

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- L'aimantation du fer est _____, tandis que celle de l'acier est _____.
- 2- La roue de Barlow est une application de _____, tandis que la gâche électrique est une application de _____.
- 3- Le farad est la capacité d'un condensateur qui prend une charge de _____ quand on établit une d.d.p de _____ entre ses armatures.
- 4- L'impédance d'une inductance pure est égale au produit de _____ par _____ du courant qui la traverse.
- 5- Les armatures d'un condensateur chargé portent toujours des charges _____ et _____.

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

1. On charge en série deux condensateurs $C_1 = 3\mu F$ et $C_2 = 6\mu F$ sous une tension continue de 220 V.
a) La capacité équivalente de l'ensemble est :

• $9\mu F$	• $2\mu F$
• $9 nF$	• $2 nF$
- b) L'énergie emmagasinée par l'ensemble est :

• $217,8 J$	• $48,4\mu J$
• $48,4 mJ$	• $217,8\mu J$
2. Un conducteur rectiligne de longueur 40 cm, est placé dans un champ magnétique uniforme de 0,06 T. Il fait un angle de 30° avec le vecteur champ. Sachant que l'intensité du courant qui passe dans le fil est de 20 A.
a) La force de Laplace a pour valeur :

• $24 N$	• $0,24 \times 10^{-2} N$
• $240 \times 10^{-3} N$	• $24 \times 10^{-3} N$
- b) Le conducteur se déplace de 50 cm ; le travail effectué par le conducteur est :

• $120 \times 10^{-3} J$	• $0,12 \times 10^{-2} J$
• $12 J$	• $120 \times 10^{-2} J$

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

1. On considère un condensateur de capacité C, alimenté par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence f .
Établir la formule $Z = \frac{1}{C\omega}$ permettant de déterminer l'impédance du circuit.
2. Établir la formule $Q = \frac{\Delta\varphi}{R}$ permettant de calculer la quantité d'électricité induite Q dans un circuit fermé de résistance R qui subit une variation de flux $\Delta\varphi$.

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

1. Un circuit, comprenant une résistance pure $R = 30\Omega$, est alimenté par un courant alternatif sinusoïdal d'intensité : $i(t) = 3\sqrt{2} \cos 376,8t$.
 - a) Déterminer la fréquence et l'intensité efficace du courant.
 - b) Calculer la tension efficace aux bornes de la résistance.
 - c) Trouver la puissance consommée dans la résistance.
2. On remplace maintenant la résistance par une inductance pure $L = 0,012 H$ traversée par le même courant et de même fréquence.
 - a) Quelle est l'impédance de ce circuit ?
 - b) Donner l'équation horaire de la tension.

Problème II

Un solénoïde, de 50 cm de long et 8 cm de diamètre, est alimenté par un générateur de f.e.m. 24 V et de résistance interne 2Ω . Le solénoïde comprend 700 spires jointives et fait d'un fil de résistance 6Ω et de résistivité $1,6 \mu\Omega cm$.

- 1) Quelles sont les intensités du courant et de l'induction magnétique créée au centre de la bobine ?
- 2) Déterminer la longueur du fil.
- 3) Calculer le flux d'induction magnétique à travers la bobine.
- 4) On fait varier le courant dans la bobine de 3 A à 1 A en $\frac{1}{100}$ de seconde, sachant que l'inductance propre de la bobine est 6,2 mH.

Quelle est la f.e.m. auto-induite qui prend naissance dans le circuit ?