



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-accelération 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.é.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.é.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.