BACCALAUREAT BLANC REGIONAL **COEFFICIENT: 4**
SESSION D'AVRIL 2022 **DUREE : 3 h**

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE D

Cette épreuve comporte quatre (4) pages numérotées 1/4 , 2/4 , 3/4 , 4/4 .
L'usage de la calculatrice scientifique est autorisé.

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A. Une solution S de concentration C = 0,1 mol.L^{-1}, a été diluée 10 fois pour obtenir une nouvelle solution S' de volume V' = 500 mL.

1. Lors d'une dilution il y a augmentation de la concentration.
2. Le facteur de dilution est k = 10.
3. La concentration de la nouvelle solution obtenue après dilution est C = 0,01 mol.L^{-1}.
4. Le volume de la solution initiale est V = 50 mL.

Recopie le numéro de la proposition et écris à la suite « V » si elle est vraie ou « F » si elle est fausse.

B. Pour chacune des propositions suivantes :

1. Une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de volume V_b = 20 mL a pour concentration $C_b = 2.10^{-2}$ mol.L^{-1} .
   Le pH de cette solution à 25 °C est :
   a) pH = 12,3 ; **b)** pH = 10,8 ; **c)** pH = 13 ; **d)** pH = 9,5

2. Dans un bécher, on mélange les solutions aqueuses suivantes :
   - V_1 = 50 mL d'hydroxyde de sodium de concentration $C_1 = 10^{-2}$ mol.L^{-1}.
   - V_2 = 25 mL d'hydroxyde de potassium de concentration $C_2 = 5.10^{-3}$ mol.L^{-1}.

   Le pH du mélange obtenu à 25 °C est :
   a) pH = 10 ; **b)** pH = 11,9 ; **c)** pH = 13 ; **d)** pH = 9,6

3. Au laboratoire un élève de terminale scientifique dispose d'une solution aqueuse d'acide nitrique de concentration Ca = $6,3.10^{-4}$ mol.L^{-1} et de volume Va = 50 mL.
   Le pH de cette solution à 25 °C est :
   a) pH = 3,3 ; **b)** pH = 2,5 ; **c)** pH = 3,2 ; **d)** pH = 6,4.

Ecris le numéro de la proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

C. Une solution aqueuse d'ammoniac (NH_3) de concentration molaire C = 0,1 mol.L^{-1}, a un pH = 11,1.

1. Montre que NH_3 est une base faible.

2. Ecris l'équation-bilan de sa réaction avec l'eau.

PHYSIQUE (2 points)

A. Un oscillateur mécanique horizontal est constitué d'un ressort de raideur k et d'un solide de masse m = 100 g glissant sans frottement sur un plan horizontal.
L'équation horaire du mouvement du centre d'inertie du solide est donnée par :
$x(t) = 0{,}04 \cos (20t + \frac{\pi}{4})$ *(avec x en m et t en s)*

1. la distance parcourue lors d'une oscillation est 0,16 m.
2. la raideur du ressort est $k = 20\ N.m^{-1}$.
3. la fréquence propre du mouvement est 3,18 Hz.
4. l'accélération du mobile à chaque instant est donnée par la relation $a(t) = 16 \cos (20t + \frac{\pi}{4})$.

Recopie le numéro de la proposition et écris à la suite « V » si elle est vraie ou « F » si elle est fausse.

B. Un solénoïde de longueur l = 30 cm, comporte N = 6000 spires assimilables à des cercles parfaits de diamètre d = 5 cm. On donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I.

1. L'expression de l'inductance est:

a) $L = \mu_0 \frac{N^2 S}{l}$; **b)** $L = \mu_0 \frac{n^2 S}{l}$; ; **c)** $L = \mu_0 \frac{I^2 S}{l}$.

2. La valeur de l'inductance est :

a) L = 29,6 H ; **b)** $L = 29{,}6 .10^{-3}$ H ; **c)** $L = 29{,}6.10^{-2}$ H

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

EXERCICE 2 (5 points)

Lors d'une séance de travaux pratiques ton groupe est désigné par le professeur pour fabriquer du savon. Il met à votre disposition une masse m de beurre (butyrine), de la soude, de l'éthanol et le matériel nécessaire. Après la saponification, vous obtenez une masse m_{exp} de savon sec.

Données :

m = 50 g ; m_{exp} = 43,7 g ; masse molaire du triglycéride : $M = 302\ g.mol^{-1}$, $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$;

$M(H) = 1\ g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$; $M(Na) = 23\ g.mol^{-1}$.

En tant que rapporteur, propose la solution du groupe en répondant aux consignes ci-dessous.

1. Synthèse de la butyrine.

1.1 Ecris la formule générale des esters.
1.2 Ecris l'équation-bilan de la réaction entre l'acide butanoïque de formule C_3H_7-COOH et le glycérol.
1.3 Donne les caractéristiques de cette réaction.

2. Etude de la réaction de saponification.

2.1 Définis la réaction de saponification.
2.2 Ecris l'équation-bilan de la réaction de saponification de la butyrine.
2.3 Indique sous l'écriture de l'équation-bilan les noms des produits obtenus.
2.4 Donne les caractéristiques de cette réaction.

