



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

PREMIÈRE PARTIE

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

1. La quantité d'électricité induite née d'une variation de flux magnétique dans un circuit induit est proportionnelle _____ et inversement proportionnelle à la _____.
2. Deux courants rectilignes parallèles de même sens _____ tandis que deux courants rectilignes, parallèles de sens contraires _____.
3. On associe des condensateurs en _____ lorsque la tension de la source est supérieure à la tension de _____ des condensateurs associés.
4. On appelle courant alternatif un courant électrique périodique qui change de sens deux fois par _____ et transporte la même quantité d'électricité à chaque _____.
5. Un point mobile est animé d'un mouvement rectiligne uniforme si et seulement si son vecteur vitesse garde la même _____, le même sens et la même _____ au cours du mouvement.

II. Traiter les deux questions suivantes (20 pts)

1. Christelle dispose de quatre condensateurs plans identiques qu'elle souhaite charger pour réaliser une expérience au laboratoire du lycée. Elle dispose pour cela d'une source de tension continue de 100 V et d'une source de tension alternative de valeur efficace 120 V.
 - a) Quelle source doit-elle choisir ?
 - b) Ces condensateurs se chargent sans risque d'être claqués si la tension aux bornes de chacun d'eux ne dépasse pas 30 V. Comment doit-elle associer ces condensateurs ?
2. Au laboratoire du lycée, Alexis, élève de Terminale, réalise une expérience au cours de laquelle il déplace le pôle Nord d'un barreau aimanté vers le plan d'une petite bobine plate reliée à un galvanomètre à zéro central. Au moment du déplacement de l'aimant, il constate que l'aiguille du galvanomètre dévie, indiquant ainsi le passage d'un courant.
 - a) Quel phénomène Alexis met-il en évidence ?
 - b) Étonné, Alexis éloigne le pôle de l'aimant de la bobine. L'aiguille dévie, mais cette fois, dans le sens opposé à celui observé précédemment. Quelle loi permet de tenir compte du sens du courant produit au cours du phénomène observé ?

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

1. Un condensateur de capacité $C_1 = 1,2 \mu F$ est chargé sous une d.d.p. constante de 90 V.
 - a) Quelles sont la charge et l'énergie emmagasinée ?
 - b) Le condensateur chargé de capacité C_1 est isolé de la source et ses armatures sont reliées en parallèle à un autre condensateur non chargé de capacité $C_2 = 2 C_1$. Quelle est la tension d'équilibre du système ?
2. Une tige de cuivre de 1 m de longueur est baignée sur toute sa longueur dans un champ magnétique uniforme \vec{B} d'intensité 1 T, normal à la tige. Un courant constant $I = 4$ A est lancé dans la tige.
 - a) Calculer la valeur de la force électromagnétique qui s'exerce au milieu de la tige.

- b) Quel est le travail de la force pour un déplacement de la tige de 10 cm ?

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème 1

- 1) Un générateur impose aux bornes d'un dipôle une tension sinusoïdale en volts : $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$. L'intensité, en ampères, qui traverse ce dipôle est de la forme $i = 3\sqrt{2}\sin\left(2\pi ft - \frac{\pi}{2}\right)$.
 - a) Calculer l'intensité efficace et la tension efficace aux bornes de ce dipôle.
 - b) Quelle est la fréquence du courant ?
 - c) Déterminer la phase de l'intensité par rapport à la tension.
 - d) Calculer l'impédance Z du dipôle.
- 2) Le dipôle considéré est une bobine idéale d'inductance L . Quelle est la valeur de L ?

Problème 2

- 1) On considère une bobine B , de longueur 1 m, comprenant 1000 spires de surface $19,625 \text{ cm}^2$ chacune. Un courant constant d'intensité $I = 8$ A est lancé dans la bobine.
 1. Calculer le flux magnétique à travers la bobine B .
2. On fait passer le courant dans la bobine de 8 A à 2 A en $\frac{1}{20}$ de seconde. Calculer la f.é.m. induite que prend naissance dans une bobine β' comportant 100 spires de section 10 cm^2 placée au centre de la bobine B . Les axes des deux bobines sont confondus.
3. La bobine β' est enlevée et on fait passer dans la bobine B un courant qui varie suivant la loi $i(t) = 5 - 2t^2$.
 - a) Calculer l'inductance de la bobine B .
 - b) Déterminer, en fonction du temps, l'expression de la force électromotrice auto-induite qui prend naissance dans la bobine B .