

<p>Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation <i>Office du Baccalauréat du Niger (OBN)</i> <i>Etablissement Public à caractère Administratif</i> Année : 2021</p>	<p>SUJET DE : Sciences physiques <i>Epreuve du 1^{er} groupe</i> SERIE/SPECIALITE : C, E Coefficient : C=6 ; E=5 Durée : 3h</p>
---	--

CHIMIE (8 pts)

EXERCICE N°1 (4 pts)

- 1) Quelle masse d'acide nitrique HNO_3 , faut-il dissoudre dans l'eau pure pour obtenir 1 litre de solution S_1 de concentration $C_1 = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$? **(0,75 pt)**
- 2) On prépare 1 litre d'une solution S_2 par dissolution de 960 mL de chlorure d'hydrogène HCl dans l'eau pure.
 - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction **(0,25 pt)**
 - b) Quel est le pH de la solution si dans les conditions de l'expérience le volume molaire des gaz est 24 L ? **(1 pt)**
- 3) On prépare 100 mL d'une solution S_3 en mélangeant 40 mL de S_1 et 60 mL de S_2 . Quel est le pH de S_3 ? **(1 pt)**
- 4) On ajoute à 10 mL du mélange S_3 un volume V_b d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer les volumes V_{b1} et V_{b2} pour obtenir respectivement :
 - a) Une solution de pH = 7. **(0,5 pt)**
 - b) Une solution de pH = 10. **(0,5 pt)**

On donne : $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g. mol}^{-1}$

EXERCICE N°2 (4 pts)

- 1) Un ester A a pour formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.
Ecrire les formules semi-développées des différents esters répondant à cette formule. **(1,75 pt)**
- 2) On réalise l'hydrolyse de A : on obtient un alcool B et un acide carboxylique C.
 - a) Quelles sont les caractéristiques de cette hydrolyse ? **(0,5 pt)**
 - b) L'alcool B subit une oxydation ménagée : on obtient un corps D qui donne un précipité jaune avec la 2,4- D.N.P.H, mais sans action sur le réactif de SCHIFF. L'acide C peut être obtenu par oxydation ménagée d'un alcool E lui-même obtenu par hydratation catalytique d'un alcène F. En déduire :
 - Les formules semi-développées et les noms des composés B, C, D, E et F. **(1,25 pt)**
 - La formule semi-développée et le nom de l'ester A. **(0,5 pt)**

Physique (12 pts)

Exercice 1 (6 pts)

Pour s'amuser à la piscine olympique, les baigneurs montent sur un tremplin et sautent dans l'eau de la piscine dont le niveau est à 3m plus bas (figure 1).

On néglige le mouvement de rotation du plongeur autour de son centre d'inertie, ainsi que les frottements dans l'air. Le repère d'étude est $(0, \vec{i}, \vec{j})$, on prendra $g = 9,8 \text{ m. s}^{-2}$

Un plongeur quitte le tremplin à la date $t = 0 \text{ s}$, avec une vitesse v_0 faisant un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale. Son centre d'inertie est au point G de coordonnées $x_G = 0$ et $y_G = 1 \text{ m}$.

- 1)
 - a) Etablir les équations $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre d'inertie du plongeur dans le repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$. **(1,5 pt)**
 - b) En déduire l'équation caractéristique de sa trajectoire. **(0,5 pt)**

- 2) Le plongeur est au sommet de sa trajectoire au point S d'abscisse $x_S = 1$ m. Déterminer :
- L'expression de la vitesse v_0 en fonction de x_S , g et α puis, calculer sa valeur. (1 pt)
 - L'ordonnée y_S du point S (1 pt)
- 3) Le plongeur pénètre dans l'eau au point B. On prendra $v_0 = 4,8$ m. s⁻¹.
- Déterminer la distance d (la portée) entre les verticales des points O et B (1 pt)
 - Calculer la valeur de sa vitesse en B. (1 pt)

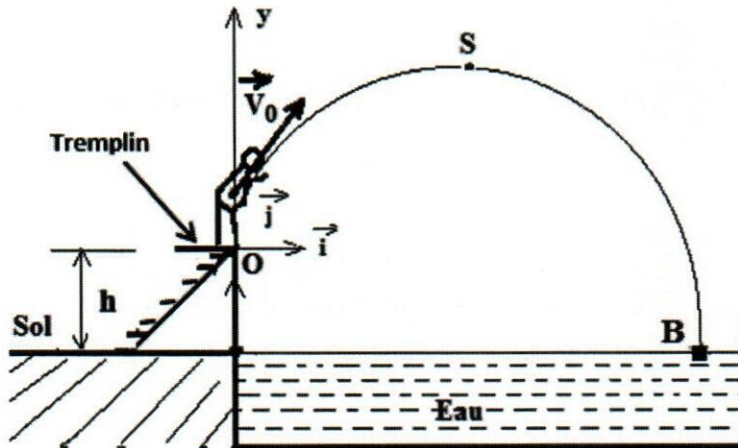


Figure 1 Piscine

Exercice 2 (6 points)

On branche en série une résistance R , une bobine d'inductance $L = 1,2$ H et de résistance r et un condensateur de capacité $C = 60 \cdot 10^{-9}$ F.

On alimente ce circuit par une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 8$ V et de fréquence N variable. On relève alors le tableau des résultats, où I est la valeur efficace :

N (Hz)	200	300	400	500	520	540	570	580	590	600
I (mA)	0,8	1,5	2,65	6	7,6	8,75	15,5	20,5	21	20,7

630	640	660	680	700	750	800	900	1000
15	13,1	10,6	8,2	6,65	4,6	3,5	2,65	2,1

- Tracer la courbe représentative de I en fonction de fréquence du générateur (2 pts)
Echelle : 1 cm \rightarrow 50 Hz
1 cm \rightarrow 1 mA
 - Quel phénomène cette courbe met-elle en évidence ? (0,5 pt)
 - Quelle est la fréquence de résonance N_0 ? Cette valeur correspond-elle à celle que donne le calcul ? (1 pt)
- Déterminer la valeur de la résistance totale du circuit $R' = R + r$ (0,5 pt)
- Définir, puis calculer le facteur de qualité Q ou facteur de surtension Q du circuit (1 pt)
 - Quelle est la tension efficace U_c aux bornes du condensateur à la résonance ? (0,5 pt)
- On appellera ω_0 la pulsation propre du circuit, ω_1 , ω_2 les limites de la bande passante, c'est-à-dire les valeurs de la pulsation correspondant à une intensité égale à la maximale divisée par $\sqrt{2}$, avec $\omega_1 < \omega_0 < \omega_2$.
Représenter les limites de la bande passante sur la courbe de la question 1°). (0,5 pt)