



Révision Bac – Sujet n°1

Exercice n°1 :

Données : masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ C : 12 ; H : 1 ; O : 16

Les esters ont souvent une odeur agréable généralement à l'origine des arômes naturels et sont très utilisés en parfumerie. On s'intéresse à un ester A qui, par hydrolyse, donne des composés organiques B et C.

1.1. Etude du composé organique B de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

1.1.1. La combustion complète d'une mole de B a nécessité 6 moles de dioxygène et a produit uniquement 90 g d'eau et 176 g de dioxyde de carbone.

a) Ecrire l'équation bilan de la combustion du composé B dans le dioxygène. **(0,25 point)**

b) Trouver la formule brute exacte de B. Ecrire les formules semi-développées possibles du composé B puis les nommer. **(0,75 point)**

1.1.2. L'oxydation ménagée de B conduit à un composé B' qui donne un précipité jaune avec la 2, 4 D.N.P.H mais est sans action sur le nitrate d'argent ammoniacal.

a) Quelle est la fonction chimique de B'. En déduire celle de B. **(0,5 point)**

b) Identifier le composé B. **(0,25 point)**

1.2. Etude du composé organique C

Pour identifier C on le fait réagir avec le pentachlorure de phosphore PCl_5 Ce qui conduit à un composé organique C'. Ce composé C' donne le N- méthylmethanamide par réaction avec la méthanimine.

1.2.1. Ecrire la formule semi-développée du N- méthylmethanamide puis celle de C'. **(0,5 point)**

1.2.2. En déduire la fonction chimique, le nom et la formule semi-développée de C. **(0,5 point)**

1.3. Etude du composé organique A

1.3.1 A partir des études précédentes trouver La formule semi-développée et le nom de l'ester A. **(0,25 point)**

1.3.2 Ecrire l'équation bilan de l'hydrolyse de A conduisant à la formation de B et C. **(0,25 point)**

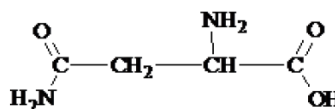
1.3.3. Quel autre dérivé D de C autre que C' peut-on utiliser pour préparer A ? **(0,25 point)**

Exercice n°2

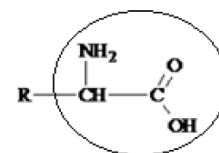
L'épilepsie est une des maladies neurologiques les plus fréquentes dans le monde. L'asparagine permet de maintenir l'équilibre du système nerveux central, prévenant les états de surexcitation et de sous-excitation. Elle diminue ainsi le nombre de crises d'épilepsie.

1.1 La formule semi-développée de l'asparagine est donnée ci-contre (1).

Dans la suite, pour simplifier, on adoptera la formule (2) et on supposera que le groupe d'atomes R est sans influence sur les propriétés chimiques du groupe encadré.



(1)



(2)

1.1.1 Reproduire la formule (2) sur la copie et nommer le groupe fonctionnel encadré. **(0,5 pt)**

1.1.2 Définir un atome de carbone asymétrique. Marquer d'un astérisque (*) l'atome de carbone asymétrique de la formule reproduite sur la copie. **(0,5 pt)**

1.1.3 Représenter en perspective les deux énantiomères de l'asparagine. **(0,5 pt)**

1.2 On dissout maintenant 400 mg d'asparagine pure dans 100 mL d'eau distillée.

1.2.1 Calculer la concentration molaire de la solution obtenue. **(0,5 pt)**

Donnée : masse molaire de l'asparagine : $M_{\text{asp}} = 132 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

1.2.2 Dans la solution ainsi préparée, quel ion particulier trouve-t-on ? Ecrire les couples acide-base correspondant à cet ion et les demi-équations protoniques de ces couples. **(01,25 pt)**

1.2.3 On envisage de déterminer les pK_a , notés pK_{a1} et pK_{a2} associés aux deux couples acide-base. Pour cela on mélange 10 mL de la solution d'asparagine avec 5 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de même concentration molaire.

1.2.3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'ion particulier et l'ion hydronium. **(0,25 pt)**

1.2.3.2 Le pH du mélange obtenu vaut 2,16. Déterminer le pK_a associé au couple acide-base mis en jeu. **(0,25 pt)**

1.2.3.3 Proposer, sans calcul, une méthode expérimentale qui permet de déterminer le pK_a associé à l'autre couple acide-base de l'ion particulier issu de l'asparagine. **(0,25 pt)**

Exercice n°3

Une source lumineuse ponctuelle S située à égale distance de deux fentes S₁ et S₂ émet une radiation lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,650 \mu\text{m}$. On observe des franges d'interférence sur un écran E parallèle au plan des fentes et situé à la distance D = 2,5 m dudit plan. La distance des deux fentes S₁ et S₂ est a (figure ci-dessous).

