

INSTITUT UCAC-ICAM
Concours d'entrée- juin 2020

A remplir par le candidat :	Cadre réservé à l'Institut
Nom : Prénom :	N° anonyme :
Centre de passage de l'examen : N° de place :	
Epreuve de :	

Cadre réservé à l'Institut	CONCOURS 1^{er} CYCLE	Cadre réservé à l'Institut
Note :	<u>Epreuve de SCIENCES PHYSIQUES</u>	N° anonyme :

Partie I : Mécanique (06 Points)

Activité 1 : (02 points)

Un corps abandonné sans vitesse initiale tombe en chute libre d'une hauteur h du sol. Il arrive au sol avec une vitesse $v = 40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Calculer la hauteur h et la durée t de la chute.

On donne : $g = 9,80 \text{ ms}^{-2}$.

Répondre par vrai ou faux :

- Réponse 1 :** $h = 102 \text{ m}$; $t = 6 \text{ s}$.
Réponse 2 : $h = 81,6 \text{ m}$; $t = 4,08 \text{ s}$



Activité 2 : (04 Points)

On considère un point matériel **A**, de masse $m = 100\text{g}$, suspendu à un point fixe **O** par un fil fin, inextensible et de masse négligeable, de longueur $l = 1 \text{ m}$

Cet ensemble est mise en mouvement de rotation uniforme autour d'un axe vertical (Δ) passant par **O**. **A** décrit alors un cercle dans un plan horizontal et la direction du fil fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'axe (Δ).

1. La vitesse angulaire de l'ensemble ω de l'ensemble est :

a. 6,17 rad/s b. 3,36 rad/s c. 2,52 rad/s d. 1,37 rad/s
--

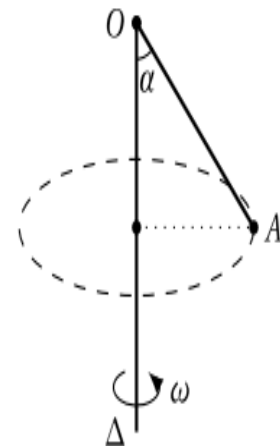
2. La tension du fil est :

a. 1,13 N b. 11,3 N c. 2,16 N d. 13,2 N
--

3. La bille **A** se décolle de l'axe à partir de la vitesse angulaire ω_{min}

a. 4,18 rad/s b. 4,02 rad/s c. 1,68 rad/s d. 3,13 rad/s
--

a. 3,36 rad/s b. 0 rad/s c. $+\infty$ d. 1008 rad/s



INSTITUT UCAC-ICAM

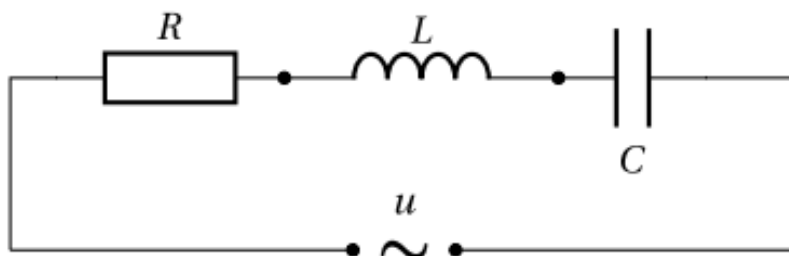
Concours d'entrée – juin 2020

NE RIEN INSCRIRE

Partie II : Electricité

Activité 1 : (05 Points)

Un circuit est constitué d'une résistance $R = 200\Omega$, d'une bobine inductive (inductance $L = 0,1\text{ H}$; résistance négligeable) et un condensateur de capacité $C = 1\mu\text{F}$ placés en série. Il est alimenté par un générateur BF (Basse fréquence) qui délivre à ses bornes une tension alternative u de fréquence 250 Hz et de valeur efficace $U = 5\text{ V}$.



1. le calcul de l'intensité dans le circuit donne :

- | | | | |
|-------------|-----------|------------|-----------|
| a. 10,08 mA | b. 9,6 mA | c. 11,2 mA | d. 0,02 A |
|-------------|-----------|------------|-----------|

2. Si l'on se donne la tension instantanée u sous la forme : $u = U_m \cos(\omega t)$, la loi de variation de l'intensité instantanée i en fonction du temps $i(t)$ est :

- | | |
|---|---|
| a. $i(t) = 1,36 \cos(\omega t + 1.18)$ | c. $i(t) = 1,36 \times 10^{-2} \cos(\omega t - 1.18)$ |
| b. $i(t) = 1,36 \times 10^{-2} \cos(\omega t + 1.18)$ | d. $i(t) = 1,34 \times 10^{-2} \cos(\omega t + 1.18)$ |

3. les calculs des tensions donnent :

U_R (aux bornes de la résistance)

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| a. 1,92 V | b. 1,18 V | c. 2,07 V | d. 0,92 V |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

U_B (aux bornes de la bobine)

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| a. 1,05 V | b. 1,25 V | c. 2,52 V | d. 1,51 V |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

U_C (aux bornes du condensateur).

