

**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. La perméabilité magnétique est la propriété que possède un corps de se laisser traverser par _____ tandis que l'inductance d'une bobine est sa capacité à s'opposer à la variation de son _____.
2. Les lignes de champ magnétique d'un aimant partent toujours du pôle _____ pour rentrer par le pôle _____.
3. On appelle champ électrique d'un condensateur le quotient de la _____ à ses bornes par la _____ qui sépare ses armatures.
4. Le courant alternatif est un courant électrique _____ qui change de sens deux fois par _____.
5. Lorsque le vecteur-accélération est réduit à sa composante normale, sa composante _____ est _____,

II. Traiter les deux questions suivantes (20 pts)

1. Un condensateur plan est relié à une source de tension continue U.
 - a) Ecrire en fonction des paramètres géométriques du condensateur la formule permettant de calculer sa capacité.
 - b) Supposant qu'on rapproche les armatures de ce condensateur, quel effet cela a-t-il sur la charge ?
2. On considère un barreau aimanté, un aimant en fer à cheval et une aiguille aimantée.
 - a) Lequel de ces trois types d'aimant permet d'obtenir un champ magnétique uniforme ?
 - b) Dessiner alors le spectre magnétique de cet aimant.

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

1. Un condensateur plan, dont les armatures sont séparées de 1 mm, est soumis à une d.d.p. constante de 24 V. Sa capacité est 194,7 pF et la surface d'une armature est égale à 1 dm². On demande :
 - a) l'intensité du champ électrique entre les armatures ;
 - b) la valeur de la constante diélectrique.
2. Une bobine assimilable à un solénoïde possède les caractéristiques suivantes : 5 cm de rayon, 500 spires, 1 m de longueur.
 - a) Calculer l'inductance L de la bobine.
 - b) Le courant qui circule dans la bobine varie suivant la loi $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$, où i est exprimée en ampères, et t en secondes. Calculer, en fonction de t, la f.e.m. d'auto-induction.

DEUXIEME PARTIE**IV. Résoudre l'un des deux problèmes suivants. (40 pts)****Problème 1**

- 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 Ω.
 - c) l'inductance du solénoïde.
- 2- On relie le solénoïde aux bornes d'un accumulateur de f.e.m. 12 volts et de résistance intérieure 0,5 Ω. Calculer :
 - a) l'induction magnétique à l'intérieur du solénoïde.
 - b) le flux d'induction à travers les spires du solénoïde.

Problème 2

- 1) Une résistance pure de 20 Ω est alimentée par une source de tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 60 volts et de fréquence 50 Hz. Calculer :
 - a) la pulsation et la période du courant.
 - b) l'intensité efficace du courant et la quantité de chaleur, exprimée en joules, dégagée dans la résistance en 10 minutes.
- 2) Cette source de tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 60 volts et de fréquence 50 Hz alimente cette fois un condensateur de capacité 40 μF.
 - a) Calculer l'[impédance du circuit.
 - b) Ecrire les expressions mathématiques de la tension et de l'intensité dans le circuit.