



CAP ESATIC

Le secret du concours
d'entrée à l'ESATIC

**MATHS, PC,
FRANÇAIS, ANGLAIS**

Première année:

**SRIT
TWIN
ENTD**

- *Sujets corrigés et cours de révisions*
- *Guide complet pour les concours*
- *Suivi de la progression*

+255 0574966366

esaticdevop@gmail.com
Infos: www.esatic.ci

SOMMAIRE

1. Avant-propos

2. Guide complet du concours ESATIC

- 2.1 Objectifs et missions de l'ESATIC
- 2.2 Conditions d'admission
- 2.3 Filières proposées

3. Sujets et corrigés des années précédentes

- 3.1 Année 2012
- 3.2 Année 2013
- 3.3 Année 2014
- 3.4 Année 2015
- 3.5 Année 2016
- 3.6 Année 2017(sujet de maths uniquement)
- 3.7 (2018 - Sujet non disponible)
- 3.8 (2019 - Sujet non disponible)
- 3.9 Année 2020
- 3.10 Année 2021
- 3.11 Année 2022
- 3.12 Année 2023
- 3.13 Année 2024

4. Cours de révision

- 4.1 Mathématiques (algèbre, géométrie, fonctions, probabilités...)
- 4.2 Physique (mécanique, électricité...)
- 4.3 Français (grammaire, conjugaison, compréhension...)
- 4.4 Anglais (vocabulaire, grammaire, conjugaison...)

5. Suivi de progression personnelle

- 5.1 Fiche de résultats
- 5.2 Évolution des performances

6. Annexes

Fiches conseils

AVANT PROPOS

Ce document a été conçu dans le but d'offrir un outil complet et structuré aux candidats préparant le concours d'entrée à l'ESATIC, en regroupant les sujets et corrigés des sessions passées, de 2012 à 2024.

Il contient :

- les énoncés officiels des sujets d'examen,
- des corrigés détaillés et justifiés,
- des cours de révision pour faire le point sur les notions fondamentales,
- un guide complet sur le concours (conditions d'accès, filières disponibles, déroulement des épreuves, conseils utiles),
- et une section de suivi de progression, permettant à chaque apprenant de noter les résultats obtenus au fur et à mesure de ses entraînements.

Nous avons toutefois le regret de signaler que, malgré nos recherches, les sujets des années 2018 et 2019 n'ont pas pu être retrouvés. Nous nous en excusons sincèrement et restons ouverts à toute contribution qui permettrait de les ajouter dans une future mise à jour.

Ce document n'est pas seulement un recueil d'annales corrigées ; il se veut un véritable compagnon de préparation, pensé pour guider, renforcer et structurer l'apprentissage. Il permettra à chaque candidat de progresser pas à pas, de s'autoévaluer, de combler ses lacunes et de se présenter au concours avec confiance.

Nous espérons qu'il saura répondre aux attentes de tous ceux qui visent l'excellence et souhaitent intégrer l'ESATIC.

GUIDE COMPLET POUR LE CONCOURS



MINISTÈRE DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE
ET DE LA DIGITALISATION



ESATIC
ÉCOLE SUPÉRIEURE AFRICAINE DES TIC

Le pôle d'excellence des TIC en Afrique



NOS
FILIÈRES &
FORMATIONS



AVANT-PROPOS



Créée pour répondre aux besoins croissants du secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC), L'ESATIC s'engage à offrir des programmes de formation de qualité, adaptés aux exigences du marché et aux évolutions technologiques.

Nos filières de formation, accessibles par voie de concours, sont ouvertes aux bacheliers des séries A, C, D, E et F2 de l'année en cours, ainsi qu'aux auditeurs ayant un niveau BAC+2, BAC+3, BAC+4 ou un diplôme équivalent en TIC. Nous proposons des parcours de Licence et de Master dans des domaines variés et innovants.

Nous offrons également des certifications reconnues internationalement, telles que FOA (Fibre Optique), CISCO, PECB, TOEIC, et MICROSOFT, ainsi que des tests de certification Pearson

Vue. Ces certifications permettent à nos étudiants de valider leurs compétences et d'accroître leur employabilité sur le marché du travail.

Notre objectif est de former des professionnels compétents et polyvalents, capables de relever les défis de l'industrie numérique et de contribuer activement à la transformation digitale de notre société. Nous sommes fiers de collaborer avec des partenaires académiques et industriels de renom pour offrir des programmes de formation à la pointe de l'innovation.

Nous vous invitons à découvrir nos différentes filières de formation et à rejoindre notre communauté d'apprenants.

SOMMAIRE

	AVANT-PROPOS
1	CLASSES PRÉPA
2	LICENCES <ul style="list-style-type: none">• SRIT• CSIA• SIGL• RTEL• TWIN• ENTD• DASI• I4SEI



CLASSES PRÉPA

MP2I



CLASSES PRÉPARATOIRES AUX GRANDES ÉCOLES (CPGE) Mathématique, Physique, Ingénierie et Informatique (MP2I)

La filière Prépa MP2I – MPI est composée de la classe de Prépa MP2I (Mathématique, Physique, Informatique et Ingénierie) première année et de la classe de Prépa MPI (Mathématiques, Physique, Informatique) deuxième année.

CONDITIONS D'ADMISSIBILITE

- ☑ Être admis au concours d'entrée en Licence 1 à ESATIC :
- ☑ Être titulaire d'un baccalauréat C, D ou E ;
- ☑ Pour les bacheliers C et E, avoir :
 - ✓ Une moyenne annuelle en Maths supérieure ou égale à 12 ;
 - ✓ Une moyenne annuelle en Physiques-Chimie supérieure ou égale à 12 ;
 - ✓ Note en Maths au Baccalauréat supérieure ou égale à 12 ;
 - ✓ Note en Physiques-Chimie au Baccalauréat supérieure ou égale à 12.
- ☑ Pour les bacheliers D :
 - ✓ Une moyenne annuelle en Maths supérieure ou égale à 14 ;
 - ✓ Une moyenne annuelle en Physiques-Chimie supérieure ou égale à 14 ;
 - ✓ Note en Maths au Baccalauréat supérieure ou égale à 14 ;
 - ✓ Note en Physiques-Chimie au Baccalauréat supérieure ou égale à 14.

Débouchés

- ☑ La prépa MPI donne accès à plusieurs concours :
 - ✓ Concours d'entrée dans le cycle Ingénieur de l'ESATIC
 - ✓ Concours d'entrée dans les écoles d'ingénieurs de la Côte d'Ivoire
 - ✓ Concours d'entrée dans les écoles d'ingénieurs à l'internationale
- ☑ La prépa MPI ESATIC donne accès à une classe de Licence à ESATIC.

DUREE

Durée de la formation : 2 ans





LICENCES

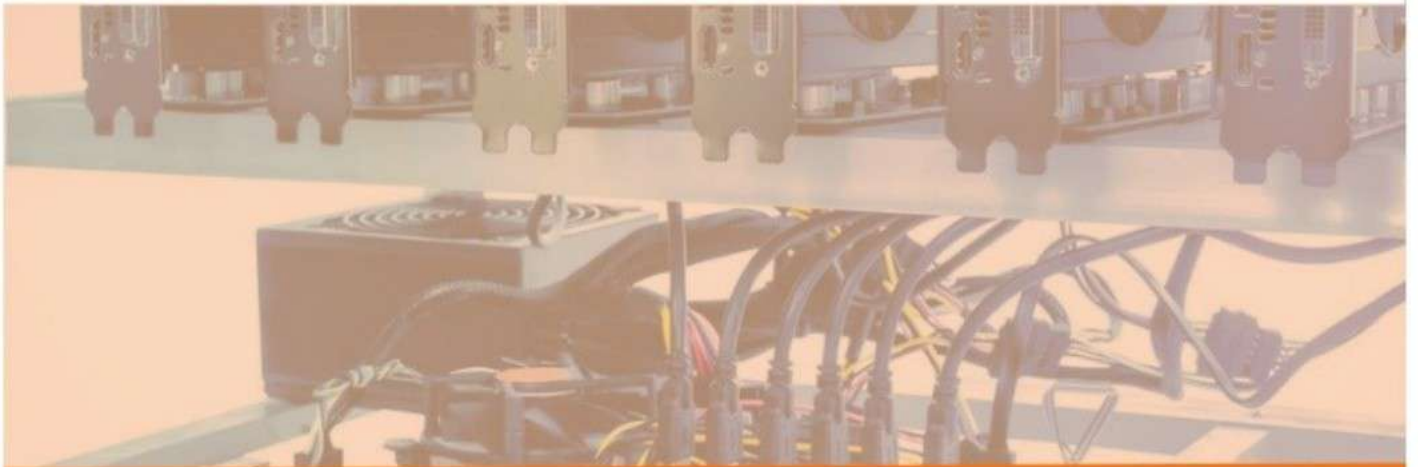
- SRIT**
- CSIA**
- SIGL**
- RTEL**
- TWIN**
- ENTD**
- DASI**
- I4SEI**

ESATIC

E-Books

TOUS CE BOUT TO AS 9C302H

ESATIC



CONCOURS D'ENTRÉE LICENCE 1

SYSTEMES RESEAUX INFORMATIQUES ET TELECOMMUNICATIONS (SRIT)

La licence SRIT fournit aux étudiants de solides compétences scientifiques (mathématique/ physique et aussi dans les domaines de l'informatique, des réseaux et Télécoms)

DOSSIERS A FOURNIR

- ☑ L'imprimé de la préinscription en ligne sur www.esatic.ci
- ☑ Les photocopies des bulletins de la classe de Terminale, sur présentation des originaux.
- ☑ Une photocopie de la CNI ou de l'Attestation d'Identité ou de toute pièce équivalente, et la carte CMU en cours de validité

CARACTÉRISTIQUES DE LA FORMATION

- ☑ Durée de la formation : 3/ 5 ans
- ☑ Grade : Licence (BAC + 3/ 5)

- Possibilité de poursuivre en Licence (SRIT, CSIA, RTEL, SIGL)
- Une quittance du droit d'inscription d'un montant de 20 000 F CFA
- NB: Frais d'inscription du concours payables par : Trésor Pay

Abidjan, Treichville, Zone 3 Km4,
Bd de Marseille - 18 BP 1501 ABIDJAN 18

direction.esatic@esatic.edu.ci
www.esatic.ci @esatic



(+225) 27 21 21 81 00
(+225) 07 79 78 38 34
(+225) 05 66 41 32 42

CONDITIONS D'ACCÈS

- ☑ Être titulaire d'un baccalauréat scientifique (C, D, F2, E) de l'année académique en cours ;
- ☑ Avoir 22 ans au plus à la date du 31 décembre de l'année en cours ;
- ☑ Avoir une moyenne pondérée en mathématique et physique supérieure ou égale à 10/ 20 pour les BAC (C, E) et 12/ 20 pour les BAC (D, F2)

INSERTION PROFESSIONNELLE

- ☑ Développeur d'applications mobiles et web ;
- ☑ Technicien supérieur en réseaux et systèmes
- ☑ Assistant Ingénieur en Réseaux et Télécommunications
- ☑ Technicien supérieur en maintenance logiciel et matériel pour les réseaux
- ☑ Assistant Architecte de systèmes et réseaux;



LICENCE CYBERSECURITE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (CSIA)

Pour faire ce parcours, le candidat doit présenter le concours d'entrée en licence 1 SRIT

La formation en licence cybersécurité et intelligence artificielle (CSIA) a pour objectif de former des techniciens supérieurs spécialisés dans la sécurité des systèmes d'information et l'intelligence artificielle.

Cela comprend la mise en œuvre d'algorithmes intelligents pour la sécurisation d'informations.

COMPETENCES ACQUISES

A l'issue de la formation, l'étudiant est capable de :

- Connaitre les outils de sécurité et d'intelligence artificielle
- Connaitre les concepts de sécurité big data, cloud computing
- Connaitre les concepts fondamentaux en matière de cybersécurité
- Sécuriser un système d'information (données et réseaux)
- Intégrer des modèles d'IA dans la recherche de vulnérabilités

CONDITIONS D'ADMISSIBILITÉ

Après l'admission au concours, l'étudiant doit valider la première année de tronc commun en Systemes Reseaux Informatiques et Telecommunications (SRIT)

INSERTION PROFESSIONNELLE

- Data Analyst ;
- Intégrateur de solutions de sécurité ;
- Analyste CyberSOC niveau 1 ;
- Administrateur de base de données ou cybersécurité ou sécurité & réseaux.

CARACTÉRISTIQUES DE LA FORMATION

- Durée de la formation : 3 ans
- Grade : Licence (BAC + 3)

→ Possibilité de poursuivre en Master (Informatique, CyberSécurité, Big Data, IOT ...)



Abidjan, Treichville, Zone 3 Km4,
Bd de Marseille - 18 BP 1501 ABIDJAN 18

direction.esatic@esatic.edu.ci
www.esatic.ci

f @esatic



(+225) 27 21 21 81 00
(+225) 07 79 78 38 34
(+225) 05 66 41 32 42



LICENCE RESEAUX ET TELECOMMUNICATIONS (RTEL)

Pour faire ce parcours, le candidat doit présenter le concours d'entrée en licence 1 SRIT

L'objectif de la formation en Licence RTEL est de former des techniciens supérieurs opérationnels et capables de participer activement à des projets professionnels des entreprises spécialisées dans le domaine des réseaux et Télécommunications.

COMPETENCES ACQUISES

A l'issue de la formation, l'étudiant est capable de :

- Installer, configurer et maintenir un réseau informatique ou téléphonique
- Mettre en place et administrer un réseau local
- Programmer des fonctions de base sur un autocommutateur du marché
- Décrire l'architecture des réseaux mobiles
- Intégrer les évolutions de l'architecture des réseaux mobiles
- Contribuer à assurer la sécurité et la fiabilité des réseaux
- Développer une application web
- Concevoir une application en langage orienté objet ;

CONDITIONS D'ADMISSIBILITÉ

Après l'admission au concours, l'étudiant doit valider la première année de tronc commun en Systèmes Réseaux Informatiques et Télécommunications (SRIT)

INSERTION PROFESSIONNELLE

- Technicien supérieur en réseaux et systèmes
- Assistant Ingénieur en Réseaux et Télécommunications
- Technicien supérieur en maintenance logiciel et matériel pour les réseaux
- Assistant Architecte de systèmes et réseaux
- Technicien sécurité réseaux
- Technicien VoIP

CARACTÉRISTIQUES DE LA FORMATION

- Durée de la formation : 3 ans
- Grade : Licence (BAC +3)

→ Possibilité de poursuivre en Master (Réseaux Telecom, Big Data, IOT ...)

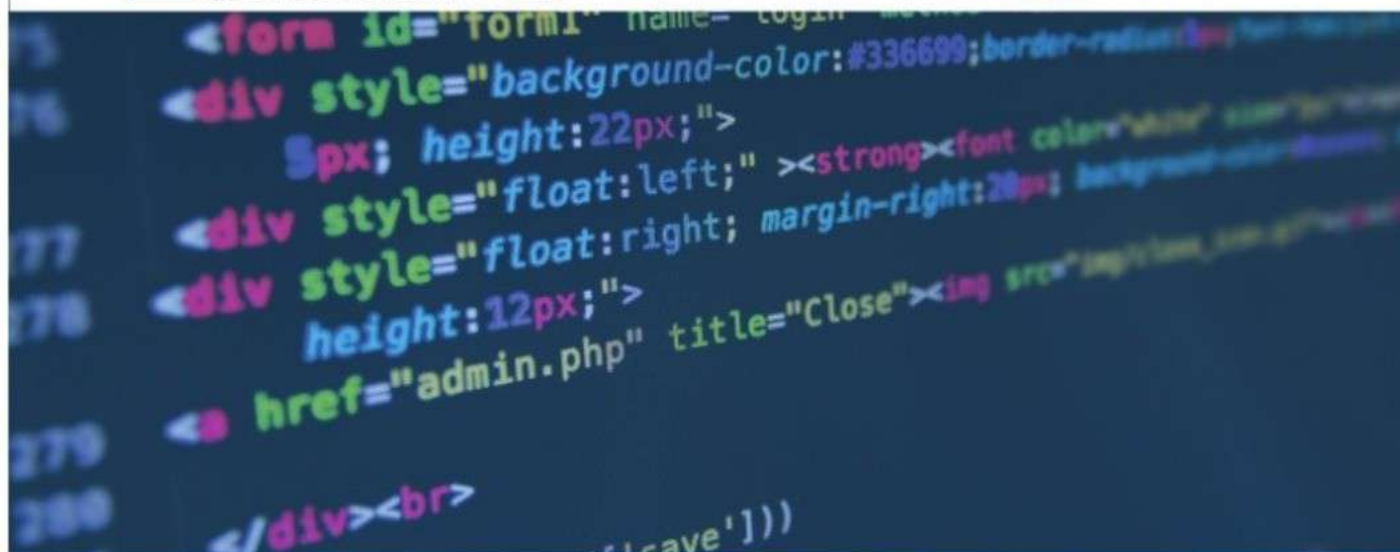
Abidjan, Treichville, Zone 3 Km4,
Bd de Marseille - 18 BP 1501 ABIDJAN 18

direction.esatic@esatic.edu.ci
www.esatic.ci

f in @esatic



(+225) 27 21 21 81 00
(+225) 07 79 78 38 34
(+225) 05 66 41 32 42



CONCOURS D'ENTRÉE LICENCE 1 TECHNOLOGIES DU WEB ET IMAGES NUMÉRIQUES (TWIN)

La Licence TWIN vise à former des Techniciens supérieurs dans le domaine des technologies du web et de la communication digitale.

DOSSIERS A FOURNIR

- L'imprimé de la préinscription en ligne sur www.esatic.ci
- Les photocopies des bulletins de la classe de Terminale, sur présentation des originaux.
- Une photocopie de la CNI ou de l'Attestation d'Identité ou de toute pièce équivalente, et la carte CMU en cours de validité

CARACTÉRISTIQUES DE LA FORMATION

- Durée de la formation : 3 ans
- Grade : Licence (BAC +3)

CONDITIONS D'ACCÈS

- Être titulaire d'un baccalauréat scientifique (C, D, E) de l'année académique en cours ;
- Avoir 22 ans au plus à la date du 31 décembre de l'année en cours ;
- Avoir une moyenne pondérée en mathématique et physique supérieure ou égale à 10.

INSERTION PROFESSIONNELLE

- Webmaster
- Infographiste
- Webmarketer
- Webdesigner
- Community manager
- Chargé de e-commerce
- Chargé de projet digital
- Chargé de référencement web
- Développeur d'applications

- Possibilité de poursuivre en Master (Informatique, CyberSécurité, Big Data)
- Une quittance du droit d'inscription d'un montant de 20 000 F CFA
- NB: Frais d'inscription du concours payables par : Trésor Pay

Abidjan, Treichville, Zone 3 Km4,
Bd de Marseille - 18 BP 1501 ABIDJAN 18

direction.esatic@esatic.edu.ci
www.esatic.ci



(+225) 27 21 21 81 00
(+225) 07 79 78 38 34
(+225) 05 66 41 32 42



CONCOURS D'ENTRÉE LICENCE 1 ECONOMIE NUMERIQUE ET TRANSFORMATION DIGITALE (ENTD)

Le programme de licence vise à former des diplômés qualifiés pour guider les entreprises et les consommateurs à comprendre les avantages potentiels de l'économie numérique.

DOSSIERS A FOURNIR

- L'imprimé de la préinscription en ligne sur www.esatic.ci
- Les photocopies des bulletins de la classe de Terminale, sur présentation des originaux.
- Une photocopie de la CNI ou de l'Attestation d'Identité ou de toute pièce équivalente, et la carte CMU en cours de validité

CARACTÉRISTIQUES DE LA FORMATION

- Durée de la formation : 3 ans
- Grade : Licence (BAC + 3)

CONDITIONS D'ACCÈS

- Être titulaire d'un baccalauréat (A, B, C, D, E et G2) de l'année académique en cours avec des résultats académiques satisfaisants dans les matières pertinentes telles que les mathématiques, la physique, l'anglais et le français;
- Avoir 22 ans au plus à la date 31 décembre de l'année en cours ;

INSERTION PROFESSIONNELLE

- Analyste de la performance digitale
- Responsable de la communication digitale
- Community manager
- Spécialiste en marketing digital
- Responsable e-commerce
- Responsable de vente en ligne
- Chef publicité digitale

- Possibilité de poursuivre en Master (FINTECH, Marketing Digital)
- Une quittance du droit d'inscription d'un montant de 20 000 F CFA
- NB: Frais d'inscription du concours payables par : Trésor Pay

Abidjan, Treichville, Zone 3 Km4,
Bd de Marseille - 18 BP 1501 ABIDJAN 18

direction.esatic@esatic.edu.ci
www.esatic.ci @esatic



ESATIC
(+225) 27 21 21 81 00
(+225) 07 79 78 38 34
(+225) 05 66 41 32 42



CONCOURS D'ENTRÉE LICENCE 3

DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS ET SYSTEMES D'INFORMATION

Formation payante

La licence DASI forme des techniciens spécialisés dans le développement d'application, l'administration des bases de données et la sécurité des logiciels.

DOSSIERS A FOURNIR

- ☑ L'imprimé de la préinscription en ligne sur www.esatic.ci
- ☑ Une photocopie de la CNI ou de l'Attestation d'Identité ou de toute pièce équivalente, et la carte CMU en cours de validité
- ☑ Une photocopie de l'attestation de reconnaissance du diplôme du BTS ou du diplôme admis en équivalence sur présentation de l'original (délivrée par la Direction de l'Enseignement Supérieur)
- ☑ Une photocopie du relevé des notes au BAC
- ☑ Pour le diplôme d'accès :
 - ✓ BAC +2 : les photocopies légalisées du certificat de scolarité et des relevés de notes, sur présentation des originaux.
 - ✓ BTS : une photocopie de l'admission au BTS sur présentation de l'original

COÛT DE LA FORMATION

- ☑ Scolarité : 730 000 FCFA
- ☑ Inscription : 120 000 FCFA

CONDITIONS D'ACCÈS

- ☑ BTS (Informatique-Développeur d'application ou Réseaux Informatique et Télécommunication) ;
- ☑ Diplôme de niveau BAC +2 agréé par l'Etat dans l'une des spécialités suivantes :
 - ✓ Mathématiques-Physiques
 - ✓ Informatique
 - ✓ Réseaux informatiques et télécommunications.
 - ✓ Système Electronique et Informatique (SEI)

INSERTION PROFESSIONNELLE

- ☑ Développeur d'applications mobiles et web
- ☑ Sécurité des Logiciels
- ☑ Testeur et intégrateur de solutions web
- ☑ Intégrateur de progiciels
- ☑ Administrateur de base de données

CARACTÉRISTIQUES DE LA FORMATION

- ☑ Durée de la formation : 12 mois
- ☑ Grade : Licence (BAC + 3)

- Possibilité de poursuivre en Master (Informatique, CyberSécurité, Big Data, IOT ...)
- Une quittance du droit d'inscription d'un montant de 20 000 F CFA
- NB: Frais d'inscription du concours payables par : Trésor Pay

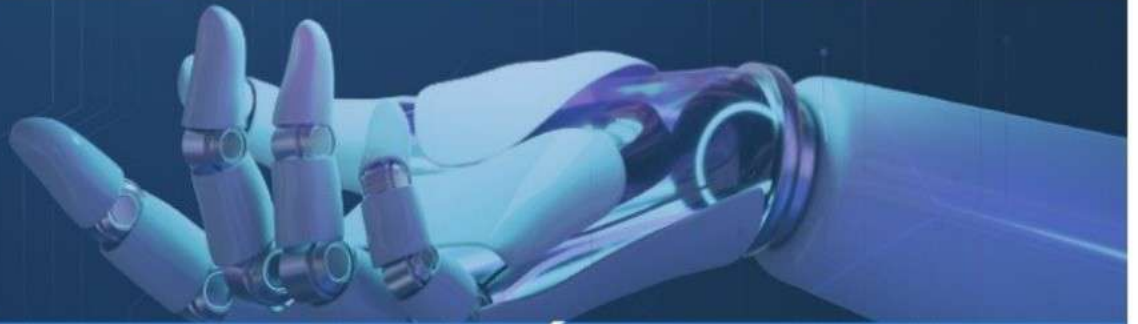
Abidjan, Treichville, Zone 3 Km4,
Bd de Marseille - 18 BP 1501 ABIDJAN 18

direction.esatic@esatic.edu.ci
www.esatic.ci



ESATIC
(+225) 27 21 21 81 00
(+225) 07 79 78 38 34
(+225) 05 66 41 32 42

KS



CONCOURS D'ENTRÉE LICENCE 3

INDUSTRIE 4.0 : SYSTÈMES EMBARQUÉS ET INTELLIGENTS (I4SEI)

Formation payante

La licence professionnelle Industrie 4.0 forme des techniciens spécialisés dans les technologies des industries intelligentes, leur permettant d'optimiser la gestion des processus métier.

DOSSIERS A FOURNIR

- ☑ L'imprimé de la préinscription en ligne sur www.esatic.ci
- ☑ Une photocopie de la CNI ou de l'Attestation d'Identité ou de toute pièce équivalente, et la carte CMU en cours de validité
- ☑ Une photocopie de l'attestation de reconnaissance du diplôme du BTS ou du diplôme admis en équivalence sur présentation de l'original (délivrée par la Direction de l'Enseignement Supérieur)
- ☑ Une photocopie du relevé des notes au BAC
- ☑ Pour le diplôme d'accès :
 - ✓ BAC +2 : les photocopies légalisées du certificat de scolarité et des relevés de notes, sur présentation des originaux.
 - ✓ BTS : une photocopie de l'admission au BTS sur présentation de l'original

COÛT DE LA FORMATION

- ☑ Scolarité : 730 000 FCFA
- ☑ Inscription : 120 000 FCFA

- Possibilité de poursuivre en Master (Informatique, CyberSécurité, Big Data, IOT ...)
- Une quittance du droit d'inscription d'un montant de 20 000 F CFA
- NB: Frais d'inscription du concours payables par : Trésor Pay

Abidjan, Treichville, Zone 3 Km4,
Bd de Marseille - 18 BP 1501 ABIDJAN 18

☎ direction.esatic@esatic.edu.ci
 🌐 www.esatic.ci 📱 @esatic

CONDITIONS D'ACCÈS

- ☑ BTS (Informatique-Développeur d'application ou Réseaux Informatique et Télécommunication) ;
- ☑ Diplôme de niveau BAC +2 dans l'une des spécialités suivantes :
 - ✓ Mathématiques-Physiques (MP)
 - ✓ Réseaux informatiques et télécommunications.
 - ✓ Electromécanique, Electrotechnique;
 - ✓ Electronique

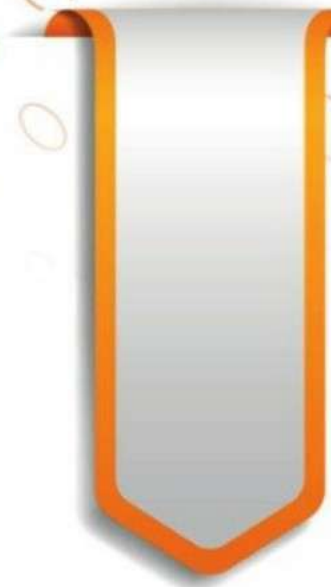
INSERTION PROFESSIONNELLE

- ☑ Technicien robotique / cobotique
- ☑ Gestionnaire des données industrielles
- ☑ Développeur d'applications en automatisme et robotique
- ☑ Technicien en déploiement et maintenance de systèmes embarqués et intelligents

CARACTÉRISTIQUES DES FORMATIONS

- ☑ Durée de la formation : 1 ans
- ☑ Grade : Licence (BAC + 3)

ESATIC
 (+225) 27 21 21 81 00
 (+225) 07 79 78 38 34
 (+225) 05 66 41 32 42



CERTIFICATIONS

- FOA (Fibre Optique)**
- CISCO**
- PECB**
- TOEIC**
- MICROSOFT**
- Centre de Test
Pearson Vue**

LES SUJETS

2012

CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Consignes : De la question 1 à la question 13, choisir A si l'assertion est vraie. Choisir B si l'assertion est fausse

Consignes : De la question 14 à la question 24, choisir la ou les bonnes réponses

Question 1 : Si (U_n) converge vers 0 alors (U_n) est une suite croissante et négative ou décroissante et positive.

- A
B

Question 2 : A est évènement d'un univers tels que $P(\bar{A}) = \frac{7}{11}$

La probabilité de l'évènement $P(\bar{A}) = \frac{5}{11}$

- A
B

Question 3 : soit D et E deux évènements incompatibles d'un univers Alors les évènements D et \bar{E} sont incompatibles

- A
B

Question 4 : Lors d'un jet de deux dés, on donne les évènements suivants :

A : « le produit des numéros obtenus est au plus égal à 6 »

B : « le produit des numéros obtenus est au moins égal à 6 »

A et B deux évènements incompatibles

- A
B

Question 5 : Le coefficient de corrélation linéaire r d'une série statistique double est un nombre qui vérifie la relation $|r| \leq 1$

- A
B

Question 6 : La covariance est un nombre réel toujours négatif.

- A
B

Question 7 : La suite définie par $\forall n \in \mathbb{N}, U_n = \frac{\sin(n)}{\ln(n+2)}$

- A
B

Question 8 : On considère dans \mathbb{C} le nombre complexe $z = (1+i)^2$

$\arg(z) = \frac{\pi}{4} + 2k\pi ; k \in \mathbb{Z}$

- A
B

Question 9 : Soit une fonction g définie sur $[0 ; 1]$ par $g(x) = \int_0^x e^t \cos(t) dt$

g est strictement croissante sur $[0 ; 1]$

A

B

Question 10 : Le nombre de mots de 4 lettres qu'on peut écrire avec les lettres du mots PRODUIT est 35

N.B : un mot peut avoir un sens ou nom

A

B

Question 11 : Pour tout nombre réel x différent de 1 on n'a : $\frac{x^2}{(x-1)^2} = 1 + \frac{2}{x-1} + \frac{1}{(x-1)^2}$

Donc $\int_{-3}^0 \frac{x^2}{(x+1)^2} dx = -\frac{7}{4} + \ln(2)$

A

B

Question 12 : $\int_1^\alpha \frac{\ln(x+1)}{x^2} = 2 \ln(2) - \frac{\ln(1+\alpha)}{\alpha} + \ln\left(\frac{\alpha}{\alpha+1}\right)$

A

B

Question 13 : Soit f définie sur \mathbb{R} : $f(x) = \frac{3e^x - 1}{e^x + 1}$ et (C) la courbe de f

Le point A (0;1) est un centre de symétrie pour (C)

A

B

Question 14 :

Soit (X,Y) une série statistique double. On appelle covariance le nombre noté $\text{COV}(X,Y)$ et définie par :

A : $\text{COV}(X,Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i\right) - (\bar{X} \bar{Y})$.

B : $\text{COV}(X,Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i\right) - (\bar{X} \bar{Y})$

C : $\text{COV}(X,Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i\right) - (\bar{X} \bar{Y})$

D : $\text{COV}(X,Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i\right) - (\bar{X} \bar{Y})$

Question 15 : soit la fonction définie sur \mathbb{R} par $f(x) = \frac{e^{2x+1} - e}{x}$; (C) sa courbe représentative et g la fonction définie par $g(x) = e^{2x+5}$

A : g est dérivable en 0 et $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = g'(0)$.

B : La limite en 0 de f est égale à $2e$

C : L'axe des abscisses est asymptote à (C).

D : $\forall x \neq 0, f'(x) = \frac{e}{x^2} [(x-1) e^{2x} + 1]$

Question 16 : On considère le nombre complexe : $Z = 1 - \tan^2(\alpha) + 2i \tan(\alpha)$ où $\alpha \in]\frac{\pi}{4}; 0[$

A : $\text{Re}(Z) < 0$.

B : $|Z| = 1 + \tan^2(\alpha)$

C : $\text{Re}(Z) = \frac{\cos(2\alpha)}{\cos^2(\alpha)}$

D : $\arg(Z) = \alpha + 2k\pi ; k \in \mathbb{Z}$

Question 17 : soit f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = xe^{2x} - 1$

A : f est dérivable sur \mathbb{R} et $f'(x) = (x+1)e^{2x}$.

B : f est croissante sur $[\frac{1}{2}; +\infty[$

C : $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$

D : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$

Question 18 : Une urne contient 3 boules blanches et 2 boules rouges. On extrait successivement et avec remise 3 boules de cette urne. On désigne par p la probabilité associée et par X la variable aléatoire égale au nombre de boules rouges tirées.

A : $P(X=2) = \frac{18}{125}$

B : L'espérance mathématique de X , $E(X) = 1.2$

C : La variance $V(X) = 0.72$

D : $P(X \geq 1) = \frac{98}{125}$

Question 19 : quatre points M, N, P et Q distincts forment un parallélogramme $MNPQ$ dont les diagonales se coupent en o . Alors :

A : N est le barycentre de $\{(M, 1), (P, 1), (Q, -2)\}$

B : $\vec{OM} - \vec{OQ} + \vec{MN} = \vec{0}$

C : $MQ^2 - PQ^2 = 2 \vec{OP} \cdot \vec{MQ}$

D : $2(MN^2 + MQ^2) = NQ^2 + MP^2$

Question 20 : L'ESATIC sélectionne ses étudiants avec une épreuve sous la forme de QCM portant sur 15 questions. pour chaque question, il y a quatre réponses dont une seule est vraie. Le nombre de possibilités de répondre :

A : Au QCM est 4^{15}

B : correctement à exactement dix questions est $C_{15}^{10} \times 35$

C : juste à toutes les questions est 15

D : correctement à au moins une question $4^{15} - 15$

Question 21 : Soit la suite (U_n) définie sur \mathbb{N} par $U_0 = 1$; $U_1 = 2$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$ $U_{n+2} = \frac{1}{2}(U_n - U_{n+1})$. La

suite V_n est définie par $V_n = U_{n+1} - \frac{1}{2}U_n$

A : La suite V_n est géométrique

B : La suite U_n est arithmétique

C : $\forall n \in \mathbb{N} ; U_n = (-1)^{n-1} + (\frac{1}{2})^{n-1}$

D : Aucune des réponses précédentes

Question 22 : On considère dans l'ensemble des nombres complexes l'équation : $z^2 + (2\cos(\alpha))z + 1 = 0$ où α est un paramètre réel

A : Le discriminant $\Delta = 4 \sin^2(\alpha)$

B : Une solution de l'équation est $z_1 = \cos(\alpha + \pi) + i \sin(\alpha + \pi)$

C : L'autre solution est $z_2 = z_1$

D : Le produit des solutions $z_1 z_2 = -1$

Question 23 : Dans \mathbb{R} :

A : $\ln(x+1) = \ln(2x+3)$ a pour unique solution -2

B : $(x+1) \ln(x+1) = 0$ a une solution qui est égal à -1

C : e^3 est une solution de $\ln(x)^2 - 2\ln(x) - 3 = 0$

D : $\ln(2-x) + 1 \geq 0$ pour ensemble de solution $S =]-\infty ; 2[$

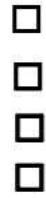
Question 24 : Les nombres a et b sont des nombres réels non nuls Alors :

A : $\forall a \in]0; +\infty [$ on a : $\sqrt{a} < a < a^2$

B : si $0 < a < b \leq 1$ alors : $\sqrt{b} - \sqrt{a} < b - a$

C : si $1 \leq a < b$ alors : $\sqrt{b} - \sqrt{a} < b - a$

D : Quel que soit le couple (a ; b) tels que $0 < a < b$ on a : $\frac{1}{2\sqrt{b}} < \sqrt{b} - \sqrt{a} < \frac{1}{2\sqrt{a}}$





CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
ÉPREUVE DE PHYSIQUE

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Question 1 :

Un oscillateur élastique horizontal a une amplitude $X_m = 3 \text{ cm}$; sa période $T_0 = 0.05_s$, sa phase à l'origine des temps est $\phi = -\frac{\pi}{2}$ L'expression horaire de l'oscillateur est :

- A : $3 \cdot 10^{-2} \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$
- B : $30 \cdot 10^{-2} \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$
- C : $0.03 \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$
- D : $30 \cdot 10^{-3} \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$

Question 2 :

Un générateur impose aux bornes d'un dipôle une tension sinusoïdale en (en V) $U(t) = 25 \cos(100\pi t)$ en (t en s). L'intensité (en A) qui traverse ce dipôle est de la forme : $i(t) = 0.5 \cos(2\pi f t - \frac{\pi}{4})$

2.1) La valeur de la fréquence f est égale : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : 20 HZ
- B : 25 HZ
- C : 50 HZ
- D : 100 HZ

2.2 :

La valeur de l'impédance est égale : **Cocher la bonne réponse(1min)**

- A : 20 Ω
- B : 25 Ω
- C : 50 Ω

D : 100Ω

+Question 3 :

On enroule un fil conducteur de longueur $D = 0.5 \text{ km}$ autour d'un tube cylindrique en carton de façon à réaliser un solénoïde comportant N spires jointives de rayon r et de longueur $l=80\text{cm}$ avec $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$

3.1) L'expression de N en fonction de D et r est égale à : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $2\pi r/D$
- B : $D/2\pi r$
- C : $2\pi rD$
- D : $r/2\pi d$

3.2) L'expression de l'inductance L en fonction de D et l est égale à : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $\frac{10^{-7}l^2}{D}$
- B : $10^{-7}lD^2$
- C : $\frac{10^{-7}D^2}{l}$
- D : $\frac{10^{-7}D}{l^2}$

Question 4 :

Dans quel cas la force magnétique est-elle nulle : **Cocher les deux bonnes réponses (1 min)**

- A : $V = \vec{0}$
- B : $\vec{V} \perp \vec{B}$
- C : $\vec{V} \parallel \vec{B}$
- D : $q > 0$
- E : $\vec{B} \parallel q$

Question 5 :

Deux isotopes de masses m_1 et m_2 entrent dans la chambre de déviation d'un spectrographe de masse avec une vitesse V_1 et V_2 $m_2 = 4 m_1$ on a alors : **cocher la bonne réponse**

- A : $V_2 = 2 V_1$
- B : $V_2 = 3 V_1$
- C : $V_2 = 4 V_1$
- D : $V_1 = 2 V_2$
- E : $V_1 = 3 V_2$
- F : $V_1 = 4 V_2$

Question 6 :

Pour avoir la force de Laplace $F = ILB$, il faut : ICI **cocher la bonne réponse (2min)**

- A : $\vec{B} \parallel \vec{l}$
- B : $\vec{F}_l \parallel \vec{l}$
- C : $\vec{l} \parallel \vec{B}$
- D : $\vec{B} \perp \vec{l}$
- E : $\vec{l} \perp \vec{B}$
- F : $l \perp \vec{B}$

Question 7 :

On considère une bobine réelle, parcourue par un courant permanent ; la tension entre ses bornes est : **cocher la bonne réponse (1min)**

- A sinusoidale
- B Constante
- C : En créneaux
- D : Triangulaire
- E : Quelconque
- F : Linéaire

Question 8 : à l'intérieure d'un solénoïde, les lignes de champ sont : **cocher la bonne réponse (1min)**

- A : Parallèles
- B : Orientées de la face Nord vers la face sud
- C : Orientées dans le même sens que le courant dans les spires
- D : Divergents
- E : Converge

Question 9 :

Une particule chargée, animée d'une vitesse \vec{V} , entre dans un champ magnétique uniforme. Le vecteur vitesse V fait un angle α avec le vecteur champ magnétique. L'énergie cinétique de la particule : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : Croit
- B : Décroit
- C : Reste constante
- D : Dépend de l'angle α

Question 10 :

L'équation différentielle des oscillations électriques non amortie dans un circuit LC est : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $\ddot{U} + \frac{C}{L}U = 0$
- B : $\ddot{U} + \frac{1}{\sqrt{LC}}U = 0$
- C : $\ddot{U} + LCU = 0$
- D : $\ddot{U} + \frac{1}{Lc}U = 0$

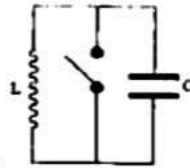
Question 11 :

Le plutonium 240 se désintègre selon l'équation suivante : ${}_{94}^{240}\text{Pu} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{92}^{236}\text{U} + {}_0^0\gamma$. **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : Réaction provoquée
- B : désintégration β
- C : désintégration α
- D : Réaction spontanée

Question 12 :

Le circuit de la figure ci-contre est un oscillateur en train d'osciller que ce passe t'il si on ferme l'interrupteur **Cocher la bonne réponse (1 min)**



l'interrupteur **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : On augmente la fréquence des oscillations
- B : Les oscillations cessent
- C : Les oscillations continuent normalement

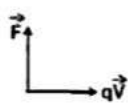
Question-13 :

Dans un montage intégrateur, U_s a pour fréquence $f = 100$ Hz la fréquence de U_e est : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : Egale à 100 HZ
- B : Supérieure à 100 Hz
- C : Inférieure à 100 Hz
- D : Nulle

Question-14

:

Voici le schéma ci-contre  : on doit représenter \vec{B} Cocher la bonne réponse (1 min)

- A : $\odot \vec{B}$
- B : $\rightarrow \vec{B}$
- C : $\uparrow \vec{B}$
- D : $\downarrow \vec{B}$

Question-15 :

La trajectoire de la particule dans le champ magnétique uniforme a pour expression : Cocher la bonne réponse (1 min 30)

- A : $R = \frac{|q|m}{VB}$
- B : $R = \frac{|q|V}{mB}$
- C : $R = \frac{|q|B}{mV}$
- D : $R = \frac{mV}{|q|B}$
- E : $R = \frac{VB}{|q|m}$
- F : $R = \frac{mB}{|q|V}$

Question-16 :

Un ressort horizontal comprimé au maximum possède : Cocher la bonne réponse (1 min)

- A Uniquement de l'énergie cinétique
- B Uniquement de l'énergie potentielle élastique
- C : De l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle élastique
- D : Aucune énergie

Question-17 :

Deux objets A et B sont lâchés dans le vide, d'une hauteur h, au même instant : B sans vitesse initiale, A avec une vitesse initiale horizontale. Cocher la bonne réponse (1 min 30)

- A : B arrive au sol avec une vitesse plus grande que celle de A

::

- B : B arrive le premier
- C : A et B arrivent en même temps
- D : A arrive le premier

Question-18 :

Dans le dispositif ci-dessous l'intensité du courant est $I = \frac{E}{R}$ on a $E = 12.74 \text{ V}$ et $R = 2 \Omega$ **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $I = 6 \text{ A}$
- B : $I = 6.3 \text{ A}$
- C : $I = 6.5 \text{ A}$
- D : $I = 6.32 \text{ A}$
- E : $I = 6.42 \text{ A}$
- F : $I = 6.37 \text{ A}$

Question-19 :

Un point mobile M décrit sur un axe (o, \vec{i}) un mouvement uniformément varié d'accélération $\vec{a} = 4 \vec{i} \text{ A}$ à l'instant $t=0$, le vecteur vitesse est $\vec{V}_0 = -8 \vec{i}$ et le vecteur position $\vec{OM}_0 = 2 \vec{i}$ Les équations horaires du mouvement $x(t)$ et $v(t)$ sont **Cocher les deux bonnes réponse (1 min30)**

- A : $V = 4t - 8 ; x = 2t^2 - 8t + 2$
- B : $V = 4t ; x = -2t^2 + 1$
- C : $V = 4t+8 ; x = t^2 + 4t + 1$
- D : $V = 4(t-2) ; x = 2(t^2 - 4t + 1)$

Question-20 :

Un solide de masse $m = 100\text{kg}$ est lancé vers la montée, avec une vitesse \vec{V}_0 le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. les frottements du plan sur le solide ont une valeur $f = 2.5 \text{ N}$, avec $g = 10\text{N/kg}$ et $\sin(\alpha) = \frac{1}{2}$

La valeur de son accélération a est égale : **Cocher la bonnes réponse (1 min30)**

- A : -7.5 m/s^2
- B : -5 m/s^2
- C : 5 m/s^2
- D : 6.5 m/s^2
- D : 7.5 m/s^2

Question-21 :

Dans l'espace muni d'un repère (o, \vec{i}, \vec{j}) , on lance un projectile de masse m à partir d'un point A situé à une hauteur H du sol avec une vitesse \vec{V}_o , horizontal

l'équation de la trajectoire du projectile est y égale **Cocher la bonne réponse (2 min)**

- A : $\frac{-gx^2}{2v_o \cos^2(\alpha)} + \tan(\alpha)x + H$
- B : $\frac{-gx^2}{2v_o \sin^2(\alpha)} + \tan(\alpha)x + H$
- C : $\frac{-gx^2}{2v_o^2} + H$
- D : $\frac{gx^2}{2v_o^2} + H$

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCD)

Répondre par vrai ou faux, aux propositions suivantes, en cochant les cases :

QUESTION A CHOIX DIRECTS (QCD) (1min par question)

Répondre par vrai ou par faux, aux propositions suivantes, en cochant les cases

		VRAI	FAUX
1	Pour appliquer le théorème de l'énergie cinétique il faut nécessairement avoir deux valeurs de la vitesse du solide		
2	Pour appliquer le théorème de l'énergie cinétique, il faut qu'il n'y ait pas de force de frottement		
3	La flèche d'une trajectoire, dans le champ de pesanteur uniforme, est l'ordonnée maximale du projectile		
4	Dans un champ électrostatique la trajectoire d'une particule chargée est toujours un arc de parabole		
5	Dans un pendule élastique la longueur de la trajectoire du solide est égale à $2X_m$		
6	Dans un pendule élastique en mouvement, chaque fois que l'énergie cinétique $E_c = 0$, l'énergie potentielle $E_p = 0$.		
7	Le courant électrique peut créer un champ magnétique		
8	Plus une bobine est longue, plus le champ créé en son centre est grand		
9	Un spectrographe de masse permet de trier les isotopes selon leur vitesse		
10	Un filtre de Wien est un dispositif dans lequel existent un champ électromagnétique et un champ électrostatique		
11	Dans un champ magnétique uniforme, lorsqu'une particule est en mouvement, son accélération tangentielle est toujours nulle		
12	Pour qu'il y ait auto-induction, il faut que la longueur de la bobine varie		
13	Une bobine possède à tout instant une force électromotrice		
14	Si une bobine comportant N spires de section réparties sur une longueur ℓ , est traversée par un courant variable d'intensité i , alors elle possède une inductance L telle que $S = \frac{L \cdot \ell}{\mu_0 N^2}$		
15	La force de Laplace est toute force agissant sur un conducteur électrique		
16	La force de Laplace exercée sur un conducteur est toujours appliquée au centre d'inertie du conducteur		

17	La force de Laplace et le poids d'un conducteur électrique ne s'appliquent pas parfois en un même point du conducteur		
18	L'amplitude Q_m des oscillations est la charge initiale du condensateur		
19	Si la période de la décharge du condensateur est T , alors celle de l'énergie accumulée par le condensateur est $T/2$		
20	Dans un circuit électrique oscillant libre, l'énergie d'oscillation peut être nulle		
21	En régime sinusoïdal forcé, si $u(t) = U_m \cos \omega t$, alors $i(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi)$		
22	En régime sinusoïdal forcé, on peut écrire $u(t) = Z \cdot i(t)$		
23	Un circuit RLC série est un circuit oscillant		
24	Dans le montage dérivateur, pour avoir une tension constante à la sortie, il faut utiliser une tension linéaire à l'entrée		
25	La grande taille d'un conducteur électrique diminue l'intensité de la force de Laplace exercée sur lui.		
26	Il existe deux groupes de réactions nucléaires		
27	Dans la radio activité α , le noyau fils précède le noyau père de 2 cases dans la classification périodique des éléments		
28	Si l'accélération d'un point matériel est nulle, alors il est animé d'un mouvement rectiligne uniforme		
29	Tout mouvement uniformément varié est rectiligne		
30	Le théorème du centre d'inertie s'applique dans tous les référentiels		

2013

Consignes : De la question 1 à la question 15, cochez V si l'assertion est vraie. Choisir F si l'assertion est fausse

Consignes : De Q16 à Q25, pour chaque question, une seule réponse est correcte. cochez la lettre correspondant à la bonne réponse

Question 1 : On considère la suite des intégrales $I_n = \int_0^1 \frac{e^{nx}}{e^{x+1}}$ La suite (I_n) est décroissante

V

F

Question 2 : Si pour tout n de \mathbb{N} , $0 \leq U_n - 3 \leq \frac{1}{n+1}$ alors (U_n) converge vers 3.

V

F

Question 3 : On donne $U_n = \int_1^e (\ln(x))^n dx$; $\forall n \in \mathbb{N}^*$ on a : $\ln(x)^n - \ln(x)^{n+1} \geq 0, \forall x \in [1; e]$

V

F

Question 4 : Soit $K = \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{\sin(x)}{\cos(dx)} dx$ alors $\frac{\pi}{6\sqrt{3}} \leq K \leq \frac{\pi\sqrt{3}}{6}$

V

F

Question 5 Soit $I = \int_1^2 \frac{\ln(t+1)}{t^2} dt$ alors $I = \frac{1}{2} \ln(3) - \ln(2)$

V

F

Question 6 : Une usine fabrique des vis de 2 cm de longueur. On note X la variable aléatoire ayant pour valeurs les longueurs des vis exprimées en cm. Pi la probabilité qu'une vis soit de longueur Xi. On donne :

X_i	1.8	1.9	2	2.1	2.2
P_i	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$

On a: $P(X \geq 2) = \frac{1}{12}$

V

F

Question 7 : On jette deux dés cubiques normaux et non pipés, l'un bleu et l'autre rouge. Les faces de chacun des dés sont numérotées de 1 à 6. On note a la face apparente du dé bleu et b celle du rouge. Soit E l'équation du second degré dans \mathbb{R} : $x^2 - 2ax + b^2 = 0$, alors : la probabilité que E ait une racine double est 1

V

F

Enoncé pour Question 8 et Question 9 : Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé. On considère la transformation F du plan qui à tout point M d'affixe Z associe le point M' d'affixe $Z'=2iZ+1$

Question 8 : Cette transformation F est la similitude directe de centre A d'affixe $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}i$ d'angle $\frac{\pi}{2}$ et de rapport 2.

V

F

Question 9 : Le point Q d'affixe $2-2i$ est l'image par F du point P d'affixe $\frac{2+i}{2}$

V

F

Question 10 : Soit $\theta \in]0; \pi[$ et le nombre $Z=1-\cos(\theta)+i \sin(\theta)$. On a : $|Z|=2 \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$

V

F

Enoncé pour Question 11 et Question 12 : L'espace est rapporté au repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

On considère les points : A (2 ; 1; -1), B(-1;2;4), C(0;-2;3), D(1;1;-2) et le plan P d'équation

$$x - 2y + z + 1 = 0$$

Question 11 : La droite (AC) est incluse dans le plan P

V

F

Question 12 : La distance du point C au plan vaut $4\sqrt{6}$

V

F

Question 13 : Le plan complexe est rapporté au repère orthonormé direct (O, \vec{i}, \vec{j}) . l'unité graphique est 1 cm. On note A, B et C

Les points d'affixes respectives les nombres complexes $a=2-2i$, $b=-a$ et $C = -2 - 2i$; α étant un nombre réel non nul, on désigne par G_α , le barycentre du système $\{(A;1);(B;-1);(C;\alpha)\}$. l'ensemble des points G_α est la parallèle à (BA) passant contenant C.

Le point A (0;1) est un centre de symétrie pour (C)

V

F

Question 14 : Le plan est muni du repère orthonormé direct (O, \vec{i}, \vec{j}) . On considère les points A et B qui ont pour affixes respectives $a=-4\sqrt{3}-4i$ et $b= -4\sqrt{3}+4i$. Le point G, barycentre des points pondérés $\{(A;2);(B;1);(O;-1)\}$. Le point G a pour affixe $-4\sqrt{3}$.

V

F

Question 15 : Dans le plan muni d'un repère, (D) est la droite d'équation $11x-5y = 14$, les points de (D) à coordonnées entières sont les points de coordonnées $(5k + 14; 11k + 28)$ où $k \in \mathbb{Z}$

V

F

Enoncé pour Question 16 et Question 17 : Dans l'espace rapporté au repère orthonormé, On considère les points A(1;0;0), B(1;1;0), C(2;0), D(1;0;1), E(1;1;1), F(1;2;1), G(0;0;1), H(0;1;1), I(0;2;1), J(0;1;0), K(0;2;0)

Question 16 : On considère le nombre complexe : $Z = 1 - \tan^2(\alpha) + 2i \tan(\alpha)$ où $\alpha \in]\frac{\pi}{4}; 0[$

- A : le point k
- B : le point l
- C : le point J
- D : le point O

Question 17 : Le produit scalaire $\overrightarrow{AH} \cdot \overrightarrow{FC}$ est égal à :

- A : -1
- B : 1
- C : 2
- D : 3

Question 18 : On considère dans le plan orienté deux points A et B, I le milieu de [AB]. Soit f la similitude de centre A, de rapport 2 et d'angle $\frac{2\pi}{2}$. Soit g la similitude directe de centre A, de rapport $\frac{1}{2}$ et d'angle $\frac{\pi}{3}$. soit h, la symétrie centrale de centre I

- A : $h \circ g \circ f$ est la translation du vecteur \overrightarrow{AB}
- B : $h \circ g \circ f$ n'est pas une similitude
- C : $h \circ g \circ f$ est la réflexion d'axe la médiatrice de [AB]
- D : $h \circ g \circ f$ transforme A en B et est une Rotation

Question 19 : On considère deux nombres $n = 1789$ et $p = 1789^{2005}$

- A : $4 \equiv 4[17]$ et $p \equiv 0[17]$
- B : $p \equiv 1[17]$
- C : p est un nombre premier
- D : $p \equiv 4[17]$

Question 20 : On donne $f(x) = (x^2 + x) \sin\left(\frac{1}{x^2 + x}\right)$

- A : $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$
- B : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$
- C : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$
- D : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$

Question 21 Dans un stand de tir, la probabilité pour un tireur d'atteindre la cible est de 0.3. On effectue n tirs supposés indépendants. On désigne par P_n la probabilité d'atteindre la cible au moins une fois sur ces n tirs. La valeur minimale de n pour que P_n soit supérieure ou égale à 0.9 est

- A : 6
- B : 7
- C : 10
- D : 11

Question 22 : La solution f de l'équation différentielle $y' + 2y = 6$ qui vérifie la condition initiale $f(0) = 1$ est définie sur l'ensemble R des nombres réels par :

- A : $f(x) = -2e^{-2x} + 3$
- B : $f(x) = -2e^{2x} + 3$
- C : $f(x) = -2e^{-2x} - 3$
- D : $f(x) = -2e^{2x} - 3$

Question 23 : On considère dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormé, les points A et B d'affixes respectives a et b. Le triangle MAB est rectangle isocèle direct d'hypoténuse [AB] si et seulement si M d'affixe Z est tel que :

A : $a-Z=i(b-Z)$

B : $Z = \frac{b-ia}{1-i}$

C : $Z-a=e^{\frac{i\pi}{2}}(b-a)$

D : $b-Z = \frac{\pi}{2}(a-Z)$

Question 24 : La table ci-dessous représente une série statistique double de caractère (X;Y)

X	1	2	3	4	5	6
Y	12	13	15	19	21	22

La covariance de cette série , $COV(X,Y)$, est égale à :

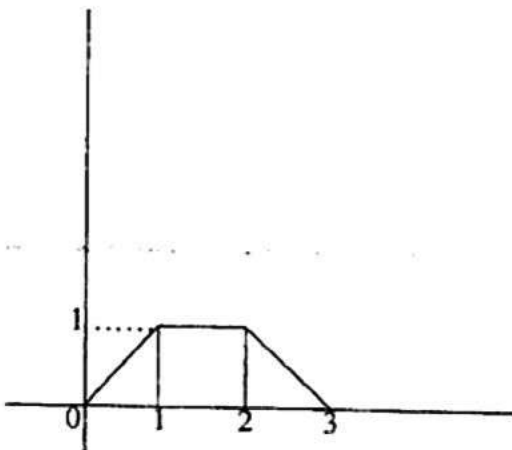
A : 7.5

B : 5.5

C : 6.5

D : 4.5

Question 25 : Soit la fonction f dont la représentation graphique (C) est donnée ci-dessous.



Soit F la fonction définie sur $I = [0; +\infty[$ par $F(x) = \int_0^x f(t)dt$

A : F n'est pas dérivable en 0; 1 et 3

B : F est décroissante sur $I = [0; +\infty[$

C : Si $x \geq 3$ Alors $F(x) = 3$

D : Si $x \in [0; 1]$ alors $F(x) = \frac{1}{2} x^2$



CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
ÉPREUVE DE PHYSIQUE

QUESTION À CHOIX DIRECT (QCD)

Question 1 :

Une bobine parcourue par un courant permanent, possède à tout instant une force électromotrice

- A : Vrai
- B : Faux

Question 2 :

La variation de l'énergie cinétique est égale à la somme de toutes les forces extérieures appliquées au système.

- A : Vrai
- B : Faux

Question 3 :

Dans le cas d'une chute libre, le solide, arrivé au sol, à une vitesse nulle

- A : Vrai
- B : Faux

Question 4 :

Deux projectiles de masse différentes, lancés verticalement avec la même vitesse, atteindront la même hauteur.

- A : Vrai
- B : Faux

Question 5

::

Dans un circuit RLC série U_r et U_l sont en quadrature de phase

- A : Vrai
- B : Faux

Question 6 :

La déflexion magnétique est inversement proportionnelle à la vitesse de la particule

- A : Vrai
- B : Faux

Question 7 :

Dans l'équilibre de la balance de cotton, si $d = d'$, on a : $m = \frac{IB}{g}$

- A : Vrai
- B : Faux

Question 8 :

La relation $e = \frac{-Ldi}{dt}$ provient de la loi de FARADAY-LENZ

- A : Vrai
- B : Faux

Question 9

Dans un circuit RLC série, les oscillations électriques sont de plus en plus amortie lorsque la capacité augment

- A : Vrai
- B : Faux

Question 10 :

La tension aux bornes d'une bobine idéale est $u = ri + L\frac{di}{dt}$, lorsqu'elle est parcourue par un courant variable

- A : Vrai
- B : Faux

Question 11 :

Dans un montage, on a $U_s = \frac{1}{RC} \int U_c dt$ cette tension correspond à celle d'un montage intégrateur.

- A : Vrai
- B : Faux

Question 12 :

Le transfert thermique s'effectue spontanément du corps ayant la température la plus basse vers la température la plus élevée

- A : Vrai
- B : Faux

Question-13 :

Les lignes de champs autour d'un conducteur rectiligne parcouru par un courant sont des cercles concentriques dans des plans parallèles au conducteur.

- A : Vrai
- B : Faux

Question-14

La puissance électrique transférée par un générateur au reste du circuit est maximale lorsque la résistance équivalente à la partie du circuit extérieure au générateur est égale à la résistance interne du générateur

- A : Vrai
- B : Faux

Question-15 :

Un couple de force appliquée à un circuit rectangulaire dans un champ magnétique uniforme tend à provoquer une rotation

- A : Vrai
- B : Faux

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Question1

:

Dans un montage dérivateur, U_c a pour fréquence $f = 50$ Hz. La fréquence de U_s est :

- A : Egale à 50 Hz
- B : Supérieure à 50 Hz
- C : Inférieure à 50 Hz
- D : Nulle

Question 2 :

::

Les équations horaires du mouvement d'un projectile dans un champ du pesanteur uniforme :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x(t) = 2t - 1 \\ y(t) = -5t^2 + 2t \\ z(t) = 0 \end{cases}$$

Les coordonnées du vecteur accélération \vec{a} du projectile sont **cocher la bonne réponse**

- A : $\vec{a}(0;-10;0)$
- B : $\vec{a}(2;2;0)$
- C : $\vec{a}(0;0;0)$
- D : $\vec{a}(0;2;0)$

Question 3 :

Dans un dispositif la tension du générateur est 12,74 V avec une résistance interne de 2 Ω l'intensité du courant qui y circule est **cocher la bonne réponse**

- A : I = 6,37 A
- B : I = 6,32 A
- C : I = 6,42 A
- D : I = 6,2 A

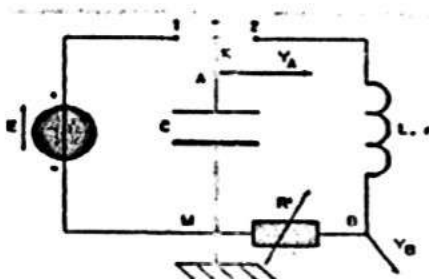
Question 4 :

L'activité d'un échantillon radioactif **cocher la mauvaise réponse**

- A : Se mesure à l'aide d'un compteur de Geiger
- B : S'exprime en Curie
- C : S'exprime en Becquerel
- D : Correspond au nombre de désintégration par seconde de cet échantillon

Question 5 :

On réalise le montage suivant première étape : on charge le condensateur sur la position 1 deuxième étape : on bascule le commutateur en position 2 à la voie Y_A de l'oscilloscope **cocher la bonne réponse**



- A : On observe les variations de la tension aux bornes du condensateur
- B : On observe la décharge linéaire du condensateur dans la bobine
- C : On visualise les variations de la tension U_{AB}
- D : On remarque que le courant circule toujours dans le même sens

Question 6:

Question-6 :

Lorsque l'intensité du courant croît dans une bobine, sa force électromotrice est

- A : est négative
- B : est positive
- C : Diminue
- D : Augmente

Question 7:

Les trajectoires de la terre dans un référentiel géocentrique et héliocentrique sont :

- A : Différentes
- B : Identiques
- C : dépend du système d'étude
- D : Identiques le jour et Différentes la nuit

Question 8

Dans quelle situation, une caméra est-elle un référentiel terrestre ? cocher la bonne réponse :

- A : La caméra posée sur un car en stationnement, filme un match de handball
- B : La caméra fixée sur une moto en mouvement suit une course de vélo.
- C : La caméra fixée sur le front d'un parachutiste lors d'un saut filme les autres parachutistes
- D : La caméra fixée sur une voiture de police en poursuite.

Question 9:

Pour que le rendement de conservation soit doublé tout en conservant une énergie utile constante, il faut que l'énergie reçue soit : cocher la bonne réponse

- A : Divisée par deux
- B : doublée
- C : Divisée par quatre
- D : quadruplée

Question 10:

On donne $g=10\text{N/kg}$ pour une bille de masse $m = 5.0\text{g}$ chutant librement sans vitesse initiale, d'une hauteur $h = 1,8\text{ m}$ par rapport au sol : cocher la bonne réponse

- A : Son énergie initiale est égale à 90 j
- B : Sa vitesse est égale à 6,0 m/s lorsqu'elle touche le sol
- C : Son énergie potentielle de pesanteur a augmenté de $9,0 \times 10^{-2} \text{ J}$
- D : sa vitesse est nulle au sol

Question 11:

Une masse T soumise au champ de pesanteur terrestre de valeur $g = 9,81\text{ N / kg}$ peut se déplacer sans frottement d'un point A à un autre point quelconque C en suivant deux trajectoires

trajet 1 : le trajet vertical AB puis le trajet horizontal BC ($BC = a$)

trajet 2 : le trajet suivant le segment AC de longueur b. cocher la bonne réponse

On désigne par W_1 et W_2 le travail du poids dans chacun des deux cas. Faire un schéma et indiquer laquelle des expressions proposées est correcte :

- A : $W_1 = m \cdot g \cdot b$
- B : $W_2 = m \cdot g \cdot a$
- C : $W_1 = W_2$
- D : $W_1 > W_2$

Question 12:

Dans un référentiel Galiléen, lorsqu'un système est mécaniquement isolé ou pseudo isolé, son centre d'inertie est animé d'un mouvement rectiligne uniforme, ou reste indéfiniment au repos. C'est le principe : cocher la bonne réponse :

- A : Du centre d'inertie
- B : De la relation fondamentale de la dynamique
- C : D'inertie
- D : De l'inertie

Question 13:

Une charge électrique au repos dans un champ magnétique : cocher la bonne réponse :

- A** : Se déplace vers les sources du champ magnétique
 - B** : S'éloigne des sources du champ magnétique
 - C** : Se déplace en ayant une trajectoire circulaire
 - D** : Reste au repos
-

Question 14:

Deux fils parcourus par des courants s'attirent ou se repoussent : cocher la bonne réponse :

- A** : Aucun phénomène ne se produit
 - B** : S'ils sont perpendiculaires
 - c** : S'ils sont parallèles
 - D** : Toujours
-

Question 15:

Une charge ponctuelle placée au point O crée autour d'elle un champ électrique de vecteur \vec{E} . Sa valeur est la même pour tous les points situés sur : cocher la bonne réponse :

- A** : Une droite passant par O
 - B** : Une sphère de centre O
 - c** : Un carré de centre O
 - D** : Un triangle équilatéral de centre O
-

CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
EPEUVRE DE FRANÇAIS

CONSIGNES

QUESTION A CHOIX DIRECTS (QCD)

1. De **1** à **15**, cochez la lettre **V** si l'assertion est vraie et la lettre **F** si l'assertion est fausse
2. Une réponse juste apporte **4** points, une réponse fausse enlève **2** points.
3. L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.

1- Le registre courant fait usage de la concordance des temps.

V
F

2- Le registre familier enrichit la langue.

V
F

3- Le mot « légiférer » appartient au registre relâché.

V
F

4- Les procédés d'analogie et les procédés de substitution sont des figures de rhétorique.

V
F

5- Le titre *Les fleurs du Mal* est un oxymore.

V
F

6- Il a rendu son dernier soupir est une périphrase.

V
F

7- Les connecteurs logiques sont toujours explicites.

V
F

8- « Il court vite de peur qu'on ne le rattrape » exprime le but.

V
F

9- Le connecteur logique « donc » est un pronom relatif.

V
F

10- Dans la tonalité épique, il y a toujours l'intervention du merveilleux.

V
F

11- La tonalité lyrique rend compte souvent de l'état d'âme de l'auteur.

V
F

12- Toute phrase est un énoncé.

V-
F

13- Le pronom "on" peut devenir une marque d'énonciation.

V
F

14- Le mot "chauffard" a une valeur subjective.

V
F

15- La dénotation d'un mot varie d'un individu à un autre.

V
F

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)

CONSIGNES

1. De **1 à 10**, pour chaque question, une seule réponse est correcte. Cochez la lettre correspondant à la bonne réponse.
2. Une réponse juste apporte **4 points**, une réponse fausse enlève **2 points**.
3. L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.

1- Les mots "saint, sain, sein, ceint" sont des

- A synonymes
- B paronymes
- C homonymes
- D antonymes

2- Les mots "morale, moraliste, immoral, mœurs" forment le champ lexical de

- A l'humilité
- B la conduite
- C la société
- D l'humiliation

3- L'intrus du champ lexical du gigantisme est

- A nombreux
- B monstrueux
- C démesuré
- D colossal

4- *Thôgô-gnini* fait de Bernard Dadié un

- A dramaturge
- B romancier
- C poète
- D conteur

5- Camara Nangala a écrit *Le Cahier noir* où les personnages principaux étaient maltraités par

- A leur tante
- B leur belle-mère
- C leur beau-père
- D leur oncle

6- Le ton neutre caractérise le registre

- A familier
- B soutenu
- C courant
- D relâché

7- Le registre courant utilise un lexique

- A populaire
- B relâché
- C recherché
- D usuel

8- L'accumulation est une figure de

- A construction
- B substitution
- C amplification
- D opposition

9- Nagasaki est une ville du pays du soleil levant est une figure de style appelée

- A euphémisme

B ellipse

C chiasme

D périphrase

10- La vengeance à la main est une

A synecdoque

B

C périphrase

D allégorie

D métonymie



**CONCOURS D'ENTREE A L'ESATIC
EPEUVRE D'ANGLAIS**

CONSIGNES (QCD et QCM)

1. *Cochez la lettre correspondant à la bonne réponse.*
2. *Une réponse juste apporte 4 points, une réponse fausse enlève 2 points.*
3. *L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.*

Exercices one (QCM) : Four words or phrases A, B,C and D are given below each statement. Choose the word or phrase that will correctly complete the statement. Tick on the answer you think is correct.

1. You are welcome to order the goods now, but payment should be made.....

A- For advance	C- advancing
B- To advance	D-in advance
2. When.....leaving for Toronto, Canada? We are planning to set out at 10 o'clock.

A- Are we	C- will us
B- Will we	D- are us
3. I asked Robert when he could fix my leaking up. He said that he would come round and fix it

A- As much as possible	C- as fast as he could possibly
B- As possible as he could	D- as soon as possible
4. The man told us that the next train would arrive.....

A- At the three thirty	C- in the three thirty
B- At the three thirty o'clock	D- in three thirty o'clock
5. That is the day..... Worst crime record

A- In the
B- With the

C- on the
D- for the

6. I am familiar with that product. I don't know Times I've seen it advertised on TV

A- How many
B- How much

C- how often
D- many often

7. I don't have any results for you to day. Itomorrow.

A- Have any
B- May have some

C- have some
D- may have any

8. The neighbours didn't go on vacation,.....?

A- Didn't they
B- Did it

C- to ride
D- ridden

9. Was my child polite.....you ?

A- At
B- From

C- to
D- with

10. John is..... soccer magazines

A- Interested
B- Interesting

C- interested in
D- interest in

Exercices two (QCD) Some errors have deliberately been inserted in some sentences below. Read each sentence carefully and tick A when the sentence is correct or B when the sentence is incorrect.

1. I'll give you another hour make up your mind.

A-Correct

B-Incorrect

2. Almost all my CDs are French rock.

A-Correct

B-Incorrect

3. Ireland was part of UK, didn't it ?
A-Correct B-Incorrect
4. It has snowed the day before yesterday.
A-Correct B-Incorrect
5. Where do you go last week end ? I were to Paris
A-Correct B-Incorrect
6. Joe is the taller of the twins
A-Correct B-Incorrect
7. How long did the baseball game last ?
A-Correct B-Incorrect
8. We must attending the annual beard meeting tomorrow
A-Correct B-Incorrect
9. The new York police were very anxious to learn more about the crime .
A-Correct B-Incorrect
10. It makes not a difference to me whether we meet them or not.
A-Correct B-Incorrect
11. Are you going to enter the competition ?
A-Correct B-Incorrect
12. They are late as usual. I don't think we should wait on them.
A-Correct B-Incorrect
13. Why you think she isn't speaking to us ?

A-Correct

B-Incorrect

14. Do you know how old that building is ?

A-Correct

B-Incorrect

15. I would rather to have a quiet cup of coffee in the office than sit in a noisy café

A-Correct

B-Incorrect

2014

Consignes : De la question 1 à la question 22, une seule réponse est correcte. cochez la lettre correspondant à la bonne réponse

Question 1 : On se propose de résoudre l'équation : (E) : $24x + 32y = 2$ où x et y sont des entiers relatifs.

- A : Les solutions de (E) sont toutes de la forme $(-7k ; 5k)$, $k \in \mathbb{Z}$
- B : (E) n'a pas de solution
- C : Les solutions de (E) sont de la forme : $(3k - 7 ; 5 - 24k)$, $k \in \mathbb{Z}$
- D : Les solutions de (E) sont de la forme : $(17k - 7 ; 12k + 5)$, $k \in \mathbb{Z}$

Question 2 : $8^{270} - 1$ est multiple de 7

- A : Vrai
- B : Faux

Question 3 : a et $b \in \mathbb{N}$, s'il existe deux entiers relatifs u et v tel que $au + bv = 2$ alors $\text{pgcd}(a ; b) = 2$

- A : Vrai
- B : Faux

Question 4 : A et B deux points d'affixes respectifs $z_A = 1$ et $z_B = 2i$. On note (E) l'ensemble des points M d'affixe z tel que $|z - 2i| = |z - 1|$ et par (F) l'ensemble des points M d'affixes z distincts de A et B tel que

$$\arg\left(\frac{z-2i}{z-1}\right) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

- A : Les points M de (F) décrivent une droite.
- B : (E) est un cercle
- C : (F) est un ensemble des points M tels que $z = \frac{z-2i}{z-1}$ soit imaginaire pur
- D : Le point C d'affixe $z_C = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$ appartient à (E) et à (F)

Question 5 : La composée des symétries orthogonales de deux droites perpendiculaires est :

- A : Une rotation
- B : Une translation
- C : Une symétrie
- D : Aucune des réponses précédentes

Question 6 : On considère deux suites (u_n) et (v_n) :

- A : Si $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \infty$ et $\lim_{n \rightarrow \infty} v_n = -\infty$ alors $\lim_{n \rightarrow \infty} (u_n + v_n) = 0$
- B : Si (u_n) et (v_n) convergent alors de la suite $\left(\frac{u_n}{v_n}\right)$ converge
- C : Si u_n converge vers un réel non nul, si u_n est positive et $\lim_{n \rightarrow \infty} v_n = 0$ alors $\left(\frac{u_n}{v_n}\right)$ ne converge pas
- D : Si (u_n) converge vers un réel non nul, si $\lim_{n \rightarrow \infty} v_n = +\infty$ alors $(u_n v_n)$ ne converge pas

Question 7 : On considère la suite des intégrales $I_n = \int_0^2 \frac{e^{nx}}{1+e^x} dx, n \in \mathbb{N}$

- A : Vrai
 B : Faux

Question 8 : Pour n entier naturel quelconque et p entier naturel supérieur ou égal à 2, on a :

$$S_{n,p} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n+1} + \dots + \frac{1}{pn} = \sum_{k=n+1}^{pn} \frac{1}{k}$$

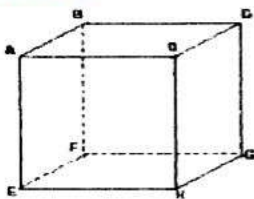
A : $S_{n,2} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n+1} + \dots + \frac{1}{(p-2)n}$

B : Pour tout $k \in \mathbb{N}$, on a $\frac{1}{k+1} \leq \ln(k+1) - \ln(k) \leq \frac{1}{k}$

C : Pour tout $k \geq 2$; $\int_k^{k+1} \frac{1}{t} dt \leq \frac{1}{k} \leq \int_k^{k-1} \frac{1}{t} dt$

D : Aucune des réponses précédentes.

Question 9 : La figure représente un cube ABCDEFGH :



- A : Les droites (EC) et (BH) sont sécantes
 B : Les droites (AD) et (CG) sont sécantes
 C : Les droites (BD) et (EG) sont parallèles

Question 10 $(o; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ est un repère de l'espace On donne $A(0,2,0)$; $B(1,1,1)$; Une représentation paramétrique de la droite (AB) est :

A : $\begin{cases} x = t \\ y = 2 + t \\ z = t \end{cases}$

B : $\begin{cases} x = 3 + 4t \\ y = t \\ z = 4t \end{cases}$

C : $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 1 + t \\ z = 1 - t \end{cases}$

D : Aucune réponse précédentes n'est juste.

Question 11 : L'espace est rapporté au repère on désigne par (P) le plan d'équation : $2x + 3y - z + 4 = 0$ et A et B les points de coordonnées respectives (1 ; 2 ; -4) et (-3 ; 4 ; 1) L'ensemble des points M de l'espace qui sont équidistants des points A et B est :

- A : Une droite passant par le point C de coordonnées $(-1; 3; -\frac{1}{2})$
- B : Une sphère de rayon $\frac{3\sqrt{5}}{2}$
- C : Le plan d'équation $-4 + 2y + 5z - \frac{5}{2} = 0$
- D : Le plan d'équation $-4 + 2y + 5z + \frac{5}{2} = 0$

Question 12 : On distingue par A et B deux événements indépendants d'un univers muni d'une probabilité P. On sait que $P(A \cup B)$ est $P(\bar{A}) = \frac{3}{5}$ La probabilité de l'évènement B est égal à :

- A: $P(B) = \frac{2}{5}$
- B : $P(B) = \frac{2}{3}$
- C: $P(B) = \frac{3}{5}$
- D: $P(B) = \frac{1}{2}$

Question 13 : Au cours d'une épidémie de grippe, on vaccine le tiers de la population. Parmi les grippées 1 sur 10 est vacciné. La probabilité qu'une personne choisie au hasard dans la population soit grippé est 0.25. Quelle est la probabilité pour un individu vacciné de cette population de contracter la grippe ?

- A : $\frac{1}{120}$
- B : $\frac{3}{40}$
- C : $\frac{1}{12}$
- D : $\frac{4}{30}$

Question 14: On considère la suite numérique (u_n) définie par $n \geq 0$ par $u_{n+1} = u_n + 2n + 1$ La suite (u_n) est:

- A : croissante
- B : géométrique
- C : arithmétique
- D : on ne peut rien conclure.

Question 15 : Une urne contient des boules numérotées de 1 à n, réparties de la façon suivante : pour tout entier k compris entre 1 et n, l'urne contient k boules portant le numéro k. On tire au hasard une boule de l'urne et on note X le numéro obtenu.

- A : L'urne contient $\frac{(n-1)(n+2)}{2}$ boules
- B : $\forall k \in [1; n], P(X = k) = \frac{k}{2n(n+1)}$
- C : $\forall k \in [1; n], P(X \leq k) = \frac{k(k+1)}{2n(n+1)}$
- D : Sachant que $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ on a : $E(X) = \frac{2n+1}{3}$

Question 16 : $\lim_{x \rightarrow +\infty} [e^x - (x^7 - x^2 - 2)]$ est égale à :

- A : 0
- B : $+\infty$
- C : $-\infty$
- D : Aucune des réponses précédentes

Question 17 : On considère la fonction g définie par $g(x) = -x + 3 + \ln(x)$ l'aire de portion du plan comprise entre la courbe, l'axe des abscisses et les droites d'équations respectives $x = 1$ et $x = 4$ vaut (en unité d'aire)

- A : $-1.5 + 8\ln(2)$
- B : $1.5 + 8\ln(2)$
- C : $-0.5 + 4\ln(2)$
- D : $-2 + 10\ln(2)$

Question 18 : Soit $F(x) = \int_{10}^x f(t) dt$. F est négative sur $[0.5;1]$

- A : Vrai
- B : Faux

Question 19 : $\ln\left(\frac{5}{4}\right) + \ln\left(\frac{2}{10}\right) - \ln(\sqrt{3}) + \ln\left(\frac{8}{\sqrt{5}}\right) = 0$

- A : Vrai
- B : Faux

Question 20 : l'ensemble des solution de l'inéquation $\ln(2 - 3x) < 2$ est $\left] \frac{e^2 - 2}{3}; +\infty[$

- A : Vrai
- B : Faux

Question 21 l'équation : $e^{3\ln x - \frac{\ln 3}{x \ln 2}} = 26$ adm et une solution unique sur $]0; +\infty[$ qui vaut $\frac{\ln 3}{\ln 2}$

- A : Vrai
- B : Faux

Question 22: La durée de vie en moyenne en heures d'un robot avant sa première panne est donnée par la formule : $E = \lim_{t \rightarrow \infty} \int_0^t \lambda x e^{-\lambda x} dx$ pour une durée $\lambda = 0.0005$ on a $E = 2000$ heures

- A : Vrai
- B : Faux

**CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
ÉPREUVE DE PHYSIQUE**

Cocher dans chacun des cas, la bonne réponse

Question-1 : On représente la position d'un mobile en fonction du temps pendant 20s, sur



le graphique ci-dessous. La position est en mètre et le temps en seconde.

- A : Quelconque
- B : Parabolique
- C : Rectiligne

Question-2 : Le mouvement du mobile est uniforme

- A : Cinq et quinze secondes
- B : zéro et cinq secondes
- C : quinze et vingt-cinq secondes

Question-3 : À $t = 0s$ la vitesse du mobile est:

- A : $2,0m/s$
- B : $0,5m/s$
- C : $0m/s$

Question-4 : Un espace champ magnétique est région de l'espace où une aiguille aimantée s'oriente; c'est à dire une région dans laquelle existent des forces magnétiques. IL existe trois éléments qui existent des forces magnétiques leurs environnements: la terre, les aimants et le courant électrique.

- A :vrai
- B :Faux
- C : je ne sais,pas

Question-5 :Un espace champ magnétique est représenté par un vecteur champ \vec{E} ou \vec{B} en chacun de ses points .

- A : Faux
- B : vrai
- C : je ne sais pas

Question-6 :Entre les forces magnétiques, il existe des forces appelées forces d'interaction; il en a trois sortes.

- A:je ne sais pas
- B : vrai
- C : Faux

Question-7 :Une catégorie des forces exercées par un champ magnétique sur les corps qui s'y trouvent s'appelle force de Laplace.Cette force s'applique au centre d'inertie de l'élément qui le subit .

- A : je ne sais pas
- B :vrai
- C : Faux

Question-8 : Si une particule, portant une charge q , pénètre dans un champ magnétique avec une vitesse initiale \vec{v}_0 , alors elle décrit dans ce champ un mouvement circulaire uniforme

- A:peut être
- B: vrai
- C: Faux

Question-9 : La balle atteint son altitude maximale après

- A : $t = 1s$
- B : $t = 2s$
- B : $t = 3s$

Question-10 : après 4s la vitesse de la balle vaut en valeur algébrique

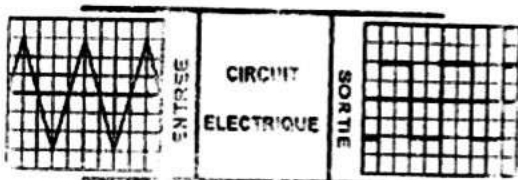
- A : $v = +v_0$
- B : $v = 0$
- C : $v = -v_0$

Un avion doit atteindre, une accélération constante, à la vitesse de 50m/s pour pouvoir décoller. La piste de décollage a 500m de long .

Question-11 : L'avion doit décoller au bout de :

- A : $t = 10s$
- B : $t = 15s$
- C : $t = 20s$

Question-12 : L'accélération de l'avion doit valoir



- A : $a = 5m/s^2$
- B : $a = 2,5m/s^2$
- C : $a = 10m/s^2$

Un circuit électrique, pouvant être un montage dérivateur ou un montage intégrateur, une étude par un groupe d'élève d'élèves. À l'aide d'un oscilloscope bicourbe, le groupe visualise la tension à l'entrée et la tension à la sortie de ce circuit. Le résultat obtenu par ce groupe est représenté sur la figure ci-dessous.

Question-13 : Le circuit électrique est un montage dérivateur

- A : Vrai
- B : Faux
- C : Je ne sais pas

Question-14 : La période des tensions est $T = 20ms$. La valeur maximale de la tension à l'entrée $U_e = 30V$ et celle de la sortie $U_s = 12V$. On suppose que ce circuit est un montage dérivateur, alors son produit $R.C = 2,10^{-3}$

- A : Je ne sais pas
- B : Vrai
- C : Faux

Un électrons a pour masse $m = 9,1.10^{-31}kg$ et une charge $q_e = -1,6.10^{-19}C$. Un électron est soumis à une accélération de $10^{14}m/s^2$.Après un trajet de $1cm$

Question-15 : Quelle est la vitesse de l'électron?

- A : $v = 1,41.10^6m/s^2$
- B : $v = 2,0.10^{12}m/s$
- C : $v = 1,4.10^6m/s$

Question-16 : La force électrostatique qui accélère l'électron a pour intensité :

- A : $F_e = 9,1.10^{-17}N$
- B : $F_e = 9,1.10^{-17}N$
- C : $F_e = 9,1.10^{-17}N$

Question-17 : Le champ électrostatique uniforme \vec{E} dans lequel se trouve l'électron a pour valeur:

- A: $E = 568,75C/N$
- B : $E = 568,75C.N$
- C : $E = 568,75N/C$

Le noyau d'un atome est la partie centrale; il est constitué de particules et entouré d'autres particules appelées électrons.

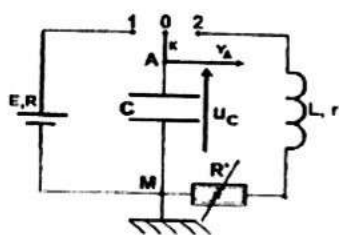
Question-18 : Les particules se trouvant dans le noyau sont les nucléons, les protons et les neutrons.

- A : Je ne sais pas
- B : Vrai
- C : Faux

Question-19 : Dans un noyau, le nombre de protons est représenté par le nombre de masse noté Z

- A : J'ai oublié
- B : Vrai
- C : Faux

Question-20 : Pour casser un noyau et le dissocier en ses nucléons au repos, on lui fournit une énergie appelée énergie de liaison par nucléon

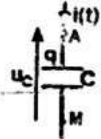


- A : Je ne sais pas
- B : Vrai
- C : Faux

Question-21 : On bascule le commutateur K en position 1; le condensateur se charge .La charge étant terminée que valent les grandeurs : i , intensité du courant et u_c tension aux bornes du condensateur, et E_c énergie emmagasinée par le condensateur.

- A: $i = 2,4A, u_c = 4,7V, E_c = 1,1mJ$
- B: $i = 0mA, u_c = 4,7V, E_c = 1,1mJ$
- C: $i = 0A, u_c = 0V, E_c = 1,1mJ$

Question-22 : Pendant la charge du condensateur les expressions de $i(t)$ et $u_c(t)$ sont :



- A : $i = \frac{dq}{dt}$ et $u_c = \frac{q}{c}$
- B : $i = C \frac{du_c}{dt}$ et $u_c = qc$
- C : $i = qt$ et $u_c = \frac{1}{c} \int idt$

Question-23 : On bascule le commutateur K en position 2 ; le condensateur se décharge à travers la bobine. Les expressions de $u(t)_c$ et $i(t)$ sont

- A : $i = -\frac{dq}{dt}$ et $u_c = \frac{q}{c}$
- B : $i = -C \frac{du_c}{dt}$ et $u_c = qc$
- C : $i = qt$ et $u_c = -\frac{1}{c} \int idt$

Question-24 : La décharge étant oscillante $R' = r = 0$, on a

- A : Un régime apériodique et une énergie nulle
- B : Un régime périodique et une énergie constante
- C : Un régime pseudo périodique et une énergie variable

Question-25 :La décharge étant oscillante, lorsque $R' = r = 0$,la période propre des oscillations est

- A** : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$
- B** : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$
- C** : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$



CONCOURS D'ENTREE A L'ESATIC
EPEUVRE D'ANGLAIS

CONSIGNES (QCD et QCM)

1. Cochez la lettre correspondant à la bonne réponse.
2. Une réponse juste apporte 1 points, une réponse fausse enlève 1 points.
3. L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.

Exercices one (QCM) The following passage contains numbered gaps indicating missing words. There are alternatives lettered A to D against each number in the list below. For each one tick on your answer sheet the right box corresponding to your choice.

There is a widening chasm between the rich and the poor countries in the world today. In some developing countries there is a(n)...1....in growth.....2.....Is it possible to close this3.....? How can these countries help their own economic growth and.....4.....their own.....5.....

It has been suggested that a new6..... of development is needed. This should7.....a sport of self-reliance which as8.....as external9.....and the10..... should be for11.....among developing countries, in12..... with developed ones.

Advantages should be.....13.....of available technology to further development, linking this with.....14..... Body of trained.....15.....in the different branches of science and technology.

A	B	C	D
1. decline	descent	recess	slope
2. rates	values	measurements	amounts
3. gap	difference	area	narrowing
4. improve	inflate	appreciate	lift
5. productivity	goods	abundance	wares

6. picture	concept	imagination	drawing
7. retrieve	promote	propel	elevate
8. wanted	essential	momentous	needed
9. reinforcement	aid	help	money
10. send	aim	pursuit	destiny
11. fraternity	brotherhood	co-operation	community
12. context	construction	conjunction	connection
13. plucked	gathered	taken	picked
14. ordaining	moulding	establishing	making
15. classes	supervisors	personnel	personalities

Exercices two (QCD) Two words or phrases labeled A and B are given below each statements. Choose the word or phrase that will correctly complete the statement. Tick on the answer you think is correct.

1.every child in the school passed the swimming test.
a-Near of b-Nearly

2. She can look back on her careers with great.....
a-satisfactory b-satisfaction

3. The captain as well as the passengersfrightened
a-were b-was

4. Ann has got two sisters, both of them..... married.
a-have b-are

5. Each learner of English.....a good dictionary.
a-need b-needs

6. Money, not fame; not wealth.....brought happiness to everybody.
a-has b-have

7. They.....at this school before they became interpreters
a-had taught b-taught

8. The salary of a bus driver is much higher.....
a-than that of a teacher b-than a teacher

9. Professional people expect you to call them when it is necessary
.....an appointment

a- To cancel

b-cancelling

10. A computer is usually chosen because of its simplicity of
operation and ease of maintenance.....its capacity to
store information

a- as well as

b-the same as

2015

Q1. La suite (u_n) définie sur \mathbb{N} par :

$$u_n = n - 4\ln(n) \text{ est croissante}$$

- A. VRAI B. FAUX

Q2. Soit la suite (v_n) définie sur \mathbb{N} par :

$$v_n = \frac{\ln(4n)}{\ln(3n)}. \text{ Alors } \lim (v_n) = 1$$

- A. VRAI B. FAUX

Q3. x est un réel quelconque ; soient :

$$z_1 = 1 - i ; z_2 = 1 + i ; z_3 = \cos x + i \sin x \text{ et } z = z_1 \cdot z_2 \cdot z_3$$

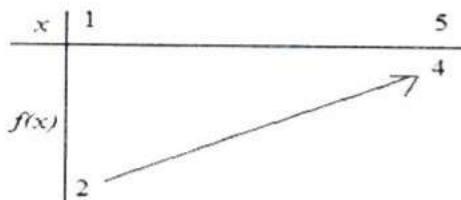
- A. $|z| \leq |z_1|^3$
 B. $\arg(z) = x[\pi]$
 C. z est un réel équivaut à $x = 0 \left(\frac{\pi}{4}\right)$
 D. $\arg(z) = -x[2\pi]$

Q4. Soient Ω, M, M' d'affixes respectives :

$$-\frac{1}{\sqrt{3}}, z, z' \text{ tels que : } z' = (1 + i\sqrt{3})z + i$$

- A. $(\overrightarrow{\Omega M}, \overrightarrow{\Omega M'}) = -\frac{\pi}{6} (2\pi)$
 B. $\Omega M' = 2\Omega M$
 C. $\Omega M' = \Omega M$
 D. $(\overrightarrow{\Omega M}, \overrightarrow{\Omega M'}) = \frac{\pi}{6} (2\pi)$

Q5. Le tableau de variation d'une fonction f est le suivant



Soit (u_n) la suite définie par $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = f(u_n)$

- A. $\forall n \in \mathbb{N}$, on a : $1 \leq u_n \leq 5$
 B. $\forall n \in \mathbb{N}$, on a : $u_{n+1} \leq u_n$

C. Pour $u_0 = 5$, la suite (u_n) est encore croissante.

D. Si $\forall n \in \mathbb{N}$, $\left|u_n - \frac{5}{2}\right| \leq \left(\frac{1}{3}\right)^n$ alors $\lim (u_n) = 0$

Q6. Une étude statistique sur des séances de « tirs au but » a montré que 75% des tirs au but étaient réussis. Au cours d'un match de football, 4 tirs au but, que l'on suppose être épreuves aléatoires indépendantes, ont été effectués. La probabilité qu'au moins un des quatre tirs au but échoue est 0,254.

- A. VRAI B. FAUX

Q7. Pour $n \geq 2$ on définit sur $]0 ; +\infty[$ la fonction f_n par $f_n(x) = x^n(2\ln(x) - 1)$

- A. Pour $x > 0$,
 $f'_n(x) = x^{n-1}(2n\ln(x) - n + 1)$
 B. f'_n s'annule pour la valeur $a_n = e^{\frac{1}{2} - n}$
 C. Pour tout entier $n \geq 2$, $1 \leq a_n \leq \sqrt{e}$
 D. $\lim (a_n) = 1$

Q8. Un professeur initie ses élèves au calcul de la première année de mathématiques, en définissant une opération* dans \mathbb{R} tel que :

$$x * y = [x^2 + y]y ; \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$$

En application il affirme que:

$$(x * y) * z = 3y^2(x^2 + y^2)^2 + 9$$

- A. VRAI B. FAUX

Q9. On considère l'équation

$$(E): (z + 1)^4 + (z - 1)^4 = 0 ; z \in \mathbb{C} \text{ et}$$

$u = z_1^2 + z_2^2 + z_3^2 + z_4^2$, z_1, z_2, z_3, z_4 étant les solutions de (E)

- A: $u = i\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$
 B: $u = -12$

D : Aucune solution n'est valable.

Q21. Soit $n \in \mathbb{N}$, $2^{3n} \equiv 1 \pmod{7}$

A. VRAI **B. FAUX**

Q22. Soit x et y deux nombres. Les systèmes

$$(E) : \begin{cases} \cos(x) + \cos(y) = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2} \\ \cos(2x) + \cos(2y) = \frac{1}{2} \end{cases} \text{ et}$$

$$(E') : \begin{cases} \cos(x) + \cos(y) = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos(x) \cdot \cos(y) = \frac{\sqrt{6}}{4} \end{cases}$$

sont équivalentes.

A. VRAI **B. FAUX**

Q23. La somme $S = 7 + 10 + 13 + 16 + \dots + 64$ est

- A.** $S = 710$
- B.** $S = 777$
- C.** $S = 646$
- D.** $S = 707$

Q24. La limite en $+\infty$ d'une suite géométrique de raison -2 et de premier terme $u_0 = 1$ est

- A.** $+\infty$
- B.** il n'y pas de limite
- C.** 0
- D.** $-\infty$

Q25. Soient a et b deux nombres réels et $f_{a,b}$ la fonction définie par : pour tout

$x \in \mathbb{R} \setminus \{-b\}$, $f_{a,b}(x) = \frac{ax^2 - 4}{x + b}$. Pour toutes valeurs de $(a ; b)$ la courbe de $f_{a,b}$ admet une asymptote verticale

A. VRAI **B. FAUX**



CONCOURS D'ENTREE A L'ESATIC
L'EPEUVRE DE PHYSIQUES

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Question-1 :

En chute libre, la durée t et la hauteur h de chute sont liées par la relation

- A : $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- B : $t = \frac{2h}{g}$
- C : $t = 2gh$

Question-2 : L'énergie du transistor électronique est $E_{np} = \frac{h c}{\lambda_{np}}$

- A : Constante de planck
- B : Constante de Rydberg
- C : Constante de Bohr

Question-3 : Un radionucléide émetteur d'électrons est :

- A : Un radionucléide β^-
- B : Un radionucléide β^+
- C : Un radionucléide α

Question-4 : Un véhicule de masse $m=650$ kg, roule à 108km/h le conducteur aperçoit un obstacle brusquement à 3 m. il freine et s'arrête juste au niveau de l'obstacle. Le vecteur accélération du véhicule pendant le freinage a pour valeur :

- A : $a = +150ms^{-2}$
- B : $a = -150ms^{-2}$
- C : $a = +15ms^{-2}$

Question-5

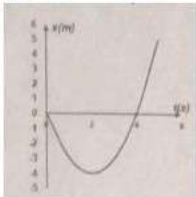
Dans un repère (O, \vec{i}) un mobile de masse $m = 800 \text{ kg}$, a une accélération $\vec{a} = 15 \vec{i}$ la force attractive sur ce mobile est $\vec{F} = F \vec{i}$ dans ce cas :

- A : $F = 53,33N$
- B : $F = 12000N$
- C : $F = 815N$

Question-6 : En mécanique newtonienne la grandeur $m \frac{d\vec{v}}{dt}$ est :

- Une vitesse
- Une force
- Une accélération

Question-7 : En cinématique, l'abscisse x d'un mobile en mouvement dans un repère cartésien est représentée en fonction du temps t et par la figure ci-dessous. En observant l'odographe, on peut affirmer que le mouvement du mobile est



- Parabolique
- Rectiligne
- Quelconque

Question-8 : En magnétisme il existe des forces d'interaction :

- De contact, localisées
- A distance, réparties en surface
- A distance, réparties en volume

Question-9 : Il existe un aimant dont les extrémités sont appelées des faces. cet aimant est :

- Un aimant naturel
- Un aimant virtuel
- Un électroaimant

Question-10 : En oscillations mécaniques harmoniques d'un pendule élastique horizontale, on peut écrire :

- $X_m = \sqrt{x_0^2 + \frac{k}{m}V^2}$
- $E_m = \frac{1}{2}(kx_0^2 + mV^2)$
- $V_m = \sqrt{\frac{k}{m}x_0^2 + V_0^2}$

Question-11 : L'énergie mécanique d'un pendule élastique, horizontal non amortie est $E_m = 1,250j$ en un point où la vitesse du solide est maximale, l'énergie potentielle élastique du pendule est :

- $E_p = 1,250j$
- $E_p = 0,625j$
- $E_p = 0,000j$

Question-12 : Le champ \vec{E} et \vec{F}_E la force électrostatique ont même direction :

- Lorsque la charge $q > 0$
- Lorsque la charge $q < 0$
- Chaque fois que les deux existent

Question-13 : Dans un champ de pesanteur uniforme, la portée d'un tir est :

- Proportionnelle au carré de la vitesse de tir
- Proportionnelle à l'intensité du champ
- Proportionnelle à la vitesse du tir

Question-14 : La longueur d'onde d'un photon absorbé lors d'une transition électronique d'un niveau n à un niveau p est $\frac{1}{\lambda} = 1/hc(E_n - E_p)$ avec :

$n < p$

$n > p$

$n = p$

Question-15 : En auto-induction une induite est notée e cette grandeur est une :

Du flux

De l'inductance

De la portance

Question-16 : En induction le quotient $\frac{(\mu_0 I S N^2)}{l}$ est l'expression :

Du flux

De l'inductance

De la portance

Question-17 : Lorsqu'un circuit oscillant libre est amorti, On peut le rendre non amorti en réduisant sa résistance cette réparation porte le nom de :

Réduction

Entretien

Redressement

Question-18 : Si A.O est parfait, alors sa tension différentielle est toujours :

Positive

Nulle

Négative

Question-19 : Dans un champ magnétique uniforme \vec{B} , une particule chargée, animée d'une vitesse \vec{V} , à un mouvement Rectiligne uniforme lorsque :

- $\vec{V} = \vec{0}$
- $\vec{V} \neq \vec{0}$ et $\vec{V} \parallel \vec{B}$
- $\vec{V} \neq \vec{0}$ et $\vec{V} \perp \vec{B}$

Question-20 : Entre la tension d'entrée U_e et la tension de sortie U_s d'un montage électrique on établit la relation $U_e = -RC \frac{dU_s}{dt}$ ce montage est alors :

- Non étudié
- Intégrateur
- Dérivateur

Question-21 : Si l'unité de la puissance est le watt, quelle grandeur physique a pour unité V.A ? :

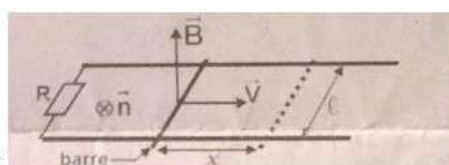
- L'admittance
- La résistance
- La puissance

Question-22 : Dans un filtre de Wien, les intensités des champs magnétique \vec{B} et électrique \vec{E} sont liées par la relation $E = 5.10^5 B$ Un ion entre dans ce filtre avec une vitesse V_0 et décrit un mouvement Rectiligne uniforme on n'a alors :

- $V_0 > 5.10^5 m.s^{-1}$
- $V_0 < 5.10^5 m.s^{-1}$
- $V_0 = 5.10^5 m.s^{-1}$

Question-23 : En radioactivité, la période T et l'activité A d'un radionucléide sont liées par :

- $A = \frac{Ln2}{T}$
- $A = A_0 e^{-\frac{t}{T}}$
- $A = A_0 (2^{-\frac{t}{T}})$

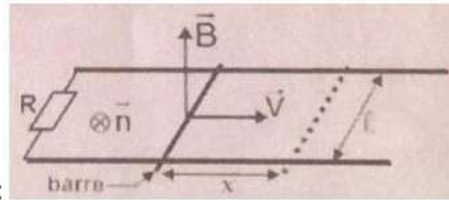


Question-24 : On réalise le circuit suivant :

on met la

barre en mouvement uniforme de vitesse \vec{V} quand la barre se déplace de x , la variation de flux à travers ce circuit est :

- $d\phi = Blv$
- $d\phi = +Blx$
- $d\phi = -Blx$



Question-25 : On réalise le circuit suivant : on met la barre en mouvement uniforme de vitesse \vec{V} quand la barre se déplace de x , la f.é.m à travers ce circuit est :

- $e = -Blv$
- $e = +Blx$
- $e = +Blv$

SESSION 2015

ÉPREUVE D'ANGLAIS durée : 1 heure

Dans chacun des cas choisir la bonne réponse

Attention ; Mettre les réponses sur la fiche annexe notée grille de réponses

EXERCISE ONE (QCM): Choose from the alternatives lettered A to D the one which is **most nearly opposite in meaning (antonym)** to the underlined word in each sentence.

For each one, tick on your answer sheet the right box corresponding to your choice.

- 1- There are guards on our border because the government wants to eliminate smuggling.
A- notice B- manage with C- encourage D- investigate
- 2- The candidate worked the problem with a great precision.
A- sense B- energy C- inaccuracy D- detail
- 3- My grandmother likes old fashioned clothes.
A- special B- decorated C- modern D- stylish
- 4- I am going to arrange the books in the cupboard.
A- display B- list C- scatter D- spill
- 5- Most of the men were sacked by the company.
A- used B- punished C- employed D- warned
- 6- This room is too dim.
A- lit B- shining C- clear D- bright
- 7- That box contains very expensive jewellery.
A- beautiful B- fine C- better D- cheap
- 8- They are waiting in the arrival hall.
A- common B- return C- acceptance D- departure
- 9- It is unlikely that they will report before Saturday.
A- similar B- credible C- close D- possible
- 10- This flower is made from artificial materials.
A- new B- preserved C- wonderful D- natural
- 1/2**
- 11- These fruits are stale; please take them away.
A- fresh B- juicy C- sour D- nice
- 12- Moses is on a temporary appointment.
A- permanent B- daily C- probational D- weekly

- 13- The beggar **vanished** when he saw the policeman.
 A- appeared B- showed C- defected D- jumped
- 14- The taxi driver drove **recklessly** throughout the journey.
 A- carefully B- speedily C- noisily D- leisurely
- 15- Those machines are not **genuine** bands.
 A- fake B- fine C- tested D- new

EXERCISE TWO (QCD): Some errors have deliberately been inserted in some sentences below. Read each sentence carefully and tick **A** when the sentence is **correct** or **B** when the sentence is **incorrect**.

- 16- I think this umbrella can be Emily's; she was carrying one like it yesterday.
 A- correct B- incorrect
- 17- After I have been studying French for another year, I can speak it more fluently.
 A- correct B- incorrect
- 18- We must to leave as soon as she gets here.
 A- correct B- incorrect
- 19- I wish I can come to your party.
 A- correct B- incorrect
- 20- He must waits until the bank opens.
 A- correct B- incorrect
- 21- You ought to write to your parents more often.
 A- correct B- incorrect
- 22- May I use this phone to make a private call?
 A- correct B- incorrect
- 23- My parents say that I can stay out until midnight.
 A- correct B- incorrect
- 24- I can easily find enough time for my homework.
 A- correct B- incorrect
- 25- Birds fly, don't they? Yes, they do.
 A- correct B- incorrect

SESSION 2015

ÉPREUVE DE FRANÇAIS durée : 1 heure

Dans chacun des cas choisir la bonne réponse

Attention ; Mettre les réponses sur la fiche annexe notée grille de réponses

Q1-Le schéma de la communication comprend cinq facteurs

A-Vrai

B-Faux

Q2-La fonction métalinguistique est centrée sur la forme du message

A-Vrai

B-Faux

Q3-Le discours direct exclut les indices d'énonciation

A-Vrai

B-Faux

Q4-La communication verbale met en évidence la grammaire de l'écrit

A-Vrai

B-Faux

Q5-Le mot « jargon » appartient au registre de langue vulgaire

A-Vrai

B-Faux

Q6-« Je vous apporte le rapport tout suite » est un énoncé incorrect

A-Vrai

B-Faux

Q7-La phrase « Il nous rabat les oreilles avec les mêmes paroles » est incorrecte

A-Vrai

B-Faux

Q8-Dire « C'est l'information que je me rappelle » est acceptable

A-Vrai

B-Faux

Q9-L'expression « s'entraider mutuellement » comporte une redondance

A-Vrai

B-Faux

Q10-Faire la liaison avec un mot commençant par un h aspiré est une faute d'expression orale

A-Vrai

B-Faux

Q11-« La cybercriminalité » est un mot palindrome

A-Vrai

B-Faux

Q12-Le mot ordinateur est un paronyme du terme informatique

A-Vrai

B-Faux

Q13-Les modalisateurs marquent l'évolution de la pensée d'un auteur dans un texte

A-Vrai

B-Faux

Q14-Les abréviations « lol » et « mdr » utilisées sur le NET sont différentes des indices d'énonciation

A-Vrai

B-Faux

Q15-Dans un texte, les termes affectifs marquent le degré d'adhésion du locuteur vis-à-vis de l'énoncé

A-Vrai

B-Faux

Pour chaque question, une seule réponse est correcte ; cocher la lettre correspondant à la bonne réponse.

Q16-« Légiférer contre la cybercriminalité est une vanité ; dites si vous partagez cet avis » est un sujet qui répond à un plan :

A-explicatif

B-thématique

C-analytique

D-dialectique

Q17-La communauté de sens de plusieurs mots est appelée :

- A-antonymie
- B-paronymie
- C-homonymie
- D-synonymie

Q18-Un message délibérément agressif visant à attaquer la thèse d'un adversaire, est d'une tonalité :

- A-réaliste
- B-parodique
- C-oratoire
- D-polémique

Q19-La fonction phatique sert à :

- A- donner des informations
- B-exprimer le plaisir esthétique
- C-analyser le fonctionnement du code
- D-vérifier la connexion avec l'interlocuteur

Q20-Utiliser des comparaisons pour affirmer son opinion est un raisonnement :

- A-par concession
- B-par opposition
- C-inductif
- D-analogique

Q21-Le mouvement littéraire du surréalisme est du siècle :

- A-18^{ème}
- B-19^{ème}
- C-20^{ème}
- D-21^{ème}

Q22-La rose des vents est un roman de :

- A-Maurice Bandaman
- B-Véronique Tadjo
- C-Georges Ibrahim Zreik
- D-Isaïe Biton Coulibaly

Q23-La suppression de phonèmes à la fin d'un mot est une :

- A-paronomase
- B-syncope
- C-apocope
- D-aphérèse

Q24-Dans la phrase « Je souhaitais que le message arrivât à temps », le verbe de la subordonnée est :

- A-au passé simple
- B-au conditionnel passé
- C-à l'imparfait du subjonctif
- D-à l'imparfait de l'indicatif

Q25-La mémoire amputée de Werewere Liking est :

- A-un conte
- B-une légende
- C-un roman
- D-du théâtre rituel

2016

Dans chacun des cas choisir la ou les bonne(s) réponse(s)
Attention ; Mettre les réponses sur la fiche annexe notée grille de réponses

Cette épreuve comporte (04) quatre pages numérotées de 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4

Q₁ : (a_n) est une suite vérifiant ; $\forall n \in \mathbb{N}^*$;

$$a_1 + a_2 + \dots + a_n = 2n^2 - 3n \quad \text{est une suite arithmétique}$$

A: vrai

B: faux

Q₂ : $0 < k < 1$ et (U_n) la suite définie par :

$$U_0 = 1 \text{ et } U_{n+1} = (1 + k^n) U_n$$

A: $U_n = (1 + k)(1 + k^2)(1 + 3^n) \dots (1 + k^{n-1})$

B: $U_n = (1 + k)(1 + 2^n)(1 + 3^n) \dots (1 + k^n)$

C: $U_n = 1 + k + k^2 + k^3 + \dots + k^n$

D: Aucune réponse précédente n'est juste.

Q₃ : (V_n) la suite définie par $V_0 = 2$ et $V_n = 2V_n - n$; pour tout entier naturel n

$$\text{On a : } V_n = 2^n + n + 1$$

A: vrai

B: faux

Q₄ : (W_n) la suite telle que : $W_0 = W_1 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$

$$W_{n+2} = 5W_{n+1} - 6W_n$$

$$\forall n \in \mathbb{N} ; W_n = 2^{n+1} - 3^n$$

A: vrai

B: faux

Q₅ : Soit z le nombre complexe de module $\sqrt{2}$ et d'argument $\frac{\pi}{3}$. On a alors :

A. $z^{14} = -128\sqrt{3} - 128i$

B. $z^{14} = 64 - 64i$

C. $z^{14} = -64 + 64i\sqrt{3}$

D. $z^{14} = -128 + 128i\sqrt{3}$

Q₆ : On répète quatre fois de manière indépendante une expérience aléatoire dont la probabilité de succès est 0,35. Alors la probabilité d'obtenir au moins un succès est :

A. environ 0,015

B. environ 0,821

C. environ 0,985

D. environ 0,025

Q₇ : (U_n); (V_n); (W_n) sont trois suites définies par :

$$\forall n \in \mathbb{N}, \begin{cases} U_0 = 2 \\ U_{n+1} = f(u_n) \end{cases} \text{ et } \begin{cases} V_n = \frac{U_{n-1}}{U_n} \\ W_n = \ln(V_n) \end{cases}; f(x) = \frac{x^2}{2x-1}; x > \frac{1}{2}$$

A: (V_n) est une suite géométrique

B: (V_n) est une suite arithmétique

C: (V_n) n'est ni arithmétique ni géométrique

$$Q_8 : f(x) = \frac{x^2}{2x-1}; x > \frac{1}{2}$$

$(U_n); (V_n); (W_n)$ trois suites telle que :

$$U_0 = 2 ; V_n = \frac{U_{n-1}}{U_n} \quad \text{et} \quad U_{n+1} = f(U_n) \cdot W_n = \ln(V_n)$$

A: $U_n = \left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{2^n}\right]^{-1}$

B: $\lim U_n = 2$

C: $U_n = \left[1 - \left(-\frac{1}{2}\right)^{2^n}\right]$

Q₉ : Soit f la fonction définie par $f(x) = \frac{3\sin^3 x - 6\sin x + 5}{\sin^2 + 1}$. Alors sa dérivée est :

A: $\frac{4\sin^2 x \cos x}{(\sin^2 x + 1)^2}$

B: $\frac{9\sin^2 x \cos x - 6\cos x}{2\sin x \cos x}$

C: $\frac{(3\sin^4 x + 15\sin^2 x + 10\sin x - 6)\cos x}{(1 + \sin^2 x)^2}$

D: Aucune des réponses précédentes n'est vraie.

Q₁₀ :

A: la valeur moyenne de la fonction exponentielle sur $[0; 1]$ est e

B: $\int_{-1}^1 (x^2 + x^3) \sin^3 x \, dx = 0$

C: $\int_0^\pi e^{\cos x} \, dx = \int_{-\pi}^0 e^{\cos x} \, dx$

D: $\int_0^\pi e^{\cos x} \, dx = \int_{-2\pi}^{-\pi} e^{\cos x} \, dx$

Q₁₁ : Soit $I = \int_{-1}^1 |e^x - 1| \, dx$, la valeur de I est :

A: $I = \left| -\frac{1}{e} - 1 \right| - |e - 1|$

B: $I = e + \frac{1}{e}$

C: $I = 2(e - 1)$

D: $I = e + \frac{1}{e} = 2$

Q₁₂ : $\forall n \in \mathbb{N}; I_n = \int_{\ln n}^{\ln(n+1)} \frac{e^t}{e^t + 1} \, dt$

A: $I_n = \ln\left(\frac{n+1}{n}\right)$

B: I_n est décroissant

C: pour tout entier naturel n , $I_1 + I_2 + \dots + I_n = \ln(n + 2)$

Q₁₃ : Soit $f(x)$ la fonction définie sur $[0, 2]$ par $f(x) = kx + 1$, la valeur de k telle que f soit une fonction de densité est :

A: $k = -\frac{1}{2}$

B: $k = \frac{1}{2}$

C: $k = 0$

Q₁₄ : La fonction f est définie sur \mathbb{R} par $f(x) = 2x - 1$. Alors la fonction f peut-être une fonction de densité de probabilité sur :

A: $\left[1; \frac{1+\sqrt{5}}{2}\right]$

B: $[1; 2]$

C: $\left[0; \frac{1+\sqrt{5}}{2}\right]$

Q_{15} : Une maladie touche 5% de la population d'un pays. On prélève au hasard un échantillon de 100 personnes. L'intervalle de fluctuation asymptotique de la proportion de personnes atteintes est :

A : $[0,04 ; 0,06]$

B : $[0,01 ; 0,09]$

C : Aucune de ces réponses

Q_{16} : L'espace est muni d'un repère (O, I, J, K) . Les points $A(1; 2; 1)$; $B(0; 2; 2)$; et $C(0; 0; 5)$ sont alignés

A: vrai

B: faux

Q_{17} : L'espace est muni du repère (O, I, J, K) .

Les points $A(5; 4; 2)$; $B(1; 2; 2)$; $C(3; 5; 2)$ et $D(-5; -2; 2)$ sur coplanaires

A: vrai

B: faux

Q_{18} : On donne ci-dessous les représentations paramétriques de deux droites.

$$(d_1) \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 - t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$$

$$(d_2) \begin{cases} x = 3t \\ y = 1 + 2t \\ z = 2 - t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$$

(d_1) et (d_2) sont coplanaires

A: vrai

B: faux

Q_{19} : ABC est un triangle équilatéral de côté $a (a > 0)$. L'ensemble des points M du plan vérifiant :

$$MA^2 + MB^2 + MC^2 = \frac{5a^2}{4} \text{ est :}$$

A : un cercle contenant le point A

B : une droite

C : le cercle inscrit dans ABC

D : un ensemble contenant un seul point

E : vide

Q_{20} : On donne $f(z) = \frac{z+1-2i}{z-1+i}$

Soit \mathcal{C} l'ensemble des points M d'affixe z tels que : $|f(z)| = 1$

A : (\mathcal{C}) est le cercle trigonométrique

B : (\mathcal{C}) est une droite passant par le point de coordonnées $(0; \frac{1}{2})$

C : (\mathcal{C}) est un cercle de diamètre $[AB]$ avec $A(-1; 2)$ et $B(1; -1)$

D : (\mathcal{C}) est une droite de coefficient directeur $-\frac{3}{2}$

E : (\mathcal{C}) est un segment de droite

Q_{21} : Soient les points $A(1; 0)$; $B(-3; 0)$ l'ensemble des points M d'affixe z vérifiant $|z - 1| = 2|z + 3|$ est

A : un cercle de diamètre $[AB]$

B : un cercle centré sur la droite $[AB]$ de diamètre déférent de $[AB]$

C : l'hyperbole de foyers A et B et d'excentricité 2

D : la droite (AB)

E : la médiatrice de (AB)

Q₂₂ : Soit la suite numérique (U_n) définie par :

$$\text{Pour tout } n \in \mathbb{N}^* ; \begin{cases} U_{2n} = n + 1 \\ U_{2n+1} = 1 - \frac{1}{n} \end{cases} \quad \text{Alors}$$

- A : (U_n) est croissante
- B : (U_n) converge vers 1
- C : (U_n) est minoré
- D : (U_n) admet une limite (finie ou infinie)
- E : (U_n) est borné

Q₂₃ : Soit un nombre réel $\theta \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$. On considère les points A , B et M d'affixes respectives 1 ; 2 et $z = 1 + e^{2i\theta}$

- A. M appartient au cercle de centre A et de rayon 1.
- B. M appartient à la droite d'équation $x = 1$
- C. $OM = 2$
- D. L'abscisse de M est toujours positive

Q₂₄ : Une fonction g est définie sur l'intervalle $]-\infty; 0]$ par $g(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 2x}}{x - 3}$; soit (Γ) sa courbe représentative dans un repère du plan.

- A. (Γ) admet une asymptote d'équation : $y = -1$
- B. (Γ) n'admet pas d'asymptote
- C. (Γ) admet une asymptote : $y = x$
- D. (Γ) admet une asymptote d'équation : $y = 1$

Q₂₅ : Soit la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = \int_0^x e^{-t^2} dt$. La fonction f'' dérivée seconde de la fonction f sur \mathbb{R} , est définie par :

- A. $f''(x) = \int_0^x -2te^{-t^2} dt$
- B. $f''(x) = \int_0^1 -2xe^{-x^2} dx$
- C. $f''(x) = -2xe^{-x^2}$
- D. $f''(x) = e^{-x^2}$

Remarques importantes :

- 1) Ce sujet ne comporte que des questions à choix multiple (QCM). Choisir en cochant la ou les bonne(s) réponse(s).
- 2) Les 5 premières questions (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) se rapportent à l'énoncé ci-dessous, choisir et cocher les propositions vraies. Les questions Q6 à Q20 sont indépendantes.

