



SIMILI BAC – SERIE D
SESSION JANVIER 2022

**ÉPREUVE DE
PHYSIQUE-CHIMIE**

**Durée : 3 heures
Coefficient : 4**

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

Chimie (3 points)

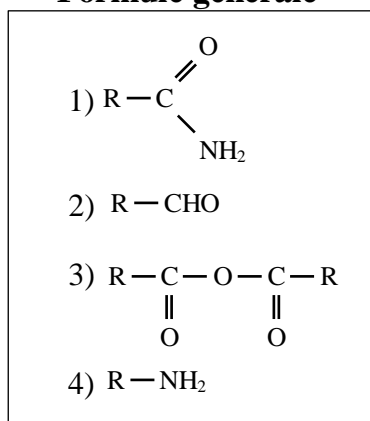
A/ Pour chacune des affirmations suivantes :

1. Le groupe caractéristique d'un alcool est –OH.
2. Les amines saturées ont pour formules brutes générales $C_nH_{2n+3}N$.
3. L'acide carboxylique dérive du chlorure d'acyle.
4. Le réactif de Schiff est un réactif commun aux aldéhydes et aux cétones.

Recopie le numéro suivi par la lettre V si l'affirmation est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

B/ Recopie chaque numéro de la liste des formules générales et associe la lettre correspondant dans la liste de famille. (Exemple : 5-g)

Formule générale

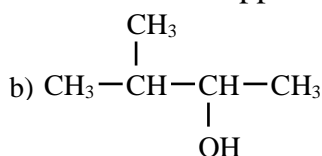
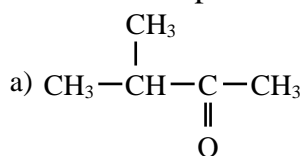


Famille

<p>a- Anhydride d'acide</p> <p>b- Amide</p> <p>c- Alcool</p> <p>d- Aldéhyde</p> <p>e- Amine</p>

C/

1) Nomme les composées de formules semi-développées suivantes :



2) Ecris les formules semi-développées des composées suivants :

- a) N-méthyléthanamide
- b) N-méthylpropanamine

Physique (2 points)

A/ Complète les phrases ci-dessous en faisant suivre chaque numéro par le mot ou groupe de mots qui convient. (Exemple : 5-mouvement)

1. L'objet par rapport auquel on décrit le mouvement d'un mobile est1....
2. La....2.... est l'ensemble des positions successives occupées par un mobile au cours de son mouvement.
3. La dérivée du vecteur position par rapport au temps définit le3....tandis que le....4....est défini comme étant la dérivée du vecteur-position par rapport au temps.

B/ Une particule de charge $q = 2e$ pénètre à l'instant $t = 0s$ avec une vitesse \vec{v}_0 à l'intérieur d'un condensateur où règne un champ électrostatique uniforme \vec{E} . (Voir figure ci-dessous). au point O, dans un champ électrique uniforme \vec{E} entre les plaques A et B avec une vitesse \vec{v}_0 . La particule est déviée et sort du condensateur au point S.

1. L'expression de l'accélération est :

a) $\vec{a} = \frac{2e}{m}\vec{E}$; b) $\vec{a} = -\frac{2e}{m}\vec{E}$; c) $\vec{a} = \frac{e}{m}\vec{E}$

2. Les équations horaires du mouvement de la particule sont :

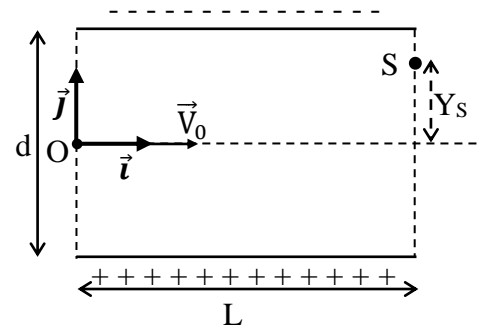
a) $\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{2eE}{m} t^2 \end{cases}$; b) $\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{eE}{m} t^2 \end{cases}$; c) $\begin{cases} x = v_0 t \\ y = -\frac{2eE}{m} t^2 \end{cases}$

3. L'équation de la trajectoire de la particule est :

a) $y = \frac{eEX^2}{mV_0^2}$; b) $y = \frac{2eEX^2}{mV_0^2}$; c) $y = -\frac{2eEX^2}{mV_0^2}$

4. L'ordonnée Y_S au point S à la sortie est :

a) $Y_S = -\frac{2eEL^2}{mV_0^2}$; b) $Y_S = \frac{2eEL^2}{mV_0^2}$; c) $Y_S = \frac{eEL^2}{mV_0^2}$



Pour chacune des propositions ci-dessous, écris le numéro, suivi de la lettre qui correspond à la bonne réponse.