5-1 Etablir l'expression de la différence de marche δ au point d'abscisse x en fonction de a, D et x. (0,75 pt).

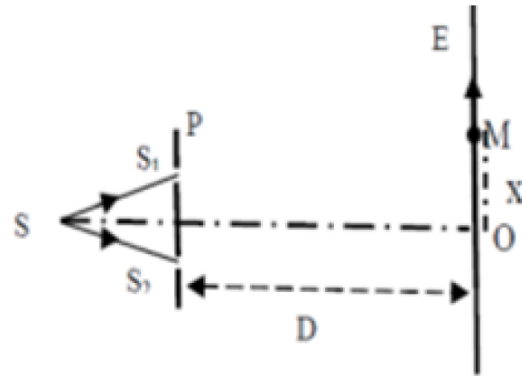
5-2 Etablir l'expression de l'interfrange i en fonction de a, D et λ . (0,5 pt).

5-3 Déterminer la distance a entre les fentes S₁ et S₂, pour que sur l'écran E la distance entre les milieux de la sixième frange brillante et de la neuvième frange brillante, situées de part et d'autre de la frange centrale, soit égale à 1,5 cm. (0,75 pt).

5-4 Déterminer la nature de la frange au point M de l'écran E situé à 3,9 μm de la frange centrale. (0,5 pt).

5-5 Avec le même système interférentiel, déterminer la distance D' des fentes S₁ et S₂ où on doit placer l'écran pour obtenir le même interfrange avec une lumière de longueur d'onde $\lambda' = 0,500 \mu\text{m}$. (0,75 pt).

5-6 On éclaire la cathode en potassium d'une cellule photoélectrique avec la lumière de longueur d'onde $\lambda' = 0,500 \mu\text{m}$. Des électrons sont émis avec une vitesse négligeable. En déduire le travail d'extraction W₀ d'un électron de cette photocathode. (0,75 pt).



Données:

Constante de Planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ S.I}$; charge de l'électron $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 masse de l'électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; célérité de la lumière dans le vide : $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m. s}^{-1}$.

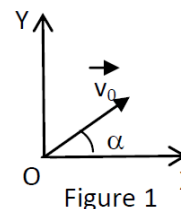
Exercice n°4

Le golf est un sport de plein air pratiqué avec une balle et des instruments appelés « clubs ». La balle, au départ, est frappée à partir d'un point O pour atteindre un trou placé en un point B. Ce coup long joué au départ est appelé « drive ».

Dans tout l'exercice on négligera les frottements dus à l'air. On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. Les parties A et B sont indépendantes.

PARTIE A : Etude du 1^{er} tir, ou tir long ou « drive »

Un golfeur se présente au départ d'un parcours de golf. Le centre d'inertie G de la balle qu'il va lancer se trouve en O. A $t_0 = 0$, la balle est lancée dans un plan vertical repéré par (OX, OY) avec une vitesse \vec{v}_0 de valeur 144 km/h et faisant un angle $\alpha = 40^\circ$ avec l'horizontale (figure 1).



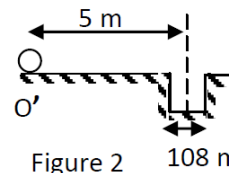
3.1. Etablir les équations horaires du mouvement du centre d'inertie G de la balle. (0,75 point)

3.2. En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire. (0,5 point)

3.3. A quelle distance du point O, la balle retombe-t-elle sur le sol ? (0,75 point)

PARTIE B : Etude du 2^e tir « l'approche »

Il arrive très souvent qu'après un coup long, la balle n'atteigne pas le trou. Le golfeur donne alors un coup court appelé « approche » qui permet d'envoyer la balle sur le « green » (terrain horizontal). Sur ce « green » la balle, de masse $m = 45 \text{ g}$, se trouve en un point O', le golfeur doit la pousser à l'aide de son « club » sans la soulever pour essayer de la faire tomber dans un trou situé à 5 m du point O' (figure 2).



Les forces de frottement s'exerçant sur la balle sont supposées constantes et équivalentes à une force \vec{f} , colinéaire et de sens opposé à \vec{v}_0 , de valeur $f = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. La balle se déplace en ligne droite.

Le « club » communique au centre d'inertie G de la balle une vitesse initiale \vec{v}'_0 de valeur $v'_0 = 3,2 \text{ m.s}^{-1}$.

3.4. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la balle et les représenter sur un schéma. (0,5 point)



3.5. L'accélération de G est : α) 0 ; β) $9,8 \text{ m.s}^{-2}$; γ) $-1,1 \text{ m.s}^{-2}$.

Choisir la bonne réponse après avoir justifié et en déduire la nature du mouvement de G.