Un point M mobile décrit sur un axe (O, \vec{i}) un mouvement uniformément varié d'accélération $\vec{a} = 2\vec{i}$. A l'instant $t = 0$, le vecteur vitesse est $\vec{v}_0 = -4\vec{i}$ et le vecteur position $\vec{OM} = \vec{i}$.

Q1. A l'instant initial $t = 0$, on remarque que :

- a) le mobile se trouve à l'origine du repère
- b) l'accélération du mobile est nulle
- c) les vecteurs vitesse et position sont colinéaires
- d) les vecteurs accélération et position sont colinéaires.

Q2. En un instant $t > 0$, la vitesse du mobile est :

- a) $v(t) = 2t$
- b) $v(t) = 2t - 4$
- c) $v(t) = -2t - 4$
- d) une fonction croissante du temps.

Q3. Pour $t > 0$, l'équation horaire $x(t)$ donnant la position du mobile est :

- a) $x(t) = 2t - 4$
- b) $x(t) = 2t^2 - 4t + 1$
- c) $x(t) = t^2 - 4t + 1$
- d) une fonction croissante du temps.

Q4. Lorsque la vitesse du mobile s'annule, celui-ci se trouve à la position :

- a) $x = 0$
- b) $x = -3 \text{ m}$
- c) $x = -4 \text{ m}$
- d) $x = 1 \text{ m}$

Q5. Le mouvement du point M est accéléré lorsque :

- a) $t > 0$
- b) $t < 2 \text{ s}$
- c) $t = 0$
- d) $t > 2 \text{ s}$.

Q6. Un point M effectue un mouvement selon une trajectoire circulaire de rayon 2 m. Sa vitesse linéaire varie selon la loi : $v(t) = 2t^2 + 2t$.

- a) à l'instant initial $t = 0$, son accélération tangentielle vaut 2 m/s^2 .
- b) à l'instant initial $t = 0$, son accélération normale est nulle.
- c) à l'instant $t = 1 \text{ s}$, son accélération tangentielle est nulle.
- d) à l'instant $t = 1 \text{ s}$, son accélération normale vaut 6 m/s^2 .

Q7. Dans un plan (O, \vec{x}, \vec{z}) , on lance vers le haut une bille assimilée à un point M à la vitesse initiale $v_0 = 72 \text{ km/h}$ faisant un angle α avec l'horizontale. On donne l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m/s}^2$ et

l'équation de la trajectoire de la bille $z = x(\sqrt{3} - \frac{x}{20})$. Quelle était donc l'angle de tir α ?

- a) 30°
- b) 45°
- c) 60°
- b) 90°

Q8. Quelle est l'origine de la pression exercée par un fluide sur la partie intérieure latérale du récipient le contenant ?

- a) l'accélération de la pesanteur
- b) la poussée d'Archimède
- c) les collisions continues de ses molécules avec les parois.
- d) la diminution de la température du fluide contenu dans le récipient.

Q9. Quelle est en moyenne la vitesse du son dans l'air ambiant ?

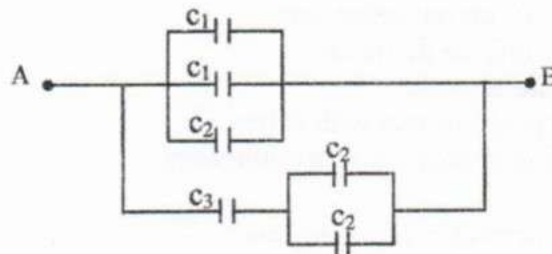
- a) 3000 m/s
- b) $3 \cdot 10^8$ m/s
- c) 340 m/s
- d) 555 m/s

Q10. La tension aux bornes d'un générateur linéaire est 100 V quand il débite un courant de 40 A et 115 V pour un courant de 10 A. Quelle est la force électromotrice et la résistance interne de ce générateur ?

- a) 100 V et 1 Ω
- b) 110 V et 0,5 Ω
- c) 115 V et 2 Ω
- d) 120 V et 0,5 Ω

Q11. Quelle est la capacité du dipôle AB du montage ci-dessous ? On donne $c_1 = 0,5 \mu\text{F}$, $c_2 = 1 \mu\text{F}$, $c_3 = 2 \mu\text{F}$.

- a) 3 μF
- b) 4,5 μF
- c) 1,5 μF
- d) 6 μF



Q12. Quelle peut être l'origine d'un champ magnétique ?

- a) un aimant
- b) un courant
- c) une charge positive et une charge négative
- d) la terre.

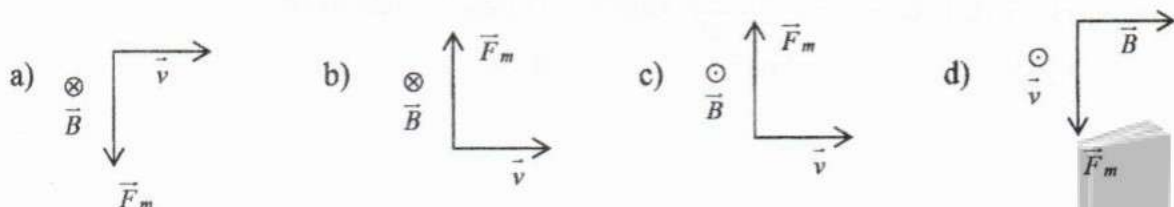
Q13. Une bobine isolée de longueur $l = 12,6$ cm, comporte 200 spires de 1,2 cm de rayon. Le champ magnétique à l'intérieur de la bobine vaut $B = 2$ mT. On prend la perméabilité magnétique du vide $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI. Que vaut l'intensité du courant dans la bobine ?

- a) 1 μA
- b) 1 A
- c) 1 mA
- d) 1 kA.

Q14. Considérons un dipôle série comportant une bobine d'inductance L , de résistance interne r et résistor de résistance R . Ce dipôle est soumis à un échelon de tension E délivrée par un générateur de tension idéal. A $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . Si on pose $\beta = \frac{R+r}{L}$ alors quelle est l'intensité du courant $i(t)$ qui s'établit dans le circuit ?

- a) $i(t) = \frac{RE}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- b) $i(t) = \frac{R+r}{E}(1 + e^{-\beta t})$
- c) $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- d) $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 + e^{-\beta t})$

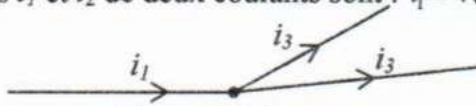
Q15. Un électron pénètre dans un champ magnétique \vec{B} avec une vitesse \vec{v} perpendiculaire à \vec{B} . Lesquelles de ces figures représentent correctement la force magnétique \vec{F}_m qui s'exerce sur l'électron ?



Q16. Un circuit RLC série est composé d'une résistance de 15Ω , d'une bobine de 260 mH et d'un condensateur de $2,5 \mu\text{F}$. Il est raccordé sur une source alternative qui délivre une tension $u(t) = 60\sqrt{2} \cos(\omega t)$. A la résonance, déterminer respectivement la fréquence et la puissance qu'il consomme.

- a) 50 Hz et 4 W b) $197,4 \text{ Hz}$ et 240 W c) 1240 Hz et 240 W d) $7793,3 \text{ Hz}$ et $339,4 \text{ W}$

Q17. Les intensités i_1 et i_2 de deux courants sont : $i_1 = 4\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$, $i_2 = 2\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$.



Déterminer l'expression de l'intensité de i_3 .

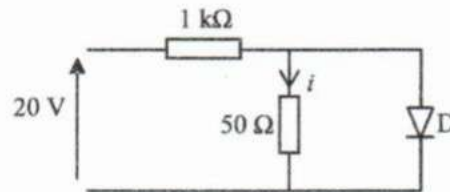
- a) $i_3 = 3,5\sqrt{2} \sin(\omega t)$ b) $i_3 = 2\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$ c) $i_3 = 6\sqrt{2} \sin(\omega t)$ d) $i_3 = 3,5\sqrt{2} \cos(\omega t)$

Q18. Une bobine de 800 spires et de section 12 cm^2 est soumise à l'action d'un champ magnétique de sens confondu avec l'axe de la bobine et de module variable $B = at + b$. Quelle est la force électromotrice induite e dans la bobine ? On donne : $a = -10 \text{ mT/s}$ et $b = 1 \text{ T}$.

- a) -72 mV b) $7,2 \text{ mV}$ c) $9,6 \text{ mV}$ d) $15,6 \text{ mV}$.

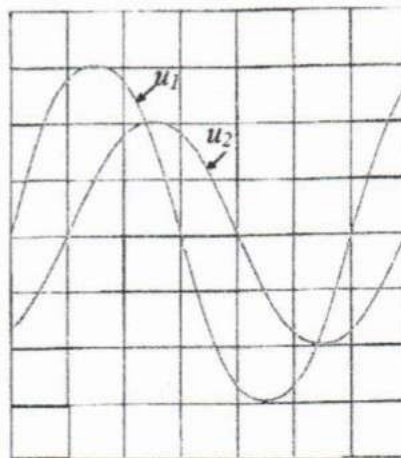
Q19. Dans le circuit ci-dessous, on suppose que la diode D est parfaite. Quelle est l'intensité du courant i ?

- a) $i = 0,4 \text{ A}$
 b) $i = 0,019 \text{ A}$
 c) $i = 0,1 \text{ A}$
 d) i est nulle.



Q20. Les oscillogrammes de la figure suivante représentent les variations de 2 tensions sinusoïdales u_1 et u_2 sinusoïdales en fonction du temps. Si $u_1 = U_{1m} \sin(\omega t)$, trouver l'expression de u_2 .

- a) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$
 b) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$
 c) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$
 d) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$



- 8- The baby was very sick _____ had not eaten for a while.
A- because it C- because they
B- it is because D- because of it
- 9- I lent her the book _____ before.
A- that I read C- that I had read
B- which I am reading D- had I read
- 10- We went back to the place _____ last year.
A- when we meet C- where had we met
B- where we met D- when we had met
- 11- Before going to bed he _____ the TV.
A- switched on C- switched after
B- switched out D- switched off
- 12- We had a _____ lady as our teacher.
A- pretty old slim C- slim pretty old
B- slim old pretty D- pretty slim old
- 13- Their dog is a _____ shepherd.
A- big German brown C- German big brown
B- big brown German D- brown big German
- 14- The man _____ the decision of the court.
A- actually was waiting for C- was actually waiting for
B- was waiting actually for D- was waiting for actually
- 15- All is well _____ .
A- that is good C- that ends well
B- that is well D- that is
- 16- If she gets the news, she _____ as soon as possible.
A- probably will come C- will probably come
B- will come probably D- is probably coming
- 17- They broke into the room while she _____ .
A- was quietly sleeping C- quietly was sleeping
B- was sleeping quietly D- slept quietly

18- _____ the General Manager, many students got a scholarship and were sent abroad.

A- Because of
B- Thanks to

C- Thank you
D- According

19- I am working hard to succeed, _____?

A- don't I
B- am I

C- aren't I
D- do I

20- Someone is knocking at the door, _____?

A- isn't she
B- isn't he

C- don't they
D- aren't they

EXERCISE TWO (QCD) 60 PTS : There are twenty (20) sentences below. Read each sentence carefully and decide whether each sentence is **TRUE (VRAIE)** or **FALSE (FAUSSE)**. Then, Tick on your answer sheet the right box corresponding to your choice.

1- The sun rises in the west.

A- True

B- False

2- The flesh of a pig is called pork.

A- True

B- False

3- When you feel well you can say you are wealthy.

A- True

B- False

4- A person who has a lot of beard is a barber.

A- True

B- False

5- An ant is a person's father's sister.

A- True

B- False

6- To be greedy is to like eating too much.

A- True

B- False

7- A trial is an experiment.

A- True

B- False

8- To take a breath means to take a break.

A- True

B- False

9- An ugly person is an ill-looking person.

A- True

B- False

10- A number of sheep together is called a flock.

A- True

B- False

11- Christopher Columbus discovered Australia.

A- True

B- False

12- Yuri Gagarin was the first man on the moon.

A- True

B- False

13- A man who flies an airplane is a planer.

A- True

B- False

14- The synonym of "lie" is "misinform".

A- True

B- False

15- UTC means coordinated universal time.

A- True

B- False

16- To be continent is to have control over urination.

A- True

B- False

17- A sea is also called an ocean.

A- True

B- False

18- A deaf person cannot perceive language symbols.

A- True

B- False

19- An extinct animal species is a widespread one.

A- True

B- False

20- PM is the time interval from evening to midnight.

A- True

B- False

CORRECTION
EPEUVRE FRANÇAIS

TECHNIQUE D'EXPRESSION ECRITE ET ORALE

I-Accordez le participe passé

- 1.Elle s'est levé.....
- 2.Elle s'est cachéla vérité.
- 3.Elle s'est enfui.....
- 4.Elle s'est souvenu... de sa promesse.
- 5.Cette promesse , ils s'en sont souvenu...
- 6.Elle s'est moqué.....de nous.
- 7.Elle s'est ri.....de nous.
- 8.Elles se sont plu..... chez moi.
- 9.La salle que j'ai vu..... décorer est prête pour la cérémonie.
- 10.Les artistes que j'ai entendu...chanter sont Américains.

II. Accord sujet et verbe

1. Les villes, l'ambiance, les gens, le climat, rien ne lui.....(plaire à l'imparfait de l'indicatif) dans ce pays .
2. Toi et moi.....(aller au présent de l'indicatif) nous promener.
3. Elle et moi.....(préparer au présent de l'indicatif) le repas
4. Lui et moi(aller au présent de l'indicatif) faire les courses.
5. Est-ce toi qui.....(crier au présent de l'indicatif) si fort ?
6. 56%(estimer au présent de l'indicatif) qu'il faut mettre fin aux arrestations.
7. Peu.....(être au présent de l'indicatif) venu(s).
8. La plupart nous (avoir) écrit pour s'excuser de leur absence.
9. Plus d'une (vouloir) épouser Joël.

10. L'ensemble des invités.....s'(être) amusé.

III-Regroupez les mots suivants selon la prononciation du x

Oxyde, dixième, exode, deuxième, soixante, oiseaux, hexagone, sexualité, flux, exalter, excursion, exécration, sixième, crucifix, Alexandre, dix, axe, Bruxelles, xénophobe, Texas.

IV. Entourez la fonction du mot ou du groupe de mots soulignés

- ✓ Je ne suis pas ce que vous croyez ! Épithète, complément circonstanciel de manière, COI, COD, attribut du sujet, sujet, complément de l'adjectif.
- ✓ Nous apercevons le phare des Baleines à la pointe de l'île de Ré. Complément circonstanciel de lieu, COD, sujet, COI, épithète, apposé.
- ✓ Son crime l'a rendu fou. Sujet du verbe, attribut de COD, complément circonstanciel de prix, attribut du sujet, COI, COD, complément d'objet second.
- ✓ La partie adverse a avancé une preuve accablante. Complément circonstanciel de but, COI, COD, attribut du sujet, sujet, attribut, apposé, complément du nom, complément de l'adjectif.
- ✓ La peur que Thierry parte me chagrine. COI, complément circonstanciel d'opposition, COD, attribut du sujet, sujet, attribut, apposé, complément du nom.
- ✓ Fofana était prêt à répondre aux questions du Grand jury. Sujet du verbe, attribut de COD, complément circonstanciel de prix, attribut du sujet, COI, COD, complément de l'adjectif.

7. Masculin ou féminin

1. Intervalle ,
2. Amalgame,
3. Epître,
4. Icône,
5. éloge,
6. entête,
7. équinoxe,
8. oasis,
9. acné,
10. équivoque,

2017

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.
Une réponse juste apporte 2 points, une réponse fautive retranche 1 point.
L'absence de réponse ne rapporte ni ne retranche de point

Q1. Soit (u_n) une suite géométrique de premier terme $u_0 = 2$ et de raison $q = \frac{1}{2}$.

Alors pour tout entier naturel n :

A : $u_{n+1} = 2u_n$;

B : $u_{n+1} = u_n + 2$

C : $u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n$;

D : $u_{n+1} = u_n + \frac{1}{2}$

Q2. La suite (u_n) définie par $u_n = 4 \left(\frac{4}{5}\right)^n$ pour tout entier naturel n a pour limite :

A : $+\infty$;

B : 0 ;

C : 4 ;

D : 5

Q3. Pour tout réel a , le nombre réel $e^{a/2}$ est égal à :

A : $\sqrt{e^a}$;

B : $\frac{e^a}{2}$;

C : $\frac{e^a}{e^2}$;

D : $e\sqrt{a}$

Q4. L'équation $\ln x = \frac{1}{2}$ a pour solution réelle :

A : $\frac{1}{2}e$;

B : 2 ;

C : \sqrt{e}

Q5. Une primitive de la fonction $f(x) = \ln x$ sur $]0;+\infty[$ est :

A : $\frac{1}{x}$;

B : $x \ln x$;

C : $x \ln x - x$;

D : e^x

Q6. Soit f la fonction définie sur $]0;+\infty[$ par $f(x) = \frac{\ln x}{x}$. La dérivée de f est :

A : $f'(x) = \frac{\ln x - 1}{x^2}$; B : $f'(x) = \frac{1 - \ln x}{x^2}$; C : $f'(x) = \frac{1}{x^2}$; D : $f'(x) = \frac{1 + \ln x}{x^2}$.

Q7. Soit la fonction f définie sur $]0;+\infty[$ par $f(x) = 2x - x \ln x$.

A : $f(3e) = 6e - 3e \ln 3$; B : $f(3e) = 3e(1 - \ln 3)$

C : $f(3e) = 3e^2 \ln(3e)$; D : $f(3e) = e \ln 3$

Q8. Soit la fonction f définie sur $]0;+\infty[$ par $f(x) = x \ln x$.

A : $f'(x) = \ln x + 1$; B : $f'(x) = 1$; C : $f'(x) = \ln x$; D : $f'(x) = \frac{1}{x}$

Q9. Soit la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = xe^{-x}$

A : $f(\ln 2) = \ln 2$; B : $f(\ln 2) = -2 \ln 2$;

C : $f(\ln 2) = 2 \ln 2$; D : $f(\ln 2) = \frac{1}{2} \ln 2$

Q10. L'intégrale $\int_2^6 \frac{5}{x} dx$ vaut :

A : $5(\ln 6 - \ln 2)$; B : $5(\ln 6 + \ln 2)$

C : $\frac{1}{5}(\ln 6 - \ln 2)$; D : $\ln 12$

Q11. Soit $I = \int_0^1 3e^{3x} dx$. La valeur de I est

A : $I = e^3 - 1$; B : $I = 3e^3 - 3$; C : $I = 19,1$; D : $I = 1 - e^3$

Q12. On considère l'équation différentielle (E) : $y''(x) + 2y'(x) + 2y(x) = 0$ pour tout réel x .
Une solution de (E) est la fonction définie sur \mathbb{R} par :

A : $f(x) = e^{-x} \sin x$; B : $f(x) = e^{-x} \cos x$;

C : $f(x) = 2e^{-x} \sin x$; D : $f(x) = e^{-x} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$

Q13. Le réel $\ln 4 \ln(\sqrt{2})$ est égal à :

A : $\ln(4 + \sqrt{2})$; B : $\ln(4\sqrt{2})$; C : $(\ln 2)^2$

Q14. Soit la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = (x^2 + x + 1)e^{-x} + 1$. $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ vaut

A : $+\infty$; B : 0 ; C : -1 ; D : $-\infty$

Q15. Soit la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = (x^2 + x + 1)e^{-x} - 1$. La courbe de f admet une asymptote d'équation :

A : $x = 1$; B : $y = -1$; C : $y = x - 1$; D : $y = 1$

Q16. Un argument de $z = \frac{1+i}{1-i\sqrt{3}}$ est :

A : $-\frac{\pi}{12}$; B : $\frac{\pi}{12}$; C : $\frac{5\pi}{12}$; D : $\frac{7\pi}{12}$

Q17. Une de ces équations admet deux solutions complexes conjuguées.

A : $z^2 + 3iz + 4 = 0$; B : $z^2 + 3iz - 4 = 0$;

C : $z^2 + 3z + 4 = 0$; D : $z^2 + 3z - 4 = 0$

Q18. La fonction qui vérifie $f(x+y) = f(x)f(y)$ pour tous les x et y dans son domaine de définition est :

A : $f(x) = \ln(2x)$; B : $f(x) = \frac{1}{2} \ln(x)$; C : $f(x) = e^{2x}$; D : $f(x) = \frac{1}{2} e^x$

Q19. La suite réelle $(u_n)_{n \geq 0}$ définie par $u_n = 2n + (-1)^n$ est :

A : croissante ; B : décroissante ;

C : non monotone ; D : croissante et décroissante selon la parité de n

Q20. Si on fait le changement de variable $u = at$ ($a > 0$) dans l'intégrale $\int_0^1 f(t) dt$ on obtient :

A : $\int_0^1 f\left(\frac{u}{a}\right) du$; B : $\int_0^a f\left(\frac{u}{a}\right) du$; C : $a \int_0^1 f\left(\frac{u}{a}\right) du$; D : $\frac{1}{a} \int_0^a f\left(\frac{u}{a}\right) du$

2020

CONCOURS D'ENTREE EN LICENCE

EPREUVE : MATHEMATIQUES

Durée : 1h30mn

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.
Une réponse juste rapporte 1 point, une réponse fausse retranche 0,5 point.
L'absence de réponse rapporte 0 point.

Q1 : Soient a et b deux nombres réels

- a) $\cos(a+b) = \cos a \sin b + \cos b \sin a$
- b) $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$
- c) $\cos(a+b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$
- d) $\cos(a-b) = \cos a \sin b - \cos b \sin a$

Q2 : Si un entier non nul est multiple de a et de b alors :

- a) Il est multiple de ab
- b) Il est multiple de a+b
- c) Il est multiple de $\text{pgcd}(a ; b)$
- d) Il est multiple de $\text{ppcm}(a ; b)$

Q3 : La composée de deux homothéties est :

- a) une homothétie
- b) une translation
- c) une homothétie ou une translation
- d) aucune réponse n'est correcte

Q4 : Deux nombres entiers naturels a et b sont dits amicaux lorsque a est la somme des diviseurs de b autres que b et b est la somme des diviseurs de a autres que a.

- a) 16 et 24 sont amicaux
- b) 220 et 284 sont amicaux
- c) 91 et 101 sont amicaux
- d) 105 et 37 sont amicaux

Q5 : Soit la fonction f définie par $f(x) = \sin^3 x \cos^2 x$. La dérivée de f est :

- a) $f'(x) = 3\sin^2 x \cos^2 x - 2\sin^3 x \cos^3 x$
- b) $f'(x) = 3\sin^2 x \cos^3 x - 2\sin^4 x \cos x$
- c) $f'(x) = 3\sin^2 x \cos^3 x - 2\sin^2 x \cos x$
- d) Aucune réponse n'est correcte

Q6 : On considère la fonction f définie sur $[1; +\infty[$ par $f(x) = e^{-\frac{x}{2}} - x$. La fonction f est :

- a) paire b) impaire c) positive d) négative

Q7 : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+\ln x}{2-\ln x}$ est égale à :

- a) $-\infty$ b) $+\infty$ c) -1 d) 1

Q8 : $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x - 1}$ est égale à :

- a) e b) 2 c) 1 d) -e

Q9 : Soit $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-x} \sin(x) dx$. On a :

a

10 : On considère la suite (U_n) définie par : pour tout entier naturel n , $U_n = \ln(1 + ne^{-n})$.

- a) (U_n) est croissante b) $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = 0$ c) $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = +\infty$ d) (U_n) est divergente.

Q11 : Soient (u_n) et (v_n) deux suites réelles, et $l \in \mathbb{R}$.

a) $I = -\frac{1}{2}e^{-\frac{1}{2}\pi} + \frac{1}{2}$ b) $I = \frac{1}{2}e^{-\frac{1}{2}\pi} + \frac{1}{2}$ c) $I = -\frac{1}{5}e^{\frac{1}{2}\pi} + \frac{1}{5}$ d) $I = -\frac{1}{5}e^{-\frac{1}{2}\pi} + \frac{1}{5}$

- a) Q Si (v_n) converge vers 0, alors $(u_n v_n)$ converge vers 0.
 b) Si (u_n) est à termes strictement positifs, alors l est strictement positif.
 c) Si (u_n) converge vers l , alors $(|u_n|)$ converge vers $|l|$.
 d) Si $(|u_n|)$ converge vers l , alors (u_n) converge vers l ou $-l$.

Q12 : Une primitive de la fonction f définie par $\frac{3x^3+2x^2+1}{x^2}$ est la fonction

- a) $F(x) = 9x^4 + 4x^3 + x$ b) $F(x) = x^4 + 4x^3 + x$
 c) $F(x) = \frac{3}{2}x^2 + 2x + \frac{1}{x}$ d) $F(x) = \frac{3}{2}x^2 + 2x - \frac{1}{x}$

Q13 : Soit $f(x) = (x^2 - 4)e^{2x}$ et $F(x) = (\alpha x^2 + \beta x + \gamma)e^{2x}$

Les valeurs de α , β et γ pour lesquelles F est une primitive de f sur \mathbb{R} sont :

- a) $\alpha = \frac{1}{2}$, $\beta = -\frac{1}{2}$, $\gamma = -\frac{7}{4}$
 b) $\alpha = -\frac{1}{2}$, $\beta = \frac{1}{2}$, $\gamma = \frac{7}{4}$
 c) $\alpha = -\frac{1}{2}$, $\beta = \frac{1}{2}$, $\gamma = -\frac{7}{4}$
 d) $\alpha = -\frac{1}{2}$, $\beta = -\frac{1}{2}$, $\gamma = -\frac{7}{4}$

Q14 : Une primitive de la fonction g définie par $\frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x-8}}$ est la fonction

- a) $G(x) = \sqrt{x^2 + 2x - 8}$ c) $G(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x-8}}$
 b) $G(x) = 2\sqrt{x^2 + 2x - 8}$ d) Aucune des réponses n'est correcte

Q15 : On place dans un sac 5 billets de 500f, 7 billets de 1000f et 10 billets de 2000f. On choisit au hasard une poignée de 8 billets, chaque billet ayant la même probabilité d'être attrapé. La probabilité de n'avoir choisi aucun billet de 500f est :

- a) 0.061 b) 0.076 c) 0.00141 d) 0.0076

Q16 : La probabilité de gagner lors d'une partie d'un jeu est $\frac{1}{4}$. On fait quatre parties successives et indépendantes de ce jeu. La probabilité de gagner exactement trois fois est :

- a) $\frac{3}{64}$ b) $\frac{3}{4}$ c) $\frac{3}{256}$ d) $\frac{3}{16}$

Q17 : Soit z_1 et z_2 deux nombres complexes. Alors $|z_1 + z_2|^2 + |z_1 - z_2|^2$ est égal à :

- a) $|z_1|^2 + |z_2|^2$ b) $|z_1|^2 - |z_2|^2$ c) $2|z_1|^2 - 2|z_2|^2$ d) $2|z_1|^2 + 2|z_2|^2$.

Q18 : Soit $(X ; Y)$ une série statistique double. La variance de X est égale à :

- a) à la moyenne des carrés des écarts à la moyenne de X
 b) à la moyenne des écarts des carrés à la moyenne de X
 c) au carré de la moyenne des écarts à la moyenne de X
 d) au carré des écarts à la moyenne des carrés de X

Q19 : Soit $(X ; Y)$ une série statistique double. $\text{Cov}(x ; y)$ est égale à :

- a) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ b) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^2 - \bar{x})(y_i^2 - \bar{y})$ c) $\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)(\bar{x} - \bar{y})$

d) aucune réponse est juste

Q20 : Soit le nombre complexe $z = -3 \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$.

- a) $\arg(z) \equiv \frac{\pi}{6} [2\pi]$ b) $|z| = -3$
 c) $z = 3 \left(\cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6} \right)$ d) $-z = 3 \left(\cos \frac{\pi}{6} - i \sin \frac{\pi}{6} \right)$.

Q21 : Pour tout réel x de l'intervalle $]3; +\infty[$, l'équation $\ln(x-3) + \ln(x+5) = 2\ln 3$ est équivalente à l'équation :

- a) $x^2 + 2x - 9 = 0$ c) $x^2 + 2x - 15 = 0$
 b) $x^2 + 2x - 24 = 0$ d) $x^2 + 2x + 22 = 0$

Q22 : On considère le nombre complexe $z = 2e^{i\frac{\pi}{7}}$. Le nombre z^{2009} est :

- a) un nombre réel positif c) un nombre imaginaire pur
 b) un nombre réel négatif d) de la forme $a + ib$ avec $a \neq 0$ et $b \neq 0$.

Q23 : L'équation différentielle $y = 2y' - 1$ a pour ensemble de solutions :

- a) $x \mapsto ke^{2x} - 1$ avec $k \in \mathbb{R}$.
 b) $x \mapsto ke^{\frac{1}{2}x} + 1$ avec $k \in \mathbb{R}$.

c) $x \mapsto ke^{\frac{1}{2}x} - 1$ avec $k \in \mathbb{R}$.

d) $x \mapsto ke^{2x} + \frac{1}{2}$ avec $k \in \mathbb{R}$.

Q24 : On considère l'application $\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ définie par : $\forall n \in \mathbb{N}, f(n) = n + 1$

a) f est injective et non surjective

c) f est bijective.

b) f est surjective et non injective.

d) f n'est ni injective ni surjective.

Q25 : Soit x un réel quelconque, $\sin(x + 7\pi) =$

a) $\cos(x)$

b) $\sin(x)$

c) $-\sin(x)$

d) $-\cos(x)$

CONCOURS D'ENTREE EN LICENCE

ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 1H30mn

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.

Une réponse juste rapporte 1 point, une réponse fausse retranche 0,5 point.

L'absence de réponse rapporte 0 point.

Q 1 : Deux condensateurs de capacités respectives C_1 et C_2 telles que $C_2 = 2C_1$ sont montés en série. Le condensateur équivalent à cette association a pour capacité :

- a) $C_{eq} = 3C_1$ b) $C_{eq} = \frac{1}{3} C_1$ c) $C_{eq} = \frac{3}{2} C_1$ d) $C_{eq} = \frac{2}{3} C_1$

Q 2 : Les équations horaires du mouvement d'un mobile M relativement à un repère d'espace $\mathcal{R} (O, \vec{i}, \vec{j})$ sont $x = 2t$ et $y = f(t)$ avec $t > 0$. L'équation cartésienne de sa trajectoire est : $y = -\frac{5}{4}x^2 + 2x$.

L'expression de l'ordonnée $y(t)$ est égale à :

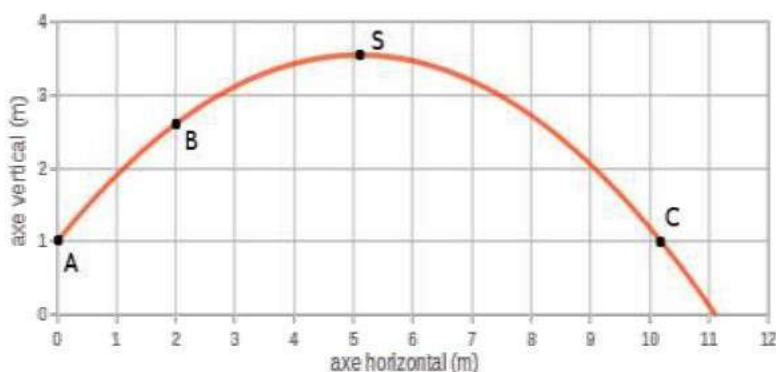
- a) $-\frac{5}{4}t^2 + 2t$ b) $-5t^2 + 4t$ c) $5t^2 + 4t$ d) $-5t^2 + 2t$

Q 3 : Dans un conducteur métallique, les porteurs de charges mobiles sont les :

- a) cations et anions b) neutrons c) électrons d) atomes.

Q 4 : La trajectoire d'une pierre lancée du point A avec une vitesse initiale de 10,0 m/s est représentée ci-dessous.

On suppose que les frottements de l'air sont négligeables.



La trajectoire de la pierre est de forme :

- a) circulaire b) elliptique c) parabolique

Q 5 : On considère la pierre de la question précédente Au sommet de la trajectoire (point S), la

vitesse de la pierre est :

- a) minimale b) maximale c) nulle

Q 6 : Des rayons passant par le centre optique d'une lentille convergente :

- a) ressortent parallèles b) ne sont pas déviés c) passent tous par le foyer objet F.

Q 7 : Un système est dit pseudo-isolé :

- a) lorsqu'il est soumis à des forces extérieures ayant leur résultante différente du vecteur nul ;
 b) lorsqu'il n'est soumis à aucune force extérieure ;
 c) lorsque son centre d'inertie décrit une trajectoire circulaire ;
 d) lorsqu'il est soumis à des forces extérieures qui se compensent.

Q 8 : Lorsque la lumière passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent, si l'angle d'incidence atteint $i = 90^\circ$ (incidence rasante) alors l'angle de réfraction atteint une valeur limite α tel :

- a) $\sin \alpha = \frac{1}{n_1}$ b) $\sin \alpha = \frac{1}{n_2}$ c) $\sin \alpha = \frac{n_1}{n_2}$ d) $\sin \alpha = \frac{n_2}{n_1}$

Q 9 : Un signal périodique a obligatoirement la (les) propriété(s) suivante(s) :

- a) Le motif est symétrique par rapport à l'axe des abscisses.
 b) Le motif se répète à des intervalles de même durée.
 c) Le motif présente alternativement des valeurs positives et négatives.

Q 10 : On dispose de trois lentilles L_1 , L_2 , L_3 ayant pour distances focales respectives $f_1 = 16$ cm, $f_2 = 20$ cm et $f_3 = 25$ cm. Quelles sont les lentilles qu'il faut accoler pour obtenir une vergence de 9δ ?

- a) L_1 et L_2 b) L_1 et L_3 c) L_2 et L_3 d) Pas de possibilité

Q 11 : Quelle est la vitesse de la lumière dans le vide ?

- a) 3000 m/s b) $3 \cdot 10^8$ m/s c) 300 000 m/s.

Q 12 : Une astronaute de masse $m = 55$ kg est sur une planète dont la masse est cinq fois supérieure à celle de la terre. Le rayon de la planète est deux fois le rayon de la terre.

Données : $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI ; rayon de la terre : $R_T = 6400$ km ; masse de la terre : $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg. Le poids de l'astronaute est :

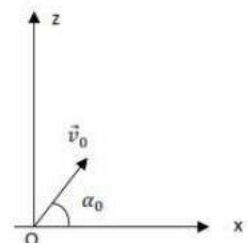
- a) $P = 71,7$ N b) $P = 371,7$ N c) $P = 671,7$ N d) $P = 971,7$ N

Q 13 : Dans un repère $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{k})$ un projectile de masse m est lancé à partir d'un point O avec un vecteur-vitesse \vec{v}_0 faisant un angle α_0 avec (O, \vec{i}) (voir figure ci-contre).

On donne : $\alpha_0 = 45^\circ$, $v_0 = 20$ m.s⁻¹ et $g = 9,8$ m.s⁻².

L'équation cartésienne de sa trajectoire est :

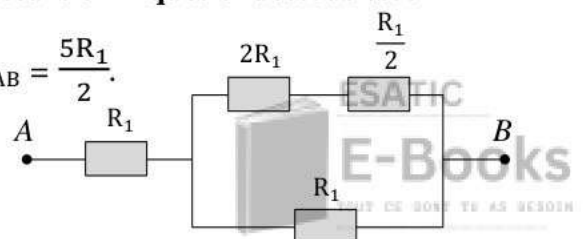
- a) $z(x) = -245 \cdot 10^{-4} x^2 + x$ c) $z(x) = 245 \cdot 10^{-4} x^2 - x$;
 b) $z(x) = -245 \cdot 10^{-4} x^2 - x$ d) $z(x) = 245 \cdot 10^{-4} x^2 + x$.



Q 14 : La résistance équivalente de l'association AB de conducteurs ohmiques ci-dessous est :

- a) $R_{AB} = \frac{7}{12R_1}$ b) $R_{AB} = \frac{12R_1}{7}$ c) $R_{AB} = \frac{5R_1}{7}$ d) $R_{AB} = \frac{5R_1}{2}$.

2/4



Q 15 : Le champ électrostatique \vec{E} créé par une charge ponctuelle q négative placée en un point M est :

- a) Nul b) Radial c) Centrifuge d) Centripète

Q 16 : Une tige conductrice AB , de longueur l , traversée par un courant continu d'intensité I , est placée dans un champ magnétique \vec{B} uniforme. Le sens de la force de LAPLACE s'exerçant sur la tige AB dépend du sens du :

- a) courant I ou du sens du champ \vec{B} c) champ \vec{B} uniquement;
b) courant I et du sens du champ \vec{B} d) courant I uniquement.

Q 17 : Dans un référentiel Galiléen, lorsqu'un solide (S) de masse m possède un vecteur-accélération \vec{a} , alors :

- a) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} \neq m \cdot \vec{a}$ b) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt}$ c) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = -m \cdot \vec{a}$ d) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \frac{d\vec{OM}}{dt}$

Q 18 : Dans un repère (O, x, y) , les équations horaires d'un point mobile M sont :

$$\begin{cases} x = 1 + 0,1 \cos(10t) \\ y = 2 + 0,1 \sin(10t) \end{cases} \text{ avec } t \text{ en s, } x \text{ et } y \text{ en m.}$$

L'accélération a du mobile M est :

- a) $a = 10 \text{ m/s}^2$ b) $a = 5 \text{ m/s}^2$ c) $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ d) $a = 1,25 \text{ m/s}^2$

Q 19 : Au démarrage, un scooter passe de 0 à 36 km/h en 10 s. Son accélération moyenne est de :

- a) 3,6 m/s b) 3,6 km/h c) 1,0 m/s d) $3,6 \text{ ms}^{-2}$

Q 20 : La radioactivité est une réaction dite nucléaire car elle concerne :

- a°) L'atome ; b°) Un électron de l'atome ; c°) Le noyau de l'atome ; d°) Un ion.

Q 21 : La fréquence d'un signal périodique est :

- a) le nombre de motifs élémentaires par seconde b) le nombre de motifs élémentaires par minute
c) l'inverse de l'amplitude du signal.

Q 22 : Au cours du mouvement d'un oscillateur mécanique libre, si des forces de frottement existent, alors le système :

- a) conserve son énergie mécanique c) gagne de l'énergie mécanique
b) perd de l'énergie mécanique d) ne réagit pas

Q 23 : Un solénoïde comporte 20 spires par centimètre et est traversé par un courant d'intensité constante $I = 200 \text{ mA}$. On donne : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$.

La valeur du champ magnétique créé au centre O du solénoïde est :

- a) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ b) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ c) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ d) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

Q 24 : La trajectoire d'une particule chargée en mouvement dans un champ \vec{B} uniforme lorsque $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$ est :

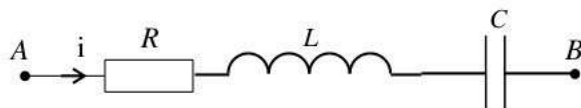
- a°) hélicoïdale ;
b°) rectiligne uniformément varié ;
c°) circulaire uniformément varié ;
d°) circulaire uniforme.

Q 25 : la période radioactive T d'un échantillon radioactif a pour expression :

a) $T = \frac{0,693}{\lambda}$ b) $T = \frac{\lambda}{0,693}$ c) $T = 0,693\lambda$ d) $T = 0,693 - \lambda$

Énoncé du Q 26, Q 27 et Q 28 :

La portion de circuit AB ci-dessous est alimentée par un générateur de tension alternative d'expression $u(t) = 14,1\cos(100\pi t)$. On donne : $R = 100\Omega$; $L = 50 \text{ mH}$ et $C = 100 \mu\text{F}$



Q 26 : La valeur de l'impédance du circuit est :

a) $Z_{AB} = 50,65 \Omega$ b) $Z_{AB} = 101,3 \Omega$ c) $Z_{AB} = 202,6 \Omega$ d) $Z_{AB} = 405,2 \Omega$

Q 27 : Le circuit est dit :

a) Résistif b) Inductif c) Capacitif d) Ni capacitif, ni inductif.

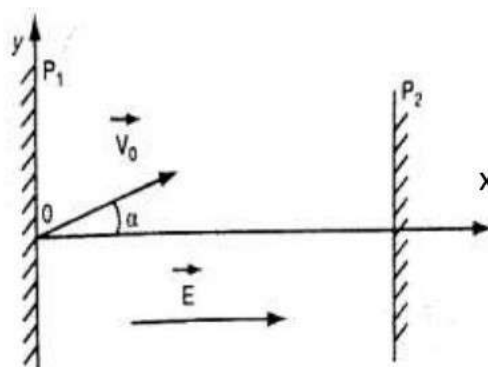
Q 28 : L'expression instantanée du courant électrique qui traverse la portion est :

a) $i(t) = 0,139\cos(100\pi t)$ c) $i(t) = 1,39\cos(100\pi t + 0,16)$;
 b) $i(t) = 0,139\cos(100\pi t - 0,16)$ d) $i(t) = 0,139\cos(100\pi t + 0,16)$.

Q 29 : Une particule ponctuelle de masse m et de charge positive ($q > 0$), arrive à $t = 0\text{s}$ en O et pénètre dans un champ électrostatique \vec{E} comme indiqué sur la figure ci-dessous.

L'équation de la trajectoire de cette particule est :

a) $y = -\frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}x^2 + \frac{x}{\tan\alpha}$
 b) $y = \frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}x^2 + \frac{x}{\tan\alpha}$
 c) $x = -\frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}y^2 + \frac{y}{\tan\alpha}$
 d) $x = \frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}y^2 + \frac{y}{\tan\alpha}$



Q 30 : Dans un circuit LC, l'énergie totale a pour expression :

a) $E = \frac{1}{2} CU_m^2$ b) $E = CU_m^2$ c) $E = \frac{1}{2} CU_m$ d) $E = CU_m$

CONSIGNES

- 1- Le candidat traitera le sujet **UNIQUEMENT** sur la **GRILLE DE REPONSE** fournie à cet effet.
- 2- Cette épreuve comporte 2 grandes parties (**PART 1 et 2**) ; elle tient sur (04) pages, et dure **1 heure**
- 3- Pour la première partie ; **PART 1 (QCM)**, cochez la case qui correspond à votre réponse.
- 4- Pour la deuxième partie ; **PART 2 (QCD)**, cochez la case **A** si l'assertion est **correcte** et la lettre **B** si l'assertion est **incorrecte**.
- 5- Une réponse juste donne **2 points**, une réponse fautive vous enlève **1 point**.
- 6- **L'absence** de réponse **ne rapporte**, ni **n'enlève** aucun point.

PART 01 (QCM)

TASK 01: Present Simple Vs Present Continuous (40pts)

Four options **A, B, C, D** are given below each statement. Tick on the **ANSWER SHEET**, the box/option that correctly completes the statement.

1. Every morning I ____ at seven o'clock.
A. get up
B. gets up
C. am getting up
D. is getting up
2. In the morning she always showers and ____ her hair.
A. comb
B. combs
C. is combing
D. are combing
3. When I have finished dressing, I put on my shoes and ____.
A. go downstairs
B. goes downstairs
C. am going downstairs
D. is going downstairs
4. In January, it ____ very often.
A. Snow
B. snows
C. is snowing
D. are snowing
5. It ____ heavily at the moment.
A. rain
B. rains
C. is raining
D. are raining
6. I ____ my homework immediately after coming home from school.
A. do
B. does
C. is doing
D. am doing
7. Fred ____ his room just now.
A. clean
B. cleans
C. is cleaning
D. am cleaning
8. She ____ him very much.
A. like
B. likes
C. is liking
D. are liking

9. We _____ to the seaside every year.

- A. Go
- B. Goes
- C. is going
- D. are going

11. Sandra and Tim _____ the new words right now.

- A. learn
- B. learns
- C. is learning
- D. are learning

13. Every day after breakfast she _____ the newspaper.

- A. read
- A. reads
- B. is reading
- C. are reading

15. Sebastian _____ several languages.

- A. speak
- B. speaks
- C. is speaking
- D. are speaking

17. A lime tree _____ before my window.

- A. stand
- B. stands
- C. is standing
- D. are standing

19. I wonder if he _____ my name.

- A. remember
- B. remembers
- C. is remembering
- D. are remembering

10. Listen! My sister _____ the piano.

- A. play
- B. plays
- C. is playing
- D. are playing

12. We _____ near the city centre.

- A. Live
- B. lives
- C. is living
- D. am living

14. You must not disturb father because he _____ in his office.

- A. work
- B. works
- C. am working
- D. is working

16. They _____ him very well.

- A. know
- B. knows
- C. is knowing
- D. are knowing

18. The girls often _____ him standing before a shop window.

- A. see
- B. sees
- C. is seeing
- D. are seeing

20. Give me this book. It _____ to me.

- A. belong
- B. belongs
- C. is belonging
- D. are belonging

TASK 02: ACTIVE versus PASSIVE (20pts)

The first sentence is in the **ACTIVE VOICE**. Choose the most correct way of saying the same thing in the **PASSIVE VOICE**, and then tick on the **ANSWER SHEET**, the box **A**, **B** or **C** corresponding to your answer.

21. They were interviewing her for the job. She _____ for the job.

- A. was being interviewed
- B. was interviewed
- C. has been interviewed

22. Tom is writing the letter. The letter _____ by Tom.

- A. was written
- B. is being written
- C. has been written

23. Everyone understands English. English _____ by everyone.
 A. is understood B. has been understood C. was understood
24. The employees brought up this issue during the meeting. This issue _____ by the employees during the meeting.
 A. has been brought up B. is brought up C. was brought up
25. The professor told him not to talk in class. He _____ by the professor not to talk in class.
 A. has been told B. was told C. was being told
26. They say that women are smarter than men. Women _____ to be smarter than men.
 A. were being said B. were said C. are said
27. The fire has destroyed the house. The house _____ by the fire.
 A. has been destroyed B. was being destroyed C. is destroyed
28. She would have told you. You _____ by her.
 A. would have been told B. would be told C. Were being told
29. She would reject the offer. The offer _____ by her.
 A. will have been rejected B. would be rejected C. will be rejected
30. This surprises me. I _____ by this.
 A. would have been surprised B. will be surprised C. am surprised

PART II (QCD)

TASK 03: MODALS (20 pts)

Read the sentences and decide whether the modal in each sentence is **Correct** or **Incorrect**. Then, tick on the **ANSWER SHEET**, the box **A** or **B** corresponding to your answer.

- | | |
|---|--------------|
| 1. They <u>CAN</u> be on holiday but I'm not sure. | |
| A- CORRECT | B- INCORRECT |
| 2. You <u>COULD</u> be right, but I'd still like to check. | |
| A- CORRECT | B- INCORRECT |
| 3- <u>MAY</u> you turn it down a bit please? | |
| A- CORRECT | B- INCORRECT |
| 4- It's OK- you <u>MIGHT</u> go when you've finished. | |
| A- CORRECT | B- INCORRECT |
| 5- Ask any questions now as you <u>MAY</u> not talk during the test | |
| A- CORRECT | B- INCORRECT |

- 6- You **__MUST NOT__** smoke in the cinema.
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 7- From the way he speaks, he **__COULD__** be from London
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 8- It's impossible- they **__MUSTN'T__** have finished it already!
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 9- The weather **__MAY__** be better tomorrow
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 10- **__CAN__** you speak Japanese?
 A- CORRECT B- INCORRECT

TASK 04 (20 pts)

Read carefully the sentences and decide whether each sentence is **Correct** or **Incorrect**. Then, tick on the **ANSWER SHEET**, the box **A** or **B** corresponding to your answer.

- 11- The sun rises in the west and sets in the east
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 12- A person who has a lot of bear is a barber
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 13- An ant is a person's father sister
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 14- Christopher Columbus discovered Armenia
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 15- A man who flies an airplane is a planer
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 16- A dumb person cannot perceive sounds
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 17- A flourishing animal species is an animal species that extinct
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 18- In the sentence "I used to smoke a cigar when I was 40", Used to describes Past Habits
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 19- 'can' in the sentence: 'Fatou can dance Mapouka' is an auxiliary
 A- CORRECT B- INCORRECT
- 20- The word 'smart' is a synonym to the word 'intelligent'
 A- CORRECT B- INCORRECT

GOOD LUCK ON THE TEST!

2021

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.
Une réponse juste rapporte 1 point, une réponse fautive retranche 0,5 point.
L'absence de réponse rapporte 0 point.

Q1 : Une primitive de la fonction g définie par $g(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x-8}}$ est la fonction

- A) $G(x) = \sqrt{x^2 + 2x - 8} + C$
- B) $G(x) = 2\sqrt{x^2 + 2x - 8} + C$
- C) $G(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x-8}} + C$

Q2 : Soit E un ensemble non vide de cardinal $n \in \mathbb{N}$, une permutation de E est un arrangement de n éléments de E

- A) *Vrai*
- B) *Faux*
- C) *On ne peut rien dire*

Q3 : $\int_{-\ln 2}^{\ln 3} (1 - 2e^x) dx =$

- A) $5 + \ln 6$
- B) $-5 + \ln 6$
- C) $6 - \ln 5$
- D) $-6 + \ln 5$

Q4 : f est une bijection de \mathbb{R}^2 dans l'ensemble des nombres complexes \mathbb{C} . $(x,y) \rightarrow x + iy$
L'image réciproque de $2i$ est :

- A- $(\sqrt{2}; \sqrt{2})$
- B) $(2; 1)$
- C) $(2; 0)$
- D) $(0; 2)$

Q5 : Soit la fonction f définie par $f(x) = \frac{x}{3^x}$. L'ensemble de définition de f est :

- A) $D_f = \mathbb{R}$
- B) $D_f = \mathbb{R} \setminus \{0\}$
- C) $D_f = \mathbb{R} \setminus \{3\}$
- D) $D_f = \mathbb{R} \setminus \{0; 3\}$

Q6 : Lors d'une expérience aléatoire, deux événements A et B vérifient :

$P(A)=0.4$ $P(B)=0.6$ $P(A \cap \bar{B})=0.3$ on a :

- A- $P(A \cap B) = 0.1$
- B- $P(A \cup B) = 1$
- C- $P(A \cap B) = 0.24$
- D- $P(A \cup B) = 0.9$

Q7 : Soient A et B deux événements. A et B sont indépendants si et seulement si :

- A- $P(A/B) = P(A) \times P(B)$
- B- $P(A/B) = P(A \cap B)$

C- $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

D- $P(A/B) = P(A)$

Q8 : Soit la série Statistique double ci-dessous

X_i	2	1	4	3
Y_i	0	2	2	5

La droite de régression linéaire de y en x a pour équation :

A- $Y = 2X + 1$

B- $Y = \frac{1}{2}X + 1$

C- $Y = X + \frac{1}{2}$

D- $Y = \frac{1}{2}X + 5$

Q9 : $\lim_{x \rightarrow +\infty} (xe^{\frac{1}{x}} - x - 1) =$

A) $-\infty$ B) 0 C) 1 D) $+\infty$

Q10 : $f(x) = x^2 - 3x + 1$

Le nombre de solutions dans \mathbb{R} de l'équation $f(x) = 0$ est :

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3

Q11 : On appelle barycentre de trois points pondérés (A, α) , (B, β) et (C, γ) avec $\alpha + \beta + \gamma \neq 0$ le point G tels que :

A) $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = \vec{0}$

B) $\alpha\vec{GA} + \beta\vec{GB} = \vec{0}$

C) $\alpha\vec{GA} + \beta\vec{GB} = \gamma\vec{CG}$

D) $\alpha\vec{AB} + \beta\vec{GB} + \gamma\vec{GC} = \vec{0}$

Q12 : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x + \sin x}$ est égale à :

A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) -1 D) 0

Q13 : Une solution de l'équation $\frac{z^4}{8} - (1 - i)z^3 + 6iz^2 + 8(1 - i)z - 10 = 0$ est :

A) i B) $2i$ C) 2 D) $3+i$

Q14 : Soit G le barycentre des deux points pondérés $(A, 2)$ et $(B, -3)$, alors on a :

A) $\vec{AG} = -3\vec{AB}$

B) $\vec{AG} = -2\vec{AB}$

C) $\vec{AG} = 3\vec{AB}$

D) $\vec{AG} = \frac{2}{5}\vec{AB}$

Q15 : La valeur exacte de l'intégrale $I = \int_1^e t^2 \ln(t) dt$ est :

A) $I = \frac{2e^3 + 1}{9}$

B) $I = \frac{2e^3 + 1}{3}$

C) $I = \frac{2e^3 - 1}{9}$

D) $I = e^3 \ln(1 - e)$

Q16 : $I = \int_{-1}^1 \frac{x^3 e^{x^2}}{x^2 + 1} dx$

- A) $l=1$ B) $l=0$ C) $l=\frac{1}{e}$ D) $l=\ln 2$

Q17 : Soit la suite définie par : $u_0=5$ et $u_{n+1}=\frac{3}{4}u_n+1$. On pose $v_n=u_n-4$.

- A) La suite (v_n) est une suite géométrique de raison $q=\frac{1}{4}$
 B) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (v_n) = +\infty$
 C) $v_2 = \frac{5}{4}$
 D) La suite (v_n) est une suite géométrique de raison $q=\frac{3}{4}$

Q18 : Soit la suite géométrique de premier terme $u_1=18$ et telle que $u_1 \times u_2 \times u_3 = 216$

- A) $q=\frac{1}{3}$ B) $q=\frac{1}{2}$ C) $q=2$ D) $q=-\frac{1}{3}$

Q19 : On pose $A = \sqrt{x^3y}$ avec $x \in \mathbb{R}$ et $y \in \mathbb{R}$. A désigne un nombre réel si et seulement si :

- A) $|x| < |y|$
 B) $x > 0$ et $y > 0$
 C) x et y sont de même signe
 D) $x^2 < y$

Q20 : Le module de $1 - i\sqrt{3}$ est :

- A) 4 B) 2 C) -4 D) 5

Q21 : définit l'assertion "ou exclusif", noté "xou" en disant que " P xou Q " est vraie lorsque P est vraie, ou Q est vraie, mais pas lorsque les deux sont vraies en même temps. Quelle est l'assertion vraie ?

- A) Si " P ou Q " est vraie alors " P xou Q " aussi.
 B) Si " P ou Q " est fausse alors " P xou Q " aussi.
 C) " P xou Q " est équivalent à " $(P$ ou Q) ou ($\text{non}(P)$ ou $\text{non}(Q)$)"

Q22 : OAB et OCD sont des triangles rectangles isocèles directs en O. I est le milieu de [OB] et J le milieu de [OD].

- a) Il n'existe pas de similitude s directe telle que $s(A) = I$ et $s(C) = J$;
 b) $s = h(O, \sqrt{2}) \circ r(O, \frac{\pi}{2})$;
 c) $(IJ) \perp (AC)$;
 d) $s = h(O, \frac{1}{2}) \circ r(O, -\frac{\pi}{2})$.

Q23 : L'équation $z \in \mathbb{C}$, $z^2 - z\bar{z} - 1 = 0$ admet :

- a) Une solution réelle ;
 b) Aucune solution ;
 c) Une solution imaginaire pure.
 d) deux solutions.

Q24 : f est une fonction numérique définie sur \mathbb{R} et $a \in \mathbb{R}$.

- a) Si $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-f(a)}{x-a} = +\infty$, alors la courbe de f admet une demi-tangente parallèle à l'axe des abscisses au point d'abscisse a .
 b) Si $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-f(a)}{x-a} = 0$, alors la courbe de f admet une tangente parallèle à l'axe des abscisses au point d'abscisse a .

- c) Si $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)+f(a)}{x-a} = 1$, alors la tangente à la courbe de f au point d'abscisse a est parallèle à la droite d'équation $y = x$.
- d) Si $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)+f(a)}{x+a} = 0$, alors la courbe de f admet une tangente parallèle à l'axe des abscisses au point d'abscisse a .

Q25 : Soit f une fonction continue positive sur l'intervalle $[a; b]$. $\int_a^b f(x)dx$ représente :

- a) La longueur de la courbe $y = f(x)$ lorsque x décrit $[a; b]$;
- b) L'aire de la région délimitée par l'axe des y , les droites $y = a, y = b$, et le graphe de f ;
- c) L'aire de la région délimitée par l'axe des x , les droites $x = a, x = b$, et le graphe de f ;
- d) L'aire de la région délimitée par l'axe des y , les droites $x = a, x = b$, et le graphe de f .

Q26: Les formules suivantes sont-elles toujours valides ?

- a) $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$. Pour $a \geq 0$ et $b \geq 0$.
- b) $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$. Pour $ab \geq 0$.
- c) $\sqrt{a^2} = a$.
- d) $\sqrt{a+2\sqrt{a-1}} + \sqrt{a-2\sqrt{a-1}} = 2$ pour $a \in [1; 2]$.

Q27 : Soit $(u_n)_{n \geq 0}$ une suite arithmétique de raison r . On sait que $u_6 = 88$ et $u_{16} = 18$. On a :

- a) $u_0 = 130$ et $r = -6$;
- b) $u_0 = 130$ et $r = -7$;
- c) $u_0 = 140$ et $r = -6$;
- d) $u_0 = 130$ et $r = 6$;

Q28 : Soit $(u_n)_{n \geq 0}$ une suite géométrique de raison q . On sait que $u_2 = 80$ et $u_6 = 20480$. On a :

- a) $u_0 = 7$ et $r = 3$;
- b) $u_0 = 2$ et $r = 2\sqrt{11}$;
- c) $u_0 = 14$ et $r = -6$;
- d) $u_0 = 5$ et $r = 4$.

Q29 : Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par :

$$\begin{cases} \text{Si } x \in \mathbb{R} - \{-1; 1\}, & f(x) = x \exp\left(\frac{2x}{x^2 - 1}\right) \\ & f(-1) = f(1) = 0 \end{cases}$$

- a) f est continue sur \mathbb{R} .
- b) f est impaire.
- c) $\forall x \neq 0, f(x)f\left(\frac{1}{x}\right) = 1$.

Q30 : Soit $f(x) = \ln(x+1)$. Une primitive de f sur $]-1; +\infty[$ est la fonction g définie sur $]-1; +\infty[$ par :

- a) $\frac{1}{x+1}$;
- b) $\ln(x+1) - x + x\ln(x+1)$;
- c) $-x + x\ln(x+1)$;
- d) $\ln(x+1) + x\ln(x+1)$.

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.

Une réponse juste rapporte 1 point, une réponse fautive retranche 0,5 point.

L'absence de réponse rapporte 0 point.

Q1. Le travail de la force électrostatique s'exerçant sur une particule de charge q se déplaçant d'un point A, où le potentiel est V_A , à un point B où le potentiel est V_B , s'écrit :

- a) $W_{AB}(\vec{F}) = q \cdot (V_B - V_A)$
- b) $W_{AB}(\vec{F}) = q \cdot (V_A - V_B)$
- c) $W_{AB}(\vec{F}) = qE \cdot (V_A - V_B)$

Q2. Considérons un mouvement circulaire uniforme ayant comme composante sur l'axe xx' , $X(t) = R \cos(\omega \cdot t)$, avec ω est la vitesse angulaire de ce mouvement. Quelle serait l'expression de son accélération a_x sur cet axe ?

- a) $a_x = -R \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t)$;
- b) $a_x = -R \cdot \omega^2 \cdot \cos(\omega \cdot t)$;
- c) $a_x = -R \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t)$

Q3. L'établissement du courant dans une bobine est :

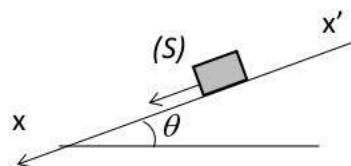
- a) Instantané ;
- b) Linéaire ;
- c) Exponentiel

Q4. En mécanique newtonienne, la grandeur $m \frac{dv}{dt}$ est :

- a) Une force ;
- b) Une vitesse ;
- c) Une accélération ;
- d) Un travail

Q5. Un solide (S) de masse m descend, en glissant sans frottement le long d'un plan ($x'x$) incliné d'un angle θ par rapport à l'horizontale. L'accélération a_x de ce solide a pour expression :

- a) $a_x = mg \sin \theta$;
- b) $a_x = g \sin \theta$;
- c) $a_x = -mg \sin \theta$;
- d) $a_x = -g \sin \theta$



Q6. Un mobile, animé d'un mouvement rectiligne a une vitesse constante de valeur $v = 6m/s$. L'équation horaire sachant qu'à l'origine des dates il est au point d'abscisse $x = 0$ est :

- a) $x = 2t$;
- b) $x = t$;
- c) $x = 8t$;
- d) $x = 6t$

Énoncé des Q7 et Q8 :

Un pendule élastique horizontal est formé d'un ressort de constante de raideur $k = 20 \text{ N/m}$ et d'un solide de masse $m = 200 \text{ g}$. À l'instant $t = 0$, le solide est lancé à partir de la position $x_0 = 2 \text{ cm}$ avec la vitesse initiale $v_0 = -0,20 \text{ m/s}$.

Q7 : La valeur de l'énergie mécanique totale E_m de l'oscillateur à l'instant du lancement $t = 0$ est :

- a) $8 \cdot 10^{-1} \text{ J}$;
- b) $8 \cdot 10^{-2} \text{ J}$;
- c) $8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$;
- d) $8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

Q8 : La période T_0 des oscillations vaut :

- a) 0,628 s ; b) 1,591 s ; c) 62,83 s ; d) 0,016 s

Énoncé des questions Q9 à Q10

Un véhicule de masse $M = 10^3$ kg démarre sur une route rectiligne et horizontale ; son centre d'inertie G passe de 0 à 120 km/h sur une distance $d = 200$ m. Les forces de frottement sont équivalentes à une force unique \vec{f} parallèle à la route dont la valeur est $f = \frac{P}{10}$. Le moteur exerce une force motrice constante de valeur F . On donne $g = 10$ m/s².

Q9 : L'accélération moyenne a du véhicule vaut :

- a) 36 m/s² ; b) 2,78 m/s² ; c) 0,6 m/s² ; d) 0,3 m/s²

Q10 : La valeur F de la force motrice est :

- a) 3780 N ; b) 1780 N ; c) 378 N ; d) 178 N

Énoncé des questions Q11 à Q14

On considère trois dipôles D_1 , D_2 , et D_3 non identifiables à vue. On sait néanmoins qu'un de ces dipôles est une résistance R , l'autre un condensateur de capacité C et le troisième une bobine d'inductance L et de résistance r . D'abord, on soumet chaque dipôle à une tension continue $U=18$ V et on mesure l'intensité I du courant qui traverse le dipôle.

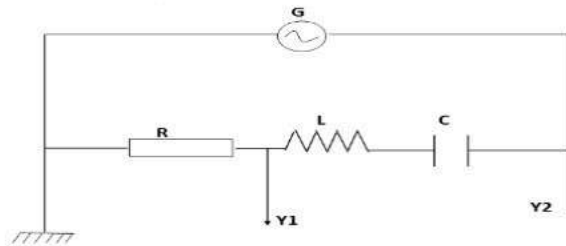
Dans une seconde expérience, on les soumet à nouveau individuellement à une tension sinusoïdale de valeur efficace $U_{\text{eff}}=24$ V et de fréquence $f=50$ Hz et on mesure l'intensité efficace qui traverse le dipôle. Les résultats de ces expériences ont été consignés dans le tableau ci-dessous.

Dipôles	I(A)	I _{eff}
D ₁	7,2	6,4 A
D ₂	3,75	5 A
D ₃	0	10 mA

Q11: On peut affirmer que :

- a) D_1 est une bobine, D_2 un condensateur et D_3 une résistance
 b) D_2 est une bobine, D_1 un condensateur et D_3 une résistance
 c) D_1 est une bobine, D_2 une résistance et D_3 un condensateur
 d) D_2 est une bobine, D_1 une résistance et D_3 un condensateur

On branche les trois dipôles en série aux bornes d'un générateur délivrant une tension sinusoïdale de fréquence variable et de valeur efficace $U_{\text{eff}}=24$ V selon le schéma ci-dessous :



Q12 : La voie 2 permet de visualiser :

- a) La tension aux bornes de l'ensemble bobine+ condensateur +résistance
 b) La tension aux bornes l'ensemble générateur + résistance
 c) La tension aux bornes du générateur + condensateur
 d) La tension aux bornes de l'ensemble bobine + condensateur

Q13: A la résonance, l'intensité efficace dans le circuit vaut :

- a) $I_0=1,29$ A ; b) $I_0=3,29$ A ; c) $I_0=5,29$ A ;

- d) $I_0=7,29$ A

Q14 : L'expression de la largeur de la bande passante de ce circuit est :

- a) $\Delta f = \frac{R}{2\pi C}$; b) $\Delta f = \frac{R}{2\pi L}$; c) $\Delta f = \frac{2\pi L}{R}$; d) $\Delta f = \frac{2\pi C}{R}$

Énoncé des questions Q 15 à Q 16 :

Dans un repère R (O, x, y) un projectile de masse m est lancé à partir d'un point O avec une vitesse \vec{v}_0 faisant un angle θ avec (O, y) (voir figure ci-contre).

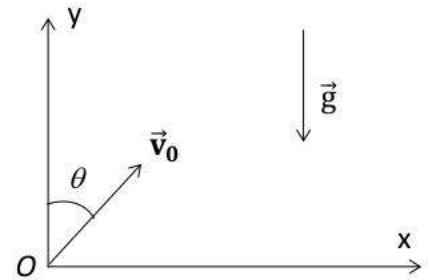
On donne : $\theta = 35^\circ$, $v_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}$ et $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

Q15 : L'expression de la portée X est :

- a) $\frac{v_0 \sin(2\theta)}{g}$; b) $\frac{v_0 \sin\theta}{2g}$; c) $\frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{2g}$; d) $\frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$.

Q16 : La flèche Y du tir vaut :

- a) 6,71 m ; b) 13,70 m ; c) 16,71 m ; d) 38,35 m



Énoncé des questions Q17 à Q18 :

Un point mobile M se déplaçant sur un axe muni du repère (O, \vec{i}) avec un vecteur-accelération constante $\vec{a} = -4\vec{i}$ passe à la date $t = 0 \text{ s}$, avec un vitesse-vitesse initial $\vec{v}_0 = 5\vec{i}$, au point M_0 tel que $\vec{OM}_0 = -3\vec{i}$.

Q17 : L'équation horaire du mouvement de ce mobile est :

- a) $x(t) = -4t^2 - 5t + 3$; b) $x(t) = -4t^2 + 5t - 3$; c) $x(t) = -2t^2 + 5t - 3$; d) $x(t) = -2t^2 - 5t + 3$

Q18 : La vitesse instantanée $v(t)$ du mobile M est :

- a) $v(t) = -8t - 5$; b) $v(t) = -8t + 5$; c) $v(t) = -4t - 5$; d) $v(t) = -4t + 5$

Q19 : La radioactivité est une réaction dite nucléaire car elle concerne :

- a) l'atome ; b) le noyau de l'atome ; c) les électrons de l'atome ; d) les protons de l'atome.

Q20 : Un solénoïde de longueur $l = 0,5 \text{ m}$, de rayon $r = 2,5 \text{ cm}$ comporte $n = 2 \cdot 10^4$ spires par mètre.

On donne : $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$ L'inductance L de ce solénoïde vaut :

- a) 0,493 H ; b) 1,974 H ; c) 0,394 H ; d) 0,197 H.

Q21. La solution de cette équation différentielle $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$ est de la forme:

- a) $x(t) = X_m \cos(t + \varphi)$ b) $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ c) $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$

Q22. La loi horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique est donnée par $x(t) = 0,1 \cos\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$, sa pulsation propre est :

- a) $\omega_0 = 0,1 \text{ rad/s}$ b) $\omega_0 = 5 \text{ rad/s}$ c) $\omega_0 = \frac{\pi}{4} \text{ rad/s}$ d) $\omega_0 = 20 \text{ rad/s}$

Q23. Pour un mouvement circulaire uniforme :

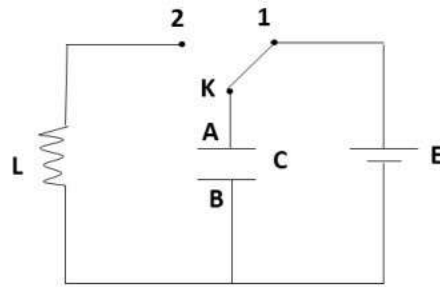
- a) Le vecteur accélération est centripète
b) Le vecteur accélération est tangentiel
c) Le vecteur accélération est constant

Q24. A l'intérieur d'un solénoïde, les lignes de champ sont orientées de la face Nord vers la face Sud.

- a) Vrai b) Faux

Enoncé des questions Q25, Q26, Q27, Q28 et Q29 :

On considère le montage ci-dessous : l'interrupteur K est placé sur la position 1 pendant un temps suffisamment long pour permettre la charge totale du condensateur. On donne : $L=10\text{ mH}$, $E=10\text{ V}$, $C=1\text{ }\mu\text{F}$.



Q25. La valeur numérique de la tension U_C aux bornes du condensateur est :

- a) $U_C=12\text{V}$ b) $U_C=10\text{V}$ c) $U_C=20\text{V}$ d) $U_C=30\text{V}$

Q26. La valeur numérique de la charge Q_A portée par l'armature A est :

- a) $Q_A=7.10^{-5}\text{ C}$ b) $Q_A=3.10^{-5}\text{ C}$ c) $Q_A=5.10^{-5}\text{ C}$ d) $Q_A=10^{-5}\text{ C}$

Q27. La valeur numérique de l'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur est :

- a) $E_e=5.10^{-5}\text{ J}$ b) $E_e=2.10^{-5}\text{ J}$ c) $E_e=9.10^{-5}\text{ J}$ d) $E_e=16.10^{-5}\text{ J}$

Q28. A l'instant $t=0$, K est placé sur la position 2. La bobine a une résistance négligeable.

L'équation différentielle donnant la variation de q en fonction du temps t s'écrit :

- a) $\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$ b) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$ c) $\frac{dq}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$

Q29. La valeur numérique de la pulsation propre est:

- a) $\omega_0=10^4\text{ rad/s}$ b) $\omega_0=10^2\text{ rad/s}$ c) $\omega_0=10^8\text{ rad/s}$ d) $\omega_0=10^6\text{ rad/s}$

Q30. Deux projectiles de masses différentes, lancés verticalement avec la même vitesse, atteindront la même hauteur.

- a) Vrai b) Faux

CONSIGNES

- 1- Le candidat traitera le sujet **UNIQUEMENT** sur la **GRILLE DE REPONSE** fournie à cet effet.
- 2- Cette partie de l'épreuve comporte 2 exercices ; elle tient sur trois (03) pages, et dure **45 MN**
- 3- Pour l'exercice 1 (**QCM**), cochez la case qui correspond à votre réponse.
- 4- Pour l'exercice 2 (**QCD**), cochez la case **A** si l'assertion est **VRAIE** et la lettre **B** si l'assertion est **FAUSSE**.
- 5- Une réponse juste donne **2 points**, une réponse fautive vous enlève **1 point**.
- 6- **L'absence** de réponse **ne rapporte**, ni **n'enlève** aucun point.

EXERCISE ONE (QCM) : Four words or phrases labeled **A, B, C** and **D** are given below each statement. Choose the word or phrase that will correctly complete the statement. Tick on the answer you think is correct.

Q1 : Please give me...water.

A-a few B-some C-few D- a

Q2 : It depends...you

A-of B-on C-for D -to

Q3 : The bus station is not far...our school.

A-from B- to C-away D- on

Q4 : Can you tell me why...so sad ?

A-she is B- her is C- is she D- she are

Q5 : I...John yesterday.

A-beat B- have beaten C -beated D -bear

Q6 : I can't see...in the room.

A- nobody B- somebody C- anybody D- someone

Q7 : Paul went on a ...trip.

A- three day B -three days C -three-day D-three- days

Q8 : Did you ... your cellphone ?

A- lose B- loose C- lost D- last

Q9 : If it rains, I...stay here.

A -wish B-will C- would D- will have

Q10 : Ali and Aya love...

A-theirselves B-themself C- theyselves D- each other

Q11_ The cars wait until the traffic.....turn green.

A-tights B- crossing C- signs D- lights

Q12_ We got wet when it.....

Afreezes B- shines C-blows D- rains

Q13- It is warm and pleasant when the sun

A- pours B- shines C- lights D- comes

Q14- When it rains heavily ; it.....

A- waters B- snows C- Pours D- spoil

Q15- You caneverything you need at this supermarket.

A-lend B- use C-sel ID- buy

Q16- Water _____ at zero degrees Celsius.

A- freezes B- boils C- evaporates D- disappears

Q17- The lady coming over there is _____ said that philosophy is a full science.

A- the who one B- who she C- the one who D- always she

Q18- _____ he succeeded in the test, he was still dissatisfied with his results.

A- Despite of B- Even though C- In spite of D- However

Q19- He was extremely smart at school _____ ignorant in other current matters.

A- but B- in spite of C- despite D- of course

Q20- _____ had she been stolen in the presence of her bodyguard?

A- Why B- How C- Whenever D- What

EXERCISE TWO (QCD) : There are twenty (20) sentences below. Read each sentence carefully and decide whether each sentence is **TRUE (VRAIE)** or **FALSE (FAUSSE)**. Then, Tick on your answer sheet the right box corresponding to your choice.

Q1 : There are seven colours in the rainbow.

A- True

B- False

Q2 : The climate in the tropical rainforest areas is hot and wet.

Q3 : A virus is smaller than a bacteria.

Q4 : A greengrocer is someone who wears green clothes.

Q5 : Grand Bassam is between Bonoua and Aboisso.

Q6 : Kumassi is a Ghanian town.

Q7 : Guei Robert is a former President of Côte d'Ivoire.

Q8 : Nobel prize is rewarded for literature only.

Q9 : Nicolas Macron is the President of France.

Q10 : Google was first called BackRub.

Q11 : To be continent is to have control over urination.

Q12 : A sea is also called an ocean.

Q13 : A deaf person cannot move anymore.

Q14 : An extinct animal species is a prevalent one.

Q15 : PM is the time interval from evening to midnight.

Q16 : Christopher Columbus discovered Armenia.

Q17 : Yuri Gagarin was the first man on the moon.

Q18 : A man who flies an airplane is a planer.

Q19 : The synonym of "fly" is "rob".

Q20 : GMT means Greenwich Minute Time.

GOOD LUCK

2022

CONSIGNES

Pour chaque question, zéro ou une seule des réponses proposées est exacte. Le candidat cochera dans la case correspondant à la réponse choisie. Chaque réponse exacte rapporte 1 point. Chaque réponse fautive enlève 0,5 point. Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro. Aucune justification n'est demandée.

0) La limite en 0 de la fonction f définie par $f(x) = \frac{\sqrt{1-x} - 1}{x}$ est :

- A) $-1/2$ B) 0 C) $1/4$

1) Soit la fonction $f(x) = \frac{1}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$. Pour $t \in]-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}[$, on a :

- A) $f(\tan t) = \frac{1}{2} + \sin t$
B) $f(\tan t) = \frac{1}{2} + \cos t$
C) $f(\tan t) = \frac{1}{2} + \tan t$

2) L'ensemble solutions de l'équation $\ln(2x - 3) + 2 \ln(x + 1) = \ln(6x - 3)$ est :

- A) $\{-\frac{5}{2}\}$
B) $\{0; 2\}$
C) $\{2\}$

3) La limite en 2 de la fonction $f(x) = \frac{x}{x-2} \ln(x-1)$ est :

- A) 2
B) 0
C) 1

4) La fonction f définie par $f(x) = \ln \left| \frac{x}{x+1} \right|$ est décroissante sur :

- A) $] -\infty; -1[$
B) $] -1; 0[$
C) $] 0; +\infty[$

5) La fonction f définie par $f(x) = \frac{1}{2} x e^{\frac{1}{x}}$ est décroissante sur :

- A) $] 0; 1[$
B) $] -\infty; 0[$
C) $] 1; +\infty[$

6) La suite (V_n) définie par $V_1 = 1$ et pour tout entier n , $V_n = (-2)^{3n-1}$ est une suite géométrique de raison

- A) -2
B) $-\frac{1}{2}$
C) -8

7) Le module et un argument du nombre complexe $q_n = \left(\frac{1+i}{3\sqrt{2}}\right)^n$ sont

- A) $\left(\frac{2}{3}\right)^n$ et $\frac{n\pi}{4}$
B) $\left(\frac{1}{3}\right)^n$ et $\frac{n\pi}{4}$
C) $\left(\frac{1}{3}\right)^n$ et $\frac{3n\pi}{4}$

- 8) La limite en 0 de la fonction $f(x) = \frac{(1-e^x)\sin x}{x^2+x^3}$ est :
- A) 1
B) 0
C) -1,
- 9) L'équation différentielle linéaire $\frac{y'}{2y} = \frac{1}{1+x}$, $x > -1$ a pour solution :
- A) $K(1+x)^2$, $K \in \mathbb{R}$
B) $K(1+x)$, $K \in \mathbb{R}$
C) $K \ln(1+x)^2$, $K \in \mathbb{R}$
- 10) La limite en 0 de $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{x}$ est
- A) 0
B) $+\infty$
C) 1,
- 11) La limite en $-\infty$ de $f(x) = \sqrt{x^2+x+1} + x$ est
- A) $+\infty$
B) $-\infty$
C) $-\frac{1}{2}$,
- 12) La suite $u_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)}$ est
- A) convergente
B) divergente
C) ni convergente, ni divergente
- 13) La limite en $+\infty$ de $u_n = \frac{n^2+1}{2n^2-1}$ et $v_n = \frac{2n+1}{n^2-1}$ est
- A) $\frac{1}{2}$ et 0
B) 2 et 0
C) $\frac{1}{2}$ et 2,
- 14) Laquelle de ces assertions est vraie ?
- A) $x \in]5,7[\Leftrightarrow |x-6| < 1$
B) $x \in]5,7[\Leftrightarrow |x-1| < 6$
C) $x \in]5,7[\Leftrightarrow |x+6| < 1$
- 15) Pour tout réel x on définit $f(x) = x - |x|$. Laquelle des assertions suivantes est vraie ?
- A) $f(x) \geq 0$
B) $\forall x > 0, f(x) = 0$
C) $\forall x < 0, f(x) = -2x$
- 16) L'équation $\ln(x^2 - 1) = \ln(x - 1) + \ln 2$ est définie sur
- A) $] -\infty; -1[\cup] 1; +\infty[$
B) $[-1; 5]$
C) $] -1; 1[$
- 17) l'équation $e^{2x} + e^x - 2 = 0$
- A) admet deux solutions distinctes,
B) admet une unique solution $x = 0$
C) n'admet pas de solution

18) La dérivée d'ordre $n (\geq 2)$ de $f(x) = x \ln(1+x)$ est

- A) $f^{(n)}(x) = \frac{n}{(1+x)^n}$
B) $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^n (n-2)!}{(1+x)^n} (x+n)$
C) $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^n n (n-2)!}{(1+x)^n} (x+n)$

19) La limite en 0 de $f(x) = \frac{\sin(3x)}{\sin(4x)}$ est

- A) $\frac{3}{4}$
B) $\frac{4}{3}$
C) 0

20) On lance trois pièces équilibrées. On désigne par X le nombre de piles obtenus. La loi de X est

- A) Binomiale de paramètres $n=3$ et $p=1/2$
B) Binomiale de paramètres $n=6^3$ et $p=1/2$
C) De Bernoulli de paramètre $p=1/2$

21) Dans un groupe de 10 femmes et 20 hommes, on doit former un comité de 5 hommes et 2 femmes. Le nombre de comités différents que l'on peut former est

- A) $C_{10}^2 \times C_{20}^5$
B) C_{30}^7
C) $C_{10}^2 + C_{20}^5$

22) Un élève répond au hasard aux 5 questions d'un QCM. Chaque proposition du test propose trois réponses dont une seule est juste.

On appelle A l'événement «L'élève a répondu juste à au moins 2 questions». L'événement contraire de A est : «L'élève a répondu ... »

- A) «... faux à au plus deux questions»
B) «...juste à au plus deux questions»
C) «... juste à au plus une question»

23) A et B sont deux événements disjoints d'un univers Ω tels que $P(A) = 0,5$ et $P(B) = 0,4$. $P(\bar{A}) =$

- A) 0,5
B) 0,4
C) 0,1

24) Le module du nombre complexe $z = (1+i)^{10}$ est

- A) 32
B) 13
C) 1024

25) Le module du nombre complexe $z = -\frac{\sqrt{2}}{1+i} e^{i\frac{\pi}{3}}$ est

- A) 1
B) $\sqrt{2}$
C) $2\sqrt{2}$

CONSIGNES

Pour chaque question, zéro ou une seule des réponses proposées est exacte. Le candidat cochera dans la case correspondant à la réponse choisie. Chaque réponse exacte rapporte 1 point. Chaque réponse fautive enlève 0,5 point. Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro. Aucune justification n'est demandée.

Q 00 : Une radiation monochromatique a une fréquence $f = 4,7 \cdot 10^{14}$ Hz.

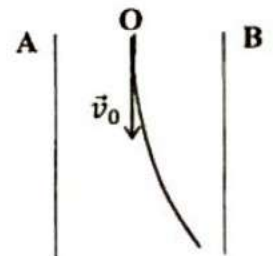
Cette radiation est du domaine :

a°) de l'ultraviolet ; b°) du visible ; c°) de l'infrarouge ; d°) des rayons X

Q 01 : Une particule de charge q et de masse m , pénètre en O entre deux armatures A et B d'un condensateur plan entre lesquelles règne une tension

$U_{AB} = 10^3$ V (voir figure ci-contre). La charge de la particule est :

a°) négative ; b°) positive ; c°) négative ou nulle ; d°) positive ou nulle



Énoncé des questions Q 02 et Q 03

Une source émet des particules de charge $q < 0$ et de masse $m = 5,93 \cdot 10^{-26}$ kg avec un vecteur vitesse de valeur $v_0 = 4 \cdot 10^7$ m/s. Ces particules se déplacent dans un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire à \vec{v}_0 . Elles décrivent une trajectoire circulaire de rayon $R = 23$ cm. On donne : $B = 10^{-1}$ T

Q 02 : L'expression de la charge massique de la particule est :

a°) $\frac{|q|}{m} = \frac{B}{Rv_0}$; b°) $\frac{|q|}{m} = \frac{R}{Bv_0}$; c°) $\frac{|q|}{m} = \frac{RB}{v_0}$; d°) $\frac{|q|}{m} = \frac{v_0}{RB}$

Q 03 : Dans le champ magnétique uniforme, chaque particule est soumise à une force \vec{f} de valeur f telle que :

a°) $f = 4,12 \cdot 10^{-10}$ N ; b°) $f = 2,42 \cdot 10^{-9}$ N ; c°) $f = 11,73 \cdot 10^{-11}$ N ; d°) $f = 9,42 \cdot 10^{-8}$ N

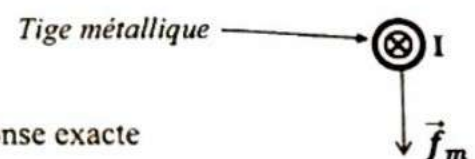
Q 04 : Au cours du temps, l'énergie mécanique d'un système mécanique qui oscille sans frottement :

a°) est nulle ; b°) diminue ; c°) se conserve ; d°) augmente

Q 05 : Soit le schéma ci-contre :

Le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} est :

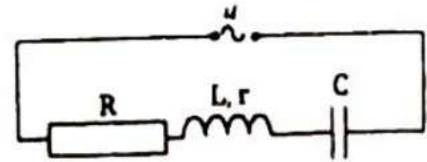
a°) $\otimes \vec{B}$; b°) $\vec{B} \leftarrow$; c°) $\vec{B} \odot$; d°) Pas de réponse exacte



Q 06 : On considère le circuit ci-dessous dans lequel $R = 50 \Omega$, $r = 16 \Omega$, $L = 252$ mH, $C = 5,2 \mu\text{F}$ et

$\omega = 100\pi$ rad/s. L'impédance Z du dipôle RLC est :

- a°) $Z = 530 \Omega$; b°) $Z = 533,2 \Omega$; c°) $Z = 535,3 \Omega$; d°) $Z = 537 \Omega$



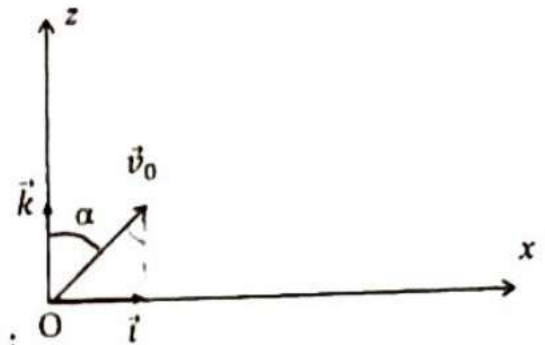
Énoncé des questions Q 07, Q 08 et Q 09

Dans un repère $(O, \vec{i} ; \vec{k})$, un enfant lance une pierre assimilable à un point matériel avec une vitesse initiale \vec{v}_0 faisant un angle $\alpha = 42^\circ$ avec la verticale.

On donne : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ et $v_0 = 12 \text{ m/s}$

Q 07 : Les coordonnées du vecteur position sont :

- a°) $x(t) = 8,92t$ et $z(t) = -4,9t^2 + 8,03t$
 b°) $x(t) = 8,03t$ et $z(t) = -4,9t^2 + 8,92t$
 c°) $x(t) = 8,92t$ et $z(t) = -9,8t^2 + 8,03t$
 d°) $x(t) = 8,03t$ et $z(t) = -9,8t^2 + 8,92t$



Q 08 : L'équation cartésienne de la trajectoire de la pierre est :

- a°) $z(t) = -0,076x^2 + 1,11x$
 b°) $z(t) = -0,062x^2 + 0,90x$
 c°) $z(t) = 0,076x^2 + 1,11x$
 d°) $z(t) = 0,062x^2 + 0,90x$

Q 09 : La valeur de la portée horizontale est :

- a°) $X_p = 1,21 \text{ m}$; b°) $X_p = 1,53 \text{ m}$; c°) $X_p = 9,83 \text{ m}$; d°) $X_p = 14,61 \text{ m}$

Q 10 : À l'intérieur d'un solénoïde, l'intensité du champ magnétique :

- a°) Varie au cours du temps
 b°) Est inversement proportionnelle au nombre de spires N
 c°) Est inversement proportionnellement à la longueur l du solénoïde
 d°) Est inversement proportionnelle à l'intensité du courant électrique qui traverse le solénoïde.

Énoncé des questions Q 11, Q 12 et Q 13

Un condensateur de capacité $C = 100 \mu\text{F}$ est chargé sous une tension constante $U = 40 \text{ V}$. On le relie à une bobine pure d'inductance $L = 40 \text{ mH}$.

Q 11 : l'énergie totale du circuit LC est :

- a°) $E = \frac{1}{2} L Q_m^2 \omega_0^2$; b°) $E = \frac{1}{2} L \omega_0^2$; c°) $E = \frac{1}{2C} \omega_0^2$; d°) $E = \frac{1}{2} C Q_m^2$

Q 12 : La période des oscillations vaut :

- a°) $N_0 = 12,57 \text{ Hz}$; b°) $N_0 = 99,35 \text{ Hz}$; c°) $N_0 = 397,4 \text{ Hz}$; d°) $N_0 = 79,58 \text{ Hz}$

Q 13 : La charge initiale du condensateur est :

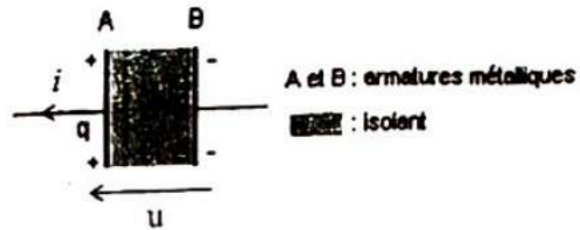
- a°) $Q_0 = 4 \text{ C}$; b°) $Q_0 = 4 \text{ mC}$; c°) $Q_0 = 4 \mu\text{C}$; d°) $Q_0 = 4 \text{ nC}$

Q 14 : L'intensité du courant induit est donnée par la relation :

- a°) $i = -\frac{d\phi}{dt}$; b°) $i = \frac{d\phi}{dt}$; c°) $i = -\frac{1}{R} \frac{d\phi}{dt}$; d°) $i = \frac{1}{R} \frac{d\phi}{dt}$

Q 15 : Soit le schéma ci-contre. L'intensité du courant électrique i a pour expression :

a°) $i = -\frac{dq}{dt}$; b°) $i = \frac{dq}{dt}$; c°) $i = -\frac{du}{dt}$; d°) $i = \frac{du}{dt}$



Énoncé des questions Q 16 et Q 17

La lumière est une onde électromagnétique, constituée d'un champ magnétique et d'un champ électrique oscillant perpendiculairement l'un à l'autre dans un plan perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde lumineuse.

Q 16 : Dans le vide, la lumière :

- a°) Décrit une trajectoire parabolique
- b°) Décrit une trajectoire circulaire de rayon R
- c°) Décrit une trajectoire sinusoïdale
- d°) Se propage en ligne droite.

Q 17 : La célérité de la lumière dans le vide est notée C et a pour valeur :

a°) $C = 3.10^5$ km/s ; b°) $C = 3.10^6$ km/s ; c°) $C = 3.10^7$ km/s ; d°) $C = 3.10^8$ km/s

Q 18 : Un solide ponctuel M se déplace dans l'espace muni d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ orthonormé. Le vecteur position est donné à la date t par : $\vec{OM} = (\vec{j} - 2\vec{k})t^2 + (4\vec{k} - 2\vec{j})t + 5\vec{k}$. L'équation cartésienne de la trajectoire de M est :

a°) $z = -2y^2 + 5y$; b°) $y = -2z^2 + 5z$; c°) $z = -2y + 5$; d°) $y = -2z + 5$

Q 19 : Un système est dit pseudo-isolé :

- a°) Lorsqu'aucune force extérieure ne s'exerce sur lui à chaque instant
- b°) Lorsqu'aucune force extérieure ne s'exerce sur lui pendant une durée Δt donnée
- c°) Si les forces extérieures qui s'exercent sur lui se compensent à chaque instant
- d°) Si les forces extérieures qui s'exercent sur lui se compensent pendant une durée Δt donnée

Q 20 : Dans un référentiel Galiléen, la somme vectorielle des forces extérieures appliquées à un solide de masse m est égale au produit de sa masse par son vecteur accélération. C'est :

- a°) Le théorème de l'énergie cinétique
- b°) La deuxième loi de NEWTON
- c°) Le théorème des moments
- d°) Le principe de l'inertie

Q 21 : La force exercée par un fluide sur la partie immergée d'un corps est appelée :

- a°) force motrice ; b°) force de frottement ; c°) poussée d'Archimède ; d°) force de rappel

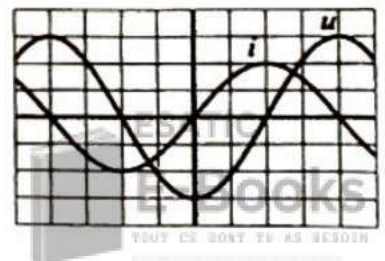
Q 22 : Lors de la charge d'un condensateur, la tension à ses bornes évolue de façon :

- a°) linéaire ; b°) sinusoïdale ; c°) exponentielle ; d°) triangulaire

Énoncé des questions Q 23, 24 et 25 : Les oscillogrammes de la figure ci-dessous représentent les variations de la tension u aux bornes d'un dipôle RLC série et l'intensité i qui traverse ce dipôle.

Q 23 : La courbe qui représente les variations de la tension u est :

- a°) En retard par rapport à celle de i ;
- b°) En avance par rapport à celle de i ;
- c°) En phase avec celle de i .



Q 24 : La période T des oscillations s'étend sur :

a°) 2 divisions ; b°) 4 divisions ; c°) 6 divisions ; d°) 8 divisions

Q 25 : La valeur de la phase φ est:

a°) $\varphi = -\frac{\pi}{4}$ rad ; b°) $\varphi = \frac{\pi}{4}$ rad ; c°) $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ rad ; d°) $\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad

CONSIGNES

- 1- Le candidat traitera l'épreuve **UNIQUEMENT** sur les deux (2) **GRILLES DE REPONSE** fournies à cet effet.
- 2- Cette épreuve comporte 2 grandes parties (**PARTIE 1** et **PARTIE 2**) ; elle tient sur (04) pages.
- 3- Une réponse juste donne 1 point une réponse fautive vous enlève 0.5 point.
- 4- L'absence de réponse ne rapporte, ni n'enlève aucun point.
- 5- Astuce facultative : **NE REPONDRE QU'AUX QUESTIONS DONT VOUS ÊTES SURS A 99.99 %**

PARTIE 1 : ENGLISH TEST

TASK 1 (QCD) Read the following text and do the activity that is below it.

TEXT Footballer unhurt after gunfight during mugging

A Premier League footballer has had a lucky escape thanks to the heroic efforts of an off-duty police officer in Brazil. Brazilian fullback Emerson Royal, 23, was on holiday in the Brazilian city of Sao Paolo. He was outside a nightclub taking photos with the police officer. He was suddenly accosted by the thief, who was armed with a handgun. The would-be assailant demanded Mr Royal's watch and other belongings. Fortunately for Royal, the police officer sprang into action and chased the thief down the street. The two became involved in a 29-shot gunfight. The footballer escaped unharmed, but was shaken by the attempted robbery. The police officer was shot in the back, but is now recovering in hospital.

Mr Royal, a fullback for the London club Tottenham Hotspur, said he would be eternally grateful for the officer's heroics. He wrote: "God sends angels to Earth. This is confirmed every day in my life. This human being...risked his own life to save mine." Royal's father described the event as a "horror scene". He said he would not wish such a thing on anyone. He added: "I don't remember well. It all happened in a flash and the adrenaline was running." High profile footballers have become a target for criminals in recent years. The website "Insider" reported there have been more than 20 assaults on and robberies of soccer stars and their families across Europe's top leagues since 2019.

Breakingnewsenglish.com

After reading the text, decide if the following statements are true or false. Then tick on the answer sheet the box TRUE or FALSE corresponding to your answer.

- Q1. The premier league is a professional football league consisting of the top teams in England and wales. ✓
- Q2. Emerson Royal is a defender. ✓
- Q3. Mr Royal lives in Brazil. ✓
- Q4. The footballer has escaped a murder. ✓
- Q5. A police officer at work protected the footballer from a man who attacked him. ✓
- Q6. The police officer helped the football inside a nightclub in Brazil ✓
- Q7. The man who attacked the footballer was armed with a knife. ✓
- Q8. A would-be assailant is a real assailant ✓
- Q9. The thief pleaded for Royal's watch and other belongings. ✓
- Q10. The police officer and he thief had a 29-shot gunfight. ✓
- Q11. The footballer escaped injured. ✓
- Q12. The footballer was disturbed by the robbery. ✓

- Q13. The thief shot the police officer in the back. ✓
 Q14. The police officer escaped **unharmed**.
 Q15. The police officer is recuperating in a hospital. ✓
 Q16. Mr Royal is **thankfull** for the officer's heroics because the latter has risked his life to save him. ✓
 Q17. Mr Royal describes the police officer as **being an angel**. ✓
 Q18. The footballer's father said he clearly remembers the whole attack. ✓
 Q19. The father said everything happened so slowly. ✓
 Q20. Around 20 top-league footballers are attacked every year. ✓

TASK 2 (QCD)

Read the sentences and decide whether the verbs or words in bold are appropriate. Then tick on your answer sheet the box A (Correct) or B (Incorrect) corresponding to your answer.

- Q21. It is important to **say** the truth. ✓
 Q22. We **talked** all night. ✓
 Q23. Don't be shy. **Say** something. ✓
 Q24. My father earns money for our needs the **supports** the family.
 Q25. Our football team **gained** the cup. ✓
 Q26. I **have** eighteen years old. ✓
 Q27. You look very tired. I suggest you to **going** to bed. ✗
 Q28. Eric **looks down on** me just because he became a lawyer and I did not. ✓
 Q29. My brother is too lazy. He just sits at home eating. All he does is to **earn** weight. ✓
 Q30. When I am bored I **wander** in village.
 Q31. Sita is rude to her friends. She **injures** them. ✓
 Q32. It did not rain last year. There is almost no food in the village so people are dying of **anger**. ✓
 Q33. Instead of beer and palm wine, drink water to quench your **first**.
 Q34. Rosa park is the civil **rights** activist who refused to give up her seat on a bus. ✓
 Q35. Ali always buy his book in a **library**. ✓
 Q36. I see there is a **vacancy** for mechanics at the nearby garage. I will apply for this position.
 Q37. I feel better when I put on the **tonic**. ✓
 Q38. A **paintaking** worker works very carefully and thoroughly.
 Q39. I need an **advise**. ✓
 Q40. The police **says** they will arrest twenty criminals. ✓

GOOD LUCK ON THE TEST!

PARTIE 2 : FRANCAIS

Tâche 1

Q1. L'accord du verbe dans une phrase doit se faire en fonction du :

- A- complément d'objet indirect B- sujet C- complément d'objet direct

Q2. Elle avait (nuire) à sa carrière en révélant leur secret.

- A- nuit B- nuie C- nui ✓

Q3. Un plan inventaire est un plan en

- A- une (1) partie B- deux (2) parties C- trois (3) parties

Q4 Charles Baudelaire est un auteur :

- A- Classique ✓ B- Parnassien C- Symboliste

Q5. Bernard Dadié est l'auteur de :

- A- Climbié_✓ B- La mort et l'écuyer du roi C- Même au paradis ,on pleure quelques fois
- Q6. La fonction émotive du langage correspond : A- au canal B- au code C- à l'émetteur
- Q7. Le roman est : A- un courant littéraire B- un genre littéraire_✓ C- une figure de pensée
- Q8. Au théâtre, les didascalies sont :
A- des échanges entre les personnages B- des indications scéniques_✓ C- des personnages
- Q9. Une tirade dans le théâtre est : A- Un genre littéraire B- une figure de style C- une longue réplique_✓
- Q10. Un sonnet est un poème de : A- douze (12) vers_✓ B- dix (10) vers C- quatorze (14) vers
- Q11. Un vers de quatre (4) syllabes est un : A- trisyllabe B- quatrain_✓ C- tétrasyllabe
- Q12. Le roman autobiographique raconte :
A- la vie d'un personnage seul B- la vie d'une automobile C- la vie de l'auteur_✓
- Q13. Macaire Ety est l'auteur de :
A- Pour le bonheur des siens B- Pour le bonheur des leurs C- Pour le bonheur des miens_✓
- Q14. « Nul ne peut être tenu en esclavage ni en servitude. » est une phrase conjugué au :
A-Présent d'énonciation B- Présent de narration C- Présent de vérité générale
- Q15. « C'est une beauté diabolique. » est : A- une antithèse B- une antiphrase C- un oxymore_✓
- Q16. « Un souffle, une ombre, tout lui donnait la fièvre. » est :
A- Une gradation ascendante B- Une énumération_✓ C-- Une gradation descendante
- Q17. Dans le commentaire composé on a :
A- des centres d'intérêt B- des centres d'intérêts_✓ C- des centre d'intérêts
- Q18. Les mangues que j'ai A- mangées_✓ B- mangés C- mangé
- Q19. La langue française est dite « la langue : A- d' Harpagon B- de Bergerac C- de Molière_✓
- Q20. Un poème classique est poème qui :
A- est étudié en classe B- respecte les règles de versification_✓ C- peut être classé

Tâche 2 : Choisissez la bonne réponse : Juste ou Faux.

- Q21. Bel hôtel ✓
Q22. En pleine hiver F
Q23. Nouvelle urgence ✓
Q24. Dernier automne ✓
Q25. Nouvelle ouvrage F



- Q26. L'imparfait est l'un des principaux temps du récit. ✓
Q27. « Voici » et « C'est » sont des présentatifs. ✓
Q28. La lettre officielle et la lettre privée ont la même structure. ✓
Q29. L'analyse de texte se fait sans introduction. ✓
Q30. La rime est la répétition d'un son vocalique. ✓
Q31. L'assonance est le retour de sonorités consonantiques. ✓
Q32. L'allitération est le retour de sonorités vocaliques. ✓
Q33. « La mort et le bûcheron » est une fable de Molière. ✓
Q34. Molière est un dramaturge Ivoirien. ✓
Q35. L'ironie est un indice de l'implicite. ✓
Q36. Le champ sémantique est un ensemble de mots renvoyant à une idée. ✓
Q37. Le champ lexical est un ensemble de sens d'un mot. ✓
Q38. La tonalité fantastique exprime des faits réels. ✓
Q39. La prise de notes n'admet pas des abréviations. ✓
Q40. Le mot « WEB » est un néologisme. ✓

BONNE CHANCE

2023

**CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**

Question 1 : La fonction $f(x) = \ln\left(\frac{3-x}{3+x}\right)$ a pour ensemble de définition

- A : $] -3 ; 3[$
- B : $] -\infty ; -3[$
- C : $\mathbb{R} \setminus \{-3 ; 3\}$
- D : Aucune des réponses

Question 2 : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-3x)}{2x}$ est égale à

- A : $-\frac{1}{3}$
- B : $-\frac{3}{2}$
- C : $-\frac{2}{3}$
- D : Aucune des réponses

Question 3 : $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln|x+1|}{x+2}$ est égale à

- A : -1
- B : 1
- C : 0
- D : Aucune des réponses

Question 4 La fonction $f(x) = \ln\left(\frac{3-x}{3+x}\right)$ est

- A : décroissante sur $] -3 ; 3[$
- B : croissante sur $] 0 ; 3[$
- C : constante sur D_f
- D : Aucune des réponses

Question 5 : La limite en $-\infty$ de $f(x) = \sqrt{x^2 + x + 1} + x$ est

- A : $+\infty$
- B : $-\infty$
- C : $\frac{1}{2}$
- D : Aucune des réponses

Question 6: Soit la fonction g définie sur $] -\infty ; 0[$ par $g(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 2x}}{x-2}$ et (C) sa courbe représentative dans

Un repère du plan

- A : (C) admet une asymptote d'équation $y=1$
- B : (C) n'admet pas d'asymptote
- C : (C) admet une asymptote d'équation $y=-1$
- D : Aucune des réponses

Question 7 : une primitive sur $]-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}[$ de la fonction $x \mapsto \tan x + (\tan x)^3$ est :

- A : $x \mapsto 1 + \tan x$
- B : $x \mapsto \frac{1}{2} (\tan x)^2$
- C : $x \mapsto \cos x \tan x$
- D : Aucune des réponses

Question 8 : l'équation $\ln(x^2-1) = \ln(x-1) + \ln 2$

- A : N'admet pas de solution
- B : Admet une unique solution $x=1$
- C : Admet une infinité de solutions
- D : Aucune des réponses

Question 9 : Soit l'intégrale $K = \int_{\frac{2\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} (\sin 2x - \cos 2x) dx$ est égale à :

- A : $-2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$
- B : $2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$
- C : $\frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$
- D : Aucune des réponses

Question 10 : on considère trois suites $(U_n), (V_n), (W_n)$ qui vérifient la propriété suivante

Pour tout entier $n > 0$, $V_n = \frac{2n^2-3}{n^2}$ et $W_n = \frac{2n^2+3}{n^2}$; si pour tout

entier n strictement positif $V_n \leq U_n \leq W_n$ on peut en déduire

- A : (U_n) n'a pas de limite
- B : $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = 0$
- C : $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = 0$
- D : Aucune des réponses

Question 11 : La suite U_n de terme général $\frac{n^2+3n+1}{n}$ pour tout

entier $n \geq 1$ est :

- A : strictement croissante
- B : strictement décroissante
- C : ni croissante, ni décroissante

D : Aucune des réponses

Question 12: On considère la suite U_n de terme général

$$U_n = \sum_{k=1}^n 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$$

La suite U_n est :

A : constante B : Décroissante C : croissante

D : Aucune des réponses

Question 13: La fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = 2\cos 2x + \sin 2x$ est une solution de l'équation différentielle

A : $y'' - 4y = 0$ B : $y'' + 4y = 0$ C : $4y'' - y = 0$ D : Aucune des réponses

Question 14: Les solutions de l'équation différentielle $y' + 2y = 0$ sont les fonctions :

A : $x \mapsto k + e^{-2x} (k \in \mathbb{R})$

B : $x \mapsto k + e^{2x} (k \in \mathbb{R})$

C : $x \mapsto ke^{-2x} (k \in \mathbb{R})$

D : Aucune des réponses

Question 15 : Le coefficient de corrélation de la série statistique double de caractère (X,Y) est le nombre réel

A : $\left| \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sqrt{V(x)V(y)}} \right|$

B : $\frac{\text{cov}(X,Y)}{V(x)V(y)}$

C : $\frac{\text{cov}(X,Y)}{\sqrt{V(x)V(y)}}$

D : Aucune des réponses

Question 16 : On lance trois pièces équilibrées. On désigne par X le nombre de piles obtenues. La loi de X est :

A : binomiale de paramètres $n=3$ et $p=\frac{1}{2}$

B : binomiale de paramètres $n=6^3$ et $p=\frac{1}{2}$

C : de Bernoulli de paramètres $p=\frac{1}{2}$

D : Aucune des réponses

Question 17: Si X est une variable aléatoire qui suit la loi binomiale de paramètres $n=6$ et $p=\frac{2}{3}$, alors la variance de X est :

A : $\frac{4}{3}$

B : $\frac{2}{\sqrt{3}}$

C : 4

D : aucune des réponses

Question 18: Soit les évènements A "il pleut", B "je vais au champ" la formulation de l'évènement A sachant B (A/B) est :

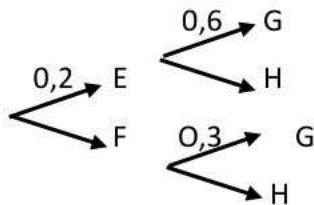
- A : il pleut et je vais au champ
- B : je vais au champ après la pluie
- C : il pleut après mon arrivée au champ
- D : Aucune des réponses

Question 19 : Soit A et B deux évènements d'une même expérience aléatoire tels que :

$p(\bar{A}) = 0,7$, $p(B) = 0,7$, $p(A \cup B) = 0,5$ alors $p(A \cap B)$ est égale à

- A : 0,9
- B : 0,08
- C : 0,2
- D : Aucune des réponses

Question 20 : On considère l'arbre pondéré ci-dessous



$P_H(F)$ est égale

- A : 0,7
- B : 0,56
- C : 0,875
- D : Aucune des réponses

Question 21 : le Nombre complexe $(1 + i)^{12}$ est égal à :

- A : -64
- B : 64i
- C : $1^{12} + i^{12}$
- D : Aucune des réponses

Question 22 :

Soit le nombre complexe $z = \frac{\cos\theta + i\sin\theta}{\cos\varphi - i\sin\varphi}$ avec θ, φ réels. Le module de Z est :

- A : $|z| = 2$
- B : $|z| = 1$
- C : $|z| = \theta + \varphi$
- D : Aucune des réponses

Question 23 : Les solutions de l'équation $z^2 - (3 + 4i)z - 1 + 5i = 0$ sont :

A : $z_1 = 2 - 3i$ et $z_2 = 1 - i$

B : $z_1 = 2 + 3i$ et $z_2 = 1 + i$

C : $z_1 = i$ et $z_2 = -i$

D : Aucune réponse

Question 24 EFG est un triangle rectangle et isocèle en E de sens direct. I est le milieu du segment [EG] alors :

A : F est l'image de I par la similitude directe de centre E, d'angle $\frac{\pi}{4}$ et de rapport $\frac{\sqrt{2}}{2}$

B : F est l'image de I par la similitude directe de centre E, d'angle $\frac{\pi}{4}$ et de rapport $\sqrt{2}$

C : F est l'image de I par la similitude directe de centre E, d'angle $-\frac{\pi}{4}$ et de rapport $\sqrt{2}$

D : Aucune des réponses

Question 25: Pour tout entier naturel n, le nombre $3 \times 5^{2n+1} + 2^{3n+1}$

A : 9

B : 11

C : 17

D : Aucune des réponses



CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Cocher dans chacun des cas, la bonne réponse

QUESTION 1 : La charge d'un proton est de :

- a) $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C b) $1,67 \cdot 10^{-27}$ C c) $6,022 \cdot 10^{-23}$ mol⁻¹
d) aucune des réponses

QUESTION 2 : Le noyau de l'atome est constitué de :

- a) Nucléons et électrons c) Protons et électrons
b) Neutrons et électrons d) aucune des réponses

QUESTION 3 : L'établissement de la tension aux bornes d'un condensateur suit une loi

- a) instantanée c) linéaire
b) exponentielle d) aucune des réponses

QUESTION 4 : La constante de temps τ du condensateur est exprimée en :

- a) coulombs c) secondes
b) volts par mètre d) aucune des réponses

QUESTION 5 : Sous une intensité de courant constant, lorsque la valeur de la résistance est grande :

- a) La tension aux bornes de cette résistance est faible
b) La tension aux bornes de cette résistance est forte
c) La tension aux bornes de cette résistance est nulle
d) aucune des réponses

QUESTION 6 : Dans un mouvement uniforme

- a) L'accélération est constante et la vitesse est nulle
- b) L'accélération est nulle et la vitesse est constante
- c) l'accélération et la vitesse sont constantes
- d) l'accélération es nulle et la trajectoire est une droite

QUESTION 7 : La vitesse est linéaire ω s'exprime en :

- a) Mètre par seconde
- b) radian par seconde
- c) degré par seconde
- d) aucune des réponses

QUESTION 8 : L'équation du mouvement d'un corps lâché dans le champ de pesanteur g sans vitesse initiale en un point pris comme origine des espaces est :

- a) $y = -\frac{1}{2}gt^2 + 2t$
- b) $y = -\frac{1}{2}gt^2$
- c) $y = gt^2 + 3$
- d) aucune des réponses

QUESTION 9 : Les lignes de champ du spectre d'un aimant droit

- a) Sortent du pôle nord et entrent par le pôle sud de l'aimant
- b) Sortent du pôle sud et entrent par le pôle nord de l'aimant
- c) sont des droites
- d) aucune des réponses

QUESTION 10 : Transport de l'énergie électrique pour minimiser les pertes d'énergie électrique, il faut :

- a) Augmenter la résistance de la ligne
- b) diminuer le facteur de puissance
- c) Opérer sous haute tension

d) aucune des réponses

QUESTION 11 : La puissance électrique consommée en régime sinusoïdal dans un circuit RLC série est :

a) $P=0$ pour un condensateur parfait

b) $p = \frac{1}{2} Li^2$ pour une bobine
d'inductance pure

c) $b) = \frac{1}{2} Ri^2$ pour un conducteur ohmique

d) $= Ri^2$ pour un circuit RLC

QUESTION 12 : En courant alternatif, l'angle de déphasage entre le courant et la tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égal à :

a) 1 b) nul

c) $\frac{1}{2} \pi$ d) aucune des réponses

QUESTION 13 : Lorsque deux condensateurs sont montés en dérivation la capacité équivalente est :

a) La somme des capacités

b) la moitié de leur somme

c) le produit des capacités divisé par leur somme

d) aucune des réponses

QUESTION 14 : Lorsque deux inductances sont montées en dérivation l'inductance équivalente est :

a) La somme des inductances

b) la moitié de leur somme

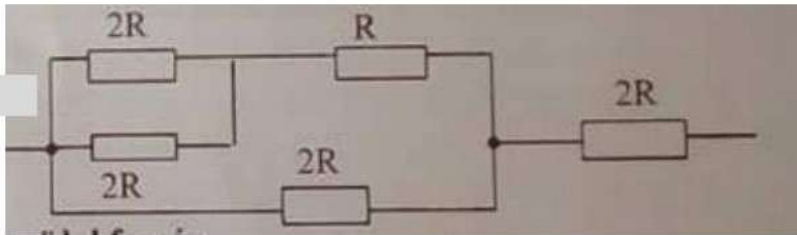
c) le produit des inductances divisé par leur somme

d) aucune des réponses

QUESTION 15 : Lorsque deux résistances sont montées en dérivation la résistance équivalente est :

- a) La somme des résistances
- b) la moitié de leur somme
- C) le produit des résistance divisé par leur somme
- d) aucune des réponses

QUESTION 16 : La résistance équivalente du circuit suivant est :



- a) $2R$
- b) R
- C) $10R/3$
- d) aucune des réponses

QUESTION 17 : Dans un circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé :

- a) En courant sinusoïdal, l'impédance d'un dipôle est indépendante de la pulsation de courant
- b) l'impédance d'un circuit RLC se mesure à l'aide d'un ohmmètre
- C) pour un dipôle donné et une pulsation donnée , lorsque la tension d'alimentation varie , l'intensité du courant qui traverse le dipôle ne varie pas
- d) Lorsqu'on dit que la tension du secteur 220V , c'est d'une grandeur efficace qu'il s'agit

QUESTION 18 : A la résonance d'un circuit RLC série ,

- a) L'intensité du courant est minimale
- b) L'impédance vaut R
- C) La fréquence de résonance dépend de la résistance R du circuit

RLC

d) le déphasage entre l'intensité du courant électrique avec la tension électrique est égal à 1

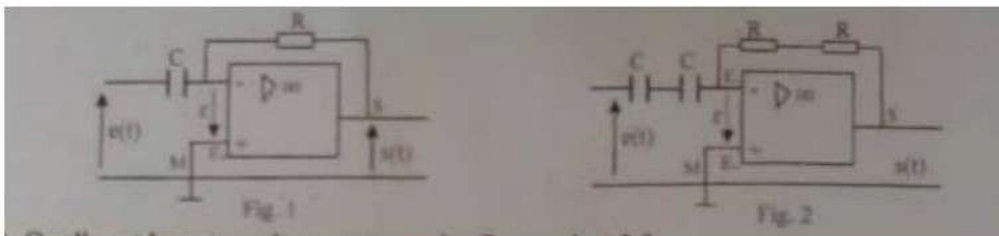
QUESTION 19 : D'après la loi de Newton

a) L'interaction gravitationnelle est attractive ou répulsive

b) la constante G dans l'expression $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ dépend de l'objet que l'on étudie

c) l'interaction gravitationnelle s'exerce toujours à distance

d) lorsque deux corps sont en interaction le plus lourd exerce une force plus importante que le plus léger



QUESTION 20 : quelle est la nature des montages des figures 1 et 2

a) Le montage de la figure 1 et celui de la figure 2 sont des montages dérivateurs

b) le montage la figure 1 et celui de la figure 2 sont des montages intégrateurs

c) le montage de la figure 1 et celui de la figure 2 sont respectivement des montages dérivateurs et intégrateur

d) le montage de la figure 1 et celui de la figure 2 sont respectivement des montages intégrateur et dérivateur

QUESTION 21 : L'expression de la tension de sortie dans le cas du montage 1 est :

a) $s(t) = RC \frac{de(t)}{dt}$

b) $s(t) = -RC \int e(t) dt$

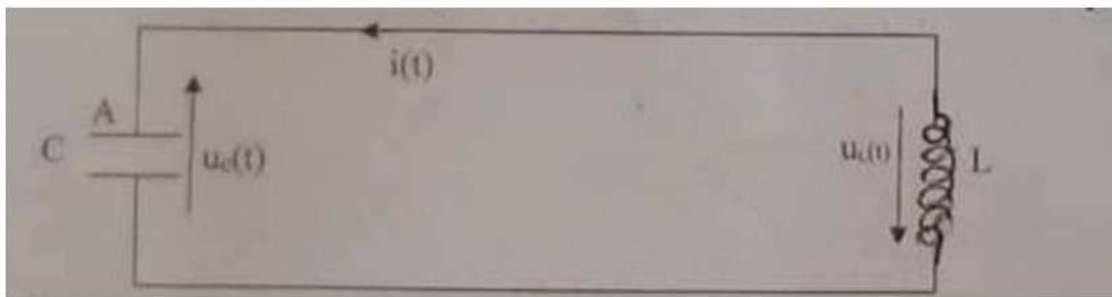
c) $-(R/C) \frac{de(t)}{dt}$

d) aucune des réponses

QUESTION 22 : La tension à l'entrée $e(t)$ est triangulaire, de valeur maximale $E=2V$ et de période $T=2ms$. Si $R=25K\Omega$ et $C=22nF$ alors la tension de sortie a pour valeur maximale :

- a) $S=4,2V$
- b) $S=-2,2V$
- c) $S=-4,2V$
- d) $S=2,2V$

QUESTION 23-25 : on monte un condensateur de capacité $C=10\mu F$ et une bobine pure d'inductance $L=1,0 H$ de sorte à constituer un circuit fermé. A la date $t = 0$, le condensateur initialement chargé sous une tension $U_0=12V$, est connecté à une bobine. On note $i(t)$ l'intensité algébrique du courant à l'instant t et $q(t)$ la charge portée par l'armature du condensateur reliée au point A



QUESTION 23 : l'énergie emmagasinée par le condensateur a pour valeur :

- a) $w=7,2V J$
- b) $W=7,2mJ$
- c) $W=7,2 \mu J$
- d) Aucune des réponses

QUESTION 24 : La charge $q(t)$ est solution d'une équation différentielle dont la solution s'écrit :

- a) $q(t)= 12 \cdot 10^{-6} \cos (1000t)$
- b) $q(t)= 1,2 \cdot 10^{-6} \cos (3,16 \cdot 10^3 t)$
- c) $q(t)= -3,79 \cdot 10^3 \sin (10^3 t)$

d) Aucune des réponses

QUESTION 25 : Au cours du temps t , on note que :

a) L'intensité $i(t)$ du courant électrique est : $i(t)=3,79.10^{-3}\sin(3160t)$

b) L'énergie emmagasinée dans le condensateur est :

$$E_c(t)=-7,2.10^{-6}\cos^2(103t)$$

c) L'énergie emmagasinée dans la bobine est :

$$E_L(t)=7,2.10^{-6}\cos^2(3,16.10^3t)$$

d) L'énergie totale emmagasinée dans le circuit LC est :

$E(t)=\text{constante}$



**CONCOURS D'ENTREE A L'ESATIC
EPEUVRE D'ANGLAIS**

ACTIVITY 01 : Present simple VS present continuous

Four options A,B,C,D are given below each statement. Tick (X) on the answer sheet, the box option that correctly completes the statement

1. Every morning I..... at seven o'clock.
A. get up
B. gets up
C. am getting up
D. is getting up

2. In the morning she always showers and her hair.
A- Comb
B- Combs
C- Is combing
D- Are combing

3. When I have finished dressing , I put on my shoes and.....
A. go downstairs
B. goes downstairs
C. am going downstairs
D. is going downstairs

4. In January, it.....very often.

A- Snows
B- Snows
C- Is snowing
D- Are snowing

5. It..... heavily at the moment.

- A- rain
- B- rains
- C- is raining
- D- are raining

6. I..... my homework immediately after coming home from school

- A- do
- B- does
- C- id doing
- D- am doing

7. Fred.....his room just now

- A- clean
- B- cleans
- C- is cleaning
- D- are cleaning

8. Shehim very much

- A. like
- B. likes
- C. is liking
- D. are liking

9. we..... To the seaside every year

- A- go
- B- goes
- C- is going
- D- are going

10. Listen! My sister.....the plane .

- A- play
- B- plays
- C- is playing
- D- are playing

11. Sandra and Tim.....the new words right now.

- A. Learn
- B. Learns
- C. Is learning
- D. Are learning

12. We near the city centre.

- A. Live
- B. Lives
- C. Is living
- D. Are living

13. Every day after breakfast she the newspaper.

- A. Read
- B. reads
- C. is reading
- D. are reading

ACTIVITY 02 Read the following sentence and decide if they are true or false

14- My stepmother is married to my father but she is not my mother. A= TRUE B= FALSE
15- My father's male child is my nephew. A= TRUE B= FALSE
16- My parents are my father, my mother, my brothers and sisters. A= TRUE B= FALSE
17- My uncle's female child is my daughter. A= TRUE B= FALSE
18- The Red Cross is an NGO. A= TRUE B= FALSE
19- Amnesty International fights to protect children's rights and improve their lives. A= TRUE
FALSE
20- Covid-19 is an epidemic. A= TRUE B= FALSE
21- A smartphone is a landline. A= TRUE B= FALSE
22- A password is a secret word to have access to a mobile phone. A= TRUE B= FALSE
23- An airtime is the sound made by a mobile phone. A = TRUE B= FALSE
24- An aerial is an antenna. A= TRUE B= FALSE
25- A broadcast is a program on radio or television. A= TRUE B= FALSE
26- Earth revolves in orbit around the sun in 365 days 6 hours. A= TRUE B= FALSE
27- In a leap year, February has 29 days. A= TRUE B= FALSE
28- A dog is a wild animal. A= TRUE B= FALSE
29- Jamaica is in Africa. A= TRUE B= FALSE
30- Henri Konan Bedie is the first president of Cote d'Ivoire. A= TRUE B= FALSE
GOOD LUCK ON THE TEST!

