

DRENA DE BOUAKE 2

LYCEE CLASSIQUE ET MODERNE 1  
BOUAKE



ANNEE SCOLAIRE : 2021 – 2022

BACCALAUREAT BLANC  
SESSION JANVIER 2022

Durée : 3h

**PHYSIQUE-CHIMIE**

Coefficient : 5

**SERIE : C**

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

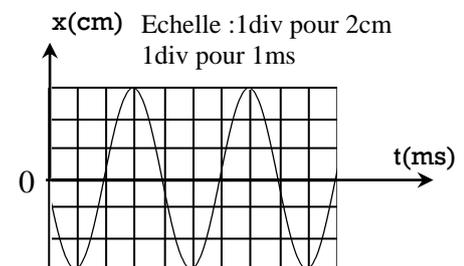
**EXERCICE 1 (5 points)**

**Chimie (3 points)**

- Cite deux propriétés de l'eau
- Pour les affirmations ci-dessous, recopie le numéro et écris V si elle est vraie ou F si elle est fausse.
  - Le pH d'une solution aqueuse est lié à la concentration d'ion hydronium par la relation 
$$\text{pH} = -\log [H_3O^+]$$
.
  - Une solution électriquement neutre a son pH toujours égal à 7.
  - La formule brute des acides carboxyliques est :  $C_nH_{2n+2}O_2$
  - Le composé oxygéné de formule brute  $C_2H_4O$  est soit une cétone ou soit un aldéhyde.
  - Les acides carboxyliques sont caractérisés par le groupe carboxyle.

**Physique (2 points)**

- Définis un oscillateur mécanique.
- Pour les affirmations ci-dessous, recopie le numéro de l'affirmation et écris V si elle est vraie ou F si elle est fausse.
  - La solution générale de l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique est :  $x(t) = X_m \cos(\omega t + \pi)$
  - Tout système mécanique siège d'un mouvement de va et vient est un oscillateur mécanique.
  - Soit un oscillateur mécanique constitué d'un solide de masse m et un ressort de raideur k.  
Un capteur détermine la position  $x(t)$  du solide. on lance l'acquisition des mesures par une interface reliée à un ordinateur. On obtient la courbe suivante :
    - À l' instant initial  $x_0$  est positive.
    - La période propre  $T_0$  des oscillations vaut  $T_0 = 4s$
    - L'énergie potentielle élastique du système est constante.
    - Le système oscille sur un segment de 6 cm.
    - L'énergie mécanique du système se conserve.



