

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)

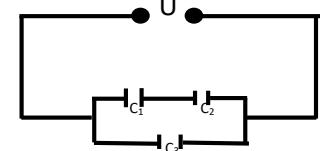
- 1- Le courant alternatif est un courant _____ qui change de sens deux fois par _____.
- 2- L'intensité du champ électrique qui règne entre les armatures d'un condensateur plan chargé est égale au rapport de la _____ par _____ de ses armatures.
- 3- Les aimants naturels sont des oxydes de _____ et de 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 β
 - 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° et 0° .

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 :

- $1,2 \text{ mJ}$
- $1,6 \text{ mJ}$
- $0,16 \text{ J}$
- $0,32 \text{ J}$

- c) La tension aux bornes du condensateur C_2 est :

- 150 V
- 300 V
- 100 V
- $37,5 \text{ V}$

- 2- A l'origine de phase, l'équation horaire d'un courant alternatif s'écrit $i(t) = 4\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$. Ce courant parcourt une inductance pure $L = 0,16 \text{ H}$.

- a) La réactance inductive est :

- 16Ω
- $50,24$
- $502,4$
- 160Ω

- b) L'équation horaire de la tension est :

- $20\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$
- $64\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$
- $20\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$
- $64\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$

- c) La période de ce courant est :

- 50 s
- $0,062 \text{ s}$
- $0,02 \text{ s}$
- $0,05 \text{ s}$

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

On a utilisé un fil de cuivre de $0,1 \text{ mm}$ de diamètre pour construire une bobine de 400 spires circulaires. Chaque spire a une longueur de $15,7 \text{ cm}$ et la résistivité du fil vaut $1,6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. 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 3 A .

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

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° 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.

