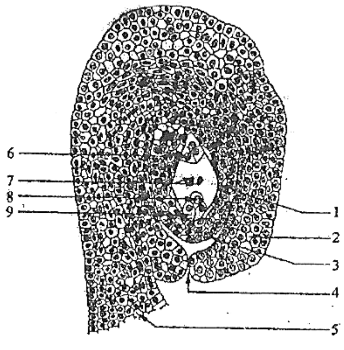
EXERCICE 1

A) La figure du document 1 représente la coupe longitudinale d'un organe d'une fleur de spermaphyte.
1. Annotez la figure du document 1 à l'aide des chiffres.
2. Légendez-là.
3. Expliquez la formation de l'élément 1 de cette figure.

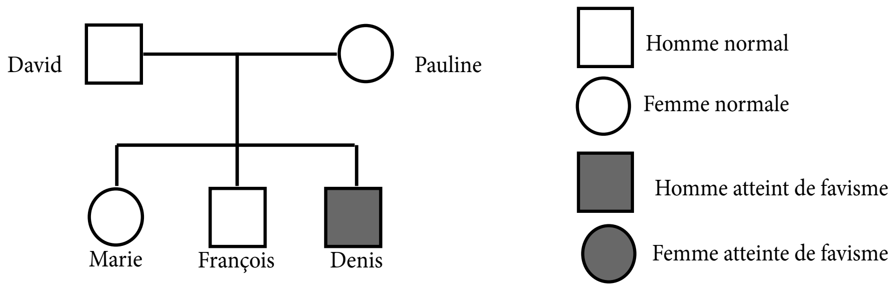


Document 1

B) La rencontre de l'élément 1 de la figure du document 1 avec l'élément du document 2 ci-contre conduit à la formation d'une graine.
4. Identifiez l'élément du document 2.
5. Décrivez les transformations qu'il subit avant sa rencontre avec l'élément 1 du document 1.
6. Expliquez les phénomènes conduisant à la formation de la graine.

EXERCICE 2

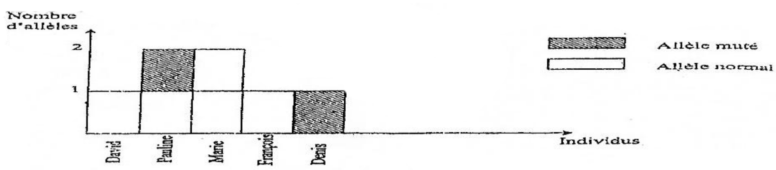
Un groupe d'élèves de terminale souhaite comprendre le mode de transmission du favisme, anomalie dont souffre Denis, leur camarade de classe. Des informations recueillies au sein de la famille de Denis, leur ont permis d'établir l'arbre généalogique représenté par le document 1 ci-dessous.



Document 1

1. Montrer par un raisonnement logique, que l'allèle responsable de cette anomalie est dominant ou récessif.

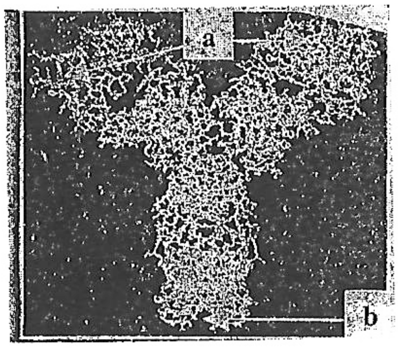
Le document 2 précise le nombre d'allèles (normal ou muté) de chacun des individus de cette famille en ce qui concerne le gène responsable du favisme.



Document 2

2.
a. Analysez le document 2.
b. Interprétez-le.
c. Déduisez-en le mode de transmission du favisme.
3. Ecrivez le génotype des individus de cette famille.

EXERCICE 3



A) Dans le plasma humain, on rencontre plusieurs types d'anticorps appelés immunoglobulines (Ig). Le document ci-contre représente l'électronographie d'une immunoglobuline avec ses sites a et b.

1. Nommez les sites a et b.
2. Précisez l'origine des immunoglobulines.

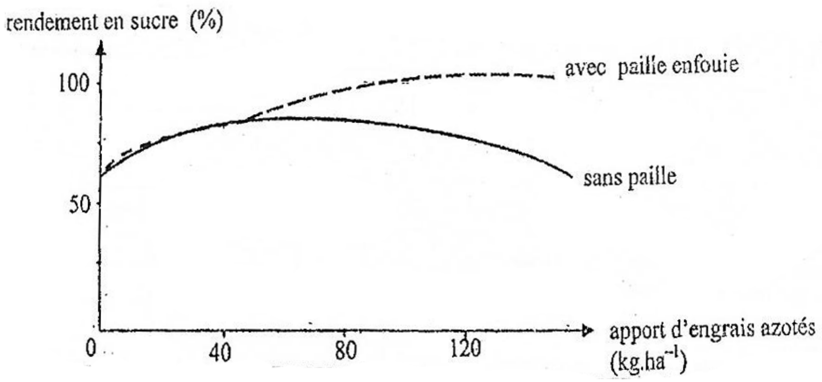
B) Les immunoglobulines M (agglutinine anti A et agglutine anti B) sont spécifiques aux groupes sanguins des individus tandis que les immunoglobulines G circulant dans le plasma assurent la protection de l'organisme. Chez l'enfant, on dose les taux plasmatiques d'IgG d'origine maternelle, d'lgM et d'IgG produites par l'enfant, avant et après la naissance. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci- dessous.

Temps (mois) / Taux d'Ig (%)	3 mois de grossesse	6 mois de grossesse	8 mois de grossesse	Naissance	3 mois après la naissance	6 mois après la naissance	9 mois après 1a naissance	12 mois après la naissance	18 mois après la naissance
lgG d'origine maternelle	12,5	25	90	100	75	0	0	0	0
IgM de l'enfant	0	0	6	9	12	14	20	27	34
IgG de l'enfant	0	0	0	0	3	12	39	50	55

1. Construisez dans le même repère, les courbes de variation des taux d'Ig en fonction du temps.
Echelle: 1 cm ⟶ 3 mois ; 1 cm ⟶ 10%
2. Faites une analyse comparée des courbes.
3. Interprétez-les.
4. Expliquez la grande sensibilité aux infections des enfants entre 5 et 7 mois après la naissance.

EXERCICE 4

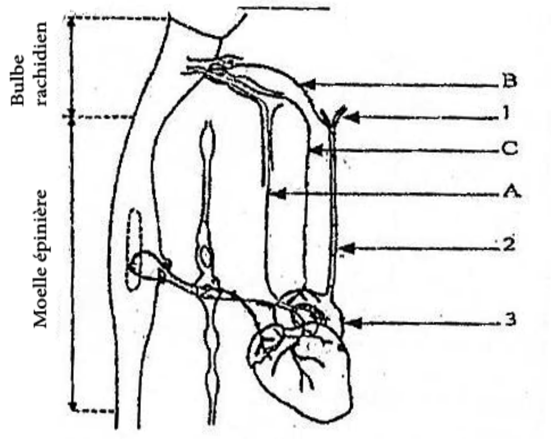
Pour déterminer l'influence de la paille enfouis sur le rendement des cultures de canne à sucre, on apporte les mêmes doses d'engrais azotés à deux parcelles, Pune avec de la paille enfouis et l'autre sans paille. Les résultats sont exprimés par les courbes ci-dessous.



1. Analysez les courbes.
2. Interprétez-les.
3. Dégagez l'importance de la paille enfouis pour les cultures de canne à sucre.

EXERCICE 1

Pour comprendre l'influence du système nerveux sur le fonctionnement du cœur, on met à nu chez un mammifère, le cœur et son innervation.
Le document ci-contre montre le schéma de l'innervation de ce cœur.



DOCUMENT

1. Annotez sur votre feuille de copie, ce schéma en faisant correspondre aux lettres et aux chiffres les noms qui conviennent.

Afin de préciser le rôle des nerfs A et B, on réalise sur ces nerfs des expériences de section et d'excitation. Les expériences et les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

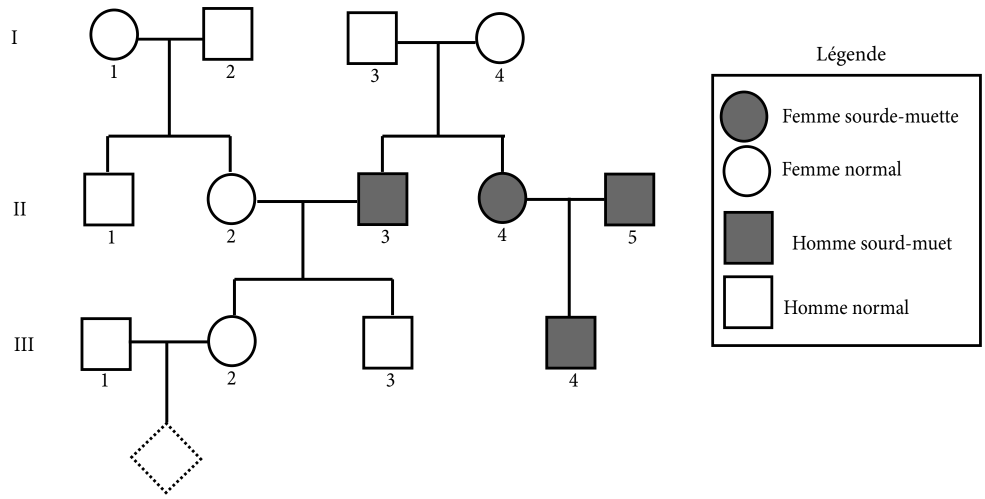
Nerfs sectionnés	Effet de la section	Excitations électriques	
		Bout périphérique (Bout qui mène l'influx nerveux vers l'organe effecteur)	Bout central (Bout qui mène l'influx nerveux vers le centre nerveux)
Nerf A	Augmentation de la fréquence cardiaque	Diminution de la fréquence cardiaque	Sans effet
Nerf B	Augmentation de la fréquence cardiaque	Sans effet	Diminution de la fréquence cardiaque

2. Analysez les résultats obtenus.
3. Déduisez-en :
a. La nature de chaque nerf;
b. Le rôle de chaque nerf sur le fonctionnement du cœur.

EXERCICE 2

Le pedigree ci-dessous représente la reconstitution partielle de l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la surdité-mutité (individu sourd-muet).
1. Montrez, par un raisonnement logique, que l'allèle responsable de la surdité-mutité est récessif ou dominant.
2. Démontrez que l'allèle responsable de la surdité-mutité est porté par un chromosome sexuel ou par un autosome.
3. Mme Z (III_2) attend un enfant. Elle est inquiète car son père est sourd-muet.
a. Ecrivez le génotype de Mme Z (III_2).
b. Ecrivez le génotype que M. Z (III_1) doit avoir pour que ce couple ait un enfant sourd-muet.

c. Justifiez votre réponse.
d. Déterminez dans ce cas, la probabilité pour Mme Z d'avoir un enfant sourd-muet.



EXERCICE 3

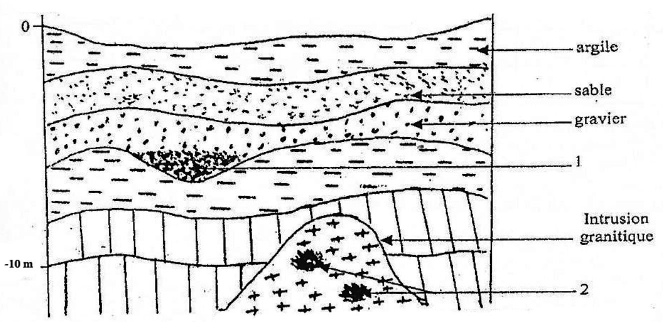
Dans le but de comprendre le mécanisme d'une réaction de défense spécifique, les expériences ci-dessous sont réalisées.
Expérience 1 : Des macrophages sont prélevées de la rate d'un sujet atteints d'hépatite virale et mis en culture. On ajoute à cette culture des cellules sanguines d'un sujet non atteint d'hépatite.
Expérience 2: On sépare ces macrophages des cellules sanguines par une fine membrane imperméable aux cellules.
Le tableau ci-dessous présente les résultats de ces deux expériences.

	Résultats
Expérience 1	Certaines cellules sanguines deviennent capables de produire des anticorps
Expérience 2	Aucune cellule sanguine ne devient capable de produire des anticorps

1. Nommez les cellules sanguines à l'origine de la production des anticorps.
2. Analysez les résultats des deux expériences.
3. Interprétez-les.
4. Déduisez de votre interprétation, le phénomène mis en évidence dans ces expériences.

EXERCICE 4

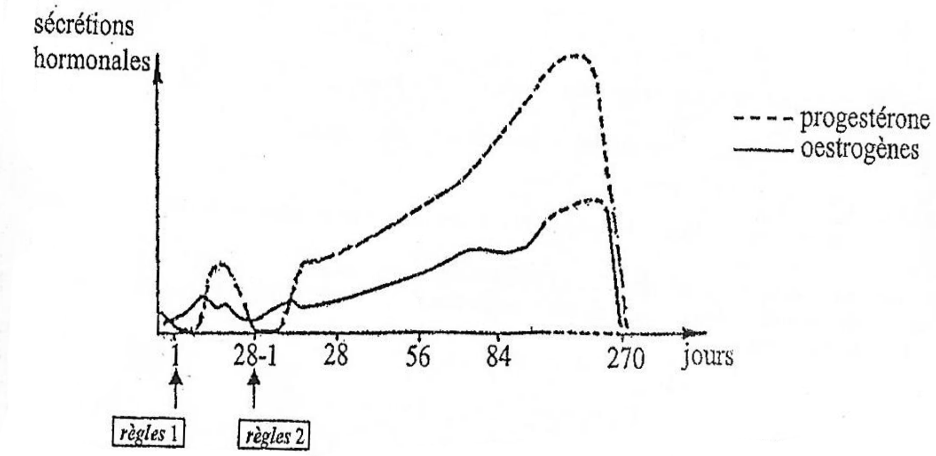
En vue de localiser des gisements aurifères, dans une région de la Côte d'Ivoire, une équipe de géologues a effectué une étude de terrain qui a permis d'obtenir la coupe géologique représentée par le document ci- dessous.



Les chiffres 1 et 2 représentent des gisements aurifères.
1. Nommez les gisements 1 et 2.
2. Expliquez la mise en place de chaque type de gisement.
3.
a. Proposez une méthode d'exploitation du gisement 2.
b. Justifiez votre réponse.
c. Décrivez la méthode.
4. Citez deux aspects négatifs de cette méthode d'exploitation.

EXERCICE 1

En vue de déterminer l'évolution du taux des hormones ovariennes chez une femme à des états physiologiques différents, on réalise des dosages plasmatiques d'œstrogènes et de progestérone. Les courbes du document ci-dessous présentent les résultats obtenus.



1. Analysez les courbes du document.
2. Interprétez-les.
3. Déduisez les états physiologiques de cette femme.

EXERCICE 2

En 2008, le décodage de 70% du génome du mammouth, grand éléphant fossile du quaternaire, a fait renaître l'espoir que l'espèce puisse un jour ramené à la vie. Les techniques d'amélioration de l'espèce, la proximité génétique entre le mammouth et l'éléphant suggèrent les moyens par lesquelles cette expérience pourrait être un jour réalisée. Les figures 1 et 2 ci-dessous, présentent deux techniques qui pourraient être utilisées.

Figure 1

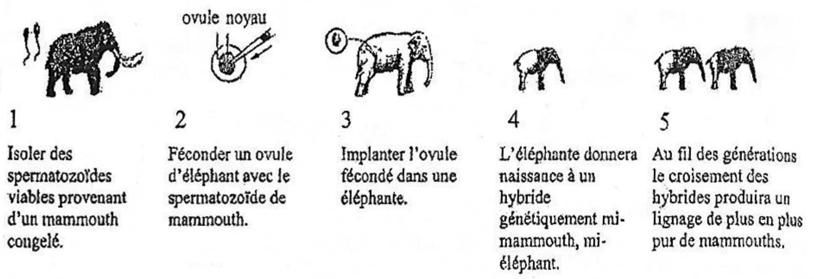
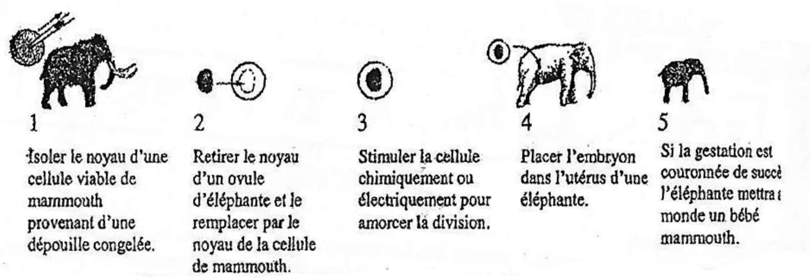


Figure 2

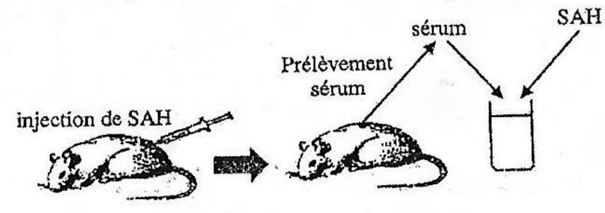


1. Identifiez la technique présentée par chacune des figures 1 et 2.
2. Comparez les résultats obtenus
3. Déduisez la meilleure technique qui permettra de faire revivre l'espèce.

EXERCICE 3

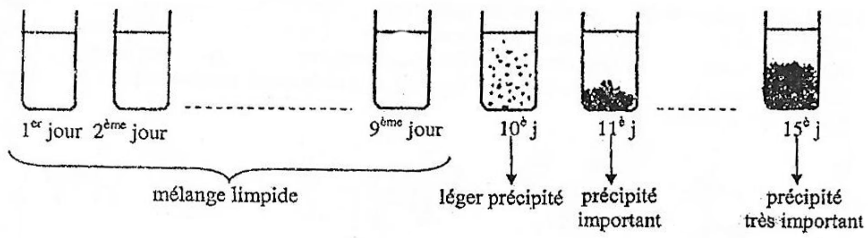
Pour comprendre le mécanisme de défense de l'organisme face à un antigène, on se propose de réaliser les expériences suivantes.

Expérience 1 : On injecte à une souris A, un antigène : la sérumalbumine d'origine humaine (SAH). Chaque jour, on prélève à la souris A du sérum auquel on ajoute quelque quantité de SAH comme l'indique le document 1.



DOCUMENT 1

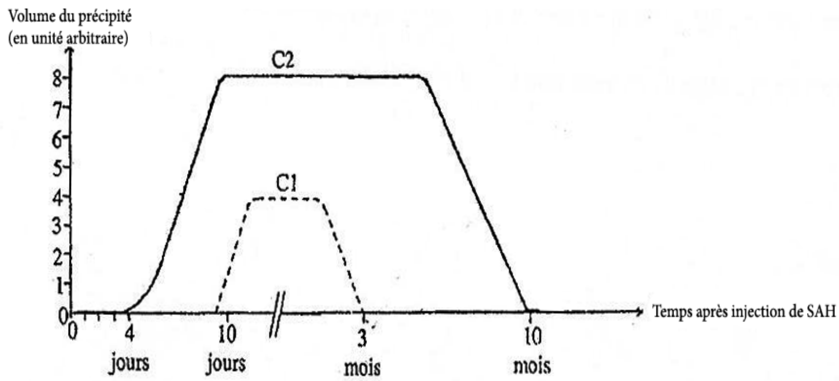
Le document 2 ci-dessous, présente les résultats obtenus sur 15 jours.



DOCUMENT 2

1. Analysez les résultats de l'expérience 1.
2. Interprétez-les.
3. Déduisez le type de réaction immunitaire mis en jeu.

Expérience 2 : Sur une souris B, on réalise une première fois l'expérience décrite dans le document 1 puis 5 mois plus tard, l'expérience est reprise dans les mêmes conditions chez la même souris. Les courbes C1 et C2 du document 3 traduisent l'évolution de la quantité de précipité obtenue dans le temps, dans chaque cas.



C1 : résultats obtenus avec la souris B lors de la première expérience.

C2 : résultats obtenus avec la souris B lors de la reprise de l'expérience.

Document 3

1. Faites une analyse comparée des courbes C1 et C2.
2. Interprétez les résultats.
3. Déduisez 1' importance de la 2e expérience.

EXERCICE 4

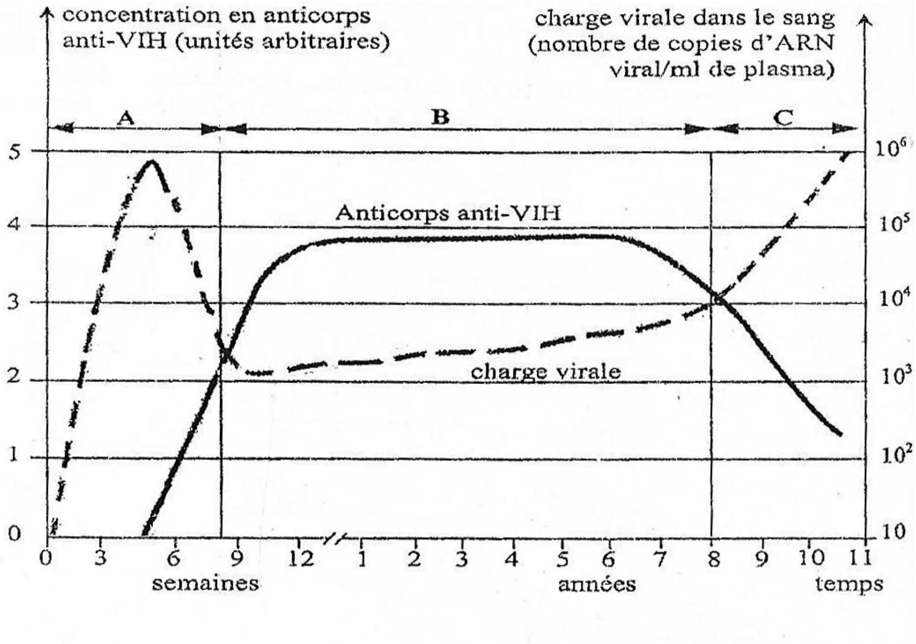
Pour comprendre l'impact des techniques d'amélioration du sol sur les rendements des cultures, on réalise sur un terrain trois champs de maïs A, B et C de même superficie. La première année, seuls les champs B et C reçoivent respectivement un épandage suffisant de fumier et d'engrais chimique à doses convenables.
Les rendements après deux récoltes successives sont représentés dans le tableau ci-dessous.

	Rendement annuel en quintaux par hectare	
	Première récolte	Deuxième récolte
CHAMP A (sans fumier ni engrais)	20	11
CHAMP B (avec épandage de fumier)	25	30
CHAMP C (avec épandage d'engrais chimique)	35	30

1. Analysez les résultats obtenus.
2. Expliquez-les.
3. Déduisez les avantages de l'utilisation:
a. Du fumier;
b. De l'engrais chimique.

EXERCICE 1

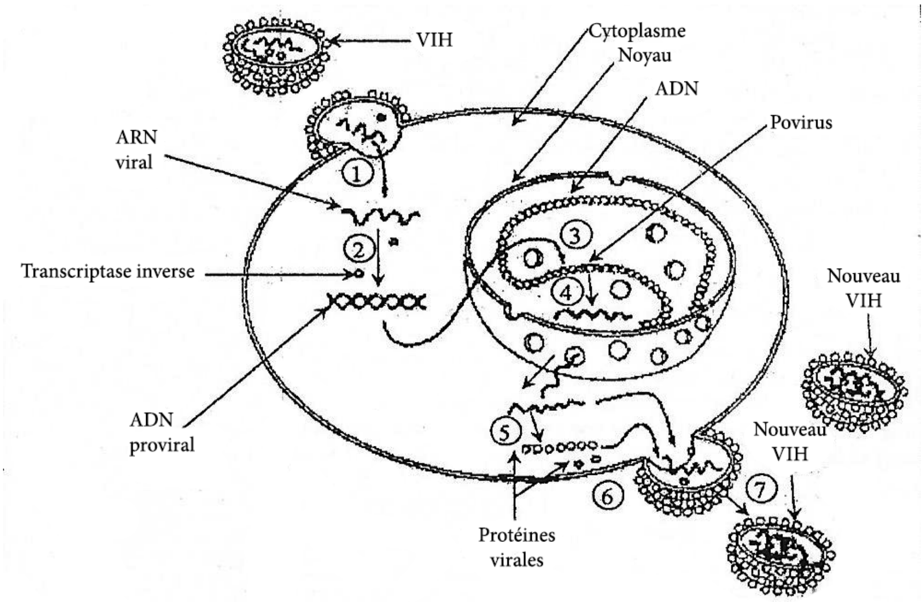
En vue de comprendre le mécanisme de l'infection par le VIH chez un individu, des analyses de sang sont effectuées chez un patient pendant une période de 11 ans. Les courbes du document 1 traduisent les variations de la charge virale et de la concentration en anticorps anti-VIH dans le sang du patient.



Document 1

1. Identifiez les différentes phases de l'infection par le VIH représentées par les lettres A, B et C.
2. Analysez l'évolution de la charge virale dans l'organisme pendant les phases A, B et C.
3. Expliquez l'évolution de la charge virale au cours de la phase B.

Des recherches sur des cellules infectées par le VIH ont permis d'élaborer le document 2 ci-après.



Document 2

4. Décrivez la multiplication virale représentée par le document 2 en vous appuyant sur les chiffres.
5. Déduisez les conséquences de la prolifération du VIH sur l'organisme.

EXERCICE 2

Pour déterminer l'influence des micro-organismes sur l'humification d'un sol, on recouvre de paille les sols de deux parcelles A et B. Le sol de la parcelle A est pauvre en micro-organismes tandis que le sol de la parcelle B est très riche en micro-organismes. On mesure régulièrement les quantités de matière organique et d'humus dans le sol de chaque parcelle. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Temps (Jours)		0	20	30	40	50	60	70	80
Sol de la parcelle A	Matière organique (U.A*)	100	95	90	80	70	50	35	25
	Humus (U.A)	02	02	02	02	4	15	25	35
Sol de la parcelle B	Matière organique (U.A)	100	85	65	50	35	25	15	10
	Humus (U.A)	02	05	10	30	45	60	77	93

*U.A = **Unité Arbitraire.**

1. Construisez dans un même repère les courbes d'évolution des quantités de matière organique et d'humus dans le sol de chaque parcelle.
Echelle : 1 cm pour 10 jours ; 1 cm pour 10 U.A.

2. Comparez :
a. L'évolution des quantités de matière organique et d'humus dans le sol de la parcelle A.
b. L'évolution de la quantité d'humus dans les sols des parcelles A et B.
3. Expliquez l'évolution de la quantité d'humus dans ces sols.
4. Déduisez le rôle des micro-organismes dans l'humification.

EXERCICE 3

A/ Le rein est un organe constitué de plusieurs unités fonctionnelles au sein desquelles l'urine est produite. Pour comprendre le fonctionnement du rein, on a réalisé des analyses chimiques du sang et de l'urine chez un sujet physiologiquement normal.
Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci- dessous :

Constituants (en g/l)	Plasma	Urine
Sodium (Na^+)	3,2	3 à 6
Potassium (K^+)	0,2	2 à 3
Protéines	60-80	0
Glucose	1	0
Urée	0,3	20
Ammoniaque	0	0,70

1. Comparez la composition du plasma à celle de l'urine.
2. Déduisez de cette comparaison, les différents rôles du rein.

B/ Pour comprendre la régulation de la teneur en sodium du milieu intérieur chez un animal, on réalise une série d'expériences.

Les expériences réalisées et les résultats obtenus sont présentés par le tableau ci-dessous :

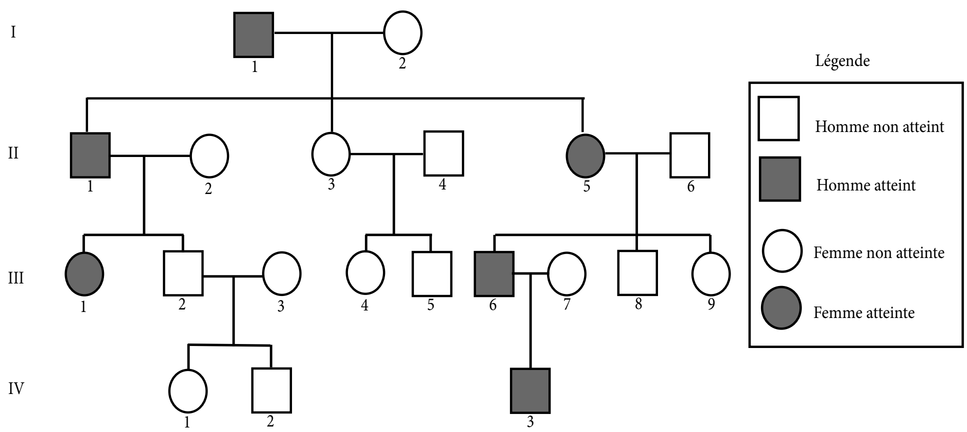
Expériences	Résultats — Quantité de sodium dosée (g/l)	
	Dans le plasma	Dans l'urine
Animal normal (animal non surrénalectomisé)	3,3	3,7
Animal surrénalectomisé *	2,5	6
Animal surrénalectomisé + greffe de glande surrénale	3,3	3,7
Animal surrénalectomisé + injection d'extraits de corticosurrénale	3,3	3,7

*Animal surrénalectomisé = animal ayant subi l'ablation des glandes surrénales.

1. Analysez les résultats des expériences.
2. Expliquez ces résultats.
3. Tirez une conclusion.

EXERCICE 4

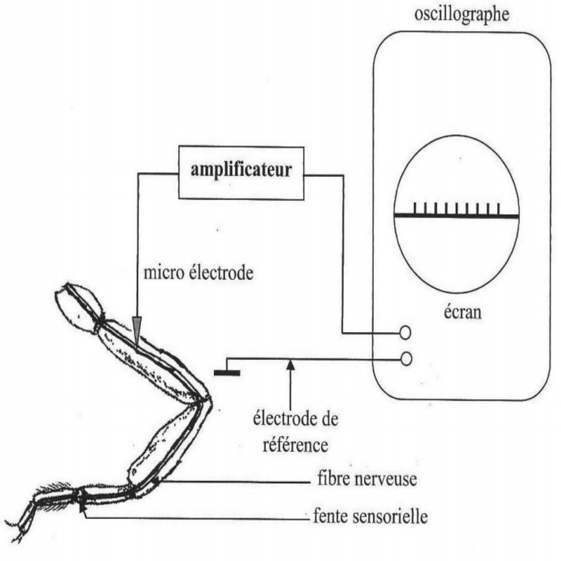
L'iris est un muscle pigmenté et opaque qui régule la quantité de lumière pénétrant dans l'œil. Son absence ou aniridie entraîne des difficultés de vision en présence de lumière vive. Pour étudier la transmission de cette anomalie, une équipe de chercheurs a établi l'arbre généalogique ci-dessous d'une famille où sévit cette affection.



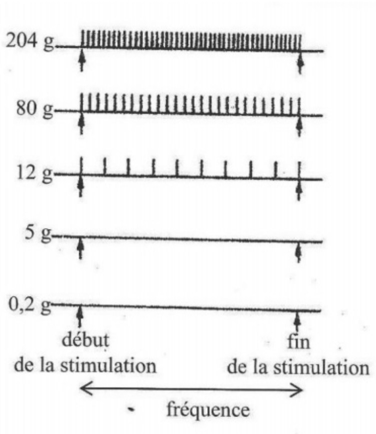
1. Montrez que l'allèle responsable de l'aniridie est récessif ou dominant.
2. Montrez, par un raisonnement logique, que le gène responsable de l'aniridie est porté par un autosome ou un hétérochromosome.
3. Écrivez le génotype des individus I_1, I_2, II_5, III_7 et III_8.
4. Déterminez la proportion théorique d'apparition de cette anomalie dans la descendance, sachant que l'individu IV_3 épouse une femme normale.

EXERCICE 1

Le scorpion des sables chasse la nuit. Il ne voit pas les proies qu'il capture, mais les repère grâce à des fentes sensorielles situées sur ses pattes. Si une proie s'aventure sur son territoire, il s'oriente peu à peu vers elle, la saisit et la tue. Pour comprendre le mécanisme de repérage des proies, l'expérience suivante est réalisée : Un scorpion est placé dans l'obscurité à l'intérieur d'une enceinte contenant du sable. On laisse tomber sur le sable des boules de résine de masses croissantes (0,2 g ; 5 g ; 12 g ; 80 g et 204 g). À l'aide d'une micro-électrode implantée dans la fibre nerveuse de la patte et d'une électrode de référence (document 1), on enregistre sur l'écran d'un oscillographe, des potentiels d'actions (PA), représentés par le document 2.



Document 1



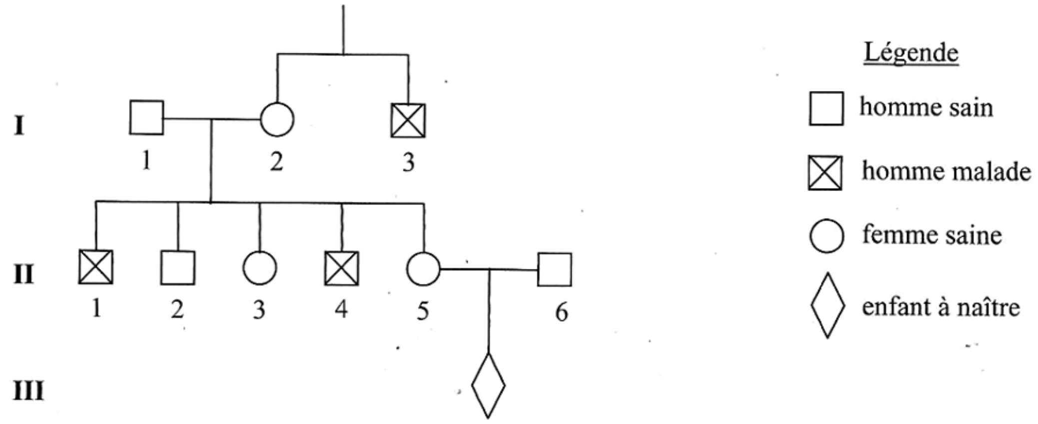
Document 2

1.
a. Représentez un des potentiels d'action du document 2 ayant 110 mV d'amplitude et 4 ms de durée avec un temps de latence de 1 ms, sachant que le potentiel de repos est de -70 mV.
Echelle : 1 cm pour 20 mV et 1 cm pour 1 ms.
b. Annotez-le.
c. Légendez-le.
2. Analysez les enregistrements du document 2.
3. Interprétez-les.
4. Déduisez le mécanisme de repérage des proies par le scorpion.

EXERCICE 2

La coagulation sanguine est perturbée par l'absence de certains facteurs dont le facteur IX, gouverné par le gène g_1. Pour comprendre la transmission de ce gène, une enquête a été réalisée dans une famille dont certains membres présentent des troubles graves de coagulation sanguine. Les résultats de cette enquête sont représentés par l'arbre généalogique ci-dessous :

1. Montrez que l'allèle défectueux est dominant ou récessif.
2. Déterminez la nature du chromosome qui porte le gène g_1.
3. Écrivez le génotype des individus I_3, II_2 et II_3. La femme II_5 a épousé un homme sain II_6 et attend un enfant III_1.
4. Déterminez la probabilité pour que l'enfant à naître présente des troubles de coagulation.



EXERCICE 3

Pour connaître le rôle des lymphocytes dans la défense de l'organisme contre les antigènes, on réalise des expériences en utilisant des lymphocytes B (LB), des lymphocytes T_4 (LT_4) et des lymphocytes T_8 (LT_8) prélevés chez un singe. On place des lymphocytes B (LB) dans une chambre de culture au fond de laquelle se trouvent des antigènes X. Après rinçage de la chambre, une partie des LB reste fixée au fond de celle-ci. On introduit des lymphocytes T_8 (LT_8) dans une chambre de culture au fond de laquelle se trouvent des fibroblastes cancéreux de singe. Après rinçage de la chambre, une partie des LT_8 reste fixée au fond de celle-ci. Les lymphocytes B restés fixés au fond de la chambre de culture sont répartis en trois lots 1a, 1b et 1c. Quant aux lymphocytes T_8 restés fixés, ils sont répartis en deux lots 2a et 2b.
Le tableau ci-dessous représente les expériences réalisées avec ces lots de lymphocytes et les résultats obtenus.

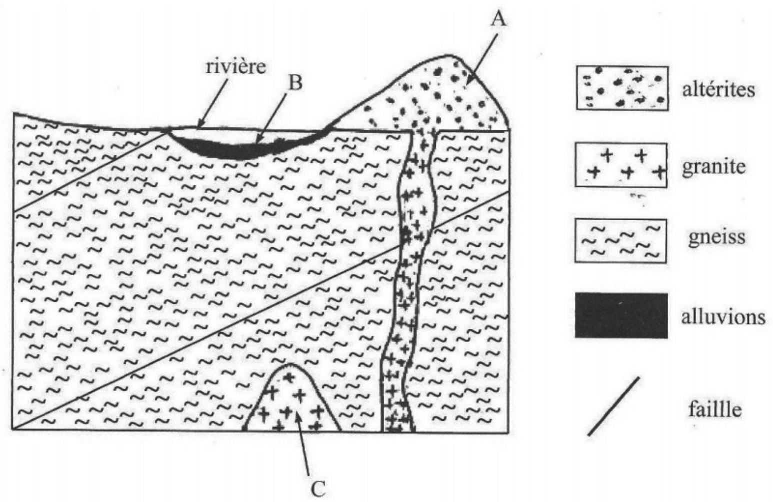
	Chambres de culture				
Lots de lymphocytes	1a	1b	1c	2a	2b
Expériences	LB fixés à l'antigène X	LB fixés à l'antigène X + LT4 activés*	LB fixés à l'antigène X + LT_8 activés*	LT_8 fixés aux fibroblastes cancéreux de singe	LT_8 fixés aux fibroblastes cancéreux de singe + LT_4 activés*
Résultats	Absence d'anticorps dans la chambre	Présence d'anticorps dans la chambre	Absence d'anticorps dans la chambre	Fibroblastes cancéreux intacts	Lyse des fibroblastes cancéreux

LT_4 et LT_8 activés* : LT_4 et LT_8 ayant été en contact avec l'antigène.

