

Responsable : D. YOUSFI

Concours d'entrée en 1^{ère} année
 de l'ENSA de Marrakech

Epreuve de Physique (Durée 1h)

Remarques importantes :

Une seule proposition est correcte par question.

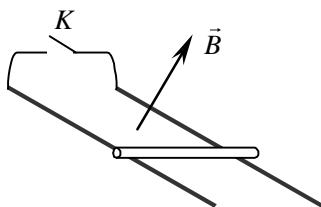
Réponse juste = **1 point** ; Réponse fausse = **-1 point**

Plus qu'une réponse cochée = **-1 point** ; Pas de réponse = **0 point**.

Q.1. Les unités SI des trois grandeurs : capacité électrique ; flux magnétique et inductance, sont respectivement :

- A. C, Wb et H
- B. F, W et H
- C. F, Wb et H
- D. F, W et Hz

Q.2. Un barreau conducteur léger est placé sur deux rails parallèles dont le plan est incliné par rapport au sol (voir figure). Le circuit peut être refermé grâce à un interrupteur K reliant les deux rails. Cet ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme perpendiculaire au plan des rails.



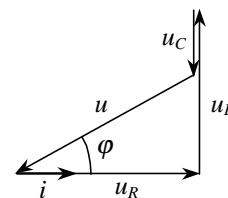
L'interrupteur K est initialement ouvert. Le barreau, libéré, glisse sur les rails. Que se passe-t-il lorsqu'on ferme l'interrupteur K ?

- A. Le mouvement est complètement freiné.
- B. Le mouvement est accéléré d'avantage.
- C. Aucun effet sur le mouvement.
- D. Le mouvement est ralenti.

Exercice I

Le diagramme de Fresnel de la figure ci-dessous correspond à un circuit $R-L-C$ série avec des conventions particulières.

Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale u et parcouru par un courant $i = I_m \cos (wt - \varphi)$.



Q.3. Quelle est l'équation qui traduit ce diagramme ?

$$u_R = R I_m \cos(wt - \varphi) =$$

- A. $-u + L w I_m \sin(wt - \varphi) - \frac{I_m}{C w} \sin(wt - \varphi)$
- B. $u + L w I_m \sin(wt - \varphi) - \frac{I_m}{C w} \sin(wt - \varphi)$
- C. $-u + L w I_m \sin(wt - \varphi) + \frac{I_m}{C w} \sin(wt - \varphi)$
- D. $u - L w I_m \cos(wt - \varphi + \frac{\pi}{2}) - \frac{I_m}{C w} \cos(wt - \varphi - \frac{\pi}{2})$

Q.4. Dans ces mêmes conditions, le quel des résultats suivant est correcte ?

- A. $C = 0 \Rightarrow u$ en avance de phase par rapport à i .
- B. $L w < \frac{I}{C w} \Rightarrow u$ en avance de phase par rapport à i .
- C. $C = 0 \Rightarrow u$ en retard de phase par rapport à i .
- D. $L w > \frac{I}{C w} \Rightarrow u$ en avance de phase par rapport à i .

envoyé par adnane bouaouda

Q.5. La fréquence de résonance est d'autant plus grande que :

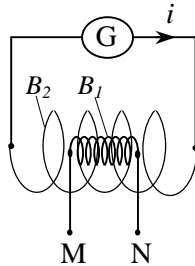
- A. L est plus élevée.
- B. C est plus faible.
- C. R est plus élevée.
- D. R est plus faible.

Q.6. Concernant sa bande passante, le circuit $R-L-C$ série est d'autant plus sélectif que :

- A. C est plus faible.
- B. L est plus faible.
- C. C est plus élevée.
- D. R est plus faible.

Exercice II

Une petite bobine B_1 est placée au centre, sur l'axe, d'une grande bobine B_2 alimentée par un générateur G (voir figure). B_1 est caractérisée par un nombre de spires N_1 , une longueur l_1 et une section S_1 ; et B_2 par N_2 , l_2 et S_2 .



Q.7. D'après la loi de *Lenz-Faraday*, la f.e.m. induite entre les bornes (M, N) de la bobine B_1 est égale à l'opposé de la variation du flux magnétique traversant cette même bobine. Le flux mise en jeu dans cette loi a pour expression :

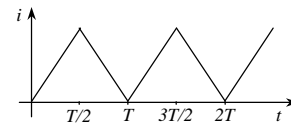
- A. $\phi = \mu_0 \frac{N_2 N_1 S_1}{l_2} i$
- B. $\phi = \mu_0 \frac{N_1 N_2 S_2}{l_1} i$
- C. $\phi = \mu_0 N_2 N_1 S_1 i$
- D. $\phi = \mu_0 \frac{N_2^2 S_1}{l_1} i$

Q.8. Il y a naissance d'une force électromotrice induite (f.e.m.) aux bornes de la bobine B_1 , lorsque:

- A. Le courant d'alimentation de B_2 est triangulaire.
- B. Le courant d'alimentation de B_2 est variable.
- C. La tension d'alimentation de B_2 est triangulaire.
- D. Le courant d'alimentation de B_2 est rectangulaire.

