

**SPECIAL CONGES DE NOEL**

**1<sup>ère</sup> EDITION**

**ANNEE 2024/2025**

CLASSE : T<sup>LE</sup> C



**SOMMAIRE**

<u>Matières</u>	<u>Pages</u>
MATHS	De 2 à 10
CHIMIE	De 11 à 17
PHYSIQUE	De 18 à 24
INFO	De 25 à 28
SVT EEHB	De 28 à 32

**679 73 47 59 – 659 75 25 17 – 675 14 85 78**

**699 03 22 07– 699 48 50 68 – 699 10 38 81**

**LE CRELAUR EST SITUE EN QUELQUES ENCABLURES DU CARREFOUR ARI PLUS PRECISEMENT  
AU CARREFOUR GOUVERNEUR DE NGODI BAKOKO ET LOGE DANS L'ENCEINTE DE L'ECOLE  
BEN**

NOM :

Téléphone :

# PARTIE MATHÉMATIQUES



## LE CRELAUR COURS DE REPETITIONS LES LAUREATS

679 73 47 59 – 659 75 25 17 – 675 14 85 78

691 33 85 83 – 699 48 50 68 – 699 10 38 81

SITUE AU CARREFOUR GOUVERNEUR  
A L'ECOLE **BEN**

### SUJET 1

#### EVALUATION DES RESSOURCES 12,5 points

##### Exercice 1 4,25 points

Pendant les week-ends, Sonia vend des mangues, des bananes et des oranges. Un jour, elle a vendu un nombre  $a$  de mangues et un nombre  $b$  de bananes, tels que le plus petit commun multiple de  $a$  et  $b$  divisé par le deuxième entier naturel  $\mu$  vérifiant  $3\mu \equiv 2[7]$  a pour reste  $r = 5$  et pour quotient  $q = 10$ . Par ailleurs, Sonia réalise que lorsqu'on diminue le carré de la somme de  $a$  et  $b$  du double du produit de  $a$  et  $b$ , on trouve  $\mu^2 + 5ppcm(a, b) + 41$ . Le bénéfice  $y$  en centaines de francs que réalise Sonia en fonction du nombre  $x$  de clients possibles est donné par l'égalité  $ax - by = c$  où  $c$  est le nombre d'oranges vendues. Ce jour là, Sonia a reçu le plus petit nombre de clients possibles. Sonia a vendu ce jour moins de mangues que bananes.

1. Justifier que  $\begin{cases} ppcm(a, b) = 105 \\ a^2 + b^2 = 666 \end{cases}$  1 pt
2. Déterminer les entiers naturels dont le carré divise 666. 0,25 pt  
En déduire les valeurs possibles du  $pgcd(a, b)$ . 0,5 pt
3. Retrouver le nombre de mangues et de bananes vendus ce jour-là. 1 pt
4. En fait,  $x$  et  $y$  sont tels que, le point  $M(x, y, z)$  appartient à l'intersection du plan  $(P)$  d'équation  $2x + 9y - 2z - 6 = 0$  et du plan  $(Q)$  passant par  $O(0, 0, 0)$  et dont un vecteur normal est  $\vec{n}(\frac{13}{2}, -15, 1)$  dans l'espace muni d'un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ .
  - a) Justifier que le nombre d'oranges vendu est égal à 6. 0,5 pt
  - b) Résoudre dans  $\mathbb{Z}$  l'équation  $15x - 21y = 6$ . 0,5 pt
  - c) Déterminer le bénéfice réalisé par Sonia. 0,5 pt

### Exercice 2

4,5 points

Soit  $n$  un entier naturel et  $f_n$  la fonction définie sur  $[0, 1]$  par :  $f_n(x) = x^{n+\frac{1}{2}}(1-x)^{\frac{1}{2}}$ .  
Le plan est rapporté à un repère orthonormé  $(O ; \vec{i}, \vec{j})$  (unité graphique 5 cm).  
On note  $(C_n)$  la courbe représentative de  $f_n$ .

- Démontrer que  $(C_0)$  est un demi-cercle de rayon  $\frac{1}{2}$  dont on précisera le centre. **0,5 pt**
- Soit  $n \geq 1$ .
  - Déterminer  $f_n'(x)$  lorsque  $0 < x < 1$  et montrer que  $f_n'(x)$  et  $n + \frac{1}{2} - (n+1)x$  ont le même signe. **0,75 pt**
  - Etudier la dérivabilité de  $f_n$  en 0 et en 1. **0,5 pt**
  - Donner le tableau de variation de  $f_n$ . (L'extremum de  $f_n$  n'est pas exigé). **0,75 pt**
- Soit  $x \in [0, 1]$  et  $n \geq 0$ , étudier les positions relatives des courbes  $(C_n)$  et  $(C_{n+1})$ . **0,5 pt**
  - Tracer les courbes  $(C_0)$ ,  $(C_1)$  et  $(C_2)$  dans le même repère. **1,5 pt**

### Exercice 3

4 points

Dans le plan complexe  $P$  rapporté à un repère orthonormé direct  $(O ; \vec{u}, \vec{v})$ , on considère les points  $A$  et  $B$  d'affixes respectives  $a$  et 1, où  $a$  est un nombre complexe donné autre que 1.

Soit  $f$  l'application de  $P - \{B\}$  dans  $P - \{B\}$  qui, à tout point  $M$  d'affixe  $z$ , associe le point  $M'$  d'affixe  $z' = \frac{z-a}{z-1}$ .

- Montrer que les affixes des points invariants par  $f$  sont les solutions de l'équation (E) :  
$$z^2 - 2z + a = 0. \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$
- On suppose que  $a = 1 + e^{i2\theta}$ , où  $\theta$  appartient à  $\left] \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right[$ . Résoudre l'équation (E). **0,5 pt**
  - Mettre sous forme trigonométrique chacune des solutions de (E). **0,5 pt**
- Dans cette question, on suppose  $a = -1$ . Soit  $M$  un point de  $P - \{B\}$  d'affixe  $z$  et  $M'$  d'affixe  $z'$ , image de  $M$  par  $f$ .
  - Montrer que  $\text{mes}(\widehat{(\vec{u}; \overline{BM})}) + \text{mes}(\widehat{(\vec{u}; \overline{BM}')} ) \equiv 0[2\pi]$ . **0,75 pt**  
En déduire que la droite  $(AB)$  est une bissectrice de l'angle  $\widehat{MBM}'$ . **0,5 pt**
  - Montrer que  $z'$  est imaginaire pur si et seulement si,  $|z| = 1$ . **0,75 pt**
  - En déduire la construction du point  $M'$  image du point  $M$  du cercle trigonométrique privé de du point  $B$ . **0,5 pt**

### EVALUATION DES COMPETENCES

7,25 points

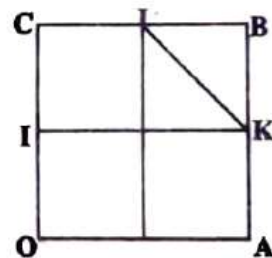
#### Situation :

La mairie de l'arrondissement de NDOM a obtenu en janvier 2023 un prêt de 10 millions pour la construction d'une bibliothèque.

La figure ci-contre schématise les différentes séparations qui seront réalisées à l'intérieur de cette bibliothèque.

$OABC$  est un carré de côté  $c > 0$  ;  $I, J$  et  $K$  sont les milieux respectifs de  $[OC]$ ,  $[BC]$  et  $[AB]$ .

Pour rembourser le prêt et assurer le bon fonctionnement de de la bibliothèque, un droit d'adhésion et des frais d'abonnement seront institués pour les usagers.



A la cérémonie de lancement du projet, les différents collèges de la communauté ont été massivement représentés par les élèves. Une ONG a décidé de mettre des manuels scolaires et des livres de culture générale à la disposition de la bibliothèque. Des rayons de manuels scolaires seront disposés le long des segments  $[OI]$  et  $[JK]$ .

AWA, première responsable de son collège et élève en classe de terminale scientifique est impressionnée par la présentation du projet. C'est ainsi qu'elle a retenu que le comptoir du bibliothécaire peut être modélisé par un arc de cercle et son bureau, placé en un point  $\Omega$  tel que  $\frac{\Omega J}{\Omega O} = \frac{JK}{OI}$  et  $Mes(\widehat{\Omega O}, \widehat{\Omega J}) = Mes(\widehat{OI}, \widehat{JK})$ . AWA est intéressée par la position du point  $\Omega$ .

La fonction  $f$  définie par  $f(t) = 4t^3 + 64t + 128$  exprime en centaines de mille de francs, l'évolution des réserves sur les recettes générales dégagées après un temps  $t$  (en années). AWA voudrait savoir en quelle année la dette pourra être payée. Le quart des réserves sera destiné à éponger la dette.

Vous êtes invité(e)s à répondre aux préoccupations de AWA en réalisant les tâches ci-après :

### Tâches :

1. Déterminer et construire la position  $\Omega$  du bureau. 2,25 pts
2. Déterminer l'année au courant de laquelle la dette sera payée. 2,25 pts
3. Déterminer les entiers naturels  $a$  et  $b$  représentant respectivement le nombre de manuels scolaires et le nombre de livres de culture générale sachant que : 2,25 pts

$$400 < b < a, \text{ pgcd}(a, b) = 11 \text{ et } \text{ppcm}(a, b) = 20\,757.$$

**Présentation : 0,5 point**

## SUJET 2

*Les documents, calculatrices et téléphones portables sont interdits. Une grande importance sera accordée à la précision de la rédaction. L'énoncé comporte deux pages. Il n'est pas nécessaire de traiter l'intégralité du sujet pour obtenir la note maximale.*

### **Partie A : EVALUATIONS DES RESSOURCES 15points**

#### Exercice n°1 : Connaissances du cours / 3,75points

1. Soit  $u$  une application linéaire d'un espace vectoriel  $E$  vers un espace vectoriel  $F$ .
  - 1.1. Rappelez la définition du noyau  $\ker(u)$  de  $u$ . 0,25pt
  - 1.2. Montrer que  $u$  est injective si et seulement si  $\ker(u) = \{0E\}$ . 0,25pt
  - 1.3. Définir matrice d'une application linéaire. 0,5pt
2. Enoncer le théorème des valeurs intermédiaires. 0,5pt
3. Soit  $\mathcal{B} = (1, X, X^2)$  la base canonique de  $\mathbb{R}_2[X]$ . Soit  $f: \mathbb{R}_2[X] \rightarrow \mathbb{R}[X]$  l'application linéaire définie par :  $f(P) = X(X+1)P'' + (X+2)P' - P$ 
  - a°) Calculer  $f(1)$ ,  $f(X)$  et  $f(X^2)$  et en déduire qu'on peut restreindre  $f$  en un endomorphisme qu'on notera  $g: \mathbb{R}_2[X] \rightarrow \mathbb{R}_2[X]$  par la suite. 1pt
  - b°) Donner la matrice de  $g$  dans la base canonique  $\mathcal{B}$  de  $\mathbb{R}_2[X]$ . 0,25pt
  - c°) Calculer le rang de  $g$ . 0,5pt
  - d°) L'endomorphisme  $g \in \mathcal{L}(\mathbb{R}_2[X])$  est-il surjectif ? Motiver votre réponse. 0,5pt

### Exercice n°2 : 4,25points

Partie A : On suppose qu'il existe des entiers naturels non nuls  $m, n$  et  $a$  tels que :

$$(4m + 3)(4n + 3) = 4a^2 + 1$$

1. Soit  $p$  un nombre premier quelconque divisant  $4m + 3$ . Montrer que  $p$  est impair et que :

$$(2a)^p - 1 \equiv (-1)^{\frac{p-1}{2}} [p]. \quad 0,75\text{pt}$$

2. En utilisant le théorème de Fermat, montrer que  $p \equiv 1[4]$ . 0,75pt

3. En utilisant la décomposition de  $4m + 3$  en facteurs premiers obtenir une contradiction. 0,5pt

Partie B : Soit ABCDEFGH un cube dans l'espace orienté muni d'un repère orthonormé directe

$(A, \vec{AB}, \vec{AC}, \vec{AE})$ . Soit I milieu du segment EF et K centre de gravité du carré ADHE.

1. Montrer que  $\vec{BK} = \vec{IG} \wedge \vec{IA}$ . En déduire la surface du triangle IGA. 1pt

2. On suppose que ABCD est un quadrilatère convexe de diagonales qui se coupent en T et soit  $\Omega$  un point tel que  $\vec{D\Omega} = \vec{BT}$ .

2.1. Comparer les distances BD et  $\Omega T$  et comparer la surface des triangles ABD et  $A\Omega T$ . 0,75pt

2.2. Montrer que  $\vec{AC} \wedge \vec{A\Omega} = \vec{AC} \wedge \vec{BD}$ . 0,5pt

### Exercice n°3 : 3,5points

Soit la fonction  $f: ]0; \frac{\pi}{2}] \rightarrow \mathbb{R}$  définie par :  $f(x) = \frac{\sqrt{\sin(2x)}}{\sin(x)}$

1. Etudier la dérivabilité de  $f$  sur  $]0; \frac{\pi}{2}]$ . 0,5pt

2. Etudier les variations de  $f$ . 0,75pt

3. Montrer que  $f$  réalise une bijection de  $]0; \frac{\pi}{2}]$  sur un intervalle  $J$  que l'on précisera. 0,5pt

4. Soit  $g$  la réciproque de  $f$ .

4.1. Préciser le domaine de continuité, de dérivabilité de  $g$ . 0,5pt

4.2. Calculer  $g'(x)$  pour chaque  $x > 0$ . 0,25pt

5. Soit  $\varphi(x) = g(\sqrt{2x}) + g\left(\sqrt{\frac{x}{2}}\right)$

5.1. Montrer que  $\varphi$  est dérivable sur  $]0; +\infty[$ . 0,25pt

5.2. Calculer  $\varphi'(x)$  pour  $x > 0$ . Que vaut  $\varphi(1)$ . 0,5pt

5.3. Calculer enfin  $\varphi(x)$  pour  $x > 0$ . 0,25pt

### Exercice n°4 : 3,5points

Le clavier d'un téléphone portable comporte dix touches numériques notées 0 ; 1 ; 2 ; ... ; 9. Cet téléphone est activé par une puce électronique ont le code PIN de quatre chiffres deux à deux distincts, composé à partir du clavier, est imposé par l'opérateur de téléphonie mobile. Ce code secret peut être par exemple 0425. Le propriétaire a oublié le code secret de son téléphone.

