



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 deux (2) heures

PREMIÈRE PARTIE

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

1. Le champ magnétique terrestre résulte d'une composante _____ et d'une composante _____.
2. La sensibilité d'un galvanomètre est le quotient de _____ par _____.
3. Les charges portées par les deux armatures d'un condensateur sont _____ et _____.
4. La réactance d'une bobine est égale au produit de son _____ par _____ du courant alternatif qui la traverse.
5. L'énergie mécanique d'un système est la somme de son énergie _____ et de son énergie _____.

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

1. On enroule N spires sur un support cylindrique isolant. Ces spires sont traversées par un courant qui crée un champ magnétique à l'intérieur de l'enroulement.
 - a) Quel est le dipôle ainsi formé ?
 - b) Que devient la valeur du champ magnétique :
 - Si l'on double le nombre de spires sur le support ?
 - Si on enroule les N spires sur un support 2 fois plus long ?
2. Aux bornes d'une source de tension continue U , on branche n condensateurs identiques de capacité commune C_I associés en série.
 - a) Comparer la capacité équivalente C_e avec la capacité C_I d'un des condensateurs associés.
 - b) Ecrire en fonction de U , C_I et n la formule donnant la charge Q accumulée par l'association.

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

1. Un condensateur plan à air, dont les armatures sont écartées de 4 mm, emmagasine une charge 80 mC lorsqu'il est chargé sous une d.d.p. de 100 V.
 - c) Calculer la capacité de ce condensateur.
 - a) Calculer le champ électrique qui règne à travers le diélectrique.
2. Une tension alternative sinusoïdale de 98 volts efficaces, de fréquence 50 Hz, est appliquée à une résistance pure $R = 60 \Omega$.
 - a) Calculer l'intensité efficace du courant.
 - b) Écrire l'équation horaire de l'intensité qui traverse le circuit.

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème 1

- 1) Un solénoïde comporte 1000 spires uniformes enroulées sur un manchon de longueur 50 cm et de section 30 cm^2 .
 - a) Quelles sont les caractéristiques du champ magnétique créé à l'intérieur du solénoïde par le passage d'un courant d'intensité 5 A dans les spires ?
 - b) Calculer le flux magnétique à travers ce solénoïde.
- 2) On enroule 400 spires autour et dans la région centrale du solénoïde. Ces spires sont fermées sur un galvanomètre constituant un nouveau circuit fermé dont la résistance est 15Ω . On ouvre brusquement le circuit du solénoïde en $\frac{1}{50}$ seconde.
Calculer la f.é.m. induite et l'intensité du courant induit qui prennent naissance dans le nouveau circuit.

Problème 2

- 1) On réalise un circuit alternatif comprenant une bobine pure d'inductance L alimentée par une tension alternative sinusoïdale $u = 120\sqrt{2}\sin 314t$. Un ampèremètre thermique placé sur le circuit indique une intensité efficace $I_e = 3 \text{ A}$.
 - a) Faire le schéma du circuit.
 - b) Calculer l'impédance du circuit et l'inductance de la bobine ;
 - c) Ecrire l'expression mathématique de l'intensité du courant.
- 2) On enlève la bobine du circuit et on la remplace par un condensateur de capacité $C = 28 \mu\text{F}$. Quelle est alors l'intensité du courant dans le nouveau circuit ?