EXERCICE 2 (5points)

Le laboratoire de Physique-Chimie du Collège Privé Arhogninci de Bingerville dispose de flacons de produits chimiques. L'étiquette d'un de ces flacons porte l'indication $C_5H_{10}O_2$. On note **A** le composé contenu dans le flacon. En vue de faire la synthèse d'un composé organique **F** à partir de **A**, votre professeur de Physique-chimie, réalise avec vous une série d'expériences.

Expérience 1 : l'action de l'eau sur **A** donne deux composés **B** et **D**. La solution de **B** a un pH inférieur à 7.

Expérience 2 : l'oxydation ménagée de **D** conduit à la formation d'un composé **E** qui réagit avec la 2,4-DNPH, mais n'a aucun effet sur le réactif de Schiff.

Expérience 3 : l'action d'une solution d'hydroxyde de potassium sur 17 g de **A** donne les composés **F** et **D**.

Données : $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_K = 39 \text{ g/mol}$

Pourcentage massique en oxygène de **B** : 53,33%

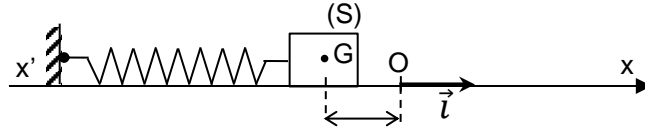
Pourcentage massique en oxygène de **D** : 26,66%

Tu es désigné par le professeur pour rédiger le compte rendu.

1. Donne les fonctions chimiques de **A**, **B**, **D** et **E**.
2. Détermine :
 - 2.1. les formules brutes de **B** et **D**.
 - 2.2. la formule semi-développée et le nom de **A**.
3. Ecris l'équation-bilan de la réaction entre **A** et la solution d'hydroxyde de potassium.
4. Détermine la masse du composé **F**.

EXERCICE 3 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un professeur de Physique-Chimie et ses élèves d'une classe de terminale D étudient un oscillateur mécanique. Le dispositif est constitué d'un solide (S) de masse $m = 125 \text{ g}$ et d'un ressort à spires non jointives, de constante de raideur $k = 50 \text{ N/m}$ et de masse négligeable. Le solide (S) fixé, à une des extrémités du ressort, peut se déplacer sans frottement sur un banc à coussin d'air suivant l'axe $(x'x)$. L'autre extrémité du ressort reste fixée à un support solidaire du banc (voir figure ci-dessous).



A l'équ libre du système (solide+ressort), le centre d'inertie G du solide coïncide avec l'origine du repère (O, \vec{i}) lié à l'axe. L'énergie potentielle du système est alors nulle. Le système est raccourci à partir de sa position d'équilibre. L'abscisse de G est alors $x_0 = -3 \text{ cm}$. Il lâche ensuite le solide sans vitesse initiale. Celui-ci effectue alors un mouvement oscillatoire non amorti autour du point O. la position de son centre d'inertie G est repérée à chaque instant par son abscisse x .

On prendra comme origine des dates le moment où l'élève lâche le solide.

1. Équation différentielle du mouvement

- 1.1. Fais le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S).
- 1.2. Représente ces forces, juste après le lâcher du solide.
- 1.3. Etablis l'équation différentielle qui régit le mouvement du solide.

2. Équation horaire du mouvement

La solution de l'équation différentielle est

$$x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad (x \text{ en mètre et } t \text{ en seconde}).$$

