



Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.

2. Tout gadget électronique (Télé., tablette, iPad, montre intelligent) 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 deux (2) heures

PREMIÈRE PARTIE

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

- 1- Lorsqu'une source de courant alternatif alimente uniquement un condensateur, _____ est en quadrature avance sur _____.
- 2- Pour charger un condensateur, il suffit de relier ses armatures aux bornes d'une _____ et pour le décharger on relie ses armatures à _____.
- 3- La grandeur qui caractérise un ensemble de lignes d'induction à travers une surface placée dans un champ magnétique uniforme s'appelle _____ qui s'exprime en _____.
- 4- Le champ magnétique terrestre possède deux composantes l'une _____ et l'autre _____.
- 5- La pulsation d'un courant alternatif peut être calculée à partir de la _____, ou de la _____ de ce courant.

II. Traiter les deux questions suivantes. (20 pts)

- 1- Un professeur de physique demande à ses élèves de fabriquer une bobine dont la longueur est inférieure au diamètre.
 - a) De quelle bobine s'agit-il ?
 - b) Donner la formule permettant de déterminer l'intensité du champ magnétique créée au centre de cette bobine
- 2- Un condensateur est considéré comme le pire des condensateurs construits. Il n'est plus utilisé de nos jours, sauf pour des rares expériences de démonstrations.
 - a) Comment s'appelle ce condensateur ?
 - b) Par quelle formule peut-on calculer la surface utile de ce condensateur ?

III. Choisir la réponse jugée correcte en l'écrivant sur la feuille de mise au net. (30 pts)

- 1- Soient trois condensateurs de capacités respectives $C_1 = 2 \mu F$, $C_2 = 3 \mu F$ et $C_3 = 6 \mu F$ associés en série aux bornes d'une source de tension continue $U = 200$ volts.
 - a) La capacité équivalente de l'ensemble est :
 - $2 \mu F$
 - $1 \mu F$
 - $11 \mu F$
 - $0,03 \mu F$
 - b) L'énergie emmagasinée par l'ensemble des condensateurs est :
 - 20 mJ
 - $0,864 \mu J$
 - 2 mJ
 - $20 \mu J$
 - c) La charge par ce condensateur de capacité $C = 6 \mu F$ est :
 - 800 mC
 - $200 \mu C$
 - 200 mC
 - 400 mC

2- On applique la tension $U = 100 \sqrt{2} \sin 100\pi t$ à un condensateur dont l'impédance a pour valeur $318,4 \Omega$

- a) La capacité de ce condensateur est :
 - $31,4 \mu F$
 - $10 \mu F$
 - $1 \mu F$
 - $31,4 \text{ mF}$
- b) L'intensité efficace du courant est :
 - 442 mA
 - 1 mA
 - 314 mA
 - $1,41 \text{ mA}$
- c) L'équation horaire de l'intensité est :
 - $0,314\sqrt{2} \sin\left(314t + \frac{\pi}{2}\right)$
 - $1,4\sqrt{2} \sin\left(314t + \frac{\pi}{2}\right)$
 - $0,314\sqrt{2} \sin\left(314t - \frac{\pi}{2}\right)$
 - $1,4\sqrt{2} \sin\left(314t - \frac{\pi}{2}\right)$

DEUXIÈME PARTIE

IV. Résoudre l'un des problèmes suivants (30 pts)

Problème I

- 1- Une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 120 V , de fréquence 50 Hz , est appliquée à un circuit contenant une inductance pure de $0,165 \text{ H}$
 - a) Déterminer l'impédance du circuit.
 - b) Ecrire l'expression math de la tension du courant.
- 2- On met à la place du self Pure une résistance pure $R = 25 \Omega$
 - a) Calculer la réactance de la résistance et l'intensité efficace qui la parcourt.
 - b) Calculer la puissance consommée dans la résistance.

Problème II

- 1) On enroule 1500 spires jointives d'un fil de cuivre de $0,5 \text{ mm}$ de diamètre sur un cylindre de 5 cm de rayon pour réaliser un solénoïde de $18,75 \text{ cm}$ de longueur.
 - a) Quelle est la longueur du fil utilisé ?
 - b) Calculer le nombre de spires par couche et le nombre de couches que porte ce solénoïde.
- 1) La bobine est traversée par un courant d'intensité $I = 2 \text{ A}$
 - a) Calculer l'intensité de l'induction magnétique au centre de la bobine et le flux magnétique à travers ses spires.
 - b) On coupe le courant dans la bobine en $\frac{1}{50}$ de seconde. Calculer la force électromotrice qui prend naissance dans le circuit sachant que l'inductance du solénoïde est $0,118 \text{ H}$.