



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 β 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 ω (rad/s) dans un champ magnétique d'induction β 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.