**EXERCICE 2** (5 points)

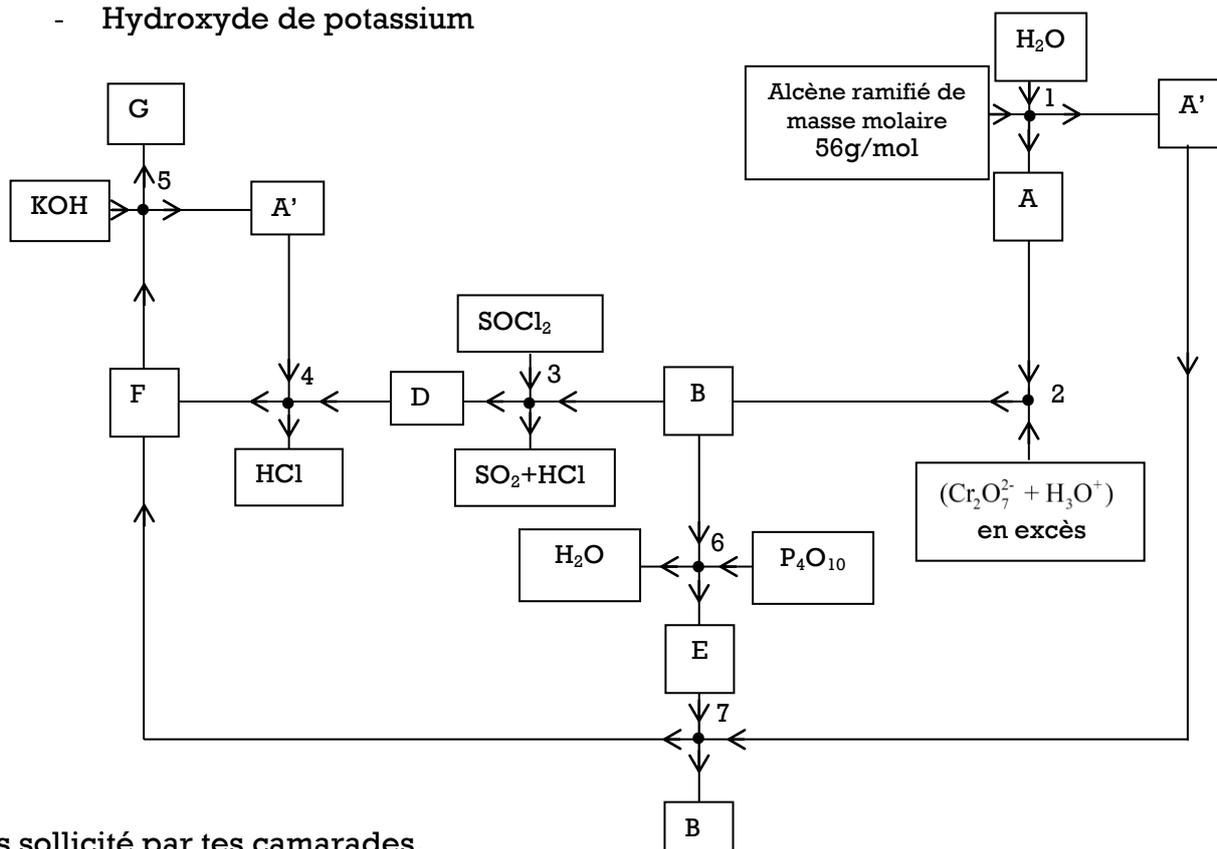
Des élèves de la terminale C découvrent une carte mentale de leur professeur de physique-chimie. Elle est élaborée pour la synthèse des composés organiques F et G inconnus. Le schéma de l'organigramme se présente ci-dessous.

Les flèches qui arrivent en un point renforcé ( $\rightarrow \bullet$ ) indiquent les réactifs qui participent à la réaction considérée ; celles qui en partent ( $\bullet \rightarrow$ ) donnent les produits formés.

Ils veulent déterminer les composés notés A, A' B, D, E, F et l'alcène ramifié.

Données : masses atomiques (g/mol) : C : 12 ; H : 1

- ion dichromate en milieu acide ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ )
- chlorure de thionyle, chlorurant puissant :  $\text{SOCl}_2$
- décaoxyde de tétraphosphore (déshydratant) :  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ .
- Hydroxyde de potassium



Tu es sollicité par tes camarades.

1. Donne :
  - 1.1. la formule brute l'alcène utilisé.
  - 1.2. la formule semi-développée de l'alcène.
  - 1.3. le nom de chacune des réactions : 3, 4, 5 et 6
  - 1.4. les caractéristiques des réactions 4 et 5.
2. Reproduis et remplis le tableau ci-dessous.

Composés	Formule semi-développée	Fonction chimique	Nom officiel
A			
A'			
B			
D			
E			

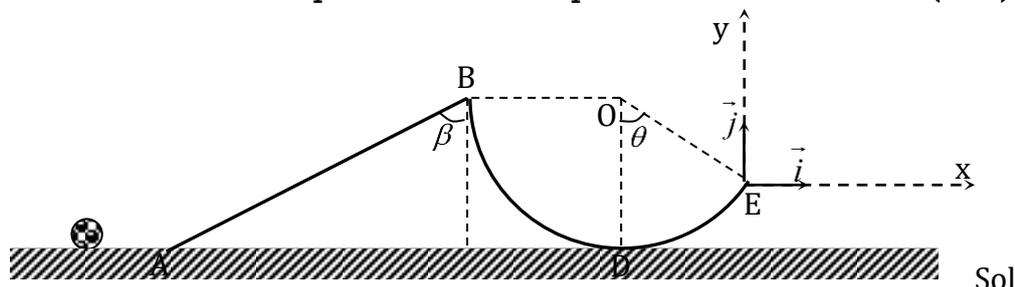
3. Donne le nom et la formule semi-développée de chacune des molécules organiques synthétisées.