1. Quelle est la probabilité qu'il ouvre le téléphone par hasard au premier essai ? 0,5pt

2. Un matin, on constate que la touche « 8 » est devenue défectueuse et ne s'affiche plus, de sorte que lors de la validation d'une combinaison contenant 8, le téléphone émette un signal sonore. Quelle est la probabilité que le téléphone émette un signal sonore ? 0,5pt

3. Le clavier a été réparé et la touche « 8 » fonctionne maintenant à merveille.
- 3.1. Le propriétaire se rappelle que le code commence par un multiple non nul de 3. Quelle est la probabilité qu'il ouvre le téléphone au premier essai ? **0,5pt**
- 3.2. On désigne par  $X$  la variable aléatoire qui, à chaque combinaison testée par le propriétaire, donne le nombre de chiffres pairs non nuls contenus dans la combinaison.
- a) Déterminer la loi de probabilité de  $X$ . **1pt**
- b) Calculer l'espérance mathématique  $E(X)$  et l'écart type  $\sigma(X)$  de  $X$ . **1pt**

### **Partie B : EVALUATIONS DES COMPETENCES / 5points**

#### **Situation de vie contextualisée**

Monsieur DELATOUR voudrait bâtir une entreprise de fabrication des postes téléviseurs. Son terrain a la forme d'un triangle dont les côtés ont pour mesures **132m ; 156m et 204m**. et pour le décor, il veut planter des arbres sur son pourtour de façon à ce qu'il ait un arbre à chaque sommet du triangle et les arbres soient également espacés.

A sa construction, pour stocker son sable, monsieur DELATOUR dispose d'un domaine ayant la forme d'un rectangle acquis à 2500 FCFA le  $m^2$  dont la longueur  $L$  et la largeur  $l$  sont telles que  $L = |b - c|$  et  $l = \frac{aL}{5}$ ,  $a$  un entier naturel avec  $a, b$  et  $c$  les solutions dans  $\mathbb{C}$  de l'équation

$(E): z^3 - (4 + 4i)z^2 - (7 - 14i)z + 30 - 6i = 0$ . Le plan complexe étant rapporté au repère orthonormé direct  $(O, u, v)$  d'unité graphique 10m.

L'entreprise fabrique des postes téléviseurs dont on peut faire varier les caractéristiques en vue d'atteindre le prix de vente voulu. On cherche à fixer le prix unitaire d'un téléviseur pour réaliser un bénéfice maximum. Les résultats de ventes sont indiqués dans le tableau ci-après donnant le nombre de téléviseurs vendus lorsque le prix de l'unité est  $x$ .

$x_i$	0,5	0,5	1	1	2	2,5
$y_i$	5,5	5	4	4	2,5	3

$x_i$  est en centaine de milliers de francs et  $y_i$  en dizaine de téléviseurs.

**Tache 1 :** Quel est le nombre minimum d'arbres que l'on pourra planter si l'on veut que la distance entre deux arbres puisse être exprimée par un nombre entier de mètre ? **1,5pt**

**Tache 2 :** A combien M. DELATOUR avait-il acquis son domaine pour le stockage du sable ? **1,5pt**

**Tache 3 :** Après avoir montré que le bénéfice total  $b$  réalisé est donné par

$b(x) = -1,26x^2 + 5,701x - 0,5575$ , lorsque le prix de vente d'un téléviseur est  $x$ , a quel prix l'entreprise doit-elle vendre un téléviseur pour réaliser un bénéfice maximal ? **2pts**

**PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES : 15,5 points**

**EXERCICE I : 4.25pts**

- 1) Démontrer par récurrence que  $\forall n \in \mathbb{N}^*$  on a :  $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$ . 0,5pt
- 2) Déterminer l'entier  $n$  tel que :  $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 = 441$ . 0,25pt
- 3) En utilisant la première question, déduire le calcul de la somme  $T = 9^3 + 10^3 + 11^3 + 12^3 + \dots + 21^3$ .
- 4) La fonction  $h$  est définie sur  $I = [1; 2]$  par  $h(x) = \frac{3x+2}{x+2}$ .
  - a) Montrer que  $h$  réalise une bijection de  $I$  vers un intervalle  $J$  à préciser. 0,5pt
  - b) Montrer que  $\forall x \in I, |h'(x)| \leq \frac{4}{9}$ . 0,5pt
- 5) La suite  $(U_n)$  est définie par : 
$$\begin{cases} U_0 = 1 \\ U_{n+1} = \frac{3U_n+2}{U_n+2} \end{cases} \quad \forall n \in \mathbb{N}.$$
  - a) Montrer par récurrence que  $\forall n \in \mathbb{N}, 1 \leq U_n \leq 2$ . 0,5pt
  - b) Montrer que  $\forall n \in \mathbb{N}, U_{n+1} \geq U_n$ . 0,5pt
  - c) Quel conjecture pouvez-vous faire sur la convergence de la suite  $(U_n)$ ? 0,25pt
  - d) Démontrer que  $\forall n \in \mathbb{N}, |U_{n+1} - 2| \leq \frac{4}{9} |U_n - 2|$ . 0,5pt
  - e) En déduire que  $|U_n - 2| \leq \left(\frac{4}{9}\right)^n$ . 0,5pt
  - f) Déterminer la limite de la suite  $(U_n)$ . 0,25pt

**EXERCICE II : 4.5pts**

Soit la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = \frac{x^3-4}{x^2+1}$  et  $(C_f)$  sa courbe représentative dans un repère orthonormé  $(O, I, J)$ .

- I – On donne  $g(x) = x^3 + 3x + 8$ .
- a) Étudier les variations de  $g$  puis dresser son tableau de variation. 0,5pt
  - b) Montrer que l'équation  $g(x) = 0$  admet dans  $\mathbb{R}$  une solution unique  $\beta$ . 0,5pt
  - c) Calculer  $g(-2)$  et  $g(-1)$ . 0,25pt
  - d) Donner un encadrement de  $\beta$  d'amplitude  $10^{-1}$  par la méthode de votre choix. 0,5pt
  - e) Préciser le signe de  $g(x)$  suivants les valeurs de  $x$ . 0,25pt
- II – a) Écrire  $f'(x)$  en fonction de  $(x)$ . 0,5pt
- b) Étudier les variations de  $f$ , puis Dresser son tableau de variation.
  - c) En étudiant les branches infinies, montrer que  $(C_f)$  admet en  $+\infty$  une asymptote oblique que  $(\Delta)$  dont on précisera une équation cartésienne. 0,5pt
  - d) Étudier la position relative de  $(C_f)$  par rapport  $(\Delta)$ . 0,5pt
  - e) Vérifier que  $(C_f)$  rencontre  $(\Delta)$  en un point M dont on précisera les coordonnées. 0,25pt
  - f) Montrer clairement que  $f(\beta) = \frac{3}{2}\beta$ . 0,25pt
  - g) Représenter soigneusement  $(C_f)$  et  $(\Delta)$ . 0,5pt

**EXERCICE III : 3,75pts**

Soit  $E$  un espace vectoriel rapporté à une base  $B = (\vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ . Soient  $\vec{a}$  et  $\vec{n}$  deux vecteurs de  $E$  tels que :  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  et  $\vec{n} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ . À tout vecteur  $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  de  $E$ , on associe l'application  $f$  définie de  $E$  dans lui-même par :  $f(\vec{u}) = (\vec{a} \wedge \vec{u}) \wedge \vec{n}$ .

- 1) Démontrer que  $f$  est un endomorphisme de  $E$  et déterminer sa matrice  $M$  dans la base  $B$ . 0,75 pt
- 3) Montrer que  $\text{Ker}(f)$  est une droite vectorielle dont on donnera une base  $\vec{e}_1$ . 0,5 pt
4. a) Montrer que  $\text{Im}(f)$  est un plan vectoriel  $P$  de vecteur normal  $\vec{n}$ . Donner une base  $(\vec{e}_2; \vec{e}_3)$ . 0,5 pt  
b) Montrer que  $(\vec{e}_1; \vec{e}_2; \vec{e}_3)$  est une base de  $E$ . 0,5 pt
5. a) Déterminer la matrice de  $f$  dans la base  $(\vec{e}_1; \vec{e}_2; \vec{e}_3)$ . 0,5 pt  
b) En déduire que  $\text{Im}(f)$  et  $\text{Ker}(f)$  sont deux sous-espaces vectoriels supplémentaires de  $(E)$ . 0,5 pt

**EXERCICE IV : 2pts**

A – Soit  $p \in \mathbb{Z} - \{1\}$  et  $n$  un entier naturel non nul. On pose  $S = 1 + p + p^2 + \dots + p^{n-1}$ .

- 1) Écrire  $S$  sous la forme d'un produit. 0,25 pt
- 2) Calculer l'expression  $p^n + (1 - p)S$  et en déduire que  $p^n$  et  $(1 - p)$  sont premiers entre eux.
3. a) Résoudre dans  $\mathbb{Z}^2$  l'équation (E) :  $p^n x + (1 - p)y = p$ . 1pt
- b) En déduire dans  $\mathbb{Z}^2$  les solutions de l'équation (E') :  $10^n x - 2^{n+2}y = 10 \times 2^{n-1}$ . 0,75 pt

**PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES : 4,5 points**

Monsieur FOKOU est un agriculteur qui possède une plantation de cacao. Il a relevé que sa production (en Kg), après chaque saison de récolte depuis 2016 (année de rang 1), forme une série statistique à deux variables comme l'indique le tableau ci-contre :

Rang de l'année $x_i$	1	2	3	4	5	6	7
Production $y_i$ (en Kg)	94	219	751	2252	4573	6714	8157

Il voudrait avoir une estimation de sa production en 2023 en supposant que la tendance des récoltes reste la même au cours du temps. Pour cela il fait appel à son fils de la classe de terminale afin de l'aider. Dans sa démarche, son fils constate que le nuage de points associé à cette série ne laisse pas entrevoir un ajustement linéaire et après plusieurs calculs, il décide donc de poser  $y'_i = \sqrt{y_i}$  et constate que le nuage de points de la nouvelle série  $(x_i; y'_i)$  laisse entrevoir un ajustement linéaire.

Bien avant, en 2016, monsieur FOKOU avait récolté son cacao et avait entreposé sa récolte dans une réserve ayant la forme d'un cube ABCDEFG de côte 1 dam, muni d'un repère orthonormé  $(A, \overline{AB}, \overline{AD}, \overline{AE})$  et avait constaté que le cacao occupait un volume ayant la forme d'un tétraèdre ABIG où I est le milieu du segment [EF]. Le prix d'un sac de cacao de 100 L coûtait 120 00 FCFA à cette époque.

Pour le suivi des recettes de sa ferme, monsieur FOKOU fait appel à l'expertise d'un bureau d'études. Des études faites ont permis d'établir que la recette  $R(x)$  (en millions de francs de CFA), résultant de la vente de  $x$  centaines de kilogrammes de cacao, est définie sur  $[1; 5]$  par  $R(x) = 17x$ . Monsieur FOKOU vend son cacao à son client principal, au cout  $C(x) = x(-x^2 + 29) - 16$  (en millions). Le bénéfice de son client principal pour  $x$  centaines de kilogrammes de cacao vendus est  $B(x) = R(x) - C(x)$  défini sur  $[1; 5]$ . Le fournisseur requiert votre expertise pour savoir s'il existe au moins un  $x_0$  dans  $[1; 5]$  tel que le bénéfice soit égale à 81 millions de francs CFA.

Votre travail consiste à résoudre les tâches suivantes en justifiant votre démarche par des calculs bien détaillés :

- Tâche 1 : Déterminer lorsque des  $x_0$  existent, leur(s) encadrement(s) à  $10^{-1}$  près. 1,5pt
- Tâche 2 : Déterminer, à l'unité près, une estimation de sa production en 2023. 1,5pt
- Tâche 3 : Déterminer le prix de vente de la production de cacao en 2016. 1,5pt

## SUJET 4

### **PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 20 points**

#### **EXERCICE 1 / 02,5 points**

Le plan complexe est rapporté au repère orthonormé  $(O, \vec{u}, \vec{v})$ . Soit  $P$  le point d'affixe  $p = 10$  et  $(\Gamma)$  le cercle de diamètre  $[OP]$ . On désigne par  $\Omega$  le centre de  $(\Gamma)$ .

Soit  $A, B, C$  les points d'affixes respectives  $a = 5 + 5i$ ,  $b = 1 + 3i$  et  $c = 8 - 4i$ .

1- Montre que les points  $A, B$  et  $C$  sont situés sur  $(\Gamma)$  **0,75pt**

2- Soit  $D$  le point d'affixe  $d = 2 + 2i$

Montre que  $D$  est le projeté orthogonal de  $O$  sur la droite  $(BC)$ . **0,75pt**

3- À tout point  $M$  du plan d'affixe  $z \neq 0$ , on associe le point  $M'$  d'affixe  $z'$  tel que  $z' = \frac{20}{z}$ .

Montre que les points  $O, M$  et  $M'$  sont alignés. **1pt**

#### **EXERCICE 2 / 03,5 points**

La suite  $(u_n)$  est définie sur  $\mathbb{N}$  par : 
$$\begin{cases} u_0 = 4 \\ u_{n+1} = \frac{1}{2} \left( u_n + \frac{9}{u_n} \right) \end{cases}$$

On donne la fonction  $g$  définie sur  $]0; +\infty[$  par :  $g(x) = \frac{1}{2} \left( x + \frac{9}{x} \right)$

1- Etudie le sens de variation de  $g$ . **1pt**

2- Montre par récurrence que la suite  $(u_n)$  est minorée par 3. **1pt**

3- Montre par récurrence que la suite  $(u_n)$  est décroissante. **1pt**

Que peut-on dire de la suite  $(u_n)$  ? **0,5pt**

#### **EXERCICE 3 / 04,5 points**

Le plan est muni d'un repère orthonormé direct  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . Soit les points  $A(-1; 1)$  et  $B(3; 2)$ ; on considère  $g$  l'application du plan dans lui-même qui à tout point  $M(x; y)$ , associe le point

$M'(x'; y')$  tel que  $\begin{cases} x' = x + y - 1 \\ y' = -x + y + 3 \end{cases}$ . On pose  $z = x + iy$  et  $z' = x' + iy'$ .

