

BACCALAUREAT BLANC
Février 2023

Coefficient : 4
Durée : 3 H

PHYSIQUE - CHIMIE

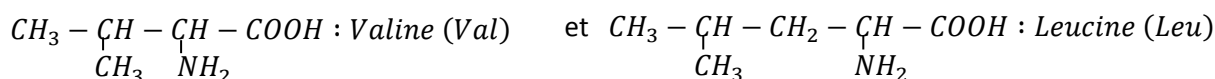
SERIE : D

*Cette épreuve comporte quatre pages numérotées 1/4; 2/4; 3/4 et 4/4
La calculatrice scientifique est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A- On considère les deux composés organiques suivants :



Donne :

- 1- la fonction chimique de ces deux composés organiques.
- 2- le nom de chacun de ces composés dans la nomenclature officielle.
- 3- la formule semi-développée de l'amphion correspondant à la leucine et déduis-en sa forme acide
- 4- la formule semi-développée du dipeptide Val-Leu

B- Recopie et complète les phrases suivantes :

- 1- Le pH d'une solution aqueuse telle que $[H_3O^+] = 1,26 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ a pour valeur pH =
- 2- Le produit ionique de l'eau K_e , a pour expression : $K_e = \dots\dots\dots$
- 3- Une solution aqueuse est dite basique si sa concentration en ions H_3O^+ est à sa concentration en ions OH^- .
- 4- L'équation-bilan de l'autoprotolyse de l'eau s'écrit :
- 5- L'équation d'électroneutralité d'une solution aqueuse contenant les ions suivants : H_3O^+ , OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Al^{3+} et Na^+ s'écrit :

PHYSIQUE (2 points)

A- Un solide de masse $m = 250g$, accroché à l'extrémité d'un ressort à spires non jointives de constante de raideur k , oscille sans frottement sur un plan horizontal. L'équation horaire de son mouvement est de la forme $x(t) = X_m \cos(10t + \varphi)$; $x(t)$ en mètre (m). A l'instant $t = 0s$, on a $x_0 = 0$ et $v_{0x} = -0,2m/s$.

1- La période propre des oscillations a pour valeur :

- a) $T_0 = 0,63s$ b) $T_0 = 1,59s$ c) $T_0 = 62,83s$

2- La constante de raideur du ressort a pour valeur :

- a) $k = 2,5N \cdot m^{-1}$ b) $k = 25N \cdot m^{-1}$ c) $k = 250N \cdot m^{-1}$

3- L'amplitude des oscillations vaut :

- a) $X_m = 2cm$ b) $X_m = 6cm$ c) $X_m = 4,5cm$

4- La phase à l'origine des dates vaut :

- a) $\varphi = \pi \text{ rad}$ b) $\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ c) $\varphi = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$

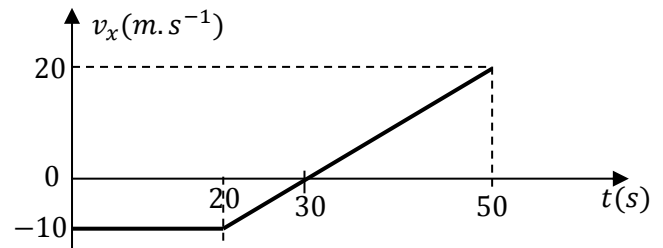
5- L'énergie mécanique de l'oscillateur vaut :

- a) $E_m = 5 \cdot 10^{-3}J$ b) $E_m = 45 \cdot 10^{-3}J$ c) $E_m = 25 \cdot 10^{-3}J$

Recopie le numéro de chaque proposition ci-dessus, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B- Un point mobile M se déplace sur un trajet rectiligne. Le graphique ci-dessous donne l'évolution de l'abscisse v_x de sa vitesse au cours du temps.

A l'aide du graphique ci-contre, associe le numéro de chaque phase à la lettre de la nature du mouvement de M, qui lui correspond dans les diagrammes ci-dessous :



Phase du mouvement	
1 ^{ère} phase : $t \in [0; 20s]$	1-
2 ^è phase : $t \in [20s; 30s]$	2-
3 ^è phase : $t \in [30s; 50s]$	3-

Nature du mouvement de M	
a.	Mouvement circulaire uniforme
b.	Mouvement rectiligne uniformément accéléré
c.	Mouvement rectiligne uniformément retardé
d.	Mouvement rectiligne uniforme

EXERCICE 2 (5 points)

Dans ta classe de Terminale D, au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de chimie, il est question d'identifier un acide carboxylique A. Sous la supervision de votre Professeur, vous réalisez les trois expériences suivantes :

- Expérience 1 :

Vous faites réagir sur une masse $m_A = 1,76 \text{ g}$ de A, un agent chlorurant puissant, le pentachlorure de phosphore (PCl_5) et obtenez un produit organique B. L'équation-bilan de cette réaction s'écrit :

$$R - COOH + PCl_5 \rightarrow R - COCl + POCl_3 + HCl.$$

La quantité de matière de chlorure d'hydrogène (HCl) produite vaut $n_{HCl} = 2.10^{-2} \text{ mol}$.

