



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 deux (2) heures

I. Retranscrire les phrases suivantes en les complétant convenablement. 20 pts).

- 1) Le champ magnétique terrestre possède une composante _____ et une composante _____.
- 2) Le Farad est la capacité d'un condensateur qui emmagasine une charge de _____ quand on établit entre ses bornes une tension électrique de _____.
- 3) Lorsqu'on établit une tension alternative aux bornes d'une inductance pure, la tension est _____ de phase de _____ par rapport à l'intensité du courant.
- 4) Le courant induit dans un circuit est un courant qui ne dure que pendant la _____ de _____ à travers ce circuit.
- 5) L'énergie emmagasinée par un condensateur à la _____ est celle qu'il restitue à la _____.

II.- Traiter les deux exercices suivants. (20 pts)

A. Un circuit est alimenté par une tension alternative sinusoïdale $U_e = 120V$ et de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$. Il est composé d'une résistance $R = 30\Omega$ en série avec une bobine réelle de résistance $R_b = 10\Omega$ et d'inductance $L = 0,2 \text{ H}$.

1. La réactance inductive X_L de la bobine est :

- $62,8\Omega$
- 10Ω
- $31,4\Omega$
- 314Ω

2. L'intensité efficace I du courant est :

- $2,9 \text{ A}$
- $2,35 \text{ A}$
- $1,6 \text{ A}$
- $0,37 \text{ A}$

B. On considère un condensateur de capacité $30\mu F$, branché sur une source de tension $U = 110 \text{ V}$. L'épaisseur entre ses armatures est de $0,02 \text{ mm}$.

1. L'énergie emmagasinée par le condensateur est :

- $18,5 \text{ mJ}$
- 181 mJ
- $0,18 \text{ mJ}$
- $18,5\mu J$

2. Le champ électrique entre les armatures du condensateur est :

- 500 kV/m
- 500 kV/cm
- 5 kV/m
- $0,5 \text{ kV/m}$

1.

III. traiter l'une des deux questions suivantes 20 pts).

branche n condensateurs identiques de capacité commune C_1 , associés en série. Établir la relation $C = \frac{C_1}{n}$ donnant la capacité équivalente à l'ensemble des n condensateurs.

2. Établir la relation $U_e = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ existant entre les tensions efficace (U_e) et maximum (U_m) d'un courant alternatif sinusoïdal.

IV. résoudre l'un des deux problèmes pts / 4 pts par question).

Problème I

Un circuit électrique comprend un générateur de f.é.m. 6 V et de résistance interne 2Ω dont les pôles sont reliés à un solénoïde comportant 150 spires de diamètre 5 cm . La résistance de la bobine est de 10Ω et sa longueur 50 cm . Calculer :

- a) l'intensité du champ magnétique créé à l'intérieur du solénoïde;
- b) le flux magnétique à travers le solénoïde;
- c) l'inductance propre du solénoïde.

On fait varier le courant dans le solénoïde de $0,5 \text{ A}$ à $0,2 \text{ A}$ en $\frac{1}{25}$ de seconde. Calculer la f.é.m. d'auto-induction créée dans la bobine.

Problème II

Une résistance pure de 8Ω est alimentée par une tension alternative maximale de $70,7 \text{ V}$. La fréquence du courant alternatif dans le circuit ainsi formé est 75 Hz . On demande :

- a) la valeur efficace du courant ;
- b) la puissance dissipée par effet joule dans la résistance;
- c) les expressions instantanées du courant et de la tension.