1- Soit  $M_0$  le point du plan d'affixe  $z_0 = 6 - 4i$ . Montre que  $\overline{AB} \perp \overline{AM'_0}$  **1pt**

2- On suppose dans cette question que les coordonnées  $x$  et  $y$  du point  $M$  sont des entiers relatifs.

a- Démontre que  $\overline{AB} \perp \overline{AM'}$  si et seulement si  $3x + 5y = -2$  **1,5pt**

b- Résous dans  $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$  l'équation  $(E): 3x + 5y = -2$  **1pt**

c- Déduis-en les points  $M$  dont les coordonnées sont dans l'intervalle  $[-6; 6]$  tels que les vecteurs  $\overline{AB}$  et  $\overline{AM'}$  soient orthogonaux. **1pt**

#### **EXERCICE 4 05 points**

Au cours des six dernières années, l'effectif des élèves d'un Etablissement a évolué selon le tableau suivant :

Année	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Rang de l'année $x_i$	1	2	3	4	5	6
Effectif $y_i$	550	580	640	850	1050	1120

1- Construis le nuage des points de coordonnées  $(x_i; y_i)$  de cette série. **2 pts**

2- Calcule le coefficient de corrélation linéaire de cette série. **1,5pt**

3- Déduis-en la possibilité d'un ajustement affine par les « moindres carrés » **0,25pt**

4- Montre que la droite de régression de  $y$  en  $x$  a pour équation :  $y = 136,29x + 338$  **1pt**

5- Estime l'effectif de cet Etablissement en 2027 **0,25pt**

**EXERCICE 5 / 04,5 points**

Soit  $E$  l'espace vectoriel des polynômes à coefficients réels, nuls ou de degré inférieur ou égal à 2. Soit  $f$  l'application qui, à tout polynôme  $P$  de  $E$ , associe le reste de la division euclidienne de  $(X^3 - 1)P$  par  $X^3 - X$ .

- 1- Montre que  $f$  est un endomorphisme de  $E$ . **1,5pt**
- 2- Quelle est la matrice de  $f$  dans la base  $(1, X, X^2)$ ? **1,5pt**
- 3- Détermine le noyau de  $f$ . **1,5pt**

**PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES / 10 points**

**SITUATION :** Le gouvernement décide de construire un centre de formation d'ingénieurs.

Il est nécessaire de forer un puits pour l'approvisionnement en eau du centre. Le technicien chargé de faire le plan des travaux prévoit que le bord (margelle) du puits sera un carré  $ABCD$  de centre  $O$  tel que  $OA = 1$ . L'unité est le mètre. Le puits sera protégé par un barbelé représenté par l'ensemble  $(\Gamma)$  des points  $M$  de l'espace orienté tel que :

$$MA^2 - 2MB^2 + MC^2 - 2MD^2 = -4.$$

Le directeur du centre demande au technicien de modifier le bord du puits de manière qu'il devienne un hexagone. Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormé direct  $(O, \vec{u}, \vec{v})$ , les affixes des sommets (assimilés à des points) de l'hexagone sont les solutions dans  $\mathbb{C}$  de l'équation  $(E_1)$ :  $z^6 + 4z^3 + 8 = 0$ .

Deux ingénieurs ont chacun de leur côté défini le domaine  $(D)$  sur lequel sera construit l'antenne satellite : le premier prétend qu'il est délimité par l'ensemble  $(C)$  des points  $M$  d'affixe  $z$  telles que  $(z + i)(\bar{z} - i) = 1$ , tandis que le second a défini le domaine  $(D)$  par l'ensemble des points  $M$  d'affixes  $z = \sin(2\theta) + 2i(\cos^2\theta - 1)$ , avec  $\theta \in ]-\pi; \pi]$ .

**Tâches**

- 1- Démontre que  $O = \text{bary}\{(A, 1); (B, -2); (C, 1); (D, -2)\}$  puis détermine la nature et les éléments caractéristiques de l'ensemble  $(\Gamma)$ . **3pts**
- 2- Dessine dans le plan complexe le nouveau bord du puits tel que proposé par le directeur. **3pts**
- 3- Montre que les deux ingénieurs ont défini le même ensemble et caractérise-le. **3pts**

# PARTIE CHIMIE



## LE CRELAUR COURS DE REPETITIONS LES LAUREATS

679 73 47 59 – 659 75 25 17 – 675 14 85 78

691 33 85 83 – 699 48 50 68 – 699 10 38 81

SITUE AU CARREFOUR GOUVERNEUR  
A L'ECOLE **BEN**

### SUJET 1

#### Partie A : Evaluation des ressources / 12 pts

##### Exercice 1 : Vérification des savoirs / 4 pts

- 1) Définir : estérification, alcool test, acide carboxylique, polyacide 1 pt
  - 2) Pourquoi lors de l'oxydation des alcools on parle de réaction ménagée ? 0,5 pt
  - 3) Que doit-on faire pour rendre la réaction d'estérification totale ? 0,5 pt
  - 4) Donner le rôle de chacune des substances suivantes : a) pierre ponce      b) Ethanol 0,5 pt x2= 1 pt
  - 5) répondre par vrai ou faux 0,25 pt x 4= 1 pt
- a) L'alcool tertiaire ne subit pas d'oxydation ménagée parce que le carbone fonctionnel est hydrogéné  
b) Le méthanol peut subir une déshydratation intermoléculaire  
c) Les caractéristiques d'une réaction d'estérification sont : lente, limitée et exothermique  
d) Le groupe carboxyle a une structure plane

##### Exercice 2 : Application des savoirs / 4 pts

- 1) Nommer les composés suivants : 0,25 pt x4= 1 pt  
a)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}=\text{CH}_2)\text{-COO-CH}(\text{CH}_3)_2$       b)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}=\text{CH}_2)\text{-COCl}$   
c)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-(CH}_2)_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$       d)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-N}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$
- 2) Donner les formules semi-développées des composés suivants : 0,25 pt x 4= 1 pt  
a) Acide cyclopropane-1,2-dicarboxylique      b) Anhydride phtalique  
c) Chlorure de méthylpropanoyle      d) Méthylpropanoate de 2-méthylpropyle
- 3) Un monoacide carboxylique contient 68,9% de carbone et 4,9% d'hydrogène  
3.1) Donner sa formule brute 1 pt  
3.2) Proposer une formule et donner le nom de ce composé 1 pt  
Donnée : masse molaire atomique en g/mol    C=12 ; H=1

##### Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 4 pts

- 1) L'hydratation d'un alcène a permis d'obtenir un composé oxygéné A renfermant 64,86% de carbone  
1.1) Déterminer sa formule brute 0,5 pt  
1.2) Le composé A ne se prête pas à l'oxydation ménagée.  
Quel est son nom et sa formule semi-développée ? En déduire celui de l'alcène de départ 1 pt
- 2) Un alcool  $\text{A}_1$  à chaîne ramifiée de formule brute  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  donne successivement deux composés  $\text{B}_1$  et  $\text{C}_1$  par oxydation ménagée catalytique à l'air.  $\text{B}_1$  forme un dépôt d'argent avec le nitrate d'argent ammoniacal alors  $\text{C}_1$  fait rougir le papier pH humide. Un autre alcool  $\text{A}_2$  isomère de  $\text{A}_1$  subit l'oxydation ménagée par déshydrogénation catalytique et donne un corps  $\text{B}_2$  sans action sur la liqueur de fehling et jaunit la 2,4-DNPH  
2.1) Ecrire les équations bilans des réactions d'oxydation de  $\text{A}_1$  et de  $\text{A}_2$  0,75 pt  
2.2) Préciser les formules semi-développées et les noms de  $\text{B}_1$  ;  $\text{B}_2$  et  $\text{C}_1$  0,75 pt
- 3) L'action de 1 mol d'acide éthanoïque sur 1 mol d'alcool  $\text{A}_1$  conduit à un composé  $\text{C}_2$  et de l'eau puis à la fin de la réaction il reste 0,33 mol d'alcool  $\text{A}_1$   
3.1) Ecrire l'équation bilan de cette réaction et nommer  $\text{C}_2$  0,5 pt  
3.2) Calculer le rendement de cette réaction 0,5 pt  
Donnée : masse molaire en g/mol : C=12 ; H=1 ; O=16

## Partie B : Evaluation des compétences/ 8 pts

### Situation problème : / 4 pts

#### Compétence visée : Réaliser l'alcootest

Un gendarme réalise l'alcootest en prélevant 5 mL de sang sur un chauffeur de transport, interpellé sur l'axe lourd Yaoundé-Bafoussam auquel il ajoute en milieu acide une solution de dichromate de potassium en excès de 15 cm<sup>3</sup> contenant 29,4 g de dichromate de potassium par litre. Après un temps suffisamment long on dose la solution obtenue et on trouve que la concentration molaire du dichromate de potassium est de 0,05 mol/L.

**Tâche** : Sachant que pour une concentration en g/L supérieure ou égale à 10 g/L, l'individu est considéré comme ivre, ce chauffeur est-il ivre ?

On donne masse molaire en g/mol : Cr=52 ; K=39 ; O=16

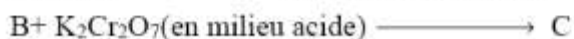
### Situation problème 2 : / 4 pts

#### Compétence visée : Réactivité des composés organiques oxygénés

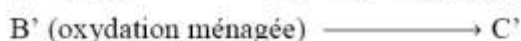
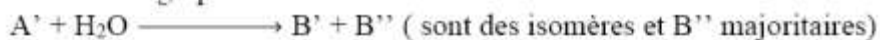
M. CHOUAMOU est un laborantin. Pour ses différents travaux en laboratoire, il a commandé différents produits chimiques afin de poursuivre ses recherches concernant la découverte du vaccin du covid-19. Ses produits sont arrivés dans un carton sur lequel est collé une fiche technique d'équations chimiques et contenant des boîtes étiquetées A, B, C, A', B', B'', C' et E sans nom. La seule information qu'il a sur la nature de certains produits est que A et A' sont des alcènes non cycliques isomères comportant chacun 4 atomes de carbone. M. CHOUAMOU soucieux du retard qui lui causera le décryptage des équations chimiques afin d'identifier ses différents produits commandés, implore l'aide de ses élèves en classe de Tle D au collège Polyvalent bilingue La perfection que vous êtes.

**Tâche** : Identifier les différents produits commandés par M. CHOUAMOU

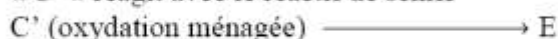
**Consigne** : Vous donnerez la nature, la formule semi-développée et le nom des différents produits



« C » ne réagit pas avec le réactif de schiff



« C' » réagit avec le réactif de schiff



« E » jaunit le bleu de bromothymol en solution aqueuse

#### FICHE TECHNIQUE DES PRODUITS

## SUJET 2

### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

(24 points)

#### EXERCICE 1 : Vérification des savoirs.

(8 points)

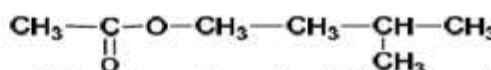
1. Définir : Amine 1pt
2. Donner les étapes de la saponification. 1pt
3. Relever la lettre et la réponse juste correspondante. (1x3) = 3pts
- 3.1 La réaction du sodium sur les alcools met en évidence :  
a) la mobilité de l'atome d'hydrogène ; b) la labilité de l'atome d'hydrogène ; c) aucune réponse
- 3.2 Une mono amine saturée est une base :  
a) faible ; b) forte ; c) indifférente.
- 3.3 La carboxylation d'un alcane conduit à:  
a) Un acide carboxylique ; b) un ester ; c) une cétone.
4. Définir et donner les caractéristiques d'une réaction d'estérification. 1pt
5. Quel est la différence entre hydratation et hydrolyse ? (équation de réaction à l'appui) 1pt
6. Citer deux méthodes de préparation de l'éthanol avec équation bilan à l'appui. 1pt

#### EXERCICE 2: Application des savoirs.

(8 points)

1. On fait réagir l'iodométhane ( $\text{CH}_3 - \text{I}$ ) sur une amine secondaire de formule  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CH}_3$
- 1.1. Ecrire les équations – bilans de la réaction entre l'amine secondaire et l'iodométhane conduisant au sel d'ammonium, nommé cet ion. 3pts
- 1.2. Quel nom porte ce type de réaction ? 0,5pt
- 1.3. Quelle propriété des amines est ainsi mise en jeu ? 0,5pt

2. L'éthanoate de 3-méthylbutyle est utilisé comme arôme de banane dans certains sirops. Sa formule semi-développée qu'on note C est :



2.1 Le composé C est obtenu par réaction d'un acide carboxylique A et d'un alcool primaire B. Ecrire l'équation de la réaction entre A et B conduisant à C la nommer puis donner deux de ses caractéristiques. 1pt

2.2 On fait réagir 3g de fer par 500ml d'une solution décimolaire d'acide chlorhydrique, il se produit un dégagement gazeux.

2.2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction. 1pt

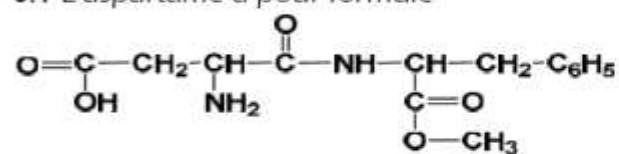
2.2.2 Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système. Quel est le réactif limitant ? 2pts

$$M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g/mol}$$

#### EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs.

(8 points)

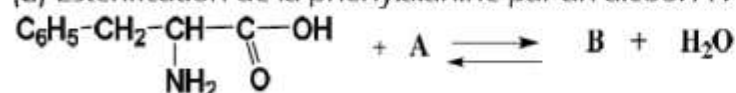
3.1 L'aspartame à pour formule



3.1.1 Identifier et ressortir toutes les fonctions chimiques que présente la molécule d'aspartame. 1pt

3.2 Pour synthétiser l'aspartame, on procède par deux étapes : (a) et (b)

(a) Estérification de la phénylalanine par un alcool A :



(b) Formation d'une liaison peptidique par réaction simplifiée entre B et l'acide aspartique C



3.2.1 Donner la formule semi-développée le nom et la classe de A. 2pt

3.2.2 Donner la formule semi-développée de B. 1pt

3.2.3 Donner la formule semi développée de l'acide aspartique C. 1pt

3.3 Dans le laboratoire d'un Lycée de la place, on dispose de 3 béchers (a), (b) et (c) ayant perdus leurs étiquettes. Ces béchers contiennent l'un une solution de 2-méthylbutan-1-ol, l'autre une solution aqueuse de propan-2-ol et le troisième une solution aqueuse d'acide benzoïque. Les tests d'identifications donnent les résultats suivants :

Flacon (a): Précipité jaune avec le bleu de bromothymol

Flacon (b): Décoloration d'une solution de  $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$  avec production d'un composé X qui réagit avec le réactif de Tollens.