1. Analysez les résultats.
2. Interprétez-les.
3. Déduisez le rôle des lymphocytes B, des lymphocytes T_4 (LT_4) et des lymphocytes T_8 (LT_8).
4. Dégagez la relation existant entre ces lymphocytes.

EXERCICE 4

Pour rechercher des gisements d'or exploitables, les orpailleurs utilisent plusieurs techniques de prospection dont la batée. Ces techniques de prospections ont permis de localiser des gisements aurifères représentés par le document ci-dessous :



GISEMENTS AURIFÈRES

1. Nommez les gisements A, B et C.
2. Identifiez le gisement pour lequel la technique de la batée est utilisée.
3. Décrivez la technique de la batée.
4. Précisez la méthode d'exploitation des gisements A et C.
5. Expliquez le mode de formation du gisement C.

EXERCICE 1

Pour déterminer l'impact de différents types de jachères sur des sols surexploités, on réalise
- Sur une parcelle A, une jachère naturelle;
- Sur trois parcelles B, C et D, des jachères de légumineuses arborescentes.

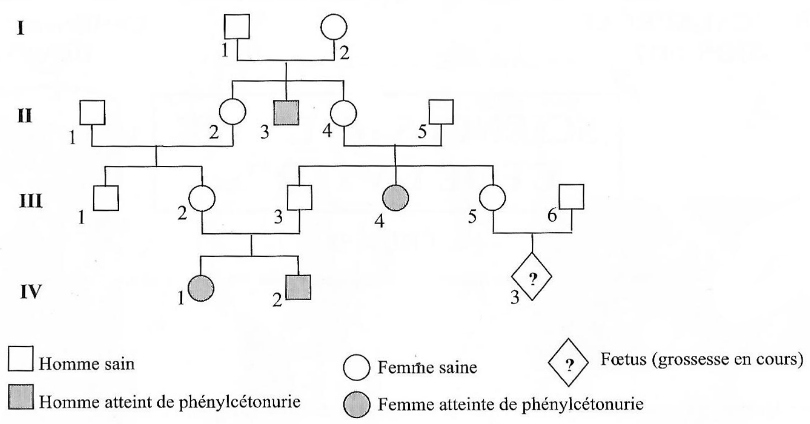
Sur chacune de ces trois parcelles, on utilise une espèce différente de légumineuse.
Après cinq ans de jachère, on prélève des échantillons de sol de ces différentes parcelles qu'on analyse.
On défriche ensuite ces parcelles et on y sème du maïs.
Les résultats des analyses de ces échantillons de sols et les rendements obtenus sur ces parcelles sont consignés dans le tableau ci-dessous.

	Jachère naturelle (Parcelle A)	Jachères de légumineuses arborescentes		
		Acacia magium (Parcelle B)	Leucaena leucocephala (Parcelle C)	Albizzia lebbeck (Parcelle D)
Matière organique en %	19,9	20	22,8	20,3
Azote (N) total en %	1,85	2,05	2,48	2,13
Rendement en Kg/ha	940	1010	1520	1050

1. Comparez les résultats de l'analyse de ces échantillons de sols.
2. Établissez une relation entre la composition du sol et le rendement obtenu.
3. Expliquez le rendement sur les parcelles B, C et D par rapport au rendement de la parcelle A.
4. Déduisez le type de jachère qui améliore le mieux la composition du sol.
5. Dégagez l'intérêt de la pratique de la jachère sur le sol et l'environnement.

EXERCICE 2

La Phénylcétonurie est une maladie héréditaire caractérisée par le déficit d'une enzyme appelée la phénylalanine hydroxylase. L'individu atteint de cette maladie ne peut pas transformer la phénylalanine en tyrosine. L'accumulation de la phénylalanine dans le sang entraîne des troubles psychomoteurs graves. L'arbre généalogique ci-dessous est celui d'une famille dont certains membres souffrent de cette maladie.

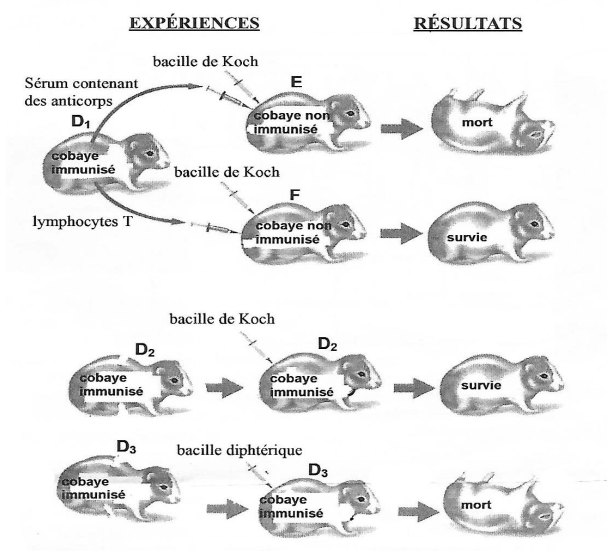


1. Montrez que l'allèle responsable de cette maladie est récessif ou dominant.
2. Démontrez que l'allèle responsable de la maladie est lié ou non au sexe.
3. Ecrivez le génotype de tous les individus malades et des individus I_2 et III_5.
4. Déterminez probabilité pour que l'enfant à naître du couple III_5 - III_6 soit malade, en supposant que le mari est homozygote pour l'allèle responsable de la maladie.

EXERCICE 3

Dans le but de déterminer le mécanisme de défense de l'organisme contre un antigène, les expériences suivantes ont été réalisées.
- Des cobayes D1, D2 et D3 sont immunisés par injection de bacilles de Koch atténués (principe de la vaccination BCG).
- Un mois plus tard, du sérum et des lymphocytes T prélevés chez le cobaye D1 sont injectés respectivement aux cobayes E et F non immunisés.
- Le même jour, on injecte aux cobayes D2, E et F le bacille de Koch virulent et au cobaye D3 le bacille diphtérique virulent.

Les expériences et leurs résultats sont présentés par le document ci-après.

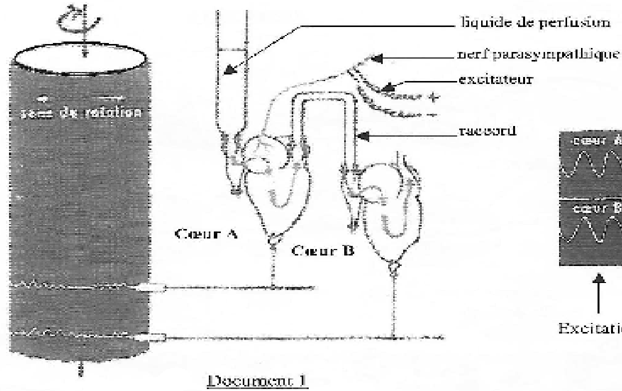


Document

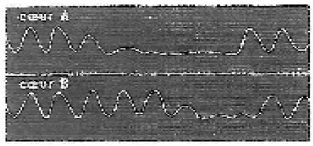
1. Analysez les résultats de ces expériences.
2. Expliquez ces résultats.
3. Déduisez le type de réaction immunitaire développée contre le bacille de Koch.
4. Dégagez la caractéristique de ce type de défense.

EXERCICE 4

A/ Pour déterminer le mode d'action des nerfs sur l'activité cardiaque, on réalise l'expérience suivante à l'aide du dispositif expérimental du document 1.
On stimule le nerf parasympathique du cœur A et on obtient les enregistrements du document 2.



Document 1

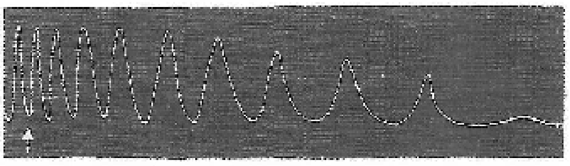


Excitation

Document 2

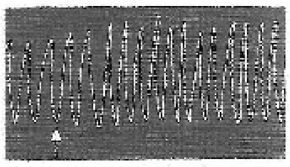
1. Analysez les enregistrements.
2. Interprétez-les.
3. Déduisez le mode d'action du nerf parasympathique.

B/ Pour identifier la substance produite par le nerf parasympathique, on réalise les expériences suivantes sur le cœur A après la suppression du raccord:
- on introduit de l'acétylcholine dans le liquide de perfusion. On obtient l'enregistrement du document 3.
- on rince le cœur avec du liquide de perfusion puis on introduit de l'adrénaline. L'enregistrement obtenu est présenté par le document 4.



Action de l'acétylcholine sur l'activité cardiaque

Document 3



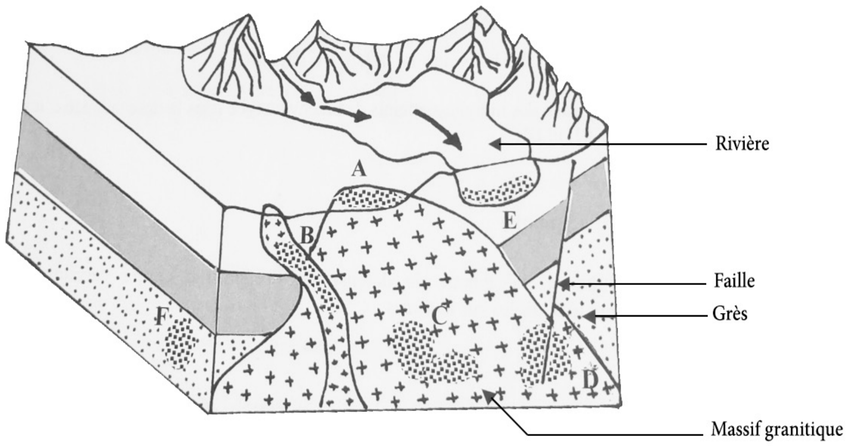
Action de l'adrénaline sur l'activité cardiaque

Document 4

1. Analysez ces enregistrements.
2. Établissez une relation entre ces enregistrements et ceux obtenus après l'excitation du nerf parasympathique.
3. Déduisez la substance libérée par l'excitation du nerf parasympathique.

EXERCICE 1

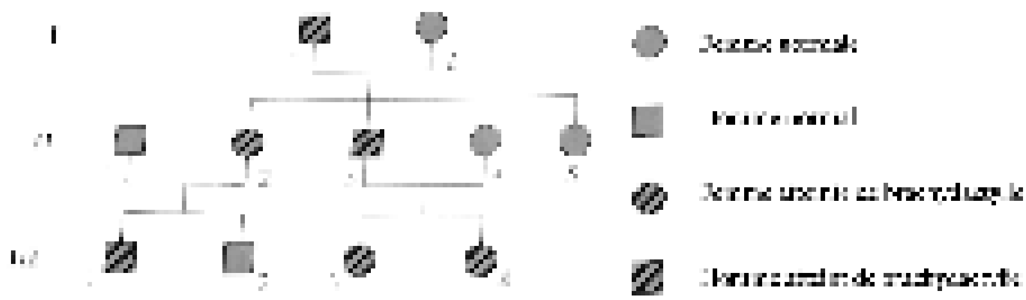
Des gisements aurifères sont localisés dans certaines régions de la côte d'ivoire. Leur exploitation influence la vie des populations et occupe une place importante dans l'économie du pays. En vue de comprendre le processus de mise en place des gisements aurifères, une coupe de terrain a été réalisée dans une région où l'on exploite de l'or.
Le schéma ci-dessous présente les différents gisements aurifères A, B, C, D, E et F observés.



1. Nommez les gisements désignés par les lettres A, B, C, D, E et F.
2. Classez-les en gisements primaires et secondaires.
3. Décrivez la méthode de prospection appropriée au gisement E.
4. Expliquez la formation des gisements B et E.
5. Dégager deux inconvénients de l'exploitation minière sur l'environnement et deux avantages économiques pour la région.

EXERCICE 2

La brachidactylie est une malformation héréditaire. Les individus atteints présentent des doigts ou des orteils courts.
Pour déterminer le mode de transmission de la brachydactylie, des enquêtes ont été menées dans une famille atteinte de cette anomalie. Le pedigree suivant représente les résultats des enquêtes.



1. Montrez, par un raisonnement logique, que l'allèle responsable de la brachydactylie est récessif ou dominant.
2. Démontrez que l'allèle responsable de la brachydactylie est autosomale ou hétérosomale.
3. Ecrivez les génotypes des individus I_1, II_2, II_3, III_1, III_3 et III_4.
4. Estimez la fréquence des individus atteints de brachydactylie dans la descendance d'un mariage éventuel entre III_1 et III_3.

EXERCICE 3

A/ Pour comprendre le mécanisme de défense de l'organisme contre certain antigènes, des expériences ont été réalisés sur la souris.

Expérience 1

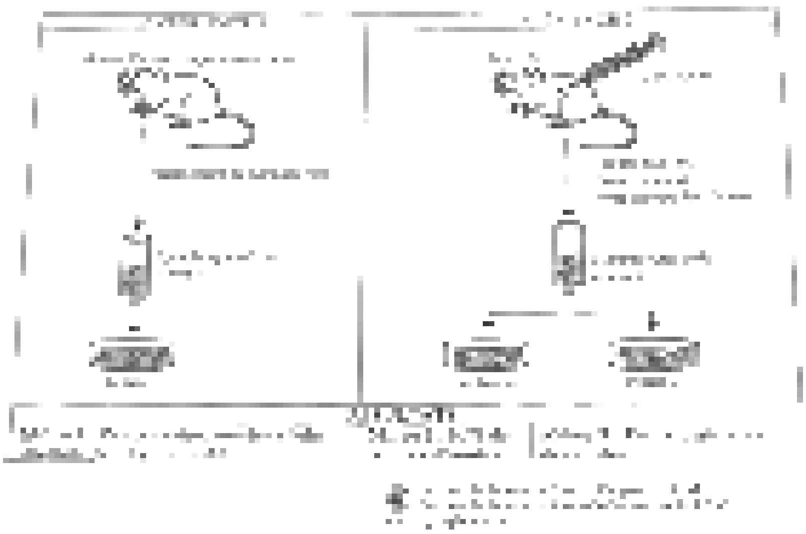
On prélève chez une souris X des lymphocytes avant l'injection du virus LCM et on les met dans une culture infectées par le virus LCM, virus de la méningite chez la souris (milieu 1).

Expérience 2

On injecte à la souris X le virus LCM. Sept jours plus tard, on effectue un prélèvement dans la rate et on isole les lymphocytes. Ces lymphocytes sont mis le même jour :

- En présence de cellules infectées par le virus LCM (milieu 2).
- En présence de cellules non infectées par le virus LCM (milieu 3).

Les expériences réalisés et les résultats obtenus sont présentés par le document 1 ci-dessous.

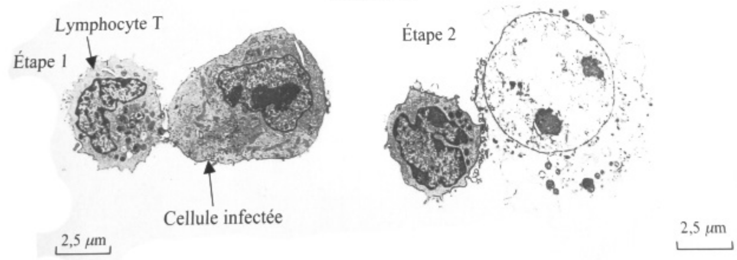


1. Analysez les résultats obtenus.
2. Expliquez ces résultats.
3. Dégagez les phases de la défense immunitaire mise en jeu.

B/ Pour expliquer la destruction par le lymphocyte T de la cellule infectée, on observe un milieu de culture contenant des cellules infectées et des lymphocytes.

Le document 2 ci-après montre les étapes de cette destruction.

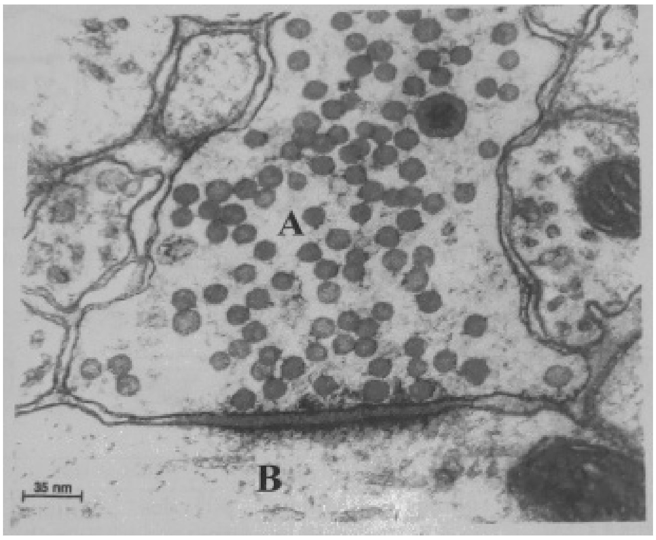
Document 2



1. Identifiez les étapes 1 et 2 de cette destruction.
2. Expliquez le mécanisme de la destruction de la cellule infectée par le lymphocyte T.

EXERCICE 4

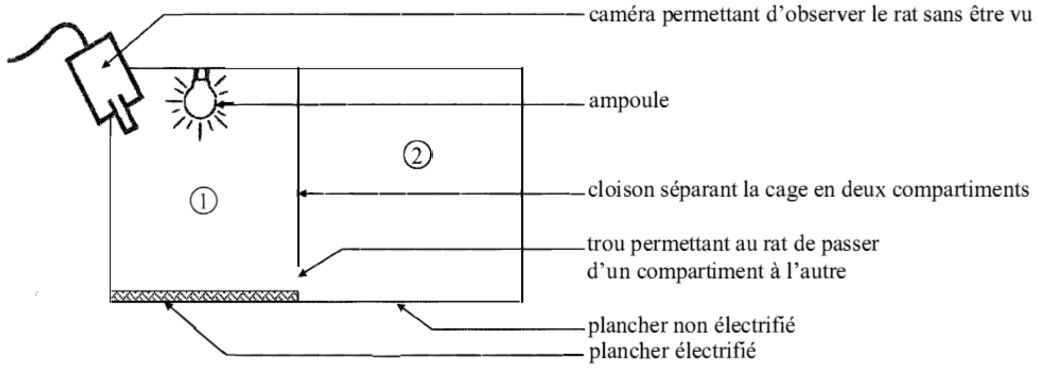
On veut comprendre le mécanisme de la communication entre les neurones. Pour cela, on observe l'électronograohie ci-dessous.



1. Identifiez la structure présentée par l'électronographie.
2. Expliquez le fonctionnement de cette structure.
3. Réalisez le schéma de fonctionnement de cette structure.

EXERCICE 1

On fait séjourner un rat dans une cage dont le plafond porte une ampoule électrique.
Chaque fois que l'ampoule s'allume, le rat lève la tête et il reste sur place.
En vue d'installer chez ce rat une réaction de fuite à la lumière, on le soumet à une série d'expériences. Le dispositif ci-dessous est utilisé à cet effet.



DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

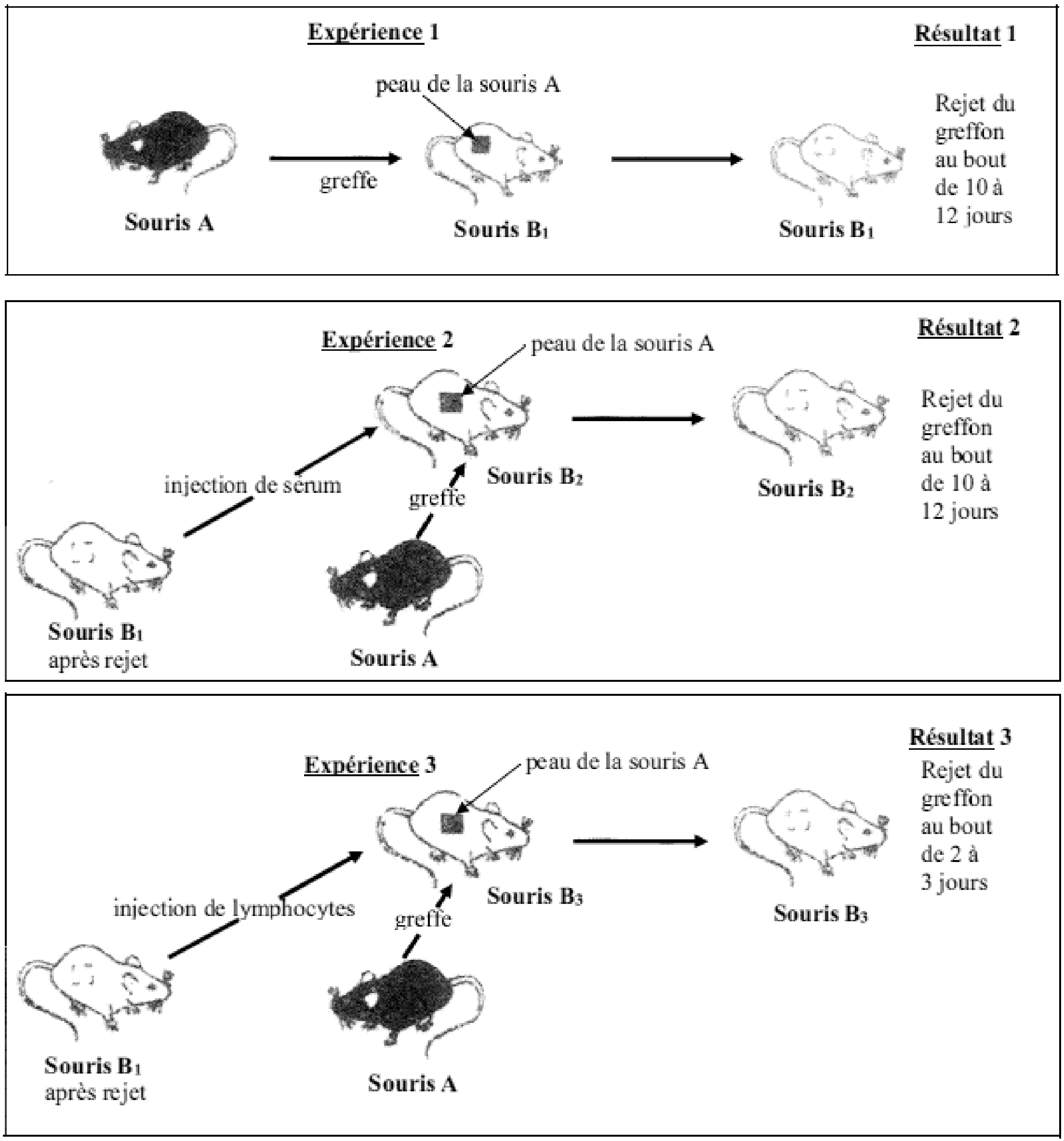
Les expériences et leurs résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Expériences	Résultats
Expérience 1 Le rat est placé dans le compartiment 1. On envoie une décharge électrique dans le plancher. On réalise 5 essais.	Pour chaque essai, le rat passe dans le compartiment 2.
Expérience 2 Le rat est placé dans le compartiment 1. On allume l'ampoule durant 2 secondes puis on envoie une décharge électrique dans le plancher. On réalise 10 essais.	Pour chaque essai, le rat lève la tête et passe dans le compartiment 2.
Expérience 3 Le rat est placé dans le compartiment 1. On allume l'ampoule. On réalise 5 essais.	Pour chaque essai, le rat lève la tête et passe dans le compartiment 2.
Expérience 4 Deux jours après, le rat est placé dans le compartiment 1. On allume l'ampoule.	Le rat lève la tête mais il reste sur place.

1. Nommez la réaction de fuite du rat observée au signal lumineux.
2. Identifiez la nature des stimuli utilisés dans chaque expérience.
3. Expliquez la mise en place de la réaction de fuite du rat au signal lumineux.
4. Schématisez le trajet de l'influx nerveux dans ce réflexe mis en évidence.
5. Dégagez la caractéristique de ce type de réflexe mise en évidence dans l'expérience 4.

EXERCICE 2

En vue de comprendre le fonctionnement du système immunitaire lors des greffes, un chercheur réalise des expériences de transplantation de tissus entre deux souches de souris A et B. Les expériences réalisées et les résultats obtenus sont présentés par le document ci-dessous.



1. Nommez le type de transplantation réalisée dans l'expérience 1.
2. Analysez les résultats des expériences.
3. Expliquez les résultats des expériences 2 et 3.
4. Déduisez la réaction immunitaire mise en jeu dans ces expériences.

EXERCICE 3

On se propose d'étudier la transmission de quelques caractères héréditaires chez le maïs. On réalise alors une autofécondation sur un plant de maïs. Ce croisement donne la descendance suivante :

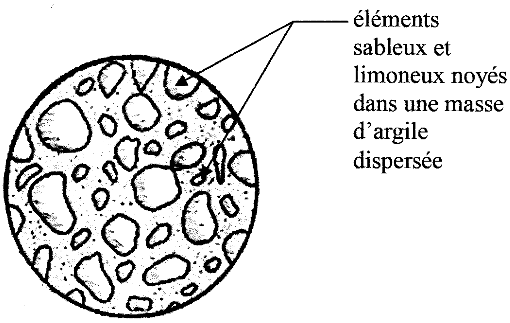
- 264 grains violets et sphériques,
- 64 grains blancs et ridés,
- 36 grains blancs et sphériques,

- 36 grains violets et ridés.

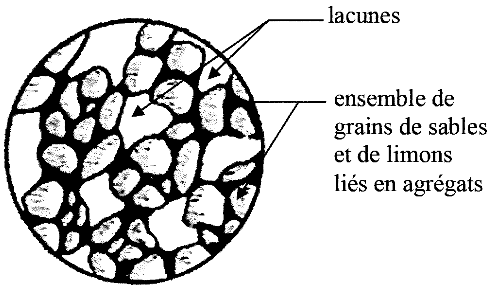
1. Analysez les résultats de ce croisement.
2. Interprétez les résultats de ce croisement.
3. Montrez que les couples d'allèles qui gouvernent ces caractères sont liés.
4. Déterminez les génotypes des parents croisés.

EXERCICE 4

Pour déterminer les rôles joués par le fumier et les engrais verts dans le sol, des chercheurs prélèvent sur une parcelle, des échantillons de sol dont la structure est représentée par le document 1 ci-dessous.



Document 1



Document 2

Ces chercheurs divisent la parcelle en deux parties

- sur la parcelle 1, ils répandent du fumier ;
- sur la parcelle 2, ils repiquent des engrais verts.

Pour les deux parcelles 1 et 2 traitées :

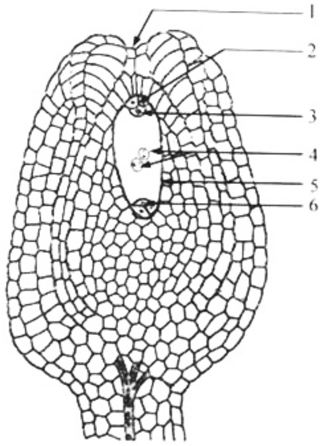
- l'analyse du sol a permis d'obtenir la structure représentée par le document 2 ci-dessus;
- le dosage des matières organiques (M.O.) et l'évaluation des agrégats stables dans le sol après deux (02) années ont donné les résultats consignés dans le tableau ci-après.

Traitements effectués / Paramètres mesurés	Apport de fumier	Apport d'engrais verts
Quantité de M.O. du sol (unités arbitraires)	250	116
Quantité d'agrégats stables (unités arbitraires)	216	300

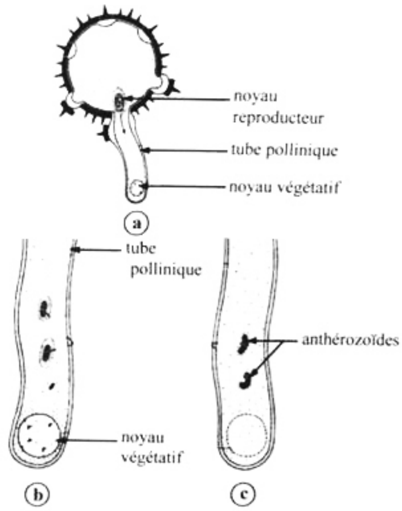
1. Nommez les structures des sols représentées par les documents 1 et 2.
2. Analysez les résultats obtenus sur les deux parcelles traitées.
3. Interprétez ces résultats.
4. Déduisez l'impact de l'apport du fumier et de l'engrais vert sur le sol.

EXERCICE 1

Pour comprendre la formation de la graine chez les spermaphytes. On fait des observations d'organes de fleurs au microscope. Les résultats de ces observations sont présentés par les documents 1 et 2 ci-dessous.



Document 1



Document 2

1. Nommez l'organe présenté par le document 1.
2. Annotez cet organe en utilisant les chiffres.
3. Décrivez le phénomène présenté par le document 2.
4. Schématisez les principales étapes de la formation du sac embryonnaire.
5. Expliquer la formation de la graine.

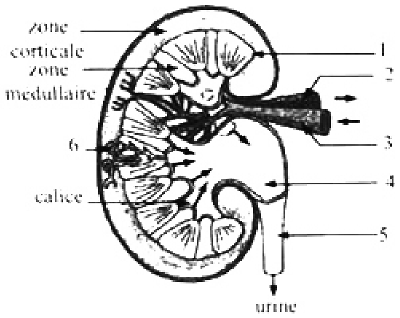
EXERCICE 2

A) Pour comprendre le fonctionnement du rein dans la production de l'urine, on a réalisé des analyses chimiques du sang et de l'urine chez un homme adulte en bonne santé.
Les résultats obtenus sont consignés dans la tableau ci-dessous.

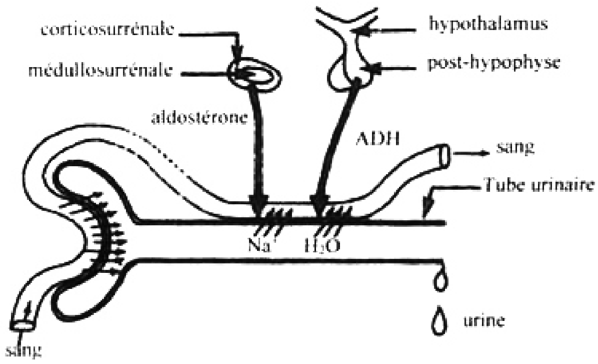
Constituants	Plasma (g/l)	Urine (g/l)
Eau	950	960
Sodium	3,2	3 à 6
Potassium	0,2	2 à,3
Chlorure	3,65	5 à 7
Protéines	70	0
Glucose	1	0
Urée	0,3	20
Ammoniaque	0	0,70
Acide urique	0,03	0,50
Acide hippurique	0	0,50

1. Comparez la composition du plasma à celle de l'urine.
2. Dégagez les différents rôles du rein.

B) Le rein qui intervient dans la régulation des paramètres sanguins est constitué de plusieurs unités fonctionnelles au sein desquelles l'urine est produite. Les documents 1 et 2 présentent respectivement le schéma de la coupe longitudinale du rein et celui d'une portion d'une unité fonctionnelle.



Document 1



Document 2

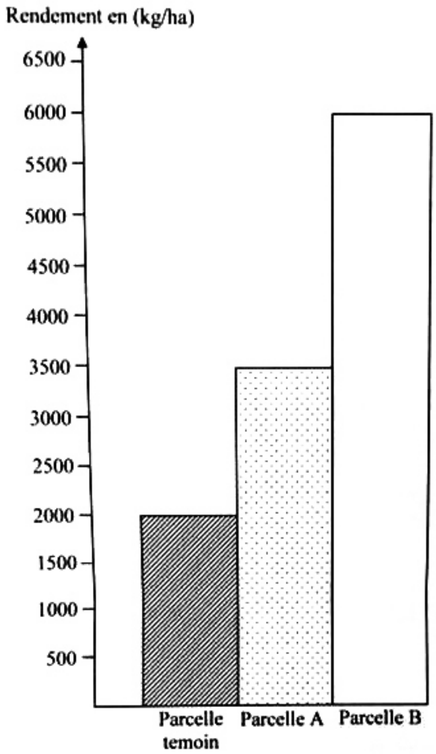
1. Annotez le schéma de la coupe longitudinale du rein en utilisant les chiffres de 1 à 6.
2. Expliquez la régulation de la teneur en eau et en sodium dans le sang en vous appuyant sur le document 2.

EXERCICE 3

Pour évaluer l'impact des engrais sur le rendement du riz, des essaie de culture de riz sont effectués sur trois parcelles de même superficie dans les domaines suivants :

- Parcelle témoin : On n'utilise ni engrais ni légumineuses ;
- Parcelle A : On y apporte de l'engrais azotés sous forme de granulés (60 kg par ha);
- Parcelle B : On y sème une légumineuse. Cinquante jours plus tard, cette légumineuse est coupée et enfouie dans le sol.

Les rendements obtenus au terme de l'expérimentation sont traduis par l'histogramme ci-dessous.



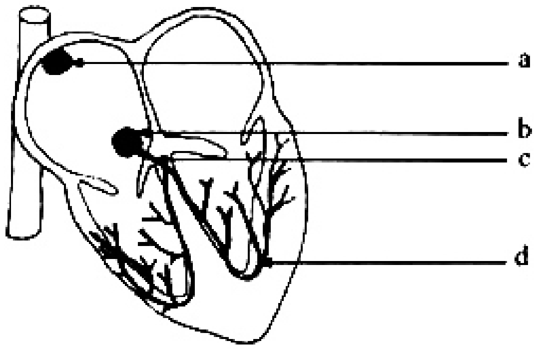
1. Nommez les types d'engrais utilisés sur les parcelles et B.
2. Analyse l'histogramme.
3. Expliquez le résultat obtenu sur la parcelle B.
4. Dégagez l'impact des engrais utilisés sur la qualité du sol.

EXERCICE 4

Un cœur de mammifère isolé de l'organisme continue de battre. Pour comprendre le fonctionnement automatique du cœur, on fait :

- Une observation de la coupe longitudinale d'un cœur de mammifère (document 1) ;
- Des expériences sur un cœur isolé et perfusé par un liquide physiologique.

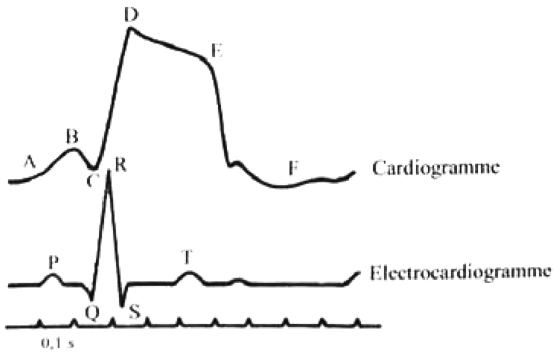
Ces expériences ainsi que leurs résultats sont consignés dans le tableau ci-après (document 2).



	Expériences	Résultats
1	On détruit le tissu nodal	Le cœur cesse de battre
2	On détruit le nœud sinusal	Le cœur s'arrête puis reprend ses battements à un rythme ralenti
3	On détruit les nœuds sinusal et septal	Le cœur cesse de battre
4	On sectionne le faisceau de His	Le rythme des oreillettes demeure normal, le rythme des ventricules est lent.

1. Annotez le schéma du document 1 en utilisant les lettres.
2. Analysez les résultats des expériences.
3. Expliquez l'origine de l'automatisme cardiaque.

On enregistre les phénomènes électriques et mécanique liés à la contraction cardiaque chez l'homme. Les tracées sont présentés par le documents 3 ci-dessous.



4. Analysez le cardiogramme.
5. Etablissez une relations entre le cardiogramme et l'électrocardiogramme.

EXERCICE 1

Madame Kouame, statisticienne à la retraite, a créé une petite entreprise de fabrication de colliers traditionnels. Dans l'intention de faire des prévisions pour la production de colliers de l'année 2011, elle a lait l'état des ventes des huit types de colliers fabriqués en 2010
Les résultats sont donnes dans le tableau dessous :

Type de collier	1	2	3	4	5	6	7	8
Prix X_i de vente en certaines de francs CFA du colliers de type i.	54	60	66	72	84	90	96	102
Nombre Y_i de dizaines de colliers vendus au prix x_i	18	16	15	13	10	9	8	7

On désigne par :
X le caractère « prix de vente du collier » ;
Y le caractère « nombre de colliers vendus au prix X »

1. Représenter graphiquement le nuage de points associé à la série statistique double de caractère (X ;Y) dans le plan muni d'un repère orthogonal (O, I, J). On prendra 2 cm pour 10 centaines de francs sur (OI) et 2 cm pour 2 dizaines de colliers sur (OJ).
2. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage.
3.
a. Calculer la variance V(X) de X.
b. Calculer la covariance COV(X ;V) de la série statistique double de caractère (X ;Y).
c. On admet que V(Y) = 14,50. Démontrer que l'arrondi d'ordre 2 du coefficient de corrélation linéaire est égal à - 0,99.
4. Soit (D) la droite de régression de V en X par la méthode des moindres carrés.
a. Justifier que l'arrondi d'ordre 2 dii coefficient directeur de (D) est égal à -0,23.
b. Démontrer qu'une équation de la droite (D) est : $y = -0,23x + 29,94$.
5. Pour l'année 2011, Madame Kouamé souhaite fabriquer un nouveau type de collier qu'elle vendrait à 11 500 francs CFA l'unité. Combien de collies de ce type pourrait-elle vendre selon l'ajustement linéaire réalisé ?

