

**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 trois (3) heures

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

1. Dans la région centrale d'un solénoïde parcouru par un courant, le champ magnétique est _____ et les lignes de champ sont des _____.
2. La roue de Barlow est une application _____, alors que la sonnerie électrique est une application _____.
3. Lorsque deux condensateurs sont placés en parallèle, ils ont à leurs bornes la même _____ de charge, mais la charge stockée par chacun est _____.
4. Les armatures d'un condensateur sont séparées par un _____ encore appelé _____.
5. L'intensité efficace d'un courant alternatif est l'intensité d'un courant _____ qui, passant dans le même conducteur, pendant le même temps, y produit la même quantité _____.

II. Traiter l'une des deux questions suivantes (20 pts)

- 1- Un oscilloscope présente un retard de phase de $\frac{\pi}{2} rd$ de la tension par rapport à l'intensité du courant lorsqu'il est branché à un dipôle parcouru par un courant alternatif sinusoïdal de pulsation ω .
 - a) De quel dipôle s'agit-il ? Justifier en faisant le schéma du montage.
 - b) Représenter graphiquement les vecteurs tournants de Fresnel relatifs à ce circuit et en déduire les équations horaires de l'intensité du courant et de la tension dans ce circuit.
- 2- Sous une tension continue U_1 , on sommet les plaques d'un condensateur de capacité C_1 ; sous une tension continue U_2 , celles d'un condensateur de capacité C_2 .
On relie enfin les plaques de même signe entre-elles.
 - a) Réaliser trois schémas représentant les situations expliquées ci-dessus.
 - b) Que se passe-t-il lorsqu'on relie les condensateurs entre eux ?
 - c) Ecrire la formule de calcul de la tension d'équilibre aux bornes de l'association des condensateurs.

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

1. Le noyau d'un électro-aimant en fer à cheval a une longueur de 40 cm et un diamètre de 16 cm. Chacune des deux bobines comporte 400 tours de fil. La perméabilité du fer doux le constituant est 2000. On y envoie un courant de 10 A. On demande de calculer :
 - a) L'induction magnétique obtenue.
 - b) La force portante de cet électroaimant.
2. On associe 8 condensateurs identiques, de capacité $4 \mu F$ chacun, pour former une batterie dont la capacité équivalente vaut $0.5 \mu F$.
 - a) Trouver le mode de groupement de cette association ?
 - b) Cette batterie est soumise à une tension de 1000 V. Déterminer l'énergie qu'elle emmagasine.

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

- 1) Une tension alternative de valeur instantanée $u = 120\sqrt{2} \sin 125t$ alimente une bobine de self L , de résistance négligeable. L'intensité efficace qui parcourt ce circuit est de 2 A. Déterminer :
 - a) l'impédance du circuit et la fréquence du courant ;
 - b) la valeur de l'inductance L .

- 2) Construire le diagramme de Fresnel correspondant et écrire l'expression mathématique de l'intensité du courant qui parcourt ce circuit.

Problème 2

- A- Un solénoïde de 40 cm de longueur comporte 750 spires de section 10 cm^2 chacune, traversées par un courant de 2 A. Calculer l'induction magnétique au

centre de ce solénoïde et le flux magnétique embrassé par l'ensemble des spires.

- B- Que valent le champ magnétique et le flux lorsqu'on introduit à l'intérieur du solénoïde un noyau de fer de perméabilité relative égale à 250 ?
- C- a) Que se passe-t-il dans le premier circuit si on y coupe brusquement le courant en $1/50$ de seconde ?
b) En déduire alors les deux grandeurs qui prennent naissance dans le solénoïde de résistance 25 ohms.