2024

CONCOURS D'ENTRÉE EN LICENCE

ÉPREUVE : Mathématiques

Durée : 1h30mn

CONSIGNES :

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez pour chaque question, la ou les bonnes réponses.

Une réponse juste rapporte 2 points, une réponse fausse retranche 1 point.

L'absence de réponse ne rapporte ni ne retranche de point.

Énoncé des questions Q1 et Q2 :

Le quart d'une population a été vacciné contre une maladie contagieuse. Au cours d'une épidémie, on constate qu'il y a parmi les malades un vacciné pour quatre non vaccinés. On sait de plus qu'au cours de cette épidémie, il y avait un malade sur douze parmi les vaccinés.

×Q1. La probabilité de tomber malade est égale à :

- A) $\frac{7}{48}$
- B) $\frac{5}{48}$
- C) $\frac{11}{48}$
- D) $\frac{9}{48}$

×Q2. la probabilité de tomber malade pour un individu non-vacciné est égale à :

- A) $\frac{1}{5}$
- B) $\frac{1}{6}$
- C) $\frac{1}{8}$
- D) $\frac{1}{9}$

×Q3. Soit la fonction f définie par : $f(x) = \frac{\ln(x^2+1)}{\ln(x+1)}$

- A) $D_f = \mathbb{R}$
- B) $D_f = [-1; +\infty[$
- C) $D_f =]-1; +\infty[$
- D) $D_f = \mathbb{R} - \{-1\}$

×Q4. Soit (v_n) la suite définie par $v_n = (-1)^n 2^{3n+1}$. v_n est une suite géométrique de raison :

- A) -2
- B) 2
- C) -8
- D) -4

Q5. Une primitive de la fonction $f(x) = \frac{1}{4} e^{-2x} + \ln(2x + 4)$ est :

- A) $F(x) = \frac{1}{2} e^{-2x} + \frac{2}{x+2}$

- B) $F(x) = -\frac{1}{2}\left(e^{-2x} - \frac{2}{x+2}\right)$
 C) $F(x) = -\frac{1}{2}e^{-2x} + \frac{1}{2x+4}$
 D) $F(x) = -2xe^{-2x} + \ln(2)$

Q6. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{e^x}{e^x - 1}$ est égale à :

- A) -1
 B) 0
 C) 1
 D) 2

Q7. On considère 3 disques compacts notés a, b et c et leurs fourreaux de rangement respectifs A, B et C. On range au hasard chaque disque dans un fourreau. On considère l'événement E : "Au moins un disque est bien rangé". P(E) est égale à :

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{2}{9}$

Q8. La solution de l'équation différentielle $f' + \sqrt{3}f = 0$ et $f(0) = -5$ est :

- A) $-\sqrt{3}e^{5x}$
 B) $\sqrt{3}e^{-5x}$
 C) $-5e^{-\sqrt{3}x}$
 D) $5e^{-\sqrt{3}x}$

Q9. Soit s la similitude directe dont l'écriture complexe est : $z' = (1 - i)z + i$.

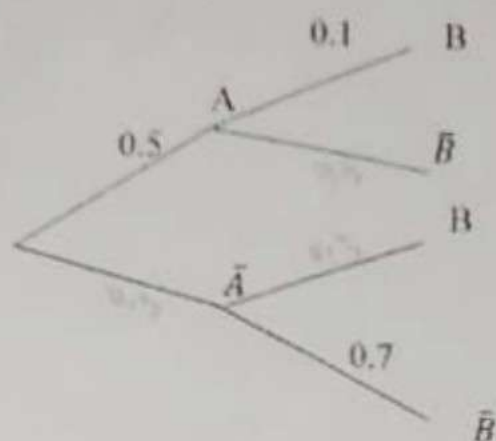
Les éléments caractéristiques de S sont :

- A) Le centre d'affixe 1 de rapport $\sqrt{2}$ et d'angle $\frac{-\pi}{4}$.
 B) Le centre d'affixe -1 de rapport $\sqrt{2}$ et d'angle $\frac{\pi}{4}$.
 C) Le centre d'affixe 1 de rapport $-\sqrt{2}$ et d'angle $\frac{-\pi}{4}$.
 D) Le centre d'affixe 1 de rapport $\sqrt{2}$ et d'angle $\frac{\pi}{4}$.
 A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) -1

Q10. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 \sin x dx =$

- A) $\pi + 2$
 B) $\pi + 1$
 C) $\pi - 1$
 D) $\pi - 2$

Q11. Une expérience aléatoire est représentée par l'arbre de probabilité suivant :



- A) $P(B/A) = 0.9$ B) $P(\bar{A} \cap B) = 0.15$ C) $P(A \cap B) = 0.5$ D) $P(B) = 0.2$

Q12. $\int_0^1 (x+1)^2 x^2 dx =$

- A) $1 - e$
 B) $1 + e$
 C) $2e - 1$
 D) $2e + 1$

Q13. Une forme trigonométrique du nombre complexe : $\sqrt{3} - i$ est :

- A) $-2(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6})$ B) $2(\cos(-\frac{\pi}{6}) + i \sin(-\frac{\pi}{6}))$
 C) $-\sqrt{2}(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6})$ D) $-\sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$

Q14. L'équation $\ln(x^2 - 1) = \ln(x - 1) + \ln 2$

- A) n'admet pas de solution
 B) admet une unique solution $x = 1$
 C) admet une infinité de solutions
 D) Autre

Q15. Soient A, B, C trois points du plan d'affixes respectifs z_A, z_B et z_C tels que : $\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = 3$
 alors :

- A) Les points A, B et C sont trois points alignés.
 B) Le triangle ABC est rectangle en A.
 C) Le triangle ABC est équilatéral.
 D) Le triangle ABC est isocèle en A.

Q16. La suite (U_n) de terme général $U_n = \frac{n^2 + 3n + 1}{n}$, pour tout entier $n \geq 1$, est :

- A) Strictement croissante
 B) Strictement décroissante
 C) ni croissante, ni décroissante

Q17. Soit la fonction f définie sur l'intervalle $]0; +\infty[$ par $f(x) = 2x - x \ln(x)$

L'ensemble des solutions de l'équation $f(x) = 0$ est :

- A) $S = \{0; e^2\}$ B) $S = \{e^2\}$ C) $S = \{\ln(2)\}$

Q18. Le nombre complexe $(1 + i)^{12}$ est égal à :

- A) -64
- B) 64i
- C) 46
- D) 46i

Q19. Soit $K = \int_0^1 \frac{dx}{x^2+1}$. La valeur de K est :

- A) $K = \pi/4$
- B) $K = 1 \times$
- C) $K = \pi/2$
- D) $K = \pi$

Q20. On considère la fonction g définie sur $]1; +\infty[$ définie par $g(x) = \ln(\ln(x))$.

L'inéquation $g(x) > 0$ admet comme ensemble de solutions :

- A) $]1; e[$
- B) $]1; +\infty[$
- C) $]e; +\infty[$
- D) $]0; +\infty[$

Q21. Soient A, B, C trois points du plan d'affixes respectifs z_A, z_B et z_C tels que : $z_A = 2i, z_B = 1+i$ et $z_C = 1-i$. Alors, l'ensemble des points M du plan d'affixe z tel que :

$$|z - 2i| = |z - 1 + i| \text{ est :}$$

- A) La médiatrice du segment [AB]
- B) La médiatrice du segment [AC]
- C) Le cercle de diamètre [AC]
- D) Le milieu du segment [AC].

Q22. Une primitive de la fonction f définie par $\frac{5x^3+4x^2-1}{x^2}$ est la fonction :

- A) $F(x) = 15x^4 + 8x^3 - x$
- B) $F(x) = x^4 + 4x^3 - x$
- C) $F(x) = \frac{5}{2}x^2 + 4x + \frac{1}{x}$
- D) $F(x) = \frac{5}{2}x^2 + 4x - \frac{1}{x}$

Q23. Soit la fonction f dérivable définie sur $]0; +\infty[$ par $f(x) = \frac{2\ln(x)}{x+1} - 4$. La tangente à la courbe représentative de f au point d'abscisse 1 admet pour équation :

- A) $y = x+3$
- B) $y = x-5$
- C) $y = -x-3$
- D) $y = 2x-6$

Q24. On lance simultanément 3 pièces de monnaie et on note A l'événement : "On obtient au Moins une fois "pile"". L'événement contraire est :

- A) "On n'obtient jamais "pile""
- B) "On obtient au moins 2 fois "pile""
- C) Autre
- D) "On n'obtient que des "faces""

Q25. On considère l'équation différentielle (E) : $y' + y = e^x$. Parmi les affirmations suivantes cocher celle qui est vraie :

- A) La solution générale de l'équation homogène est $y = k e^x, k \in \mathbb{R}$.
- B) La fonction $y_0(x) = e^x$ est une solution particulière de (E).
- C) La fonction $y_0(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ est une solution particulière de (E).
- D) La fonction $y_0(x) = \cos(x) \sin(x)$ est une solution particulière de (E).

CONCOURS D'ENTRÉE EN LICENCE

ÉPREUVE : Sciences Physiques

Durée : 1h30mn

CONSIGNES :

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez pour chaque question, la ou les bonnes réponses.

Une réponse juste rapporte 2 points, une réponse fausse retranche 1 point.

L'absence de réponse ne rapporte ni ne retranche de point.

Énoncé des questions Q1 et Q2 :

La spire fait partie d'une bobine $L = 2\text{m}$, assimilée à un solénoïde infini, formée de 500 spires circulaires jointives identiques par unité de longueur. Ces dernières sont parcourues par un courant électrique stationnaire d'intensité $I = 100\text{mA}$.

Q1. Quelle est la valeur approximative de la norme du champ magnétique, en un point de l'axe de la bobine ? Donnée : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{H}\cdot\text{m}^{-1}$

- a) 60T b) 60nT c) 60 μ T d) 60mT

Q2. Que vaut approximativement le rapport entre la valeur précédente et celle du champ magnétique produit par la Terre ?

- a) 10^{-2} b) 1 c) 10^2 d) 10^4

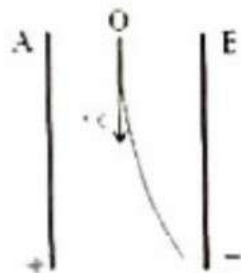
Q3. Les lignes de champ d'une source ponctuelle chargée positivement sont :

- a) Convergentes b) parallèles c) perpendiculaires d) divergentes

Q4. Une particule de charge q et de masse m , pénètre en O entre deux armatures A et B d'un condensateur plan entre lesquelles règne une tension $U_{AB} = 10^3 \text{V}$ (voir figure ci-contre).

La charge de la particule est :

- a) négative b) positive c) nulle d) positive ou négative



Énoncé des questions Q5 et Q6 :

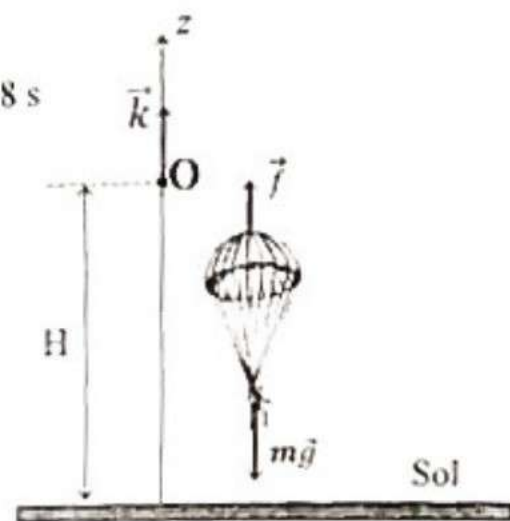
À un instant $t = 0$, un parachutiste de masse totale m saute d'un avion en un point O et à une altitude $H = 1220 \text{m}$, avec une vitesse initiale nulle. L'action de l'air sur le parachutiste est représentée par une force \vec{f} , verticale dirigée vers le haut et de valeur constante $f = \frac{1}{5}mg$. Il chute avec un mouvement rectiligne. On donne : $g = 9,8 \text{m/s}^2$

Q5. La valeur algébrique de son accélération a vaut :

- a°) $-9,8 \text{ m/s}^2$ b°) $-4,9 \text{ m/s}^2$ c°) $-1,96 \text{ m/s}^2$ d°) $-7,84 \text{ m/s}^2$

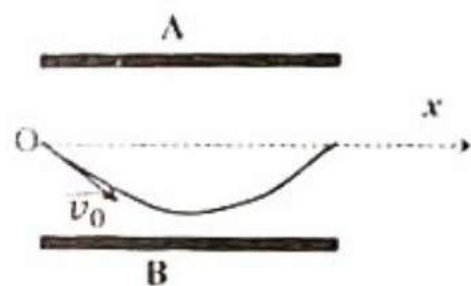
Q6. Le temps t qu'il met pour arriver au sol vaut :

- a°) 7 s b°) 15,78 s c°) 17,6 s d°) 35,28 s



Q7. On considère le schéma ci-contre. La particule étant chargée négativement, le vecteur champ électrostatique est :

- a°) Horizontal dirigé vers la droite
 b°) Horizontal dirigé vers la gauche
 c°) Vertical dirigé vers la plaque B
 d°) Vertical dirigé vers la plaque A



Énoncé des questions Q8 et Q9 :

Un pendule élastique horizontal constitué d'un solide de masse $m = 100 \text{ g}$ et d'un ressort à spires non jointives et de constante de raideur $k = 10 \text{ N/m}$. A l'instant $t = 0$, le solide est tiré d'une distance $d = 10 \text{ cm}$ et lâché sans vitesse initiale.

Q8. la période T_0 des oscillations vaut :

- a°) 100 ms b°) 62,83 s c°) 628,3 ms d°) 10 s

Q9. L'énergie mécanique E_m du pendule élastique vaut :

- a°) 0,5 J b°) 0,1 J c°) $5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ d°) 10^{-2} J

Q10. L'expression de l'inductance L d'une bobine de longueur l , comportant un nombre N de spires ayant une section moyenne S est :

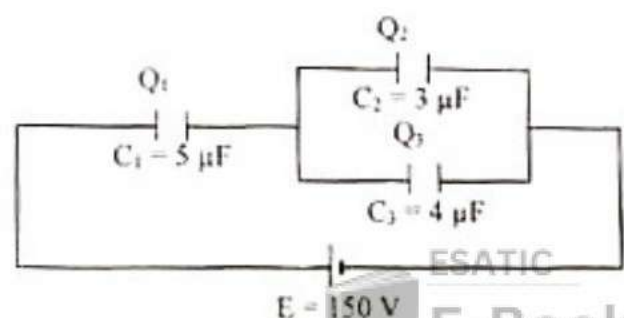
- a°) $L = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} r N^2}{l}$ b°) $L = \frac{4 \cdot 10^{-7} \pi^2 r^2 N^2}{l}$ c°) $L = NBS$ d°) $L = \mu_0 \frac{NS}{l}$

Énoncé des questions Q11 et Q12 :

Selon le schéma ci-contre :

Q11. Quelle est la valeur numérique de la capacité équivalente de l'association des trois condensateurs selon le schéma ?

- a°) $C = 2 \mu\text{F}$ b°) $C = 4,5 \mu\text{F}$ c°) $C = 3,9 \mu\text{F}$



- d°) $C = 0,4 \mu\text{F}$

Q12. Quelle est l'expression de l'énergie stockée dans le condensateur équivalent de l'association ces trois condensateurs ?

- a°) $W = 2,35 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ b°) $W = 1,44 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ c°) $W = 4,39 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ d°) $W = 2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$

Q13. La réfraction c'est :

- a°) l'amplification de la lumière lorsqu'elle traverse la surface séparant deux milieux transparents.
 b°) le changement de direction que subit la lumière lorsqu'elle passe d'un milieu à un autre.
 c°) l'incapacité de la lumière à pénétrer dans un milieu.
 d°) le changement de direction que subit la lumière dans un même milieu

Q14. Un photon incident X peut provoquer un effet photoélectrique,

- a°) si son énergie est supérieure à l'énergie de liaison d'un électron K de l'atome cible.
 b°) si son énergie est inférieure à l'énergie de liaison d'un électron K de l'atome cible.
 c°) si son énergie est supérieure à l'énergie de liaison du noyau de l'atome cible.

Q15. Titan est la plus grande lune de Saturne. On veut étudier le mouvement de Titan autour de sa planète. Quel est le référentiel qui convient à cette étude ?

- a°) référentiel héliocentrique.
 b°) référentiel géocentrique.
 c°) référentiel saturnocentrique.
 d°) référentiel terrestre.

Énoncé des questions Q16, Q17 et Q18

Dans un repère $(O, \vec{i}; \vec{k})$, un enfant lance une pierre, assimilable à un point matériel avec une vitesse initiale \vec{v}_0 faisant un angle $\alpha = 42^\circ$ avec la verticale. On donne : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ et $v_0 = 12 \text{ m/s}$

Q16. Les coordonnées du vecteur position sont :

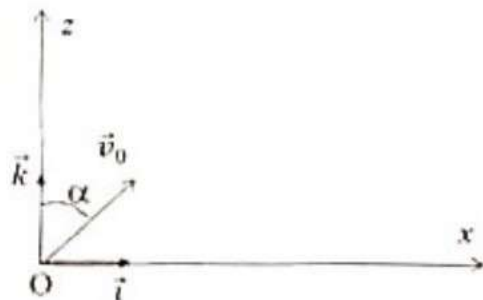
- a°) $x(t) = 8,92t$ et $z(t) = -4,9t^2 + 8,03t$
 b°) $x(t) = 8,03t$ et $z(t) = -4,9t^2 + 8,92t$
 c°) $x(t) = 8,92t$ et $z(t) = -9,8t^2 + 8,03t$
 d°) $x(t) = 8,03t$ et $z(t) = -9,8t^2 + 8,92t$

Q17. L'équation cartésienne de la trajectoire de la pierre est :

- a°) $z(x) = -0,076x^2 + 1,11x$
 b°) $z(x) = -0,062x^2 + 0,90x$
 c°) $z(x) = 0,076x^2 + 1,11x$
 d°) $z(x) = 0,062x^2 + 0,90x$

Q18. La valeur de la portée horizontale est :

- a°) $X_p = 1,21 \text{ m}$ b°) $X_p = 1,53 \text{ m}$
 c°) $X_p = 9,83 \text{ m}$ d°) $X_p = 14,61 \text{ m}$



Q19. Lorsque les lignes de champ magnétique d'une région sont parallèles entre elles, ce champ :

- a°) est nulle b°) varie au cours du temps c°) est uniforme

Énoncé des questions Q20 et Q21 :

On considère le mouvement rectiligne uniformément varié d'un point mobile M de masse $m = 500 \text{ g}$ sur un plan horizontal. Il existe des forces de frottement de résultante constante \vec{f} dont la valeur est $f = 2 \text{ N}$ et une force motrice \vec{F}_m .

L'équation horaire du mobile M est : $x(t) = 2t^2 - 3t + 1$.

Q20. Il se déplace dans le sens contraire de l'axe :

- a°) Pour $t \in [0 \text{ s} ; 0,75 \text{ s}]$
- b°) Pour $t \in [0,75 \text{ s} ; 1 \text{ s}]$
- c°) Pour $t \in [1 \text{ s} ; 1,75 \text{ s}]$
- d°) Pour $t \in [1,75 \text{ s} ; +\infty[$

Q21. La valeur F_m de la force motrice \vec{F}_m vaut :

- a°) 2 N
- b°) 20 N
- c°) 4 N
- d°) 40 N

Q22. Une astronaute de masse $m = 55 \text{ kg}$ est sur une planète dont la masse est cinq fois supérieure à celle de la terre. Le rayon de cette planète est deux fois le rayon terrestre.

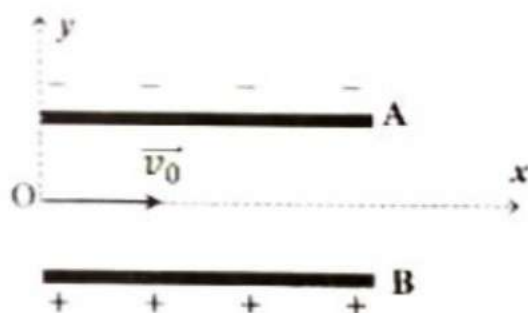
On donne : masse de la terre $M = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; rayon de la terre $R = 6400 \text{ km}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$. Le poids de l'astronaute est :

- a°) $P = 130 \text{ N}$
- b°) $P = 671,7 \text{ N}$
- c°) $P = 530,2 \text{ N}$
- d°) $P = 144,7 \text{ N}$

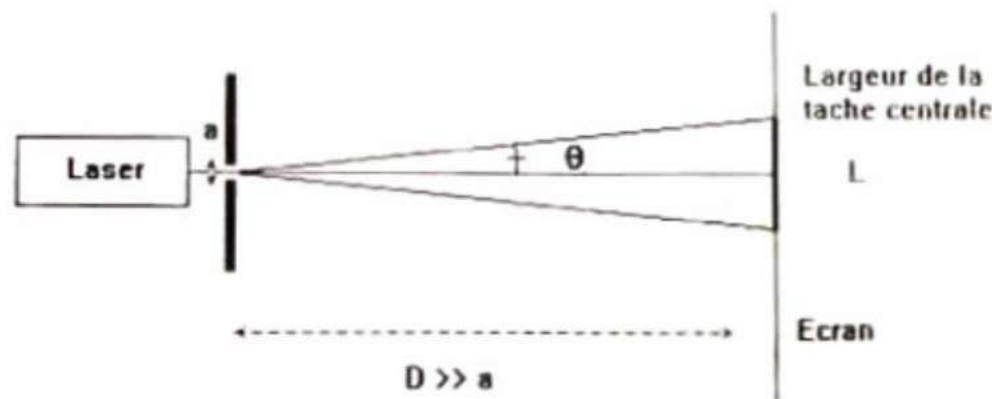
Q23. Une particule chargée de masse m , de charge $q > 0$ entre en O avec la vitesse \vec{v}_0 , dans une région où règne un champ électrique uniforme. Entre ces plaques règne une tension positive.

La trajectoire a pour équation cartésienne :

- a°) $y = \frac{qU_{AB}}{2mdv_0^2} x^2$
- b°) $y = -\frac{qU_{AB}}{2mdv_0^2} x^2$
- c°) $y = -\frac{qU_{BA}}{2mdv_0^2} x^2$
- d°) $y = \frac{qU_{BA}}{2mdv_0^2} x^2$



Q24. Le schéma ci-dessous permet de réaliser le phénomène de la diffraction dont son importance dépend de la largeur a de la fente et la longueur d'onde.



L'expression de la largeur L de la tache centrale observée sur l'écran est :

$$a^{\circ}) L = \frac{\lambda a}{D} \quad b^{\circ}) L = \frac{2\lambda a}{D} \quad c^{\circ}) L = \frac{2\lambda D}{a} \quad d^{\circ}) L = \frac{\lambda D}{a}$$

Q25. La station spatiale internationale (ISS) gravite autour de la terre avec une vitesse moyenne de 7,66 km/s. Elle évolue sur une orbite terrestre basse, zone de l'orbite terrestre allant jusqu'à 2000 km d'altitude. On y trouve des satellites de télédétection, des satellites de télécommunications.

Données : Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

Masse de la terre : $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Rayon de la terre : $R_T = 6,4 \cdot 10^3 \text{ km}$.

Dans l'approximation des trajectoires circulaires, quelle est l'altitude h de l'ISS ?

$$a^{\circ}) 420 \text{ km} \quad b^{\circ}) 700 \text{ km} \quad c^{\circ}) 840 \text{ km} \quad d^{\circ}) 525 \text{ km}$$



CONCOURS D'ENTRÉE EN LICENCE

ÉPREUVE : LANGUES (Français /Anglais)

Durée : 1h30mn

CONSIGNES :

- 1- Cette épreuve comporte deux parties (première partie : Français / deuxième partie : Anglais) et dure 1h30mn.
- 2- Le candidat reportera ses réponses sur les grilles de réponses fournies à cet effet.
- 3- Pour chacune des épreuves et des activités, prenez le soin de bien lire les instructions avant de commencer.
- 4- Une réponse juste rapporte 2 points, une réponse fautive retranche 1 point.
- 5- L'absence de réponse ne rapporte ni ne retranche de point.

Première partie : FRANÇAIS

Q1. Quel est le but du commentaire composé ?

- a°) Raconter la vie de l'auteur d'un texte.
- b°) Faire le catalogue des figures de style trouvées dans un texte.
- c°) Montrer la richesse d'un texte en organisant sa lecture autour de deux ou trois centres d'intérêts (appelés également axes de lecture).
- d°) Résumer un texte en essayant de ne pas trop le paraphraser.

Q2. Après l'analyse du sujet, quelles sont les étapes qui précèdent la rédaction de la dissertation ?

- a°) La rédaction de l'introduction et de la conclusion.
- b°) La recherche du type de plan le plus approprié pour traiter le sujet.
- c°) La problématisation du sujet, la recherche des idées et l'élaboration du plan.

Q3. L'allitération est la répétition d'une même consonne ou la répétition de sons consonantiques voisins dans une phrase ou un vers. Mais comment appelle-t-on la répétition d'un même "son" voyelle dans plusieurs syllabes rapprochées ?

- a°) L'emphase.
- b°) L'assonance.
- c°) L'allégorie.
- d°) L'anaphore.

Q4. Quel mouvement littéraire de la seconde moitié du XIXe siècle cherche à représenter la réalité telle qu'elle est, sans l'idéaliser ?

- a°) Le romantisme.
- b°) Le réalisme.
- c°) Le surréalisme.
- d°) Le symbolisme.

Q5. Au cours des siècles les pèlerins ont tracé des chemins ... vers les cols pyrénéens et Saint-Jacques-de-Compostelle.

- a°) convergent
- b°) convergents
- c°) convergés

Q6. Au cours des siècles les pèlerins ont tracé des chemins ... vers les cols pyrénéens et Saint-Jacques-de-Compostelle.

- a°) convergeant b°) convergent c°) convergés

Q7. Une phrase complexe doit contenir au moins :

- a°) Plusieurs verbes. b°) Un verbe conjugué. c°) Plusieurs verbes conjugués.

Q8. Trouve le bon connecteur : "Il faut forcer les gouvernements à consacrer au minimum 0,7 % de leur PIB2 à l'aide internationale, (...) il a été discuté au Sommet de Rio"

- a°) comme b°) pourtant c°) mais

Q9. Comment peut-on différencier le COD de l'attribut du sujet ?

- a°) On ne peut pas toute façon ça ne changera rien.
b°) L'attribut du sujet se place devant un verbe d'état.
c°) Le COD se place après un verbe d'état.
d°) L'attribut du sujet se place derrière un verbe d'état.

Q10. Trouve le bon connecteur : "(...), dans la vie on doit faire face à nos problèmes."

- a°) encore b°) enfin c°) jamais

Q11. Laquelle de ces figures utilise des mots imitant le son qu'ils décrivent ? :

- a°) l'assonance b°) l'onomatopée c°) l'allitération

Q12. La carte d'identité est un roman de :

- a°) Aké LOBA. b°) Jean-Marie ADIAFFI. c°) Amadou KONÉ.

Q13. La grève des Bâttu est une œuvre de :

- a°) SEMBÈNE Ousmane. b°) Aminata SOW FALL. c°) Amadou HAMPATÉ BÂ.

Q14. Le pluriel de « un coffre-fort » est :

- a°) des coffre-forts. b°) des coffres-fort. c°) des coffres-forts.

Q15. La néophobie désigne :

- a°) la peur de la nausée. b°) la peur de la nouveauté. c°) la peur du néolithique.

Q16. « Desiderata » est une expression latine qui désigne :

- a°) les problèmes. b°) les reproches. c°) les souhaits.

Q17. L'épisode est un nom :

- a°) exclusivement masculin. b°) exclusivement féminin.
c°) acceptant à la fois le masculin et le féminin.

Q18. La phrase correcte au regard de l'accord du participe passé est :

- a°) Les jeunes filles ont passées les vacances à Bouaké.
b°) Les jeunes filles ont passé les vacances à Bouaké. x
c°) Les jeunes filles ont passer les vacances à Bouaké.

- Q19. *C'est-à-dire* et *en clair* sont des connecteurs logiques de :
 a°) cause. b°) explication ou éclaircissement. c°) conséquence.
- Q20. Les connecteurs logiques *or* et *toutefois* expriment :
 a°) l'opposition. b°) l'énumération. c°) le but.
- Q21. *Avocat* (le fruit) et *Avocat* (la profession) sont :
 a°) uniquement homophones.
 b°) uniquement homographes.
 c°) à la fois homophones et homographes. ✕
- Q22. La phrase « Sa jeunesse ne fut qu'un ténébreux orage » est une :
 a°) une comparaison b°) oxymore c°) métaphore ✕
- Q23. Le résumé de texte se rédige :
 a°) avec des paragraphes b°) sans paragraphes ➤
- Q24. La phrase correcte est :
 a°) Il lui donne des conseils pourqu'il se repent.
 b°) Il lui donne des conseils pourqu'il se repente.
 c°) Il lui donne des conseils pourqu'il se repentisse. ✕
- Q25. L'hexasyllabe est un vers de :
 a°) 16 syllabes b°) 11 syllabes c°) 6 syllabes

Deuxième partie : ANGLAIS

Four options a^o), b^o), c^o), d^o) are given below each statement; Tick (X) on the ANSWER SHEET, the box/option that correctly completes the statement.

- Q26. I keep my books in a _____.
a^o) shelter b^o) bookcase c^o) armchair d^o) carpet
- Q27. I lick an ice-cream with my _____.
a^o) knee b^o) chest c^o) lips x d^o) tongue
- Q28. To eat something, I put it in my _____.
a^o) mouth x b^o) elbow c^o) nose d^o) neck
- Q29. When it rains very heavily, it _____.
a^o) waters b^o) pours c^o) snows d^o) freezes
- Q30. I sometimes go to school ____ bus.
a^o) in b^o) at c^o) to d^o) by
- Q31. The cars wait until the traffic ____ turn green.
a^o) railings b^o) signs c^o) crossing d^o) lights
- Q32. We get wet when it _____.
a^o) freezes b^o) blows c^o) shines d^o) rains
- Q33. If you cannot _____ your watch, buy a new one.
a^o) find b^o) do c^o) get d^o) sell
- Q34. I remember her. She was the one ____ green shoes.
a^o) on b^o) at c^o) with d^o) by
- Q35. My father _____ shoes in a store.
a^o) sells b^o) makes c^o) wears d^o) gives
- Q36. I lent her the book ____ before.
a^o) that I read b^o) which I am reading c^o) that I had read d^o) had I read
- Q37. We went back to the place ____ last year.
a^o) when we meet b^o) where we met
c^o) where had we met d^o) when we had met
- Q38. All is well _____.
a^o) that is good b^o) that is well c^o) that ends well d^o) that is
- Q39. If she gets the news, she _____ as soon as possible.
a^o) probably will come b^o) will come probably
c^o) will probably come d^o) is probably coming
- Q40. Their dog is a ____ shepherd.
a^o) big German brown b^o) big brown German

c°) German big brown

d°) brown big German

Q41. The man _____ the decision of the court.

a°) actually was waiting for

b°) was waiting actually for

c°) was actually waiting for

d°) was waiting for actually

Q42. I am working hard to succeed, _____?

a°) don't I

b°) am I

c°) aren't

d°) do I

Q43. A _____ Of elephant has destroyed our plantation

a°) Hairs

b°) Hair

c°) Heir

d°) Herd

Q44. We are in summer and the weather is _____

a°) Sunny

b°) Snowy

c°) Foggy

d°) Storming

Q45. This CEO dislikes planes so he will never accept to _____ to Paris.

a°) Fly

b°) Drive

c°) Sail

d°) Surf

Q46. Mr. Johns is a _____ In a famous restaurant.

a°) Cooker

b°) Cook

c°) Stove

d°) Kitchen

Q47. Mr. Koffi had his _____ cut

a°) Hair

b°) Heart

c°) Herd

d°) Heir

Q48. Christopher Columbus discovered Australia.

a°) True

b°) False

Q49. An ugly person is an ill-looking person.

a°) True

b°) False

Q50. A number of sheep together is called a flock.

a°) True

b°) False

LES CORRIGÉS

2012

QUESTION À CHOIX DIRECTS (QCD)

Consignes : de la question N° 1 à la question N°13, choisir **A** si l'assertion est vraie. Choisir **B** si l'assertion est fausse.

Question-1 : Si (U_n) converge vers 0 alors (U_n) est une suite croissante et négative ou décroissante et positive. **A** ■ . **B** □

Justification : Si une suite converge vers 0 c'est que soit 0 la majeure, soit 0 la mineure.

Question-2 : A est évènement d'un univers tels que $P(\bar{A}) = \frac{7}{11}$
La probabilité de l'évènement $P(A) = \frac{5}{11}$ **A** □ . **B** ■

Justification : On sait que $P(X) + P(\bar{X}) = 1$ or ici on n'a $P(A) + P(\bar{A}) = \frac{12}{11}$.

Question-3 : soit D et E deux évènements incompatibles d'un univers
Alors les évènements D et \bar{E} sont incompatibles **A** □ . **B** ■

Justification : D et E sont déjà incompatibles Alors D et \bar{E} ne peuvent en aucun cas être incompatibles puisque D et \bar{E} auront des éventualités en commun.

Question-4 : Lors d'un jet de deux dés, on donne les évènements suivants :

A : «le produit des numéros obtenus est au plus égal à 6»

B : «le produit des numéros obtenus est au moins égal à 6»

A et B deux évènements incompatibles **A** □ . **B** ■

Justification : Car A et B ont en commun l'éventualité, l'obtention du chiffre 6.

Question-5 : Le coefficient de corrélation linéaire r d'une série statistique double est un nombre qui vérifie la relation $|r| \leq 1$ **A** ■ . **B** □

Justification : on a $\mathbf{r} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$

comme la covariance est toujours inférieure ou égale au produit des écarts-type, le coefficient est compris entre -1 et 1 d'où $|r| \leq 1$

Question-6 :

La covariance est un nombre réel toujours négatif A . B

Justification : À compléter.!!!

Question-7 :

La suite définie par $\forall n \in \mathbb{N}, U_n = \frac{\sin(n)}{\ln(n+2)}$ diverge A . B

Justification : Car cette suite n'admet pas de limite en $+\infty$

Question-8 :

On considère dans \mathbb{C} le nombre complexe $z = (1+i)^2$
 $\arg(z) = \frac{\pi}{4} + 2k\pi; k \in \mathbb{Z}$ A . B

Justification : On a $z = (\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}})^2$ donc $z = (2e^{i\frac{\pi}{2}})$ d'où $\arg(z) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi; k \in \mathbb{Z}$

Question-9 :

Soit une fonction g définie sur $[0;1]$ par $g(x) = \int_0^x e^t \cos(t) dt$
 g est strictement croissante sur $[0;1]$ A . B

Justification : Car $g'(x) = e^t \cos(t)$ or $e^t \cos(t) > 0$ sur $[0;1]$

Question-10 :

Le nombre de mots de 4 lettres qu'on peut écrire avec les lettres du mots PRODUIT est 35
N.B : un mot peut avoir un sens ou nom A . B

Justification : On ne sais pas dans quel ordre sera pris les lettres dans le mots produit donc on fait une combinaison de 4 dans 7 ce qui nous fait $C_7^4 = 35$

Question-11 :

Pour tout nombre réel x différent de 1 on n'a : $\frac{x^2}{(x-1)^2} = 1 + \frac{2}{(x-1)} + \frac{1}{(x-1)^2}$
donc $\int_{-3}^0 \frac{x^2}{(x-1)^2} dx = -\frac{7}{4} + \ln(2)$ A . B

Justification : $\forall x \neq 1$ on a : $\frac{x^2}{(x-1)^2} = 1 + \frac{2}{(x-1)} + \frac{1}{(x-1)^2}$

$$\int_{-3}^0 \frac{x^2}{(x-1)^2} dx = \int_{-3}^0 (1) dx + \int_{-3}^0 \frac{2}{(x-1)} dx + \int_{-3}^0 \frac{1}{(x-1)^2} dx$$

$$\int_{-3}^0 \frac{x^2}{(x-1)^2} dx = 3 - 2\ln(4) + 1 - \frac{1}{4}$$

$$\int_{-3}^0 \frac{x^2}{(x-1)^2} dx = \frac{15}{4} - 4\ln 2$$

Question-12 :

$$\int_1^\alpha \frac{\ln(x+1)}{x^2} dx = 2\ln 2 - \frac{\ln(1+\alpha)}{\alpha} + \ln\left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)$$

A ■

. **B** □

Justification : On va commencé par faire une intégration par partie avec :

$$u(x) = \ln(x+1) \Rightarrow u'(x) = \frac{1}{x+1}$$

$$v'(x) = \frac{1}{x^2} \Rightarrow v(x) = -\frac{1}{x}$$

$$\int_1^\alpha \frac{\ln(x+1)}{x^2} dx = \left[-\frac{\ln(x+1)}{x}\right]_1^\alpha + \int_1^\alpha \frac{1}{x(x+1)} dx$$

$$\text{avec } \frac{1}{x(x+1)} = \frac{1}{x} - \frac{1}{(x+1)}$$

$$\int_1^\alpha \frac{\ln(x+1)}{x^2} dx = -\frac{\ln(\alpha+1)}{\alpha} + \ln(2) + \int_1^\alpha \frac{1}{x} dx - \int_1^\alpha \frac{1}{x+1} dx$$

$$\int_1^\alpha \frac{\ln(x+1)}{x^2} dx = 2\ln(2) + \ln\left(\frac{\alpha}{\alpha+1}\right) - \ln\left(\frac{\alpha+1}{\alpha}\right)$$

Question-13 :

Soit f définie sur \mathbb{R} : $f(x) = \frac{3e^x - 1}{e^x + 1}$ et (C) la courbe de f

Le point A(0;1) est un centre de symétrie pour (C)

A ■

. **B** □

Justification : Pour qu'un point $\Omega(a,b)$ soit centre de symétrie pour (C) il faut qu'il respect la formule suivante : $\forall h \in \mathbb{R} f(a+h) + f(a-h) = 2b$ et ici nous avons, $a=0$, $b=1$, et posons $h = 1$ alors :

$f(h) = \frac{3e^h - 1}{e^h + 1}$ et $f(-h) = \frac{3 - e^h}{e^h + 1}$ donc $f(h) + f(-h) = 2$ donc A(0;1) est bien un centre de symétrie pour (C).

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Consignes : de la question N° 14 à la question N°24, choisir la ou les bonnes réponses

Question-14 :

Soit (X,Y) une série statistique double. On n'appelle covariance le nombre noté $\text{COV}(X,Y)$ et définie par :

- □ **A** : $\text{COV}(X,Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i\right) - (\bar{X}\bar{Y})$.

- □ **B** : $\text{COV}(X,Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i\right) - (\bar{X}\bar{Y})$

- ■ **C** : $\text{COV}(X,Y) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i\right) - (\bar{X}\bar{Y})$

- **D** : $\text{COV}(X,Y) = (\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i) - (\bar{X}\bar{Y})$

Justification : Formule du cours

Question-15 :

soit la fonction définie sur \mathbb{R} par $f(x) = \frac{e^{2x+1}-e}{x}$; (C) sa courbe représentative et g la fonction définie par $g(x) = e^{2x+5}$

- **A** : g est dérivable en 0 et $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = g'(0)$.
- **B** : La limite en 0 de f est égale à 2e
- **C** : L'axe des abscisses est asymptote à (C).
- **D** : $\forall x \neq 0, f'(x) = \frac{e}{x^2} [(x-1)e^{2x} + 1]$

Justification : A est faux vérifiez que $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \neq g'(0)$

B est vrai car $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e(e^{2x}-1)}{x}$ posons $X = 2x$ donc $x = \frac{X}{2}$ donc la limite devient $\lim_{X \rightarrow 0} \frac{2e(e^X-1)}{X} = 2e$ car on a la limite de référence $\lim_{X \rightarrow 0} \frac{(e^X-1)}{X} = 1$

C est vrai car on a $\lim_{x \rightarrow -\infty} e(x^{-1}e^{2x} - \frac{e}{x}) = 0$ et enfin D est faux car $f'(x) = \frac{e}{x^2} [(2x-1)e^{2x} + 1]$

Question-16 :

On considère le nombre complexe : $Z = 1 - \tan^2(\alpha) + 2i \tan(\alpha)$ où $\alpha \in]-\frac{\pi}{4}; 0[$

- **A** : $\text{Re}(Z) < 0$.
- **B** : $|Z| = 1 + \tan^2(\alpha)$
- **C** : $\text{Re}(Z) = \frac{\cos(2\alpha)}{\cos^2(\alpha)}$
- **D** : $\arg(Z) = \alpha + 2k\pi; k \in \mathbb{Z}$

Justification : A est faux sur $]-\frac{\pi}{4}; 0[$ on a $0 < \cos(x) < 1$ et $\sin(x) < 0$ on a donc $\frac{1}{\cos(x)} > 1$ d'où $\frac{\sin(x)}{\cos(x)} < 1$ donc $\tan^2(x) < 1$, $\text{Re}(Z) < 0$ est faux

B est vrai car $|Z| = \sqrt{(1 - \tan^2(\alpha))^2 + (2\tan(\alpha))^2}$ $|Z| = \sqrt{4\tan^2(\alpha) + 1 - 2\tan^2(\alpha) + \tan^4(\alpha)}$

$|Z| = \sqrt{1 + 2\tan^2(\alpha) + \tan^4(\alpha)} = \sqrt{(1 + \tan^2(\alpha))^2} = 1 + \tan^2(\alpha)$

C est vrai car $\text{Re}(Z) = 1 - \tan^2(\alpha) = 1 - \frac{\sin^2(\alpha)}{\cos^2(\alpha)} = \frac{\cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha)}{\cos^2(\alpha)} = \frac{\cos(2\alpha)}{\cos^2(\alpha)}$

D est faux car $Z = 1 - \tan^2(\alpha) + 2i \tan(\alpha) = (i \tan(\alpha) + 1)^2$ donc $\arg(z) = 2\arg((i \tan(\alpha) + 1))$

$\arg(z) = 2\arg((i \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} + \frac{\cos(\alpha)}{\cos(\alpha)}) = 2\arg(\frac{1}{\cos(\alpha)} + 2\arg(\cos(\alpha) + i \sin(\alpha))$ donc

$\arg(z) = 0 + 2\alpha + 2k\pi / k \in \mathbb{Z}$

Question-17 :

soit f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = xe^{2x} - 1$

- **A** : f est dérivable sur \mathbb{R} et $f'(x) = (x+1)e^{2x}$.
- **B** : f est croissante sur $[-\frac{1}{2}; +\infty[$
- **C** : $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$
- **D** : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$

Justification : A est faux car $f'(x) = (2x + 1)e^{2x}$

B est vrai car le signe de $f'(x)$ sur $[-\frac{1}{2}; +\infty[$ est positif

C est vrai car $\lim_{x \rightarrow +\infty} xe^{2x} - 1 = +\infty$

D est faux car posons $X = 2x \Rightarrow x = \frac{X}{2}$ donc la limite devient $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{X}{2}e^{-X} - 1 = 0$

Question-18 :

Une urne contient 3 boules blanches et 2 boules rouges. on extrait successivement et avec remise 3 boules de cette urne. on désigne par p la probabilité associée et par X la variable aléatoire égale au nombre de boules rouges tirées.

- **A** : $P(X=2) = \frac{18}{125}$.
- **B** : L'espérance mathématique de X, $E(X) = 1.2$
- **C** : La variance $V(X) = 0.72$
- **D** : $P(X \geq 1) = \frac{98}{125}$

Justification : A est faux car $P(X=2) = \frac{2}{5} * \frac{2}{5} * \frac{3}{5} = \frac{12}{125}$

B est faux car $E(x) = \sum_{i=1}^n x_i P(X = x_i)$ et dans ce cas $E(X) = \frac{18}{125} * \frac{24}{125} = \frac{42}{125} = 0.336$

C est faux car $V(X) = \sum_{i=1}^n (x_i - E(X))^2 P_i$ donc ici $V(X) = (1 - 0.336)^2 * \frac{18}{125} + (2 - 0.336)^2 * \frac{12}{125} = 0.3293$

D est vrai. prenons soit A l'évènement obtenir 0 boule rouge donc $P(A) = \frac{27}{125}$ donc l'évènement contraire est $P(X \geq 1) = 1 - P(A) = \frac{98}{125}$

Question-19 :

quatre points M,N,P et Q distincts forment un parallélogramme MNPQ dont les diagonales se coupent en o. Alors :

- **A** : N est le barycentre de $\{(M,1),(P,1),(Q,-2)\}$
- **B** : $\vec{OM} - \vec{OQ} + \vec{MN} = \vec{0}$
- **C** : $MQ^2 - PQ^2 = 2\vec{OP} \cdot \vec{MQ}$
- **D** : $2(MN^2 + MQ^2) = NQ^2 + MP^2$

Justification : A est faux car ici la condition d'existence du barycentre n'est pas respectée $1+1-2=0$

B est faux $\vec{OM} - \vec{OQ} + \vec{MN} \neq \vec{0}$ car $\vec{OM} - \vec{OM} - \vec{MQ} + \vec{MN} = -\vec{MQ} + \vec{MN} = \vec{QN} \neq \vec{0}$

C est faux car $MQ^2 - PQ^2 = MQ^2 - (\vec{PM} + \vec{MQ})^2$
 $= MQ^2 - PM^2 - 2\vec{PM} \cdot \vec{MQ} - MQ^2 = -PM^2 + 2\vec{MP} \cdot \vec{MQ}$

supposons maintenant : $-PM^2 + 2\vec{MP} \cdot \vec{MQ} = 2\vec{OP} \cdot \vec{MQ} = \vec{MP} \cdot \vec{MQ}$ car $2\vec{OP} = \vec{MQ}$

$$\begin{aligned}
 -PM^2 + \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{MQ} &= 0 \Rightarrow -\overrightarrow{PM} \cdot \overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{MQ} = 0 \Rightarrow \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{MQ} = 0 \\
 \overrightarrow{MP}(\overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MQ}) &= \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{PQ} = \vec{0} \text{ ce qui est absurde} \\
 \text{D est vrai. on a : } NQ^2 + MP^2 &= (\overrightarrow{NM} + \overrightarrow{MQ})^2 + (\overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{QP})^2 \text{ on a } \overrightarrow{MN} = \overrightarrow{QP} \\
 NQ^2 + MP^2 &= (\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{MQ})^2 + (\overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{MN})^2 \\
 &= MN^2 - 2\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MQ} + MQ^2 + MQ^2 + 2\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MQ} + MN^2 = 2(MN^2 + MQ^2)
 \end{aligned}$$

Question-20 :

L'ESATIC Sélectionne ses étudiants avec une épreuve sous la forme de QCM portant sur 15 questions. pour chaque question, il y a quatre réponses dont une seule est vraie.

Le nombre de possibilités de répondre :

- **A** : Au QCM est 4^{15}
- **B** : correctement à exactement dix questions est $C_{15}^{10} \times 3^5$
- **C** : juste à toutes les questions est 15
- **D** : correctement à au moins une question $4^{15} - 15$

Justification : A est vrai Puisque pour chaque question on a 4 réponses possibles alors sur les 15 questions on a 4^{15} possibilités.

B est vrai car si l'on répond juste à 10 questions parmi 15, on ne sait pas dans quel ordre sont les 10 questions donc on va choisir les 10 questions bien répondues dans les 15 ce qui nous donne C_{15}^{10} et on sait d'ors et déjà que les 5 autres questions ont une réponse fausse ce qui nous donne 3 possibilités pour chaque question mal répondues d'où 3^5 pour les questions mal répondues.

C est faux car on a une seule possibilités de répondre juste au 15 questions c'est de trouver à chaque question la bonne réponse .

D est aussi faux car le nombre de possibilités de répondre à aucune questions juste est 3^{15} . si l'on retire cela dans l'univers qui est 4^{15} , il nous restera le nombre de possibilités de répondre au moins juste à une question.

Question-21 :

Soit la suite (U_n) définie sur \mathbb{N} par $U_0 = 1$; $U_1 = 2$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$

$$U_{n+2} = \frac{1}{2}(U_n - U_{n+1}). \text{ La suite } V_n \text{ est définie par } V_n = U_{n+1} - \frac{1}{2}U_n$$

- **A** : La suite V_n est géométrique
- **B** : La suite U_n est arithmétique
- **C** : $\forall n \in \mathbb{N}; U_n = (-1)^{n-1} + (\frac{1}{2})^{n-1}$
- **D** : Aucune des réponses précédentes.

Justification : A est vrai car $\frac{V_{n+1}}{V_n} = \frac{(U_{n+2} - \frac{1}{2}U_{n+1})}{(U_{n+1} - \frac{1}{2}U_n)} = \frac{(\frac{1}{2}U_n - U_{n+1})}{(U_{n+1} - \frac{1}{2}U_n)} = -1$

B est faux car $U_{n+2} = \frac{1}{2}(U_n - U_{n+1}) \Rightarrow 2U_{n+2} = (U_n - U_{n+1}) \Rightarrow (U_{n+1} - U_n) = -2U_{n+2}$

C est vrai. effectuons une demonstration par recurrence on a : 1^{ere} étape : U_0 est vrai car

$$U_0 = (-1)^{-1} + (\frac{1}{2})^{-1} = -1 + 2 = 1$$

supposons que U_k est vrai donc $U_k = (-1)^{k-1} + (\frac{1}{2})^{k-1}$

$$\begin{aligned}
 -PM^2 + \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{MQ} &= 0 \Rightarrow -\overrightarrow{PM} \cdot \overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{MQ} = 0 \Rightarrow \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{MQ} = 0 \\
 \overrightarrow{MP}(\overrightarrow{PM} + \overrightarrow{MQ}) &= \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{MP} \cdot \overrightarrow{PQ} = \vec{0} \text{ ce qui est absurde} \\
 \text{D est vrai. on a : } NQ^2 + MP^2 &= (\overrightarrow{NM} + \overrightarrow{MQ})^2 + (\overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{QP})^2 \text{ on a } \overrightarrow{MN} = \overrightarrow{QP} \\
 NQ^2 + MP^2 &= (\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{MQ})^2 + (\overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{MN})^2 \\
 &= MN^2 - 2\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MQ} + MQ^2 + MQ^2 + 2\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MQ} + MN^2 = 2(MN^2 + MQ^2)
 \end{aligned}$$

Question-20 :

L'ESATIC Sélectionne ses étudiants avec une épreuve sous la forme de QCM portant sur 15 questions. pour chaque question, il y a quatre réponses dont une seule est vraie.

Le nombre de possibilités de répondre :

- **A** : Au QCM est 4^{15}
- **B** : correctement à exactement dix questions est $C_{15}^{10} \times 3^5$
- **C** : juste à toutes les questions est 15
- **D** : correctement à au moins une question $4^{15} - 15$

Justification : A est vrai Puisque pour chaque question on a 4 réponses possibles alors sur les 15 questions on a 4^{15} possibilités.

B est vrai car si l'on répond juste à 10 questions parmi 15, on ne sait pas dans quel ordre sont les 10 questions donc on va choisir les 10 questions bien répondues dans les 15 ce qui nous donne C_{15}^{10} et on sait d'ors et déjà que les 5 autres questions ont une réponse fausse ce qui nous donne 3 possibilités pour chaque question mal répondues d'où 3^5 pour les questions mal répondues.

C est faux car on a une seule possibilités de répondre juste au 15 questions c'est de trouver à chaque question la bonne réponse .

D est aussi faux car le nombre de possibilités de répondre à aucune questions juste est 3^{15} . si l'on retire cela dans l'univers qui est 4^{15} , il nous restera le nombre de possibilités de répondre au moins juste à une question.

Question-21 :

Soit la suite (U_n) définie sur \mathbb{N} par $U_0 = 1$; $U_1 = 2$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$

$$U_{n+2} = \frac{1}{2}(U_n - U_{n+1}). \text{ La suite } V_n \text{ est définie par } V_n = U_{n+1} - \frac{1}{2}U_n$$

- **A** : La suite V_n est géométrique
- **B** : La suite U_n est arithmétique
- **C** : $\forall n \in \mathbb{N}; U_n = (-1)^{n-1} + (\frac{1}{2})^{n-1}$
- **D** : Aucune des réponses précédentes.

Justification : A est vrai car $\frac{V_{n+1}}{V_n} = \frac{(U_{n+2} - \frac{1}{2}U_{n+1})}{(U_{n+1} - \frac{1}{2}U_n)} = \frac{(\frac{1}{2}U_n - U_{n+1})}{(U_{n+1} - \frac{1}{2}U_n)} = -1$

B est faux car $U_{n+2} = \frac{1}{2}(U_n - U_{n+1}) \Rightarrow 2U_{n+2} = (U_n - U_{n+1}) \Rightarrow (U_{n+1} - U_n) = -2U_{n+2}$

C est vrai. effectuons une démonstration par recurrence on a : 1^{ere} étape : U_0 est vrai car

$$U_0 = (-1)^{-1} + (\frac{1}{2})^{-1} = -1 + 2 = 1$$

supposons que U_k est vrai donc $U_k = (-1)^{k-1} + (\frac{1}{2})^{k-1}$

Démontrons que U_{k+1} est vrai. on sait que $U_{k+1} = V_k + \frac{1}{2}U_k$ or $V_k = \frac{3}{2}(-1)^k$ étant une suite géométrique de raison -1 . on n'a donc $U_{k+1} = \frac{3}{2}(-1)^k + \frac{1}{2}((-1)^{k-1} + (\frac{1}{2})^{k-1})$ quand on développe on tombe sur $U_{k+1} = (-1)^k + (\frac{1}{2})^k$

Question-22 :

On considère dans l'ensemble des nombres complexes l'équation : $z^2 + (2\cos(\alpha))z + 1 = 0$ où α est un paramètre réel

- **A** : Le discriminant $\Delta = 4\sin^2(\alpha)$
- **B** : Une solution de l'équation est $z_1 = \cos(\alpha + \pi) + i\sin(\alpha + \pi)$
- **C** : L'autre solution est $z_2 = \overline{z_1}$
- **D** : Le produit des solutions $z_1 z_2 = -1$

Justification : A est faux car ici le discriminant $\Delta = -4\sin^2(\alpha)$

B est vrai car $z_1^2 + (2\cos(\alpha))z_1 + 1 = 0$ utilisez $\cos(\alpha + \pi) = -\cos(\alpha)$ et $\sin(\alpha + \pi) = -\sin(\alpha)$

C est Vrai car le conjugué de z_1 est aussi solution de cette équation.

D est aussi faux car $z_1 z_2 = 1$

Question-23 :

Dans \mathbb{R} :

- **A** : $\ln(x+1) = \ln(2x+3)$ a pour unique solution -2
- **B** : $(x+1)\ln(x+1)=0$ a une solution qui est égal à -1
- **C** : e^3 est une solution de $\ln(x)^2 - 2\ln(x) - 3 = 0$
- **D** : $\ln(2-x)+1 \geq 0$ pour ensemble de solution $S =]-\infty; 2[$

Justification : A est faux car -2 n'est pas dans l'ensemble solution

B est faux car -1 n'est pas dans l'ensemble solution de cette équation.

C est vrai car $\ln(e^3)^2 - 2\ln(e^3) - 3 = 0$

D est vrai il suffit de chercher l'ensemble solution pour se rendre compte qu'il est égal à $]-\infty; 2[$

Question-24 :

Les nombres a et b sont des nombres réels non nuls Alors :

- **A** : $\forall a \in]0; +\infty[$ on a : $\sqrt{a} < a < a^2$
- **B** : si $0 < a < b \leq 1$ alors $\sqrt{b} - \sqrt{a} < b - a$
- **C** : si $1 \leq a < b$ alors $\sqrt{b} - \sqrt{a} < b - a$
- **D** : Quel que soit le couple (a;b) tels que $0 < a < b$ on a : $\frac{1}{2\sqrt{b}} < \sqrt{b} - \sqrt{a} < \frac{1}{2\sqrt{a}}$

Justification : A est faux car 1 ne respect pas cette relation

B est vrai car on sait que $\sqrt{a+b} \leq \sqrt{a} + \sqrt{b}$ car $(\sqrt{a+b})^2 = a+b = \sqrt{a^2} + \sqrt{b^2} \leq \sqrt{a^2} + \sqrt{b^2} + 2\sqrt{a}\sqrt{b}$

donc $(\sqrt{a+b})^2 \leq (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 \Rightarrow (\sqrt{a+b}) \leq (\sqrt{a} + \sqrt{b})$

$\sqrt{b} = \sqrt{b-a+a} \leq \sqrt{b-a} + \sqrt{a} \Rightarrow \sqrt{b} - \sqrt{a} \leq \sqrt{b-a} < b-a$

C est vrai car B est toujours vrai sur $[1; +\infty[$

D est faux il suffit de prendre a=3 et b=5 alors la relation donne quelque chose d'absurde.



CORRECTION
ÉPREUVE DE PHYSIQUE

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Question 1 :

Un oscillateur élastique horizontal a une amplitude $X_m = 3 \text{ cm}$; sa période $T_0 = 0.05_s$, sa phase à l'origine des temps est $\phi = -\frac{\pi}{2}$ L'expression horaire de l'oscillateur est :

- A : $3 \cdot 10^{-2} \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$
- B : $30 \cdot 10^{-2} \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$
- C : $0.03 \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$
- D : $30 \cdot 10^{-3} \cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$

Justification: car pour l'équation B on a $X_m = 30 \cdot 10^{-2} \neq 0.03$

Question 2 :

d

Un générateur impose aux bornes d'un dipôle une tension sinusoïdale en (en V) $U(t) = 25 \cos(100\pi t)$ en (t en s). L'intensité (en A) qui traverse ce dipôle est de la forme : $i(t) = 0.5 \cos(2\pi f t - \frac{\pi}{4})$

2.1) La valeur de la fréquence f est égale : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : 20 HZ
- B : 25 HZ
- C : 50 HZ
- D : 100 HZ

Justification: car $2\pi ft = 100\pi t \Rightarrow f = \frac{100}{2} = 50 \text{ HZ}$

2.2 :

La valeur de l'impédance est égale : **Cocher la bonne réponse**(1min)

- A : 20 Ω
- B : 25 Ω
- C : 50 Ω
- D : 100 Ω

Justification: car $Z = \frac{U_{max}}{I_{max}}$ donc $Z = \frac{25}{0.5} = 50\Omega$

Question 3 :

On enroule un fil conducteur de longueur $D = 0.5 \text{ km}$ autour d'un tube cylindrique en carton de façon à réaliser un solénoïde comportant N spires jointives de rayon r et de longueur $l=80\text{cm}$ avec $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$

3.1) L'expression de N en fonction de D et r est égale à : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $2\pi r/D$
- B : $D/2\pi r$
- C : $2\pi rD$
- D : $r/2\pi d$

Justification: On sait pour un tour du tube on fait $2\pi r$ donc pour N on fera $2\pi rD$ ce qui donnera

$$2\pi Nr = D \Rightarrow N = \frac{D}{2\pi r}$$

3.2) L'expression de l'inductance L en fonction de D et l est égale à : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $\frac{10^{-7}l^2}{D}$
- B : $10^{-7}lD^2$
- C : $\frac{10^{-7}D^2}{l}$
- D : $\frac{10^{-7}D}{l^2}$

Justification: On sait que $L = \mu_0 \frac{N^2 S}{l}$ or $N^2 = \frac{D^2}{4\pi^2 r^2}$; $S = \pi r^2$ Donc $L = 10^{-7} \frac{D^2}{l}$

Question 4 :

Dans quel cas la force magnétique est-elle nulle : **Cocher les deux bonnes réponses (1 min)**

- A : $V = \vec{0}$
- B : $\vec{V} \perp \vec{B}$

- C : $\vec{V} \parallel \vec{B}$
- D : $q > 0$
- E : $\vec{B} \parallel q$

Justification: on sait que $\vec{F} = q\vec{V} \wedge \vec{B}$ donc $F = |q|VB|\sin(\widehat{\vec{V}, \vec{B}})|=0$ pour $\vec{V} = \vec{0}$ et $\vec{V} \parallel \vec{B}$

Question 5 : Deux isotopes de masses m_1 et m_2 entrent dans la chambre de déviation d'un spectrographe de masse avec une vitesse V_1 et V_2 $m_2 = 4 m_1$ on a alors : **cocher la bonne réponse**

- A : $V_2 = 2 V_1$
- B : $V_2 = 3 V_1$
- C : $V_2 = 4 V_1$
- D : $V_1 = 2 V_2$
- E : $V_1 = 3 V_2$
- F : $V_1 = 4 V_2$

Justification: On sait que $\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{4m_1}{m_1} = 4 \Rightarrow V_1 = 2V_2$

Question 6 :

Pour avoir la force de Laplace $F = ILB$, il faut : ICI **cocher la bonne réponse (2min)**

- A : $\vec{B} \parallel \vec{l}$
- B : $\vec{F}_l \parallel \vec{l}$
- C : $\vec{l} \parallel \vec{B}$
- D : $\vec{B} \perp \vec{l}$
- E : $\vec{l} \perp \vec{l}$
- F : $l \vec{l} \perp \vec{B}$

Justification: On sait que $\vec{F}_l = I\vec{l} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = ILB|\sin(\widehat{\vec{l}, \vec{B}})|= ILB$ si $\vec{B} \perp \vec{l}$ et $I\vec{l} \perp \vec{B}$

Question 7 :

On considère une bobine réelle, parcourue par un courant permanent ; la tension entre ses bornes est : **cocher la bonne réponse (1min)**

- A sinusoidale
- B Constante
- C : En créneaux
- D : Triangulaire
- E : Quelconque

F : Linéaire

Justification: Cours

Question 8 : à l'intérieure d'un solénoïde, les lignes de champ sont : **cocher la bonne réponse (1min)**

- A : Parallèles
 B : Orientées de la face Nord vers la face sud
 C : Orientées dans le même sens que le courant dans les spires
 D : Divergents
 E : Converge

Justification: Cours

Question 9 :

Une particule chargée, animée d'une vitesse \vec{V} , entre dans un champ magnétique uniforme. Le vecteur vitesse V fait un angle α avec le vecteur champ magnétique. L'énergie cinétique de la particule : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : Croit
 B : Décroit
 C : Reste constante
 D : Dépend de l'angle α

Justification: On sait que $\vec{F} = q\vec{V} \wedge \vec{B}$ donc $F = |q|VB|\sin(\widehat{\vec{V}, \vec{B}})| \Rightarrow V = \frac{f}{qB\sin(\alpha)}$

Question 10 :

L'équation différentielle des oscillations électriques non amortie dans un circuit LC est : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $\ddot{U} + \frac{C}{L}U = 0$
 B : $\ddot{U} + \frac{1}{\sqrt{LC}}U = 0$
 C : $\ddot{U} + LCU = 0$
 D : $\ddot{U} + \frac{1}{LC}U = 0$

Justification: Dans un circuit LC l'équation des mailles est : $U_l + U_c = 0$ or $U_c = \frac{q}{c}$ et $U_l = \frac{ldi}{dt}$ donc l'équation dévient $\frac{ldi}{dt} + \frac{q}{c} = 0 \Rightarrow \frac{ld^2q}{dt^2} + \frac{q}{c} = 0 \Rightarrow \frac{cd^2U}{dt^2} + \frac{U}{L} = 0 \Rightarrow \frac{d^2U}{dt^2} + \frac{U}{LC} = 0$

Question 11 :

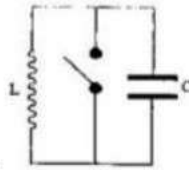
Le plutonium 240 se désintègre selon l'équation suivante : ${}_{94}^{240}\text{Pu} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{92}^{236}\text{U} + {}_0^0\gamma$. **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : Réaction provoquée
 B : désintégration β
 C : désintégration α
 D : Réaction spontané

Justification: Voir le cours

Question 12 :

Le circuit de la figure ci-contre est un oscillateur en train d'osciller que ce passe t'il si on ferme



l'interrupteur **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : On augmente la fréquence des oscillations
- B : Les oscillations cessent
- C : Les oscillations continuent normalement

Justification: Les oscillations cessent car le circuit est court-circuité donc $U_c = U_l = 0$

Question-13 :

Dans un montage intégrateur, U_s a pour fréquence $f = 100$ Hz la fréquence de U_e est : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : Egale à 100 HZ
- B Supérieure à 100 Hz
- C Inférieure à 100 Hz
- D : Nulle

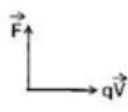
Justification: $f = 100$ Hz dans un intégrateur on a : $U_s = -\frac{1}{RC} \int_0^t U_e dt$

posons que $U_e(t) = U_m \cos(2\pi ft + \phi)$ donc $U_s = -\frac{1}{RC} \int_0^t U_m \cos(2\pi ft + \phi) dt$ donc

$U_s = -\frac{1}{RC} \times \frac{1}{2\pi f} \sin(2\pi ft + \phi) dt$ donc U_s et U_e ont les mêmes fréquences

Question-14

:

Voici le schéma ci-contre  : on doit représenter \vec{B} **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A : $\odot \vec{B}$
- B : $\rightarrow \vec{B}$
- C : $\uparrow \vec{B}$
- D : $\downarrow \vec{B}$

Justification: Ici aucune des réponses proposées n'est vraie le champ magnétique est plutôt entrant donc $\otimes \vec{B}$

Question-15 :

La trajectoire de la particule dans le champ magnétique uniforme a pour expression : **Cocher la bonne réponse (1 min 30)**

A : $R = \frac{|q|m}{VB}$

B : $R = \frac{|q|V}{mB}$

C : $R = \frac{|q|B}{mV}$

D : $R = \frac{mV}{|q|B}$

E : $R = \frac{VB}{|q|m}$

F : $R = \frac{mB}{|q|V}$

Justification: Cours

Question-16 :

Un ressort horizontal comprimé au maximum possède : **Cocher la bonne réponse (1 min)**

- A Uniquement de l'énergie cinétique
 B Uniquement de l'énergie potentielle élastique
 C : De l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle élastique
 D : Aucune énergie

Justification: Définition même de l'énergie potentielle élastique

Question-17 :

Deux objets A et B sont lâchés dans le vide, d'une hauteur h, au même instant : B sans vitesse initiale, A avec une vitesse initiale horizontale. **Cocher la bonne réponse (1 min 30)**

- A : B arrive au sol avec une vitesse plus grande que celle de A
 B : B arrive le premier
 C : A et B arrivent en même temps
 D : A arrive le premier

Justification: A arrive le premier partant de l'équation de la vitesse $V = at + V_0$ la vitesse de A augment alors plus vite que celle de B car $V_{A0} \neq 0$ et $V_{B0} = 0$

Question-18 : Dans le dispositif ci-dessous l'intensité du courant est $I = \frac{E}{R}$ on a $E = 12.74 \text{ V}$ et $R = 2 \Omega$ **Cocher**

la bonne réponse (1 min)

- A : $I = 6 \text{ A}$
- B : $I = 6.3 \text{ A}$
- C : $I = 6.5 \text{ A}$
- D : $I = 6.32 \text{ A}$
- E : $I = 6.42 \text{ A}$
- F : $I = 6.37 \text{ A}$

Justification: Il suffit de faire le calcul

Question-19 :

Un point mobile M décrit sur un axe (O, \vec{i}) un mouvement uniformément varié d'accélération $\vec{a} = 4\vec{i}$. A l'instant $t=0$, le vecteur vitesse est $\vec{V}_0 = -8\vec{i}$ et le vecteur position $\vec{OM}_0 = 2\vec{i}$. Les équations horaires du mouvement $x(t)$ et $v(t)$ sont **Cocher les deux bonnes réponses** (1 min30)

- A : $V = 4t - 8$; $x = 2t^2 - 8t + 2$
- B : $V = 4t$; $x = -2t^2 + 1$
- C : $V = 4t + 8$; $x = t^2 + 4t + 1$
- D : $V = 4(t-2)$; $x = 2(t^2 - 4t + 1)$

Justification: On a : $\vec{a} = 4\vec{i}$, $\vec{V}_0 = -8\vec{i}$; $\vec{OM}_0 = 2\vec{i}$ $x(t)$ et $v(t)$ sont :

$$a = \frac{dv}{dt} = 4 ; V(t) = 4t + V_0 \Rightarrow V(t) = 4t - 8 \text{ on sait aussi que } V = \frac{dx}{dt} \Rightarrow x(t) = 2t^2 - 8t + 2$$

Question-20 :

Un solide de masse $m = 100 \text{ kg}$ est lancé vers la montée, avec une vitesse \vec{V}_0 le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. les frottements du plan sur le solide ont une valeur $f = 2.5 \text{ N}$, avec $g = 10 \text{ N/kg}$ et $\sin(\alpha) = \frac{1}{2}$

La valeur de son accélération a est égale : **Cocher la bonne réponse** (1 min30)

- A : -7.5 m/s^2
- B : -5 m/s^2
- C : 5 m/s^2
- D : 6.5 m/s^2
- D : 7.5 m/s^2

Justification: On réalise le schéma et on analyse que : On a $\vec{f} + \vec{p} + \vec{R}_N = m\vec{a}$

avec $\vec{f} \begin{pmatrix} -f \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{p} \begin{pmatrix} -mg\sin(\alpha) \\ -mg\cos(\alpha) \end{pmatrix}$, $\vec{a} \begin{pmatrix} a_x \\ 0 \end{pmatrix}$ $\vec{R}_N \begin{pmatrix} 0 \\ R_{Nx} \end{pmatrix}$ sur l'axe (ox) on a :

$$-f - mg\sin(\alpha) = ma_x \text{ or ici } |a| = |a_x| = \frac{f+mg\sin(\alpha)}{m}$$

Question-21:

Dans l'espace muni d'un repère (o, \vec{i}, \vec{j}) , on lance un projectile de masse m à partir d'un point A situé à une hauteur H du sol avec une vitesse \vec{V}_o , horizontal

l'équation de la trajectoire du projectile est y égale **Cocher la bonne réponse (2 min)**

A : $\frac{-gx^2}{2v_o\cos^2(\alpha)} + \tan(\alpha)x + H$

B : $\frac{-gx^2}{2v_o\sin^2(\alpha)} + \tan(\alpha)x + H$

C : $\frac{-gx^2}{2v_o^2} + H$

D : $\frac{gx^2}{2v_o^2} + H$

Justification: choix du système : le projectile de masse m

choix du référentiel : supposé galiléen ;

bilan des forces : $\vec{p} = m\vec{g}$ $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_g \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a}_g$ donc $\vec{a}_g = \vec{g}$

$\vec{V} = \vec{g}t + \vec{V}_o$ donc $\vec{OG} = \frac{1}{2}\vec{g}t^2 + \vec{V}_ot + \vec{OG}_0$ on a $\vec{a}_g = \vec{g} \begin{pmatrix} \dot{x} = 0 \\ \dot{y} = -g \end{pmatrix}$

$\vec{V} \begin{pmatrix} \dot{x} = V_0 \\ \dot{y} = -gt \end{pmatrix}$ $\vec{OG} \begin{pmatrix} x = V_0t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + H \end{pmatrix}$ $t = \frac{x}{V_0} \Rightarrow Y = \frac{-gx^2}{2v_o^2} + H$

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCD)

Répondre par vrai ou faux, aux propositions suivantes, en cochant les cases :

QUESTION A CHOIX DIRECTS (QCD) (1min par question)

Répondre par vrai ou par faux, aux propositions suivantes, en cochant les cases

		VRAI	FAUX
1	Pour appliquer le théorème de l'énergie cinétique il faut nécessairement avoir deux valeurs de la vitesse du solide		<input checked="" type="checkbox"/>
2	Pour appliquer le théorème de l'énergie cinétique, il faut qu'il n'y ait pas de force de frottement		<input checked="" type="checkbox"/>
3	La flèche d'une trajectoire, dans le champ de pesanteur uniforme, est l'ordonnée maximale du projectile	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Dans un champ électrostatique la trajectoire d'une particule chargée est toujours un arc de parabole		<input checked="" type="checkbox"/>
5	Dans un pendule élastique la longueur de la trajectoire du solide est égale à $2X_m$		<input checked="" type="checkbox"/>
6	Dans un pendule élastique en mouvement, chaque fois que l'énergie cinétique $E_c = 0$, l'énergie potentielle $E_p = 0$.		<input checked="" type="checkbox"/>
7	Le courant électrique peut créer un champ magnétique	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Plus une bobine est longue, plus le champ créé en son centre est grand		<input checked="" type="checkbox"/>
9	Un spectrographe de masse permet de trier les isotopes selon leur vitesse		<input checked="" type="checkbox"/>
10	Un filtre de Wien est un dispositif dans lequel existent un champ électromagnétique et un champ électrostatique		<input checked="" type="checkbox"/>
11	Dans un champ magnétique uniforme, lorsqu'une particule est en mouvement, son accélération tangentielle est toujours nulle	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	Pour qu'il y ait auto-induction, il faut que la longueur de la bobine varie		<input checked="" type="checkbox"/>
13	Une bobine possède à tout instant une force électromotrice		<input checked="" type="checkbox"/>
14	Si une bobine comportant N spires de section réparties sur une longueur ℓ , est traversée par un courant variable d'intensité i , alors elle possède une inductance L telle que $S = \frac{L \cdot \ell}{\mu_0 N^2}$		<input checked="" type="checkbox"/>
15	La force de Laplace est toute force agissant sur un conducteur électrique		<input checked="" type="checkbox"/>
16	La force de Laplace exercée sur un conducteur est toujours appliquée au centre d'inertie du conducteur		<input checked="" type="checkbox"/>

17	La force de Laplace et le poids d'un conducteur électrique ne s'appliquent pas parfois en un même point du conducteur	X	
18	L'amplitude Q_m des oscillations est la charge initiale du condensateur		X
19	Si la période de la décharge du condensateur est T , alors celle de l'énergie accumulée par le condensateur est $T/2$	X	
20	Dans un circuit électrique oscillant libre, l'énergie d'oscillation peut être nulle		X
21	En régime sinusoïdal forcé, si $u(t) = U_m \cos \omega t$, alors $i(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi)$	X	
22	En régime sinusoïdal forcé, on peut écrire $u(t) = Z.i(t)$		X
23	Un circuit RLC série est un circuit oscillant	X	
24	Dans le montage dérivateur, pour avoir une tension constante à la sortie, il faut utiliser une tension linéaire à l'entrée		X
25	La grande taille d'un conducteur électrique diminue l'intensité de la force de Laplace exercée sur lui.		X
26	Il existe deux groupes de réactions nucléaires	X	
27	Dans la radio activité α , le noyau fils précède le noyau père de 2 cases dans la classification périodique des éléments		X
28	Si l'accélération d'un point matériel est nulle, alors il est animé d'un mouvement rectiligne uniforme		X
29	Tout mouvement uniformément varié est rectiligne		X
30	Le théorème du centre d'inertie s'applique dans tous les référentiels		X

2013

QUESTION À CHOIX DIRECTS (QCD)

Consignes : De Q1 à Q15, en utilisant la grille, cochez la lettre **V** si l'assertion est **VRAIE** et la lettre **F** si l'assertion est **fausse**

Question-1 :

On considère la suite des intégrales $I_n = \int_0^1 \frac{e^{nx}}{(e^x+1)} dx$ La suite (I_n) est décroissante **V** . **F**

Justification : on a $I_n = \int_0^1 \frac{e^{nx}}{(e^x+1)} dx$ et $I_{n+1} - I_n = \int_0^1 \frac{e^{(n+1)x} - e^{nx}}{(e^x+1)} dx$ or on na : $\frac{e^{nx}}{(e^x+1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{e^{(n+1)x} - e^{nx}}{(e^x+1)} \geq 0$
 $\int_0^1 \frac{e^{(n+1)x} - e^{nx}}{(e^x+1)} dx \geq 0 \Rightarrow I_n$ croit

Question-2 :

Si pour tout n de \mathbb{N} , $0 \leq U_n - 3 \leq \frac{1}{n+1}$ alors (U_n) converge vers 3. **V** . **F**

Justification : si $\forall n$ de \mathbb{N} , $0 \leq U_n - 3 \leq \frac{1}{n+1}$ Alors $0 + 3 \leq U_n \leq \frac{1}{n+1} + 3$ Or $\lim_{x \rightarrow +\infty} 3 = 3$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{n+1} + 3 = 3$ donc d'après le théorème des gendarmes $\lim_{x \rightarrow +\infty} U_n = 3$ alors (U_n) converge vers 3

Question-3 :

On donne $U_n = \int_1^e (\ln(x))^n dx$; $\forall n \in \mathbb{N}^*$ on a : $\ln(x)^n - \ln(x)^{n+1} \geq 0, \forall x \in [1; e]$ **V** . **F**

Justification : Vrai car si $1 \leq x \leq e \Rightarrow 0 \leq \ln(x) \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \ln^n(x) \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \ln^n(x) \leq 1$
 $\Rightarrow 0 \geq -\ln(x) \geq -1 \Rightarrow 0 \leq 1 - \ln(x) \leq 1$ et par suite on a $0 \leq \ln^n(x)(1 - \ln(x)) \leq 1$ d'où $\ln(x)^n - \ln(x)^{n+1} \geq 0$

Question-4 :

Soit $K = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{\sin(x)}{\cos(x)} \right) dx$ alors $\frac{\pi}{6\sqrt{3}} \leq K \leq \frac{\pi\sqrt{3}}{6}$ **V** . **F**

Justification : Car $\frac{\pi}{6} \leq X \leq \frac{\pi}{3}$ on sait que $\tan(X)$ croit sur $[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}]$ donc $\tan(\frac{\pi}{6}) \leq \tan(X) \leq \tan(\frac{\pi}{3})$
 $\frac{1}{\sqrt{3}} \leq \tan(X) \leq \sqrt{3} \Rightarrow \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{\sqrt{3}} dX \leq \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \tan(X) dX \leq \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \sqrt{3} dX \Rightarrow \frac{\pi}{6\sqrt{3}} \leq K \leq \frac{\pi\sqrt{3}}{6}$

Question-5 :

Soit $I = \int_1^2 \frac{\ln(t+1)}{t^2} dt$ alors $I = \frac{1}{2} \ln(3) - \ln(2)$ **V** . **F**

Justification : On va commencer par faire une intégration par partie avec :

$$u(t) = \ln(t+1) \Rightarrow u'(t) = \frac{1}{t+1}$$

$$v'(t) = \frac{1}{t^2} \Rightarrow v(t) = -\frac{1}{t}$$

$$I = \left[-\frac{\ln(t+1)}{t}\right]_1^2 - \int_1^2 \frac{1}{(t+1)t} dt \text{ or } \frac{1}{(t+1)t} = \frac{-1}{t+1} + \frac{1}{t} \text{ donc } I = \left[-\frac{\ln(t+1)}{t}\right]_1^2 + \int_1^2 \frac{1}{(t+1)} dt - \int_1^2 \frac{1}{t} dt$$

$$I = \left[-\frac{\ln(t+1)}{t}\right]_1^2 + [\ln(t+1)]_1^2 - [\ln(t)]_1^2 \Rightarrow I = \frac{\ln(3)}{2} - \ln(2)$$

Question-6 :

Une usine fabrique des vis de 2 cm de longueur. On note X la variable aléatoire ayant pour valeurs les longueurs des vis exprimées en cm. P_i la probabilité qu'une vis soit de longueur X_i . onn donne :

X_i	1.8	1.9	2	2.1	2.2
P_i	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$

On a : $P(X \geq 2) = \frac{1}{12}$

V

. F

Justification : Faux car $P(X \geq 2) = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} + \frac{1}{12} = \frac{3}{4} \neq \frac{1}{12}$

Question-7 :

On jette deux dés cubiques normaux et non pipés, l'un bleu et l'autre rouge. les faces de chacun des dés sont numérotés de 1 à 6. On note a la face apparente du dé bleu et b celle du rouge. Soit E l'équation du second degré dans R : $x^2 - 2ax + b^2 = 0$, alors :

la probabilité que E ait une racine double est $\frac{1}{6}$

V

. F

Justification : Faux car (E) : $x^2 - 2ax + b^2 = 0$; $\Delta = 4a^2 - 4b^2$ (E) : admet une racine double $\Rightarrow \Delta = 0$.
 $4a^2 = 4b^2 \Rightarrow a = b$ or $P(a = b) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \neq \frac{1}{6}$

Enoncé pour Question 8 et Question9 :

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé. On considère la transformation F du plan qui à tout point M d'affixe Z associe le point M' d'affixe $Z' = 2iZ + 1$.

Question-8 :

Cette transformation F est la similitude directe de centre A d'affixe $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}i$ d'angle $\frac{\pi}{2}$ et de rapport 2.

V

. F

Justification : Vrai car $F(Z) = Z' = 2iZ + 1$ et si $F = S_{(A(\frac{1}{5}; \frac{2}{5}); \frac{\pi}{2}; 2)}$ on a : $Z' - Z_A = 2e^{i\frac{\pi}{2}}(Z - Z_A)$
 $\Rightarrow Z' = 2e^{i\frac{\pi}{2}}(Z - Z_A) + Z_A = 2(\cos(\frac{\pi}{2}) + i\sin(\frac{\pi}{2}))(Z - Z_A) + Z_A = 2i(Z - \frac{1}{5} - \frac{2}{5}i) + \frac{1}{5} + \frac{2}{5}i$
 $Z' = 2iZ - \frac{2}{5}i + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{2}{5}i = F(Z) = 2iZ + 1$ d'ou $F = S_{(A(\frac{1}{5}; \frac{2}{5}); \frac{\pi}{2}; 2)}$

Question-9 :

Le point Q d'affixe $2 - 2i$ est l'image par F du point P d'affixe $\frac{2+i}{2}$

V

. F

Justification : Faux car $F(\frac{2+i}{2}) = 2i(\frac{2+i}{2}) + 1 = 2i \neq 2 - 2i$

Question-10 :

Soit $\theta \in]0; \pi[$ et le nombre $Z = 1 - \cos(\theta) + i\sin(\theta)$. On a : $|Z| = 2\sin(\frac{\theta}{2})$

V ■

. F □

Justification : Vrai car $|Z| = \sqrt{(1 - \cos(\theta))^2 + \sin^2(\theta)} = \sqrt{[2\frac{(1 - \cos(\frac{\theta}{2}))}{2}]^2 + \sin^2(\theta)}$

$$|Z| = \sqrt{4[\frac{(1 - \cos(\frac{\theta}{2}))}{2}]^2 + \sin^2(\theta)} \text{ et on a : } \sin^2(\theta) = \frac{1 - \cos(2\theta)}{2}$$

$$|Z| = \sqrt{4(\sin^2(\frac{\theta}{2}))^2 + \sin^2(\theta)} = \sqrt{4\sin^4(\frac{\theta}{2}) + \sin^2(2\frac{\theta}{2})}$$

$$|Z| = \sqrt{4\sin^4(\frac{\theta}{2}) + (2\cos(\frac{\theta}{2})\sin(\frac{\theta}{2}))^2} = \sqrt{4\sin^4(\frac{\theta}{2}) + 4\cos^2(\frac{\theta}{2})\sin^2(\frac{\theta}{2})}$$

$$|Z| = \sqrt{4\sin^2(\frac{\theta}{2})(\sin^2(\frac{\theta}{2}) + \cos^2(\frac{\theta}{2}))} = \sqrt{4\sin^2(\frac{\theta}{2})}$$

$$|Z| = 2\sin(\frac{\theta}{2})$$

Enoncé pour Question 11 et Question 12 :

L'espace est rapporté au repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$. On considère les points : A(2;1;-1), B(-1;2;4), C(0;-2;3), D(1;1;-2) et le plan P d'équation $x - 2y + z + 1 = 0$

Question-11 :

La droite (AC) est incluse dans le plan P

V □

. F ■

Justification : Faux car $(AC) \in P \Rightarrow A \in P \text{ et } B \in P$ Or $X_C - 2Y_C + Z_C + 1 = 0 - 2 \times (-2) + 3 + 1 = 8 \neq 0$

Question-12 :

La distance du point C au plan vaut $4\sqrt{6}$

V □

. F ■

Justification : Faux car : $d(C, P) = \frac{|X_C - 2Y_C + Z_C + 1|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$

$$d(C, P) = \frac{|0 - 2 \times (-2) + 3 + 1|}{\sqrt{1 + (-2)^2 + 1^2}} = \frac{8\sqrt{6}}{6} = \frac{4\sqrt{6}}{3} \neq 4\sqrt{6}$$

Question-13 :

Le plan complexe est rapporté au repère orthonormé direct $(O; \vec{i}; \vec{j})$; l'unité graphique est 1cm. On note A, B et C les points d'affixes respectives les nombres complexes $a = 2 - 2i$, $b = -a$ et $C = -2 - 2i$; α étant un nombre réel non nul, on désigne par G_α , le barycentre du système $\{(A; 1); (B; -1); (C; \alpha)\}$. l'ensemble des points G_α est la parallèle à (BA) passant contenant C.

V ■

F □

Justification : Vrai car : $G_\alpha = \text{bar}\{(A; 1); (B; -1); (C; \alpha)\} \Rightarrow \overrightarrow{AG_\alpha} = -\frac{1}{\alpha}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$

$$\overrightarrow{AG_\alpha} - \overrightarrow{AC} = -\frac{1}{\alpha}\overrightarrow{AB}$$

$$\overrightarrow{CG_\alpha} = -\frac{1}{\alpha}\overrightarrow{AB} \text{ donc } \overrightarrow{CG_\alpha} \text{ et } \overrightarrow{AB} \text{ sont colinéaires}$$

Question-14 :

Le plan est muni du repère orthonormé direct $(O; \vec{i}; \vec{j})$; On considère les points A et B qui ont pour affixes respectives $a = -4\sqrt{3} - 4i$ et $b = -4\sqrt{3} + 4i$. Le point G, barycentre des points pondérés $\{(A; 2); (B; 1); (O; -1)\}$. Le point G a pour affixe $-4\sqrt{3}$. V □

F ■

Justification : Faux car : $G = \text{bar}\{(A; 2); (B; 1); (O; -1)\} \Rightarrow Z_G = \frac{2a + b - 1 \times 0}{2 + 1 - 1} = \frac{-4\sqrt{3} - 8i - 4\sqrt{3} + 4i}{2} = \frac{2a + b - 1 \times 0}{2 + 1 - 1} =$

$$\frac{-8\sqrt{3}-8i-4i}{2}$$

$$Z_G = -4\sqrt{3} - 2i \neq -4\sqrt{3}$$

Question-15 :

Dans le plan muni d'un repère, (D) est la droite d'équation $11x - 5y = 14$, les points de (D) à coordonnées entières sont les points de coordonnées $(5k + 14; 11k + 28)$ où $k \in \mathbb{Z}$ V ■ . F □

Justification : Vrai car pour $k \in \mathbb{Z}$ $11(5k + 14) - 5(11k + 28) = 55k + 154 - 55k - 140 = 14$

QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Consignes : De Q1 à Q10, pour chaque question, une seule reponse est correcte. cochez la lettre correspondant à la bonne reponse

Enoncé pour Question 1 et Question 2 :

Dans l'espace rapporté au repère orthonormé, On considère les points A(1;0;0), B(1;1;0), C(;2;0), D(1;0;1), E(1;1;1), F(1;2;1) , G(0;0;1), H(0;1;1), I(0;2;1), J(0;1;0) , K(0;2;0)

Question-1 :

Le barycentre du système de points pondérés $\{(O; 2); (A; -1); (C; 1)\}$ est :

- A : le point k
- B : le point I
- C : le point J
- D : le point O

Justification : Vrai car $G = \text{bar}\{(O; 2); (A; -1); (C; 1)\} \Rightarrow X_G = \frac{2X_O - X_A + X_C}{2} = 0; Y_G = \frac{2Y_O - Y_A + Y_C}{2} = 1;$

$$Z_G = \frac{2Z_O - Z_A + Z_C}{2} = 0 \text{ Donc } G = J(0; 1; 0)$$

Question-2 :

Le produit scalaire $\overrightarrow{AH} \cdot \overrightarrow{FC}$ est égal à :

- A : -1
- B : 1
- C : 2
- D : 3

Justification : Vrai car : $\overrightarrow{AH}(-1; 1; 1), \overrightarrow{FC}(0; 0; -1)$ donc $\overrightarrow{AH} \cdot \overrightarrow{FC} = -1 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times (-1) = -1$

Question-3 :

On considère dans le plan orienté deux points A et B, I le milieu de [AB]. Soit f la similitude de centre A, de rapport 2 et d'angle $\frac{2\pi}{3}$. Soit g la similitude directe de centre A, de rapport $\frac{1}{2}$ et d'angle $\frac{\pi}{3}$. soit h, la symétrie centrale de centre I.

- A : $h \circ g \circ f$ est la translation du vecteur \overrightarrow{AB}
- B : $h \circ g \circ f$ n'est pas une similitude
- C : $h \circ g \circ f$ est la reflexion d'axe la médiatrice de [AB]
- D : $h \circ g \circ f$ transforme A en B et est une Rotation

Justification : Vrai car : $f \circ g = S_{(A;1;\pi)}$: Symétrie centrale de centre A donc $h \circ S = t_{\overline{AB}}$

Question-4 :

On considère deux nombres $n = 1789$ et $p = 1789^{2005}$

- A : $4 \equiv 4[17]$ et $p \equiv 0[17]$
- B : $p \equiv 1[17]$
- C : p est un nombre premier
- D : $p \equiv 4[17]$

Justification : Vrai car : $1789 = 105 \times 17 + 4 \Rightarrow 1789 \equiv 4[17] \Rightarrow 1789^{2005} \equiv 4^{2005}[17]$ d'où A ; B et D sont fausses

Question-5 :

On donne $f(x) = (x^2 + x)\text{Sin}\left(\frac{1}{x^2+x}\right)$

- A : $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$
- B : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$
- C : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$
- D : $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$

Justification : Vrai car : $f(x) = (x^2 + x)\text{Sin}\left(\frac{1}{x^2+x}\right) = \frac{\text{Sin}\left(\frac{1}{x^2+x}\right)}{\frac{1}{x^2+x}}$

posons $X = \frac{1}{x^2+x}$; $x \rightarrow \infty \Rightarrow X \rightarrow 0$ donc $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{X \rightarrow 0} \frac{\text{Sin}(X)}{X} = 1$

Question-6 :

Dans un stand de tir, la probabilité pour un tireur d'atteindre la cible est de 0.3. On effectue n tirs supposés indépendants. On désigne par P_n la probabilité d'atteindre la cible au moins une fois sur ces n tirs. La valeur minimale de n pour que P_n soit supérieure ou égale à 0.9 est :

- A : 6
- B : 7
- C : 10
- D : 11

Justification : soit \bar{P}_n : la probabilité que le tireur atteigne jamais sa cible sur les n tirs.

soit P : la probabilité que le tireur atteigne sa cible pour un tir donné.

$\bar{P} = 1 - 0.3$ et $\bar{P}_n = (0.7)^n$ Or $P_n = 1 - \bar{P}_n = 1 - (0.7)^n$

$P_n = 0.9 \Rightarrow n = 6.45 \simeq 6$

Question-7 :

La solution f de l'équation différentielle $y' + 2y = 6$ qui vérifie la condition initiale $f(0) = 1$ est définie sur l'ensemble R des nombres réels par :

- A : $f(x) = -2e^{-2x} + 3$
- B : $f(x) = -2e^{2x} + 3$
- C : $f(x) = -2e^{-2x} - 3$
- D : $f(x) = -2e^x - 3$

Justification : Vrai car Pour $f(x) = -2e^{-2x} + 3$, on a : $f(0) = 1$ et $(-2e^{-2x} + 3)' + 2(-2e^{-2x} + 3) = 6$

Question-8 :

On considère dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormé, les points A et B d'affixes respectives a et b. Le triangle MAB est rectangle isocèle direct d'hypoténuse [AB] si et seulement si M d'affixe Z est tel que :

- A : $a - Z = i(b - Z)$
- B : $Z = \frac{b-ia}{1-i}$
- C : $Z - a = e^{i\frac{\pi}{2}}(b - a)$
- D : $b - Z = \frac{\pi}{2}(a - Z)$

Justification : On considère le triangle MAB et $R_{(M; \frac{\pi}{2})}$ la rotation de centre M et d'angle $\frac{\pi}{2}$. Alors on aura : $R(B) = A \Rightarrow a - Z = e^{i\frac{\pi}{2}}(b - Z) \Rightarrow a - Z = ib - iZ = i(b - Z)$

Question-9 :

La table ci-dessous représente une série statistique double de caractère (X;Y)

X	1	2	3	4	5	6
Y	12	13	15	19	21	22

La covariance de cette série , $COV(X,Y)$, est égale à :

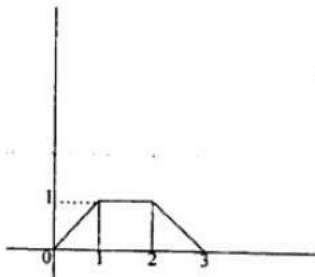
- A : 7.5
- B : 5.5
- C : 6.5
- D : 4.5

Justification : $COV(X;Y) = \frac{\sum X_i Y_i}{N} - \bar{X}\bar{Y}$

$$COV(X;Y) = \frac{1 \times 12 + 2 \times 13 + 3 \times 15 + 4 \times 19 + 5 \times 21 + 6 \times 22}{6} - \frac{1+2+3+4+5+6}{6} \times \frac{12+13+15+19+21+22}{6} = 6.5$$

Question-10 :

Soit la fonction f dont la représentation graphique (C) est donnée ci-dessous.



Soit F la fonction définie sur $I = [0; +\infty[$ par $F(x) = \int_0^x f(t)dt$

- A : F n'est pas dérivable en 0 ; 1 et 3
- B : F est décroissante sur $I = [0; +\infty[$
- C : Si $x \geq 3$ Alors $F(x) = 3$
- D : Si $x \in [0; 1]$ alors $F(x) = \frac{1}{2}x^2$

Justification : $F(x)$ est l'aire de la partie du plan délimitée par les droites $(D_1) : X = 0$; $(D_2) : X = x$ et (C).

$$\text{Pour } x \in [0; 1] f(t) = t \Rightarrow F(x) = \int_0^x f(t)dt = \int_0^x t dt = \left[\frac{1}{2}t^2 \right]_0^x = \frac{1}{2}x^2$$

QUESTION À CHOIX DIRECT (QCD)

Question-1 :

Une bobine parcourue par un courant permanent, possède à tout instant une force électromotrice

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: car La force électromotrice n'apparaît que lorsque le flux varie on sait que $e = -\frac{Ldi}{dt}$ si i est constant alors la force électromotrice est nulle.

Question-2 :

La variation de l'énergie cinétique est égale à la somme de toutes les forces extérieures appliquées au système.

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: L'énoncé même du théorème de l'énergie cinétique dit : La variation de l'énergie cinétique d'un solide dans un référentiel galiléen est égale à la somme algébrique des travaux de toutes les forces extérieures appliquées au solide pendant la durée de cette variation.

Question-3 :

Dans le cas d'une chute libre, le solide, arrivé au sol, à une vitesse nulle

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: Un solide arrivé au sol n'avance plus, la vitesse est donc nulle

Question-4 :

Deux projectiles de masse différentes, lancés verticalement avec la même vitesse, atteindront la même hauteur.

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: car la hauteur atteinte par un projectile est indépendante de sa masse vue la formule $h = \frac{v_0^2}{2g}$

Question-5 :

Dans un circuit RLC série U_r et U_l sont en quadrature de phase

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: Construction du diagramme de fresnel pour un circuit RLC série.

Question-6 :

La déflexion magnétique est inversement proportionnelle à la vitesse de la particule

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: Vrai car la formule de la déflexion magnétique est : $y = \frac{eLB}{mV_0}$

Question-7 :

Dans l'équilibre de la balance de cotton, si $d = d'$, on a : $m = \frac{IB}{g}$

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: car l'équation de la balance de cotton est : $IBld = mgd'$

Question-8 :

La relation $e = \frac{-Ldi}{dt}$ provient de la loi de FARADAY-LENZ

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: car cette relation provient bien de la variation du flux propre dans une bobine.

Question-9 :

Dans un circuit RLC série, les oscillations électriques sont de plus en plus amortie lorsque la capacité augment

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: !!!

Question-10 :

La tension aux bornes d'une bobine idéale est $u = ri + L \frac{di}{dt}$, lorsqu'elle est parcourue par un courant variable

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: Quand la bobine est idéale alors elle ne possède pas de résistance r !!!

Question-11 :

Dans un montage, on a $U_s = \frac{1}{RC} \int U_e dt$ cette tension correspond à celle d'un montage intégrateur.

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: Question de cours !!!

Question-12 :

Le transfert thermique s'effectue spontanément du corps ayant la température la plus basse vers la température la plus élevée

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: Principe de la thermodynamie le transfert thermique du corps froid vers le corps chaud n'est pas spontané.

Question-13 :

Les lignes de champs autour d'un conducteur rectiligne parcouru par un courant sont des cercles concentriques dans des plans parallèles au conducteur.

- A : Vrai
- B : Faux

Justification: Car les cercles concentriques sont dans des plans perpendiculaires au conducteur

Question-14 :

La puissance électrique transférée par un générateur au reste du circuit est maximale lorsque la résistance équivalente à la partie du circuit extérieure au générateur est égale à la résistance interne du générateur

- A : Vrai

■ B : Faux

Justification: La formule de la puissance électrique fournie par un générateur est

$P_{fournie} = (U_E - ri)I$ avec U_E la tension délivrée par le générateur et r sa résistance interne donc on voit bien que $P_{fournie}$ sera maximale si la résistance interne $r = 0$;

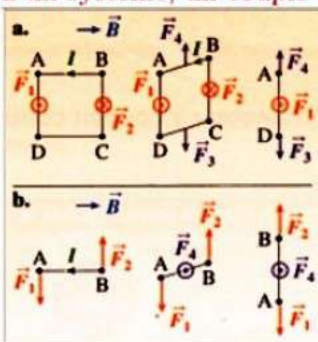
Question-15 :

Un couple de force appliquée à un circuit rectangulaire dans un champ magnétique uniforme tend à provoquer une rotation

■ A : Vrai

□ B : Faux

Justification: Les forces F_1 et F_2 qui s'exercent sur les côtés DA et BC sont égales et opposées, mais ne sont pas directement opposées. On dit que ces 2 forces constituent un couple de forces. Appliqué à un système, un couple de forces tend à provoquer une rotation.



QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCD)

Question-1 :

Dans un montage dérivateur, U_e a pour fréquence $f = 50$ Hz. La fréquence de U_s est :

■ A : Egale à 50 Hz

□ B : Supérieure à 50 Hz

□ C : Inférieure à 50 Hz

□ D : Nulle

Justification: On sait que $U_s = -\frac{1}{RC} \frac{dU_e}{dt}$ le fait de dériver la tension d'entrée n'affecte pas la fréquence du signal.

Question-2 :

Les équations horaires du mouvement d'un projectile dans un champ du pesanteur uniforme :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x(t) = 2t - 1 \\ y(t) = -5t^2 + 2t \\ z(t) = 0 \end{cases}$$

Les coordonnées du vecteur accélération \vec{a} du projectile sont **cocher la bonne réponse**

- A : $\vec{a}(0;-10;0)$
- B : $\vec{a}(2;2;0)$
- C : $\vec{a}(0;0;0)$
- D : $\vec{a}(0;2;0)$

Justification: On sait que \vec{a} a pour coordonnées $(\hat{x}; \hat{y}; \hat{z})$

Question-3 :

Dans un dispositif la tension du générateur est 12,74 V avec une résistance interne de 2 Ω l'intensité du courant qui y circule est **cocher la bonne réponse**

- A : I = 6,37 A
- B : I = 6,32 A
- C : I = 6,42 A
- D : I = 6,2 A

Justification: IL suffit de faire le calcul de $I = \frac{12,74}{2}$

Question-4 :

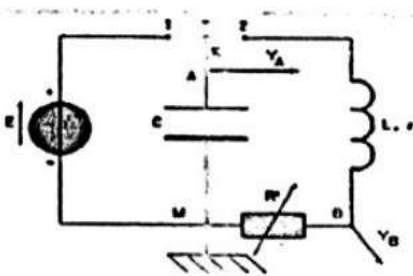
L'activité d'un échantillon radioactif **cocher la mauvaise réponse**

- A : Se mesure à l'aide d'un compteur de Geiger
- B : S'exprime en Curie
- C : S'exprime en Becquerel
- D : Correspond au nombre de désintégration par seconde de cet échantillon

Justification: L'activité A à la date t d'un échantillon contenant N noyaux radioactifs est le nombre moyen de désintégrations par seconde. Son unité dans le Système International est le becquerel (1 Bq correspond à une désintégration par seconde). Elle se mesure à l'aide d'un compteur Geiger-Müller.

Question-5 :

On réalise le montage suivant première étape : on charge le condensateur sur la position 1 deuxième étape : on bascule le commutateur en position 2 à la voie Y_A de l'oscilloscope **cocher la bonne réponse**



- A** : On observe les variations de la tension aux bornes du condensateur
- B** : On observe la décharge linéaire du condensateur dans la bobine
- C** : On visualise les variations de la tension U_{AB}
- D** : On remarque que le courant circule toujours dans le même sens

Justification:

Question-6 :

Lorsque l'intensité du courant croit dans une bobine, sa force électromotrice est

- A** : est négative
- B** : est positive
- C** : Diminue
- D** : Augmente

Justification: Vrai selon la formule meme de la force electromotrice on a $e = -L \frac{di}{dt}$, $i(t)$ croit ce qui signifie mathématiquement que sa dérivée est positive donc $\frac{di}{dt} > 0$ ce qui montre bien que e est bien négative car L qui est l'inductance est bien positive.

Question-7 :

Les trajectoires de la terre dans un référentiel géocentrique et héliocentrique sont :

- A** : Différentes
- B** : Identiques
- C** : dépend du système d'étude
- D** : Identiques le jour et Différentes la nuit

Justification: le référentiel géocentrique à pour origine le centre de masse de la terre. et le référentiel héliocentrique ou de kepler à pour origine le centre de masse du soleil donc la terre ne peut pas avoir la même trajectoire selon son centre et avoir la même trajectoire selon le centre du soleil.

Question-8 :

Dans quelle situation, une caméra est-elle un référentiel terrestre ? cocher la bonne réponse :

- A** : La caméra posée sur un car en stationnement, filme un match de handball
- B** : La caméra fixée sur une moto en mouvement suit une course de vélo.
- C** : La caméra fixée sur le front d'un parachutiste lors d'un saut filme les autres parachutistes
- D** : La caméra fixée sur une voiture de police en poursuite.

Justification: Car la caméra est fixée, dans tout les autres cas la caméra est en mouvement donc ne peut pas être pris comme un référentiel terrestre.

Question-9 :

Pour que le rendement de conservation soit doublé tout en conservant une énergie utile constante, il faut que l'énergie reçue soit : cocher la bonne réponse

- A : Divisée par deux
- B : doublée
- C : Divisée par quatre
- D : quadruplée

Justification: soit W_e = énergie reçue et W_u = énergie utile et n le rendement de conversion $n = \frac{W_u}{W_e}$ on veut que le rendement de conservation soit doublée en conservant W_u
soit $n' = 2n = \frac{W_u}{W_e'}$ or $n = \frac{W_u}{W_e}$ donc on aura alors : $\Rightarrow \frac{W_u}{W_e} = \frac{W_u}{2W_e'} \Rightarrow W_e' = \frac{W_e}{2}$

Question-10 :

On donne $g=10\text{N/kg}$ pour une bille de masse $m = 5.0\text{g}$ chutant librement sans vitesse initiale, d'une hauteur $h = 1,8\text{ m}$ par rapport au sol : cocher la bonne réponse

- A : Son énergie initiale est égale à 90 j
- B : Sa vitesse est égale à 6,0 m/s lorsqu'elle touche le sol
- C : Son énergie potentielle de pesanteur a augmenté de $9,0 \times 10^{-2}\text{J}$
- D : sa vitesse est nulle au sol

Justification: soit W_e = énergie reçue et W_u = énergie utile et n le rendement de conversion $n = \frac{W_u}{W_e}$ on veut que le rendement de conservation soit doublée en conservant W_u
soit $n' = 2n = \frac{W_u}{W_e'}$ or $n = \frac{W_u}{W_e}$ donc on aura alors : $\Rightarrow \frac{W_u}{W_e} = \frac{W_u}{2W_e'} \Rightarrow W_e' = \frac{W_e}{2}$

Question-11 :

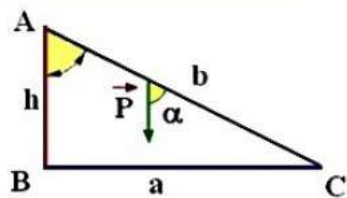
Une masse T soumise au champ de pesanteur terrestre de valeur $g = 9,81\text{ N / kg}$ peut se déplacer sans frottement d'un point A à un autre point quelconque C en suivant deux trajectoires

trajet 1 : le trajet vertical AB puis le trajet horizontal BC ($BC = a$)

trajet 2 : le trajet suivant le segment AC de longueur b . cocher la bonne réponse

On désigne par W_1 et W_2 le travail du poids dans chacun des deux cas. Faire un schéma et indiquer laquelle des expressions proposées est correcte :

- A : $W_1 = m \cdot g \cdot b$
- B : $W_2 = m \cdot g \cdot a$
- C : $W_1 = W_2$
- D : $W_1 > W_2$



$$W_1(\vec{P}) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{P})$$

$$W_2(\vec{P}) = \mathbf{m} \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{b} \cdot \cos \alpha = \mathbf{m} \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{h}$$

$$W_2(\vec{P}) = W_{AC}(\vec{P}) = \mathbf{m} \cdot \mathbf{g} \cdot (z_A - z_B)$$

$$W_1(\vec{P}) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{P}) = \mathbf{m} \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{h} + 0$$

Le travail du poids ne dépend pas du chemin suivi

Justification: Il dépend de l'altitude du point de départ et de l'altitude du point d'arrivé

Question-12 :

Dans un référentiel Galiléen, lorsqu'un système est mécaniquement isolé ou pseudo isolé, son centre d'inertie est animé d'un mouvement rectiligne uniforme, ou reste indéfiniment au repos. C'est le principe : cocher la bonne réponse :

- A : Du centre d'inertie
- B : De la relation fondamentale de la dynamique
- C : D'inertie
- D : De l'inertie

Justification:Cours

Question-13 :

Une charge électrique au repos dans un champ magnétique : cocher la bonne réponse :

- A : Se déplace vers les sources du champ magnétique
- B : S'éloigne des sources du champ magnétique
- C : Se déplace en ayant une trajectoire circulaire
- D : Reste au repos

Justification: Une charge au repos soumise à une force magnétique reste au repos (propriété)

Question-14 :

Deux fils parcourus par des courants s'attirent ou se repoussent : cocher la bonne réponse :

- A :** Aucun phénomène ne se produit
- B :** S'ils sont perpendiculaires
- c :** S'ils sont parallèles
- D :** Toujours

Justification:

Question-15 :

Une charge ponctuelle placée au point O crée autour d'elle un champ Electrique de vecteur \vec{E} . Sa valeur est la même pour tous les points situés sur : cocher la bonne réponse :

- A :** Une droite passant par O
- B :** Une sphère de centre O
- c :** Un carré de centre O
- D :** Un triangle équilatéral de centre O

Justification:

**CORRECTION
EPEUVRE D'ANGLAIS**

CONSIGNES (QCD et QCM)

1. *Cochez la lettre correspondant à la bonne réponse.*
2. *Une réponse juste apporte 4 points, une réponse fausse enlève 2 points.*
3. *L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.*

Exercices one (QCM)

1. D-in advance
2. A- Are we
3. D- as soon as possible
4. A- At the three thirty
5. C- on the
6. A- How many
7. C- have some
8. B. Did it
9. C- to

10.

C- interested in

Exercices two (QCD).

1. B-Incorrect

Justification ; Il manque "to" : I'll give you another hour to make up your mind

2. A-Correct

3. B-Incorrect

Justification ; La question tag est mal formée. correct : Ireland was part of the UK, wasn't it ?

4. B-Incorrect

Justification ; **The day before yesterday** nécessite le past simple donc la phrase correcte est : it snowed the day before yesterday

5. B-Incorrect

Justification ; do you go → did you go (passé)
I were → I was (were est pour you , we , they)

6. B-Incorrect

Justification ; Avec "the twins " on utilise le superlatif relatif : "the tallest of the twins"

7. A-correct

Justification ; Phrase grammaticalement correcte . " last" est ici un verbe (durer) et le past simple est adapté !

8. B-Incorrect

Justification ; Après **must** , on utilise la base verbale (infinitif sans to)

9. A-Correct

Justification ; police est traité comme un pluriel

10. B-Incorrect

Justification ; it makes la forme correct

11. A-Correct

Justification ; phrase est correcte

12. B-Incorrect

Justification ; wait on servir au reso par exemple , pour attendre on dit fait for tem

13. B-Incorrect

Justification ; il manque l'auxiliaire do ; why do think.....

14. A-Correct

Justification ; Phrase correcte

15. B-Incorrect

Justification ; Après would rather on utilise la base auxiliaire (sans to)

CORRECTION
EPEUVRE DE FRANÇAIS

CONSIGNES

QUESTION A CHOIX DIRECTS (QCD)

1. De **1** à **15**, cochez la lettre **V** si l'assertion est vraie et la lettre **F** si l'assertion est fausse
2. Une réponse juste apporte **4** points, une réponse fausse enlève **2** points.
3. L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.

1- Le registre courant fait usage de la concordance des temps.

V
F

JUSTIFICATION : Le registre courant respecte les règles grammaticales dont la concordance des temps.

2- Le registre familier enrichit la langue.

V
F

JUSTIFICATION : Le registre familier utilise des termes simplifiés ou argotiques, mais il n'enrichit pas la langue au sens normatif

3- Le mot « légiférer » appartient au registre relâché.

V
F

JUSTIFICATION "Légiférer" est un terme du registre soutenu.

4- Les procédés d'analogie et les procédés de substitution sont des figures de rhétorique.

V
F

JUSTIFICATION : L'analogie (ex : métaphore) et la substitution (ex : métonymie) sont bien des figures de styles

5- Le titre *Les fleurs du Mal* est un oxymore.

V

F

JUSTIFICATION : " Fleurs " (positif) et "Mal"(négatif) forment une opposition volontaire, typique de l'oxymore.

6- Il a rendu son dernier soupir est une périphrase.

V

F

JUSTIFICATION : Cette expression remplace « il est mort » par une formule imagée, caractéristique de la périphrase.

7- Les connecteurs logiques sont toujours explicites.

V

F

JUSTIFICATION : Certains connecteurs sont implicites (ex : la ponctuation et le contexte)

8- « Il court vite de peur qu'on ne le rattrape » exprime le but.

V

F

JUSTIFICATION " de peur que " exprime un but

9- Le connecteur logique « donc » est un pronom relatif.

V

F

JUSTIFICATION : "Donc" est une conjonction de coordination , pas un pronom relatif .

10- Dans la tonalité épique, il y a toujours l'intervention du merveilleux.

V

F

JUSTIFICATION : Le merveilleux est fréquent mais systématique(ex : épopées historiques.

11- La tonalité lyrique rend compte souvent de l'état d'âme de l'auteur.

V

F

JUSTIFICATION : Le lyrisme exprime des émotions personnelles (ex : poésie romantique)

12- Toute phrase est un énoncé.

V-

F

JUSTIFICATION : Un énoncé est une unité de communication, ce qu'est toute phrase .

13- Le pronom "on" peut devenir une marque d'énonciation.

V
F

JUSTIFICATION : "on" peut refléter le point de vue du locuteur (ex : "on dit que ...")

14- Le mot "chauffard" a une valeur subjective.

V
F

JUSTIFICATION : Ce terme péjoratif indique un jugement négatif.

15-La dénotation d'un mot varie d'un individu à un autre.

V
F

JUSTIFICATION : La dénotation est le sens objectif (dictionnaire) , contrairement à la connotation

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)

CONSIGNES

1. De **1 à 10**, pour chaque question, **une seule** réponse est correcte. *Cochez la lettre correspondant à la bonne réponse.*
2. *Une réponse juste apporte 4 points, une réponse fausse enlève 2 points.*
3. *L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.*

1- Les mots "saint, sain, sein, ceint" sont des

- A synonymes
B paronymes
C homonymes
D antonymes

JUSTIFICATION : Ils se prononcent de la manière identique mais ont des sens différents

2- Les mots "morale, moraliste, immoral, mœurs" forment le champ lexical de

- A l'humilité

- B la conduite
- C la société
- D l'humiliation

JUSTIFICATION : Ils renvoient tous à des notions de comportement éthique.