Flacon (c): Décoloration d'une solution de  $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$  avec production d'un composé Y qui est sans actions sur le réactif de Tollens

3.3.1 Identifier le contenu de chaque flacon.

1,5pt

3.3.2 Ecrire les formules semi-développées du contenu du flacon (a) puis des composés X et Y formés dans les flacons (b) et (c).

1,5pt

## PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

(16points)

ARTHUR élève en classe de **Tle D** reçoit régulièrement les plaintes de sa mère par rapport à l'inflation du prix du morceau de savon sur le

marché et dont la conséquence est l'augmentation du budget mensuel alloué au savon.

Pour aider sa mère à faire des économies, ARTHUR décide de fabriquer le savon que sa mère utilisera durant un mois. Pour cela il trouve dans l'armoire de la cuisine suffisamment d'éthanol et le sel de cuisine (NaCl) pour sa synthèse et se rend au marché pour acheter tous les réactifs nécessaires manquant notamment un volume **V1** d'huile de palme qui est un triester de l'acide palmitique de formule  $C_{15}H_{31}COOH$

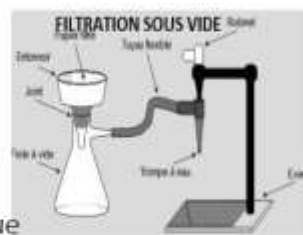
et du glycerol (propan-1,2,3-triol)  $V_b = 1,7L$  de solution de soude ( $Na^+ + HO^-$ ) de concentration  $C_b = 10mol/L$

Dans le protocole de synthèse de savon ARTHUR procède en trois étapes :

**Etape 1 :** dans un ballon équipé d'un agitateur magnétique et d'un réfrigérant il introduit tout le volume **V1** d'huile de palme;  $V_b = 1,7 L$  de solution de soude, **2 litres** d'éthanol.

**Etape 2 :** il laisse refroidir, puis il ajoute le contenu dans un récipient en plastique contenant **3litre** d'une solution saturée de NaCl.

**Etape 3 :** il filtre la solution sur un **filtre Buchner** relié à une trompe à vide. IL rince en suite avec un minimum d'eau froide.



<p><b>Document 1 : prix des réactifs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prix du litre d'huile de palme : 500fcfa</li> <li>- Prix du litre de solution de soude : 300fcfa</li> </ul>	<p><b>Document 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ancien prix du morceau de savon : 300fcfa</li> <li>- Nouveau prix du morceau de savon : 350fcfa</li> <li>- Masse d'un morceau de savon : 400 g</li> </ul>
<p><b>Document 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Masse molaire de la palmitine : 807,39g/mol</li> <li>- Masse molaire du palmitate de sodium : 278 g/mol</li> <li>- Masse volumique d'huile de palme : 918 g/l</li> </ul>	<p><b>document 4 : échantillon des réactifs</b></p>

**Tache 1 :** tout en sachant que la mère de ARTHUR utilise trois morceaux de savons par semaine, ARTHUR va-t-il atteint son objectif ?

13 points

**Tache 2 :** émerveillé, la mère d'ARTHUR voudrait savoir le rôle de l'étape 2 du protocole. Aide le tout en nommant cette étape

3 points

**Consigne :**

- Le rendement de cette synthèse est de 100%
- Un mois compte 4 semaines

Orn et laborn

## SUJET 3

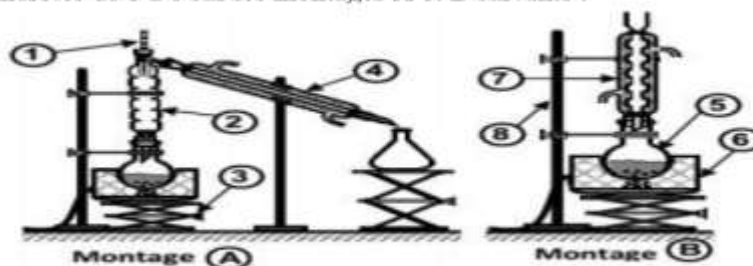
### A/ CONNAISSANCE DU MATERIEL : /4pts

Nommer les éléments numérotés de 1 à 8 sur les montages A et B suivants :

(0,5×8= 4pts)

Exemple :

1- Thermomètre



### B/ SECURITE AU LABORATOIRE : /2pts

- 1- Donner deux précautions à prendre lorsqu'on manipule des produits chimiques.
- 2- Donner la signification des pictogrammes ci-dessous :

(0,25×2=0,5pt)

(0,25×6=1,5pts)



### C/ MANIPULATION /14pts

Arthur, élève en classe de Terminale scientifique reçoit régulièrement des plaintes de sa mère par rapport à l'augmentation du prix du savon sur le marché. Pour aider sa mère à faire des économies, Arthur décide de fabriquer le savon pour le mettre à sa disposition. Pour cela il dispose dans le laboratoire de son lycée de l'huile de palme raffinée (500mL), de la soude de concentration  $C_b = 10\text{mol/L}$ , de l'acide sulfurique, de l'éthène et du sel de cuisine.

#### I- Mode opératoire

- 1- Ecrire l'équation de synthèse de l'éthanol à partir de l'éthène et donner le rôle de l'acide sulfurique. **0,5pt**
- 2- Ecrire l'équation de synthèse de la palmitine à partir de l'acide palmitique et du glycérol. **0,5pt**
- 3- Donner le principe de la saponification. **1pt**
- 4- Proposer un mode opératoire pour cette manipulation. **2,5pts**

#### II- Traitement et exploitation des données

- 1- Donner les caractéristiques de la réaction de saponification. **1pt**
- 2- Donner le rôle de la pierre ponce et de l'éthanol. **1pt**
- 3- Dire pourquoi il faut utiliser la soude en excès. **1pt**

1/2

- 4- Expliquer comment éliminer l'excédent de soude à la fin de la réaction et donner le nom de ce procédé. **1pt**
- 5- Calculer le rendement sachant que pour 500mL d'huile de palme on a obtenu 400g de savon. **2pts**

#### III- Interprétation des résultats et conclusion

- 1- Donner l'intérêt du chauffage à reflux utilisé dans cette manipulation. **1pt**
- 2- Discuter le rendement obtenu. **1pt**
- 3- Donner la nature du savon obtenu. **0,5pt**
- 4- Les savons sont des composés amphiphiles: expliquer **0,5pt**
- 5- Le savon perd son pouvoir moussant dans les eaux dures: expliquer **0,5pt**

Masse molaire de la palmitine :  $807,39\text{g/mol}$

Masse molaire du palmitate de sodium :  $278\text{g/mol}$

Masse volumique de l'huile de palme :  $918\text{g/l}$

Acide palmitique :  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$






**Compétence visée : synthèse d'un sel ammonium quaternaire**

**Situation problème 1** : le SPECTRAGEN est un désinfectant puissant à base de sel d'ammonium quaternaire. Il élimine un large éventail de bactéries, champignons et virus.

Suite à la survenue de la COVID-19 en décembre 2019, la demande en produit désinfectant pour surfaces dures et désinfectant pour les mains a connu une nette augmentation. En vue de satisfaire sa clientèle, l'entreprise fabriquant le SPECTRAGEN, dans l'optique d'accroître sa production a ouvert une nouvelle unité de production et décide de recruter par voie de concours un chef de cette unité. Lors de ce concours, l'épreuve pratique consiste à synthétiser un sel d'ammonium quaternaire nécessaire pour la fabrication 1L de SPECTRAGEN. Cette entreprise met à disposition son laboratoire de synthèse dans lequel on retrouve les réactifs nécessaires à cette synthèse (document 1).

Pour des questions de sécurité, l'OMS exige au fabricant d'indiquer sur l'étiquette du produit, la concentration massique, la composition du produit, les pictogrammes et code pouvant renseigner sur la nature du désinfectant (pour surface dure ou pour mains) (document 2).

Document 1 : réactifs disponibles		Document 2 : étiquette d'un bidon de SPECTRAGEN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Solution de chloropropane : <math>C_3H_7-Cl</math></li> <li>➤ Solution d'ammoniac : <math>NH_3</math></li> <li>➤ Solution d'iodoéthane: <math>C_2H_5-I</math></li> <li>➤ Eau distillée</li> <li>➤ Ether</li> <li>➤ Glaçon</li> </ul>		<div style="border: 2px dashed red; padding: 5px;"> <p><b>SPECTRAGEN(SD)</b>  <b>composition :</b>                      eau + iodure de triéthylpropylammonium                      concentration massique :.....</p>    </div>	
Document 3 : données nécessaires			
Masse molaire atomiques : $M_H = 1g/mol$ , $M_N = 14g/mol$ ; $M_O = 16g/mol$ ; $M_I = 127 g/mol$			
Document 4 : solubilité du sel d'ammonium			
Eau distillée	Ether		
Soluble	Insoluble		

**Tache 1** : Dans l'optique d'être recruté rédige un rapport détaillé à l'aide de tes connaissances et des documents ci-dessus, du protocole permettant la synthèse de ce sel ammonium quaternaire et que tu adresseras au jury.

**Consigne** : - on précisera la précaution à prendre au cours de cette synthèse, les propriétés du réactif principale mis en évidence ainsi que le site responsable de ces propriétés.

- on dispose de toute la verrerie nécessaire au laboratoire

**Tache 2** : Ayant omis la concentration massique du SPECTRAGEN, les émissaires de l'OMS ordonne à l'entreprise de corriger ce défaut et la tache vos est confié. Prononcez-vous.

**Consigne** : - on admettra que 2,3 g du produit intermédiaire de classe tertiaire conduit à la formation du sel d'ammonium qui sera ensuite isolé.

- le SPECTRAGEN est obtenu par dissolution dans l'eau de 90% obtenu sel d'ammonium quaternaire obtenu.

**Tache 3**: Ayant été recruté, le chef de votre entreprise dans l'optique de mieux édifier la clientèle vous demande de rédiger manuel d'utilisation du SPECTRAGEN

**Consigne** : le manuel d'utilisation doit contenir : nature du désinfectant, danger lie à la mauvaise utilisation et précaution à prendre.

# PARTIE PHYSIQUE



## LE CRELAUR COURS DE REPETITIONS LES LAUREATS

679 73 47 59 – 659 75 25 17 – 675 14 85 78

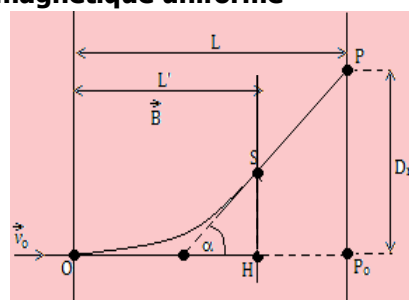
691 33 85 83 – 699 48 50 68 – 699 10 38 81

SITUE AU CARREFOUR GOUVERNEUR  
A L'ECOLE BEN

### SUJET 1

#### EXERCICE 1: Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme

Un faisceau homocinétique d'électrons de vitesse  $v_0 = 10^7$  m/s, pénètre en O dans un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme, de largeur  $L' = 3$  mm et perpendiculaire à la direction de la vitesse des électrons. On mesure la déflexion magnétique  $Dm$  sur un écran E placé perpendiculairement au faisceau, à une distance  $L = 40$  cm du point d'entrée des électrons dans le champ. On trouve  $Dm = 4,5$  cm.



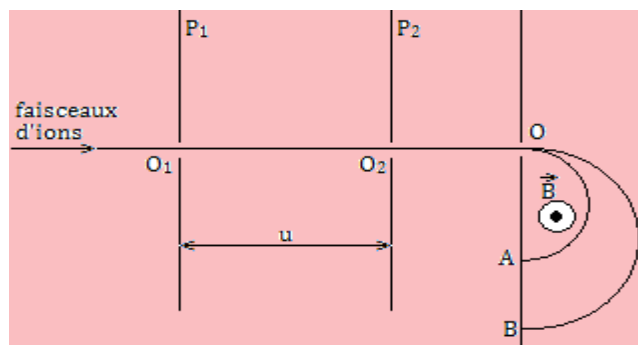
1. Reproduire la figure et indiquer le sens du champ magnétique  $\vec{B}$ .
2. Représenter en un point quelconque de la trajectoire, la force magnétique agissant sur l'électron.
3. Donner l'expression du rayon de courbure de la trajectoire.
4. En justifiant les approximations utilisées, exprimer la déflexion magnétique  $Dm$  en fonction de  $L$ ,  $L'$ ,  $B$ ,  $m$ ,  $e$  et  $v_0$ .
5. Déterminer alors la valeur de ce champ magnétique.

#### EXERCICE 2 : Le spectrographe de masse

Dans tout le problème, on négligera le poids des particules devant les autres forces et on appliquera les lois de la mécanique classique. On envisage la séparation d'isotopes du Xénon (Xe) au moyen d'un spectrographe de Dempster. Une chambre d'ionisation produit des ions positifs  $^{129}_{54}\text{Xe}^+$  et  $^{136}_{54}\text{Xe}^+$ . Ces ions sont accélérés entre deux plaques métalliques parallèles P1 et P2 puis soumis à l'action du champ magnétique qui permet de les séparer.

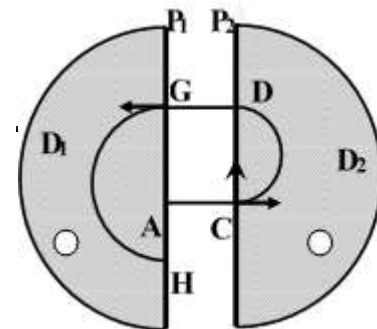
On donne : masse proton :  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg ; masse du neutron  $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg.

- 1) **Accélération des ions.** Les ions traversent la plaque P1 en  $O_1$  sans vitesse initiale. Ils sont alors soumis entre P1 et P2, à une tension accélératrice  $U = 1000$  V.
  - 1.1) Montrer que l'énergie cinétique acquise par les ions lorsqu'ils traversent la plaque P2 en  $O_2$ , est indépendante de l'isotope envisagé et calculer sa valeur en joules.
  - 1.2) Calculer la vitesse  $v$  acquise par les ions  $^{129}_{54}\text{Xe}^+$  en  $O_2$ . On assimilera la masse de l'ion à la somme des masses de ses nucléons.
  - 1.3) Exprimer, en fonction de  $x$  et  $v$  la vitesse  $v_0$  acquise par les ions  $^{136}_{54}\text{Xe}^+$  en  $O_2$ .
- 2) **Séparation des ions.** Les ions, animés des vitesses  $v$  et  $v_0$  calculées ci-dessus, pénètrent en O dans une région où règne un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme perpendiculaire au plan de la figure. On rappelle que la force électromagnétique  $\vec{F}_e$  agissant sur une charge  $q$  animée d'une vitesse  $\vec{v}$  est normale au plan défini par  $\vec{v}$  et  $\vec{B}$  et est telle que le trièdre  $(\vec{v}, \vec{B}, \vec{F}_e)$  soit direct.
  - 2.1) On s'intéresse au mouvement des ions. Montrer que celui-ci est plan, circulaire et uniforme. Donner l'expression littérale du rayon de courbure  $R$ . Calculer  $R$  pour  $B = 0,1$  T.
  - 2.2) Les ions  $^{129}_{54}\text{Xe}^+$  et  $^{136}_{54}\text{Xe}^+$  décrivent un demi-cercle avant de tomber sur une plaque photographique, respectivement en A et en B. On donne  $AB = 8$  mm. En déduire la valeur de  $x$ . ( $B = 0,1$  T).



