



Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit
3. Le silence est obligatoire

2. Le téléphone est interdit dans les salles

N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de 2 hres 30

PREMIÈRE PARTIE

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

- Le champ magnétique terrestre possède deux composantes : une composante _____ et une composante _____.
- D'après la loi de Lenz, le sens du courant _____ est tel que, par ses effets, il _____ à la cause qui lui donne naissance.
- Le rapport constant entre la charge accumulée par un condensateur et la tension entre ses armatures définit la _____ de ce condensateur qui s'exprime en _____.
- En plaçant des condensateurs en _____, la capacité équivalente de l'ensemble est plus _____ que la plus grande des capacités des condensateurs de l'association.
- Dans un circuit traversé par un courant alternatif et comprenant une résistance non-inductrice, l'impédance est égale à la _____ et l'intensité du courant est en _____ avec la tension.

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

- Lors de la rotation d'un rotor à l'intérieur d'un stator, la f.e.m. induite alternative obtenue s'écrit : $e = N\beta S\omega \sin \alpha t$.
 - Que représente l'expression $N\beta S\omega$ dans cette relation ? En déduire une écriture plus simple de la f.e.m. induite alternative.
 - Trouver l'expression de l'intensité du courant alternatif sinusoïdal à l'aide de la f.e.m. induite alternative dans un circuit comprenant une résistance électrique R .
- Établir la formule $E = \frac{U}{d}$ permettant de calculer la valeur du champ électrique régnant entre les armatures d'un condensateur écartées d'une distance d , pendant que ce dernier se charge sous une tension constante U .

III. Traiter l'un des deux exercices suivants (20 pts)

- Un galvanomètre est formé d'un cadre ($8 \times 3 \text{ cm}^2$), portant 50 spires et baignant dans un champ magnétique de 150 mT . Traversé par un courant de 20 mA , ce galvanomètre développe une sensibilité égale à $1,745 \text{ rd/A}$.
 - Quel est l'angle de rotation du cadre ?
 - Calculer la constante de torsion du fil.
- Un condensateur plan est constitué d'armatures mesurant 10 dm^2 et écartées de 2 mm par un diélectrique de permittivité $k = 80$. Aux bornes d'une d.d.p. U , ce condensateur emmagasine une énergie de $17,7 \text{ mJ}$.
 - Quelle est la capacité de ce condensateur ?
 - Calculer la d.d.p. à ses bornes.

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

On forme deux rails avec deux conducteurs parallèles sur lesquels on dispose une tige mobile conductrice MN (schéma ci-contre)



Cette tige MN se trouve placée entre les branches d'un aimant en U large de 6 cm , où règne un champ magnétique descendant uniforme de 200 mT .

- Indiquer le sens du déplacement de MN par la force de Laplace sur la figure.
- Quelle est la valeur de la force ?
- On ajuste l'aimant en U de façon que les lignes de champ forment un angle de $\frac{\pi}{6} \text{ rd}$ avec l'élément de courant. Que devient alors la force ?

Problème II

Une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 60 V et de fréquence 50 Hz est établie aux bornes d'un condensateur de capacité $50 \mu\text{F}$.

- Calculer l'impédance du circuit fermé.
- Quelle est l'intensité efficace qui traverse le circuit ?
- Écrire les expressions de l'intensité et de la tension instantanée du courant dans ce circuit.