



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

PREMIERE PARTIE

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

1. Un courant induit est un courant _____ qui prend naissance dans un circuit fermé par la variation du _____ dans ce circuit.
2. La perméabilité magnétique est la _____ que possède un milieu de se laisser traverser facilement par _____.
3. Lorsque des condensateurs sont placés en série, ils accumulent tous la même _____, mais à leurs bornes les _____ peuvent être différentes.
4. Pour charger un condensateur, il suffit de relier ses _____ aux bornes d'une source de _____.
5. Au cours d'une période, un courant alternatif sinusoïdal change de sens deux fois en effectuant une alternance _____ et une alternance _____.

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

1. On établit entre les bornes d'un dipôle une tension alternative sinusoïdale $u(t)$. Dans ce cas, un courant alternatif circule correctement dans le circuit formé. Sachant qu'à l'origine de temps $t = 0$ s, la tension et le courant sont tous les deux nuls, on demande de :
 - a) identifier le dipôle en question et justifier la réponse ;
 - b) faire le schéma du montage et construire le diagramme de Fresnel correspondant.
2. Aux bornes d'une source de tension continue, on branche n condensateurs identiques de capacité commune C_1 associés en parallèle. Etablir la relation $C = n C_1$ donnant la capacité équivalente C à l'ensemble des n condensateurs.

III. Traiter les deux exercices suivants. (20 pts)

1. On charge un condensateur de capacité $C = 0,75 \text{ mF}$ sous une tension maximale $U = 200 \text{ V}$. Il circule dans le circuit un courant constant de 25 mA . Calculer :
 - a) l'énergie électrique maximale emmagasinée par ce condensateur ;
 - b) la durée maximale de l'emmagasinement de cette énergie.
2. Le cadre carré d'un galvanomètre à cadre mobile de 4 cm de côtés possède 100 spires conductrices et présente une sensibilité de 0,03 radian par ampère (rd/A).
 - a) Quelle est la longueur du fil constituant l'enroulement de ce cadre ?
 - b) Trouver l'intensité du courant qui provoque une déviation du cadre de 10° .

DEUXIEME PARTIE

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

Problème I

La longueur et le diamètre d'un solénoïde sont respectivement 40 cm et 4 cm. Ce dernier comporte N spires dont chacune est traversée par un courant d'intensité 3 A. Le fil de l'enroulement de ce solénoïde a une longueur de 150,72 m.

- a) Combien de spires a-t-on enroulé pour former ce solénoïde ?
- b) Quelle est l'intensité du champ magnétique, considéré comme uniforme, au centre de ce solénoïde ?
- c) Déterminer le flux magnétique à travers ce solénoïde.
- d) Calculer la f.é.m. induite moyenne qui prend naissance dans ce solénoïde quand on annule brusquement l'intensité du courant en $\frac{1}{25}$ s.

Problème II

On ferme une self pure d'inductance 40 mH sur une tension alternative sinusoïdale dont l'expression mathématique s'écrit : $u(t) = 50\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (V).

- a) Quelles sont la fréquence et la pulsation du courant circulant dans la self ?
- b) Quelle est l'intensité efficace du courant qui parcourt cette self ?
- c) Donner l'équation horaire de ce courant et construire le diagramme de Fresnel correspondant.