

**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_1 associés en série.
 - a) Comparer la capacité équivalente C_e avec la capacité C_1 d'un des condensateurs associés.
 - b) Ecrire en fonction de U , C_1 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.

DEUXIEME 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.e.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 ?