

BACCALAUREAT
BLANC
SESSION 2023

Coefficient : 4
Durée : 3h

PHYSIQUE-CHIMIE

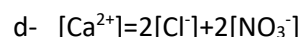
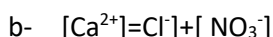
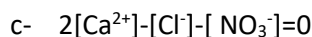
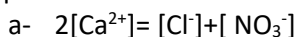
SERIE : D

Cette épreuve comporte 4 pages numérotées 1, 2, 3 et 4.
La calculatrice scientifique est autorisée

EXERCICE 1

CHIMIE (3 points)

A- On réalise un mélange des solutions aqueuses suivantes : chlorure de calcium et nitrate de calcium.
L'équation d'électroneutralité de la solution est :



Choisis les lettres correspondants aux deux bonnes réponses

B . Les amines sont des molécules qui dérivent de l'ammoniac.

Pour chacune des affirmations ci-dessous , écris le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

1. Les amines ont un caractère électrophile.
2. Les amines sont toutes des bases faibles.
3. La formule brute de la molécule d'une amine saturée est $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{N}$.
4. La présence d'un doublet d'électron non liant sur l'atome d'azote confère aux amines un caractère nucléophile.

C- Donne les étapes de la dissolution d'un composé ionique dans l'eau.

D- Soient une solution de chlorure d'hydrogène (HCl) de concentration $\text{C}_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ et une solution d'acide nitrique (HNO_3) de concentration $\text{C}_2 = 10^{-3} \text{ mol/L}$. On mélange un volume $\text{V}_1 = 10 \text{ mL}$ de la solution de HCl avec un volume $\text{V}_2 = 50 \text{ mL}$ de la solution de HNO_3 .

Recopie et relie chaque solution de la colonne A au pH lui correspondant dans la colonne B.

A	B
Solution de HCl •	• 3
Solution de HNO_3 •	• 5,3
Mélange •	• 2,3
	• 2,8

PHYSIQUE (2 points)

A . Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse .

1. L'expression de la période propre d'un oscillateur harmonique est :

a) $T_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$; b) $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$; c) $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$; d) $T_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

2. Un pendule élastique horizontal caractérisé par la constante de raideur $k = 25 \text{ N/m}$ et la masse $m = 250 \text{ g}$ a une vitesse maximale $V_m = 0,80 \text{ m/s}$. L'amplitude du mouvement est :

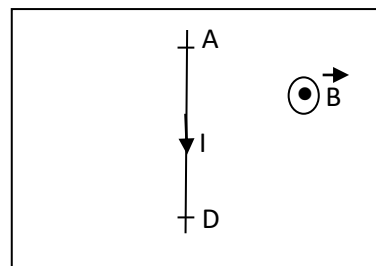
- a) $X_m = 5 \text{ m}$; b) $X_m = 10 \text{ m}$; c) $X_m = 0,08 \text{ m}$; d) $X_m = 2,58 \text{ m}$
 3. L'expression de l'énergie mécanique d'une oscillation mécanique libre est :
 a) $E_m = \frac{1}{2} kV_m^2$ b) $E_m = \frac{1}{2} mV_m^2$ c) $E_m = \frac{1}{2} mX_m^2$ d) $E_m = \frac{1}{2} kX_m^2$

B . Recopie , pour chacune des propositions suivantes , la lettre correspondant à la proposition puis écris **V** en face si la proposition est vraie ou **F** si elle est fausse .

- a. Le champ magnétique est uniforme à l'intérieur d'un solénoïde .
 b. La valeur du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde est donnée par la relation $B = \mu_0 NI$.
 c. Dans un champ magnétique uniforme les lignes de champ sont parallèles.

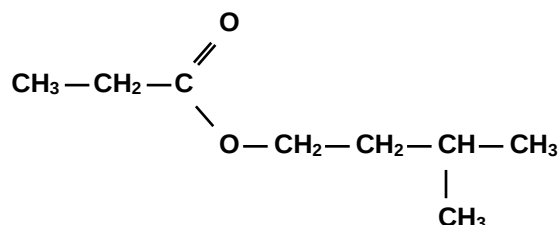
C.

