



**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. La force électromotrice instantanée est égale à l'opposé de la \_\_\_\_\_ du flux d'induction magnétique par rapport au \_\_\_\_\_.
2. Lorsqu'une bobine, parcourue par un courant, se trouve dans un champ magnétique, sa position \_\_\_\_\_ s'obtient lorsque le flux magnétique entrant par la \_\_\_\_\_ est maximum.
3. Le rapport constant entre la charge accumulée par un condensateur et la tension entre ses armatures détermine la \_\_\_\_\_ de ce condensateur qui s'exprime en \_\_\_\_\_.
4. Le facteur de puissance d'un circuit est le quotient de la \_\_\_\_\_ de ce circuit par son \_\_\_\_\_.
5. Un mobile est en mouvement circulaire uniforme quand sa trajectoire est un \_\_\_\_\_ et sa vitesse \_\_\_\_\_.

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

- 1- Une tension alternative sinusoïdale de pulsation  $\omega$  est établie aux bornes d'une inductance pure  $L$ .
  - a) Construire le diagramme de Fresnel correspondant à ce circuit.
  - b) Ecrire les équations instantanées relatives au courant et à la tension de ce circuit.
  - c) Etablir la formule donnant l'impédance  $Z$  de ce circuit.
- 2- Les armatures d'un condensateur de capacité  $C$  sont branchées sous une d.d.p. constante  $U$ . Entre ces armatures écartées d'une distance  $d$  règne un champ électrique d'intensité  $E$ .
  - a) Schématiser le circuit tout en présentant les lignes du champ électrique entre les armatures de ce condensateur.
  - b) Etablir la formule de calcul de ce champ, soit :  $E = \frac{U}{d}$ .

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

1. Une bobine comporte 1200 spires sur une longueur de 35 cm. Elle est parcourue par un courant de 3 A.
  - a) Que vaut l'induction  $B_0$  sur l'axe de la bobine ?
  - b) Quels sont l'induction  $B$  et le flux magnétique total  $\phi$  dans un noyau de fer de perméabilité relative de valeur 300, introduit dans cette bobine sachant que la section est de  $42 \text{ cm}^2$  ?
2. Un circuit comprend en série huit condensateurs de capacité  $2 \mu F$  chacun.
  - a) Quelle est la capacité équivalente de l'association ?
  - b) On charge l'ensemble sous une d.d.p. de 40 V. Calculer l'énergie emmagasinée par l'association.

## DEUXIEME PARTIE

### IV. Résoudre l'un des deux problèmes suivants. (40 pts)

#### Problème 1

**A-** La tension alternative sinusoïdale appliquée à une portion de circuit comprenant une inductance  $L$  est  $u = 220\sqrt{2} \sin 314t$  lorsqu'un ampèremètre thermique indiquant une valeur efficace de 3 A est placé dans le circuit. On demande :

- a) l'impédance  $Z$  de la portion de circuit.
- b) la valeur  $L$  de l'inductance.
- c) l'expression mathématique de l'intensité du courant.

**B-** On ajoute en série dans le circuit un conducteur ohmique de résistance 40 ohms.

- a) Quelle est la nouvelle impédance du circuit ?

- b) Calculer en joule, l'énergie dépensée dans le conducteur ohmique en 10 min.
- c) Construire les vecteurs tournants de Fresnel correspondant.

#### Problème 2

On étudie le mouvement ponctuel d'un mobile sur un repère  $(O, \vec{i})$ . Ses caractéristiques sont :

- Accélération constante :  $4 \text{ m.s}^{-2}$ ;
- Abscisse à la date  $t = 0 \text{ s}$ ,  $x = 1 \text{ m}$ ;
- Vitesse à la date  $t = 0 \text{ s}$ ,  $-3 \text{ m.s}^{-1}$ .

- 1) Quelle est la nature de ce mouvement ?
- 2) Ecrire l'équation  $V(t)$  de la vitesse et l'équation horaire de la position du mobile  $x(t)$ .