EXERCICE 2

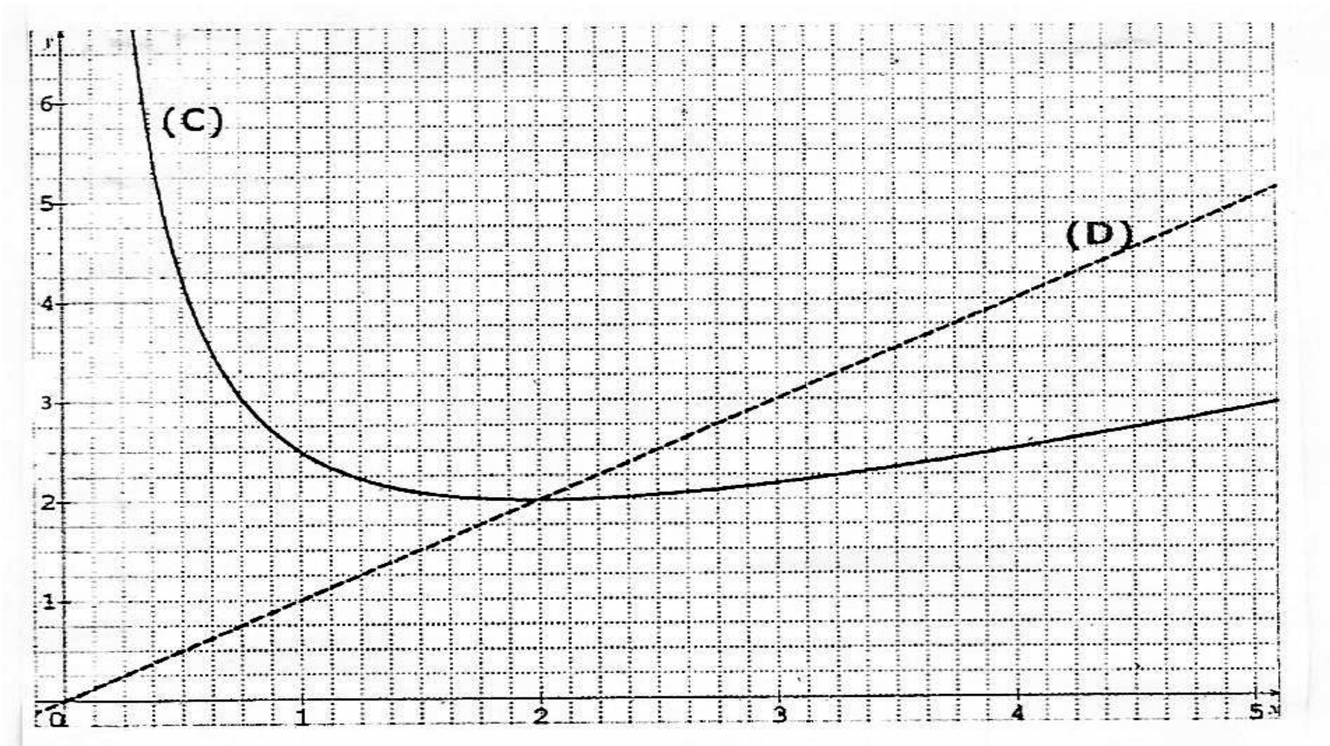
On considère la suite numérique U définie sur $\mathbb{N}^*$ par :

$$\begin{cases} U_1 = 3 \\ U_{n+1} = \frac{1}{2}\left(U_n + \frac{4}{U_n}\right) \end{cases}.$$

1. On considère la fonction f définie sur $]0;+\infty[$ par : $f(x) = \frac{1}{2}\left(x + \frac{4}{x}\right)$.
On note (C) la courbe représentative de f dans le plan muni d'un repère orthogonal (O, I, J) où les unités respectives sur (OI) et (OJ) sont 4 cm et 2 cm.
La courbe (C) et la droite (D) d'équation $y = x$ sont tracées sur la feuille annexe à rendre avec la copie.
a. Représenter sur l'axe des abscisses (OI) les termes U_1, U_2 et U_3 de la suite U en utilisant la

courbe (C) et la droite (D).
b. Quelle conjecture peut-on faire quant à la convergence de la suite U ?
2. On admet que f est continue et strictement croissante en $[2;3]$.
a. Démontrer que $f([2;3]) \subset [2;3]$.
b. En utilisant un raisonnement par récurrence, démontrer que pour tout entier $n > 1, 2 \leq U_n \leq 3$
3.
a. Démontrer que la suite U est décroissante.
b. En déduire que la suite U est convergente.
4. On considère la suite V définie sur $\mathbb{N}^*$ par : $V_n = \dfrac{U_n - 2}{U_n + 2}$.
a. Démontrer que tout entier $n \geq 1, V_{n+1} = (V_n)^2$.
b. Démontrer par récurrence que pour tout entier $n \geq 1,\ V_n = (V_1)^{2n-1}$.
c. Calculer V_1 puis exprimer V_n en fonction de n.
d. Exprimer U_n en fonction n.
e. Démontrer que $\lim V = 0$. En déduire la limite de U.

ANNEXE



PROBLÈME

Partie A

On considère la fonction g dérivable et définie sur $]0;+\infty[$ par : $g(x)=e^x+2\ln x$.

1.

a. Déterminer $\lim\limits_{x\to 0} g(x)$ et $\lim\limits_{x\to +\infty} g(x)$.

b. Calculer $g'(x)$.

c. Etudier le sens de variation de g puis dresser son tableau de variation.

2.

a. Démontrer que l'équation $g(x)=0$ admet une solution unique α sur $]0;+\infty[$.

b. Vérifier que $0,4<\alpha<0,5$.

c. Démontrer que : $\begin{cases} \forall x \in \ ]0;\alpha[& g(x)<0 \\ \forall x \in \ ]\alpha;+\infty[& g(x)>0 \end{cases}$

Partie B

On considère la fonction f définie sur $]0;+\infty[$ par :

$\begin{cases} f(x)=e^x+2x\ln x-2x \ si \ x>0 \\ f(0)=1 \end{cases}$

On note (C) sa courbe représentative dans le plan muni d'un repère orthonormé (O, I, J). L'unité graphique est 4 cm.

1.

a. Déterminer $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x)$ et $\lim\limits_{x\to +\infty} \dfrac{f(x)}{x}$.

b. Interpréter graphiquement les résultats.

2.

a. Démontrer que f est continue en 0.

b. Démontrer que $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{f(x)-f(0)}{x}=-\infty$.

c. La fonction f est-elle dérivabilité en 0 ? Justifier la réponse.

d. Interpréter graphiquement le résultat de la que 2.b.

3. On admet que f est dérivable sur $]0;+\infty[$.

a. Démontrer que : $\forall x \in \ ]0;+\infty[$, $f'(x)=g(x)$.

b. Etudier les variations de f puis dresser son tableau de variation.

4. Tracer la courbe (C) sur l'intervalle $[0;2]$.

(On prendra $\alpha=0,45$ et on admettra que la courbe (C) coupe la droite (OI) en deux points d'abscisse respectives 0,3 et 0,6).

5.

a. On pose $K=\int_1^2 x\ln x\,dx$.

A l'aide d'une intégration par parties, démontrer que : $K=2\ln 2-\dfrac{3}{4}$.

b. Soit $\mathcal{A}$ l'aire en cm^2 de la partie délimitée par la courbe (C), la droite (OI) et les droites d'équations respectives $x=1$ et $x=2$.

Calculer $\mathcal{A}$ puis donner l'arrondi d'ordre 2 du résultat.

EXERCICE 1

Dans le plan muni d'un repère orthonormé direct (O, I, J), on désigne par K, A et B les points d'affixes respectives $Z_1 = 2$, $Z_2 = 4 + 2i$ et $Z_3 = 2 + 4i$.
L'unité graphique est 2 cm.
1.
a. Placer les points K, A et B.
b. Déterminer la forme algébrique du nombre complexe $\dfrac{Z_3 - Z_1}{Z_2 - Z_1}$.
2. On note S la similitude directe de centre K qui transforme A en B.
a. Démontrer que l'écriture complexe de S est $Z' = (1+i)\,Z - 2i$.
b. Déterminer les affixes respectives des points I' et J', images respectives des points I et J puis placer I' et J'.
3. Déterminer le rapport et une mesure de l'angle orienté de la similitude directe S.
4. Soit (C) le cercle de centre $\Omega(1;1)$ et de rayon 2.
a. Tracer (C).
b. Déterminer le centre et le rayon de (C'), image de (C) par S.
c. Construire (C').
5.
a. Démontrer puis construire l'image par S de la droite (IJ).
On pourra caractériser l'image par S de la droite (IJ) par deux de ses points.
b. On désigne par E le point d'intersection de (C) et de la droite (IJ) d'abscisse négative.
Placer E et l'image E' par S. Justifier la position du point E'.
On considère la suite numérique (U) définie par : $U_0 = \sqrt{2}$ et pour tout nombre entier naturel $n, U_{n+1} = 2 + \frac{1}{2}U_n$.

EXERCICE 2

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J). L'unité graphique est 2 cm.
1. Déterminer les valeurs exactes de U_1 et U_2.
2. Soit f la fonction définie par : $f(x) = \frac{1}{2}x + 2$ et de représentation graphique (D).
a. Tracer (D) et la droite (Δ) d'équation $y = x$.
b. Placer U_0 sur l'axe (OI).
c. A l'aide de (D) et (Δ), placer les termes U_1, U_2 et U_3 de la suite (U) sur l'axe (OI).
3.
a. Démontrer par récurrence que pour tout entier naturel $n, U_n \leq 4$.
b. Démontrer que la suite (U) est croissante.
c. Démontrer que la suite (U) est convergente.
4. On considère la suite (V) définie par $V_n = U_n - 4$, pour tout nombre entier naturel n.
Démontrer que la suite (V) est une suite géométrique dont on précisera le premier terme et la raison.
5. On pose, pour tout entier naturel n.

$T_n = V_0 + V_1 + ... + V_n$ la somme des $n+1$ premiers termes de la suite (V).
$S_n = U_0 + U_1 + ... + U_n$ la somme des $n+1$ premiers termes de la suite (U).
a. Déterminer une expression de T_n en fonction de n.
b. Justifier que : $S_n = 2(\sqrt{2} - 4)(1 - \frac{1}{2^{n+1}}) + 4(n+1)$.
c. Déterminer la limite de S_n.

PROBLÈME

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J). L'unité graphique est 2 cm. On considère la fonction f dérivable et définie sur $]-\infty;1[$ par : $f(x) = x^2 - 1 + \ln(1-x)$.
On note (C) la courbe représentative de f.
1.
a. Calculer $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$.

b. Calculer $\lim\limits_{x \to -\infty} \frac{f(x)}{x}$ puis donner une interprétation graphique du résultat.

c. Calculer la limite de f à gauche en 1 puis donner une interprétation graphique du résultat.
2.
a. Pour tout nombre réel x de l'intervalle $]-\infty;1[$, calculer $f'(x)$.
b. Démontrer que f est strictement décroissante sur $]-\infty;1[$.
c. Dresser le tableau de variation de f.
3.
a. Démontrer que l'équation (E) $x \in]-\infty;1[$, $f(x) = 0$ admet une solution unique α.
b. Justifier que $-0,7 < \alpha < -0,6$.
4.
a. Démontrer qu'une équation de la tangente (T) à (C) au point d'abscisse 0 est : $y = -x - 1$.
b. On donne le tableau de valeurs suivant :

x	-2	-1,5	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0,25	0,5	0,75
Arrondi d'ordre 1 de f(x)	4,1	2,2	0,7	0,1	-0,3	-0,7	-1,2	-1,4	-1,8

Tracer (T) et (C).
On pourra faire la figure dans la partie du plan caractérisé par :
$$\begin{cases} -3 \leq x \leq 5 \\ -4 \leq y \leq 6 \end{cases}$$

5. On désigne par $\mathcal{A}$ l'aire de la partie du plan délimitée par (C), la droite (OI) et les droites d'équations respectives $x = \alpha$ et $x = 0$.
a. Calculer $\int_{\alpha}^{0} \ln(1-x)\,dx$ à l'aide d'une intégrale par parties.

b. Démontrer que la valeur de $\mathcal{A}$ en unités d'aires est
$\mathcal{A} = \frac{\alpha^3}{3} - 2\alpha - (1-\alpha)\ln(1-\alpha)$.
c. Déterminer en cm² l'arrondi d'ordre 2 de la valeur de $\mathcal{A}$ pour $\alpha = -0,65$.
6. Soit f^{-1} la bijection réciproque de f et (C') la courbe représentative de f^{-1} dans le plan muni du repère (O, I, J).

a. Calculer $f(-1)$.
b. Démontrer que le nombre dérivé de f^{-1} en $\ln 2$ existe puis le calculer.
c. Construire la courbe (C') et sa tangente (Δ) au point d'abscisse $\ln 2$ sur la figure de la question 4.b.

EXERCICE 1

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$
On note B et C les points du plan d'affixes respectives $3-2i$ et $5+i$.
On désigne par S la similitude directe de centre O qui transforme C en B.
1.
a. Démontrer que l'écriture complexe de S est : $Z' = \frac{1}{2}(1-i)Z$
b. Déterminer les éléments caractéristiques de S.
c. Déterminer l'affixe du point D qui a pour image le point C par S.
2.
a. Justifier que l'affixe Z_1 du point B_1, image de B par S est $\frac{1}{2}(1-5i)$
b. Justifier que le triangle OBB_1 est rectangle et isocèle en B_1.
3. On définit les points suivants : $B_0 = B$ et $\forall n \in \mathbb{N}$, $B_{n+1} = S(B_n)$.
On note Z_n l'affixe du point B_n.
a. Démontrer par récurrence que : $\forall n \in \mathbb{N},\ Z_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n (1-i)^n Z_0$.

b. Calculer la distance OB_n en fonction de n.
c. Calculer $\lim\limits_{n\to+\infty} OB_n$.

EXERCICE 2

Pour étudier l'évolution du nombre de bacheliers accédant aux études supérieures, le ministère du plan d'un pays a diligenté une enquête depuis l'an 2003.
Les résultats de cette enquête sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rang X de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre Y de diplômés (en milliers)	25	27	30	33	34	35	38	41	43

1. Représenter le nuage de points associé à la série statistique double (X, Y) dans le plan muni d'un repère orthonormé. (Unité graphique : 1cm) On prendra pour origine le point $\Omega\begin{pmatrix}0\\24\end{pmatrix}$.

2. Déterminer les coordonnées du point moyen G de la série (X, Y).
3. Justifier que :
a. La variance de X est $\frac{20}{3}$.
b. La covariance de X et Y est $\frac{44}{3}$.
4.
a. Sachant que la variance de Y est égale à $\frac{98}{3}$, déterminer la valeur du coefficient de corrélation linéaire.
b. Justifier que ce résultat permet d'envisager un ajustement linéaire.

5. Soit (D) la droite d'ajustement de Y en X obtenue par la méthode des moindres carrés.
a. Déterminer une équation de (D).
b. Tracer (D).
6. On suppose que l'évolution se poursuit de la même manière au cours des années suivantes.
Donner une estimation du nombre de bacheliers qui accéderont aux études supérieures en 2020.
Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J). L'unité graphique est le centimètre.

PROBLÈME

Partie A

Soit g la fonction dérivable et définie sur $\mathbb{R}$ par :
$g(x) = x + (ax + b)e^{-x}$ où a et b sont des nombres réels.
Dans le plan muni du repère (O, I, J), on désigne par :
(C) la courbe représentative de g ; (D) la droite d'équation $y = x$.
1.
a. On donne: $g(0) = 1$. Déterminer la valeur de b.
b. On admet que la tangente (T) à (C) au point d'abscisse 0 est parallèle à la droite (D).
Déterminer la valeur de a.
2. Soit h la fonction dérivable et définie sur $\mathbb{R}$ par : $h(x) = e^{x} - x$.
a. Soit h' la dérivée de h.
Calculer $h'(x)$, pour tout x élément de $\mathbb{R}$.
b. Dresser le tableau de variation de h
On ne calculera pas les limites de h en $-\infty$ et en $+\infty$.
c. En déduire que : $\forall x \in \mathbb{R}, h(x) > 0$.

Partie B

Soit f la fonction dérivable et définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = x + (x+1)e^{-x}$.
1.
a. Calculer la limite de f en $-\infty$.

b. Justifier que : $\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{f(x)}{x} = +\infty$.

c. Donner une interprétation graphique de ces résultats.
2.
a. Calculer la limite de f en $+\infty$.
b. Démontrer que (D) est une asymptote à (C) en $+\infty$.
c. Étudier les positions relatives de (C) et (D).
3.
a. On désigne par f' la fonction dérivée de f.
Démontrer que : $\forall x \in \mathbb{R},\ f'(x) = e^{-x}h(x)$.
b. Déterminer le sens de variations de f
c. Dresser le tableau de variations de f.
4. Construire sur le même graphique (T), (C) et (D).
5.
a. Démontrer que f est une bijection de $\mathbb{R}$ sur $\mathbb{R}$.
b. On note f^{-1} la bijection réciproque de f. Calculer $(f^{-1})'(1)$

c. Construire (Γ), la courbe représentative de f^{-1} sur le même graphique que (C).

Partie C

On pose : $\forall n \in \mathbb{N},\ I_n = \int_{-1}^{n} (t+1)e^{-t}dt$.

1. A l'aide d'une intégration par parties, démontrer que :
$\forall n \in \mathbb{N},\ .I_n = (-2-n)\,e^{-n} + e$
2. Calculer l'aire A_n, en cm², de la partie du plan limitée par la courbe (C), la droite (D) et les droites d'équations $x = -1$ et $x = n$.
3. Calculer $\lim\limits_{n\to+\infty} A_n$.

EXERCICE 1

Partie 1

On considère la fonction p definie sur $\mathbb{C}$ par :

$\forall z \in \mathbb{C},\ z^3 - (3+2i)\,z^2 + (1+5i)z + 2 - 2i$

1.

a. Calculer $p(i)$.

b. Déterminer deux nombres complexes a et b tels que :

$p(z) = (z-i)\,(z^2 + az + b)$.

2. Résoudre dans $\mathbb{C}$, l'équation : $z^2 - (3+i)z + 2 + 2i = 0$.

3. En déduire les solutions dans $\mathbb{C}$, de l'équation (E) : $p(z) = 0$.

Partie 2

Le plan est muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$, d'unité :5 cm.

On pose $z_0 = 2$ et $\forall n \in \mathbb{N},\ z_{n+1} = \dfrac{1+i}{2} z_n$

On note A_n le point du plan d'affixe z_n.

1.

a. Calculer z_1 et z_2.

b. Placer les points A_0, A_1 et A_2 dans le plan complexe.

2. On considère la suite U définie par $\forall n \in \mathbb{N},\ U_n = |z_{n+1} - z_n|$.

a. Justifier que : $\forall n \in \mathbb{N},\ U_n = \dfrac{\sqrt{2}}{2}|z_n|$.

b. Démontrer que U est une suite géométrique de raison $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ et de premier terme $\sqrt{2}$.

c. Exprimer U_n en fonction de n.

3. On désigne par $A_0A_1 + A_1A_2 + \ldots + A_{n-1}A_n$ la longueur de la ligne brisée $A_0A_1A_2 \ldots A_{n-1}A_n$ $(n \in \mathbb{N}^*)$

On pose $\forall n \in \mathbb{N}^*, \ell_n = A_0A_1 + A_1A_2 + \ldots + A_{n-1}A_n$.

a. Calculer ℓ_n.

b. En déduire $\lim\limits_{n \to +\infty} \ell_n$.

EXERCICE 2

Mariam, une jeune diplômée sans emploi, a reçu un fonds et décide d'ouvrir un restaurant. Après un mois d'activité, elle constate que :

Pour un jour donné, la probabilité qu'il ait une affluence de clients est 0,6 ;

Lorsqu'il y a une affluence de clients, la probabilité qu'elle réalise un bénéfice est 0,7 ;

Lorsqu'il n'y a pas d'affluence de clients, la probabilité qu'elle réalise un bénéfice est 0,4 ;

On désigne par A l'évènement « il y a affluence de clients » et B l'évènement « Mariam réalise un bénéfice ».

1. On choisit un jour au hasard.

a. Calculer la probabilité de l'évènement E suivant : « il y a une affluence de clients et Mariam réalise un bénéfice ».

b. Démontrer que la probabilité p(B) de l'évènement B est 0,58.
c. Mariam réalise un bénéfice.
Calculer la probabilité qu'il y ait eu une affluence de clients ce jour-là. On donnera l'arrondi d'ordre 2 du résultat.
2. Mariam veut faire des prévisions pour trois jours successifs donnés.
On désigne par X la variable aléatoire égale au nombre de jours où elle réalise un bénéfice sur les 3 jours successifs.
a. Déterminer les valeurs prises par X.
b. Déterminer la loi de probabilité de X.
c. Calculer l'espérance mathématique E(X) de X.
3. Soit n un nombre entier naturel supérieur ou égal à 2. On note p_n la probabilité que Mariam réalise au moins une fois un bénéfice pendant n jours successifs sur une période de n jours.
a. Justifier que pour tout nombre entier naturel n supérieur ou égal à 2 : $p_n = 1-(0,42)^n$
b. Déterminer la valeur minimale de n pour qu'on ait $p_n \geq 0,9999$.

PROBLÈME

Partie A
Soit r la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $r(x) = xe^{-x}$.
On considère l'équation différentielle (E) : y' + y = r.
Soit g la fonction dérivable et définie sur $\mathbb{R}$ par :
$\forall x \in \mathbb{R},\ g(x) = \frac{1}{2}x^2e^{-x}$.
1. Démontrer que g est solution de l'équation (E).
2. Soit l'équation différentielle (F) : y' + y = 0.
a. Démontrer qu'une fonction φ est solution de (E) si et seulement si $\varphi - g$ est solution de (F).
b. Résoudre l'équation différentielle (F).
c. En déduire la solution φ de (E) qui vérifie $\varphi(0) = -\frac{3}{2}$.

Partie B
On considère la fonction f dérivable et définie sur $\mathbb{R}$ par :
$f(x) = \frac{x^2-3}{2}e^{-x}$.
On note (C) la courbe représentative de f dans le plan muni d'un repère orthogonal (O, I, J), d'unités graphiques OI = 2 cm et OJ = 4 cm.
1.
a. Calculer $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$
b. Démontrer que la courbe (C) admet en $-\infty$ une branche parabolique de direction celle de (OJ).
2. Calculer la limite de f en $+\infty$ et interpréter graphiquement ce résultat.
3.
a. Soit f' la fonction dérivée de f.
Démontrer que : $\forall x \in \mathbb{R},\ f'(x) = \frac{3+2x-x^2}{2}$.
b. Étudier les variations de f.
c. Dresser le tableau de variations de f.
4. Démontrer qu'une équation de la tangente (T) à la courbe (C) au point d'abscisse 0 est :
$y = \frac{3}{2}x - \frac{3}{2}$
5. Étudier les positions relatives de (C) par rapport à l'axe des abscisses.

6. Représenter graphiquement (T) et (C).

Partie C

1. À l'aide d'une intégration par parties, calculer $\int_0^1 xe^{-x}dx$.

a. Vérifier que f est solution de l'équation différentielle (E) de la partie A).
b. En déduire que : $\forall x \in \mathbb{R},\ f(x) = f'(x) + xe^{-x}$.
c. En utilisant la question précédente, calculer en cm2, l'aire A de la partie du plan limitée par la courbe (C), la droite(OI) et les droites d'équations $x = 0$ et $x = 1$.

EXERCICE 1

1. On considère la fonction h dérivable et définie sur l'intervalle $[0;1]$ par : $h(x) = 2x - x^2$.
a. Démontrer que h est strictement croissante sur l'intervalle $[0;1]$.
b. En déduire que l'image de l'intervalle $[0;1]$ par h est l'intervalle $[0;1]$.
2. Soit U la suite définie par : $U_0 = \frac{3}{7}$ et $\forall n \in \mathbb{N},\ U_{n+1} = h(U_n)$.
a. Démontrer par récurrence que : $\forall n \in \mathbb{N},\ 0 < U_n < 1$.
b. Démontrer que la suite U est croissante.
c. Justifier que la suite U est convergente.
3. On considère la suite V définie par : $\forall n \in \mathbb{N},\ V_n = \ln(1 - U_n)$
a. Démontrer que V est une suite géométrique de raison 2.
b. Exprimer V_n en fonction de n.
c. Calculer la limite de la suite V.
d. En déduire la limite de la suite U.

EXERCICE 2

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$, (unité graphique : 2 cm). On considère la transformation S du plan qui, à tout point M d'affixe z, associe le point M' d'affixe z' telle que :

$$z' = (1 - i\frac{\sqrt{3}}{3})z + 2i\frac{\sqrt{3}}{3}.$$

1.
a. Soit Ω le point d'affixe 2. Vérifier que : $S(\Omega) = \Omega$.
b. Justifier que S est une similitude directe dont on précisera les éléments caractéristiques.
2.
a. Démontrer que : $\forall z \neq 2,\ \frac{z' - z}{2 - z} = i\frac{\sqrt{3}}{3}$.

b. En déduire que le triangle MΩM'est rectangle en M.
c. Donner un programme de construction de l'image M' par S d'un point M donné.
3.
a. Placer les points A et B d'affixes respectives $-1 + i$ et $5 - i$ dans le plan muni du repère $(O, \vec{u}, \vec{v})$. Construire les images respectives A' et B' de A et B par S.
b. On note z_A, z_B, $z_{A'}$ et $z_{B'}$ les affixes respectives des points A, B, A' et B'.
Démontrer que : $z_{A'} - z_A = z_B - z_{B'}$.
c. En déduire la nature du quadrilatère AA'BB'.

PROBLÈME

Partie A

Soit g la fonction dérivable et définie sur $\mathbb{R}$ par :

$g(x) = -1 + (2-2x)e^{-2x+3}$.

1. Calculer les limites de g en $-\infty$ et en $+\infty$.

2.

a. Soit g' la fonction dérivée de g.

Justifier que : $\forall x \in \mathbb{R},\ g'(x) = (4x-6)e^{-2x+3}$.

b. Étudier le signe de $g'(x)$ suivant les valeurs de x.

c. Justifier que : $g\left(\frac{3}{2}\right) = -2$.

d. Dresser le tableau de variations de g.

3.

a. Démontrer que l'équation $g(x) = 0$ admet dans $\mathbb{R}$ une solution unique notée α.

b. Vérifier que : $0,86 < \alpha < 0,87$.

c. Justifier que : $\forall x \in]-\infty;\alpha[, g(x) > 0$ et $\forall x \in]\alpha;+\infty[, g(x) < 0$

Partie B

Le plan est muni d'un repère orthonormé (O, I, J), (unité graphique : 2 cm).

On considère la fonction f dérivable et définie sur $\mathbb{R}$ par

$f(x) = -x + (x - \frac{1}{2})e^{-2x+3}$. On note (C) la courbe représentative de f.

1.

a. Calculer $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ et $\lim\limits_{x\to-\infty} \frac{f(x)}{x}$.

b. En déduire que (C) admet une branche parabolique de direction celle de (OJ) en $-\infty$.

2.

a. Calculer $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$

b. Démontrer que la droite (D) d'équation $y = -x$ est asymptote à (C) en $+\infty$.

c. Étudier la position de (C) par rapport à (D).

3.

a. Soit f' la fonction dérivée de f.

Démontrer que : $\forall x \in \mathbb{R},\ f'(x) = g(x)$.

b. En déduire les variations de f.

c. Dresser le tableau de variations de f. (On ne calculera pas $f(\alpha)$).

4. Construire (D) et (C) sur le même graphique.

On précisera les points de (C) d'abscisses $0; \frac{1}{2}; \frac{3}{2}; 4$.

On prendra : $\alpha = 0,865$ et $f(\alpha) = 0,4$

5. Soit t un nombre réel strictement supérieur à $\frac{3}{2}$. On désigne par $A(t)$ l'aire en cm^2 de la partie du plan limitée par la courbe (C), la droite (D) et les droites d'équations $x = \frac{3}{2}$ et $x = t$.

On pose : $I_t = \int_{\frac{3}{2}}^{t} (x - \frac{1}{2})\ e^{-2x+3} dx$.

a. À l'aide d'une intégration par parties, justifier que : $I_t = \frac{3}{4} - \frac{t}{2}e^{-2t+3}$

b. En déduire $A(t)$.

c. Calculer $\lim\limits_{t\to+\infty} A(t)$.

EXERCICE 1

Dans le cadre d'un recensement portant sur le nombre de travailleurs dans les champs d'hévéa, un agent a visité huit (8) exploitations. Un exploitant voudrait estimer le nombre de travailleurs que prendrait une exploitation de 16 ha d'hévéa. Pour cela, l'agent recenseur a recueilli les informations consignées dans le tableau ci – dessous.

Nombre x de travailleurs	2	4	4	5	7	7	8	8
Superficie exploitée y (en ha)	3	5	6	7	10	11	8	12

1. Représente le nuage de points correspondant à la série statistique double (X,Y) dans le plan muni d'un repère orthonormé.
On prendra sur l'axe des abscisses 1 cm pour 1 travailleur et sur l'axe des ordonnées 1cm pour une superficie de 1 ha.
Pour les questions 2) ,3) ,4) et 5), les résultats seront arrondis à l'ordre 2.
2. Justifie que le point moyen à pour couple de coordonnées (5,63 ; 7,75).
3. On note V(X) la variance de X, V(Y) la variance de Y et Cov(X,Y) la covariance de X et Y.
Justifie que : V(X) = 4,18 ; V(Y) = 8,44 et Cov(X,Y) = 5,37.
4.
a. Calcule le coefficient de corrélation linéaire r de la série (X,Y).
b. Interprète le résultat obtenu précédemment.
5.
a. Justifie qu'une équation de la droite (D) d'ajustement de Y en X, par la méthode des moindres carrées, est : $y = 1{,}28x + 0{,}54$.
b. Trace (D) sur le graphique précédent.
6. Utilise l'ajustement précédent pour répondre à la préoccupation de l'exploitant. On donnera l'arrondi d'ordre zéro du résultat.

EXERCICE 2

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$.
L'unité graphique est 2 cm.
1. Résous l'équation : $z \in \mathbb{C},\ z^2 + (1+3i)z - 4 = 0$.
2. On pose : $z \in \mathbb{C},\ P(z) = z^3 + (1-i)z^2 + (2+2i)z - 8i$.
a. Justifie que : $P(-2i) = 0$.
b. Détermine les nombres complexes a et b tels que : $z \in \mathbb{C},\ P(z) = (z+2i)(z^2 + az + b)$.
c. Déduis des questions précédentes les solutions de l'équation : $z \in \mathbb{C},\ P(z) = 0$.
3. Soit A, B et C les points d'affixes respectives : $-2i\,; -2+2i$ et $1+i$.
On note (D) le symétrique de A par rapport au point O.
a. Place les points A, B et C dans le plan complexe.
b. Démontre que le triangle ABC est rectangle et isocèle en C.
c. Démontre que les points A, B, C et D sont cocycliques.

PROBLÈME

Partie A

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = (1-x^2)e^{-x}$.

On note (C) la courbe représentative de f dans le plan muni d'un repère orthonormé (O, I, J).

L'unité graphique est 2 cm.

1.

a. Justifie que : $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = 0$.

b. Donne une interprétation graphique du résultat obtenu précédemment.

2.

a. Calcule $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$ et $\lim\limits_{x \to -\infty} \dfrac{f(x)}{x}$

b. Donne une interprétation graphique des résultats obtenus précédemment.

3. On suppose que f est dérivable et on note f' sa fonction dérivée.

a. Démontre que : $\forall x \in \mathbb{R},\ f'(x) = (x^2 - 2x - 1)e^{-x}$.

b. Justifie que :

* $\forall x \in\ ]-\infty; 1-\sqrt{2}[\cup]1+\sqrt{2}; +\infty[,\ f'(x) > 0$

* $\forall x \in\ ]1-\sqrt{2}; 1+\sqrt{2}[,\ f'(x) < 0$.

c. Dresse le tableau de variation de f. On ne calculera pas $f(1-\sqrt{2})$ et $f(1+\sqrt{2})$.

4. Démontre qu'une équation de la tangente (T) à (C) point d'abscisse 0 est : $y = -x + 1$.

5. Soit h la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $h(x) = (1+x)e^{-x} - 1$.

a. On suppose que h est dérivable sur $\mathbb{R}$ et on note h' sa fonction dérivée.

Calcule $h'(x)$.

b. Étudie les variations de h.

c. Calcule $h(0)$ et dresse le tableau de variation de h.

On ne demande pas de calculer les limites de h.

d. Justifie que : $\forall x \in \mathbb{R},\ h(x) \leq 0$.

e. Vérifie que : $\forall x \in \mathbb{R},\ f(x) + x - 1 = (1-x)h(x)$.

f. Déduis des questions précédentes la position relative de (C) et (T).

6. Trace la tangente (T) et la courbe (C).

On prendra : $f(1-\sqrt{2}) = 1{,}3$ et $f(1+\sqrt{2}) = -0{,}4$.

Partie B

Soit λ un nombre réel de l'intervalle $]1; +\infty[$ et $A(\lambda)$ l'aire en cm² de la partie du plan limitée par la courbe (C), la droite (OI) et les droites d'équations $x = 1$ et $x = \lambda$.

1. Démontre, en utilisant deux intégrations par parties, que :

$$A(\lambda) = \left(\frac{16}{e} - \frac{4(1+\lambda)^2}{e^{\lambda}}\right) \text{ cm}^2.$$

2. Détermine la limite de $A(\lambda)$ lorsque λ tend vers $+\infty$.

EXERCICE 1

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormé direct (O, I, J). L'unité graphique est : 2 cm.
On considère les points A, B et C d'affixes respectives $4i$; 2 et $1+i\sqrt{3}$.
1.
a. Ecris le nombre complexe $1+i\sqrt{3}$ sous forme trigonométrique.
b. Place les points A, B et C dans le plan muni du repère (O, I, J).
2. Soit S la similitude directe de centre 0 qui transforme B en C.
a. Justifie que l'expression complexe de S est : $z' = \frac{1}{2}(1+i\sqrt{3})z$.
b. Justifie que S est une rotation dont on précisera une mesure de l'angle.
3. Soit (E) l'ensemble des points M du plan d'affixe z telle que : $|z-4i|=2$.
a. Détermine et construis (E).
b. Détermine la nature et les éléments caractéristiques de (E') l'image de (E) par S.
4. Soit (F) l'ensemble des points M du plan d'affixe z telle que :
$|z-2|=|z-1-i\sqrt{3}|$.
a. Déterminer et construis (F).
b. Justifie que le point O et le point K milieu du segment [BC] appartiennent à (F).
c. Justifie que l'image de (F) par S est la droite (OJ)

EXERCICE 2

Un laboratoire de recherche étudie l'évolution d'une population animale qui semble en voie de disparition. En l'an 2000, l'effectif était égal à mille (1000). L'effectif de cette population évolue par rapport au temps t et peut être approché par une fonction f. Le temps t est exprimé en années à partir de 2000.
La fonction f est dérivable, strictement positive sur l'intervalle $[2000;+\infty[$ et est solution de l'équation différentielle: (E_1) : $y'(t) + \frac{1}{200}y(t) = -\frac{200}{t^2} + \frac{1}{t}$

1. Soit h la fonction dérivable et définie sur l'intervalle $[2000;+\infty[$ par : $h(t) = \frac{200}{t}$
Vérifie que h est une solution de (E_1).
2. Résous l'équation différentielle (E_2) : $y'(t) + \frac{1}{200}y(t) = 0$.
3.
a. Démontre qu'une fonction g est solution de (E_1) si et seulement si $g-h$ est solution de (E_2).
b. Déduis-en les solutions de (E_1).
c. Sachant que $f(2000) = 1000$, vérifie que :
$\forall t \in [2000;+\infty[$, $f(t) = 999,9\, e^{(10-\frac{t}{200})} + \frac{200}{t}$.
d. Détermine le nombre d'individus de cette population animale en 2020.
Donne le résultat arrondi à l'ordre 0.

PROBLÈME

Partie A

On considère la fonction g dérivable et définie sur l'intervalle $]0;+\infty[$ par : $g(x) = 2 + x - 3x\ln(x)$.

1. Calcule la limite de g en 0 et la limite de g en $+\infty$.

2.

a. On désigne par g', la fonction dérivée de g.

Calcule $g'(x)$ pour tout nombre réel x strictement positif.

b. Etudier les variations de g.

c. Vérifier que : $g(e^{-\frac{2}{3}}) = 2 + 3e^{-\frac{2}{3}}$. Dresser le tableau de variation de g.

3.

a. Démontrer que l'équation $g(x) = 0$ admet dans l'intervalle $]e^{-\frac{2}{3}};+\infty[$, une solution unique notée α.

b. Justifie que : $1,9 < \alpha < 2$.

4. Démontrer que : $\forall x \in]0;\alpha[$, $g(x) > 0$ et $\forall x \in]\alpha;+\infty[$, $g(x) < 0$.

Partie B

Soit f la fonction dérivable et définie sur l'intervalle $]0;+\infty[$ par : $f(x) = \dfrac{20\ln x}{(x+2)^3}$.

