

**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  $\omega$ .
  - 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  $10 \text{ cm}^2$  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.