



Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit
3. Le silence est obligatoire

2. Le téléphone est interdit dans les salles

N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de 3heures30

PREMIÈRE PARTIE

I. Transcrire les phrases suivantes en les complétant convenablement (20 pts)

1. Lorsqu'un corps tombe en chute libre, son énergie _____ se transforme progressivement en énergie _____.
2. Dans le référentiel héliocentrique, la trajectoire du centre d'inertie d'une planète est une _____ dont le soleil occupe l'un des _____.
3. Un point mobile est animé d'un mouvement circulaire uniforme si sa trajectoire est un _____ et la norme du vecteur vitesse est _____.
4. L'aptitude que possède une bobine à produire un flux magnétique quand ses spires sont parcourues par un courant est appelée _____ et s'exprime en _____.
5. La force électromagnétique ou force de Laplace caractérise l'action d'un _____ sur un _____.
6. La roue de Barlow transforme l'énergie _____ en énergie _____.
7. Les transformateurs sont une application de _____ et ne peuvent être utilisés qu'en courant _____.
8. Un condensateur est caractérisé par un coefficient de proportionnalité entre _____ et _____ électriques, appelé capacité électrique.
9. Lorsque deux condensateurs sont en série, ils sont donc soumis à la même _____, la charge stockée par chacun d'eux est _____.
10. On mesure l'intensité efficace d'un courant alternatif à l'aide d'un _____ et la fréquence, à l'aide d'un _____.

II. Traiter l'une des questions suivantes. (20 pts)

1. Etablir la formule $Z = \frac{1}{C\omega}$ permettant de calculer l'impédance d'un condensateur soumis à une d.d.p alternative de pulsation ω .
2. On abandonne sans vitesse initiale, une balle de masse m . En considérant la chute libre :
 - a) faire l'inventaire des forces appliquées à la balle ;
 - b) vérifier que le vecteur accélération du centre d'inertie de la balle est $\vec{a} = \vec{g}$.

III. Traiter deux des trois exercices suivants (20 pts)

1. L'équation horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique est $x(t) = 3\cos\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$ avec x en mètres et t en seconde.
 - a) Quelles sont la période, la fréquence et l'amplitude des oscillations ?
 - b) Déterminer x à l'instant $t = 0$.
2. Un condensateur de capacité $C = 0,1\mu F$ est constitué de deux plaques métalliques en regard de surface 3 cm^2 séparées par un diélectrique de permittivité relative $\varepsilon_r = 5$. Calculer :
 - a) l'épaisseur du diélectrique ;
 - b) la charge prise par le condensateur sous une d.d.p de 18V.
3. Une bobine idéale d'inductance $L = 0,25H$ est soumise à une tension sinusoïdale de valeur efficace 110V et de pulsation 200 rad/s.
 - 1) Calculer :
 - a) l'impédance de la bobine ;
 - b) l'intensité du courant.
 - 2) Écrire l'expression de l'intensité du courant supposée maximale à l'instant $t = 0$.

DEUXIÈME PARTIE

Résoudre l'un des deux problèmes suivants (40 pts)

Problème I

Dans un champ magnétique uniforme d'intensité $B = 0,4T$, on place une bobine de 800 spires de surface chacune de 5 cm^2 ; l'axe de la bobine est parallèle aux lignes de champ. Calculer :

- a) le flux magnétique embrassé par la bobine ;
- b) la f.e.m induite qui prend naissance dans la bobine quand on la fait tourner de 180° en 5 ms ;
- c) la f.e.m induite produite dans la bobine quand on la retire du champ magnétique en $\frac{1}{100}\text{ s}$.

Problème II

Un pendule simple est écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\theta = 50^\circ$. Le solide suspendu, de masse $m = 300\text{ g}$, est quasi ponctuel. La longueur du fil est $l = 90\text{ cm}$. Le plan horizontal contenant la position d'équilibre du solide est choisi comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

- 1) a) Exprimer en fonction de l , m , g et θ l'énergie potentielle du système.
- b) Quelle est la valeur de cette énergie. Prendre $g = 9,8\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$?
- 2) Calculer la vitesse avec laquelle le solide passe par sa position d'équilibre.
- 3) Quelles sont les valeurs des énergies cinétique et potentielle quand $\theta = 20^\circ$?