1. Donne le nom de la force $\vec{F}$ qui s'exerce sur un fil conducteur parcouru par un courant d'intensité I et plongé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.
 2. Reproduis le schéma ci-contre et représente la force $\vec{F}$.



EXERCICE 2 (5points)

Au cours de la lecture d'une revue scientifique, un élève d'une classe de Terminale Scientifique de Guîtres apprend que, le sirop Humex (pour toux sèche pour enfant), contient un arôme d'abricot permettant de rendre la prise agréable. La molécule responsable de cet arôme est le propanoate d'isoamyle de formule semi-développée ci-contre:



L'hydrolyse du propanoate d'isoamyle fournit deux composés organiques A et B. Le composé B est un alcool. L'élève désire synthétiser le propanoate d'isoamyle au laboratoire à partir des composés A et B en milieu acide. Pour cela, il utilise une masse $m_B = 22 \text{ g}$ du composé B et une masse suffisante du composé A permettant d'obtenir un mélange équimolaire. Le rendement de la réaction chimique est **65%**. Pour faciliter ses travaux il sollicite ton aide.

Données : $M(\text{H})=1 \text{ g/mol}$; $M(\text{C})=12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O})=16 \text{ g/mol}$; $M(\text{ester})=144 \text{ g/mol}$

1- IDENTIFICATION DE LA FONCTION CHIMIQUE DE CET ARÔME

Donne :

- 1.1. la famille des composés organiques à laquelle appartient cette molécule.
- 1.2. son groupe fonctionnel.
- 1.3. son nom systématique.

2. IDENTIFICATION DES PRODUITS DE LA SYNTHÈSE DE L'ARÔME

Donne :

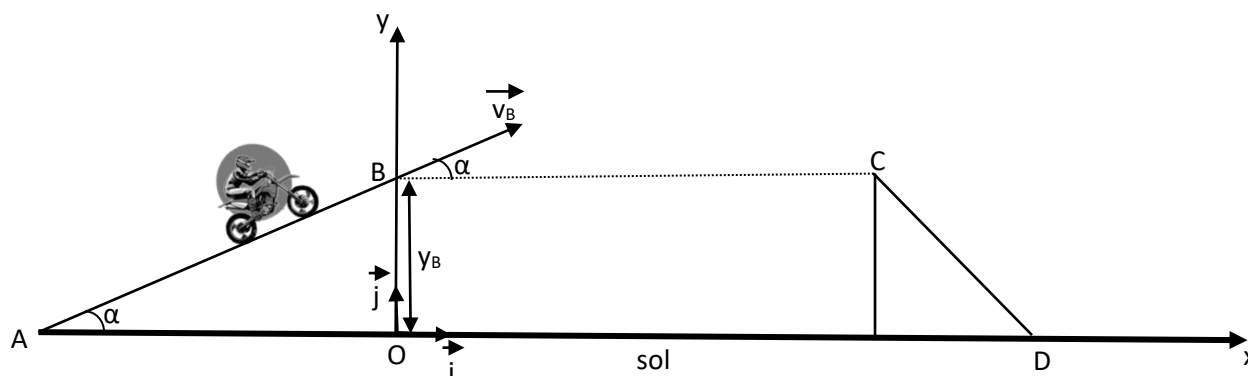
- 2.1. la formule semi-développée et le nom de l'alcool B.
- 2.2. la formule semi-développée et le nom du composé A.
- 2.3. la classe de l'alcool B.
- 2.4. le groupe fonctionnel du composé A.

3. SYNTHÈSE DE L'ARÔME

- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction de synthèse du propanoate d'isoamyle.
- 3.2. Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction chimique.
- 3.3. Détermine la masse de propanoate d'isoamyle que l'on obtient.

EXERCICE 3 (5points)

Lors d'un championnat de motocross, un pilote s'élance d'une rampe de terre AB inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal à une autre rampe CD également inclinée (voir figure ci-dessous).



