

MENA-DREN3 UP2 * MENA-DREN3 UP2 * MENA-DREN3 UP2 * MENA-DREN3 UP2
 PARTIEL
 SESSION 09 FEVRIER 2022

Niveau : Terminale
Série : D
Durée : 3 heures
Coefficient : 4

PHYSIQUE-CHIMIE

*Cette épreuve comporte quatre (4) pages numérotées 1/4 ; 2/4 ; 3/4 ; 4/4.
 Toute calculatrice scientifique est autorisée sauf les téléphones portables.*

EXERCICE 1 (5 points)

A/

1. Définis :

- 1.1- Le produit ionique de l'eau.
- 1.2- Le pH d'une solution aqueuse.

2. Recopie le numéro de chaque expression suivie de la lettre V si elle est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

- 2.1- La concentration massique ζ_A de l'espèce chimique A est lié à sa concentration molaire volumique C_A et sa masse molaire M_A par la relation : $\zeta_A = C_A.M_A$.
- 2.2- A toute température on a : $K_e = 10^{-14}$.
- 2.3- A 25°C une solution aqueuse de pH = 6,8 est basique.
- 2.4- La concentration en ions hydroxyde d'une solution aqueuse neutre est supérieure à la concentration en ions hydronium.

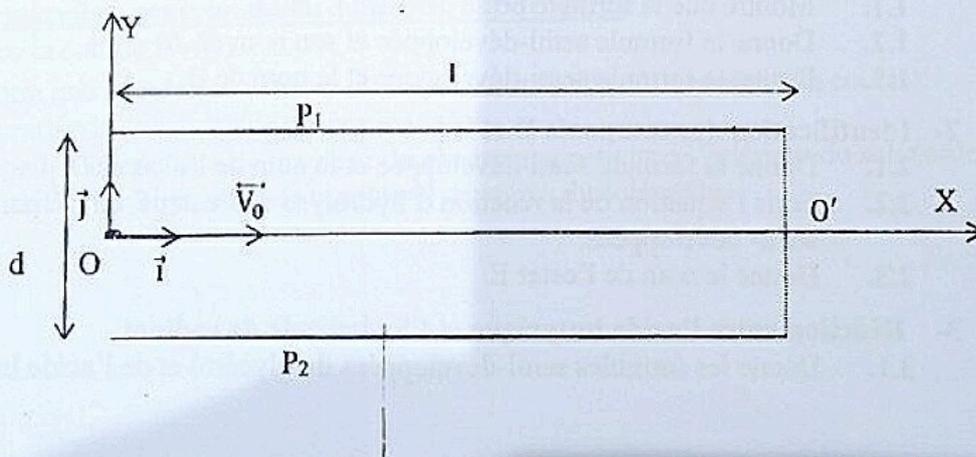
3. Recopie le numéro de chaque expression suivie de la valeur du pH de la solution.

- 3.1- Une solution aqueuse neutre à 25°C a un pH = 7. La concentration en ions hydronium est gale à :
- 3.2- Un volume $V_1 = 250\text{mL}$ d'une solution d'acide nitrique contient $n(\text{H}_3\text{O}^+) = 6.10^{-3}$ mol. Le pH de cette solution est :

B/

Un proton H^+ de charge $q = e$ et de masse $m = 1,67.10^{-27}$ Kg pénètre, avec la vitesse $V_0 = 10^7\text{m.s}^{-1}$ entre deux plaques parallèles P_1 et P_2 distantes de $d = 8$ cm et de longueur $l = 10$ cm. Entre les plaques P_1 et P_2 existe une ddp $|U_{P_1P_2}| = 50000$ V. Son mouvement est régit par l'équation de la trajectoire $Y(x) = -0,3X^2$ et il sort des deux plaques en S.

On donne $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$.



Recopie pour chacune des propositions suivantes le numéro correspondant suivie de la lettre correspondante à la bonne réponse.

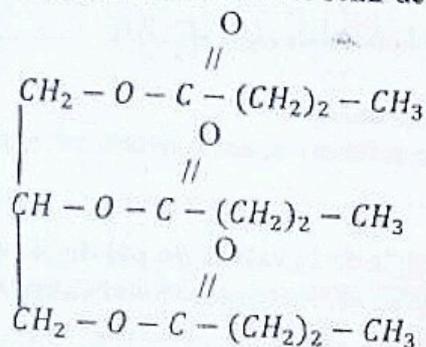
- 1- La force électrique \vec{F}_e est perpendiculaire aux plaques et dirigée vers :
 - a) la plaque P₁
 - b) la plaque P₂
 - c) le point O'
- 2- Le champ électrostatique \vec{E} est dirigé vers:
 - a) la plaque P₁
 - b) la plaque P₂
 - c) le point O'
- 3- La ddp $U_{P_1P_2}$ a un signe :
 - a) négatif
 - b) nul
 - c) positif
- 4- Le proton sort au point S de coordonnées :
 - a) (0,01 m ; 0,003 m)
 - b) (0,1 m ; -0,003m)
 - c) (0,1 m ; 0,003 m)

EXERCICE 2 (5 points)

Lors d'une séance de Travaux Dirigés de chimie organique, votre professeur de physique-chimie vous soumet l'exercice suivant comportant deux expériences.