3- L'intrus du champ lexical du gigantisme est

- A nombreux
- B monstrueux
- C démesuré
- D colossal

JUSTIFICATION : "nombreux" évoque la quantité , pas la taille démesurée contrairement aux autres termes

4- *Thôgô- gnini* fait de Bernard Dadié un

- A dramaturge
- B romancier
- C poète
- D conteur

JUSTIFICATION Bernard Dadié est connu pour ses œuvres poétiques dont *Thôgô- gnini*.

5- Camara Nangala a écrit *Le Cahier noir* où les personnages principaux étaient maltraités par

- A leur tante
- B leur belle-mère
- C leur beau-père
- D leur oncle

JUSTIFICATION Contexte connu de l'œuvre

6- Le ton neutre caractérise le registre

- A familier
- B soutenu
- C courant
- D relâché

JUSTIFICATION Le registre courant est neutre , sans familiarité ni soutenu excessif .

7- Le registre courant utilise un lexique

- A populaire
- B relâché
- C recherché
- D usuel

2 **JUSTIFICATION** IL emploie des mots de la vie quotidienne

8- L'accumulation est une figure de

- A construction
- B substitution
- C amplification
- D opposition

JUSTIFICATION Elle consiste à énumérer des termes pour insister (ex : "il était grand, fort, intimidant ...")

9- Nagasaki est une ville du pays du soleil levant est une figure de style appelée

- A euphémisme
- B ellipse
- C chiasme
- D périphrase

JUSTIFICATION "Pays du soleil levant" désigne le Japon de manière détournée.

10- La vengeance à la main est une

- A synecdoque

B périphrase

C allégorie

D métonymie

JUSTIFICATION L'expression personnifie la vengeance (image abstraite matérialisée)

2014

**CORRECTION DE
L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**

Consignes : De la question 1 à la question 22, une seule réponse est correcte. cochez la lettre correspondant à la bonne réponse

Question 1 : On se propose de résoudre l'équation : (E) : $24x + 32y = 2$ où x et y sont des entiers relatifs.

A : Les solutions de (E) sont toutes de la forme $(-7k ; 5k)$, $k \in \mathbb{Z}$

B : (E) n'a pas de solution

C : Les solutions de (E) sont de la forme : $(3k - 7 ; 5 - 24k)$, $k \in \mathbb{Z}$

D : Les solutions de (E) sont de la forme : $(17k - 7 ; 12k + 5)$, $k \in \mathbb{Z}$

Justification :

$$(E): 24x + 32y = 2 \quad x, y \in \mathbb{Z}$$

$$(E) \Leftrightarrow 12x + 16y = 1$$

$$(E) \Leftrightarrow 4(3x + 4y) = 1$$

$$(E) \Rightarrow 3x + 4y = \frac{1}{4}$$

Or $\forall x, y \in \mathbb{Z}$, toute combinaison linéaire de x et y d'éléments dans \mathbb{Z} appartient à \mathbb{Z} donc $3x + 4y \in \mathbb{Z}$ d'où l'égalité $3x + 4y = \frac{1}{4}$ est absurde

Question 2 : $8^{270} - 1$ est multiple de 7

A : Vrai

B : Faux

Justification : On a $8 \equiv 1[7] \Rightarrow 8^{270} \equiv 1^{270}[7]$

$\Rightarrow 8^{270} \equiv 1[7] \Rightarrow 8^{270} - 1 \equiv 0[7]$ donc $8^{270} - 1$ un multiple de 7

Question 3 : a et $b \in \mathbb{N}$, s'il existe deux entiers relatifs u et v tel que $au + bv = 2$ alors $\text{pgcd}(a ; b) = 2$

A : Vrai

B : Faux

Justification : soit $d \in \mathbb{N}^*$ tel que $\text{pgcd}(a ; b) = d$

alors $\exists a', b' \in \mathbb{N} / \begin{cases} a = da' \\ b = db' \end{cases} / \text{pgcd}(a' ; b') = 1$

$au + bv = 2 \Rightarrow d(a'u + b'v) = 2 \Rightarrow d = 2$ d'après le théorème de Bezout

Question 4 : A et B deux points d'affixes respectifs $z_A = 1$ et $z_B = 2i$. On note (E) l'ensemble des points M d'affixe z tel que $|z - 2i| = |z - 1|$ et par (F) l'ensemble des points M d'affixes z distincts de A et B tel que

$$\arg\left(\frac{z-2i}{z-1}\right) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

A : Les points M de (F) décrivent une droite.

B : (E) est un cercle

C : (F) est un ensemble des points M tels que $z = \frac{z-2i}{z-1}$ soit imaginaire pur

D : Le point C d'affixe $Z_C = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$ appartient à (E) et à (F)

Justification :

On a (E) = $\{M \in \mathbb{P} / |z - 2i| = |z - 1|\}$ et (F) = $\{M \in \mathbb{P} / \arg\left(\frac{z-2i}{z-1}\right) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

$$M \in (E) \Leftrightarrow |z - 2i| = |z - 1|, z = x + iy, x, y \in \mathbb{R}$$

$$M \in (E) \Leftrightarrow |x + iy - 2i| = |x + iy - 1|$$

$$M \in (E) \Leftrightarrow |x + i(y - 2)| = |x - 1 + iy|$$

$$M \in (E) \Rightarrow x^2 + (y - 2)^2 = (x - 1)^2 + y^2$$

$$M \in (E) \Rightarrow -4y + 2x + 3 = 0$$

donc (E) est la droite d'équation : $4y + 2x + 3 = 0$

Aussi on a (F) = $\{M \in \mathbb{P} / \arg\left(\frac{z-2i}{z-1}\right) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$ avec $z = x + iy, x, y \in \mathbb{R}$

$$M \in (F) \Leftrightarrow \text{mes}(\widehat{MA, MB}) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

On sait $z_C = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$

$$\text{on a : } -4x\left(\frac{1}{2}\right) + 2x\left(-\frac{1}{2}\right) + 3 = 0 \text{ donc } C \in (E) \text{ et } \arg\left(\frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i - \frac{1}{2}}{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i - 1}\right) = \arg\left(\frac{-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i}{-\frac{3}{2} + \frac{1}{2}i}\right)$$

$$\arg\left(\frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i - \frac{1}{2}}{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i - 1}\right) = \arg(i)$$

$$\arg\left(\frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i - \frac{1}{2}}{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i - 1}\right) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \text{ donc } C \in (F)$$

Question 5 : La composée des symétries orthogonales de deux droites perpendiculaires est :

A : Une rotation

B : Une translation

C : Une symétrie

Justification : Soient (Δ) et (Δ') deux droites du plan. (Δ) et (Δ') sécantes alors $S_{(\Delta)} \circ S_{(\Delta')}$ ou $S_{(\Delta')} \circ S_{(\Delta)}$ est une rotation

Question 6 : On considère deux suites (u_n) et (v_n) :

A : Si $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \infty$ et $\lim_{n \rightarrow \infty} v_n = -\infty$ alors $\lim_{n \rightarrow \infty} (u_n + v_n) = 0$

B : Si (u_n) et (v_n) convergent alors de la suite $\left(\frac{u_n}{v_n}\right)$ converge

C : Si u_n converge vers un réel non nul, si u_n est positive et $\lim_{n \rightarrow \infty} v_n = 0$ alors $\left(\frac{u_n}{v_n}\right)$ ne converge pas

D : Si (u_n) converge vers un réel non nul, si $\lim_{n \rightarrow \infty} v_n = +\infty$ alors $(u_n v_n)$ ne converge pas

Justification : $\lim_{n \rightarrow \infty} v_n = +\infty$; $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = l$, avec $l \in \mathbb{R}^*$ $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n v_n = \infty$ donc $(u_n v_n)$ diverge

Question 7 : On considère la suite des intégrales $I_n = \int_0^2 \frac{e^{nx}}{1+e^x} dx$, $n \in \mathbb{N}$

- A : Vrai
 B : Faux

Justification : On a $I_n = \int_0^2 \frac{e^{nx}}{1+e^x} dx$, $n \in \mathbb{N}$ donc pour $n = 0$ on a donc $I_0 = \int_0^2 \frac{1}{1+e^x} dx$
 on a $[\ln(1+e^x)]' = \frac{e^x}{1+e^x} \neq \frac{1}{1+e^x}$

Question 8 : Pour n entier naturel quelconque et p entier naturel supérieur ou égal à 2, on a :

$$S_{n,p} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n+1} + \dots + \frac{1}{pn} = \sum_{k=n+1}^{pn} \frac{1}{k}$$

A : $S_{n,2} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n+1} + \dots + \frac{1}{(p-2)n}$

B : Pour tout $k \in \mathbb{N}$, on a $\frac{1}{k+1} \leq \ln(k+1) - \ln(k) \leq \frac{1}{k}$

C : Pour tout $k \geq 2$; $\int_k^{k+1} \frac{1}{t} dt \leq \frac{1}{k} \leq \int_k^{k-1} \frac{1}{t} dt$

D : Aucune des réponses précédentes.

Justification :

On a $S_{n,p} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n+1} + \dots + \frac{1}{pn} = \sum_{k=n+1}^{pn} \frac{1}{k}$ donc $S_{n,2} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n}$

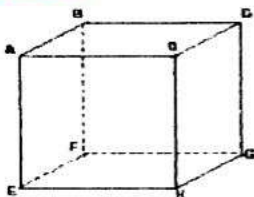
$\forall k \in \mathbb{N}$, $\frac{1}{k+1} \leq \ln(k+1) - \ln(k) \leq \frac{1}{k}$

pour $k = 0$ la fonction \ln n'est pas définie car $D_{\ln} =]0, +\infty[$

Pour tout $k \geq 2$; $\int_k^{k+1} \frac{1}{t} dt \leq \frac{1}{k} \leq \int_k^{k-1} \frac{1}{t} dt$

pour $k = 2$ on a $\frac{1}{2} \leq \int_2^1 \frac{1}{t} dt = -\ln(2)$ ce qui est absurde

Question 9 : La figure représente un cube ABCDEFGH :



- A : Les droites (EC) et (BH) sont sécantes
 B : Les droites (AD) et (CG) sont sécantes
 C : Les droites (BD) et (EG) sont parallèles

Justification : Les droites (EC) et (BH) sont sécantes

Question 10 $(o; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ est un repère de l'espace On donne $A(0,2,0)$; $B(1,1,1)$; Une représentation paramétrique de la droite (AB) est :

A : $\begin{cases} x = t \\ y = 2 + t \\ z = t \end{cases}$

B : $\begin{cases} x = 3 + 4t \\ y = t \\ z = 4t \end{cases}$

C : $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 1 + t \\ z = 1 - t \end{cases}$

D : Aucune réponse précédentes n'est juste.

Justification : soit $M(x,y,z) \in (AB) \exists t \in \mathbb{R} / \overrightarrow{AM} = t\overrightarrow{AB} \Rightarrow \begin{cases} x - x_A = t(x_B - x_A) \\ y - y_A = t(y_B - y_A) \\ z - z_A = t(z_B - z_A) \end{cases} \Rightarrow$

$$\begin{cases} x = t \\ y = 2 + t \\ z = t \end{cases}$$

Question 11 : L'espace est rapporté au repère on désigne par (P) le plan d'équation : $2x + 3y - z + 4 = 0$ et A et B les points de coordonnées respectives $(1; 2; -4)$ et $(-3; 4; 1)$ L'ensemble des points M de l'espace qui sont équidistants des points A et B est :

A : Une droite passant par le point C de coordonnées $(-1; 3; -\frac{1}{2})$

B : Une sphère de rayon $\frac{3\sqrt{5}}{2}$

C : Le plan d'équation $-4 + 2y + 5z - \frac{5}{2} = 0$

D : Le plan d'équation $-4 + 2y + 5z + \frac{5}{2} = 0$

Justification :

soit (ξ) l'espace rapporté au repère $(o; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$; posons $(F) = \{M(x, y, z) \in (\xi) / MA = MB\}$

$M \in (F) \Rightarrow (x - 1)^2 + (y - 2)^2 + (z + 4)^2 = (x + 3)^2 + (y - 4)^2 + (z - 1)^2$; on a :

$$(x - 1)^2 - (x + 3)^2 = -8x - 8$$

$$(y - 2)^2 - (y - 4)^2 = 4y - 12$$

$$(z + 4)^2 - (z - 1)^2 = 10z + 15$$

$$M \in (F) \Rightarrow -8x + 4y + 10z - 5 = 0 \Rightarrow -4x + 2y + 5z - \frac{5}{2} = 0$$

Question 12 : On distingue par A et B deux événements indépendants d'un univers muni d'une probabilité P. On sait que $P(A \cup B)$ est $P(\bar{A}) = \frac{3}{5}$ La probabilité de l'évènement B est égal à :

A : $P(B) = \frac{2}{5}$

B : $P(B) = \frac{2}{3}$

C : $P(B) = \frac{3}{5}$

D: $P(B) = \frac{1}{2}$

Justification :

A et B deux événements indépendants donc $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ et $P(A) = 1 - P(\bar{A})$
 $P(A \cup B) - P(A) = P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) - P(A) = P(B) - P(A) \times P(B)$
 $\Rightarrow P(B)(1 - P(A)) = P(A \cup B) - P(A) \Rightarrow P(B) \times P(\bar{A}) = P(A \cup B) - (1 - P(\bar{A}))$
 $\Rightarrow P(B) = \frac{P(A \cup B) + P(\bar{A}) - 1}{P(\bar{A})}$

Question 13 : Au cours d'une épidémie de grippe, on vaccine le tiers de la population. Parmi les grippées 1 sur 10 est vacciné. La probabilité qu'une personne choisie au hasard dans la population soit grippée est 0.25. Quelle est la probabilité pour un individu vacciné de cette population de contracter la grippe ?

- A : $\frac{1}{120}$
 B : $\frac{3}{40}$
 C : $\frac{1}{12}$
 D : $\frac{4}{30}$

Justification : Posons V:l'événement 'l'individu est vacciné' et G:l'événement 'l'individu est grippé'

on a alors $P(V) = \frac{1}{3}$; $P(\bar{V}) = \frac{2}{3}$; $P(V/G) = \frac{1}{10}$ et $P(G) = 0.25$
 On sait que $P(V/G) = \frac{P(V \cap G)}{P(G)}$ et $P(G/V) = \frac{P(G \cap V)}{P(V)}$ or $P(G \cap V) = P(V \cap G)$
 $\Rightarrow P(G/V) = \frac{P(V/G)P(G)}{P(V)}$ donc $P(G/V) = \frac{\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{40}$

Question 14: On considère la suite numérique (u_n) définie par $n \geq 0$ par $u_{n+1} = u_n + 2n + 1$ La suite (u_n) est:

- A : croissante
 B : géométrique
 C : arithmétique
 D : on ne peut rien conclure.

Justification : $\forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = u_n + 2n + 1 \Rightarrow \forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} - u_n = 2n + 1 \geq 1 > 0$
 $\Rightarrow \forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} > u_n$

Question 15 : Une urne contient des boules numérotées de 1 à n, réparties de la façon suivante : pour tout entier k compris entre 1 et n, l'urne contient k boules portant le numéro k. On tire au hasard une boule de l'urne et on note X le numéro obtenu.

- A : L'urne contient $\frac{(n-1)(n+2)}{2}$ boules
 B : $\forall k \in [1; n], P(X = k) = \frac{k}{2n(n+1)}$
 C : $\forall k \in [1; n], P(X \leq k) = \frac{k(k+1)}{2n(n+1)}$
 D : Sachant que $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ on a : $E(X) = \frac{2n+1}{3}$

Justification :

Nombre de boule dans l'urne : $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$

La probabilité de tirer une boule portant le numero k est $P(X = k) = \frac{k}{\frac{n(n+1)}{2}} = \frac{2k}{n(n+1)}$

La probabilité de tirer une boule de numéro inférieur à k est :

$$P(X \leq k) = \sum_{p=1}^k P(X = p) = \sum_{p=1}^k \frac{2p}{n(n+1)} \Rightarrow P(X \leq k) = \frac{2}{n(n+1)} \sum_{p=1}^k p$$

$$\Rightarrow P(X \leq k) = \frac{k(k+1)}{n(n+1)}$$

on a $E(X) = \sum_{i=1}^n x_i P(X = x_i) \Rightarrow E(X) = \sum_{k=1}^n x_k P(X = x_k)$, $x_k = k$, nombre de boule portant le num k

$$\Rightarrow E(X) = \sum_{k=1}^n k \cdot \frac{2k}{n(n+1)} \Rightarrow E(X) = \frac{2}{n(n+1)} \sum_{k=1}^n k^2$$

$$\Rightarrow E(X) = \frac{2}{n(n+1)} \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \Rightarrow E(X) = \frac{2n+1}{3}$$

Question 16 : $\lim_{x \rightarrow +\infty} [e^x - (x^7 - x^2 - 2)]$ est égale à :

- A : 0
- B : $+\infty$
- C : $-\infty$
- D : Aucune des réponses précédentes

Justification : Triviale!!! voir cours

Question 17 : On considère la fonction g définie par $g(x) = -x + 3 + \ln(x)$ l'aire de portion du plan comprise entre la courbe, l'axe des abscisses et les droites d'équations respectives $x = 1$ et $x = 4$ vaut (en unité d'aire)

- A : $-1.5 + 8\ln(2)$
- B : $1.5 + 8\ln(2)$
- C : $-0.5 + 4\ln(2)$
- D : $-2 + 10\ln(2)$

Justification : on a $g(x) = -x + 3 + \ln(x)$ et $\int g(x)dx = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + \int \ln(x)dx$
 $\int \ln(x)dx = x\ln(x) - x \Rightarrow \int_1^4 g(x)dx = [-\frac{1}{2}x^2 + 3x + x\ln(x) - x]_1^4 = -1.5 + 8\ln(8)$

Question 18 : Soit $F(x) = \int_{10}^x f(t) dt$. F est négative sur $[0.5;1]$

- A : Vrai
- B : Faux

Justification : pour $f(t) = \frac{1}{t^2}$, $F(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{10} \forall x \in [0.5; 1]$ et $F(x) > 0$

Question 19 : $\ln(\frac{5}{4}) + \ln(\frac{2}{10}) - \ln(\sqrt{3}) + \ln(\frac{8}{\sqrt{5}}) = 0$

- A : Vrai
- B : Faux

Justification : $\ln(\frac{5}{4}) + \ln(\frac{2}{10}) - \ln(\sqrt{3}) + \ln(\frac{8}{\sqrt{5}}) = \ln(\frac{2}{3})$

Question 20 : l'ensemble des solution de l'inéquation $\ln(2 - 3x) < 2$ est $]\frac{e^2-2}{3}; +\infty[$

A : Vrai

B : Faux

Justification : posons (I) : $\ln(2 - 3x) < 2$ est $]\frac{e^2-2}{3}; +\infty[$
(I) existe si $2 - 3x > 0 \Rightarrow x < \frac{2}{3}$

Question 21 l'équation : $e^{3\ln x - \frac{\ln 3}{x \ln 2}} = 26$ adm et une solution unique sur $]0; +\infty[$ qui vaut $\frac{\ln 3}{\ln 2}$

A : Vrai

B : Faux

Justification : on a $e^{3\ln x - \frac{\ln 3}{x \ln 2}} = 26 \Rightarrow 3\ln x - \frac{\ln 3}{x \ln 2} = \ln 26$
NB: On peut vérifier le calcul avec une machine

Question 22: La durée de vie en moyenne en heures d'un robot avant sa première panne est donnée par la formule : $E = \lim_{t \rightarrow \infty} \int_0^t \lambda x e^{-\lambda x} dx$ pour une durée $\lambda = 0.0005$ on a $E = 2000$ heures

A : Vrai

B : Faux

Justification :

On a $A(t) = \int_0^t \lambda x e^{-\lambda x} dx$ posons $U(x) = x$ et $v'(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ Appliquons l'intégration par partie
 $\Rightarrow A(t) = [-x e^{-\lambda x}]_0^t + \int_0^t e^{-\lambda x} dx \Rightarrow \lim_{t \rightarrow +\infty} A(t) = \frac{1}{\lambda}$
donc pour $\lambda = 5 \cdot 10^{-4}$ et $E = \frac{10^4}{5} = 2000$ heures

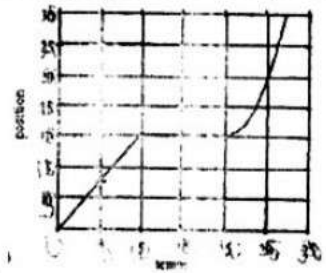
CORRECTION DU CONCOURS DIRECT D'ENTREE À L'ESATIC

SESSION 2014

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Cocher dans chacun des cas, la bonne réponse

Question-1 : On représente la position d'un mobile en fonction du temps pendant 20s, sur



le graphique ci-dessous. La position est en mètre et le temps en seconde.

- A : Quelconque
- B : Parabolique
- C : Rectiligne

Justification:

$\forall t \in [0, 5]$, le mobile accélère et décrit un mouvement rectiligne.

$\forall t \in]5, 15]$, le mobile est statique par conséquent uniforme d'où le mouvement est quelconque.

Question-2 : Le mouvement du mobile est uniforme

- A : Cinq et quinze secondes
- B : zéro et cinq secondes
- C : quinze et vingt-cinq secondes

Justification: $\forall t \in]5, 15]$, le mobile est statique par conséquent uniforme

Question-3 : À $t = 0s$ la vitesse du mobile est:

- A : $2,0m/s$
- B : $0,5m/s$
- C : $0m/s$

Justification: À $t = 0s$, $x = 0$ or $v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v = 0m/s$

Question-4 : Un espace champ magnétique est région de l'espace où une aiguille aimantée s'oriente; c'est à dire une région dans laquelle existent des forces magnétiques. IL existe trois éléments qui existent des forces magnétiques leurs environnements: la terre, les aimants et le courant électrique.

- A :vrai
- B :Faux
- C : je ne sais,pas

Justification: la terre, les aimants et le courant électrique

Question-5 :Un espace champ magnétique est représenté par un vecteur champ \vec{E} ou \vec{B} en chacun de ses points .

- A : Faux
- B : vrai
- C : je ne sais pas

Justification: Un espace champ magnétique est représenté par un vecteur champ magnétique noté \vec{B}

Question-6 :Entre les forces magnétiques, il existe des forces appelées forces d'interaction; il en a trois sortes.

- A:je ne sais pas
- B : vrai
- C : Faux

Justification: les forces magnétiques : Elles s'exercent entre des aimants ou entre des aimants et certains matériaux.Elles aussi peuvent être attractives ou répulsives.

Question-7 :Une catégorie des forces exercées par un champ magnétique sur les corps qui s'y trouvent s'appelle force de Laplace.Cette force s'applique au centre d'inertie de l'élément qui le subit .

- A : je ne sais pas
- B :vrai
- C : Faux

Justification: La force de Laplace est la force électromagnétique qu'exerce un champ magnétique sur conducteur parcouru par un courant.

Question-8 : Si une particule, portant une charge q , pénètre dans un champ magnétique avec une vitesse initiale \vec{v}_0 , alors elle décrit dans ce champ un mouvement circulaire uniforme

- A:peut être
- B: vrai
- C: Faux

- A :vrai
- B :Faux
- C : je ne sais,pas

Justification: la terre, les aimants et le courant électrique

Question-5 :Un espace champ magnétique est représenté par un vecteur champ \vec{E} ou \vec{B} en chacun de ses points .

- A : Faux
- B : vrai
- C : je ne sais pas

Justification: Un espace champ magnétique est représenté par un vecteur champ magnétique noté \vec{B}

Question-6 :Entre les forces magnétiques, il existe des forces appelées forces d'interaction; il en a trois sortes.

- A:je ne sais pas
- B : vrai
- C : Faux

Justification: les forces magnétiques : Elles s'exercent entre des aimants ou entre des aimants et certains matériaux.Elles aussi peuvent être attractives ou répulsives.

Question-7 :Une catégorie des forces exercées par un champ magnétique sur les corps qui s'y trouvent s'appelle force de Laplace.Cette force s'applique au centre d'inertie de l'élément qui le subit .

- A : je ne sais pas
- B :vrai
- C : Faux

Justification: La force de Laplace est la force électromagnétique qu'exerce un champ magnétique sur conducteur parcouru par un courant.

Question-8 : Si une particule, portant une charge q , pénètre dans un champ magnétique avec une vitesse initiale \vec{v}_0 , alors elle décrit dans ce champ un mouvement circulaire uniforme

- A:peut être
- B: vrai
- C: Faux

Justification: On a $\vec{F}^t = \overrightarrow{qv(t)} \wedge \vec{B}$

Dans le cas où $\overrightarrow{v(t)} // \vec{B}$, $\vec{F}^t = \vec{0}$ et donc la particule décrit un mouvement rectiligne uniforme.

balle lancée verticalement vers le haut revient à sa position initiale après 4s.
On prend $g = 10m/s^2$.

Question-9 : La balle atteint son altitude maximale après

- A : $t = 1s$
- B : $t = 2s$
- C : $t = 3s$

Question-10 : après 4s la vitesse de la balle vaut en valeur algébrique

- A : $v = +v_0$
- B : $v = 0$
- C : $v = -v_0$

Justification:

On a $v(t) = at + v_0$ et donc à $t = 4s$, $v(t = 4) = 4.a + v_0$ et d'après 'Question-9' $v_0 = -2a \Rightarrow v(t = 4) = 4.a + (-2.a)$
soit $v(t = 4s) = +2.a$ par conséquent $v(t = 4s) = -v_0$

Un avion doit atteindre, une accélération constante, à la vitesse de 50m/s pour pouvoir décoller. La piste de décollage a 500m de long .

Question-11 : L'avion doit décoller au bout de :

- A : $t = 10s$
- B : $t = 15s$
- C : $t = 20s$

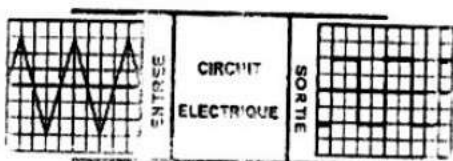
Justification:

$$\text{On a } \begin{cases} 2.a_0(x - x_0) = v^2 - v_0^2 \\ x(t) = \frac{1}{2}a_0t^2 + v_0t + x_0 \end{cases}$$

$$\text{À } t = 0s, x(t = 0) = x_0 = 0 \text{ et } v(t = 0s) = v_0 = 0m/s \Rightarrow \begin{cases} 2.a_0.x(t) = v^2 \\ x(t) = \frac{1}{2}a_0t^2 \end{cases}$$

$\Rightarrow a_0 = \frac{v^2}{2.x(t)}$ et $t = \sqrt{\frac{2.x(t)}{a_0}}$ avec $x = 500m$ et $v = 50m/s$ on obtient que $a_0 = 2,5m.s^{-2}$ et $t = 20s$

Question-12 : L'accélération de l'avion doit valoir



- A : $a = 5m/s^2$
- B : $a = 2,5m/s^2$
- C : $a = 10m/s^2$

Justification: (voir QUESTION 11)

Un circuit électrique, pouvant être un montage dérivateur ou un montage intégrateur, une étude par un groupe d'élève d'élèves. À l'aide d'un oscilloscope bicourbe, le groupe visualise la tension à l'entrée et la tension à la sortie de ce circuit. Le résultat obtenu par ce groupe est représenté sur la figure ci-dessous.
Question-13 : Le circuit électrique est un montage dérivateur

- A : Vrai
- B : Faux
- C : Je ne sais pas

Justification: Voir cours Terminale D ou C

Question-14 : La période des tensions est $T = 20ms$. La valeur maximale de la tension à l'entrée $U_e = 30V$ et celle de la sortie $U_s = 12V$. On suppose que ce circuit est un montage dérivateur, alors son produit $R.C = 2,10^{-3}$

- A : Je ne sais pas
- B : Vrai
- C : Faux

Justification: On sait $U_s = \frac{4R.C.U_{em}}{T} \Rightarrow R.C = \frac{T.U_s}{4.U_{em}}$ L'application numérique donne que $R.C = 2,10^{-3}$

Un électrons a pour masse $m = 9,1.10^{-31}kg$ et une charge $q_e = -1,6.10^{-19}C$. Un électron est soumis à une accélération de $10^{14}m/s^2$. Après un trajet de $1cm$

Question-15 : Quelle est la vitesse de l'électron?

- A : $v = 1,41.10^6m/s^2$
- B : $v = 2,0.10^{12}m/s$
- C : $v = 1,4.10^6m/s$

Justification: On sait $2a(x - x_0) = v^2 - v_0^2$ À $t = 0$, $v_0 = 0m/s$ et $x_0 = 0 \Rightarrow v = \sqrt{2ax}$ et donc $v = 1,4.10^6m/s$ avec $x = 1cm$

Question-16 : La force électrostatique qui accélère l'électron a pour intensité :

- A : $F_e = 9,1.10^{-17}N$
- B : $F_e = 9,1.10^{-17}N$
- C : $F_e = 9,1.10^{-17}N$

Justification: On sait que $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{F}_e = q_e \vec{E} = m \vec{a}$ d'où $F_e = ma$
 $F_e = 9,1.10^{-17}N$

Question-17 : Le champ électrostatique uniforme \vec{E} dans lequel se trouve l'électron a pour valeur:

- A: $E = 568,75C/N$
- B : $E = 568,75C.N$
- C : $E = 568,75N/C$

Justification: On a $E = \frac{ma}{q} = \frac{f}{q}$ et comme f s'exprime en N et q en C on a $\frac{f}{q} = \frac{N}{C} = N/C$
d'où $E = 568,75N/C$

Le noyau d'un atome est la partie centrale; il est constitué de particules et entouré d'autre particules appelées électrons.

Question-18 :Les particules se trouvant dans le noyau sont les nucléons,les protons et les neutrons.

- A :Je ne sais pas
- B :Vrai
- C : Faux

Justification: Le noyau d'un atome est composé de particules appelées nucléons(des neutrons électriquement neutres et des protons portant des charges positives

Question-19 :Dans un noyau , le nombre de protons est représenté par le nombre de masse noté Z

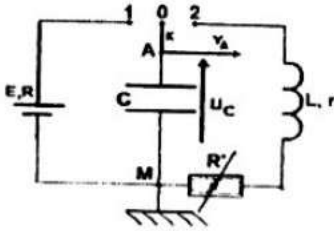
- A :J'ai oublié

■ B : Vrai

■ C :Faux

Justification: Le nombre de masse(A) représente le nombre de nucléons, c'est à dire la somme du nombre de protons et du nombre de neutrons (N) constituit le noyau d'un atome. $Z =$ nombre de protons $= N_p$, $N_n =$ nombre de neutrons $A = N_p + N_n$

Question-20 : Pour casser un noyau et le dissocier en ses nucléons au repos, on lui fournit une énergie appelée énergie de liaison par nucléon



A:Je ne sais pas

■ B:Vrai

C: Faux

Justification: L'énergie de liaison B d'un noyau atomique est l'énergie qu'il faut fournir au noyau pour le dissocier en ses nucléons, qui s'attirent du fait de l'interaction forte. On définit également une énergie de liaison par nucléon B/A (A étant le nombre de masse du nucléide).

Question-21 : On bascule le commutateur K en position 1; le condensateur se charge .La charge étant terminée que valent les grandeurs : i , intensité du courant et u_c tension aux bornes du condensateur, et E_c énergie emmagasinée par le condensateur.

A: $i = 2,4A$, $u_c = 4,7V$, $E_c = 1,1mJ$

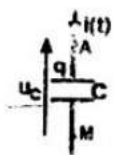
B: $i = 0mA$, $u_c = 4,7V$, $E_c = 1,1mJ$

C: $i = 0A$, $u_c = 0V$, $E_c = 1,1mJ$

Justification: On sait $q(t) = Cu_c(t)$ et $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$

À la charge u_c telle que $u_c(t) > 0$ or $i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = C \frac{du_c(t)}{dt}$ donc $i(t) = 0$. Aussi, on sait que $u_c = 0,99E$ et $E_c = \frac{1}{2}Cu_c^2 \Rightarrow E_c = 2,3265.10^{-4}J$.Aucune des réponses est juste

Question-22 : Pendant la charge du condensateur les expressions de $i(t)$ et $u_c(t)$ sont :



- A : $i = \frac{dq}{dt}$ et $u_c = \frac{q}{c}$
- B : $i = C \frac{du_c}{dt}$ et $u_c = qc$
- C : $i = qt$ et $u_c = \frac{1}{c} \int idt$

Justification: Durant la charge : $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ et $q(t) = Cu_c(t)$

Question-23 : On bascule le commutateur K en position 2 ; le condensateur se décharge à travers la bobine. Les expressions de $u(t)_c$ et $i(t)$ sont

- A : $i = -\frac{dq}{dt}$ et $u_c = \frac{q}{c}$
- B : $i = -C \frac{du_c}{dt}$ et $u_c = qc$
- C : $i = qt$ et $u_c = -\frac{1}{c} \int idt$

Justification: soit i' l'intensité du courant à la décharge , $i' = -i$ or $i' = \frac{dq(t)}{dt}$ et $q(t) = Cu_c(t)$
soit $i = -\frac{dq(t)}{dt}$ et $q(t) = Cu_c(t)$

Question-24 : La décharge étant oscillante $R' = r = 0$, on a

- A : Un régime aperiodique et une énergie nulle
- B : Un régime periodique et une énergie constante
- C : Un régime pseudo periodique et une énergie variable

Justification: Lorsque la résistance totale $R_T = R + r$ augmente les oscillations sont de plus en plus amorties donc lorsque $r = 0$ la décharge est en régime oscillante

Question-25 : La décharge étant oscillante, lorsque $R' = r = 0$, la période propre des oscillations est

- A : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$
- B : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$
- C : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

Justification: $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$ or $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ soit $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

**CORRECTION
EPEUVRE D'ANGLAIS**

CONSIGNES (QCD et QCM)

1. *Cochez la lettre correspondant à la bonne réponse.*
2. *Une réponse juste apporte 1 points, une réponse fausse enlève 1 points.*
3. *L'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève aucun point.*

Exercices one (QCM)

1. A- decline
2. A- rates
3. A- gap
4. A- improve
5. A- productivity
6. B- concept
7. B- promote
8. D- needed
9. B- aid
10. B- aim
11. C- co-operation
12. C- conjunction
13. C- taken
14. C- establishing
15. C- personnel

Exercices two (QCD)

1. b-Nearly
JUSTIFICATIONS : "Nearly" signifie Presque et modifie correctement every child
2. b-satisfaction
JUSTIFICATIONS : Après " with great" on utilise un nom
3. b-was
JUSTIFICATIONS: "As well as " suit le premier sujet

4. b-are

JUSTIFICATIONS: "Both of them" est la construction grammaticale correcte

5. b-needs

JUSTIFICATIONS: "Each" est toujours suivi d'un verbe au singulier

6. a-has

JUSTIFICATIONS: Le principal sujet est "money"

7. a-had taught

JUSTIFICATIONS: L'action d'enseigner est antérieure à "became"

8. a-than that of a teacher

JUSTIFICATIONS: On compare des salaires, pas un salaire à une personne

9. a-To cancel

JUSTIFICATIONS: "to cancel" exprime le but

10. a-as well as

JUSTIFICATIONS: "As well as" signifie ainsi que et ajoute une raison supplémentaire

2015

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Dans chacun des cas choisir la bonne réponse

Q1 : La suite $U_n = n - 4 \ln n$ définie sur \mathbf{N} est croissante

A : Vrai ■

B : Faux □

Justification : Soit $f : \mathbf{R}^*_+ \rightarrow \mathbf{R}$ telle que $f(x) = x - 4 \ln x$. $f'(x) = 1 - \frac{4}{x}$ pour des x assez grands $f'(x) > 0$ donc f est strictement croissante dans ce cas. comme on étudie les suites pour des n très grands, et que $f_x = U_x$ donc U_n croît

Q2 : Soit la suite définie sur \mathbf{N} par : $v_n = \frac{\ln 4n}{\ln 3n}$ alors $\lim(v_n) = 1$

A : Vrai ■

B : Faux □

Justification : $v_n = \frac{\ln 4 + \ln n}{\ln 3 + \ln n}$ d'où $\lim(v_n) = \lim\left(\frac{\ln n}{\ln n}\right) = 1$

Q3 : x est un réel quelconque. soient : $z_1 = 1 - i$; $z_2 = 1 + i$; $z_3 = \cos(x) + i \sin(x)$ $z = z_1 * z_2 * z_3$

■ A : $|z| \leq |z_1|^3$

□ B : $\arg(z) = x[\pi]$

□ C : z est un réel équivalent à $x = 0(\frac{\pi}{4})$

□ D : $\arg(z) = -x[2\pi]$

Justification : $|z_1| = \sqrt{2}$; $|z_2| = \sqrt{2}$; $|z_3| = 1 \Rightarrow |z| = |z_1| * |z_2| * |z_3| = \sqrt{2} * \sqrt{2} * 1 = 2$
 $|z_1|^3 = (\sqrt{2})^3 = 2\sqrt{2} \Rightarrow |z| < |z_1|^3$

Q4 : Soient Ω, M, M' d'affixes respectives : $\frac{-1}{\sqrt{3}}, z, z'$ tels que $z' = (1 + i\sqrt{3})z + i$

□ A : $(\overrightarrow{\Omega M}, \overrightarrow{\Omega M'}) = \frac{-\pi}{6}(2\pi)$

■ B : $\Omega M' = 2\Omega M$

□ C : $\Omega M' = \Omega M$

□ D : $(\overrightarrow{\Omega M}, \overrightarrow{\Omega M'}) = \frac{\pi}{6}(2\pi)$

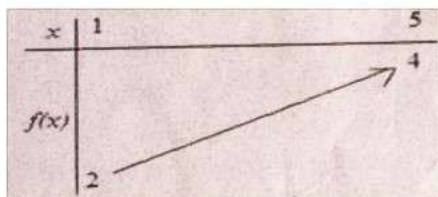
Justification : $z_\Omega = \frac{-1}{\sqrt{3}}$; $z_M = z = x + iy$; $z_{M'} = (1 + i\sqrt{3})(x + iy) + i = x - y\sqrt{3} + i(x\sqrt{3} + y + 1)$

On a : $\Omega M = |z_M - z_\Omega| = |x + iy + \frac{1}{\sqrt{3}}| = \sqrt{(x + \frac{1}{\sqrt{3}})^2 + (y)^2} = \sqrt{x^2 + \frac{2}{\sqrt{3}}x + \frac{1}{3} + y^2}$ (1)

$\Omega M' = |z_{M'} - z_\Omega| = |x - y\sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}} + i(x\sqrt{3} + y + 1)| = \sqrt{4(x^2 + y^2 + \frac{2}{\sqrt{3}}x + \frac{1}{3})}$ (2)

(1) et (2) $\Rightarrow \Omega M' = 2 * \Omega M$

Q5 : Le tableau de variation d'une fonction f est le suivant :



Soit (u_n) la suite définie par $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = f(u_n)$

■A : $\forall n \in \mathbf{N}$, on a : $1 \leq u_n \leq 5$

□B : $\forall n \in \mathbf{N}$, on a : $u_{n+1} \leq u_n$

□C : Pour $u_0 = 5$, la suite (u_n) est encore croissante

□D : Si $\forall n \in \mathbf{N}$, $|u_n - \frac{5}{2}| \leq (\frac{1}{3})^n$, alors $\lim(u_n) = 0$

Justification : $u_0 = 1$; $f(u_0) = 2 \in [1; 4]$ d'où $u_1 \in [1; 4] \Rightarrow u_1 \in [1; 5]$ soit $k \in \mathbf{N}$ tel que $u_k \in [1; 5]$ On vérifie simplement que $u_{k+1} \in [1; 5]$ On déduit donc par récurrence que $\forall n \in \mathbf{N}$, on a : $1 \leq u_n \leq 5$

Q6 : Une étude statistique sur des séances de « tirs au but » a montré que 75% des tirs au but étaient réussis. Au cours d'un match de football, 4 tirs au but que l'on suppose être épreuves aléatoires indépendantes ont été effectués. La probabilité qu'au moins un des quatre tirs au but échoue est de 0.254.

A : Vrai □

B : Faux ■

Justification : Soit P : la probabilité de réussir un tir au but.

Soit n : le nombre de tirs au but ($n = 4$)

Il s'agit d'un schéma de Bernoulli de paramètres n et P. La probabilité d'avoir k tirs réussis sur n est :

$P_k = C_n^k P^k (1 - P)^{n-k}$. soient les événements E et F définis tels que E : « au moins 4 tirs au but échouent », F : « aucun tir au but n'échoue ». E et F sont deux événements contraire donc $P(E) = 1 - P(F)$ or l'événement F est équivalent à l'événement : Tous les tirs sont réussis. Donc $P(F) = C_n^n P^n (1 - P)^{n-n} = P^n$

$P(E) = 1 - P^n = 1 - (0.75)^4 = 0.684 \neq 0.254$

Q7 : Pour $n \geq 2$ On définit sur $]0; +\infty[$ la fonction f_n par $f_n(x) = x^n(2 \ln(x) - 1)$

□A : Pour $x \geq 0$, $f'_n(x) = x^{n-1}(2n \ln(x) - n + 1)$

□B : f'_n s'annule pour la valeur $a_n = e^{\frac{1}{2}-n}$

□C : Pour tout entier $n \geq 2$, $1 \leq a_n \leq \sqrt{e}$

□D : $\lim(a_n) = 1$

Justification : $\forall x > 0$, $f'_n(x) = x^{n-1}(2n \ln(x) - n + 1) \neq x^{n-1}(2n \ln(x) - n + 1)$; $f'(a_n) = e^{(\frac{1}{2}-n)(n-1)}[-2n^2 + 2] \neq 0$; $\forall n \leq 2$; $a_n = e^{\frac{1}{2}-n} \Rightarrow a_n \notin [1; \sqrt{e}]$; $\lim(a_n) = 0 \neq 1$

Q8 : Un professeur initie ses élèves au calcul de la première année de mathématiques. Il définit une loi * dans \mathbf{R} tel que : $x * y = [x^2 + y]y$, $\forall x, y \in \mathbf{R}$, en application il affirme que : $(x * y) * z = 3y^2(x^2 + y^2) + 9$

A : Vrai □

B : Faux ■

Justification : $(x * y) * z = ([x^2 + y]y)^2 + z = zy^2(x^2 + y)^2 + z^2 \neq 3y^2(x^2 + y^2) + 9$

Q9 : On considère l'équation (E) : $(z + 1)^4 + (z - 1)^4 = 0$; $z \in \mathbf{C}$ et $u = z_1^2 + z_2^2 + z_3^2 + z_4^2$.

z_1, z_2, z_3, z_4 étant les solutions de (E)

□A : $u = i\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$

□B : $u = -12$

□C : $u = -i\sqrt{3} + 2\sqrt{2}$

■D : Aucune réponse

Justification : Par simple calcul des propositions A, B et C on tire la conclusion

Q10 : Soit P(x) le polynôme défini par : $P(x) = \sum_{i=1}^n (a_i x + b_i)^2$; a_i, b_i sont des nombres réels non tous nuls. Son discriminant est $\Delta' = (\sum_{i=1}^n a_i^2)^2 - (\sum_{i=1}^n a_i b_i)(\sum_{i=1}^n b_i^2)$

A : Vrai

B : Faux

Justification : Pour tout polynôme $P(x) = ax^2 + bx + c$, a, b et $c \in \mathbf{R}$ le discriminant réduit vaut : $\Delta' = b^2 - ac$

On a : $P(x) = \sum_{i=1}^n (a_i^2 x^2 + 2a_i b_i x + b_i^2) = (\sum_{i=1}^n a_i^2) x^2 + (2\sum_{i=1}^n a_i b_i) x + (\sum_{i=1}^n b_i^2)$

$$\Delta' = (2\sum_{i=1}^n a_i b_i)^2 - \sum_{i=1}^n a_i^2 \sum_{i=1}^n b_i^2$$

Q11 : Soit la suite de nombres complexes (z_k) où $z_k = e^{\frac{2ik\pi}{n}}$, $k \in \mathbf{N}$ et n un entier positif supérieur ou égal à 2 fixé avec M_k l'image de z_k

A : $\forall k \geq 0, (z_k)^n = -1$

B : $M_k M_{k+1} = \sin\left(\frac{\pi}{n}\right)$

C : $\forall k \geq 0, \overline{(z_k^n)} = -1$

D : $z_0 - z_1 - z_2 - \dots - z_{n-1} = 0$

Justification :

Q12 : A, B, et C sont des ensembles : $A \cup [(B \cap C) \cap A] = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

A : Vrai

B : Faux

Justification : $A \cup [(B \cap C) \cap A] = A \neq (A \cup B) \cap (A \cup C)$

Q13 : Un dé à six faces est déséquilibré de façon que les probabilités P_1, P_2, \dots, P_6 d'obtenir les numéros 1; 2; ...; 6 sont dans cet ordre, les termes consécutifs d'une suite arithmétique de raison $\frac{1}{30}$

A : On lance le dé une fois, sachant que $P_6 = \frac{1}{12}$, on obtient $P_1 = \frac{7}{60}$

B : On lance le dé n fois. Si on nomme u_n la probabilité de l'événement E_n : « Obtenir pour la première fois le numéro 6 au $n^{\text{ième}}$ lancer » alors pour tout entier $n \geq 1$, $u_n = \frac{1}{12} \left(\frac{11}{12}\right)^{n-1}$

C : La suite (u_n) est une suite géométrique divergente

D : La probabilité de l'événement F : « Obtenir au moins une fois le numéro 6 en 10 lancers est : $P(F) = 0.681$

Justification :

Q14 : La dérivée $n^{\text{ième}}$ du produit de deux fonctions f et g n fois dérivable est est :

$$(fg)^{(n)} = \sum_{k=1}^n (C_n^k f^{(k)} g^{(n-k)}) \text{ avec } f^{(0)} = f \text{ et } g^{(0)} = g$$

A : Vrai

B : Faux

Justification : Il s'agit de la **formule de Leibniz** pour les dérivées successives d'un produit de fonctions réelles d'une variable réelle (**NB** : formule démontrable par récurrence)

Q15 : On considère la suite (u_n) , définie par le terme $u_0 > 0$ donnée; $u_{n+1} = \frac{7u_n+3}{u_n+5}$ et $v_n = u_n - 3$

alors $\frac{v_n}{v_{n+4}} = \frac{1}{2} \frac{v_{n-1}}{v_{n-1}+4}$

A : Vrai

B : Faux

Justification : $v_{n-1} = \frac{8u_n-24}{7-u_n} \Rightarrow v_{n-1} + 4 = \frac{4u_n+4}{7-u_n} \Rightarrow \frac{v_{n-1}}{v_{n-1}+4} = \frac{2u_n-6}{u_n+1}$

Q16 : On donne $g(x) = (1-x)^{\sqrt{x}}$. son ensemble de définition est :

A : $[0; 1[$

B : $D_g = \emptyset$

■C : $[0; +\infty[$

□D : n'existe pas

Justification : $D_g = \{x \in \mathbf{R} \text{ telque } x \geq 0\} = [0; +\infty[$

Q17 : soit $x \in C$ et (E) l'équation définie par $(E) : z + \frac{1}{z} = 2 \cos(\theta)$, $\theta \in \mathbf{R}$ Les solutions de (E) ont pour module 1 et d'argument $\theta + 2k\pi$

A : Vrai □

B : Faux ■

Justification : $(E) : z + \frac{1}{z} = 2 \cos(\theta) \Leftrightarrow (E) : z^2 - 2z \cos(\theta) + 1 = 0$

$\Delta = 4i^2 \sin^2(\theta) \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 2i \sin(\theta)$ les solutions de (E) sont z_1 et z_2 telles que $z_1 = \frac{2 \cos(\theta) - 2i \sin(\theta)}{2}$ et $z_2 = \frac{2 \cos(\theta) + 2i \sin(\theta)}{2}$ donc $z_1 = e^{-i\theta}$ et $z_2 = e^{i\theta}$

Q18 : A l'instant $t = 0$, on injecte une substance à un animal. La concentration $y(t)$, ($t > 0$) de cette substance à une date t est $y(t) = 8(e^{-t} - e^{-2t})$; t (en s). A quelle date cette concentration atteint 10^{-3}

□A : $t = 5$

■B : un temps t_0 autre que celles proposés

□C : $t = 3600$

□D : $t = 9$

Justification : $y(5) \neq 10^{-3}$, $y(3600) \neq 10^{-3}$, $y(9) \neq 10^{-3}$

Q19 : Soit f une fonction complexe définie par : $f(z) = \frac{z^2-1}{z(z+3)}$; $z \neq 0$ et $z \neq -3$ on a :

□A : $f(\bar{z}) = f(\alpha)$

□B : $f(\bar{z}) = -f(\alpha)$

■C : $f(\bar{z}) = \overline{f(z)}$

□D : Aucune solution n'est valable.

Justification : Pour $z = x + iy$, on a $z^2 = x^2 + 2ixy - y^2$ $f(z) = \frac{x^2 - y^2 - 1 + 2ixy}{(x+iy)(x+3+iy)} = \frac{x^2 - y^2 - 1 + 2ixy}{x(x+3) - y^2 + iy(2x+3)}$

$f(\bar{z}) = \frac{x^2 - y^2 - 1 - 2ixy}{x(x+3) - y^2 + iy(2x+3)}$; $\overline{f(z)} = \frac{x^2 - y^2 - 1 - 2ixy}{x(x+3) - y^2 - iy(2x+3)}$ donc $f(\bar{z}) = \overline{f(z)}$

Q20 : Dans un laboratoire de recherche en médecine, la vitesse de prolifération des microbes à l'instant t , $y'(t)$ est telle que : $y''(t) = ky'(t)$; $k > 0$ avec $y(t)$ la prolifération de ces microbes, ($y(t) > 0$; $t > 0$) on obtient

□A : $y'(t) = A(t) + B(t)e^{kt}$

□B : $y'(t) = e^{\alpha e^{kt}}$

□C : $y'(t) = t_0(Ae^{\alpha t} + Be^{\beta t})$

■D : Aucune solution n'est valable

Justification : Supposons $f = y'(t) \Rightarrow f' = y''(t)$ alors (E) devient $f'(t) = kf(t) \Rightarrow \frac{f'(t)}{f(t)} = k \Rightarrow \ln |f(t)| = kt + C$, $C \in \mathbf{R} \Rightarrow f(t) = e^{kt+C} = y'(t) = Ae^{kt}$ avec $A = e^C$

Q21 : Soit $n \in \mathbf{N}$, $2^{3n} \equiv 1(\text{modulo } 7)$

A : Vrai ■

B : Faux □

Justification : Démonstration par récurrence

Q22 : Soient x et y deux nombres. Les systèmes

$$(E) : \begin{cases} \cos(x) + \cos(y) = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2} \\ \cos(2x) + \cos(2y) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(E') : \begin{cases} \cos(x) + \cos(y) = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos(2x) \times \cos(2y) = \frac{\sqrt{6}}{4} \end{cases}$$

sont équivalent

A : Vrai

B : Faux

Justification : $\cos(2x) + \cos(2y) = \frac{1}{2} \neq \cos(2x) \times \cos(2y) = \frac{\sqrt{6}}{4}$

Q23 : La somme $S = 7 + 10 + 13 + 16 + \dots + 64$ est

A : $S = 710$

B : $S = 777$

C : $S = 646$

D : $S = 707$

Justification : S est la somme des n premiers termes d'une suite arithmétique de raison 3 et de premier terme 7. $n = \frac{64-7}{3} = 19$ donc $S = (19 + 1) \times 7 + \frac{19 \times (19+1)}{2} \times 3 = 710$

Q24 : La limite en $+\infty$ d'une suite arithmétique de raison -2 et de premier terme $u_0 = 1$ est

A : $+\infty$

B : il n'y a pas de limite

C : 0

D : $-\infty$

Justification : $u_n = u_0 - 2n \Rightarrow \lim(u_n) = -\infty$

Q25 : Soient a et b nombres réels et $f_{a,b}$ la fonction définie par :

Pour tout $x \in \mathbf{R} \setminus \{-b\}$, $f_{a,b}(x) = \frac{ax^2 - 4}{x+b}$. Pour toutes valeur $(a;b)$ la courbe de $f_{a,b}$ admet une asymptote verticale

A : Vrai

B : Faux

Justification : $\forall (a;b)$, $f_{a,b}$ admet une asymptote verticale d'équation $x = -b$

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Question-1 :

En chute libre, la durée t et la hauteur h de chute sont liées par la relation

A : $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

B : $t = \frac{2h}{g}$

C : $t = 2gh$

Justification: car on n'a l'équation horaire d'un mobile en déplacement qui est $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ en chute libre on n'a $h = x(t) - x_0$ et en chute libre $v_0 = 0$ et $a=g$ donc $h = \frac{1}{2}gt^2$

Question-2 : L'énergie du transistor électronique est $E_{np} = \frac{hc}{\lambda_{np}}$

A : Constante de Planck

B : Constante de Rydberg

C : Constante de Bohr

Justification: Voir cours

Question-3 : Un radionucléide émetteur d'électrons est :

A : Un radionucléide β^-

B : Un radionucléide β^+

C : Un radionucléide α

Justification: Voir cours

Question-4 : Un véhicule de masse $m=650$ kg, roule à 108km/h le conducteur aperçoit un obstacle brusquement à 3 m. il freine et s'arrête juste au niveau de l'obstacle. Le vecteur accélération du véhicule pendant le freinage a pour valeur :

A : $a = +150ms^{-2}$

B : $a = -150ms^{-2}$

C : $a = +15ms^{-2}$

Justification: On n'applique le principe du centre d'inertie et on fait la projection sur l'axe des abscisses on $f_x = ma_x$ et on n'applique le théorème de l'énergie cinétique on trouve B

Question-5 : Dans un repère (O, \vec{i}) un mobile de masse $m = 800$ kg, a une accélération $\vec{a} = 15\vec{i}$ la force attractive sur ce mobile est $\vec{F} = F\vec{i}$ dans ce cas :

A : $F = 53,33N$

B : $F = 12000N$

C : $F = 815N$

Justification: On n'applique le principe du centre d'inertie et on fait la projection sur l'axe des abscisses

Question-6 : En mécanique newtonienne la grandeur $m\frac{d\vec{V}}{dt}$ est :

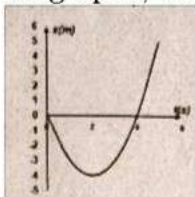
Une vitesse

Une force

Une accélération

Justification: D'après le principe d'inertie, puis le premier principe de la mécanique de la mécanique newtonienne on trouve B

Question-7 : En cinématique, l'abscisse x d'un mobile en mouvement dans un repère cartésien est représentée en fonction du temps t et par la figure ci-dessous. En observant l'odographe, on peut affirmer que le mouvement du mobile est



Parabolique

Rectiligne

Quelconque

Justification: L'image est une parabole, certe décalée mais c'est une parabole

Question-8 : En magnétisme il existe des forces d'interaction :

- De contact, localisées
- A distance, réparties en surface
- A distance, réparties en volume

Justification: Voir cours

Question-9 : Il existe un aimant dont les extrémités sont appelées des faces. cet aimant est :

- Un aimant naturel
- Un aimant virtuel
- Un électroaimant

Justification: Voir cours

Question-10 : En oscillations mécaniques harmoniques d'un pendule élastique horizontale, on peut écrire :

- $X_m = \sqrt{x_0^2 + \frac{k}{m}V^2}$
- $E_m = \frac{1}{2}(kx_0^2 + mV^2)$
- $V_m = \sqrt{\frac{k}{m}x_0^2 + V_0^2}$

Justification: Voir cours

Question-11 : L'énergie mécanique d'un pendule élastique, horizontal non amortie est $E_m = 1,250j$ en un point où la vitesse du solide est maximale, l'énergie potentielle élastique du pendule est :

- $E_p = 1,250j$
- $E_p = 0,625j$
- $E_p = 0,000j$

Justification: $E_m = E_c + E_p$ qui est une Constante avec $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ on n'a par la suite que $E_{max} = E_m$ or $E_c = E_{cmax}$ donc $v=v_{max}$ car $m=cste$

Question-12 : Le champ \vec{E} et la force \vec{F}_E électrostatiques ont même direction :

- Lorsque la charge $q > 0$
- Lorsque la charge $q < 0$
- Chaque fois que les deux existent

Justification: $\vec{F} = q\vec{E}$ donc quelque soit le signe de q il suffit que \vec{F} et \vec{E} existe pour qu'il aient la même direction

Question-13 : Dans un champ de pesanteur uniforme, la portée d'un tir est :

- Proportionnelle au carré de la vitesse de tir
- Proportionnelle à l'intensité du champ
- Proportionnelle à la vitesse du tir

Justification: $X_p = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g}$

Question-14 : La longueur d'onde d'un photon absorbé lors d'une transition électronique d'un niveau n à un niveau p est $\frac{h}{y} = \frac{1}{hc}(E_n - E_p)$ avec :

- $n < p$
- $n > p$
- $n = p$

Justification: On sait que $y > 0$; $h > 0$; $c > 0$ par conséquent $E_n - E_p > 0$ $E_n > E_p$ donc $n > p$

Question-15 : En auto induction une induite est notée e cette grandeur est une :

- Tension
- Une intensité
- Une force

Justification: e est la force électromotrice

Question-16 : En induction le quotient $\frac{\mu_0 I S N^2}{l}$ est l'expression :

- Du flux
- De l'inductance
- De la portance

Justification: Voir cours

Question-17 : Lorsqu'un circuit oscillant libre est amorti, On peut le rendre non amorti en réduisant sa résistance cette réparation porte le nom de :

- Réduction
- Entretien
- Redressement

Justification: Voir cours

Question-18 : Si A.O est parfait, alors sa tension différentielle est toujours :

- Positive
- Nulle
- Négative

Justification: $e = V^+ - V^- = 0$

Question-19 : Dans un champ magnétique uniforme \vec{B} , une particule chargée, animée d'une vitesse \vec{V} , à un mouvement Rectiligne uniforme lorsque :

- $\vec{V} = \vec{0}$
- $\vec{V} \neq \vec{0}$ et $\vec{V} \parallel \vec{B}$
- $\vec{V} \neq \vec{0}$ et $\vec{V} \perp \vec{B}$

Justification: Voir cours

Question-20 : Entre la tension d'entrée U_e et la tension de sortie U_s d'un montage électrique on établit la relation $U_e = -RC \frac{dU_s}{dt}$ ce montage est alors :

- Non étudié
- Intégrateur
- Dérivateur

Justification: Car $U_s = -\frac{1}{RC} \int U_e dt$

Question-21 : Si l'unité de la puissance est le watt, quelle grandeur physique a pour unité V.A ? :

- L'admittance
- La résistance
- La puissance

Justification: $P = V \cdot I$

Question-22 : Dans un filtre de Wien, les intensités des champs magnétique \vec{B} et électrique \vec{E} sont liées par la relation $E = 5 \cdot 10^5 B$. Un ion entre dans ce filtre avec une vitesse V_0 et décrit un mouvement Rectiligne uniforme on n'a alors :

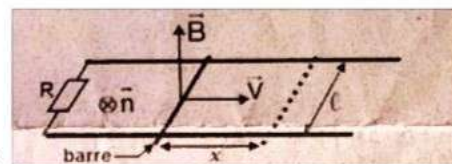
- $V_0 > 5 \cdot 10^5 \text{ms}^{-1}$
- $V_0 < 5 \cdot 10^5 \text{ms}^{-1}$
- $V_0 = 5 \cdot 10^5 \text{ms}^{-1}$

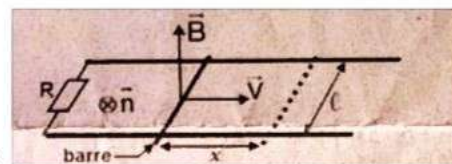
Justification: Dans un filtre de Wien on n'a $v_0 = \frac{E}{B}$ pour que le mouvement soit Rectiligne uniforme $E = V_0 B$ donc la réponse est C

Question-23 : En radioactivité, la période T et l'activité A d'un radionucléide sont liées par :

- $A = \frac{\ln 2}{T}$
- $A = A_0 e^{-\frac{t}{T}}$
- $A = A_0 (2^{-\frac{t}{T}})$

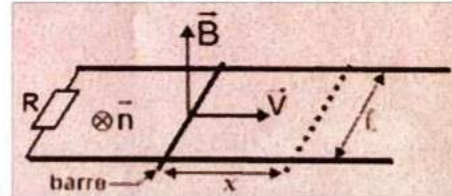
Justification: Car $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$



Question-24 : On réalise le circuit suivant :  on met la barre en mouvement uniforme de vitesse \vec{V} quand la barre se déplace de x, la variation de flux à travers ce circuit est :

- $d\phi = Blv$
- $d\phi = +Blx$
- $d\phi = -Blx$

Justification: $d\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = \vec{B} \cdot \vec{n} S$ car $\vec{S} = S \vec{n}$ et \vec{B} et \vec{n} sont colinéaires de sens opposé donc $d\phi = -BS$ on n'a $S = xl$ donc la bonne réponse est C



Question-25 : On réalise le circuit suivant : on met la barre en mouvement uniforme de vitesse \vec{V} quand la barre se déplace de x , la f.é.m à travers ce circuit est :

- $e = -Blv$
- $e = +Blx$
- $e = +Blv$

Justification: $e = -\frac{d\phi}{dt} = Bl\frac{dx}{dt} = +Blv$



CORRECTION
EPREUVE D'ANGLAIS

EXERCISE ONE

1. C - encourage

Justification : "Eliminate" signifie supprimer. L'opposé est "encourager".

2. C - inaccuracy

Justification : "Precision" (précision) s'oppose à "inexactitude".

3. C - modern

Justification : "Old fashioned" (démodé) contraste avec "moderne".

4. C - scatter

Justification : "Arrange" (ranger) s'oppose à "dispenser".

5. C - employed

Justification : "Sacked" (licencié) a pour antonyme "embauché".

6. D - bright

Justification : "Dim" (sombre) s'oppose à "lumineux".

7. D - cheap

Justification : "Expensive" (cher) contraste avec "bon marché".

8. D - departure

Justification : "Arrival" (arrivée) s'oppose à "départ".

9. D - possible

Justification : "Unlikely" (peu probable) a pour antonyme "possible".

10. D - natural

Justification : "Artificial" (artificiel) contraste avec "naturel".

11. A - fresh

Justification : "Stale" (rassis/périmé) s'oppose à "frais".

12. A - permanent

Justification : "Temporary" (temporaire) a pour antonyme "permanent".

13. A - appeared

Justification : "Vanished" (disparu) contraste avec "apparu".

14. A - carefully

Justification : "Recklessly" (témérement) s'oppose à "prudemment".

15. B - fine

Justification : "Genuine" (authentique) contraste avec "faux" (fake), mais "fine" (de qualité) est l'opposé ici. "Fake" est un synonyme, pas un antonyme.

EXERCISE TWO

1. A - correct

Justification : La structure possessif ("Emily's") et la comparaison ("like it") sont grammaticalement correctes.

2. B - incorrect

Justification : "After I have been studying" → Doit être "After I have studied" ou "After studying".

3. B - incorrect

Justification : "Must to leave" → "Must" est suivi de la base verbale : "must leave".

4. B - incorrect

Justification : "I wish I can" → Après "wish", on utilise le subjonctif passé : "I wish I could".

5. B - incorrect

Justification : "Must waits" → "Must" + base verbale : "must wait".

6. A - correct

Justification : "Ought to write" est la structure correcte pour un conseil.

7. A - correct

Justification : "May I use" (demande de permission) et "a private call" sont corrects.

8. A - correct

Justification : "Can stay out" (permission) et "until midnight" sont appropriés.

9. A - correct

Justification : "Can find" (capacité) et "enough time" sont grammaticalement valides.

10. A - correct

Justification : Question-tag ("don't they?") et réponse ("Yes, they do") sont standard.



CORRECTION
ÉPREUVE DE FRANÇAIS

Questions Vrai/Faux (Q1 à Q15)

- Q1 : B - Faux

Justification : Le schéma de Jakobson comprend six facteurs (émetteur, récepteur, message, code, contexte, contact).

- Q2 : A - Vrai

Justification : La fonction métalinguistique est centrée sur le code/langage lui-même.

- Q3 : A - Vrai

Justification : Le discours direct exclut les indices d'énonciation comme 'je', 'ici', 'maintenant'.

- Q4 : B - Faux

Justification : La communication verbale inclut l'oral et l'écrit ; la grammaire écrite n'est pas la seule mise en évidence.

- Q5 : B - Faux

Justification : Le 'jargon' est technique ou familier, mais pas vulgaire.

- Q6 : A - Vrai

Justification : "Tout suite" est une faute. Il faut dire "tout de suite".

- Q7 : A - Vrai

Justification : L'expression correcte est "rebattre les oreilles", pas "rabattre".

- Q8 : B - Faux

Justification : "Se rappeler" est transitif direct. Il faut dire "je me rappelle l'information".

- Q9 : A - Vrai

Justification : "S'entraider" implique déjà une aide mutuelle. Ajouter "mutuellement" est redondant.

- Q10 : A - Vrai

Justification : Le h aspiré interdit la liaison (ex : "les haricots").

- Q11 : B - Faux

Justification : Un palindrome se lit de la même manière à l'endroit et à l'envers. Ce n'est pas le cas ici.

- Q12 : A - Vrai

Justification : Le mot "ordinateur" a été introduit en 1955 en français pour désigner un outil informatique.

- Q13 : B - Faux

Justification : Les modalisateurs expriment le doute ou la certitude, pas l'évolution de la pensée.

- Q14 : A - Vrai

Justification : "Lol" ou "mdr" sont des abréviations émotionnelles, pas des indices d'énonciation.

- Q15 : B - Faux

Justification : Les termes comme "hélas" expriment des émotions, pas le degré d'adhésion rationnelle.

Questions à Choix Multiple (Q16 à Q25)

- Q16 : D - Dialectique

Justification : Sujet à débat → plan dialectique : thèse/antithèse/synthèse.

- Q17 : D - Synonymie

Justification : Communauté de sens entre mots définit la synonymie.

- Q18 : D - Polémique

Justification : Un message agressif relève de la tonalité polémique.

- Q19 : D - Vérifier la connexion avec l'interlocuteur

Justification : Fonction phatique : maintenir le contact.

- Q20 : D - Analogique

Justification : Utiliser des comparaisons pour argumenter : raisonnement analogique.

- Q21 : C - 20ème

Justification : Le surréalisme est un mouvement du XX^e siècle.

- Q22 : B - Véronique Tadjo

Justification : "La Rose des vents" est de Véronique Tadjo.

- Q23 : C - Apocope

Justification : Suppression en fin de mot : 'ciné' pour 'cinéma'.

- Q24 : C - À l'imparfait du subjonctif

Justification : "Arrivât" est la forme de l'imparfait du subjonctif.

- Q25 : D - Du théâtre rituel

Justification : "La Mémoire amputée" est une œuvre de théâtre rituel.

2016

CORRECTION DU CONCOURS DIRECT D'ENTREE À L'ESATIC

SESSION 2016

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

QUESTION À CHOIX DIRECTS

Consignes : Choisir l'assertion qui est vraie.

Question-1 : Si (a_n) est une suite tel que : $a_1 + a_2 + \dots + a_n = 2n^2 - 3n$

alors (U_n) est une suite arithmétique.

A Vrai ■

. B Faux □

Justification : $a_1 + a_2 + \dots + a_n = 2n^2 - 3n = \frac{n}{2}(4n - 6)$ en utilisant $a_n = a_p + (n - p)r \Rightarrow a_n = a_1 + (n - 1)r$ on trouve que $r=4$ et $a_1 = -1$.

Question-2 : $0 < k < 1$ et (U_n) la suite définie par : $U_0 = 1$ et $(U_{n+1} = (1 + k^n)U_n)$

- □ A : $U_n = (1 + k)(1 + k^2)(1 + 3^n)\dots(1 + k^{n-1})$

- □ B : $U_n = (1 + k)(1 + 2^n)(1 + 3^n)\dots(1 + k^n)$

- □ C : $U_n = 1 + k + k^2 + k^3 + \dots + k^n$

- ■ D : Aucune réponse précédente n'est juste

Justification : car on ne retrouve pas $U_0 = 1$ avec aucune de ces formules.

Question-3 : (V_n) la suite définie par $(V_0) = 2$ et $V_n = 2V_n - n$; et pour tout entier naturel n on a $V_n = 2^n + n + 1$

A Vrai □

. B Faux ■

Justification : par récurrence on a $V_0 = 2^0 + 0 + 1 = 2$ supposons que $V_k = 2^k + k + 1$ est vrai par la suite on trouve que $V_{k+1} = k + 1$.

Question-4 : (W_n) la suite telle que $W_0 = W_0 = 1$ et pour tout entier naturel n

$W_{n+2} = 5W_{n+1} - 6W_n$ on n'a donc $W_n = 2^{n+1} - 3^n$

A Vrai □

. B Faux ■

Justification : par récurrence la formule n'est pas vérifiée

Question-5 : soit z le nombre complexe de module $\sqrt{2}$ et d'argument $\frac{\pi}{3}$ on n'a alors :

- □ A : $z^{14} = -128\sqrt{3} - 128i$

- □ B : $z^{14} = 64 - 64i$

- C : $z^{14} = -64 + 64i\sqrt{3}$
- D : $z^{14} = -128 + 128i\sqrt{3}$

Justification : car $z = \sqrt{2}e^{\frac{\pi}{3}i}$ donc $z^{14} = 128(-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}) = -64 + 64i\sqrt{3}$

Question-6 : On répète quatre fois de manière indépendante une expérience aléatoire dont la probabilité de succès est 0,35 Alors la probabilité d'obtenir au moins un succès est :

- A : environ 0,015
- B : environ 0,821
- C : environ 0,985
- D : environ 0,025

Justification : car la probabilité d'avoir zero succès est $p = C_4^0 * 0,35^0 * (1 - 0,35)^4 = 0,1785$ donc la valeur recherchée est $1 - 0,1785 = 0,821$

Question-7 : $(U_n); (V_n); (W_n)$ sont trois suites définies par : pour tout n entier naturel $U_0 = 2$ et $U_{n+1} = f(U_n)$ ensuite $V_n = \frac{U_{n-1}}{U_n}$ et $W_n = \ln(V_n)$ avec $f(x) = \frac{x^2}{2x-1}$ et $x > \frac{1}{2}$

- A : (V_n) est une suite géométrique
- B : (V_n) est une suite arithmétique
- C : (V_n) n'est ni arithmétique ni géométrique

Justification : car la suite ne respecte pas les lois d'un suite géométrique ni d'une suite arithmétique

Question-8 : $f(x) = \frac{x^2}{2x-1}$ et $x > \frac{1}{2}$ $(U_n); (V_n); (W_n)$ sont trois suites définies par : pour tout n entier naturel $U_0 = 2$ et $U_{n+1} = f(U_n)$ ensuite $V_n = \frac{U_{n-1}}{U_n}$ et $W_n = \ln(V_n)$

- A : $U_n = [1 - (\frac{1}{2})^{2^n}]^{-1}$
- B : $\lim U_n = 2$
- C : $U_n = [1 - (-\frac{1}{2})^{2^n}]$

Justification :

Question-9 : soit f la fonction définie par $f(x) = \frac{3\sin^3 x - 6\sin x + 5}{\sin^2 x + 1}$ alors ça dérivée est :

- A : $f'(x) = \frac{4\sin^2 x \cos x}{(\sin^2 x + 1)^2}$
- B : $f'(x) = \frac{9\sin^2 x \cos x - 6\cos x}{2\sin x \cos x}$
- C : $f'(x) = \frac{(3\sin^4 x + 15\sin^2 x + 10\sin x - 6)\cos x}{(\sin^2 x + 1)^2}$
- D : Aucune réponse précédente n'est juste

Justification : car la dérivée recherchée est plutôt $f'(x) = \frac{(3\sin^4 x + 15\sin^2 x - 10\sin x - 6)\cos x}{(\sin^2 x + 1)^2}$

Question-10 : La valeur moyenne de la fonction exponentielle sur $[0;1]$ est :

- A : La valeur moyenne de la fonction exponentielle sur $[0;1]$ est e
- B : $\int_{-1}^1 (x^2 + x^3)\sin^3 x dx = 0$
- C : $\int_0^\pi e^{\cos x} dx = \int_{-\pi}^0 e^{\cos x} dx$
- D : $\int_0^\pi e^{\cos x} dx = \int_{-2\pi}^{-\pi} e^{\cos x} dx$

Justification : car la fonction $e^{\cos x}$ est une fonction pair

Question-11 : soit $I = \int_{-1}^1 |e^x - 1| dx$ la valeur de I est :

- A : $I = |-\frac{1}{e} - 1| - |e - 1|$
- B : $I = e + \frac{1}{e}$
- C : $I = 2(e - 1)$
- D : $I = e + \frac{1}{e} - 2$

Justification : car ici $I = [e^x - x]_0^1 + [x - e^{-x}]_{-1}^0 = e + \frac{1}{e} - 2$

Question-12 : pour tout n entier naturel $I_n = \int_{\ln(n)}^{\ln(n+1)} \frac{e^t}{e^t + 1} dt$:

- A : $I_n = \ln(\frac{n+1}{n})$
- B : I_n est décroissant
- C : pour tout entier naturel n, $I_1 + I_2 + \dots + I_n = \ln(n + 2)$

Justification : car $I_n = [\ln|e^t + 1|]_{\ln(n)}^{\ln(n+1)}$ on a donc $I_n = \ln(n + 1) - \ln(n) = \ln(\frac{n+1}{n})$ qui a une dérivée négative donc décroissante

Question-13 : Soit $f(x) = kx + 1$, la valeur de k telle f soit une fonction de densité est :

- A : $k = -\frac{1}{2}$
- B : $k = \frac{1}{2}$
- C : $k = 0$

Justification : car pour $k = -\frac{1}{2}$ on a $\int_0^2 (-\frac{1}{4} + 1) dx = 1$

Question-14 : Soit $f(x) = 2x - 1$, avec f une fonction qui est définie sur \mathbb{R} alors la fonction f peut être une fonction densité de probabilité sur :

- A : $[1; \frac{1+\sqrt{5}}{2}]$
- B : $[1; 2]$

- ■ C : $[0; \frac{1+\sqrt{5}}{2}]$

Justification : car la fonction doit être continue, positive sur $[a; b]$ et $\int_a^b f(x)dx = 1$
 $\int_1^{\frac{1+\sqrt{5}}{2}} (2x - 1)dx = 1$ et $\int_0^{\frac{1+\sqrt{5}}{2}} (2x - 1)dx = 1$

Question-15 : Une maladie touche 5% de la population d'un pays. On prélève au hasard un échantillon de 100 personnes . L'intervalle de fluctuation asymptotique de la proportion de personnes atteintes est :

- A : $[0,04; 0,06]$
- ■ B : $[0,01; 0,09]$
- C : Aucune de ces réponse

Justification : en appliquant la formule suivante $[p - 1,96 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}; p + 1,96 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}]$ avec $p=0,05$ et $n=100$

Question-16 : L'espace est muni d'un repère (O,I,J,K) les points A(1;2;1);B(0;2;2); C(0;0;5) sont alignés : A Vrai . B Faux ■

Justification : Car \vec{AB} et \vec{AC} ne sont pas colinéaire

Question-17 : L'espace est muni d'un repère (O,I,J,K) les points A(1;2;1);B(0;2;2); C(0;0;5) sont coplanaires : A Vrai ■ . B Faux

Justification : Car il existe un couple α et β tel que $\vec{AD} = \alpha \vec{AB} + \beta \vec{AC}$ avec $\alpha = \frac{11}{4}$ et $\beta = -\frac{1}{2}$

Question-18 : On donne ci-dessous les représentations paramètres de deux droites.

$$(d_1) \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 - t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$$

$$(d_2) \begin{cases} x = 3t \\ y = 1 + 2t \\ z = 2 - t \end{cases} \text{ avec } t \in \mathbb{R}$$

(d_1) et (d_2) sont coplanaires

A Vrai . B Faux ■

Justification : Car leur vecteur directeur n'est pas colinéaire et les droites (d_1) et (d_2) n'ont pas de points d'intersection

Question-19 : ABC est un triangle équilatéral de côté a ($a > 0$). L'ensemble des points M du plan vérifiant : $MA^2 + MB^2 + MC^2 = \frac{5a^2}{4}$ est :

- **A** : Le cercle contenant le point A
- **B** : Une droite
- **C** : le cercle inscrit dans ABC
- **D** : un ensemble contenant un seul point
- **E** : Vide

Justification : Car $MG^2 = -\frac{11a^2}{12} < 0$

Question-20 : On donne $f(z) = \frac{z+1-2i}{z-1+i}$ soit C l'ensemble des points M d'affixe z tels que : $|f(z)|=1$

- **A** : (C) est le cercle trigonométrique
- **B** : (C) est une droite passant par le point de coordonnées $(0; \frac{1}{2})$
- **C** : (C) est un cercle de diamètre [AB] avec A(-1;2) et B(1;-1)
- **D** : (C) est une droite de coefficient directeur $-\frac{3}{2}$
- **E** : (C) est un segment de droite

Justification : On suppose que $z = x+iy$ et on remplace dans l'équation on trouve $y = \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}$

Question-21 : Soient les points A(1;0); B(-3;0) l'ensemble des points M d'affixe z vérifiant $|z-1|=2|z+3|$ est :

- **A** : Un cercle de diamètre [AB]
- **B** : Un cercle centré sur la droite [AB] de diamètre déferent de [AB]
- **C** : L'hyperbole de foyers A et B et d'excentricité 2
- **D** : La droite (AB)
- **E** : La médiatrice (AB)

Justification : Car l'équation donne $3x^2 + 26x + 35 + 3y^2 = 0$ après modification on trouve $(x + \frac{13}{3})^2 + y^2 = \frac{106}{9}$

Question-22 : Soit la suite numérique (U_n) définie par : $\forall n \in \text{entier naturel non nul}; U_{2n} = n + 1$ et $U_{2n+1} = 1 - \frac{1}{n}$

- **A** : (U_n) est croissante
- **B** : (U_n) converge vers 1
- **C** : (U_n) est minoré
- **D** : (U_n) admet une limite (finie ou infinie)
- **E** : (U_n) est borné

Justification : C'est évident que la suite ne croît pas car $U_2 = 2$ et $U_3 = 0$ ensuite (U_n) diverge est bien minoré par 0 et admet pas de limite et n'est pas borné puisqu'un de ces termes va à l'infinie

Question-23 : Soit un nombre réel $\theta \in [0; \frac{\pi}{2}]$ on considère les points A, B et M d'affixe respective 1;2 et $z=1 + e^{2i\theta}$:

- **A :** M appartient au cercle de centre A et de rayon 1
- **B :** M appartient à la droite d'équation $x = 1$
- **C :** $OM = 2$
- **D :** L'abscisse de M est toujours positive

Justification : L'équation du cercle est $(x+1)^2 + y^2 = 1$ avec $Z = 1 + e^{2i\theta} = 1 + \cos(2\theta) + i\sin(2\theta)$
 $(1 + \cos(2\theta) - 1)^2 + (\sin(2\theta))^2 = \cos^2(2\theta) + \sin^2(2\theta) = 1$ ensuite $\forall \theta \in [0; \frac{\pi}{2}]$ $1 + \cos(2\theta)$ est toujours positif

Question-24 : Une fonction g est définie sur l'intervalle $] - \infty; 0]$ par $g(x) = \frac{\sqrt{x^2-2x}}{x-3}$ soit (Γ) sa courbe représentative dans un repère du plan.

- **A :** (Γ) admet une asymptotique d'équation : $y=-1$
- **B :** (Γ) n'admet pas d'asymptotique
- **C :** (Γ) admet une : asymptotique $y=x$
- **D :** (Γ) admet une asymptotique d'équation : $y=1$

Justification : Car quand on calcul la limite de $g(x)-x$ en $-\infty$ on trouve -1

Question-25 : Soit la fonction f définie sur \mathbb{R} $f(x) = \int_0^x e^{-t^2} dt$ la fonction f'' dérivée seconde de la fonction f sur \mathbb{R} , est définie par :

- **A :** $f''(x) = \int_0^x -2te^{-t^2} dt$
- **B :** $f''(x) = \int_0^1 -2xe^{-x^2} dx$
- **C :** $f''(x) = -2xe^{-x^2}$
- **D :** $f''(x) = e^{-x^2}$

Justification : il suffit de dérivée deux fois la fonction

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Remarques importantes :

1) Ce sujet ne comporte que des questions à choix multiple (QCM). Choisir en cochant la ou les bonne(s) réponse(s). 2) Les 5 premières questions (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) se rapportent à l'énoncé ci-dessous, choisir et cocher les propositions vraies. Les questions Q6 à Q20 sont indépendantes.

Un point M mobile décrit sur un axe (O, \vec{i}) un mouvement uniformément varié d'accélération $\vec{a} = 2\vec{i}$.

A l'instant $t=0$, le vecteur vitesse est $\vec{V}_0 = -4\vec{i}$ et le vecteur $\vec{OM} = \vec{i}$

Question-01 : A l'instant initiale $t = 0$, on remarque que :

- A : Le Mobile se trouve à l'origine du repère
- B : L'accélération du mobile est nulle
- C : Les vecteurs vitesse et position sont colinéaires
- D : les vecteurs accélération et position sont colinéaires

Justification:

Question-02 : En un instant $t > 0$, la vitesse du mobile est :

- A : $v(t)=2t$
- B : $v(t)=2t-4$
- C : $v(t)=-2t-4$
- D : une fonction croissante du temps

Justification:

Question-03 : Pour $t > 0$, l'équation horaire $x(t)$ donnant la position du mobile est :

- A : $x(t) = 2t - 4$
- B : $x(t) = 2t^2 - 4t + 1$
- C : $x(t) = t^2 - 4t + 1$
- D : une fonction croissante croissante du temps

Justification:

Question-04 : Lorsque la vitesse du mobile s'annule, celui-ci se trouve à la position

- A : $x = 0$
- B : $x = -3m$
- C : $x = -4m$
- D : $x = 1m$

Justification:

Question-05 : Le mouvement du point M est accéléré lorsque :

- A : $t > 0$
- B : $t < 2s$
- C : $t = 0$
- D : $t > 2s$

Justification:

Question-06 : Un point M effectue un mouvement selon une trajectoire circulaire de rayon 2 m. Sa vitesse linéaire varie selon la loi : $v(t) = 2t^2 + 2t$

- A : à l'instant initial $t = 0$, son accélération tangentielle vaut 2 m/s^2
- B : à l'instant initial $t = 0$, son accélération normale est nulle.
- C : à l'instant $t = 1s$, son accélération tangentielle est nulle
- D : à l'instant $t = 1s$, son accélération normale vaut 6 m/s^2

Justification:

Question-07 : Dans un plan (O, \vec{x}, \vec{z}) , on lance vers le haut une bille assimilée à un point M à la vitesse initiale $v_0 = 72 \text{ km/h}$ faisant un angle α avec l'horizontale. On donne l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m/s}^2$ et l'équation de la trajectoire de la bille $z = x(\sqrt{3} - \frac{x}{20})$ Quelle était donc l'angle de tir α ?

- A : 30°
- B : 45°
- C : 60°
- D : 90°

Justification: $\frac{2v_0^2 \cos^2 \alpha}{g} = 20$ et $\tan \alpha = \sqrt{3}$ après une identification avec l'équation de la trajectoire qui doit être déterminée

Question-08 :Quelle est l'origine de la pression exercée par un fluide sur la partie intérieure latérale du récipient le contenant ?

- A : L'accélération de la pesanteur
- B : La poussée d'Archimède
- C : les collisions continues de ses molécules avec les parois
- D : la diminution de la température du fluide contenu dans le récipient

Justification: Question générale

Question-09 : Quelle est en moyenne la vitesse du son dans l'air ambiante ?

- A : 3000 m/s
- B : 3.10^8 m/s
- C : 340 m/s
- D : 555 m/s

Justification: Culture générale

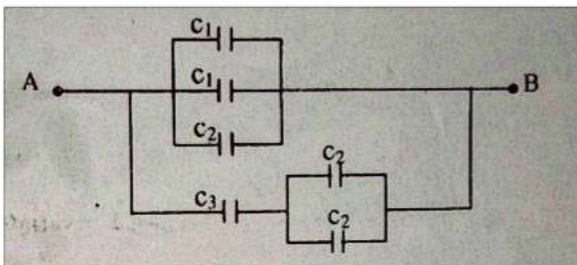
Question-10 : La tension aux bornes d'un générateur linéaire est de 100 V quand il débite un courant de 40 A et 115 V pour un courant de 10 A. Quelle est la force électromotrice et la résistance interne de ce générateur ?

- A : 100 V et 1Ω
- B : 110 V et 0.5Ω
- C : 115 V et 2Ω
- D : 120 V et 0.5Ω

Justification: $u(t) = E - ri(t)$ on fait des systèmes d'équations pour trouver $3E=360$ alors $E = 120$ V et $r = 0.5 \Omega$

Question-11 :

Quelle est la capacité du dipôle AB du montage ci-dessous ? : On donne $C_1 = 0.5\mu F$, $C_2 = 1\mu F$, $C_3 = 2\mu F$



- a) $3\mu F$
- b) $4,5\mu F$

- c) $1,5\mu F$
- d) : $6\mu F$

Justification: En serie on n'a $C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ En parallèle on a $C_{eq} = C_1 + C_2$ donc $C_{eq1} = C_1 + C_1 + C_3$
 $C_{eq2} = \frac{(C_2 + C_2)C_3}{C_2 + C_2 + C_3}$ pour finir on n'applique que $C_{eq} = C_{eq1} // C_{eq2}$ après calcul on trouve B

Question-12 :

quelle peut être l'origine d'un champ magnétique ?

- a) Un aimant
- b) Un courant
- c) Une charge positive et une charge négative
- d) : La terre

Justification: Voir cours

Question-13 :

Une bobine isolée de longueur $l = 12,6cm$, comporte 200 spires de 1,2cm rayon. Le champ magnétique à l'intérieur de la bobine vaut $B = 2mT$. On prend la perméabilité magnétique du vide $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}SI$. Que vaut l'intensité du courant dans la bobine ?

- a) $1\mu A$
- b) $1A$
- c) $1mA$
- d) : $1kA$

Justification: $I = \frac{LB}{\mu_0 N}$; AN: $I = \frac{12,6 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7} \times 200} = 1A$

Question-14 :

Considérons un dipôle série comportant une bobine d'inductance L, de résistance interne r et un résistor de résistance R. Ce dipôle est soumis à un échelon de tension E délivré par un générateur de tension idéal. A $t=0$, on ferme l'interrupteur K. Si on pose $\beta = \frac{R+r}{L}$ alors quelle est l'intensité du courant $i(t)$ qui s'établi dans le circuit ?

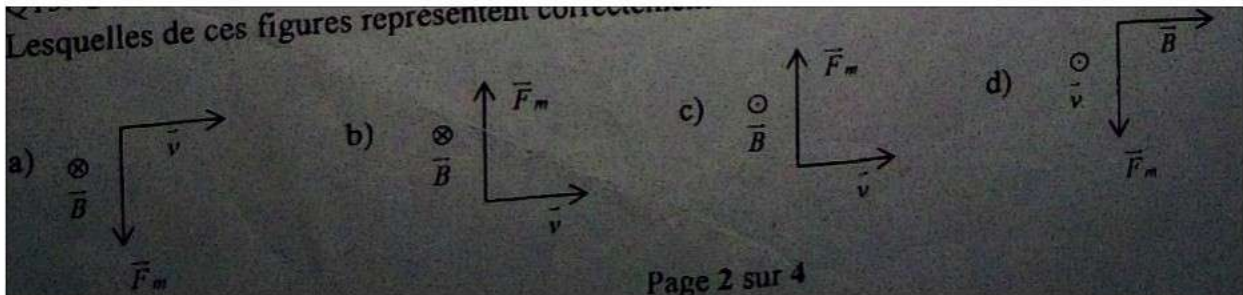
- a) $i(t) = \frac{RE}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- b) $i(t) = \frac{R+r}{E}(1 + e^{-\beta t})$
- c) $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- d) : $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 + e^{-\beta t})$

Justification: La loi des mailles donne $E = u_L(t) + u_R(t) = L \frac{di}{dt} + (R + r)i(t)$.

$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}i(t) = \frac{E}{L}$ il s'agit donc d'une équation différentielle de premier ordre avec second membre. sa solution est donc $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$

Question-15 :

Un électron pénètre dans un champ magnétique \vec{B} avec une vitesse \vec{v} perpendiculaire à \vec{B} . Lesquelles de ces figures représentent correctement la force magnétique \vec{F}_m qui s'exerce sur l'électron ?



- a)
- b)
- c)
- d)

Justification: Voir cours

Question-16 :

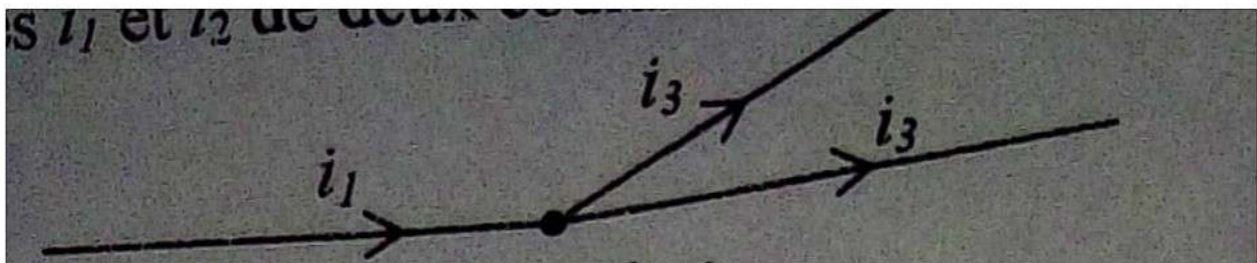
Un circuit RLC série est composé d'une résistance de 15ω , d'une bobine de 260mH et d'un condensateur de $2,5\mu\text{F}$. Il est raccordé sur une source alternative qui délivre une tension $u(t) = 60\sqrt{2}\cos(\omega t)$. la résonance, déterminer respectivement la fréquence et la puissance qu'il consomme

- a) 50Hz et 4W
- b) 197,4Hz et 240W
- c) 1240Hz et 240W
- d) 7793Hz et 339,4W

Justification: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ après AN on trouve $f = 197,4\text{ hz}$ on n'a $p = \frac{U^2}{R}$ avec $U = U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ AN on trouve $P = 240\text{ W}$

Question-17 :

Les intensités i_1 et i_2 de deux courants sont: $i_1 = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$, $i_2 = 2\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$



- a) $i_3 = 3,5\sqrt{2}\sin(\omega t)$
- b) $i_3 = 2\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$

- c) $i_3 = 6\sqrt{2} \sin(\omega t)$
- d) $i_3 = 3,5\sqrt{2} \cos(\omega t)$

Justification: $i_3 = i_1 - i_2 = 4\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{\pi}{6}) - 2\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ et après développement on trouve $i_3 = 3,5\sqrt{2} \sin(\omega t)$

Question-18 :

Une bobine de 800 spires et de section 12cm^2 est soumise à l'action d'un champ magnétique de sens confondu avec l'axe de la bobine et de module variable $B = at + b$. Quelle est la force électromotrice induite e dans la bobine ? on donne: $a = -10\text{mT/s}$ et $b = 1\text{T}$

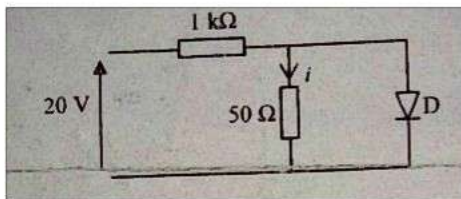
- a) -72mV
- b) $7,2\text{mV}$
- c) $9,6\text{mV}$
- d) : $15,6\text{mV}$

Justification: $e = -\frac{d\Phi}{dt}$ avec $\Phi = N \times B \times S$, $e = -a \times N \times S$

AN: $e = -(-0,01) \times 800 \times 0,0012 = 9,6\text{mV}$

Question-19 :

Dans le circuit ci-dessous, on suppose que la diode D est parfaite. Quelle est l'intensité du courant i ?

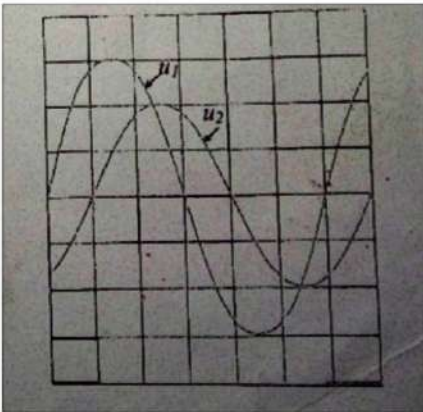


- a) $i = 0,4\text{A}$
- b) $i = 0,019\text{A}$
- c) $i = 0,1\text{A}$
- d) : i est nulle

Justification: D est une diode parfaite donc pour $i_D > 0$, D est un circuit ouvert. D'où $u_D = (R_1 + R_2)i \Rightarrow i = \frac{u_D}{R_1 + R_2} = \frac{20}{1050} = 0.019\text{A}$

Question-20 :

Les oscillogrammes de la figure suivante représentent les variations de 2 tensions sinusoïdales u_1 et u_2 sinusoïdales en fonction du temps. Si $u_1 = U_{1m} \sin(\omega t)$, trouver l'expression de u_2



- a) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$
- b) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$
- c) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$
- d) : $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$

Justification: Car la fonction sinus est périodique 2π de plus, U_1 atteint sa valeur masc avant U_2 . D'où U_2 est en retard sur U_1 comme 1 carré = $\frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$ on dit que U_2 est en retard sur U_1 de $\frac{\pi}{3}$ on n'a $U_2 = U_{max} \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$



CONCOURS D'ENTRÉE A L'ESATIC
ÉPREUVE D'ANGLAIS

EXERCISE ONE (QCM)

1. D- could have sent

Justification : Conditionnel passé (If + past perfect → would/could have + participe passé). L'hypothèse non réalisée ("had got the means") nécessite "could have sent".

2. C- had taken

Justification : Plus-que-parfait ("had taken") pour une action antérieure à "realized".

3. B- boils

Justification : Point d'ébullition scientifique de l'eau (100°C).

4. C- the one who

Justification : Structure correcte pour désigner une personne ("the one who said...").

5. B- Even though

Justification : Conjonction de concession. "Despite/In spite of" nécessitent un nom, pas une phrase.

6. A- but

Justification : Opposition directe entre "intelligent" et "ignorant". "But" est le seul coordinateur logique.

7. B- How

Justification : Question sur le moyen ("how" = comment), cohérent avec "stolen in the presence".

8. A- because it

Justification : "Baby" est singulier et neutre → "it". "Because of" nécessiterait un nom, pas une phrase.

9. C- that I had read

Justification : Plus-que-parfait ("had read") pour une action antérieure à "lent".

10. B- where we met

Justification : "Where" désigne un lieu ("the place"). "Met" est correct (passé simple).

11. D- switched off

Justification : Phrasal verb signifiant "éteindre" (opposé de "switched on").

12. D- pretty slim old

Justification : Ordre des adjectifs : Opinion (pretty) → Taille (slim) → Âge (old).

13. B- big brown German

Justification : Ordre : Taille (big) → Couleur (brown) → Origine (German).

14. C- was actually waiting for

Justification : Adverbe "actually" placé après "was" (verbe auxiliaire) et avant "waiting" (participe).

15. C- that ends well

Justification : Proverbe anglais connu : "All is well that ends well".

16. C- will probably come

Justification : Adverbe "probably" placé entre l'auxiliaire ("will") et le verbe principal ("come").

17. B- was sleeping quietly

Justification : Adverbe "quietly" après le verbe ("was sleeping").

18. B- Thanks to

Justification : "Thanks to" = grâce à (positif). "Because of" est neutre/négatif.

19. C- aren't I

Justification : Forme contractée acceptée pour "am I not" dans les question tags.

20. D- aren't they

Justification : "Someone" est indéfini → pronom pluriel "they" dans les tags.

EXERCISE TWO (QCD)

1.B- False

Justification : Le soleil se lève à l'est

2. A- True

Justification : Pork = viande de porc

3. B- False

Justification : "Wealthy" = riche, pas "en bonne santé"

4. B- False

Justification : Un barbier *coupe* les cheveux, ne porte pas de barbe

5. B- False

Justification : Ant = fourmi ; "aunt" = tante

6. A- True

Justification : Greedy = gourmand/avide

7. A- True

Justification : Trial = essai/expérience

8. B- False

Justification : "Take a breath" = respirer ; "take a break" = faire une pause

9. A- True

Justification : Ugly = laid

10. A- True

Justification : Flock = troupeau de moutons

11. B- False

Justification : Christophe Colomb a découvert l'Amérique, pas l'Australie

12. B- False

Justification : Youri Gagarine était le 1er homme dans l'espace ; Neil Armstrong sur la Lune

13. B- False

Justification : Un pilote est un "pilot", pas "planer" qui signifie "rabot"

14. A- True

Justification : Misinform = induire en erreur, synonyme de "lie" dans ce contexte

15. A- True

Justification : UTC = Coordinated Universal Time

16. A- True

Justification : "Continent" signifie maîtriser ses fonctions corporelles

17. B- False

Justification : Une mer ≠ océan ; les océans sont plus grands

18. B- False

Justification : Une personne sourde peut lire les symboles/langue des signes

19. B- False

Justification : Extinct = éteint, pas "widespread" = répandu

20. A- True

Justification : PM = Post Meridiem, de midi à minuit

CORRECTION
EPREUVE DE FRANÇAIS

I. Accordez le participe passé

1. Elle s'est levée.

Justification : Sujet féminin singulier → accord avec le participe passé : « levée ».

2. Elle s'est cachée la vérité.

Justification : Sujet féminin → « cachée » ; le COD est après, donc pas d'accord avec le COD.

3. Elle s'est enfuie.

Justification : Sujet féminin → accord : « enfuie ».

4. Elle s'est souvenu de sa promesse.

Justification : Verbe intransitif pronominal, participe invariable → « souvenu ».

5. Cette promesse, ils s'en sont souvenus.

Justification : Sujet masculin pluriel « ils » → « souvenus » ; pas d'accord avec « en ».

6. Elle s'est moquée de nous.

Justification : Sujet féminin → accord : « moquée ».

7. Elle s'est ri de nous.

Justification : Participe passé invariable → « ri ».

8. Elles se sont plu chez moi.

Justification : Verbe pronominal réciproque, participe invariable → « plu ».

9. La salle que j'ai vue décorer est prête.

Justification : COD « la salle » placé avant → accord : « vue ».

10. Les artistes que j'ai entendus chanter sont Américains.

Justification : COD « les artistes » antéposé → accord : « entendus ».

II. Accord sujet et verbe

1. Les villes, l'ambiance, les gens, le climat, rien ne lui plaisait.

Justification : Le sujet principal est « rien » (singulier) → verbe singulier à l'imparfait : « plaisait ».

2. Toi et moi allons nous promener.

Justification : « toi et moi » = pluriel → 1^{re} personne du pluriel → « nous allons ».

3. Elle et moi préparons le repas.

Justification : « elle et moi » = pluriel → 1^{re} personne du pluriel → « nous préparons ».

4. Lui et moi allons faire les courses.

Justification : « lui et moi » = pluriel → 1^{re} personne du pluriel → « nous allons ».

5. Est-ce toi qui cries si fort ?

Justification : Le pronom relatif « qui » reprend « toi » → 2^e personne singulier → « cries ».

6. 56 % estiment qu'il faut mettre fin aux arrestations.

Justification : Le pourcentage porte sur des personnes (implicite) → pluriel → « estiment ».

7. Peu sont venus.

Justification : « peu » désigne un petit nombre → pluriel → « sont venus ».

8. La plupart nous ont écrit pour s'excuser de leur absence.

Justification : « la plupart » implique la majorité (pluriel) → « ont écrit ».

9. Plus d'une veut épouser Joël.

Justification : « plus d'une » est singulier en grammaire → « veut ».

10. L'ensemble des invités s'est amusé.

Justification : « l'ensemble » est un sujet singulier → « s'est amusé ».

III. Regroupez les mots selon la prononciation du x

Prononcé /gz/ : exode, hexagone, exécration, exalté, Alexandre.

Prononcé /ks/ : oxyde, sixième, excursion, sexe, flux, crucifix, Bruxelles, xénophobe, Texas.

Prononcé /z/ : deuxième, dixième, sixième.

Prononcé /s/ : soixante, oiseaux.

IV. Fonction des groupes soulignés

que vous croyez → COD.

Justification : Pronom relatif qui représente l'objet direct de « croyez ».

le phare des Baleines → sujet.

Justification : Sujet du verbe « apercevons ».

fou → attribut du COD.

Justification : Qualifie le COD « crime ».

accablante → épithète.

Justification : Adjectif qui qualifie directement « une preuve ».

que Thierry parte → COI.

Justification : Exprime la cause de l'émotion, complément d'objet indirect.

à répondre → complément circonstanciel de but.

Justification : Exprime l'objectif de l'action.

7. Masculin ou féminin

Intervalle : Masculin.

Justification : On dit « un intervalle ».

Amalgame : Masculin.

Justification : On dit « un amalgame ».

Épître : Féminin.

Justification : On dit « une épître ».

Icône : Féminin.

Justification : On dit « une icône ».

Éloge : Masculin.

Justification : On dit « un éloge ».

En-tête : Masculin.

Justification : On dit « un en-tête ».

Équinoxe : Masculin.

Justification : On dit « un équinoxe ».

Oasis : Féminin.

Justification : On dit « une oasis ».

Acné : Féminin.

Justification : On dit « une acné ».

Équivoque : Féminin.

Justification : On dit « une équivoque ».

2017

CORRECTION
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Question 1 : C

Justification : Pour une suite géométrique de raison q , la relation de récurrence est :

$$U_{n+1} = q \cdot U_n$$

Ici $q = \frac{1}{2}$ donc

$$U_{n+1} = \frac{1}{2} \cdot U_n$$

Question 2 : B

Justification : Quand n tend vers $+\infty$, $\left(\frac{4}{5}\right)^n \rightarrow 0$ car à $0 < \frac{4}{5} < 1$ donc $U_n \rightarrow 0$

Question 3 : A

Justification : pour tout réel a , le nombre réel $e^{\frac{a}{2}}$ est égal à :

$$e^{\frac{a}{2}} = (e^a)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{e^a}$$

Question 4 : C

Justification : $\ln x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = e^{\frac{1}{2}} = \sqrt{e}$

Question 5 : C

Justification : une primitive de $\ln x$ sur $]0; +\infty[$ est $x \ln x - x$ car $\frac{d(x \ln x - x)}{dx} = \ln x + 1 - 1 = \ln x$

Question 6 : B

Justification : $\left(\frac{\ln x}{x}\right)' = \frac{1}{2} \Rightarrow x = e^{\frac{1}{2}} = \sqrt{e}$

Question 7 : B

Justification : $f(3e) = 2 \times 3e - 3e \ln(3e) = 6e - 3e[\ln 3 + \ln e] = 6e - 3e[\ln 3 + 1]$
 $f(3e) = 6e - 3e \ln 3 - 3e = 3e(1 - \ln 3)$

Question 8 : A

Justification : $f'(x) = (x \ln x)' = 1 \cdot \ln x + x \cdot \frac{1}{x} = \ln x + 1$

Question 9 : D

Justification : $f(\ln 2) = (\ln 2)e^{-\ln 2} = \frac{1}{2} \ln 2$ car $e^{-\ln 2} = \frac{1}{e^{\ln 2}} = \frac{1}{2}$

Question 10 : A

Justification : $\int_2^6 \frac{5}{x} dx = 5 \int_2^6 \frac{1}{x} dx = 5(\ln 6 - \ln 2)$

Question 11 : B

Justification : $\int_0^1 3e^{3x} dx$ on pose $u = 3x$, donc $du = 3dx$ ou $dx = \frac{du}{3}$ Mais plus simplement, la primitive de $3e^{3x}$ est e^{3x} donc $I = e^{3 \times 1} - e^{3 \times 0} = e^3 - 1$

Question 12 : D

Justification : C'est une équation linéaire à coefficient constants. Son équation caractéristique est : $r^2 + 2r + 2 = 0$

$$r = \frac{-2 \pm \sqrt{4-8}}{2} = \frac{-2 \pm 2i}{2} = -1 \pm i$$

La solution générale est : $y(x) = e^{-x}(A \cos x - B \sin x)$

La question demande une solution donc toutes sont correctes mais la plus générale est D

Question 13 : C

Justification : $\ln 4 \ln \sqrt{2} = 2 \ln 2 \times \frac{1}{2} \ln 2 = (\ln 2)^2$

Question 14 : D

Justification : $\lim_{n \rightarrow \infty} (x^2 + x + 1)e^{-x} + 1 = 1$ car $\lim_{n \rightarrow \infty} e^{-x} = 0$

Question 15 : B

Justification : $\lim_{n \rightarrow \infty} (x^2 + x + 1)e^{-x} - 1 = -1$ car $\lim_{n \rightarrow \infty} e^{-x} = 0$ donc l'asymptote $y = -1$

Question 16 : C

Justification : $z = \frac{1+i}{1-i\sqrt{3}} \times \frac{1+i\sqrt{3}}{1+i\sqrt{3}} = \frac{(1-\sqrt{3})+(1+\sqrt{3})i}{4}$

$$\theta = \left(\frac{1+\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}} \right) = \frac{5\pi}{12}$$

Question 17 : A

Justification : Une équation du second degré admet deux solutions complexes conjuguées si son discriminant est négatif or on a :

$$z^2 + 3iz + 4 = 0$$

$$\Delta = (3i)^2 - 4 \times 1 \times 4 = -9$$

Question 18 : C

Justification : on teste toutes les propositions et on tombe sur la proposition C qui donne :

$$f(x+y) = e^{2(x+y)} = e^{2x} e^{2y} = f(x)f(y)$$

Question 19 : C

Justification : pour n pair, $(-1)^n = 1$ donc $U_n = 2n + 1$

pour n impair, $(-1)^n = -1$ donc $U_n = 2n - 1$

La suite n'est ni croissante, ni décroissante, elle oscille

Question 20 : D

Justification : changement de variable $u = at$

si $u = at$, alors $t = \frac{u}{a}$, $dt = \frac{du}{a}$, quand $t = 0$, $u = 0$, quand $t = 1$, $u = a$

$$\int_0^1 f(t) dt = \int_0^a f\left(\frac{u}{a}\right) \frac{du}{a} = \frac{1}{a} \int_0^a f\left(\frac{u}{a}\right) du$$

2020

Question-1 : b

JUSTIFICATION : VOIR COURS

Question-2 : d

Justification :

Le plus petit entier qui est multiple à la fois de a et de b est le **ppcm(a, b)** (plus petit commun multiple).

Donc la bonne réponse est **d**.

Question-3 : c

Justification :

La composée de deux homothéties de même centre est une homothétie. Si les centres sont différents, c'est une homothétie ou une translation.

Donc la bonne réponse est **c**.

Question-4 : d

Justification :

Le couple (220, 284) est le plus célèbre exemple de nombres amicaux.

Donc la bonne réponse est **b**.

Question-5 : b

Justification :

Utilisation de la règle du produit et de la dérivation des puissances.

Question-6 : d

Justification :

- Une fonction paire vérifie $f(-x) = f(x)$, ce qui n'est pas le cas ici car le domaine n'inclut pas les négatifs.
- Une fonction impaire vérifie $f(-x) = -f(x)$, ce qui n'est pas le cas non plus.
- Pour la positivité/négativité :
Pour x grand, $e^{\frac{x}{2}-x}$ tend vers 0, donc $f(x) \approx -x$, qui est négatif.
Pour $x = 1$, $f(1) = e^{\frac{1}{2}-1} - 1$.
 $e^{\frac{1}{2}-1}$ est positif mais inférieur à 1, donc $f(1) < 0$.
Donc, la fonction est négative.

Question-7 : c

Justification :

Pour $x \rightarrow +\infty$, $\ln x \rightarrow +\infty$.

On peut négliger les constantes devant les logarithmes :

$$\frac{1 + \ln x}{2 - \ln x} \sim \frac{\ln x}{-\ln x} = -1$$

Question-8 : a**Justification :**

C'est une forme indéterminée $\frac{0}{0}$. On utilise la règle de l'Hôpital :

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x}{1} = e^1 = e$$

Question-9 : a NB : dans le sujet, pour cette question les propositions se sont décalées au niveau de la question 11 désolé pour l'erreur

Calculons aux bornes :

- Verser $x = \pi/2$:

$$\sin(\pi/2) = 1, \cos(\pi/2) = 0$$

$$\text{Donc : } -\sin(\pi/2) - \cos(\pi/2) = -1 - 0 = -1$$

- Verser $x = 0$:

$$\sin(0) = 0, \cos(0) = 1$$

$$\text{Donc : } -\sin(0) - \cos(0) = 0 - 1 = -1$$

Donc :

$$I = \frac{1}{2} [e^{-x}(-\sin(x) - \cos(x))]_0^{\pi/2} = \frac{1}{2} (e^{-\pi/2} \cdot (-1) - e^0 \cdot (-1)) = \frac{1}{2} (-e^{-\pi/2} + 1) = \frac{1}{2} (1 - e^{-\pi/2})$$

Question-10 : b**Justification :**

Pour $n \rightarrow +\infty, ne^{-n} \rightarrow 0$ car l'exponentielle domine.

Donc $U_n \rightarrow \ln(1) = 0$.

Question-11 : a**Justification :**

Produit d'une suite bornée et d'une suite convergente vers 0 tend vers 0.

Question-12 : d

Justification : En simplifiant d'abord on a : $\frac{3x^3}{x^2} + \frac{2x^2}{x^2} + \frac{1}{x^2} = 3x^2 + 2x + \frac{1}{x^2}$ donc $\int 3x + 2 + \frac{1}{x^2} = \frac{3x^2}{2} + 2x - \frac{1}{x}$

Question-13 : a**Justification :** Calculons la dérivée de F(x)

$$F'(x) = [2\alpha x + \beta]e^{2x} + (\alpha x^2 + \beta x + \gamma) \cdot 2e^{2x}$$

$$F'(x) = [2\alpha x^2 + (2\alpha + 2\beta)x + (\beta + 2\gamma)]e^{2x} \text{ Maintenant on veut } F'(x) = f(x)$$

$$\text{comme } F'(x) = (x^2 - 4)e^{2x} \text{ donc } 2\alpha x^2 + (2\alpha + 2\beta)x + (\beta + 2\gamma) = (x^2 - 4)$$

Donc identification on a : $2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$; $2\alpha + 2\beta = 0 \Rightarrow \beta = -\alpha = -\frac{1}{2}$; $\beta + 2\gamma = -4 \Rightarrow \gamma = -\frac{7}{4}$

Question-14 : a**Justification :**

La dérivée de $\sqrt{x^2 + 2x - 8}$ donne bien $\frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x-8}}$.

Question-15 : b

- Total de billets :
 $5 + 7 + 10 = 22$
- On choisit 8 billets au hasard.
- On veut la probabilité de n'avoir **aucun** billet de 500f parmi les 8.

Nombre de façons de choisir 8 billets **sans** les 5 billets de 500f :

- Il reste $7 + 10 = 17$ billets (1000f et 2000f).
- Façons de choisir 8 billets parmi 17 : C_{17}^8

Nombre total de façons de choisir 8 billets parmi 22 : C_{22}^8

Donc,

$$P = \frac{C_{17}^8}{C_{22}^8}$$

Calculons :

$$C_{17}^8 = \frac{17!}{8! \cdot 9!} = 24310$$

$$C_{22}^8 = \frac{22!}{8! \cdot 14!} = 319770$$

$$P = \frac{24310}{319770} \approx 0.076$$

Question-16 : a

Justification :

- Probabilité de gagner une partie : $p = \frac{1}{4}$
- On joue 4 parties, on veut gagner exactement 3 fois.

C'est une loi binomiale :

$$P = C_4^3 \cdot p^3 \cdot (1 - p)^{4-3}$$

Question-17 : d

Justification : développement classique

Question-18 : c

Justification : définition de la variance

Question-19 : a

Justification :

Définition de la covariance.

Question-20 : C

Justification :

$$z = -3 \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right) \text{ or } -1 = \cos \pi + i \sin \pi \text{ donc } z = 3(\cos \pi + i \sin \pi) \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right) \text{ comme } z = 3 \left(\cos \left(\left(\pi + \frac{\pi}{6} \right) \right) + i \sin \left(\left(\pi + \frac{\pi}{6} \right) \right) \right) = 3 \left(\cos \left(\left(\frac{7\pi}{6} \right) \right) + i \sin \left(\left(\frac{7\pi}{6} \right) \right) \right)$$

Question-21 : b

Justification :

Utilisation des propriétés des logarithmes.

Question-22 : C

Justification :

$$z = 2e^{i\frac{\pi}{7}}, \text{ donc}$$

$$z^{2009} = 2^{2009} e^{i \cdot 2009 \cdot \frac{\pi}{7}}$$

Calculons l'argument :

$$2009 \cdot \frac{\pi}{7} = (287 \times 7 + 2) \cdot \frac{\pi}{7} = 287\pi + 2\frac{\pi}{7}$$

Où, $e^{i(287\pi + 2\frac{\pi}{7})} = e^{i2\frac{\pi}{7}}$ (voiture $e^{ik\pi}$ fait un tour complet tous les 2π).

Donc, z^{2009} n'est ni réel ni imaginaire pur, c'est un nombre complexe non réel.

Question-23 : c

Justification :

On réécrit l'équation :

$$y = 2y' - 1 \implies 2y' - y = 1$$
$$y' - \frac{y}{2} = \frac{1}{2}$$

C'est une équation différentielle linéaire du premier ordre.

- Solution générale de l'homogène :

$$y' - \frac{y}{2} = 0 \implies y = ke^{x/2}$$

- Particulière :

On cherche une solution particulière constante y_p :

$$y'_p - \frac{y_p}{2} = \frac{1}{2}$$

Si y_p est constante, $y'_p = 0$ donc :

$$-\frac{y_p}{2} = \frac{1}{2} \implies y_p = -1$$

- Solution générale :

$$y(x) = ke^{x/2} - 1$$

Question-24 : a

Justification :

Chaque valeur a une image différente, mais 0 n'est jamais atteinte.

Question-25 : C

Justification :

$\sin(x + 2k\pi) = \sin(x)$, et $7\pi = 3 \times 2\pi + \pi$, donc

$\sin(x + 7\pi) = -\sin(x)$.

Q1. Deux condensateurs C_1 et $C_2 = 2C_1$ montés en série.

Formule :

$$C_{\text{eq}} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C_1 (2C_1)}{C_1 + 2C_1} = \frac{2C_1^2}{3C_1} = \frac{2}{3} C_1.$$

Réponse : d) $C_{\text{eq}} = \frac{2}{3} C_1$.

Q2. Mouvement défini par

$$x(t) = 2t, \quad y = -\frac{5}{4} x^2 + 2x$$

et $t > 0$. Pour obtenir $y(t)$, on remplace $x = 2t$:

$$y(t) = -\frac{5}{4} (2t)^2 + 2(2t) = -\frac{5}{4} \cdot 4t^2 + 4t = -5t^2 + 4t.$$

Réponse : b) $y(t) = -5t^2 + 4t$.

Q3. Dans un conducteur métallique, les porteurs de charge mobiles sont les
– électrons.

Réponse : c) les électrons.

Q4. Trajectoire d'une pierre lancée sans frottement de l'air :

C'est un mouvement accéléré verticalement et uniforme horizontalement → trajectoire **parabolique**.

Réponse : c) parabolique.

Q5. À l'apex S de la trajectoire parabolique, la composante verticale de la vitesse s'annule, il ne reste que la composante horizontale (constante) → la vitesse totale est alors minimale.

Réponse : a) minimale.

Q6. Des rayons passant par le centre optique d'une lentille convergente ne sont pas déviés.

Réponse : b) ne sont pas déviés.

Q7. Un système « pseudo-isolé » signifie que la somme des forces extérieures se compense (résultante nulle).

Réponse : d) Lorsqu'il est soumis à des forces extérieures qui se compensent.

Q8. Passage d'un milieu moins réfringent (n_1) à un milieu plus réfringent ($n_2 > n_1$) avec incidence rasante ($i = 90^\circ$) :

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \implies \sin r = \frac{n_1}{n_2}.$$

Réponse : d) $\sin \alpha = \frac{n_1}{n_2}$.

Q9. Un signal périodique :

– son motif se répète à des intervalles de même durée.

Les autres propriétés ne sont pas obligatoires (pas essentiellement symétriquement ni changeant de signe).

Réponse : b).

Q10. Trois lentilles en contact de vergences $V_i = 1/f_i$ (en mètre) donnent $V_{\text{tot}} = V_1 + V_2 + V_3$.

