



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)

1. Un champ magnétique est uniforme quand le vecteur champ magnétique a même \_\_\_\_\_, même \_\_\_\_\_ et même valeur en tout point de l'espace considéré.
2. Toute variation du flux magnétique à travers un circuit fermé donne naissance à une \_\_\_\_\_ et un \_\_\_\_\_ dans ce circuit.
3. Les armatures d'un condensateur sont séparées par un \_\_\_\_\_ encore appelé \_\_\_\_\_.
4. Dans un circuit constitué d'une inductance pure parcourue par un courant alternatif sinusoïdal, \_\_\_\_\_ est en quadrature avance sur \_\_\_\_\_.
5. Les ondes mécaniques présentent une double périodicité : la périodicité \_\_\_\_\_ et la périodicité \_\_\_\_\_.

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

1. On laisse tomber librement une balle de masse  $m$ , sans aucune vitesse initiale. Cette balle tombe alors en chute libre.
  - a) Réaliser l'inventaire des forces appliquées à cette balle.
  - b) Montrer que le vecteur- accélération du centre d'inertie de la balle est égale à l'accélération de la pesanteur.
2. On alimente par une source de tension continue trois condensateurs de capacités respectives  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$  placés en parallèle. Etablir la formule  $C = C_1 + C_2 + C_3$  donnant la capacité équivalente de l'association.

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

1. Un courant alternatif de période  $10^{-2}$  seconde et de valeur efficace  $10A$  alimente une inductance pure de réactance  $78,5\Omega$ .
  - a) Déterminer la fréquence et la pulsation de ce courant.
  - b) Quelle est la self de cette inductance ?
2. Chacune des bobines d'un électro-aimant en fer à cheval contient 20 spires par cm et possède une surface de  $8\text{ cm}^2$ . Les spires sont parcourues par un courant de  $5A$  et la perméabilité du noyau vaut 100.
  - a) Quelles sont l'intensité du champ de chaque bobine et la surface totale de contact de cet électro-aimant ?
  - b) Calculer la force portante de l'appareil.

## DEUXIÈME PARTIE

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

#### Problème I

Une bobine de  $40\text{ cm}$  de longueur comprend  $1600$  spires de section moyenne  $20\text{ cm}^2$ . Elle est traversée par un courant de  $1,5A$ .

1. Quel est le flux magnétique à travers les spires de cette bobine ?
2. Calculer la f.é.m. auto-induite qui prend naissance dans la bobine à l'ouverture brusque de son circuit en  $1/50$  de seconde.

#### Problème II

Pour étudier le mouvement d'une balle de golf dans l'hypothèse de la chute libre, un golfeur communique à cette balle posée sur le sol, une vitesse initiale  $V_0 = 20\text{ m.s}^{-1}$  faisant un angle de  $45^\circ$  avec l'horizontale.

- 1°) Après combien de temps cette balle retombe-t-elle au sol ?
- 2°) A quelle distance du point de lancement (la portée) la balle va-t-elle tomber ?

N.B. : Le référentiel terrestre dans lequel se trouve la balle est considéré galiléen.