



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 heures30

## PREMIÈRE PARTIE

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

- 1- La force portante d'un électro-aimant est la force capable d'arracher \_\_\_\_\_ de l'électro-aimant de son \_\_\_\_\_.
- 2- La balance de Cotton est un appareil qui sert à mesurer \_\_\_\_\_ d'un \_\_\_\_\_.
- 3- On appelle oscillateur harmonique tout système qui évolue dans un milieu, sans contrainte, dont l'évolution au cours du \_\_\_\_\_ est une \_\_\_\_\_.
- 4- Le Farad est la capacité d'un condensateur qui emmagasine une charge de \_\_\_\_\_ quand on établit entre ses bornes une tension de \_\_\_\_\_.
- 5- L'inverse de l'impédance est appelée \_\_\_\_\_ et elle s'exprime en \_\_\_\_\_.

### II- Traiter l'un des deux exercices suivants (20 pts)

- 1- Au cours d'une expérience de Science au laboratoire de physique de Lycée, Alberte fait passer un courant alternatif sinusoïdal  $i(t) = I_m \sin \omega t$  à travers un dipôle dont la nature exacte est inconnue, mais qui peut être soit une résistance pure, soit une capacité, soit une bobine idéale ou une bobine réelle. Un oscilloscope branché aux bornes du dipôle montre que la tension retarde d'un angle  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  par rapport à l'intensité.
  - a) Identifier ce dipôle, puis faire un croquis du diagramme de Fresnel du circuit.
  - b) Ecrire la formule permettant de calculer l'impédance  $Z$  de ce dipôle.
- 2- On enroule  $N$  spires conductrices sur un support cylindrique isolant. Ces spires sont traversées par un courant qui crée un champ magnétique à l'intérieur de l'enroulement.
  - a) Quel est le dipôle ainsi formé ?
  - b) Que devient la valeur du champ magnétique :
    - si on double le nombre de spires sur le support ?
    - si on enroule les  $N$  spires sur un support 2 fois plus long ?

### III- Traiter les deux exercices suivants (20 pts)

- 1- On associe en parallèle plusieurs condensateurs identiques de capacité commune  $2.5 \mu F$ . La capacité équivalente à l'association vaut  $15 \mu F$ .
  - a) Quel est le nombre de condensateurs associés ?
  - b) On établit une d.d.p. constante de  $500 V$  aux bornes de la batterie formée. Quelle est la charge prise ?
- 2- Une pierre de masse  $m$  est lancée verticalement vers le haut à la vitesse  $V = 10 m/s$  à partir du sol. Quelle est la durée de la chute de la pierre jusqu'au sol ?
 

On donne  $g = 10 m/s^2$  et on admet que la résistance de l'air n'a aucune influence sur le mouvement de la pierre.

## DEUXIÈME PARTIE

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

#### Problème I

On étudie le mouvement ponctuel d'un mobile sur un repère ( $O, \vec{t}$ ). Ses caractéristiques sont :

- Accélération constante :  $4 m/s^2$
- Abscisse à la date  $t = 0$  :  $X = 1m$
- Vitesse à la date  $t = 0$  :  $-3 m/s$

1- Quelle est la nature de ce mouvement ?

2- Ecrire l'équation  $V(t)$  de la vitesse et l'équation horaire de la position du mobile  $X(t)$

#### Problème II

- 1- Un solénoïde comporte 500 spires réparties sur un longueur de  $50 cm$ . Calculer l'induction magnétique produite dans la région centrale du solénoïde lorsque le fil est traversé par un courant de  $10 A$ . Calculer la longueur du fil sachant que le diamètre moyen des spires est de  $5 cm$ .

- 2- On dispose à l'intérieur de ce solénoïde une seconde bobine coaxiale de  $5 cm^2$  de section comportant 1000 spires de fil dont les extrémités sont reliées à un galvanomètre. Calculer la f.e.m. induite qui prend naissance dans la seconde bobine lorsqu'on coupe le courant dans le solénoïde en  $\frac{1}{100}$  de seconde.