Ici

$$V_1 = \frac{1}{0,16} \approx 6,25 \delta, \quad V_2 = \frac{1}{0,2} = 0,5 \quad V_3 = \frac{1}{0,25} = 4,00 \delta.$$

On a : $V_3 + V_2 = 0,9 \delta$

Réponse : C

Q11. Vitesse de la lumière dans le vide : $c \approx 3,00 \times 10^8$ m/s.

Réponse : b) $3 \cdot 10^8$ m/s.

Q12. Astronaute de masse $m = 55$ kg sur une planète de masse $M' = 5M_{\oplus}$ et de rayon $R' = 2R_{\oplus}$.
Accélération de pesanteur :

$$g' = \frac{GM'}{R'^2} = \frac{G(5M_{\oplus})}{(2R_{\oplus})^2} = \frac{5}{4}g_{\oplus} = \frac{5}{4} \cdot 9,8 \approx 12,25 \text{ m/s}^2.$$

Poids :

$$P = mg' = 55 \times 12,25 \approx 673,8 \text{ N} \approx 672 \text{ N}.$$

Choix proche :

Réponse : c) $P \approx 671,7 \text{ N}$.

Q13. Projectile lancé depuis O avec $\alpha_0 = 45^\circ$, $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $\mathbf{g} = (0, -9,8)$.

Équations paramétriques :

$$x = v_0 \cos \alpha_0 t, \quad z = v_0 \sin \alpha_0 t - \frac{1}{2} g t^2.$$

Élimination du temps $t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha_0}$ donne

$$z(x) = x \tan \alpha_0 - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha_0} x^2 = x - \frac{9,8}{2 \cdot 400 \cdot \frac{1}{2}} x^2 = x - 0,0245 x^2,$$

soit

$$z(x) = -0,0245 x^2 + x.$$

En écriture scientifique locale :

$$z(x) = -245 \times 10^{-4} x^2 + x.$$

Réponse : a).

Q14 – Réseau de résistances (série+parallèle)

De A à B : une résistance R_1 en série, puis deux branches en parallèle :

- branch 1 : $2R_1 + (R_1/2) = (5/2)R_1$
- branch 2 : R_1

L'équivalent parallèle vaut

$$R_{\parallel} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{(5/2)R_1}} = \frac{5R_1}{7},$$

donc

$$R_{AB} = R_1 + \frac{5R_1}{7} = \frac{12 R_1}{7}.$$

Réponse : b) $R_{AB} = \frac{12 R_1}{7}$.

Q15 – Champ électrostatique créé par une charge ponctuelle négative

Les lignes de champ pointent vers la charge → champ radial.

Réponse : b) radiale.

Q16 – Sens de la force de Laplace sur une tige parcourue par un courant I dans un champ \mathbf{B}

$\mathbf{F} = I \mathbf{L} \times \mathbf{B}$ dépend à la fois du sens du courant et de celui du champ.

Réponse : b) du courant I et du sens du champ \mathbf{B} .

Q17 – Dans un référentiel galiléen, pour un solide de masse avec accélération \mathbf{a}

Newton :

$$\sum \mathbf{F}_{\text{ext}} = m \mathbf{a}.$$

Réponse : a) $\sum \mathbf{F}_{\text{ext}} = m \mathbf{a}.$

Q18 – Mouvement décrit par

$$x = 1 + 0,1 \cos(10t),$$

$$y = 2 + 0,1 \sin(10t).$$

Accélération :

$$a_x = -0,1 \times 10^2 \cos(10t) = -10 \cos(10t), \quad a_y = -10 \sin(10t),$$

$$\text{et } \|\mathbf{a}\| = \sqrt{(-10)^2 \cos^2 + (-10)^2 \sin^2} = 10 \text{ m/s}^2.$$

Réponse : a) $10 \text{ m/s}^2.$

Q20 – La radioactivité est une réaction nucléaire qui concerne

Réponse : c) le noyau de l'atome.

Q21 – Fréquence d'un signal périodique

C'est le nombre de motifs élémentaires par seconde.

Réponse : a).

Q22 – Oscillateur libre avec frictions

L'énergie mécanique diminue (pertes par friction).

Réponse : b) perte de l'énergie mécanique.

Q23 – Solénoïde : 20 flèches/cm $\rightarrow n = 2000 \text{ m}^{-1}, I = 0,2 \text{ A},$

$$B = \mu_0 n I = 4\pi \times 10^{-7} \times 2000 \times 0,2 \approx 5,0 \times 10^{-4} \text{ T}.$$

Réponse : b) $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}.$

Q24 – Chargé en mouvement dans \mathbf{B} uniforme, $\mathbf{v}_0 \perp \mathbf{B}$

Trajectoire : mouvement circulaire uniforme.

Réponse : d).

Q25 – Période radioactive T d'un échantillon

$$T = \ln 2 / \lambda \approx 0,693 / \lambda.$$

Réponse : b).

Q26 – Impédance de la série

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2} \approx 50,65 \Omega.$$

Réponse : a) $Z_{AB} = 50,65 \Omega$.

Q27 – Verser $\omega L < 1/(\omega C)$ le circuit est **capacitif** (réactance négative).

Réponse : c).

Q28 – Courant instantané

$$i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi), \quad I_m = \frac{U_m}{Z}, \quad \varphi = \arctan \frac{X_C - X_L}{R} > 0$$

→ forme du type

$$i(t) = 0,139 \cos(100\pi t + 0,16).$$

Réponse : b).

Q29 – Particule $+q$ lancée en O avec \mathbf{v}_0 selon x dans un champ E uniforme verticale

Équation de la trajectoire (analogue à un projectile) :

$$y(x) = -\frac{qE}{2mv_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha,$$

la forme donnée en a) est la bonne.

Réponse : a).

Q30 – Énergie totale dans un LC libre (sans pertes)

$$E_{\text{tot}} = \frac{1}{2} C U_m^2 = \frac{1}{2} L I_m^2.$$

Réponse : a) $E = \frac{1}{2} C U_m^2$.

CONCOURS D'ENTREE A L'ESATIC
EPREUVE D'ANGLAIS

PART 1 (QCM)

TASK 1 :

1. A. get up

Justification : Action habituelle ("every morning") → Présent Simple.

2. B. combs

Justification : Routine ("always") + sujet "she" → Verbe en -s.

3. A. go downstairs

Justification : Séquences d'actions habituelles → Présent Simple.

4. B. snows

Justification : Phénomène récurrent ("in January") + sujet "it" → Verbe en -s.

5. C. is raining

Justification : Action en cours ("at the moment") → Présent Continu.

6. A. do

Justification : Habitude ("immediately after") → Présent Simple.

7. C. is cleaning

Justification : Action en cours ("just now") → Présent Continu.

8. B. likes

Justification : Verbe d'état ("like") → Présent Simple.

9. A. Go

Justification : Habitude annuelle ("every year") → Présent Simple.

10. C. is playing

Justification : Indicateur temporel ("Listen!") → Action en cours.

11. D. are learning

Justification : "Right now" + sujet pluriel → Présent Continu.

12. A. Live

Justification : Situation permanente → Présent Simple.

13. B. reads

Justification : Erreur dans le sujet. Habitude ("every day") + sujet "she" → "reads".

14. D. is working

Justification : Action en cours (raison de ne pas déranger) → Présent Continu.

15. B. speaks

Justification : Capacité permanente → Présent Simple.

16. A. know

Justification : Verbe d'état ("know") → Présent Simple.

17. A. stands

Justification : Description permanente → Présent Simple ("a lime tree" → verbe en -s).

18. A. see

Justification : Adverbe de fréquence ("often") → Présent Simple.

19. A. remembers

Justification : Verbe d'état ("remember") → Présent Simple.

20. B. belongs

Justification : Appartenance permanente → Présent Simple.

TASK 02 :

21. A. was being interviewed

Justification : Passif continu ("were interviewing" → "was being interviewed").

22. B. is being written

Justification : Passif continu ("is writing" → "is being written").

23. A. is understood

Justification : Vérité générale → Passif présent simple.

24. C. was brought up

Justification : Action passée ("brought") → Passif simple.

25. B. was told

Justification : Ordre au passé → Passif simple.

26. C. are said

Justification : Structure impersonnelle ("They say" → "are said").

27. A. has been destroyed

Justification : Résultat présent ("has destroyed" → "has been destroyed").

28. A. would have been told

Justification : Conditionnel passé → Passif ("would have told" → "would have been told").

29. B. would be rejected

Justification : Conditionnel présent → Passif ("would reject" → "would be rejected").

30. C. am surprised

Justification : Émotion → Passif ("surprises me" → "am surprised").

PART 2 (QCD)

TASK 3 :

1. B- INCORRECT

Justification : "Might" ou "could" pour l'incertitude, pas "can".

2. A- CORRECT

Justification : "Could" exprime une possibilité.

3. B- INCORRECT

Justification : "Could" pour les demandes polies ("May" = permission).

4. B- INCORRECT

Justification : "Can" pour la permission ("might" = possibilité).

5. A- CORRECT

Justification : "May not" = interdiction formelle.

6. A- CORRECT

Justification : "Must not" = interdiction stricte.

7. A- CORRECT

Justification : "Could" = déduction possible.

8. B- INCORRECT

Justification : "Can't have" pour la déduction négative ("mustn't" = interdiction).

9. A- CORRECT

Justification : "May" = possibilité future.

10. A- CORRECT

Justification : "Can" = capacité.

TASK 4 :

11. B- INCORRECT

Justification : Le soleil se lève à l'est.

12. B- INCORRECT

Justification : "Barber" = coiffeur ; "beard" = barbe.

13. B- INCORRECT

Justification : "Ant" = fourmi ; "aunt" = tante.

14. B- INCORRECT

Justification : Colomb a découvert l'Amérique, pas l'Arménie.

15. B- INCORRECT

Justification : "Pilot" = pilote ; "planer" = rabot.

16. B- INCORRECT

Justification : Une personne muette ("dumb") entend les sons mais ne parle pas.

17. B- INCORRECT

Justification : "Flourishing" = prospère ; "extinct" = éteint.

18. A- CORRECT

Justification : "Used to" décrit les habitudes passées.

19. A- CORRECT

Justification : "Can" est un auxiliaire modal.

20. A- CORRECT

Justification : Synonymes = intelligent/rusé.

2021

CORRECTION
EPEUVRE DE PHYSIQUES

Q1. Travail de la force électrostatique sur une charge q qui va de A (potentiel V_A) à B (V_B) :

- L'énergie potentielle électrostatique est $U = qV$.
- $\Delta U = U_B - U_A = q(V_B - V_A)$.
- Le travail de la force conservative est

$$W_{A \rightarrow B}(F) = -\Delta U = -q(V_B - V_A) = q(V_A - V_B).$$

Réponse : **b)** $W_{AB} = q(V_A - V_B)$.

Q2. Mouvement cir- culaire uniforme, $x(t) = R \cos(\omega t)$.

$$a_x = \frac{d^2x}{dt^2} = -R\omega^2 \cos(\omega t).$$

Réponse : **b)** $a_x = -R\omega^2 \cos(\omega t)$.

Q3. Établissement du courant dans une bobine (self) : la montée du courant suit la loi

$i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$, c'est donc **exponentiel**.

Réponse : **c)** exponentiel.

Q4. En mécanique newtonienne, $m \frac{d\mathbf{v}}{dt}$ a la dimension d'une **force**.

Réponse : **a)** une force.

Q5. Solide glissant sans frottement sur un plan incliné d'angle θ ; axe x vers le bas du plan :

$$m a_x = m g \sin \theta \implies a_x = g \sin \theta.$$

Réponse : b) $a_x = g \sin \theta$.

Q6. Mouvement rectiligne uniforme $v = 6 \text{ m/s}$, origine $x(0) = 0$:

$$x(t) = v t = 6 t.$$

Réponse : d) $x = 6t$.

Énoncé Q7 & Q8 :

Pendule élastique horizontal, $k = 20 \text{ N/m}$, $m = 0,2 \text{ kg}$,

position initiale $x_0 = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$, $v_0 = -0,20 \text{ m/s}$.

Q7. Énergie mécanique totale à $t = 0$:

$$E_m = \frac{1}{2} k x_0^2 + \frac{1}{2} m v_0^2 = 0,5 \times 20 \times (0,02)^2 + 0,5 \times 0,2 \times (0,20)^2 = 0,004 + 0,004 = 0,008 \text{ J} = 8,0 \times 10^{-3}$$

Réponse : c) $8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.

$$\text{Q8. Période } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,2}{20}} = 2\pi \times 0,1 \approx 0,628 \text{ s}.$$

Réponse : a) $0,628 \text{ s}$.

Énoncé Q9 & Q10 :

Véhicule $M = 10^3 \text{ kg}$, part de 0, parcourt $s = 200 \text{ m}$ pour atteindre $v = 120 \text{ km/h} = 33,33 \text{ m/s}$.

Force de frottement constante $f = P/10 = mg/10$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Q9. Accélération uniforme a , on utilise $v^2 = 2as$:

$$a = \frac{v^2}{2s} = \frac{(33,33)^2}{2 \times 200} \approx 2,78 \text{ m/s}^2.$$

Réponse : b) $2,78 \text{ m/s}^2$.

Q10. Bilan des forces : $F - f = m a$, donc

$$F = m a + f = 10^3 \times 2,78 + \frac{10^3 \times 10}{10} = 2780 + 1000 = 3780 \text{ N}.$$

Réponse : a) 3780 N .

Trois dipôles D_1 , D_2 , D_3 sont en série. On les soumet d'abord en continu ($U_{DC}=18$ V) et on mesure le courant I , puis en alternatif ($U_{eff}=24$ V, $f=50$ Hz) on mesure I_{eff} :

Dipôles	I (A)	I_{eff}
D_1	7,2	6,4 A
D_2	3,75	5 A
D_3	0	10 mA

- D_3 bloque le DC ($I_{CC} = 0$) → condensateur.
 - D_1 laisse passer + plus de courant en DC qu'en AC → son impédance AC est plus grande → bobine (self).
 - D_2 a même tension aux bornes en CC et en AC, mais $I_{AC} = 24/R \approx 5$ et $I_{CC} = 18/R = 3,75$ → résistance $R = 4,8 \Omega$.
- Réponse : c) D_1 est une bobine, D_2 une résistance, D_3 un condensateur.

Q12. Sur le schéma, la voie 2 (l'oscilloscope) est branchée aux bornes du **condensateur**.

Réponse : on visualise la **tension aux bornes du condensateur**.

— Si l'on devait choisir parmi les propositions données, c'est la seule qui correspond au condensateur seul.

Q13. À la résonance ($X_L = X_C$) l'impédance totale vaut

$$Z_{res} = R + r_{bobine},$$

où $r_{bobine} = U_{DC}/I_{CC}(D_1) = 18/7,2 = 2,5 \Omega$, et $R = D_2 = 4,8 \Omega$.

$$I_{res} = \frac{U_{AC,eff}}{Z_{res}} = \frac{24}{4,8 + 2,5} \approx 3,29 \text{ A.}$$

Réponse : b) $I_0 \approx 3,29$ A.

Q14. Largeur de bande (bandwidth) d'un circuit R-L en résonance (série ou parallèle) :

$$\Delta f = \frac{R}{2\pi L}.$$

Réponse : b) $\Delta f = \frac{R}{2\pi L}$.

Q15. Portée X d'un projectile lancé en $(0, 0)$ avec v_0 à l'angle θ :

$$X = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}.$$

Réponse : a) $X = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$.

Q16. Flèche (hauteur maximale) Y :

$$Y = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}.$$

Numériquement, pour $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $\theta = 35^\circ$, $g = 9,8$,

$$Y = \frac{400 \sin^2(35^\circ)}{19,6} \approx 6,73 \text{ m}.$$

Réponse : a) **6,71 m** ($\approx 6,73 \text{ m}$).

Q17. Mouvement sur l'axe x avec $\mathbf{a} = -4\mathbf{i}$, $v(0) = +5\mathbf{i}$, $x(0) = -3$.

Équation horaire :

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = -3 + 5t - 2t^2.$$

Réponse : c) $x(t) = -2t^2 + 5t - 3$.

Q18. Vitesse instantanée $v(t) = \dot{x}(t) = 5 - 4t$.

Réponse : c) $v(t) = 5 - 4t$.

Q19. La radioactivité concerne le **noyau de l'atome**.

Réponse : c).

Q20. Solénoïde de longueur $\ell = 0,5 \text{ m}$, rayon $r = 2,5 \text{ cm}$, densité linéique $n = 2 \times 10^4 \text{ spires/m}$.

Inductance

$$L = \mu_0 n^2 \pi r^2 \ell \approx 4\pi \times 10^{-7} \times (20000)^2 \times \pi(0,025)^2 \times 0,5 \approx 0,493 \text{ H.}$$

Réponse : a) 0,493 H.

Q21. Solution générale de

$$\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0 :$$

$$x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi).$$

Réponse : c).

Q22. Loi horaire $x(t) = 0,1 \cos(20t + \frac{\pi}{4}) \rightarrow$ pulsation propre $\omega_0 = 20 \text{ rad/s}$.

Réponse : d).

Q23. En mouvement circulaire uniforme, l'accélération est **centripète**.

Réponse : a).

Q24. À l'intérieur d'un solénoïde, les lignes de champ vont de la face Sud vers la face Nord (pas l'inverse).

Réponse : b) Faux.

Q25. En régime établi (position 1), $U_C = E = 10 \text{ V}$.

Réponse : b) 10 V.

Q26. Charge sur le condensateur :

$$Q_A = C U_C = 1 \times 10^{-6} \times 10 = 1,0 \times 10^{-5} \text{ C.}$$

Réponse : d) $1 \times 10^{-5} \text{ C}$.

Q27. Énergie électrostatique emmagasinée :

$$E_C = \frac{1}{2} C U_C^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 10^2 = 5,0 \times 10^{-5} \text{ J.}$$

Réponse : a) $5,0 \times 10^{-5} \text{ J}$.

Q28. En position 2 (bobine idéale), l'équation en $q(t)$ est

$$L \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0.$$

Réponse : b).

Q29. Pulsation propre du circuit LC :

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-2} \times 10^{-6}}} = 1,0 \times 10^4 \text{ rad/s.}$$

Réponse : a) 10^4 rad/s.

Q30. Deux projectiles lancés verticalement avec la même vitesse initiale atteignent la même hauteur, quelle que soit leur masse ($h_{\max} = v_0^2 / (2g)$).

Réponse : a) Vrai.

EXERCISE ONE (QCM)

Q1 : Please give me some water.

Justification : "Some" est utilisé avec les noms indénombrables (comme "water") dans les phrases affirmatives ou les demandes polies.

Q2 : It depends on you.

Justification : "Depend on" est une expression figée en anglais.

Q3 : The bus station is not far from our school.

Justification : "Far from" est la préposition correcte pour exprimer la distance.

Q4 : Can you tell me why she is so sad?

Justification : Dans les propositions subordonnées (après "why"), l'ordre des mots est sujet + verbe (pas d'inversion).

Q5 : I beat John yesterday.

Justification : Le prétérit de "beat" est irrégulier : *beat* (pas "beated"). "Beat" reste identique au présent/prétérit.

Q6 : I can't see anybody in the room.

Justification : "Anybody" est utilisé dans les phrases négatives ("can't").

Q7 : Paul went on a three-day trip.

Justification : Les noms composés avec un nombre utilisent un trait d'union et le singulier ("three-day", pas "days").

Q8 : Did you lose your cellphone?

Justification : Après "did", on utilise la base verbale ("lose"), pas le prétérit ("lost").

Q9 : If it rains, I **will** stay here.

Justification : Condition réelle au présent : *if + présent simple*, *will + base verbale*.

Q10 : Ali and Aya love **each other**.

Justification : "Each other" exprime une action réciproque entre deux personnes.

Q11 : The cars wait until the traffic **lights** turn green.

Justification : "Traffic lights" (feux de circulation) est l'expression standard.

Q12 : We got wet when it **rains**.

Justification : "Rains" (pleut) correspond logiquement à "got wet" (être mouillé).

Q13 : It is warm and pleasant when the sun **shines**.

Justification : "Shines" (brille) évoque la chaleur agréable.

Q14 : When it **rains** heavily, it pours.

Justification : L'expression idiomatique est *"It rains, it pours"* (quand il pleut, il verse).

Q15 : You can **buy** everything you need at this supermarket.

Justification : "Buy" (acheter) est le seul verbe logique avec "supermarket".

Q16 : Water **freezes** at zero degrees Celsius.

Justification : Scientifiquement, l'eau gèle à 0°C.

Q17 : The lady coming over there is **the one who** said that philosophy is a full science.

Justification : "The one who" est la structure correcte pour identifier une personne.

Q18 : **Even though** he succeeded in the test, he was still dissatisfied.

Justification : "Even though" (bien que) introduit une concession.

Q19 : He was extremely smart at school **but** ignorant in other current matters.

Justification : "But" (mais) oppose deux idées.

Q20 : **How** had she been stolen in the presence of her bodyguard?

Justification : "How" (comment) interroge sur le moyen, cohérent avec "in the presence of".

EXERCISE TWO (QCD)

Q1 : A (True)

Justification : Les couleurs sont : rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, violet.

Q2 : A (True)

Justification : Les forêts tropicales sont effectivement chaudes et humides.

Q3 : A (True)

Justification : Les virus sont plus petits que les bactéries (mesurés en nanomètres vs micromètres).

Q4 : B (False)

Justification : Un "greengrocer" est un marchand de fruits et légumes, pas une personne habillée en vert.

Q5 : B (False)

Justification : Grand-Bassam est à l'est d'Abidjan, Bonoua à l'est de Bassam, et Aboisso plus à l'est.

Q6 : A (True)

Justification : Kumasi est la deuxième ville du Ghana.

Q7 : B (False)

Justification : Robert Guéï était un chef militaire (junte 1999-2000), pas un président élu.

Q8 : B (False)

Justification : Le prix Nobel couvre aussi la paix, la physique, la chimie, la médecine et l'économie.

Q9 : B (False)

Justification : Son prénom est Emmanuel Macron.

Q10 : A (True)

Justification : Historiquement, le moteur de recherche s'appelait "BackRub" en 1996 avant de devenir Google.

Q11 : A (True)

Justification : En médecine, "continent" signifie maîtriser ses fonctions urinaires/intestinales.

Q12 : B (False)

Justification : Une mer est plus petite et souvent reliée à un océan (ex : Méditerranée ≠ Atlantique).

Q13 : B (False)

Justification : La surdité n'affecte pas la mobilité.

Q14 : B (False)

Justification : "Extinct" signifie éteint, l'opposé de "prevalent" (répandu).

Q15 : B (False)

Justification : PM couvre midi à minuit ("Post Meridieum").

Q16 : B (False)

Justification : Colomb a découvert les Amériques, pas l'Arménie (Asie).

Q17 : B (False)

Justification : Gagarine fut le premier dans l'espace (1961) ; Neil Armstrong sur la Lune (1969).

Q18 : B (False)

Justification : Le terme correct est "pilot". "Planer" n'existe pas en anglais.

Q19 : B (False)

Justification : "Fly" (voler) ≠ "rob" (dévaliser). Un synonyme serait "soar".

Q20 : B (False)

Justification : GMT = "Greenwich Mean Time" (temps moyen de Greenwich).

2022

Question 0 :

Réponse : A

Justification : $\frac{\sqrt{1-x}-1}{x} \times \frac{\sqrt{1-x}+1}{\sqrt{1-x}+1} = \frac{-1}{\sqrt{1-x}+1}$

Quand $x \rightarrow 0$ $\sqrt{1-x} \rightarrow 1$ donc la limite est $-\frac{1}{2}$

Question 1 :

Réponse : A

Justification : $x = \tan t$, donc $x^2 + 1 = \tan^2 t + 1 = \sec^2 t$, $\frac{\tan t}{\sqrt{(\tan t)^2 + 1}} = \frac{\tan t}{\sec t} = \tan t \cos t = \sin t$ alors $f(\tan t) = \frac{1}{2} + \sin t$

Question 2 :

Réponse : B

Justification : $\ln(2x - 3) + 2 \ln(x + 1) = \ln(6x - 3)$

$\ln(2x - 3) \ln(x + 1)^2 = \ln(6x - 3)$ donc $(2x - 3)(x + 1)^2 = (6x - 3)$ la résolution donne $x = 2$ ou $x = 0$ donc il faut faire la résolution pour vérifier

Question 3 :

Réponse : C

- **Justification :** Quand $x \rightarrow 2$, $\ln(x - 1) \rightarrow \ln(1) = 0$ et $\frac{x}{x-2} \rightarrow \infty$, donc forme indéterminée. En posant $x = 2 + h$, $h \rightarrow 0$, on obtient une limite de type $h \ln(h)$ qui tend vers 0, donc la limite est 1.

Question 4 :

Réponse : C

- **Justification :** La dérivée est négative pour $x > 0$.

Question 5 :

Réponse : A

Justification : On a $f'(x) = \frac{1}{2} e^{\frac{1}{x}} \left(1 - \frac{1}{x}\right)$ le signe de f' dépend de $1 - \frac{1}{x}$ (car $e^{\frac{1}{x}} > 0$ pour $x > 0$)

$$1 - \frac{1}{x} < 0 \Rightarrow x < 1 \text{ donc } f \text{ est sur }]0; 1[$$

Question 6 :

Réponse : C

Justification : $V_n = (-2)^{3n-1}$ donc $V_{n+1} = (-2)^{3(n+1)-1} = (-2)^{3n+2} = (-2)^{3n+2}$

$$\text{La raison est donc } r = \frac{V_{n+1}}{V_n} = \frac{(-2)^{3n+2}}{(-2)^{3n-1}} = (-2)^{3n+2-3n+1} = (-2)^3 = -8$$

Question 7 :

Réponse : B

Justification :

Calculons le module de $\frac{1+i}{3\sqrt{2}}$:

- Module de $1 + i$:
 $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$
- Module de $3\sqrt{2}$: $3\sqrt{2}$
- Donc module de la fraction :
 $\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{1}{3}$
- Donc module de q_n : $\left(\frac{1}{3}\right)^n$

Argument de $1 + i$: $\frac{\pi}{4}$, donc argument de la fraction : $\frac{\pi}{4}$

Donc argument de q_n : $n \frac{\pi}{4}$

Question 8 :

Réponse : C

Justification :

Développons au voisinage de 0 :

- $1 - e^x \approx -x$ (développement limité)
- $\sin x \approx x$
- $x^2 + x^3 \approx x^2$

Donc :

$$f(x) \approx \frac{(-x) \cdot x}{x^2} = \frac{-x^2}{x^2} = -1$$

Il y a bien sûr d'autres manières de trouver le résultat

Question 9 :

Réponse : A

Justification :

Récrivons :

$$\frac{y'}{2y} = \frac{1}{1+x} \implies \frac{y'}{y} = \frac{2}{1+x}$$

C'est une équation différentielle à variables séparables :

$$\frac{dy}{y} = \frac{2dx}{1+x}$$

Intégrons :

$$\ln |y| = 2 \ln |1+x| + C \implies y = .$$

Réponse :

A) $K(1+x)^2$, $K \in \mathbb{R}$

Question 10 :

Réponse : C

Justification : Développement limité,
 $\ln(1+x) \sim x$ donc $\frac{x}{x} = 1$.

Il y a bien sûr d'autres manières de trouver le résultat

Question 11 :

Réponse : C

Justification : Factorisation,
 $\sqrt{x^2+x+1} \sim -x + \frac{1}{2}$ donc
somme $-x + x + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$, mais
attention au signe, c'est $-1/2$.

Il y a bien sûr d'autres manières de trouver le résultat par exemple on pouvait utiliser le conjugué

Question 12 :

Réponse : A

Justification : C'est une somme
télescopique, converge vers 1.

Question 13 :

Réponse : A

Justification :

Pour u_n :

$$u_n = \frac{n^2+1}{2n^2-1} \approx \frac{n^2}{2n^2} = \frac{1}{2}$$

Pour v_n :

$$v_n = \frac{2n+1}{n^2-1} \approx \frac{2n}{n^2} = \frac{2}{n} \rightarrow 0$$

Question 14 :

Réponse : A

Justification : $|x-6| < 1 \implies -1 < x-6 < 1 \implies 5 < x < 7$ qui correspond à l'intervalle donnée

Question 15 :

Réponse : C

Justification : Pour $x < 0$, $|x| = -x$,
donc $x - (-x) = 2x$.

Question 16 :

Réponse : Aucune réponse n'est correcte

Justification : pour que cette équation soit définie il faut que $x^2 - 1 > 0$ et $x - 1 > 0$ or sur cela n'est pas sur les intervalles proposées

Question 17 :

Réponse : A

Justification : C'est une équation du second degré en e^x .

Question 18 :

Réponse : B

Justification :

Vérification pour $n = 2$:

• Dérivée seconde calculée : $f''(x) =$

$$\frac{x+2}{(1+x)^2}$$

• Option B : $\frac{(-1)^2(2-2)!}{(1+x)^2} (x+2) =$

$$\frac{1 \cdot 1}{(1+x)^2} (x+2) = \frac{x+2}{(1+x)^2} \text{ Correct.}$$

Vérification pour $n = 3$:

• Dérivée troisième calculée : $f'''(x) = -$

$$\frac{x+3}{(1+x)^3}$$

• Option B : $\frac{(-1)^3(3-2)!}{(1+x)^3} (x+3) =$

$$\frac{-1 \cdot 1}{(1+x)^3} (x+3) = -\frac{x+3}{(1+x)^3} \text{ Correct.}$$

Question 19 :

Réponse : A

Justification : Développement limité,
 $\sin(ax) \sim ax$.

Question 20 :

Réponse : A.

Justification : Nombre de succès sur 3 essais indépendants.

Question 21 :

Réponse : A

Justification : Choix indépendants.

Question 22 :

Réponse : B

Justification : Contradiction de « au moins 2 justes » = « au plus 1 juste ».

Question 23 :

Réponse : A

Justification : $P(A) + P(\bar{A}) = 1$.

Question 24 :

Réponse : A

Justification : $|1 + i| = \sqrt{2}$, donc $(\sqrt{2})^{10} = 32$.

Question 25 :

Réponse : A

Justification :

Calcul du module :

1. **Module de $-\frac{\sqrt{2}}{1+i}$:**
 - $|\frac{-\sqrt{2}}{1+i}| = \frac{|\sqrt{2}|}{|1+i|}$
 - $|1+i| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$
 - Donc $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1$
2. **Module de $e^{i\frac{\pi}{3}}$:**
 - Le module d'un nombre complexe de la forme $e^{i\theta}$ est 1.
3. **Module de z :**
 - $|z| = 1 \times 1 = 1$



CORRECTION
EPEUVRE DE PHYSIQUES

Q00: Fréquence d'une radiation monochromatique

- $f = 4.7 \times 10^{14}$ Hz
- Domaine visible: La lumière visible couvre de 4×10^{14} Hz à 7.5×10^{14} Hz. Donc, la réponse correcte est:
Réponse: b) du visible

Q01: Charge d'une particule pénétrant entre deux armatures

- Tension $U_{AB} = 10^3$ V
- Si la particule est déviée comme sur le schéma (vers la plaque négative), c'est qu'elle est **positive** (règle main droite/loi de fonctionnement d'un condensateur).
Réponse: b) positive

Q02: Expression de la charge massique

- Rapport charge/masse: $\left| \frac{q}{m} \right| = \frac{v_0}{RB}$, où v_0 : vitesse initiale, R : rayon, B : champ.
Réponse justifiée: d) $\frac{|q|}{m} = \frac{v_0}{RB}$

Q03: Force dans un champ magnétique uniforme

- $F = qvB$
- Calcul: $F = 1.6 \times 10^{-19} \times 4.1 \times 10^7 \times 0.1 = 6.56 \times 10^{-13}$ N
- La réponse la plus proche (en notation scientifique):
Réponse: a) $f = 6.56 \times 10^{-13}$ N

Q04: Énergie mécanique d'un système oscillant sans frottements

- L'énergie mécanique se **conserve** dans un système oscillant sans perte d'énergie.
Réponse: se conserve

Q05: Sens du vecteur champ magnétique

- Règle de la main droite (Bobine et courant): Le champ magnétique \vec{B} sort par l'extrémité A, donc de O vers B
Réponse: a) \vec{B} de O vers B

Q13: Charge maximale oscillant dans un circuit LC

- $Q_0 = CU = 1 \times 10^{-4} \times 40 = 4 \times 10^{-3} \text{ C} = 4 \text{ mC}$
- Vérifier les unités dans les choix proposés.
**Réponse: d) 4 nC **

Q14: Relation courant induit

- $i = -\frac{d\Phi}{dt}$ (Loi de Lenz)
Réponse: a) $i = -\frac{d\Phi}{dt}$

Q15: Courant dans le schéma donné

- $i = \frac{du}{dt}$ pour un condensateur
Réponse: d) $i = \frac{du}{dt}$

Q16: Propagation de la lumière dans le vide

- La lumière se propage en ligne droite dans le vide.
Réponse: d) Se propage en ligne droite

Q17: Vitesse de la lumière dans le vide

- $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$
Réponse: d) 3.10^8 km/s

Q18: Équation cartésienne d'une trajectoire

- Remplacer dans les composantes: $z = -2x^2 + 5$
Réponse: c) $z = -2x^2 + 5$

Q19: Système pseudo-isolé

- Lorsqu'aucune force extérieure ne s'exerce, ou que la somme vectorielle des forces est nulle, le système est pseudo-isolé.
Réponse: b) Lorsqu'aucune force extérieure ne s'exerce sur lui pendant une durée Δt donnée

Q06: Impédance d'un dipôle RLC

- Formule: $Z = \sqrt{(R + r)^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$
- Avec $\omega = 100 \text{ rad/s}$, $R = 50\Omega$, $r = 16\Omega$, $L = 252 \text{ mH} = 0.252 \text{ H}$, $C = 5.2 \mu\text{F} = 5.2 \times 10^{-6} \text{ F}$
- $\omega L = 100 \times 0.252 = 25.2$
- $\frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100 \times 5.2 \times 10^{-6}} \approx 1923$
- $Z = \sqrt{66^2 + (25.2 - 1923)^2} \approx \sqrt{66^2 + 1897.8^2} \approx 1899.0 \Omega$
- L'option la plus proche parmi celles proposées serait à identifier (ici, aucune ne correspond à ce calcul donc, vérifier avec les choix donnés).
À revoir selon options fournies.

Q07-Q09: Lancer de projectile (enfant/pierre)

- Equation cartésienne classique d'un projectile:
- $z(t) = -\frac{g}{2}t^2 + v_0 \sin \alpha t$
- $x(t) = v_0 \cos \alpha t$
- Les expressions à retenir :
- La réponse correcte est celle qui utilise ces formes.
Réponse: (à sélectionner selon options, probablement d)

Q10: Intensité champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde

- Formule: $B = \mu_0 n I$.
- Intensité proportionnelle au nombre de spires N et au courant I.
Réponse: e) L'intensité dépend du courant traversant le solénoïde

Q11: Énergie totale d'un circuit LC chargé

- $E = \frac{1}{2} C U^2$
Réponse: b) $\frac{1}{2} C U^2$

Q12: Fréquence des oscillations

- $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Réponse: a) 79.58 Hz

Q20: Principe fondamental de la dynamique (PFD)

- $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$
Réponse: c) $m\vec{a}$

Q21: Force exercée par un fluide sur un corps immergé

- Cette force est la poussée d'Archimède.
Réponse: c) poussée d'Archimède

Q22: Tension aux bornes d'un condensateur lors de la charge

- Variation exponentielle.
Réponse: c) exponentielle

Q22: Tension aux bornes d'un condensateur lors de la charge

- Variation exponentielle.
Réponse: c) exponentielle

Q23: Différences de phase RLC

- Pour une tension et courant dans un RLC série, la tension et courant peuvent être en avance ou en retard.
- Ici, la réponse correcte dépend du graphe. Généralement, la tension peut être en retard.
À vérifier selon graphe fourni.

Q24: Période des oscillations sur l'oscillogramme

- Dépend de l'axe horizontal/division et de la période observée (souvent 4 divisions, à confirmer sur l'oscillo)
Réponse: b) 4 divisions (à confirmer avec la figure)

Q25: Valeur de la phase φ

- Dépend du déphasage mesuré sur le graphique; valeurs typiquement données ($\frac{\pi}{4}$ ou $-\frac{\pi}{4}$ etc.).
Réponse: à trouver selon figure, typiquement $-\frac{\pi}{4}$ ou $\frac{\pi}{4}$

CORRECTION
EPREUVE DE LANGUES (FRANÇAIS ET ANGLAIS)

PARTIE I : ANGLAIS

TASK 1 :

Q1 : FALSE

Justification : La Premier League est exclusivement anglaise (les équipes galloises comme Swansea y participent parfois, mais elle ne "consiste" pas en elles).

Q2 : TRUE

Justification : Le texte le décrit comme "Brazilian fullback" (arrière latéral), un poste défensif.

Q3 : FALSE

Justification : Il était "on holiday in Brazil" (en vacances). Il joue à Tottenham (Londres).

Q4 : FALSE

Justification : Il a échappé à une tentative de vol ("attempted robbery"), pas à un meurtre.

Q5 : FALSE

Justification : L'officier était "off-duty" (pas en service).

Q6 : FALSE

Justification : L'incident s'est produit "outside a nightclub".

Q7 : FALSE

Justification : Le voleur était "armed with a handgun" (pistolet).

Q8 : FALSE

Justification : "Would-be" signifie "potentiel" (l'agression a été interrompue).

Q9 : FALSE

Justification : Il a "demanded" (exigé), pas "pleaded" (supplié).

Q10 : TRUE

Justification : Mention explicite dans le texte.

Q11 : FALSE

Justification : "Escaped unharmed" (indemne).

Q12 : TRUE

Justification : Il était "shaken" (secoué/perturbé).

Q13 : TRUE

Justification : Texte : "The police officer was shot in the back".

Q14 : FALSE

Justification : Il a été blessé ("shot in the back").

Q15 : TRUE

Justification : "is now recovering in hospital".

Q16 : TRUE

Justification : Royal dit : "risked his own life to save mine".

Q17 : TRUE

Justification : Il écrit : "God sends angels to Earth".

Q18 : FALSE

Justification : Le père dit : "I don't remember well".

Q19 : FALSE

Justification : Il dit : "It all happened in a flash" (très vite).

Q20 : FALSE

Justification : Le texte dit "more than 20 assaults... since 2019" (sur 3 ans, pas par an).

TASK 2 :

Q21 : B

Justification : On dit "tell the truth".

Q22 : A

Justification : "Talked" est correct au passé.

Q23 : A

Justification : "Say something" est correct.

Q24 : B

Justification : Phrase mal structurée (manque "and" entre les verbes).

Q25 : B

Justification : On dit "win the cup".

Q26 : B

Justification : On dit "I am eighteen years old".

Q27 : B

Justification : Structure correcte : "suggest you go" ou "suggest going".

Q28 : A

Justification : "Looks down on" (mépriser) est correct.

Q29 : B

Justification : On dit "gain weight".

Q30 : B

Justification : Devrait être "in the village".

Q31 : B

Justification : "Injure" = blesser physiquement. Ici, "hurts" serait mieux.

Q32 : B

Justification : On meurt de faim = "die of hunger".

Q33 : B

Justification : "Quench your thirst" (soif).

Q34 : B

Justification : Orthographe correcte : "Rosa Parks" (avec 's').

Q35 : B

Justification : On achète des livres dans une "bookstore".

Q36 : A

Justification : "Vacancy" (poste vacant) est correct.

Q37 : B

Justification : "Tonic" n'est pas approprié ici (contexte médical ?).

Q38 : B

Justification : "Paintables" n'existe pas.

Q39 : B

Justification : "Advise" est un verbe ; le nom est "advice".

Q40 : B

Justification : "Gars" n'existe pas (devrait être "say" ou "state").

PARTIE II : FRANÇAIS

Tâche 1 : QCM

Q1 : B

Justification : L'accord du verbe se fait avec le sujet.

Q2 : A

Justification : Participe passé de "nuire" = "nui" (invariable).

Q3 : B

Justification : Plan inventaire = deux parties (thèse/antithèse).

Q4 : C

Justification : Baudelaire = Symboliste.

Q5 : A

Justification : Bernard Dadié = Climbié.

Q6 : C

Justification : Fonction émotive = l'émetteur.

Q7 : B

Justification : Le roman = un genre littéraire.

Q8 : B

Justification : Didascalies = indications scéniques.

Q9 : C

Justification : Tirade = longue réplique.

Q10 : C

Justification : Sonnet = quatorze vers.

Q11 : C

Justification : Vers de 4 syllabes = tétrasyllabe.

Q12 : C

Justification : Roman autobiographique = vie de l'auteur.

Q13 : A

Justification : Macaire Ety = Pour le bonheur des siens.

Q14 : C

Justification : « Nul ne peut... » = présent de vérité générale.

Q15 : A

Justification : « Beauté diabolique » = antithèse (opposition).

Q16 : B

Justification : « Un souffle, une ombre... » = énumération.

Q17 : A

Justification : Commentaire composé = centres d'intérêt.

Q18 : C

Justification : Les mangues que j'ai mangées (accord avec COD placé avant).

Q19 : C

Justification : Langue de Molière.

Q20 : B

Justification : Poème classique = respecte les règles.

Tâche 2 : Vrai / Faux

Q21 : Vrai

Justification : Bel hôtel → accord correct.

Q22 : Faux

Justification : Devrait être « plein hiver ».

Q23 : Vrai

Justification : Accord correct.

Q24 : Vrai

Justification : Accord correct.

Q25 : Faux

Justification : Devrait être « nouvel ouvrage ».

Q26 : Vrai

Justification : L'imparfait est un temps du récit.

Q27 : Vrai

Justification : « Voici » et « C'est » sont des présentatifs.

Q28 : Faux

Justification : Lettre officielle ≠ lettre privée.

Q29 : Faux

Justification : Une analyse de texte a une introduction.

Q30 : Faux

Justification : La rime concerne voyelles ET consonnes.

Q31 : Faux

Justification : Assonance = voyelles.

Q32 : Faux

Justification : Allitération = consonnes.

Q33 : Faux

Justification : C'est une fable de La Fontaine.

Q34 : Faux

Justification : Molière est Français.

Q35 : Vrai

Justification : Ironie = indice de l'implicite.

Q36 : Vrai

Justification : Champ sémantique = mots renvoyant à une idée.

Q37 : Faux

Justification : Champ lexical = ensemble de mots liés, pas de sens d'un mot.

Q38 : Faux

Justification : Tonalité fantastique = doute entre réel et surnaturel.

Q39 : Faux

Justification : La prise de notes utilise des abréviations.

Q40 : Vrai

Justification : « WEB » = néologisme.

2023

Question 1 :

Réponse : A

- **Justification :** L'argument du logarithme doit être strictement positif :

$$\frac{3-x}{3+x} > 0$$

Cela équivaut à $x \in]-3, 3[$ (étude de signe). Les autres options sont incorrectes :

Question 2 :

Réponse : D

Justification : En utilisant $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+u)}{u} = 1$ avec $u = -3x$

$$\frac{1}{2} \frac{\ln(1-3x)}{x} = \frac{1}{2} (-3) \frac{\ln(1-3x)}{-3x} \rightarrow \frac{(-3)}{2} \cdot 1 = -\frac{3}{2}$$

Question 3 :

Réponse : C

Justification : Pour $x > 0$, $|x+1| = x+1$

Comme $\ln x$ croît plus lentement que la fonction linéaire : $\frac{\ln(x+1)}{x+2} \sim \frac{\ln x}{x}$ D

Question 4 :

Réponse : A

- **Justification :** La dérivée est :

$$f'(x) = \frac{-6}{(3+x)(3-x)} < 0 \text{ sur }]-3, 3[.$$

car le numérateur est négatif et le dénominateur positif. Les autres options sont incorrectes :

Question 5 :

Réponse : D

Justification : Par conjugué, $\sqrt{x^2+x+1} + x = \frac{x+1}{\sqrt{x^2+x+1}-x} \rightarrow -\frac{1}{2}$

Question 6 :

Réponse : C

• **Justification :** Pour $x < 0$, $\sqrt{x^2 - 2x} =$

$$-x\sqrt{1 - \frac{2}{x}}, \text{ donc :}$$

$$g(x) = \frac{-x\sqrt{1 - \frac{2}{x}}}{x - 2} \rightarrow -1 \text{ quand } x \rightarrow \boxed{+\infty}$$

Question 7 :

Réponse : B

Justification : $\tan x + \tan^3 x = \tan x (1 + \tan^2 x) = \tan x \sec^2 x$ et la dérivée de $\frac{1}{2}\tan^2 x$ est $\tan x \sec^2 x$

Question 8 :

Réponse : A

- **Justification :** Domaine : $x > 1$.
L'équation se simplifie en :

$$\ln(x + 1) = \ln 2 \implies x = 1,$$

mais $x = 1$ n'est pas dans le domaine.
Aucune solution.

Question 9 :

Réponse : D

Justification :

Calculons chaque terme :

1. $\int \sin 2x \, dx = -\frac{1}{2}\cos 2x$
2. $\int -\cos 2x \, dx = -\frac{1}{2}\sin 2x$

Donc,

$$K = \left[-\frac{1}{2}\cos 2x - \frac{1}{2}\sin 2x \right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}}$$

Calculons aux bornes :

- Pour $x = \frac{\pi}{2}$: $2x = \pi$
 - $\cos \pi = -1$, $\sin \pi = 0$
- Pour $x = \frac{3\pi}{2}$: $2x = \frac{3\pi}{2}$
 - $\cos \frac{3\pi}{2} = -\frac{1}{2}$
 - $\sin \frac{3\pi}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

Donc,

$$\begin{aligned} K &= -\frac{1}{2}((-1) + 0) - \left(-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &= -\frac{1}{2}\left[-1 + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right] \\ &= -\frac{1}{2}\left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &= -\frac{1}{2}\left(\frac{-1 + \sqrt{3}}{2}\right) \\ &= \frac{1 - \sqrt{3}}{4} \end{aligned}$$

Regardons les propositions :

- Toutes les propositions sont des multiples de $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x \, dx$, qui vaut 0.
- Notre résultat n'est pas nul.

Question 10 :

Réponse : D

- **Justification :** Par le théorème des gendarmes, $\lim U_n = 2$. Les options B et C indiquent $\lim U_n = 0$ (erreur probable), et A est faux.

Question 11 :

Réponse : A

- **Justification :**

$$u_{n+1} - u_n = 1 - \frac{1}{n(n+1)} > 0 \text{ pour } n \geq 1$$

Les autres options sont incorrectes

Il y a bien sûr d'autres manières de trouver le résultat par exemple on pouvait utiliser le conjugué

Question 12 :

Réponse : C

- **Justification :** $U_{n+1} - U_n = \frac{1}{(n+1)^2} >$

0, donc strictement croissante. Les autres options sont incorrectes.

Question 13 :

Réponse : B

Justification : En calculant $f''(x) = -8 \cos 2x - 4 \sin 2x$, on a : $f''(x) + 4f'(x) = (-8 \cos 2x - 4 \sin 2x) + 4(2 \cos 2x + \sin 2x) = 0$, les autres options ne sont pas correctes

Question 14 :

Réponse : C

- **Justification :** Solution générale de $y' = -2y$ est $y = ke^{-2x}$. Les autres options sont incorrectes.

Question 15 :

Réponse : D

- **Justification :** Les options sont mal formulées (matrices incohérentes). La formule correcte est $r = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$, non listée.

Question 16 :

Réponse : A

- **Justification** : X compte les succès (pile) dans 3 essais indépendants de Bernoulli de paramètre $p = \frac{1}{2}$. Les autres options sont incorrectes.

Question 17 :

Réponse : A

- **Justification** : Variance = $np(1 - p) = 6 \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$. Les autres options ne correspondent pas.

Question 18 :

Réponse : D

- **Justification** : $A | B$ est une probabilité conditionnelle, pas un événement. Les options proposées (A, B, C) décrivent des événements ou des séquences temporelles, pas la conditionnelle.

Question 19 :

Réponse : A

Justification : Utilise cette formule $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Question 20 :

Réponse : C

Justification : $P_H(F) = \frac{P(F \cap H)}{P(H)} = \frac{0,56}{0,64} = 0,875$ avec $P(F \cap H) = 0,8 \times 0,7 = 0,56$ et $P(F) = P(E) \times P(H|E) + P(F) \times (H|F) = 0,64$

Question 21 :

Réponse : A

Justification : $(1 + i) = \sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4}} \Rightarrow (1 + i)^{12} = (\sqrt{2})^{12} e^{i3\pi} = 64(\cos 3\pi + i \sin 3\pi) = -64$

Question 22 :

Réponse : B

- **Justification** :

$$z = e^{i\theta} / e^{-i\phi} = e^{i(\theta+\phi)} \Rightarrow |z| = |e^{i(\theta+\phi)}| = 1$$

Les autres options sont incorrectes.

Question 23 :

Réponse : B

$$\text{Justification: } z = \frac{3 + 4i \pm (1 + 2i)}{2} \Rightarrow z_1 = 2 + 3i, z_2 = 1 + i$$

Question 24 :

Réponse : D

- **Justification :** Avec $E(0,0)$, $G(a,0)$, $F(0,a)$, I milieu de EG est $(a/2, 0)$.
Aucune similitude d'angle $\pi/4$ ne peut envoyer I sur F, car EI est horizontal

Question 25 :

Réponse : C

- **Justification :** Pour $n = 0$, $3 \times 5 + 2 = 17$.
Pour $n = 1$, $3 \times 125 + 16 = 391 = 17 \times 23$. Divisible par 17. Non divisible par 9 ou 11.

**CORRECTION
ÉPREUVE DE PHYSIQUE**

Cocher dans chacun des cas, la bonne réponse

QUESTION 1 : d) aucune des réponses

JUSTIFICATION : La charge d'un proton est $1,6 \cdot 10^{-19}$ C

QUESTION 2 : d) aucune des réponses

JUSTIFICATION : Le noyau contient des protons et des neutrons pas d'électrons

QUESTION 3 : b) exponentielle

JUSTIFICATION : La charge/ décharge d'un condensateur suit une loi exponentielle

QUESTION 4 : c) secondes

JUSTIFICATION : $\tau = RC$ s'exprime en secondes

QUESTION 5 : b) La tension aux bornes de cette résistance est forte

JUSTIFICATION : $U=RI$ donc R est grand , plus U est grande

QUESTION 6 : b) l'accélération es nulle et la vitesse est constante

JUSTIFICATION : Mouvement rectiligne uniforme = vitesse constante, accélération nulle

QUESTION 7 : a) Mètre par seconde

JUSTIFICATION : Unité SI (système international) de la vitesse linéaire est Mètre par seconde

QUESTION 8 : b) $y = -\frac{1}{2}gt^2$

JUSTIFICATION : $y(t) = y_0 - \frac{1}{2}gt^2$ si $y_0=0$

QUESTION 9 : a) Sortent du pôle nord et entrent par le pôle sud de l'aimant

JUSTIFICATION : sens conventionnelle du champ magnétique

QUESTION 10 : Transport de l'énergie électrique pour minimiser les pertes d'énergie électrique, il faut : c) Opérer sous haute tension

JUSTIFICATION : Les pertes sont minimisées si I est faible, donc tension élevée

QUESTION 11 : d) $P = Ri^2$ pour un circuit RLC

JUSTIFICATION : seule la résistance dissipe de la puissance moyenne

QUESTION 12 : b) nul

JUSTIFICATION : pas de déphasage pour un conducteur ohmique pur

QUESTION 13 :

a) La somme des capacités

JUSTIFICATION : $C_{eq} = C_1 + C_2$ en parallèle

QUESTION 14 : C) le produit des inductances divisé par leur somme

JUSTIFICATION : $\frac{1}{L_{eq}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

QUESTION 15 : C) le produit des résistances divisé par leur somme

JUSTIFICATION : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

QUESTION 16 : C) $10R/3$

JUSTIFICATION : calcul en série et parallèle

QUESTION 17 : d) Lorsqu'on dit que la tension du secteur 220V, c'est d'une grandeur efficace qu'il s'agit

JUSTIFICATION :

La tension du secteur est toujours donnée en valeur efficace

QUESTION 18 : A la résonance d'un circuit RLC série,

b) L'impédance vaut R

JUSTIFICATION : A la résonance $Z=R$

QUESTION 19 : C) l'interaction gravitationnelle s'exerce toujours à distance

JUSTIFICATION : C'est une force d'action à distance, toujours attractive

QUESTION 20 : d) le montage de la figure 1 et celui de la figure 2 sont respectivement des montages dérivateur et intégrateur

JUSTIFICATION : Par convention des montages à amplificateur opérationnel

QUESTION 21 : a) $s(t) = RC \frac{d_e(t)}{dt}$

JUSTIFICATION : pour un dérivateur la sortie est proportionnelle à la dérivée de l'entrée

QUESTION 22 : C) $S=2,2V$

JUSTIFICATION : Application de la formule du montage dérivateur

$s(t) = RC \frac{d_e(t)}{dt}$

QUESTION 23 : l'énergie emmagasinée par le condensateur a pour valeur :

a) $W=7,2mJ$

JUSTIFICATION : $W = \frac{1}{2} CU_0^2 = 0,5 \times 10 \times 10^{-6} \times 12^2 = 7,2 \cdot 10^{-3}J$

QUESTION 24 : a) $q(t) = 12 \cdot 10^{-6} \cos(3,16 \cdot 10^3 t)$

JUSTIFICATION : Solution de l'équation différentielle d'un circuit LC

QUESTION 25 : d) L'énergie totale emmagasinée dans le circuit LC est :
 $E(t)=\text{constante}$

JUSTIFICATION : Dans un circuit LC idéal , l'énergie totale est conservée

ACTIVITY 01: Present Simple vs Present Continuous

1. Every morning I..... at seven o'clock.

Réponse : A. get up

Justification : "Every morning" exprime une habitude → présent simple.

2. In the morning she always showers and her hair.

Réponse : B. Combs

Justification : "always" montre une routine → présent simple, et "she" → ajout du -s.

3. When I have finished dressing , I put on my shoes and.....

Réponse : A. go downstairs

Justification : Récit d'actions habituelles → présent simple, avec "I".

4. In January, it.....very often.

Réponse : A. snows

Justification : "very often" = fréquence → présent simple, "it" → snows (verbe avec -s).

5. It..... heavily at the moment.

Réponse : C. is raining

Justification : "at the moment" = action en cours → présent continu.

6. I..... my homework immediately after coming home from school

Réponse : A. do

Justification : Action régulière, sujet "I" → do au présent simple.

7. Fred.....his room just now

Réponse : C. is cleaning

Justification : "just now" = en ce moment même → présent continu.

8. Shehim very much

Réponse : B. likes

Justification : Verbes d'émotion comme "like" ne prennent pas le présent continu → présent simple.

9. we..... To the seaside every year

Réponse : A. go

Justification : "every year" = habitude → présent simple, "we" → go.

10. Listen! My sister.....the plane.

Réponse : C. is playing

Justification : "Listen!" = action en cours → présent continu.

11. Sandra and Tim.....the new words right now.

Réponse : D. are learning

Justification : "right now" = en ce moment → présent continu, "Sandra and Tim" = pluriel → are.

12. We near the city centre.

Réponse : A. live

Justification : Fait général, état permanent → présent simple.

13. Every day after breakfast she the newspaper.

Réponse : B. reads

Justification : "every day" = habitude → présent simple, "she" → reads.

Activity 02 _ TRUE OR FALSES

14. My stepmother is married to my father but she is not my mother.

Réponse : A = TRUE

Justification : Une belle-mère (stepmother) est la femme de ton père, mais elle n'est pas ta mère biologique.

15. My father's male child is my nephew.

Réponse : B = FALSE

Justification : Le fils de ton père est soit toi-même (si tu es un garçon), soit ton frère. Un neveu est le fils de ton frère ou de ta sœur.

16. My parents are my father, my mother, my brothers and sisters.

Réponse : B = FALSE

Justification : Tes parents sont uniquement ton père et ta mère. Tes frères et sœurs sont des membres de ta fratrie, pas tes parents.

17. My uncle's female child is my daughter.

Réponse : B = FALSE

Justification : La fille de ton oncle est ta cousine, pas ta fille.

18. The Red Cross is an NGO.

Réponse : A = TRUE

Justification : La Croix-Rouge est une Organisation Non Gouvernementale (ONG) qui intervient dans l'humanitaire.

19. Amnesty International fights to protect children's rights and improve their lives.

Réponse : A = TRUE

Justification : Amnesty International défend les droits humains, y compris ceux des enfants, dans le monde entier.

20. Covid-19 is an epidemic.

Réponse : B = FALSE

Justification : Covid-19 est une pandémie, car elle s'est propagée à l'échelle mondiale.

21. A smartphone is a landline.

Réponse : B = FALSE

Justification : Un smartphone est un téléphone portable, tandis qu'un landline est un téléphone fixe.

22. A password is a secret word to have access to a mobile phone.

Réponse : A = TRUE

Justification : Un mot de passe est un code secret utilisé pour accéder à un téléphone ou à un compte.

23. An airtime is the sound made by a mobile phone.

Réponse : B = FALSE

Justification : Airtime signifie le crédit de communication, pas un son produit par un téléphone.

24. An aerial is an antenna.

Réponse : A = TRUE

Justification : Aerial est un mot anglais britannique qui signifie antenne.

25. A broadcast is a program on radio or television.

Réponse : A = TRUE

Justification : Un broadcast est une émission radio ou télévisée.

26. Earth revolves in orbit around the sun in 365 days 6 hours.

Réponse : A = TRUE

Justification : Une année solaire dure environ 365 jours et 6 heures, ce qui justifie l'année bissextile.

27. In a leap year, February has 29 days.

Réponse : A = TRUE

Justification : En année bissextile, février compte 29 jours au lieu de 28.

28. A dog is a wild animal.

Réponse : B = FALSE

Justification : Le chien est un animal domestique.

29. Jamaica is in Africa.

Réponse : B = FALSE

Justification : La Jamaïque se trouve dans les Caraïbes, pas en Afrique.

30. Henri Konan Bedié is the first president of Côte d'Ivoire.

Réponse : B = FALSE

Justification : Le premier président de la Côte d'Ivoire est Félix Houphouët-Boigny.

2024

Question-1 :

JUSTIFICATION : b

- V : être vacciné
- M : être malade
- \bar{V} : non vacciné

Données :

- $P(V) = \frac{1}{4}$, donc $P(\bar{V}) = \frac{3}{4}$
- Parmi les malades, il y a 1 vacciné pour 4 non vaccinés, donc $P(V|M) = \frac{1}{5}$ et $P(\bar{V}|M) = \frac{4}{5}$
- Parmi les vaccinés, il y a 1 malade pour 12 vaccinés, donc $P(M|V) = \frac{1}{12}$

On cherche $P(M)$.

Utilisons la formule de Bayes :

$$P(M) = P(M|V)P(V) + P(M|\bar{V})$$

On connaît $P(M|V)$ et $P(V)$, mais pas $P(M|\bar{V})$.

Trouvons $P(M|\bar{V})$ à l'aide de $P(V|M)$:

$$P(V|M) = \frac{P(M|V)P(V)}{P(M)}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{\frac{1}{12} \times \frac{1}{4}}{P(M)}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{48P(M)}$$

$$P(M) = \frac{1}{48} \times 5 = \frac{5}{48}$$

Donc la probabilité de tomber malade

est $\frac{5}{48}$.

Question-2 : d

Utilisons la formule de la probabilité totale trouvée plus haut :

$$P(M) = P(M|V)P(V) + P(M|\bar{V})$$

$$\frac{5}{48} = \frac{1}{12} \times \frac{1}{4} + P(M|\bar{V}) \times \frac{3}{4}$$

$$\frac{5}{48} = \frac{1}{48} + \frac{3}{4}P(M|\bar{V})$$

$$\frac{5}{48} - \frac{1}{48} = \frac{3}{4}P(M|\bar{V})$$

$$\frac{4}{48} = \frac{3}{4}P(M|\bar{V})$$

$$\frac{1}{12} = \frac{3}{4}P(M|\bar{V})$$

$$P(M|\bar{V}) = \frac{1}{12} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

Question-3 : Aucune des propositions faites est pareil avec la correction.

Quel est le domaine de définition D_f ?

Analyse :

- Le numérateur $\ln(x^2 + 1)$ est défini pour tout x car $x^2 + 1 > 0$ pour tout x .
- Le dénominateur $\ln(x + 1)$ est défini pour $x + 1 > 0$ donc $x > -1$, et il ne doit pas être nul, donc $x + 1 \neq 1$ soit $x \neq 0$.

Donc :

$$D_f = \{x \in \mathbb{R} \mid x > -1 \text{ et } x \neq 0\}$$

Question-4 : C

Justification :

Suite $v_n = (-1)^n 2^{3n+1}$.

Pour vérifier qu'elle est géométrique, sur calcul

$$\frac{v_{n+1}}{v_n} = \frac{(-1)^{n+1} 2^{3(n+1)+1}}{(-1)^n 2^{3n+1}} = (-1) \times 2^3 = -8.$$

Donc $v_{n+1} = (-8) v_n$: c'est une suite géométrique de raison $q = -8$.

Réponse : C .

Question-5 : Aucune des propositions ne coïncide avec le résultat

Justification :

On considère la fonction

$$f(x) = \frac{1}{4} e^{-2x} + \ln(2x + 4),$$

et on cherche une primitive $F(x)$.

$$1. \int \frac{1}{4} e^{-2x} dx = \frac{1}{4} \left(-\frac{1}{2} e^{-2x} \right) = -\frac{1}{8} e^{-2x}.$$

$$2. \int \ln(2x + 4) dx.$$

On pose $u = \ln(2x + 4)$, $dv = dx$. Ou bien on utilise la formule connue :

$$\int \ln(2x + 4) dx = (x + 2) \ln(2x + 4) - x - 2.$$

(On vérifie par dérivation.)

En sommant,

$$F(x) = -\frac{1}{8} e^{-2x} + [(x + 2) \ln(2x + 4) - x - 2] + C.$$

C'est une primitive de f .

Question-6 : B

Justification :

Verser $x \rightarrow -\infty, e^x \rightarrow 0$, donc

$$\frac{e^x}{e^x - 1} \longrightarrow \frac{0}{0 - 1} = 0.$$

Question-7 : C

Justification :

- Nombre total de permutations : $3! = 6$.
- Nombre de dérangements (aucun disque au bon étui) pour 3 objets : $D_3 = 2$.

Donc

$$P(E) = 1 - \frac{D_3}{6} = 1 - \frac{2}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}.$$

Question-8 : C**Justification :**

$$f'(x) + \sqrt{3} f(x) = 0, \quad f(0) = -5.$$

- Type homogène, coefficient constant.
- Solution générale : $f(x) = C e^{-\sqrt{3}x}$.
- Condition $f(0) = -5$ donne $C = -5$.

Donc

$$f(x) = -5 e^{-\sqrt{3}x}.$$

Question-9 : A**Justification :**En écriture $z' = a z + b$ avec $a = 1 - i, b = i$.- Rapport $k = |a| = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$.- Angle $\arg(a) = \arg(1 - i) = -\frac{\pi}{4}$.- Centre w tel que $w = a w + b \Rightarrow (1 - a)w = b \Rightarrow$

$$w = \frac{b}{1 - a} = \frac{i}{1 - (1 - i)} = \frac{i}{i} = 1.$$

Donc S_a pour centre d'affixe 1, rapport $\sqrt{2}$, angle $-\frac{\pi}{4}$.**Question-10 : D****Justification :**

1. Posons

$$I = \int x^2 \sin x \, dx.$$

- Intégration par parties $u = x^2, dv = \sin x \, dx$ $\Rightarrow du = 2x \, dx, v = -\cos x$.

$$I = -x^2 \cos x + \int 2x \cos x \, dx.$$

- Verser $\int x \cos x \, dx$, à nouveau par parties $u = x, dv = \cos x \, dx$ $\Rightarrow du = dx, v = \sin x$:

$$\int x \cos x \, dx = x \sin x - \int \sin x \, dx = x \sin x + \cos x.$$

- On en déduit

$$I = -x^2 \cos x + 2(x \sin x + \cos x) + C = -x^2 \cos x + 2x \sin x + 2 \cos x + C.$$

2. Calcul de la valeur numérique :

$$\left[-x^2 \cos x + 2x \sin x + 2 \cos x \right]_0^{\pi/2} = [\pi - 2] - [0 + 0 + 2] = \pi - 2.$$

Question-11 : B et D**Justification :**

$$P(A) = 0.5, \quad P(B | A) = 0.1, \quad P(\bar{B} | A) = 0.9, \quad P(\bar{A}) = 0.5, \quad P(B | \bar{A}) = 0.3, \quad P(\bar{B} | \bar{A})$$

$$1. P(B | A) = 0.1 \neq 0.9.$$

$$2. P(\bar{A} \cap B) = P(\bar{A}) P(B | \bar{A}) = 0.5 \cdot 0.3 = 0.15.$$

$$3. P(A \cap B) = 0.5 \cdot 0.1 = 0.05 \neq 0.5.$$

$$4. P(B) = 0.05 + 0.15 = 0.20.$$

Question-12 :

Question-13 : B

Justification :

$$r = |\sqrt{3} - i| = 2, \quad \theta = \arg(\sqrt{3} - i) = -\frac{\pi}{6}.$$

Donc

$$\sqrt{3} - i = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right).$$

Question-14 : A

Justification :

$$\ln(x^2 - 1) = \ln(x - 1) + \ln 2.$$

$$\text{Domaine : } x^2 - 1 > 0 \implies x > 1 \text{ et } x \neq -1.$$

L'équation donne

$$x^2 - 1 = 2(x - 1) \implies (x - 1)^2 = 0 \implies x = 1,$$

mais $x = 1$ n'est pas dans le domaine.

Question-15 : A

Justification :

$$\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = \frac{3}{2} \in \mathbb{R}.$$

Un tel rapport réel signifie que A, B, C sont alignés.

Question-16 : A

Justification :

$$i. \text{ Suite } u_n = \frac{n^2 + 3n + 1}{n} = n + 3 + \frac{1}{n}.$$

$$u_{n+1} - u_n = \left(n + 1 + 3 + \frac{1}{n+1}\right) - \left(n + 3 + \frac{1}{n}\right) = 1 + \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n} > 0 \quad \forall n \geq 1.$$

Question-17 : A

Justification :

Fonction $f(x) = 2x - x \ln x$ défini sur $[0, +\infty[$.

$$f(x) = x(2 - \ln x) = 0 \implies x = 0 \quad \text{ou} \quad \ln x = 2 \quad (x = e^2).$$

Réponse : A, $S = \{0, e^2\}$.

Question-18 : A

Justification :

$$1 + i = \sqrt{2} e^{i\pi/4} \implies (1 + i)^{12} = 2^6 e^{i3\pi} = 64(\cos 3\pi + i \sin 3\pi) = -64.$$

Question-19 : A

Justification :

$$K = \int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 1} = [\arctan x]_0^1 = \frac{\pi}{4}.$$

Question-20 : C

Justification :

$$g(x) = \ln(\ln x) \text{ sur } (1, +\infty).$$

$$g(x) > 0 \iff \ln(\ln x) > 0 \iff \ln x > 1 \iff x > e.$$

Question-21 : A

• **Justification :**

Lieu des points équidistants de deux points.

Question-22 : C

$$f(x) = \frac{5x^3 + 4x^2 - 1}{x^2} = 5x + 4 - x^{-2}.$$

On intègre terme à terme :

$$\int 5x \, dx = \frac{5}{2}x^2, \quad \int 4 \, dx = 4x, \quad \int (-x^{-2}) \, dx = -(-x^{-1}) = \frac{1}{x}.$$

Donc, à une constante près,

$$F(x) = \frac{5}{2}x^2 + 4x + \frac{1}{x}.$$

Question-23 : B

Justification :

$$\text{Q23. } f(x) = \frac{2 \ln x}{x+1} - 4.$$

$$-f(1) = 0 - 4 = -4.$$

- Dérivée

$$f'(x) = \frac{(2/x)(x+1) - 2 \ln x}{(x+1)^2},$$

donc

$$f'(1) = \frac{2 \cdot 2 - 0}{2^2} = 1.$$

Équation de la tangente en $x = 1$:

$$y - (-4) = 1 \cdot (x - 1) \implies y = x - 5.$$

Question-24 : D

Justification :

\overline{A} : « aucun pile » c'est à dire « on n'obtient que des faces ».

Question-25 : C

Justification :

- A) Solution générale homogène : $y' + y = 0 \implies y = ke^{-x}$ (pas ke^x , donc faux).
- B) $y_0(x) = e^x : (e^x)' + e^x = e^x + e^x = 2e^x \neq e^x$ (faux).
- C) $y_0(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2} : y' = \frac{e^x + e^{-x}}{2}, y' + y = \frac{e^x + e^{-x}}{2} + \frac{e^x - e^{-x}}{2} = e^x$ (vrai).
- D) $y_0(x) = \cos x \sin x = \frac{1}{2} \sin 2x : y' = \cos 2x, y' + y = \cos 2x + \frac{1}{2} \sin 2x \neq e^x$ (faux).



CORRECTION
EPEUVRE DE PHYSIQUES

Q1 : Réponse : c) 60 μT

JUSTIFICATION : La bobine est assimilée à un solénoïde infini. Le champ magnétique est donné par :

$$B = \mu_0 \times n \times I$$

avec :

$$- \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H}\cdot\text{m}^{-1},$$

$$- n = 500 \text{ spires/m},$$

$$- I = 0,1 \text{ A}.$$

Calcul :

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 0,1 = 2\pi \times 10^{-5} \text{ T} \approx 62,8 \mu\text{T}, \text{ arrondi à } 60 \mu\text{T}.$$

Q2 : Réponse : b) 1

JUSTIFICATION : $B_{\text{bobine}} \approx 60 \mu\text{T}$; $B_{\text{Terre}} \approx 50 \mu\text{T}$. Donc :

$$B_{\text{bobine}} / B_{\text{Terre}} \approx 60 / 50 \approx 1,2 \approx 1.$$

Q3 : Réponse : d) divergentes

JUSTIFICATION : Les lignes de champ électrique d'une charge positive s'éloignent radialement de la charge.

Q4 : Réponse : a) négative

JUSTIFICATION : $U_{AB} > 0 \Rightarrow E$ dirigé de A vers B. Si la particule est déviée vers A, la force est opposée à $E \Rightarrow q < 0$.

Q5 : Réponse : d) -7,84 m/s^2

$$\text{JUSTIFICATION : } a = -g + \frac{f}{m} = -g + \left(\frac{1}{5}\right)g = -\left(\frac{4}{5}\right)g = -7,84 \text{ m/s}^2.$$

Q6 : Réponse : c) 17,6 s

$$\text{JUSTIFICATION : } s = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\left(\frac{2s}{a}\right)} = \sqrt{\frac{(2 \times 1220)}{7,84}} \approx 17,6 \text{ s}.$$

Q7 : Réponse : c) Vertical dirigé vers la plaque B

JUSTIFICATION : F est dirigée vers A $\Rightarrow E$ est dirigé vers B, car $F = qE$ et $q < 0$.

Q8 : Réponse : c) 628,3 ms

$$\text{JUSTIFICATION : } T = 2\pi \sqrt{\left(\frac{m}{k}\right)} = 2\pi \sqrt{\left(\frac{0,1}{10}\right)} = 0,2\pi \text{ s} \approx 0,628 \text{ s} = 628,3 \text{ ms}.$$

Q9 : Réponse : c) $5 \times 10^{-2} \text{ J}$

$$\text{JUSTIFICATION : } E_m = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0,1^2 = 0,05 \text{ J}.$$

Q10 : Réponse : b) $L = \frac{(4 \times 10^{-7} \times \pi^2 \times r^2 \times N^2)}{t}$

JUSTIFICATION : $L = \frac{(\mu_0 \times N^2 \times S)}{t} = \frac{(4\pi \times 10^{-7} \times N^2 \times \pi \times r^2)}{t}$.

Q11 : Réponse c) C = 2,9 μ F

JUSTIFICATION : On a :

- Deux condensateurs en parallèle : $C2 // C3 = C2 + C3$

- Puis en série avec C1 : $C_{eq} = ((C2 + C3) \times C1) / (C1 + C2 + C3)$

Et on fait l'application numérique

Q12 : Réponse c) W = 4,39.10⁻² J

JUSTIFICATION : Utilise la formule suivante $W = \frac{1}{2} \times C \times U^2$

Q13 : Réponse b) le changement de direction que subit la lumière lorsqu'elle passe d'un milieu à un autre

JUSTIFICATION : La réfraction est définie par la déviation de la lumière à l'interface de deux milieux transparents (loi de Snell-Descartes).

Q14 : Réponse a) si son énergie est supérieure à l'énergie de liaison d'un électron K

JUSTIFICATION : L'effet photoélectrique nécessite $E_{\text{photon}} > W_{\text{liaison}}$ (électron le plus lié, couche K).

Q15 : Réponse c) référentiel saturnocentrique

JUSTIFICATION : Pour étudier un satellite, le référentiel est centré sur sa planète. Les autres sont inadaptés (héliocentrique, géocentrique, etc.).

Q16 : Réponse b) $x(t) = 8.03t$ et $z(t) = -4.9t^2 + 8.92t$

JUSTIFICATION : Vitesse initiale $v_0 = 12$ m/s, angle $\alpha = 42^\circ$ avec la verticale \rightarrow angle avec l'horizontale $\theta = 48^\circ$.

$v_{0x} = v_{0x} \sin(42^\circ) \approx 8.03$ m/s

$v_{0z} = v_{0x} \cos(42^\circ) \approx 8.92$ m/s

Accélération $a_x = 0$, $a_z = -9.8$ m/s²

$x(t) = v_{0x} \times t \approx 8.03t$

$z(t) = v_{0z} \times t - 0.5 \times 9.8 \times t^2 \approx 8.92t - 4.9t^2$

Q17 : Réponse a) $z(x) = -0.076x^2 + 1.11x$

JUSTIFICATION : De $x(t) = 8.03t \rightarrow t = \frac{x}{8.03}$

Substituer dans $z(t)$:

$z = 8.92 \times (\frac{x}{8.03}) - 4.9 \times (\frac{x}{8.03})^2 \approx 1.111x - 0.076x^2$

Q18 : Réponse d) $X_p = 14.61$ m

JUSTIFICATION : Résoudre $z(x) = 0 : -0.076x^2 + 1.11x = 0$

$x(-0.076x + 1.11) = 0 \rightarrow x = \frac{1.11}{0.076} \approx 14.605$ m

Q19 : Réponse c) est uniforme

JUSTIFICATION : Des lignes parallèles et équidistantes indiquent un champ uniforme (direction, sens et intensité constants).

Q25 : Réponse a) 420 km

JUSTIFICATION : Formule : $v = \frac{G \times M_T}{R_T + h}$

*--

CORRECTION

EPEUVRE LANGUES (FRANCAIS , ANGLAIS)

Partie Française

Q1- Réponse : c)

Justification : Le commentaire composé organise l'analyse autour de 2-3 axes de lecture pour révéler la richesse du texte, sans se limiter à la biographie (a), un catalogue de figures (b) ou un résumé (d).

Q2 - Réponse : c)

Justification : Avant la rédaction, on problématise le sujet, recherche des idées et élabore un plan. L'introduction et conclusion (a) se rédigent après, et le choix du plan (b) fait partie de l'élaboration.

Q3- Réponse : b)

Justification : L'assonance repose sur la répétition de sons voyelles. L'allitération concerne les consonnes, l'anaphore une répétition de mots, l'allégorie une représentation symbolique.

Q4 - Réponse : b)

Justification : Courant du XIXe siècle, il décrit la réalité sans idéalisation, contrairement au romantisme ou au symbolisme.

Q5/Q6 - Réponse : b)

Justification : "Convergent" est un adjectif verbal invariable, tandis que "convergeant" et "convergés" sont incorrects ici.

Q7 - Réponse : c)

Justification : Une phrase complexe contient au moins deux propositions, donc deux verbes conjugués.

Q8- Réponse : a)

Justification : "Comme" introduit une explication. "Pourtant" et "mais" expriment l'opposition.

Q9- Réponse : d)

Justification : L'attribut suit un verbe d'état (être, sembler), tandis que le COD suit un verbe d'action.

Q10 - Réponse : b)

Justification : "Enfin" marque la conclusion. "Encore" = répétition, "jamais" = négation.

Q11 - Réponse : b)

Justification : L'onomatopée imite un son. L'assonance et l'allitération sont des répétitions de sons.

Q12 - Réponse : b)

Justification : *La Carte d'identité* est une œuvre de Jean-Marie ADIAFFI.

Q13 - Réponse : b)

Justification : *La Grève des battus* est une œuvre d'Aminata SOW FALL.

Q14- Réponse : a)

Justification : Pour "nom + adjectif", seul le nom prend le pluriel (ex: coffres-forts).

Q15 - Réponse : b)

Justification : Du grec "néo-" (nouveau) et "-phobie" (peur).

Q16 - Réponse : c)

Justification : Du latin, signifiant "choses désirées".

Q17 - Réponse : a)

Justification : On dit "un épisode", jamais féminin.

Q18 - Réponse : b)

Justification : Avec "avoir", le participe passé ne s'accorde que si le COD est placé avant.

Q19 - Réponse : b)

Justification : Ces connecteurs reformulent une idée pour la clarifier.

Q20 - Réponse : a)

Justification : "Or" et "toutefois" expriment une opposition.

Q21 - Réponse : a)

Justification : Même prononciation mais orthographe différente : avocat (fruit/profession).

Q22 - Réponse : c)

Justification : Métaphore : comparaison implicite. Oxymore : association de contraires.

Q23 - Réponse : b)

Justification : Un résumé se rédige sans paragraphes, en un seul bloc.

Q24 - Réponse : b)

Justification : "Pour que" exige le subjonctif présent : "se repente".

Q25 - Réponse : c)

Justification : Préfixe "hexa-" = six.

Partie Anglaise

Q26 - Réponse : b) bookcase

Q27 - Réponse : d) tongue

Q28 - Réponse : a) mouth

Q29 - Réponse : b) pours

Q30 - Réponse : d) by

Q31 - Réponse : d) lights

- Q32- Réponse : d) rains
- Q33 - Réponse : a) find
- Q34 - Réponse : c) with
- Q35 - Réponse : a) sells
- Q36 - Réponse : c) that I had read
- Q37 - Réponse : b) where we met
- Q38 - Réponse : c) that ends well
- Q39 - Réponse : c) will probably come
- Q40 - Réponse : b) big brown German
- Q41 - Réponse : c) was actually waiting for
- Q42 - Réponse : c) aren't I
- Q43 - Réponse : d) Herd
- Q44 - Réponse : a) Sunny
- Q45 - Réponse : a) Fly
- Q46 - Réponse : b) Cook
- Q47 - Réponse : a) Hair
- Q48 - Réponse : b) False
- Q49 - Réponse : a) True
- Q50 - Réponse : a) True

LES COURS DE RÉVISION

FRANÇAIS

3. Grammaire

3.1. Le nom et le groupe du nom

3.1.1. Genre

Le français est une langue à *genre grammatical* : ceci signifie que tout nom, quelle que soit sa dénotation, appartient à une classe conventionnellement nommée "masculin" ou "féminin", qui détermine une série de marques spécifiques sur les dépendants du nom : déterminants (1a-d/a'-d'), adjectifs (1d-e/d'-e') et participes (1f/f), pronoms de reprise (1e/e') :

	nom masculin : <i>cartable</i>	nom féminin : <i>table</i>
(1) a.	<i>Paul a vu le cartable.</i>	a'. <i>Paul a vu la table.</i>
b.	<i>Paul a vu un cartable.</i>	b'. <i>Paul a vu une table.</i>
c.	<i>Paul a vu ce cartable.</i>	c'. <i>Paul a vu cette table.</i>
d.	<i>Paul a vu son (petit) cartable.</i>	d'. <i>Paul a vu sa (petite) table.</i>
e.	<i>(Le cartable ?) Il est petit.</i>	e'. <i>(La table ?) Elle est petite.</i>
f.	<i>Le cartable a été mis là.</i>	f'. <i>La table a été mise là.</i>

Quelques régularités peuvent aider les apprenants à deviner le genre d'un nom : certains suffixes ont un genre inhérent (par ex. les noms en *-isme, -age, -ment, -eur, -ier* sont masculins (*le conformisme, le lavage, un sentiment, un danseur, le postier*) et les noms en *-tion/ition/isation, -tude, -euse, -ière* sont féminins (*l'attention/l'adaptation, la réalisation, la certitude, une danseuse, la postière*). Parmi les noms non suffixés, ceux qui sont phonétiquement terminés par [ã] ou [ɛ̃] sont majoritairement masculins (*le banc, le vin* — MAIS : *la dent, la main*) et ceux qui sont terminés par [z], majoritairement féminins (*une chose, une fraise, une crise* — MAIS : *un vase*). Pour les noms dénotant des êtres animés, le genre "masculin" ou "féminin" peut correspondre au sexe biologique ou "genre" social (*un garçon/une fille*). Cependant le genre d'un nom apparaît le plus souvent comme arbitraire, même pour les animés — ainsi *la girafe* et *le castor* dénotent aussi bien un mâle qu'une femelle. Pour quelques noms d'animaux, le lexique distingue trois termes : un pour l'espèce indifférenciée, un pour le mâle, un pour la femelle (ex. *mouton/bélier/brebis*). Pour d'autres noms dénotant des animés, le lexique ou la morphologie peuvent fournir une forme différente pour chaque sexe (ex. *un homme/une femme, un danseur/une danseuse, un journaliste/une journaliste*) : dans ce cas le masculin fait également office de genre "neutre" (non spécifié) permettant d'identifier une fonction indépendamment des propriétés sociobiologiques de celui qui l'exerce (*Un danseur souhaite toujours se produire à l'Opéra de Paris*) ou bien l'ensemble d'une espèce sans distinction des sexes (*Il faut vacciner les chiens contre la rage ; Les hommes sont cruels envers les animaux*). Le genre est également neutralisé (morphologie du masculin) dans les nominaux dits "indéfinis" employés quand on ne connaît pas le nom d'une entité : *j'ai vu quelque chose (de beau), j'ai rencontré quelqu'un (de gentil)* (voir section 3.1.4). Le terme *neutre* ne réfère donc pas à la même réalité en français, où il correspond à la *neutralisation* de l'opposition masculin/féminin et présente la morphologie non marquée du masculin, et dans d'autres langues indo-européennes (slaves, par exemple) où il désigne une troisième classe morphologique distincte à la fois du masculin et du féminin.

Le genre grammatical est une propriété morphologique (affectant la *forme des mots*) qui se propage par "accord" sur les dépendants du nom. Le genre d'un nom n'est révélé sur le nom lui-même que s'il porte certains suffixes (ex. *danseuse* : féminin). En l'absence d'un suffixe de ce type, le genre d'un nom est révélé par la forme de certains déterminants (ex. *une/la/cette/ma table* : féminin) et/ou par celle de certains adjectifs ou participes (ex. *des tables vertes, ces places sont prises* : féminin). Certains dépendants du nom ont la même forme pour les deux genres (ex. *les cartables* : masculin, *les tables* : féminin ; *son arbre* : masculin, *son ombre* : féminin). Il arrive aussi assez souvent que l'accord en genre soit signalé dans la graphie mais inaudible à l'oral (ex. *des cartables bleus, des tables bleues*).

L'apprentissage du genre grammatical du français risque de ne pas poser le même type de difficultés aux locuteurs de L1 ayant aussi des genres grammaticaux (langues romanes, slaves, allemand, langues sémitiques) ou des classes nominales (langues bantoues, wolof, peul, manjaku...), et pour les locuteurs de L1 qui n'en ont pas (chinois, anglais, soninké, haïtien, tamoul...). Pour les premiers, les difficultés viendront surtout de la non-concordance des genres en français et des genres ou classes de leur L1: ainsi les noms portugais en *-agem* sont féminins alors que les noms français en *-age* sont masculins ; 'main' et 'pied' sont dans la même classe en comorien, mais respectivement féminin et masculin en français ; en arabe, 'soleil' est un nom féminin, et 'lune', un nom masculin. Pour les apprenants du second type, la difficulté réside dans la notion même de genre grammatical — l'obligation d'avoir à mémoriser pour chaque nom la classe à laquelle il appartient et d'appliquer à bon escient l'accord en genre, en particulier sur les mots où il n'est visible qu'à l'écrit.

3.1.2. Nombre

Le nombre grammatical a deux valeurs en français : "singulier" ou "pluriel". La grammaire du nombre concerne à la fois le domaine nominal et le domaine verbal, et en français, elle est remarquablement différente à l'écrit et à l'oral.

A l'écrit, le nombre est signalé dans le groupe nominal à la fois sur le nom lui-même et sur ses dépendants (déterminants et adjectifs). Sur le nom et les adjectifs, le pluriel est généralement signalé par un *-s* final absent au singulier (singulier *chat noir*, pluriel *chats noirs*), pour quelques noms ou adjectifs par un *-x* (singulier *beau chameau*, pluriel *beaux chameaux*), pour quelques autres, dits "irréguliers", par une restructuration supplémentaire (singulier *cheval, travail, oeil*, pluriel *chevaux, travaux, yeux*). Les quelques noms dont la graphie se termine au singulier par *-x* (*la paix, un perdrix*) ou *-s* (*un fils, un ours, un pas*) sont donc "invariables en nombre" (*un ours, des ours*). Les déterminants pluriels présentent aussi la finale *-s* (*les/des/mes/ces/quelques/certains chats*), sauf les numéraux cardinaux dont les graphies sont à mémoriser individuellement (*deux/trois/quatre/sept chats*). Dans le domaine verbal, le nombre est un ingrédient de l'accord sujet-prédicat, et sur l'élément (verbe ou auxiliaire) fléchi pour le temps, le nombre (singulier ou pluriel) est solidaire de la personne (1, 2 ou 3).

A l'oral, le nombre est essentiellement signalé par les déterminants (*le chat* [ləʃa], *les chats* [ləʃa], *un ami* [œnami], *des amis* [dezami]) et par la liaison des adjectifs prénominaux si le nom commence par une voyelle (*grand ami* [gʁɑ̃tami], *grands amis* [gʁɑ̃zami]). Le nombre n'est audible sur le nom lui-même que dans la poignée de cas incluant *cheval/chevaux, travail/travaux, oeil/yeux, oeuf/oeufs*.

Le pluriel nominal signale généralement que le référent inclut au moins deux entités, sauf pour une petite série de noms dits "pluriels lexicaux" qui ne s'emploient

jamais qu'au pluriel (*des arrhes, des épinards, les vendanges, les fonds baptismaux, les travaux publics*, etc.). La morphologie du singulier peut à l'inverse signaler l'unicité du référent (*un chat* vs. *des chats*), mais c'est aussi la morphologie singulière qui fait office de "nombre neutre" quand l'opposition singulier/pluriel est sémantiquement neutralisée (notamment au partitif : *il boit de l'eau/*des eaux*).

Beaucoup de langues ont un marqueur de 'pluriel' (glosé PL), mais ses propriétés peuvent différer fortement de celles du pluriel français : certaines langues distinguent le "pluriel" du "duel" (pour deux entités) (cf. arabe classique) ; certaines langues ne marquent le pluriel que sur les nominaux sémantiquement "définis" (ex. créole haïtien, turc), ou que sur les nominaux dénotant des humains ou des animés bien individualisés (ex. japonais) ; certaines ne pluralisent pas les noms modifiés par un cardinal (ex. bambara, turc) ; beaucoup de langues ayant un marqueur de pluriel n'ont pas d'*accord en nombre* (ex. haïtien, japonais, bambara, etc.).

3.1.3. Déterminants

L'occurrence quasi-générale d'un mot grammatical nommé *déterminant* au sein d'un groupe nominal est une propriété saillante du français. Les déterminants du français sont tous placés à gauche du nom, et les principaux sont conventionnellement appelés :

- articles : défini : *le/la/les* ; indéfini *un(e)/des* ; partitif (*du/de la*)
- démonstratifs : (*ce(t)/ces*)
- possessifs : *mon/ma/mes, ton/ta/tes, son/sa/ses, notre/nos, votre/vos, leur(s)*.

D'autres déterminants servent à exprimer la quantité (*quelques pommes, plusieurs pommes, trois pommes, beaucoup de pommes*) ou la quantification (*chaque pomme, tout travail*). Les groupes nominaux sans déterminant, appelés *noms nus* en linguistique, sont rares en français, alors qu'ils sont très fréquents dans la plupart des langues humaines, même celles qui ont par ailleurs des déterminants (comme l'espagnol ou l'anglais). Les noms nus du français sont essentiellement limités aux contextes suivants :

- vocatif : *Crapule ! Garçon !*
- noms prédicatifs dénotant une fonction ou catégorie, attributs du sujet (*être avocat, devenir femme*) ou de l'objet (*nommer quelqu'un directeur ; prendre quelqu'un comme associé, pour avocat*) ;
- complément de la préposition *en* (*en classe, en fer*)
- complément des prépositions comme *avec* et *sans* (*avec grâce, sans parapluie* vs. *avec de la grâce, sans son parapluie*) ;
- modifieurs prépositionnels du nom (*une maison sur pilotis, une tasse à café, une tasse de café, un vêtement pour femme, le trafic de drogue, une machine à sous*, etc.)
- locutions idiomatiques de la forme V+N (*avoir faim, porter bonheur*) ou P+N (*par hasard, sur demande, bon pour achat*)

Mais l'occurrence d'un déterminant à gauche du nom est partout ailleurs obligatoire au sein d'une phrase, en français, même quand le groupe nominal dénote une espèce (interprétation dite "générique", ex. (2) ou une quantité indéfinie (ex. (3)). Dans les équivalents anglais des phrases françaises (2) et (3), donnés en (4) et (5), les groupes nominaux en gras sont des *noms nus* :

- (2) a. **Les baleines** sont **des mammifères**.
 b. Paul adore **les baleines**.

- (3) a. *Paul a acheté **du riz**.*
 b. *Il y a **des castors** dans ce jardin.*
- (4) a. ***Whales** are mammals.* [= (2a)]
 b. *Paul loves **whales**.* [= (2b)]
- (5) a. *Paul bought **rice**.* [= (3a)]
 b. *There are **beavers** in this garden.* [= (3b)]

Les déterminants indéfini pluriel (*des*) et partitif (*du, de la*) sont rares d'un point de vue typologique et méritent donc une attention particulière.

La maîtrise des déterminants du français implique l'acquisition de propriétés syntaxiques, morphologiques et sémantiques.

En ce qui concerne la syntaxe, la principale contrainte est le caractère quasi-obligatoire, évoqué plus haut, d'un déterminant dans tout groupe nominal ayant pour tête un nom commun. Des contraintes plus spécifiques concernent par exemple le superlatif (voir section 3.1.5) ou les noms propres : noter qu'à deux ou trois exceptions près (*Cuba, Haïti, Madagascar*), les noms de pays sont précédés de l'article défini en position sujet ou complément (*la France, l'Espagne, le Liban, les Comores*) alors que tel n'est pas toujours le cas dans les autres langues à article défini (espagnol *Francia*, anglais *Lebanon*, etc.). En revanche les noms propres de personne (*Pierre, Marie, Jean Dupont*) restent nus en français, alors que leurs homologues prennent l'article défini dans certaines autres langues — par ex. le portugais ou l'albanais). Une autre propriété à signaler est l'occurrence de l'article défini, plutôt que du déterminant possessif, à gauche des noms de parties du corps dans les phrases telles que (6) :

- (6) a. *Prière de lever **la** main pour demander la parole.* (?sa main)
 b. *Marie a mal à **la** tête.* (?sa tête)
 c. *Paul lui a marché sur **les** pieds.* (?ses pieds)
 d. *Il faut lui laver **les** doigts.* (?ses doigts)
 e. ***La** tête lui tourne.* (?sa tête)
 f. *Paul a **les** cheveux noirs.* (*ses cheveux)

L'occurrence du déterminant possessif n'est pas strictement impossible dans 5 de ces 6 exemples, mais le déterminant canonique, attendu, non marqué, est l'article défini, compris comme dénotant une espèce d'entité présupposée présente dans tout corps humain. Cet emploi de l'article défini est attesté dans toutes les langues romanes et ne devrait donc pas être difficile à maîtriser en français par les locuteurs natifs de l'espagnol, de l'italien, du portugais... Mais dans beaucoup d'autres langues, y compris celles qui ont un déterminant couramment étiqueté "défini", le nom de partie du corps des analogues de (6) sera réalisé comme nu, ou accompagné d'un possessif (cf. anglais *Please raise **your**/**the** right hand* vs. français : *Levez **la** main droite s'il vous plait*).

En ce qui concerne la morphologie, les déterminants du français sont généralement *proclitiques* : ceci signifie qu'ils sont inaccentués et *liés* (attachés) au mot qui les suit un peu comme des préfixes, ce qui se manifeste par les phénomènes de "liaison" ou d'"élision" de leur segment (voyelle ou consonne) final. L'effet

d'attachement est produit par la suppression d'une frontière de syllabe entre le déterminant et le mot suivant, quand ce dernier commence par une voyelle :

DET+consonne		DET+voyelle	
<i>le pied</i>	[lə pje]	<i>l'orteil</i>	[lɔʁ tɛj]
<i>la dent</i>	[la dɑ̃]	<i>l'oreille</i>	[lo ʁɛj]
<i>mon pied</i>	[mɔ̃ pje]	<i>mon orteil</i>	[mɔ̃ nɔʁ tɛj]
<i>ma dent</i>	[ma dɑ̃]	<i>mon oreille</i>	[mɔ̃ no ʁɛj]
<i>un pied</i>	[œ̃ pje]	<i>un orteil</i>	[œ̃ nɔʁ tɛj]
<i>une dent</i>	[yn dɑ̃]	<i>une oreille</i>	[y no ʁɛj]
<i>les pieds</i>	[le pje]	<i>les orteils</i>	[le zɔʁ tɛj]

Dans la transcription phonétique de ces exemples, les barres verticales indiquent les frontières de syllabe. Dans la colonne de droite, une syllabe (en gras) a pour segment initial une consonne ([l], [n] ou [z]) qui appartient au déterminant, alors que le segment suivant fait partie du mot qui suit. Cette restructuration syllabique rend compte de l'intuition que le déterminant *s'attache* au mot qui le suit, ainsi que des erreurs de segmentation couramment faites par les jeunes apprenants (*j'ai mal aux **n**oreilles*). Noter que les règles de réajustement syllabique s'appliquent au déterminant quelle que soit la catégorie du mot qui le suit (***la**|dent, **la**|nouvelle dent* vs. ***l'an**|cienne dent, **l'a**|vion*).

Les déterminants possessifs méritent une mention particulière du fait de leurs particularités syntaxiques et morphologiques. Syntaxiquement, ils occupent par rapport au nom une position (pré-nominale) de déterminant et contrastent donc sur ce point avec les "compléments du nom" lexicaux dont ils sont les contreparties pronominales. Cette asymétrie peut être une première source de difficulté pour les locuteurs de langues où les deux structures sont parallèles :

- (7) a. *la fleur **de** Paul* > b. **la fleur de lui*
 c. ***sa** fleur*

Morphologiquement, les déterminants possessifs ont pour radical un élément personnel accordé en personne/nombre avec le Possesseur, et pour terminaison une marque d'accord (genre/nombre) avec le Possessum, exemples :

POSSESSEUR	DETERMINANT POSSESSIF	POSSESSUM
1sg	<i>m - a</i>	<i>fleur</i> (FSG)
_____	_____	_____
	<i>m - es</i>	<i>fleurs</i> (PL)
_____	_____	_____
3sg	<i>s - a</i>	<i>fleur</i> (FSG)
_____	_____	_____
	<i>s - es</i>	<i>fleurs</i> (PL)
_____	_____	_____
1pl	<i>no - tre</i>	<i>fleur</i> (FSG)
_____	_____	_____
	<i>no - s</i>	<i>fleurs</i> (PL)
_____	_____	_____

Ce double accord peut être une source de difficulté pour les apprenants dont la langue 1 ignore l'accord avec le Possessum (ou plus généralement, l'accord en genre et/ou

nombre du déterminant avec le nom). La morphologie des possessifs français est en outre compliquée par leur nature clitique (commune à tous les déterminants, voir plus haut), qui entraîne des réajustements garantissant leur "liaison" au mot qui les suit (*les amis* [lezami], *mes amis* [mezami], *un ami* [œnami]) ; une particularité des déterminants possessifs est que les formes singulières féminines *ma, ta, sa* présentent les variantes *mon, ton, son* (homonymes du masculin) devant voyelle, formes fournissant la liaison [n] avec le mot suivant:

<i>m-a</i>	<i>copine</i>	[ma-ko-pin]
<i>m-on</i>	<i>amie</i>	[mõ-na-mi]

L'acquisition de la sémantique des déterminants implique qu'on repère les effets interprétatifs associés à chacun d'eux, notamment aux articles définis, indéfinis et partitifs. Très schématiquement :

- L'article défini introduit une présupposition d'unicité sur ce dont on parle, présupposition dont la nature précise dépend du type de nom qui suit : dans (8a), l'unicité de l'entité "soleil" est présupposée dans notre encyclopédie mentale commune ; dans (8b,c), l'unicité du "chien" est présupposée dans un contexte particulier, implicite en (8b) (notre famille n'a qu'un seul chien, Médor), explicite en (8c). Avec un nom relationnel comme *frère* en (8d), la présupposition d'unicité ne concerne pas l'entité dont on parle (la phrase (8d) est vraie même si Marie a plusieurs frères), mais la relation 'frère-de' (celui qui doit me téléphoner, qui qu'il soit, vérifiera la propriété unique présupposée identifiante 'frère-de-Marie'). Avec un nom comme *couvercle* en (8e), la présupposition d'unicité porte sur la fonction 'couvercle (de poubelle)' (on présuppose qu'une poubelle n'a qu'un seul couvercle).

- (8) a. *Le soleil s'est levé.*
 b. *Le chien a déjà mangé.*
 c. *Marie a un chien et un chat. Le chien a déjà mangé, mais pas le chat.*
 d. *Le frère de Marie doit me téléphoner.*
 e. *Le couvercle de la poubelle a disparu.*

L'article défini s'emploie aussi en français pour l'interprétation dite *générique*, illustrée plus haut en (2) : on comprend ici que le nom dénote non pas un individu, mais une classe ouverte d'entités, une espèce, présupposée unique, et dont tous les membres partagent certaines propriétés caractérisantes.

- Les articles indéfinis singulier (*un(e)*) et pluriel (*des*) n'introduisent pas de présupposition : l'entité dont on parle n'est pas connue et n'est qu'un échantillon parmi d'autres possibles de sa catégorie :

- (9) *Il y a un **castor** dehors.*

- L'article *des* est la contrepartie plurielle de *un(e)* ci-dessus :

- (10) *Il y a **des castors** dehors.*

- L'article partitif *du/de la* est l'indéfini qu'on emploie si le nom dénote une masse de substance continue (11a) ou bien une masse indifférenciée d'entités discontinues (11b) :

- (11) a. *Il y a **du sable** dehors.*
 b. *Il y a **du beau mobilier** dans ce magasin.*

La sélection du bon déterminant, dans chaque contexte, est un apprentissage difficile, surtout pour les locuteurs de langues "sans articles" (langues slaves, chinois, japonais, coréen, etc.), mais aussi, dans une moindre mesure, pour les locuteurs de langues "à articles" dont les déterminants n'ont pas la même distribution qu'en français (anglais, espagnol, albanais, bambara, wolof, créoles divers, arabe...). Pour enseigner le choix du déterminant en français, il faut procéder méthodiquement et par étapes, en introduisant une à une les configurations et les effets sémantiques associés à chacune

La morphologie, la syntaxe et la sémantique des déterminants sont des propriétés indépendantes les unes des autres du point de vue de l'acquisition. Tel apprenant peut avoir compris que l'occurrence d'un déterminant est obligatoire dans un groupe nominal, mais ne pas savoir très bien sélectionner sémantiquement le déterminant approprié à ce qu'il cherche à dire : il pourra alors par exemple produire *J'ai mangé le riz* pour *J'ai mangé du riz*, ou *Il y a les castors dehors* pour *Il y a des castors dehors*. Tel autre maîtrisera mieux la sémantique des articles sans avoir compris leur nature clitique : il sélectionnera alors correctement, par exemple, le déterminant *des* dans *Il y a des araignées dehors*, mais en prononçant [dearene] sans appliquer la liaison. Syntaxe, morphologie et sémantique appellent donc des démarches d'apprentissage séparées.

Les difficultés rencontrées par les apprenants dans l'acquisition des déterminants du français risquent d'être différentes selon la grammaire de leurs langues 1 — langues sans articles (langues slaves, chinois, japonais, coréen...), sans article indéfini (hébreu, arabe), sans article indéfini pluriel (espagnol...), langues à déterminants "définis" dont les propriétés ne coïncident pas avec celles du français (anglais, langues germaniques, créoles...), etc.

3.1.4. Adjectifs et termes de propriétés

Le français distingue par la syntaxe et la morphologie les catégories Déterminant, Nom et Adjectif : chaque nom (ex. *vache*) est spécifié pour le genre, et chaque groupe nominal, pour le nombre (*la vache* vs. *les vaches*). L'adjectif (ex. *petit(e)*) et le déterminant (ex. *le/la, ce/cette*) héritent leur genre et leur nombre d'un nom (genre) ou d'un groupe nominal (nombre) dont ils sont dépendants (on dit qu'ils *s'accordent* en genre et en nombre). L'occurrence d'un déterminant est généralement obligatoire dans un groupe nominal (cf. (12a, b), voir section 2), et un déterminant forme avec un nom un groupe nominal complet (12c), alors qu'un adjectif est un ingrédient supplémentaire, un *ajout* dans un groupe nominal déjà complet (12c), même si le nom est sous-entendu (elliptique) dans son contexte (12d). Un groupe nominal français contient un seul déterminant (12e), mais peut contenir plusieurs adjectifs (12d, f). Les déterminants français précèdent toujours linéairement le nom, alors que les adjectifs le précèdent ou le suivent, selon les cas (12f). En français standard, les adjectifs qui précèdent un nom à initiale vocalique s'attachent obligatoirement à lui par la liaison, au singulier comme au pluriel (12g). Un sous-ensemble d'adjectifs (incluant *petit(e)*, *rouge* et *rigolo(te)*) peuvent en outre s'employer comme prédicats ('attributs') (12h), option toujours fermée pour les déterminants qui sont par nature inaccentués (12i,j). Un cas particulier est celui des numéraux cardinaux, qui peuvent (comme les déterminants) former un groupe nominal complet avec un nom (12k), et (à l'exception de *un(e)*), coexister comme les adjectifs avec un déterminant dans leur groupe nominal (12l) et fonctionner comme attributs (12m) :

vache, nom féminin

- (12) a. *Marie préfère *vache*.
 b. *Marie préfère *petite vache*.
 c. Marie préfère *la (petite) vache*.
 d. Paul a deux vaches, une petite ø noire et une grosse ø blanche.
 e. *Marie préfère *cette la vache*.
 f. Marie préfère *la petite vache rouge rigolote*.
 g. Marie a vu un petit agneau [œptitajo]/deux petits agneaux [døptizajo].
 h. Cette vache est petite/rouge/rigolote.
 i. *La vache est *cette*.
 j. *Cette vache est *la*.
 k. Marie a vu deux vaches.
 l. Marie a vu les deux vaches.
 m. Les vaches de l'histoire étaient deux.

Le genre des adjectifs est selon les cas perceptible à l'oral et à l'écrit (13), seulement à l'écrit (14), ou non perceptible à l'oral comme à l'écrit (15) :

- (13) a. un **petit** cahier **vert** [œptikajevɛʁ]
 b. une **petite** gomme **verte** [ynpətitiɡɔmvɛʁt]
- (14) a. un **joli** cahier **bleu** [œzɔlikajɛblø]
 b. une **jolie** gomme **bleue** [ynzɔligɔmblø]
- (15) a. un **horrible** cahier **rouge** [œnɔʁibləkajɛʁʒ]
 b. une **horrible** gomme **rouge** [ynɔʁiblɛɡɔmʁʒ]

Sémantiquement, les adjectifs dénotent généralement des propriétés et on peut, jusqu'à certaines limites, en empiler plusieurs dans un même groupe nominal, en se conformant à un certain patron régulier dans l'organisation des classes sémantiques :
 Nombre-Ordinal-Qualité.subjective-Qualité.objective-NOM-Matière-Forme-Couleur-Origine-Adjectif prédicatif

- | | | | | | | | | |
|--------|-------------|-------------------|------------------|------------|-------------|---------------|---------|-----------|
| | NOMBRE | Q _{SUBJ} | Q _{OBJ} | NOM | MATIERE | FORME | COULEUR | ORIGINE |
| (16)a. | (les) trois | jolies | petites | assiettes | métalliques | carrées | bleues | anglaises |
| | NOMBRE | ORDINAL | Q _{OBJ} | NOM | ORIGINE | ADJ.PRED | | |
| b. | (les) deux | premiers | jeunes | clients | chinois | enthousiastes | | |

- Qualité subjective (ex. 'joli') ;
 Qualité objective (ex. 'jeune, petit') ;
 Adjectif prédicatif (ex. '(être) enthousiaste')

La distinction d'une classe Adjectif en français repose sur la syntaxe (fonction *ajout*) et la morphologie (accord genre/nombre). Mais même en français, les ajouts dénotant des propriétés dans le groupe nominal ne sont pas nécessairement des adjectifs : ainsi l'adjectif *métallique* du groupe nominal (16) alterne avec l'expression *en métal*, formée d'une préposition et d'un nom nu, qui en est synonyme. Dans d'autres langues, ce type de modifieur serait, morphologiquement, identique à un simple nom (ex. anglais : *a metal plate*, littéralement 'une assiette métal').

Pour les allophones acquérant le français L2, les adjectifs requièrent un certain entraînement morphologique (allomorphies (*beau/bel*), alternance masculin/féminin (*beau/belle, gentil/gentille...*, règles d'accord et de liaison, voir plus bas). Mais la principale difficulté réside peut-être dans les deux positionnements possibles du nom par rapport aux adjectifs épithètes au sein du groupe nominal. Un petit nombre d'adjectifs très fréquents précèdent normalement le nom, principalement : *beau, bon, grand, gros, haut, jeune, joli, mauvais, petit, vaste, vieux*, ainsi que les ordinaux (*premier, deuxième, ...dernier*). Quelques adjectifs peuvent précéder OU suivre le nom avec des sémantiques différentes, ex. *un type sale/un sale type, une pauvre fille/une fille pauvre, une simple femme/une femme simple, un méchant tapis/un chien méchant*. Dans ces cas-là, la position postnominale est canonique pour l'interprétation prédicative : *une fille pauvre* = 'une fille qui est pauvre', mais *une pauvre fille* a un sens différent, impliquant une appréciation subjective du locuteur. Ces cas mis à part, on peut dire que l'ordre canonique du français est Nom-Adjectif et non Adjectif-Nom, que les adjectifs soient prédicatifs (*un livre rouge* = 'qui est rouge') ou non prédicatifs (*l'énergie nucléaire* ≠ 'qui est nucléaire'). A noter enfin qu'en français standard, les adjectifs qui précèdent le nom sont, comme les déterminants, obligatoirement *liés* au nom qui les suit : *les grands enfants* [legrãzãfã] mais que la liaison est optionnelle (voire soutenue, recherchée) quand le nom précède l'adjectif : *des enfants intelligents* [dezãfã(z)êteližã].

3.1.5. Degrés de l'adjectif

Les adjectifs dits *scalaires* (càd. dénotant des propriétés pouvant être vérifiées à différents degrés) acceptent des modificateurs de degré indiquant l'intensité absolue ou relative de la propriété qu'ils dénotent. En (17b,c), le modifieur *très* indique que la propriété 'gros' ou 'laid' est vérifiée à un haut degré. Quand il supporte un adverbe de degré, un adjectif canoniquement prénominal (comme *gros* : (17a)) peut se placer à gauche ou à droite du nom (17b), mais un adjectif canoniquement postnominal comme *laid* est toujours postnominal (17c) :

- (17) a. *Il me faut un {gros chien/*chien gros}.*
 b. *Il me faut un très gros chien/un chien très gros.*
 (degré élevé de la propriété 'gros')
 c. *J'aime bien les {*(très) laids chiens/chiens (très) laids}.*
 (degré élevé de la propriété 'laid')

Le modifieur de degré *assez* exprime soit (i) l'*adéquation* du degré de la propriété à une norme présumée ou à un objectif pouvant être exprimé par un complément en *pour* (18a), soit (ii) un degré d'intensité moyen (18c,d) ; en présence d'un complément en *pour*, la séquence *assez+Adjectif* n'a que l'interprétation (i) et suit obligatoirement le nom (18a/*b) ; en l'absence d'un complément, *assez+Adj* peut précéder le nom, mais seulement dans l'interprétation (ii) et si l'adjectif admet a priori la position prénominale (18c/*d) :

- (18) a. *Il me faut un chien assez gros pour supporter le froid.*
 (degré adéquat de la propriété 'gros')
 b. **Il me faut un assez gros pour supporter le froid chien.*
 c. *Il faudra un {assez gros chien /un chien assez gros}.*
 (degré moyen) / (degré moyen OU degré adéquat)

- d. *Il a acheté un {*assez laid chien/ chien assez laid}.*
(degré moyen OU degré adéquat)

Contrairement à *très*, le modifieur *trop* n'exprime pas un degré d'intensité absolu en français standard, mais seulement un degré d'intensité relatif — l'idée que le degré d'intensité excède une norme supposée (19) :¹

- (19) a. *Il a acheté un {trop gros chien/chien trop gros}.*
(degré de grosseur excédant le degré supposé normal)
b. *Il a acheté un chien trop gros pour courir après des lapins.*
(degré de grosseur excédant la norme supposée pour courir après des lapins)
c. *Il a acheté un {*trop laid chien/un chien trop laid (pour plaire à Marie)}.*
(degré de laideur excédant le degré supposé normal)

Les marqueurs de degré peuvent être précédés de la négation *pas* au sein de leur groupe nominal. Dans ce cas le groupe adjectival (*pas* + Degré + Adj) se place canoniquement à droite du nom, quel que soit l'adjectif. La négation du haut degré (*pas* + *très* ou *trop*) est d'emploi très courant (20a,c) :

- (20) a. *Elle a un chien pas très gros.* (= degré de grosseur faible > plutôt petit)
b. *Elle a un chien pas assez gros.* (= grosseur insuffisante)
c. *Elle a un chien pas trop laid.* (= laideur non excessive > plutôt beau)

Le degré relatif d'une propriété dénotée par un adjectif peut également être exprimé par la comparaison. L'adjectif présente alors ce qu'il est convenu d'appeler la *forme comparative*, qui combine un marqueur de degré comparatif (*plus, moins, assez*) à gauche de l'adjectif et à sa droite, un complément introduit par *que* dénotant le deuxième terme de la comparaison. Le contexte peut autoriser à laisser ce complément implicite (21d,e) :

- (21) a. *Marie est **plus** petite **que** Paul.*
(Marie a la propriété 'petite' à un degré plus élevé que le degré de petitesse de Paul)
b. *Marie est **moins** petite **que** Paul.*
(Marie a la propriété 'petite' à un degré moins élevé que le degré de petitesse de Paul)
c. *Marie est **aussi** petite **que** Paul.*
(Marie a la propriété 'petite' à un degré égal au degré de petitesse de Paul)
d. *Paul est petit. Mais Marie est plus petite (que lui).*
e. *Paul est petit. Mais Marie est moins petite (que lui).*

Quelques comparatifs se présentent comme des mots simples, qu'il convient de mémoriser :

¹ En français hexagonal non standard, *trop* est en revanche couramment utilisé aujourd'hui comme marqueur d'intensité absolue :

- (i) *Il a acheté un chien trop beau.* [français hexagonal 2016]
= *Il a acheté un chien vraiment très beau.* [équivalent standard]

<u>TERME DE PROPRIÉTÉ SIMPLE</u>	<u>COMPARATIF</u>	<u>EXEMPLE</u>
<i>bas</i>	inférieur , plus bas	La température est inférieure à/ plus basse que 20°.
<i>bien</i>	mieux	Ce qu'il dessinait, c'était bien ; ce qu'il dessine maintenant, c'est mieux/*plus bien.
<i>bon</i>	meilleur	Ce film est meilleur/*plus bon que l'autre.
<i>haut</i>	supérieur , plus haut	La température est supérieure à/ plus haute que 20°.
<i>mauvais</i>	pire /plus mauvais	La situation est pire/ plus mauvaise que jamais.

Meilleur et *mieux* sont à mémoriser impérativement car ils sont fréquents et leurs contreparties analytiques (**plus bon, *plus bien*) sont agrammaticales.

Précédée de l'article défini, la séquence *plus/moins* + Adjectif forme avec un nom explicite ou implicite un groupe nommé *superlatif relatif* par la tradition grammaticale française, et qui apparaît d'abord en position attribut (22d), à l'instar d'un groupe adjectival simple (22a) ou d'un groupe nominal attribut (22b,c). La sémantique du superlatif relatif est typiquement relationnelle, comme celle de certains groupes nominaux définis (comparer (22c/d)).

- (22) a. *Marie est* [(très) jolie/triste/méchante].
 b. *Marie est* [une/ma copine].
 c. *Marie est* [la championne (de ce tournoi)].
 d. *Marie est* [la plus/moins méchante personne (de tout le groupe)].
 e. *Marie est* [la plus/moins méchante \emptyset (de tout le groupe)].

Le superlatif relatif est formé du comparatif *plus/moins*+Adj précédé de l'article défini introduisant comme ailleurs une présupposition d'unicité (voir section 3.1.3) produisant ici l'effet "partitif" : on présuppose en (22) qu'une seule fille du groupe considéré vérifie le degré maximal ou minimal de méchanceté. Cette description est compatible avec le fait que les adjectifs qui admettent le comparatif et le superlatif relatif forment une seule classe d'adjectifs sémantiquement scalaires, tous essentiellement prédicatifs. Dans cette optique, les formes du superlatif relatif en français peuvent donc être présentées aux apprenants FL2 comme des extensions du comparatif.

Le superlatif relatif apparaît aussi à l'intérieur d'un groupe nominal défini, produisant ce qui peut bizarrement apparaître comme un groupe nominal à double article défini (23a). On peut sommairement décrire (23b) comme une variante réduite de (23a). Les trois formes proposées en (23) sont également acceptables et sémantiquement équivalentes :

- (23) a. *Marie est allée parler à la fille qui est* [la plus méchante (fille) (du groupe)].
 b. *Marie est allée parler à la fille* ----- [la plus méchante \emptyset (du groupe)].
 c. *Marie est allée parler à* [la plus méchante fille (du groupe)].

30b) et le "complément du nom" (30c), la relative (29d, 30d) contribue à préciser (restreindre) la dénotation de l'ensemble du groupe nominal :

- (29) a. — *Quel genre de chat est-ce que Marie voudrait avoir ?*
 b. — *Marie voudrait avoir [un chat **gris**].*
 c. — *Marie voudrait avoir [un chat **à rayures**].*
 d. — *Marie voudrait avoir [un chat **qui ressemble à un lion**].*

- (30) a. — *Voici trois chats :*



Quel chat est-ce que tu préfères ?

