

Consignes :

1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.
2. Tout gadget électronique (Tél., tablette, iPad, montre intelligente) 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 les complétant convenablement. (20 pts)

1. La direction de la force électromagnétique est perpendiculaire au plan défini par _____ et la direction du _____.
2. Lorsque des condensateurs sont placés en _____ la capacité de l'ensemble est plus _____ que la plus grande des capacités des condensateurs de l'association.
3. Quand une bobine idéale (résistance négligeable) est soumise à une tension alternative, _____ est en quadrature retard par rapport à _____.
4. La période des oscillations d'un pendule simple dépend de la _____ de ce dernier et de _____.
5. La désintégration est le phénomène de _____ qui se produit lorsqu'un noyau instable retourne à _____.

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

- 1- Steve et Carl, deux élèves de terminale, discutent entre eux. L'un affirme que plus les plaques métalliques d'un condensateur plan se rapprochent, plus sa capacité est grande. L'autre conteste et soutient le contraire. Départagez les deux amis en répondant aux questions suivantes.
 - a) Préciser les éléments caractéristiques qui constituent un condensateur plan et représenter ce dernier par un schéma.
 - b) En déduire la formule de calcul de la capacité de ce condensateur et présenter les relations de proportionnalité entre la capacité du condensateur plan et ses éléments constitutifs.
- 2- Répondez aux questions suivantes que vous pose l'un de vos camarades de classe.
 - a) Quel appareil permet de visualiser un signal électrique ? Dessiner l'allure d'un signal continu, puis d'un signal alternatif sinusoïdal.
 - b) Voulant calculer la vitesse angulaire (pulsation) d'un signal électrique alternatif sinusoïdal que peut-on mesurer dans son allure et quelle formule doit-on utiliser ?

III. Traiter les deux exercices suivants. (20 pts)

1. Le cadre rectangulaire d'un galvanomètre de 3 cm sur 2 cm est formé de 200 tours de fil et parcouru par un courant constant. Il est retenu par un fil dont la constante de torsion est 10^{-6} N.m/rd et plongé dans l'entrefer d'un électro-aimant en U où le champ magnétique est uniforme et d'intensité 0,2 T.
 - a) Déterminer la longueur totale du fil utilisé.
 - b) Calculer la sensibilité du galvanomètre.
2. Un condensateur de capacité $C_1 = 4 \times 10^{-6} \text{ F}$, préalablement chargé de 0,5 mC, partage sa charge avec un autre condensateur de capacité C_2 non chargé. La tension d'équilibre suite au partage est égale 100 V.
 - a) Quelle a été la tension de charge du premier condensateur ?

- b) Déterminer la capacité C_2 du deuxième condensateur.

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

Dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on lance un projectile à une vitesse de 100 m.s^{-1} à partir de l'origine O.

1. Quelle est l'accélération du centre d'inertie G de ce projectile tout au long de son parcours ?
2. Sachant que la vitesse V du projectile en fonction de son altitude Z s'exprime par : $V^2 - V_0^2 = -2gZ$, déterminer :
 - a) l'altitude Z_1 à laquelle le projectile atteint une vitesse de 90 m.s^{-1} ;
 - b) la vitesse du projectile au point d'impact C dans le plan horizontal contenant le point de lancement O ;
 - c) la valeur maximale de la flèche.

Problème II

1. Une bobine est parcourue par un courant de 5 A quand elle est alimentée par une tension continue de 110 V. Quelle est sa résistance ?
2. Alimentée par une tension alternative dont l'équation horaire est $u(t) = 120\sqrt{2} \sin 314t$ où $u(t)$ est nulle à l'origine du temps, cette bobine est traversée par un courant de 3 A.
 - a) Calculer son impédance et son inductance.
 - b) Ecrire l'équation horaire du courant alternatif $i(t)$.
3. On monte en série avec la bobine, sous la même tension alternative, un condensateur de capacité C.
 - a) Quelle doit être la valeur de C pour que l'intensité du courant dans le circuit soit maximum ?
 - b) Construire dans ce cas le diagramme des vecteurs tournants de Fresnel.