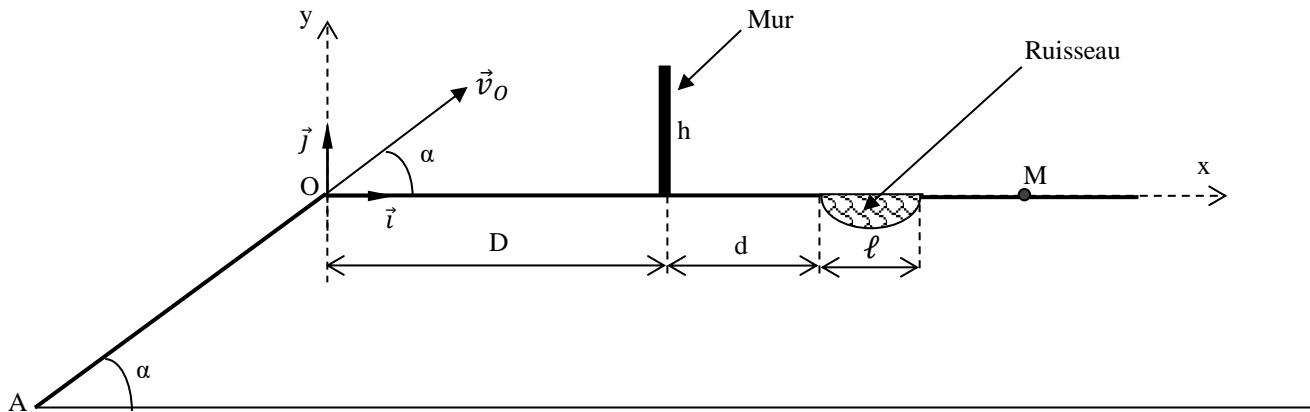
- 2.1. Dis ce que représente X_m , ω_0 et φ dans cette expression.
- 2.2. Vérifie que $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est effectivement solution de l'équation différentielle.
- 2.3. Détermine les valeurs numériques de X_m , ω_0 , φ et $(\omega_0 t + \varphi)$.
- 2.4. Le solide (S) passe pour la première fois au point d'abscisse $x = 0$ à la date $t' = \frac{T_0}{4}$ (T_0 étant la période) et avec une vitesse de valeur v' .
 - 2.4.1. Calcule la date t' .
 - 2.4.2. Détermine les caractéristiques(direction, sens et valeur) du vecteur-vitesse \vec{v}' du solide à cette date t' .

3. Étude énergétique

- 3.1. Etablis en fonction du temps t , les expressions :
 - 3.1.1. De l'énergie cinétique E_c ;
 - 3.1.2. De l'énergie potentielle élastique E_{pe} ;
- 3.2. Montre que le système est conservatif.

EXERCICE 4 (5points)

Au cours d'une compétition de motos, un cascadeur et sa moto, assimilables à un point matériel de masse m doivent franchir un mur de hauteur h à partir d'une rampe AO de longueur L (Voir figure ci-dessous) et un ruisseau de largeur ℓ .



On admettra que les frottements dus à l'air et à la piste sont négligeables et on prendra : $m = 80 \text{ kg}$; $OA = L = 3,1 \text{ m}$; $D = 5 \text{ m}$; $d = 2 \text{ m}$; $h = 2 \text{ m}$; $\ell = 1,5 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $\cos\alpha = \sin\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$

1. Mouvement sur le tronçon AO.

Le cascadeur avec sa moto s'élance du point A avec la vitesse $v_A = 12 \text{ m.s}^{-1}$ et atteint le point O avec la vitesse v_O .

1-1 Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le système (cascadeur+ moto).

1-2 Représenter ces forces sur un schéma.

1-3 Exprimer l'accélération a du mouvement du système en fonction de g et α .

1-4 Calculer la valeur de a .

1-5 Montrer que la vitesse v_O du système au point O a pour expression : $v_O = \sqrt{v_A^2 + 2aL}$

2. Mouvement au delà du point O.

Le système (cascadeur + moto) quitte le point O avec le vecteur-vitesse \vec{v}_O de valeur $v_O = 10 \text{ m/s}$ représenté sur la figure ci-dessus.

2-1 Etablir dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du système.

2-2 En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

2-3 Montrer que cette équation a pour expression : $y = -0,1x^2 + x$

3. Résultat de la compétition pour le cascadeur

Pour gagner la compétition, le cascadeur avec sa moto doit franchir le mur de hauteur h situé à une distance D du point O et tomber en un point M après le ruisseau. Le ruisseau étant situé à une distance d du mur.

3-1 Déterminer, en utilisant l'équation cartésienne de la trajectoire :

3-1-1 la hauteur H à laquelle le cascadeur passe au dessus mur ;

3-1-2 la distance OM.

3-2 Montrer que le cascadeur gagne la compétition.