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| a. 6,17 V | b. 6,21 V | c. 5,23 V | d. 6,11 V |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

La comparaison de la somme $U_R + U_B + U_C$ à la tension efficace appliquée U permet de dire que la

Somme est :

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

NE RIEN INSCRIRE

- a. Supérieure b. Inférieure c. On ne conclure d. Egale

On peut conclure que les tensions efficaces:

- a. S'additionnent b. ne s'additionnent pas c. se divisent d. on ne peut conclure

4. Les valeurs des impédances :

4.1. Z du circuit (R, L, C) série ;

- a. 618,2 Ω b. 519,5 Ω c. 418,5 Ω d. 502,5 Ω

4.2. Z_R de la résistance ;

- a. 200 Ω b. 208 Ω c. 300 Ω d. 105 Ω

4.3. Z_B de la bobine ;

- a. 157,1 Ω b. 152 Ω c. 118 Ω d. 192 Ω

4.4. Z_C du condensateur.

- a. 500 Ω b. 633,5 Ω c. 532 Ω d. 636,6 Ω

Comparaison de la somme $Z_R + Z_B + Z_C$ à Z

- a. Supérieure b. Inférieure c. On ne conclure d. Egale

Conclusion.

- a. S'additionnent b. ne s'additionnent pas c. se divisent d. on ne peut conclure

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

NE RIEN INSCRIRE

Activité 2 : (03 Points)

Un dipôle MN contient un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$ montée en série avec une bobine d'inductance $L = 0,25 \text{ H}$ et de résistance r . le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale $u(t) = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t)$.

Sachant que l'intensité efficace du courant est égale à 2 A ; Déterminer :

1. L'impédance du dipôle MN ;
2. La valeur de r ;
3. La puissance moyenne consommée par ce dipôle.

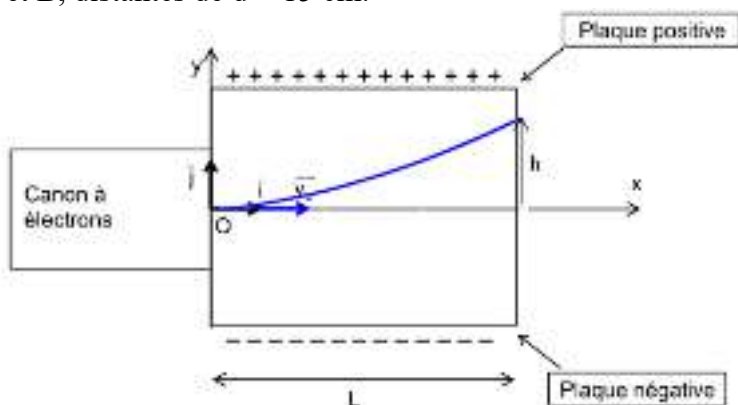
Répondre par vrai ou faux.

Réponse 1 : $Z = 110\Omega$ $r = 27\Omega$ $P = 308 \text{ W}$
 Réponse 2 : $Z = 110\Omega$ $r = 37\Omega$ $P = 514 \text{ W}$.

Partie III : Questions à choix multiples (03 Points).

On se propose de déterminer la vitesse d'un électron à la sortie des plaques d'un condensateur où règne un champ électrostatique uniforme \vec{E} .

Pour cela, on considère un faisceau homocinétique d'électrons qui pénètre au point O, avec une vitesse initiale $V_0 = 107 \text{ m.s}^{-1}$, dans le champ électrostatique uniforme \vec{E} , compris entre deux plaques métalliques parallèles horizontales A et B, distantes de $d = 15 \text{ cm}$.



1. On établit entre ces plaques de longueur $L = 20 \text{ cm}$, une différence de potentiel $V_A - V_B = +150\text{V}$. Calcule l'intensité du vecteur champ \vec{E} .

a. $E = 2541 \text{ V}$; b. $E = 10\,000 \text{ V}$; c. $E = 1500 \text{ V}$; d. $E = 1000 \text{ V}$; e. Aucune des réponses

2. Etablir les équations horaires du mouvement de l'électron dans le repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$

a. $\begin{cases} x = 10^6 t \\ y = 3t^2 \end{cases}$; b. $\begin{cases} x = 10^7 t \\ y = 8,8 \cdot 10^{13} t^2 \end{cases}$; c. $\begin{cases} x = 24t^2 \\ y = 3t^2 \end{cases}$; d. $\begin{cases} x = 10t \\ y = 4 \end{cases}$; e. Aucune des réponses.

3. Détermine l'équation cartésienne de la trajectoire.

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

NE RIEN INSCRIRE

a. $y = 8,8x^2$; b. $y = 7,6 \times 10^9 x^2$; c. $y = 1/8 x^2$; d. $y = 2/5 x^2$; e. Aucune des réponses.

On rappelle que : $m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ et $e = -1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Partie IV : Chimie (03 Points)

On réalise l'oxydation de 20 ml d'une solution d'eau oxygénée (H_2O_2) par une solution de permanganate de potassium ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$).

Les couples redox mis en évidence au cours de la réaction sont : $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2$.

1. La masse de permanganate de potassium (KMnO_4) qu'il faut dissoudre dans 1l d'eau pour obtenir une solution de concentration $C_0 = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ est :

- a. 23,6g ; b. 1,58g ; c. 15,8g ; d. 21,8 g

2. l'équation –bilan de la réaction d'oxydoréduction qui se produit est :

a.



b.



c.



d.



3. A l'équivalence, on a ajouté 16 ml de la solution de permanganate de potassium.

La concentration molaire volumique de l'eau oxygénée ainsi dosée est :

- a. $0,4 \text{ mol.l}^{-1}$ b. $0,2 \text{ mol.l}^{-1}$ c. 1 mol.l^{-1} d. $0,04 \text{ mol.l}^{-1}$

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : K : 39 ; Mn : 55 ; O : 16 ; H : 1.

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

NE RIEN INSCRIRE