### EXERCICE 3 : mouvement d'une particule dans un champ uniforme

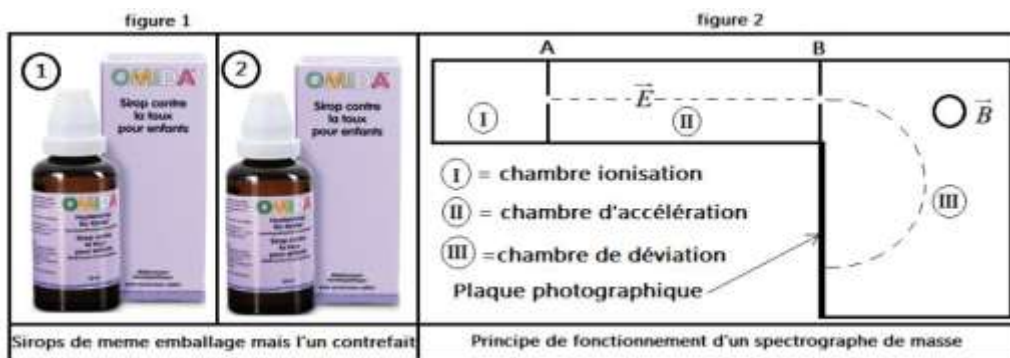
Un cyclotron est un accélérateur de particules. Dans les 2 demi disques  $D_1$  et  $D_2$  règne un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme perpendiculaire au plan de la figure. Entre les grilles  $P_1$  et  $P_2$  règne un champ électrique crée par une tension sinusoïdale d'amplitude  $U_{\max} = 1000 \text{ V}$ . Au point  $A$  on injecte un proton de charge ( $e$ ), de masse  $m$ , sans vitesse initiale. Le proton parcourt alors la trajectoire **ACDGH**. **Données :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .**



- 7.1.** Le proton arrive au point  $C$  avec une vitesse  $\vec{V}_1$ .
- 7.1.1.** Quelle est la nature de la force qui s'exerce sur le proton entre  $A$  et  $C$  ?
- 7.1.2.** Etablir l'expression de  $V_1$  en fonction de  $e$ ,  $m$  et  $U_{\max}$  puis calculer numériquement sa valeur.
- 7.2.** Au point  $C$ , le proton est soumis à la force magnétique  $\vec{F}_m$  (voir **figure** ci-contre).
- 7.2.1.** Donner son nom et préciser ses caractéristiques.
- 7.2.2.** Préciser le sens de  $\vec{B}$  (entrant ou sortant).
- 7.3.**
- 7.3.1.** Montrer que le mouvement du proton dans  $D_2$  est circulaire uniforme et déterminer le rayon  $R$  du demi-cercle **CD** ?
- 7.3.2.** Montrer que la durée du parcours **CD** est  $\theta_1 = \frac{\pi \cdot m}{e \cdot B}$ .
- 7.4.**
- 7.4.1.** Le proton entre dans  $D_1$  au point  $G$  avec une vitesse  $\vec{V}_2$ . Montrer, sans faire de calcul, que  $V_2 > V_1$ .
- 7.4.2.** La durée du parcours **GH** est  $\theta_2$ . Est-elle égale à  $\theta_1$ ? Justifier.
- 7.4.3.** Déduire la période de la tension alternative en admettant que les durées du passage du proton entre les grilles  $P_1$  et  $P_2$  sont négligeables devant celles des parcours **CD** et **GH**.

### SITUATION DE VIE 1 :

L'organisation mondiale de la santé alerte sur le commerce illicite des médicaments contrefaits qui s'étend aujourd'hui à l'échelle mondiale. On peut citer l'exemple d'un sirop contre la toux (figure 1), dans lequel l'un des constituants, le glycérol, a été substitué par un antigél toxique, l'éthylène glycol. L'une des techniques d'identification des faux médicaments est la spectrométrie, elle utilise le spectrographe de masse (figure 2) qui permet d'analyser une substance chimique. Une petite quantité de la substance liquide à analyser est injectée dans la chambre d'ionisation. Le liquide se vaporise et les molécules présentes dans le gaz sont ionisées sous forme d'ions de charge  $q=e$ . Ces ions pénètrent dans la chambre d'accélération où ils acquièrent une vitesse sous l'action d'un champ magnétique uniforme  $\vec{E}$ . Ensuite les ions pénètrent dans une chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ . Une plaque photographique à la sortie de la chambre de déviation permet de mesurer le rayon de la trajectoire des ions.



- ✓ Charge électrique élémentaire :  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;
- ✓ Constante d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

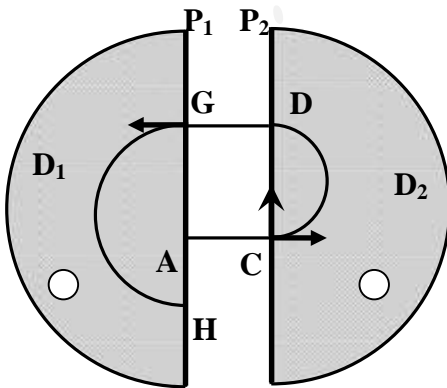
	Glycérol	Ethylène glycol
Formule brute	$C_3H_8O_3$	$C_2H_6O_2$
Masses molaires atomiques	$M(O) = 16\text{g/mol}$ ; $M(H) = 1\text{g/mol}$ ; $M(C) = 12\text{g/mol}$	

- ✓ Le spectrographe est réglé avec les paramètres suivants :  $U_{AB} = 25,0 \text{ kV}$ ;  $B = 28,37 \text{ T}$
- On introduit tour à tour des petites quantités du sirops 1 et 2 dans la chambre d'ionisation, la mesure des rayons des trajectoires de leurs molécules donne respectivement  $R_1 = 20 \text{ cm}$   $R_2 = 24 \text{ cm}$ . En faisant l'hypothèse que les molécules à la sortie de la chambre d'ionisation ont une vitesse nulle, prononce-toi sur la qualité des sirops 1 et 2.

## SUJET 2

### EXERCICE 1 ; mouvement d'une particule dans un champ uniforme

5 points



Un cyclotron est un accélérateur de particules. Dans les 2 demi disques  $D_1$  et  $D_2$  règne un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme perpendiculaire au plan de la figure. Entre les grilles  $P_1$  et  $P_2$  règne un champ électrique créé par une tension sinusoïdale d'amplitude  $U_{\max} = 1000 \text{ V}$ . Au point A on injecte un proton de charge ( $e$ ), de masse  $m$ , sans vitesse initiale. Le proton parcourt alors la trajectoire ACDGH. **Données :**  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .

7.1. Le proton arrive au point C avec une vitesse  $\vec{V}_1$ .

7.1.1. Quelle est la nature de la force qui s'exerce sur le proton entre A et C ? **0,25 pt**

7.1.2. Etablir l'expression de  $V_1$  en fonction de  $e$ ,  $m$  et  $U_{\max}$  puis calculer numériquement sa valeur.

1pt

7.2. Au point C, le proton est soumis à la force magnétique  $\vec{F}_m$  (voir figure ci-contre).

7.2.1. Donner son nom et préciser ses caractéristiques. **0,25+1 pt**

7.2.2. Préciser le sens de  $\vec{B}$  (entrant ou sortant). **0,25 pt**

7.3.

7.3.1. Montrer que le mouvement du proton dans  $D_2$  est circulaire uniforme et déterminer le rayon  $R$  du demi-cercle CD ?

7.3.2. Montrer que la durée du parcours CD est  $\theta_1 = \frac{\pi \cdot m}{e \cdot B}$ . **1 pt**

7.4.

7.4.1. Le proton entre dans  $D_1$  au point G avec une vitesse  $\vec{V}_2$ . Montrer, sans faire de calcul, que  $V_2 > V_1$ .

7.4.2. La durée du parcours GH est  $\theta_2$ . Est-elle égale à  $\theta_1$ ? Justifier. **0,5 pt**

7.4.3. Déduire la période de la tension alternative en admettant que les durées du passage du proton entre les grilles  $P_1$  et  $P_2$  sont négligeables devant celles des parcours CD et GH. **1pt**

### EXERCICE 2 Généralité sur les systèmes oscillants

4,5 points

On effectue une visualisation stroboscopique du mouvement d'un ventilateur tournant à **50 tr/s**. Le ventilateur a trois pâles et le stroboscope à une fréquence comprise entre **25** et **175 Hz**.

1-1 Quelles sont les valeurs de la fréquence des éclairs pour lesquelles le ventilateur paraît immobile?

**1pt**

1-2 Qu'observe-t-on si  $f_e = 100 \text{ Hz}$  ? **(0,5pt)**

1-3 Qu'observe-t-on si  $f_e = 80 \text{ Hz}$  ? Calculer la fréquence du mouvement apparent. **1pt**

1-4 Quelles peuvent être les valeurs de  $f_e$  pour que l'on observe 9 pâles immobiles?

**1pt**

**1-5**

On considère les équations des tensions suivantes :

$$U_1(t) = 3 \cos(200\pi t + \pi/4) \text{ en V}; U_2(t) = 4 \cos(200\pi t - \pi/4) \text{ en V}$$

Déterminer à l'aide de la construction de Fresnel la résultante  $U(t) = U_1(t) + U_2(t)$  et donner son expression sous forme de  $U(t) = A \cos(200\pi t + \Phi)$  **1.5pts**

### EXERCICE 3 ; PENDULE ELASTIQUE

3,5 points

Une masse  $m = 200 \text{ g}$  est placée entre deux ressorts (**R1**) et (**R2**) identiques de même constante de raideur  $K = 10 \text{ N/m}$  et peut osciller horizontalement et sans frottement sur une table lisse.

Initialement, les ressorts ne sont pas tendus : on assimilera la masse  $m$  à un solide ponctuel réduit à son centre d'inertie  $G$ . On donne : **AB = 20 cm**

1- Déterminer la longueur à vide  $L_0$  de chaque ressort.

**0,5pt**

2- On écarte  $m$  de **2 cm** de sa position d'équilibre, du côté de **B** et on lâche sans vitesse initiale (voir figure 2).

2.1- Etablir l'équation différentielle du mouvement de la masse ( $m$ ) en appliquant le théorème du centre d'inertie. **0,5 pt**

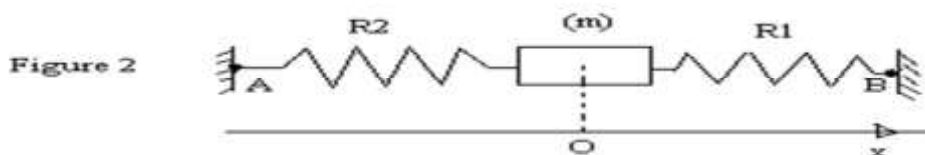
2.2- Etablir l'expression de l'énergie mécanique totale du système (ressort- masse-ressort) à un instant  $t$  quelconque, en fonction de  $m, K, x$  et **0,5pt**

2.3- En déduire l'équation différentielle du mouvement de la masse ( $m$ ) établie à la question (2.1) en appliquant le principe de la conservation de l'énergie mécanique. **0,5pt**

2.4- Calculer la pulsation propre et la période propre du mouvement de la masse ( $m$ ). **1pt**

2.5- Déterminer l'équation horaire du mouvement de la masse ( $m$ ) en prenant pour origine des dates l'instant où la masse ( $m$ ) est lâchée. **0,5pt**

2.6- Exprimer l'énergie mécanique totale  $E_m$  du système (ressort- masse-ressort) en fonction de  $K$  et de l'amplitude  $a$  du mouvement. Calculer  $E_m$ . **0,5pt**



**EXERCICE 4 Pendule pesant / 3 points**

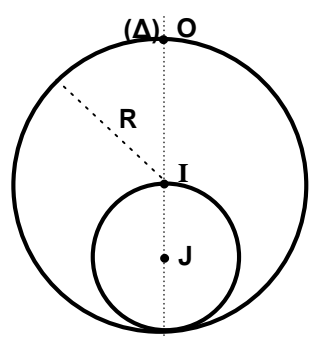


Figure 3 :

Un système d'un grand cerceau de centre  $I$ , de rayon  $R = 10 \text{ cm}$  et de masse  $M$ , puis d'un petit cerceau de centre  $J$ , de rayon  $r = \frac{R}{2}$  et de masse  $m = \frac{M}{2}$ . Le petit cerceau est soudé au point  $K$  du grand cerceau tel que les points  $O, I, J, K$  sont alignés. Les deux cerceaux sont solidaires et appartiennent à un même plan vertical (Figure 3). Le système ainsi constitué est mobile autour d'un axe fixe horizontal  $(\Delta)$  passant par le point  $O$  du grand cerceau.  $O$  est diamétralement opposé à  $K$ .

1.1. Montrer que la position du centre d'inertie  $G$  du système par rapport à l'axe  $(\Delta)$  est donnée par la relation  $OG = \frac{7}{6} R$  et que le moment d'inertie du système par

rapport à cet axe  $J^{\Delta} = \frac{13}{4} mR^2$ . **0,75x2=1,5pt**

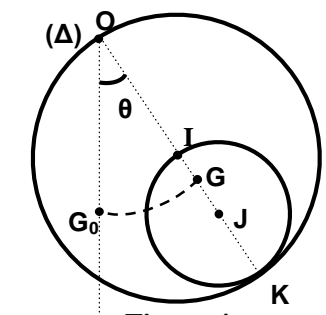


Figure 4 :

1.2. On écarte le système d'un angle faible  $\theta_m$  à partir de sa position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse initiale. La position du centre d'inertie  $G$  à un instant  $t$  quelconque est donnée par l'angle  $\theta$  que fait le vecteur  $\overline{OG}$  avec le vecteur  $\overline{OG_0}$  (position d'équilibre stable). (Figure 4)

1.2.1. Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement du pendule en fonction de  $\ddot{\theta}, \theta, g$  et  $r$ . **0,75pt**

1.2.2. Déterminer la longueur  $L$  du pendule simple synchrone au pendule pesant. **Rappel : Moment d'inertie d'un**

**0,75pt**  
cerceau de masse  $M$  et de rayon  $R : J_O = MR^2$

Si  $\theta$  faible alors  $\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$  et  $1 - \cos \theta \approx \frac{\theta^2}{2}$  ( $\theta$  en rad).

