

**BAC BLANC**  
**SESSION 2022**

**Coefficient : 4**  
**Durée : 3 h**

# PHYSIQUE - CHIMIE

## SÉRIE : D

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

### EXERCICE 1 (5 points)

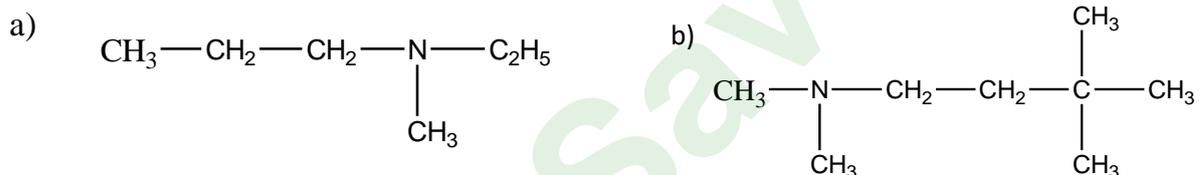
#### CHIMIE (3 points)

**A.** Pour chacune des propositions suivantes :

- 1) La réaction de combustion d'un alcool dans le dioxygène est une oxydation ménagée.
- 2) L'hydratation d'un alcène dissymétrique en milieu acide conduit minoritairement à l'alcool dont la classe est moins élevée.
- 3) La réaction entre un alcool secondaire et une solution oxydante acidifiée conduit à un aldéhyde.
- 4) La déshydratation intramoléculaire d'un alcool, en présence de  $H_2SO_4$  à basse température, conduit à un éther-oxyde

Ecris le numéro de la proposition suivi de la lettre **V** si la proposition est vraie et **F** si elle est fausse.

**B.** Nomme les composés de formules semi-développées suivantes :



**C.** On fait réagir le chlorure d'éthanoyle avec le 3 - méthylbutan - 2 - ol.

1. Donne le nom de la réaction qui a lieu.
2. Précise les caractéristiques de cette réaction.
3. Ecris l'équation-bilan de la réaction.

#### PHYSIQUE (2 points)

Recopie le numéro de chaque phrase puis écris en face du numéro le mot ou groupe de mots qui convient pour compléter la phrase.

1. Un solénoïde est une bobine longue de longueur  $l$  supérieure ou égale à .....
2. A l'intérieur d'un solénoïde parcouru par un courant électrique, les ..... sont des droites parallèles à l'axe du solénoïde.
3. L'ensemble des lignes de champ d'une source magnétique constitue le .....
4. L'intensité du champ magnétique s'exprime en .....

## **EXERCICE 2 (5 points)**

Au cours d'une séance de TP, votre professeur de Physique-Chimie met à la disposition de ton groupe un flacon d'acide chlorhydrique commercial sur lequel on peut lire la masse  $m$  d'acide pur et le volume  $V$  de la solution. Cette solution commerciale  $S_0$  étant trop concentrée, le Professeur vous demande, sous sa supervision, de préparer deux solutions filles  $S_1$  et  $S$ . Toutes les expériences sont faites à  $25^\circ\text{C}$ .

### **Expérience 1**

La solution  $S_1$  de concentration  $C_1$ , de volume  $V_1$ , est obtenue à partir d'un volume  $V_0$  de la solution  $S_0$  et de l'eau distillée.

### **Expérience 2**

La solution  $S$  est préparée en mélangeant d'abord, dans une fiole jaugée de capacité  $V_s$ , un volume  $V'_1$  de la solution  $S_1$  et un volume  $V_2$  d'une solution d'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) de concentration  $C_2$ . Le groupe ajoute ensuite au mélange obtenu une masse  $m'$  de chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ). Finalement, ils complètent le tout avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

**Données :**  $m = 91,25\text{ g}$  ;  $m' = 10\text{ g}$  ;  $V = 250\text{ mL}$  ;  $V_s = 500\text{ mL}$  ;  $V_1 = 1\text{ L}$  ;  $V_2 = 200\text{ mL}$  ;  $V'_1 = 100\text{ mL}$  ;  $C_1 = 0,01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $C_2 = 0,05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $M_{\text{H}} = 1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M_{\text{Ca}} = 40\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M_{\text{Cl}} = 35,5\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $K_e = 10^{-14}$

