

Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit  
3. Le silence est obligatoire

2. Le téléphone est interdit dans les salles

N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de 2 heures 30

### PREMIÈRE PARTIE

#### I- Transcrire les phrases suivantes en les complétant convenablement (20 pts)

- 1- Quand deux barreaux aimantés sont proches l'un de l'autre, les pôles de même nom \_\_\_\_\_ et les pôles de noms contraires \_\_\_\_\_.
- 2- Lorsqu'un condensateur se décharge dans un fil métallique, \_\_\_\_\_ qui circule dans le fil y produit un \_\_\_\_\_ par effet Joule.
- 3- La roue de Barlow est une application de \_\_\_\_\_ tandis que la sonnerie électrique est une application des \_\_\_\_\_.
- 4- Dans un mouvement circulaire uniforme, la valeur de la vitesse est \_\_\_\_\_ et l'accélération totale égale à l'accélération \_\_\_\_\_.
- 5- Dans une portion circuit constituée d'une bobine idéale \_\_\_\_\_ est en quadrature avance sur \_\_\_\_\_.

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

- 1- Un fil conducteur parcouru par un courant constant d'intensité  $I$  balaie les lignes d'induction d'un champ magnétique  $\beta$  sur une longueur  $l$ 
  - a) Que se passe-t-il ?
  - b) Ecrire la formule donnant la force électromagnétique qui s'applique au milieu de l'élément de courant.
- 2- La tension maximale  $U_m$  aux bornes d'un conducteur qui tourne à la vitesse angulaire  $\omega$  (rad/s) dans un champ magnétique d'induction  $\beta$  est 120 V.
  - a) Ecrire l'expression de la tension efficace.
  - b) Que devient cette tension si on réduit la vitesse initiale de moitié ?
  - c) Si ce conducteur est une bobine comportant  $N$  spires de section  $S$  écrire la formule donnant l'expression de la tension maximale  $U_m$ .

#### III- Traiter l'un des exercices suivants (20 pts)

- 1- L'intensité du courant alternatif sinusoïdal a pour expression mathématique  $i(t) = I_m \sin \omega t$  à l'origine au temps où  $t = 0$  et la tension s'écrit  $u(t) = U_m \sin \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right)$ .
  - a) A partir du déphasage, expliquer comment est la tension par rapport à l'intensité du courant.
  - b) Construire géométriquement le schéma représentatif du comportement de la tension par rapport à l'intensité.
- 2- Sous une d.d.p. continue  $U$ , un condensateur de  $C = 2 \mu F$  emmagasine une énergie de 100 joules. On demande :
  - a) la valeur de la d.d.p ;
  - b) la charge prise par ce condensateur.

### DEUXIÈME PARTIE

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

##### Problème I

Un projectile est lancé verticalement vers le haut depuis l'origine d'un repère avec une vitesse initiale  $V_0 = 200$  m/s.

- 1) Montrer que la vitesse du projectile s'exprime en fonction de l'altitude  $Z$  par la relation :  
$$V = \sqrt{-2gZ + V_0^2}$$
- 2) Calculer la vitesse au point d'impact  $C$  dans le plan horizontal contenant le point de lancement  $O$ .
- 3) Calculer la vitesse à l'altitude 100 m ainsi que la valeur maximale de la flèche

##### Problème II

- 1- Une bobine comporte 1000 spires jointives réparties sur une longueur de 50 cm et faites d'un fil d'épaisseur 1 mm. Combien cette bobine a-t-elle de couches de spires ?
- 2- Cette bobine alimentée par un générateur de f.é.m. 12 volts et de résistance intérieure 1 ohm, est placée en série avec un rhéostat de résistance maximale 2 ohms. Elle a un diamètre de 4,7 cm et faites d'un fil de résistivité  $1,6 \times 10^{-8} \Omega.m$ . Calculer l'intensité de l'induction magnétique au centre de la bobine.
- 3- On fait passer la résistance du rhéostat de la valeur maximale à la valeur nulle en  $\frac{1}{100}$  de seconde. Calculer alors la f.é.m. moyenne d'auto-induction qui prend naissance dans la bobine.