Un barreau de moment d'inertie  $J$  oscille horizontalement par torsion d'un fil  $OO'$  fixé en  $O'$  et dont l'axe passe par le centre d'inertie  $O$  du barreau. On surcharge le barreau avec deux masses ponctuelles de même valeur  $m = 10g$ , placées symétriquement à une distance  $r$  par rapport au fil. (figure 2). Pour une valeur donnée de  $r$ , on mesure la durée  $t$  de 10 oscillations. Les résultats obtenus sont portés dans le tableau ci-dessous :

$r$ (cm)	5	10	15	20	25	30
$t$ (s)	102,1	107,7	116,5	127,8	141	155,7
$r^2$ ( $\times 10^{-4}m^2$ )						
$Y = T^2 / 4\pi^2$ ( $s^2$ )						

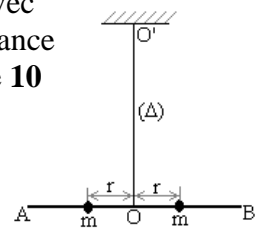


Figure 2:

1) Compléter le tableau ci-dessus.

1pt

2) Tracer sur papier millimétré le graphe  $Y = f(r^2)$ .

1pt

Echelle : 1cm pour  $100 \times 10^{-4}m^2$  en abscisses ; 1cm pour  $1s^2$  en ordonnées.

3) Donner sans démontrer la relation liant la période  $T$  en fonction de  $J$ ,  $m$ ,  $r$  et  $C$  constante de torsion du fil  $OO'$ .

0,5pt

4) En déduire à partir du graphe les valeurs de  $J$  et  $C$ .

1,5pt

### SUJET 3

#### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /24points

##### EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

1.1. Définir : Oscillateur harmonique, stroboscopie.

0,5x2pt

1.2. Quand dit-on qu'une équation est homogène ?

0,5pt

1.3. Quelle est l'expression vectorielle du champ de gravitation créé en un point P par un objet ponctuel de masse  $m$  placé au point O, tel que  $OP=d$  ? Représenter ce vecteur sur un schéma.

1pt

1.4. Enoncer le théorème du centre d'inertie.

0,75pt

1.5. Quelle est la différence entre oscillations libres et oscillations forcées ?

1pt

1.6. Choisir la (ou les) bonne (s) réponse(s) parmi celles proposées :

0,25x2pt

1.6.1. Un satellite géostationnaire a : a) une période de un an ; b) un mouvement accéléré ; c) une orbite contenue dans un plan équatorial ; d) une altitude voisine de 6400km.

1.6.2. Un oscillateur qui a pour équation horaire  $\theta(t) = \theta_m \cos(\omega t + \varphi)$  en radians, effectue un mouvement :

a) uniformément accéléré ; b) rectiligne sinusoïdale ; c) circulaire sinusoïdale ; d) autre.

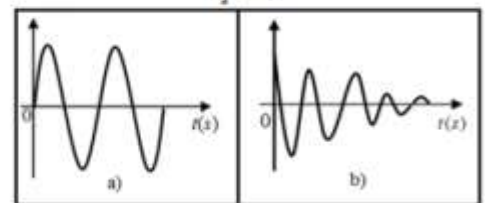
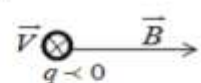
1.7. Répondre par vrai ou faux : La période d'un pendule simple isochrone varie avec l'amplitude des oscillations. 0,25

1.8. Donner l'expression et indiquer le sens de la force magnétique dans le cas ci-contre :

1pt

1.9. Donner schéma à l'appui, la description d'un pendule simple. 1pt

1.10. Qualifier le régime d'oscillations d'un pendule élastique abandonné à lui-même dans chacun des cas suivants : a) et b) 0,5x2pt



##### EXERCICE 2 : Application des savoirs /8points

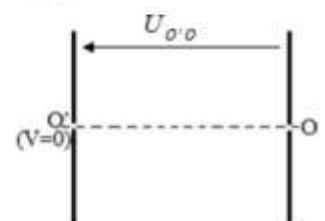
#### Partie A : Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme/1,5pt

Les ions  $Li^+$  produit dans la chambre d'ionisation pénètre entre les plaques d'un condensateur plan au point  $O'$  avec une vitesse négligeable. Ils sont alors soumis à une tension accélératrice  $U_{O'O} = 5,0kV$ . Données :  $O'O = 10cm$  ; charge de l'ion  $Li^+$  :

$q = +1,6 \times 10^{-19} C$  ; masse de l'ion :  $m = 9,97 \times 10^{-24} kg$ .

1. Calculer l'intensité  $E$  du champ électrique entre les plaques. 0,5pt

2. Déterminer l'accélération dans la chambre d'accélération. 1pt



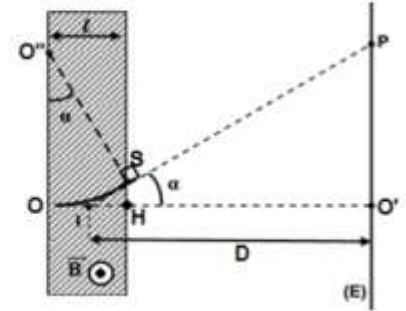
**Partie B : Pendule simple/4,5pts**

L'équation horaire d'un pendule simple constitué d'un solide (s) de masse  $m=200\text{g}$  est  $\theta(t) = 9^\circ \sin(100\pi t + \pi)$ .  
Le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur est le plan horizontal passant par la position la plus basse de (s).

- Déterminer la période des oscillations et en déduire la longueur  $\ell$  du fil. Prendre  $g = 10\text{N/kg}$ . **1pt**
- Déterminer l'énergie mécanique de ce pendule à la date  $t = 0,005\text{s}$ . **1pt**
- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique, établir l'équation différentielle des oscillations du solide. **1pt**
- En appliquant le théorème du centre d'inertie et le théorème de l'énergie cinétique, montrer que la tension du fil au passage par la verticale a pour expression  $T = mg(3 - 2\cos\theta_m)$ . Calculer sa valeur. **1,5pt**

**Partie C : Déflexion magnétique/ 2pts**

Un faisceau d'électrons pénètre en O dans une zone d'épaisseur  $\ell$  où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ , avec une vitesse  $\vec{V}_0$  perpendiculaire au champ. Après la sortie du champ au point S, le faisceau vient heurter un écran situé à une distance D du milieu I de cette zone, en un point P. On appelle la distance O'P la déflexion magnétique. Exprimer O'P en fonction de  $\ell$ , D, B,  $V_0$ , la masse m de l'électron et la charge élémentaire e.



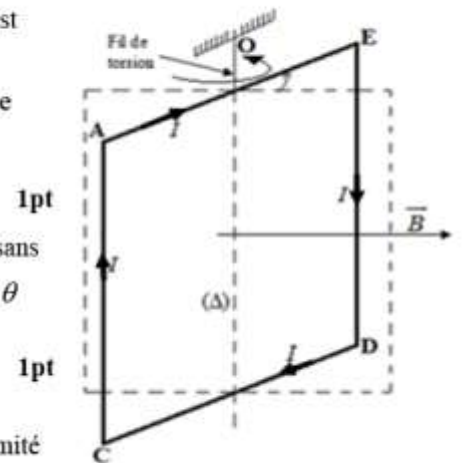
**2pts**

**EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8points**

**Partie A : Etude d'un pendule de torsion dans un champ magnétique uniforme/4points**

Un cadre carré de côté  $a = 5\text{ cm}$ , est placé dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ . Il est mobile autour d'un axe verticale ( $\Delta$ ) passant par son centre et parallèle aux cotés verticaux. Lorsque le cadre est parcouru par un courant I, il dévie d'un angle  $\theta_0$  puis se stabilise. le moment d'inertie du cadre est  $J_\Delta$ .

- Déterminer la position d'équilibre  $\theta_0$  du cadre. **1pt**
- On écarte le cadre d'un angle  $\theta_m = 10^\circ$  de sa position d'équilibre et on le lâche sans vitesse initiale à l'instant  $t=0$ . Sa position est repérée à chaque instant par l'angle  $\theta$  qu'il fait avec sa position d'équilibre.
  - Etablir l'équation différentielle du mouvement du cadre. **1pt**
  - Déterminer la loi horaire  $\theta(t)$ . **1pt**
- Un pendule pesant constitué d'une tige de masse  $m=0,8\text{kg}$ , suspendue par son extrémité supérieure à son axe de rotation horizontal, est synchrone à ce pendule de torsion. Déterminer la longueur  $\ell$  de la tige. **1pt**



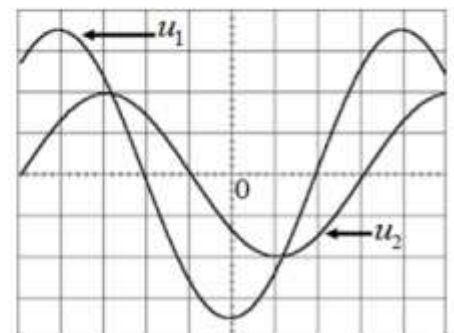
On

donne :  $J_\Delta = 0,5\text{ kg.m}^2$  ;  $B = 0,05\text{ T}$  ;  $I = 5\text{A}$  ;  $a = 5\text{ cm}$  ;  $C = 0,5\text{N.m/rad}$  ;  $g = 9,8\text{N/kg}$ .

**Partie B : Comparaison et somme de deux fonctions sinusoïdales/4points**

On visualise sur un oscilloscope bi courbe deux tensions  $u_1 = a_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$  et  $u_2 = a_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$  puis on obtient à l'écran les courbes de la figure ci-contre :  
-Balayage :  $5\text{ ms/div}$  ; -sensibilité verticale :  $2\text{V/div}$

- Déterminer graphiquement l'amplitude, la période et la pulsation des deux tensions  $u_1$  et  $u_2$ . Ainsi que leur décalage horaire  $\theta$ . **1,25pt**
- Laquelle des deux tensions est en avance sur l'autre ? En déduire la différence de phase  $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$ . **0,75pt**
- Déterminer la phase initiale  $\varphi_1$  de  $u_1$  puis en déduire  $\varphi_2$ . **1pt**
- Déterminer par la construction de Fresnel, la somme  $u = u_1 + u_2$ . **1pt**

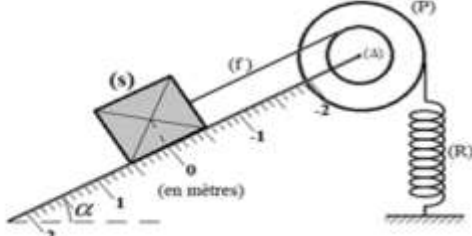


On prendra  $u_1 = 7 \sin(50\pi t - \frac{\pi}{2})$  et  $u_2 = 4 \sin(50\pi t - \frac{3\pi}{4})$ . **1pt**

**PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES /16points**

**Situation problème 1 : Examiner un système mécanique industriel. 8pts**

Dans une salle de jeu pour enfant, on trouve le dispositif présenté sur le document 1 ci-dessous. Le principe de jeu consiste à déplacer le solide (s) de sa position d'équilibre ( $x = 0m$ ) sur le plan incliné, vers le bas, d'une distance gagnante  $x_m$  puis l'abandonner sans vitesse initiale. Cette distance gagnante doit être choisie de sorte que le solide s'arrête après une durée égale à **7 minutes 51 secondes**, affichée à l'écran. Après plusieurs essais, EVOUM élève en classe de Terminale C a constaté que l'amplitude des oscillations du solide (s) subit une diminution de 50% après chaque oscillation.

<p><b>Document 1 : dispositif</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">7 minutes 51 secondes</div> 	<p><b>Document 2 : Données :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Solide (s) de masse <math>m=1kg</math> ;</li> <li>-Fil inextensible (f) de masse négligeable ;</li> <li>- Poulie à deux gorges (P) de moment d'inertie <math>J_{\Delta} = 56,24kg.m^2</math> et de rayons <math>R=15cm</math> et <math>r=10cm</math>.</li> <li>-Ressort (R) de raideur <math>K=100N/m</math> ;</li> <li>-Intensité du champ de pesanteur du lieu <math>g</math> ;</li> <li>-Plan incliné d'un angle <math>\alpha</math> .</li> </ul>
---	---

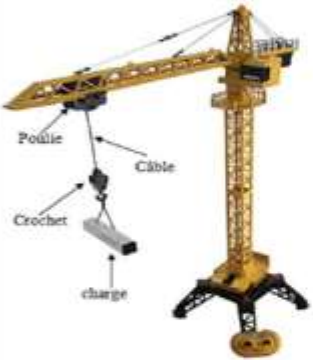
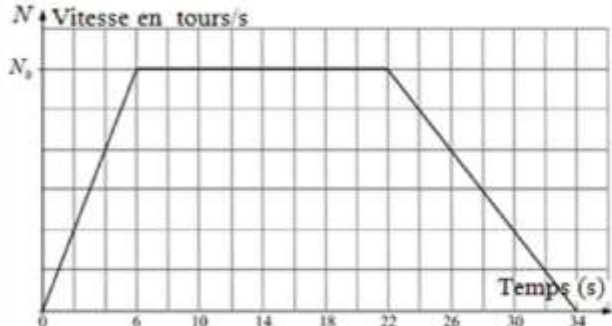
**Hypothèses:**

- Les oscillations ont pratiquement une durée égale à la période propre du dispositif du document 1.
- On suppose que le solide (s) s'arrête lorsque l'amplitude  $x_{mk}$  des oscillations devient égale à 0,1mm.

En examinant le mouvement du solide (s) sur le plan incliné et en utilisant correctement les informations données, propose à EVOUM la distance gagnante de ce jeu. **8pts**

**Situation problème 2: Utiliser le théorème du centre d'inertie et la stroboscopie pour choisir les câbles d'une grue. 8pts**

Pour la construction d'un immeuble, un entrepreneur souhaite utiliser une grue (document A) pour le levage du matériel de construction suivant : poutres tissées en fer de masse commune **75kg** ; récipient de béton de masse **250 kg** et les panneaux préfabriqués de masse commune **650kg**.