Expérience 1 : En vue de l'identifier on réalise l'hydrolyse d'un ester E de formule brute C₆H₁₂O₂. La réaction conduit à la formation d'un acide A et d'un alcool B. L'acide de chaîne carbonée saturée est composé de 53,33% en masse d'oxygène. L'alcool B, par oxydation ménagée avec le permanganate de potassium en milieu acide, donne un corps C. Le corps C réagit avec la 2-4-DNPH mais pas avec le réactif de Schiff. L'alcool B peut être obtenu majoritairement par hydratation d'un alcène D.

Expérience 2 : Le savon peut être fabriqué avec la butyrine un corps gras présent dans le beurre. C'est un triester dérivant du glycérol et de l'acide butanoïque de masse molaire $M_{\text{butyrine}} = 302 \text{ g/mol}$. Sa formule semi-développée est :



On fait réagir à chaud une solution d'hydroxyde de sodium (Na⁺, OH⁻) en excès sur une masse $m_B = 200\text{g}$ de butyrine. Après refroidissement, on verse le mélange réactionnel dans une solution saturée de chlorure de sodium.

Données : Masses molaires (en g/mol) : $M_C = 12$; $M_H = 1$; $M_O = 16$; $M_{Na} = 23$

Le professeur te demande de répondre aux différentes consignes suivantes.

- 1- **Identification des Composés A et B.**
 - 1.1. Montre que la formule brute de A est C₂H₄O₂.
 - 1.2. Donne la formule semi-développée et son nom de A.
 - 1.3. Donne la formule semi-développée et le nom de B.
- 2- **Identification des composés D et E**
 - 2.1. Donne la formule semi-développée et le nom de l'alcène D.
 - 2.2. Ecris l'équation de la réaction d'hydrolyse de l'ester E en utilisant les formules semi-développées.
 - 2.3. Donne le nom de l'ester E.
- 3- **Réaction entre l'acide butyrique et l'hydroxyde de sodium.**
 - 3.1. Donne les formules semi-développées du glycérol et de l'acide butanoïque.

- 3.2. Ecris l'équation de la réaction de la butyryne sur l'hydroxyde de sodium.
 - 3.3. Donne le nom de cette réaction.
 - 3.4. Détermine la masse m_s de savon que l'on peut théoriquement obtenir.
- 4- Solution saturée de chlorure de sodium
- 4.1. Donne le rôle de la solution saturée d'eau salée.
 - 4.2. Nomme l'opération avec la solution saturée d'eau salée.

EXERCICE 3 (5 points)

Lors d'une séance de TP ton professeur demande à ton groupe de déterminer expérimentalement le nombre de spires N d'un solénoïde. Pour cela, il met à votre disposition un solénoïde de longueur ℓ et de nombre de spires N inconnu ainsi que le matériel nécessaire pour l'expérience à réaliser.

Le groupe réalise un montage convenable qui permet la circulation du courant électrique d'intensité I à travers le solénoïde, qui crée ainsi un champ magnétique \vec{B} à l'intérieur du solénoïde. Il mesure alors le champ magnétique pour différentes valeurs de l'intensité I . Il obtient le tableau suivant :

B (mT)	0	0,26	0,39	0,63	0,77	0,95	1,58
I(A)	0	0,15	0,25	0,4	0,5	0,6	1

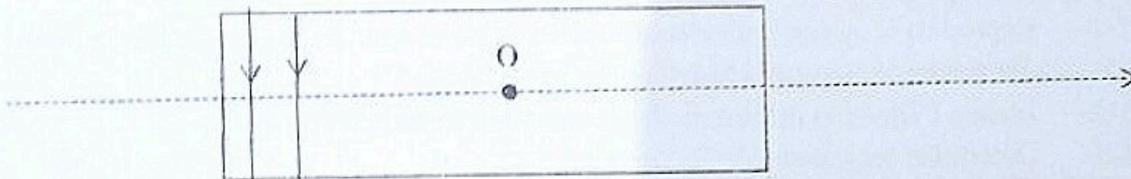
Données :

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} SI$, $\ell = 40$ cm. Echelle : 1cm pour 0,1mT et 1cm pour 0,1 A.

Tu es le rapporteur du groupe. Réponds aux consignes suivantes.

1. Etude théorique du solénoïde.

- 1.1. Définis un solénoïde.
- 1.2. Reproduis le schéma et représente :
 - 1.2.1. Le champ \vec{B} au centre O du solénoïde.
 - 1.2.2. Quelques lignes de champ à l'intérieur du solénoïde.
- 1.3 Donne le nom de chaque face.