- b. — *Je préfère le **plus gros** chat.*
 c. — *Je préfère le chat **de Marie**.*
 d. — *Je préfère le chat **qui tourne sa queue vers la gauche**.*

Les relatives du français standard sont introduites par un marqueur spécialisé traditionnellement étiqueté (*pronom*) *relatif*, précédé ou non d'une préposition, qui correspond à un constituant absent de sa position canonique au sein de la relative. Le relatif est précédé d'une préposition si l'argument auquel il correspond est prépositionnel (complément d'objet indirect, locatif, circonstant prépositionnel). La forme du pronom relatif lui-même dépend de sa fonction dans la relative et, quand il est précédé d'une préposition, de la nature du nom ou pronom "relativisé" (modifié par la relative). Dans les exemples ci-dessous, le constituant surligné en vert est absent de sa position canonique, absence compensée par l'occurrence du relatif en gras en tête de la relative :

L'expression relativisée est un nom +humain (*garçon*)

- (31) a. *le garçon* **qui** [SUJET---] *a vu le chat*
 |-----|-----|
- b. *le garçon* **que** *Paul* *a vu* [COD---]
 |-----|-----|
- c. *le garçon* **à qui** *Paul* *a donné ce livre* [Prep+GN---]
auquel
 |-----|-----|
- d. *le garçon* **pour qui** *Paul* *a acheté ce livre* [Prep+GN---]
pour lequel
 |-----|-----|
- e. *le garçon* **de qui** *Paul* *a parlé* [de+GN---]
dont
duquel
 |-----|-----|

L'expression relativisée est un nom -humain (*ballon, maison*)

- (32) a. *le ballon* **qui** [SUJET---] *est derrière la porte*
 |-----|-----|
- b. *le ballon* **que** *Paul* *a vu* [COD---]
 |-----|-----|
- c. *le ballon* **auquel** *Paul* *pense* [Prep+GN---]
***à qui**
 |-----|-----|
- d. *le ballon* **pour lequel** *Paul* *a besoin de 10€* [Prep+GN---]
***pour qui**
 |-----|-----|
- e. *le ballon* **dont** *Paul* *a parlé* [de+GN---]
duquel
***de qui**
 |-----|-----|
- f. *la maison* **où** *Paul* *habite* [LIEU---]
dans laquelle [Prep+GN---]
 |-----|-----|

L'expression relativisée est le pronom "neutre" *ce* :

- (33) a. *ce* **qui** [SUJET---] *est derrière la porte*
 |_____||_____||
- b. *ce* **que** *Paul* *a vu* [COD---]
 |_____||_____||
- c. *ce* ***auquel** *Paul* *pense* [Prep+GN---]
 ***à qui**
 à quoi
 |_____||_____||
- d. *ce* ***pour lequel** *Paul* *a besoin de 10€* [Prep+GN---]
 ***pour qui**
 pour quoi
 |_____||_____||
- e. *ce* **dont** *Paul* *a parlé* [de+GN---]
 ***duquel**
 ***de quoi**
 |_____||_____||

Précédé d'une préposition, le relatif *qui* est restreint aux humains ; si l'expression relativisée est le pronom neutre *ce* (correspondant à l'argument indéfini *quelque chose*), le relatif prépositionnel est *quoi* (33c,d) ou *dont* (33e) ; si l'expression relativisée est un nom non humain, le relatif prépositionnel est *lequel* (et ses variantes *laquelle*, *auquel*, *duquel*, etc.), également disponible pour les humains (cf. (31c,d,e) :

- (34) a. *Le garçon pour {qui/lequel} j'ai fait un gâteau --- (s'appelle Jean).*
 |_____||_____||
- b. *Le ballon pour {*qui/lequel} j'ai économisé 30€ --- (est bleu et noir).*
 |_____||_____||

Le relatif *dont* correspond à un groupe prépositionnel introduit par *de*, qu'il incarne un complément du verbe (35a,c) ou du nom (35b) :

- (35) a. [je me souviens **d'**un garçon]
Le garçon dont je me souviens --- (s'appelle Jean).
 |_____||_____||
- b. [je préfère la couleur **de** ce chat]
Le chat dont je préfère la couleur --- (c'est celui-là).
 |_____||_____||
- c. [j'ai parlé **de** quelque chose]
ce dont j'ai parlé --- (est très important).
 |_____||_____||

Il faut en outre noter que, sauf dans les relatives introduites par *qui* (sans préposition), l'ordre canonique Sujet-Verbe peut être inversé dans les relatives du français standard, dans certaines conditions :

- (36) a. *le ballon que **Paul a vu** (est bleu)*
 a'. *le ballon qu'**a vu Paul** (est bleu)*
 b. *le chat dont **Paul a parlé** (s'appelle Kiki)*
 b'. *le chat dont **a parlé Paul** (s'appelle Kiki)*
 c. *la maison où **Paul habite** (est blanche)*
 c'. *la maison où **habite Paul** (est blanche)*
 d. *le garçon à qui Paul a donné un livre (est content)*
 d'. **le garçon à qui a donné Paul un livre (est content)*

L'inversion du verbe et du sujet dans la relative est bloquée si elle produit une séquence de deux groupes nominaux à droite du verbe, comme en (36d').

La difficulté de la grammaire des relatives en français réside à la fois dans la syntaxe — la relation à trois termes indiquée dans les graphes qui précèdent, l'inversion possible de l'ordre sujet-verbe — et la morphologie — la liste complexe de relatifs à mémoriser et les conditions de sélection de chacun d'eux. Les relatives prépositionnelles (ex. *le chat auquel je pense, la personne avec laquelle je voyage, le chat dont tu parles...*) sont particulièrement difficiles à maîtriser : beaucoup de langues recourent ici à d'autres tournures, y compris d'ailleurs le français non standard où l'on entend couramment *le chat que j'y pense, la personne que je voyage avec (elle), le chat que tu parles*, etc. Les relatives d'autres langues peuvent différer assez fortement de celles du français : toutes les langues n'utilisent pas de "pronoms relatifs" initiaux comme le fait le français standard ; dans certaines langues, la relative précède le nom relativisé, au lieu de le suivre comme en français.

La rubrique des relatives peut cependant être remise à une phase non initiale de l'acquisition L2 du français, et les complexités peuvent être introduites graduellement. Comme un sous-ensemble des relatifs (*qui, que, quoi, où, lequel*) appartiennent aussi au paradigme des questions partielles, programmer peut-être l'apprentissage des relatives après celui des questions.

3.1.8. Groupes nominaux sans nom

Un groupe nominal peut ne pas contenir de nom lexical si la nature de l'entité dont on parle est déjà connue — récupérable du contexte. Le nom peut être laissé implicite en présence d'un déterminant et (i) d'un modifieur de propriété adjectival (37a) (voir aussi (22e)) ou prépositionnel (37b) ; (ii) d'un numéral cardinal (37c) ou ordinal (37d) :

- (37) a. *J'ai deux plantes : une petite ---- et une grande ----.* (--- = 'plante')
 b. *J'ai deux boîtes : une --- en métal et une --- en plastique.* (--- = 'boîte')
 c. *J'ai deux plantes : Marie aime bien les deux ---.* (--- = 'plantes')
 d. *On m'a montré deux plantes : j'ai préféré la première ---.* (--- = 'plante')

Les expressions traditionnellement étiquetées *pronoms possessifs* sont formées sur le même modèle qu'en (37), avec un déterminant défini, un possessif adjectival (restreint à

cet emploi en français moderne), et un nom elliptique — observer le parallèle entre (38a) et (38b) :

- (38) a. *Marie a une plante, mais je préfère **la mienne** ---.* (--- = 'plante')
 b. *La littérature portugaise est riche, mais je préfère **la --- brésilienne**.* (--- = 'littérature')

Dans les trois cas illustrés en (39), où le modifieur du nom n'est pas un terme de propriété mais un locatif (39a), un complément de nom (39b) ou une relative (39c,d), le nom récupérable du contexte est non pas elliptique, mais remplacé par un pronom : *lui* (masculin, singulier), *elle* (féminin, singulier), *eux* (masculin, pluriel), *elles* (féminin, pluriel) :

- (39) a. *Marie a une plante, mais je préfère c-**elle**-là.* (*elle* = 'plante')
 b. *Marie a une plante, mais je préfère c-**elles** de Paul.* (*elles* = 'plantes')
 c. *Marie a un chat, mais je préfère ce-**lui** que tu m'as montré.* (*lui* = 'chat')
 d. *Marie a un chat, mais je préfère c-**eux** que tu m'as montrés.* (*eux* = 'chats')

Le pronom *lui/elle(s)/eux* qui apparaît en (39) s'accorde en genre avec le nom qu'il remplace dans son contexte, mais varie librement pour le nombre (39b,d) ; il est toujours immédiatement précédé d'une forme du démonstratif (*c(e)*) et suivi d'un pointeur déictique (*ci, là* : (39a)), d'un complément de nom (39b) ou d'une relative (39c,d).

3.2. Temps et verbe

En français standard, toute phrase simple contient un verbe reconnaissable au fait que sa forme varie à la fois selon le "temps grammatical" (présent, imparfait, futur, etc.) et selon les propriétés du sujet (personne et nombre) : on dit que le verbe "se conjugue". Aucune de ces deux propriétés n'est *a priori* obligatoire dans les langues naturelles : beaucoup de langues ont des phrases sans verbe ("averbales"), notamment en regard de diverses phrases françaises contenant les verbes *avoir* ou *être*, cf. (40) :

- (40) a. *Mne xolodno.* (russe)
 à moi froid
 'J'**ai** froid.'
 b. *Pòl lekòl.* (créole haïtien)
 Paul à l'école
 'Paul **est** à l'école.'

Dans certaines langues le temps grammatical est signalé par des marqueurs séparés du verbe, et la forme du verbe lui-même ne varie pas — ainsi dans les créoles à base lexicale française (ici l'haïtien) :

- (41) a. *Pòl li liv.*
Paul lire livre
'Paul **a lu/lit** (habituellement) des livres.'
- b. *Timoun yo li liv.*
enfants les lire livre
'Les enfants (en question) **ont lu/lisent** (habituellement) des livres.'
- c. *Pòl te li liv.*
'Paul **avait lu/lisait** (habituellement) des livres.'
- d. *Pòl ap li liv la.*
'Paul **lira/lit** (est en train de lire) le livre.'
- e. *Pòl tap li liv la.*
'Paul **lisait** (était en train de lire) le livre.'

Dans d'autres langues le verbe porte des affixes de temps mais pas de marque de personne-nombre identifiant le sujet, par ex. en japonais :

- (42) a. *Taro-ga pan-o tabe-ru.*
Taro-sujet pain-objet manger-non.passé
'Taro mange habituellement/mangera du pain.'
- b. *Taro-ga pan-o tabe-ta.*
Taro-sujet pain-objet manger-passé
'Taro a mangé du pain.'
- [ex. repris de la fiche Japonais]

Le système verbal du français comporte deux sources de difficultés potentielles pour l'acquisition L2, qui sont indépendantes l'une de l'autre :

- **MORPHOLOGIE** : apprendre à maîtriser les paradigmes de conjugaison où les marques de temps et de personne sont parfois amalgamés (morphologie fusionnelle), où un même verbe peut avoir plusieurs radicaux différents selon le temps et/ou la personne (*je dor-s/vous dorm-ez, je v-ais/j'i-rai*), et où il existe un certain écart entre formes écrites et formes prononcées (*mangerai* et *mangerais* sont homophones dans l'Hexagone, *chantais/chantait/chantaient* ne sont distingués qu'à l'écrit). Les complexités de la morphologie pourront se surmonter avec le temps et avec l'aide d'outils appropriés (dictionnaires de verbes, exercices didactiques rapprochant les verbes se conformant à des patrons analogues).

- **SYNTAXE ET INTERPRÉTATION** : apprendre à sélectionner les formes verbales adéquates dans les contextes appropriés et à en calculer correctement les interprétations. C'est là la difficulté principale à surmonter (informations utiles à compléter).

3.3. La phrase

3.3.1. Ordre des constituants

Dans une phrase déclarative affirmative neutre, l'ordre des constituants est : Sujet-Verbe(-Complément(s))(-Circonstants)(SVO). La position sujet est obligatoirement remplie en français par un élément visible, même si le sujet est non référentiel comme en (43a), ou s'il est contextuellement récupérable comme en (43c2) :

- (43) a. **Il** pleut.
 b. *Pleut.
 c1. — Tu vas bien ?
 c2. — Oui, **je** vais bien.
 c3. — *Oui, vais bien.

Si la flexion verbale implique un auxiliaire, celui-ci intervient entre le sujet et le verbe. Si le verbe a deux compléments, l'objet direct (O1) précède l'objet prépositionnel (dit "indirect" : O2). Les circonstants (constituants facultatifs : lieu, temps, instrument, bénéficiaire, etc.) se placent à droite des compléments d'objet, s'il y en a :

	S	Aux	V	O1	O2	CIRCONSTANT
(44) a.	Paul		reviendra.			
b.	Paul	est	revenu			au bout d'une heure
c.	Paul		lit	le journal		dans la cuisine.
d.	Paul		offrira	ce chat	à Marie	lundi prochain.
e.	Paul	a	sorti	un lapin	de son chapeau	hier soir.
f.	Paul	a	retiré	le clou	du mur	avec une pince.
g.	Paul	a	envoyé	ce mél	à Marie	pour Jules

Le patron de base illustré en (44) doit cependant être complété par plusieurs informations :

- La plupart des adverbes (*encore, déjà, toujours, parfois, souvent, bientôt; aussi, plutôt, surtout, sûrement, beaucoup, etc.*) se placent non pas dans la position canonique des circonstants mais immédiatement à droite de l'élément (auxiliaire ou verbe) conjugué pour le temps:

(45)	S	V	ADV	O1	O2	CIRCONSTANT
a.	Paul	offre	souvent	des fleurs	à Marie	le lundi.
	S	Aux	adv	V	O1	O2
b.	Paul	a	souvent	offert des fleurs	à Marie	le lundi.

- Les compléments et circonstants réalisés comme des pronoms occupent des positions linéaires spéciales, distinctes de celles des constituants lexicaux correspondants : ils apparaissent à gauche de l'élément conjugué (verbe ou auxiliaire), auquel ils s'attachent le cas échéant en morphologie (liaison/élision) :

(46)	S	V	O1	>	S	PRON1+V				
a.	Paul	aimera	ce livre.		Paul	I' aimera.				
	S	AUX	V	O1	>	S	PRON1+AUX	V		
b.	Paul	a	aimé	ce livre.		Paul	I' a	aimé.		
	S	V	O1	CIRC	>	S	PRON _{CIRC} +V	O1		
c.	Paul	aimera	la cuisine	en Chine.		Paul	y +aimera	la cuisine		
	S	AUX	V	O1	CIRC	>	S	PRON _{CIRC} +AUX	V	O1

	<i>Paul a aimé la cuisine en Chine.</i>		<i>Paul y+a aimé la cuisine</i>
	S V O1 O2. >		S PRON2+V O1
d.	<i>Paul retirera la photo du mur.</i>		<i>Paul en+retirera la photo.</i>
	S AUX V O1 O2 >		S PRON2+AUX V O1
e.	<i>Paul a retiré la photo du mur.</i>		<i>Paul en+ a retiré la photo.</i>

Pour plus de détails sur l'ordre des pronoms compléments, voir fiche thématique "**La personne grammaticale**".

- Il est par ailleurs possible de mettre en exergue un constituant de la phrase, soit pour indiquer qu'il dénote une entité déjà connue (il est *topical*), soit parce qu'il contraste avec une autre option contextuellement disponible (il est *focal*, ou *focalisé*). Dans le premier cas, le topique est détaché à l'initiale et repris dans la phrase par un pronom (47b2, 48b2) ; dans le second cas, le constituant focalisé est encadré de *c'est...que* ou *c'est...qui*, selon qu'il correspond dans la phrase à l'objet (49b) ou au sujet (50b) :

- (47) a. — *Et Les Trois Mousquetaires ?*
 b1. — *Je suis sûre que Paul a déjà lu ce livre.*
 b2. — *Je suis sûre que **ce livre**, Paul l'a déjà lu.*
- (48) a. — *Et l'Italie ?*
 b1. — *J'aimerais beaucoup aller dans ce pays.*
 b2. — ***L'Italie**, j'aimerais beaucoup y aller.*
- (49) a. — *Il paraît que Paul a lu Le Comte de Monte Cristo ?*
 b. — *Non, **c'est** Les Trois Mousquetaires **que** Paul a lu (pas Le Comte de MC).*
- (50) a. — *Il paraît que Le Comte de Monte Cristo a bien plu à Paul ?*
 b. — *Non, **c'est** Les Trois Mousquetaires **qui** lui a bien plu (pas Le C de MC).*

3.3.2. Négation de phrase

Dans le cas de base, la négation de phrase est exprimée en français standard par l'expression discontinue *ne...pas* dont les deux constituants se placent de part et d'autre de l'élément conjugué (verbe ou auxiliaire) :

	PHRASE AFFIRMATIVE		PHRASE NÉGATIVE
(51) a.	<i>Paul reviendra.</i>	a'.	<i>Paul ne reviendra pas.</i>
b.	<i>Paul est revenu.</i>	b'.	<i>Paul n'est pas revenu.</i>
c.	<i>Paul lira ce roman.</i>	c'.	<i>Paul ne lira pas ce roman.</i>
d.	<i>Paul a lu ce roman.</i>	d'.	<i>Paul n'a pas lu ce roman.</i>

L'élément *ne* est couramment omis en français parlé courant : sa présence obligatoire dans une phrase négative standard mérite donc d'être soulignée.

L'élément *pas* peut alterner avec l'élément *plus*, dont la sémantique est un peu différente : (52b) signifie simplement que l'événement 'Pierre reviendra' *n'aura pas lieu*

au moment de référence (anglais : *Paul will not come back*) ; mais (52c) signifie que l'événement *cessera d'avoir lieu* (anglais : *Paul will come back no more*) :

- (52) a. *Paul reviendra.*
 b. *Paul ne reviendra pas demain.* (il reviendra peut-être un autre jour).
 c. *Paul ne reviendra plus demain.* (demain il cessera de revenir)
 d. *Paul ne reviendra plus.* (car il est mort)

Une complication morphosyntaxique s'observe lorsque la négation est insérée dans une phrase transitive dont l'objet direct contient le déterminant partitif (**du lait, de l'eau, de la bière**) ou indéfini pluriel (**des bonbons**) : dans ce cas l'occurrence de la négation entraîne le remplacement du déterminant partitif/indéfini par *de* (ex. (53-56b)) sauf si l'objet est mis en contraste avec un autre groupe nominal (ex. (53-56c)) :

- (53) a. *Paul a bu **du** lait.*
 b. *Paul **n'a pas** bu **de** lait.*
 c. *Paul **n'a pas** bu **DU LAIT** (il a bu **DU VIN/TOUT LE LAIT**).*

- (54) a. *Paul a mangé **de la** compote/**des** biscuits.*
 b. *Paul **n'a pas** mangé **de** compote/**de** biscuits.*
 c. *Paul **n'a pas** mangé **DE LA COMPOTE/DES BISCUITS** (il a mangé **MON SANDWICH/UNE POMME**).*

Un autre détail utile concerne les subordonnées infinitives, dont le verbe (ou l'auxiliaire) n'est pas "conjugué". La négation se manifeste alors à gauche du verbe ou de l'auxiliaire sous la forme continue *ne pas* (ou *ne plus*) :

- (55) a. *Paul a apporté un livre pour **ne pas** s'ennuyer dans le train.*
 b. *Marie a demandé à Paul de **ne pas/plus** parler pendant le film.*
 c. **Paul a apporté un livre pour **ne** s'ennuyer **pas/plus** dans le train.*

Certaines expressions ont la particularité de ne pouvoir apparaître QUE dans une phrase négative — on les appelle *expressions à polarité négative*. C'est notamment le cas de *pas*, mentionné plus haut, toujours associé à *ne* en français standard (56) ; mais une contrainte analogue s'observe par exemple pour le déterminant *aucun*, dont on voit en (57a,b) qu'il doit être associé à la négation *ne*, et dont on constate aussi en (57c) qu'il est en distribution complémentaire avec *pas* :

- (56) a. **Paul a pas acheté un livre.*
 b. *Paul **n'a pas** acheté un livre.*
- (57) a. **Paul a acheté aucun livre.*
 b. *Paul **n'a** acheté **aucun** livre.*
 c. **Paul **n'a pas** acheté **aucun** livre.*

En dehors du déterminant *aucun*, il existe quatre expressions à polarité négative assez fréquentes qui se combinent aussi obligatoirement avec la négation *ne* mais sont incompatibles avec *pas* :

personne = 'aucune personne'

- (58) a. ?*Aucune personne ne connaît/n'a vu Paul.*
 b. ***Personne ne connaît/n'a vu Paul.***
 c. ****Personne ne connaît pas Paul.***
 d. ?*Paul ne voit/n'a vu aucune personne.*
 e. ***Paul ne voit/n'a vu personne.***
 f. ****Paul n'a pas vu personne.***

rien = 'aucune chose'

- (59) a. ?*Aucune chose ne plaît/n'a plu à Paul.*
 b. ***Rien ne plaît/n'a plu à Paul.***
 c. ****Rien ne plaît pas/n'a pas plu à Paul.***
 d. ?*Paul ne voit aucune chose.*
 e. ***Paul ne voit rien.***
 f. ****Paul ne voit pas rien.***
 g. ?*Paul n'a vu aucune chose.*
 h. ***Paul n'a rien vu.***
 i. ****Paul n'a pas rien vu.***
 j. ****Paul n'a vu rien.***

Personne et *rien* signifient respectivement 'aucune personne' et 'aucune chose', ils sont obligatoirement sous la portée de la négation *ne* en français standard, et non combinables avec *pas* ou *plus* sous une même négation. Ils peuvent tous deux être sujets (58b, 59b) ou objets (58e, 59e,h), mais *rien* occupe une position particulière si la forme verbale comporte un auxiliaire (comparer (59h/j)).

Les deux expressions *nulle part* et *jamais* se combinent semblablement avec *ne* en excluant *pas* ; elles ont respectivement un sens locatif et temporel et n'interviennent donc dans une phrase qu'en tant que complément ou circonstant :

nulle part = 'dans aucun lieu'

- (60) a. ?*Paul n'ira/n'est allé dans aucun lieu.*
 b. ***Paul n'ira/n'est allé nulle part.***
 c. ****Paul n'ira pas/n'est pas allé nulle part.***
 d. ?*Paul n'a vu Marie dans aucun lieu.*
 e. ***Paul n'a (*pas) vu Marie nulle part.***

jamais = 'à aucun moment'

Comme *rien*, *jamais* s'intercale entre l'auxiliaire et le verbe si un auxiliaire est présent (61h) ; mais il peut par ailleurs se combiner avec *rien*, qu'il précède alors dans l'ordre linéaire (comparer (61j/k)) :

- (61) a. ?*Paul ne reviendra à aucun moment.*
 b. ***Paul ne reviendra jamais.***
 c. ****Paul ne reviendra pas jamais.***

- d. ?*Paul ne mangera aucune chose à aucun moment.*
- e. *Paul **ne mangera jamais rien.***
- f. **Paul ne mangera rien jamais.*
- g. ?*Paul n'est revenu à aucun moment.*
- h. *Paul **n'est jamais** revenu.*
- i. ?*Paul n'a mangé aucune chose à aucun moment.*
- j. *Paul **n'a jamais rien** mangé.*
- k. **Paul n'a rien jamais mangé.*

Dans une subordonnée infinitive, *rien* et *jamais* précèdent le verbe à l'infinitif, comme *pas* et *plus* (62a) (comparer *pas/plus* (55)), mais suivent (62b) ou précèdent (62c) l'auxiliaire, s'il y en a un :

- (62) a. *Paul en avait assez de **ne rien** dire/de **ne jamais** parler.*
 b. *Paul aurait préféré **n'avoir (jamais) rien** dit.*
 c. *Paul aurait préféré **ne rien** avoir dit/**ne jamais** avoir parlé.*

Personne et *nulle part* occupent leur position ordinaire (la même que dans une phrase à verbe conjugué) :

- (63) a. *Paul en avait assez de **ne voir personne/n'aller nulle part.***
 b. *Paul regrettait de **n'avoir vu personne/n'être allé nulle part.***

En relation avec la négation de phrase, on peut signaler la paire de marqueurs *aussi* et *non plus* pour exprimer l'idée qu'un constituant nominal a un statut parallèle dans deux phrases successives, P1 et P2 :

- | | Phrase 1 (P1) | | Phrase 2 (P2) |
|---------|----------------------------|------|--|
| (64) a. | <i>Paul a soif.</i> | a'. | <i>Marie aussi, elle a soif.</i> |
| | | a''. | <i>Moi aussi, j'ai soif.</i> |
| b. | <i>Paul n'a pas soif.</i> | b'. | <i>Marie non plus, elle n'a pas soif.</i> |
| | | b''. | <i>Moi non plus, je n'ai pas soif.</i> |
| c. | <i>Paul m'a vu.</i> | c'. | <i>Marie aussi, Paul l'a vue.</i> |
| d. | <i>Paul ne m'a pas vu.</i> | c''. | <i>Toi non plus, Paul ne t'a pas vu.</i> |

Toutes les P2 des exemples (64) expriment l'idée d'un parallélisme entre deux phrases, parallélisme localisé dans un certain constituant : en (64a/b), la même propriété ('avoir soif' ou 'ne pas avoir soif' est associée parallèlement à deux sujets différents : 'Paul' et 'Marie', ou 'Paul' et 'moi/je' ; en (64c/d), P1 et P2 disent la même chose ('Paul a vu X' ou 'Paul n'a pas vu X') à propos de deux X différents ('moi' et 'Marie', ou 'moi' et 'toi'). Le marqueur de parallélisme est *aussi* en phrase affirmative, *non plus* en phrase négative. Il est précédé d'un groupe nominal ou d'un pronom (dans ce cas il s'agit d'un pronom fort (tonique), par exemple *moi* et pas *je* ou *me*). L'expression *X aussi* ou *X non plus* est détachée à la périphérie de la phrase, et l'élément X est repris dans la phrase par un pronom faible (clitique), comme le sont généralement les topiques (cf. (47b2), (48b2)).

3.3.3. Phrases en être

Le verbe *être* apparaît dans des phrases de la forme générale (65) :

(65) GN_{SUJET} *être* X

où le GN sujet, qui contrôle l'accord du verbe (et le cas échéant, de X), peut être nominal ou pronominal :

- | | | | | | |
|------|----|-------------------------|------------|----------------------|------------------------|
| (66) | a. | <i>Paul/il</i> | <i>est</i> | <i>gentil.</i> | X = terme de propriété |
| | b. | <i>Cette boîte/elle</i> | <i>est</i> | <i>en métal.</i> | X = terme de propriété |
| | c. | <i>Paul/il</i> | <i>est</i> | <i>avocat.</i> | X = nom de fonction |
| | d. | <i>Paul/il</i> | <i>est</i> | <i>dans la cour.</i> | X = lieu |

S'il est pronominal, le sujet peut être le pronom *il* dit 'impersonnel' dans la formule idiomatique *il était (une fois) X* introduisant (à l'indéfini) le protagoniste d'un récit :

- | | | | |
|------|----|--|-----------|
| (67) | a. | <i>Il était une fois une princesse qui s'ennuyait dans un château.</i> | |
| | b. | <i>Il était un petit navire, qui n'avait jamais navigué.</i> | [chanson] |
| | c. | <i>Il était un petit homme, qui avait une drôle de maison.</i> | [chanson] |

Il ETRE X est aussi le patron de base en français si X dénote l'heure (68a) ou si X = *tôt/tard* (68b) :

- | | | |
|------|----|-----------------------------|
| (68) | a. | <i>Il est trois heures.</i> |
| | b. | <i>Il est tôt/tard.</i> |

Enfin, le patron impersonnel *il + ETRE* est couramment employé pour associer un terme de propriété à un sujet phrastique : phrase à verbe conjugué (69) ou phrase à l'infinitif (70) :

- | | | | |
|------|----|---|---|
| (69) | a. | <i>[Que la malade boive beaucoup d'eau] est</i> | <i>nécessaire.</i> |
| > | b. | <i>Il est</i> | <i>nécessaire [que la malade boive beaucoup d'eau].</i> |

- | | | | |
|------|----|-----------------------------------|---|
| (70) | a. | <i>[Boire beaucoup d'eau] est</i> | <i>important.</i> |
| > | b. | <i>Il est</i> | <i>important [de boire beaucoup d'eau].</i> |

Une particularité du français est la concurrence du pronom neutre *ce* ou *ça* (*c'* devant voyelle) et des pronoms personnels sujets spécifiés pour le genre *il(s)*, *elle(s)* dans certains types de phrases, et notamment dans les phrases en *être*. Le pronom sujet neutre apparaît par exemple dans des phrases génériques comme (71), où *être* est suivi d'un terme de propriété :

- | | | |
|------|----|--|
| (71) | a. | <i>Les légumes, c'est bon pour la santé.</i> |
| | b. | <i>Les chiens, c'est bruyant.</i> |
| | c. | <i>Le riz, c'est délicieux.</i> |
| | d. | <i>Les avions, c'est en métal.</i> |

Dans ce type de phrase, si *être* est suivi d'un adjectif, celui-ci est invariablement au masculin singulier, quels que soient le genre et le nombre du groupe nominal dénotant l'entité dont on parle. Ce dernier ne peut dénoter qu'une classe, un type d'entité ('les légumes' ou 'le riz' en tant que type d'aliment, 'les chiens en général'), à l'exclusion d'une entité particulière :

- (72) a. **Cette carotte, c'est bon.*
 b. **Ces chiens là-bas, c'est bruyant.*
 c. **Le riz que nous mangeons, c'est délicieux.*

Si l'on veut parler d'une entité spécifique, *c(e)* est exclu ; l'adjectif s'accorde alors normalement en genre et en nombre avec le sujet nominal, qui ne peut être pronominalisé que par *il(s)* ou *elle(s)* :

- (73) a. *Cette carotte (, elle) est bonne.*
 b. *Ces chiens là-bas (, ils) sont bruyants.*
 c. *Le riz que nous mangeons (, il) est délicieux.*

Si X (schéma (65)) est un *groupe nominal* (soit : GN2), le choix du pronom sujet (*ce* ou *il(s)/elle(s)*) dépend à la fois des propriétés de GN1 et de GN2 :

- (74) a. [_{GN1} *Marie*], *c'/elle est* [_{GN2} *la meilleure copine de Paul*].
 b. [_{GN1} *La meilleure copine de Paul*], *c'/*elle est* [_{GN2} *Marie*].
 c. [_{GN1} *Une baleine*], *c'/*elle est* [_{GN2} *un mammifère marin*].

- *il(s)/elle(s)* ne peut pronominaliser qu'un GN1 référentiel et défini : *elle* est donc exclu si GN1 dénote une propriété (74b), ou si GN1 est indéfini (74c) ;

- *il(s)/elle(s)* est exclu si GN2 est un nom propre (74b)

- Si GN1 et GN2 sont tous deux référentiels et/ou définis (74a), les deux types de pronoms sujets (*il(s)/elle(s)* ou *ce*) sont a priori licites, mais *ce* est le plus fréquent.

Quel que soit le pronom sujet dans les phrases du type (74), GN1 est topical, c'est-à-dire incarne de l'information déjà connue, déjà introduite dans le discours qui précède, tandis que GN2 véhicule l'information nouvelle : ainsi la phrase (74a) est une réponse licite à la question (75a) demandant de l'information sur *Marie*, mais pas à la question (75b) qui n'introduit pas *Marie* en tant que référent ; inversement, (74b) est une réponse licite à (75b), mais non à (75a) ; et (74c) est une réponse naturelle à (75c) :

- | | | | |
|---------|--|---|---------------|
| (75) a. | — <i>Qui est Marie ?</i> | > | (74a), *(74b) |
| b. | — <i>Qui est la meilleure copine de Paul ?</i> | > | (74b), *(74a) |
| c. | — <i>Qu'est-ce qu'une baleine ?</i> | > | (74c) |

L'insertion de *c(e)* (impliquant la topicalisation de GN1) n'est pas strictement obligatoire dans les phrases comme (74a), mais elle est très favorisée en français moderne dans les conditions sémantiques décrites plus haut : ainsi (76c) est clairement plus naturelle que (76b) en réponse à (76a) :

- (76) a. — *Qui est ta meilleure amie ?*
 b. — *?Ma meilleure amie est Marie.*
 c. — *Ma meilleure amie, c'est Marie.*

Dans les phrases de la forme [GN1, c(e) ETRE GN2], présentées ci-dessus, le verbe *être* varie pour le temps (77) et, en français standard, s'accorde en nombre avec GN1 (78b). En français non standard, *être* est invariablement à la 3ème personne du singulier, quel que soit le temps, et le pronom prend la forme *ça* devant consonne (79b) :

- (77) a. — *Qui était/a été/sera ta partenaire de travail ?*
 b. — *Ma partenaire de travail c'était/ç'a été/ce sera Marie.*
- (78) a. — *Qui sont ces deux garçons ?*
 b. — ***Ces deux garçons, ce sont les fils de Marie.*** [standard]
 c. — *Ces deux garçons, c'est les fils de Marie.* [non standard]
- (79) a. — *Qui sont/seront tes partenaires de travail ?*
 b. — ***Mes partenaires de travail, ce sont/seront Paul et Marie.*** [standard]
 c. — *Mes partenaires de travail, c'est/ce/ça sera Paul et Marie.* [non standard]

3.3.4. Questions

Les questions (ou : phrases interrogatives) se subdivisent en :

- *questions oui/non* (auxquelles on répond par "oui" ou "non") vs. *questions partielles* (qui portent sur un constituant particulier de la phrase)
- *questions directes* (qui forment des phrases simples complètes) vs. *questions enchâssées* (ou : interrogatives indirectes).

3.3.4.1. Questions oui/non

Le premier patron standard implique l'inversion de l'élément conjugué (verbe ou auxiliaire) et du *pronom* sujet, associée oralement à une intonation montante transcrite par "?". L'attachement (enclise) du pronom sujet à droite du verbe ou de l'auxiliaire est transcrit à l'écrit par le trait d'union et parfois par l'insertion de la consonne de liaison [t] (entre deux voyelles, ex. (80e') :

	PHRASE DÉCLARATIVE		QUESTION OUI/NON
(80)	a. <i>Vous aimez ce livre.</i>	a'.	<i>Aimez-vous ce livre ?</i>
	b. <i>Tu as aimé ce livre.</i>	b'.	<i>As-tu aimé de livre ?</i>
	c. <i>Elle est malade.</i>	b'.	<i>Est-elle malade ?</i>
	d. <i>Il veut partir.</i>	d'.	<i>Veut-il partir ?</i>
	e. <i>Il aime(ra) ce livre.</i>	e'.	<i>Aime(ra)-t-il ce livre ?</i>
	f. <i>Nous allons partir.</i>	f'.	<i>Allons-nous partir ?</i>
	g. <i>Ils ont bien dormi.</i>	g'.	<i>Ont-ils bien dormi ?</i>

Si la phrase déclarative de départ contient un sujet nominal (81a), on forme la question correspondante comme si ce sujet nominal était topicalisé (81b) — le sujet est repris par un pronom collé à droite de l'élément fléchi

- (81) a. *Paul a aimé ce livre.*
 b. *Paul, il a aimé ce livre.* b'. ***Paul, a-t-il aimé ce livre ?***

Le patron illustré ci-dessus est celui qui est recommandé dans les écrits formels, mais il est de moins en moins présent dans la langue orale quotidienne des francophones. Un autre procédé de formation des questions totales consiste à insérer en tête de phrase la particule interrogative invariable *est-ce que* (prononcée [ɛsk]) :

- (82) a. *Paul est malade.* b. ***Est-ce que Paul est malade ?***

Bien que ce procédé soit moins recommandé que le précédent par les grammairiens officiels, il a l'avantage de sa simplicité, et d'être disponible à la fois oralement et à l'écrit (non littéraire). On pourrait donc le sélectionner comme premier patron de formation des questions directes *oui/non* en français.

En français parlé informel, les questions *oui/non* sont par ailleurs couramment signalées par la seule intonation ; ce patron, illustré par (83b), est cependant proscrit dans les écrits formels :

- (83) a. *Paul est malade.* b. *Paul est malade ?*

Les interrogatives indirectes *oui/non* sont introduites par le subordonnant *si* en français standard. La particule *est-ce que* est réservée aux questions directes : *est-ce que* est attesté dans les questions indirectes en français parlé informel (84b) mais strictement exclu à l'écrit formel :

- (84) a. *Marie me demande si Paul est malade.* [standard]
 b. *Marie me demande est-ce que Paul est malade.* [non standard]

3.3.4.2. Questions partielles

Les questions partielles sont signalées soit par un pronom ou adverbe interrogatif sémantiquement spécialisé (*qui, que, quoi, où, quand, comment, pourquoi*), soit par un groupe nominal contenant le déterminant interrogatif *quel(le)(s)*. On relève une certaine similarité entre les marqueurs de questions partielles et les relatifs (section 3.1.7). En français standard, le syntagme interrogatif ne reste pas dans sa position structurale canonique mais est déplacé à l'initiale de la phrase. Un premier choix nous est généralement donné entre une structure interrogative avec ou sans *est-ce que* — sauf pour le pronom interrogatif *que* en fonction sujet, qui appelle nécessairement l'insertion de *est-ce qui* (même en français standard). Dans le tableau suivant, le signe --- représente la position canonique de l'expression interrogative initiale, quand il ne s'agit pas du sujet :

question sur :	ph. déclarative	question type 1 (sans est-ce que)	question type 2 (avec est-ce que)
le sujet humain	<i>Un garçon est assis là-bas</i>	<i>Qui est assis là-bas ?</i> <i>Quel garçon est assis là-bas ?</i>	<i>Qui est-ce qui est assis là-bas ?</i> <i>Quel garçon est-ce qui est assis là-bas ?</i>
le sujet non humain	<i>Un livre est posé là-bas</i>	<i>*Qu'est posé là-bas ?</i> <i>Quel livre est posé là-bas ?</i>	<i>Qu'est-ce qui est posé là-bas ?</i> <i>Quel livre est-ce qui est posé là-bas ?</i>
le cod humain	<i>Vous voyez une femme.</i>	<i>Qui voyez-vous --- ?</i> <i>Quelle femme voyez-vous --- ?</i>	<i>Qui est-ce que vous voyez --- ?</i> <i>Quelle femme est-ce que vous voyez --- ?</i>
le cod non humain	<i>Vous voyez un film.</i>	<i>Que voyez-vous --- ?</i> <i>Quel film voyez-vous --- ?</i>	<i>Qu'est-ce que vous voyez --- ?</i> <i>Quel film est-ce que vous voyez --- ?</i>
le lieu	<i>Vous allez à Londres.</i> <i>Vous habitez dans cette ville.</i>	<i>Où allez-vous --- ?</i> <i>Où habitez-vous --- ?</i> <i>Dans quelle ville habitez-vous --- ?</i>	<i>Où est-ce que vous allez --- ?</i> <i>Où est-ce que vous habitez --- ?</i> <i>Dans quelle ville est-ce que vous habitez --- ?</i>
le temps	<i>Vous partez demain.</i> <i>Vous partez à trois heures.</i>	<i>Quand partez-vous --- ?</i> <i>A quelle heure partez-vous --- ?</i>	<i>Quand est-ce que vous partez --- ?</i> <i>A quelle heure est-ce que vous partez --- ?</i>
la cause	<i>Vous partez à cause de la pluie/parce qu'il pleut.</i>	<i>Pourquoi partez-vous --- ?</i> <i>Pour quelle raison partez-vous ?</i>	<i>Pourquoi est-ce que vous partez --- ?</i>
la manière le moyen	<i>Vous allez à Londres par le train.</i> <i>Vous obtiendrez ce renseignement en téléphonant.</i>	<i>Comment allez-vous à Londres --- ?</i> <i>De quelle manière obtiendrez-vous ce renseignement --- ?</i>	<i>Comment est-ce que vous allez à Londres --- ?</i> <i>De quelle manière est-ce que vous obtiendrez ce renseignement --- ?</i>
un groupe prépositionnel humain	<i>Vous parlez à ce professeur.</i>	<i>A qui parlez-vous --- ?</i> <i>A quel professeur parlez-vous --- ?</i>	<i>A qui est-ce que vous parlez --- ?</i> <i>A quel professeur est-ce que vous parlez --- ?</i>
	<i>Vous avez peur de cet homme.</i>	<i>De qui avez-vous peur --- ?</i> <i>De quel homme avez-vous peur --- ?</i>	<i>De qui est-ce que vous avez peur --- ?</i> <i>De quel homme est-ce que vous avez peur --- ?</i>
un groupe prépositionnel non humain	<i>Vous parlez de ce film.</i>	<i>De quoi parlez-vous --- ?</i> <i>De quel film parlez-vous --- ?</i>	<i>De quoi est-ce que vous parlez --- ?</i> <i>De quel film est-ce que vous parlez --- ?</i>
	<i>Vous pensez à ce film.</i>	<i>A quoi pensez-vous --- ?</i> <i>A quel film pensez-vous --- ?</i>	<i>A quoi est-ce que vous pensez --- ?</i> <i>A quel film est-ce que vous pensez --- ?</i>
préposition+lieu	<i>Vous passez par cette ville.</i>	<i>Par où passez-vous --- ?</i> <i>Par quelle ville passez-vous ?</i>	<i>Par où est-ce que vous passez --- ?</i> <i>Par quelle ville est-ce que vous passez --- ?</i>
préposition+temps	<i>Vous travaillez jusqu'à 19h.</i>	<i>Jusqu'à quand travaillez-vous --- ?</i> <i>Jusqu'à quelle heure travaillez-vous --- ?</i>	<i>Jusqu'à quand est-ce que vous travaillez --- ?</i> <i>Jusqu'à quelle heure est-ce que vous travaillez --- ?</i>

Le patron 1 (sans *est-ce que*) implique généralement — sauf si le constituant questionné est le sujet — un pronom sujet enclitique (attaché à droite du verbe ou de l'auxiliaire fléchi) — comme dans le modèle standard des questions *oui/non*. Si la phrase déclarative de départ contient un sujet nominal, celui-ci coexiste dans la question avec le pronom enclitique, comme dans les questions *oui/non* standard, comparer (85)/(86) :

Question *oui/non* standard :

- (85) a. *Paul a longtemps habité dans cette ville.*
 b. **Paul a-t-il** longtemps habité dans cette ville ?

Question partielle type 1 :

- (86) a. *Paul a longtemps habité dans cette ville.*
 b. **Où Paul a-t-il** longtemps habité --- ?
 c. **Dans quelle ville Paul a-t-il** longtemps habité --- ?

Un troisième patron de formation des questions partielles implique l'inversion du verbe et du sujet lexical, sans insertion d'un pronom sujet enclitique :

- | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|-------------------------------------|
| (87) a. | <i>Paul a vu quelque chose.</i> | a'. | Qu'a vu Paul --- ? |
| b. | <i>Paul travaille pour quelqu'un.</i> | b'. | Pour qui travaille Paul ---? |
| c. | <i>Paul va à l'étranger.</i> | c'. | Où va Paul --- ? |
| d. | <i>Ce train part bientôt.</i> | d'. | Quand part ce train --- ? |
| e. | <i>Paul est venu en train.</i> | e'. | Comment est venu Paul ---? |

Ce patron n'est disponible que pour un sous-ensemble des expressions interrogatives placées à l'initiale (88b',c') et seulement si l'inversion Verbe-Sujet ne laisse pas une séquence de deux GN en rade à droite du verbe (88d') :

- | | | | |
|---------|---|-----|---|
| (88) a. | Quelqu'un a vu Paul. | a'. | Qui a vu Paul ? |
| b. | Paul a vu quelqu'un . | b'. | #Qui a vu --- Paul ? |
| c. | Paul est parti à cause de la pluie . | c'. | *Pourquoi est parti Paul ? |
| d. | Paul a donné ce livre à quelqu'un . | d'. | *A qui a donné Paul ce livre --- ? |

Les questions litigieuses en (88b',c', d') peuvent être réparées soit selon le patron 1 (avec pronom enclitique : (89a',b',c')), soit selon le patron 2 (avec *est-ce que* : (89a'',b'',c'')) :

- | | | | |
|---------|--|------|---|
| (89) a. | <i>Paul a vu quelqu'un.</i> | a'. | Qui Paul a-t-il vu --- ? |
| | | a''. | Qui est-ce que Paul a vu ---? |
| b. | <i>Paul est parti à cause de la pluie.</i> | b'. | Pourquoi Paul est-il parti --- ? |
| | | b''. | Pourquoi est-ce que Paul est parti --- ? |
| c. | <i>Paul a donné ce livre à quelqu'un.</i> | c'. | A qui Paul a-t-il donné ce livre --- ? |
| | | c''. | A qui est-ce que Paul a donné ce livre --- ? |

En subordonnée, les questions partielles sont principalement introduites par l'expression interrogative appropriée. Les questions indirectes ne doivent inclure en français standard ni *est-ce que*, ni pronom sujet enclitique, ni l'intonation montante transcrite par "?"; elles peuvent cependant présenter l'inversion verbe-sujet, comme leurs homologues au discours direct (90e/e') :

	QUESTION PARTIELLE DIRECTE		QUESTION PARTIELLE INDIRECTE
(90)	a. <i>Qui est venu ?</i>	a'.	<i>On m'a demandé qui est venu.</i>
	b. <i>A qui a-t-il parlé ?</i>	b'.	<i>On m'a demandé à qui il a parlé.</i>
	c. <i>Pourquoi Paul est-il parti ?</i>	c'.	<i>On m'a demandé pourquoi Paul est parti.</i>
	d. <i>Combien est-ce qu'il coûte ?</i>	d'.	<i>On m'a demandé combien il coûte.</i>
	e. <i>Combien coûte ce livre ?</i>	e'.	<i>On m'a demandé combien coûte ce livre.</i>

La question sur le sujet ou l'objet direct non humain, introduite par *qu'est-ce qui*, *que*, *qu'est-ce que* dans le discours direct, prend l'introducteur *ce qui/ce que* en subordonnée (91a',b') :

(91)	a.	<i>Qu'est-ce qui</i> <i>plait à Paul ?</i>	a'.	<i>*On me demande qu'est-ce qui plait à Paul.</i>
			a''.	<i>On me demande ce qui plait à Paul.</i>
	b.	<i>Qu'est-ce que</i> <i>Paul veut ?</i>	b'.	<i>*On me demande qu'est-ce que Paul veut.</i>
			b''.	<i>On me demande ce que Paul veut.</i>
	c.	<i>Que</i> <i>veut Paul ?</i>	c'.	<i>*On me demande que veut Paul.</i>
			c'.	<i>On me demande ce que veut Paul.</i>

Mais l'interrogatif *quoi* correspond à l'objet direct d'un verbe à l'infinitif :

(92)	a.	<i>*Elle m'a demandé quoi il mange.</i>	a'.	<i>Elle m'a demandé ce qu'il mange.</i>
	b.	<i>Elle m'a demandé quoi manger.</i>	b'.	<i>*Elle m'a demandé ce que manger.</i>
	c.	<i>*Il se demande quoi je fais.</i>	c'.	<i>Il se demande ce que je fais.</i>
	d.	<i>Il se demande quoi faire.</i>	d'.	<i>*Il se demande ce que faire.</i>

Aucun des patrons de formation des questions attestés en français standard n'est universel : en particulier, ni l'inversion verbe-sujet, ni le déplacement des expressions interrogatives à l'initiale de la phrase, ne s'observent dans toutes les langues du monde. Exemples de langues dont les expressions interrogatives ne se déplacent pas à l'initiale : bambara, japonais, coréen, chinois, turc...

Bibliographie

Prévost, Philippe. 2009. The acquisition of French. The development of inflectional morphology and syntax in L1 acquisition, bilingualism, and L2 acquisition. Amsterdam: John Benjamins.

Les 40 règles de base de l'orthographe française

1# Accord des adjectifs

L'adjectif s'accorde toujours avec le nom qu'il *qualifie* ou qu'il *détermine*.

Qualifier : Donner une qualité ou un défaut. Ex : Bon / mauvais, propre / sale.

Déterminer : Préciser le sens. Ex : Le premier livre.

Exemple : Une grande femme. Qui est grand? La femme (féminin).

Particularité 1 : En général seul l'adjectif composé s'accorde. Ex : Des enfants bien-aimés. Des relations franco-chinoises.

Particularité 2 : S'il y a un adjectif de couleur alors l'accord se fait normalement (ex: Une chemise bleue). S'il y a deux adjectifs dont un de couleur alors il n'y a pas d'accord (ex: Des blousons bleu foncé). Si on qualifie avec un nom alors il n'y a pas d'accord (ex: Des chemises moutarde, Des cravates olive).

Particularité 3 : L'usage de « demi » est particulier. Une demi-heure mais une heure et demie. 3 fois et demie (jamais de pluriel).

2# Accord du participe passé

Règle 1 : Le participe passé employé sans auxiliaire s'accorde comme un adjectif

Exemple : Une lettre bien présentée.

Exception : vu, excepté, ci-joint.

Règle 2 : Le participe passé ne s'accorde que s'il est placé après le nom

Exemple : Ci-joint, les documents que vous avez réclamés. Qu'est-ce qui est réclamé? Les documents (présent avant).

Règle 3 : Le participe passé des verbes mono-pronominaux (verbes qui ne peuvent être précédés de me, te se...), conjugué avec l'auxiliaire ETRE, s'accorde avec le sujet.

Exemple : Ils sont partis très tard.

Exception : étant donné (ex: Etant donné leur situation, ils ont vendu leurs actions).

Règle 4 : Le participe passé des verbes bi-pronominaux (pouvant être précédés de me, te, se...) s'accorde avec le sujet lorsqu'il n'y a pas d'objet direct.

Exemple : Ils se sont enfuis.

Particularité 1 : le participe passé reste invariable avec le verbe « se rendre compte de » (ex: Elle s'est rendu compte de son erreur).

Particularité 2 : Le participe passé des verbes bi-pronominaux, dont le deuxième pronom de conjugaison correspond à un complément introduit par 'à', est invariable (plaire à, succéder à, sourire à...). Ex: Ils se sont plu à récolter des signatures. Les années se sont succédé.

Règle 5 : Le participe passé des verbes bi-pronominaux s'accorde avec l'objet direct si celui-ci est placé avant.

Exemple : Les mains qu'ils se sont lavées.

Règle 6 : Le participe passé des verbes bi-pronominaux reste invariable si l'objet direct est placé après.

Exemple : Ils se sont lavé les mains.

Règle 7 : Le participe passé conjugué avec l'auxiliaire avoir ne s'accorde jamais avec le sujet.

Exemple : *Elle a bien travaillé.*

Règle 8 : Le participe passé conjugué avec l'auxiliaire avoir s'accorde avec l'objet direct si celui-ci est placé avant.

Exemple : Les acomptes qu'il a versés.

Exception : il y a eu, il a fallu, il a fait (impersonnel). Ex: Tous les efforts qu'il a fallu.

Règle 9 : Le participe passé conjugué avec l'auxiliaire avoir reste invariable si l'objet direct est placé après.

Exemple : J'ai dactylographié tous les rapports.

3# Accord des verbes

Les verbes s'accordent avec leur sujet

Pour trouver le sujet vous pouvez poser les questions suivantes : Qui est-ce qui? ou Qu'est-ce qui? avec le verbe.

Exemple : Le gendarme sourit. Qui est-ce qui sourit? Le gendarme. Tu lis le journal. Qui est-ce qui lit? Tu.

Astuce 1 : attention aux doubles sujets. Ex : Moi et mon père partirons. Sujet est moi et mon père donc « nous ».

Astuce 2 : Après je , toujours « e » ou « s ». Ex : je résume, je lis, je vois. Cas particuliers : je peux, je vau, je veu.

Astuce 3 : Après tu , toujours « s ». Ex : Tu vois, tu lis, tu résumes. Cas particuliers : tu peux, tu vau, tu veu.

Astuce 4 : Après il , jamais « s ». Ex : Il perd, il finit, il mange. Les verbes qui se terminent par « a » à la 3ème personne du singulier du passé simple et du futur ne prennent jamais « t » comme terminaison.

4# c / ç / cu et g / ge / gu

c se prononce tantôt /s/ tantôt /k/

Exemples du son /s/ : la cerise, le cinema, le cycliste

Pour conserver le son doux /s/ devant a, o, u il faut utiliser ç : il lança, le garçon, tu aperçus.

Exemples du son /k/ : caravane, la campagne, le conte.

g se prononce tantôt /j/ tantôt /g/

Exemples du son /j/ : le genou, le givre, la gymnastique.

Exemples du son /g/ : la gare, le goût, guttural.

Pour conserver le son dur /g/ devant e ou i il faut rajouter « u » : un guignol, le guide, la guêpe.

5# e et é / è

Règle 1 : Si le **e** est suivi d'une consonne, *pas d'accent*.

Exemple : espace, dessert, dessin.

Règle 2 : Quand le **e** est seul et suivi d'une syllabe sonore il faut utiliser **é**.

Exemple : appétit, médecin, étage.

Règle 3 : Quand le **e** est seul et suivi d'une syllabe muette il faut utiliser **è**.

Exemple : une pièce, une flèche.

Règle 4 : avant **x** il n'y a jamais d'accent

Exemple : examen, exact, excellent.

6# notre, le nôtre / votre, le vôtre

Règle : après un article (**le, la, les, au, du**, etc...), on place un circonflexe sur le **ô**. Dans les autres cas on écrit **o**.

Exemples : Cette entreprise? C'est la **nôtre**. Il faut y mettre un peu du **vôtre**. **Notre** tante va arriver.

7# Certains mots prennent toujours -s à la fin

Substantifs et adjectifs

Brebis, concours, corps, cours (d'eau ou leçon), décès, discours, fois, frais, jus, lilas, mois, parcours, pardessus, pays, plusieurs, poids, pois, printemps, progrès, puits, repas, secours, souris, succès, talus, temps, univers, velours.

Adverbes

Ailleurs, alors, d'ailleurs, après, dedans, dehors, dessous, dessus, longtemps, moins, néanmoins, parfois, puis, quelquefois, toujours, volontiers.

Prépositions

Envers, vers.

Conjonctions

Dès que, tandis que.

8# tout / tous / toute / toutes

Règle 1 : « Tout » devant un nom est un déterminant. Il s'accorde avec le nom en genre et en nombre.

Exemple : Tout enfant portera un manteau (chaque enfant). Tous les enfants porteront un manteau.

Règle 2 : Devant un verbe, le pronom « tout » varie et peut devenir toute(s) au féminin et « tous » au masculin pluriel

Exemple : Ne t'inquiète pas pour les bagages, tout suit (sens collectif). Ne t'inquiète pas pour les bagages, tous suivent (tous les bagages). Ne t'inquiète pas pour les valises, toutes suivent (toutes les valises).

Règle 3 : Devant un adjectif féminin qui commence par une consonne ou un 'h' aspiré l'adverbe « tout » se met au féminin et prend le même nombre que l'adjectif. Devant une voyelle il reste invariable.

Exemple : Elle est tout émue (mais elle est toute contente). Elles sont tout émuës (mais elles sont toutes contentes).

Règle 4 : « Tout » devant un adjectif masculin est invariable

Exemple : Ils sont tout émus (mais ils sont tout contents).

9# vingt / cent / mille

Règle 1 : Si vingt et cent sont multipliés, ils prennent s, mais s'ils sont suivis d'un autre nombre, ils restent invariables.

Exemple : quatre-vingts, deux cents MAIS quatre-vingt-trois, deux cent trente-deux

Règle 2 : Mille est toujours invariable

Exemple : trois mille hommes, trois mille deux cents hommes.

Règle 3 : Milliers et millions s'accordent

Exemple : trois milliers, un million, quatre millions, trois millions.

10# a / à et / est on / ont son / sont

Quand on peut conjuguer il faut utiliser a / est / ont / sont et sinon utiliser les autres

Exemples a / est / ont / sont : Il **a** répondu. il **avait** répondu. Il **est** tombé. il **était** tombé. Ils **sont** bien ri. ils **avaient** bien ri. Ils **sont** sages. ils **étaient** sages.

Exemples à / et / on / son : Du pain **et** du lait. Du pain « était » du lait (impossible). C'est **à** prendre ou **à** laisser. « avait » (impossible). **On** se voit quand ? « avait » se voit quand ?(impossible). Il appelle **son** chien. Il appelle « avait » chien (impossible).

11# ce / se c'est / s'est

Règle 1 : Si je peux conjuguer (je me / je m', tu te / tu t', il se / il s') : j'écris se / s'

Exemples : Jean se lave (Je me lave, tu te laves !). L'oiseau s'est envolé (Je me suis envolé...). Il s'est coupé. Ils se sont coupés. Il s'est assis. Ils se sont assis.

Règle 2 : Si je ne peux pas conjuguer, j'écris ce / c'

Exemples : C'est lui. Ce sont eux. Ce chat. Ces chats.

12# ces / ses

Règle 1 : Je mets la phrase au singulier. Si je peux remplacer par son ou sa, j'écris **ses**. Si je peux remplacer par ce, cet, cette, j'écris **ces**.

Exemples : Ces enfants sont sages. (Je les montre !) (Cet enfant est sage). Ses enfants sont sages. (Ce sont les siens à elle !)(Son enfant est sage). Ces chèvres vont s'abreuver. (Je les montre !)(Cette chèvre va s'abreuver). Ses chèvres vont s'abreuver. (Les chèvres du chevrier) (Sa chèvre va s'abreuver)

Règle 2 : attention aux nuances. **Ses** affirme la possession alors que **ces** permet de désigner

Exemples : Tu devrais prendre ces assiettes. (Celles qui sont sur la table et que je montre.). Tu devrais prendre ses assiettes. (Celles de ta voisine.)

13# la l'a / l'as là

Règle 1 : Différenciez : **la** + temps simple ; **l'a** + temps composé

Exemples **la** + temps simples : Il la mange. Il la boit. Nous la mangeons. Nous la buvons.

Exemples **l'a** + temps composé : Il l'a mangée. Ils l'ont mangée. Tu l'as bue. Nous l'avons bue. Elle l'a vu. Elles l'ont vu

Règle 2 : on utilise là quand on peut remplacer là par ici.

Exemples : Reste là ! Reste ici ! « Madame n'est pas là ! » (Madame n'est pas ici !). « Passe par là ! » (Passe par ici !). Elle est restée plantée là (ici).

14# leur / leurs

Règle 1 : Je mets au singulier et, si je peux remplacer par lui, **leur** est un pronom invariable.

Exemples leur invariable (suivi d'un verbe) : Je leur donne à manger. Je lui donne à manger. Il le leur dit. Il le lui dit.

Exemples leur au singulier (suivi d'un nom) : Leur ami va arriver.

Règle 2 : **leur** n'a pas de féminin

Exemple : Leur maison a brûlé.

Règle 3 : si on ne peut pas remplacer par lui **leur** s'accorde

Exemples leurs au pluriel (suivi d'un nom) : Leurs amis vont arriver. (impossible de dire « Lui amis vont arriver » ! donc accord). Leurs affaires vont bien. (impossible de dire « Lui affaires vont bien » ! donc accord)

Règle 4 : **leurs** précédé de les s'accorde.

Exemple : Ils ont reconnu les leurs.

15# ma / m'a / m'as mon / m'ont ta / t'a ton / t'ont

Règle 1 : Différenciez en fonction d'un nom ou d'un temps composé.

ma + nom ; m'a + temps composé

mon + nom ; m'ont + temps composé

ta + nom ; t'a + temps composé

ton + nom ; t'ont + temps composé

sa + nom ; ça = cela.

Exemples : Ma vue baisse. Il m'a aperçue. Tu m'as parlé. Mon livre est déchiré. Ils m'ont donné un livre déchiré.

Règle 2 : Attention aux « écrans » : pourtant et rien

Exemples : Ta tante t'a pourtant dit de ne pas y aller. Ils ne t'ont rien dit : ton vélo, le voici !

16# mets / met m'es / m'est mes / mais

Règle 1 : Pour savoir s'il faut conjuguer (verbes) il faut mettre au pluriel.

Exemples : Tu m'es cher. (Au pluriel: tu nous es...). Cela m'est bien utile. (Au pluriel: Cela nous est utile.). Cela m'est arrivé hier. (Au pluriel : Cela nous est arrivé hier.). Je mets la table. Il met les bouchées doubles. (Au pluriel: nous mettons... ils mettent...)

Règle 2 : mais et mets peuvent être des noms

Exemples : En avril, n'ôte pas un fil; en mai fait ce qu'il te plaît. (nom = le mois). Ce mets est délicieux. (nom = le repas).

Règle 3 : Mes est un adjectif possessif (mettre au singulier).

Exemples : Mes doigts sont tachés d'encre. (Mon doigt est taché d'encre.). Mes affaires ne sont pas florissantes. (Mon affaire n'est pas florissante.)

Règle 4 : Mais exprime l'opposition entre deux adjectifs ou deux idées.

Exemples : Il est petit mais habile. Cette veste est belle mais chère.

17# on / on n'

Règle 1 : Pour distinguer **on** de **on n'** , il suffit de mettre le verbe à une autre personne pour voir s'il est à la forme négative ou positive.

Exemples **on** : On entend du bruit (nous entendons du bruit). On entend mal (nous entendons mal) On entend bien (nous entendons bien). On allume le feu (nous allumons le feu).

Exemples **on n'** : On n'entend pas (nous n'entendons pas). On n'entend guère (nous n'entendons guère). On n'entend plus (nous n'entendons plus). On n'allume jamais(ils n'allument jamais).

18# ou / où

Règle 1 : Si je peux remplacer par « ou bien », j'écris **ou** ; sinon, j'écris **où**.

Exemples **ou** : C'est toi ou lui (C'est toi ou bien lui). Une pomme ou une poire (Une pomme ou bien une poire).

Exemples **où** : Où vas-tu ? Ou bien vas-tu ? (impossible). Où veux-tu en venir ? Ou bien veux-tu en venir ? (impossible). La source où buvaient les troupeaux est tarie. La source ou bien buvaient... (impossible).

19# peu peux / peut

Règle 1 : J'écris **peu** quand ce mot signifie « pas beaucoup ». Autrement, c'est le verbe pouvoir : **peux**, **peut**

Exemples **peu** : J'ai peu d'argent en poche. Il est très peu bavard.

Exemples verbe pouvoir : Tu peux venir avec moi. Je peux t'aider. Il peut t'aider ?

20# quand / quant / qu'en

Règle 1 : on utilise toujours **quand**, sauf devant à, au, aux (**quant**)

Exemples **quand** : Quand serez-vous à Genève ? Quand je pars en Italie, j'emporte des livres.

Exemples **quant** : Quant à toi, tu ne perds rien pour attendre. Quant aux lettres écrites, elles seront classées. Quant au corbeau de la fable, il fut bien attrapé.

Règle 2 : Qu'en est suivi d'un verbe et le **en** signifie « de cela »

Exemples : Qu'en penses-tu ? Qu'en est-il de ta récente demande ? Il faut se moquer du qu'en-dira-t-on.

21# quel / quelle quels / quelles qu'elle / qu'elles

Règle 1 : **Quel, quels, quelle, quelles** sont accompagnés d'un nom.

Exemples : Quel train prends-tu ? Quelle règle difficile ! Quels beaux discours avons-nous entendus ! Quelles idées lui mets-tu dans la tête ?

Règle 2 : **qu'elle** et **qu'elles** sont suivis d'un verbe.

Exemples : Il ne faut plus qu'elle sorte seule. Je me rends bien compte qu'elles feront ce qu'elles veulent.

22# sens / sent s'en sans cent sang sens | tends / tend t'en tant

s'en et t'en : doubles pronoms qui peuvent indiquer un lieu ou un objet (on peut les reconnaître en conjuguant).

sens ou sent : verbe sentir.

tends ou tend : verbe tendre.

sans : signifie « pas de ».

sang est un nom.

cent = 100.

sens est un nom (donner de sens à sa vie).

tant : signifie autant, pareillement, tellement.

23# si s'y -ci / ci- scie

Règle 1 : Lorsqu'on peut conjuguer : **s'y**. Autrement toujours **si**, sauf quand on peut désigner quelqu'un ou quelque chose : **-ci** + la note si de la gamme : do – si – la – sol...

Exemple **si** : Si je peux... Tu es si grand !

Exemple **s'y** : il s'y rend. Je m'y rends !

Exemple **-ci** : celui-ci, ci-dessous. Comme ci, comme ça.

Règle 2 : la **scie** est un nom (objet pour couper du bois) et il existe le verbe **scier**.

Exemples : La scie du charpentier (l'objet). Je scie une poutre (le verbe).

24# ap / app-

Règle 1 : J'écris toujours **app-**

Exemples : Appartenir, appeler, apprendre, etc...

Exceptions : Apaiser, apathique, apercevoir, apéritif, s'apitoyer, aplanir, aplatir, apostropher.

25# mb / mm / mp

Règle 1 : Devant les lettres b, m, p, j'emploie **m** (et non **n**).

Exemples : Le temps, l'ensemble, emmener...

Exceptions : Bonbon, bonbonne, bonbonnière, néanmoins, embonpoint

26# s / ss / z / x

Règle 1 : le son /s/ prend toujours 2 consonnes (soit ss, soit s combiné avec une autre consonne). Le son /z/ prend toujours 1 consonne.

Exemple son /s/ : Assez penser pinson triste

Exemple son /z/ : Oser causer cuisine hésiter

Exceptions : gaz gazon horizon douze bizarre dizaine

27# Pluriel général des noms et des adjectifs (-s, -x, -z)

Règle 1 : en général, on forme le pluriel des noms et des adjectifs en ajoutant **s** ; s'ils sont déjà terminés par -s, -x ou -z, ils ne changent pas au pluriel.

Exemples : Un classeur, des classeurs. Un livre, des livres. Un tapis, des tapis. Une noix, des

noix.

Pluriels particuliers : Un aïeul, des aïeux. Un ciel, des cieux. Un oeil, des yeux.

28# Pluriel des noms en -ail

Règle 1 : Ils prennent **s** au pluriel.

Exemples : Un rail, des rails. Le détail, les détails.

Exceptions : Un bail, des baux. Un corail, des coraux. Un émail, des émaux. Un soupirail, des soupiraux. Un travail, des travaux. Un vantail, des vantaux. Un vitrail, des vitraux.

29# Pluriel des noms et des adjectifs en -al

Règle 1 : Ils forment leur pluriel en **-aux** .

Exemples : Un cheval de labour, des chevaux de labour. Le journal de midi, des journaux de midi. Un ordre spécial, des ordres spéciaux. Un lever matinal, des levers matinaux.

Exceptions : Un bal, des bals. Bancal : des tabourets bancals. Un carnaval, des carnivals. Fatal : des événements fatals. Un chacal, des chacals glacial : des vents glacials. Un festival, des festivals natal : les pays natals. Un récital, des récitals naval : des chantiers navals. Un régal, des régals.

30# Pluriel des noms en -au / -eau / -eu

Règle 1 : Ils prennent **x** au pluriel.

Exemples : Un étai, des étaux. Un bureau, des bureaux. Un enjeu, des enjeux. Un vœu, des vœux.

Exceptions : un bleu, des bleus. Un pneu, des pneus.

31# Pluriel des noms en -ou

Règle 1 : Ils prennent **s** au pluriel.

Exemples : Un clou, des clous. Un trou, des trous.

Exceptions : Un bijou, des bijoux. Un caillou, des cailloux. Un chou, des choux. Un genou, des genoux. Un hibou, des hiboux. Un joujou, des joujoux. Un pou, des poux.

32# Féminin des adjectifs en -et

Règle 1 : Les adjectifs terminés par -et forment leur féminin en **-ette**

Exemples : Un directeur muet, une assemblée muette, un calcul net, une entrée nette, mon frère cadet, ma soeur cadette.

Exceptions : Un plaisir complet, une joie complète, un garçon discret, une fille discrète, un plan concret, une idée concrète, un ouvrier inquiet, une aide inquiète, un code secret, une sortie secrète.

33# Féminin des adjectifs en -ot

Règle 1 : les adjectifs terminés par -ot forment leur féminin en **-otte**

Exemples : Un air vieillot, une maison vieillotte, un garçon pâlot une fillette pâlotte.

Exceptions : Un discours idiot, une phrase idiote, un soldat manchot, une fille manchote, un moine dévot, une femme dévote.

34# Noms et adjectifs terminés par -el / -èle / -elle / -èle / -êle

Exemples de noms masculins en **-el** : Un manuel, un duel, un miel, un pluriel, un ciel, un appel, etc.

Exceptions : Un polichinelle, un rebelle, un vermicelle, un violoncelle.

Exemples de noms en **-èle** : Un fidèle, un modèle, un zèle, une clientèle, un parallèle (géographie), une parallèle (géométrie), etc.

Exemples de noms féminins en **-elle** : Une pelle, une sauterelle, une sentinelle, une selle, etc.

Exception : La grêle.

Exemples d'adjectifs se terminant par **-èle** : Fidèle, modèle, parallèle, etc.

Deux adjectifs se terminent par **-êle** : Frêle, grêle.

35# Noms terminés par -eur

Règle 1 : Ils s'écrivent presque tous **-eur**.

Exemples : Un malheur, la peur, une fleur, le coeur, etc.

Exceptions : La demeure. Une heure. Le beurre. Le babeurre (petit lait). Un leurre (attrape, tromperie). Un heurt.

36# Noms terminés par -euil / -ueil

Exemples de noms terminés par **-euil** : un écureuil, le seuil, le deuil, le treuil.

Règle 1 : après un g ou un c, -euil se transforme en **-ueil**

Exemples : l'orgueil, le cercueil, un écueil, l'accueil.

37# Noms terminés par le son /o/

Exemples de nom s'écrivant **-eau** : Un bateau, un château, un râteau, l'eau, l'anneau, le bouleau etc.

Exemples de noms terminés par **-yau** : Le boyau, le joyau, le noyau, le tuyau.

Exemples de noms terminés par **-o** : Bobo concerto halo loto studio cacao duo lavabo numéro trio casino écho lasso piano zero.

Exemples de noms terminés par **-ot** : Abricot chariot haricot maillot pot cachot escargot hublot matelot rabot cahot falot idiot mot abot cageot flot îlot paletot sanglot canot goulot javelot paquebot sot tricot trot.

Autres exemples : Étau badaud artichaut chaux galop préau crapaud saut taux dos réchaud repos

38# Noms terminés par -oir / -oire

Règle 1 : les noms masculins se terminent souvent par **-oir**.

Exemples : un comptoir, un manoir, un trottoir.

Règle 2 : Les noms féminins se terminent toujours par **-oire**.

Exemples : une poire, une armoire, la mémoire.

Exceptions pour certains noms masculins : un accessoire, un auditoire, un déboire, un interrogatoire, un laboratoire, un ivoire, un observatoire, un réfectoire, un répertoire, un territoire.

Règle 3 : Les noms masculins dérivés d'un verbe se terminent par **-oir**

Exemples : Un arrosoir, un bougeoir, un mouchoir. (arroser) (bouger) (moucher)

39# Terminaison des participes passés et des adjectifs

Règle 1 : on trouve la terminaison d'un participe passé ou d'un adjectif masculin singulier en le mettant au féminin.

Exemples : vert – verte ; grand – grande ; lu – lue ; pris – prise ; écrit – écrite ; vu – vue.

Exceptions : turc – turque ; grec – grecque ; laïc – laïque ; public – publique ; bénin – bénigne ; malin – maligne ; favori – favorite ; dissous – dissoute.

40# Verbes terminés par -é / -er / -ez ; -i / -is / -it ; -u / -us / -ut

Règle 1 : -i ou -u c'est le participe passé précédé de l'auxiliaire

Exemples : j'ai nourri, j'ai vu.

Règle 2 : -is ou -us c'est je ou tu sans auxiliaire.

Exemples : je nourris, tu vis, je reçus, tu ris.

Règle 3 : -it ou -ut c'est il sans auxiliaire.

Exemples : il nourrit, il vit, il reçut, il rit.

Règle 4 : Quand je peux remplacer par vendu j'écris **-é** :

Exemple : Il a mangé (Il a vendu).

Règle 5 : Quand je peux remplacer par vendre j'écris **-er**.

Exemple : il laissa tomber (Il laissa vendre).

Règle 6 : Quand je peux remplacer par vendez j'écris **-ez**.

Exemple : Vous dansez (Vous vendez).

LES CONJUGAISONS

Remarques sur le système des conjugaisons en français

1. TABLEAUX DES CONJUGAISONS

conjugaison avec l'auxiliaire *avoir* : *réussir*
conjugaison avec l'auxiliaire *être* : *arriver*
conjugaison forme pronominale : *se reposer*

VERBES RÉGULIERS :

conjugaison 1 *chanter* ; *naviguer*
conjugaison 2 *finir*

VERBES IRRÉGULIERS :

conjugaisons 3 à 9 : verbes irréguliers en *-er*
conjugaisons 10 à 22 : verbes irréguliers en *-ir*
conjugaisons 23 à 34 : verbes irréguliers en *-oir*
(conjugaison 34 verbe *avoir*)
conjugaisons 35 à 61 : verbes irréguliers en *-re*
(conjugaison 61 verbe *être*)

REM. Pour la prononciation des terminaisons du passé simple et de l'imparfait, du futur et du conditionnel, voir préface p. XXIX. Pour la liaison, le [ə] caduc, voir préface p. XXVIII.

2. LE PARTICIPE PASSÉ

RÉUSSIR

(avec l'auxiliaire *avoir*)

INDICATIF

présent		passé composé	
je réussis	tu réussis	j'ai réussi	tu as réussi
il/elle réussit	nous réussissons	il/elle a réussi	nous avons réussi
vous réussissez	ils/elles réussissent	vous avez réussi	ils/elles ont réussi
imparfait		plus-que-parfait	
je réussissais	tu réussissais	j'avais réussi	tu avais réussi
il/elle réussissait	nous réussissions	il/elle avait réussi	nous avions réussi
vous réussissiez	ils/elles réussissaient	vous aviez réussi	ils/elles avaient réussi
passé simple		passé antérieur	
je réussis	tu réussis	j'eus réussi	tu eus réussi
il/elle réussit	nous réussîmes	il/elle eut réussi	nous eûmes réussi
vous réussîtes	ils/elles réussirent	vous eûtes réussi	ils/elles eurent réussi
futur simple		futur antérieur	
je réussirai	tu réussiras	j'aurai réussi	tu auras réussi
il/elle réussira	nous réussirons	il/elle aura réussi	nous aurons réussi
vous réussirez	ils/elles réussiront	vous aurez réussi	ils/elles auront réussi

SUBJONCTIF

présent	
que je réussisse	que tu réussisses
qu'il/qu'elle réussisse	que nous réussissions
que vous réussissiez	qu'ils/qu'elles réussissent
imparfait	
que je réussisse	que tu réussisses
qu'il/qu'elle réussît	que nous réussissions
que vous réussissiez	qu'ils/qu'elles réussissent
passé	
que j'aie réussi	que tu aies réussi
qu'il/qu'elle ait réussi	que nous ayons réussi
que vous ayez réussi	qu'ils/qu'elles aient réussi
plus-que-parfait	
que j'eusse réussi	que tu eusses réussi
qu'il/qu'elle eût réussi	que nous eussions réussi
que vous eussiez réussi	qu'ils/qu'elles eussent réussi

CONDITIONNEL

présent		passé 1 ^{re} forme		passé 2 ^e forme	
je réussirais	tu réussirais	j'aurais réussi	tu aurais réussi	j'eusse réussi	tu eusses réussi
il/elle réussirait	nous réussirions	il/elle aurait réussi	nous aurions réussi	il/elle eût réussi	nous eussions réussi
vous réussiriez	ils/elles réussiraient	vous auriez réussi	ils/elles auraient réussi	vous eussiez réussi	ils/elles eussent réussi

IMPÉRATIF

présent	
réussis	réussissons
réussissez	

PARTICIPE

présent	
réussissant	
passé	
réussi, ie, is, ies	ayant réussi

INFINITIF

présent	
réussir	
passé	
avoir réussi	



ARRIVER

(avec l'auxiliaire être)

INDICATIF

présent	passé composé
j'arrive tu arrives il/elle arrive nous arrivons vous arrivez ils/elles arrivent	je suis arrivé, ée tu es arrivé, ée il/elle est arrivé, ée nous sommes arrivés, ées vous êtes arrivés, ées ils/elles sont arrivés, ées
imparfait	plus-que-parfait
j'arrivais tu arrivais il/elle arrivait nous arrivions vous arriviez ils/elles arrivaient	j'étais arrivé, ée tu étais arrivé, ée il/elle était arrivé, ée nous étions arrivés, ées vous étiez arrivés, ées ils/elles étaient arrivés, ées
passé simple	passé antérieur
j'arrivai tu arrivas il/elle arriva nous arrivâmes vous arrivâtes ils/elles arrivèrent	je fus arrivé, ée tu fus arrivé, ée il/elle fut arrivé, ée nous fûmes arrivés, ées vous fûtes arrivés, ées ils/elles furent arrivés, ées
futur simple	futur antérieur
j'arriverai tu arriveras il/elle arrivera nous arriverons [ariv(ə)ʀɔ̃] vous arriverez ils/elles arriveront	je serai arrivé, ée tu seras arrivé, ée il/elle sera arrivé, ée nous serons arrivés, ées vous serez arrivés, ées ils/elles seront arrivés, ées

SUBJONCTIF

présent
que j'arrive que tu arrives qu'il/qu'elle arrive que nous arrivions que vous arriviez qu'ils/qu'elles arrivent
imparfait
que j'arrivasse que tu arrivasses qu'il/qu'elle arrivât que nous arrivassions que vous arrivassiez qu'ils/qu'elles arrivassent
passé
que je sois arrivé, ée que tu sois arrivé, ée qu'il/qu'elle soit arrivé, ée que nous soyons arrivés, ées que vous soyez arrivés, ées qu'ils/qu'elles soient arrivés, ées
plus-que-parfait
que je fusse arrivé, ée que tu fusses arrivé, ée qu'il/qu'elle fût arrivé, ée que nous fussions arrivés, ées que vous fussiez arrivés, ées qu'ils/qu'elles fussent arrivés, ées

CONDITIONNEL

présent	passé 1 ^{re} forme	passé 2 ^e forme
j'arriverais tu arriverais il/elle arriverait nous arriverions [arivəʀjɔ̃] vous arriveriez ils/elles arriveraient	je serais arrivé, ée tu serais arrivé, ée il/elle serait arrivé, ée nous serions arrivés, ées vous seriez arrivés, ées ils/elles seraient arrivés, ées	je fusse arrivé, ée tu fusses arrivé, ée il/elle fût arrivé, ée nous fussions arrivés, ées vous fussiez arrivés, ées ils/elles fussent arrivés, ées

IMPÉRATIF

présent
arrive arrivons arrivez

PARTICIPE

présent
arrivant
passé
arrivé, ée, és, ées étant arrivé, ée, és, ées

INFINITIF

présent
arriver
passé
être arrivé, ée, és, ées

SE REPOSER

(forme pronominale)

INDICATIF**présent**

je me repose
tu te reposes
il/elle se repose
nous nous reposons
vous vous reposez
ils/elles se reposent

passé composé

je me suis reposé, ée
tu t'es reposé, ée
il/elle s'est reposé, ée
nous nous sommes reposés, ées
vous vous êtes reposés, ées
ils/elles se sont reposés, ées

imparfait

je me reposais
tu te reposais
il/elle se reposait
nous nous reposions
vous vous reposiez
ils/elles se reposaient

plus-que-parfait

je m'étais reposé, ée
tu t'étais reposé, ée
il/elle s'était reposé, ée
nous nous étions reposés, ées
vous vous étiez reposés, ées
ils/elles s'étaient reposés, ées

passé simple

je me reposai
tu te reposas
il/elle se reposa
nous nous reposâmes
vous vous reposâtes
ils/elles se reposèrent

passé antérieur

je me fus reposé, ée
tu te fus reposé, ée
il/elle se fut reposé, ée
nous nous fûmes reposés, ées
vous vous fûtes reposés, ées
ils/elles se furent reposés, ées

futur simple

je me reposerai
tu te reposeras
il/elle se reposera
nous nous reposerons
vous vous reposerez
ils/elles se reposeront

futur antérieur

je me serai reposé, ée
tu te seras reposé, ée
il/elle se sera reposé, ée
nous nous serons reposés, ées
vous vous serez reposés, ées
ils/elles se seront reposés, ées

SUBJONCTIF**présent**

que je me repose
que tu te reposes
qu'il/qu'elle se repose
que nous nous reposions
que vous vous reposiez
qu'ils/qu'elles se reposent

imparfait

que je me reposasse
que tu te reposasses
qu'il/qu'elle se reposât
que nous nous reposassions
que vous vous reposassiez
qu'ils/qu'elles se reposassent

passé

que je me sois reposé, ée
que tu te sois reposé, ée
qu'il/qu'elle se soit reposé, ée
que nous nous soyons reposés, ées
que vous vous soyez reposés, ées
qu'ils/qu'elles se soient reposés, ées

plus-que-parfait

que je me fusse reposé, ée
que tu te fusses reposé, ée
qu'il/qu'elle se fût reposé, ée
que nous nous fussions reposés, ées
que vous vous fussiez reposés, ées
qu'ils/qu'elles se fussent reposés, ées

CONDITIONNEL**présent**

je me reposerais
tu te reposerais
il/elle se reposerait
nous nous reposerions
vous vous reposeriez
ils/elles se reposeraient

passé 1^{re} forme

je me serais reposé, ée
tu te serais reposé, ée
il/elle se serait reposé, ée
nous nous serions reposés, ées
vous vous seriez reposés, ées
ils/elles se seraient reposés, ées

passé 2^e forme

je me fusse reposé, ée
tu te fusses reposé, ée
il/elle se fût reposé, ée
nous nous fussions reposés, ées
vous vous fussiez reposés, ées
ils/elles se fussent reposés, ées

IMPÉRATIF**présent**

repose-toi
reposons-nous
reposez-vous

PARTICIPE**présent**

se reposant

passé

reposé, ée, és, ées
s'étant reposé, ée, és, ées

INFINITIF**présent**

se reposer

passé

s'être reposé, ée, és, ées

REM. Les verbes pronominaux n'ont pas d'impératif passé.

1 CHANTER

INDICATIF

présent	passé composé
je chante tu chantes il/elle chante nous chantons vous chantez ils/elles chantent	j'ai chanté tu as chanté il/elle a chanté nous avons chanté vous avez chanté ils/elles ont chanté
imparfait	plus-que-parfait
je chantais tu chantais il/elle chantait nous chantions vous chantiez ils/elles chantaient	j'avais chanté tu avais chanté il/elle avait chanté nous avions chanté vous aviez chanté ils/elles avaient chanté
passé simple	passé antérieur
je chantai tu chantas il/elle chanta nous chantâmes vous chantâtes ils/elles chantèrent	j'eus chanté tu eus chanté il/elle eut chanté nous eûmes chanté vous eûtes chanté ils/elles eurent chanté
futur simple	futur antérieur
je chanterai tu chanteras il/elle chantera nous chanterons [ʃɑ̃t(ə)ʁɔ̃] vous chanterez ils/elles chanteront	j'aurai chanté tu auras chanté il/elle aura chanté nous aurons chanté vous aurez chanté ils/elles auront chanté

SUBJONCTIF

présent
que je chante que tu chantes qu'il/qu'elle chante que nous chantions que vous chantiez qu'ils/qu'elles chantent
imparfait
que je chantasse que tu chantasses qu'il/qu'elle chantât que nous chantassions que vous chantassiez qu'ils/qu'elles chantassent
passé
que j'aie chanté que tu aies chanté qu'il/qu'elle ait chanté que nous ayons chanté que vous ayez chanté qu'ils/qu'elles aient chanté
plus-que-parfait
que j'eusse chanté que tu eusses chanté qu'il/qu'elle eût chanté que nous eussions chanté que vous eussiez chanté qu'ils/qu'elles eussent chanté

CONDITIONNEL

présent	passé 1 ^{re} forme	passé 2 ^e forme
je chanterais tu chanterais il/elle chanterait nous chanterions [ʃɑ̃təʁjɔ̃] vous chanteriez ils/elles chanteraient	j'aurais chanté tu aurais chanté il/elle aurait chanté nous aurions chanté vous auriez chanté ils/elles auraient chanté	j'eusse chanté tu eusses chanté il/elle eût chanté nous eussions chanté vous eussiez chanté ils/elles eussent chanté

IMPÉRATIF

présent
chante chantons chantez

PARTICIPE

présent
chantant
passé
chanté, ée, és, ées ayant chanté

INFINITIF

présent
chanter
passé
avoir chanté

REM. Il ne faut pas oublier le *i* des 1^{re} et 2^e personnes du pluriel de l'imparfait de l'indicatif et du présent du subjonctif des verbes en *-iller* (ex. *mouiller* : nous mouillions, vous mouilliez), des verbes en *-gner* (ex. *signer* : nous signions, vous signiez) et des verbes en *-eyer* (ex. *grasseyer* : nous grasseyions, vous grasseyiez).



1 NAVIGUER

(terminaison en *-guer*)

INDICATIF

présent	passé composé
je navigue tu navigues il/elle navigue nous naviguons vous naviguez ils/elles naviguent	j'ai navigué tu as navigué il/elle a navigué nous avons navigué vous avez navigué ils/elles ont navigué
imparfait	plus-que-parfait
je naviguais tu naviguais il/elle naviguait nous naviguions vous naviguiez ils/elles naviguaient	j'avais navigué tu avais navigué il/elle avait navigué nous avions navigué vous aviez navigué ils/elles avaient navigué
passé simple	passé antérieur
je naviguai tu naviguas il/elle navigua nous naviguâmes vous naviguâtes ils/elles naviguèrent	j'eus navigué tu eus navigué il/elle eut navigué nous eûmes navigué vous eûtes navigué ils/elles eurent navigué
futur simple	futur antérieur
je naviguerai tu navigueras il/elle naviguera nous naviguerons [navig(ə)ʁɔ̃] vous navigerez ils/elles navigeront	j'aurai navigué tu auras navigué il/elle aura navigué nous aurons navigué vous aurez navigué ils/elles auront navigué

SUBJONCTIF

présent
que je navigue que tu navigues qu'il/qu'elle navigue que nous naviguions que vous naviguiez qu'ils/qu'elles naviguent
imparfait
que je naviguasse que tu naviguasses qu'il/qu'elle naviguât que nous naviguassions que vous naviguassiez qu'ils/qu'elles naviguassent
passé
que j'aie navigué que tu aies navigué qu'il/qu'elle ait navigué que nous ayons navigué que vous ayez navigué qu'ils/qu'elles aient navigué
plus-que-parfait
que j'eusse navigué que tu eusses navigué qu'il/qu'elle eût navigué que nous eussions navigué que vous eussiez navigué qu'ils/qu'elles eussent navigué

CONDITIONNEL

présent	passé 1 ^{re} forme	passé 2 ^e forme
je naviguerais tu naviguerais il/elle naviguerait nous naviguerions [navig(ə)ʁjɔ̃] vous navigueriez ils/elles navigueraient	j'aurais navigué tu aurais navigué il/elle aurait navigué nous aurions navigué vous auriez navigué ils/elles auraient navigué	j'eusse navigué tu eusses navigué il/elle eût navigué nous eussions navigué vous eussiez navigué ils/elles eussent navigué

IMPÉRATIF

présent
navigue naviguons naviguez

PARTICIPE

présent
naviguant
passé
navigué ayant navigué

INFINITIF

présent
naviguer
passé
avoir navigué

REM. 1 - On garde le *u* après le *g* même devant *a* et *o* (*naviguant*).

2 - Les verbes en *-éguer* (ex. *léguer*) se conjuguent comme *céder* avec la particularité des verbes en *-guer* (cf. Rem. 1).

3 - Le verbe *arguer* se conjugue comme *tuer* avec le *u* prononcé, et non comme *naviguer*.



2 FINIR

INDICATIF

présent	passé composé
je finis tu finis il/elle finit nous finissons vous finissez ils/elles finissent	j'ai fini tu as fini il/elle a fini nous avons fini vous avez fini ils/elles ont fini
imparfait	plus-que-parfait
je finissais tu finissais il/elle finissait nous finissions vous finissiez ils/elles finissaient	j'avais fini tu avais fini il/elle avait fini nous avions fini vous aviez fini ils/elles avaient fini
passé simple	passé antérieur
je finis tu finis il/elle finit nous finîmes vous finîtes ils/elles finirent	j'eus fini tu eus fini il/elle eut fini nous eûmes fini vous eûtes fini ils/elles eurent fini
futur simple	futur antérieur
je finirai tu finiras il/elle finira nous finirons vous finirez ils/elles finiront	j'aurai fini tu auras fini il/elle aura fini nous aurons fini vous aurez fini ils/elles auront fini

SUBJONCTIF

présent
que je finisse que tu finisses qu'il/qu'elle finisse que nous finissions que vous finissiez qu'ils/qu'elles finissent
imparfait
que je finisse que tu finisses qu'il/qu'elle finît que nous finissions que vous finissiez qu'ils/qu'elles finissent
passé
que j'aie fini que tu aies fini qu'il/qu'elle ait fini que nous ayons fini que vous ayez fini qu'ils/qu'elles aient fini
plus-que-parfait
que j'eusse fini que tu eusses fini qu'il/qu'elle eût fini que nous eussions fini que vous eussiez fini qu'ils/qu'elles eussent fini

CONDITIONNEL

présent	passé 1 ^{re} forme	passé 2 ^e forme
je finirais tu finirais il/elle finirait nous finirions vous finiriez ils/elles finiraient	j'aurais fini tu aurais fini il/elle aurait fini nous aurions fini vous auriez fini ils/elles auraient fini	j'eusse fini tu eusses fini il/elle eût fini nous eussions fini vous eussiez fini ils/elles eussent fini

IMPÉRATIF

présent
finis finissons finissez

PARTICIPE

présent
finissant
passé
fini, ie, is, ies ayant fini

INFINITIF

présent
finir
passé
avoir fini

REM. 1 - *Bénir* a pour participe passé *béni*, *ie* (une région *bénie* des dieux) et *bénit*, *ite*. 2 - *Maudire* se conjugue comme *finir* sauf à l'infinitif et au participe passé (*maudit*, *ite*). 3 - Les verbes *impartir*, *répartir*, *réassortir*, 3. *sortir*, 2. *ressortir* se conjuguent comme *finir* mais les verbes *repartir*, *départir*, 1. *sortir*, 1. *ressortir* se conjuguent comme *partir*. 4 - Le verbe *asservir* se conjugue comme *finir* et non comme *servir*.

3

PLACER (alternance de *c* et *ç*)

INDICATIF		conditionnel
présent	je place [plas], il place, nous plaçons [plasɔ̃], ils placent	présent je placerais
imparfait	je plaçais [plase]	SUBJONCTIF
passé simple	je plaçai	présent que je place, que nous placions
futur	je placerai [plas(ə)ʀe]	imparfait que je plaçasse, que nous plaçassions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	place, plaçons	présent plaçant
		passé placé, ée

REM. Les verbes en -ECER (ex. *dépecer*) se conjuguent comme PLACER et GELER. Les verbes en -ÉCER (ex. *rapiécer*) se conjuguent comme CÉDER et PLACER.

BOUGER (alternance de *g* et *ge*)

INDICATIF		conditionnel
présent	je bouge [buʒ], il bouge, nous bougeons [buʒɔ̃], ils bougent	présent je bougerais
imparfait	je bougeais, nous bougions	SUBJONCTIF
passé simple	je bougeai	présent que je bouge, que nous bougions
futur	je bougerai [buʒʀe]	imparfait que je bougeasse, que nous bougeassions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	bouge, bougeons	présent bougeant [buʒã]
		passé bougé, ée

REM. Les verbes en -ÉGER (ex. *protéger*) se conjuguent comme BOUGER et CÉDER.

4

APPELER (alternance de *l* et *ll*)

INDICATIF		conditionnel
présent	j'appelle [apel], il appelle, nous appelons [ap(ə)lɔ̃], ils appellent	présent j'appellerais
imparfait	j'appelais	SUBJONCTIF
passé simple	j'appelai	présent que j'appelle, que nous appelions
futur	j'appellerai [apelʀe]	imparfait que j'appelasse, que nous appelassions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	appelle, appelons	présent appelant
		passé appelé, ée

REM. 1. Le verbe INTERPELLER ne se conjugue pas comme APPELER et on écrit *nous interpellons*.
2. Quelques verbes ne doublent pas le *l* devant un *e* muet mais prennent un accent grave sur le *e* qui précède le *l* (ex. *je gèle* ; voir *geler* conjug. 5). 3. Ces verbes en -ELER peuvent se conjuguer comme GELER, sauf APPELER et ses composés (nouvelle orthographe).

JETER (alternance de *t* et *tt*)

INDICATIF		conditionnel
présent	je jette [ʒɛt], il jette, nous jetons [ʒ(ə)tɔ̃], ils jettent	présent je jetterais
imparfait	je jetais	SUBJONCTIF
passé simple	je jetai	présent que je jette, que nous jetions
futur	je jetterai [ʒɛtʀe]	imparfait que je jetasse, que nous jetassions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	jette, jetons	présent jetant
		passé jeté, ée

REM. 1. Quelques verbes ne doublent pas le *t* devant un *e* muet mais prennent un accent grave sur le *e* qui précède le *t*. Voir ACHETER (conjug. 5). 2. Les verbes TROMPETER et GUILLE-METER se conjuguent comme JETER mais se prononcent avec [e] comme dans MOQUETTER. 3. Ces verbes en -ETER peuvent se conjuguer comme ACHETER, sauf JETER et ses composés (nouvelle orthographe).

5

GELER (alternance de *el* et *èl*)

et les verbes en -EMER (ex. *semer*), -ENER (ex. *mener*), -ESER (ex. *peser*), -EVER (ex. *lever*), etc.

INDICATIF

présent je gèle [ʒɛl], il gèle,
nous gelons [ʒ(ə)lɔ̃], ils gèlent

imparfait je gelais, nous gelions [ʒəljɔ̃]

passé simple je gelai

futur je gèlerai [ʒɛlrɛ]

IMPÉRATIF

présent gèle, gelons

conditionnel

présent je gèlerais

SUBJONCTIF

présent que je gèle, que nous gelions

imparfait que je gelasse, que nous gelassions

PARTICIPE

présent gelant

passé gelé, ée

REM. 1. Les verbes en -ECER (ex. *dépecer*) se conjuguent comme GELER et PLACER. 2. Pour certains verbes, la conjugaison hésite entre celle de GELER et celle de CÉDER (*celer, receler, gangrener, grever, dégrever, halener, engrener, rengrener, assener*). 3. Tous les verbes en -ELER, sauf APPELER et ses composés, peuvent se conjuguer selon ce modèle (nouvelle orthographe).

ACHETER (alternance de *et* et *èt*)

INDICATIF

présent j'achète [aʃɛt], il achète,
nous achetons [aʃ(ə)tɔ̃], ils achètent

imparfait j'achetais [aʃɛtɛ], nous achetions

passé simple j'achetai

futur j'achèterai [aʃɛtrɛ]

IMPÉRATIF

présent achète, achetons

conditionnel

présent j'achèterais

SUBJONCTIF

présent que j'achète, que nous achetions

imparfait que j'achetasse, que nous achetassions

PARTICIPE

présent achetant

passé acheté, ée

REM. 1. Les verbes BÉQUETER, CAQUETER, CORSETER, CROCHETER, DUVETER, FILETER, FURETER, HALETET, RACHETER se conjuguent comme ACHETER. 2. Tous les verbes en -ETER, sauf JETER et ses composés, peuvent se conjuguer selon ce modèle (nouvelle orthographe).

6

CÉDER (alternance de *é* et *è*)

INDICATIF

présent je cède [sɛd], il cède,
nous cédon[s] [sɛdɔ̃], ils cèdent

imparfait je céda[s], nous cédon[s]

passé simple je céda[s]

futur je céderai [sɛdrɛ ; sɛdrɛ]⁽²⁾

IMPÉRATIF

présent cède, cédon[s]

conditionnel

présent je céderais ⁽²⁾

SUBJONCTIF

présent que je cède, que nous cédon[s]

imparfait que je céda[sse], que nous céda[s]sions

PARTICIPE

présent cédant

passé cédé, ée

REM. 1. Les verbes en -ÉGER (ex. *protéger*) se conjuguent comme CÉDER et BOUGER. Les verbes en -ÉCER (ex. *rapécier*) se conjuguent comme CÉDER et PLACER. Les verbes en -ÉGUER (ex. *léguer*) se conjuguent comme CÉDER et NAVIGUER. 2. On peut aussi employer l'accent grave au futur et au conditionnel (*je céderai ; je céderais*), conformément à la prononciation (nouvelle orthographe).

7

ÉPIER (radical en *i*)

INDICATIF voir aussi page suivante PRIER

présent j'épie [ɛpi], il épie,
nous épions [ɛpjɔ̃], ils épient

imparfait j'épia[s], nous épion[s] [ɛpijɔ̃]

passé simple j'épia[s]

futur j'épierai [ɛpire]

IMPÉRATIF

présent épie, épions

conditionnel

présent j'épierais

SUBJONCTIF

présent que j'épie, que nous épions

imparfait que j'épia[sse], que nous épia[s]sions

PARTICIPE

présent épiant

passé épié, iée

PRIER

voir aussi page précédente **ÉPIER**

<p>INDICATIF</p> <p>présent je prie [pri], il prie, nous prions [prijɔ̃], ils prient</p> <p>imparfait je priais, nous priions [prijɔ̃]</p> <p>passé simple je priai</p> <p>futur je prierai [priʁe]</p> <p>IMPÉRATIF présent prie, prions</p>	<p>conditionnel présent je prierais</p> <p>SUBJONCTIF présent que je prie, que nous priions imparfait que je priasse, que nous priassions</p> <p>PARTICIPE présent priant passé prié, priée</p>
---	---

8

NOYER (alternance de *oy* et *oi*)

et les verbes en -UYER (ex. *appuyer, essuyer*).

<p>INDICATIF</p> <p>présent je noie [nwa], il noie, nous noyons [nwaʒɔ̃], ils noient</p> <p>imparfait je noyais, nous noyions [nwaʒjɔ̃]</p> <p>passé simple je noyai</p> <p>futur je noierai [nwaʁe]</p> <p>IMPÉRATIF présent noie, noyons</p>	<p>conditionnel présent je noierais</p> <p>SUBJONCTIF présent que je noie, que nous noyions imparfait que je noyasse, que nous noyassions</p> <p>PARTICIPE présent noyant passé noyé, noyée</p>
--	---

REM. ENVOYER fait au futur : *j'enverrai*, et au conditionnel : *j'enverrais* [ãvɛʁe].

PAYER (alternance de *ay* et *aï*)

et tous les verbes en -AYER.

<p>INDICATIF</p> <p>présent je paie [pe] ou je paye [peʒ], il paie ou il paye, nous payons [peʒɔ̃], ils paient ou ils payent</p> <p>imparfait je payais, nous payions [peʒjɔ̃]</p> <p>passé simple je payai</p> <p>futur je paierai [peʁe] ou je payerai [peʒʁe], nous paierons ou nous payerons</p> <p>IMPÉRATIF présent paie ou paye, payons</p>	<p>conditionnel présent je paierais ou je payerais</p> <p>SUBJONCTIF présent que je paie ou que je paye, que nous payions imparfait que je payasse, que nous payassions</p> <p>PARTICIPE présent payant passé payé, payée</p>
--	---

9

ALLER

voir page ci-contre

10

HAÏR

(alternance de *ï* et *i*)

<p>INDICATIF</p> <p>présent je hais [ʔɛ], il hait [ʔɛ], nous haïssons [ʔaisɔ̃], ils haïssent [ʔais]</p> <p>imparfait je haïssais, nous haïssions</p> <p>passé simple je haïs [ʔai], nous haïmes</p> <p>futur je haïrai [ʔaïʁe]</p> <p>IMPÉRATIF présent hais [ʔɛ], haïssons</p>	<p>conditionnel présent je haïrais</p> <p>SUBJONCTIF présent que je haïsse imparfait que je haïsse, qu'il haït, que nous haïssions</p> <p>PARTICIPE présent haïssant passé haï, haïe [ʔai]</p>
---	--

REM. 1. Le verbe HAÏR se conjugue comme FINIR sauf au singulier du présent de l'indicatif.
2. Pas d'accent circonflexe au passé simple et à l'imparfait du subjonctif. 3. Le verbe ouïr ne se conjugue pas comme HAÏR (voyez *ouïr* à la nomenclature).

9 ALLER

INDICATIF

<p style="text-align: center;">présent</p> <p>je vais [vɛ] tu vas il/elle va nous allons [alɔ̃] vous allez ils/elles vont [vɔ̃]</p> <p style="text-align: center;">imparfait</p> <p>j'allais [alɛ] tu allais il/elle allait nous allions [aljɔ̃] vous alliez ils/elles allaient</p> <p style="text-align: center;">passé simple</p> <p>j'allai tu allas il/elle alla nous allâmes vous allâtes ils/elles allèrent</p> <p style="text-align: center;">futur simple</p> <p>j'irai [iʁɛ] tu iras il/elle ira nous irons vous irez ils/elles iront</p>	<p style="text-align: center;">passé composé</p> <p>je suis allé, ée tu es allé, ée il/elle est allé, ée nous sommes allés, ées vous êtes allés, ées ils/elles sont allés, ées</p> <p style="text-align: center;">plus-que-parfait</p> <p>j'étais allé, ée tu étais allé, ée il/elle était allé, ée nous étions allés, ées vous étiez allés, ées ils/elles étaient allés, ées</p> <p style="text-align: center;">passé antérieur</p> <p>je fus allé, ée tu fus allé, ée il/elle fut allé, ée nous fûmes allés, ées vous fûtes allés, ées ils/elles furent allés, ées</p> <p style="text-align: center;">futur antérieur</p> <p>je serai allé, ée tu seras allé, ée il/elle sera allé, ée nous serons allés, ées vous serez allés, ées ils/elles seront allés, ées</p>
--	---

SUBJONCTIF

<p style="text-align: center;">présent</p> <p>que j'aille [aj] que tu ailles qu'il/qu'elle aille que nous allions [aljɔ̃] que vous alliez qu'ils/qu'elles aillent</p> <p style="text-align: center;">imparfait</p> <p>que j'allasse [alɑs] que tu allasses qu'il/qu'elle allât que nous allussions que vous allassiez qu'ils/qu'elles allassent</p> <p style="text-align: center;">passé</p> <p>que je sois allé, ée que tu sois allé, ée qu'il/qu'elle soit allé, ée que nous soyons allés, ées que vous soyez allés, ées qu'ils/qu'elles soient allés, ées</p> <p style="text-align: center;">plus-que-parfait</p> <p>que je fusse allé, ée que tu fusses allé, ée qu'il/qu'elle fût allé, ée que nous fussions allés, ées que vous fussiez allés, ées qu'ils/qu'elles fussent allés, ées</p>

CONDITIONNEL

<p style="text-align: center;">présent</p> <p>j'irais tu irais il/elle irait nous irions vous iriez ils/elles iraient</p>	<p style="text-align: center;">passé 1^{re} forme</p> <p>je serais allé, ée tu serais allé, ée il/elle serait allé, ée nous serions allés, ées vous seriez allés, ées ils/elles seraient allés, ées</p>	<p style="text-align: center;">passé 2^e forme</p> <p>je fusse allé, ée tu fusses allé, ée il/elle fût allé, ée nous fussions allés, ées vous fussiez allés, ées ils/elles fussent allés, ées</p>
---	---	---

IMPÉRATIF

<p style="text-align: center;">présent</p> <p>va allons allez</p>

PARTICIPE

<p style="text-align: center;">présent</p> <p>allant</p> <p style="text-align: center;">passé</p> <p>allé, ée, és, ées étant allé, ée, és, ées</p>
--

INFINITIF

<p style="text-align: center;">présent</p> <p>aller</p> <p style="text-align: center;">passé</p> <p>être allé, ée, és, ées</p>
--

REM. 1 - Aux temps composés, *être allé* est en concurrence avec *avoir été* dans la langue familière.

2 - *S'en aller* se conjugue comme *aller*. Aux temps composés, l'auxiliaire se place entre *en* et *allé* (*je m'en suis allé*).

11

COURIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je cours, il court, nous courons, ils courent	présent je courrais
imparfait	je courais [kʁɛ], nous courions	SUBJONCTIF
passé simple	je courus	présent que je coure
futur	je courrai [kʁʁɛ]	imparfait que je courusse, que nous courussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	cours, courons	présent courant
		passé couru, ue

REM. On prononce les deux *r* au futur et au conditionnel.

12

CUEILLIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je cueille [kœj], il cueille, nous cueillons [kœjɔ̃], ils cueillent	présent je cueillerais
imparfait	je cueillais, nous cueillions [kœjjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	je cueillis	présent que je cueille, que nous cueillions
futur	je cueillerai	imparfait que je cueillisse, que nous cueillissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	cueille, cueillons	présent cueillant
		passé cueilli, ie

13

ASSAILLIR

INDICATIF		conditionnel
présent	j'assaille, il assaille, nous assaillons [asajɔ̃], ils assaillent	présent j'assailirais
imparfait	j'assailais, nous assaillions [asajjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	j'assailis	présent que j'assaille, que nous assaillions
futur	j'assailirai	imparfait que j'assailisse, que nous assaillissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	assaille, assaillons	présent assaillant
		passé assailli, ie

REM. Le verbe FAILLIR au sens (vx) de « faire faillite » se conjugue comme FINIR. Pour d'autres sens, voyez *faillir* à la nomenclature.

14

SERVIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je sers [sɛʁ], il sert, nous servons [sɛʁvɔ̃], ils servent [sɛʁv]	présent je servirais
imparfait	je servais, nous servions	SUBJONCTIF
passé simple	je servis	présent que je serve
futur	je servirai	imparfait que je servisse, que nous servissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	sers, servons	présent servant
		passé servi, ie

REM. Ainsi se conjuguent DESSERVIR et RESSERVIR. ASSERVIR se conjugue comme FINIR.

15

BOUILLIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	je bous [bu], il bout, nous bouillons [bujɔ̃], ils bouillent [buj]	présent	je bouillirais
imparfait	je bouillais, nous bouillions [bujjɔ̃]	SUBJONCTIF	
passé simple	je bouillis	présent	que je bouille, que nous bouillions
futur	je bouillirai	imparfait	que je bouillisse, que nous bouillions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	bous, bouillons	présent	bouillant
		passé	bouilli, ie

16

PARTIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	je pars, il part, nous partons, ils partent	présent	je partirais
imparfait	je partais, nous partions	SUBJONCTIF	
passé simple	je partis	présent	que je parte
futur	je partirai	imparfait	que je partisse, que nous partissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	pars, partons	présent	partant
		passé	parti, ie

REM. Les verbes 1. et 2. REPARTIR, DÉPARTIR, 1. SORTIR, 1. RESSORTIR se conjuguent comme PARTIR mais IMPARTIR, RÉPARTIR, 3. SORTIR, 2. RESSORTIR se conjuguent comme FINIR.

SENTIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	je sens, il sent, nous sentons, ils sentent	présent	je sentirais
imparfait	je sentais, nous sentions	SUBJONCTIF	
passé simple	je sentis	présent	que je sente
futur	je sentirai	imparfait	que je sentisse, que nous sentissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	sens, sentons	présent	sentant
		passé	senti, ie

17

FUIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	je fuis [fɥi], il fuit, nous fuyons [fɥijɔ̃], ils fuient	présent	je fuirais
imparfait	je fuyais, nous fuyions [fɥijjɔ̃]	SUBJONCTIF	
passé simple	je fuis, nous fuîmes	présent	que je fuie, que nous fuyions
futur	je fuirai	imparfait	que je fuisse, que nous fuissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	fuis, fuyons	présent	fuyant
		passé	fui, fuie

18

COUVRIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je couvre, il couvre, nous couvrons, ils couvrent	présent je couvrirais
imparfait	je couvrais, nous couvrions	SUBJONCTIF
passé simple	je couvris	présent que je couvre
futur	je couvrirai	imparfait que je couvrisse, que nous couvrissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	couvre, couvrons	présent couvrant
		passé couvert, erte [kuvɛr, ɛrt]

19

MOURIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je meurs [mœʀ], il meurt, nous mourons [murɔ̃], ils meurent	présent je mourrais
imparfait	je mourais [mure], nous mourions	SUBJONCTIF
passé simple	je mourus	présent que je meure
futur	je mourrai [murre]	imparfait que je mourusse, que nous mourussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	meurs, mourons	présent mourant
		passé mort, morte [mɔʀ, mɔʀt]

REM. On prononce les deux *r* au futur et au conditionnel.

20

VÊTIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je vêts [vɛ], il vêt, nous vêtons [vɛtɔ̃], ils vêtent [vɛt]	présent je vêtirais
imparfait	je vêtais, nous vêtions	SUBJONCTIF
passé simple	je vêtis [veti], nous vêtîmes	présent que je vête
futur	je vêtirai	imparfait que je vêtisse, que nous vêtissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	vêts, vêtons	présent vêtant
		passé vêtu, ue [vety]

21

ACQUÉRIR

INDICATIF		conditionnel
présent	j'acquiers [akjɛʀ], il acquiert, nous acquérons [akerɔ̃], ils acquièrent	présent j'acquerrais
imparfait	j'acquérais [akere], nous acquériions	SUBJONCTIF
passé simple	j'acquis	présent que j'acquière [akjɛʀ]
futur	j'acquerrai [akerre]	imparfait que j'acquiesse, que nous acquissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	acquiers, acquérons	présent acquérant
		passé acquis, ise [aki, iz]

REM. 1. Il ne faut pas confondre *acquis*, p. passé de ACQUÉRIR et *acquit*, p. passé substantivé de ACQUITTER.
2. On prononce les deux *r* au futur et au conditionnel.

22

VENIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je viens [vjɛ̃], il vient, nous venons [v(ə)nɔ̃], ils viennent [vjɛ̃n]	présent je viendrais
imparfait	je venais, nous venions	SUBJONCTIF
passé simple	je vins [vɛ̃], nous vîmes [vɛ̃m]	présent que je vienne [vjɛ̃n]
futur	je viendrai	imparfait que je vinsse [vɛ̃s], que nous vinssions [vɛ̃sjɔ̃]
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	viens, venons	présent venant
		passé venu, ue

23

PLEUVOIR

INDICATIF		conditionnel
présent	il pleut	présent il pleuvrait
imparfait	il pleuvait	SUBJONCTIF
passé simple	il plut	présent qu'il pleuve
futur	il pleuvra	imparfait qu'il plût
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	n'existe pas	présent pleuvant
		passé plu

REM. Ce verbe comporte également des emplois figurés à la 3^e personne du pluriel (*Les coups pleuvaient*).

24

PRÉVOIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je prévois [prevwa], il prévoit, nous prévoyons [prevwajɔ̃], ils prévoient	présent je prévoirais
imparfait	je prévoyais, nous prévoyions [prevwajjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	je prévis	présent que je prévoie [prevwa], que nous prévoyions
futur	je prévoirai	imparfait que je prévisse, que nous préviissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	prévois, prévoyons	présent prévoyant
		passé prévu, ue

25

POURVOIR

INDICATIF		conditionnel
présent	je pourvois, il pourvoit, nous pourvoyons, ils pourvoient	présent je pourvoirais
imparfait	je pourvoyais, nous pourvoyions	SUBJONCTIF
passé simple	je pourvus	présent que je pourvoie, que nous pourvoyions
futur	je pourvoirai	imparfait que je pourvusse, que nous pourvussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	pourvois, pourvoyons	présent pourvoyant
		passé pourvu, ue

26 ASSEOIR

INDICATIF			
présent	j'assieds [asjɛ], il assied, nous asseyons [asɛjɔ̃], ils asseyent [asɛj], ou j'assois, il assoit, nous assoyons, ils assoient	conditionnel présent	j'assiérais ou j'assoirais
imparfait	j'asseyais, nous asseyions ou j'assoiais, nous assoyions	SUBJONCTIF présent	que j'asseye, que nous asseyions ou que j'assoie, que nous assoyions
passé simple	j'assis	imparfait	que j'assisse, que nous assissions
futur	j'assiérai [asjɛrɛ] ou j'asseyerai [asɛjrɛ] ou j'assoirai	PARTICIPE présent	asseyant ou assoyant
IMPÉRATIF présent	assieds, asseyons ou assois, assoyons	passé	assis, ise

REM. 1. La forme *j'asseyerai* (futur) est vieillie. 2. SURSEOIR conserve le *e* de l'infinitif au futur et au conditionnel : *je surseoirai(s)*. 1. SEOIR a pour p. présent *séant* et pour p. passé *sis*.

27 MOUVOIR

INDICATIF			
présent	je meus [mø], il meut, nous mouvons [muvɔ̃], ils meuvent [mœv]	conditionnel présent	je mouvrais
imparfait	je mouvais, nous mouvions	SUBJONCTIF présent	que je meuve, que nous mouvions
passé simple	je mus [my], nous mûmes	imparfait	que je musse, que nous mussions
futur	je mouvrai	PARTICIPE présent	mouvant
IMPÉRATIF présent	meus, mouvons	passé	mû, muc

REM. ÉMOUVOIR et PROMOUVOIR font au p. passé *ému*, *promu*.

28 RECEVOIR

INDICATIF			
présent	je reçois [ʀ(ə)swa], il reçoit, nous recevons [ʀ(ə)səvɔ̃], ils reçoivent [ʀəsɔv]	conditionnel présent	je recevrais
imparfait	je recevais, nous recevions	SUBJONCTIF présent	que je reçoive, que nous recevions
passé simple	je reçus [ʀ(ə)sy]	imparfait	que je reçusse, que nous reçussions
futur	je recevrai	PARTICIPE présent	recevant
IMPÉRATIF présent	reçois, recevons	passé	reçu, ue

REM. DEVOIR, REDEVOIR font au p. passé *dû*, *due*, *dus*, *dues* ; *redû*, *redue*, *redus*, *redues*.

29 VALOIR

INDICATIF		voir aussi page suivante FALLOIR	
présent	je vaux, il vaut, nous valons, ils valent	conditionnel présent	je vaudrais
imparfait	je valais, nous valions	SUBJONCTIF présent	que je vaille [vaj], que nous valions [valjɔ̃]
passé simple	je valus	imparfait	que je valusse, que nous valussions
futur	je vaudrai	PARTICIPE présent	valant
IMPÉRATIF présent	vaux, valons	passé	valu, ue

REM. ÉQUIVALOIR fait au p. passé *équivalu* (inv.). PRÉVALOIR fait au subj. prés. *que je prévale*.

FALLOIR

voir aussi page précédente VALOIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	il faut	présent	il faudrait
imparfait	il fallait	SUBJONCTIF	
passé simple	il fallut	présent	qu'il faille [faj]
futur	il faudra	imparfait	qu'il fallût
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	n'existe pas	présent	n'existe pas
		passé	fallu

30

VOIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	je vois [vwa], il voit, nous voyons [vwajɔ̃], ils voient	présent	je verrais
imparfait	je voyais, nous voyions [vwajjɔ̃]	SUBJONCTIF	
passé simple	je vis	présent	que je voie [vwa], que nous voyions [vwajjɔ̃]
futur	je verrai [verɛ]	imparfait	que je visse, que nous vissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	vois, voyons	présent	voyant
		passé	vu, vue

REM. PRÉVOIR fait je *prévoirai* au futur ; voir *prévoir* (conjug. 24).

31

VOULOIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	je veux, il veut, nous voulons, ils veulent	présent	je voudrais
imparfait	je voulais, nous voulions	SUBJONCTIF	
passé simple	je voulus	présent	que je veuille [vœj], que nous voulions [vuljɔ̃]
futur	je voudrai	imparfait	que je voulusse, que nous voulussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	veux ou veuille, voulons, voulez ou veuillez	présent	voulant
		passé	voulu, ue

REM. L'impératif *veux, voulons, voulez* est rare sauf dans les expressions (*ne m'en veux pas, ne m'en voulez pas*). L'impératif *veuillez* est utilisé par politesse (*veuillez agréer...*).

32

SAVOIR

INDICATIF		conditionnel	
présent	je sais, il sait, nous savons, ils savent	présent	je saurais
imparfait	je savais, nous savions	SUBJONCTIF	
passé simple	je sus	présent	que je sache [saf], que nous sachions
futur	je saurai	imparfait	que je susse, que nous sussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	sache, sachons	présent	sachant
		passé	su, sue

33 **POUVOIR**

INDICATIF		conditionnel
présent	je peux [pø] ou je puis [pqi], il peut, nous pouvons [puvɔ̃], ils peuvent [pœv]	présent je pourrais
imparfait	je pouvais, nous pouvions	SUBJONCTIF
passé simple	je pus	présent que je puisse [pʁis], que nous puissions
futur	je pourrai [pure]	imparfait que je pusse, que nous pussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	inusité	présent pouvant
		passé pu

REM. À la forme interrogative, seule la forme *puis* est en usage (*puis-je venir ?*). *Puis* est plus recherché que *peux* à la forme négative, et encore plus à l'affirmative.

34 **AVOIR** voir page ci-contre

35 **CONCLURE**

INDICATIF		conditionnel
présent	je conclus, il conclut, nous concluons, ils concluent	présent je conclurais
imparfait	je concluais, nous concluions	SUBJONCTIF
passé simple	je conclus	présent que je conclue
futur	je conclurai	imparfait que je conclusse, que nous conclusions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	conclus, concluons	présent concluant
		passé conclu, ue

REM. EXCLURE se conjugue comme CONCLURE : p. passé *exclu, ue* ; INCLURE et OCCLURE se conjuguent comme CONCLURE sauf au p. passé : *inclus, use* ; *occlus, use*.

36 **RIRE**

INDICATIF		conditionnel
présent	je ris, il rit, nous rions [ʁjɔ̃, ʁijɔ̃], ils rient	présent je rirais
imparfait	je riais, nous riions [ʁijjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	je ris	présent que je rie, que nous riions
futur	je rirai	imparfait que je risse, que nous rissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	ris, rions	présent riant
		passé ri

37 **DIRE**

voir aussi page suivante SUFFIRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je dis, il dit, nous disons [dizɔ̃], vous dites [dit], ils disent [diz]	présent je dirais
imparfait	je disais, nous disions	SUBJONCTIF
passé simple	je dis	présent que je dise [diz]
futur	je dirai	imparfait que je disse [dis], que nous dissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	dis, disons, dites	présent disant
		passé dit, dite

REM. 1. MÉDIRE, CONTREDIRE, DÉDIRE, INTERDIRE, PRÉDIRE se conjuguent comme DIRE sauf au présent de l'indicatif et de l'impératif à la deuxième personne du pluriel : *médisez, contredisez, dédisez, interdisez, prédisez*. REDIRE fait *vous redites*. 2. MAUDIRE se conjugue comme FINIR sauf au p. passé (*maudit, ite*).