<p><b>Document A : Grue</b></p>  <p>Pendant la montée, le câble s'enroule autour de la gorge de la poulie fixée sur l'arbre (axe) du moteur.</p>	<p><b>Document B : caractéristiques du moteur de la grue</b></p> <p>- Diagramme de vitesses du moteur pendant la montée des charges</p>  <p><math>N_0</math> est la vitesse de fonctionnement normal du moteur. Cette vitesse est telle que pendant le fonctionnement normal, l'arbre du moteur muni d'une petite tache, donne en éclairage stroboscopique, pour les fréquences des éclairs <b>10Hz, 15Hz et 30Hz</b>, une immobilité apparente à une tache et autres observations pour les fréquences plus élevées.</p>																		
<p><b>Document C : Tensions (<math>\times 10^3 N</math>) de rupture des câbles disponibles (à partir desquelles les câbles se coupent).</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>N°1</td><td>N°2</td><td>N°3</td><td>N°4</td><td>N°6</td><td>N°7</td><td>N°8</td><td>N°9</td><td>N°10</td> </tr> <tr> <td>1,33</td><td>13,0</td><td>6,38</td><td>4,42</td><td>3,83</td><td>2,45</td><td>11,48</td><td>0,74</td><td>9,79</td> </tr> </table>	N°1	N°2	N°3	N°4	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10	1,33	13,0	6,38	4,42	3,83	2,45	11,48	0,74	9,79	<p><b>Document D : hypothèses et Données</b></p> <p>-<b>hypothèses</b> : Masse du crochet, résistance de l'air et frottements du câble sur la poulie : négligeables. Mouvement du câble : vertical.</p> <p>- <b>Données</b> : intensité de la pesanteur du lieu <math>g = 9,81m.s^{-2}</math> ; rayon de la poulie <math>R = 25cm</math>.</p>
N°1	N°2	N°3	N°4	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10											
1,33	13,0	6,38	4,42	3,83	2,45	11,48	0,74	9,79											

En exploitant les informations ci-dessus, choisir les câbles convenables de la grue pour faire monter les charges les unes après les autres. **8pts**

# PARTIE INFORMATIQUE



## LE CRELAUR COURS DE REPETITIONS LES LAUREATS

679 73 47 59 – 659 75 25 17 – 675 14 85 78

691 33 85 83 – 699 48 50 68 – 699 10 38 81

SITUE AU CARREFOUR GOUVERNEUR  
A L'ECOLE **BEN**

### SUJET 1

#### PREMIERE PARTIE : ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION 14 pts

##### EXERCICE 1

- Définir langage de programmation et programme 1 pt
- Déclarer en langage C un type enregistrement nommé **produit** permettant de renseigner les informations d'un produit (code, libellé, prix) donné. Le code et le libellé sont des chaînes de caractères ; le prix est un entier 1 pt
- Déclarer un tableau nommé **TabProduit** permettant de réserver 50 produits au maximum 0.5 pt
- Traduire la déclaration de la question 3 en langage C 0.5 pt
- Ecrire un algorithme qui déclare un tableau de 50 produits puis enregistre 50 produits dans le tableau à partir des valeurs saisies au clavier par l'utilisateur 2 pts

##### EXERCICE 2

L'algorithme suivant initialise les moyennes des élèves d'une classe donnée puis calcule la moyenne générale, la variance et l'écart type de cette classe. Observez attentivement cet algorithme et répondez aux questions suivantes :

```
1 algorithme moyenne_eleve
2 variables i : Entier ; mg, v, e : Reel ;
3 M : Tableau[10] de Réel ;
4 début
5   mg ← 0 ; v ← 0 ;
6   pour i allant de 1 à 10 pas 1 faire
7     écrire ("Entrer la moyenne de l'élève « i » ") ;
8     lire( M[i] ) ;
9     mg ← mg + M[i] ;
10    v ← v + (M[i] * M[i]) ;
11    si (M[i]>=10) alors
12      écrire ("L'élève « i » a réussi") ;
13    sinon
14      écrire ("L'élève « i » a échoué") ;
15    finsi
16  finpour
17  mg ← mg / 10 ;
18  v ← (v / 10) - (mg * mg) ;
19  e ← sqrt(v) ;
20  Ecrire ("Moyenne Générale = ", mg) ;
21  Ecrire ("Variance = ", v) ;
22  Ecrire ("Ecart type = ", e) ;
23 fin
```

##### QUESTIONS

- Identifier les structures de contrôle utilisées 0.5 pt
- Identifier 2 instructions d'initialisation et 2 incréments 0.5 pt
- Déterminez les valeurs des variables « i », « mg », « v » et « e » à la fin de l'exécution de cet algorithme en considérant les valeurs suivantes du tableau M 3 pts

10,5	12	9,5	13	12,5	8	14,5	10	16,5	14
------	----	-----	----	------	---	------	----	------	----

NB : Représentez la trace d'exécution.

- Déterminer le nombre d'instructions de cet algorithme 1 pt
- En précisant leurs rôles, donner les différentes bibliothèques qu'il faut utiliser pour traduire cet algorithme en langage C 1 pt
- Traduire en langage C les lignes d'instructions suivantes :
  - Les lignes 2, 3, 6 et 8 de l'algorithme 2 pts
  - Les lignes allant de 11 à 15 1 pt

## DEUXIEME PARTIE : SYSTEME D'INFORMATION ET BASE DE DONNEES 6 PTS

Vous avez été confirmé pour un stage de vacance dans une petite entreprise de vente du matériel informatique. L'entreprise en question souhaite améliorer son système d'information pour automatiser certaines tâches administratives. Sachant que vous êtes en service à la division informatique, votre aide sera précieuse dans la réalisation de ce projet.

1. Définir système d'information 0.5 pt
2. Donner 2 exemples de méthodes de conception d'un système d'information 0.5 pt
3. Présenter la relation qui existe entre une méthode de conception et un modèle 0.5 pt
4. Après avoir choisi une méthode de conception, vous décidez de concevoir le Modèle Conceptuel des données selon le modèle Entités/association. Définir l'expression « **Modèle conceptuel de données** » 0.5 pt
5. L'entreprise décide alors de changer certaines règles de gestion des clients et des articles selon la description suivante :

« Un client peut passer une ou plusieurs commandes ; une commande est passée par un seul client à la fois. Une commande peut concerner plusieurs articles ; un article peut être concerné par plusieurs commandes. Un client est caractérisé par son code, son nom, son prénom, son adresse et son numéro de téléphone. Une commande est caractérisée par son code et sa date. Un article est caractérisé par son code, son libelle et son prix. »

- a. Identifiez les différentes entités et les associations dans la description 1 pt
- b. Après avoir défini le terme « **identifiant** », préciser les identifiants de chaque entité 1 pt
- c. Représentez le Modèle Conceptuel de Données (MCD) correspondant à cette situation 2 pts

**NB** : Vous préciserez dans ce MCD les noms des entités, les noms des associations, les propriétés des entités, les identifiants et les cardinalités.

## SUJET 2

### ÉPREUVE D'INFORMATIQUE

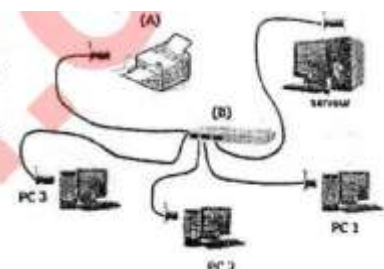
#### **PARTIE 1 : SYSTEMES INFORMATIQUES**

(7pts)

Vous êtes rendus en visite d'entreprise à la société anonyme des brasseries du Cameroun. À toutes les portes où vous êtes passés, le portail s'est ouvert seul, puis s'est fermé après vous ; rendu à la salle de production vous constaté que les boissons sont embouteillées par des machines et sans intervention de l'Homme, tout se passe automatiquement. Votre guide vous dit s'ils disposent d'un super système informatique qui gèrent tout cela. Rendu à la salle de contrôle, les contrôleurs établissent des rapports journaliers, qui sont des tableaux statistiques des différentes productions. Tous les employés des brasseries du Cameroun parviennent à communiquer à travers un réseau informatique où eux seuls y ont accès.

1. Définir **système informatique** 0.5pt
2. Identifier le type de système informatique décrits dans le texte 0.5pt
3. Citer deux composants particuliers que l'on retrouve dans un tel type de systèmes informatiques 0.5ptx2=1pt
4. Compte tenu de l'usage, identifier le type de réseau informatique de cette entreprise. 0.5pt

5. Les ordinateurs de ce service sont disposés comme sur l'image ci-contre :
  - a. Donner le nom de la topologie que forment ces ordinateurs. 0.5pt
  - b. Nommer deux équipements pouvant jouer le rôle de l'équipement (B). 0.5ptx2=1pt
  - c. Proposer en justifiant l'architecture de ce réseau. 0.5pt
  - d. Identifier l'élément (A) et donner son rôle dans ce réseau 0.5ptx2=1pt
  - e. Donner la commande CMD que l'utilisateur du PC3 doit entrer dans l'invite de commande pour connaître la configuration réseau de sa carte réseau. 0.5pt



6. Proposer un service en ligne que l'entreprise pourrait utiliser pour publier les offres d'emplois ou de stages 0.5pt

7. Le contrôleur voudrait entrer la formule qui lui permettra de calculer le nombre de bouteilles de demi (0,5L) litre produits. Indiquer la formule qu'il devra insérer dans la feuille de calcul ci-dessous pour avoir le résultat voulu. 0.5pt

	A	B	C
3	boisson	volume	qté
4	orangina	1	120
5	fanta	0,5	400
6	pamplemousse	1	250
7	grenadine	0,5	300
8	vinto	0,5	200

**PARTIE 2 : SYSTEME D'INFORMATION ET BASE DE DONNEES (7pts)**

Dans le but de simplifier la gestion des élèves, le Principal du Collège Marie Albert Excellence vous demande de concevoir un système d'information en vous inspirant des données suivantes: « Un élève est caractérisé par son matricule, son nom, son prénom, son sexe, sa date de naissance et statut (R : Redoublant(e), N : Nouveau) et est inscrit dans une et une seule classe caractérisée par un code et un libellé. Auquel on affecte des enseignants identifiés par leurs numéros de CNI, noms, prénoms, sexes et leurs numéros de téléphone.

1. Définir les expressions : système d'information, entité 0.5ptx2=1pt
2. Réaliser le modèle conceptuel de données (MCD). 1pt
3. Déduire le MLD correspondant à ce MCD 1pt
4. La conception du système d'information de votre établissement donne lieu à une base de données nommée collège dont le tableau ci-après représente un extrait de la table Elève.

Matricule	Nom	Prénom	DateNaissance	Sexe	Statut	Classe
12M159	ESSIMBI	Jeanne	11/12/2003	M	N	T1eC
16L177	MONKAM	Stella	05/10/2005	F	R	T1eD
21Y135	DOUME	Isaac	07/06/2005	F	N	T1eA4

- a. Définir base de données, table 0.5ptx2=1pt
- b. Ecrire la requête SQL permettant de créer la table Eleve. 1pt
- c. Donner le résultat de la requête ci-dessous :  
**SELECT Nom, Prénom FROM Elève WHERE Statut= 'R' AND Sexe ='F' ;** 0.5pt
- d. Ecrire la requête SQL qui permet d'insérer l'élève qui a pour Matricule=17M107, Nom = MOUSSA, Prénom=Ibrahim, DateNaissance=20/10/2002, Sexe=M, Statut=R et Classe=T1e C. 0.5pt
- e. Ecrire la requête SQL qui modifie le statut de l'élève MONKAM en Nouvelle. 0.5pt
- f. Ecrire la requête SQL qui supprime la table Elève de la base de données Collège 0.5pt

**PARTIE 3 : ALGORITHMME ET PROGRAMMATION (6pts)**

**Exercice 1 :**

Soit l'algorithme ci-après. Observez-le et répondez aux questions suivantes :

ALGORITHME	SUITE DE L'ALGORITHME
1. Algorithme traitement	10. nbre ← 0 ;
2. Variable notes : tableau [7] de réel ;	11. Tantque (i ≤ 7) Faire
3. i, nbre : entier ;	12. Si (notes[i] ≥ 10) Alors
4. Début	13. nbre ← nbre + 1 ;
5. Pour i allant de 1 à 7 Faire	14. FinSi
6. Ecrire ("entrez la note de l'élève ", i) ;	15. i ← i + 1 ;
7. Lire (notes[i]) ;	16. FinTantque
8. FinPour	17. Ecrire ("Le résultat est : ", nbre) ;
9. i ← 1 ;	18. Fin

1. Identifier dans cet algorithme la structure de données utilisée ainsi que sa taille. 0.5pt
2. Donner le résultat de cet algorithme avec les données 12.75 ; 9.75 ; 10 ; 11.25 ; 12.5 ; 6 ; 3.5 0.5pt
3. Nommer deux (02) autres types de structure de données. 0.5ptx2 = 1pt

### Exercice 2 :

Soit le programme C ci-après. Observez-le et répondez aux questions suivantes :

```
1 #include<stdio.h>
2 int main(){
3     int i ;
4     float moyGe, somme=0;
5     float moy[50] ;
6     for(i=1 ;i<=50 ;i++){
7         printf("entrer la moyenne d \\' eleve no %d : ",i) ;
8         scanf("%f",&moy[i]) ;
9     }
10    for(i=1 ;i<=50 ;i++){
11        somme=somme+moy[i] ;
12    }
13    moyGe=somme/50 ;
14    printf("la moyenne generale de la classe est: %f",moyGe) ;
15    return 0 ;
16 }
17
```

1. Citer un exemple d'IDE permettant la compilation de ce programme C. 0.5pt
2. Donner le rôle de la bibliothèque utilisée dans ce programme C 0.5pt
3. Relever dans ce programme C une instruction d'affichage et une instruction de lecture 0.5ptx2=1pt
4. Identifier la structure de contrôle utilisée dans ce programme C 0.5pt
5. Identifier la structure de données utilisée dans ce programme C 0.5pt
6. Identifier l'instruction qui déclare cette structure de donnée 0.5pt
7. Dire ce que fait ce programme C 0.5pt

## PARTIE SVT EEHB



## LE CRELAUR

### COURS DE REPETITIONS LES LAUREATS

679 73 47 59 – 659 75 25 17 – 675 14 85 78

691 33 85 83 – 699 48 50 68 – 699 10 38 81

**SITUE AU CARREFOUR GOUVERNEUR  
A L'ECOLE BEN**

### SUJET 1

#### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

##### I : Evaluation de savoirs 6pt

##### Exercice 1 : Question à choix multiples (QCM) 2pts

Chaque série de propositions suivantes comporte une seule réponse juste. Reproduire le tableau suivant et écrire sous chaque numéro de question, la lettre correspondant à la réponse exacte.