Q.9. On alimente la bobine B_2 avec un générateur de courant triangulaire symétrique dans la forme est

représentée par la figure suivante :

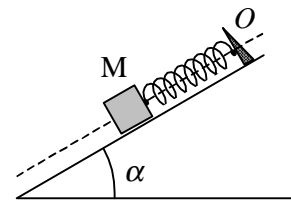


Quelle est la forme de la f.e.m. induite dans la bobine B_1 ?

- A.
- B.
- C.
- D.

Exercice III

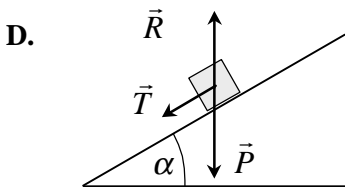
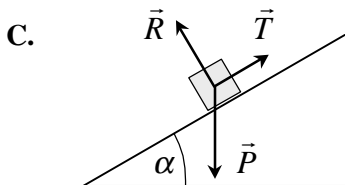
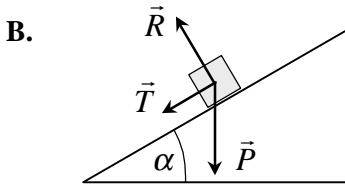
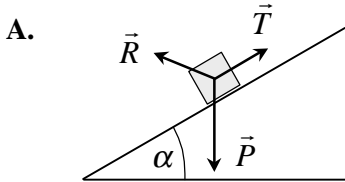
Soit un ressort souple de coefficient de raideur k et de longueur à vide l_0 . le ressort est fixé par l'un de ses extrémité sur un plan incliné d'un angle α (voir figure ci-dessous). L'autre extrémité est relié à un corps solide 'M' de masse m imposant une longueur l_1 à l'équilibre.



Q.10. Quelle est l'expression permettant d'avoir l'angle d'inclinaison α ?

- A. $\sin \alpha = \frac{k}{m.g} (l_0 - l_1)$
- B. $\alpha = \frac{k}{m.g} (l_1 - l_0)$
- C. $\cos \alpha = \frac{k}{m.g} (l_1 - l_0)$
- D. $\sin \alpha = \frac{k}{m.g} (l_1 - l_0)$

Q.11. A partir de sa position d'équilibre, le corps 'M' est poussé vers le support O, puis libéré. Les oscillations produites sont supposées sans frottement. Représenter le diagramme des forces agissant sur le corps 'M' au moment de son 22^{ème} passage par la position d'équilibre :

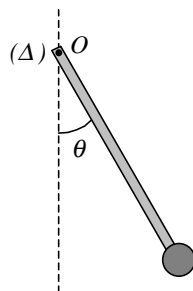


Exercice IV

Le pendule pesant 'P' de la figure ci-dessous est constitué d'une boule métallique homogène de rayon R et de masse $m=100\text{ g}$ solidaire à une tige homogène de même masse et de rayon $L=16\text{ R}$. Ce pendule peut osciller autour d'un axe Δ passant par O ; son moment d'inertie par rapport à cet axe est $J = 10^{-2}\text{ kg.m}^2$.

On donne : $R = 6.44\text{ cm}$ et $g = 9.8\text{ m.s}^{-2}$.

Le pendule étant initialement en équilibre verticalement ; on le décale d'un angle $\theta = 9^\circ$ puis on le relâche sans vitesse initiale à $t = 0$.



En négligeant tous les frottements, donner :

Q.12. L'équation différentielle du mouvement du pendule 'P'.

A. $\ddot{\theta} + \frac{17 R m g}{J} \theta = 0$

B. $\ddot{\theta} + \frac{25 m g}{J} \theta = 0$

C. $\ddot{\theta} + \frac{25 R m g}{J} \theta = 0$

D. $\ddot{\theta} + \frac{16 R m g}{J} \theta = 0$

Q.13. La période des oscillations.

A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{16 R m g}}$ (s)

B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{25 R m g}}$ (s)

C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{17 R m g}}$ (s)

D. $T = 4\pi \sqrt{\frac{J}{25 R m g}}$ (s)

Q.14. La loi de variation de θ en fonction du temps.

A. $\theta = \frac{\pi}{20} \cdot \cos 4\pi.t$ rad

B. $\theta = 9 \cdot \cos 4\pi.t$ rad

C. $\theta = \frac{\pi}{20} \cdot \cos 2\pi.t$ rad

D. $\theta = \frac{\pi}{20} \cdot \cos \frac{2\pi}{0.6}.t$ rad

Q.15. L'expression de l'énergie cinétique.

A. $E_c = \frac{5\pi^4}{36} \cdot \sin^2 \frac{2\pi}{0.6}.t$ (J)

B. $E_c = \frac{\pi^4}{5} 10^{-3} \sin^2 4\pi.t$ (J)

C. $E_c = \frac{\pi^4}{20} \sin^2 2\pi.t$ (J)

D. $E_c = \frac{\pi^4}{5} \sin^2 4\pi.t$ (J)