



Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit
3. Le silence est obligatoire

2. Le téléphone est interdit dans les salles

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 (18 pts)

1. Dans un référentiel _____, le mouvement du centre d'inertie d'un satellite en orbite circulaire est _____.
2. Les charges portées par les deux armatures A et B d'un condensateur sont _____ et _____.
3. Suivant le sens de la perturbation, une onde est dite _____ ou _____.
4. Un champ magnétique est dit _____ quand ses lignes de champ sont des droites concourantes, il est dit _____ lorsque ses lignes de champ sont des droites parallèles.
5. Lorsqu'on établit une tension alternative aux bornes d'un condensateur, la tension est _____ de phase de _____ sur l'intensité du courant.
6. Un noyau _____ est un noyau instable qui se désintègre _____ en donnant un noyau différent.

II. Traiter l'une des questions suivantes (22 pts)

1. Dans un champ magnétique uniforme de module B , on plonge une surface d'aire S suivant un angle θ entre les lignes de champ et la normale ON à cette surface en un point O .
 - a) Représenter par un schéma l'expérience réalisée.
 - b) Écrire l'expression mathématique du flux magnétique à travers cette surface.
 - c) Discuter autour de la valeur du flux magnétique lorsque la surface est soit parallèle, soit normale aux lignes de champ.
2. Deux boules métallisées (A) et (B), considérées comme ponctuelles, portent des charges q_A et q_B et leur distance est d .
 - Énoncer la loi de Coulomb sur l'interaction entre les boules.
 - Discuter suivant que les boules portent des charges de même signe ou de signes contraires.

III. Traiter deux des trois exercices suivants (20 pts)

1. La longueur d'une bobine longue est 60 cm. Elle porte 1000 tours de fil de 8 cm^2 chacun. On établit à ses bornes un courant de 4 A en $\frac{3}{100} \text{ s}$. Calculer :
 - a) l'inductance de cette bobine ;
 - b) la f.e.m. auto-induite qui y prend naissance.

$$\phi = \frac{\pi}{4} rd$$

2. Un courant alternatif à l'origine de phase _____ traverse une résistance de 10Ω et provoque un dégagement de chaleur de 1 kJ en 25 s . Sachant que la fréquence de ce courant est $37,5 \text{ Hz}$, écrire l'expression mathématique de l'intensité sous la forme de $i(t) = I_m \sin(\omega t + \phi)$.
3. Le palladium $^{107}_{46} \text{Pd}$ est émetteur β^-
 - a) Quelle est la particule émise ?
 - b) Écrire l'équation de désintégration du palladium 107, sachant que le noyau fils est l'argent Ag .

DEUXIÈME PARTIE

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

1. Un réseau de distribution électrique fournit une tension alternative de 120 volts efficaces à la fréquence de 50 périodes par seconde.
 - 1) Quelle est l'expression mathématique de cette tension en fonction du temps ?
 - 2) Une ampoule d'éclairage R consomme 100 watts lorsqu'elle est alimentée par un courant continu sous une tension de 120 volts. On connecte aux bornes du réseau alternatif un circuit comprenant l'ampoule R en série avec un condensateur C de 10 microfarads. Quelles sont les différences de potentiel efficaces que l'on mesure entre les bornes de R et de C ?
 - 3) On ajoute en série avec R et C une bobine de self-induction dont la résistance est négligeable. Quelle valeur faut-il donner à son coefficient de self-

induction pour obtenir l'intensité efficace maximum ?

2. Une bille est lancée verticalement vers le haut, avec une vitesse initiale $V_0 = 3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, depuis un point O situé à une hauteur $h = 1,2 \text{ m}$ au-dessus du sol. On définit un axe vertical (OZ) dont l'origine O est au niveau du sol. L'intensité de la pesanteur est $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
 - 1) En orientant l'axe (OZ) vers le haut :
 - a) établir les expressions de la vitesse v et de l'abscisse z en fonction du temps t ;
 - b) calculer la valeur de la vitesse v et celle de l'abscisse z à la date $t = 0,40 \text{ s}$.
 - 2) Reprendre les mêmes questions avec l'axe (OZ) orienté vers le bas.
 - 3) Comparer les résultats obtenus.