Questions	1	2	3	4
Réponses				

- 1- Au cours de la méiose, la division du centromère de chaque chromosome à lieu pendant :

- a) la métaphase I
  - b) L'anaphase I
  - c) La télophase II
  - d) L'anaphase II
- 2- Dans une cellule :
- a) L'ADN est localisé dans le noyau et l'ARN dans le ribosome
  - b) L'ADN est localisé dans cytoplasme et l'ARN dans le noyau
  - c) L'ADN et l'ARN sont localisés dans le noyau de la cellule
  - d) L'ADN est localisé dans le noyau et l'ARN dans le cytoplasme
- 3- Dans l'espèce humaine le gamète femelle est :
- a) Les ovogonies
  - b) Les ovocytes I
  - c) Les spermatozoïdes
  - d) Les ovocytes II
- 4- La traduction du message génétique est une opération qui :
- a) S'effectue dans le nucléoplasme
  - b) Permet la synthèse des acides aminés
  - c) Nécessite l'ADN polymérase
  - d) Permet la synthèse de l'ARNm

**Exercice 2 : Questions à réponse ouvertes (QRO) 2pt**

- 1- Définir les termes suivant : Gamétogenèse, Méiose 1pt
- 2- Citer et expliquer les différentes phases de la spermatogenèse 1pt

**II : Evaluation des savoir-faire et des savoir être 6 pt**

**Exercice1 : structure des acides nucléique / 3pts**

La séquence nucléotidique d'une molécule d'acide nucléique localisée généralement dans le cytoplasme des cellules est la suivante : ...UUGCAUGAAAAUGGCGGUGGUUAACGUUAGA... Sens de lecture →

- 1. Nommer la molécule représentée par le document. **0,5pt**
- 2. Ecrire la séquence nucléotidique de l'ADN correspondant. , **0 ,5pt**
- 3. Ecrire grâce au code génétique, la séquence polypeptidique résultant de cette molécule. **1pt**
- 4-Soit la séquence suivante d'un brin d'ADN : **AATGGCCATCGTACCT** :
- a) Ecrire le fragment complet (avec deux brins) de cette molécule d'ADN **0,25Pt**
- c) Répliquer les 10 premiers nucléotides de cette molécule d'ADN **0,75pt**

**Le code génétique**

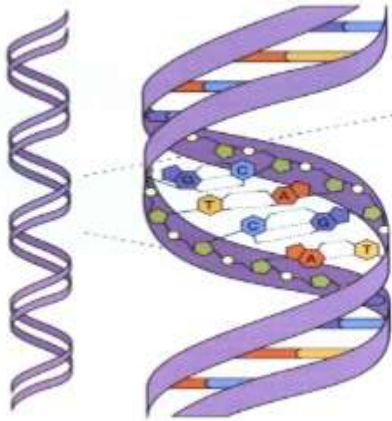
		Deuxième nucléotide										
		U		C		A		G				
Premier nucléotide	U	UUU	phényl-alanine	UCU	sérine	UAU	tyrosine	UGU	cystéine	U C A G		
		UUC		UCC		UAC		UGC				
		UUA	leucine	UCA		UAA		STOP			UGA	STOP
		UUG		UCG		UAG		STOP			UGG	tryptophane
C	CUU	leucine	CCU	proline	CAU	histidine	CGU	arginine	U C A G			
	CUC		CCC		CAC		CGC					
	CUA		CCA		CAA		glutamine			CGA		
	CUG		CCG		CAG					CGG		
A	AUU	isoleucine	ACU	thréonine	AAU	asparagine	AGU	sérine	U C A G			
	AUC		ACC		AAC		AGC					
	AUA	ACA	AAA		lysine	AGA						
	AUG	méthionine	ACG			AAG	AGG			arginine		
G	GUU	valine	GCU	alanine	GAU	acide aspartique	GGU	glycine	U C A G			
	GUC		GCC		GAC		GGC					
	GUA		GCA		GAA	acide glutamique	GGA					
	GUG		GCG		GAG		GGG					

**Exercice 2 : Organisation architecturale des acides nucléiques 3pts**

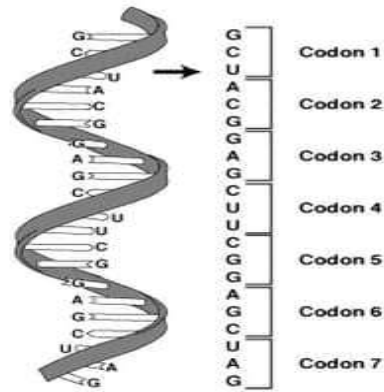
Au cours d'une séance de travaux pratique, des élèves après coloration des cellules au méthyle-pyronine ils ont observé la structure du document 1 colorié en vert dans le noyau et celui du document 2 colorié en rose

dans le cytoplasme de la cellule. Ces élèves font appel à vous pour les aider à identifier ces deux molécules observées

- 1- Identifier les molécules du document 1 et 2. **0,5 pt**
- 2- la molécule du document 2 se retrouve en 03 différents types dans la cellule ; énumérez-les en précisant leurs rôles respectifs. **1,5Pt**
- 3- A l'aide d'un tableau, établir la différence entre ces molécules en utilisant les éléments suivants : la localisation, la structure spatiale, le sucre, les bases azotées. **1pt**



**Doc 1**



**Doc 2**

**Partie B: Evaluation des compétences 10pts**

**Compétence visée :** expliquer le mécanisme de la fécondation chez les Mammifères

**Situation problème :**

Ta sœur cadette qui fait la classe de première littéraire a appris que sa meilleure amie est enceinte. Elle décide de discuter ouvertement avec toi, pour avoir toutes les informations possibles quant à la fécondation.

**Consigne 1 :** Elle te demande combien de spermatozoïdes au maximum fusionnent avec l'ovule, vu qu'elle a appris que chaque millilitre de sperme contient des millions de spermatozoïdes. Dans un texte de moins de 10 lignes, explique à ta sœur, ce qui se passe lors de la fécondation, pour garantir la fusion d'un seul gamète mâle avec le gamète femelle. Précise au moins 2 mécanismes explicatifs de la monospermie. **3 pts**

**Consigne 2 :** Ta sœur se demande pourquoi le fœtus est placé dans le ventre, alors que les spermatozoïdes sont déposés dans le vagin. Après avoir rappelé les 3 étapes principales de la fécondation à ta sœur, explique-lui comment se déroule le rapprochement des gamètes à travers les voies génitales, le lieu de la fécondation et le nom de la partie où le fœtus se développe. **4pts**

**Consigne 3 :** Ta sœur veut enfin comprendre pourquoi chez les filles, il existe la ménopause, alors que les garçons ne connaissent pas ce phénomène. Dans un texte ne dépassant pas 15 lignes, explique à ta sœur pourquoi les filles ont la ménopause. Pour ce faire, définis la ménopause, puis démontre la raison de sa survenue, et enfin évalue l'âge de sa survenue, pour une fille qui entre en puberté à 12 ans, et qui ovule 1 fois par mois. On supposera qu'elle a 400 ovocytes au départ, et qu'elle n'a pas accouché. On ne prendra pas en compte la dégénérescence des ovocytes au cours des cycles. **3 pts**

**SUJET 2**

**EPREUVE DE SVTEEBB**

**Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES**

**/10 pts**

**I- EVALUATION DES SAVOIRS**

**/8 pts**

**EXERCICE 1 : QUESTION A CHOIX MULTIPLES**

**/ 2 pts**

Chaque série de questions comporte une réponse juste, faire correspondre chaque numéro de question à la lettre qui correspond à la proposition juste. Exemple : 1- G. 1- Les échanges de particules solides ou liquides peuvent se faire par :

- a) Dialyse.
- b) Endocytose.
- c) Plasmolyse.
- d) Diffusion.

2- Parmi les structures suivantes, laquelle n'est pas un organite cellulaire :

- a) Le réticulum endoplasmique.
- b) La chromatine.
- c) La vacuole.
- d) La mitochondrie.

3- La division cellulaire ayant lieu pendant la gamétogenèse et faisant passer la cellule de l'état diploïde à l'état haploïde est :

- a) La bipartition.
- b) La mitose.
- c) Le bourgeonnement.
- d) La méiose.

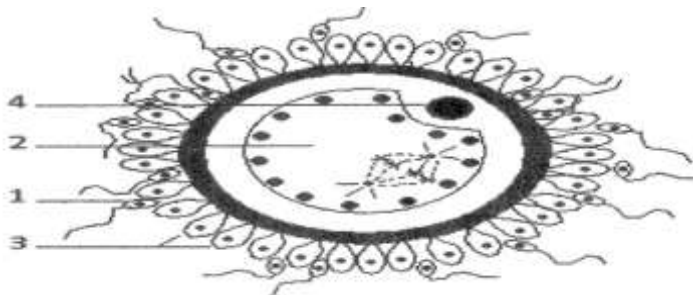
4- Le code génétique :

- a) Est différent selon les espèces animales et végétales.
- b) Établit la correspondance entre l'ARNm et une protéine.
- c) N'établit pas la correspondance entre l'ARNm et un acide aminé.
- d) Comporte 64 triplets codant chacun pour un acide aminé spécifique.

**Exercice 2 : Exploitation des documents : décrire les étapes de la fécondation 2,5pts**

Le document ci-dessous représente une phase d'un événement important dans la vie de l'Homme.

- e) De quel phénomène s'agit-il ? justifier votre réponse **0,25x2=0,5pt**  
Les acteurs de ce phénomène sont désignés par les chiffres 1 et 2
- f) Dégager un nom à chacun des éléments 1 et 2 **0,25x2=0,5pt**
- g) Reproduire l'élément 1 et l'annoter **0,25x4=1 pts**
- h) Dégager le nom des organes reproducteurs qui fabriquent l'élément 1 et 2 **0,25x2=0,5pt**



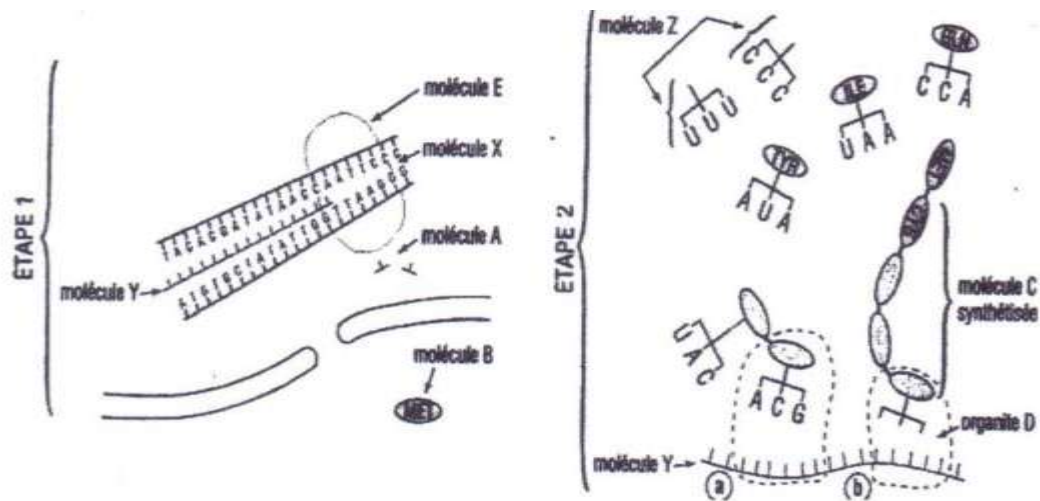
**II- EVALUATION DES SAVOIR FAIRE ET/OU DES SAVOIR ETRE.**

/6pts

**Exercice 1: Identifier et localiser les étapes et les acteurs de la biosynthèse des protéines.**

/3pts

- a. A partir du document 1 ci-dessous, nommer et localiser les deux étapes permettant la synthèse de l'albumine à partir du gène. **0.25x4=1pt**



**Document 1**

- b. Identifier et indiquer le rôle de l'organite D. **0.5x2=1pt**  
 c. La synthèse de l'albumine fait intervenir de nombreux acteurs. Identifier les acteurs suivants :
- |               |               |
|---------------|---------------|
| a) Molécule E | <b>0.25pt</b> |
| b) Molécule X | <b>0.25pt</b> |
| c) Molécule Y | <b>0.25pt</b> |
| d) Molécule B | <b>0.25pt</b> |

**Exercice 2: Identifier et localiser les étapes et les acteurs de la biosynthèse des protéines.**

**/3pts**

- a. L'albumine est une molécule servant de transporteur sanguin pour les lipides. Elle est synthétisée dans les hépatocytes. Une partie de la séquence du gène codant pour l'albumine est donnée ci-dessous.



**Document 2**

- Nommer les éléments représentés par les lettres « A, T, G et C » composant ce gène. **0.5pt**  
 b. Le document ci-dessous représente un élément constitutif de l'ADN. L'identifier **1pt**



**Document 3**

- c. A partir de cet élément, représenter une maquette légendée d'un fragment de la molécule d'ADN comportant 5 fois ce type de la molécule. **1.5pt**

**Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES**

**/10 pts Compétence ciblée :**

**Sensibiliser sur le rôle des organites cellulaires dans le fonctionnement de l'organisme.**

**Situation problème :**

Lors d'une séance de lecture à la bibliothèque de ton établissement, Ekomane a lu cet extrait dans un manuel de SVTEEB qui a aiguillé sa curiosité : « le noyau peut être considéré comme le coffre-fort de la cellule, car c'est en son sein que se trouve l'information génétique matérialisée par la molécule d'ADN » et se demande comment un noyau peut être réduit à un coffre-fort ! Il t'est demandé d'édifier cet élève sur le rôle du noyau dans le fonctionnement d'une cellule.

**Consigne 1 :** Dans un texte de 10 lignes maximum, explique à cet élève que les cellules animales possèdent un coffre-fort, support de l'information génétique. **3 pts**

**Consigne 2 :** Elabore une affiche dans laquelle tu illustres par un schéma bien légendé l'ultrastructure du noyau. **4pts**

**Consigne 3 :** Dans un texte de causerie éducative de 5 lignes, sensibilise tes camarades sur l'importance du noyau pour la pérennité de l'espèce. **3pts**

« Aucun fugitif n'a jamais débordé les limites de la terre ! Où que vous soyez, la SCIENCE vous rattrapera »