Au guidon de sa moto, le pilote part du point A avec une vitesse initiale v_A et arrive au point B, situé à une hauteur y_B par rapport au sol. Avec un vecteur -vitesse $\vec{v}_B$ incliné d'un angle α au point B, il quitte la rampe AB et effectue un saut dans l'air dans le but d'atterrir au point C situé sur la rampe de terre CD.

Ton camarade de classe a assisté au championnat à la télévision et veut étudier le mouvement du pilote.

Sur la rampe de terre AB, le pilote est animé d'un mouvement rectiligne d'accélération $\vec{a}_1$ de direction suivant l'axe (AB). On négligera les forces de frottement et la force motrice de la moto pendant toute la durée du parcours ABCD.

Ton camarade te sollicite pour étudier ensemble le mouvement du pilote sur le parcours ABCD afin de vérifier si le pilote atteint son but.

Données : la masse de système {pilote + moto} est $m = 180 \text{ kg}$; $g = 9,8 \text{ N/kg}$; $AB = \ell = 10 \text{ m}$; $BC = L = 85 \text{ m}$; et $\alpha = 30^\circ$; $v_B = 30 \text{ m/s}$.

1. ETUDE SUR LA RAMPE DE TERRE AB

- 1.1 Fais le bilan des forces extérieures agissant sur le système {pilote+moto} et représente-les.
- 1.2 Enonce le théorème du centre d'inertie.
- 1.3 Détermine la valeur a_1 de l'accélération du système.
- 1.4 Donne la nature exacte du mouvement du système.
- 1.5 .
 - 1.5.1 Enonce le théorème de l'énergie cinétique.
 - 1.5.2 Exprime la vitesse v_A en fonction de $\vec{v}_B$, a_1 et ℓ .
 - 1.5.3 Calcule v_A .

2. ETUDE DU MOUVEMENT DANS LE REPERE (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)

- 2.1 Donne les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{v}_B$ dans le repère (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$) .
- 2.2 Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du système.
- 2.3 Dédus –en l'équation cartésienne de la trajectoire du pilote.
- 2.4
 - 2.4.1 Exprime et calcule la hauteur y_B .
 - 2.4.2 Etablis l'expression de la hauteur maximale h_m atteinte par le pilote en fonction de y_B , g , α et v_B .
 - 2.4.3 Dis, en justifiant ta réponse, si le pilote atteint son but.

