

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- Un électro-aimant est un aimant temporaire, les _____ changent de noms en même temps que le _____ change de sens.
- 2- Un champ magnétique est uniforme, si les lignes de champ sont _____ et la _____ est la même en tout point considéré.
- 3- La charge du condensateur est la valeur absolue de la quantité d'électricité que porte _____ des _____.
- 4- La période est le _____, mis par un _____ pour se reproduire de manière identique.
- 5- Dans le référentiel héliocentrique, la trajectoire d'une planète est une _____, et le centre du _____ occupe l'un des deux foyers.

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

- 1- On dispose en série 3 condensateurs identiques de capacités $C_1 = C_2 = C_3$, en parallèle avec 3 autres condensateurs identiques de capacité $C_4 = C_5 = C_6$, disposés en série. On maintient aux bornes de l'ensemble une tension constante U .
 - a) Réaliser le schéma du montage.
 - b) Donner en fonction de C_1 , C_4 et de U , l'énergie emmagasinée par l'ensemble de ces condensateurs.
- 2- Un long fil conducteur est traversé par un courant constant d'intensité I .
 - a) Donner la formule donnant l'intensité du champ magnétique en un point M situé à une distance d de ce fil.
 - b) Faire un schéma très clair ; on suppose que le fil contient plusieurs couches concentriques.

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

- 1- Un condensateur de capacité $8 \mu F$ est alimenté par une source de constante de 300 V.
 - a) La charge prise par le condensateur est :
 - 2 mC
 - 2,4 mC
 - 2 400 mC
 - $37,5 \mu C$
 - b) L'énergie emmagasinée par le condensateur est:
 - 1,2 mJ
 - 0,36 J
 - 36 mJ
 - 0,12 mJ
 - c) Le champ électrique régnant entre ses armatures sachant que l'épaisseur vaut 0,2 mm a pour valeur :
 - 1 500 V/m
 - 60 kV/m
 - 1 500 kV/m
 - 60 V/m
- 2- Une bobine contient 1500 spires de longueur 50cm et de diamètre 4 cm.
 - a) La longueur du fil qui réalise cette bobine est :
 - 188,4 m
 - 188,4 mm
 - 104 m
 - 104 mm
 - b) L'inductance L de la bobine est :
 - 7,1 mH
 - 7 H
 - 0,07H
 - 0,7 mH
 - c) Si la bobine est parcourue par un courant de 5 mA. L'intensité du champ magnétique en son centre a pour valeur :
 - $18,84 \mu T$
 - 18,84 mT
 - 1,884 mT
 - 18,84 T

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

On dispose en série aux bornes d'une source de tension, alternative sinusoïdale $u(t) = 220\sqrt{2} \sin 120\pi t$, un conducteur ohmique de résistance $R = 40 \Omega$, une bobine idéale d'inductance $L = 0.5 \text{ H}$ et un condensateur de capacité variable C . :

- 1) Si la réactance X_L de la bobine dépasse la capacitance X_C du condensateur, quel type de charge peut-on attribuer à ce circuit? en donner la formule permettant de calculer l'impédance Z du circuit
- 2) On suppose que l'impédance Z du circuit est de 88Ω . On demande de calculer :
 - a) l'intensité efficace qui parcourt ce circuit ;
 - b) les valeurs numériques C du condensateur.
- 3) On fixe l'impédance Z du circuit à 40Ω .
 - a) Expliquer ce qui se passe à travers ce circuit.

- b) En déduire les valeurs C du condensateur et l'intensité efficace du courant.

Problème II

Dans un repère orthonormé $(\vec{o}, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$; les coordonnées d'un mobile s'expriment dans le système international d'unités par les relations :
 $X = 2t^2 - 1$; $y = 5t$; $z = 1$.

- 1) Déterminer l'équation et la nature de la trajectoire de ce mobile
- 2) Déterminer les coordonnées du vecteur-vitesse V à un instant t quelconque.
- 3) Calculer la norme du vecteur-vitesse à un instant quelconque t .
- 4) Calculer la norme du vecteur-accélération.
- 5) Ce mouvement est-il un mouvement plan ? Pourquoi ?