- Expérience 2 :

Vous faites réagir un alcool C sur le chlorure d'acyle B; vous obtenez le méthylpropanoate d'éthyle et le chlorure d'hydrogène (HCl).

- Expérience 3 :

Enfin, vous faites réagir de l'hydroxyde de sodium ou soude sur le méthylpropanoate d'éthyle ; vous obtenez un composé D et l'alcool C.

On te donne les masses molaires atomiques en g. mol^{-1} ci-dessous :

$M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(O) = 16$; $M(Cl) = 35,5$.

Tu es sollicité(e) pour mener cette recherche.

1- Etude de l'expérience 1

- 1-1- Donne la formule brute générale d'un monoacide carboxylique à chaîne carbonée saturée.
- 1-2- Détermine la masse molaire moléculaire de A.
- 1-3- Montre que la formule brute de A est $C_4H_8O_2$.
- 1-4- Donne les formules semi-développées possibles de A et nomme-les.

2- Etude de l'expérience 2

- 2-1- Ecris la formule semi-développée du méthylpropanoate d'éthyle.
- 2-2- Dédus-en la formule semi-développée et le nom de chacun des composés B et C.
- 2-3- Ecris l'équation-bilan de la réaction entre B et C.
- 2-4- Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction.

3- Etude de l'expérience 3

- 3-1- Ecris l'équation-bilan de la réaction entre le méthylpropanoate d'éthyle et la soude.
- 3-2- Donne le nom et les caractéristiques de cette réaction.
- 4- Donne la formule semi-développée et le nom de l'acide carboxylique A.

EXERCICE 3 (5 points)

Au cours d'une séance de révision, un groupe d'élèves de ta classe de Terminale D d'un lycée de la DRENA Abidjan 4, désire étudier le mouvement des particules α dans un spectrographe de masse (voir figure ci-dessous).

- Les particules α sont produites dans la chambre d'ionisation (**zone1**) et portent la charge $q = +2e$. A la sortie de cette chambre en O_1 , ces particules ont une vitesse pratiquement nulle.
- Elles sont ensuite accélérées dans la **zone 2**, entre les deux plaques Q et P munies respectivement des fentes O_1 et O_2 . La variation d'énergie cinétique entre les plaques Q et P vaut $\Delta E_C = 8.10^3 eV$. Une tension accélératrice $U_0 = V_P - V_Q$ est appliquée entre ces plaques.

- Les particules α pénètrent enfin dans la **zone 3** avec la vitesse horizontale \vec{v}_0 , où règne un champ magnétique \vec{B} orthogonal au plan de la figure et d'intensité B . Dans cette zone, les particules décrivent un quart de cercle de rayon $R = 60\text{ cm}$ et sortent de la zone 3 au point T_1 .

Dans tout l'exercice, le poids de la particule α est négligé devant les autres forces extérieures.

On te donne : $1eV = 1,6.10^{-19}\text{ J}$; la charge électrique élémentaire $e = 1,6.10^{-19}\text{ C}$; la masse de la particule α : $m = 6,68.10^{-27}\text{ kg}$ et $OT_1 = OO_2 = 60\text{ cm}$.

Le groupe d'élèves t'invite à les aider à mener cette étude.

1- ETUDE DU MOUVEMENT DANS LA ZONE 2

1-1- Représente sur un schéma clair, le champ électrostatique \vec{E} et la force électrique \vec{F}_e qui s'exerce sur la particule α entre Q et P.

1-2- Détermine le signe de la tension U_0 .

1-3- Détermine que l'intensité de la vitesse avec laquelle les particules sortent de la zone 2 en O_2 est $v_0 = 6,2.10^5\text{ m.s}^{-1}$.

2- ETUDE DU MOUVEMENT DANS LA ZONE 3

2-1- Donne le sens du champ magnétique \vec{B} pour que les particules arrivent en T_1 ou T_2 .

2-2- Montre que le mouvement des particules est uniforme et circulaire.

Exprime le rayon R de cette trajectoire en fonction de e, B, v_0 et m .

2-3- Détermine :

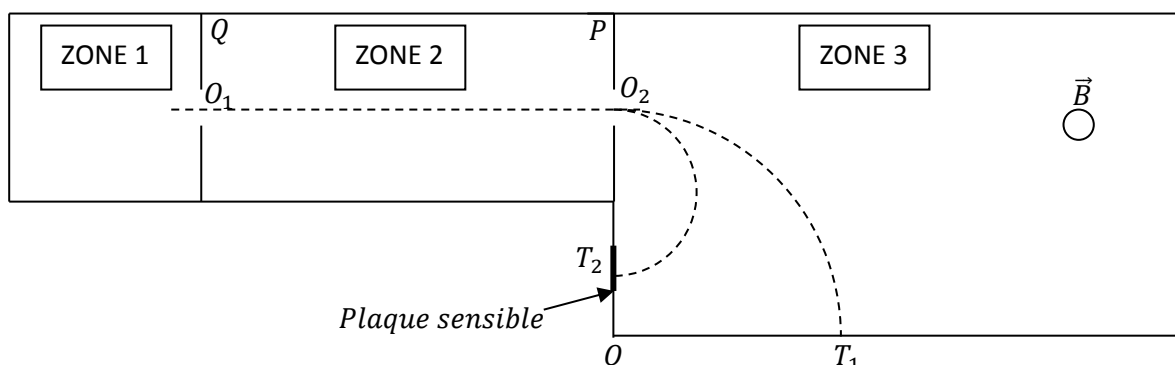
2-3-1- L'intensité B du champ magnétique \vec{B} qui règne dans la zone 3.

