



Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.

2. Tout gadget électronique (Télé., tablette, iPad, montre intelligent) 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 complétant convenablement. (20 pts)

- 1- On appelle flux d'induction magnétique l'ensemble des \_\_\_\_\_ qui traversant un élément de surface placé dans un \_\_\_\_\_.
- 2- La rigidité électrique est la valeur maximale du \_\_\_\_\_ que peut supporter un \_\_\_\_\_ sans qu'une étincelle se produise entre les armatures
- 3- Dans un circuit alimenté par un courant alternatif sinusoïdal l'impédance est égale au quotient de \_\_\_\_\_ aux bornes de ce circuit par \_\_\_\_\_ qui le traverse.
- 4- On appelle inclinaison magnétique l'angle formé entre \_\_\_\_\_ et un courant sur \_\_\_\_\_.
- 5- La période du courant alternatif est le \_\_\_\_\_ mis par le courant pour accomplir un complet.

#### II. Traiter les deux questions suivantes. (20 pts)

- 1- Un conducteur de longueur L parcouru par un courant électrique d'intensité I et placé dans un champ magnétique uniforme d'induction  $\beta$  est soumis à une force F.
  - a) Ecrire la relation permettant de calculer F.
  - a) Discuter la formule suivant les valeurs particulières de l'angle ( $0^\circ$  et  $90^\circ$ ).
- 2- Marjorie, une élève de S4 décide de former une batterie de 12 condensateurs identiques de capacités C1, groupés en 4 séries de 3 condensateurs chacune.
  - b) Comment s'appelle ce mode de groupement ?
  - c) Écrire la formule de calcul de capacité du système.

#### III. Choisir la réponse jugée correcte en l'écrivant sur la feuille de mise au net. (30 pts)

- 1- On considère trois condensateurs de capacités respectives  $8\mu F$ ,  $6\mu F$  et  $24\mu F$  associés en série sous une tension de 80 V.
  - a) La capacité équivalente de l'ensemble est :
 

|             |            |             |            |
|-------------|------------|-------------|------------|
| • $36\mu F$ | • $3\mu F$ | • $24\mu F$ | • $4\mu F$ |
|-------------|------------|-------------|------------|
  - b) La charge prise par l'ensemble est :
 

|                    |              |               |                     |
|--------------------|--------------|---------------|---------------------|
| • $240 \text{ mC}$ | • $240\mu C$ | • $2880\mu C$ | • $28,8 \text{ mC}$ |
|--------------------|--------------|---------------|---------------------|
  - c) Si les condensateurs sont mis en parallèle, cette charge devient :
 

|                     |              |               |           |
|---------------------|--------------|---------------|-----------|
| • $3,04 \text{ mC}$ | • $240\mu C$ | • $3,04\mu C$ | • $240mC$ |
|---------------------|--------------|---------------|-----------|
- 2- On plonge une aiguille aimantée dans un champ magnétique uniforme de 5 mT
  - a) Quand cette aiguille est normale aux lignes de champ, le moment du couple qui agit sur lui vaut  $150 \times 10^{-3} \text{ Am}$ . Le moment magnétique de cette aiguille est alors
 

|                      |                                     |                        |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| • $30 \text{ A.m}^2$ | • $750 \times 10^{-6} \text{ Am}^2$ | • $0,033 \text{ Am}^2$ | • $155 \times 10^{-3} \text{ Am}^2$ |
|----------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
  - b) Lorsque l'aiguille fait un angle de  $30^\circ$  avec les lignes de champ, le moment du couple agissant sur lui devient :
 

|                                   |                                    |                                  |                  |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| • $300 \times 10^{-3} \text{ Nm}$ | • $4500 \times 10^{-3} \text{ Nm}$ | • $75 \times 10^{-3} \text{ Nm}$ | • $0 \text{ Nm}$ |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------|
  - c) Quand l'aiguille se trouve en équilibre stable dans le champ magnétique, le moment du couple qui agit sur elle devient
 

|                                   |                                  |                    |                   |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|
| • $150 \times 10^{-3} \text{ Nm}$ | • $75 \times 10^{-3} \text{ Nm}$ | • $4,5 \text{ Nm}$ | • $60 \text{ Nm}$ |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|

### DEUXIÈME PARTIE

#### IV. Résoudre l'un des problèmes suivants (30 pts)

##### Problème I

1. Une bobine de longueur 60 cm comprend 800 spires et de section  $30 \text{ cm}^2$  chacune. On y fait passer un courant de 5 A. Déterminer :
  - a) l'induction magnétique créée au centre de la bobine ;
  - b) l'inductance propre de la bobine.
2. On fait varier le courant de 5A à 2A en  $\frac{1}{100}$  de seconde. Quelle est la f.é.m. d'auto-induction qui prend naissance dans la bobine ?

##### Problème II

1. Un courant alternatif de la forme  $i(t) = \sqrt{2} \sin 314t$  alimente un conducteur ohmique de résistance 20  $\Omega$ . Déterminer :
  - a. l'intensité et la tension efficace du circuit ;
  - b. l'expression mathématique de la tension ;
  - c. la quantité de chaleur dégagée par minute dans le conducteur.
2. On remplace le conducteur ohmique par une inductance pure de valeur  $L = 25 \text{ mH}$ .
  - a) Quelle est l'impédance du circuit ?
  - b) Construire le diagramme de Fresnel relatif au circuit.