3. Rendement de la réaction de saponification.

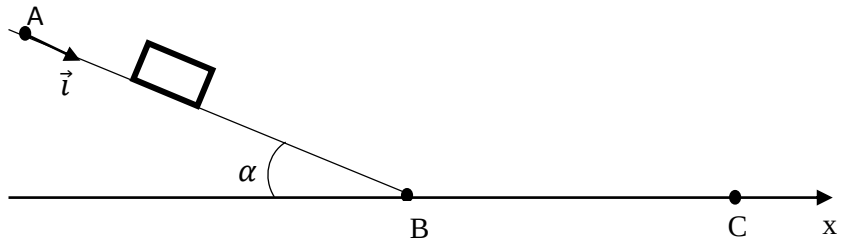
3.1 Détermine la masse théorique m_{th} de savon obtenu.
3.2 Déduis-en le rendement de la réaction.

<u>EXERCICE 3</u> : (5 points)

Lors de la journée de l'excellence en Physique-Chimie dans la région du Tchologo, il est demandé à chacun des élèves candidats au prix de l'excellence d'effectuer un tirage au sort entre trois exercices proposés pour la terminale D. Le candidat de votre établissement tire au hasard un exercice dans lequel, l'objectif assigné est de vérifier la capacité du candidat à résoudre les problèmes de la mécanique.

Pour cela, on dispose d'un solide de masse m glissant sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. Les forces de frottement sont équivalentes à une force $\vec{f}$ parallèle au plan incliné, d'intensité f. Le solide est abandonné sans vitesse initiale au sommet de ce plan incliné de longueur L. Il descend suivant la ligne de plus grande pente du plan. Ensuite, il aborde le plan horizontal BC sans frottement.

<u>On donne</u> : g = 10 m.s^{-2} ; m = 500 g ; α = 20° ; $f = 1{,}5\ N$; L = 2 m



Etant candidat à ce concours de l'excellence, réponds aux questions suivantes.

1.

1.1. Fais l'inventaire des forces appliquées au solide entre A et B.

1.2. Représente-les sur un schéma clair.

1.3. Montre que l'accélération a pour valeur a = 0,42 m.s^{-2} en utilisant le théorème du centre d'inertie.

2.

2.1. Précise la nature du mouvement sur le trajet AB.

2.2. Etablis l'équation horaire x(t) sur le trajet AB (à t = 0 s, x_A = 0 m).

2.3. Détermine la durée t_B de la descente.

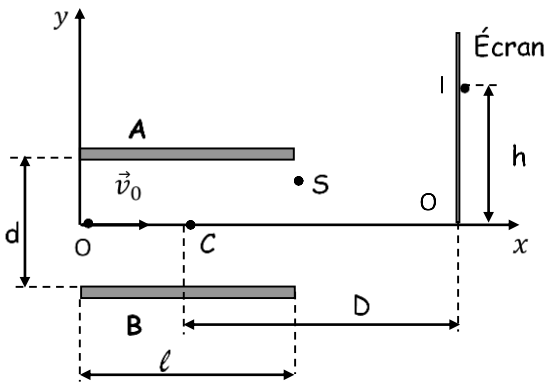
2.4. Calcule la vitesse du solide au point B à partir de la relation $\Delta V^2 = 2a\Delta x$.

3. Détermine la vitesse du solide en B en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.

4. Justifie que le mouvement est rectiligne uniforme sur BC.

EXERCICE 4 (5 points)

Lors d'une séance de Travaux Pratiques ton professeur de physique réalise l'expérience schématisée ci-dessous afin de déterminer la déflexion électrostatique h d'un faisceau homocinétique de protons.



Pour se faire il applique une tension continue U_{AB} entre deux plaques métalliques notées A et B, de longueur l, placées horizontalement et parallèlement l'une à l'autre dans une enceinte où règne un vide poussé. Les plaques sont distantes de d.

Le faisceau homocinétique de protons pénètre, entre les plaques A et B, au point O avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$ horizontale, sortent du champ électrostatique au point S et sont reçus en I sur un écran plan placé perpendiculairement à l'axe (Ox).

Le poids des particules a un effet négligeable sur leur mouvement. Leur charge est notée q ; leur masse est notée m.

Données : $q = 1{,}6.10^{-19}$ C ; $v_0 = 10^6$ m.s^{-1} ; $m = 1{,}67.10^{-27}$ kg ; D = 50 cm ; $E = 2.10^4$ V.m^{-1} ; l = 5 cm.

Pour consolider tes acquis, le professeur te propose d'exploiter cette expérience.

1. Indique :
   - 1.1 la direction et le sens du vecteur champ $\vec{E}$ crée entre les plaques A et B pour que le faisceau homocinétique de protons soit dévié vers le haut (point S de la figure).
   - 1.2 le signe de la tension U_{AB} établie entre les plaques A et B.
2. Détermine dans le repère (O, x, y) :
   - 2.1 les équations horaires du mouvement d'un proton.
   - 2.2 l'équation cartésienne de la trajectoire d'un proton ; on l'exprimera en fonction de x.
   - 2.3 Déduis-en la nature de la trajectoire.
3. Indique la nature du mouvement des protons entre S et I.
4.
   - 4.1 Établis l'expression littérale de la déflexion électrostatique h en fonction de q, E, l , m, V_0 et D.
   - 4.2 Calcule la valeur de h.