

Consignes :

1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.
2. Tout gadget électronique (Tél., tablette, iPad, montre intelligente) est formellement interdit dans la salle d'examen.
3. Le silence est obligatoire dans la salle, il crée de meilleures conditions de travail.

N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de trois (3) heures

PREMIÈRE PARTIE

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

1. La sensibilité d'un galvanomètre est le quotient de _____ par _____.
2. Un condensateur neutre est chargé normalement à partir d'un courant _____; étant chargé, il bloque ce courant et laisse passer un courant _____.
3. Un courant périodique est dit alternatif lorsque la _____ dans le temps est _____.
4. Dans le référentiel héliocentrique, les planètes décrivent autour du Soleil des _____ dont le Soleil occupe l'un des _____.
5. La radioactivité est la désintégration spontanée des noyaux _____ lors des réactions _____.

II. Traiter les deux questions suivantes. (20 pts)

- 1- On associe 6 condensateurs identiques de capacité C_1 chacun en 2 séries de 3 éléments chacune.
 - a) Faire le schéma du montage, puis écrire la formule donnant la capacité équivalente de l'association.
 - b) Comparer la charge d'une série et la charge totale prise par l'association.
- 2- On enroule sur un noyau de fer doux, de section S , un nombre N de spires conductrices. Au passage d'un courant continu à travers les spires, un champ magnétique d'intensité B prend naissance dans le noyau et on constate que ce dernier attire des petits clous.
 - a) Quel dispositif a-t-on fabriqué ? Faire un schéma.
 - b) Écrire la formule donnant l'intensité de la force développée par ce dispositif.

III. Traiter les deux exercices suivants. (20 pts)

1. Un condensateur formé de deux plateaux circulaires de 20 cm de rayon, distants de 2 mm, et entre lesquels se trouve une plaque de verre de constante diélectrique $k = 6$.
 - a) Calculer la capacité de ce condensateur.
 - b) Déterminer l'énergie emmagasinée par ce condensateur lorsqu'il est soumis à une tension constante de 60 volts.
2. L'intensité efficace d'un courant alternatif dont la période est $T = 2$ millisecondes, mesure 10 A.
 - a) Déterminer la fréquence et la pulsation de ce courant.
 - b) Écrire son expression mathématique en considérant une phase nulle à l'origine.

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

Une petite bille de masse $m = 400$ g est accrochée à un point fixe O par un fil inextensible, de longueur $l = 1$ m. L'ensemble peut osciller librement autour d'un axe vertical passant par O .

On repère la position de la bille par l'angle α que fait le fil avec la verticale passant par O .

Le fil est écarté de la verticale et lâché avec une vitesse V_1 . Lorsque $\alpha = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$, la vitesse initiale vaut 2 m/s.

- 1) Écrire l'expression de l'énergie mécanique de la bille.
- 2) Quelle est la valeur de cette énergie mécanique lorsque la vitesse vaut 2 m/s ?
- 3) Quelle est la vitesse de la bille lorsqu'elle passe par son point le plus bas ?
- 4) Quelle est la valeur maximale de l'angle que fait le fil avec la verticale au cours des oscillations ?

Problème II

- 1- Un solénoïde cylindrique a 12 cm de diamètre et 40 cm de longueur. Il est formé d'une seule couche de spires jointives dont le fil a un diamètre de 0,8 mm. Calculer :
 - a) le nombre de spires de ce solénoïde.
 - b) la résistivité du métal dont le fil est formé si la résistance totale du solénoïde est $2,5 \Omega$.
 - c) l'inductance du solénoïde.
- 2- On relie le solénoïde aux bornes d'un accumulateur de f.é.m. 12 volts et de résistance intérieure $0,5 \Omega$. Calculer :
 - a) l'induction magnétique à l'intérieur du solénoïde.
 - b) le flux d'induction à travers les spires du solénoïde.
- 3- Le courant étant coupé en $1/80$ de seconde, quelle est la valeur de la f.é.m. auto induite ?