

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 deux (2) heures

PREMIÈRE PARTIE**I. Transcrire les phrases suivantes en les complétant convenablement. (20 pts)**

- 1- La perméabilité magnétique est la propriété que possède un corps de se laisser traverser par _____ tandis que l'inductance d'une bobine est sa capacité à s'opposer à la variation de son _____.
- 2- Les lignes de champ magnétique d'un aimant partent toujours du pôle _____ pour rentrer par le pôle _____.
- 3- On appelle champ électrique d'un condensateur le quotient de la _____ à ses bornes par la _____ qui sépare ses armatures.
- 4- Le courant alternatif est un courant électrique _____ qui change de sens deux fois par _____.
- 5- Dans un mouvement circulaire, lorsque le vecteur-accélération est réduit à sa composante normale, sa composante _____ est _____.

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

- 1- A l'aide d'une source de courant continu U , on charge un condensateur de capacité C . On double la différence de potentiel aux bornes de ce condensateur. Comment varie les deux grandeurs suivantes :
 - a) La charge absorbée ?
 - b) L'énergie emmagasinée ?
- 2- Considérons un galvanomètre à cadre mobile. Les côtés verticaux du cadre qui est retenu par un fil de tension sont placés dans le champ magnétique uniforme β qui leur est perpendiculaire.
 - a) Ecrire l'équation de l'équilibre du cadre du galvanomètre.
 - b) Expliquer comment peut-on faire pour augmenter la sensibilité du galvanomètre.

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

- 1- L'équation horaire d'un courant alternatif sinusoïdal est : $i = \sqrt{2} \sin 120 \pi t$.

- a) Le courant a pour fréquence :
 - 19,1 Hz
 - 753,1 Hz
 - 60 Hz
 - 50 Hz

- b) L'intensité efficace du courant vaut :
 - 1 A
 - 1,41 A
 - 0,141 A
 - 2 A

- c) Ce courant alimente un condensateur de capacité $60 \mu F$. L'impédance de ce circuit est égale à :
 - 138,8 Ω
 - 44,2 Ω
 - 53 Ω
 - 60 Ω

- 2- On donne trois condensateurs de capacités respectives $C_1 = 20 \mu F$, $C_2 = 20 \mu F$ et $C_3 = 10 \mu F$ placés en parallèle. L'ensemble est chargé sous une d.d.p constante $U = 300 V$.

- a) La capacité équivalente de l'association est :
 - $50 \mu F$
 - $30 \mu F$
 - $20 \mu F$
 - $10 \mu F$
- b) L'énergie emmagasinée par l'association à la fin de la charge est :
 - 2,25 J
 - 22,5 J
 - 2,25 mJ
 - 225 mJ
- c) La charge prise par le condensateur C_3 est :
 - $50 \mu F$
 - $30 \mu F$
 - $20 \mu F$
 - $3 mC$

DEUXIÈME PARTIE**I. Résoudre l'un des problèmes suivants (30 pts)****Problème I**

- 1) Un solénoïde cylindrique à 12 cm de diamètre et 40 cm de longueur. Il est formé d'une seule couche de spires jointives dont le fil a un diamètre de 0,8 mm.

Calculer :

- a) le nombre de spires de ce solénoïde ;
- b) la résistivité du métal dont le fil est formé si la résistance totale du solénoïde est de $2,5 \Omega$;
- c) l'inductance du solénoïde.

- 2) On relie le solénoïde aux bornes d'un accumulateur de f.e.m. 12 volts et de résistance intérieure $0,5 \Omega$.

Calculer :

- a) l'induction magnétique à l'intérieur du solénoïde ;
- b) le flux d'induction à travers les spires du solénoïde.

Problème II

A 4 m du sol, Fabiola lance une pierre avec une vitesse initiale de 40 m/s en faisant un angle de 30° avec l'horizontale.

Déterminer :

- a) la durée du trajet ;
- b) la hauteur maximale atteinte par la pierre ;
- c) la portée de la pierre ;
- d) la valeur de son vecteur-vitesse lors de son impact au sol.