4. Écris les équations-bilans des réactions 4 et 5.

### EXERCICE 3 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux dirigés, tu es désigné par ton professeur pour étudier le mouvement d'une bille de masse  $m$  sur la piste ABDE. Voir figure ci-dessous.

La bille est lancée au point A avec une vitesse de valeur  $v_A$ , atteint le point B avec une vitesse nulle en passant par un point quelconque à la date  $t_1$ . On pousse légèrement pour qu'elle quitte la position B avec la vitesse quasiment nulle et parcourt l'arc de cercle (BDE). (voir figure).



Figure

On négligera les forces de frottements dans tout l'exercice.

Données :  $m = 100 \text{ g}$  ;  $v_A = 10 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $\beta = 60^\circ$  ;  $t_1 = 1,5 \text{ s}$  ;  $\theta = 45^\circ$  ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ;

Tu es choisi comme rédacteur.

#### 1. Sur AB

1.1. Cite les forces extérieures appliquées à la bille et représente les.

1.2. Etablis l'expression de l'accélération de la bille et en déduis la nature de son mouvement.

#### 2.

2.1. Etablis les expressions numériques des équations horaires  $x(t)$  et  $v(t)$  de son mouvement.

On choisira comme origine de temps l'instant du lancé et la position A comme origine d'espace.

2.2. Calcule la vitesse  $v'$  de la bille à l'instant  $t_1$ .

2.3. Calcule la distance  $d$  parcourue à l'instant  $t_1$ .

2.4. Calcule la distance  $AB = \ell$  sachant que la bille atteint le point B en 2s.

#### 3. Exprime :

3.1. la vitesse  $v_D$  au point D en fonction de  $g$  ;  $\ell$  et  $\beta$  en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.

3.2. la réaction de la piste sur la bille au point D en fonction de  $m$  et  $g$  en appliquant le théorème du centre d'inertie.

3.3. la vitesse  $v_E$  de la bille en E en fonction de  $\theta$  ,  $\beta$  ,  $\ell$  et  $g$ .

3.4. Calcule les valeurs de la réaction de la piste et de la vitesse  $v_E$

#### 4. Au-delà du point E.

4.1. Exprime vecteur accélération dans le repère  $(E; \vec{i}; \vec{j})$ .

4.2. Etablis

4.2.1. Les équations horaires  $x(t)$  et  $y(t)$  du mouvement de la bille.

4.2.2. L'équation cartésienne de la trajectoire de la bille.

4.3. En déduis la hauteur maximale  $h$  atteinte au-dessus du sol en prenant  $v_E = 8,5 \text{ m.s}^{-1}$ .

### EXERCICE 4 (5 points)

Pour réaliser des expériences en vue de déterminer la charge massique d'une particule et séparer des isotopes, ton professeur met à la disposition d'un groupe une bobine dont le nombre de spires est inconnu. La bobine a une longueur  $\ell$ , le diamètre de sa section circulaire est noté  $D$ , ses spires sont jointives et réparties sur 3 couches de fil enroulé. Le diamètre de fil utilisé est  $d$  (isolant compris voir figure 1). Trois expériences ci-après sont menées sur cette bobine.

#### Expérience 1

La bobine est parcourue par un courant d'intensité  $I$ . figure 2.

### Expérience 2

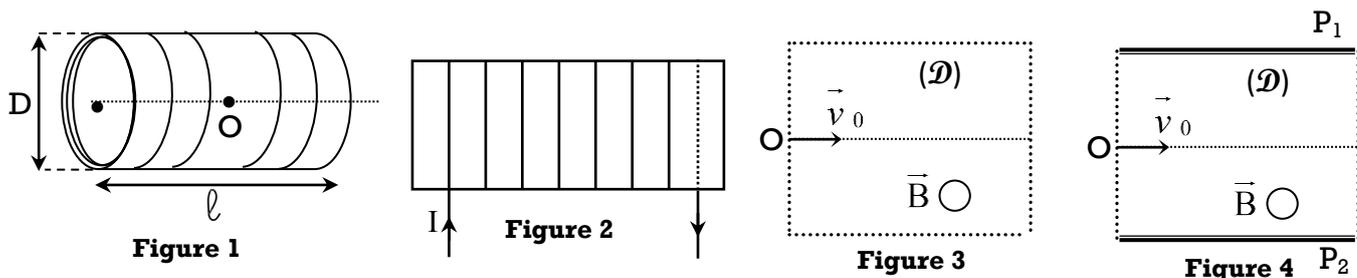
Pour une certaine valeur  $I'$  d'intensité de courant, le champ  $\vec{B}$  créé au sein de la bobine a pour valeur  $B$  et agit dans le domaine ( $\mathcal{D}$ ) de l'espace.

