



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. Retranscrire les phrases suivantes en les complétant convenablement (20 pts).

1. On appelle courant alternatif sinusoïdal tout courant _____ qui change d'intensité à chaque instant et de sens _____ par période.
2. Le farad est la capacité d'un condensateur qui se charge de _____ lorsqu'on établit à ses bornes une tension de _____.
3. Dans un circuit R-L-C- série, si le circuit est à charge inductive, _____ est en avance de phase sur _____.
4. On appelle oscillateur harmonique tout système mécanique qui évolue dans un milieu sans contrainte et dont l'évolution au cours du _____ est une _____.
5. Les deux types de réactions nucléaires sont : les réactions de _____ et les réactions de _____.

II. Traiter les deux questions suivantes (20 pts)

1. Un condensateur de capacité C_1 est chargé sous une tension U .
 - a) Ecrire les expressions de la charge et de l'énergie emmagasinées par le condensateur..
 - b) On relie en parallèle le condensateur chargé C_1 à un autre C_2 à l'état neutre.
Que se passe t-il ? Ecrire en fonction de C_1 , C_2 et U la formule donnant la tension U_s du système.
2. Un courant alternatif sinusoïdal d'équation horaire $i(t) = I_m \sin \omega t$ alimente un dipôle R-L-C. La tension aux bornes de ce dipôle s'écrit $u(t) = U_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$.
 - a) La charge du circuit est-elle inductive, résistive ou capacitive ?
 - b) Dans ce cas, comparer $L\omega$ et $\frac{1}{C\omega}$.

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

1. Deux condensateurs de capacités $C_1 = 10 \mu F$ et $C_2 = 15 \mu F$ sont montés en série et branchés aux bornes d'une prise de courant continu de tension constante 180 V. Déterminer :
 - a) La capacité équivalente de l'ensemble.
 - b) L'énergie emmagasinée par l'ensemble
2. Une bobine longue de 500 spires de diamètre 10 cm est alimentée par un courant électrique qui y crée un champ d'induction magnétique uniforme de 10^{-3} T.
 - a) Déterminer le flux d'induction total à travers ses spires en présence d'un noyau de fer de perméabilité magnétique relative $\mu_r = 300$.
 - b) Si le courant qui parcourt la bobine a pour intensité 2A, trouver l'inductance de la bobine.

DEUXIEME PARTIE

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

Problème 1

L'équation du mouvement d'un mobile est donnée par : $X = 5t^2 + 20t + 10$ où X est en mètres et t en seconde.

- a) Quelle est la nature de ce mouvement ? Préciser son accélération et sa vitesse initiale.
- b) Calculer la vitesse de ce mobile aux instants $t = 0$ et $t = 1$ s.
- c) Quelle est la position du mobile lorsque sa vitesse est nulle ?
- d) A quelle date t le mobile passe-t-il par le point d'abscisse $X = 20$ m ?

Problème 2

On maintient entre deux bornes A et B une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 100 V et de pulsation $\omega = 400$ rd/s.

1. Ecrire l'équation de la tension instantanée en la supposant nulle à l'instant $t = 0$.
2. On branche entre les bornes A et B une self pure d'inductance $L = 60 \times 10^{-3} H$ en série avec un conducteur de résistance 30Ω .
 - a) Déterminer l'intensité du courant qui parcourt le circuit.
 - b) Ecrire l'équation donnant à chaque instant l'intensité.
 - c) Déterminer la valeur de la capacité C à mettre en série avec les appareils du circuit précédent de manière à annuler le déphasage du courant par rapport à la tension. Trouver la valeur de l'intensité efficace.