(C) désigne la courbe représentative de f dans le plan muni du repère orthonormé (O, I, J) d'unité graphique 5 cm.

1.

a. Calculer la limite de f en 0. Interpréter graphiquement le résultat.

b. Justifie que la limite de f en $+\infty$ est égale à 0.

Interpréter graphiquement le résultat.

2. On note f' la fonction dérivée de f.

a. Démontrer que : $\forall x \in]0;+\infty[$, $f'(x) = \dfrac{20g(x)}{x(x+2)^4}$.

b. Déduis-en les variations de f.

c. Dresser le tableau de f. On ne calculera pas $f(\alpha)$.

3. Justifie qu'une équation de la tangente (T) à (C) au point d'abscisse 1 est : $y = \dfrac{20}{27}x - \dfrac{20}{27}$.

4. Trace (T) et (C). On prendra $\alpha = 1,95$ et $f(\alpha) = 0,22$.

EXERCICE 1

Les deux parties A et B de cet exercice sont indépendantes.

Partie A

En vue de sélectionner des joueurs pour un tournoi international de football, une fédération nationale met à la disposition de l'entraîneur un certain nombre de joueurs évoluant au pays et hors du pays. Parmi eux, il y a des joueurs professionnels et des joueurs non professionnels.
Ces joueurs se répartissent comme suit :

- 75% des joueurs évoluent au pays ;
- 60% des joueurs évoluant au pays sont professionnels ;
- 80% des joueurs évoluant hors du pays sont professionnels.

On choisit au hasard un joueur pour subir un test antidopage.
On désigne par A l'évènement« Le joueur choisi évolue au pays».
On désigne par B l'évènement« Le joueur choisi est professionnel».
On désigne par C l'évènement« Le joueur choisi évolue au pays et est professionnel».
1.
a) Traduis l'énoncé par un arbre de probabilité.
b) Donne P A(B), la probabilité de B sachant A.
c) Démontre que la probabilité de l'évènement C est égale à 0,45.
2. Calcule la probabilité de B.

Partie B

Un entraîneur doit sélectionner des joueurs parmi ceux mis à sa disposition. Pour ce faire, il soumet d'abord chaque joueur à un test qui consiste à faire trois tirs au but successifs à partir du point de penalty. Est retenu à l'issue de ce premier test, tout joueur qui réussit au moins deux de ses trois tirs. On suppose que les tirs sont indépendants les uns des autres et que la probabilité qu'un joueur donné réussisse un tir est égale à $\frac{3}{4}$.
1. Soit X la variable aléatoire égale au nombre de tirs réussis par un joueur donné à l'issue de l'épreuve de trois tirs au but successifs.
a) Détermine les valeurs prises par X.
b) Détermine la loi de probabilité de X.
2. Calcule l'espérance mathématique de X.
3. Démontre que la probabilité qu'un joueur donné soit retenu est égale à $\frac{27}{32}$.

EXERCICE 2

Une société ivoirienne de transformation de produits agricoles a acheté 5 000 tonnes de noix de cajou aux paysans en 2011. La société décide d'augmenter de 5% ses achats chaque année par rapport à l'année précédente.
On note, pour tout entier naturel n, Qn la quantité en tonnes de noix de cajou achetée en l'an $(2011 + n)$. On a : Qo = 5 000.
1. Justifie que la quantité de noix de cajou achetée en 2012 est de 5 250 tonnes.

2. Démontre que (Qn) est une suite géométrique de raison 1,05.
3
a) Justifie que : $\forall n \in \mathbb{N}$, Qn = $5\,000 \times (1,05)^n$
b. Détermine la quantité de noix de cajou qu'achètera cette société en 2020.
Donne le résultat arrondi à l'ordre 0.
4.
a) Détermine l'année où la quantité de noix de cajou achetée sera supérieure à 10 000 tonnes.
b. Détermine la quantité totale de noix de cajou achetée par cette société de 2011 à fin 2020.
Donne le résultat arrondi à l'ordre 0.

PROBLÈME

Le plan est muni d'un repère orthonormé (0, I, J). L'unité graphique est: 2 cm.

Partie A

Soit g la fonction définie sur $]1;+\infty[$ par : $g(x) = \frac{1}{x-1} - \ln(x-1)$
On note (Cg) la courbe représentative de g dans le plan muni du repère (O, I, J).
1.
a) Calcule la limite de g à droite en 1.
b) Interprète le résultat obtenu.
2. a) Calcule $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)$
b) Calcule $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{g(x)}{x}$
c) Donne une interprétation graphique des résultats obtenus précédemment.
3. On suppose que g est dérivable sur $]1;+\infty[$ et on note g' sa fonction dérivée.
a) Justifie : $\forall x \in]1;+\infty[, g'(x) = \frac{-x}{(x-1)^2}$
b) Déduis de ce qui précède le signe de $g'(x)$.
c) Dresse le tableau de variation de g.
4. a) Démontre que l'équation g(x) = 0 admet une solution unique dans l'intervalle $]1;+\infty[$.
On note α cette solution.
b) Vérifie que : $2,7 < \alpha < 2,8$
5. Démontre que : $\forall x \in]1;\alpha[, g(x) > 0$ et $\forall x \in]\alpha;+\infty[, g(x) < 0$.

Partie B

On considère la fonction f définie sur $]1;+\infty[$ par: $f(x) = 4e^{-x}\ln(x-1)$.
On note (C) la courbe représentative de f dans le plan muni du repère (O, I, J).
1. a) Justifier que : $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = 0$.
b) Donne une interprétation graphique du résultat obtenu.
2. a) Calcule $\lim\limits_{\substack{x\to 1 \\ >}} f(x)$.
b) Donne une interprétation graphique du résultat obtenu.
3. On suppose que f est dérivable sur $]1;+\infty[$ et on note f' sa fonction dérivée.
a) Justifie que : $\forall x \in]1;+\infty[, f'(x) = 4e^{-x}g(x)$.
b) Déduis de la question précédente et de la question 5 de la partie A, les variations de f.
c) Dresse le tableau de variation de f.
4. Construis les courbes (Cg) et (C) dans le même repère (O, I, J).

Partie C

1. Justifie que : $\ln(\alpha-1)=\frac{1}{\alpha-1}$, en utilisant la question 4-a) de la partie A.

2. On pose : $U=\int_2^{\alpha}\frac{1}{x-1}dx$ et $V=\int_2^{\alpha}\ln(x-1)dx$

a) Calcule U.

b) à l'aide d'une intégration par parties, justifie que : V = $3-\alpha$.

3. On désigne par $\mathcal{A}$ l'aire en cm² de la partie du plan limitée par la courbe (Cg), l'axe (OI), les droites d'équations $x=2$ et $x=\alpha$.

a) Justifie que : $U-V=\frac{(\alpha-2)^2}{\alpha-1}$

b) Déduis-en l'aire $\mathcal{A}$.

EXERCICE 1

Une entreprise achète, utilise et revend des machines à coudre après un certain nombre d'années. Le tableau suivant donne l'évolution du prix Y de vente d'une machine en fonction du nombre d'années X d'utilisation.

Nombre x_i d'années	1	2	3	4	5	6
Prix y_i (en millier de francs CFA)	150	152	90	75	50	45

Le plan est muni d'un repère orthogonale.
Unités graphiques : abscisse, 1cm pour une année ; en ordonnée, 1 cm pour 20 000 F.
1. Représente le nuage de points associés à la série statistique (X,Y).
2.
a) Détermine les coordonnées du point moyen G du nuage de points de cette série statistique.
On donnera les résultats sous la forme de fractions irréductibles.
b) On note V(X) la variance de X et Cov(X,Y) la covariance de (X,Y).
Démontrer que : $V(X) = \frac{35}{12}$ et $Cov(X,Y) = -\frac{255}{4}$.
3. On admet que la variance V(Y) de Y est égale à 1445.
a) Justifie que le coefficient de corrélation linéaire de la série statistique (X,Y) est $\frac{-3\sqrt{21}}{14}$.
b) Justifie qu'il existe une forte corrélation linéaire entre les variables X et Y.
4. Soit (D) la droite de régression de Y en X.
Démontre, par la méthode des moindres carrés, qu'une équation de (D) est : $y = -\frac{153}{7}x + \frac{497}{3}$.
5. Détermine le prix de vente d'une machine à coudre à la fin de la 7e année.
On arrondira le résultat au multiple le plus proche de 5.

EXERCICE 2

On considère l'équation (E) : $z \in \mathbb{C}, z^3 + (1+i)z^2 + (2-2i)z + 8i = 0$.
a) Justifie que 2i est une solution de (E).
b) Justifie que : $\forall z \in \mathbb{C}, z^3 + (1+i)z^2 + (2-2i)z + 8i = (z-2i)[z^2 + (1+3i)z - 4]$.
c) Résous dans $\mathbb{C}$ l'équation (E') : $z^2 + (1+3i)z - 4 = 0$.
d) Déduis des questions précédentes la résolution dans $\mathbb{C}$ de l'équation (E).
2. Le plan est muni d'un repère orthonormé direct (O, I, J). L'unité graphique est 2 cm.
On donne les points A, B, C et D d'affixes respectives : $-3i, 1-i, 2i$ et $-2-2i$.
a) Place les points A, B, C et D sur votre feuille de copie.
b) Démontre que le triangle BAD est rectangle et isocèle en A.
3. Soit S la similitude plane directe de centre D qui transforme A en B.
a) Démontre que l'écriture complexe de S est : $z' = (1+i)z - 2 + 2i$.
b) Démontre que S(B) = C.
c) Détermine l'image du triangle BAD par la similitude S.

PROBLÈME

Partie A

On considère la fonction g définie et dérivable sur $\mathbb{R}$ par : $g(x) = 2x - e^{-x}$.

1. Calcule $\lim\limits_{x \to -\infty} g(x)$ et $\lim\limits_{x \to +\infty} g(x)$.

2. Démontre que la fonction g est strictement croissante sur $\mathbb{R}$, puis dresse son tableau de variation.

3. a) Démontre que l'équation $g(x) = 0$ admet une solution unique dans $\mathbb{R}$. On note α.

b) Justifie : $0{,}3 < \alpha < 0{,}4$.

4. Justifie que : $x \in]-\infty; \alpha[, g(x) < 0$
$\forall \in]\alpha; +\infty[, g(x) > 0$

Partie B

Soit f la fonction définie et dérivable sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = (x-1)(2e^{x} - 1)$.

On note (Cf) la courbe respective de f dans le plan muni d'un repère orthonormé (O, I, J).

L'unité graphique est 2 cm.

1. Calcule $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x)$ et $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{f(x)}{x}$.

Donne une interprétation graphique des résultats obtenus.

2.

a) Calcule $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$.

b) Justifie que : $\forall x \in \mathbb{R}, f(x) = 1 - x + 2(x-1)e^{x}$.

c) Démontre que la droite (D) d'équation $y = 1 - x$ est une asymptote à (Cf) en $-\infty$.

d) Etudie la position relative de (Cf) et (D).

3. On suppose que f dérivable sur $\mathbb{R}$ et on note f' sa fonction dérivée.

a) Démontre que $\forall x \in \mathbb{R}, f'(x) = e^{x} g(x)$.

b) Etudie le sens de variation de f.

c) Dresse le tableau de variation de f.

4.

a) Résous dans $\mathbb{R}$ l'équation : $f(x) = 0$.

b) Déduis-en les coordonnées des points d'intersection A et B de (Cf) et de l'axe des abscisses.

On choisira : $x_A < x_B$ (x_A *et* x_B étant les abscisses respectives de A et B).

5. Détermine une équation de la tangente (T) à (Cf) au point d'abscisse 0.

6. Trace les droites (D) et (T), puis construis (Cf).

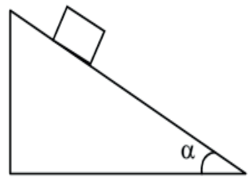
On prendra : α = 0,35 et $f(\alpha)$ = -1,2.

7. A l'aide d'une intégration par parties, calcule l'aire en cm², de la partie du plan délimitée par (Cf), la droite (D) et les droites d'équation $x = 0$ et $x = 1$.

EXERCICE 1

Un mobile autoporteur de masse m = 631 g est abandonné sans vitesse initiale sur une table lisse inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. Le mobile glisse selon la ligne de plus grande pente. On enregistre les positions successives de son centre d'inertie G à différentes dates séparées de τ = 60ms. Les résultats des mesures sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

G_n	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6
t_n(s)	0	τ	2 τ	3 τ	4 τ	5 τ	6 τ
X_n(cm)	0	1,20	2,65	4,30	6,30	8,40	10,80
V_n(m/s)							
a_n($m.s^{-2}$)							



1
1.1 Recopier le tableau et remplir les deux dernières lignes en précisant les relations utilisées pour le calcul de V_n et a_n.
1.2 Quelle est la nature du mouvement de G ? Justifier la réponse.
2.
2.1 Exprimer la vitesse v du mobile en fonction du temps t et de V_0 (vitesse en G_0).
2.2 En déduire la vitesse v_0 du mobile en G_0.
2.3 Peut-on affirmer que le mobile a été abandonné en G_0 ? Pourquoi ?
3.
3.1 Exprimer littéralement l'accélération a du palet en fonction de g et α.
3.2 En déduire la valeur approximative de l'angle α.
On prendra g = 9,8$m.s^{-2}$.

EXERCICE 2

Un solénoïde de résistance r = 10 Ω a une inductance L = 25.10^{-3} H. On l'alimente à l'aide d'un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence N = 50 Hz et de valeur efficace 6V.
1.
1.1 Calculer l'intensité efficace traversant la bobine.
1.2 Calculer la différence de phase entre la tension u et l'intensité i du courant dans ce circuit.
1.3 La tension u est-elle en avance ou en retard sur i ?
2. On réalise un dipôle AB en montant en série la bobine précédente avec un condensateur de capacité C = 1,5 μF. Ce dipôle est alimenté par un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence variable mais de valeur efficace constante et égale 1,5V.
On écrira $U_{AB} = 1{,}5\sqrt{2}\cos\omega t$.
2.1 Donner l'expression de l'impédance du dipôle et celle de la différence de phase entre U_{AB} et l'intensité i du courant traversant le dipôle.
2.2 Faire une application numérique dans le cas où la fréquence vaut N'= 1000Hz. Préciser le signe de la différence de phase entre U_{AB} et i.
Donner l'expression de i(t).
2.3 Pour quelle valeur de la fréquence obtient-on la résonance ?
2.4 Calculer la valeur de l'intensité à la résonance.

2.5 En déduire la valeur maximale de la tension présente aux bornes du condensateur.

EXERCICE 3

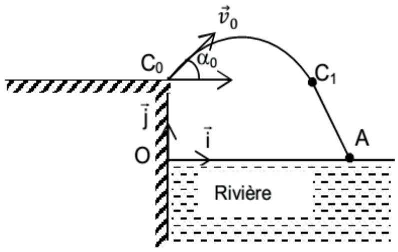
Un composé organique A de formule brute CxHyO contient en masse 66,67% de carbone, 11,11% d'hydrogène et 22,22% d'oxygène.
1. Quelle est sa formule brute ?
La chaîne carbonée est saturée, non cyclique et linéaire. En déduire les formules semi développées possibles et leurs noms.
2. 2.1 Sachant qu'une solution de A donne un test positif avec la 2,4 dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et réagit avec une solution de dichromate de potassium acidifiée, donner la fonction chimique de A.
2.2 Citer deux autres réactifs permettant de préciser la fonction de A après le test à la DNPH.
2.3 Quel produit B, A donne-t-il avec une solution de dichromate de potassium acidifiée ?
3. On fait réagir B sur du chlorure de thionyle (SOCl2).
3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
3.2 Donner le nom du composé organique C obtenu.
4. On fait réagir de l'éthanol sur B puis sur C.
4.1 Nommer et écrire les équations des réactions correspondantes. Préciser leurs caractéristiques respectives.
4.2 Quel est le nom du composé D obtenu dans les deux cas ?

EXERCICE 4

Dans cet exercice toutes les expériences sont faites à 25°C.
On mesure le pH d'une aqueuse d'acide éthanoïque de concentration
$Ca = 10^{-2}mol.L-1$.
1. On trouve pH = 3,4.
1.1 Montrer que l'acide éthanoïque (CH_3COOH) est un acide faible.
1.2 Ecrire son équation de dissolution dans l'eau.
2. Dans un volume V_1 = 50cm3 de la solution précédente d'acide éthanoïque, on ajoute un volume V_2 d'une solution d'hydroxyde de sodium NaOH, de concentration $Cb = Ca = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.
Le mélange obtenu constitue une solution S de pH = 4,8.
Données : La constante d'acidité de l'acide éthanoïque à 25°C est $Ka = 1{,}58.10^{-5}$.
2.1 Ecrire l'équation de la réaction produite dans S.
2.2 De l'expression de la constante d'acidité Ka du couple acide /base présent dans le mélange :
- donner la valeur du rapport $\left[\frac{B}{A}\right]$ de la forme de l'espèce basique sur la forme de l'espèce acide du couple.
- conclure.
2.3 A l'aide des résultats ci-dessus, établir une relation entre les volumes V_1 et V_2 puis calculer V_2.
3. On prépare 100 cm^3 de la solution S de pH = 4,8 à partir de $V'_2 = 80\ cm^3$ d'une solution d'éthanoate de sodium (CH3COONa) de concentration $C_2 = 10^{-1}\ mol.L^{-1}$ et d'un volume V'_1 d'une solution de chlorure d'hydrogène de C_i inconnue.
3.1 Calculer le volume V'_1.
3.2 Déterminer la concentration C1.

EXERCICE 1

Le plongeur et la balle.
Un enfant s'amuse à plonger dans l'eau d'une rivière à partir d'un rocher. Il veut attraper un ballon flottant sur l'eau au point A.
A la date t = 0, l'enfant s'élance du rocher avec une vitesse $\vec{v_0}$, de valeur v_0, incliné d'un angle α_0 par rapport à l'horizontale.
L'angle α0 est toujours le même. Sa valeur est $\alpha_0 = \frac{\pi}{4}\,rad$. La vitesse v_0 peut varier.
On étudie le mouvement du centre d'inertie C du plongeur dans le référentiel terrestre supposé galiléen.
On associe à ce référentiel le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, voir schéma.
A la date t = 0, le centre d'inertie de l'enfant est en C0 tel que OC_0 = 2 m.
On prendra g = 9,8m.s^{-2}.



1. Donner, à l'instant du départ, les coordonnées :
1.1 du vecteur position $\overrightarrow{OC_0}$;
1.2 du vecteur vitesse v_0;
1.3 du vecteur accélération de la pesanteur $\vec{g}$.
2. Le théorème du centre d'inertie permet d'obtenir les équations horaires donnant la position du centre d'inertie C à chaque instant compris, entre le départ et l'arrivée dans l'eau. Les frottements contre l'air sont négligés.
On admettra les résultats suivants :
$\overrightarrow{OC} = x\vec{i} + y\vec{i}$ avec $x = v_0 \cos\alpha_0 t$
$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin\alpha_0 t + y_0$
2.1 Etablir l'équation littérale de la trajectoire y = f(x).
2.2 Utiliser les valeurs numériques de l'énoncé pour vérifier que l'équation peut s'écrire :
$y = -9,8\frac{x^2}{v_0^2} + x + 2$.

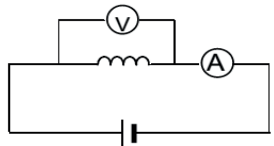
2.3 Déterminer littéralement à l'instant t, pour la position C_1 du schéma :
2.3.1 Les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$;
2.3.2 Les coordonnées du vecteur $\vec{v}$.
2.3.3 représenter qualitativement sur un schéma ces vecteurs au point C_1 de la trajectoire.
3. L'enfant souhaite tomber exactement sur le ballon flottant au point A tel que OA = 2 m. Rechercher la valeur de $\vec{v_0}$ permettant cela.
4. A quelle distance maximale doit se trouver le ballon pour que l'enfant puisse l'attraper en plongeant, sachant que sa vitesse initiale maximum vaut
V_{max} = 7 m.s^{-1} ?

EXERCICE 2

Dans un circuit électronique, on souhaite insérer un circuit résonant de fréquence propre fo. Pour le réaliser, on dispose d'une bobine (de résistance r et d'inductance L) et de deux condensateurs ; l'un de capacité C1 = 1 µF, l'autre de capacité inconnue C2.

1. Etude de la bobine

Pour déterminer r et L, on réalise les expériences schématisées ci-contre :



Expérience 1

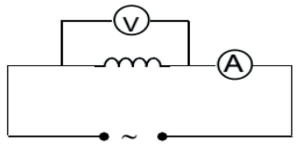
1.1. Expérience 1.

L'ampèremètre indique I=0,15A. Le voltmètre indique U=6 V

a. Quelle est la nature du courant dans ce circuit ?

b. Reproduire le schéma, représenter la tension U et indiquer le sens du courant d'intensité I.

c. Quelle caractéristique de la bobine cette expérience permet-elle de déterminer ? Calculer sa valeur.



Expérience 2

1.2. Expérience 2.

L'ampèremètre indique I = 0,015 A. Le voltmètre indique U=6V.

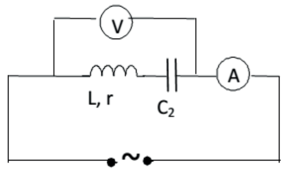
Le générateur GBF délivre une tension de fréquence f1 = 1000 Hz.

1.2.1. Quelle est la nature du courant dans le circuit ?

1.2.2. Quelle caractéristique de la bobine cette expérience permet-elle de déterminer ? Calculer sa valeur.

2. Etude du condensateur de capacité inconnue

Pour déterminer la valeur de la capacité C2, on réalise le circuit suivant (Voir expérience 3) : L'ampèremètre indique I = 0,012 A. Le voltmètre indique U = 6 V.



La fréquence de la tension vaut f2 = 100 Hz.

2.1 Ecrire sans démonstration la relation donnant l'impédance Z en fonction de U et I. Calculer sa valeur.

2.2 Ecrire sans démonstration la relation donnant l'impédance Z en fonction de r, L, C2 et ω.

2.3 Calculer la valeur de C2.

3. Etude du circuit résonant

On utilise les composants précédents pour réaliser le circuit résonant. Sa fréquence propre doit être fo =317 Hz.

3.1 Quelle relation y a-t-il entre fo et les caractéristiques des composants ?

3.2 L'inductance de la bobine étant fixée et égale à L=63 mH, calculer la valeur de la capacité nécessaire à la réalisation du circuit.

3.3 Peut-on obtenir cette valeur avec les condensateurs fournis, sachant que C1 = 1µF et C2 = 3µF ? Si oui, comment doivent-ils être associés ?

EXERCICE 3

On dispose d'une solution d'hydroxyde de sodium notée Sb. Une goutte de cette solution sur un papier pH indique son pH est voisin de 13.

1. En déduire la concentration molaire Cb de cette solution.
2. Pour affiner la valeur de la concentration Cb, on dose Vb = 10cm3 de Sb par une solution d'acide chlorhydrique notée S_a de concentration molaire volumique Ca = 8.10^{-2}mol.L^{-1}.

2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui lieu.
2.2 L'équivalence acido-basique est obtenue pour VaE = 12cm3. En déduire la valeur de la concentration Cb de la solution Sb.
2.3 Donner l'allure de la courbe pH = f (Va) en faisant apparaître les points caractéristiques suivants : pH à Va = 0cm3 ; VaE et pHE à l'équivalence.
3. Cette solution de soude est utilisée pour doser un vinaigre (solution d'acide éthanoïque) de concentration Cd inconnue. Un échantillon de vinaigre est dilué 10 fois (solution e). On prélève Ve = $10cm^3$ de cette solution que l'on dose en présence d'un indicateur coloré. L'équivalence acido-basique est obtenue pour Vb = 10,5cm3 de soude versée.
3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
3.2 Calculer la concentration Ce du vinaigre ainsi dilué.
3.3 En déduire la concentration Cd du vinaigre.
3.4 Le pKa du couple acide éthanoïque / ion éthanoate est 4,8. Tracer l'allure de la courbe pH = f (Vb) en y indiquant le pH à la démi-équivalence

EXERCICE 4

L'odeur de banane est due à un composé organique C. L'analyse élémentaire de ce composé a permis d'établir sa formule brute qui est $C_6H_{12}O_2$. Afin de déterminer la formule semi développée de ce composé, on réalise les expériences suivantes :
1. L'hydrolyse de C donne un acide carboxylique A et un alcool B. L'acide carboxylique A réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé X. Par action de l'ammoniac sur X, on obtient un composé organique D à chaîne carbonée saturée non ramifiée. La masse molaire moléculaire du composé D est égale à 59 $g.mol^{-1}$.
1.1 Préciser les fonctions chimiques de C, X et D.
1.2 On désigne par n le nombre d'atome de carbone contenu dans la molécule du composé organique D.
1.2.1 Exprimer en fonction de n la formule générale du composé D et donner son nom.
1.2.2 Déterminer la formule semi-développée de D et donner son nom.
1.3 Donner les formules semi-développées et les noms des composés x et A.
2. L'alcool B est un alcool non ramifié. Il est oxydé par une solution acidifiée de permanganate de potassium. Il se forme un composé organique E qui donne un précipité jaune avec la 2,4 dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et qui réagit avec la liqueur de Fehling.
2.1 Préciser la fonction chimique de E.
2.2 Donner :
2.2.1 La formule semi-développée et le nom de B.
2.2.2 La formule semi-développée et le nom de E.
2.2.3 La formule semi-développée et le nom de C.
3.
3.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction d'hydrolyse de C
3.2 Donner les caractéristiques de cette réaction.
Données : masses molaires en $g.mol^{-1}$.
C : 12 ; N : 14, H : 1 ; O : 16.

EXERCICE 1

La cathode C d'un oscilloscope électronique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils la traversent par l'ouverture O1. On établit une différence de potentiel UO = UP - UC = 2000 V.

1.

1.1 Déterminer la vitesse V0 des électrons à leur passage en O1. Calculer sa valeur.

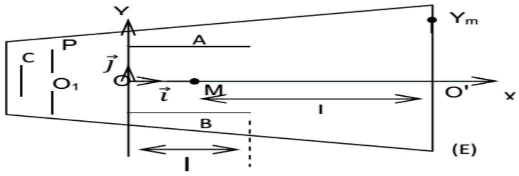
1.2 Indiquer, en justifiant votre réponse, la nature de leur mouvement au-delà de P, entre O1 et O. On admettra que le poids d'un électron est négligeable par rapport aux forces appliquées.

2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures de longueur l sont distantes de AB = d. On établit entre les armatures Une tension positive U= UA - UB.

On donne :

Charge de l'électron : $q = -e = -1{,}6.10^{-19}$ C.

Masse de l'électron ; $m = 9{,}1.10^{-31}$ kg.



l = 4 cm.

d = 2 cm.

MO' = L

2.1 Représenter sur un schéma le champ électrique $\vec{E}$ et la force électrique $\vec{f}$ qui agissent sur les électrons entre les deux armatures.

2.2 Déterminer l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox ;Oy). Etablir l'équation de leur trajectoire sous la forme $y = Kx^2$ où K est une constante fonction de U, U_0 et d.

2.3 Exprimer en fonction de l, d et U_0 la condition sur U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures.

Calculer cette valeur limite de la tension U.

3. Le faisceau d'électron arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

3.1 Exprimer le déplacement Ym du spot sur l'écran en fonction de U, l, L, d et U_0.

N.B : On peut utiliser la propriété suivante : la tangente à la trajectoire, à la sortie des plaques, passe par le point M.

3.2 On peut obtenir une déviation maximale Ym = 4 cm. Sachant que la valeur de L est L = 40 cm, calculer la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

EXERCICE 2

Un circuit comprend, associé en série, un résistors de résistance R = 40Ω, une bobine d'inductance L= 0,13H et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C inconnu. Le circuit est alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ de fréquence variable et de valeur efficace constante U = 1V.

1. On fait varier la fréquence du générateur et on constate que l'intensité du courant est maximale pour une fréquence N_0= 600Hz.

1.1 Quel phénomène est ainsi mis en évidence ?
1.2 Quelle est l'impédance totale du circuit dans ce cas ?
1.3 Calculer la valeur efficace I_0 de l'intensité du courant qui traverse le circuit dans ce cas.
1.4 Déterminer la capacité C du condensateur.

2. On fixe maintenant la fréquence à la valeur N_1 = 630Hz. En admettant que C = 0,53µF.
2.1 Calculer dans ce cas :
2.1.1 l'impédance totale Z du circuit ;
2.1.2 l'intensité efficace I du courant qui traverse le circuit ;
2.1.3 les valeurs efficaces des tensions UR, UL, UC aux bornes du résistor, de la bobine et du condensateur.
2.2
2.2.1 Calculer φ, la phase de la tension instantanée aux bornes du circuit par rapport au courant instantané.
2.2.2 Ecrire l'expression de l'intensité du courant i(t).

3. On veut observer la tension instantanée et l'intensité instantanée à l'aide d'un oscilloscope. Faire un schéma du circuit électrique. Faire apparaître sur ce schéma les branchements de l'oscilloscope qui permettent de visualiser sur la voie A, la tension aux bornes du circuit et, sur la voie B, une tension proportionnelle à l'intensité du courant qui traverse le circuit.

EXERCICE 3

Toutes les solutions sont à supposées à la température de 25°C.
1. Une solution S1 d'hydroxyde de sodium (soude) a un pH=12.
Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes en solution.
Calculer la concentration molaire volumique des différentes espèces chimiques en solution.

2. Une solution S2 de chlorure d'ammonium (NH4Cl) a un pH égal à 5,6 pour une concentration molaire volumique de C= 10^{-2} mol.L^{-1}.
2.1 Préciser le couple acide /base introduit dans cette solution par le chlorure d'ammonium.
2.2 Faire l'inventaire des espèces chimiques en solution et calculer leurs concentrations molaires volumiques.
2.3 Déterminer le pKa du couple dont l'acide est l'ion ammonium. (On supposera que la concentration en ammoniac NH3 est $2{,}5.10^{-6}$ mol.L^{-1}).

3. On ajoute 10 cm^3 de la solution S1 d'hydroxyde de sodium à 20cm^3 de la solution S2 de chlorure d'ammonium.
3.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lors du mélange.
3.2 Calculer les concentrations molaires volumiques :
- en ion ammonium restant
- et en base conjuguée
3.3 En déduire le pH du mélange.
3.4 Quelles sont les propriétés du mélange ainsi réalisé ?

EXERCICE 4

Le lait

Le lait est un produit naturel complexe contenant de nombreuses substances organiques. Ces substances sont susceptibles d'évoluer en réagissant entre elles ou avec des réactifs extérieurs comme l'oxygène de l'air.

1. Du 2-hydroxypropanal à l'acide lactique.

Nous admettons que le corps de formule H3C-CHOH-CHO, 2-hydroxypropanal, est présent dans le lait frais.

1.1 Ecrire la formule développée de la molécule de ce corps.

1.2 Quels sont les groupements fonctionnels présents dans cette molécule ?

1.3 La fonction située en bout de chaîne (-CHO) est facilement oxydable. Au contact de l'oxygène de l'air, cette fonction réagit et ce corps se transforme en acide lactique. Ecrire l'équation bilan de cette oxydation.

2. De l'acide lactique à l'acide pyruvique.

L'acide lactique obtenu possède encore un groupement oxydable sur le carbone central. Ce groupement peut être oxydé au contact de l'air.

2.1 Quel est ce groupement ?

2.2 Ecrire l'équation bilan de cette oxydation.

2.3 Le produit obtenu s'appelle l'acide pyruvique. Quelles sont les deux fonctions présentes dans cette molécule ?

3. La lactone

Un autre produit du lait est l'acide 4-hydroxybutanoïque de formule CH2OH-CH2-CH2-COOH.

3.1 Ecrire sa formule développée.

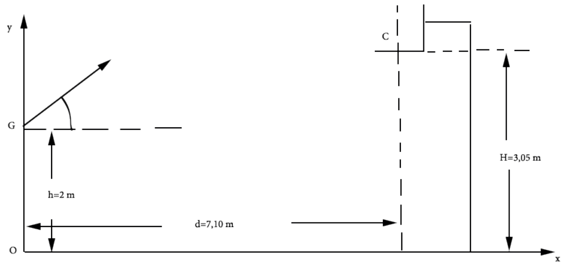
3.2 Quelles sont les deux fonctions présentes dans cette molécule ?

3.3 Deux molécules d'acide 4-hydroxybutanoïque peuvent réagir ensembles par estérification. Ecrire l'équation bilan de la réaction en utilisant les formules semi-développées des composés.

3.4 Cette molécule présente une possibilité intéressante de réaction. Les deux extrémités de la molécule peuvent réagir l'une avec l'autre. Il y a formation d'une molécule cyclique (lactose) Ecrire la formule du produit sous forme développée.

EXERCICE 1

Au cours d'une compétition de basket-ball au palais des sports de Treichville un basketteur A, tire en direction du panier constitué par un simple cercle métallique, dont le plan horizontal est situé à 3,05 m du sol.
Lorsque le ballon est lancé par le joueur A :
Le centre O du ballon est à 2,00m du sol ;
La distance séparant les verticales passant par le centre du panier et G est 7,10 m ;
Sa vitesse $\vec{v_0}$ fait un angle $\alpha = 45°$ avec l'horizontale (voir figure).
Le panier est marqué ou réussi lorsque le centre du ballon passe par le centre du panier.
On néglige l'action de l'air sur le ballon.



Données numériques
Masse du ballon : m=0,60 Kg ; g=9,80 ms^{-2}

1.
1.1. Etablir que l'équation de la trajectoire de G dans le repère (OX, OY) est :

$$y = -\frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\alpha} + x\tan\alpha + Y_G \text{ avec } Y_G = 2\ m$$

1.2. Montrer que Y peut se mettre sous la forme :

$$y = -\frac{9,8}{v_0^2}x^2 + x + 2$$

2. Calculer la valeur de v_0 pour que le panier réussi.

3. Dans la suite de l'exercice, la valeur de la vitesse du ballon au départ est $v_0 = 9,03\ m.s^{-1}$.
3.1. Etablir et calculer la durée nécessaire au ballon pour parvenir au centre du panier.
3.2. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la valeur de la vitesse du ballon lorsque le panier est marqué.
3.3. Un joueur B de l'équipe adverse, situé à 0,90 m du joueur A, entre celui-ci et le panier, tente maintenant d'empêcher le tir en levant verticalement les bras. La hauteur atteinte par B est 2,70m.
Si le ballon part avec la même vitesse $\vec{v_0}$ que précédemment, le panier sera-t-il marqué ?

EXERCICE 2

Un générateur de tension alternative sinusoïdale maintient entre ses bornes une tension $U_{QM} = U\sqrt{2}\ \sin\omega t$.
On place en série aux bornes de ce générateur un transistor MN de résistance R=15 Ω et une bobine d'inductance L et de résistance r.

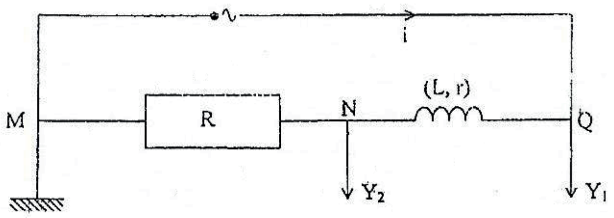


Figure 1

On observe sur l'écran d'un oscilloscope les courbes représentant les tensions U_{NM} et U_{QN} en fonction du temps.

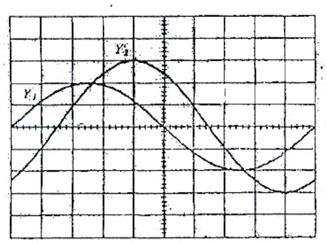


Figure 2

La sensibilité choisie pour visualiser U_{QM} est 3v.cm^{-1}, celle pour visualiser U_{NM} est 1 v.cm^{-1}.
La base de temps est sur la graduation 2ms.cm^{-1}.
1. Déterminer à partir de la figure 2 :
1.1. La fréquence N de la tension délivrée par le générateur.
1.2. La valeur de la phase de la tension par rapport à l'intensité du courant.
1.3. La tension efficace aux bornes du résistor de résistance R.
1.4. La tension efficace aux bornes du générateur.
2. Déterminer :
2.1. L'intensité du courant électrique.
2.2. L'impédance totale Z_T du circuit.
2.3. La résistance interne r et l'inductance L de la bobine.

EXERCICE 3

On prépare une solution A en versant dans un récipient 9,2 g d'acide méthanoïque HCOOH et la quantité d'eau distillée nécessaire pour que le volume total de la solution soit égal à 2 litres.
Le pH de A est égal à 2,4.
1. Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide méthanoïque dans l'eau.
2.
2.1. Montrer que la concentration molaire de la solution A vaut : C_A=0,1 molL^{-1}.
2.2. L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou un acide faible ?
Justifier la réponse.
3. On dispose d'une solution B de soude qu'il faut ajouter à V_A=0,5 litre de la solution A pour arriver à l'équivalence acido-basique.
4. On prépare une solution C en versant dans V_1=500 cm^3 de la solution A un volume V_2=25 cm^3 de la solution B. Le pH de C est égal à 3,8.
Calculer :
4.1. Les concentrations molaires des diverses espèces chimiques présentes dans la solution C.
4.2. Le pK_a de l'acide méthanoïque.
4.3. Quelles sont les propriétés de ce mélange ?
M(H)=1g.mol^{-1} M(C)=12g.mol^{-1}
M(N_a)=23g.mol^{-1} M(0)=16g.mol^{-1}

EXERCICE 4

1. L'hydratation d'un alcène ramifié A donne un mélange de deux composés organiques B et C.
1.1. L'action d'une solution de dichromate de potassium acidifiée sur le composé B ne donne rien. Donner la fonction chimique et le groupe fonctionnel de B.
1.2. L'action de la même solution de dichromate de potassium sur C donne un composé C_1 qui rosit le réactif de schiftt, puis un composé C_2 qui est un acide carboxylique.
Donne la fonction chimique et le groupe fonctionnel des composés C_1 et C_2.
2. La densité en phase gazeuse de A par rapport à l'air est d = 2,4.
Monter que la formule brute du composé est C_5H_{10}.
3. Donner la formule semi-développée et le nom des composés A, C_1 et C_2.
4. On fait agir C_2 sur de l'éthanol en présence d'acide sulfurique.
4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
4.2. Donner les caractéristiques de la réaction.