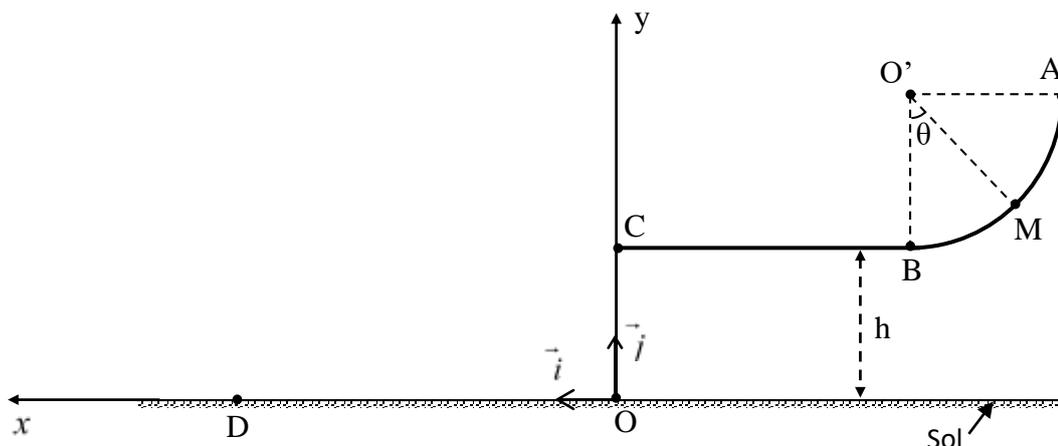
Le groupe te désigne pour présenter vos résultats.

- 1- Donne :
  - 1.1. Le nom de l'opération effectuée par le groupe pour préparer la solution  $S_1$ .
  - 1.2. Le mode opératoire pour la préparation de la solution  $S_1$  en précisant le matériel de laboratoire utilisé.
- 2- Détermine :
  - 2.1. La concentration molaire volumique  $C_0$  de la solution  $S_0$
  - 2.2. Le volume  $V_0$  de solution commerciale prélevé pour préparer  $S_1$ .
- 3- Pour la solution  $S$  :
  - 3.1. Ecris les équations de dissolution de chaque composé dans l'eau.
  - 3.2. Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
  - 3.3. Calcule la concentration molaire volumique de chaque espèce chimique présente dans la solution.
  - 3.4. Vérifie l'électroneutralité de la solution.
- 4- Dédus de ce qui précède, le pH de la solution  $S$ .

## **EXERCICE 3 (5 points)**

L'Unité Pédagogique (U.P.) de Physique-Chimie, dont dépend ton établissement, organise un test de sélection des meilleurs élèves de Terminale Scientifique en vue de leur participation à un concours national. L'un des exercices proposés aux candidats, comporte le schéma ci-après représentant une glissière ABC servant de parcours à un mobile supposé ponctuel. Cette glissière comporte : un arc de cercle AB, de rayon  $r = \text{O}'\text{A} = \text{O}'\text{B} = \text{O}'\text{M}$ , parfaitement lisse et une portion rectiligne BC, horizontale et rugueuse de longueur  $L = \text{BC}$ , située à une hauteur  $h$  au-dessus du

sol. Les frottements sur la partie BC peuvent être assimilés à une force constante  $\vec{f}$  opposée au mouvement.



Le mobile, de masse  $m$ , est lancé en A avec un vecteur-vitesse vertical  $\vec{v}_A$  dirigé vers le bas. Il se déplace dans la glissière et arrive en C avec un vecteur-vitesse horizontal  $\vec{v}_C$ . Au-delà du point C, le mobile quitte la piste et atterrit sur le sol au point D.

**Données :**  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $r = 80 \text{ cm}$  ;  $L = 2 \text{ m}$  ;  $h = 20 \text{ cm}$  ;  $v_A = v_C = 5 \text{ m.s}^{-1}$  ;

$\text{mes}(\widehat{O'A, O'B}) = \frac{\pi}{2}$  ;  $m = 150 \text{ g}$ .

Ayant été sélectionné par ton établissement pour ce test, réponds aux consignes suivantes.

### **1- Etude du mouvement sur la partie AB**

- 1.1. Fais le bilan des forces appliquées au mobile en M et représente-les qualitativement.
- 1.2. Détermine l'expression de la vitesse  $v_M$  du mobile au point M en fonction de  $v_A$ ,  $g$ ,  $r$  et  $\theta$ .
- 1.3. Déduis-en la valeur de la vitesse  $v_B$  du mobile en B.

