

**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- Le Henry est l'inductance d'une bobine traversée par un flux magnétique de \_\_\_\_\_ lorsqu'un courant de \_\_\_\_\_ circule dans les spires.
- 2- Deux pôles d'aimant de même nom \_\_\_\_\_ et deux pôles de noms contraires \_\_\_\_\_.
- 3- La période d'un courant alternatif se décompose en \_\_\_\_\_ demi-périodes appelées \_\_\_\_\_.
- 4- Le champ magnétique est exprimé en \_\_\_\_\_, mais le flux d'induction magnétique est exprimé en \_\_\_\_\_.
- 5- Au centre d'un solénoïde parcouru par un courant électrique le champ magnétique est \_\_\_\_\_ et les lignes d'induction sont des \_\_\_\_\_.

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

- A. Le flash d'un appareil est produit par décharge d'un condensateur de capacité  $C = 4 \text{ mF}$  et chargé sous la tension de 6 V.

1- L'énergie emmagasinée par le condensateur est de :

- 12 mJ
- 24 mJ
- 72 mJ
- 144 mJ

2- Sachant que la décharge s'effectue en 0,01 seconde, la puissance du flash est de :

- 14,4 w
- 0,72 w
- 2,4 w
- 7,2 w

B. On enroule sur un support isolant cylindrique de longueur 20 cm et de diamètre 2 cm, un fil métallique de 0,2 mm de diamètre et 62,8 m de longueur.

1- Cette bobine est constituée de :

- 1 000 spires
- 100 spires
- 2 000 spires
- 200 spires

2- Connaissant la résistivité du fil  $\rho = 1,6 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ , la valeur de sa résistance est :

- 256  $\Omega$
- 128  $\Omega$
- 64  $\Omega$
- 32  $\Omega$

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

1. Trois condensateurs  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$  sont montés en parallèle sous une même tension U. Établir la formule  $C_T = C_1 + C_2 + C_3$ , donnant la capacité équivalente de l'association.
2. Identifier les éléments qui composent la formule  $F = \beta I \ell \sin \alpha$ , puis discuter la formule suivant les valeurs particulières de  $\alpha$ .

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

- I. Un courant d'intensité  $I = 0,1 \text{ A}$  crée à l'intérieur d'un solénoïde de 50 cm de long et de résistance  $10 \Omega$ , une induction magnétique  $\beta = 37,5 \mu\text{T}$ .
- a) Calculer le nombre de spires de la bobine.
  - b) Calculer le flux magnétique à travers une section droite du solénoïde sachant que son diamètre est de 5 cm.
  - c) Que devient le flux magnétique si on introduit un noyau de fer de perméabilité magnétique 200 ?
  - d) Quelle est la force portante de l'électro-aimant ainsi constitué ?

**Problème II**

- II. Aux bornes d'un secteur alternatif est établie une tension sinusoïdale efficace  $U_e = 120 \text{ V}$  et de fréquence 50 Hz.
- a) Écrire l'équation donnant à chaque instant la tension.
  - b) On branche aux bornes du secteur un condensateur de capacité  $C = 200 \mu\text{F}$ . Trouver l'impédance du condensateur et l'intensité efficace du courant.
  - c) On remplace le condensateur par une résistance  $R = 20 \Omega$ . Déterminer l'énergie calorifique dissipée dans la résistance pendant 5 minutes.