EXERCICE 1

Lors d'une séance de travaux pratiques de physique, chaque groupe d'élèves dispose de :
-un conducteur ohmique de résistance R= 4Ω
-un condensateur de capacité C= 8µF
-une bobine d'inductance variable L et de résistance négligeable.
-un générateur basses fréquences (GBF).
-un oscilloscope bicourbe.
-et des fils de connexion.

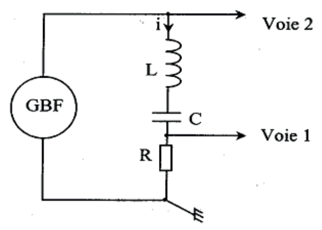


Figure 1

Le professeur fait réaliser le montage de la figure 1.
L'expérience consiste à faire varier l'inductance L de la bobine et à déterminer sa valeur. Pour deux valeurs différentes de l'inductance, on obtient les oscillogrammes suivants (figure2).
Echelle des temps : 1div correspondant à 1ms.
Echelle des tensions : Voie1 : 1div correspond à 0,1V.
Voie 2 : 1 div. correspond à 0,25V.

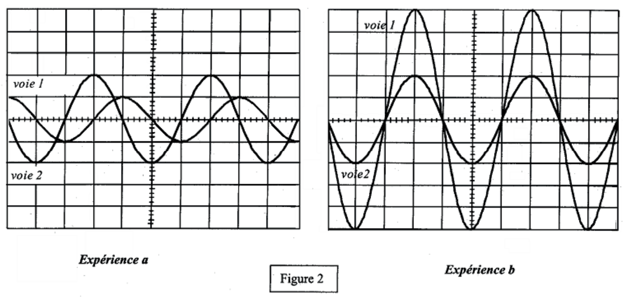
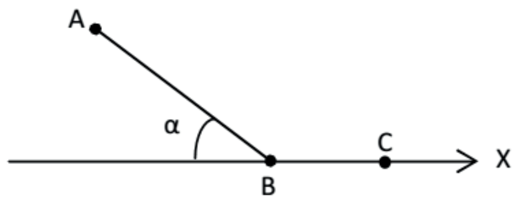


Figure 2

1. Quelles sont les tensions visualisées sur les voies 1 et 2 ?
2. Déterminer à l'aide des oscillogrammes :
2.1 La période du signal obtenu.
2.2 La pulsation ωde la tension variable produite par le GBF.
3.
3.1 A l'aide de l'oscillogramme de l'expérience (a), déterminer les amplitudes :
-de la tension u1 aux bornes du conducteur ohmique.
-de la tension u aux bornes du dipôle R, L, C.
3.2 calculer l'amplitude de l'intensité i dans le circuit R, L, C.
3.3 En déduire l'impédance Z du dipôle RLC et la valeur de l'inductance L dans l'expérience (a).
4.
4.1 Quel est le phénomène physique observé dans l'expérience (b). Justifier votre réponse.
4.2 Calculer la valeur de l'inductance dans l'expérience (b).

EXERCICE 2

Un solide S suppose ponctuel de masse m = 0,25kg glisse sur un trajet ABC situe dans le plan vertical.



I- ETUDE SUR LE TRAJET AB

La partie AB est incline d'un angle α par rapport à l'horizontal le solide quitte le sommet A Sans vitesse initiale. Les forces de frottements sont négligeables.

1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, Exprimer la vitesse VB de S en B en fonction de AB, sin α, et g.
2. Vérifier que VB est égale à 1,2 $m.s^{-1}$.

Données : AB = 0,18 m ; sin α = 0 ,4 ; g = 10m. s^{-2}

II- ETUDE SUR LE TRAJET BC. EXISTENCE DE FORCE DE FROTTEMENT

La vitesse de S s'annule au point C. Sur ce trajet existe un vecteur force de frottement de valeur constante et de sens opposé au vecteur vitesse.

1. Représenter toutes les forces qui s'exercent sur le solide en mouvement entre B et C.
2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer f en fonction de BC, VB et m.
3. Vérifier que la valeur de f est de 0,12 N.

Donnée : BC = 1,5 m

III-ETUDE DYNAMIQUE ET CINEMATIQUE DU MOUVEMENT SUR LE TRAJET BC

1. En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide S, calculer l'accélération a du solide
2. On choisit comme origine des dates l'instant de passage de S en B et origine des espaces le point B. L'accélération a = -0, 48$m.s^{-2}$

2-1 Donner les expressions des équations horaires du mouvement (déplacement et vitesse) de S

2-2 Calculer la durée du parcours BC

2-3 Après 1 seconde de parcours, le solide se trouve en un point I entre B et C.

Calculer la position et la vitesse de S en I.

EXERCICE 3

Dans cet exercice les parties A et B sont indépendantes

Partie A.

Deux flacons sans étiquettes contiennent deux solutions acides A_1 et A_2. L'une est de l'acide méthanoïque et l'autre de l'acide chlorhydrique. Pour identifier les solutions A1 et A2, le professeur fournit à ses élèves les données suivantes :

La mesure du pH de chaque solution est :

Pour A1 : pH=2,7 ;

Pour A2 : pH=2

Le dosage d'un volume Va =50mL de chaque solution acide, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration Cb=5.10^{-2} $mol.L^{-1}$

donne à l'équivalence :

Pour A1 : Vb1=25mL ;

Pour A2 :Vb2 =10mL.

1. Calculer les concentrations initiales des solutions A1 et A2.
2. Identifier les solutions A1et A2. Justifier votre réponse.
3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction pour chaque solution acide pendant le dosage.

Partie B

On dispose d'une solution d'acide HA de concentration molaire Ca =2,5.10^{-2} $mol.L^{-1}$ dont le pH est égal à 2,7.

1. Ecrire l'équation de dissociation de cet acide dans l'eau.

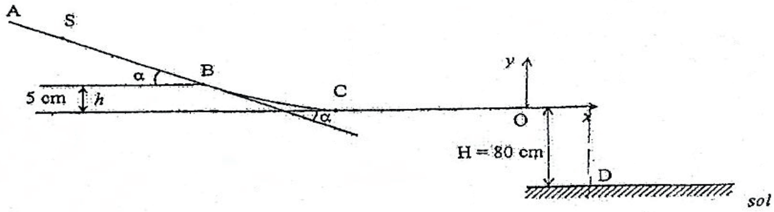
2. Recenser et calculer les concentrations des espèces chimiques contenues dans cette solution.
3. En déduire le pKa du couple HA/A-.
4.
4.1 Calculer le volume de solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 5.10^{-2}$ mol.L^{-1} à verser dans 20mL de la solution acide HA pour atteindre la demi-équivalence.
4.2 Donner pour la solution ainsi obtenue :
4.2.1 Le pH.
4.2.2Le nom et les propriétés.

EXERCICE 4

Un hydrocarbure non cyclique de formule brute CxHy possède une composition massique de 85,7% de carbone et 14,3% d'hydrogène.
1. Déterminer les valeurs de x et y sachant que la masse molaire du composé est M = 56 g.mol-1. A quelle famille d'hydrocarbure appartient-il ?
2. On suppose que cet hydrocarbure a pour formule brute C_4H_8.Ecrire et nommer les formules semi-développées possibles de cet hydrocarbure.
3. L'hydratation du 2-méthylpropène conduit à deux produits A et B. Le produit A est majoritaire.
3.1 Ecrire les deux équations bilan de cette réaction d'hydratation.
3.2 Nommer les produits A et B.
3.3 Par oxydation ménagée de B avec une solution de dichromate de potassium en milieu acide, on obtient un composé B' qui réagit positivement avec la liqueur de Fehling. Donner la famille, la formule semi développée et le nom de B'.
3.4 On fait réagir le 2-méthylpropane -1-ol et le chlorure de propanoyle pour obtenir un produit C et du chlorure d'hydrogène.
3.4.1 Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
3.4.2 Donner le nom de cette réaction et préciser ses caractéristiques.
On donne les masses molaires (en g/mol) : C : 12 ; H : 1.

EXERCICE 1

Dans cet exercice, tous les frottements sont négligés.
On étudie le mouvement d'un solide S supposé ponctuel, de masse m, qui glisse sur la piste schématisée ci-dessous, située dans un plan vertical.



La partie CO est rectiligne et horizontale.
La partie BC est curviligne,
La partie AB, rectiligne, de longueur L, fait l'angle α avec la partie horizontale CO. On suppose que les parties AB et CO sont respectivement tangentes en B et C à la courbe BC.
On appelle h la différence d'altitude entre les points B et C.
On donne $g = 10\ m.s^{-2}$
$m = 100g$
AB = L = 30 cm
$\alpha = 12° \ (\sin\alpha = 0,208; \cos\alpha = 0,978)$
h = 5 cm.

1. Mouvement sur la partie rectiligne AB.
Le solide S est lâché en A sans vitesse initiale.
1.1. Faire le bilan des forces extérieures exercées sur S. Les représenter sur un schéma.
1.2. Exprimer l'intensité a du vecteur accélération de S, en fonction de g et α.
1.3. Calculer la valeur numérique de a.
1.4. Calculer la durée t du trajet AB.
1.5. Exprimer V_B, la vitesse de S en B en fonction de a et L et la calculer.
2. Mouvement sur la partie BC
Calculer V_C vitesse de S en C.
3. Mouvement sur la partie horizontale CD
Le solide S atteint le point O et fait une chute. On suppose qu'à l'instant $t = 0$, le solide S est en O.
3.1. Déterminer les équations horaires du mouvement de S.
3.2. Etablir l'équation de sa trajectoire.
3.3. Déterminer les coordonnées du point de chute (D) de S.
3.4. Calculer sa vitesse au sol.

EXERCICE 2

Soit un solénoïde (A, C) de longueur $l = 41,2\ cm$ et de résistance négligeable. Il comporte N = 400 spires de rayon $r = 2,5\ cm$. Il est orienté arbitrairement de A vers C.

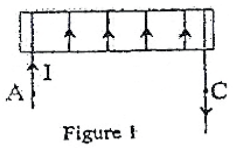


Figure 1

1. Le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité $I = 5A$.
1.1. Représenter quelques lignes du chan magnétique à l'intérieur du solénoïde ainsi que le vecteur champ $\vec{B}$ (direction et sens).
1.2. Donner l'expression littérale de l'intensité B du champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde en fonction de μ_0, N, I et l.
1.3. Calculer la valeur de B.
1.4. Donner l'expression littérale du flux propre ϕ de la bobine en fonction de N, B et r, puis le calculer.
1.5. Calculer la valeur de l'inductance L de la bobine.

2. Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant électrique $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 2.

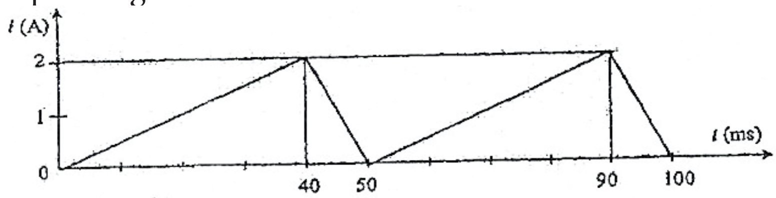


Figure 2

Un phénomène d'auto-induction prend naissance dans le solénoïde.

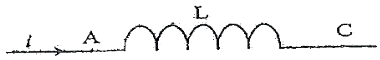


Figure 3

2.1. Donner l'expression de la tension U_{AC} en fonction de L et $\frac{di}{dt}$ (se référer à la figure 3).
2.2. Calculer U_{AC} sur une période : $t \in [0; 50\ ms]$ en prenant L = 10^{-3} H.
2.3. Tracer la courbe $U_{AC}(t)$.
Echelle : 1 cm représente 50 mV
1 cm représente 10 ms.
Données $\mu_0 = 4\pi.10^{-1}$ SI.

EXERCICE 3

ANANGAMAN mélange 12 g d'un corps gras avec 20 cm^3 de soude de concentration molaire C = 2,5 mol.L^{-1}. Il chauffe suffisamment longtemps ce mélange et obtient un composé A. le corps gras est constitué d'un triester de formule

$$\begin{array}{l} C_{17}H_{35}COO-CH_2 \\ \qquad\qquad\qquad\ \ | \\ C_{17}H_{35}COO-CH \\ \qquad\qquad\qquad\ \ | \\ C_{17}H_{35}COO-CH_2 \end{array}$$

1. Comment appelle-t-on cette opération ?
2.
2.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction?
2.2. Indiquer sur l'équation les noms des produits formés.
3. Quelles sont les propriétés de cette réaction?
4. Rechercher le réactif en excès.
5. Déterminer la masse du composé A formé.
6. AKAFOU voudrait fabriquer le composé A. Il dispose d'un acide gras de formule $C_{17}H_{35}COOH$, du glycérol et de la soude.
Quelles sont les opérations qu'il aura à effectuer ?
Données :
masses molaires atomiques en $gmol^{-1}$: C:12; H:1; O:16; Na:23

EXERCICE 4

On dispose de cinq flacons contenant des solutions aqueuses différentes, mais de même concentration $C = 10^{-2}$ mol.L^{-1}:

- l'acide éthanoïque
- l'acide chlorhydrique
- le chlorure de potassium
- l'hydroxyde de potassium
- l'ammoniaque.

Les étiquettes A, B, C, D et E de ces flacons ont été mélangées lors d'un rangement. Les pH sont mesurés à 25° C.

1. **Identification des solutions**

Le pH de la solution de B est égal à 12. Le dosage de B par C donne un pH égal à 7 à l'équivalence.

1.1. Identifier B et C.

1.2. Au cours du dosage de D par B, le pH à l'équivalence est égal à 8,2. Identifier D.

1.3. Le pH de la solution A est égal à 7. Identifier A.

1.4. Déduire des questions précédentes, la nature de la solution E.

2. **Détermination du pKa du couple ion ammonium/ammoniac**

On désire déterminer le pKa du couple ammonium/ammoniac. Le pH de la solution d'ammoniaque est 10,6.

2.1. Ecrire équation-bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau.

2.2. Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution.

2.3. Calculer le pKa du couple ammonium/ammoniac.

3. **Préparation de solution tampon**

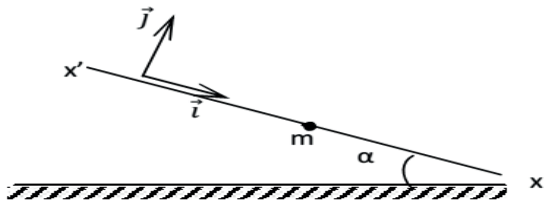
On veut préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et de l'acide chlorhydrique.

3.1. Calculer le volume V_A d'acide chlorhydrique à ajouter à $V_B = 25$ cm^3 de la solution d'ammoniac
pour obtenir la solution tampon.

3.2. Citer les propriétés du mélange obtenu.

EXERCICE 1

Un mobile de masse m, assimilable à un point matériel est lâché sans vitesse initiale sur une table inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale (voir figure).
On suppose que le mobile est soumis au cours du mouvement à une force de frottement $\vec{f}$ opposée à sa vitesse.



1.
1.1 Faire le bilan des forces agissant sur le mobile et les représenter sur un schéma.
1.2 Montrer que l'accélération du centre d'inertie G du mobile vaut $a = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$.
2. Un relevé des distances parcourues par le centre d'inertie du mobile au cours du temps à partir de l'instant initial t = 0 s, a donné le tableau suivant :

t(s)	0,00	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42
d(10^{-2}m)	0,0	1,1	2,5	4,4	6,9	10,0	13,6
t^2($10^{-2}s^{-2}$)	0,00	1,4	3,2	5,8	9,0	13,0	17,6

2.1 Représenter le graphique d = f (t^2).
Echelles : abscisses : 1 cm représente 10^{-2} s^{-2} ordonnées : 1 cm représente 10^{-2} m
2.2 Déterminer la pente ou le coefficient directeur du graphe.
2.3 L'équation horaire du mouvement est de la forme :d = $\frac{1}{2}at^2$. En déduire la valeur de l'accélération du mouvement.
2.4 Calculer la valeur de la force de frottement qui agit sur le mobile dans ce cas.
Données : α = 30° ; m = 0,5 kg ; g = 10 m.s^2.

EXERCICE 2

On veut étudier un circuit R, L, C série soumis à une tension alternative sinusoïdale u(t) de fréquence N et de valeur efficace U.
On dispose pour cela :
- d'un résistor de résistance R
- d'une bobine d'inductance L et de résistance r
- d'un condensateur de capacité C
- d'un générateur basses fréquences (GBF) délivrant la tension alternative sinusoïdale u(t)
- de fils de connexions.

1. Faire un schéma du circuit R, L, C série.
2. On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe les variations de la tension u(t) aux bornes du circuit R, L, C (voie 2) et celles de l'intensité i(t) qui traverse le circuit. (Voie 1)
Indiquer sur le schéma de la question 1) le branchement de l'oscilloscope.
3. On donne R = 40 Ω, L = 50 mH, r = 10 Ω (résistance de la bobine) et C = 10μF.

La tension u(t) a pour valeur efficace 10 V et pour fréquence N = 100 Hz.
3.1 Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de r, R, L, ω et C.
3.2
3.2.1 Montrer que l'impédance Z peut s'écrire
$Z=\sqrt{(R+r)^2+\left(2\pi NL-\dfrac{1}{2\pi NC}\right)^2}$.

3.2.2 Calculer Z. On prendra pour cela 2πN.L = 31,41 Ω ; $\dfrac{1}{2\pi NC}$ = 159,15 Ω

3.3 Déterminer la valeur efficace I de l'intensité du courant dans le circuit.
3.4 Déterminer la phase de la tension u(t) par rapport à l'intensité i(t). Le circuit est-il inductif ou capacitif ?
3.5 Représenter qualitativement la construction de Fresnel associé à ce circuit.
4.
4.1 Déterminer la valeur qu'il faudrait donner à la capacité du condensateur pour que l'on puisse observer le phénomène de résonance d'intensité, les autres dipôles du circuit restant inchangés, la fréquence de la tension u(t) aussi.
4.2 Déterminer la valeur de l'intensité efficace qui traverserait alors le circuit.

EXERCICE 3

Un groupe d'élève décide de déterminer la constance d'acidité du couple acide benzoïque/ion benzoate.
On dose 10 cm3 de solution d'acide benzoïque C6H5-COOH de concentration inconnue par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration 10^{-1}mol.L^{-1}. Les variations du pH en fonction du volume V de soude versée sont :

V (cm^3)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4,2	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9	6,2	8,5	10,7	11,7	12	12,4	12,7

1.
1.1 Tracer la courbe pH = f (V). On prendra pour échelle : 1 cm correspond à 1 cm3 (en abscisse). 1cm correspond à 1 unité de pH (en ordonnée).
1.2 Déterminer graphiquement le point d'équivalence.
2.
2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
2.2 Calculer la concentration de la solution d'acide benzoïque.
3. Déterminer graphiquement la valeur de la constante pKa du couple C6H5-COOH / C6H5-COO.
En déduire la constante d'acidité Ka du couple.
4. On dispose de deux indicateurs colorés :
- l'hélianthine (zone de virage 3,2 - 4,4)
- la Phénolphtaléine (zone de virage 8 – 10)
Reporter ces zones de virage sur le graphe pH = f (V).
Lequel de ces deux indicateurs colorés utiliseriez- vous pour effectuer ce dosage ?
Justifier votre réponse.

EXERCICE 4

Dans tout l'exercice on prendra comme masse molaire atomique pour :
- le carbone M(C) = 12 $g.mol^{-1}$
- l'hydrogène M (H) = 1 $g.mol^{-1}$
- l'oxygène M (O) = 16 $g.mol^{-1}$

1. On fait agir de l'acide carboxylique A de formule brute CnH2nO2 ($n \in \mathbb{N}^*$), sur un composé D (propan-2-ol) en présence de catalyseurs adéquats. On obtient un composé dioxygène E et de l'eau.

1.1 Donner le nom de la réaction produite entre l'acide carboxylique et l'alcool.

1.2 Donner les caractéristiques de cette réaction.

1.3 Ecrire la formule semi-développée du groupe fonctionnel de E.

2. La masse de 0,5 mole de cet acide carboxylique est de 30 g.

2.1 Déterminer la valeur de l'entier naturel n.

2.2 Donner les formules semi-développées et les noms des produits A et E.

3. On réalise la chaîne de réactions ci-dessous avec les composés A et E définis ci-dessus. Les corps B et F sont des composés organiques.

$$A + PCl_5 \longrightarrow F$$
$$A \xrightarrow{P_4O_{10}} B$$
$$D + F \longrightarrow E (1)$$

3.1 Sans écrire les équations, donner les formules semi-développées et les noms des corps B et F.

3.2 Donner le nom et les caractéristiques de la réaction marquée (1).

EXERCICE 1

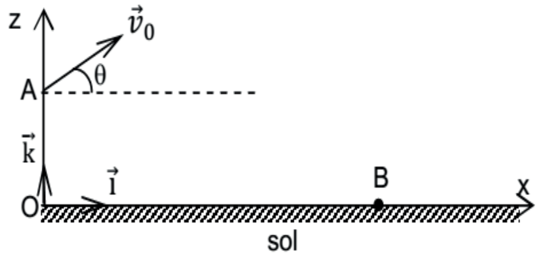
Le lancer du poids

Au cours d'une séance d'Education Physique et Sportive (EPS), Yao est choisi comme premier lanceur. Il soulève le « poids » de masse m = 5,00 kg, de centre d'inertie G et le lance dans l'espace de réception. Lorsque l'objet quitte sa main:

- le centre d'inertie G se trouve au point A tel que OA = h = 1.70 m;
- le vecteur vitesse $\vec{v_0}$ fait un angle θ avec le plan horizontal.

Lorsque le « poids » arrive au sol, G coïncide avec le point B.

On prendra t = 0 l'instant où le « poids » quitte la main au point A.



On négligera l'action de l'air et on prendra g = 9,80 m.s^{-2}.

1. -Etablir les équations horaires du mouvement de G dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{k})$ puis l'équation cartésienne de la trajectoire.

2. Donner la nature de la trajectoire et la tracer qualitativement.

Yao effectue trois essais et on retient la meilleure performance.

3. <u>Premier essai</u> : $\theta = 30°$, OB = X_1 = 8,74 m.

3.1 Déterminer l'expression de:

3.1.1. La vitesse v_0 en fonction de g, θ, X_1, et h.

3.1.2. La hauteur maximale H_{max} par rapport au sol atteinte par le « poids ».

3.2. Calculer la valeur numérique de v_0 et de H_{max}.

4. <u>Deuxième essai</u>: $\theta = 45°$, v_0 a la même valeur qu'au premier lancer et OB = X_2.

Déterminer X_2. Comparer X_1 et X_2.

5. <u>Troisième essai</u> : $\theta = 60°$, $v_0 = 8,60$ ms^{-1} ; OB = X_3

5.1 Déterminer X_3.

5.2 Comparer X_2 et X_3.

6.

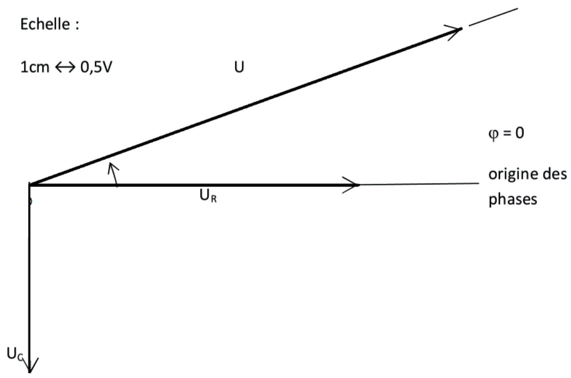
6.1 Quel est le meilleur essai ?

6.2 Pour une vitesse initiale donnée, comment doit-on lancer le « poids » pour obtenir la meilleure performance?

EXERCICE 2

Au cours d'une séance de TP, les élèves de Terminale scientifique doivent faire l'étude d'un dipôle RLC série. Le laboratoire du lycée dispose d'un conducteur ohmique de résistance R, d'une bobine d'inductance L et de résistance r et d'un condensateur de capacité C. Pour déterminer les

caractéristiques de ces dipôles, ils réalisent une série d'expériences.
1. Une tension constante U = 5V est appliquée aux bornes du conducteur ohmique et l'intensité du courant mesurée vaut I1 = 125mA.
La même tension est ensuite appliquée aux bornes de l'ensemble {conducteur ohmique + bobine}. L'intensité du courant vaut I2 = 100mA.
Calculer les valeurs de R et r.
2. Un générateur de tension sinusoïdale et de fréquence N variable est maintenant branché aux bornes de l'ensemble {conducteur ohmique + bobine + condensateur} en série. La tension efficace est maintenue constante et égale à U = 5V.
Pour la suite, on prendra R= 40Ω et r = 10Ω (valeurs fournies par le professeur).
La valeur de la fréquence étant fixée à N = 50Hz, les mesures des tensions U, UR et UC ont permis de faire la représentation de Fresnel (voir ci-dessus).



2.1 Déduire de la figure les valeurs des tensions UR et UC.
2.2 Reproduire la figure et la compléter par la construction de Fresnel de la tension UB aux bornes de la bobine.
2.3 En déduire la valeur de UB.
2.4 Déterminer la phase $\varphi U_{B/i}$ de la tension UB par rapport à l'intensité i.
2.5 Calculer la valeur efficace I de l'intensité du courant puis les valeurs de L et C.
3. Calculer la valeur de la fréquence pour que l'impédance soit égale à la résistance totale du circuit. Comment appelle-t-on cet état ?

EXERCICE 3

Votre professeur de sciences physiques vous propose de faire l'étude d'un produit commercial qui, selon le fabriquant, contient essentiellement de l'ammoniac.
1. Il prélève 10mL de ce produit de concentration inconnue CB qu'il dose par pH-métrie avec une solution d'acide chlorhydrique 10^{-1}mol.L^{-1}. Les mesures sont consignées dans le tableau ci-dessous.

V_A (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	7,5	8	8,5	9,5	10	13	16	18
pH	11,0	11,0	9,7	9,4	9,2	9,0	8,7	8,4	8,0	5,3	2,5	2,1	2,0	1,7	1,5	1,4

1.1 Faire un schéma annoté du dispositif expérimental.
1.2 Tracer la courbe pH = f (VA)
Echelle : 1cm ⟷ 1mL ; 1,5 cm ⟷ 1 unité de pH
1.3 A partir de la courbe, montrer que l'ammoniac est une base faible.
2. Exploitation de la courbe pH = f (VA).

2.1 Déterminer le point d'équivalence E.
2.2 En déduire la valeur de la concentration molaire volumique de l'ammoniac CB.
2.3 Déterminer la demi-équivalence et le pKa du couple NH_4^+ / NH_3.
2.4 Quelle est la nature du mélange à l'équivalence ? Justifier.
3. Calculer la concentration massique volumique en ammoniac en g/L en vue d'étiqueter le produit.
$M_H = 1\ g.mol^{-1}$; $M_N = 14\ g.mol^{-1}$.

EXERCICE 4

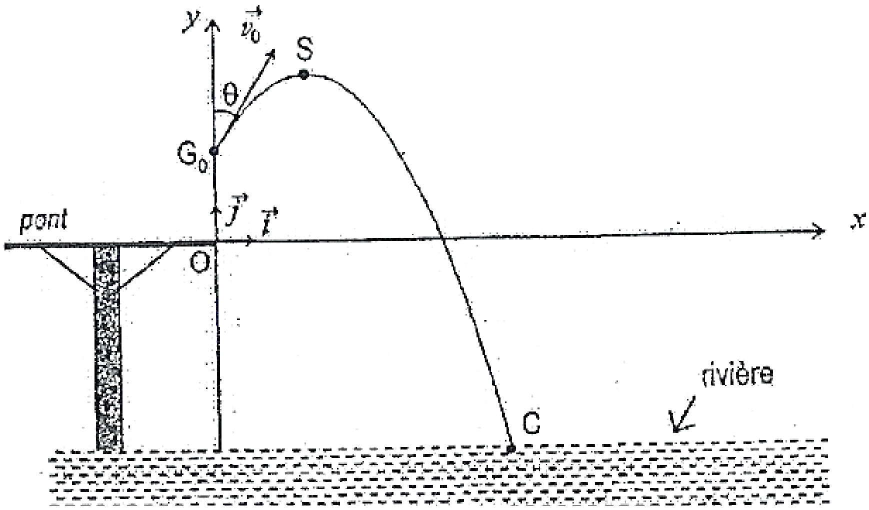
Les parties I et II sont indépendantes.
I. Détermination de la formule brute.
Un composé organique A de formule brute C_xH_yO contient 64,86% en masse de carbone.
1. Déterminer sa formule brute, sachant que $M_A = 74\ g.mol^{-1}$
2. Ecrire toutes les formules semi-développées possibles sachant que A est un alcool. Nommer chaque isomère et préciser sa classe. $M_C = 12\ g.mol^{-1}$;
$M_H = 1\ g.mol^{-1}$; $M_O = 16\ g.mol^{-1}$.

II. L'oxydation ménagée d'un composé A' de formule brute $C_4H_{10}O$ par une solution de dichromate de potassium acidifiée, conduit à un composé organique B à chaîne ramifiée et de brute C_4H_8O.
1. Ecrire la formule semi-développée de B et le nommer.
2. Ecrire la formule semi-développée de A'.
3. L'oxydation ménagée de B donne un composé organique C. On fait réagir C avec du chlorure de thionyle, on obtient un composé organique D.
4. On fait réagir de l'éthanol sur C.
4.1 Nommer cette réaction et préciser ses caractéristiques.
4.2 Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer le composé organique E.
4.3 A quelle famille appartient E ? Préciser son groupe, fonctionnel ou groupe caractéristique.

EXERCICE 1

Le saut de l'ange

Pour se baigner, des enfants sautent du point O d'un pont et plongent dans la rivière dont le niveau est 3 m plus bas. On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie d'un plongeur. On négligera dans tout l'exercice le mouvement de rotation du plongeur autour de son centre d'inertie G
ainsi que les frottements avec l'air. Le repère d'étude est $((O, \vec{i}, \vec{j}))$
(voir schéma). On prendra g = 9,1 m.s^{-2}.



Après s'être lancé, le plongeur quitte le pont qui sert de tremplin à la date t = 0 avec un vecteur vitesse $\vec{v_0}$ incliné de $\theta = 30°$ par rapport à la verticale. Son centre d'inertie est alors au point G_0 de coordonnées $X_0 = 0$ m , $Y_0 = 1$ m.

1. Etablir les équations horaires X(t) et Y(t) du mouvement du centre d'inertie dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.
2. Le plongeur est au sommet de sa trajectoire au point S d'abscisse $X_S = 1{,}1$ m. Déterminer:
2.1. L'expression de v_0 en fonction de X_S, g et θ, puis calculer sa valeur.
2.2 L'ordonnée du sommet S.
3. Le plongeur pénètre dans l'eau en C. (On prendra v_0 = 5 m.s^{-1}).
3.1 Déterminer la distance d entre les verticales passant par O et C.
3.2 Calculer la durée du saut.
3.3 Déterminer la valeur de sa vitesse en C. (On appliquera le théorème de l'énergie cinétique)

Le montage ci-dessous comprend:
- un condensateur de capacité C = 0,10 μF;
- une bobine d'inductance L = 1,0 H et de résistance négligeable.

A la date t = 0, le condensateur, initialement chargé sous une tension U_0 = 12V, est connecté à la 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.
1. Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur en fin de charge.
2.

2.1 Etablir l'équation différentielle $\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{1}{L.C}q=0$ du circuit, où q est la charge portée par l'armature A.
2.2 Vérifier que la solution de cette équation différentielle est de la forme:
$q(t)=Q_m\cos\left(\frac{t}{\sqrt{LC}}+\varphi\right)$

2.3 Déterminer Q_m et φ
2.4 Calculer pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 du circuit.
3. On se propose maintenant d'étudier l'évolution des énergies emmagasinées dans le condensateur
et dans la bobine au cours du temps.
3.1 Déterminer les expressions en fonction du temps de:
3.1.1. l'intensité i(t) du courant électrique;
3.1.2. l'énergie $E_C(t)$ emmagasinée dans le condensateur;
3.1.3. L'énergie $E_L(t)$ emmagasinée dans la bobine.
3.2. Montrer qu'à chaque instant l'énergie totale E est conservée.

EXERCICE 2

Le montage ci-dessous comprend:
- un condensateur de capacité C = 0,10 µF;
- une bobine d'inductance L = 1,0 H et de résistance négligeable.

A la date t = 0, le condensateur, initialement chargé sous une tension U_0 = 12V, est connecté à la 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.
1. Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur en fin de charge.
2.
2.1 Etablir l'équation différentielle $\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{1}{L.C}q=0$ du circuit, où q est la charge portée par l'armature A.
2.2 Vérifier que la solution de cette équation différentielle est de la forme:
$q(t)=Q_m\cos\left(\frac{t}{\sqrt{LC}}+\varphi\right)$

2.3 Déterminer Q_m et φ
2.4 Calculer pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 du circuit.
3. On se propose maintenant d'étudier l'évolution des énergies emmagasinées dans le condensateur
et dans la bobine au cours du temps.
3.1 Déterminer les expressions en fonction du temps de:
3.1.1. l'intensité i(t) du courant électrique;
3.1.2. l'énergie $E_C(t)$ emmagasinée dans le condensateur;
3.1.3. L'énergie $E_L(t)$ emmagasinée dans la bobine.
3.2. Montrer qu'à chaque instant l'énergie totale E est conservée.

EXERCICE 3

Dans cet exercice, les solutions sont prises à 25C° et le produit ionique de l'eau à cette température $Ke = 10^{-14}$.

1. La solution d'acide bromhydrique (HBr)

Une solution A d'acide bromhydrique centimolaire (10^{-2} mol/L) a un pH = 2.

1.1 Montrer que l'acide bromhydrique est un acide fort.

1.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction avec l'eau.

1.3 Citer un autre exemple d'acide tort.

2. La solution de méthylamine (CH_3NH_2)

On dispose de 5mL d'une solution B de méthylamine de concentration molaire volumique C_B = $8{,}2.10^{-2}$ mol/L. de pH 11,8.

2.1 Écrire l'équation-bilan de la réaction de la méthylamine avec l'eau.

2.2 Faire l'inventaire des espèces chimiques et calculer leur concentration.

2.3 Calculer le pKa du couple CH_3NH_3 /CH_3NH_2.

3. Mélange de solutions

On mélange les deux solutions précédentes.

3.1 Écrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu entre l'acide bromhydrique et la méthylamine.

3.2 Quel volume V de solution A d'acide bromhydrique faut-il verser dans 5 mL de la solution B de
méthylamine pour atteindre l'équivalence acido-basique?

3.3 Quelle est la nature du mélange à l'équivalence? Justifier.

3.4 On mélange un volume VA 20,5 mL de solution A à un volume V 5 mL de la solution 8. Donner le pH, le nom et les propriétés de ce mélange.

3.5 Donner l'allure de la courbe de dosage B par A (préciser les points caractéristiques).

EXERCICE 4

A est un composé organique de formule brute $C_3H_60_2$.

1. A quelles familles le composé A peut-il appartenir?

2. Ecrire toutes les formules semi-développées possibles et les nommer.

3. La solution aqueuse du composé A conduit le courant électrique et jaunit le bleu de bromothymol.

Identifier le composé A.

4. Le composé A se transforme, en présence du pentachlorure de phosphore, en un composé B.

4.1 A quelle famille appartient B?

4.2 Préciser le groupe fonctionnel.

4.3 Donner la formule semi-développée et le nom de B.

5. On fait réagir B sur un alcool (R-OH).

5.1 Écrire l'équation-bilan et donner les caractéristiques de cette réaction.

5.2 La densité de la vapeur par rapport à l'air de l'ester formé est d = 3,51. Quelles sont les formules semi-développées de l'ester et de l'alcool ? Donner leur nom et préciser la classe de l'alcool.

M_0 = 12 g/mol; M_H = 1 g/mol; M_0 = 16 g/mol.

EXERCICE 1

Le jeu de Volley-ball

Les parties I et II sont indépendantes. On prendra g = 9.8 m.s^{-2}.

Au cours d'un match de volley-ball, un joueur effectue le service. Le service est réussi si la balle passe au-dessus du filet et tombe à moins de 9 m derrière celui-ci.

I. Première phase

Le joueur lance la balle verticalement vers le haut d'un point A situé à une hauteur hA = OA = 1,80 m du sol. La balle atteint le sommet de sa trajectoire au point B tel que hB = OB = 3.10 m. (voir figure).