Une particule de charge massique  $\mu = \frac{q}{m} > 0$  est lancée en  $O$  avec une vitesse  $\vec{v}_0$  orthogonale à  $\vec{B}$ .  
 (Figure. 3)

### Expérience 3

Dans ce même espace ( $\mathcal{D}$ ) en plus du champ magnétique  $\vec{B}$  on crée un champ électrique  $\vec{E}$  uniforme à l'aide des plaques  $P_1$  et  $P_2$  électrisée séparées par une distance  $d'$ . (Figure. 4).

Les isotopes d'hélium  ${}^3_2\text{He}^{2+}$  et  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  respectivement de masses  $m_1 = 3u$  et  $m_2 = 4u$  sont injectés en  $O$  avec les vitesses  $\vec{v}_1$  et  $\vec{v}_2$ . Voir (Figure.4)



Données :  $N : 900$  spires ;  $D = 10\text{cm}$  ;  $I = 5 \text{ A}$  ;  $B = 0,1\text{T}$  ;  $d = 2\text{mm}$  ;  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ U.S.I}$  ;  $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{3}{4}}$

Eprouvant quelques difficultés à résoudre cet exercice, le groupe te sollicite.

#### 1. détermination des caractéristiques de la bobine

- 1.1. Définis un solénoïde
- 1.2. Montre que le nombre de spires par unité de longueur est  $n = 1500$  spires/m.
- 1.3. Détermine la longueur  $l$  de la bobine.
- 1.4. Montre qu'elle peut être considérée comme un solénoïde infiniment.

#### 2. Expérience 1

- 2.1. Donne les caractéristiques du champ magnétique  $\vec{B}$  créé par cette bobine.
- 2.2. Reproduis la figure 2 et représente quelques lignes de champ magnétique et leurs sens.

#### 3. Expérience 2

- 3.1. Cite la ou les force(s) extérieure(s) qui s'applique(nt) à la particule dans le domaine ( $\mathcal{D}$ ).
- 3.2. Donne le sens de  $\vec{B}$  pour que la particule soit dévié vers le haut. Justifie ta réponse.
- 3.3. Le mouvement de la particule étant plan, montre qu'il est uniforme et circulaire.
- 3.4. détermine la charge massique de la particule si le rayon de sa trajectoire  $r_1$  vaut  $80 \text{ mm}$

#### 4. Expérience 3

- 4.1. Cite les forces extérieures qui s'appliquent aux ions.
- 4.2. Ecris la condition pour que les ions  ${}^3_2\text{He}^{2+}$  de vitesse  $\vec{v}_1$  aient un mouvement rectiligne uniforme dans le domaine ( $\mathcal{D}$ ).
- 4.3. En déduis :
  - 4.3.1. le sens du champ électrostatique  $\vec{E}_1$  créé par les plaques  $P_1$  et  $P_2$ .  $\vec{B}$  garde un même sens qu'à la question 3.2.
  - 4.3.2. l'expression de la valeur  $E_1$  du champ  $\vec{E}_1$  en fonction de  $v_1$  et  $B$ .
  - 4.3.3. le sens de déviation les ions  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  dans le domaine ( $\mathcal{D}$ ).
- 4.4. On souhaite recueillir les ions  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  en  $O'$

Donne sans nouveaux calculs, en fonction de  $v_2$  et  $B$ , l'expression de la valeur  $E_2$  du champ  $\vec{E}_2$  qui faudrait pour réaliser cela.