



*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)

- Lorsqu'un corps tombe en chute libre, son énergie _____ se transforme progressivement en énergie _____.
- Dans le référentiel héliocentrique, la trajectoire du centre d'inertie d'une planète est une _____ dont le soleil occupe l'un des _____.
- Un point mobile est animé d'un mouvement circulaire uniforme si sa trajectoire est un _____ et la norme du vecteur vitesse est _____.
- 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 _____.
- La force électromagnétique ou force de Laplace caractérise l'action d'un _____ sur un _____.
- La roue de Barlow transforme l'énergie _____ en énergie _____.
- Les transformateurs sont une application de _____ et ne peuvent être utilisés qu'en courant _____.
- Un condensateur est caractérisé par un coefficient de proportionnalité entre _____ et _____ électriques, appelé capacité électrique.
- Lorsque deux condensateurs sont en série, ils sont donc soumis à la même _____, la charge stockée par chacun d'eux est _____.
- 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)

- 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 .
- On abandonne sans vitesse initiale, une balle de masse m . En considérant la chute libre :
 - faire l'inventaire des forces appliquées à la balle ;
 - 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)

- 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.
 - Quelles sont la période, la fréquence et l'amplitude des oscillations ?
 - Déterminer x à l'instant $t = 0$.
- 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 $\epsilon_r = 5$. Calculer :
 - l'épaisseur du diélectrique ;
 - la charge prise par le condensateur sous une d.d.p de 18V.
- Une bobine idéale d'inductance $L = 0,25H$ est soumise à une tension sinusoïdale de valeur efficace 110V et de pulsation 200 rad/s.
 - Calculer :
 - l'impédance de la bobine ;
 - l'intensité du courant.
 - Ecrire 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 :

- le flux magnétique embrassé par la bobine ;
- la f.é.m induite qui prend naissance dans la bobine quand on la fait tourner de 180° en 5 ms ;
- la f.é.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.

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