2. Détermination expérimentale du nombre N de spires.

- 2.1. Trace la courbe $B=f(I)$.
- 2.2. Montre que la valeur du champ \vec{B} est proportionnelle à l'intensité I du courant.
- 2.3. Détermine la constante de proportionnalité.
- 2.4. Rappelle l'expression de la valeur du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde.
- 2.5. Dédus de ce qui précède, le nombre N de spires du solénoïde.

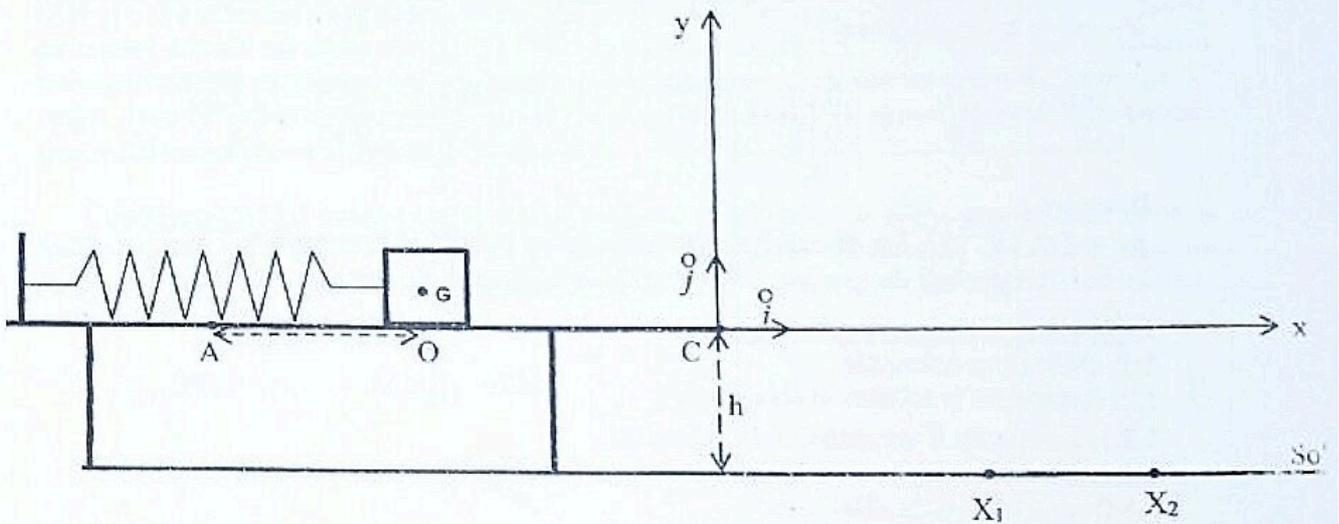
EXERCICE 4 (5 points)

Une épreuve consiste à faire tomber une bille de masse $m = 200 \text{ g}$ dans un réceptacle situé au sol et délimité par les abscisses $X_1 = 2,0 \text{ m}$ et $X_2 = 2,2 \text{ m}$. pour cela on dispose d'un dispositif constitué d'un ressort de raideur $k = 400 \text{ N.m}^{-1}$ dont une extrémité est fixe et l'autre extrémité est fixée à la bille. L'ensemble est placé sur une table horizontale placée à 1 m du sol. Le centre d'inertie de la bille est alors en O.

Ta camarade participe à l'épreuve. Elle comprime le ressort de sorte que le centre d'inertie G de la bille se trouve au point A à l'abscisse $a = -4 \text{ cm}$. A un instant considéré comme l'instant initial, elle lâche la bille sans vitesse initiale. L'ensemble se met à osciller et son abscisse est de la forme $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$. Lorsque la bille passe pour la 3^{ème} fois en O, elle se libère du ressort avec la vitesse V_O . Elle arrive en C avec la vitesse $V_C = 4 \text{ m.s}^{-1}$ et chute.

Elle te sollicite pour savoir si elle peut réussir dans ces conditions.

Dans tout l'exercice la bille est assimilée à son centre d'inertie G. Les frottements sont négligés et $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.



1- Etude des oscillations de la bille

- 1-1- Reproduis le système ressort-bille et en un point situé entre A et O, fais le bilan des forces appliquées à la bille puis représente-les.
- 1-2- Etablis l'équation différentielle du mouvement de la bille.
- 1-3- Détermine les valeurs de X_m , ω et φ .
- 1-4- Etablis l'expression $v(t)$ de la bille.
- 1-5- Détermine l'instant t_1 où la bille passe pour la 3^{ème} fois en O.
- 1-6- Déduis en la valeur de la vitesse de la bille en O.

2- Etude de la chute libre de la bille dans le repère (O, \vec{i} , \vec{j})

- 2-1- Etablis les équations horaires $X(t)$ et $Y(t)$ de la bille.
- 2-2- Détermine la durée t_2 de la chute.
- 2-3- Détermine l'abscisse X_s du point de chute.
- 2-4- Déduis si l'épreuve est réussie.