2-3-2- La durée Δt du transit dans la zone 3.

2-4- On ajuste maintenant l'intensité du champ magnétique \vec{B} à la valeur $B_0 = 200\text{ mT}$. Les particules décrivent alors un demi-cercle et produisent un impact sur la plaque sensible en un point T_2 .

2-4-1- Détermine la valeur de la distance OT_2 .

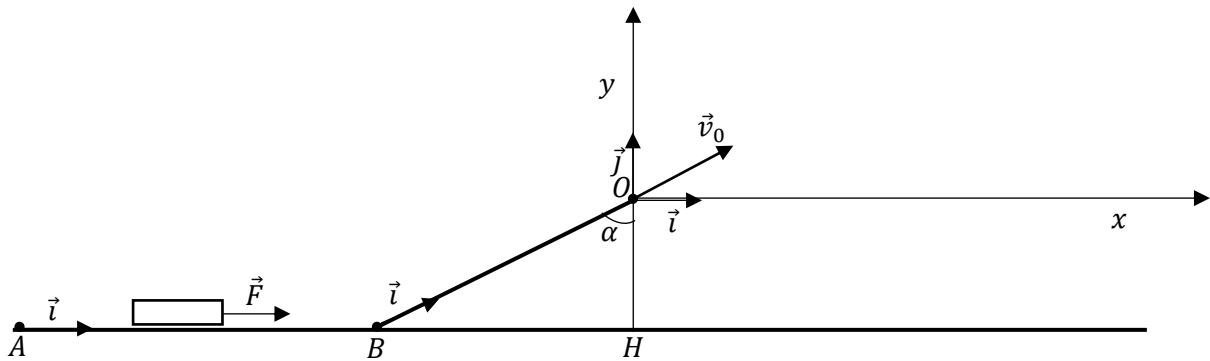
2-4-2- Déduis-en la distance T_1T_2 .



EXERCICE 4 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux dirigés, tu es désigné(e) par ton professeur pour étudier le mouvement d'un solide (S) de masse $m = 500 \text{ g}$ sur la piste ABO puis dans le champ de pesanteur uniforme \vec{g} (voir figure ci-dessous).

Le solide (S) assimilable à un point matériel, est lancé en A sur des rails horizontaux de longueur $AB = L = 0,9 \text{ m}$, en exerçant sur lui une force constante \vec{F} horizontale. A la fin du lancement en B , le solide (S) acquiert une vitesse d'intensité $v_B = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Puis (S) monte sur le plan incliné d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à la verticale. La longueur du plan incliné $d = BO = 1,1 \text{ m}$. Sur ce plan, le solide (S) est soumis à des forces de frottements, équivalentes à une force unique \vec{f} de même direction et de sens opposé au déplacement \vec{BO} . Le solide (S) arrive en O et quitte le plan incliné avec la vitesse \vec{v}_0 d'intensité $v_0 = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (voir figure ci-dessous). Dans tout l'exercice, on prendra $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.



1- Mouvement du solide sur les rails horizontaux AB

Dans cette partie, les forces de frottements sont négligées. L'origine du repère d'espace d'axe $(A; \vec{i})$ est le point A (voir figure ci-dessus).

1-1- Exprime l'intensité F de la force \vec{F} en fonction de m , v_B et L puis calcule sa valeur.

1-2- Montre que l'accélération a_1 du solide (S) sur le parcours AB peut s'exprimer par la relation

$$\text{suivante : } a_1 = \frac{v_B^2}{2L}.$$

Calcule sa valeur

1-3- L'origine des dates étant pris à l'instant de lancement, détermine :

1-3-1- les équations horaires $x(t)$ et $v_x(t)$ du mouvement du solide (S).

1-3-2- la date t_B à laquelle le solide (S) arrive en B .

2- Mouvement du solide sur le plan incliné BO

Tu utiliseras le repère d'axe $(B; \vec{i})$ (voir figure ci-dessus).

Détermine :

2-1- l'intensité f de la force de frottements \vec{f} .

2-2- la valeur algébrique a_{2x} de l'accélération du solide (S) sur le plan incliné et déduis-en la nature de son mouvement sur le trajet BO .

3- Mouvement du solide au-delà de BO dans le champ \vec{g}

Dans cette partie, les frottements sont négligés.

3-1- Etablis les équations horaires du mouvement du centre d'inertie G du solide (S), après avoir quitté la piste en O , dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) (voir figure ci-dessus).

3-2- Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire du centre d'inertie G du solide (S).

3-3- Détermine la hauteur maximale h_{max} atteinte par le centre d'inertie du solide (S), par rapport au plan horizontal (AB) .