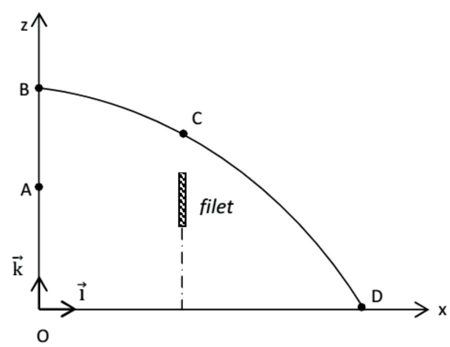
1. Déterminer la vitesse V_A avec laquelle la balle a été lancée en A
2. Etablir l'expression de la vitesse $v(t)$ du centre d'inertie G de la balle dans le repère $(O,\vec{k})$. 3. Déterminer la durée du trajet AB.

II. Deuxième phase

Il frappe la balle quand celle-ci est au point B et lui communique une vitesse v_0 horizontale.

1. Etablir les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement de G dans le repère $(O,\vec{i},\vec{k})$ (voir feuille annexe). En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire. L'instant où la balle quitte le point B est choisi comme origine des dates.
2. La balle passe par le point C de coordonnées x_0 = 9,3 m et z_c = 2,5 m, situé à la verticale du filet.
2.1 Exprimer la vitesse v_0 en fonction de g, x_c, z_c et z_B.
2.2 Représenter sur la courbe en annexe les vecteurs vitesse $\vec{v_0}$ et $\vec{v_c}$ selon une échelle de votre choix.
3. La balle tombe sur le sol au point D.
3.1 Calculer l'abscisse x_D du point D. On prendra v_0 = 26,6 m.s^{-1}.
3.2 Le service est-il réussi ? Justifier votre réponse.

Annexe à rendre avec la copie



EXERCICE 2

Etude du champ magnétique créé par un solénoïde long

Les deux parties A et B sont indépendantes.

Partie A

Un solénoïde long parcouru par un courant continu d'intensité I crée un champ magnétique $\vec{B}$.

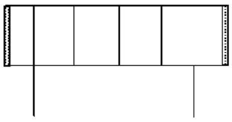
1. Reproduire le schéma du solénoïde ci-dessous et représenter :

1.1 le sens choisi du courant ;

1.2 les lignes de champ et leur sens ;

1.3 le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde (direction et sens).

2. Compléter le schéma en y indiquant les faces du solénoïde.



Partie B

Pour utiliser ce solénoïde, on se propose de déterminer le nombre de spires qui n'est malheureusement pas indiqué. Pour ce faire, on mesure la valeur du champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur du solénoïde en faisant varier l'intensité du courant I qui le traverse.

1. Faire un schéma annoté du dispositif expérimental.

2. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

I(A)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
B(mT)	0	0,63	0,94	1,25	1,55	1,89	2,15	2,48	2,80

Tracer la courbe B = f(I).

Echelle : 1 cm ↔ 0,5 A et 1 cm ↔ 0,5 mT

Déduire de la courbe que B est proportionnel à I et déterminer le coefficient de proportionnalité k (en unité SI).

Donner l'expression de B en fonction de la longueur du solénoïde ℓ , du nombre de spires N, de l'intensité du courant I et de la perméabilité du vide μ_0.

Déterminer le nombre de spires N.

Données : $\mu 0 = 4\pi 10^{-7}$ (unité SI) ; $\ell = 40$ cm ; section de base $S = 20\ cm^2$.

3. Donner l'expression de l'inductance de ce solénoïde et calculer sa valeur (prendre N = 200 spires).

EXERCICE 3

On dose 10 mL d'une solution d'acide benzoïque C_6H_5 COOH de concentration Ca inconnue par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) décimolaire (0,1 mol/L). On note les résultats suivant :

V_b(mL)	0	1	2	3	5	6	8	9	9,5	9,8	9,9	10	10,1	11	12	14	16
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4,2	4,4	4,8	5,1	5,5	5,9	6,2	8,4	10,7	11,7	12	12,4	12,7

1. Schématiser et annoter le dispositif expérimental.

2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.

3. Construire la courbe pH = f(Vb) échelle : 1cm pour 1mL

1cm pour 1 unité de pH

4.
4.1 A l'aide de la courbe, déterminer le point d'équivalence E et le point de demi- équivalence E'.
4.2 En déduire la concentration molaire volumique Ca de la solution d'acide benzoïque ainsi que la valeur du pKa du couple A/B.
5. Pour Vb = 3 mL de soude versée, faire l'inventaire des espèces et calculer leur concentration molaire volumique. Retrouver la valeur du pKa.
6. On dispose des indicateurs colorés suivants :

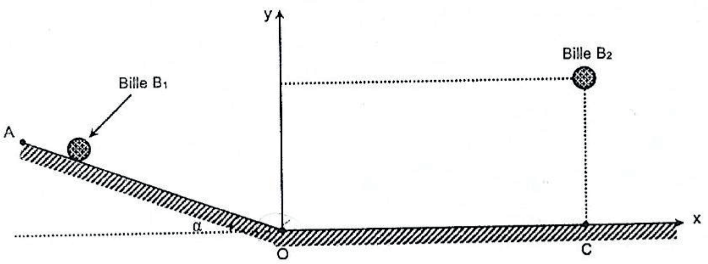
Indicateur	Zone de virage
Alpha-naphtolphtaléine	7,5 – 8,6
Phénolphtaléine	8,2 – 10,0

6.1 Montrer que ces deux indicateurs colorés conviennent au dosage précédent.
6.2 Lequel est le plus précis ? Justifier votre réponse.

EXERCICE 4

On veut établir la carte d'identité (nom, formule semi-développée, fonction chimique) d'un composé D de formule brute $C6H12O2$. Pour cela, on réalise une série d'expériences.
1. Le corps D est obtenu par action chlorure d'acyle A sur un alcool B. Donner la formule et le nom de l'autre corps obtenu au cours de cette réaction. Donner les caractéristiques de cette réaction chimique.
2. Le corps D subit ensuite une hydrolyse qui donne deux composés E et F. E est un acide carboxylique contenant en élément oxygène 53,3% de sa masse molaire. Déterminer la formule semi-développée de E.
Donner le nom de E.
En déduire la formule brute de F.
3. On obtient un corps G par action de l'ion permanganate en milieu acide sur F. La solution de nitrate d'argent ammoniacal est sans action sur G.
Donner la formule semi-développée, le nom et la famille de F. En déduire la formule semi-développée et le nom de G.
Ecrire l'équation de la réaction de l'ion permanganate sur le corps F. Donner la formule semi-développée, la fonction chimique et le nom du composé D.

EXERCICE 1



Une bille B_1, supposée ponctuelle, de masse m_1, est abandonnée sans vitesse initiale en A. Elle glisse alors sur la piste AOC représentée par la figure ci-dessus.

On donne: $m_1 = 100g$; $g = 9{,}8 m/s^2$; $\alpha = 30°$; $OA = 1m$; $f = 0{,}3 N$.

1. Lors du parcours AO, la bille B_1 est soumise à une force de frottement $\vec{f}$.

1.1 Faire l'inventaire des forces qui agissent sur la bille B_1.

1.2. Représenter ces forces sur un schéma.

1.3. Déterminer l'accélération a_1 de la bille B_1.

1.4. En déduire la nature du mouvement de la bille B_1.

1.5. Déterminer la valeur de la vitesse V_0 de la bille B_1 à son arrivée au point O.

2. Lors du parcours OC, les forces de frottements sont supposées négligeables.

2.1. Faire l'inventaire des forces appliquées sur la bille B_1.

2.2. Déterminer l'accélération a_1' de la bille B_1.

2.3. En déduire la nature du mouvement de la bille B_1.

2.4. Donner la valeur V_C de ta vitesse en C.

3. A la verticale passant par le point C, à une hauteur h = 2 m, on accroche une bille B_2 de masse $m_2 = m_1$.

Au passage de B_1 en O, on lâche sans vitesse initiale la bille B_2.

On choisit comme origine des espaces le point O et origine des dates l'instant t où la bille B_1 arrive au point O.

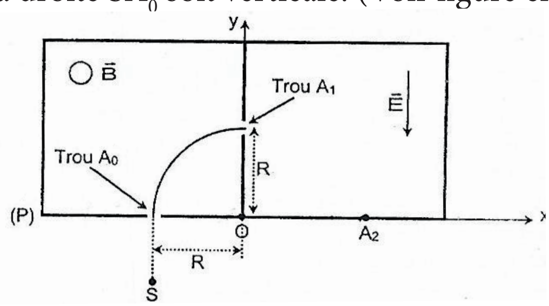
3.1. Déterminer les équations horaires du mouvement de la bille B_1.

3.2. Déterminer les équations horaires du mouvement de la bille B_2.

3.3. Déterminer la distance OC pour que les billes B_1 et B_2 se croisent en C.

EXERCICE 2

Un faisceau de protons est émis en un point S avec une vitesse suffisamment faible pour être négligée. A une certaine distance de S, est disposée une plaque métallique horizontale (P) percée d'un petit trou A_0, tel que la droite SA_0 soit verticale. (Voir figure ci-dessous).



On établit entre S et P une différence de potentiel $U_s = V_s - V_p = 250$ V.
Le faisceau se déplace dans le vide et on néglige le poids des protons devant les autres forces.
On donne : charge du proton $e = 1{,}6.10^{-16}$ C ; Masse du proton $m = 1{,}67.10^{-27}$ kg.
1. Exprimer la vitesse V_0 des protons lorsqu'ils traversent le trou A_0 en fonction de m, e et U_0.
Calculer sa valeur.
2. Le faisceau pénètre ensuite dans une région où règne un champ magnétique $\vec{B}$.
Les protons décrivent un quart de cercle de rayon R = 12 cm et sortent par le trou A_1.
2.1. Indiquer sur un schéma le sens du vecteur champ magnétique $\vec{B}$.
2.2. Exprimer B en fonction de R, m, U_0 et e. Calculer sa valeur.
2.3. Donner les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V_1}$ des protons à la traversée du trou A_1.
3. Le faisceau de protons pénètre en A_1 dans une région où règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ parallèle à l'axe Oy. (Voir figure ci-dessus).
3.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées à un proton et les représenter sur un schéma.
3.2. Etablir les équations horaires du mouvement d'un proton. L'origine des espaces est le point O. L'origine des dates est l'instant où le proton arrive en A_1.
3.3. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du proton.
3.4. Donner la nature de la trajectoire des protons.
3.5. Le proton vient frapper enfin la plaque (P) au point A_2,
Déterminer les coordonnées du point A_2.
On donne: $E = 5.10^3$ V.m^{-1}.

EXERCICE 4

Sali, une élève de terminale D reçoit un flacon contenant une solution limpide S_O.
Son professeur de sciences physiques lui demande d'identifier cette solution. Elle procède aux tests suivants :
Test 1 : elle fait tomber une goutte de solution S_O sur une flamme de bec bunsen : la flamme devient jaune.
Test 2 : elle verse quelques gouttes de sulfate de cuivre II dans un échantillon de S_O ; elle observe la formation d'un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II.
1.
1.1. Analyser les résultats du test 1 et du test 2.
1.2. En déduire la nature de la solution So.
2. Koffi, un autre élève de la même classe prélève V_O = 5 mL de solution So. Il la dilue cent(100) fois pour obtenir une solution Si de concentration molaire volumique Ci. Il mesure le pH de S_1 et trouve la valeur 12.
2.1. A partir de la liste de matériel ci-dessous, indiquer la liste des matériels nécessaires à Koffi pour préparer la solution S_1.

Matériel mis à la disposition de Koffi	
Agitateur magnétique	Eprouvettes graduées
Béchers : 100 mL ; 200 mL	Pipettes :5 mL ; 10 mL ; 20 mL
Verres à pied	Pissette + eau distillée
Fioles jaugées : 100 mL ; 250 mL ; 500 mL	

2.2. Proposer un mode opératoire à Koffi lui permettant de préparer la solution S_1.
2.3. S_1 est une solution de base forte.
2.3.1. Calculer la concentration molaire volumique C_1 de S_1.

2.3.2. En déduire la concentration molaire volumique C_0 de So.
3. Dans le but de déterminer la concentration, C_2 d'une solution S_2 d'acide méthanoïque, Koffi dose un volume $V_2 = 10$ mL de S_2, additionnée de quelques gouttes de phénolphtaléine, par une solution S de soude de concentration $C = 10^{-2}$ mol.L^{1}.
Quand l'indicateur coloré vire au rose, Koffi a versé un volume $V_B = 20$ mL de soude S.
3.1. La valeur du pH à l'équivalence montre que le mélange est basique.
Expliquer pourquoi le mélange est basique.
3.2. Déterminer la concentration molaire volumique C_2.
4. Sali propose d'étudier la solution d'acide méthanoïque avant le dosage.
Soit la solution initiale constituée uniquement d'acide méthanoïque de concentration $C' = 10^{-2}$ mol.L^{-1} et de pH = 2,9.
4.1. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans cette solution.
4.2. Calculer la concentration molaire volumique de chaque espèce.
4.3. Déterminer le pKa du couple acide/base HCO_2H/HCO_2^-.

EXERCICE 4

Un alcool saturé A a pour densité de vapeur par rapport à l'air d = 2,07.
1. On désire déterminer sa formule semi-développée.
1.1. Donner la formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.
1.2. Déterminer la masse molaire moléculaire M_A de l'alcool A.
1.3. Montrer que la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O.
1.4. Ecrire les formules semi-développées possibles de l'alcool A et les nommer.
2. L'oxydation ménagée de l'alcool A en milieu acide par les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$ en défaut donne un composé B. Le composé B donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H. et possède des propriétés réductrices.
2.1.Donner la fonction chimique du composé B.
2.2. En déduire les formules semi-développés et les noms des composés B et A.
2.3. Etablir l'équation-bilan de l'oxydation de A par les ions dichromates $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide pour donner le composé B. On donne le couple $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$.
3. L'oxydation ménagée du composé B donne un composé C. Le composé C réagit avec l'éthanol pour donner un ester E.
3.1.Donner la formule semi-développée et le nom du composé C.
3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre le composé C et l'éthanol.
3.3. Donner les caractéristiques de cette réaction.
3.4. Donner le nom de l'ester E.
On donne:
- C: 12g/mol;
- H: 1g/mol;
- O: 16 g/mol.

EXERCICE 1

Un circuit électrique comporte en série un générateur basse fréquence (GBF), un résistor de résistance R, un condensateur de capacité C et une bobine d'inductance L et de résistance interne r. On donne L = 0,1 H.

1. On se propose de mesurer les tensions efficaces U et U_R respectivement aux bornes du dipôle (RLC) et aux bornes du résistor ainsi que l'intensité I du courant dans le circuit. Faire le schéma du montage avec les différents branchements.

2. Le montage étant fait, on règle le GBF sur la fréquence N = 159 Hz.
Les mesures effectuées donnent les résultats suivants:
U = 4,5V ; U_R = 3,5V et I = 0,1 A.
2.1. Déterminer :
2.1.1. La résistance R du résistor.
2.1.2. L'impédance Z du circuit.
2.2. Sans changer le montage, on se propose de visualiser, à l'aide d'un oscilloscope bicourbe, la tension u(t) aux bornes du circuit RLC sur la voie Y_1 et le courant i(t) dans le circuit sur la voie Y_2.
2.2.1. Refaire le schéma du montage en indiquant le branchement de l'oscilloscope.
2.2.2. L'oscillogramme obtenu montre que u(t) et i(t) sont en phase,
a) Donner le nom du phénomène observé.
b) Déterminer la résistance r de la bobine et la capacité C du condensateur.

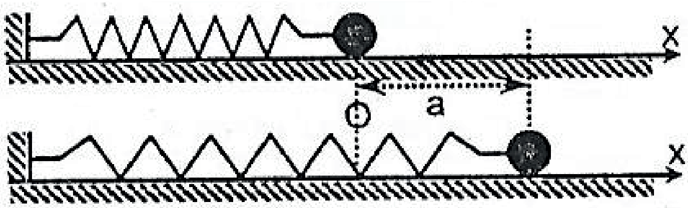
3. La tension U est toujours fixée à 4,5 V et on impose cette fois la fréquence N_1 = 100 Hz au circuit. Pour la suite de l'exercice, on prendra R = 35 Ω et r = 10 Ω.
3.1. Déterminer :
3.1.1. L'impédance Z_1 du circuit.
On donne : $2\pi L N_1 = 63\Omega$ et $\frac{1}{2\pi C N_1} = 159\Omega$
3.1.2. L'intensité I_1 du courant dans le circuit.
3.2. Faire la construction de FRESNEL en utilisant les impédances.
Echelle: 1cm $\leftrightarrow$ 10Ω
3.3. Déterminer:
3.3.1. La phase $\varphi_{U/i}$ de la tension u(t) par rapport à l'intensité i(t).
3.3.2. Le circuit est-il inductif ou capacitif?
Justifier la réponse.

EXERCICE 2

Pour pallier le manque de matériel, le garçon de laboratoire de ton lycée décide de fabriquer sur une table un dispositif d'étude de la chute parabolique. Pour ce faire, il utilise un ressort à spires non jointives, de raideur k = 25 N/m et de masse négligeable et une bille B de masse m = 5 g.
Pour tout l'exercice, on prendra le niveau de la table comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur.

<u>PHASE I:</u> Etude des oscillations

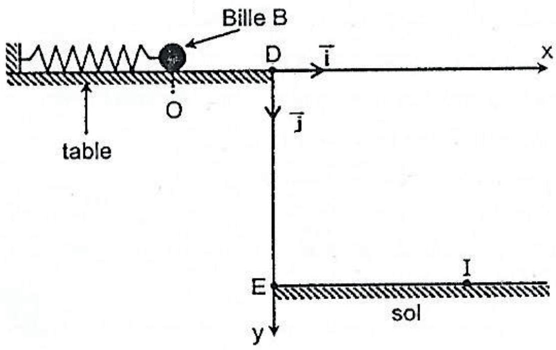
Le garçon de laboratoire accroche la bille B à l'extrémité libre du ressort.
Il l'écarte de sa position d'équilibre de a = 2 cm et l'abandonne sans vitesse initiale.
Le système (ressort-bille) se met à osciller.



1.
1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées à la bille et les représenter sur un schéma.
1.2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie de la bille B.
2. Etablir l'équation horaire du mouvement de la bille B
On prendra l'instant du lâcher comme origine des dates.
3- Calculer l'énergie mécanique du système (Terre-bille B-ressort).

<u>PHASE II:</u> Etude de la chute parabolique.

L'expérience consiste à lancer la bille B posée sur la table à l'aide du ressort précédent et à déterminer son point d'impact I sur le sol. Le garçon de laboratoire met la bille B en contact avec l'extrémité libre du ressort. Le ressort est comprimé de 2 cm et l'ensemble (bille B-ressort) est abandonné sans vitesse initiale. La bille B quitte le ressort au point O et arrive au point D. On négligera tous les frottements.



1. Etablir l'expression de la vitesse V_D de la bille B au point D en utilisant la conservation de l'énergie mécanique du système (Terre-bille-ressort).
2. Calculer la valeur de cette vitesse V_D.
3. La bille B quitte le point D avec la vitesse $\vec{V_D}$ horizontale de valeur V_D = 1,4 m/s.
3.1. Faire le bilan des forces extérieures appliquées à la bille et les représenter sur un schéma.
3.2. Etablir les équations horaires du mouvement de la bille B dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
3.3. Déduire l'équation cartésienne de la trajectoire et donner sa nature.
3.4.
3.4.1. Déterminer le temps t_1 mis par la bille B pour atteindre le sol au point I.
3.4.2. Déterminer les coordonnées du point d'impact I de la bille sur le sol.
On donne DE = 1m ; g = 10m/s^2.

EXERCICE 3

Afin d'identifier un acide carboxylique A, on le dose par une solution aqueuse B d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire C_B = 0,1 mol/L. On prépare 1 L de solution de A en introduisant une masse m_A = 4,6 g dans une fiole jaugée. On prélève dans un bécher un volume V_A = 30 mL de solution A que l'on dose par la solution de soude B. Les variations du pH en fonction du volume V_B de soude versée sont données dans le tableau ci-dessous.

V_B(mL)	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
pH	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5	5,5	10,9	11,4	11,5	11,6

1- Tracer la courbe pH f(Va)

Echelles: 1 cm 5 mL en abscisse

1 cm 1 unité de pH en ordonnée

2- Déterminer graphiquement le point d'équivalence E et donner ses coordonnées.

3-

3.1. Déterminer la valeur de la concentration C_A de la solution A d'acide.

3.2.

3.2.1. La formule générale brute de l'acide carboxylique A en fonction du nombre n d'atomes de carbone est $C_nH_{2n}O_2$.

Déterminer la masse molaire et la formule brute de l'acide carboxylique.

3.2.2. Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide.

3.3. Déterminer graphiquement le pKa du couple acide carboxylique/ion carboxylate considéré.

4. On considère le mélange pour lequel V_B = 15 mL et pH = 3,7.

4.1. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange et calculer leurs concentrations.

4.2. En déduire le pKa du couple acide carboxylique/ion carboxylate.

4.3. Donner:

4.3.1. La nature du mélange.

4.3.2. Les propriétés du mélange.

Données : C:12 g/mol H : 1g/mol O : 16g/mol

EXERCICE 4

Le propanoate d'éthyle et l'éthanoate de propyle sont deux (02) isomères d'un ester G de formule brute $C_5H_{10}0_2$. En séance de travaux pratiques, le professeur de sciences physiques se propose de préparer avec ses élèves, l'un de ces deux isomères.

1. Le professeur met à leur disposition trois (03) flacons (1), (2), (3) contenant respectivement:

(1) Alcool A, lepropan-2-ol

(2) Alcool B, le propan-1-ol

(3) Une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée.

1.1. Ecrire les formules semi-développées des alcools A et B.

1.2. Les élèves font réagir en excès du dichromate de potassium sur les composés A et B.

Ils obtiennent les composés C et C'.

- Le composé C réagit positivement au test de la DNPH.
- Le composé C' réagit avec le bleu de Bromothymol (BBT) pour donner une coloration jaune.

1.2.1. Donner la famille des composés C et C'

1.2.2. Donner les formules semi-développées des composés C et C'.

2. En plus des composés C et C' précédents, le professeur leur donne deux (02) autres flacons contenant l'un de l'éthanol (E) et l'autre du chlorure de propanoyle (F). Une bonne combinaison des composés C, C', E et F permet de préparer l'ester G.

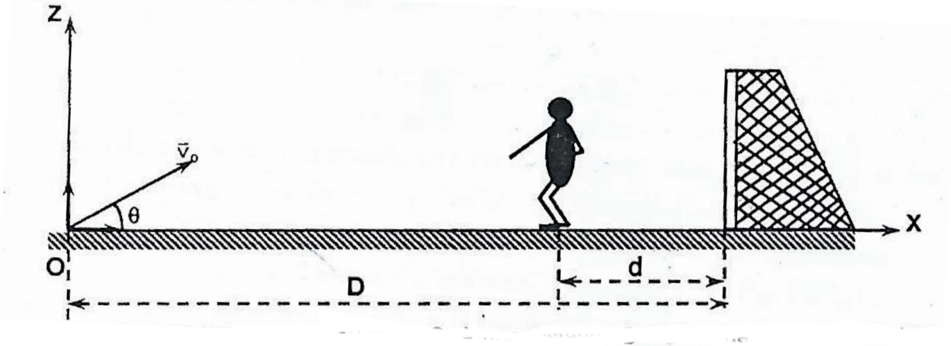
2.1. Ecrire les formules semi-développées des composés E et F.

2.2. Donner les noms des composés que les élèves peuvent utiliser pour préparer l'ester G.

2.3.Ecrire les équations bilans des réactions qui donnent l'ester G, à partir des composés de la question 2.2.

EXERCICE 1

Les forces de frottement dues à l'air sont négligés et le ballon est assimilé à un point matériel de masse m. Au cours d'une phase de jeu de football, Bilé, un attaquant, voyant la position avancée du gardien de but adverse, tente de marquer le but en lobant ce dernier. Le gardien de but se trouve à une distance d = 5 m de la ligne de but.



Bilé communique au ballon placé au point O, à une distance D = 35 n de la ligne de but une vitesse dont la direction fait un angle θ avec le plan horizontal. On prendra comme origine des dates l'instant où Bilé frappe le ballon et comme origine des espaces le point O.

1. Etablir les équations horaires x(t) et z(t) en fonction de V_0, g et e du mouvement du centre d'inertie G du ballon dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{k})$.
2. Faire l'application numérique.
3. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire et donner sa nature.
4. Déterminer:
4.1. La date t_1 à laquelle le ballon arrive sur la ligne de but.
4.2. La hauteur h par rapport au sol à cette date t_1.
5. A la date t = 0 où Bilé frappe le ballon, un défenseur de l'équipe du gardien qui se trouvait sur la même ligne que lui à la distance d de la ligne de but, s'élance sans vitesse initiale vers les buts avec une accélération $a = 3\ m/s^2$. Il voudrait empêcher le but. Pour cela, il faut qu'il arrive avant le ballon sur la ligne de but. Son mouvement est rectiligne suivant l'axe (Ox).
5.1. Montrer que l'équation horaire du mouvement du centre d'inertie du défenseur selon l'axe (Ox) est : $x(t) = 1{,}5t^2 + 30$.
5.2. Déterminer la date t_2 à laquelle le défenseur arrive sur la ligne de but.
5.3. Le but est-il marqué ? Justifier votre réponse.

Données: $g = 10\ m.s^{-2}$; $\theta = 30°$; $V_0 = 21\ m.s^{-1}$; D = 35m ; d = 5m.

EXERCICE 2

Des élèves d'une classe de terminale scientifique désirent déterminer l'inductance L et la résistance r d'une bobine. Pour ce faire, ils appliquent aux bornes de la bobine une tension alternative sinusoïdale
$u = 12\sqrt{2}\cos(100\pi.t + 0{,}92)$, délivre par un générateur basses fréqiences (GBF). Un ampèremètre branché dans un circuit électrique indique la valeur efficace I = 1,2 A de l'intensité du courant électrique.

1. Donner les valeurs de:
1.1. la tension efficace U du GBF;
1.2. la pulsation ω du GBF;
1.3. La phase $\varphi_{U/I}$ de la tension par rappot à l'intensité i du courant électrique.
2. Calculer l'impédance Z du dipôle.
3.
3:1. Rappeler les expressions de $\cos\varphi$ (facteur de puissance) et de $\tan\varphi$.
3.2. Déterminer les valeurs de:
3.2.1. la résistance r de la bobine;
3.2.2. l'inductance L_{exp} de la bobine,
(On prendra φ = 52,7).
4. Ils veulent obtenir le phénomène de la résonance d'intensité du courant électrique en insérant dans le circuit électrique un condensateur de capacité C afin de déterminer la valeur du facteur de qualité Q du circuit rLC ainsi constitué.
4.1. Déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.
4.2. Pour la suite de l'exercice, on prendra C = 400 µF ; r = 6,0 Ω.
4.2.1. Déterminer la valeur maximale I_0 de l'intensité efficace dans le circuit.
4.2.2. En déduire la valeur efficace U_C de la tension aux bornes du condensateur.
4.2.3. Calculer le facteur de qualité Q.
5. Le groupe d'élève désire de vérifier par calcul la valeur de l'inductance L de la bobine.
Sur la bobine de longueur ℓ = 40 cm et de section s = $3{,}18.10^{-2}$ m^2, ils lisent N = 500 spires.
5.1. Donner l'expression de l'inductance L de la bobine en fonction de N, μ_0, ℓ et s.
5.2. Calculer la valeur de l'inductance L_{th} de la bobine.
5.3. Comparer les deux valeurs de L.
Donnée: $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}\,SI$.

EXERCICE 3

Dans cet exercice, toutes les solutions sont prises à 25°C.
Dans le laboratoire de chimie du lycée, votre professeur constate qu'une bouteille contenant une solution aqueuse d'une base B, a perdu son étiquette. Afin de ranger la bouteille dans le bon casier, le professeur vous demande de déterminer le nom et la concentration de cette base. Pour cela, il réalise un dosage pH-métrique d'un volume V_b = 10 mL de la solution précédente, par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique Ca = 10.1 mol/L. Les résultats obtenus lors du dosage figurent dans le tableau:

V_a(mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	11,9	11,5	11,2	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9

V_a(mL)	11	11,5	12	12,5	13	14	15	18	20
pH	9,5	9,2	5,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre la base et l'acide chlorhydrique (le candidat notera l'acide conjugué de la base B : BH^+).
2. Tracer, sur le papier millimétré, la courbe pH = f(V_a).
Echelles: 1 cm pour 2 mL et 1 cm pour 1 unité de pH.
3. Déterminer graphiquement le point d'équivalence E (V_{aE} ; pH_E).

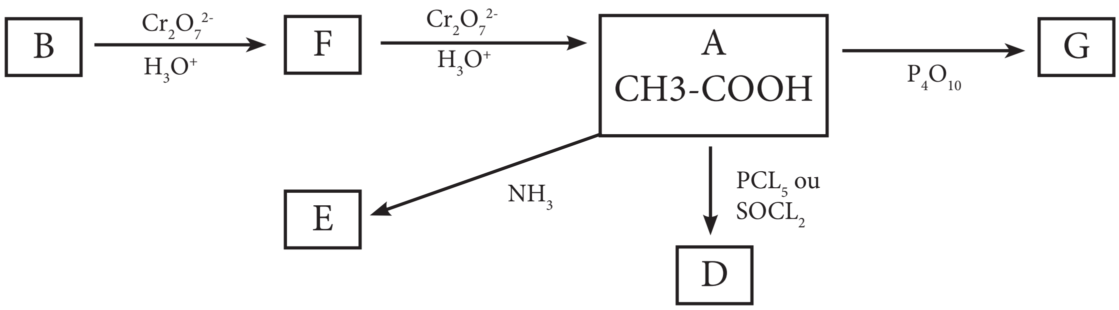
4. En déduire que B est une base faible en justifiant votre réponse.
5. Calculer la concentration molaire volumique C_b de la solution aqueuse basique.
6.
6.1. Déterminer graphiquement le pKa du couple acide-base BH^+/H.
6.2. En déduire le Ka.
6.3. Identifier la base B en utilisant le tableau suivant:

Base	Diméthylamine	Ethylamine	Méthylamine
Ka	10^{-11}	$1{,}6.10^{-11}$	2.10^{-11}

6.4. Quelles indications doit-on porter sur l'étiquette de la solution de base B?
6.5. Donner le nom et la formule de l'acide conjugué de la base B.
6.6. Pour Va = 5 mL d'acide versé
6.6.1. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange;
6.6.2. Calculer les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques et retrouver la valeur du pKa déterminé graphiquement.

EXERCICE 4

Cet exercice comporte deux parties indépendantes.
<u>1ère partie:</u> Dans cet organigramme, les réactifs utilisés sont notés sur les flèches. Les noms et les formules des composés organiques sont les seules informations demandées.



1. A partir de l'organigramme, reproduire le tableau suivant et le compléter.

Composés	Formule semi-développée	Nom	Groupe fonctionnel
B			
F			
G			
D			
E			

2. Pour obtenir le produit (B), il faut ajouter de l'eau à un alcène en milieu acide sulfurique.
2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer l'alcène.
2.2. Comment appelle-t-on la réaction chimique entre l'alcène et l'eau?
3. L'oxydation ménagée du composé B par une solution de dichromate de potassium en milieu acide conduit au composé F.
3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique entre le composé B et l'ion dichromate ($Cr_2O_7^{2-}$).
3.2. Déterminer le volume V_0 de la solution oxydante de dichromate de potassium de concentration molaire volumique $C_O = 1$ mol.L^{-1} nécessaire pour oxyder une masse m = 0,20 g de B.
Données: Mc= 12g.mol^{-1} ; Mo = 16 g.mol^{-1} ; M_H = 1 g.mol^{-1}.

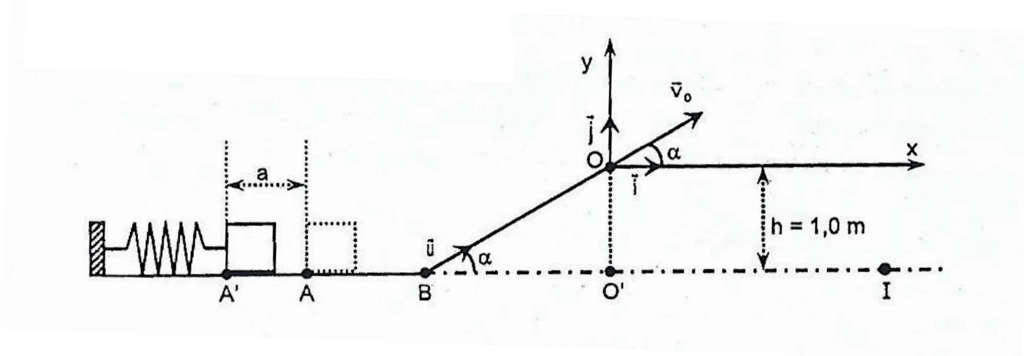
2ème Partie:

Un chimiste obtient un composé organique unique à partir de deux (2) réactions chimiques:
- l'acide éthanoïque sur l'éthanol;
- le chlorure d'éthanoyle sur l'éthanol.

1. Ecrire les deux équations-bilans et nommer le composé organique obtenu.
2. Donner le nom de la réaction chimique de l'acide éthanoïque sur l'éthanol et préciser ses caractéristiques.
3. Répondre aux mêmes questions pour la réaction du chlorure d'éthanoyle sur l'éthanol.

EXERCICE 1

Un jeu d'enfant consiste à lancer un palet d'un lanceur. Le Palet doit atterrir dans un réceptacle placé sur le sol horizontal en un point I tel que O'I = 1.10 m.
Le lanceur constitué d'un ressort à spires non jointives et de constante de raideur k = 125 $N.m^{-1}$ permet de communiquer au palet de masse m = 50 g, une vitesse V_A au point A. (Voir figure). On négligera les forces de frottements. L'origine de l'énergie potentielle de pesanteur est prise suivant axe $\overrightarrow{AI}$.



1. <u>Etude énergétique.</u>
Le chef de groupe comprime le ressort d'une distance a = 10 cm de sa position initiale A (ressort au repos) et place le palet juste à l'extrémité libre A' du ressort puis le relâche.
1.1. Nommer la forme d'énergie que possède l'ensemble {palet-ressort} au point A' juste avant le relâchement. Donner l'expression de cette énergie.
1.2. Nommer la forme d'énergie que possède le palet au point A lorsque le ressort reprend sa position initiale. Donner l'expression de cette énergie.
1.3. Déterminer alors la vitesse du palet en A.

2. <u>Etude du mouvement du centre d'inertie du palet sur BO.</u>
Le palet aborde en B, la partie inclinée de la piste de lancement avec la vitesse V_B = 5,0 m/s.
2.1. Faire le bilan des forces appliquées au palet. Les représenter sur un schéma.
2.2. On note $\vec{a} = a\vec{u}$ le vecteur-accélération du centre d'inertie du palet.
Etablir l'expression de l'accélération a.
2.3.En déduire la nature du mouvement dulet sur ce trajet.

3. <u>Etude du mouvement du centre d'inertie G du palet dans le champ de pesanteur uniforme $\vec{g}$.</u>
Le palet arrive au point O, avec vitesses V_0 = 2,2 $m.s^{-1}$. (Voir figure)
3.1. Déterminer les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement du centre d'inertie G du palet dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
3.2. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.
3.3. Montrer que le palet atterrit dans le réceptacle.
Donnés: g = 10 $m.s^{-2}$; h = 1,0 m ; α = 30°.

EXERCICE 2

Dans le laboratoire de Physique-Chimie, un groupe d'élèves de terminale D découvre une bobine, à section circulaire ayant les caractéristiques suivantes:

- Rayon R = 2cm;
- Nombre total de spires N = 500 spires;
- Résistance de la bobine r = 10 Ω
- Longueur de la bobine ℓ = 40 cm;
- Inductance L inconnue.
- On prendra $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}\,SI$ et $\pi^2 = 10$.

Le groupe désire vérifier la valeur de la résistance interne de la bobine et déterminer son inductance L.

A- Etude théorique

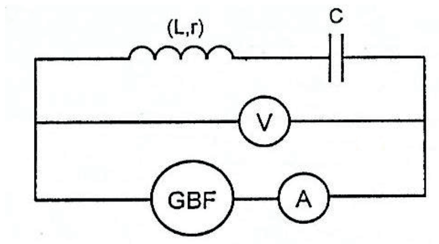
Une bobine peut être considérée comme un solénoïde si t> 10 R.

1. Justifier que cette bobine est un solénoïde.
2. Ce solénoïde est traversé par un courant électrique d'intensité constante I = 5 A.

2.1. Donner l'expression de l'intensité du champ magnétique créé au centre du solénoïde en fonction de μ_0, N, ℓ et I. Calculer sa valeur B.

2.2. Sachant que l'inductance théorique de la bobine est $L_{th} = 4\pi^2\, 10^{-7}\dfrac{N^2R^2}{\ell}$, calculer la valeur de L_{th} .

B- Etude expérimentale



Afin de confirmer la valeur de la résistance interne r de ce solénoïde, le chef du groupe le monte en série avec un condensateur de capacité C = 100 μF. Le circuit rLC ainsi constitué est alimenté par un générateur de basses fréquences.

(Voir schéma ci-dessous).

Pour une fréquence f = 500 Hz, le circuit rLC entre en résonnance d'intensité. Les appareils de mesures indiquent alors: I_0 = 0,2 A et U_0 =2 V.

1- Citer deux caractéristiques du circuit à la résonance d'intensité.

2- Déterminer les valeurs de r et L_{exp}.

3- Conclure.

EXERCICE 3

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un professeur de Physique-Chimie demande à un groupe d'élève de déterminer:

— La concentration molaire volumique Ca d'une solution aqueuse d'éthylamine;

— Le pKa du couple acide/base, $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$, par deux méthodes différentes.

