

- Consignes :**
- 1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.
  - 2. Tout gadget électronique (Tél., 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.

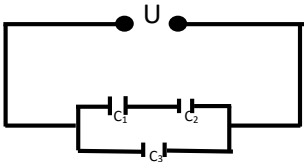
N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de trois (3) heures

PREMIÈRE PARTIE

- I. Transcrire les phrases suivantes en complétant convenablement. (20 pts)
- 1- Le courant alternatif est un courant \_\_\_\_\_ qui change de sens deux fois par \_\_\_\_\_.
  - 2- L'intensité du champ électrique qui règne entre les armatures d'un condensateur plan chargé est égale au rapport de la \_\_\_\_\_ par \_\_\_\_\_ de ses armatures.
  - 3- Les aimants naturels sont des oxydes de \_\_\_\_\_ et de formules chimiques \_\_\_\_\_.
  - 4- Entre les branches d'un \_\_\_\_\_, et au centre d'un \_\_\_\_\_ parcouru par un courant, le champ magnétique est uniforme.
  - 5- Tout corps tombé en chute libre est soumis uniquement à la force de son \_\_\_\_\_, et son accélération est égale à \_\_\_\_\_.
- II. Traiter les deux questions suivantes. (20 pts)
- 1- Pour former un circuit électrique, Bradley, élève de terminale, utilise 16 lames d'aluminium et 17 lames de verre qui s'entremêlent les uns entre les autres.
    - a) Préciser le rôle du verre et celui de l'aluminium. Quel est le nombre de condensateurs qu'il a fabriqués ?
    - b) Ecrire la formule lui permettant de calculer la capacité équivalente C de l'ensemble des condensateurs semblables de capacité  $C_1$
  - 2- Soit  $C = M\beta \sin \alpha$ , la formule permettant de déterminer le couple magnétique d'un aimant placé dans un champ magnétique  $\beta$ 
    - a) Interpréter la formule ci-dessus et dire en quelle unité s'exprime chaque grandeur de la formule.
    - b) Discuter de la formule quand la valeur de l'angle formé par les lignes de champ et l'aimant vaut  $90^\circ$  et  $0^\circ$ .

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

- 1- Trois condensateurs de capacités respectives  $C_1 = 16 \mu F$  ;  $C_2 = 16 \mu F$  et  $C_3 = 8 \mu F$  sont associés comme le montre la figure ci-contre. L'ensemble est chargé sous une tension constante de 200 volts.



- a) La capacité de cette association est :
    - $40 \mu F$
    - $8 \mu F$
    - $16 \mu F$
    - $32 \mu F$
  - b) L'énergie emmagasinée par l'ensemble est :
    - 1,2 mj
    - 1,6 m j
    - 0,16 j
    - 0,32 j
  - c) La tension aux bornes du condensateur  $C_2$  est :
    - 150 V
    - 300 V
    - 100 V
    - 37,5 V
- 2- A l'origine de phase, l'équation horaire d'un courant alternatif s'écrit  $i(t) = 4\sqrt{2} \sin(100\pi + \frac{\pi}{4})$ . Ce courant parcourt une inductance pure  $L = 0,16$  H.
    - a) La réactance inductive est :
      - $16 \Omega$
      - 50,24
      - 502,4
      - $160 \Omega$
    - b) L'équation horaire de la tension est :
      - $20\sqrt{2} \sin(100\pi - \frac{\pi}{4})$
      - $64\sqrt{2} \sin(100\pi + \frac{\pi}{4})$
      - $20\sqrt{2} \sin(100\pi + \frac{\pi}{4})$
      - $64\sqrt{2} \sin(100\pi - \frac{\pi}{4})$
    - c) La période de ce courant est :
      - 50 s
      - 0,062 s
      - 0,02 s
      - 0,05 s

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

On a utilisé un fil de cuivre de 0,1 mm de diamètre pour construire une bobine de 400 spires circulaires. Chaque spire a une longueur de 15,7 cm et la résistivité du fil vaut  $1,6 \times 10^{-8} \Omega.m$ . Cette bobine est constituée d'une seule couche sur une longueur de 50 cm. Calculer :

- a) la longueur du fil ainsi que le diamètre de la bobine ;
- b) la résistance de la bobine ;
- c) l'induction magnétique créée au centre par le passage d'un courant d'intensité 3A.

Quelle est l'intensité de la force électromotrice auto-induite qui prend naissance dans la bobine lorsqu'on coupe le courant en  $\frac{1}{100} s$ .

N.B. l'épaisseur de l'isolant est négligeable.

Problème II

Dave-Marlie, élève du secondaire IV du collège la source lance une pierre d'une hauteur de 4 m du sol incliné d'un angle de  $30^\circ$  sur l'horizontal avec une vitesse initiale de 40 m/s. Prendre  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Calculer :

- 1) le temps de vol de la pierre ;
- 2) la hauteur maximale atteinte par la pierre ;
- 3) la distance horizontale qu'elle a parcourue.

