

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 _____ que possède un milieu de se laisser traverser facilement par _____.
- 2- La durée d'une oscillation du courant alternatif s'appelle _____, mais le nombre d'oscillations par seconde s'appelle _____.
- 3- On appelle champ électrostatique toute portion de l'espace où une _____ est soumise à une _____.
- 4- Un champ magnétique est uniforme si les vecteurs champs sont _____ aux cotés verticaux du cadre d'un galvanomètre et _____ à l'intérieur d'un solénoïde.
- 5- Une tension alternative sinusoïdale change de _____ deux fois par _____.

II- Choisir la bonne réponse et l'écrire sur la feuille de mise au net. (20 pts)

1. Le rayon d'une roue de Barlow de 10 cm est situé tout entier dans un champ magnétique uniforme, normal à ce rayon, et d'intensité 1 Tesla. Sachant que la roue fait 180 tours par minute et qu'elle est alimentée par un courant de 20 A.

a) Le travail effectué par la roue est :

- $1,88 \times 10^{-3} \text{ J}$
- $1,88 \text{ J}$
- $8,4 \times 10^{-3} \text{ J}$
- $113,04 \text{ J}$

b) La f.c.é.m. du moteur vaut :

- 94 mV
- 9,4 μV
- 1,88 V
- 1,88 mV

2. Un condensateur plan possède des armatures de 4 cm^2 avec un espace d'air de 2 mm d'épaisseur. Chaque armature accumule une charge 50 pC de polarité opposée.

a) La capacité du condensateur est :

- 5,2 nF
- 1,77 pF
- 5,2 μF
- 1,77 μF

b) La tension entre les armatures du condensateur est :

- 28,24 V
- 28,24 mV
- 50 V
- 50 mV

DEUXIÈME PARTIE**III. Traiter l'une des questions suivantes. (20 pts)**

1. On charge, en série, quatre condensateurs de capacités respectives C_1 , C_2 , C_3 et C_4 sous une tension continue U . Établir la formule permettant de calculer la capacité équivalente C de l'ensemble.
2. On considère une bobine idéale d'inductance L alimentée par une source de courant alternatif sinusoïdal de pulsation ω . Établir la formule qui permet de déterminer l'impédance de la bobine.

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

1. Un circuit comprend une résistance pure $R = 30 \Omega$ et une induction pure $L = 0,04 \text{ H}$ placées en série. Le circuit est alimenté par un courant alternatif sinusoïdal d'intensité $i(t) = 4\sqrt{2} \sin 100\pi t$. Déterminer :

- a) la fréquence du courant ;
- b) l'impédance du circuit ;
- c) la tension aux bornes de la résistance et aux bornes du circuit ;
- d) l'expression mathématique de la tension.

2. Quelle est la capacité du condensateur qu'il faut placer en série dans le circuit pour que la tension et l'intensité soient en phase ?

Problème II

1. Une bobine β , de longueur 80 cm et de diamètre 6 cm, est constituée de 1 000 spires jointives traversées par un courant de 5A.

1. Déterminer :

- a) l'induction créée au centre de la bobine ;
- b) le flux d'induction magnétique à travers la bobine.

2. On introduit à l'intérieur de la première bobine β une petite bobine β' de même axe que β et comprenant 120 spires de section 12 cm^2 . On fait varier le courant dans β de 5 A à 2 A en $\frac{1}{100}$ de seconde. Calculer :

- a) la f.é.m. induite qui prend naissance dans la bobine β' ;
- b) l'intensité du courant induit qui circule dans β' sachant que sa résistance est de 4Ω ;
- c) la quantité d'électricité induite dans β' .