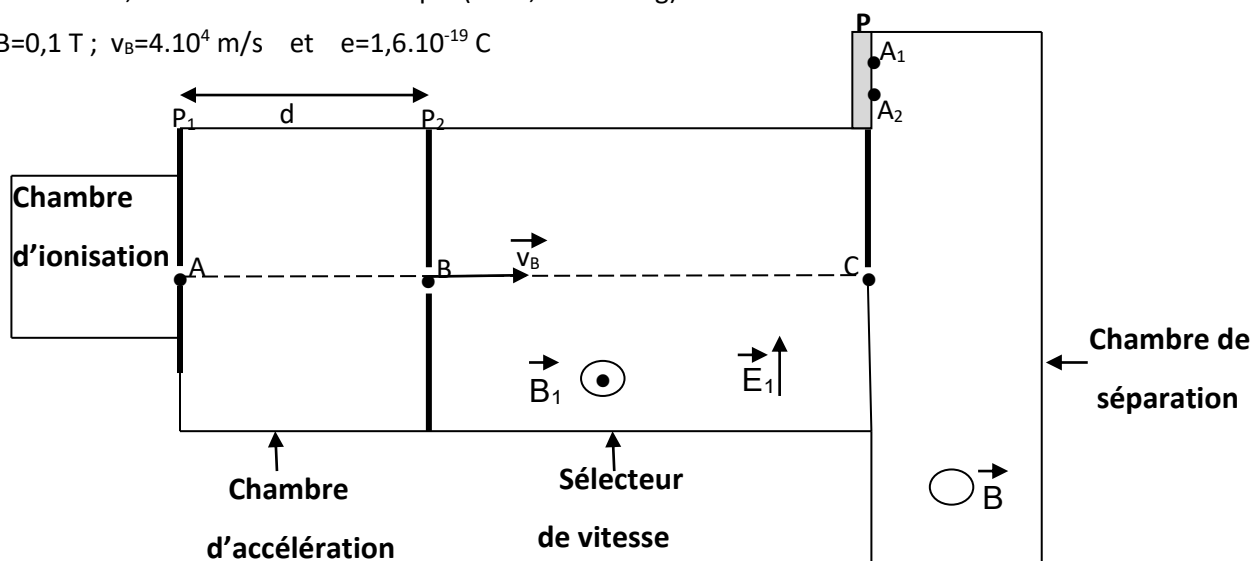
EXERCICE 4

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous propose d'analyser le mouvement des isotopes du magnésium à travers le dispositif schématisé ci-dessous comprenant :

- Une chambre d'ionisation produisant des ions magnésium $^{24}\text{Mg}^{2+}$ et $^{25}\text{Mg}^{2+}$ émis sans vitesse initiale en un point A.
- Une chambre d'accélération où règne un champ $\vec{E}_0$ uniforme entre les plaques P_1 et P_2 distantes de d . Les ions arrivent à la plaque P_2 et la traverse par une ouverture en B avec la vitesse $\vec{v}_B$;
- Un sélecteur de vitesse où règnent simultanément deux champs uniformes $\vec{E}_1$ (champ électrique) et $\vec{B}_1$ (champ magnétique) et où les particules ne subissent aucune déviation ;
- Une chambre de déviation et de séparation des ions isotopes dans un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme où ils accèdent par une ouverture en C avec une vitesse $\vec{v}_C$ et parviennent à une plaque sensible P (voir schéma ci-dessous). On admet que les forces de frottements et de pesanteurs sont négligeables et que les champs $\vec{B}_1$ et $\vec{B}$ sont perpendiculaires au plan de la figure.

Les masses des ions magnésium $^{24}\text{Mg}^{2+}$ et $^{25}\text{Mg}^{2+}$ sont respectivement m_1 et m_2 telles que $m = xu$ où x désigne le nombre de masse et u , l'unité de masse atomique ($u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$).

Données : $B = 0,1 \text{ T}$; $v_B = 4 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ et $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



Tu es sollicité(e) par ton groupe pour le compte rendu de vos travaux .

1. PHASE D'ACCELERATION :

- 1.1 Détermine le signe de la tension $U_0 = V_{P1} - V_{P2}$ et représente le champ électrique $\vec{E}_0$.
- 1.2 Exprime la valeur de E_0 en fonction de e , d , v_B et de la masse m d'un ion Mg^{2+} .

2. SELECTION DE VITESSE

- 2.1 Représente les forces électrique $\vec{F}_1$ et magnétique $\vec{F}_2$ subie par un ion Mg^{2+} dans le sélecteur de vitesse.
- 2.2 Détermine une relation entre v_B et les normes des vecteurs $\vec{E}_1$ et $\vec{B}_1$ afin que les ions Mg^{2+} ne subissent aucune déviation.
- 2.3 Montre dans le cas précédent que $v_B = v_C$.
- 2.4 Pour une vitesse v_1 de l'ion Mg^{2+} en B telle que $v_1 > v_B$, montre que l'ion ne parvient pas en C.

3. SEPARATION DES IONS

- 3.1 Représente le vecteur -vitesse $\vec{v}_C$ de l'ion en C et détermine le sens du champ magnétique $\vec{B}$ pour que les ions Mg^{2+} soient déviés vers la plaque sensible P.
- 3.2 Indique la nature du mouvement des ions Mg^{2+} dans la chambre de déviation.
- 3.3 Exprime la grandeur caractéristique de leur trajectoire en fonction de m , e , v_C et B .
- 3.4 Associe à chaque isotope, son point d'impact A_1 ou A_2 sur la plaque sensible en justifiant ta réponse.
- 3.5 Calcule les distances CA_1 et CA_2 au millième près puis déduis la distance A_1A_2 séparant les points d'impact A_1 et A_2 .