34 AVOIR

INDICATIF		SUBJONCTIF	
<p>présent</p> <p>j'ai [ɛ ; ɛ] tu as [a] il/elle a [a] nous avons [avõ] vous avez [ave] ils/elles ont [õ]</p> <p>imparfait</p> <p>j'avais tu avais il/elle avait nous avions vous aviez ils/elles avaient</p> <p>passé simple</p> <p>j'eus [y] tu eus il/elle eut [y] nous eûmes [ym] vous eûtes [yt] ils/elles eurent [yʀ]</p> <p>futur simple</p> <p>j'aurai [ɔʀɛ] tu auras il/elle aura nous aurons vous aurez ils/elles auront</p>	<p>passé composé</p> <p>j'ai eu tu as eu il/elle a eu nous avons eu vous avez eu ils/elles ont eu</p> <p>plus-que-parfait</p> <p>j'avais eu tu avais eu il/elle avait eu nous avions eu vous aviez eu ils/elles avaient eu</p> <p>passé antérieur</p> <p>j'eus eu tu eus eu il/elle eut eu nous eûmes eu vous eûtes eu ils/elles eurent eu</p> <p>futur antérieur</p> <p>j'aurai eu tu auras eu il/elle aura eu nous aurons eu vous aurez eu ils/elles auront eu</p>	<p>présent</p> <p>que j'aie [ɛ] que tu aies qu'il/qu'elle ait que nous ayons [ɛjõ] que vous ayez [ejɛ] qu'ils/qu'elles aient [ɛ]</p> <p>imparfait</p> <p>que j'eusse [ys] que tu eusses qu'il/qu'elle eût [y] que nous eussions [ysjõ] que vous eussiez qu'ils/qu'elles eussent</p> <p>passé</p> <p>que j'aie eu que tu aies eu qu'il/qu'elle ait eu que nous ayons eu que vous ayez eu qu'ils/qu'elles aient eu</p> <p>plus-que-parfait</p> <p>que j'eusse eu que tu eusses eu qu'il/qu'elle eût eu que nous eussions eu que vous eussiez eu qu'ils/qu'elles eussent eu</p>	
..... CONDITIONNEL			
<p>présent</p> <p>j'aurais [ɔʀɛ] tu aurais il/elle aurait nous aurions vous auriez ils/elles auraient</p>	<p>passé 1^{re} forme</p> <p>j'aurais eu tu aurais eu il/elle aurait eu nous aurions eu vous auriez eu ils/elles auraient eu</p>	<p>passé 2^e forme</p> <p>j'eusse eu tu eusses eu il/elle eût eu nous eussions eu vous eussiez eu ils/elles eussent eu</p>	

IMPÉRATIF
<p>présent</p> <p>aie [ɛ] ayons [ɛjõ] ayez [ejɛ]</p>

PARTICIPE
<p>présent</p> <p>ayant [ɛjã]</p> <p>passé</p> <p>eu, eue, eus, eues [y] ayant eu</p>

INFINITIF
<p>présent</p> <p>avoir</p> <p>passé</p> <p>avoir eu</p>

REM. 1 - Attention, au subjonctif présent *ayez, ayons* ne prennent pas de *i* (à la différence de *payions, payiez*).

2 - Le passé composé de **avoir** sert à former le passé surcomposé d'autres verbes (*quand j'ai eu fini*).

SUFFIRE

voir aussi page précédente DIRE

INDICATIF		conditionnel	
présent	je suffis, il suffit, nous suffisons, ils suffisent	présent	je suffirais
imparfait	je suffisais, nous suffisions	SUBJONCTIF	
passé simple	je suffis	présent	que je suffisse
futur	je suffirai	imparfait	que je suffisse, que nous suffissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	suffis, suffisons	présent	suffisant
		passé	suffi

REM. CONFIRE et CIRCONCIRE se conjuguent comme SUFFIRE sauf au p. passé : *confit, ite* ; *circoncis, ise*.

38

NUIRE

INDICATIF		conditionnel	
présent	je nuis, il nuit, nous nuisons, ils nuisent	présent	je nuirais
imparfait	je nuisais, nous nuisions	SUBJONCTIF	
passé simple	je nuisis	présent	que je nuise
futur	je nuirai	imparfait	que je nuisisse, que nous nuisissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	nuis, nuisons	présent	nuisant
		passé	nui

REM. 1. NUIRE, LUIRE et RELUIRE ont un p. passé invariable. 2. BRUIRE se conjugue comme FINIR et fait *bruissant* au p. présent.

CONDUIRE

INDICATIF		conditionnel	
présent	je conduis, il conduit, nous conduisons, ils conduisent	présent	je conduirais
imparfait	je conduisais, nous conduisions	SUBJONCTIF	
passé simple	je conduisis	présent	que je conduise
futur	je conduirai	imparfait	que je conduisisse, que nous conduisissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	conduis, conduisons	présent	conduisant
		passé	conduit, ite

REM. Ainsi se conjuguent les verbes CONSTRUIRE, CUIRE, DÉDUIRE, DÉTRUIRE, ENDUIRE, INDIUIRE, INSTRUIRE, INTRODUIRE, PRODUIRE, RÉDUIRE, SÉDUIRE, TRADUIRE, etc.

39

ÉCRIRE

INDICATIF		conditionnel	
présent	j'écris, il écrit, nous écrivons, ils écrivent	présent	j'écrirais
imparfait	j'écrivais, nous écrivions	SUBJONCTIF	
passé simple	j'écrivis	présent	que j'écrive
futur	j'écrirai	imparfait	que j'écrivisse, que nous écrivissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE	
présent	écris, écrivons	présent	écrivant
		passé	écrit, ite

40

SUIVRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je suis, il suit, nous suivons, ils suivent	présent je suivrais
imparfait	je suivais, nous suivions	SUBJONCTIF
passé simple	je suivis	présent que je suive
futur	je suivrai	imparfait que je suivisse, que nous suivissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	suis, suivons	présent suivant
		passé suivi, ie

41

RENDRE

et les verbes en -ENDRE (sauf *prendre* et ses dérivés, voir conjug. 58), et les verbes en -ANDRE (ex. *répandre*), -ERDRE (ex. *perdre*), -ONDRE (ex. *répondre*), -ORDRE (ex. *mordre*).

INDICATIF		conditionnel
présent	je rends, il rend, nous rendons, ils rendent	présent je rendrais
imparfait	je rendais, nous rendions	SUBJONCTIF
passé simple	je rendis	présent que je rende
futur	je rendrai	imparfait que je rendisse, que nous rendissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	rends, rendons	présent rendant
		passé rendu, ue

ROMPRE

et les verbes CORROMPRE et INTERROMPRE.

INDICATIF		conditionnel
présent	je romps [ʀɔ̃], il rompt [ʀɔ̃], nous rompons, ils rompent	présent je romprais
imparfait	je rompais, nous rompions	SUBJONCTIF
passé simple	je rompis	présent que je rompe
futur	je romprai	imparfait que je rompisse, que nous rompissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	romps, rompons	présent rompant
		passé rompu, ue

BATTRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je bats, il bat, nous battons, ils battent	présent je battrais
imparfait	je battais, nous battions	SUBJONCTIF
passé simple	je battis	présent que je batte
futur	je battrai	imparfait que je battisse, que nous battissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	bats, battons	présent battant
		passé battu, ue

42

VAINCRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je vaincs [vɛ̃], il vainc [vɛ̃], nous vainquons [vɛ̃kɔ̃], ils vainquent [vɛ̃k]	présent je vaincrais
imparfait	je vainquais, nous vainquions	SUBJONCTIF
passé simple	je vainquis	présent que je vainque
futur	je vaincrai	imparfait que je vainquisse, que nous vainquissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	vaincs, vainquons	présent vainquant
		passé vaincu, ue

REM. CONVAINCRE se conjugue comme VAINCRE.

43

LIRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je lis, il lit, nous lisons, ils lisent	présent je lirais
imparfait	je lisais, nous lisions	SUBJONCTIF
passé simple	je lus	présent que je lise
futur	je lirai	imparfait que je lusse, que nous lussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	lis, lisons	présent lisant
		passé lu, lue

44

CROIRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je crois [krwa], il croit, nous croyons [krwajɔ̃], ils croient	présent je croirais
imparfait	je croyais, nous croyions [krwajjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	je crus, nous crûmes	présent que je croie, que nous croyions
futur	je croirai	imparfait que je crusse, que nous crussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	crois, croyons	présent croyant
		passé cru, crue

45

CLORE

INDICATIF		conditionnel
présent	je clos [klo], il clôt, ils closent [kloz] (rare)	présent je clorais
imparfait	je closais (rare)	SUBJONCTIF
passé simple	n'existe pas	présent que je close
futur	je clorai (rare)	imparfait n'existe pas
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	clos	présent closant (rare)
		passé clos, close

REM. À la 3^e personne du présent de l'indicatif, DÉCLORE, ÉCLORE et ENCLORE ne prennent pas l'accent circonflexe : *il déclot, il éclot, il enclot.*

46

VIVRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je vis, il vit, nous vivons, ils vivent	présent je vivrais
imparfait	je vivais, nous vivions	SUBJONCTIF
passé simple	je vécus [veky]	présent que je vive
futur	je vivrai	imparfait que je vécusse, que nous véussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	vis, vivons	présent vivant
		passé vécu, ue

47

MOUDRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je mouds, il moud, nous moulons, ils moulent	présent je moudrais
imparfait	je moulais, nous moulions	SUBJONCTIF
passé simple	je moulus	présent que je moule
futur	je moudrai	imparfait que je moulusse, que nous moulussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	mouds, moulons	présent moulant
		passé moulu, ue

REM. Formes conjuguées rares sauf *moudre, moudrai(s), moulu, ue*

48

COUDRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je couds, il coud, nous cousons, ils cousent	présent je coudrais
imparfait	je cousais, nous cousions	SUBJONCTIF
passé simple	je cousis [kuzi]	présent que je couse
futur	je coudrai	imparfait que je cousisse, que nous cousissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	couds, cousons	présent cousant
		passé cousu, ue

49

JOINDRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je joins [ʒwɛ], il joint, nous joignons [ʒwajɔ̃], ils joignent [ʒwajɛ]	présent je joindrais
imparfait	je joignais, nous joignions [ʒwajɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	je joignis	présent que je joigne, que nous joignons
futur	je joindrai	imparfait que je joignisse, que nous joignissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	joins, joignons	présent joignant
		passé joint, jointe

50

TRAIRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je traie [trɛ], il traie, nous trayons [trɛjɔ̃], ils traient [trɛ]	présent je traitrais
imparfait	je trayais, nous trayions [trɛjjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	n'existe pas	présent que je traie, que nous trayions
futur	je traitrai	imparfait n'existe pas
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	traie, trayons	présent trayant
		passé trait, traite

51

ABSOUURE

INDICATIF		conditionnel
présent	j'absous [apsu], il absout, nous absolvons [apsɔlvɔ̃], ils absolvent [apsɔlv]	présent j'absoudrais
imparfait	j'absolvais, nous absolvions	SUBJONCTIF
passé simple	j'absolus [apsɔly] (rare)	présent que j'absolve
futur	j'absoudrai	imparfait n'existe pas
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	absous, absolvons	présent absolvant
		passé absous, oute [apsu, ut]

REM. 1. DISSOURE se conjugue comme ABSOURE. RÉSOURE se conjugue comme ABSOURE, mais le passé simple je *résolu* est courant ; il a deux participes passés : *résolu, ue* (*problème résolu*) et *résous, oute* (*brouillard résous en pluie*). 2. Au participe passé, on peut aussi écrire *absout, dissout* avec un t final, sur le modèle des féminins *absoute, dissoute* (nouvelle orthographe).

52

CRAINRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je crains [krɛ̃], il craint, nous craignons [krɛɲɔ̃], ils craignent [krɛɲ]	présent je craindrais
imparfait	je craignais, nous craignons [krɛɲjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	je craignis	présent que je craigne, que nous craignons
futur	je craindrai	imparfait que je craignisse, que nous craignissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	crains, craignons	présent craignant
		passé craint, crainte

PEINDRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je peins [pɛ̃], il peint, nous peignons [pɛɲɔ̃], ils peignent [pɛɲ]	présent je peindrais
imparfait	je peignais, nous peignons [pɛɲjɔ̃]	SUBJONCTIF
passé simple	je peignis	présent que je peigne, que nous peignons
futur	je peindrai	imparfait que je peignisse, que nous peignissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	peins, peignons	présent peignant
		passé peint, peinte



53	BOIRE	
INDICATIF		
présent	je bois, il boit, nous buvons, ils boivent	conditionnel présent je boirais
imparfait	je buvais, nous buvions	SUBJONCTIF présent que je boive, que nous buvions
passé simple	je bus	imparfait que je busse, que nous bussions
futur	je boirai	PARTICIPE présent buvant
IMPÉRATIF présent	bois, buvons	passé bu, bue

54	PLAIRE	
INDICATIF		
présent	je plais, il plaît, nous plaisons, ils plaisent	conditionnel présent je plainrais
imparfait	je plaisais, nous plaisions	SUBJONCTIF présent que je plaise
passé simple	je plus	imparfait que je plusse, que nous plussions
futur	je plainrai	PARTICIPE présent plaisant
IMPÉRATIF présent	plais, plaisons	passé plu

REM. COMPLAIRE et DÉPLAIRE prennent un accent circonflexe à la 3^e personne du présent de l'indicatif comme PLAIRE : il *déplaît*, il *complaît*.

TAIRE		
INDICATIF		
présent	je tais, il tait, nous taisons, ils taisent	conditionnel présent je tairais
imparfait	je taisais, nous taisions	SUBJONCTIF présent que je taise
passé simple	je tus	imparfait que je tusse, que nous tussions
futur	je tairai	PARTICIPE présent taisant
IMPÉRATIF présent	tais, taisons	passé tu, tue

55	CROÎTRE	
INDICATIF		
présent	je crois [krwa], tu crois, il croît, nous croissons [krwas], ils croissent [krwas]	conditionnel présent je croitrais
imparfait	je croissais, nous croissions	SUBJONCTIF présent que je croisse
passé simple	je crûs, nous crûmes	imparfait que je crûsse, que nous crûssions
futur	je croîtrai	PARTICIPE présent croissant
IMPÉRATIF présent	crois, croissons	passé crû

ACCROÎTRE		
INDICATIF		
présent	j'accrois, il accroît, nous accroissons, ils accroissent	conditionnel présent j'accroitrais
imparfait	j'accroissais, nous accroissions	SUBJONCTIF présent que j'accroisse
passé simple	j'accrus, nous accrûmes	imparfait que j'accrûsse, que nous accrûssions
futur	j'accroîtrai	PARTICIPE présent accroissant
IMPÉRATIF présent	accrois, accroissons	passé accru, ue

REM. DÉCROÎTRE se conjugue comme ACCROÎTRE.

56

METTRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je mets [mɛ], il met nous mettons, ils mettent	présent je mettrais
imparfait	je mettais, nous mettions	SUBJONCTIF
passé simple	je mis	présent que je mette
futur	je mettrai	imparfait que je misse, que nous missions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	mets, mettons	présent mettant
		passé mis, mise

57

CONNAÎTRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je connais, il connaît, nous connaissons, ils connaissent	présent je connaîtrais
imparfait	je connaissais, nous connaissions	SUBJONCTIF
passé simple	je connus	présent que je connaisse
futur	je connaîtrai	imparfait que je connusse, que nous connussions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	connais, connaissons	présent connaissant
		passé connu, ue

58

PRENDRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je prends [prɑ̃], il prend, nous prenons [prɑ̃ɔ̃], ils prennent [prɑ̃]	présent je prendrais
imparfait	je prenais, nous prenions	SUBJONCTIF
passé simple	je pris [pri]	présent que je prenne, que nous prenions
futur	je prendrai	imparfait que je prisse, que nous prissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	prends, prenons	présent prenant
		passé pris, prise

59

NAÎTRE

INDICATIF		conditionnel
présent	je nais, il naît nous naissons, ils naissent	présent je naîtrais
imparfait	je naissais, nous naissions	SUBJONCTIF
passé simple	je naquis [naki]	présent que je naisse
futur	je naîtrai	imparfait que je naquisse, que nous naquissions
IMPÉRATIF		PARTICIPE
présent	nais, naissons	présent naissant
		passé né, née

REM. RENAÎTRE se conjugue comme NAÎTRE. Le p. passé (*rené*) est rare.

60 FAIRE

INDICATIF

présent	passé composé
je fais [fɛ] tu fais il/elle fait nous faisons [f(ə)zɔ̃] vous faites [fɛt] ils/elles font [fɔ̃]	j'ai fait tu as fait il/elle a fait nous avons fait vous avez fait ils/elles ont fait
imparfait	plus-que-parfait
je faisais [f(ə)zɛ] tu faisais il/elle faisait nous faisions [fəzjɔ̃] vous faisiez [fəzje] ils/elles faisaient	j'avais fait tu avais fait il/elle avait fait nous avions fait vous aviez fait ils/elles avaient fait
passé simple	passé antérieur
je fis tu fis il/elle fit nous fîmes vous fîtes ils/elles firent	j'eus fait tu eus fait il/elle eut fait nous eûmes fait vous eûtes fait ils/elles eurent fait
futur simple	futur antérieur
je ferai [f(ə)ʁɛ] tu feras il/elle fera nous ferons [f(ə)ʁɔ̃] vous ferez ils/elles feront	j'aurai fait tu auras fait il/elle aura fait nous aurons fait vous aurez fait ils/elles auront fait

SUBJONCTIF

présent
que je fasse [fas] que tu fasses qu'il/qu'elle fasse que nous fassions que vous fassiez qu'ils/qu'elles fassent
imparfait
que je fissse [fis] que tu fisses qu'il/qu'elle fit que nous fissions que vous fissiez qu'ils/qu'elles fissent
passé
que j'aie fait que tu aies fait qu'il/qu'elle ait fait que nous ayons fait que vous ayez fait qu'ils/qu'elles aient fait
plus-que-parfait
que j'eusse fait que tu eusses fait qu'il/qu'elle eût fait que nous eussions fait que vous eussiez fait qu'ils/qu'elles eussent fait

CONDITIONNEL

présent	passé 1 ^{re} forme	passé 2 ^e forme
je ferais [f(ə)ʁɛ] tu ferais il/elle ferait nous ferions [fəʁjɔ̃] vous feriez ils/elles feraient	j'aurais fait tu aurais fait il/elle aurait fait nous aurions fait vous auriez fait ils/elles auraient fait	j'eusse fait tu eusses fait il/elle eût fait nous eussions fait vous eussiez fait ils/elles eussent fait

IMPÉRATIF

présent
fais [fɛ] faisons [f(ə)zɔ̃] faites [fɛt]

PARTICIPE

présent
faisant [f(ə)zɔ̃]
passé
fait, faite, faits, faites ayant fait

INFINITIF

présent
faire
passé
avoir fait

REM. *Parfaire* s'emploie seulement à l'infinifitif et aux temps composés.



61 ÊTRE

INDICATIF

présent	passé composé
je suis [sqi] tu es [ɛ] il/elle est [ɛ] nous sommes [sɔm] vous êtes [ɛt] ils/elles sont [sɔ̃]	j'ai été tu as été il/elle a été nous avons été vous avez été ils/elles ont été
imparfait	plus-que-parfait
j'étais [ɛtɛ] tu étais il/elle était nous étions [ɛtjɔ̃] vous étiez [ɛtjɛ] ils/elles étaient	j'avais été tu avais été il/elle avait été nous avions été vous aviez été ils/elles avaient été
passé simple	passé antérieur
je fus [fy] tu fus il/elle fut nous fûmes vous fûtes ils/elles furent	j'eus été tu eus été il/elle eut été nous eûmes été vous eûtes été ils/elles eurent été
futur simple	futur antérieur
je serai [s(ə)ʁɛ] tu seras il/elle sera nous serons [s(ə)ʁɔ̃] vous serez ils/elles seront	j'aurai été tu auras été il/elle aura été nous aurons été vous aurez été ils/elles auront été

SUBJONCTIF

présent
que je sois [swa] que tu sois qu'il/qu'elle soit que nous soyons [swajɔ̃] que vous soyez qu'ils/qu'elles soient [swa]
imparfait
que je fusse que tu fusses qu'il/qu'elle fût que nous fussions que vous fussiez qu'ils/qu'elles fussent
passé
que j'aie été que tu aies été qu'il/qu'elle ait été que nous ayons été que vous ayez été qu'ils/qu'elles aient été
plus-que-parfait
que j'eusse été que tu eusses été qu'il/qu'elle eût été que nous eussions été que vous eussiez été qu'ils/qu'elles eussent été

CONDITIONNEL

présent	passé 1 ^{re} forme	passé 2 ^e forme
je serais [s(ə)ʁɛ] tu serais il/elle serait nous serions [səʁjɔ̃] vous seriez ils/elles seraient	j'aurais été tu aurais été il/elle aurait été nous aurions été vous auriez été ils/elles auraient été	j'eusse été tu eusses été il/elle eût été nous eussions été vous eussiez été ils/elles eussent été

IMPÉRATIF

présent
sois [swa] soyons [swajɔ̃] soyez [swajɛ]

PARTICIPE

présent
étant
passé
été [ɛtɛ] ayant été

INFINITIF

présent
être
passé
avoir été

REM. 1 - Aux temps composés, se conjugue avec **avoir**.

2 - Le passé composé de **être** sert à former le passé surcomposé d'autres verbes (*quand j'ai été parti*).

ACCORD DU PARTICIPE PASSÉ

Auxiliaire **AVOIR**

	v. intr.	Nous avons ri [passé composé]
OBJET DIRECT		Il m'a prêté des outils Les outils qu'il m'a prêtés Vos outils, je vous les ai rendus Cette décision, c'est lui qui l'a prise On vous a reçue, madame L'impression qu'il m'a faite est excellente Une des personnes que j'ai vues Après l'avoir vue, j'ai changé d'avis Dès qu'il nous a eu quittés, j'ai dormi Combien as-tu écrit de pages ? Combien de pages as-tu écrites ? Quelle joie nous avons eue !
	impers.	La patience qu'il a fallu ; la chaleur qu'il a fait
	double objet	La récompense que j'avais espéré qu'on lui donnerait La secrétaire que j'avais prévenue que nous viendrions
OBJET INDIRECT		Ces histoires nous ont plu [à nous] On vous a écrit, madame
ELLIPSE DE AVOIR		Bien reçu ta longue lettre Vu la loi de 1993
VERBES DE MESURE	mesure	Les cinquante kilos qu'elle a pesé Les trente ans qu'il a vécu Les millions que cela a coûté
	objet	Les voitures qu'on a pesées Les horreurs qu'il a vécues Les efforts qu'il nous a coûtés
ATTRIBUT		Ce médicament les a rendus malades Il l'a traitée d'arriviste
	v. d'opinion	On les a crus (ou cru) morts Il l'aurait souhaitée (souhaité) plus attentive Une maison qu'on aurait dite (dit) récente
INFINITIF IMMÉDIAT		On les a laissés partir On les a laissé emmener [par qqn] Les musiciens que j'ai entendus jouer La musique que j'ai entendu jouer [par qqn]
	faire (invar.)	Les paquets qu'il a fait partir Les paquets qu'il a fait expédier [par qqn]
	v. d'opinion	La lettre qu'il a dit, affirmé, nié avoir écrite Des tableaux qu'on avait cru, estimé, être des faux
	ellipse du v.	J'ai fait tous les efforts que j'ai pu [faire] Il a eu tous les honneurs qu'il a souhaité [avoir]
PRÉPOSITION ET INFINITIF		Les chemises que j'ai mis (mises) à sécher La difficulté que nous avons eu (eue) à surmonter La difficulté que nous avons eue à le convaincre
AVEC LE PRONOM L'		Elle était partie, comme je l'avais imaginé Elle était encore plus belle que je ne l'avais imaginé [cela], que je ne l'avais imaginée [elle]
EMPLOYÉ AVEC EN	OBJET DIRECT	Des pays, j'en ai vu ; j'en ai vu des pays ! Des fautes, s'il en a commis
	quantité	J'ai donné des conseils plus que je n'en ai reçu (ou reçus) Des pays, j'en ai tant vu (ou vus) Des pages, combien en as-tu écrit (ou écrites) ?
	OBJET INDIRECT	Il gardait les cadeaux qu'il en avait reçus [de sa femme]

Auxiliaire **ÊTRE**

VERBES NON PRONOMINAUX

v. intr.	Nous sommes partis
p. p. adj.	Nous sommes (on est) séparés et mécontents Nous lui sommes attachés et reconnaissants
passif	Elles ont été félicitées ; ayant été félicitées Bientôt nous sera confiée une mission
avec ci-ellipse du v.	Veillez trouver notre facture ci-jointe. Ci-joint notre facture Inventée ou pas, son histoire est crédible Sa mission terminée, il revint Fini (ou finis), les soucis ! [c'est fini ou ils sont finis] Sept ôté de dix [le nombre sept]
en préposition	Excepté les enfants (mais : les enfants exceptés) Passé six heures (mais : six heures passées)

VERBES PRONOMINAUX

ESSENTIELS		Elle s'est enfuie. Elles se sont tues. Elle s'y est mal prise. Ils se sont emparés de l'objet ; ils s'en sont emparés
ACCIDENTELS	OBJET DIRECT	réfl. Elle s'est brûlée [brûler qqn] Elle s'est crue malade, elle s'est crue arrivée Elle s'est mise à chanter, à nous taquiner Autrefois s'est produite une chose analogue Ils se sont aperçus de leur erreur, ils s'en sont aperçus Elle s'est persuadée qu'on la trompait récipr. Ils se sont rencontrés au théâtre On s'est bien connus, lui et moi passif Ces modèles se sont bien vendus (impers.) Il s'est vendu mille exemplaires du livre
	OBJET INDIRECT	réfl. Elle s'est plu, déplu, complu dans cette situation [plaire à qqn] Elle s'est plu à les contredire Ils se sont cru (ou crus) obligés d'attendre Elle s'est brûlé la main Elle s'est permis certaines choses ; les choses qu'elle s'est permises Elles se sont donné des objectifs ; elles s'en sont donné Elle s'est imaginé qu'on la trompait récipr. Ils se sont parlé et ils se sont plu Ils se sont succédé et ils se sont nui Ils se sont écrit des lettres ; les lettres qu'ils se sont écrites ; des lettres, ils s'en sont écrit
AVEC L'INFINITIF IMMÉDIAT	OBJET DIRECT	Ils se sont laissés mourir [ils meurent] Ils se sont vus vieillir
	OBJET INDIRECT	Ils se sont laissé convaincre, faire [on les convainc] Elles se sont vu infliger une amende
SE FAIRE	attribut	Elles se sont faites plus aimables Elles se sont faites belles
	récipr.	Ils se sont fait des farces
	réfl.	Elle s'est fait des idées ; les idées qu'elle s'est faites
	infin.	Nous nous sommes fait prendre, avoir Elle s'est fait raccompagner par Paul Ils se sont fait faire le même costume

ANGLAIS

Tableau de Conjugaison en anglais

Les temps en anglais

Comment conjuguer un verbe en anglais ? Dans quel contexte utiliser un temps plutôt qu'un autre ? Dans ce [cours d'anglais](#), nous allons vous donner un exemple en utilisant 5 verbes différents :

- Un verbe régulier (to work, travailler),
- Et 4 verbes irréguliers : to be (être), to have (avoir), to do (faire), to go (aller).

Retrouvez la liste complète des [verbes irréguliers ici](#).

The Present Tense - Le Présent

Present Simple - Le présent simple

Le présent simple (**Present Simple** en anglais) est le premier temps que nous apprenons en anglais. Le présent simple désigne un fait, une habitude, une routine, une opinion... Bref, une vérité générale.

À la 3ème personne du singulier, le verbe change.

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Work	Am	Have	Do	Go
You	Work	Are	Have	Do	Go
He / She / It	Works	Is	Has	Does	Goes
We	Work	Are	Have	Do	Go
You	Work	Are	Have	Do	Go
They	Work	Are	Have	Do	Go

Exemples :

- **I work at Wall Street English** : Je travaille à Wall Street English
- **You are intelligent** : Vous êtes intelligent.
- **He has a girlfriend** : Il a une petite amie.
- **They do their homework** : Ils font leurs devoirs
- **We go to the beach** : Nous allons à la plage

Present Continuous - Le présent continu

Le présent continu (**Present Continuous**) est une action qui a lieu dans le moment présent, et qui n'est pas encore achevée.

- Il se conjugue ainsi : verbe **TO BE + gérondif** (verbe+ing)

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Am working	Am being	Am having	Am doing	Am going
You	Are working	Are being	Are having	Are doing	Are going
He / She / It	Is working	Is being	Is having	Is doing	Is going
We	Are working	Are being	Are having	Are doing	Are going
You	Are working	Are being	Are having	Are doing	Are going
They	Are working	Are being	Are having	Are doing	Are going

Exemples :

- **I am working on a biography** : Je travaille sur une biographie.
- **You are being mean** : Vous êtes en train d'être méchant.
- **He is having lunch** : Il est en train de déjeuner.
- **They are doing their homework** : Ils sont en train de faire leurs devoirs
- **We are going to the beach** : Nous allons aller à la plage.

Present Perfect - Le passé composé

Le Present Perfect Simple

Le Present Perfect simple est une action dans le long terme, qui a commencé dans le passé, mais qui continue toujours dans le présent. Le **Present Perfect Simple** désigne aussi des actions qui ont commencé mais qui n'ont pas été terminées.

- Conjugaison : **have / has + past participle** (participe passé)

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Have worked	Have been	Have had	Have done	Have gone
You	Have worked	Have been	Have had	Have done	Have gone
He / She / It	Has worked	Has been	Has had	Has done	Has gone
We	Have worked	Have been	Have had	Have done	Have gone
You	Have worked	Have been	Have had	Have done	Have gone
They	Have worked	Have been	Have had	Have done	Have gone

Exemples :

- **I have worked as a secretary for 3 years** : J'ai travaillé en tant que secrétaire pendant 3 ans.
- **You have been unsubscribed from this newsletter for 2 weeks** : Cela fait 2 semaines que vous avez été désinscrit à la newsletter.
- **He has had two books published in the last few years** : Il a publié 2 livres au cours de ces dernières années.
- **They have done nothing to finish their homework on time** : Ils n'ont rien fait pour finir leurs devoirs à temps.
- **We have gone from 2% to 5%** : Nous sommes passés de 2 à 5%.

Present Perfect Continuous

Le Present Perfect Continuous (Present Perfect Continu), est comme le Présent Perfect Simple, mais on insiste davantage sur la durée. Il exprime une action longue qui n'est pas terminée.

- Conjugaison : **have / has + been + gérondif** (verbe en -ing)

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Have been working	Have been being	Have been having	Have been doing	Have been going
You	Have been working	Have been being	Have been having	Have been doing	Have been going
He / She / It	Has been working	Has been being	Has been having	Has been doing	Has been going

We	Have been working	Have been being	Have been having	Have been doing	Have been going
You	Have been working	Have been being	Have been having	Have been doing	Have been going
They	Have been working	Have been being	Have been having	Have been doing	Have been going

Exemples :

- **I have been working as a secretary for 3 years now** : Cela fait 3 ans que je travaille en temps que secrétaire.
- **What have you been doing lately?** : Qu'avez-vous fait dernièrement ?
- **They have been going to the gym for a while now** : Cela fait un certain temps qu'ils vont à la salle de sport.

The Past Tense : Le Prétérit

Past Simple - Le prétérit

Le prétérit simple (**Past Simple**) est une action qui est terminée, et qui n'a pas de lien avec le présent. C'est un temps souvent utilisé pour raconter une histoire.

- Un verbe régulier se conjugue ainsi : **verbe + ED**

Pour les verbes irréguliers, se référer au [tableau des verbes irréguliers](#).

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Worked	Was	Had	Did	Went
You	Worked	Were	Had	Did	Went
He / She / It	Worked	Was	Had	Did	Went
We	Worked	Were	Had	Did	Went
You	Worked	Were	Had	Did	Went
They	Worked	Were	Had	Did	Went

Exemples :

- **I worked at Wall Street English** : Je travaillais à Wall Street English.
- **I remember that you were a witch for Halloween** : Je me souviens que vous étiez une sorcière pour Halloween.
- **He had a headache** : Il avait un mal de tête.
- **They did their homework** : Ils faisaient leurs devoirs
- **We went shopping yesterday** : Hier, nous sommes allés faire du shopping.

Past Continuous - Le prétérit progressif

Le prétérit progressif (Past Continuous) est une action en cours qui s'est déroulée dans le passé. L'action se déroule avant un élément déclencheur qui se situe dans le passé.

- Un verbe régulier se conjugue ainsi : **was/were** + **gérondif** (verbe en -ing)

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Was working	Was being	Was having	Was doing	Was going
You	Were working	Were being	Were having	Were doing	Were going
He / She / It	Was working	Was being	Was having	Was doing	Was going
We	Were working	Were being	Were having	Were doing	Were going
You	Were working	Were being	Were having	Were doing	Were going
They	Were working	Were being	Were having	Were doing	Were going

Exemples :

- **I was working when the Notre Dame fire started** : J'étais en train de travailler lorsque l'incendie de Notre Dame a commencé.
- **You were being so creative when the teacher was watching you in class** : Vous étiez très créatif lorsque le professeur vous regardait en classe.
- **He was having a nap when the boss called him** : Il était en train de faire une sieste lorsque son patron l'a appelé.
- **They were still doing their homework when their dad came home** : Ils étaient toujours en train de faire leurs devoirs lorsque leur père est arrivé à la maison.
- **We were going to call you when you knocked at the door** : Nous étions sur le point de t'appeler lorsque tu as frappé à la porte.

Past Perfect

The Past Perfect Simple

Le Past Perfect Simple (aussi appelé "**Pluperfect**") est une action dans le passé qui a un rapport avec une autre action dans le passé. Celle-ci a été terminée avant une autre action.

- Conjugaison : **had + past participle** (participe passé)

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Had worked	Had been	Had had	Had done	Had gone
You	Had worked	Had been	Had had	Had done	Had gone
He / She / It	Had worked	Had been	Had had	Had done	Had gone
We	Had worked	Had been	Had had	Had done	Had gone
You	Had worked	Had been	Had had	Had done	Had gone
They	Had worked	Had been	Had had	Had done	Had gone

Exemples :

- **I could feel how hard they had worked on this projet** : J'ai pu ressentir à quel point ils ont travaillé dur dans ce projet.
- **You had studied hard before the exam** : Tu avais beaucoup étudié avant l'examen.
- **The exam had started when I arrived** : L'examen avait commencé lorsque je suis arrivé.
- **I wish they had done this sooner** : J'aurais aimé qu'ils aient fait ça plus tôt.

The Past Perfect Continuous

Le Past Perfect Continuous (aussi appelé "**Pluperfect**" Continuous) est une action qui se déroulait dans le passé.

- Conjugaison : **had been + gérondif** (verbe en -ing)

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Had been	Had been	Had been	Had been	Had been

	working	being	having	doing	going
You	Had been working	Had been being	Had been having	Had been doing	Had been going
He / She / It	Had been working	Had been being	Had been having	Had been doing	Had been going
We	Had been working	Had been being	Had been having	Had been doing	Had been going
You	Had been working	Had been being	Had been having	Had been doing	Had been going
They	Had been working	Had been being	Had been having	Had been doing	Had been going

Exemples :

- **I had been working all day** : J'avais travaillé toute la journée
- **She had been doing research for years when they finally solved the problem** : Elle avait fait des recherches pendant des années lorsqu'ils ont enfin résolu le problème.
- **The school kids had been being prepared for this show for several months** : Les écoliers se préparaient à ce spectacle depuis plusieurs mois.
- **They had been going to the post office for weeks when they got the parcel** : Ils étaient allés au bureau de poste pendant des semaines lorsqu'ils ont reçu le colis.

The Future Tense

Le futur est une action qui se déroule à l'avenir, sans lien direct vers le présent.

- Conjugaison : **will + infinitive** (infinitif)

	To Work	To Be	To Have	To Do	To Go
I	Will work	Will be	Will have	Will do	Will go
You	Will work	Will be	Will have	Will do	Will go
He / She / It	Will work	Will be	Will have	Will do	Will go
We	Will work	Will be	Will have	Will do	Will go

You	Will work	Will be	Will have	Will do	Will go
They	Will work	Will be	Will have	Will do	Will go

Exemples :

- **I will work on the project as soon as possible** : Je travaillerai sur le projet dès que possible.
- **I will be at the train station at 3pm** : Je serai à la gare à 15h.
- **I will have a glass of wine, please** : Je voudrais un verre de vin, s'il vous plaît.
- **I will do the homework for you if you want** : Je ferai les devoirs pour toi si tu veux.
- **I will go to the door** : J'irai à la porte.

To Be Going To / To Be About To

Cette forme particulière du futur indique des intentions, et des prédictions basées sur le présent. C'est une action qui est sur le point d'être arrivée.

Conjugaison :

- **verbe To Be conjugué + Going To + Infinitif**
- **verbe To Be conjugué + About To + Infinitif**

Exemples :

- **We're going to have ice cream for dinner** : Nous aurons de la glace pour dîner.
- **I'm about to go to the grocery store. Do you want to come with me?** : Je vais aller au supermarché. Veux-tu venir avec moi ?

The Future Continuous

Le futur continu qui sera en cours à un moment particulier du futur

- Conjugaison : **will + be + gérondif** (verbe en -ing)

Exemples :

- **This time next week, I will be working on my dissertation** : Dans exactement une semaine, je serai en train de travailler sur mon mémoire.

The Future Perfect

Le "future perfect" est utilisé pour décrire une action qui sera complétée dans le futur.

- Conjugaison : **will have + past participle** (participe passé)

Exemples :

- **I will have finished this report by 6pm** : J'aurai fini ce rapport avant 18h.

En savoir plus sur le temps du **futur en anglais**.

L'Impératif

L'impératif en anglais est simple. Il s'agit simplement du verbe à l'infinitif sans le "to".

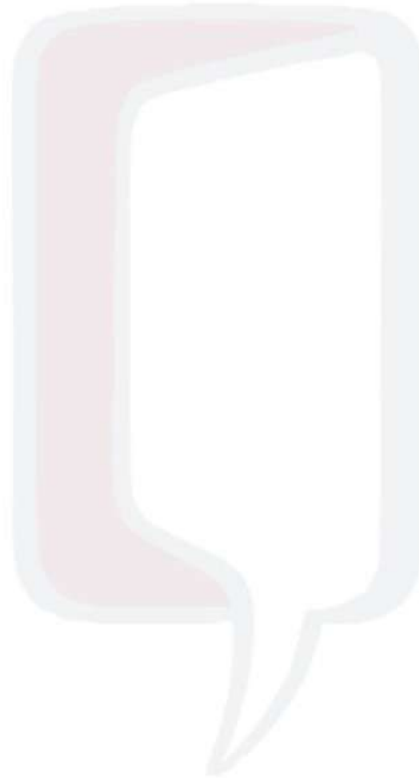
Exemples :

- Let's go : Allons-y
- Go ! : Allez !

En savoir plus sur [l'impératif](#).

Pour [apprendre l'anglais](#) et en savoir plus sur les temps en anglais, consultez notre fiche sur [le conditionnel en anglais](#), [le verbe être en anglais](#), [le verbe avoir en anglais](#), et retrouvez la liste des [50 verbes anglais les plus utilisés](#).

Besoin d'évaluer votre niveau de langue, découvrez tous nos [tests d'anglais](#).



● Verbes irréguliers anglais

Par ordre alphabétique

Base verbale	Préterit	Participe passé	Traduction
abide	abode	abode	respecter, se conformer à
arise	arose	arisen	survenir
awake	awoke	awoken	se réveiller
be	was, were	been	être
bear	bore	borne, born	porter, supporter, naître
beat	beat	beaten	battre
become	became	become	devenir
beget	begat, begot	begotten	engendrer
begin	began	begun	commencer
bend	bent	bent	plier, se courber
bet	bet	bet	parier
bid	bid, bade	bid, bidden	offrir
bite	bit	bitten	mordre
bleed	bled	bled	saigner
blow	blew	blown	souffler, gonfler
break	broke	broken	casser
breed	bred	bred	élever (des animaux)
bring	brought	brought	apporter
broadcast	broadcast	broadcast	diffuser, émettre
build	built	built	construire
burn	burnt, burned	burnt, burned	brûler
burst	burst	burst	éclater
buy	bought	bought	acheter

can	could	could	pouvoir
cast	cast	cast	jeter, distribuer (rôles)
catch	caught	caught	attraper
chide	chid, chode	chid, chidden	gronder
choose	chose	chosen	choisir
cling	clung	clung	s'accrocher
clothe	clad, clothed	clad, clothed	habiller, recouvrir
come	came	come	venir
cost	cost	cost	coûter
creep	crept	crept	ramper
cut	cut	cut	couper
deal	dealt	dealt	distribuer
dig	dug	dug	creuser
dive	dived	dived, dove	plonger
do	did	done	faire
draw	drew	drawn	dessiner, tirer
dream	dreamt, dreamed	dreamt, dreamed	rêver
drink	drank	drunk	boire
drive	drove	driven	conduire
 dwell	dwelt	dwelt, dwelled	habiter
eat	ate	eaten	manger
fall	fell	fallen	tomber
feed	fed	fed	nourrir
feel	felt	felt	se sentir, ressentir
fight	fought	fought	se battre
find	found	found	trouver
flee	fled	fled	s'enfuir
fling	flung	flung	lancer

forbid	forbade	forbidden	interdire
forecast	forecast	forecast	prévoir
foresee	foresaw	foreseen	prévoir, presentir
forget	forgot	forgotten, forgot	oublier
forgive	forgave	forgiven	pardonner
forsake	forsook	forsaken	abandonner
freeze	froze	frozen	geler
get	got	gotten, got	obtenir
give	gave	given	donner
go	went	gone	aller
grind	ground	ground	moudre, opprimer
grow	grew	grown	grandir, pousser
hang	hung	hung	tenir, pendre
have	had	had	avoir
hear	heard	heard	entendre
hide	hid	hidden	cache
hit	hit	hit	taper, appuyer
hold	held	held	tenir
hurt	hurt	hurt	bless
keep	kept	kept	garder
kneel	knelt, knelled	knelt, kneeled	s'agenouiller
know	knew	known	connaître, savoir
lay	laid	laid	poser
lead	led	led	mener, guider
lean	leant, leaned	leant, leaned	s'incliner, se pencher
leap	leapt, leaped	leapt, leaped	sauter, bondir
learn	learnt	learnt	apprendre

leave	left	left	laisser, quitter, partir
lend	lent	lent	prêter
let	let	let	permettre, louer
lie	lay	lain	s'allonger
light	lit, lighted	lit, lighted	allumer
lose	lost	lost	perdre
make	made	made	fabriquer
mean	meant	meant	signifier
meet	met	met	rencontrer
mow	mowed	mowed, mown	tondre
offset	offset	offset	compenser
overcome	overcame	overcome	surmonter
partake	partook	partaken	prendre part à
pay	paid	paid	payer
plead	pled, pleaded	pled, pleaded	supplier, plaider
preset	preset	preset	programmer
prove	proved	proven, proved	prouver
put	put	put	mettre
quit	quit	quit	quitter
read	read	read	lire
relay	relaid	relaid	relayer
rend	rent	rent	déchirer
rid	rid	rid	débarrasser
ride	rode	ridden	monter (vélo, cheval)
ring	rang	rung	sonner, téléphoner
rise	rose	risen	lever
run	ran	run	courir
saw	saw, sawed	sawn, sawed	scier

say	said	said	dire
see	saw	seen	voir
seek	sought	sought	chercher
sell	sold	sold	vendre
send	sent	sent	envoyer
set	set	set	fixer
shake	shook	shaken	secouer
shed	shed	shed	répandre, laisser tomber
shine	shone	shone	briller
shoe	shod	shod	chausser
shoot	shot	shot	tirer, fusiller
show	showed	shown	montrer
shut	shut	shut	fermer
sing	sang	sung	chanter
sink	sank, sunk	sunk, sunken	couler
sit	sat	sat	s'asseoir
slay	slew	slain	tuer
sleep	slept	slept	dormir
slide	slid	slid	glisser
slink	slunk, slinked	slunk, slinked	s'en aller furtivement
slit	slit	slit	fendre
smell	smelt	smelt	sentir
sow	sowed	sown, sowed	semmer
speak	spoke	spoken	parler
speed	sped	sped	aller vite
spell	spelt	spelt	épeler, orthographier
spend	spent	spent	dépenser, passer du temps
spill	spilt, spilled	spilt, spilled	renverser

spin	spun	spun	tourner, faire tourner
spit	spat, spit	spat, spit	cracher
split	split	split	fendre
spoil	spoilt	spoilt	gâcher, gâter
spread	spread	spread	répandre
spring	sprang	sprung	surgir, jaillir, bondir
stand	stood	stood	être debout
steal	stole	stolen	voler, dérober
stick	stuck	stuck	coller
sting	stung	stung	piquer
stink	stank	stunk	puer
strew	strewed	strewn, strewed	éparpiller
strike	struck	stricken, struck	frapper
strive	strove	striven	s'efforcer
swear	swore	sworn	jurer
sweat	sweat, sweated	sweat, sweated	suer
sweep	swept	swept	balayer
swell	swelled, sweated	swollen	gonfler, enfler
swim	swam	swum	nager
swing	swung	swung	se balancer
take	took	taken	prendre
teach	taught	taught	enseigner
tear	tore	torn	déchirer
tell	told	told	dire, raconter
think	thought	thought	penser
thrive	throve, thrived	thriven, thrived	prosperer
throw	threw	thrown	jeter
thrust	thrust	thrust	enfoncer

tread	trod	trodden	piétiner quelque chose
typeset	typeset	typeset	composer
undergo	underwent	undergone	subir
understand	understood	understood	comprendre
wake	woke	woken	réveiller
wear	wore	worn	porter (avoir sur soi)
weep	wept	wept	pleurer
wet	wet, wetted	wet, wetted	mouiller
win	won	won	gagner
wind	wound	wound	enrouler, remonter
withdraw	withdrew	withdrawn	se retirer
wring	wrung	wrung	tordre
write	wrote	written	écrire

MATHS

fiche n°1

CALCUL ALGÈBRE

Fractions

$\frac{a}{b}$ est défini si et seulement si $b \neq 0$.

$$\frac{a}{b} = 0 \Leftrightarrow a = 0$$

$$\text{Sgn}\left(\frac{a}{b}\right) = \text{Sgn}(ab)$$

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$$

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}$$

$$\frac{a}{b} \times c = \frac{ac}{b}$$

$$\frac{\frac{a}{b}}{c} = \frac{a}{bc}$$

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

Puissances

$$a^0 = 1$$

$$a^n = a \times \dots \times a \text{ (n fois) si } n \in \mathbb{N}^*$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n]{a} \quad a^b = e^{b \ln a} \text{ si } a > 0$$

$$a^b \times a^c = a^{b+c}$$

$$\frac{a^b}{a^c} = a^{b-c}$$

$$(a^b)^c = a^{bc}$$

$$a^c \times b^c = (ab)^c$$

$$\frac{a^c}{b^c} = \left(\frac{a}{b}\right)^c$$

Inégalités

Pour comparer deux nombres réels, on étudie le signe de leur différence : $a < b \Leftrightarrow b - a > 0$.

$$a < b \text{ et } b < c \Rightarrow a < c \text{ (on note } a < b < c)$$

$$a < b \text{ et } a' < b' \Rightarrow a + a' < b + b'$$

$$0 < a < b \text{ et } 0 < a' < b' \Rightarrow aa' < bb' \text{ (seulement s'ils sont positifs)}$$

$$a < b \Rightarrow a + c < b + c$$

$$a < b \Rightarrow \begin{cases} ac < bc & \text{si } c > 0 \\ ac > bc & \text{si } c < 0 \end{cases}$$

fiche n°1 (suite)

Racines carrées

\sqrt{a} est l'unique solution positive de l'équation $x^2 = a$.

\sqrt{a} est défini si et seulement si $a \geq 0$.

$$\sqrt{a} \geq 0 \quad (\sqrt{a})^2 = a \quad \sqrt{a^2} = |a|$$

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b} \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ si } a \geq 0 \text{ et } b > 0$$

$$\sqrt{a+b} \leq \sqrt{a} + \sqrt{b} \quad \text{Mais en général } \sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

$$0 \leq a \leq b \Leftrightarrow \sqrt{a} \leq \sqrt{b}$$

$$\sqrt{a} = b \Leftrightarrow \begin{cases} b \geq 0 \\ a = b^2 \end{cases} \quad \sqrt{a} < b \Leftrightarrow \begin{cases} b \geq 0 \\ a < b^2 \end{cases} \text{ si } a \geq 0$$

$$\sqrt{a} > b \Leftrightarrow b < 0 \text{ ou } \begin{cases} b \geq 0 \\ a > b^2 \end{cases}$$

Valeurs absolues

$$|a| = \begin{cases} a & \text{si } a \geq 0 \\ -a & \text{si } a < 0 \end{cases} \quad \text{donc } \begin{cases} -|a| \leq a \leq |a| \\ |a| = \text{Max}(a, -a) \end{cases} \text{ et } |0| = 0$$

$$|a| \geq 0 \quad |a| = \sqrt{a^2} \text{ pour tout } a \text{ réel.}$$

$$|ab| = |a||b| \quad \left|\frac{a}{b}\right| = \frac{|a|}{|b|} \text{ si } b \neq 0$$

$$|a+b| \leq |a| + |b| \quad \text{Mais en général : } |a+b| \neq |a| + |b|$$

$$0 \leq a \leq b \Rightarrow |a| \leq |b| \quad \text{Mais : } a \leq b \leq 0 \Rightarrow |b| \leq |a|$$

$$\left. \begin{aligned} |a| = b &\Leftrightarrow a = b \text{ ou } a = -b \\ |a| < b &\Leftrightarrow -b < a < b \\ |a| > b &\Leftrightarrow a < -b \text{ ou } a > b \end{aligned} \right\} \text{ si } b \geq 0$$

Inverses

$$a < b \Leftrightarrow \frac{1}{b} < \frac{1}{a} \text{ si et seulement si } a \text{ et } b \text{ sont de même signe.}$$

fiche n°2

IDENTITES REMARQUABLES**Identités usuelles**

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

$$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

Généralisation

$$a^n - b^n = (a-b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 + \dots + ab^{n-2} + b^{n-1})$$

$$a^n - b^n = (a-b) \sum_{k=0}^{n-1} a^{n-1-k} b^k = (a-b) \sum_{k=0}^{n-1} a^k b^{n-1-k}$$

La formule $a^n + b^n$ ne se généralise que si n est impair.

$$a^n + b^n = (a+b) \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k a^{n-1-k} b^k$$

Formule du binôme de Newton

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k} = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{n-k} b^k \quad \text{avec} \quad \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$\text{Propriétés : } \binom{n}{n-k} = \binom{n}{k} \quad \text{et} \quad \binom{n+1}{k} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k-1}$$

$$\text{Conséquence : } \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} = 2^n \quad \sum_{k=0}^n (-1)^k \binom{n}{k} = 0$$

fiche n°3

SOMMES ET PRODUITS**Propriétés des Sommes**

$$\sum_{k=p}^n \lambda u_k = \lambda \sum_{k=p}^n u_k \quad \sum_{k=p}^n (u_k + v_k) = \sum_{k=p}^n u_k + \sum_{k=p}^n v_k$$

$$\text{Si } p \leq q < n : \sum_{k=p}^n u_k = \sum_{k=p}^q u_k + \sum_{k=q+1}^n u_k$$

$$\sum_{k=p}^n a = a(n-p+1) \quad \sum_{k=p}^n (u_{k+1} - u_k) = u_{n+1} - u_p$$

Sommes usuelles

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2} \quad \sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$\sum_{k=1}^n k^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4} \quad \sum_{k=0}^n x^k = \frac{1-x^{n+1}}{1-x} = S_n(x) \quad \text{si } x \neq 1$$

$$\text{Si } x \neq 1 : \sum_{k=0}^n kx^{k-1} = S'_n(x) \quad \sum_{k=0}^n k(k-1)x^{k-2} = S''_n(x)$$

Propriétés des Produits

$$\prod_{k=p}^n \lambda u_k = \lambda^{n-p+1} \prod_{k=p}^n u_k \quad \prod_{k=p}^n (u_k v_k) = \left(\prod_{k=p}^n u_k \right) \left(\prod_{k=p}^n v_k \right)$$

$$\text{Si } p \leq q < n : \prod_{k=p}^n u_k = \left(\prod_{k=p}^q u_k \right) \left(\prod_{k=q+1}^n u_k \right)$$

$$\prod_{k=p}^n a = a^{n-p+1} \quad \prod_{k=p}^n \frac{u_{k+1}}{u_k} = \frac{u_{n+1}}{u_p}$$

Produit usuel

$$\prod_{k=1}^n k = n! \quad \text{Propriétés : } (n+1)! = (n+1) \times n! \quad \text{et } 0! = 1$$

fiche n°4

ENSEMBLES**Inclusion**

Un ensemble A est inclus dans un ensemble E ($A \subset E$) si tout élément de A est élément de E . Alors A est une partie de E .

Si $A \subset B$ et $B \subset C$ alors $A \subset C$.

$A = B \Leftrightarrow A \subset B$ et $B \subset A$.

L'ensemble des parties de E est noté $\mathcal{P}(E)$.

Intersection de deux parties de E

$A \cap B = \{x \in E / x \in A \text{ et } x \in B\}$.

Deux ensembles A et B sont disjoints si $A \cap B = \emptyset$.

Propriétés : $A \cap B = B \cap A$

$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ noté $A \cap B \cap C$

$A \subset B \cap C$ si et seulement si $A \subset B$ et $A \subset C$

Réunion de deux parties de E

$A \cup B = \{x \in E / x \in A \text{ ou } x \in B\}$.

Propriétés : $A \cup B = B \cup A$

$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ noté $A \cup B \cup C$

$A \cup B \subset C$ si et seulement si $A \subset C$ et $B \subset C$

Distributivité

$(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$

$(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$

Complémentaire

$\bar{A} = \{x \in E / x \notin A\}$.

Propriétés : $\bar{\bar{A}} = A$ $A \cap \bar{A} = \emptyset$ $A \cup \bar{A} = E$

$A \subset B$ si et seulement si $\bar{B} \subset \bar{A}$

Lois de Morgan : $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$ $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$

Différence de deux parties de E

$A - B = \{x \in E / x \in A \text{ et } x \notin B\}$.

Donc $A - B = A \cap \bar{B}$.

fiche n°4 (suite)

Différence symétrique de deux parties de E

$A \Delta B = \{x \in E / x \in A \text{ ou (exclusif) } x \in B\}$.

Donc $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$.

Donc $A \Delta B = (A \cup B) \cap (\bar{A} \cup \bar{B}) = (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$.

Partition d'un ensemble E

Des parties A_1, A_2, \dots, A_n de E forment une partition de E si :

- Elles sont deux à deux disjointes : $A_i \cap A_j = \emptyset$ si $i \neq j$.

- Leur réunion est E : $\bigcup_{i=1}^n A_i = E$.

Cas particulier : une partie A et son complémentaire \bar{A} .

Produit cartésien de deux ensembles

$E \times F = \{(x, y) / x \in E \text{ et } y \in F\}$ $E^2 = \{(x, y) / x \in E \text{ et } y \in E\}$

Par récurrence, on généralise au produit de plusieurs ensembles et

E^p est l'ensemble des p -listes (x_1, \dots, x_p) d'éléments de E .

fiche n°5

RECURRENCE**Premier théorème de récurrence**

Soit $P(n)$ est une propriété définie pour tout entier $n \geq n_0$.

Si les deux conditions suivantes sont vérifiées :

- 1) **Initialisation** : $P(n_0)$ est vraie.
- 2) **Hérédité** : Chaque fois que $P(n)$ est vraie pour $n \geq n_0$, alors $P(n+1)$ est vraie.

Alors $P(n)$ est vraie pour tout entier $n \geq n_0$.

Conseils de rédaction d'une récurrence

- **Bien définir la propriété $P(n)$.**
- **Initialisation** : Déterminer le premier entier n_0 et démontrer que $P(n_0)$ est vraie.
- **Hérédité** : Supposer que $P(n)$ est vraie pour un entier $n \geq n_0$.
Démontrer que (pour ce n) $P(n+1)$ est vraie.
- **Conclusion** : En appliquant le théorème, conclure que $P(n)$ est vraie pour tout entier $n \geq n_0$.

Deuxième théorème de récurrence (récurrence forte)

Soit $P(n)$ est une propriété définie pour tout entier $n \geq n_0$.

Si les deux conditions suivantes sont vérifiées :

- 1) **Initialisation** : $P(n_0)$ est vraie.
- 2) **Hérédité** : Chaque fois que (pour un entier $n \geq n_0$) $P(k)$ est vraie jusqu'à n (c'est-à-dire pour tout entier k tel que $n_0 \leq k \leq n$), alors $P(n+1)$ est vraie.

Alors $P(n)$ est vraie pour tout entier $n \geq n_0$.

Conseils de rédaction

- Hérédité** : Supposer que $P(n_0), P(n_0+1), \dots, P(n)$ sont vraies pour un entier $n \geq n_0$.
Démontrer que (pour ce n) $P(n+1)$ est vraie.

fiche n°6

ENSEMBLE DES REELS**Majorants d'une partie**

Un réel M est majorant d'une partie A de \mathbb{R} si : $\forall x \in A \quad x \leq M$.

Tout réel plus grand que M est aussi un majorant de A .

Si $M \in A$, alors M est le plus grand élément de A , noté $\text{Max } A$.

Borne supérieure

La borne supérieure de A est le plus petit des majorants de A (s'il

existe) : $M = \text{Sup } A \Leftrightarrow \begin{cases} \forall x \in A \quad x \leq M \\ \forall \varepsilon > 0 \quad \exists x \in A \quad M - \varepsilon < x \leq M \end{cases}$

(M est majorant, mais, pour tout $\varepsilon > 0$, $M - \varepsilon$ n'est pas majorant)

Minorants d'une partie

Un réel m est minorant d'une partie A de \mathbb{R} si : $\forall x \in A \quad x \geq m$.

Tout réel plus petit que m est aussi un minorant de A .

Si $m \in A$, alors m est le plus petit élément de A , noté $\text{Min } A$.

Borne inférieure

La borne inférieure de A est le plus grand des minorants de A (s'il

existe) : $m = \text{Inf } A \Leftrightarrow \begin{cases} \forall x \in A \quad m \leq x \\ \forall \varepsilon > 0 \quad \exists x \in A \quad m \leq x < m + \varepsilon \end{cases}$

(m est minorant, mais, pour tout $\varepsilon > 0$, $m + \varepsilon$ n'est pas minorant)

Propriété fondamentale de l'ensemble des réels

Toute partie majorée non vide de \mathbb{R} possède une borne supérieure.

Toute partie minorée non vide de \mathbb{R} possède une borne inférieure.

Partie entière d'un réel

On appelle partie entière d'un réel x le plus grand entier inférieur ou égal à x .

Notations : $\text{Ent}(x)$ ou $\lfloor x \rfloor$.

Propriété caractéristique : $\forall x \in \mathbb{R} \quad \text{Ent}(x) \leq x < \text{Ent}(x) + 1$.

La fonction partie entière est une fonction en escalier croissante.

fiche n°7

TRIGONOMETRIE**Définitions**

A tout réel θ on associe l'unique point M du cercle trigonométrique tel que θ soit une mesure de l'angle $(\vec{u}, \overrightarrow{OM})$. Alors :

- $\cos \theta$ est l'abscisse du point M .
- $\sin \theta$ est l'ordonnée du point M .
- $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ et $\cotan \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$.

Formules de base

$$\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1 \quad \frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \tan^2 \theta \quad \frac{1}{\sin^2 \theta} = 1 + \cotan^2 \theta$$

Lignes trigonomues usuelles

θ	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$
$\cos \theta$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\sin \theta$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\tan \theta$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	
$\cotan \theta$		$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0

Symétries

$$\begin{array}{lll} \cos(-\theta) = \cos \theta & \sin(-\theta) = -\sin \theta & \tan(-\theta) = -\tan \theta \\ \cos(\pi - \theta) = -\cos \theta & \sin(\pi - \theta) = \sin \theta & \tan(\pi - \theta) = -\tan \theta \\ \cos(\pi + \theta) = -\cos \theta & \sin(\pi + \theta) = -\sin \theta & \tan(\pi + \theta) = \tan \theta \\ \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta & \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta & \tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cotan \theta \\ \cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\sin \theta & \sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \cos \theta & \tan\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\cotan \theta \end{array}$$

fiche n°7 (suite)

Formules d'addition

$$\begin{aligned} \cos(a+b) &= \cos a \cos b - \sin a \sin b \\ \cos(a-b) &= \cos a \cos b + \sin a \sin b \\ \sin(a+b) &= \sin a \cos b + \cos a \sin b \\ \sin(a-b) &= \sin a \cos b - \cos a \sin b \\ \tan(a+b) &= \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \tan b} \\ \tan(a-b) &= \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \tan b} \end{aligned}$$

Formules de duplication

$$\begin{aligned} \cos 2a &= \cos^2 a - \sin^2 a = 2\cos^2 a - 1 = 1 - 2\sin^2 a \\ \sin 2a &= 2\sin a \cos a \\ \tan 2a &= \frac{2\tan a}{1 - \tan^2 a} \end{aligned}$$

Transformation de produits en sommes (linéarisation)

$$\begin{aligned} \cos a \cos b &= \frac{1}{2}[\cos(a+b) + \cos(a-b)] & \cos^2 a &= \frac{1}{2}(1 + \cos 2a) \\ \sin a \sin b &= -\frac{1}{2}[\cos(a+b) - \cos(a-b)] & \sin^2 a &= \frac{1}{2}(1 - \cos 2a) \\ \sin a \cos b &= \frac{1}{2}[\sin(a+b) + \sin(a-b)] & \sin a \cos a &= \frac{1}{2}\sin 2a \end{aligned}$$

Transformation de sommes en produits

$$\begin{aligned} \cos p + \cos q &= 2\cos \frac{p+q}{2} \cos \frac{p-q}{2} \\ \cos p - \cos q &= -2\sin \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2} \\ \sin p + \sin q &= 2\sin \frac{p+q}{2} \cos \frac{p-q}{2} \\ \sin p - \sin q &= 2\cos \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2} \end{aligned}$$

fiche n°8

NOMBRES COMPLEXES**Ensemble \mathbb{C}**

L'ensemble \mathbb{C} est muni de deux opérations internes (addition et multiplication). Il a une structure de corps commutatif.

Il possède un élément noté i qui vérifie $i^2 = -1$.

Il ne possède pas de relation d'ordre compatible avec les opérations.

Forme algébrique

$$\forall z \in \mathbb{C} \quad \exists!(x, y) \in \mathbb{R}^2 \quad z = x + iy.$$

$x = \operatorname{Re}(z)$ est sa partie réelle et $y = \operatorname{Im}(z)$ sa partie imaginaire.

z est réel ssi $\operatorname{Im}(z) = 0$ z est imaginaire pur ssi $\operatorname{Re}(z) = 0$

$$z = z' \Leftrightarrow \begin{cases} \operatorname{Re}(z) = \operatorname{Re}(z') \\ \operatorname{Im}(z) = \operatorname{Im}(z') \end{cases}$$

Il y a bijection entre \mathbb{C} et le plan de repère orthonormé (O, \vec{u}, \vec{v}) .

Tout point $M(x, y)$ a pour affixe $z = x + iy$.

Nombre complexe conjugué

$$\forall z \in \mathbb{C} \quad \bar{z} = x - iy \quad \text{si } x = \operatorname{Re}(z) \text{ et } y = \operatorname{Im}(z).$$

z est réel ssi $z = \bar{z}$ z est imaginaire pur ssi $z = -\bar{z}$

$$\text{Propriétés : } \overline{z + z'} = \bar{z} + \bar{z}' \quad \overline{zz'} = \bar{z} \times \bar{z}' \quad (\bar{z}^n) = (\bar{z})^n \quad \overline{\left(\frac{z}{z'}\right)} = \frac{\bar{z}}{\bar{z}'}$$

$$\operatorname{Re}(z) = \frac{z + \bar{z}}{2} \quad \text{et} \quad \operatorname{Im}(z) = \frac{z - \bar{z}}{2i}$$

Module d'un nombre complexe

$$\forall z \in \mathbb{C} \quad |z| = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \text{si } x = \operatorname{Re}(z) \text{ et } y = \operatorname{Im}(z).$$

Le module de z est la distance OM si z est l'affixe de M .

$$|z| = 0 \Leftrightarrow z = 0$$

$$\text{Propriétés : } |z| = |\bar{z}| \quad |z| = \sqrt{z\bar{z}}$$

$$|zz'| = |z| \times |z'| \quad |z^n| = |z|^n \quad \left|\frac{z}{z'}\right| = \frac{|z|}{|z'|} \quad |z + z'| \leq |z| + |z'|$$

fiche n°8 (suite)

Argument d'un nombre complexe non nul

Si $|z| \neq 0$ et si M est le point d'affixe z , $\arg(z)$ est l'angle (\vec{u}, \overline{OM}) et par abus de langage toute mesure de cet angle.

$$\text{Si } z \neq 0 : \arg(z) = \theta \Leftrightarrow \cos \theta = \frac{\operatorname{Re}(z)}{|z|} \quad \text{et} \quad \sin \theta = \frac{\operatorname{Im}(z)}{|z|}$$

z est réel ssi $\arg(z) = 0$ (π)

z est imaginaire pur ssi $\arg(z) = \frac{\pi}{2}$ ($-\frac{\pi}{2}$)

$$\text{Propriétés : } \arg(\bar{z}) = -\arg(z) \quad (2\pi) \quad \arg(z^n) = n \arg(z) \quad (2\pi)$$

$$\arg(zz') = \arg(z) + \arg(z') \quad (2\pi) \quad \arg\left(\frac{z}{z'}\right) = \arg(z) - \arg(z') \quad (2\pi)$$

Notation exponentielle

$$\forall \theta \in \mathbb{R} \quad \cos \theta + i \sin \theta = e^{i\theta}.$$

Forme trigonométrique d'un complexe non nul

Pour tout $z \in \mathbb{C}^*$, il existe un unique réel $r > 0$ et un réel θ unique à $2k\pi$ près ($k \in \mathbb{Z}$) tels que : $z = r(\cos \theta + i \sin \theta) = re^{i\theta}$. Et $r = |z|$.

$$z = z' \Leftrightarrow |z| = |z'| \quad \text{et} \quad \arg(z) = \arg(z') \quad (2\pi)$$

Formules d'Euler

$$\forall \theta \in \mathbb{R} \quad \cos \theta = \frac{e^{i\theta} + e^{-i\theta}}{2} \quad \text{et} \quad \sin \theta = \frac{e^{i\theta} - e^{-i\theta}}{2i}.$$

Formule de Moivre

$$\forall n \in \mathbb{Z} \quad \forall \theta \in \mathbb{R} \quad (\cos \theta + i \sin \theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta.$$

Racines n -èmes d'un complexe non nul

Les racines n -èmes de Z sont les solutions de $z^n = Z$.

$$\text{Si } Z = Re^{i\alpha}, \text{ il y a } n \text{ racines } z_k = \sqrt[n]{R} e^{i\left(\frac{\alpha}{n} + \frac{2k\pi}{n}\right)} \text{ pour } k \in [0, n-1].$$

Leur somme est égale à 0. Elles sont toutes obtenues en multipliant l'une d'entre elles par les racines n -èmes de l'unité.

$$\text{Il y a } n \text{ racines } n\text{-èmes de l'unité : } \omega_k = e^{i\frac{2k\pi}{n}} = (\omega_1)^k \text{ pour } k \in [0, n-1].$$

fiche n°10

POLYNÔMES

On note $K = \mathbb{R}$ ou $K = \mathbb{C}$ et X la fonction $x \mapsto x$.

Définitions

Un monôme sur K est de la forme aX^k où $k \in \mathbb{N}$ et $a \in K$.

Un polynôme P sur K est une somme finie de monômes.

Si le polynôme P n'est pas nul, il existe un unique $n \in \mathbb{N}$ et un unique

$(a_0, \dots, a_n) \in K^{n+1}$ avec $a_n \neq 0$ tels que : $P = a_0 + a_1X + \dots + a_nX^n$.

a_0, \dots, a_n sont les coefficients de P et a_n son coefficient dominant.

$K[X]$ est l'ensemble des polynômes à coefficients dans K .

Degré d'un polynôme

Si P est non nul, n est unique et s'appelle le degré de P .

Par convention, le polynôme nul a pour degré $-\infty$.

$$d^\circ(P+Q) \leq \max(d^\circ P, d^\circ Q) \quad d^\circ(PQ) = d^\circ P + d^\circ Q$$

$$d^\circ(P \circ Q) = d^\circ P \times d^\circ Q \quad d^\circ P' = d^\circ P - 1 \text{ si } P' \neq 0$$

$K_n[X]$ est l'ensemble des polynômes $P \in K[X]$ tels que $d^\circ P \leq n$.

Egalité de deux polynômes

Deux polynômes sont égaux si et seulement si ils ont le même degré et les mêmes coefficients.

Division euclidienne

Si A et B appartiennent à $K[X]$ et $B \neq 0$, il existe un unique couple (Q, R) de polynômes de $K[X]$ tels que $A = BQ + R$ et $d^\circ R < d^\circ B$.

Si $R = 0$, A est divisible par B ou multiple de B , et B est diviseur de A .

Racines d'un polynôme

Un élément $\alpha \in K$ est racine du polynôme P si $P(\alpha) = 0$.

α est racine de P si et seulement si P est divisible par $(X - \alpha)$.

Ordre de multiplicité d'une racine

α est racine d'ordre m de P si P est divisible par $(X - \alpha)^m$, mais pas par $(X - \alpha)^{m+1}$: $P = (X - \alpha)^m Q$ avec $Q(\alpha) \neq 0$ et $d^\circ Q = d^\circ P - m$.

α est racine multiple d'ordre m du polynôme P si et seulement si :

$$\forall k \in \llbracket 0, m-1 \rrbracket \quad P^{(k)}(\alpha) = 0 \text{ et } P^{(m)}(\alpha) \neq 0.$$

fiche n°10 (suite)

Formule de Taylor

$$\forall P \in K_n[X] \quad \forall \alpha \in K \quad P(X) = \sum_{k=0}^n \frac{P^{(k)}(\alpha)}{k!} (X - \alpha)^k.$$

Théorème de D'Alembert-Gauss

Tout polynôme non constant admet au moins une racine dans \mathbb{C} .

Conséquence 1 : Un polynôme de degré n a au plus n racines distinctes.

Conséquence 2 : Un polynôme $P \in K_n[X]$ qui s'annule au moins $n+1$

fois est le polynôme nul.

Polynômes irréductibles

Un polynôme A non constant est irréductible dans $K[X]$ s'il n'admet pas de diviseur B dans $K[X]$ tel que $1 \leq d^\circ B < d^\circ A$.

Dans $\mathbb{C}[X]$, les seuls polynômes irréductibles sont de degré 1.

Dans $\mathbb{R}[X]$, les seuls polynômes irréductibles sont les polynômes de degré 1 et les polynômes de degré 2 avec $\Delta < 0$.

Factorisation d'un polynôme non constant

Dans $\mathbb{C}[X]$, tout polynôme P non constant admet une factorisation de la forme : $P(X) = a \prod (X - \alpha_k)^{m_k}$ où a est le coefficient dominant de P et où les α_k sont toutes les racines complexes distinctes de P avec leur ordre de multiplicité m_k .

Si $P \in \mathbb{R}[X]$, ses racines dans \mathbb{C} sont soit réelles soit complexes conjuguées avec le même ordre de multiplicité.

En calculant $(X - \alpha)(X - \bar{\alpha})$ on obtient un polynôme de $\mathbb{R}[X]$ de la forme $X^2 + bX + c$ avec un discriminant négatif.

Donc dans $\mathbb{R}[X]$, tout polynôme P non constant admet une factorisation

de la forme : $P(X) = a \left(\prod (X - \alpha_k)^{m_k} \right) \left(\prod (X^2 + b_j X + c_j)^{m_j} \right)$ où a est

le coefficient dominant de P , où les α_k sont toutes les racines réelles distinctes de P avec leur ordre de multiplicité m_k , et où les polynômes

$X^2 + b_j X + c_j$ ont un discriminant négatif et ont pour racines les racines complexes conjuguées de P , avec leur ordre de multiplicité m_j .

fiche n°1

LOGARITHME NEPERIEN**Définition**

La fonction logarithme népérien est l'unique fonction dérivable sur $]0, +\infty[$ qui vérifie $\ln 1 = 0$ et $\forall x \in]0, +\infty[\quad (\ln)'(x) = \frac{1}{x}$.

Expression : $\ln x = \int_1^x \frac{dt}{t}$

Interprétation géométrique : Si $a \geq 1$, $\ln a$ est l'aire (en unités d'aire) de la partie de plan limitée par la courbe (C) d'équation $y = \frac{1}{x}$, l'axe Ox et les droites d'équations $x=1$ et $x=a$. Si $0 < a < 1$, $\ln a$ est l'opposé de cette aire.

Propriété fondamentale

$\ln(a \times b) = \ln a + \ln b$ pour tous réels $a > 0$ et $b > 0$.

Conséquences : $\ln(a^k) = k \ln a$ pour tout entier k .

$$\ln(\sqrt{a}) = \frac{1}{2} \ln a \quad \ln\left(\frac{1}{a}\right) = -\ln a \quad \ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$$

Limites ($a > 0$)

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x = -\infty \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} x^a \ln x = 0 \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$$

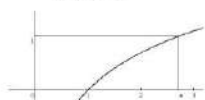
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^a} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x-1} = 1$$

Signe

x	0	1	$+\infty$
\ln	-	0	+

Courbe

x	0	$+\infty$
\ln	$-\infty$	$+\infty$



$\ln 1 = 0$ et $\ln e = 1$ ($e \approx 2,718$)

fiche n°12**EXPONENTIELLE****Nombre de Neper**

Le nombre e est l'unique réel positif tel que $\ln e = 1$: $e \approx 2,718$.

Définition

La fonction exponentielle est la fonction réciproque de la fonction logarithme népérien. Pour tout x , on note $\exp(x) = e^x$.

$$y = e^x \Leftrightarrow x = \ln y \quad \text{pour tout réel } x \text{ et tout réel } y > 0.$$

Conséquences : $\forall x \in \mathbb{R} \quad \ln(e^x) = x$ et $\forall x \in]0, +\infty[\quad e^{\ln x} = x$.

Propriété fondamentale

$e^{a+b} = e^a \times e^b$ pour tous réels a et b .

Conséquences : $(e^a)^k = e^{ka}$ pour tout entier k .

$$e^{a/2} = \sqrt{e^a} \quad e^{-a} = \frac{1}{e^a} \quad e^{a-b} = \frac{e^a}{e^b}$$

Dérivée

La fonction exponentielle est dérivable sur \mathbb{R} : $\forall x \in \mathbb{R} \quad (e^x)' = e^x$.

Limites ($\alpha > 0$)

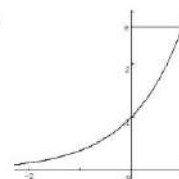
$$\begin{array}{lll} \lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0 & \lim_{x \rightarrow -\infty} |x|^\alpha e^x = 0 & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1 \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty & \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^\alpha} = +\infty & \lim_{x \rightarrow +\infty} x^\alpha e^{-x} = 0 \end{array}$$

Signe

Elle est positive : $\forall x \in \mathbb{R} \quad e^x > 0$

Courbe

x	$-\infty$	$+\infty$
\exp	0	$+\infty$



fiche n°13**AUTRES FONCTIONS EXPONENTIELLES****Définition**

La fonction exponentielle de base $a > 0$ est la fonction définie par : $\forall x \in \mathbb{R} \quad \exp_a(x) = a^x = e^{x \ln a}$.

L'exponentielle est la fonction exponentielle de base e .

Propriété fondamentale

$a^{x+y} = a^x \times a^y$ pour tous réels x et y .

Mêmes conséquences que pour l'exponentielle.

Dérivée

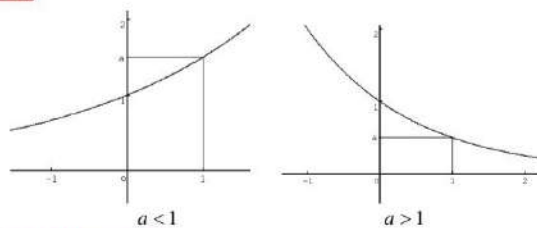
La fonction exponentielle de base a est dérivable sur \mathbb{R} :

$\forall x \in \mathbb{R} \quad (a^x)' = a^x \ln a$.

Limites

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = \begin{cases} +\infty & \text{si } a < 1 \\ 0 & \text{si } a > 1 \end{cases} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} a^x = \begin{cases} 0 & \text{si } a < 1 \\ +\infty & \text{si } a > 1 \end{cases}$$
Signe

Elle est positive : $\forall x \in \mathbb{R} \quad a^x > 0$.

Courbes**Croissances comparées**

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a^x}{x^\alpha} = +\infty \quad \text{si } a > 1 \text{ et } \alpha > 0.$$

fiche n°14

FONCTIONS PUISSANCES**Définition**

Si α est un réel : $\forall x \in]0, +\infty[$ $f_\alpha(x) = x^\alpha = e^{\alpha \ln x}$.

Cas particuliers : $x^{1/n} = \sqrt[n]{x}$ $x^{p/q} = \sqrt[q]{x^p} = (\sqrt[q]{x})^p$

Certaines fonctions puissances sont prolongeables à \mathbb{R} .

Propriété fondamentale

$x^\alpha \times y^\alpha = (xy)^\alpha$ pour tous $x > 0$ et $y > 0$.

Conséquences : $x^{k\alpha} = (x^k)^\alpha = (x^\alpha)^k$ $\left(\frac{x}{y}\right)^\alpha = \frac{x^\alpha}{y^\alpha}$

Autres propriétés

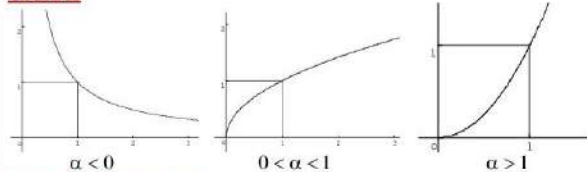
$x^\alpha \times x^\beta = x^{\alpha+\beta}$ $(x^\alpha)^\beta = x^{\alpha\beta}$ $\frac{x^\alpha}{x^\beta} = x^{\alpha-\beta}$

Dérivée

La fonction puissance est dérivable et $\forall x \in]0, +\infty[$ $f'_\alpha(x) = \alpha x^{\alpha-1}$.

Limites

$\lim_{x \rightarrow 0^+} x^\alpha = \begin{cases} +\infty & \text{si } \alpha < 0 \\ 0 & \text{si } \alpha > 0 \end{cases}$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^\alpha = \begin{cases} 0 & \text{si } \alpha < 0 \\ +\infty & \text{si } \alpha > 0 \end{cases}$

Courbes**Croissances comparées ($\alpha > 0$)**

$\lim_{x \rightarrow 0^+} x^\alpha \ln x = 0$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^\alpha} = 0$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^\alpha} = +\infty$

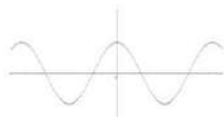
fiche n°15

FONCTIONS TRIGONOMETRIQUES**Fonction cosinus**

La fonction cosinus est définie sur \mathbb{R} , périodique de période 2π et paire. La fonction cosinus est continue et dérivable sur \mathbb{R} . Sa dérivée est définie par : $\forall x \in \mathbb{R} \quad (\cos)'(x) = -\sin x$.

Elle n'admet pas de limite en $+\infty$ et en $-\infty$.

x	0	$\pi/2$	π
\cos'	0	-	0
\cos	1	0	-1



$$\cos x = 0 \Leftrightarrow x \equiv \frac{\pi}{2} \pmod{\pi}$$

$$\cos a = \cos b \Leftrightarrow a \equiv b \pmod{2\pi} \text{ ou } a \equiv -b \pmod{2\pi}$$

Fonction Arccosinus

La fonction cosinus réalise une bijection de $[0, \pi]$ dans $[-1, 1]$.

Sa réciproque est la fonction Arccosinus.

La fonction Arccosinus est définie sur $[-1, 1]$ à valeurs dans $[0, \pi]$.

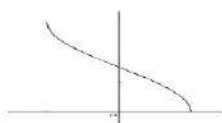
$$\forall x \in [-1, 1] \quad y = \text{Arccos } x \Leftrightarrow x = \cos y \text{ et } y \in [0, \pi]$$

La fonction Arccosinus est continue sur $[-1, 1]$ et dérivable sur $] -1, 1[$.

$$\text{Sa dérivée est définie par : } \forall x \in] -1, 1[\quad (\text{Arccos})'(x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$$

La fonction Arccosinus est strictement décroissante sur $[-1, 1]$.

x	-1	0	1
Arccos'		-	
Arccos	π	$\pi/2$	0



fiche n°15 (suite)

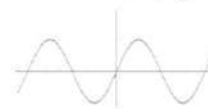
Fonction sinus

La fonction sinus est définie sur \mathbb{R} , périodique de période 2π et impaire. La fonction sinus est continue et dérivable sur \mathbb{R} .

Sa dérivée est définie par : $\forall x \in \mathbb{R} \quad (\sin)'(x) = \cos x$.

Elle n'admet pas de limite en $+\infty$ et en $-\infty$. Mais $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.

x	0	$\pi/2$	π
\sin'	1	0	-1
\sin	0	1	0



$$\sin x = 0 \Leftrightarrow x \equiv 0 \pmod{\pi}$$

$$\sin a = \sin b \Leftrightarrow a \equiv b \pmod{2\pi} \text{ ou } a \equiv \pi - b \pmod{2\pi}$$

Fonction Arcsinus

La fonction sinus réalise une bijection de $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ dans $[-1, 1]$.

Sa réciproque est la fonction Arcsinus.

La fonction Arcsinus est définie sur $[-1, 1]$ à valeurs dans $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$.

$$\forall x \in [-1, 1] \quad y = \text{Arcsin } x \Leftrightarrow x = \sin y \text{ et } y \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$$

La fonction Arcsinus est continue sur $[-1, 1]$ et dérivable sur $] -1, 1[$.

$$\text{Sa dérivée est définie par : } \forall x \in] -1, 1[\quad (\text{Arcsin})'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

La fonction Arcsinus est strictement croissante sur $[-1, 1]$.

x	-1	0	1
Arcsin'		+	
Arcsin	$-\pi/2$	0	$\pi/2$



fiche n°15 (suite)**Fonction tangente**

La fonction tangente est définie sur $D = \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi / k \in \mathbb{Z} \right\}$, périodique de période π et impaire. La fonction tangente est continue et dérivable sur D .

Sa dérivée est définie par : $\forall x \in D \quad (\tan)'(x) = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$.

x	$-\pi/2$	0	$\pi/2$
\tan'		1	
\tan		0	$+\infty$
	$-\infty$		



$$\tan x = 0 \Leftrightarrow x \equiv 0 \pmod{\pi}$$

$$\tan a = \tan b \Leftrightarrow a \equiv b \pmod{\pi}$$

Fonction Arctangente

La fonction tangente réalise une bijection de $\left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$ dans \mathbb{R} .

Sa réciproque est la fonction Arctangente.

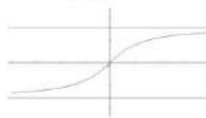
La fonction Arctangente est définie sur \mathbb{R} à valeurs dans $\left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$.

$$\forall x \in \mathbb{R} \quad y = \text{Arctan } x \Leftrightarrow x = \tan y \text{ et } y \in \left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$$

La fonction Arctangente est continue sur \mathbb{R} et dérivable sur \mathbb{R} .

Sa dérivée est définie par : $\forall x \in \mathbb{R} \quad (\text{Arctan})'(x) = \frac{1}{1+x^2}$.

x	$-\infty$	0	$+\infty$
Arctan'		1	
Arctan		0	$\pi/2$
	$-\pi/2$		



fiche n°16

SUITES USUELLES**Suites arithmétiques**

Une suite (u_n) est arithmétique s'il existe un réel b (appelé raison de la suite) tel que : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_{n+1} = u_n + b$.

Alors son terme général est : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n = u_0 + nb$.

Pour tous les entiers n et p : $u_n = u_p + (n-p)b$.

Pour tous les entiers $p \leq n$: $\sum_{k=p}^n u_k = (n-p+1) \frac{u_p + u_n}{2}$

Suites géométriques

Une suite (u_n) est géométrique s'il existe un réel a (appelé raison de la suite) tel que : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_{n+1} = au_n$.

Alors son terme général est : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n = a^n u_0$.

Pour tous les entiers n et p : $u_n = a^{n-p} u_p$.

Pour tous les entiers $p \leq n$: $\sum_{k=p}^n u_k = u_p \frac{1-a^{n-p+1}}{1-a}$ si $a \neq 1$.

Convergence de (a^n)

$a \leq -1$	$-1 < a < 1$	$a = 1$	$a > 1$
Pas de limite	$\lim_{n \rightarrow +\infty} a^n = 0$	$\lim_{n \rightarrow +\infty} a^n = 1$	$\lim_{n \rightarrow +\infty} a^n = +\infty$

Suites arithmético-géométriques

Une suite (u_n) est arithmético-géométrique s'il existe des réels $a \neq 0$ et b tels que $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_{n+1} = au_n + b$.

Si $a \neq 1$, il existe un unique réel α (point fixe) tel que $\alpha = a\alpha + b$.

Alors, la suite de terme général $v_n = u_n - \alpha$ est géométrique de raison a . On en déduit v_n , puis u_n en fonction de n .

fiche n°16 (suite)

Suites vérifiant une récurrence linéaire d'ordre 2

Une suite (u_n) suit une relation linéaire de récurrence d'ordre 2 s'il existe deux réels $a \neq 0$ et b tels que : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_{n+2} = au_{n+1} + bu_n$.

L'équation $x^2 = ax + b$ est appelée équation caractéristique associée à la relation de récurrence.

Elle équivaut à $x^2 - ax - b = 0$. Son discriminant est $\Delta = a^2 + 4b$.

Premier cas : $\Delta > 0$.

L'équation caractéristique possède deux racines distinctes q_1 et q_2 .

Alors il existe deux réels α et β tels que :

$$\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n = \alpha(q_1)^n + \beta(q_2)^n$$

On détermine les réels α et β à l'aide des conditions initiales.

Deuxième cas : $\Delta = 0$.

L'équation caractéristique possède une racine double q .

Alors il existe deux réels α et β tels que :

$$\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n = (\alpha n + \beta)q^n$$

On détermine les réels α et β à l'aide des conditions initiales.

Troisième cas : $\Delta < 0$.

L'équation caractéristique possède deux racines complexes conjuguées que l'on met sous forme trigonométrique : $q_1 = re^{i\theta}$ et $q_2 = re^{-i\theta}$.

Alors il existe deux réels α et β tels que :

$$\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n = r^n [\alpha \cos(n\theta) + \beta \sin(n\theta)]$$

On détermine les réels α et β à l'aide des conditions initiales.

fiche n°17

SUITES NUMERIQUES**Définition**

Une suite numérique est une application de \mathbb{N} ou \mathbb{N}^* dans \mathbb{R} .
La suite de terme général u_n (image de l'entier n) est notée (u_n) .

Sens de variations

La suite (u_n) est croissante si : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_{n+1} - u_n \geq 0$.

La suite (u_n) est décroissante si : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_{n+1} - u_n \leq 0$.

Si la suite est à termes positifs : La suite (u_n) est croissante ssi :

$$\forall n \in \mathbb{N} \quad \frac{u_{n+1}}{u_n} \geq 1 \text{ et décroissante ssi : } \forall n \in \mathbb{N} \quad \frac{u_{n+1}}{u_n} \leq 1.$$

Bornes d'une suite

La suite est majorée s'il existe un réel M tel que : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n \leq M$.

La suite est minorée s'il existe un réel m tel que : $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n \geq m$.

La suite est bornée si elle est majorée et minorée.

Suite convergente

La suite (u_n) est convergente si elle admet une limite réelle.

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell \text{ si : } \forall \varepsilon > 0 \quad \exists n_0 \quad \forall n \geq n_0 \quad |u_n - \ell| < \varepsilon$$

Suite divergente

La suite est divergente si elle n'est pas convergente. Il y a deux cas : le terme général tend vers $\pm \infty$ ou bien il n'a pas de limite.

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = +\infty \text{ si : } \forall A > 0 \quad \exists n_0 \quad \forall n \geq n_0 \quad u_n > A$$

Compatibilité avec l'ordre (ℓ et ℓ' réels)

Si, à partir d'un certain rang, $u_n \leq v_n$ et :

- si les suites (u_n) et (v_n) convergent vers ℓ et ℓ' alors $\ell \leq \ell'$ (inégalité large même si l'inégalité sur les termes généraux est stricte)
- si (u_n) diverge vers $+\infty$, alors (v_n) diverge vers $+\infty$.
- si (v_n) diverge vers $-\infty$, alors (u_n) diverge vers $-\infty$.

Théorème d'encadrement

Si, à partir d'un certain rang, $v_n \leq u_n \leq w_n$ et si les suites (v_n) et (w_n) sont convergentes vers le même ℓ , alors la suite (u_n) est convergente et sa limite est ℓ .

fiche n°17 (suite)

Opérations algébriques sur les limites

u_n	v_n	$u_n + v_n$
ℓ	ℓ'	$\ell + \ell'$
$+\infty$	ℓ'	$+\infty$
$-\infty$	ℓ'	$-\infty$
$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$
$-\infty$	$-\infty$	$-\infty$
$+\infty$	$-\infty$	Indétermination

u_n	v_n	$u_n v_n$
ℓ	ℓ'	$\ell \ell'$
∞	$\ell' \neq 0$	∞
∞	0	Indétermination
∞	∞	∞

u_n	v_n	u_n / v_n
ℓ	$\ell' \neq 0$	ℓ / ℓ'
$\ell \neq 0$	0	∞
0	0	Indétermination
∞	ℓ'	∞
ℓ	∞	0
∞	∞	Indétermination

Image d'une suite par une fonction (ℓ et L réels ou infinis)

Si f est une fonction définie sur un intervalle I telle que $\lim_{x \rightarrow \ell} f(x) = L$ et si (u_n) est une suite d'éléments de I qui a pour limite ℓ , alors la suite de terme général $f(u_n)$ a pour limite L .

Convergence des suites monotones

Toute suite croissante majorée est convergente et sa limite est un majorant. Si elle n'est pas majorée, elle diverge vers $+\infty$.

Toute suite décroissante minorée est convergente et sa limite est un minorant. Si elle n'est pas minorée, elle diverge vers $-\infty$.

Suites adjacentes

Deux suites (u_n) et (v_n) sont adjacentes si (u_n) est croissante et (v_n) décroissante, et si $\lim_{n \rightarrow +\infty} (v_n - u_n) = 0$.

Alors les deux suites sont convergentes et ont la même limite.

fiche n°17 (suite)**Négligeabilité**

(u_n) est négligeable devant (v_n) , noté $u_n = o(v_n)$, s'il existe une suite (ε_n) qui vérifie $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n = \varepsilon_n v_n$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} \varepsilon_n = 0$.

Si $v_n \neq 0$ à partir d'un certain rang, $u_n = o(v_n)$ si et seulement si

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{u_n}{v_n} = 0.$$

Si $u_n = o(v_n)$ et si la suite (v_n) est convergente, alors la suite (u_n) converge vers 0.

Négligeabilités usuelles :

- $n^\alpha = o(n^\beta)$ si $0 \leq \alpha < \beta$.
- $(\ln n)^\alpha = o(n^\beta)$ si $\alpha \geq 0$ et $\beta > 0$.
- $n^\alpha = o(e^{\beta n})$ si $\alpha \geq 0$ et $\beta > 0$.
- $n^\alpha = o(a^n)$ si $\alpha \geq 0$ et $a > 1$.

Propriétés :

- Si $u_n = o(v_n)$ et $v_n = o(w_n)$, alors $u_n = o(w_n)$.
- Si $u_n = o(v_n)$, alors $u_n w_n = o(v_n w_n)$.
- Si $u_n = o(v_n)$ et $u'_n = o(v'_n)$, alors $u_n + u'_n = o(v_n)$.
- Si $u_n = o(v_n)$ et $u'_n = o(v'_n)$, alors $u_n u'_n = o(v_n v'_n)$.
- Si $u_n = o(v_n)$ et $\alpha > 0$, alors $|u_n|^\alpha = o(|v_n|^\alpha)$.

Mais la relation de négligeabilité n'est compatible ni avec la division (et donc les puissances négatives) ni avec la composition.

Equivalence

(u_n) est équivalente à (v_n) , noté $u_n \sim v_n$, s'il existe une suite (ε_n) qui vérifie $\forall n \in \mathbb{N} \quad u_n = v_n(1 + \varepsilon_n)$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} \varepsilon_n = 0$.

Si $v_n \neq 0$ à partir d'un certain rang, $u_n \sim v_n$ si et seulement si

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{u_n}{v_n} = 1.$$

Si $u_n \sim v_n$, alors les suites (u_n) et (v_n) sont de même nature et admettent la même limite.

fiche n°17 (suite)**Equivalences usuelles :**

- En $+\infty$, un polynôme est équivalent à son terme de plus haut degré et une fraction rationnelle est équivalente au quotient des termes de plus haut degré de son numérateur et de son dénominateur.
- Si $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \ell (\neq 0)$, alors $u_n \sim \ell$.
- Si $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$, alors :
 - ❖ $\ln(1 + u_n) \sim u_n$.
 - ❖ $e^{u_n} - 1 \sim u_n$.
 - ❖ $(1 + u_n)^\alpha - 1 \sim \alpha u_n$.
 - ❖ $\sin u_n \sim u_n$.
 - ❖ $\tan u_n \sim u_n$.
 - ❖ $1 - \cos u_n \sim \frac{1}{2} u_n^2$.
- Si $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 1$, alors : $\ln u_n \sim u_n - 1$

Propriétés :

- $u_n \sim v_n$ si et seulement si $u_n - v_n = o(v_n)$. On écrit $u_n = v_n + o(v_n)$.
- Si $u_n \sim v_n$, alors $v_n \sim u_n$.
- Si $u_n \sim v_n$ et $v_n \sim w_n$, alors $u_n \sim w_n$.
- Si $u_n \sim v_n$, alors $u_n w_n \sim v_n w_n$.
- Si $u_n \sim v_n$ et $u'_n \sim v'_n$, alors $u_n u'_n \sim v_n v'_n$.
- Si $u_n \sim v_n$ et $u'_n \sim v'_n$, alors $\frac{u_n}{u'_n} \sim \frac{v_n}{v'_n}$.
- Si $u_n \sim v_n$, alors $|u_n|^\alpha \sim |v_n|^\alpha$.

Mais la relation d'équivalence n'est compatible ni avec l'addition ni avec la composition.

fiche n°18

SERIES NUMERIQUES**Définition**

Soit (u_n) une suite numérique.

On appelle série numérique de terme général u_n , notée $(\sum u_n)$, la

suite de terme général $S_n = \sum_{k=0}^n u_k$.

Sommes partielles d'une série

La somme partielle d'ordre n de la série $(\sum u_n)$ est $S_n = \sum_{k=0}^n u_k$.

Série convergente

La série $(\sum u_n)$ est convergente si la suite (S_n) est convergente.

Sa limite est appelée somme de la série et est notée :

$$S = \sum_{k=0}^{+\infty} u_k = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sum_{k=0}^n u_k.$$

La somme $R_n = \sum_{k=n+1}^{+\infty} u_k = S - S_n$ est le reste d'ordre n de la série.

Série divergente

La série $(\sum u_n)$ est divergente si elle n'est pas convergente.

Propriétés

- Une condition nécessaire, mais pas suffisante pour que la série soit convergente est : $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$.

Conséquence : si $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n \neq 0$, la série est divergente.

- On ne change pas la nature d'une série en supprimant les premiers termes. Mais on change sa somme.
- Si $\lambda \in \mathbb{R}^*$, les séries $(\sum u_n)$ et $(\sum \lambda u_n)$ ont même nature.
- Si $(\sum u_n)$ est une série convergente, les séries $(\sum v_n)$ et $(\sum [u_n + v_n])$ sont de même nature.

fiche n°18 (suite)

Séries à termes positifs

- La série $(\sum u_n)$ converge ssi la suite (S_n) est majorée.
- La série $(\sum u_n)$ diverge ssi $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = +\infty$.
- Si, à partir d'un certain rang, $u_n \leq v_n$:
 - si la série $(\sum v_n)$ converge, alors la série $(\sum u_n)$ converge.
 - si la série $(\sum u_n)$ diverge, alors la série $(\sum v_n)$ diverge.
- Si $u_n \sim v_n$, les séries $(\sum u_n)$ et $(\sum v_n)$ sont de même nature.

Convergence absolue

La série $(\sum u_n)$ est absolument convergente si la série $(\sum |u_n|)$ (de terme général $|u_n|$) est convergente.

Toute série absolument convergente est convergente mais la réciproque est fautive.

Séries géométriques et leurs séries dérivées

Elles sont convergentes si et seulement si $-1 < x < 1$.

$$\sum_{k=0}^{+\infty} x^k = \frac{1}{1-x}$$

$$\sum_{k=0}^{+\infty} kx^{k-1} = \frac{1}{(1-x)^2}$$

$$\sum_{k=0}^{+\infty} k(k-1)x^{k-2} = \frac{2}{(1-x)^3}$$

Séries exponentielles

Elles sont convergentes pour tout x réel et : $\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{x^k}{k!} = e^x$.

Séries de Riemann

La série $(\sum \frac{1}{n^\alpha})$ est convergente si et seulement si $\alpha > 1$.

fiche n°19

DENOMBREMENT**Cardinal d'un ensemble fini**

Si $E \neq \emptyset$, c'est l'unique $n \in \mathbb{N}^*$ tel que E soit en bijection avec $[[1, n]]$.
 $\text{Card } E = n$ est le nombre d'éléments de E et $\text{Card } \emptyset = 0$.

Propriétés :

- $\text{Card } \bar{A} = \text{Card } E - \text{Card } A$
- $\text{Card } (A \cup B) = \text{Card } A + \text{Card } B - \text{Card } (A \cap B)$
- $\text{Card } (A \cup B \cup C) = \text{Card } A + \text{Card } B + \text{Card } C - \text{Card } (A \cap B) - \text{Card } (A \cap C) - \text{Card } (B \cap C) + \text{Card } (A \cap B \cap C)$

Formule du crible : $\text{Card} \left(\bigcup_{k=1}^n A_k \right) = \sum_{k=1}^n (-1)^{k-1} \left(\sum_{1 \leq i_1 < \dots < i_k \leq n} \text{Card} (A_{i_1} \cap \dots \cap A_{i_k}) \right)$

- $\text{Card} (A \times B) = (\text{Card } A) \times (\text{Card } B)$

Partition

Une famille (A_1, \dots, A_n) de parties de E est une partition de E si :

- 1) Leur réunion est égale à E : $E = A_1 \cup \dots \cup A_n$.
- 2) Elles sont deux à deux disjointes : $A_i \cap A_j = \emptyset$ si $i \neq j$.

Alors $\text{Card } E = \text{Card } A_1 + \dots + \text{Card } A_n$.

Arbre de dénombrement

Si une situation se décompose en k étapes ayant respectivement n_1, \dots, n_k issues possibles, alors on peut schématiser cette situation par un arbre et le nombre total d'issues est : $n = n_1 \times \dots \times n_k$.

Notation factorielle

Si $n \neq 0$, $n!$ est le produit de tous les entiers compris entre 1 et n .

Par définition : $0! = 1$.

Propriété : $(n+1)! = (n+1) \times n!$

Nombre de p -listes avec répétition

Une p -liste avec répétition de E est un élément (x_1, \dots, x_p) de E^p .

Si $\text{Card } E = n$, le nombre de p -listes avec répétition de E est : n^p .

C'est aussi le nombre d'applications d'un ensemble à p éléments dans un ensemble à n éléments.

fiche n°19 (suite)

Nombre de p -listes sans répétition (arrangements)

Une p -liste sans répétition de E est un élément (x_1, \dots, x_p) où les x_i sont des éléments distincts de E .

Si $\text{Card } E = n$, le nombre de p -listes sans répétition de E est :

$$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!} \quad \text{si } 0 \leq p \leq n \quad A_n^p = 0 \quad \text{sinon}$$

C'est aussi le nombre d'applications injectives d'un ensemble à p éléments dans un ensemble à n éléments.

Nombre de permutations

Une permutation de E est une bijection de E dans E . Si $\text{Card } E = n$, une permutation de E correspond à une n -liste sans répétition de E .

Donc le nombre de permutations de E est $n!$.

C'est aussi le nombre de bijections de E dans F si $\text{Card } E = \text{Card } F = n$.

Nombre de parties à p éléments (combinaisons)

Si $\text{Card } E = n$, le nombre de parties à p éléments est :

$$\binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!} \quad \text{si } 0 \leq p \leq n \quad \binom{n}{p} = 0 \quad \text{sinon}$$

Propriétés : $\binom{n}{p} = \binom{n}{n-p}$ $\binom{n+1}{p} = \binom{n}{p} + \binom{n}{p-1}$ si $1 \leq p \leq n$

Formule de Vandermonde : $\sum_{k=0}^n \binom{p}{k} \binom{q}{n-k} = \binom{p+q}{n}$.

Nombre de parties d'un ensemble à n éléments

Le nombre de parties d'un ensemble à n éléments est 2^n .

Nombre de manières d'ordonner des objets

Le nombre de manières d'ordonner n objets est : $n!$.

Nombre de tirages de p objets parmi n

• Tirages successifs avec remise : n^p .

• Tirages successifs sans remise : $A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$ si $0 \leq p \leq n$.

• Tirages simultanés : $\binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$ si $0 \leq p \leq n$.

fiche n°21**VARIABLES ALEATOIRES DISCRETES****Définition**

Une variable aléatoire X sur (Ω, \mathcal{A}, P) est une application de Ω dans \mathbb{R} telle que pour tout intervalle I de \mathbb{R} on ait $X^{-1}(I) \in \mathcal{A}$.

Si $\mathcal{A} = \mathcal{P}(\Omega)$, toute application de Ω dans \mathbb{R} convient.

Elle est discrète si l'ensemble $X(\Omega)$ est fini ou infini dénombrable.

Ensemble des valeurs prises par X

$X(\Omega) = \{x_k / k \in I\}$ où I est un ensemble fini ($I = \llbracket 1, n \rrbracket$) ou dénombrable ($I = \mathbb{N}^*$). On suppose $x_1 < x_2 < \dots$

Notation : $\{X = x_k\} = \{\omega \in \Omega / X(\omega) = x_k\}$.

Les événements $\{X = x_k\}_{k \in I}$ forment un système complet d'événements.

Loi de probabilité (ou distribution) de X

$\forall k \in I \quad p_k = P(X = x_k)$.

Propriété : $\sum_{k \in I} p_k = 1$ (somme finie ou somme d'une série).

Fonction de répartition

$\forall x \in \mathbb{R} \quad F(x) = P([X \leq x])$

F est une fonction en escalier croissante, continue à droite en tout x réel et admettant pour limites : $\lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1$.

Détermination pratique :

$\forall x \in]-\infty, x_1[\quad F(x) = 0 \quad \forall x \in [x_k, x_{k+1}[\quad F(x) = p_1 + \dots + p_k$

Et si $I = \{1, \dots, n\}$, alors : $\forall x \in [x_n, +\infty[\quad F(x) = 1$

Loi de X : On peut retrouver la loi de la variable aléatoire X à l'aide de sa fonction de répartition F :

$p_1 = F(x_1) \quad \forall k \geq 2 \quad p_k = F(x_k) - F(x_{k-1})$

Probabilités d'événements :

$P(X \leq a) = F(a) \quad P(X > a) = 1 - F(a)$.

$P(a < X \leq b) = F(b) - F(a)$.

fiche n°21 (suite)**Espérance mathématique de X**

$E(X) = \sum_{k \in I} x_k P(X = x_k)$ sous réserve de convergence absolue.

Dans le cas où I est fini, la variable X a toujours une espérance. Mais si I est infini, elle n'a une espérance que si la série est absolument convergente.

L'espérance mathématique de X est la valeur moyenne de X .

La variable aléatoire X est centrée si $E(X) = 0$.

Théorème de transfert (sous réserve d'existence) :

$$E(Y) = \sum_{k \in I} \varphi(x_k) P(X = x_k) \text{ si } Y = \varphi(X).$$

Conséquence : $E(aX + b) = aE(X) + b$.

Linéarité : $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$.

Positivité : Si $X(\Omega) \subset \mathbb{R}^+$, alors $E(X) \geq 0$.

Variance de X

$V(X) = E([X - E(X)]^2)$ sous réserve d'existence.

Dans le cas où I est fini, la variable X a toujours une variance. Mais si I est infini, elle n'a une variance que si X^2 a une espérance.

La variance de X mesure la dispersion de X autour de sa moyenne.

Propriétés : $V(X) \geq 0$.

$$V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2.$$

$$V(aX + b) = a^2 V(X).$$

$$V(X + Y) = V(X) + V(Y) + 2 \operatorname{cov}(X, Y).$$

$$\text{avec } \operatorname{cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y).$$

Ecart-type

$\sigma(X) = \sqrt{V(X)}$ si la variable aléatoire X a une variance.

La variable aléatoire X est réduite si $\sigma(X) = 1$.

Propriété : $\sigma(aX + b) = |a| \sigma(X)$.

Variable centrée réduite associée à X

C'est $X^* = \frac{X - m}{\sigma}$ si X a une espérance m et un écart-type $\sigma \neq 0$.

fiche n°22

LOIS DISCRETES FINIES**Loi uniforme $\mathcal{U}(n)$** ($n \in \mathbb{N}^*$)

$X \rightsquigarrow \mathcal{U}(n)$ ssi $X(\Omega) = \llbracket 1, n \rrbracket$ et $\forall k \in \llbracket 1, n \rrbracket$ $P(X = k) = \frac{1}{n}$

Espérance : $E(X) = \frac{n+1}{2}$ Variance : $V(X) = \frac{n^2-1}{12}$

Loi uniforme $\mathcal{U}(\llbracket a, b \rrbracket)$ ($a \in \mathbb{Z}, b \in \mathbb{Z}$ et $a \leq b$)

On introduit : $n = \text{Card}(\llbracket a, b \rrbracket) = b - a + 1$.

$X \rightsquigarrow \mathcal{U}(\llbracket a, b \rrbracket)$ ssi $X(\Omega) = \llbracket a, b \rrbracket$ et $\forall k \in \llbracket a, b \rrbracket$ $P(X = k) = \frac{1}{n}$

Espérance : $E(X) = \frac{a+b}{2}$ Variance : $V(X) = \frac{n^2-1}{12}$

Loi de Bernoulli $\mathcal{B}(p)$ ($p \in]0, 1[$)

$X \rightsquigarrow \mathcal{B}(p)$ ssi $X(\Omega) = \{0, 1\}$ et : $\begin{cases} P(X = 0) = 1 - p \\ P(X = 1) = p \end{cases}$

Espérance : $E(X) = p$ Variance : $V(X) = p(1-p)$

Epreuve de Bernoulli : Succès ou Echec (p : probabilité de succès)

Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$ ($n \in \mathbb{N}^*$ et $p \in]0, 1[$)

$X \rightsquigarrow \mathcal{B}(n, p)$ ssi $X(\Omega) = \llbracket 0, n \rrbracket$ et $P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$

Espérance : $E(X) = np$ Variance : $V(X) = np(1-p)$

Schéma de Bernoulli : On répète n fois, de manière indépendante et dans les mêmes conditions, une épreuve de Bernoulli dont la probabilité de succès est p (par exemple n tirages successifs avec remise dans une même urne contenant une proportion p de boules blanches). Alors le nombre X de succès (boules blanches) suit la loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$.

Stabilité : Si X et Y sont deux variables aléatoires indépendantes de lois $\mathcal{B}(n, p)$ et $\mathcal{B}(m, p)$, alors $X + Y$ suit la loi $\mathcal{B}(n + m, p)$.

fiche n°22 (suite)

Loi hypergéométrique $\mathcal{H}(N, n, p)$ ($N \in \mathbb{N}^*, n \in \mathbb{N}^*, p \in]0, 1[, Np \in \mathbb{N}^*$)

$X \rightsquigarrow \mathcal{H}(N, n, p)$ ssi $X(\Omega) \subset \llbracket 0, n \rrbracket$ et $P(X = k) = \frac{\binom{Np}{k} \binom{N(1-p)}{n-k}}{\binom{N}{n}}$

Espérance : $E(X) = np$ Variance : $V(X) = np(1-p) \frac{N-n}{N-1}$

Exemple : On effectue n tirages successifs sans remise (ou simultanés) dans une même urne qui contient N boules avec une proportion p de boules blanches. Alors le nombre X de boules blanches obtenues suit la loi hypergéométrique $\mathcal{H}(N, n, p)$.

LOIS DISCRETES INFINIES**Loi géométrique $\mathcal{G}(p)$** ($p \in]0, 1[$)

$X \rightsquigarrow \mathcal{G}(p)$ ssi $X(\Omega) = \mathbb{N}^*$ et $\forall k \in \mathbb{N}^*$ $P(X = k) = (1-p)^{k-1} p$

Espérance : $E(X) = \frac{1}{p}$ Variance : $V(X) = \frac{1-p}{p^2}$

Exemple : On répète de manière indépendante et dans les mêmes conditions, une épreuve de Bernoulli dont la probabilité de succès est p (par exemple lancer indéfiniment une pièce dont la probabilité de « pile » est p). Alors le rang X (ou temps d'attente) du premier succès (premier « pile ») suit la loi géométrique $\mathcal{G}(p)$.

Loi de Poisson $\mathcal{P}(\lambda)$ ($\lambda \in]0, +\infty[$)

$X \rightsquigarrow \mathcal{P}(\lambda)$ ssi $X(\Omega) = \mathbb{N}$ et $\forall k \in \mathbb{N}$ $P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$

Espérance : $E(X) = \lambda$ Variance : $V(X) = \lambda$

Exemple : Flux d'individus pendant une période donnée ou nombre d'objets présentant un défaut dans une production en série.

Stabilité : Si X et Y sont deux variables aléatoires indépendantes de lois $\mathcal{P}(\lambda)$ et $\mathcal{P}(\mu)$, alors $X + Y$ suit la loi $\mathcal{P}(\lambda + \mu)$.

fiche n°23

GENERALITES SUR LES FONCTIONS**Fonction**

Une fonction f d'un ensemble E vers un ensemble F associe à tout élément x de E au plus un élément y de F (donc 0 ou 1).

Son ensemble de définition D_f est l'ensemble des éléments x de E qui sont associés à un élément y de F (qui possèdent une image).

On a une fonction réelle d'une variable réelle si $E = F = \mathbb{R}$.

Sa courbe représentative dans un repère est l'ensemble des points $M(x, y)$ tels que $x \in D_f$ et $y = f(x)$.

Fonction paire

Une fonction f est paire si :

- D_f est symétrique par rapport à 0 : $\forall x \in D_f \quad (-x) \in D_f$.
- $\forall x \in D_f \quad f(-x) = f(x)$.

On l'étudie sur $D_f \cap [0, +\infty[$ et on complète sa courbe par symétrie par rapport à l'axe des ordonnées.

Fonction impaire

Une fonction f est impaire si :

- D_f est symétrique par rapport à 0 : $\forall x \in D_f \quad (-x) \in D_f$.
- $\forall x \in D_f \quad f(-x) = -f(x)$.

On l'étudie sur $D_f \cap [0, +\infty[$ et on complète sa courbe par symétrie par rapport au point O .

Fonction périodique

Une fonction f est périodique s'il existe un réel $T > 0$ tel que :

- D_f est invariant par translation de T : $\forall x \in D_f \quad (x+T) \in D_f$.
- $\forall x \in D_f \quad f(x+T) = f(x)$.

La période est le plus petit réel $T > 0$ qui convient (s'il existe). On étudie f sur $D_f \cap [a, a+T[$ (a quelconque) et on complète sa courbe par des translations de vecteurs $kT\vec{i}$ où $k \in \mathbb{Z}$.

fiche n°23 (suite)

Fonction bornée

Une fonction f est majorée sur un intervalle I s'il existe un réel M (majorant) tel que : $\forall x \in I \quad f(x) \leq M$.

Une fonction f est minorée sur un intervalle I s'il existe un réel m (minorant) tel que : $\forall x \in I \quad f(x) \geq m$.

Une fonction f est bornée sur I si elle est majorée et minorée.

Fonction monotone

Une fonction f est croissante sur un intervalle I si, pour tous a et b de I vérifiant $a \leq b$, on a $f(a) \leq f(b)$ (f conserve le sens).

Une fonction f est strictement croissante sur un intervalle I si, pour tous a et b de I vérifiant $a < b$, on a $f(a) < f(b)$.

Une fonction f est décroissante sur un intervalle I si, pour tous a et b de I vérifiant $a \leq b$, on a $f(a) \geq f(b)$ (f change le sens).

Une fonction f est strictement décroissante sur un intervalle I si, pour tous a et b de I vérifiant $a < b$, on a $f(a) > f(b)$.

La fonction f est (strictement) monotone si elle est (strictement) croissante ou décroissante.

Extremum d'une fonction sur un intervalle

Une fonction f admet sur I un maximum global en $a \in I$ si : $\forall x \in I \quad f(x) \leq f(a)$.

Une fonction f admet sur I un maximum local en $a \in I$ s'il existe $\alpha > 0$ tel que : $\forall x \in I \cap]a - \alpha, a + \alpha[\quad f(x) \leq f(a)$.

Une fonction f admet sur un intervalle I un minimum global en $a \in I$ si : $\forall x \in I \quad f(x) \geq f(a)$.

Une fonction f admet sur I un minimum local en $a \in I$ s'il existe $\alpha > 0$ tel que : $\forall x \in I \cap]a - \alpha, a + \alpha[\quad f(x) \geq f(a)$.

La fonction f admet en a un extremum global (local) si elle admet un maximum ou un minimum global (local).

fiche n°24

LIMITES**Définition**

Une fonction f définie au voisinage de $a \in \overline{\mathbb{R}}$ (réel ou $\pm\infty$) admet en a une limite $\ell \in \overline{\mathbb{R}}$ si :

$$\forall V \in \mathcal{T}(\ell) \quad \exists W \in \mathcal{T}(a) \quad \forall x \in D_f \cap W \quad f(x) \in V$$

Application aux différents cas ($a \in \mathbb{R}$ et $\ell \in \mathbb{R}$)

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \ell \text{ si : } \forall \varepsilon > 0 \quad \exists \alpha > 0 \quad \forall x \in D_f \quad |x - a| < \alpha \Rightarrow |f(x) - \ell| < \varepsilon$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \ell \text{ si : } \forall \varepsilon > 0 \quad \exists B > 0 \quad \forall x \in D_f \quad x > B \Rightarrow |f(x) - \ell| < \varepsilon$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \ell \text{ si : } \forall \varepsilon > 0 \quad \exists B > 0 \quad \forall x \in D_f \quad x < -B \Rightarrow |f(x) - \ell| < \varepsilon$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +\infty \text{ si : } \forall A > 0 \quad \exists \alpha > 0 \quad \forall x \in D_f \quad |x - a| < \alpha \Rightarrow f(x) > A$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty \text{ si : } \forall A > 0 \quad \exists \alpha > 0 \quad \forall x \in D_f \quad |x - a| < \alpha \Rightarrow f(x) < -A$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty \text{ si : } \forall A > 0 \quad \exists B > 0 \quad \forall x \in D_f \quad x > B \Rightarrow f(x) > A$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty \text{ si : } \forall A > 0 \quad \exists B > 0 \quad \forall x \in D_f \quad x > B \Rightarrow f(x) < -A$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty \text{ si : } \forall A > 0 \quad \exists B > 0 \quad \forall x \in D_f \quad x < -B \Rightarrow f(x) > A$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty \text{ si : } \forall A > 0 \quad \exists B > 0 \quad \forall x \in D_f \quad x < -B \Rightarrow f(x) < -A$$

Limites à gauche et à droite

Une fonction f admet en $a \in \mathbb{R}$ une limite à gauche $\ell \in \overline{\mathbb{R}}$ si la restriction de f à $D_f \cap]-\infty, a[$ admet la limite ℓ . Les définitions s'obtiennent en remplaçant $|x - a| < \alpha$ par $a - \alpha < x < a$.