(0,5 point)

3.6. Etablir l'équation horaire du mouvement du centre d'inertie G de la balle.

(0,5 point)

3.7 L'affirmation « l'approche est réussie » est-elle vraie ou fausse ? Justifier votre réponse en calculant la distance parcourue par la balle avant de s'arrêter.

(0,5 point)

Exercice n°5

Le condensateur est un composant qui peut emmagasiner de l'énergie électrique. Cette énergie peut être restituée, à tout moment, sous diverses formes.

Dans la suite on étudie la charge puis la décharge d'un condensateur. Pour ce faire, on réalise le montage schématisé ci-après (figure 1).

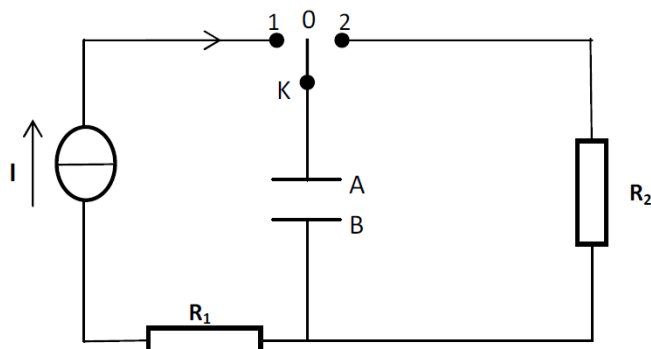


Figure 1

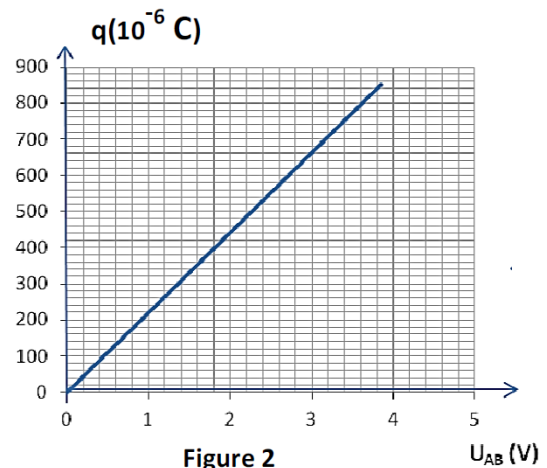


Figure 2

4.1 Etude de la charge du condensateur

Le condensateur étant initialement déchargé, on ferme l'interrupteur K en position 1 (figure 1) à la date $t = 0$. On considère, dans cette étape, qu'un courant d'intensité constante $I = 17 \mu\text{A}$ traverse le circuit.

On enregistre, par un dispositif approprié, les valeurs de la tension u_{AB} entre les armatures du condensateur au cours du temps t . L'enregistrement étant terminé, on calcule, pour chaque valeur de t la charge $q(t)$ de l'armature A du condensateur.

4.1.1. Tenant compte de l'orientation du circuit, donner l'expression qui permet de calculer la charge q en fonction de la date t . (0,25 point)

4.1.2 Le graphe de la charge q en fonction de la tension u_{AB} est représenté à la figure 2. Déduire, par exploitation du graphe :

a) la capacité C du condensateur. (0,5 point)

b) la date à laquelle la tension u_{AB} prend la valeur 1,80 V. (0,5 point)

4.2 Etude de la décharge du condensateur

Lorsque la tension entre les armatures vaut $U_0 = 3,85 \text{ V}$, on bascule l'interrupteur en position 2, à une date prise comme origine des temps $t = 0$.

4.2.1 Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension instantanée u_{AB} est de la forme :

$\frac{1}{\beta} \frac{d u_{AB}}{dt} + u_{AB} = 0$ où β est une constante dont on donnera l'expression en fonction des caractéristiques des dipôles du circuit. (0,75 point)

4.2.2. Donner le nom de la constante $\frac{1}{\beta}$; préciser sa signification physique. (0,5 point)

4.2.3. L'équation différentielle a une solution de la forme $u_{AB}(t) = \alpha e^{-\beta t}$ où α est une constante.

4.2.3.1 Préciser la valeur de α . Ebaucher la courbe traduisant la variation de la tension $u_{AB}(t)$ aux bornes du condensateur en fonction du temps. (0,5 point)

4.2.3.2 Exprimer, puis calculer l'énergie, E_0 , emmagasinée par le condensateur, à la date $t = 0$. (0,5 point)

4.2.3.3 En supposant que cette énergie a pu être restituée, totalement, par le flash d'un appareil photo, en une durée égale à 0,1 ms, calculer la puissance moyenne de ce « flash ». (0,5 point)