1. Détermination expérimentale de la concentration molaire volumique C_B et du pKa

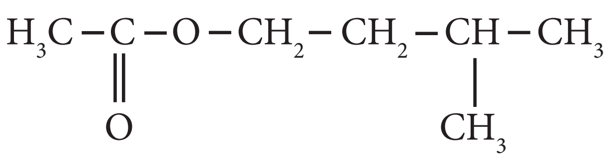
Dans un bêcher, le groupe introduit un volume V_B = 30 cm^3 d'une solution aqueuse d'éthylamine de concentration molaire C_B inconnue dans laquelle il verse progressivement une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration C_A= 0,10 mol.L^{-1} contenue dans une burette. Les résultats du dosage pH-métrique obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

$V_A(cm^3)$	0	5	9	15	16	17	18	19	20	21	25	30
pH												

1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
1.2. Tracer la courbe de variation du pH en fonction du volume V_A d'acide versé (pH = f(VA)).
Echelle: 1 cm pour 2 cm^3 et 1 cm pour 1 unité de pH.
1.3. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E.
1.4.En déduire la concentration molaire C_B de la base.
1.5. Déterminer graphiquement les coordonnées du point de demi-équivalence F.
1.6. Donner le nom de la solution obtenue en ce point et préciser ses propriétés.
1.7. En déduire le pKa du couple acide/base $C_2H_5NH_3^+$ / $C_2H_5NH_2$.
2. Détermination théorique du pKa
La solution initiale d'éthylamine ($C_2H_5NH_2$) de concentration molaire volumique
$C_B = 6.10^{-2}$ moL.L^{-1} a pour pH = 11,8.
2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'éthylamine avec l'eau.
2.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
2.3. Calculer la concentration molaire volumique de chacune des espèces.
2.4. En déduire le pKa du couple acide/base.
3. Comparaison des deux valeurs de pKa
3.1 .Comparer la valeur expérimentale du pKa et la valeur théorique calculée.
3.2. Conclure

EXERCICE 4

La molécule E, représentée ci-après, possède une forte odeur de banane mûre.
Un groupe d'élèves de la classe de terminale D dans un lycée de la place, se propose d'étudier la synthèse de ce composé organique. (E):



1. Etude de l'estérification directe.
1.1.Donner la fonction chimique et le nom de E.
1.2. Ecrire les formules semi-développées et les noms de l'acide carboxylique A et de l'alcool B qui permettent de synthétiser E.
1.3. Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
1.4. Donner les caractéristiques de cette réaction.
2. Amélioration du rendement de la réaction
En vue d'améliorer le rendement de la réaction précédente, le groupe d'élèves se propose de réaliser la suite de réactions suivantes:

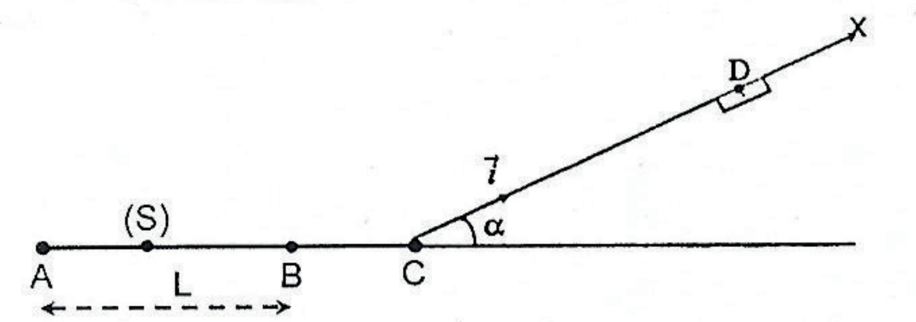
$$A \xrightarrow{SOCL_2} C \quad (1)$$
$$C+B \longrightarrow E \quad (2)$$

2.1. Préciser la formule semi-développée de C. Donner son nom.
2.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction (2).
2.3. Nommer cette réaction. Préciser ses caractéristiques
2.4. Pour le mélange initial, constitué de $n_C = 1$ mol de C et $n_B = 1$ mol de B, déterminer la composition du mélange en fin de réaction.

EXERCICE 1

Dans tout exercice, on suppose que les frottements sont négligeables.
On donne g = 10 m/s^2.
Une piste de jeu de kermesse est constituée de deux parties:
- la partie AC est horizontale;
- la partie CD de longueur ℓ = 1 m, fait un angle α = 30° avec l'horizontale.

Pour gagner, le joueur doit faire arriver le solide (S) de masse m = 5 kg dans le réceptacle en D en partant du point A.
Un élève de Terminale pousse le solide (S) à partir du point A sur une distance L = AB = 4,5 m, en exerçant une force $\vec{F}$ constante et horizontale pendant une durée Δt = 3 s. Le solide part du point A sans vitesse (voir figure ci-dessous).



1. Étude du mouvement du solide sur le trajet AB.
Le mouvement du solide sur le trajet AB est uniformément accéléré.
1.1. Déterminer la valeur algébrique a de l'accélération du mouvement du solide (S).
1.2. Calculer la valeur V_B de la vitesse au point B.
1.3. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide (S) et les représenter sur un schéma.
1.4. Déterminer la valeur de la force $\vec{F}$.
2. Étude du mouvement du solide (S) sur le trajet BC.
Au point B, l'action de la force $\vec{F}$ cesse, le solide poursuit son mouvement rectiligne.
2.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide et les représenter sur un schéma.
2.2. Déterminer la nature du mouvement de (S) en appliquant le théorème du centre d'inertie.
2.3. En déduire la vitesse V_C du mouvement du solide au point C.
3. Étude du mouvement du solide (S) sur le trajet CD.
Le solide (S) aborde le trajet CD avec la vitesse de valeur V_C = 3 m/s et s'arrête en un point D'.
L'accélération du mouvement est notée $\vec{a'} = a'_x\vec{i}$.
3.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide et les représenter sur un schéma.
3.2. Déterminer:
3.1.1. La valeur algébrique a'_x de l'accélération du mouvement en fonction de α et g;
3.2.2. La nature du mouvement.
3.3. Déterminer la longueur ℓ' = CD'.
4. Dire si l'élève a gagné à ce jeu. Justifier la réponse.

EXERCICE 2

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un groupe d'élèves d'un établissement de la place décide de vérifier expérimentalement les valeurs de l'inductance L et de la résistance r d'une bobine, de deux façons différentes.

1. Première expérience

• Montage 1

Le groupe alimente d'abord la bobine à l'aide d'un générateur délivrant une tension continue. Le circuit est constitué du générateur de tension continue, de la bobine, d'un ampèremètre et d'un voltmètre. Le voltmètre mesure la tension $U_1 = 12$ V aux bornes du générateur. L'ampèremètre indique une intensité $I_1 = 0{,}24$ A dans le circuit.

• Montage 2

La bobine est ensuite alimentée par un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale de fréquence f = 200Hz, de valeur efficace $U_2 = 5$ V, mesurée par un voltmètre. L'ampèremètre mesure une intensité efficace $I_2 = 10$ mA.

1.1. Faire les schémas des deux montages en y faisant figurer le voltmètre et l'ampèremètre.
1.2. Déterminer la valeur de r.
1.3. Déterminer l'impédance Z_b de la bobine.
1.4. En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

2. Deuxième expérience.

Le groupe réalise un dipôle constitué par l'association en série de la bobine, d'un condensateur de capacité C = 1 µF, d'un générateur de basses fréquences (GBF) et d'un ampèremètre. Le groupe dispose aussi d'un voltmètre qu'il branche aux bornes du GBF. La valeur efficace U de la tension aux bornes du générateur est maintenue constante et égale à 5 V.

2.1. Faire le schéma du montage.
2.2. Donner l'expression littérale de l'impédance totale du circuit.
2.3. Pour une fréquence $f = f_o = 252$ Hz, la valeur de l'intensité efficace passe par une valeur maximale $I_0 = 0{,}1$ A.
2.3.1. Nommer ce phénomène,
2.3.2. Déterminer l'impédance totale du circuit à la fréquence f_o.
2.3.3. Déterminer les valeurs de r et de L.
2.3.4. Comparer les valeurs de r et de L trouvées au cours des deux expériences.
2.3.5. Déterminer la valeur de la tension efficace Uc aux bornes du condensateur dans ces conditions.
2.3.6. Comparer les valeurs efficaces de la tension d'alimentation U et de la tension UC. Conclure.

EXERCICE 3

Toutes les solutions sont à 25°C et le produit ionique de l'eau est $Ke = 10^{-14}$.
Un groupe d'élèves de Terminale D désire préparer puis doser une solution décide éthanoïque.

1. **Préparation de la solution d'acide éthanoïque**

Le groupe d'élèves dispose d'une solution mère (S_1) d'acide éthanoïque de concentration $C_1 = 0{,}1$ mol/L et d'eau distillée.

À partir de la solution mère, le groupe souhaite préparer un volume $V_2 = 100$ mL d'une solution (S_2) de cet acide de concentration $C_2 = 10^{-2}$ mol/L. Pour cela il dispose :

- de deux pipettes (10 mL et 5 mL) ;
- d'une fiole jaugée de 100 mL ;
- d'un bécher ;

d'une pissette contenant de l'eau distillée.

1.1. Vérifier que le volume de (S_1) à prélever est $V_0 = 10$ mL.

1.2. Décrire le mode opératoire de la préparation de la solution (S_2).

1.3. Le pH de la solution (S_2) est pH = 3,4.

1.3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'eau.

1.3.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans cette solution.

1.3.3. Déterminer la concentration molaire volumique de chaque espèce chimique.

1.3.4. Calculer la constante d'acidité K_A du couple acide éthanoïque / ion éthanoate.

1.3.5. Vérifier que le pKA du couple est égal à 4,8.

2. **Dosage de la solution (S_2) d'acide éthanoïque**

Le groupe dose un volume $V_A = 20$ mL de solution (S_2) par une solution B d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 10^{-2}$ mol/L.

Le pH du mélange est mesuré au fur et à mesure que l'on verse la solution de soude.

Le graphe pH = f(V_B) est donné sur ***la feuille annexe***.

2.1. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E.

2.2. Retrouver la valeur de C_2.

2.3. Donner la nature (acide ou basique) du mélange obtenu à l'équivalence. Justifier la réponse.

2.4. Retrouver graphiquement la valeur du pKA.

2.5. Choisir parmi les indicateurs colorés ci-dessous celui qui convient à ce dosage.

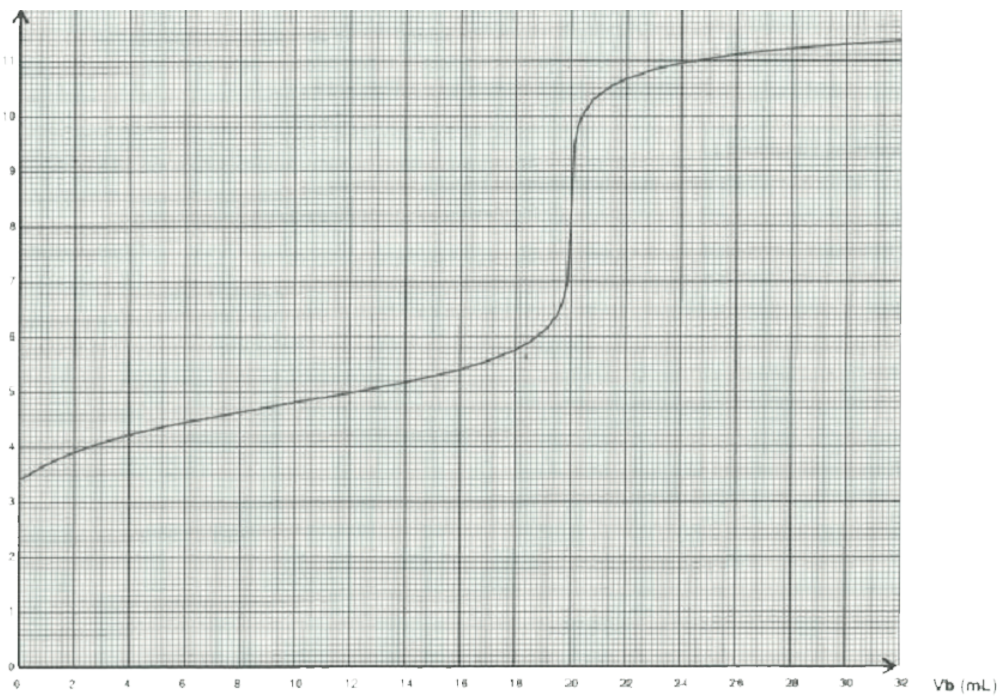
Justifier la réponse.

Indicateurs colorés	Hélianthine	Bleu de bromothymol (BBT)	Phénolphtaléine
Zone de virage	3,1 – 4,4	6,0 – 7,6	8,2 – 10

Feuille annexe à rendre avec la copie

échelle : abscisse :1 cm pour 2 mL

ordonnée : 1 cm pour 1 unité de pH



EXERCICE 4

1. La combustion complète d'une mole d'un composé organique A, de formule brute C_xH_yO fournit quatre moles de molécules de dioxyde de carbone et quatre moles de molécules d'eau. La molécule de A renferme un seul atome d'oxygène.
1.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
1.2. Montrer que la formule brute du composé A est C_4H_8O.
1.3. Donner les formules semi-développées des différents isomères possibles de A.

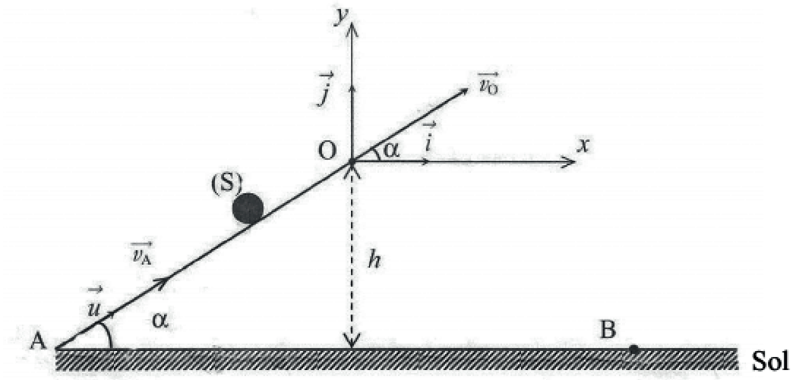
2. Parmi ces différents isomères, un seul réagit avec la 2,4-D.N.P.H et donne un test négatif en présence de liqueur de Fehling.
2.1. Préciser la fonction chimique de cet isomère.
2.2. Donner la formule semi-développée et le nom de cet isomère.

3. L'un des isomères de A, le butanal, est traité par une solution de permanganate de potassium acidifiée. Il donne un compose B.
3.1. Écrire la formule semi-développée et donner le nom du composé B.
3.2. Le produit B réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé organique C.
3.2.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
3.2.2. Donner le nom du composé C.

4. On fait réagir l'éthanol sur le composé C. On obtient entre autres un composé organique D.
4.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
4.2. Donner :
4.2.1. Le nom de cette réaction chimique ;
4.2.2. Les caractéristiques de cette réaction chimique ;
4.2.3. Le nom du composé organique D.
4.3. On fait réagir également l'éthanol sur le compose B. On obtient entre autres le même composé organique D.
4.3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
4.3.2. Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.

EXERCICE 1

Un mobile (S) de masse m assimilable à un point matériel se déplace sans frottement sur la piste AO située dans un plan vertical. La piste AO est rectiligne et fait un angle α avec le plan horizontal. (Voir figure ci-dessous).



Des élèves étudient le mouvement de (S) sur AO et au-delà du point O.

1. **Étude du mouvement du centre d'inertie du mobile sur la partie AO de la piste**

Le mobile est lancé à partir du point A avec une vitesse $\vec{V_A}$ et arrive en O avec une vitesse $\vec{V_O}$ de valeur $V_O = 1$ m.s^{-1}. Il est animé d'un mouvement dont l'accélération est $\vec{a} = a_u\vec{u}$ ($\vec{u}$ est le vecteur unitaire colinéaire à $\overrightarrow{OA}$).

1.1 Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur le mobile et les représenter sur un schéma.

1.2 Déterminer :

1.2.1 La valeur algébrique a_u de l'accélération du mobile ;

1 .2.2 La nature du mouvement du mobile ;

1.2.3 la valeur V_A de la vitesse communiquée au mobile au point A en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.

2. **Étude du mouvement du mobile dans le repère** $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

Après le point O, le mobile est soumis au champ de pesanteur uniforme $\vec{g}$.

2.1 Déterminer les équations horaires x(t) et y(t).

2.2 Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire est :

$$y = -6{,}67x^2 + 0{,}577x.$$

2.3 En déduire la nature de cette trajectoire.

2.4 Déterminer :

2.4.1 les coordonnées x_B et y_B du point de chute B du mobile sur le sol ;

2.4.2 la vitesse V_B du mobile au moment où il entre en contact avec le sol.

On donne : m = 0,250 kg ; α = 30° ; h = 0,75 m ; g = 10 m.s^{-2}.

EXERCICE 2

Un groupe d'élèves se propose de déterminer, au cours d'une séance de travaux pratiques, les valeurs de la résistance interne r et de l'inductance L d'une bobine. Il réalise un montage qui comporte :

un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale

$u = U\sqrt{2}\cos\omega t$.
un conducteur ohmique de résistance R = 20 Ω ;
un oscilloscope bicourbe ;
la bobine d'inductance L et de résistance r.
Ce montage est schématisé par la figure 1 et l'oscillogramme obtenu est représenté par la figure 2.

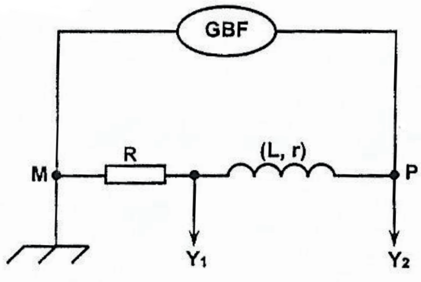


Figure 1

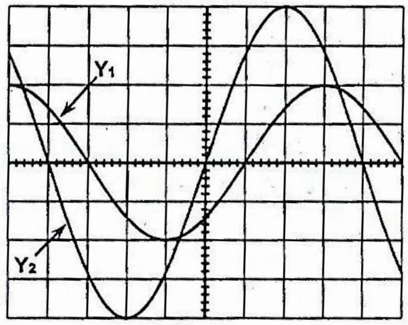


Figure 2

Sur les deux voies Y_1 et Y_2 de l'oscilloscope, le balayage horizontal a pour valeur S_h = 2,5 ms.div^{-1} et la sensibilité verticale est S_v = 1 V.div^{-1}.
1. Donner les noms des deux grandeurs physiques visualisées à l'écran de l'oscilloscope.
2. Préciser la grandeur physique qui est en avance sur l'autre. Justifier la réponse.
3. Déterminer à partir de l'oscillogramme obtenu (figure 2) :
3.1. La période T et la pulsation ω de la tension délivrée par le GBF ;
3.2. La phase $\varphi_{u/i}$ de la tension u délivrée par le générateur par rapport à l'intensité i du courant
3.3. Les valeurs efficaces U de la tension u et I de l'intensité i du courant électrique.
4. De tout ce qui précède :
4.1. Établir l'expression i = f (t) de l'intensité du courant qui traverse le circuit ;
4.2. Calculer l'impédance Z du dipôle (PM) ;
4.3. Déterminer la valeur de la résistance interne r et celle de l'inductance L de la bobine.
On prendra : $\cos\varphi_{u/i} = 0{,}707$.
5. Dans la suite de l'exercice, on prendra : r = 8,3 Ω, L = 0,09 H et $u(t) = 4\cos(\omega t)$ avec ω = 100π rad.s^{-1}, u(t) étant exprimée en volt (V).
Le groupe d'élèves insère dans le circuit, en série avec le conducteur ohmique et la bobine, un condensateur de capacité C telle que : $LC\omega^2 = 1$.
5.1. Nommer le phénomène observé dans le circuit.
5.2. En déduire la nouvelle valeur de la phase de la tension par rapport à l'intensité.
5.3.Déterminer la valeur efficace de l'intensité du courant qui traverse le circuit.

EXERCICE 3

Un groupe d'élèves en classe de terminale scientifique dispose d'une solution aqueuse S_a d'un acide AH. AH est un acide faible dont la base conjuguée est notée A^-.
Le groupe se propose d'identifier l'acide AH et de déterminer le pKa du couple AH/A^- auquel il appartient.

1. **Préparation de la solution S_b d'hydroxyde de potassium**

Le groupe prépare une solution S_b d'hydroxyde de potassium, en dissolvant une masse m_1 = 56 mg d'hydroxyde de potassium (KOH) solide dans un volume V_1 = 100 mL d'eau pure à 25°C.
1.1. Vérifier que la concentration molaire C_b de la solution S_b vaut 10^{-2} mol.L^{-1}.

1.2. Le pH de la solution S_b vaut 12.
Montrer que l'hydroxyde de potassium est une base forte.

2. **Dosage de la solution d'acide AH**

Le groupe prélève un volume V_a = 20 mL de la solution S_a qu'il dose avec la solution S_b d'hydroxyde de potassium préparée ci-dessus. La courbe de variation du pH des différents mélanges effectués est donnée sur papier millimétré en annexe.

2.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique qui a eu lieu entre l'acide faible AH et la base forte (KOH).

2.2. Déterminer graphiquement les coordonnées du point E à l'équivalence.

2.3. Calculer la concentration molaire volumique C_a de la solution S_a.

2.4. Déterminer à partir de la courbe pH = f (V_b), la valeur du pKa du couple AH/A^-.

3. Identification de l'acide AH

La solution S_a de concentration $C = 10^{-2}$ mol.L^{-1} a été préparée en dissolvant une masse m = 0,6 g de l'acide AH dans un volume V = 1 L d'eau pure. L'acide AH est un acide carboxylique de formule générale $C_nH_{2n}O_2$.

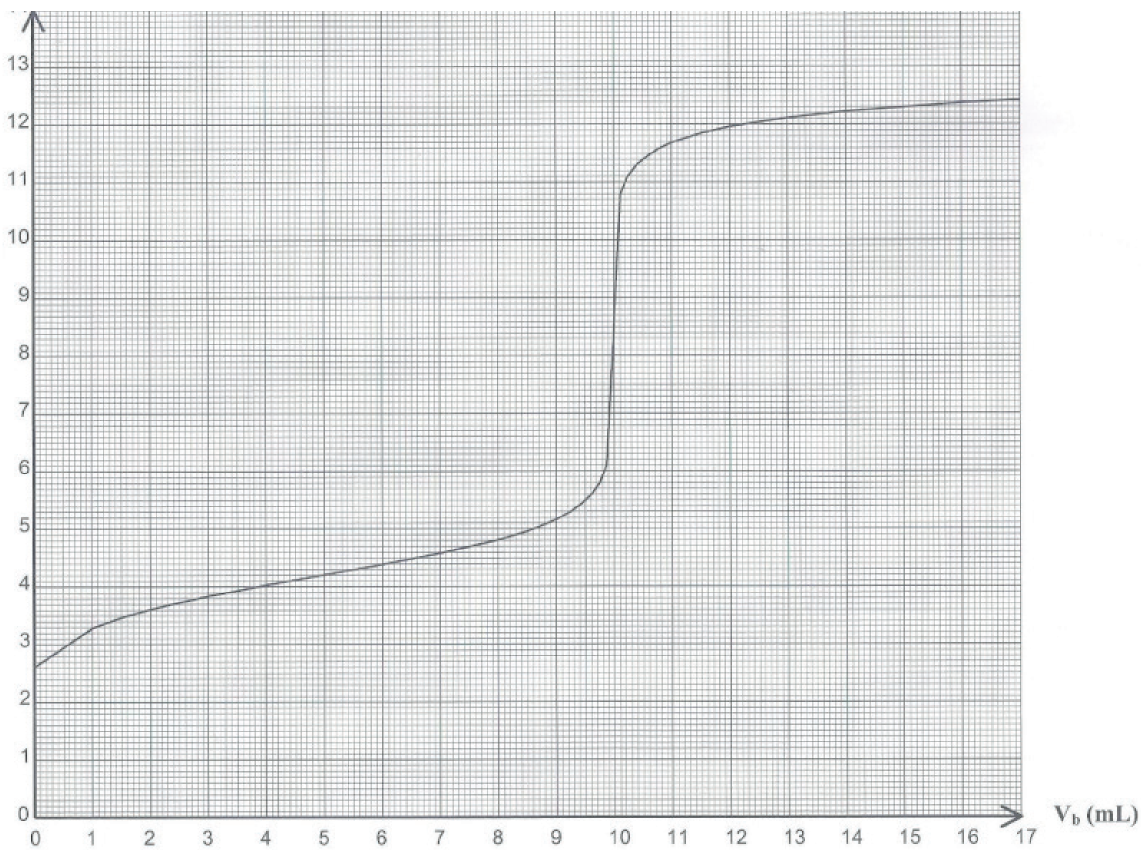
3.1. Déterminer la formule brute de l'acide AH.

3.2. Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide AH.

3.3. Préciser le couple acide-base correspondant.

On donne en g.mol^{-1} : C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; K = 39.

Echelle: abscisse : 1 cm pour 2 mL
ordonnée : 1 cm pour 1 unité de pH



EXERCICE 4

Le propanoate d'éthyle et l'éthanoate de propyle sont deux (02) isomères d'un ester G de formule brute $C_5H_{10}O_2$. En séance de travaux pratiques, le professeur de physique-chimie se propose de préparer avec ses élèves, l'un de ces deux isomères.

1. Le professeur met à leur disposition trois (03) flacons ①, ②, ③ contenant respectivement :

① alcool A, le propan-2-ol ;

② alcool B, le propan-1-ol ;

③ une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée.

1.1. Écrire les formules semi-développées des alcools A et B.

1.2. Les élèves font réagir en excès du dichromate de potassium sur les composés A et B. Ils obtiennent les composés C et C'.

Le composé C réagit positivement au test de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4DNPH).

Le composé C' réagit avec le bleu de Bromothymol (BBT) pour donner une coloration jaune.

1.2.1. Donner la famille chimique de chacun des composés C et C'.

1.2.2. Donner les formules semi-développées et les noms des composés C et C'.

2. En plus des composés C et C' précédents, le professeur leur donne deux (02) autres flacons contenant l'un de l'éthanol (E) et l'autre du chlorure de propanoyle (F). L'ester G peut être préparé à partir des composées C, C', E et F.

2.1. Écrire les formules semi-développées des composés E et F.

2.2. Donner les noms des composés que les élèves peuvent utiliser pour préparer l'ester G.

2.3. Écrire les équations-bilans des réactions qui donnent l'ester G, à partir des composés de la question 2.2.

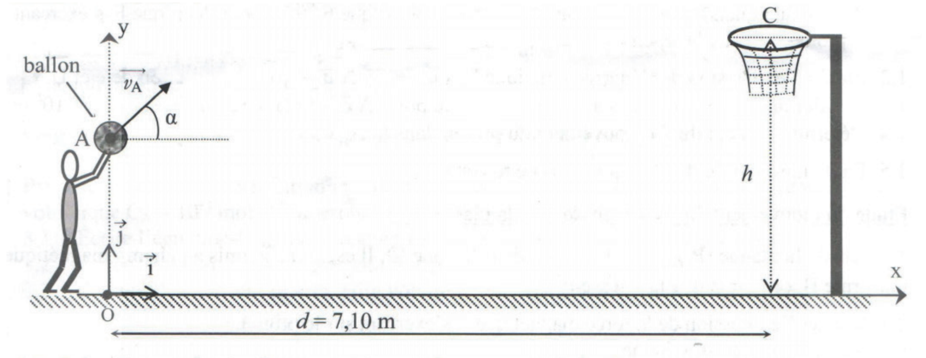
EXERCICE 1

Dans tout l'exercice, on néglige les frottements dus à l'air et on considère le ballon comme un point matériel de masse *m*.

Lors d'un match de basket-ball, pour marquer un panier, il faut que le ballon passe dans un anneau (ou arceau) métallique. L'anneau métallique de centre C est situé dans un plan horizontal, à une hauteur h = 3,05 m du sol. Le centre d'inertie A du ballon et le point central C de l'anneau sont dans le plan vertical (OX, OY).

1. Un basketteur lance le ballon à partir d'un point A, avec une vitesse $\vec{V_A}$ faisant un angle α = 45° avec le plan horizontal. Le point A est situé à une hauteur OA = 2 m du sol (voir figure ci-dessous). L'origine du temps sera l'instant du lancer du ballon à partir du point A.

On donne : g = 10 m.s^{-2}.



1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures s'exerçant sur le ballon.

1.2. Établir dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre d'inertie du ballon.

1.3. Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire s'écrit : .

1.4. Les verticales passant par les points A et C sont distantes de d = 7,10 m.

1.4.1. Vérifier que la valeur que doit avoir $\vec{V_A}$ pour que le panier soit réussi est de 9,1 m.s^{-1}.

1.4.2. Déterminer le temps t mis par le ballon pour aller du point A au point C.

2. Un adversaire situé à une distance d_1 = 4,1 m du tireur veut arrêter le ballon.

2.1. Montrer que cet adversaire se trouve dans la position la plus défavorable pour intercepter le ballon, c'est-à-dire celle qui correspond à l'abscisse du sommet de la trajectoire.

2.2. L'adversaire saute verticalement en levant les bras. La hauteur atteinte par ses mains est h_1= 3 m. Les valeurs de $\vec{V_A}$ et de α restent inchangées. Dire si l'adversaire peut intercepter le ballon. Justifier la réponse.

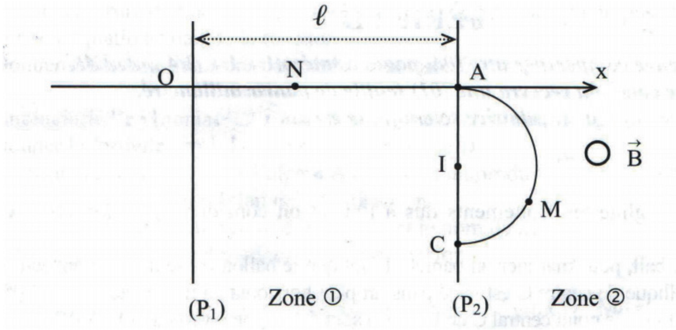
EXERCICE 2

Dans tout l'exercice on négligera le poids du proton devant les autres forces.

Dans un laboratoire, un professeur de Physique-Chimie étudie le mouvement d'un proton dans un dispositif comportant deux zones notées ① et ② (voir figure).

La zone ① est délimitée par deux plaques verticales et parallèles (P_1) et (P_2) distantes d'une longueur ℓ

La zone ② s'étend au-delà de la plaque (P_2). Il y règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$



1. **Etude du mouvement du proton entre les plaques (P_1) et (P_2)**

Le professeur applique une différence de potentiel positive $V_{P1}-V_{P2} = U$ entre les deux plaques. Un proton de masse m_p part du point O sans vitesse initiale et arrive au point A avec une vitesse $\vec{V_A}$.

1.1. Représenter qualitativement au point N, le champ électrique $\vec{E}$ et la force électrique $\vec{F}$ s'exerçant sur le proton. Justifier la réponse.

1.2. Établir l'expression de l'énergie cinétique E_{CA} du proton au point A en fonction de e et U.

1.3. Vérifier que la valeur de la vitesse du proton au point A de la plaque (P_2) vaut $V_A = 3,71.10$ $m.s^{-1}$.

1.4. Déterminer la nature du mouvement du proton dans la zone ①

1.5. En déduire le rôle du champ $\vec{E}$ dans cette zone.

2. Étude du mouvement du proton au-delà de la plaque (P_2).

Au-delà de la plaque (P_2), le proton entre dans la zone ②. Il est alors soumis au champ magnétique uniforme $\vec{B}$ orthogonal à la vitesse $\vec{V_A}$.

2.1. Donner l'expression de la force magnétique $\vec{f}$ s'exerçant sur le proton.

2.2. Représenter sur un schéma :

2.2.1. La force magnétique $\vec{f}$ au point M ;

2.2.2. Le vecteur champ magnétique $\vec{B}$.

2.3. Déterminer la puissance de cette force magnétique.

2.4

2.4.1. Montrer que la force magnétique $\vec{f}$ ne modifie pas l'énergie cinétique du proton.

2.4.2. En déduire la valeur V_C de la vitesse du proton au point C.

2.5. En déduire que le mouvement circulaire du proton est uniforme.

2.6. Le proton traverse à nouveau la plaque (P_2) en un point C. (Voir figure ci-dessus) Donner l'expression du rayon R de la trajectoire. Calculer la distance AC.

On donne : $m_p = 1,67.1\,0^{-27}$ kg ; $e = 1,6.10^{-19}$ C ; $U = 720$ V; $B = 0,6$ T.

EXERCICE 3

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves doit déterminer le pKa du couple CH_3COOH/CH_3COO^-. Pour ce faire, le groupe prélève un volume $V_A = 10$ mL de cet acide qu'il dose par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 10^{-2}$ mol/L. Il mesure le pH de la solution en fonction du volume V_B de la solution d'hydroxyde de sodium versée.

1. La courbe pH = f(V_B) donne les points caractéristiques suivants :

Demi-équivalence E' $\begin{cases} V_{E'} = 5\ mL \\ pH_{E'} = 4,8 \end{cases}$

Équivalence E $\begin{cases} V_E = 10\ mL \\ pH_E = 8,6 \end{cases}$

1.1. Donner l'allure de la courbe pH = $f(V_B)$ en indiquant les points caractéristiques E' et E.
On donne : pour $V_B = 0$, pH = 3,4.
1.2. Montrer que l'acide éthanoïque est un acide faible.
1.3. Écrire l'équation-bilan de la réaction du dosage.
1.4. Calculer la concentration molaire C_A de la solution AH.
1.5. Nommer le mélange obtenu à la demi-équivalence et donner ses caractéristiques.
1.6. Donner le pKA du couple acide-base considéré.
2. On dispose de trois indicateurs colorés.

	Zone de virage
Hélianthine	3,1 - 4,4
Bleu de bromothymol	6 - 7,6
Phénolphtaléine	8,2 - 10

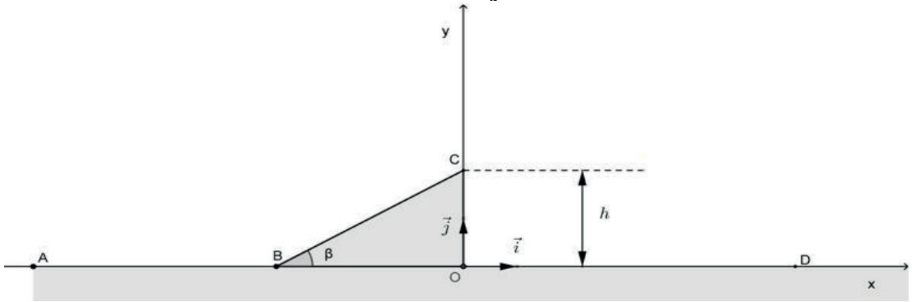
Pour le dosage, le groupe a utilisé la phénolphtaléine. Justifier ce choix.
3. Par ailleurs à partir de la solution initiale d'acide éthanoïque de pH = 3,4 et de concentration molaire volumique $C_A = 10^{-2}$ mol.L^{-1}, le groupe désire retrouver la valeur du pKA.
3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique entre l'acide éthanoïque et l'eau.
3.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
3.3. Calculer la concentration molaire volumique de chacune des espèces chimiques.
3.4. Retrouver la valeur du pK_A.

EXERCICE 4

1. Un chimiste veut déterminer la formule brute d'un alcool A de formule générale $C_nH_{2n+2}O$.
Pour cela il réalise la combustion complète d'une masse m = 6 g de cet alcool dans le dioxygène.
Il recueille 6,72 L de dioxyde de carbone (volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression).
1.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
1.2. Montrer que la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O.
1.3. Donner les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcool A et les nommer,
2. Pour identifier le composé A, il réalise son oxydation ménagée par un oxydant en excès en milieu acide. Il obtient un composé B.
2.1. Donner les formules semi-développées possibles de B et les familles chimiques correspondantes.
2.2. Le composé B fait virer le bleu de bromothymol au jaune.
2.2.1. Identifier le composé B.
2.2.2. En déduire la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.
3. L'action du chlorure de thionyle sur l'acide propanoïque donne un composé C.
3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
3.2. Donner la formule semi-développée et le nom de C.
4. On fait réagir de l'ammoniac (NH_3) sur le composé C et on obtient un composé D.
4.1. Donner la formule semi-développée et le nom de D.
4.2. L'action du composé C sur l'alcool A conduit à un produit E.
4.2.1. Écrire l'équation-bilan de cette réaction.
4.2.2. Donner la formule semi-développée et le nom de E.
4.2.3. Donner les caractéristiques de cette réaction.
On donne : volume molaire V_0 = 22,4 L/mol ; M_C = 12 g/mol ; M_H = 1 g/mol ; M_O= 16 g/mol.

EXERCICE 1

On considère un cascadeur à moto sur un trajet ABC. Ce trajet comporte une partie rectiligne et horizontale AB et un tremplin BC incliné d'un angle   par rapport à l'horizontale. On étudie le mouvement du centre d'inertie G de l'ensemble (cascadeur-moto).
Le cascadeur part du point A sans vitesse initiale à la date t_0 et arrive au point B à la date t_B avec une vitesse V_B. Le mouvement sur le trajet AB est rectiligne et uniformément varié.
Ensuite, il aborde le tremplin avec la vitesse acquise en B. Sur ce tremplin, le mouvement est maintenu uniforme. Au point C, il quitte le tremplin et effectue un saut dans l'air pour atterrir au point D (voir figure).
Données : $t_0 = 0\ s$, $t_B = 6\ s$, $V_B = 30\ m.s^{-1}$, $\beta = 30°$, $g = 10\ m.s^{-2}$, $h = OC = 3\ m$.