Une fonction f admet en $a \in \mathbb{R}$ une limite à droite $\ell \in \overline{\mathbb{R}}$ si la restriction de f à $D_f \cap]a, +\infty[$ admet la limite ℓ . Les définitions s'obtiennent en remplaçant $|x - a| < \alpha$ par $a < x < a + \alpha$.

Unicité

Si une fonction admet en a une limite ℓ , cette limite est unique.

fiche n°24 (suite)

Caractérisation séquentielle d'une limite

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \ell$ si et seulement si pour toute suite (u_n) convergente vers a , la suite $(f(u_n))$ converge vers ℓ .

Opérations algébriques sur les limites (ℓ et ℓ' réels)**Somme**

u	v	$u + v$
ℓ	ℓ'	$\ell + \ell'$
$+\infty$	ℓ'	$+\infty$
$-\infty$	ℓ'	$-\infty$
$+\infty$	$+\infty$	$+\infty$
$-\infty$	$-\infty$	$-\infty$
$+\infty$	$-\infty$	Indétermination

Produit (compléter par la règle des signes)

u	v	uv
ℓ	ℓ'	$\ell\ell'$
∞	$\ell' \neq 0$	∞
∞	0	Indétermination
∞	∞	∞

Quotient (compléter par la règle des signes)

u	v	u/v
ℓ	$\ell' \neq 0$	ℓ/ℓ'
$\ell \neq 0$	0	∞
0	0	Indétermination
∞	ℓ'	∞
ℓ	∞	0
∞	∞	Indétermination

Composition de limites (a, b et ℓ réels ou infinis)

Si $\lim_{x \rightarrow a} u(x) = b$ et si $\lim_{x \rightarrow b} v(x) = \ell$, alors $\lim_{x \rightarrow a} (v \circ u)(x) = \ell$.

Méthode : En posant $X = u(x)$, on obtient :

$$\lim_{x \rightarrow a} (v \circ u)(x) = \lim_{X \rightarrow b} v(X) = \ell$$

fiche n°24 (suite)**Compatibilité avec l'ordre** (a réel ou infini, ℓ et ℓ' réels)

Si, pour tout x au voisinage de a , $f(x) \leq g(x)$ et :

- si $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \ell$ et $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \ell'$, alors $\ell \leq \ell'$
(même si l'inégalité sur les fonctions est stricte).
- si $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +\infty$, alors $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = +\infty$.
- si $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = -\infty$, alors $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$.

Théorème d'encadrement (a réel ou infini)

Si, pour tout x au voisinage de a , $u(x) \leq f(x) \leq v(x)$, et si les deux fonctions u et v admettent en a la même limite réelle :

$\lim_{x \rightarrow a} u(x) = \lim_{x \rightarrow a} v(x) = \ell$, alors la fonction f admet en a une limite

égale à ℓ : $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \ell$.

Limite d'une fonction monotone

Si f est une fonction croissante sur $]a, b[$ (a et b réels ou infinis) :

- Si f est majorée, f a une limite réelle en b . Sinon $\lim_{x \rightarrow b} f(x) = +\infty$.
- Si f est minorée, f a une limite réelle en a . Sinon $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$.

Si f est une fonction décroissante sur $]a, b[$ (a et b réels ou infinis) :

- Si f est minorée, f a une limite réelle en b . Sinon $\lim_{x \rightarrow b} f(x) = -\infty$.
- Si f est majorée, f a une limite réelle en a . Sinon $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +\infty$.

fiche n°25

INTERPRETATION DES LIMITES

Cas où $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \ell$

La courbe de f admet un « point limite » $A(a, \ell)$ (ou point d'arrêt).
On obtient le coefficient directeur de la tangente en A en étudiant la limite de $\frac{f(x) - \ell}{x - a}$ quand x tend vers a (ou des demi-tangentes si l'on étudie les limites à gauche ou à droite de a).

Cas où $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$

La courbe de f admet une asymptote verticale d'équation $x = a$.

Cas où $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \ell$

La courbe de f admet une asymptote horizontale d'équation $y = \ell$.

Cas où $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$

Les courbes de f et de g sont asymptotes si $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - g(x)] = 0$.

En particulier, la droite d'équation $y = ax + b$ est asymptote à la courbe de f si $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - ax - b] = 0$.

Etude de la branche infinie : on étudie $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x}$.

Si $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = \infty$: branche parabolique de direction Oy .

Si $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = 0$: branche parabolique de direction Ox .

Si $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = a$ ($a \neq 0$) : on étudie $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - ax]$.

Si $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - ax] = \infty$: direction asymptotique $y = ax$.

Si $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - ax] = b$: asymptote oblique d'équation $y = ax + b$.

fiche n°27

CONTINUITÉ**Continuité en un point**

La fonction f doit être définie en a et au voisinage de a .
 f est continue en a si $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$.

f est continue à gauche ou à droite de a s'il n'y a égalité qu'avec la limite à gauche ou à droite.

Prolongement par continuité en un point

Une fonction f définie au voisinage de a , mais pas en a est prolongeable par continuité en a si elle admet une limite réelle ℓ en a . Son prolongement est la fonction \tilde{f} continue en a qui est définie par : $\forall x \in D_f \quad \tilde{f}(x) = f(x)$ et $\tilde{f}(a) = \ell$.

Continuité sur un intervalle

f est continue sur un intervalle I si f est continue en tout point de l'intervalle I .

Si $I =]a, b[$, f doit être continue en tout point de $]a, b[$, continue à droite en a et continue à gauche en b .

Opérations

- Si u est continue sur un intervalle I et si k est une constante, alors ku est continue sur l'intervalle I .
- Si u et v sont continues sur un intervalle I , alors $u+v$ et uv sont continues sur l'intervalle I .
- Si u et v sont continues sur un intervalle I , alors $\frac{u}{v}$ est continue sur l'intervalle I privé des points où v s'annule.
- Si u est continue sur un intervalle I et si v est continue sur l'image $u(I)$, alors $v \circ u$ est continue sur l'intervalle I .

Fonctions usuelles

- Les fonctions polynômes, rationnelles, logarithme, exponentielles, puissances, trigonométriques sont continues sur leur ensemble de définition ainsi que la fonction $x \mapsto |x|$.
- La fonction $x \mapsto \text{Ent}(x) = \lfloor x \rfloor$ est continue sur $\mathbb{R} - \mathbb{Z}$, mais pas sur \mathbb{Z} .

fiche n°27 (suite)

Image d'un intervalle

$$f(I) = \{f(x) / x \in I\}$$

Donc l'équation $f(x) = m$ admet des solutions dans I (pas forcément une unique solution) si et seulement si $m \in f(I)$.

Théorème des valeurs intermédiaires

L'image d'un intervalle I par une fonction continue f est un intervalle (pas forcément de même nature).

Conséquence : Si f est continue sur l'intervalle I et si f prend deux valeurs distinctes, elle prend au moins une fois toutes les valeurs intermédiaires. En particulier, si elle prend une valeur positive et une valeur négative, elle s'annule au moins une fois sur I .

Fonction continue sur un segment $[a, b]$

L'image d'un segment par une fonction continue est un segment.

Conséquence : Si f est continue sur un segment $[a, b]$, elle est bornée, possède un minimum $m = \inf_{t \in [a, b]} f(t)$ et un maximum

$M = \sup_{t \in [a, b]} f(t)$ qu'elle atteint (il existe $c \in [a, b]$ et $d \in [a, b]$ tels que $m = f(c)$ et $M = f(d)$), et elle prend au moins une fois toute valeur comprise entre m et M .

Fonction continue et strictement monotone sur un intervalle

Si f est continue et strictement monotone sur un intervalle I , $f(I)$ est un intervalle de même nature (ouvert ou fermé) que I , obtenu en prenant les valeurs de f ou les limites de f aux bornes de I (il faut intervertir les bornes si f est décroissante).

Théorème de bijection

Si f est continue et strictement monotone sur un intervalle I , f définit une bijection de I dans $f(I)$. Sa fonction réciproque f^{-1} est continue et strictement monotone (même sens que f) sur $f(I)$.

Les courbes de f et f^{-1} sont symétriques par rapport à la droite Δ d'équation : $y = x$.

fiche n°28

DERIVATION**Dérivabilité en un point**

La fonction f doit être définie en a et au voisinage de a .

f est dérivable en a si son taux d'accroissement $\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$ a une

limite réelle en a : $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-f(a)}{x-a} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h)-f(a)}{h}$

La fonction est dérivable à gauche ou à droite de a si son taux d'accroissement en a admet une limite réelle à gauche ou à droite. Elle est dérivable en a ssi ces deux limites sont égales.

Développement limité d'ordre 1

Si f est dérivable en a , il existe un voisinage V de 0 tel que : $\forall h \in V \quad f(a+h) = f(a) + hf'(a) + h\varepsilon(h)$ avec $\lim_{h \rightarrow 0} \varepsilon(h) = 0$.

Conséquence : Toute fonction dérivable en a est continue en a (réciproque fautive).

Exemples classiques : Toujours avec $\lim_{h \rightarrow 0} \varepsilon(h) = 0$:

$$\ln(1+h) = h + h\varepsilon(h) \quad e^h = 1 + h + h\varepsilon(h) \quad (1+h)^\alpha = 1 + \alpha h + h\varepsilon(h)$$

$$\sin h = h + h\varepsilon(h) \quad \tan h = h + h\varepsilon(h) \quad \cosh = 1 + h\varepsilon(h)$$

Interprétation géométrique

- Si f est dérivable en a , sa courbe représentative admet au point A d'abscisse a une tangente d'équation : $y = (x-a)f'(a) + f(a)$. La tangente en A est horizontale si et seulement si $f'(a) = 0$.
- Si le taux d'accroissement de f en a tend vers $\pm\infty$, sa courbe admet en A une tangente verticale.
- Si le taux d'accroissement de f en a admet à gauche et à droite des limites réelles différentes, sa courbe admet deux demi-tangentes distinctes à gauche et à droite du point A : le point A est un point « anguleux ».
- Si le taux d'accroissement de f en a admet à gauche et à droite des limites infinies, sa courbe admet deux demi-tangentes verticales : le point A est soit un point d'inflexion soit un point de rebroussement.

fiche n°28 (suite)

Dérivabilité sur un intervalle

f est dérivable sur un intervalle I si f est dérivable en tout $a \in I$.

Alors sa fonction dérivée est la fonction $x \mapsto \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$.

Toute fonction dérivable sur I est continue sur I .

Dérivées usuelles

$f(x) = c$	$f'(x) = 0$
$f(x) = x$	$f'(x) = 1$
$f(x) = x^\alpha$	$f'(x) = \alpha x^{\alpha-1}$
$f(x) = \frac{1}{x}$	$f'(x) = -\frac{1}{x^2}$
$f(x) = \sqrt{x}$	$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ si $x \neq 0$
$f(x) = \ln x$	$f'(x) = \frac{1}{x}$
$f(x) = e^x$	$f'(x) = e^x$
$f(x) = \sin x$	$f'(x) = \cos x$
$f(x) = \cos x$	$f'(x) = -\sin x$
$f(x) = \tan x$	$f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$
$f(x) = \cotan x$	$f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 x} = -1 - \cotan^2 x$
$f(x) = \text{Arcsin } x$	$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ si $x \neq \pm 1$
$f(x) = \text{Arccos } x$	$f'(x) = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ si $x \neq \pm 1$
$f(x) = \text{Arctan } x$	$f'(x) = \frac{1}{1+x^2}$

fiche n°28 (suite)**Opérations**

- Si u et v sont dérivables sur l'intervalle I et si k est une constante, alors $u + v$, uv et ku sont dérivables sur I , et $\frac{u}{v}$ est dérivable sur I privé des points où v s'annule.

$$(u + v)' = u' + v' \quad (uv)' = u'v + uv' \quad (ku)' = ku' \quad \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

- Si u est dérivable sur l'intervalle I et si v est dérivable sur $u(I)$, alors $v \circ u$ est dérivable sur I : $(v \circ u)' = (v' \circ u) \times u'$.

$$\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{u'}{u^2} \quad (\sqrt{u})' = \frac{u'}{2\sqrt{u}} \quad (u^\alpha)' = \alpha u' u^{\alpha-1} \quad (e^u)' = u' e^u$$

$$(\ln u)' = \frac{u'}{u} \quad (\sin u)' = u' \cos u \quad (\cos u)' = -u' \sin u \quad \dots$$

- Si u est dérivable et bijective de l'intervalle I dans l'intervalle $u(I)$, sa réciproque u^{-1} est dérivable sur $u(I) - \{u(x) / u'(x) = 0\}$ et $(u^{-1})' = \frac{1}{u' \circ u^{-1}}$.

Sens de variation

Si f est une fonction dérivable sur un intervalle I :

- f est constante sur I si et seulement si $\forall x \in I \quad f'(x) = 0$.
- f est croissante sur I si et seulement si $\forall x \in I \quad f'(x) \geq 0$.
- f est décroissante sur I si et seulement si $\forall x \in I \quad f'(x) \leq 0$.
- Si $\forall x \in I \quad f'(x) > 0$ (sauf peut-être en un nombre fini de points), f est strictement croissante sur I .
- Si $\forall x \in I \quad f'(x) < 0$ (sauf peut-être en un nombre fini de points), f est strictement décroissante sur I .

Extremum local

Une fonction f dérivable sur un intervalle ouvert I admet un extremum local en $a \in I$ si et seulement si sa dérivée f' s'annule en changeant de signe en a .

Dérivée d'ordre n

Sous réserve d'existence : $f^{(0)} = f$ et $\forall n \in \mathbb{N} \quad f^{(n+1)} = (f^{(n)})'$.

fiche n°28 (suite)**Classes de fonctions**

Sur un intervalle I , une fonction f est :

- de classe D^n si elle est dérivable n fois sur I .
- de classe C^n si elle est dérivable n fois et si $f^{(n)}$ est continue sur I .
- de classe C^∞ si elle est indéfiniment dérivable sur I (elle admet des dérivées de tout ordre).

Formule de Leibniz : $(uv)^{(n)} = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} u^{(k)} v^{(n-k)}$ si u et v sont D^n .

Les fonctions polynômes, rationnelles, logarithme, exponentielle, trigonométriques sont de classe C^∞ sur leur ensemble de définition.

Les fonctions $x \mapsto x^\alpha$ sont de classe C^1 sur leur ensemble de définition si $\alpha \leq 0$ ou $\alpha \geq 1$, et sur $]0, +\infty[$ si $0 < \alpha < 1$ (donc en particulier $x \mapsto \sqrt{x}$). La fonction $x \mapsto |x|$ est de classe C^∞ sur \mathbb{R}^* .

Prolongement de la dérivée

Si f est continue sur $[a, b]$, de classe C^1 sur $]a, b[$ et si sa dérivée f' admet une limite réelle en a , alors f est de classe C^1 sur $[a, b]$.

Donc f est dérivable en a et $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} f'(x)$.

Si $\lim_{x \rightarrow a} f'(x) = \infty$, la fonction f n'est pas dérivable en a , et la courbe admet une tangente verticale au point d'abscisse a .

Théorème de Rolle ($a < b$)

Si f est continue sur $[a, b]$ et dérivable sur $]a, b[$, et si $f(a) = f(b)$, alors il existe $c \in]a, b[$ tel que $f'(c) = 0$.

Egalité des accroissements finis ($a < b$)

Si f est continue sur $[a, b]$ et dérivable sur $]a, b[$, alors il existe $c \in]a, b[$ tel que $f(b) - f(a) = (b - a)f'(c)$.

Inégalités des accroissements finis

Si f est dérivable sur un intervalle I et si $a \in I$ et $b \in I$:

Première inégalité (si $a \leq b$)

Si $\forall x \in [a, b] \quad m \leq f'(x) \leq M$, alors : $m(b - a) \leq f(b) - f(a) \leq M(b - a)$.

Deuxième inégalité (a et b sont quelconques dans I)

Si $\forall x \in I \quad |f'(x)| \leq M$, alors : $|f(b) - f(a)| \leq M|b - a|$.

fiche n°30**PLAN D'ETUDE D'UNE FONCTION**

- Déterminer l'ensemble de définition de la fonction s'il n'est pas donné dans l'énoncé.
- Réduire éventuellement cet ensemble par la recherche de la parité et de la périodicité de la fonction.
- Etudier de la continuité de la fonction.
- Déterminer les limites de la fonction aux bornes de l'ensemble d'étude et aux points où les théorèmes de continuité ne s'appliquent pas. Interpréter géométriquement ces limites.
- Etudier la dérivabilité de la fonction.
- Déterminer la limite du taux d'accroissement aux points où les théorèmes de dérivabilité ne s'appliquent pas. Interpréter géométriquement ces limites en termes de tangentes.
- Calculer la dérivée de la fonction et étudier le signe de cette dérivée (une étude de fonction auxiliaire est parfois nécessaire).
- En déduire le sens de variation de la fonction.
- Résumer tous les résultats précédents dans un tableau après en avoir vérifié la cohérence. Calculer les coordonnées des points « particuliers » rencontrés dans l'étude et des points à tangente horizontale ($f'(x) = 0$). Ne jamais mettre de valeurs approchées dans un tableau.
- Eventuellement calculer la dérivée seconde pour étudier la convexité de la fonction et déterminer les éventuels points d'inflexion de la courbe.
- Tracer la courbe représentative de la fonction :
 - Choisir astucieusement la position du repère dans le plan et l'unité de longueur si elle n'est pas donnée dans l'énoncé. Sinon, respecter l'unité imposée par l'énoncé.
 - Placer les asymptotes et les points particuliers (avec leur tangente).
 - Tracer la courbe en plaçant quelques autres points sans oublier de vérifier la cohérence avec le tableau de variations.

fiche n°31

PRIMITIVES**Définition**

Une fonction F est primitive d'une fonction f sur un intervalle J si F est dérivable sur J et si : $\forall x \in J \quad F'(x) = f(x)$.

Existence

Toute fonction f continue sur un intervalle J admet une infinité de primitives sur J . Elles sont toutes obtenues à partir de l'une d'entre elles en ajoutant des constantes.

Unicité

Etant donnée une fonction f continue sur un intervalle J , un réel $a \in J$ et un réel b quelconque, il existe une unique primitive F de f sur J qui vérifie $F(a) = b$.

Primitives usuelles

$f(x) = c$	$F(x) = cx + k$
$f(x) = x^\alpha \quad (\alpha \neq -1)$	$F(x) = \frac{1}{\alpha+1} x^{\alpha+1} + k$
$f(x) = \frac{1}{x}$	$F(x) = \ln x + k$
$f(x) = e^x$	$F(x) = e^x + k$
$f(x) = \sin x$	$F(x) = -\cos x + k$
$f(x) = \cos x$	$F(x) = \sin x + k$
$f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$	$F(x) = \tan x + k$
$f(x) = \frac{1}{1+x^2}$	$F(x) = \text{Arctan } x + k$
$f(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$F(x) = \begin{cases} \text{Arcsin } x + k \\ -\text{Arccos } x + k \end{cases}$

fiche n°31 (suite)

Opérations algébriques sur les primitives

$$\begin{aligned} f &= u + v & F &= U + V + k \\ f &= \lambda u & F &= \lambda U + k \end{aligned}$$

Primitives obtenues par composition de fonction

$$\begin{aligned} f &= u' u^\alpha \quad (\alpha \neq -1) & F &= \frac{1}{\alpha+1} u^{\alpha+1} + k \\ f &= \frac{u'}{u} & F &= \ln|u| + k \\ f &= u' e^u & F &= e^u + k \\ f(x) &= u' \sin u & F &= -\cos u + k \\ f(x) &= u' \cos u & F &= \sin u + k \\ f(x) &= \frac{u'}{\cos^2 u} = u'(1 + \tan^2 u) & F &= \tan u + k \\ f(x) &= \frac{u'}{1+u^2} & F &= \text{Arctan } u + k \\ f(x) &= \frac{u'}{\sqrt{1-u^2}} & F(x) &= \begin{cases} \text{Arcsin } u + k \\ -\text{Arccos } u + k \end{cases} \end{aligned}$$

Interprétation géométrique

Si f est une fonction continue et positive sur l'intervalle $[a, b]$ (avec $a < b$), la fonction F qui, à tout réel t de $[a, b]$, associe l'aire de la partie de plan située sous la courbe de f et limitée par l'axe des abscisses et les droites d'équations $x = a$ et $x = t$, c'est-à-dire l'aire de $D = \{M(x, y) / a \leq x \leq t \text{ et } 0 \leq y \leq f(x)\}$, est une primitive de la fonction f sur $[a, b]$.

Expression d'une primitive

Si f est continue sur un intervalle J et si $a \in J$, alors la fonction F définie par : $\forall x \in J \quad F(x) = \int_a^x f(t) dt$ est l'unique primitive de f sur J qui s'annule en a .

fiche n°32

INTEGRALES DEFINIES**Subdivision d'un segment**

Si $a < b$, on appelle subdivision de $[a, b]$ toute suite finie strictement croissante $\sigma = (x_0, \dots, x_n)$ où $x_0 = a$ et $x_n = b$.

Le pas de la subdivision est $|\sigma| = \max\{x_{k+1} - x_k / k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket\}$.

La subdivision est régulière si : $\forall k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket \quad x_k = a + k \frac{b-a}{n}$.

Intégrale d'une fonction en escalier

Une fonction φ est en escalier sur $[a, b]$ s'il existe une subdivision $\sigma = (x_0, \dots, x_n)$ adaptée à φ , c'est-à-dire telle que, pour tout $k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket$, φ soit constante sur $[x_k, x_{k+1}]$: $\varphi(x) = c_k$.

Alors l'intégrale de φ sur $[a, b]$ est : $\int_a^b \varphi(t) dt = \sum_{k=0}^{n-1} (x_{k+1} - x_k) c_k$.

Elle est indépendante de la subdivision σ choisie.

Fonction intégrable

Soit f une fonction bornée sur $[a, b]$ (avec $a < b$).

L'ensemble des intégrales des fonctions en escalier qui minorent f admet une borne supérieure $I^-(f)$.

L'ensemble des intégrales des fonctions en escalier qui majorent f admet une borne inférieure $I^+(f)$.

La fonction f est intégrable sur $[a, b]$ si les deux bornes sont égales.

Alors l'intégrale de f sur $[a, b]$ est : $\int_a^b f(t) dt = I^-(f) = I^+(f)$.

Fonctions continues par morceaux

Une fonction f est continue par morceaux sur $[a, b]$ s'il existe une subdivision $\sigma = (x_0, \dots, x_n)$ telle que, pour tout $k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket$, f soit continue sur $]x_k, x_{k+1}[$ et admette un prolongement par continuité \tilde{f}_k sur $[x_k, x_{k+1}]$ (limite réelle à gauche et à droite de tout x_k).

Alors f est intégrable sur $[a, b]$ et : $\int_a^b f(t) dt = \sum_{k=0}^{n-1} \int_{x_k}^{x_{k+1}} \tilde{f}_k(t) dt$.

fiche n°32 (suite)

Fonctions continues

Toute fonction continue sur $[a, b]$ est intégrable sur $[a, b]$.

Extension de la définition

Si f est une fonction continue sur un intervalle J , si F est une primitive quelconque de f sur J , alors :

$$\forall (a, b) \in J^2 \quad \int_a^b f(t) dt = [F(t)]_a^b = F(b) - F(a)$$

$$\text{Conséquences : } \int_a^a f(t) dt = 0 \quad \text{et} \quad \int_b^a f(t) dt = -\int_a^b f(t) dt.$$

Expression d'une primitive

Si f est continue sur un intervalle J et si $a \in J$, la fonction F définie

par $\forall x \in J \quad F(x) = \int_a^x f(t) dt$ est l'unique primitive de f sur J qui

s'annule en a . Donc $F(a) = 0$ et $\forall x \in J \quad F'(x) = f(x)$.

Calculs d'aires

Si f est une fonction continue sur $[a, b]$ (avec $a \leq b$) :

- l'aire (en unités d'aire) de la partie de plan limitée par C_f , Ox et

$$\text{les droites } x = a \text{ et } x = b \text{ est : } \mathcal{A} = \int_a^b |f(t)| dt.$$

- l'aire (en unités d'aire) de la partie de plan limitée par C_f , C_g et

$$\text{les droites } x = a \text{ et } x = b \text{ est : } \mathcal{A} = \int_a^b |f(t) - g(t)| dt.$$

Relation de Chasles

$$\text{Si } f \text{ est continue sur } J : \forall (a, b, c) \in J^3 \quad \int_a^b f(t) dt = \int_a^c f(t) dt + \int_c^b f(t) dt$$

Intégrale d'une fonction continue paire ou impaire

$$\text{Si } f \text{ est impaire : } \int_{-a}^a f(t) dt = 0 \quad \text{Si } f \text{ est paire : } \int_{-a}^a f(t) dt = 2 \int_0^a f(t) dt$$

fiche n°32 (suite)**Linéarité de l'intégrale**Si f et g sont continues sur J :

$$\forall (a,b) \in J^2 \quad \forall (\alpha, \beta) \in \mathbb{R}^2 \quad \int_a^b [\alpha f(t) + \beta g(t)] dt = \alpha \int_a^b f(t) dt + \beta \int_a^b g(t) dt$$

Signe d'une intégraleSi f est continue sur un intervalle J et si $(a,b) \in J^2$:

- Si $a \leq b$ et si $\forall t \in [a,b] \quad f(t) \geq 0$, alors $\int_a^b f(t) dt \geq 0$.
- Si $a \leq b$ et si $\forall t \in [a,b] \quad f(t) \leq 0$, alors $\int_a^b f(t) dt \leq 0$.

Comparaison de deux intégralesSi f et g sont continues sur un intervalle J et si $(a,b) \in J^2$:

- Si $a \leq b$ et si $\forall t \in [a,b] \quad f(t) \leq g(t)$, alors $\int_a^b f(t) dt \leq \int_a^b g(t) dt$.

Inégalités de la moyenneSi f est continue sur un intervalle J et si $(a,b) \in J^2$:

- Si $a \leq b$ et $\forall t \in [a,b] \quad m \leq f(t) \leq M$, alors $m(b-a) \leq \int_a^b f(t) dt \leq M(b-a)$.
- Si $\forall t \in J \quad |f(t)| \leq M$, alors : $\forall (a,b) \in J^2 \quad \left| \int_a^b f(t) dt \right| \leq M |b-a|$.

Majoration d'une intégraleSi f est continue sur un intervalle J et si $(a,b) \in J^2$:

- Si $a \leq b$, on a : $\left| \int_a^b f(t) dt \right| \leq \int_a^b |f(t)| dt \leq (b-a) \max_{t \in [a,b]} |f(t)|$.

Nullité d'une intégraleSoit f une fonction continue sur $[a,b]$ (avec $a < b$) et de **signe constant**. Alors :

$\int_a^b f(t) dt = 0 \Leftrightarrow \forall t \in [a,b] \quad f(t) = 0$. Donc pour montrer que l'intégrale n'est pas nulle, il suffit de montrer que : $\exists t \in [a,b] \quad f(t) \neq 0$.

fiche n°32 (suite)**Valeur moyenne d'une fonction continue entre a et b** Si f est une fonction continue sur J et si $(a,b) \in J^2$, alors la valeurmoyenne de f entre a et b est : $\mu = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(t) dt$.**Intégration par parties**Si u et v sont deux fonctions de classe C^1 sur un intervalle J :

$$\forall (a,b) \in J^2 \quad \int_a^b u'(t)v(t) dt = [u(t)v(t)]_a^b - \int_a^b u(t)v'(t) dt.$$

Changement de variableSi φ est de classe C^1 sur un intervalle J et si f est continue sur $\varphi(J)$,alors $\int_a^b f[\varphi(t)]\varphi'(t) dt = \int_{\varphi(a)}^{\varphi(b)} f(u) du$ en posant $u = \varphi(t)$ et $du = \varphi'(t) dt$.**Sommes de Riemann**Si f est une fonction continue sur $[a,b]$ avec $a < b$ et si $\sigma = (x_0, \dots, x_n)$ est une subdivision de $[a,b]$, on appelle somme de Riemann toutesomme $S = \sum_{k=0}^{n-1} (x_{k+1} - x_k) f(y_k)$ où $\forall k \in [0, n-1] \quad y_k \in [x_k, x_{k+1}]$.Si f est continue sur $[a,b]$, toute somme de Riemann sur $[a,b]$ tendvers l'intégrale $\int_a^b f(t) dt$ quand le pas de la subdivision σ tend vers 0.En particulier : $\int_a^b f(t) dt = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{b-a}{n} \sum_{k=0}^{n-1} f\left(a + k \frac{b-a}{n}\right)$.**Equation différentielle**Si g est une fonction continue sur un intervalle J de primitive G , les fonctions f dérivables sur J qui vérifient $\forall x \in J \quad f'(x) = f(x)g(x)$ sont les fonctions telles que : $\exists K \in \mathbb{R} \quad \forall x \in J \quad f(x) = Ke^{G(x)}$.**Prolongement des fonctions de classe C^n** Si f est une fonction de classe C^n sur $]a,b[$ avec $a < b$ et si $f^{(n)}$ a une limite réelle en a , alors f admet un prolongement de classe C^n sur $[a,b]$.

fiche n°33**FORMULES DE TAYLOR**

n désigne un entier naturel.

Formule de Taylor à l'ordre n avec reste intégral

Si f est une fonction de classe C^{n+1} sur un intervalle I , alors pour tous a et b de I :

$$f(b) = \sum_{k=0}^n \frac{(b-a)^k}{k!} f^{(k)}(a) + \int_a^b \frac{(b-t)^n}{n!} f^{(n+1)}(t) dt$$

Cas des polynômes

Si $P \in \mathbb{R}_n[X]$, alors pour tout a réel :

$$\forall x \in \mathbb{R} \quad P(x) = \sum_{k=0}^n \frac{P^{(k)}(a)}{k!} (x-a)^k$$

Egalité de Taylor-Lagrange

Si f est une fonction de classe C^{n+1} sur un intervalle I , alors pour tous a et b distincts dans I , il existe c compris entre a et b tel que :

$$f(b) = \sum_{k=0}^n \frac{(b-a)^k}{k!} f^{(k)}(a) + \frac{(b-a)^{n+1}}{(n+1)!} f^{(n+1)}(c)$$

Inégalité de Taylor-Lagrange

Si f est une fonction de classe C^{n+1} sur un intervalle I et si $\forall t \in I \quad |f^{(n+1)}(t)| \leq M$, alors pour tous a et b de l'intervalle I :

$$\left| f(b) - \sum_{k=0}^n \frac{(b-a)^k}{k!} f^{(k)}(a) \right| \leq M \frac{|b-a|^{n+1}}{(n+1)!}$$

Formule de Taylor-Young

Si f est une fonction de classe C^n sur un intervalle I contenant a , alors il existe une fonction ε telle que $\lim_{x \rightarrow a} \varepsilon(x) = 0$:

$$\forall x \in I \quad f(x) = \sum_{k=0}^n \frac{(x-a)^k}{k!} f^{(k)}(a) + (x-a)^n \varepsilon(x)$$

ce que l'on écrit : $f(x) = \sum_{k=0}^n \frac{(x-a)^k}{k!} f^{(k)}(a) + o((x-a)^n)$.

fiche n°34

DEVELOPPEMENTS LIMITES**Développement limité en 0**

Soit $n \in \mathbb{N}$ et I un intervalle contenant 0 et non réduit à 0. Une fonction f définie sur $D = I$ ou $D = I - \{0\}$ admet en 0 un développement limité d'ordre n (on note $DL_n(0)$) s'il existe un polynôme P_n de degré inférieur ou égal à n tel que :

$$\forall x \in D \quad f(x) = P_n(x) + x^n \varepsilon(x) \quad \text{avec} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \varepsilon(x) = 0.$$

C'est équivalent à : $f(x) = P_n(x) + o(x^n)$ au voisinage de 0.

Le polynôme P_n est la partie régulière du $DL_n(0)$.

Développement limité en a

Méthode de calcul : On effectue un changement de variable en posant : $h = x - a$. On se ramène à la recherche de l'existence d'un $DL_n(0)$ de la fonction g définie par $g(h) = f(a+h)$.

La fonction f admet en a un $DL_n(a)$ s'il existe un polynôme P_n de degré inférieur ou égal à n tel que :

$$\forall x \in D \quad f(x) = P_n(x-a) + o((x-a)^n).$$

Le polynôme $x \mapsto P_n(x-a)$ est la partie régulière du $DL_n(a)$.

Développement limité à l'infini

Méthode de calcul : On effectue un changement de variable en posant : $h = \frac{1}{x}$. On est donc ramené à la recherche de l'existence

d'un $DL_n(0)$ de la fonction g définie par $g(h) = f\left(\frac{1}{h}\right)$.

La fonction f admet à l'infini un $DL_n(\infty)$ s'il existe un polynôme P_n de degré inférieur ou égal à n tel que :

$$\forall x \in D \quad f(x) = P_n\left(\frac{1}{x}\right) + o\left(\left(\frac{1}{x}\right)^n\right).$$

Parfois, l'étude conduit à des termes qui sont des puissances de $\frac{1}{h}$. On parle alors de développement asymptotique à l'infini.

fiche n°34 (suite)

Propriétés

- Si f admet un $DL_n(a)$, il est unique.
- Si f admet un $DL_n(a)$, elle admet des développements limités d'ordre $q \leq n$ et P_q est obtenu en tronquant P_n à l'ordre q (on ne garde que les termes de degré inférieur ou égal à q).
- Si f est paire (impaire) et si f admet un $DL_n(0)$, alors le polynôme P_n est pair (impair).
- Si f est définie en a , elle admet un $DL_0(a)$ si et seulement si elle est continue en a . Si f n'est pas définie en a , elle admet un $DL_0(a)$ si et seulement si elle est prolongeable par continuité en a .
- Si f est définie en a , elle admet un $DL_1(a)$ si et seulement si elle est dérivable en a . Si f n'est pas définie en a , elle admet un $DL_1(a)$ si et seulement si son prolongement par continuité est dérivable en a .
- Si f admet un $DL_n(a)$ et si la partie régulière P_n n'est pas le polynôme nul, alors : $f(x) \sim_a P_n(x-a)$.

Condition suffisante (non nécessaire) d'existence

Si f est une fonction de classe C^n sur un intervalle I contenant a , elle admet un $DL_n(a)$: $f(x) = \sum_{k=0}^n \frac{f^{(k)}(a)}{k!} (x-a)^k + o((x-a)^n)$

Recherche d'une tangente en un point

Si la fonction f admet un $DL_1(a)$, alors l'équation de la tangente au point d'abscisse a est : $y = P_1(x-a)$. La position par rapport à la tangente est donnée par le premier terme suivant non nul.

Recherche d'une asymptote

On cherche une DL de f à l'infini. Si $f(x) = ax + b + \varphi(x)$ avec $\lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 0$, la courbe de f admet une asymptote oblique d'équation $y = ax + b$. La position par rapport à l'asymptote est donnée par le premier terme non nul du DL à l'infini de φ .

fiche n°34 (suite)**Développements limités usuels en 0**

$$\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + o(x^n)$$

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + o(x^n).$$

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + o(x^n).$$

$$(1+x)^\alpha = 1 + \frac{\alpha}{1!}x + \frac{\alpha(\alpha-1)}{2!}x^2 + \dots + \frac{\alpha(\alpha-1)\dots(\alpha-n+1)}{n!}x^n + o(x^n).$$

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + o(x^{2n+2}).$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + o(x^{2n+1}).$$

Opérations algébriques (On se ramène d'abord en 0)

Si f et g admettent des $DL_n(a)$ de parties régulières P_n et Q_n :

- si α et β sont réels, alors $\alpha f + \beta g$ admet $DL_n(a)$ dont la partie régulière est $\alpha P_n + \beta Q_n$.
- fg admet $DL_n(a)$ dont la partie régulière est obtenue en tronquant $P_n Q_n$ à l'ordre n .
- $\frac{f}{g}$ admet un $DL_n(a)$ si $Q_n(a) \neq 0$. Pour l'obtenir, dans le $DL_n(a)$

de g , on met en facteur $Q_n(a)$, ce qui permet d'écrire

$$\frac{f}{g} = \frac{f}{Q_n(a)} \times \frac{1}{1-u} \text{ avec } \lim_{x \rightarrow a} u = 0. \text{ Si } Q_n(a) = 0, \text{ on se ramène au cas}$$

précédent en factorisant par des puissances de $(x-a)$, mais l'ordre obtenu ne sera pas n .

Composition

Si f admet un $DL_n(a)$, si $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$ et si g admet un $DL_n(b)$, alors

$g \circ f$ admet un $DL_n(a)$ dont la partie régulière est la troncature d'ordre n de $Q_n \circ P_n$ (composée des parties régulières de g et f).

fiche n°35

SYSTEMES D'EQUATIONS LINEAIRES**Système de n équations linéaires à p inconnues**

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + \dots + a_{1p}x_p = b_1 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + \dots + a_{np}x_p = b_n \end{cases}$$

Les x_1, \dots, x_p sont les inconnues.

Les a_{ij} et les b_i sont les coefficients.

Une solution du système est un élément (x_1, \dots, x_p) de \mathbb{R}^p qui vérifie toutes les équations.

Système homogène

Le système est homogène si $\forall i \quad b_i = 0$. Il admet au moins une solution $(0, \dots, 0)$.

Système de Cramer

C'est un système carré ($n = p$) qui admet une unique solution.

Systèmes équivalents

Deux systèmes sont équivalents s'ils ont le même ensemble de solutions.

Opérations élémentaires sur les lignes

- Echange de deux lignes : $L_i \leftrightarrow L_j$.
- Ajout d'une autre ligne : $L_i \leftarrow L_i + L_j$.
- Multiplication d'une ligne par un réel $\alpha \neq 0$: $L_i \leftarrow \alpha L_i$.

Elles transforment un système en un système équivalent.

Il en est de même pour toute transformation de la forme : $L_i \leftarrow \alpha L_i + \beta L_j$ à condition que $\alpha \neq 0$.

Matrice complétée du système

C'est la matrice des coefficients : $A = \left(\begin{array}{ccc|c} a_{11} & \dots & a_{1p} & b_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{np} & b_n \end{array} \right)$.

fiche n°35 (suite)

Méthode du pivot de Gauss

Objectif : A l'aide d'opérations élémentaires, transformer le système en un système triangulaire équivalent simple à résoudre.

Étape 1 : on choisit une ligne de référence que l'on met dans L_1 (coefficient de x_1 non nul et le plus simple possible), puis on transforme toutes les lignes sauf L_1 par $L_i \leftarrow \alpha L_i + \beta L_1$ (avec $\alpha \neq 0$) pour annuler le coefficient de x_1 dans L_i .

Étapes suivantes : Ensuite, on ne change plus L_1 , et on recommence le même procédé avec l'inconnue x_2 sur le système formé par L_2, \dots, L_n, \dots et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on ait épuisé les lignes ou les inconnues.

Si, au cours de ces transformations, on trouve une équation de la forme $0x_1 + \dots + 0x_p = b$:

- Si $b \neq 0$, le système n'a pas de solution. Le processus s'arrête.
- Si $b = 0$, on continue le processus en supprimant la ligne.

Ensemble des solutions

On se place dans le cas où l'on n'a pas trouvé $S = \emptyset$.

Si le système final est triangulaire, les termes de la diagonale étant non nuls (pivots), le système est un système de Cramer et on obtient la solution par substitution depuis la dernière ligne jusqu'à la première. On peut aussi effectuer des transformations symétriques sur la matrice complétée pour obtenir une matrice de

la forme : $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \dots & 0 & b'_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 & b'_n \end{array} \right)$.

Si le système final comporte moins d'équations que d'inconnues, on considère certaines inconnues comme « paramètres », et on exprime les autres en fonction de celles-là. Le système a alors une infinité de solutions.

fiche n°37

APPLICATIONS LINÉAIRES**Définition**

Soient E et F deux espaces vectoriels. Une application f de E dans F est linéaire (ou est un homomorphisme) si :

$$\forall \alpha \in K \quad \forall (u, v) \in E^2 \quad f(\alpha u + v) = \alpha f(u) + f(v)$$

Un **endomorphisme** de E est une application linéaire de E dans E .

Un **isomorphisme** est une application linéaire bijective de E dans F .

Un **automorphisme** de E est un endomorphisme bijectif de E .

Opérations sur les applications linéaires

La somme de deux applications linéaires est linéaire.

Le produit d'une application linéaire par un scalaire est linéaire.

L'ensemble $\mathcal{L}(E, F)$ des applications linéaires de E dans F et

l'ensemble $\mathcal{L}(E)$ des endomorphismes de E munis de ces deux opérations sont des espaces vectoriels.

La composée de deux applications linéaires est linéaire.

La réciproque d'une application linéaire bijective est linéaire.

L'ensemble $GL(E)$ des automorphismes de E est un groupe.

Propriétés

Si f est une application linéaire de E dans F :

- L'image du vecteur nul 0_E de E est le vecteur nul 0_F de F .
- L'image d'une combinaison linéaire de vecteurs de E est la combinaison linéaire de leurs images affectées des mêmes

$$\text{coefficients : } f\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i u_i\right) = \sum_{i=1}^n \alpha_i f(u_i).$$

- L'image d'un sous-espace vectoriel E' de E est un sous-espace vectoriel de F : $f(E') = \{v \in F / \exists u \in E' \quad v = f(u)\}$.
- L'image réciproque d'un sous-espace vectoriel F' de F est un sous-espace vectoriel de E : $f^{-1}(F') = \{u \in E / f(u) \in F'\}$.

Novau d'une application linéaire

$$\text{Ker } f = f^{-1}(\{0_F\}) = \{u \in E / f(u) = 0_F\}.$$

C'est un sous-espace vectoriel de E .

L'application f est injective si et seulement si : $\text{Ker } f = \{0_E\}$.

fiche n°37 (suite)

Image d'une application linéaire

$$\text{Im } f = f(E) = \{v \in F / \exists u \in E \quad v = f(u)\}.$$

C'est un sous-espace vectoriel de F .

L'application f est surjective si et seulement si : $\text{Im } f = F$.

Image d'une famille de vecteurs

Si f est une application linéaire de E dans F :

- L'image d'une famille liée de E est une famille liée de F .
- Si f est **injective**, l'image d'une famille libre de E est une famille libre de F .
- L'image d'une famille génératrice d'un sous-espace vectoriel E' de E est une famille génératrice du sous-espace vectoriel $f(E')$ de F .
- Si f est **injective**, l'image d'une base d'un sous-espace vectoriel E' de E est une base du sous-espace vectoriel $f(E')$ de F .

Forme linéaire

Une forme linéaire sur E est une application linéaire de E dans K .

Si $\dim E = n$, le noyau d'une forme linéaire non nulle sur E est un hyperplan (sous-espace vectoriel de dimension $n-1$).

Projection

Si E_1 et E_2 sont supplémentaires : $\forall u \in E \quad u = u_1 + u_2$ avec $\begin{cases} u_1 \in E_1 \\ u_2 \in E_2 \end{cases}$.

La projection p sur E_1 suivant E_2 est définie par $p(u) = u_1$.

Propriétés : C est un endomorphisme de E .

$$p \circ p = p.$$

$$\text{Ker } p = E_2.$$

$$\text{Im } p = E_1 = \{u \in E / p(u) = u\}.$$

Projecteur

Un projecteur sur E est un endomorphisme de E tel que : $p \circ p = p$.

Si p est un projecteur sur E , alors :

- $\text{Im } p$ et $\text{Ker } p$ sont deux sous-espaces supplémentaires de E .
- p est la projection sur $\text{Im } p = \{u \in E / p(u) = u\}$ suivant $\text{Ker } p$.

Chapitre : ARITHMETIQUE

Propriétés dans IN

- 1) Toute partie non vide de IN admet un plus petit élément.
- 2) Toute partie non vide et majorée de IN admet un plus grand élément.
- 3) Propriété d'Archimède : pour tout entier naturel a et tout entier naturel non nul b, il existe un entier n tel que $nb > a$
- 4) Axiome de récurrence
"Pour démontrer par récurrence qu'une propriété est vraie pour tout entier $n \geq n_0$, il suffit de montrer que :
a) la propriété est vraie pour $n = n_0$;
b) la propriété pour un entier quelconque n implique la propriété pour l'entier suivant $n+1$."

Division euclidienne

- 1) Dans IN : pour $a \in \text{IN}$ et $b \in \text{N}^*$, il existe un unique couple (q,r) de $\text{IN} \times \text{IN}$ tel que :
 $a = bq + r$ et $0 \leq r < b$
- 2) Dans Z : pour $a \in \text{Z}$ et $b \in \text{Z}^*$, il existe un unique couple (q,r) de $\text{Z} \times \text{Z}$ tel que
 $a = bq + r$ avec $0 \leq r < |b|$

Multiples et diviseurs

Soit a et b éléments de Z

Définitions

- On dit que a est un multiple de b si et seulement s'il existe un entier k tel que $a = kb$
- Si $b \neq 0$, on dit que b est un diviseur de a, ou que b divise a, si et seulement si a est un multiple de b

Notation : l'ensemble des multiples de a se note az

Propriétés : $az \subset bz \Leftrightarrow a$ est multiple de b

Congruence modulo n ($n \in \text{IN}^*$)

Définition : x et y étant deux entiers, on dit que x est congru à y modulo n et on note $x \equiv y [n]$ si et seulement si $x - y \in n\text{Z}$

Propriété : $x \equiv y [n]$ si et seulement si x et y ont le même reste dans la division euclidienne par n

Compatibilité avec les opérations

Si $x \equiv x' [n]$ et $y \equiv y' [n]$ alors $x + y \equiv x' + y' [n]$

et $xy \equiv x'y' [n]$

et $x^k \equiv x'^k [n]$ ($k \in \text{N}^*$)

Nombres premiers entre eux

a et b éléments de \mathbb{N}^*

Définition :

a et b sont dits premiers entre eux si et seulement si $\text{PGCD}(a,b)=1$

Théorème de Bezout

$\text{PGCD}(a,b)=1$ si et seulement s'il existe $(u,v) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ tel que $ua+vb=1$

Théorème de Gauss

Si un nombre divise un produit de deux facteurs et s'il est premier avec l'un des facteurs alors il divise l'autre.

Si (a/bc) et $\text{PGCD}(a,b)=1$ alors (a/c)

Propriétés

- (P1) si un entier n est divisible par deux entiers a et b premiers entre eux, il est divisible par leur produit ab.
Si $\text{PGCD}(a,b)=1$ et (a/n) et (b/n) alors (ab/n)
- (P2) si un entier a est premier avec deux entiers b et c, il est premier avec leur produit bc
Si $\text{PGCD}(a,b)=1$ et $\text{PGCD}(a,c)=1$ alors $\text{PGCD}(a,bc)=1$

Relation entre PGCD et PPCM

$$\text{PGCD}(a,b) \times \text{PPCM}(a,b) = ab$$

Nombres premiers

Définition

- dans \mathbb{N} : soit $a \in \mathbb{N} \setminus \{0;1\}$; a est premier si et seulement si $D_a = \{1;a\}$
- dans \mathbb{Z} : soit $a \in \mathbb{Z} \setminus \{-1;0;1\}$; a est premier si et seulement si $D_a = \{-1;1;a;-a\}$

Remarque : Dans toute la suite on se placera dans \mathbb{N}

Théorèmes

- (T1) tout entier naturel a strictement supérieur à 1 admet au moins un diviseur premier
- (T2) tout entier a non premier et strictement supérieur à 1 admet au moins un diviseur premier p tel que $p^2 \leq a$
- (T3) l'ensemble des nombres premiers est infini

Méthodes de recherches

- Rechercher les nombres premiers inférieurs ou égaux à un entier n
- Déterminer si un nombre donné est premier

En utilisant le crible d'Erathosthène dont le principe repose sur : « si aucun nombre premier n tel que $2 \leq n \leq \sqrt{a}$ ne divise a , alors a est premier »

Nombres premiers et divisibilité

- Tout nombre premier est premier avec tout entier qu'il ne divise pas
- Tout nombre premier divisant un produit d'entiers divise l'un au moins des facteurs du produit
- Si un nombre premier divise un produit de nombres premiers, alors il est égal à l'un des facteurs du produit

Décomposition en un produit de facteurs de produits

- Tout entier naturel non premier et strictement supérieur à 1 peut s'écrire de manière unique en un produit de facteurs premiers

Chapitre : TRANSFORMATIONS DU PLAN

1) Définition d'une transformation du plan

Une transformation f du plan est une application bijective du plan dans lui-même.

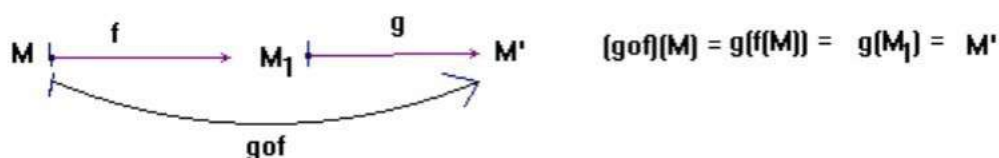
2) Propriétés

a) Transformation réciproque

Si f est une transformation du plan, alors l'application réciproque f^{-1} de f , est aussi une transformation du plan $f(M) = M'$ signifie que $M = f^{-1}(M')$.

b) Composée de transformations

Si f et g sont deux transformations du plan, alors l'application notée $g \circ f$ appelée composée de g et de f ou composée de f par g , est aussi une transformation du plan.



Isométries du plan

- 1) a) on appelle isométrie du plan, toute transformation du plan qui conserve la distance.
 b) on appelle déplacement, toute isométrie du plan qui conserve les angles orientés
 c) toute isométrie qui transforme tout angle orienté en son opposé est appelée un antidéplacement (ou isométrie négative).
- 2) Effets sur les configurations. Par une isométrie :
 - une droite, un segment, un cercle a pour image (respectivement) une droite, un segment, un cercle de centre O' image de O ; où O est le centre du cercle de départ.
 - Le milieu d'un segment, les points d'intersection, les points de contact, les aires, les mesures des angles, le parallélisme, l'orthogonalité, sont conservés.
- 3) a)

Points invariants	Nature de l'isométrie
Aucun	Translation ou symétrie glissée
Un seul point invariant	Rotation de centre O
Deux points invariants A et B et \neq idp	Symétrie orthogonale d'axe (AB)
Trois points invariants non alignés	Application identique

b) classification à partir de la conservation des angles orientés.

	Nature de l'isométrie
Conservant les angles orientés	Déplacements (ou isométries positives)
Transformant les angles orientés en leurs opposés	Antidéplacement (ou isométries négatives)

En fonction des points invariants.

isométrie	Ne possédant aucun point invariant	Possédant au moins un point invariant
Déplacement	translation	rotation
antidéplacement	Symétrie glissée	Symétrie orthogonale

Chapitre : *SIMILITUDES PLANES DU PLAN*

Définition

Une similitude directe du plan est une transformation du plan qui multiplie les distances par un réel λ strictement positif et qui conserve les angles orientés.

Le réel λ strictement positif est appelé le rapport de la similitude directe.

Pour tous points A, B, C et D tels que $A \neq B$ et $C \neq D$, d'images respectives A', B', C' et D' par une similitude directe de rapport λ , on a : $A'B' = \lambda AB$ et $(\overrightarrow{A'B'}, \overrightarrow{C'D'}) = (\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD})$.

Théorème

Toute similitude directe de rapport k ($k > 0$) est la composée d'une homothétie de rapport k et d'un déplacement.

Similitudes directes et configurations

- ❖ Une similitude directe transforme : un segment en un segment, une droite en une droite, un cercle en un cercle, une conique en une conique de même excentricité.
- ❖ Une similitude directe conserve : le parallélisme, l'orthogonalité, le contact, les barycentres.
- ❖ Une similitude directe de rapport k ($k > 0$), multiplie les distances par k et les aires par k^2 .

Transformation définie par : $z \mapsto az + b$ ($a \neq 0$).

La transformation f dont une écriture complexe est de la forme : $z \mapsto az + b$ avec $a \in \mathbb{C}^*$ et $b \in \mathbb{C}$, est une similitude directe du plan :

- Si $a = 1$, alors f est la translation de vecteur d'affixe b .
- Si $a \neq 1$, alors f est la similitude directe de centre Ω d'affixe $w = \frac{b}{1-a}$, de rapport $|a|$ et d'angle θ . (θ étant un argument de a). On dit alors que f est une similitude à centre.

Dans ce cas f peut s'écrire $f = h \circ r = r \circ h$ où h est une homothétie et r une rotation de même centre que h . On dit alors que $h \circ r$ est la forme réduite de f .

Propriété

Soit f une similitude directe de centre Ω , de rapport k et d'angle θ .

Pour tout point M et M' du plan distincts de Ω , on a : $M' = f(M) \Leftrightarrow \begin{cases} \Omega M' = k \Omega M \\ (\widehat{\Omega M, \Omega M'}) = \theta \end{cases}$

Théorème (admis)

Etant donné quatre points A, B, A' et B' tels que $A \neq B$ et $A' \neq B'$, il existe une similitude directe f et une seule telle que $f(A) = A'$ et $f(B) = B'$. Le rapport de f est $\frac{A'B'}{AB}$ et son angle $(\widehat{AB, A'B'})$.

Remarques

- Si $\overrightarrow{A'B'} = \overrightarrow{AB}$ alors f est la translation de vecteur $\overrightarrow{AA'}$.
- Si $\overrightarrow{A'B'} = k \cdot \overrightarrow{AB}$ ($k \neq 1$), alors f est une homothétie.
- Si $\overrightarrow{A'B'} \neq \overrightarrow{AB}$ et $A'B' = AB$ alors f est une rotation.

Définition

Soit f une similitude directe du plan de rapport k et d'angle θ .

L'application φ de $\vec{\mathcal{E}}$ dans $\vec{\mathcal{E}}$ qui au vecteur $\vec{v} = \overrightarrow{AB}$ associe le vecteur

$\varphi(\vec{v}) = \vec{v}' = \overrightarrow{A'B'}$ où $A' = f(A)$ et $B' = f(B)$ est appelée similitude directe vectorielle associée à f .

Remarque

- $\varphi(\vec{0}) = \vec{0}$.
- Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ alors le vecteur $\vec{v}' = \varphi(\vec{v})$ est caractérisé par : $\|\vec{v}'\| = k \|\vec{v}\|$ et $(\widehat{\vec{v}, \vec{v}'} \equiv \theta [2\pi]$.

L'application φ est appelée similitude directe vectorielle de rapport k et d'angle θ .

Linéarité

Soit φ la similitude vectorielle associée à une similitude directe f .

Pour tous vecteurs \vec{u} et \vec{v} et pour tout réel λ ,

On a : $\varphi(\vec{u} + \vec{v}) = \varphi(\vec{u}) + \varphi(\vec{v})$ et $\varphi(\lambda\vec{v}) = \lambda\varphi(\vec{v})$. On dit que φ est linéaire.

Chapitre : **CONIQUES**

Définition

Soit (D) une droite, F un point n'appartenant pas à (D) et e un réel strictement positif. Pour tout point M du plan, on note H le projeté orthogonal de M sur (D) .

L'ensemble (C) des points M du plan tels que $\frac{MF}{MH} = e$ est appelé conique de foyer F , de directrice (D) et d'excentricité e .

- Si $e = 1$, la conique est appelée une parabole.
- Si $e > 1$, la conique est appelée une hyperbole.
- Si $0 < e < 1$, la conique est appelée une ellipse.

Axe focal

a. Définition

Soit (C) une conique de foyer F et de directrice (D) .

La droite (Δ) passant par F et perpendiculaire à (D) est appelée axe focal de la conique (C) .

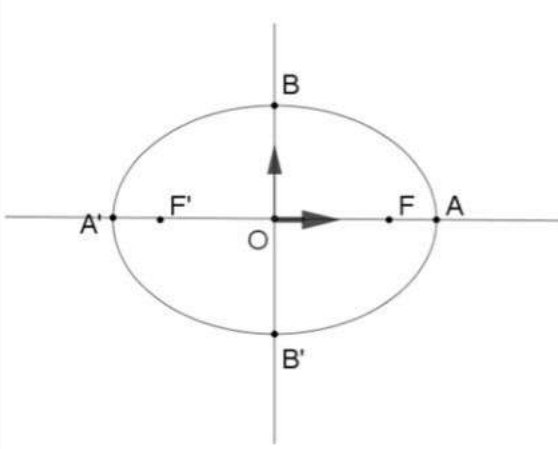
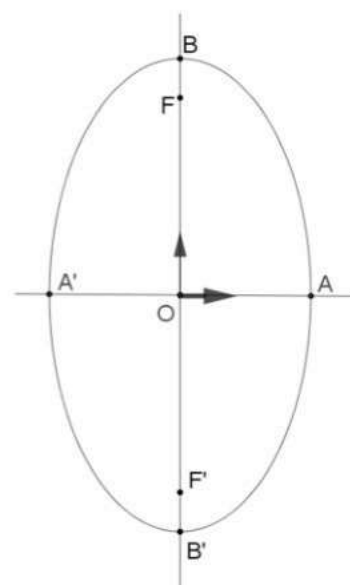
b. Propriété

Toute conique admet son axe focal comme axe de symétrie.

Les éléments caractéristiques de l'ellipse (E) d'équation $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ avec $(a > 0 \text{ et } b > 0)$ dans un repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j})$ sont :

Le centre : O ; les axes : (Ox) et (Oy) ; les sommets : $A(a, 0)$, $A'(-a, 0)$, $B(0, b)$ et $B'(0, -b)$.

<u>$a > b$</u>	<u>$a < b$</u>
$c = \sqrt{a^2 - b^2}$	$c = \sqrt{b^2 - a^2}$
Excentricité : $e = \frac{c}{a}$	Excentricité : $e = \frac{c}{b}$
Foyers : $F(c, 0)$ et $F'(-c, 0)$	Foyers : $F(0, c)$ et $F'(0, -c)$
Directrices : $(D): x = \frac{a^2}{c}$ et $(D'): x = -\frac{a^2}{c}$	Directrices : $(D): y = \frac{b^2}{c}$ et $(D'): y = -\frac{b^2}{c}$
Axe focal : (Ox)	Axe focal : (Oy)

<p>Grand axe : $[AA']$</p> <p>Petit axe : $[BB']$</p> <p>Cercle principal : $C(O; a)$</p> <p>Cercle secondaire : $C(O; b)$</p> 	<p>Grand axe : $[BB']$</p> <p>Petit axe : $[AA']$</p> <p>Cercle principal : $C(O; b)$</p> <p>Cercle secondaire : $C(O; a)$</p> 
--	--

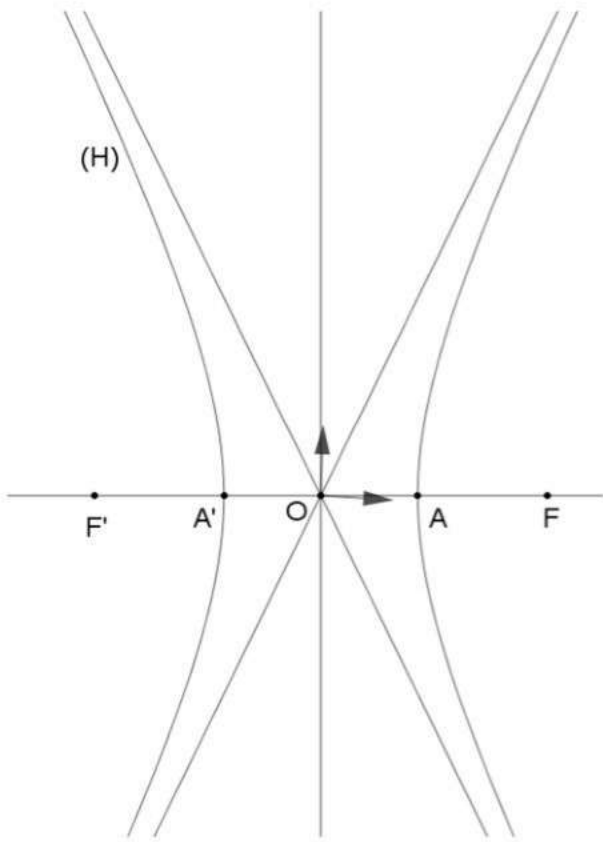
Les éléments caractéristiques de l'hyperbole (H) d'équation $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ou $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ avec $(a > 0 \text{ et } b > 0)$ dans un repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j})$ sont :

Le centre: O ; $c = \sqrt{a^2 + b^2}$; asymptotes : les droites d'équations $y = \frac{b}{a}x$ et $y = -\frac{b}{a}x$

$(H): \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ <p>Excentricité : $e = \frac{c}{a}$</p> <p>Sommets : $A(a, 0)$ et $A'(-a, 0)$</p> <p>Directrices : $(D): x = \frac{a^2}{c}$ et $(D'): x = -\frac{a^2}{c}$</p>	$(H): -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ <p>Excentricité : $e = \frac{c}{b}$</p> <p>Sommets : $B(0, b)$ et $B'(0, -b)$</p> <p>Directrices : $(D): y = \frac{b^2}{c}$ et $(D'): y = -\frac{b^2}{c}$</p>
---	--

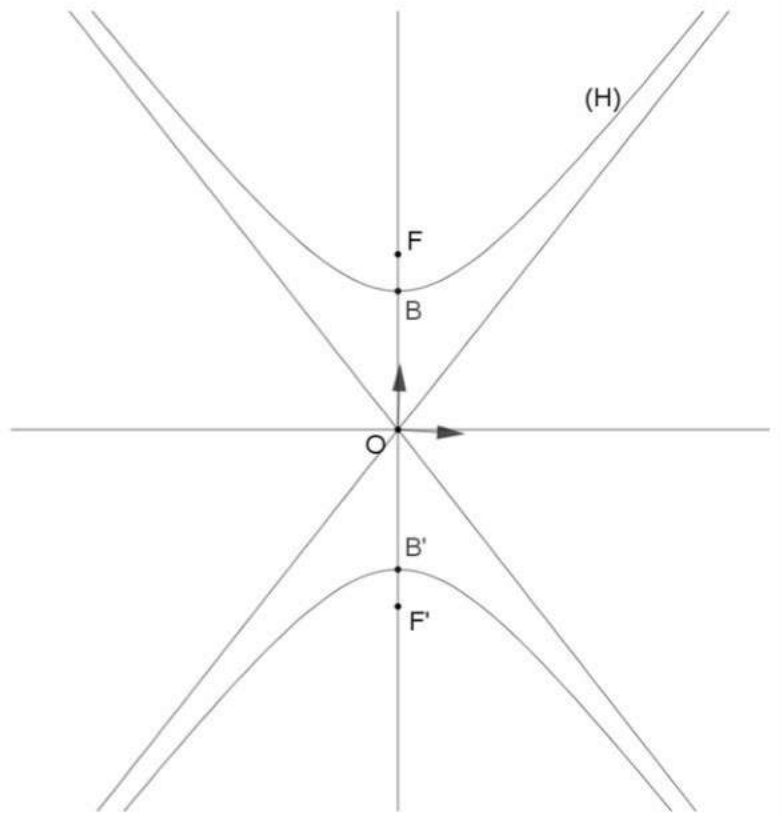
Foyers : $F(c, 0)$ et $F'(-c, 0)$

Axe focal : (Ox)



Foyers : $F(0, c)$ et $F'(0, -c)$

Axe focal : (Oy)



Représentations paramétriques de l'ellipse

Dans un repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j})$, l'ellipse (E) d'équation réduite $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ est la courbe paramétrée dont une représentation paramétrique est : $\begin{cases} x(t) = acost \\ y(t) = bsint \end{cases}, t \in [0; 2\pi]$.

Plus généralement, l'ellipse d'équation $\frac{(x-\alpha)^2}{a^2} + \frac{(y-\beta)^2}{b^2} = 1$ est la courbe paramétrée dont une représentation paramétrique est : $\begin{cases} x(t) = acost + \alpha \\ y(t) = bsint + \beta \end{cases}, t \in [0; 2\pi]$. (NB : On peut prendre tout intervalle d'amplitude 2π .)

Lien entre cercle et ellipse par une affinité orthogonale plane.

Soit (E) l'ellipse d'équation réduite $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ avec $a > b > 0$; de sommets A et A' situés sur l'axe focal.

L'ellipse (E) est l'image du cercle de diamètre $[AA']$ par l'affinité orthogonale d'axe (AA') et de rapport $\frac{b}{a}$.

Remarque : si l'on note B et B' les sommets de l'ellipse non situés sur l'axe focal alors (E) est l'image du cercle de diamètre $[BB']$ par l'affinité orthogonale d'axe (BB') et de rapport $\frac{a}{b}$.

Chapitre : **PROBABILITES**

Définition.

Des événements sont dits équiprobables lorsqu'ils ont les mêmes chances de se réaliser.

Soit E l'univers associé à un phénomène aléatoire et A un événement, on définit la probabilité

de A par: $P(A) = \frac{\text{Card}A}{\text{Card}E}$

Remarque: toute probabilité appartient à [0;1].

Propriétés.

A et B étant des événements de E, on a:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B); \quad P(\bar{A}) = 1 - P(A);$$

si A et B sont deux événements incompatibles, alors $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

Variables aléatoires réelles

Définitions

Définition1:

soit E l'univers associé à un phénomène aléatoire.

On appelle variable aléatoire réelle, toute application de E dans IR.

Soit X: E → IR une variable aléatoire réelle.

X(E) est appelé l'univers image de la variable X; c'est l'ensemble des valeurs que X peut prendre. Elle est dite discrète si X(E) est dénombrable.

Définition2:

soit X: E → IR une variable aléatoire réelle avec $X(E) = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$

La loi de probabilité de X est l'ensemble des couples $(x_i, P(X=x_i))$ pour $i= 1, 2, \dots, n$

Fonction de répartition d'une variable aléatoire.

Définition3:

soit X: E → IR une variable aléatoire réelle.

On appelle fonction de répartition de X, la fonction réelle F: IR → [0;1] définie par:

$$F(x) = P(X \leq x).$$

Remarque: la représentation graphique de F est une fonction en escaliers.

Espérance mathématique, variance et écart type d'une variable aléatoire.

Définition4:

soit X une variable aléatoire réelle avec $X(E) = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$.

On appelle espérance mathématique de X , le réel noté: $E(X) = \sum_{i=1}^{i=n} x_i \times P(X = x_i)$

Définition5:

soit X une variable aléatoire réelle avec $X(E) = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$.

On appelle variance de X , le réel positif noté: $V(X) = \sum_{i=1}^{i=n} (x_i - E(X))^2 \cdot P(X = x_i)$.

Remarque. On peut aussi utiliser la formule suivante : $V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$.

De même l'écart type de X est: $\sigma(X) = \sqrt{V(X)}$.

Probabilité conditionnelle

Soit E l'univers associé à un phénomène aléatoire et B un événement tel que $P(B) \neq 0$, alors la probabilité conditionnelle de l'événement A sachant que B est réalisé est: $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

ce qui est équivalent à $P(A \cap B) = P(A/B) \cdot P(B)$

Deux événements A et B sont dits indépendants si et seulement si : $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

Conséquence: si A et B sont indépendants, alors $P(A/B) = P(A)$

La loi binomiale.

Le phénomène ici est caractérisé par:

l'existence de n épreuves identiques, chaque épreuve étant indépendante de la précédente et ne comportant que deux issues possibles; donc la même épreuve est répétée n fois.

En prenant une épreuve, on a deux éventualités: le succès S avec une probabilité $P(S) = p$, $p \in]0;1[$ et l'échec E avec une probabilité $P(E) = 1-p$. Ainsi, on dit que l'on a une loi binomiale de paramètres n et p définie par:

$X(E) = \{0;1;\dots;n\}$ et pour tout $k \in \{0;1;\dots;n\}$, $P(X=k) = C_n^k p^k \cdot (1-p)^{n-k}$.

L'espérance mathématique d'une loi binomiale est : $E(X) = n \cdot p$

La variance mathématique d'une loi binomiale est : $V(X) = n \cdot p \cdot (1-p)$.

PHYSIQUES

II. Résumé des apprentissages

2.1. Physique

2.1.1. Mécanique

Cinématique

1) Vecteur vitesse

1.1 Vecteur vitesse moyenne

La vitesse moyenne : $\vec{v}_m = \frac{\overline{MM'}}{t' - t} = \frac{\Delta \overline{OM}}{\Delta t}$

(MM' en m ; $t' - t$ en s)

1.2) Vecteur vitesse instantanée

La vitesse instantanée: $\vec{v} = \frac{d(\overline{OM})}{dt}$

\vec{v} a les caractéristiques suivantes :

- son origine est au point M ;
- sa direction est tangente à la trajectoire au point M ;
- son sens est celui du mouvement

Le vecteur vitesse \vec{v} a pour coordonnées : v_x, v_y, v_z telles que

$$v_x = \frac{dx}{dt} ; v_y = \frac{dy}{dt} ; v_z = \frac{dz}{dt}$$

La valeur de la vitesse est $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$. La vitesse s'exprime en **mètre par seconde (m.s⁻¹)**.

2) Vecteur accélération

Le vecteur accélération \vec{a} est la dérivée par rapport au temps du vecteur vitesse \vec{v} . C'est donc la dérivée seconde du vecteur position

\overline{OM} . On écrit: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2(\overline{OM})}{dt^2}$

La valeur de l'accélération est exprimée en **mètre par seconde au carré (m . s⁻²)** lorsque la vitesse est en mètre par seconde (m . s⁻¹) et la durée en seconde (s).

3) Étude cinématique de quelques mouvements

• Mouvement rectiligne uniforme

Le vecteur vitesse est constant :

$$\vec{v} = v_x \cdot \vec{i} = v_0 \cdot \vec{i}$$

$$a_x = 0$$

$$v = v_x = v_0$$

$$x = v_0 \cdot t + x_0$$

- **Mouvement rectiligne uniformément varié**

Le vecteur accélération est constant :

$$a_x = \text{constant}$$

$$v_x = a_x t + v_{0x}$$

$$x = \frac{1}{2} a_x \cdot t^2 + v_{0x} \cdot t + x_0$$

- **Mouvement circulaire uniforme**

$$\vec{a} = \frac{v^2}{R} \vec{u}_n \quad a = a_n = \frac{v^2}{R} = R\omega^2$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi R}{V}$$

$$N = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{v}{2\pi R}$$

Les lois du mouvement de Newton

1) La première loi de Newton : le principe de l'inertie

Dans un référentiel galiléen, si un solide est isolé ou pseudo-isolé, alors son centre d'inertie G est soit :

- immobile si G est initialement au repos ($\vec{V}_G = \vec{0}$).
- animé d'un mouvement rectiligne uniforme
($\vec{V}_G = \text{constant}$)

2) La deuxième loi de Newton : le principe fondamental de la dynamique

Pour un solide ponctuel, G se confond à ce solide et le théorème précédant devient la relation fondamentale de la dynamique du point

Enoncé : *Dans un référentiel galiléen, la somme des forces extérieures appliquées à un point matériel est égale au produit de la masse du point par son accélération.*

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$$

3) La troisième loi de Newton : le principe des actions réciproques

Enoncé : *Lorsque deux corps S_1 et S_2 sont en interaction, la force exercée par S_1 sur S_2 (matérialisée par $\vec{F}_{1/2}$) est opposée à la force exercée par S_2 sur S_1 (matérialisée par $\vec{F}_{2/1}$) ; on écrit :*

$$\vec{F}_{1/2} = -\vec{F}_{2/1}$$

Travail et énergie cinétique

1) Expression du travail d'une force

Le travail mécanique $W_{AB}(\vec{F})$ d'une force constante \vec{F} dont le point d'application se déplace de A en B, est égale au produit scalaire de \vec{F} par le vecteur déplacement \vec{AB} :

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB}$$

Posons: $AB = \ell$ et $\alpha = (\vec{F}, \vec{AB})$ alors :

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos \alpha = F \cdot \ell \cdot \cos \alpha$$

2) théorème de l'énergie cinétique

Dans un référentiel galiléen, la variation entre deux instants t_1 et t_2 de l'énergie cinétique ΔE_C d'un solide est égale à la somme des travaux $\sum W(\vec{F}_{ext})$ de toutes les forces extérieures appliquées à ce solide entre ces deux instants.

L'expression qui le traduit est : $\Delta E_C = E_{c2} - E_{c1} = \sum W(\vec{F}_{ext})$

- **Pour un solide de masse m en translation** entre deux instants t_1 et t_2 , le théorème de l'énergie cinétique donne :

$$\frac{1}{2} m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 = \sum W(\vec{F}_{ext})$$

Mouvement dans le champ de gravitation

1.) La loi de la gravitation

Deux corps ponctuels A (de masse m_A) et B (de masse m_B) placés à la distance r l'un de l'autre exercent l'un sur l'autre des forces d'attraction directement opposées, de valeurs proportionnelles aux masses et inversement proportionnelles au carré de leur distance. (fig.1)

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A} = -G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{r^2} \cdot \vec{u}_{AB}$$

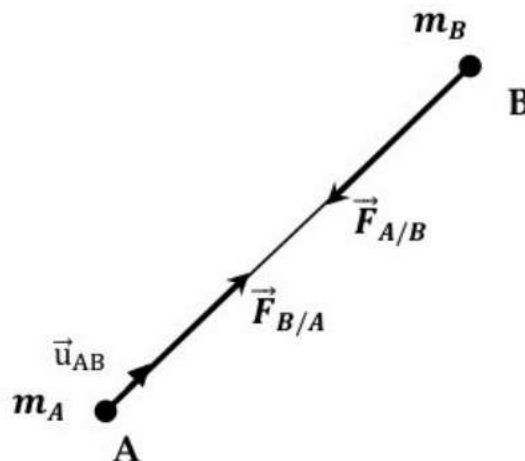
avec $r = AB$; \vec{u}_{AB} un vecteur unitaire

m_A et m_B : en (kg)
 $F_{A/B}$ et $F_{B/A}$: en (N)
 r : en m

L'intensité est: $F_{A/B} = F_{B/A} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{r^2}$

G est la **constante de gravitation universelle**. Sa valeur approchée dans le système international est :

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S.I}$$

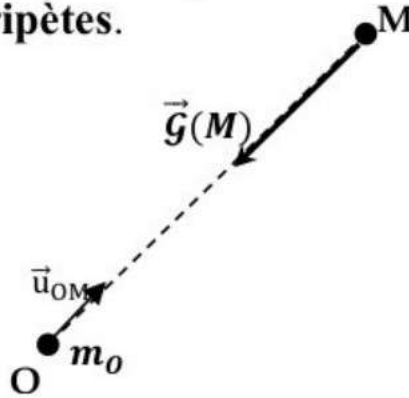


Forces d'attraction entre deux corps ponctuels.

2) Le champ de gravitation créé par une masse ponctuelle

Si un objet ponctuel de masse m_0 est placé au point O, le champ de gravitation qu'il crée en un point M à la distance r de O a pour expression : $\vec{g}(M) = -G \cdot \frac{m_0}{r^2} \cdot \vec{u}_{OM}$.

Les lignes de champ sont toutes orientées vers le point O : elles sont centripètes.



Champ de gravitation en M créé par un corps ponctuel O.

3) Le champ de gravitation de la terre

La Terre peut être assimilée à un astre à symétrie sphérique de centre O, de rayon R_T et de masse M_T . Elle crée en tout point M situé à une distance $OM = r \geq R_T$ un champ de gravitation $\vec{G}(M) = -G \cdot \frac{M_T}{r^2} \cdot \vec{u}_{OM}$ (1)

– A la surface de la terre, ($r = R_T$), la valeur du champ est G_0 tel que :

$$G_0 = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2} \text{ numériquement, } G_0 = 9,80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

4) Variation de G avec l'altitude

Posons $h = r - R_T$ l'altitude d'un point M au-dessus du sol.

$$G(M) = g(M) = G \cdot \frac{M_T}{r^2} = G_0 \cdot \frac{R_T^2}{r^2} = G_0 \cdot \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} = g(h)$$

La valeur g du champ de pesanteur diminue avec l'altitude.

5) Le mouvement de chute libre

On appelle chute libre, le mouvement d'un corps soumis uniquement à son poids. Dans la présente étude, un solide de masse m , de centre d'inertie G est lancé sans frottement dans le champ de pesanteur, supposé uniforme et d'accélération \vec{g} .

Le système étudié est le solide soumis uniquement à son poids $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

Le théorème du centre d'inertie appliqué au système s'écrit :

$$\sum \vec{F}_{ext.} = m \cdot \vec{a}_G \leftrightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}_G \text{ soit : } \vec{a}_G = \vec{g}$$

6) Le mouvement des satellites terrestres

Le système étudié est un satellite S de masse m , de centre d'inertie S , en mouvement autour de la Terre de masse M_T , de centre O .

Le référentiel d'étude est le référentiel géocentrique supposé galiléen.

La seule force appliquée au satellite est la force de gravitation de la Terre $\vec{F} = m \cdot \vec{G}(S)$.

Le théorème du centre d'inertie s'écrit pour ce satellite : $m \cdot \vec{a} = m \cdot \vec{G}(S)$ soit: $\vec{a} = \vec{G}(S)$

$$\vec{a} = \vec{G}(S) = -G \cdot \frac{M_T}{r^2} \cdot \vec{u}_{OS} = -g(r) \cdot \vec{u}_{OS}$$

7) Les satellites à trajectoire circulaire

Si la trajectoire d'un satellite est circulaire, alors son centre est confondu avec celui de la Terre.

▪ Vitesse du satellite

Dans le référentiel géocentrique, Le mouvement d'un satellite à trajectoire circulaire est uniforme.

On peut alors exprimer v en fonction de l'altitude h , de R_T et de g_0 .

$$v = \sqrt{G \cdot \frac{M_T}{R_T+h}} = v = \sqrt{g_0 \cdot \frac{R_T^2}{R_T+h}}$$

La vitesse du satellite en orbite circulaire n'est fonction que de son altitude.

▪ Période du satellite

La période de révolution T d'un satellite est le temps qu'il met pour effectuer un tour complet de son orbite.

$$T = \frac{L}{v} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{v} = 2\pi \cdot r \cdot \sqrt{\frac{r}{G \cdot M_T}} = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_T}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{g_0 \cdot R_T^2}}$$

Mouvement d'une particule chargée dans le champ électrique

1.) La loi de Coulomb

Dans le vide, deux particules A (de charge q_A) et B (de charge q_B) séparées de la distance $r = AB$ exercent l'une sur l'autre des forces directement opposées. La force $\vec{F}_{A/B}$ exercée par A sur B est donnée par la relation :

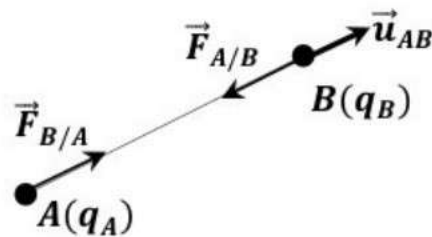
$$\vec{F}_{A/B} = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{q_A \cdot q_B}{r^2} \cdot \vec{u}_{AB}$$

avec $r = AB$; \vec{u}_{AB} un vecteur unitaire

- $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ S.I}$ est la permittivité du vide.

Dans le système international d'unité ;

- F s'exprime en newton (N) ;
- q_A et q_B s'expriment en coulomb (C) ;
- $\frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ S.I}$



Les charges q_A et q_B sont de signes contraires : elles s'attirent

2) Le champ électrique créé par une charge ponctuelle

Soit Q une charge ponctuelle placée au point O. Un corps de charge q placé au point M ($OM = r$) est soumis à la force :

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q \cdot q}{r^2} \cdot \vec{u}_{OM} \text{ or } \vec{F} = q \cdot \vec{E}(M)$$

Le champ électrique créé en M par la charge ponctuelle Q placée en O est :

$$\vec{E}(M) = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2} \cdot \vec{u}_{OM}$$

- $\frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ m.F}^{-1}$

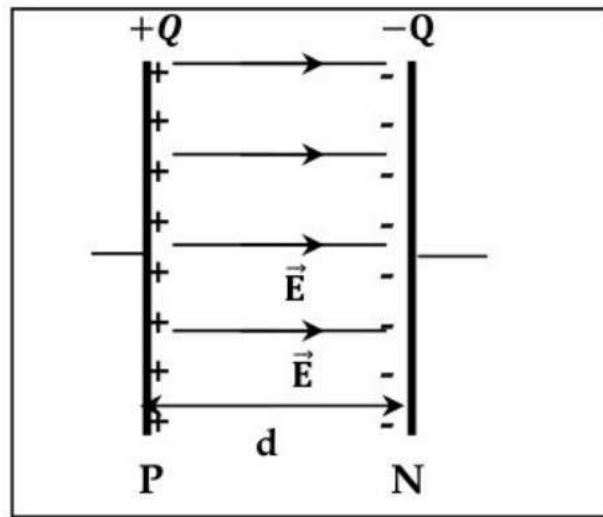
3) Champ uniforme dans un condensateur plan

- Pour un condensateur dont l'air est le diélectrique, le champ électrique a pour expression :

$$E = \frac{Q}{\epsilon_0 \cdot S} = \frac{U_{PN}}{d}$$

d est la distance entre les armatures en mètre (m) ;

- S est la surface d'une armature en mètre carré (m²)
- $\epsilon_0 = 8,84 \cdot 10^{-12} \text{ S.I}$ est la permittivité du vide.



Entre les armatures d'un condensateur, le champ est uniforme.

4) Travail d'une force électrique constante

Le travail de la force électrique ne dépend que de la différence de potentiel $V_A - V_B$ et de la valeur de la charge q .

En particulier, si A appartient à la plaque P et le point B à la plaque N :

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = q \cdot E \cdot AB \cdot \cos \alpha = q \cdot E \cdot d = q \cdot U_{PN}$$

5) Etude du mouvement

Le système étudié est une particule de charge q et de masse m en mouvement dans un champ électrique uniforme. L'étude se fait dans le référentiel terrestre du laboratoire supposé galiléen.

La somme des forces appliquées à la particule se résume à la force électrique $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$

Le théorème du centre d'inertie appliqué à la particule s'écrit :

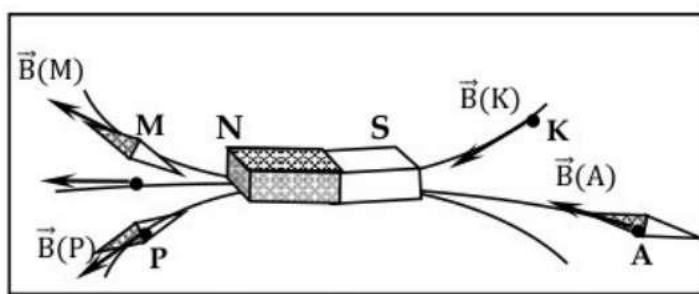
$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a} = \vec{F} = q \cdot \vec{E} \Leftrightarrow \vec{a} = \frac{q \cdot \vec{E}}{m}$$

Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique

1) Le champ magnétique

L'espace environnant un aimant ou une bobine parcourue par un courant est le siège d'un champ magnétique. Le champ magnétique, en un point M est représenté par un vecteur noté $\vec{B}(M)$ dont les caractéristiques sont :

- **Le point d'application** est le point M ;
- **La direction** est l'axe de l'aiguille aimantée placée en M ;
- **Le sens** est du pôle sud vers le pôle nord de l'aiguille ;
- **Son intensité** est notée B .



Représentation du vecteur champ magnétique en quelques points.

2) Champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde

Un solénoïde long est un enroulement de fil comportant N spires, toutes de même rayon. La longueur L de la bobine doit être grande devant son rayon ($L \geq 10.r$)

Le champ magnétique créé à l'intérieur d'un solénoïde long traversé par un courant d'intensité I est **uniforme**. Ses caractéristiques sont :

- **Sa direction** est celle de l'axe du solénoïde ;
- **Son sens** est tel qu'il rentre par la face sud et sort par la face nord ;
- **Son intensité** dans le vide vaut : $B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot I$

3) Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme

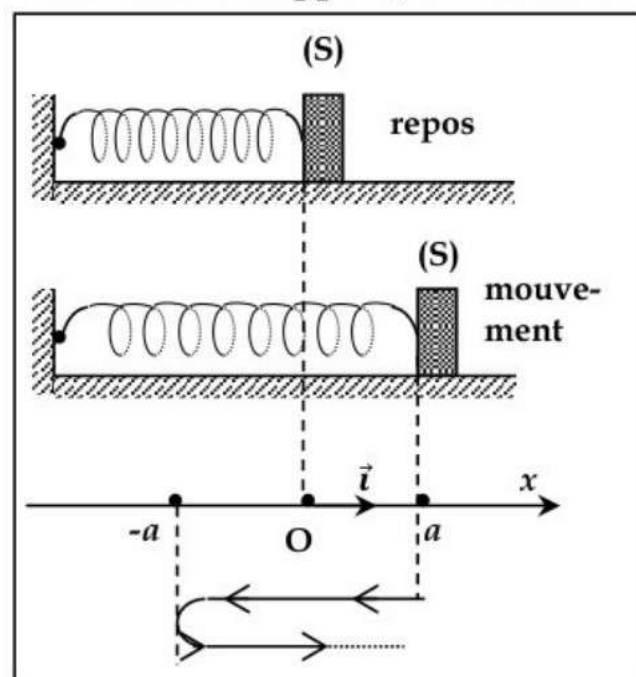
Une particule chargée, pénétrant dans un champ magnétique uniforme avec une vitesse \vec{v}_0 **orthogonale** à \vec{B} , est animée, dans le plan orthogonal à \vec{B} contenant \vec{v}_0 , d'un mouvement circulaire uniforme à la vitesse v_0 et de rayon R :

$$R = \frac{m \cdot v_0}{|q| \cdot B}$$

Les oscillations mécaniques

1) Le pendule élastique horizontal non amorti

Le système {masse-ressort-support} constitue un **oscillateur libre**.



Pendule élastique horizontal

$T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ est la période propre de l'oscillateur non amorti

$$f_0 = \frac{1}{T_0}$$

$$= \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{est la fréquence propre de l'oscillateur}$$

L'équation différentielle du mouvement est de la

forme : $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} \cdot x = 0$

En posant $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$, on obtient encore: $\ddot{x} + \omega_0^2 \cdot x = 0$

Les équations différentielles de type $\ddot{x} + \omega_0^2 \cdot x = 0$ admettent pour solution une fonction de la forme : $x = x_m \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$ ou $x = x_m \cdot \sin(\omega_0 \cdot t + \varphi)$

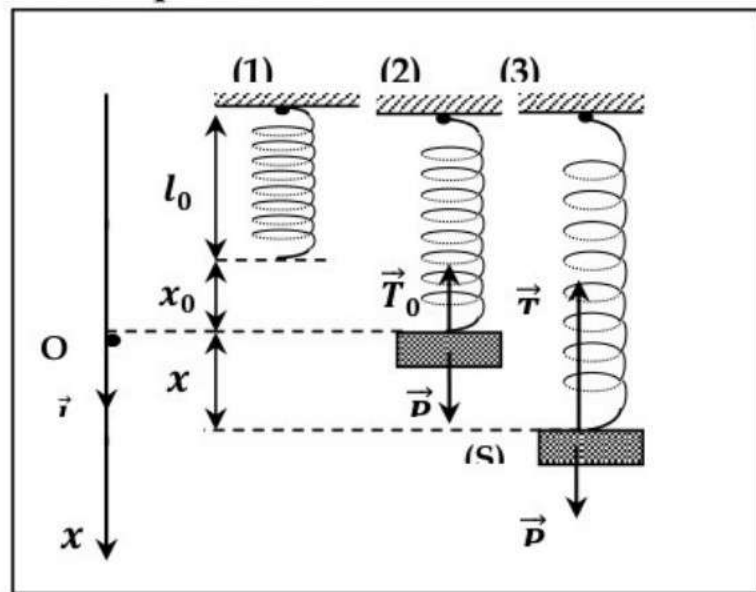
x_m , ω_0 et φ étant des constantes .

- x_m (m) est l'**amplitude** du mouvement;

- $\omega_0 =$

$\sqrt{\frac{k}{m}}$ est la **pulsation propre**; elle s'exprime en ($rad. s^{-1}$)

2) Le pendule élastique vertical



Pendule élastique vertical

En mouvement, on obtient la même équation différentielle que dans le cas du pendule horizontal.

L'équation différentielle est $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} \cdot x = 0$ ou $\ddot{x} + \omega_0^2 \cdot x = 0$

avec $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Une solution de cette équation est :

$$x(t) = x_m \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$$

Etude énergétique

Système {solide – ressort}

$$E_m = E_c + E_{pp} + E_{pelas}$$

$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k (x + x_0)^2 - m \cdot g \cdot x$$

$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k (x^2 + 2xx_0 + x_0^2) - mgx$$

L'énergie mécanique étant constante on a :

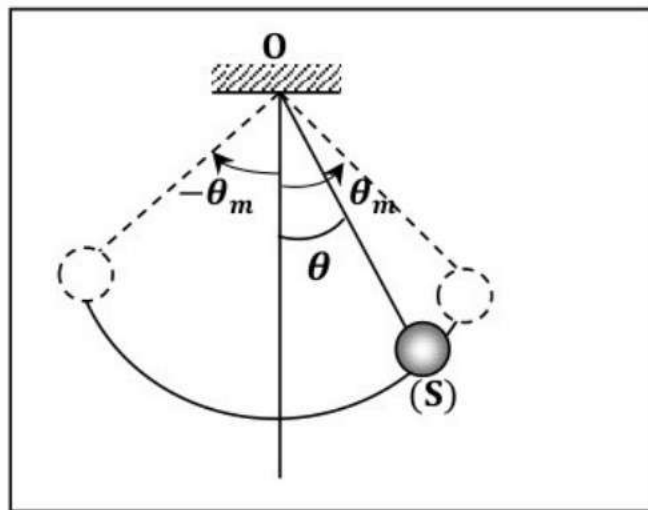
$$\frac{dE_m}{dt} = 0 \Rightarrow mv\dot{v} + kxx\dot{x} + kx_0x\dot{x} - mg\dot{x} = 0$$

A l'équilibre on a : $kx_0 - mg = 0$ or $\dot{v} = \ddot{x}$ et $\dot{x} = v$

On obtient l'équation différentielle $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$

3) Le pendule simple

Le pendule simple est constitué d'un solide (S) de masse m suspendu à un fil inextensible, de longueur l et de masse négligeable. Les dimensions de l'objet sont négligeables devant l . Ecarté de sa position d'équilibre d'un angle θ_m , le pendule effectue des oscillations d'amplitude θ_m ($-\theta_m \leq \theta \leq +\theta_m$).



Oscillations du pendule simple.

L'équation différentielle du mouvement s'écrit :

$$g \cdot \sin \theta + l \cdot \frac{d^2 \theta}{dt^2} = 0 \text{ ou } \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0$$

Pour les oscillations de faible amplitude ($\theta \leq 10^\circ$), $\sin \theta \simeq \theta$.

L'équation différentielle peut se simplifier à :

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \cdot \theta = 0. \text{ En posant } \omega_0^2 = \frac{g}{l} \text{ on a: } \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot \theta = 0$$

La solution est de la forme : $\theta(t) = \theta_m \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$

$$\text{avec: } \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}} \text{ et } T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- Dans les conditions d'isochronisme (faibles amplitudes), la période propre T_0 est indépendante des amplitudes.
- La période propre T_0 est indépendante de la masse.
- La période propre T_0 est proportionnelle de la longueur.
- La période propre T_0 du pendule simple est une fonction décroissante de l'accélération de la pesanteur.

L'analyse dimensionnelle de la période propre T_0 d'un pendule simple permet de le vérifier :

$$T = \lambda l^\alpha g^\beta$$

Par analyse dimensionnelle on a : $[T] = [L]^\alpha [G]^\beta$

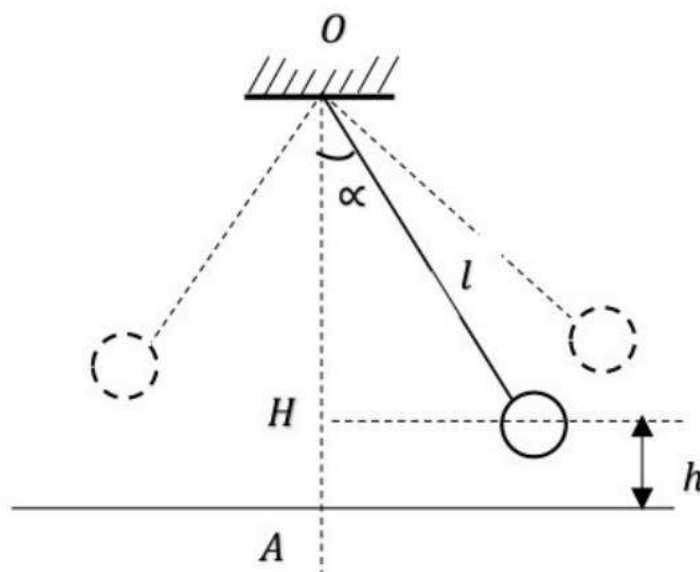
$$[G] = \frac{[L]}{[T]^2} \Rightarrow [T] = [L]^{\alpha+\beta} [T]^{-2\beta}$$

$$\text{Par identification on a : } \begin{cases} \alpha + \beta = 0 \\ -2\beta = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{1}{2} \\ \beta = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

On montre expérimentalement que $\lambda = 2\pi$

$$\text{D'où } T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Etude énergétique



$E_m = E_c + E_p = \text{constante}$ car le système oscille sans frottement

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad E_p = mgh \quad \text{avec } h = HA = l(1 - \cos \alpha)$$

$$\cos \alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2} \quad \alpha \text{ très petit}$$

$$E_m = \frac{1}{2}mv^2 + mgl\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)$$

$$\frac{dE_m}{dt} = 0$$

$$\frac{1}{2}2(mv\dot{v} + 2ml\alpha \dot{\alpha}) = 0$$

Avec $v = l\dot{\alpha}$ donc $\dot{v} = l\ddot{\alpha}$ on a : $\ddot{\alpha} + \frac{g}{l}\alpha = 0$ avec $\omega_0^2 = \frac{g}{l}$.

$$\text{donc } T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Cette équation différentielle du mouvement admet des solutions du type :

$$\alpha(t) = \alpha_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

α_m amplitude angulaire en rad

ω_0 pulsation en $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ φ Phase à $t = 0$
 $\omega_0 t + \varphi$ Phase à t

$\alpha(t)$ élongation angulaire en rad

Amortissement et entretien des oscillations mécaniques

Amortissement

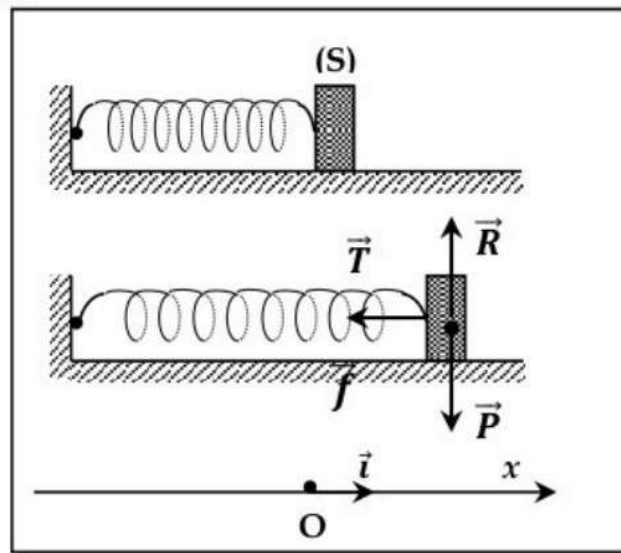
Dans la réalité il existe des forces de frottement dû à l'action de l'air ou des contacts entre le solide et du support. On distingue deux cas :

- Les forces de frottement de faibles intensités
- Les forces de frottement de fortes intensités

Régime pseudopériodique

Lorsque les frottements sont de faibles intensités les oscillations diminuent d'amplitudes progressivement jusqu'à s'annuler. Le régime est donc pseudopériodique.

Etude dynamique



Système {ressort + solide}

Bilan des forces : $\vec{P}, \vec{T}, \vec{R}, \vec{f}$ avec $\vec{f} = -\lambda\vec{v}$

Relation fondamentale de la dynamique

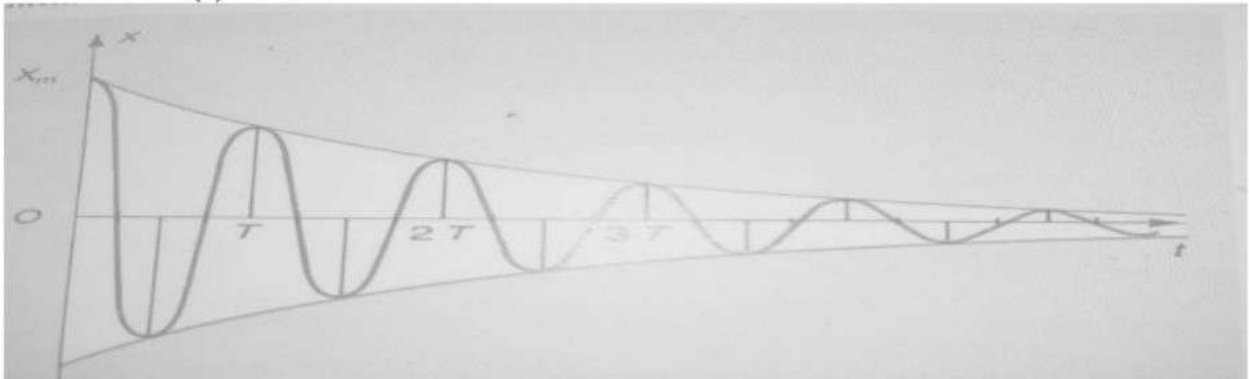
$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$$

Projection sur l'axe (ox)

$$0 - kx - \lambda\dot{x} + 0 = m\ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{\lambda}{m}\dot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

Courbe x(t)



La pseudo période T_0' est sensiblement égale à période propre T_0 lorsque les oscillations sont non-amorties.

Régime apériodique

Lorsque les frottements sont de fortes intensités, le système n'oscille pas.

Courbe x(t)



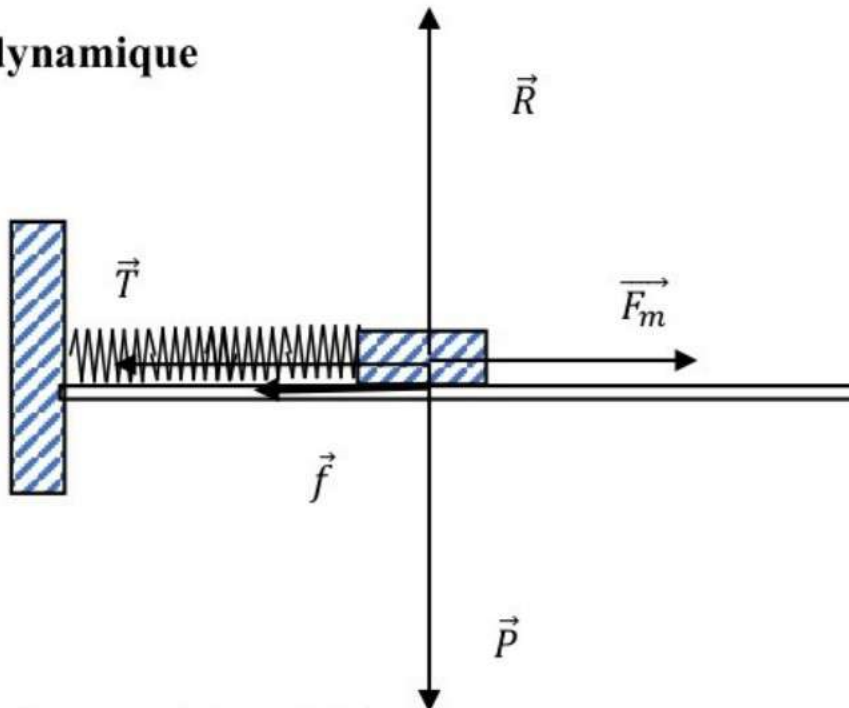
Entretien

Pour obtenir des oscillations d'amplitude constante et non amorties, il faut qu'un opérateur externe au système apporte à chaque oscillation la quantité d'énergie perdue par chaleur en fournissant au système un travail moteur grâce à une force motrice du type :

$$\vec{F} = \vec{F}_m \sin(\omega t + \varphi)$$

Exemple avec le pendule élastique horizontal

Etude dynamique



Système {ressort + solide}

Bilan des forces : $\vec{P}, \vec{T}, \vec{R}, \vec{f}, \vec{F}_m$ avec $\vec{f} = -\lambda \vec{v}$

Relation fondamentale de la dynamique

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} + \vec{F}_m + \vec{f} = m\vec{a},$$

Projection sur l'axe (ox) :

$$0 + 0 - kx - \lambda(\dot{x}) + F_m = m \ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{\lambda}{m} \dot{x} + \frac{k}{m} x = \frac{F_m}{m} \quad \text{or} \quad \frac{\lambda}{m} \dot{x} = \frac{F_m}{m}$$

On obtient $\ddot{x} + \frac{k}{m} x = 0$

Cette équation différentielle d'oscillateur forcée admet des solutions de la forme :

$$x = x_m \sin(\omega t + \varphi)$$

- x_m l'amplitude en mètre ;
- φ la phase initiale en rad ;
- ω la pulsation angulaire ou fréquence en rad/s ;
- $\omega t + \varphi$ la phase à la date t .

2.1.2. Electricité

Condensateur

- Un condensateur est formé de deux surfaces conductrices face à face (les armatures) séparées par un isolant (le diélectrique).

- La capacité d'un condensateur est donnée par la formule

$$C = \frac{QA}{VA - VB}$$

- Pour un condensateur plan, $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d}$

- Relation tension-intensité : on choisit un sens positif pour l'intensité i du courant, on note q la charge de l'armature sur laquelle arrive le courant et u la tension e.

$$i = \frac{dq}{dt} \quad \text{et} \quad q = Cu \quad \text{donc} \quad i = C \frac{du}{dt} .$$

- Un condensateur chargé constitue un réservoir d'énergie.

$$E_{el} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} Cu^2 = \frac{1}{2} qu \quad \text{avec} \quad E_{el} \text{ l'énergie électrostatique.}$$

✓ La constante de temps du circuit **RC** est donnée par la formule $\tau = R \cdot C$.

✓ Pendant la phase de charge $q = q_m (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$.

Si $t = \tau$ alors $q = 0,63q_m$; $q_m = EC$

Pour $t = 5\tau$, $q > 0,99q_m$; le condensateur est considéré comme complètement chargé

✓ Pendant la phase de décharge $q = q_m e^{-\frac{t}{\tau}}$.

Si $t = \tau$ alors $q = 0,37q_m$

Pour $t = 5\tau$, $q < 0,01q_m$; le condensateur est considéré comme complètement déchargé

Pendant la phase de charge.

$$R\dot{q} + \frac{q}{C} = E \Rightarrow \frac{dq}{q-EC} = -\frac{dt}{RC}$$

$$\text{Ainsi } \int_0^q \frac{dq}{q-EC} = \frac{-1}{RC} \int_0^t dt \Rightarrow q = EC(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

La solution de cette équation différentielle est de la forme

$$q = q_m(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

Pendant la phase de décharge

$$R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{q} = -\frac{dt}{RC} \Rightarrow$$

$$\int_{q_m}^q \frac{dq}{q} = \frac{-1}{RC} \int_0^t dt \Rightarrow q = q_m e^{-\frac{t}{\tau}}$$

- En régime sinusoïdale forcé, on choisit l'origine des dates de sorte que : $i = I_m \cos \omega t$ et $u = U_m \cos(\omega t + \varphi)$.
- Le déphasage de la tension par rapport à l'intensité est $-\frac{\pi}{2}$.
On dit que la tension est en retard de $\frac{\pi}{2}$ sur l'intensité.

Bobine inductive

- Une bobine est un ensemble de spires conductrices éventuellement enroulées autour d'axe cylindrique appelé noyau
- Une bobine s'oppose à l'installation du courant dans un circuit (loi de Lenz).
- Les inductances symbolisées par L sont essentiellement positives et s'expriment en henry dans le SI. On a $L = \mu_0 \frac{N^2 S}{l}$.
- Pour une bobine d'inductance L et de résistance r la relation entre i et u à ses bornes est : $u = r i + \frac{di}{dt}$.
- Pour une inductance pure ($r=0$), $u = L \frac{di}{dt}$.
- La puissance reçue par la bobine à la date t est $P(t) = u(t) \cdot i(t) = r i^2 + L i \frac{di}{dt}$.
- La puissance utile est $P_u = L i \frac{di}{dt}$.
- L'énergie magnétique est $E_{\text{mag}} = \frac{1}{2} L I^2$.

- La constante de temps τ d'un circuit RL est : $\tau = \frac{L}{R}$
- En régime sinusoïdale forcé, $i = I_m \cos \omega t$ et $u = L\omega I_m \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$. Le déphasage de la tension par rapport à l'intensité est donc $\varphi = +\frac{\pi}{2}$. On dit que la tension est en avance de $\frac{\pi}{2}$ sur l'intensité.

Oscillations électriques libres

- Pour une bobine purement inductive, $u = L \frac{di}{dt}$ avec $i = \frac{dq}{dt}$
donc $u = L \frac{d^2q}{dt^2}$
- Pour un condensateur $u = \frac{q}{c}$
- L'équation différentielle d'un circuit oscillateur harmonique s'écrit ; $\ddot{q} + \frac{1}{LC}q = 0$ avec $\ddot{q} = \frac{d^2q}{dt^2}$ et $\frac{1}{LC} = \omega_0^2$ donc $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- ω_0 est la pulsation propre.
- La période propre $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{LC}$
- La fréquence propre $N_0 = \frac{1}{T_0}$
- L'énergie du système {circuit LC} se conserve et cette énergie est la somme des énergies emmagasinées dans le condensateur E_c et dans l'inductance E_L . $E = E_c + E_L = \frac{1}{2}cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = C^{te}$.

Oscillations électriques forcées

- Le circuit RLC série est un circuit formé d'un conducteur ohmique de résistance R, d'une bobine purement inductive d'auto-inductance L et d'un condensateur de capacité C montés en série.
- La tension efficace mesurée est $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ et l'intensité efficace est $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$
- Le rapport $\frac{U}{I}$ est appelé impédance notée Z
- La tension aux bornes du dipôle RLC et l'intensité sont des fonctions sinusoïdales de temps
 $i = I_m \cos \omega t$ et $u = U_m \cos(\omega t + \varphi)$

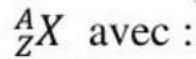
- Pour exprimer l'impédance Z du dipôle RLC ainsi que φ , l'avance algébrique de u et i en fonction des caractéristiques du dipôle, on utilise le diagramme de FRESNEL. On obtient $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2}$;
 $\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$; $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$
- La puissance moyenne consommée par le dipôle RLC est $P = U.I.\cos \varphi$
- IL y a résonance lorsque la fréquence de la tension excitatrice fournie par le générateur est égale à la fréquence propre du dipôle RLC.
- A la résonance, $\cos \varphi = 1$ donc $\varphi = 0$, $N=N_0$, $LC\omega^2 = 1$, $Z=R$
- Le facteur de qualité Q exprime l'acuité de la résonance.
 $Q = \frac{N}{\Delta N} = \frac{\omega_0}{\Delta \omega} = \frac{1}{RC\omega_0}$

Oscillateur électrique		Oscillateur mécanique	
Charge	Q	Position	X
Intensité	I	Vitesse	V
Inverse de la capacité	$\frac{1}{C}$	Constante de raideur	K
Inductance	L	Masse	M
Equation différentielle	$L \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0$ $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$	Equation différentielle	$m \frac{d^2x}{dt^2} + k x = 0$ $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} x = 0$
Energie totale	$E = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} + \frac{1}{2} Li^2$	Energie totale	$E = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} kx^2$

Analogie entre oscillateur électrique et oscillateur mécanique

2.1.3. Physique nucléaire

- Les particules fondamentales : sont les protons chargés positivement, les neutrons électriquement neutres et les électrons chargés négativement.
- Le noyau est constitué de nucléons : protons et neutrons.
- Le nombre de masse A est le nombre de nucléons du noyau.
 $A = Z + N$ avec Z : le nombre de protons et N le nombre de neutrons.
- **Un nucléide** est l'ensemble des noyaux de même nombre de masse A et de même numéro atomique Z . On le représente par



- X : symbole de l'élément chimique correspondant ;
 - A : le nombre de nucléons ou nombre de masse ;
 - Z : le nombre de proton ou numéro atomique ;
 - $A - Z = N$: nombre de neutrons.
- **Isotopes** : ce sont des nucléides ayant le même numéro atomique Z mais de nombres de masse A différents
 - **Unités usuelles en physique nucléaire**
 - $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;
 - $1 \text{ MeV} = 1,60 \cdot 10^{-13} \text{ J} = 10^6 \text{ eV}$;
 - 1 unité de masse atomique (u) $= \frac{1}{12}$ de la masse de carbone ${}^{12}_6\text{C}$;
 - $1 u = 1,6610^{-27} \text{ kg}$.
 - **La masse d'un système de nucléons liés** dans un noyau est inférieure à la masse du système contenant les mêmes nucléons isolés.

$$M_{\text{noyau}} < A \times m_{\text{nucléon}}$$

- On appelle **défaut de masse Δm** d'un noyau, la différence entre la somme des masses des nucléons séparés et au repos, et la masse du noyau au repos.

Pour un noyau A_ZX : $\Delta m = [Zm_p + (A-Z) m_n] - m ({}^A_ZX)$

- **L'énergie de liaison E_l** d'un noyau est l'énergie qu'il faut lui fournir au repos pour le dissocier en nucléons isolés et immobiles.

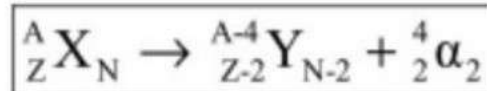
$$E_l = [Zm_p + (A-Z) m_n - m (\frac{A}{Z}X)] C^2 = \Delta m \cdot C^2$$

L'énergie de liaison E par nucléon est le rapport de l'énergie de liaison du noyau au nombre de nucléons :

$$E = \frac{E_l}{A}$$

Pour comparer la stabilité de différents noyaux, il faut comparer leurs énergies de liaison par nucléon. Un noyau est d'autant plus stable que son énergie de liaison par nucléon est plus grande.

- La **radioactivité**, est un phénomène physique naturel au cours duquel des noyaux atomiques instables se désintègrent en dégageant de l'énergie sous forme de rayonnements divers, pour se transmuter en des noyaux atomiques plus stables. Les rayonnements ainsi émis sont appelés, selon le cas, des *rayons α* (4_2He), des *rayons β* (β^- (${}^0_{-1}e$), β^+ (${}^0_{+1}e$)), ou des *rayons γ* .
- La **radioactivité α** correspond à l'émission d'un noyau d'hélium 4_2He .



- La **radioactivité bêta moins (β^-)** se manifeste par la transformation dans le noyau d'un neutron en proton, le phénomène s'accompagnant de l'émission d'un électron (ou *particule bêta moins*) et d'un antineutrino $\bar{\nu}$:



- La **radioactivité bêta plus (β^+)** ne concerne que des nucléides qui présentent un excès de protons. Elle se manifeste par la transformation dans le noyau d'un proton en neutron, le phénomène s'accompagnant de l'émission d'un positon (ou *positron*, ou encore *particule bêta plus*) et d'un neutrino ν :
 ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_+e + {}^0_0\nu$.



- **Loi de décroissance**

Dans un échantillon de matière radioactive constitué de noyaux radioactifs d'une espèce donnée, le nombre de noyaux va décroître au cours du temps, et sera noté $N(t)$.

Si N_0 est le nombre de noyaux initialement présents, on a la relation :

$$N(t) = N_0 \times e^{-\lambda t}$$

- **Période radioactive**

La période radioactive ou demi-vie T d'un nucléide est le temps au bout duquel la moitié des noyaux initialement présents a été désintégrée.

T est défini par $N(T) = \frac{N_0}{2}$

- **Activité radioactive d'un échantillon**

L'activité $A(t)$ d'un échantillon radioactif à un instant t , est le nombre moyen de désintégrations par unité de temps de cet échantillon à cet instant.

$$A(t) = \frac{dN(t)}{dt} = \lambda \cdot N(t)$$

Dans le système International d'unités, l'activité s'exprime en becquerel de symbole (**Bq**).

- **Les processus nucléaires de la radioactivité**

Les lois de conservation :

- **de la charge**

La somme des charges des particules formées est égale à la somme des nombres de charges des particules détruites.

- **du nombre de masse**

La somme des nombres de masse des particules formées est égale à la somme des nombres de masse des particules détruites.

- **de l'énergie**

L'énergie totale du système, somme de l'énergie cinétique, de l'énergie de masse et de l'énergie radioactive avant la désintégration est égale à l'énergie totale après la désintégration.

- **de la quantité de mouvement**

La quantité de mouvement du système avant la désintégration est égale à la quantité de mouvement après la désintégration.

Les réactions nucléaires provoquées

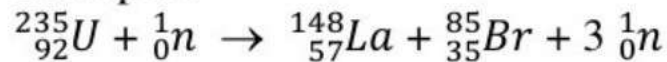
Une réaction nucléaire est dite **provoquée** quand un noyau cible est frappé par un noyau ou une particule projectile. A l'issue de ce choc, de nouveaux noyaux sont créés.

Son équation peut se mettre sous la forme :



- Fission : Elle se produit lorsqu'un noyau lourd éclate sous l'impact d'un neutron pour donner des noyaux plus légers.

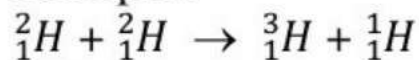
Exemple :



- Fusion :

C'est une réaction au cours de laquelle des noyaux plus légers s'unissent au cours d'un choc pour donner un noyau plus lourd.

Exemple :



Fission et fusion sont des réactions très exoénergétiques.

**SUIVI
DE
LA PROGRESION**

Année	Matière	Bonnes réponses	Mauvaises réponses	Note sur
2012	Mathématiques			48
2012	Physique-Chimie			102
2013	Mathématiques			50
2013	Physique-Chimie			60
2013	Français			50
2013	Anglais			50
2014	Mathématiques			44
2014	Physique-Chimie			50
2014	Anglais			50
2015	Mathématiques			38
2015	Physique-Chimie			50
2015	Français			46
2015	Anglais			50
2016	Mathématiques			50
2016	Physique-Chimie			40
2016	Français			72
2016	Anglais			80
2017	Mathématiques			40
2020	Mathématiques			50
2020	Physique-Chimie			60
2020	Anglais			100
2021	Mathématiques			60
2021	Physique-Chimie			60
2021	Anglais			80
2022	Mathématiques			50
2022	Physique-Chimie			48
2022	Français			80
2022	Anglais			80
2023	Mathématiques			50
2023	Physique-Chimie			50
2023	Anglais			60
2024	Mathématiques			50
2024	Physique-Chimie			50
2024	Français			50
2024	Anglais			50

Pour une question d'homogénéité on va considérer la même consigne pour tous les sujets :

Une bonne réponse donne deux points, une mauvaise réponse retire un point et question sans réponse accorde zéro point

ANNEXES

UN EXEMPLE DE GRILLE DE RÉPONSES LORS DE LA COMPOSITION

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

SIGNATURE DU CANDIDAT

N° DE TABLE :

NOM :

PRENOMS :

A N O N Y M A T

Date de naissance : / /

GRILLES DE REPONSES

A N O N Y M A T

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Date : ... / ... / 2017

Signatures des surveillants

- 1) 3)
2)

	A	B	C	D
Q1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	A	B	C	D
Q11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	/40	/20
NOTE	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Abidjan - Treichville zone 3 Km4, Blvd Marseille

18 BP 1501 Abidjan 18

Tél. : 27 21 21 81 00 - 01 42 05 39 61

05 66 41 32 42 - 07 07 29 79 75

Site web : www.esatic.ci

Nous vous remercions de votre confiance et vous souhaitons le meilleur succès aux concours d'entrée de l'ESATIC. Croyez en vos capacités !

Un document préparé avec passion par ESATIC DEVOP, un groupe d'étudiants d'ESATIC, afin de préparer au mieux les futurs informaticiens à entrer dans la plus prestigieuse école des TIC en Afrique de l'Ouest. Pour toute question ou suggestion vous pouvez nous contacter à l'adresse : esaticdevop@gmail.com.