### **2- Etude du mouvement sur la partie BC**

- 2.1. Fais le bilan des forces appliquées au mobile entre B et C puis représente-les qualitativement.
- 2.2. Détermine :
  - 2.2.1. L'expression de la valeur algébrique  $a$  de l'accélération du mobile.
  - 2.2.2. La valeur  $f$  de la force de frottements  $\vec{f}$ .

### **3- Etude du mouvement au-delà du point C**

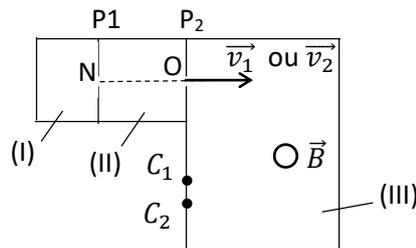
L'instant de passage en C est pris comme origine des dates.

- 3.1. Etablis :
  - 3.1.1. Les équations horaires  $x(t)$  et  $y(t)$  du mouvement du mobile.
  - 3.1.2. L'équation cartésienne de la trajectoire  $y = f(x)$  du mouvement du mobile.
- 3.2. Détermine :
  - 3.2.1. Les coordonnées  $x_D$  et  $y_D$  du point D.
  - 3.2.2. La vitesse de chute  $v_D$  du mobile en D.

### EXERCICE 4 (5 points)

En regardant un film documentaire, l'un de tes camarades de classe apprend que pour séparer les isotopes d'un élément chimique, on utilise la technique de la spectrographie de masse. Ainsi, pour le chlore (Cl), des ions chlorures  $^{A_1}\text{Cl}^-$  et  $^{A_2}\text{Cl}^-$  de charge  $q = -e$  et de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$  sont produits dans la chambre d'ionisation (I) d'un spectrographe de masse (voir schéma). Ils arrivent avec une vitesse négligeable en N dans la chambre d'accélération (II) où ils sont accélérés vers O par une tension positive  $U = V_{P_2} - V_{P_1}$  établie entre les plaques verticales  $P_1$  et  $P_2$ . Les ions arrivent ensuite dans la chambre de déviation (III) où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  orthogonal au plan de la figure. Les ions déviés arrivent respectivement en  $C_1$  et  $C_2$ . Le poids des ions est négligeable devant les autres forces.

Données :  $A_1 = 35$  ;  $\frac{OC_2}{OC_1} = 1,0286$



Ton camarade cherche à déterminer le nombre de masse  $A_2$  de l'isotope  $^{A_2}\text{Cl}$  du chlore. Pour cela, il sollicite ton aide.

#### 1. Etude du mouvement des ions dans la chambre II

- 1.1. Reproduis la chambre d'accélération (II) et représente dans cette chambre :
  - 1.1.1. La force électrique  $\vec{F}_e$  qui s'exerce sur un ion.
  - 1.1.2. Le champ électrique  $\vec{E}$ .
- 1.2. Montre que les deux types d'ions ont la même énergie cinétique en O.
- 1.3. Déduis-en :
  - 1.3.1. L'expression de la vitesse  $v_1$  en O en fonction de U, e et  $m_1$ .
  - 1.3.2. L'expression de la vitesse  $v_2$  en O en fonction de U, e et  $m_2$ .

#### 2. Etude du mouvement des ions dans la chambre III

- 2.1. Donne l'expression vectorielle de la force responsable de la déviation des ions.
  - 2.2. Reproduis la chambre de déviation (III) et indique sur le schéma le sens de  $\vec{B}$  pour que les ions soient déviés vers la plaque sensible (points  $C_1$  et  $C_2$ ).
  - 2.3. Montre que le mouvement des ions est uniforme et circulaire.
  - 2.4. Donne :
    - 2.4.1. L'expression du rayon  $R_1$  en fonction de B, e,  $m_1$  et  $v_1$ .
    - 2.4.2. L'expression du rayon  $R_2$  en fonction de B, e,  $m_2$  et  $v_2$ .
3. En admettant que les masses des ions sont  $m_1 = A_1 \cdot u$  et  $m_2 = A_2 \cdot u$  :

- 3.1. Montre que  $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$
- 3.2. Calcule la valeur de  $A_2$ .