1. **<u>Étude du mouvement sur AB</u>**
1.1. Préciser le système et le référentiel.
1.2. Déterminer l'accélération du centre d'inertie du système.
2. <u>Étude du mouvement sur le tremplin BC</u>
2.1. Montrer que : $V_C = V_B$.
2.2. Préciser la direction du vecteur-vitesse $\vec{V_C}$ par rapport à l'horizontale.
3. **<u>Étude du mouvement au-delà du point C</u>**
3.1. Donner les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{V_C}$ dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$
3.2. Énoncer le théorème du centre d'inertie.
3.3. Établir les lois horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du solide G.
3.4. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du solide G.
3.5. Déterminer :
3.5.1. L'altitude maximale atteinte par le solide G ;
3.5.2. Les coordonnées du point de chute D.

EXERCICE 2

Lors d'une séance de Travaux Pratiques vous étudiez un circuit électrique comprenant : une bobine d'inductance L et de résistance interne *r*, un condensateur de capacité C, un générateur de basses fréquences (G.B.F), un voltmètre et un ampèremètre. Vous réalisez deux expériences.
<u>Expérience 1</u>
Vous associez en série, la bobine, le générateur et l'ampèremètre. Le voltmètre est branché aux bornes du G.B.F et indique une tension efficace U.
Données : U = 12 V ; $i(t) = 1{,}2\sqrt{2}\cos(100\pi t - 0{,}92)$ où $i(t)$ est l'intensité du courant dans le circuit électrique.

Expérience 2

Vous insérez dans le circuit précédent le condensateur de capacité $C = 4.10^{-4}$F. Il apparaît alors la résonance d'intensité.

La valeur efficace de la tension reste égale à 12 V.

1. Étude du circuit de l'expérience 1

1.1. Faire le schéma du circuit électrique de l'expérience 1.

1.2. Donner la pulsation ω du G.B.F ;

1.3. Déterminer :

1.3.1 la phase $\varphi_{u/i}$ de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$;

1.3.2 l'expression de la tension $u(t)$ aux bornes du G.B.F ;

1.3.3 l'impédance Z_B de la bobine ;

1.3.4 la résistance interne r de la bobine ;

1.3.5 l'inductance L de la bobine.

2. Étude du circuit de l'expérience 2

Pour la suite de l'exercice, on prendra : Résistance interne $r = 6\,\Omega$; inductance $L = 2{,}5.10^{-2} H$

2.1 Définir la résonance d'intensité.

2.2 Déterminer :

2.2.1. la valeur I_0 de l'intensité efficace à la résonance ;

2.2.2. la tension U_C aux bornes du condensateur ;

2.2.3. la tension U_B aux bornes de la bobine ;

2.2.4. Le facteur de qualité Q du circuit.

EXERCICE 3

Votre professeur de physique-chimie veut vous faire déterminer, le pKa du couple acide éthanoïque / ion éthanoate par deux méthodes.

Il met à votre disposition un volume $V_a = 20\ cm^3$ d'une solution d'acide éthanoïque de concentration $C_a = 10^{-2} mol/L$ et de $pH = 3{,}4$.

Toutes les solutions sont prises à 25° C et $K_e = 10^{-14}$.

1. Étude de la solution d'acide éthanoïque

1.1. Montrer que l'acide éthanoïque est un acide faible.

1.2. Écrire l'équation-bilan de l'ionisation de l'acide éthanoïque dans l'eau.

1.3. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.

1.4. Déterminer :

1.4.1. les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques ;

1.4.2. la valeur du pKa du couple acide éthanoïque / ion éthanoate.

2. Étude de la réaction entre la solution d'acide éthanoïque et la solution d'hydroxyde de sodium

Les élèves versent progressivement, dans un volume $V_a = 20\ cm^3$ de la solution d'acide éthanoïque précédente, une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique C_b.

Les variations du pH du mélange en fonction du volume V_b d'hydroxyde de sodium versé sont consignées dans le tableau suivant :

$V_b(cm^3)$	0	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	28
pH	3.4	3,6	4	4,2	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,6	6,1	10,9	11,2	11,3	11,5

2.1. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental.

2.2. Tracer la courbe donnant l'évolution du pH en fonction du volume de base V_b versé : $pH = f(V_b)$.

Échelle : 1 cm pour 1 unité de pH
1 cm pour 2 cm^3

2.3. Écrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique entre l'acide éthanoïque et l'hydroxyde de sodium.

2.4.1. Les coordonnées du point E à l'équivalence ;

2.4.2. La valeur du pKa du couple acide éthanoïque / ion éthanoate.

EXERCICE 4

Le composé organique responsable de l'odeur caractéristique de la banane mûre est un ester E de formule générale $C_nH_{2n}O_2$. Il contient en masse 27,6 % d'oxygène.

Afin de déterminer la formule semi-développée de cet ester, vous réalisez une série d'expériences.

Expérience 1

Par action de l'eau sur E, vous obtenez deux composés A et B.

Expérience 2

L'addition de quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) fait virer au jaune la solution A.
L'action de P_4O_{10} sur A donne un composé A_1, l'anhydride éthanoïque.

Expérience 3

L'oxydation ménagée de B par le permanganate de potassium en milieu acide conduit à la formation d'un composé B_1.

Le composé B_1 est soumis à deux tests :
l'action de la 2,4 –DNPH sur B_1 donne un précipité jaune ;
l'action de la liqueur de Fehling sur B_1 ne provoque aucun changement de coloration du réactif.

1. Montrer que la formule de E est $C_6H_{12}O_2$.
2. Donner les fonctions chimiques des produits de la réaction de l'expérience 1.
3. Préciser les caractéristiques de cette réaction.
4. Identification de A.

4.1. Donner la fonction chimique de A ;
4.2. Écrire la formule semi-développée de A_1;
4.3. En déduire la formule et le nom de A.

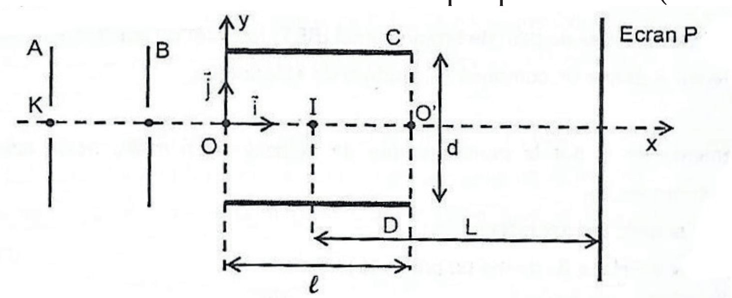
5. Identification de B.

5.1. Donner la fonction chimique et la formule brute de B_1;
5.2. Donner la formule semi-développée et le nom de B.
5.3. Déduire de ce qui précède, le nom et la formule de l'Ester E.

Données : masse molaire atomique en g/mol : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) = 16.

EXERCICE 1

Dans le canon à électrons d'un oscilloscope où règne le vide, les électrons de masse m et de charge q sont émis sans vitesse initiale au point K, par un filament chauffé.
Ces électrons sont ensuite accélérés par la tension U_{AB} entre les plaques verticales A et B. À la sortie de ces plaques, ils pénètrent en O entre deux autres plaques horizontales C et D où ils sont déviés par le champ électrostatique uniforme E qui y règne. Ces électrons sont reçus sur l'écran P de l'oscilloscope, situé à une distance L du milieu I des plaques C et D (voir schéma ci-dessous).



Données: masse de l'électron: me = $9{,}1.10^{-31}$ kg;
charge de l'électron: q = -e = $-1{,}6.10^{-19}$ C;
UCD = 100 V ; $|U_{AB}|$= 300 V; ℓ= 2 cm ; d = 1 cm ; L = 25 cm.

1. Étude de l'accélération des électrons

1.1.Ènonce le théorème de l'énergie cinétique.
1.2. Détermine le signe de la tension U_{AB}.
1.3. Établis en fonction de e, m et U_{AB}, l'expression de la vitesse v_B des électrons à la sortie des plaques A et B.
1.4. Calcule la vitesse v_B .

2. Étude du mouvement des électrons au-delà des plaques A et B

On admet que $\vec{v_B} = \vec{v_0}$ est la vitesse de l'électron en O)
2.1. Énonce le théorème du centre d'inertie.
2.2. Détermine le sens de déviation du spot par rapport à l'horizontale sur l'écran de l'oscilloscope.
2.3. Représente qualitativement la force électrostatique $\vec{F}$ s'exerçant sur un électron.
2.4. Détermine
2.4.1. Les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement d'un électron dans le champ électrostatique $\vec{E}$ en appliquant le théorème du centre d'inertie.
2.4.2. L'équation cartésienne y(x) de la trajectoire
2.4.3. Les coordonnées du point S à la sortie des plaques C et D;
2.4.4. La déviation linéaire Y d'un faisceau d'électrons sur l'écran P de l'oscilloscope.

EXERCICE 2

Sous la conduite du professeur de Physique-Chimie, un groupe d'élèves de Terminale D réalise un circuit électrique série en vue d'établir les expressions de la tension électrique u(t) et de l'intensité i(t) du courant électrique. Pour ce faire, le professeur met à la disposition du groupe, une bobine d'inductance L, un conducteur ohmique de résistance R = 15 Ω, un condensateur de capacité C et un générateur de basses fréquences (G.B.F).

Après avoir fixé la fréquence du G.B.F à N= 500 Hz, le groupe réalise deux expériences qui donnent les résultats suivants :

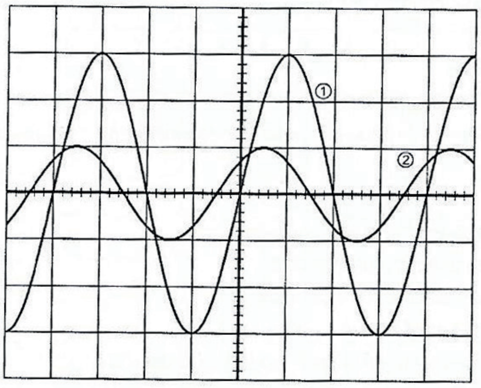
Expérience 1

Le groupe relève les valeurs efficaces de l'intensité I du courant électrique en faisant varier la tension électrique efficace U(voir tableau).

U(V)	1,5	2,50	3,75	5,00
I(mA)	6	10	15	20

Expérience 2

À l'aide d'un oscilloscope bicourbe, le groupe visualise les tensions électriques aux bornes du conducteur ohmique $U_p(t)$ et celle délivrée par le G.B.F u(t) (voir oscillogrammes).



Voie ① ; $u_R(t)$: 1 carreau → 0,05 V
Voie ② ; $u_R(t)$: 1 carreau → 2,5 V
Balayage : 1 carreau → 0,5 ms

1. Détermination de l'impédance Z

1.1.Exprime la tension électrique fficace U aux bornes du GBF en fonction de l'impédance Z du circuit et de l'intensité efficace I du courant électrique.

1.2. Trace sur papier millimétré la courbe U = f(I).

Echelle: 1cm   2,5cm et 1 cm   0,5V

1.3. Détermine graphiquement la valeur de l'impédance Z du circuit.

2. Détermination de la phase $\varphi_{u/i}$ et de la période T

2.1. Fais le schéma du circuit RLC série en indiquant les tensions visualisées.

2.2.Détermine à partir de l'oscillogramme

2.2.1. La période T

2.2.2. La phase $\varphi_{u/i}$

3. Représente qualitativement le diagramme de Fresnel en impédance du circuit RLC.

4. À la date t = 0, u(t) = 0. Établis les expressions de :

4.1. L'intensité i(t) du courant dans le circuit;

4.2. La tension u(t) aux bornes du circuit.

EXERCICE 3

Au laboratoire de chimie d'un lycée, la solution tampon destinée à l'étalonnage du pH-mètre est rendue inutilisable par de mauvaises manipulations. Le professeur demande à un groupe d'élèves de préparer une autre solution tampon. Pour cela, il met à leur disposition trois flacons contenant, l'un une solution de base forte, l'autre une solution de base faible et le dernier une solution d'acide chlorhydrique. Malheureusement, les solutions de bases ont perdu leurs étiquettes. À l'aide de la solution d'acide chlorhydrique de concentration Ca = 0,01 mol/L, le groupe a effectué le dosage pH-métrique de 10 mL de chacune des deux solutions de bases et a tracé les courbes de variation du pH en fonction du volume d'acide versé (voir feuille annexe).

1. Identification des courbes de dosages

1.1. Donne les différentes parties de chaque courbe.
1.2. Identifie à partir de ces différentes parties, la courbe correspondant au dosage de la base faible.

2. Identification de la base faible

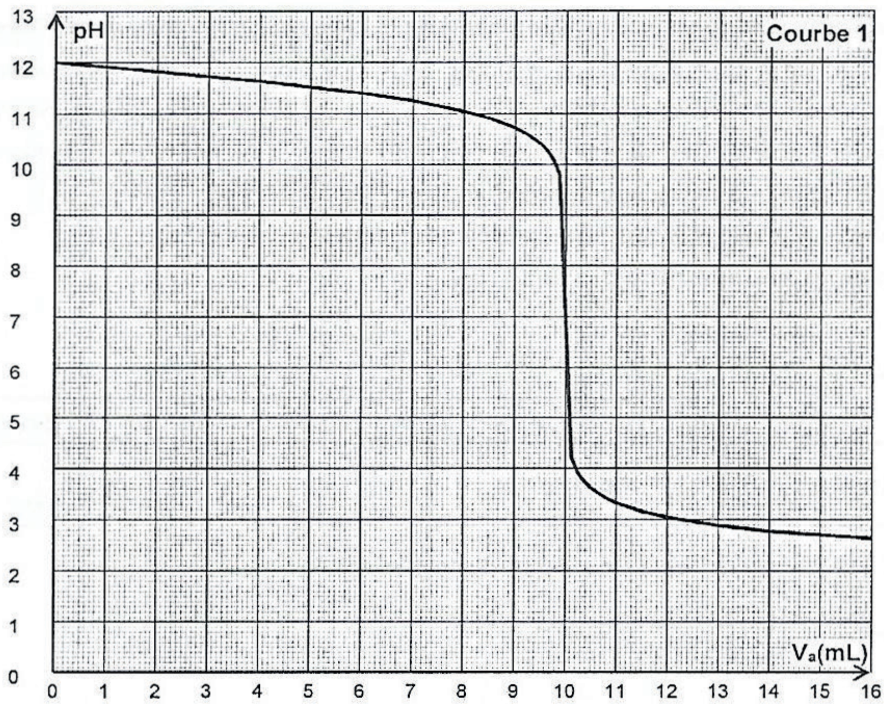
2.1. Détermine à partir de la courbe 2 de la feuille annexe :
2.1.1. Les coordonnées du point d'équivalence E
2.1.2. Le pKa du couple acide/base correspondant
2.1.3. La concentration molaire volumique Cb de la base faible.
2. 2. Identifie la base faible correspondante en utilisant le tableau ci-dessous :

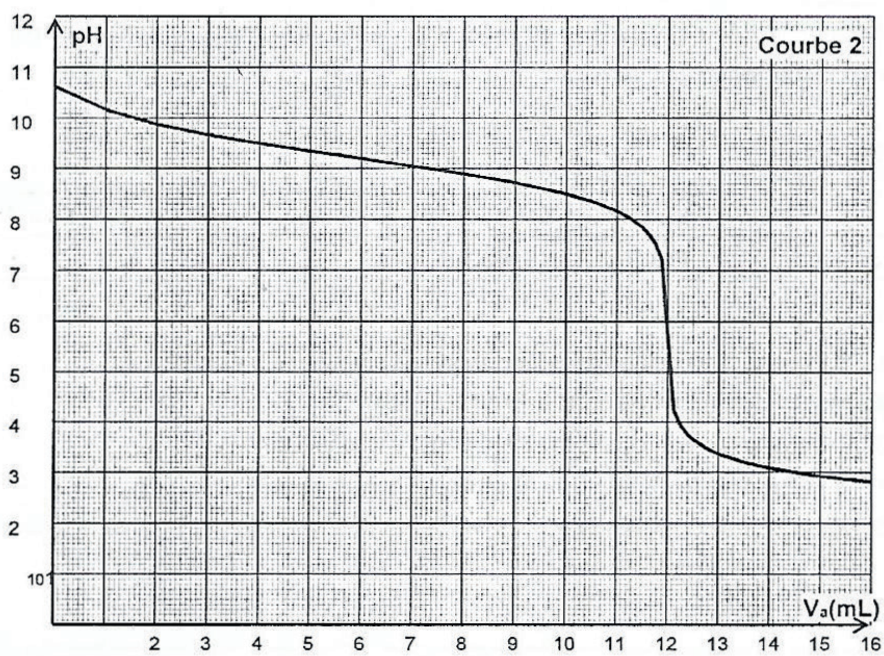
Base	Diméthylamine	Ethylamine	Méthylamine	Amoniaque
pKa				

3. Préparation de la solution tampon

3.1. Donne les propriétés d'une solution tampon.
3.2. Détermine les volumes Va de l'acide chlorhydrique et Vb de la base faible pour obtenir 96 mL de solution tampon.

Feuille annexe (Exercice 3) à rendre





EXERCICE 4

Lors d'une séance de travaux pratiques, votre professeur demande à ton groupe d'identifier un composé organique X en vue de réaliser la synthèse de quelques composés organiques. Pour cela, ton groupe dispose du composé organique inconnu X, du sodium métallique, de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH), du réactif de Schiff, d'une solution acidifiée de dichromate de potassium dont le couple oxydant/réducteur est $Cr_2O_7^{2-})Cr_3^{+}$, du chlorure de thionyle ($SOCl_2$), de l'ammoniaque NH_3 et de la verrerie nécessaire.

Le composé organique X peut être un alcool, un aldéhyde ou une cétone.

Le groupe réalise les expériences ci-dessous.

Expérience 1

	Action de la 2,4-DNPH sur X	Action du sodium sur 7,41 g de X
Résultat	Pas de réaction	Dégagement d'un volume V = 1,2 L du dihydrogène H_2

On donne l'équation-bilan de la réaction du sodium sur X:

$$C_nH_{2n+1}OH + Na \longrightarrow (C_nH_{2n+1}O^- + Na) + \frac{1}{2}H_2\uparrow$$

Expérience 2

L'oxydation ménagée de X par une solution acidifiée de dichromate de potassium par défaut donne un composé organique A.

Expérience 3

	Action de la 2,4-DNPH sur A	Action du réactif de Schiff sur A
Résultat	Précipité jaune	Coloration rose

1. Identification du composé X.
1.1. Précise la fonction chimique du composé X à partir de l'expérience
1.2. Montre que la formule brute de X est $C_4H_{10}O$.
1.3. Précise la fonction chimique et le groupe fonctionnel de A.
1.4. En déduis les formules semi-développées possibles de X.
1.5. Identifie les composés A et X (formules semi-développées et noms), sachant que X a une chaîne carbonée ramifiée.
2. Synthèses de quelques composés organiques à partir de X.
À partir d'un échantillon de X, le groupe réalise une suite de réactions chimiques (R_1, R_2, R_3) ci-dessous:

$$X \xrightarrow[(R_1)]{Cr_2O_7^{2-}\text{ en excès}} B \xrightarrow[(R_2)]{SOCl_2} D \xrightarrow[(R_3)]{NH_3} E$$

2.1. Donne la formule semi-développée et le nom de chacun des composés B, D et E.
2.2. Écris l'équation-bilan de la réaction (R_2).
Données: Masse molaire atomique en g/mol: M(H) = 1; M(C) = 12; M(O) = 16
Volume molaire : Vm = 24 L/mol.

EXERCICE 1

Au cours d'une kermesse dans un lycée moderne, les élèves d'une classe de terminale D participent à un jeu dénommé « Le Plus Adroit ». Ce jeu consiste à atteindre une cible par un projectile. Pour cela, ils disposent d'une piste de lancement ABO comportant deux parties :

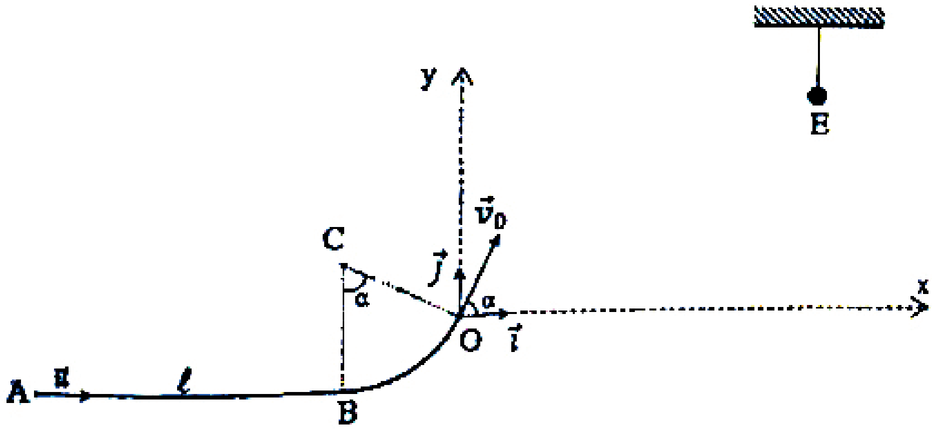
- AB est une portion rectiligne horizontale de longueur ℓ, munie d'un repère $(A,\vec{u})$, $\vec{u}$ étant un vecteur unitaire.
- BO est une portion circulaire centrée en C, de rayon r, d'angle au sommet α.

CB est perpendiculaire à AB.

Le projectile, assimilable à un point matériel de masse m, part de A sans vitesse initiale à l'instant t = 0, sous l'action d'une force F. Cette force, exercée par un concurrent entre A et B, est de direction horizontale. Avec la vitesse $\vec{V}_B$ acquise en B, le projectile aborde la portion BO. A partir de O, le projectile animé d'une vitesse $\vec{V}_0$ inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale, effectue une chute dans le champs de pesanteur uniforme $\vec{g}$. La cible à atteindre est fixée en un point E de coordonnées X_E et Y_E dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$ (voir figure).

Le vainqueur de cette compétition est celui dont le projectile atteint la cible au sommet de la trajectoire. Dans tout l'exercice, les forces de frottement sont négligeables.

On donne : $\ell = 5$ m ; m = 1 kg ; $\alpha = 60°$; r = 1 m ; $X_E = 0{,}69$ m ; $Y_E = 0{,}59$ m ; $g = 10$ N/kg.



<u>1. Etude du mouvement du projectile sur le parcours AB</u>

1.1. Précise :

1.1.1. Le système étudié

1.1.2. Le référentiel d'étude

1.2. Fais l'inventaire des forces appliquées au système.

1.3. Fais l'inventaire des forces appliquées au système.

1.4. Exprime la valeur V_B de la vitesse en B en fonction de F, ℓ et m en appliquant ce théorème.

1.5. Calcule la valeur V_B pour F = 2,5 N.

1.6. Enonce le théorème du centre d'inertie.

1.7. Détermine, en appliquant ce théorème :

1.7.1. La valeur a_n de l'accélération ;

1.7.2. La durée t du parcours.

<u>2. Etude du mouvement dur le parcours BO</u>

2.1. Montre que la valeur de la vitesse V0 atteinte par le projectile en O a pour expression :

$V_0 = \sqrt{V_B^2 - 2gr(1-\cos\alpha)}$

2.2. Calculer V0.

3. Etude du mouvement au-delà du point O

Pour la suite, on prendra V0 = 4 $m.s^{-1}$.

3.1. Etablis les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$.

3.2. Déduis de la question précédente, l'équation cartésienne de la trajectoire y(x).

3.3. Montre que y(x) = $-1{,}25x^2 + 2{,}73\,x$.

3.4. Détermine les coordonnées :

3.4.1. de la flèche;

3.4.2. de la portée.

3.5. Montre que ce concurrent est le gagnant de la compétition.

EXERCICE 2

L'uranium $^{235}_{92}U$ est un nucléide qui peut subir une fission ou une dégradation radioactive.

1. Etude de la désintégration radioactive de l'uranium $^{235}_{92}U$

L'uranium $^{235}_{92}U$ est émetteur de particule α. Sa période est T = $7{,}2.10^8$ ans.

On rappelle que la loi de décroissance radioactive s'écrit : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

1.1. Définis la période radioactive T de ce nucléide.

1.2. Calcule la constante radioactive λ de l'uranium $^{235}_{92}U$.

1.3. On dispose d'une masse m0 = 1 g d'uranium $^{235}_{92}U$ à la date t = 0.

1.3.1. Vérifie que le nombre de noyaux N_0 présents dans la source à la date t = 0 est $N_0 = 2{,}56.10^{21}$ noyaux.

1.3.2. Détermine le nombre de noyaux N(t) présents dans la source aux dates t = T, t = 2T et t = 3T.

1.3.3. Représente qualitativement la courbe de décroissance radioactive N = f(t) sur 3 périodes successives (fais figurer les ordonnées des points d'abscisses 0, T, 2T et 3T).

2. Etude de la fission de l'uranium $^{235}_{92}U$

2.1. Définis la fission nucléaire.

2.2. Par capture d'un neutron, l'uranium $^{235}_{92}U$ donne la réaction nucléaire suivante :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{A}_{54}Xe + {}^{95}_{Z}Sr + 2{}^{1}_{0}n$$

2.2.1. Rappelle les lois de conservations au cours d'une réaction nucléaire.

2.2.2. Calcule les valeurs de A et de Z en utilisant ces lois.

Données : $m(^{235}_{92}U) = 3{,}903.10^{-25}$ kg

EXERCICE 3

Le laboratoire d'un lycée Moderne dispose d'une solution S de base faible B de concentration molaire volumique Cb inconnue.

Un professeur de Physique-Chimie d'une classe de Terminale D désire identifier cette base par deux méthodes, la méthode pH-métrique (expérimentale) et la méthode théorique.

Il confie cette tâche à un groupe d'élèves. Pour cela, il met à sa disposition :

- Une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire Ca = 10^{-1} $mol.L^{-1}$;
- La solution de base ;
- Le dispositif nécessaire pour réaliser un dosage pH-métrique et une dilution.

Le groupe réalise le dosage d'un volume Vb = 10 mL de la solution de base par la solution d'acide chlorhydrique. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Va(mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	8,3	9	10	11
pH	11,8	11,3	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,2	9,3	3,0	2,5	1,9	1,6

A la température de l'expérience, le produit ionique de l'eau est $K_0 = 10^{-14}$.
Par la suite, à partir de la solution de base, le groupe prépare une solution S' de concentration molaire $Cb = 10^{-2}$ mol.L^{-1}, dont le pH est égale à 11,3.
On donne les pKa de quelques couples acides/bases dans le tableau ci-dessous :

Couple acide/base	**pKa**
$(CH_3)_2NH_2^+ / (CH_3)_2NH$	11,0
$(CH_3)_3NH+ / (CH_3)_3N$	9,9
$(CH_3)NH_3^+ / (CH_3)NH_2$	10,7

<u>1. Identification de la base faible par la méthode pH-métrique.</u>
1.1. Fais le schéma annoté du dispositif.
1.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction du dosage.
1.3. Trace la courbe pH = f(Vb).
- 1 cm pour 1 mL ;
- 1 cm pour 1 unité de pH.
1.4. Détermine :
1.4.1. Les coordonnées du point E à l'équivalence ;
1.4.2. Les coordonnées du point E à la demi-équivalence ;
1.4.3. La concentration molaire volumique Cb de la solution.
1.5. Donne la valeur du pKa du couple acide/base étudié.
1.6. Déduis de la question 1.5 le nom de la base et le couple acide/base correspondant.

<u>2. Identification de la base faible par la méthode théorique.</u>
Nous supposons qu'il s'agit de la méthylamine.
2.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction chimique de la méthylamine avec l'eau.
2.2. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes en solution.
2.3. Calcule les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes en solution.
2.4. Calcule de pKa du couple acide/base étudié.
2.5. Dis si cette valeur de pKa confirme le nom de la base faible trouvé e 1.6.

EXERCICE 4

Le professeur de Physique-Chimie d'un Lycée Moderne demande à un groupe d'élèves d'effectuer des réactions de synthèse des composés organiques à partir de l'hydratation d'un alcène, le but-1-ène de formule semi-développé : $H_2C{=}CH{-}CH_2CH_3$.
1. <u>Hydratation de l'alcène</u>
1.1. Donne les noms et les formules semi-développées des produits formés.
1.2. Identifie le produit majoritaire. Justifie ta réponse.

2. <u>Première synthèse</u>
Le groupe réalise par la suite l'oxydation ménagée en milieu acide de l'un des produits de l'hydratation, le butan-1-ol, par le dichromate de potassium en excès. Il obtient un produit A.
2.1. Donne la formule chimique de A.
2.2. Donne la formule semi-développée et le nom de A.

3. Deuxième synthèse

Le composé A réagit avec le chlorure de thionyle pour donner un composé B.
Le composé B réagit avec le butan-2-ol pour donner un composé C.
Le composé B réagit également avec l'ammoniac pour donner un composé D.

3.1. Donne la fonction chimique et le nom :

3.1.1. du composé B ;

3.1.2. du composé C;

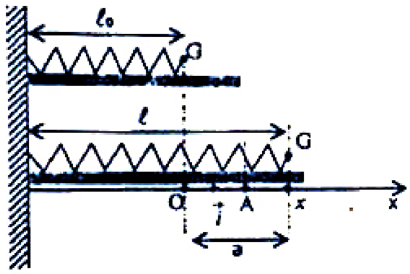
3.1.3. du composé D ;

3.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction entre le composé B et le butan-2-ol.
Donne les caractéristiques de cette réaction.

EXERCICE 1

Lors d'une séance de travaux pratiques de Physique, le professeur demande à votre groupe d'étudier les oscillations mécaniques d'un système (ressort-solide).

Le groupe accroche un solide ponctuel G de masse m = 200 g à l'extrémité libre du ressort de constante de raideur k = 25 $N.m^{-1}$. L'ensemble (ressort + solide) peut coulisser le long d'un support horizontal parfaitement lisse. Le solide est tiré à partir de sa position d'équilibre d'une longueur a = 2 cm et lâché sans vitesse initiale à la date t = 0. La position du solide est donnée par son abscisse x dans le repère $(O,\vec{i})$ (voir figure ci-dessous). L'énergie potentielle élastique est nulle lorsque le ressort est au repos.



1. Etude dynamique

1.1. Représente qualitativement sur un schéma, les forces appliquées au solide lorsqu'il est au point A.

1.2. Enonce le théorème du centre d'inertie.

1.3. Etablis l'équation différentielle du mouvement du solide.

1.4. Vérifie que $x(t) = \text{Xmcos}\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \varphi\right)$ est une solution de l'équation différentielle précédemment établie.

1.5. Détermine ω_0 (pulsation propre), Xm et φ.

2. Etude énergétique

2.1. Etablis l'expression de l'énergie mécanique Em du système en fonction de k, m, x et $\dot{x}$.
On rappelle que : $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$.

2.2. Montre que Em = $\frac{1}{2}ka^2$.

2.3. Em.

2.4. Détermine :

2.4.1. La valeur maximale Vmax de la vitesse du solide ;

2.5. La valeur de x pour laquelle cette vitesse est atteinte.

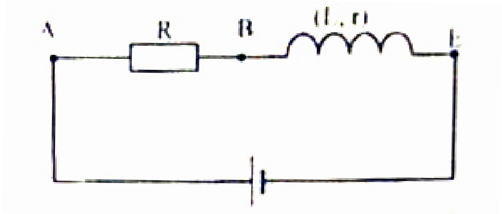
EXERCICE 2

Un lycée a reçu du matériel scientifique dont des bobines.
Malheureusement, les caractéristiques de ces bobines ne sont pas connues faute de notices.
En vue d'étudier la résonance d'intensité d'un circuit RLC, le professeur demande à un groupe d'élèves de terminale D de déterminer les caractéristiques d'une de ces bobines.

Pour cela, le groupe réalise trois expériences.

Expérience 1

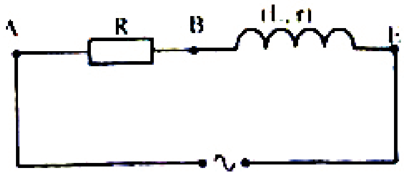
La bobine est alimentée par une tension continue U_{AE} = 9 V selon le schéma ci-dessous.



L'intensité du courant qui traverse le circuit est I_1 = 200 mA et la résistance R a pour valeur 30 Ω.

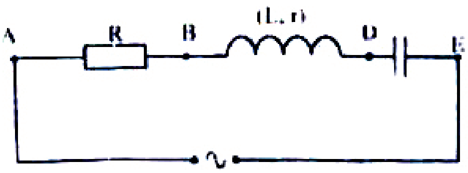
Expérience 2

A l'aide d'un générateur de basses fréquences (GBF), le groupe alimente le circuit précédent avec une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace U_{AE} = 9 V et de fréquence f = 277 Hz selon le schéma ci-dessous. L'intensité efficace du courant électrique mesurée dans le circuit est I_2 = 50 mA.



Expériences 3

Le groupe insère dans le montage de l'expérience 2, un condensateur de capacité C = 2 μF.
n faisant varier la fréquence de la tension sinusoïdale, il constate que l'intensité atteint sa valeur maximale pour une fréquence f_0 = 356 Hz.



1. Détermination de L et r.
1.1. Détermine :
 1.1.1. La résistance r;
 1.1.2. L'impédance Z_{AE} du circuit de l'expérience 2.
1.2. Montrer que cette impédance a pour expression : $Z_{AE} = \sqrt{(R+r)^2 + 4\pi^2 f^2 L^2}$.
1.3. Déduis de l'expression précédente, la valeur de l'auto-inductance L de la bobine.
2. Etude du circuit RLC.
2.1. Donne le nom du phénomène observé dans l'expérience 3.
2.2. Calcule :
 2.2.1. La valeur de l'intensité maximale I_0 ;
 2.2.2. Le facteur de qualité Q ;
 2.2.3. La bande passante Δf.
2.3. Représente qualitativement le diagramme de Fresnel en impédance correspondant au phénomène observé.

EXERCICE 3

L'odeur caractéristique du poisson est due à la triméthylamine, base faible de formule $(CH_3)_3N$.
Le couple acide/base correspondant à cette base faible est ion triméthylammonium / triméthylamine $(CH_3)3NH^+ / (CH_3)_3N$ dont le pKa est égal à 9,8 à 25°C.
On se propose d'étudier une solution S de cette base. Pour cela, on réalise deux activités expérimentales afin de déterminer la concentration molaire volumique C1 de la solution et d'en dégager les propriétés chimiques à la demi-équivalence.

Expérience 1 : mesure du pH de la solution S.
La mesure du pH donne la valeur pH = 11,3.

Expérience 2 : dosage de la solution S.
Le dosage d'un volume V_B = 20 mL de la solution S par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique Ca = 0,1 mol.L^{-1} donne à l'équivalence un volume Vai = 13 mL.

1. Détermination de C_1 par la mesure du pH.
1.1. ECris l'équation-bilan de la réaction de la triméthylamine avec l'eau.
1.2. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
1.3. Calcule :
   1.3.1. Les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques ;
   1.3.2. La concentration molaire volumique C_1 de la solution.

2. Détermination de C_1 par le dosage.
2.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction acido-basique.
2.2. Définis l'équivalence acido-basique.
2.3. Détermine :
   2.3.1. Les espèces chimiques majoritaires à l'équivalence ;
   2.3.2. La nature de la solution obtenue à l'équivalence ;
   2.3.3. La concentration molaire volumique C_1 de la solution S.
3. Compare les deux valeurs de concentrations molaires volumiques.

4. Etude de la solution à demi-équivalence.
4.1. Donne la valeur du pH de la solution à la demi-équivalence
4.2. Nomme cette solution.
4.3. Donne ses propriétés chimiques.

EXERCICE 4

Le composé organique responsable de l'odeur caractéristique de la banane mûre est un ester E de formule générale $C_nH_{2n}O_2$. Il contient en masse 27,6% d'oxygène.
Afin de déterminer la formule semi-développée de cet ester, vous réalisez une série d'expériences.

Expérience 1:
Par action de l'eau sur E, vous obtenez deux composés A et B.
Expérience 2:
L'addition de quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) fait virer au jaune la solution du composé A. L'action du decaoxyde de tétraphosphore (P_4O_{10}) sur A donne l'anhydride éthanoïque (A_1).
Expérience 3:
L'oxydation ménagée de B par le permanganate de potassium en milieu acide conduit à la formation

d'un composé B_1.
Le composé B1 est soumis à deux tests :

- L'action de la DNPH sur B_1 donne un précipité jaune ;
- L'action de la liqueur de Fehling sur B_1 ne provoque aucun changement de coloration.

1. Montre que la formule brute de E est $C_6H_{12}O_2$.
2. Donne les fonctions chimiques des produits de la réaction de l'expérience 1.
3. Précise les caractéristiques de cette réaction.
4. Identification de A.
   4.1. Donne la fonction chimique de A.
   4.2. Ecris la formule semi-développée de A_1.
   4.3. En déduis la formule et le nom de A.
5. Identification de B
   5.1. Donne la fonction chimique et la formule brute de B_1.
   5.2. Donne la formule semi-développée et le nom de B.
6. Déduis de ce qui précède, le nom et la formule semi-développée de l'ester E.

Données : Masse molaire atomique en $g.mol^{-1}$: M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) = 16.