



SCIENCES PHYSIQUES

Question 1 :

Sur l'étiquette d'une bouteille, contenant une solution commerciale S_0 d'hydroxyde de sodium, on peut lire : densité 1,2 ; pourcentage en masse d'hydroxyde de sodium 20,83% ; $M = 40 \text{ g/mol}$.

1.1. Déterminer la concentration molaire de la solution commerciale S_0 .

1.2. Afin de préparer une solution diluée S d'hydroxyde de sodium de volume V et de concentration molaire $C = 0,125 \text{ mol/L}$, un laborantin prélève un volume $V_0 = 5 \text{ mL}$ de S_0 qu'il introduit dans une fiole jaugée puis il complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Calculer le volume V .

Question 2 :

La décarboxylation de l'acide 2-amino-3-méthylbutanoïque (ou valine) conduit à la formation d'un produit organique X et du dioxyde de carbone.

2.1. Donner la formule semi-développée de la valine et préciser sa fonction chimique.

2.2. Ecrire l'équation bilan de sa réaction de décarboxylation.

2.3. Donner la fonction chimique et le nom du produit organique X .

Question 3 :

L'analyse d'un composé B ($C_xH_yO_z$) a donné les pourcentages massiques suivants : %C = 62,1% ; %H = 10,3% ; %O = 27,6%.

3.1. Déterminer la formule brute de B sachant que sa molécule ne renferme qu'un atome d'oxygène.

3.2. Le composé B donne une coloration rose violacée en présence de réactif de Schiff. Identifier B par sa formule semi-développée et donner son nom systématique.

3.3. B peut être obtenu par oxydation ménagée d'un composé organique A . Donner la formule semi-développée et le nom de A . Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée de A en B par une solution de dichromate de potassium ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$).

Question 4 :

Dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) , un mobile est animé d'un mouvement dont les équations horaires sont : $x + A = 4 \sin(3\pi t)$; $y + B = 4 \cos(3\pi t)$, t (en seconde), x et y (en mètre). A et B sont des réels.

4.1. Montrer que la trajectoire du mobile est circulaire.

4.2. Déterminer la vitesse linéaire du mobile. En déduire la nature de son mouvement.

Question 5 :

Un satellite S , en mouvement sur une orbite circulaire autour de la Terre, possède à l'altitude h une vitesse de $6,5 \text{ km.s}^{-1}$.

5.1. Montrer que l'altitude h à laquelle évolue ce satellite peut s'écrire :

$$h = R_T \left(\frac{g_0 R_T}{v^2} - 1 \right). \text{ Calculer la valeur de } h.$$

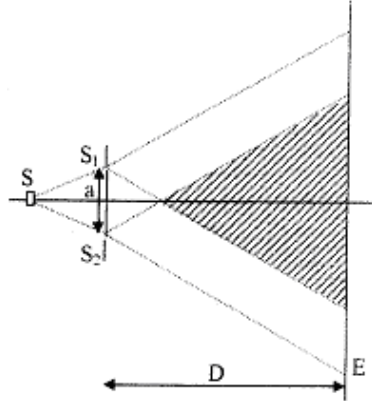
5.2. Rappeler les conditions pour qu'un satellite soit géostationnaire.

5.3. Déterminer l'altitude h' du satellite S pour qu'il soit géostationnaire.

Données : rayon de la Terre $R_T = 6400 \text{ km}$, intensité de la pesanteur à la surface de la Terre $g_0 = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$, période de révolution de la Terre autour de l'axe de ses pôles $T = 86164 \text{ s}$.

Question 6 :

Le plan d'observation (écran E) des franges d'interférence des fentes d'Young (S_1 et S_2), éclairées par une source de lumière (S) de longueur d'onde $\lambda = 0,580 \mu\text{m}$, est situé à une distance $D = 2 \text{ m}$ de ces fentes. La mesure de 4 interfranges donne $\ell = 4,6 \text{ mm}$.



- 6.1.** Calculer l'écartement a (distance entre les deux fentes sources).
- 6.2.** Un point A situé dans le champ d'interférence est tel que la différence de marche des rayons lumineux en ce point vaut : $\delta_A = 2,03 \mu\text{m}$.
Quel est l'ordre d'interférence en A? Quelle est la nature de la frange en ce point A ?

Question 7 :

On considère un noyau de l'isotope 235 de l'uranium ayant pour symbole ${}^{235}_{92}\text{U}$.

- 7.1.** Préciser la composition d'un noyau de l'isotope 235 de l'uranium.
- 7.2.** Calculer l'énergie de liaison par nucléon de ce noyau.
- 7.3.** Comparer la stabilité du noyau d'uranium 235 à celle du noyau de radium 226 dont l'énergie de liaison par nucléon est de 7,66 MeV. Justifier votre réponse.

Données : masse du noyau d'uranium 235 : $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 234,99332 \text{ u}$;

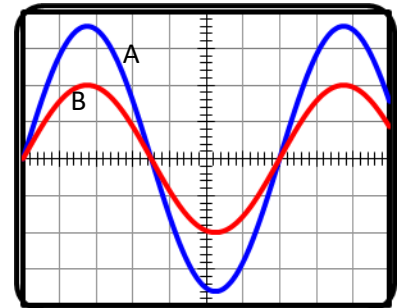
masse du neutron $m_n = 1,00866 \text{ u}$; masse du proton $m_p = 1,00728 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

Question 8 :

Un GBF délivre une tension sinusoïdale de fréquence f aux bornes d'un dipôle RLC-série comprenant : une bobine d'inductance L et de résistance r , un condensateur de capacité $C = 100 \text{ nF}$ et un conducteur ohmique de résistance totale $R = 10 \Omega$.

La figure ci-contre représente ce qu'on observe sur l'écran de l'oscilloscope, aux bornes du GBF et du résistor R , avec les réglages suivants :

- sensibilités verticales sur les deux voies : $0,5 \text{ V/division}$;
- balayage horizontal : $0,1 \text{ ms/division}$.



- 8.1.** Laquelle des deux courbes (A ou B) correspond à la tension aux bornes du résistor ? Justifier.
- 8.2.** Déterminer la période T de la tension sinusoïdale $u(t)$ délivrée par le GBF, les valeurs maximales de la tension U_m aux bornes du dipôle RLC et la tension U_{Rm} aux bornes du résistor.
- 8.3.** Que vaut le déphasage φ entre $u(t)$ et $i(t)$? Dans quel état se trouve le circuit ?

Questions	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇	Q ₈
S1-S3 (points)	2	2	2	3	3	2	3	3
S2-S4-S5 (points)	2	3	3	2	3	2	3	2

