

sujet n°6

PHYSIQUE

sujet n°6

Série : TSE Coef : 3 Durée : 3h

La qualité de la rédaction, la clarté, la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules et la présentation seront prises en compte dans l'appréciation des copies. (2 pts)

A// QUESTIONS DE COURS (5 points)

- 1) Un lanceur de poids, lance à partir d'un point $O(0; 0)$ du repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ dans le champ de pesanteur, son poids avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle α avec l'horizontal.
 - a) Etablis les équations paramétrique horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du poids.
 - b) Donne l'équation littérale de la trajectoire du poids.
 - c) Définis la portée, la flèche et établis leurs expressions.
- 2) Une particule pénètre dans une région avec une vitesse initiale $\vec{V}_0$ où règne simultanément un champ électrique $\vec{E}$ et un champ magnétique $\vec{B}$. Les deux champs sont uniformes et perpendiculaires à $\vec{V}_0$. Détermine la relation qui lie V_0, B et E pour que la particule ne subisse pas de déviation. Donne l'état de la déviation pour une vitesse $V > V_0$ et pour $V < V_0$.
- 3) Définis la radioactivité α , la radioactivité β^- , la période ou demi-vie radioactive.

B// EXERCICE (4 points)

Contexte : dispositif des fentes de Young

Support :

On utilise un dispositif des fentes de Young pour produire des interférences lumineuses non localisées. Une fente F éclaire les deux fentes fines F_1 et F_2 parallèles et distantes de $a = 2$ mm. La fente F est placée sur la médiatrice du segment F_1 et F_2 . On observe des franges sur un écran E placé parallèlement au plan des fentes et situé à une distance $D = 2$ m du milieu de F_1 et F_2 .

Consigne :

- 1) On éclaire le dispositif avec une radiation monochromatique de longueur d'onde λ .
 - a) Fais le schéma du dispositif et décris le phénomène observé.
 - b) La distance entre le milieu de la frange centre et le milieu de la sixième frange sombre est $d = 3,3$ mm. En déduis la valeur de la longueur d'onde λ .
- 2) On éclaire maintenant le dispositif par une source de lumière contenant deux radiations longueurs d'onde $\lambda_1 = 0,45 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,60 \mu\text{m}$. Calcule les interférences i_1 et i_2 des deux systèmes de franges.
- 3) Quelle est la plus petite distance comptée à partir de la frange centrale à laquelle a lieu la première coïncidence des deux systèmes de franges ?

C// PROBLEME (9 points)

Les parties I et II sont indépendantes

I (6 points)

Contexte : les valeurs de l'inductance L et de la résistance r d'une bobine

Support :

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un groupe d'élèves d'un établissement de la place décide de vérifier expérimentalement les valeurs de l'inductance L et de la résistance r d'une bobine, de deux façons différentes.

1) Première expérience

• Montage 1

Le groupe alimente d'abord la bobine à l'aide d'un générateur délivrant une tension continue.

Le circuit est constitué du générateur de tension continue, de la bobine, d'un ampèremètre et d'un voltmètre.

Le voltmètre mesure la tension $U_1 = 12 \text{ V}$ aux bornes du générateur.

L'ampèremètre indique une intensité $I_1 = 0,24 \text{ A}$ dans le circuit.

• Montage 2

La bobine est ensuite alimentée par un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale de fréquence $f = 200 \text{ Hz}$ de valeur efficace $U_2 = 5 \text{ V}$, mesurée par un voltmètre. L'ampèremètre mesure une intensité efficace $I_2 = 10 \text{ mA}$.

Consigne 1 :

1.1) Fais les schémas des deux montages en y faisant figurer le voltmètre et l'ampèremètre.

1.2) Détermine la valeur de r .

1.3) Détermine l'impédance Z_b de la bobine.

1.4) En déduis la valeur de l'inductance L de la bobine.

2) Deuxième expérience.

Le groupe réalise un dipôle constitué par l'association, en série de la bobine, d'un condensateur de capacité $C = 1 \mu\text{F}$, d'un générateur de basses fréquences (GBF) et d'un ampèremètre. Le groupe dispose aussi d'un voltmètre qu'il branche aux bornes du GBF. La valeur efficace U de la tension aux bornes du générateur est maintenue constante et égale à 5 V .

Consigne 2 :

2.1) Faire le schéma du montage.

2.2) Donner l'expression littérale de l'impédance totale du circuit.

2.3) Pour une fréquence $f = f_0 = 252 \text{ Hz}$, la valeur de l'intensité efficace passe par une valeur maximale $I_0 = 0,1 \text{ A}$.

2.3.1) Nomme ce phénomène.

2.3.2) Déterminer l'impédance totale du circuit à la fréquence f_0 .

2.3.3) Détermine les valeurs de r et de L .

2.3.4) Compare les valeurs de r et de L trouvées au cours des deux expériences.

2.3.5) Détermine la valeur de la tension efficace U_C aux bornes du condensateur dans ces conditions.

2.3.6) Compare les valeurs efficaces de la tension d'alimentation U et de la tension U_C . Conclure

II (3 points)

Contexte : Projectile et intervention militaire

Support :

Le 15 avril 2025, dans le cercle de Djenné (région de Mopti), des forces spéciales de l'armée malienne interviennent contre un groupe armé terroriste. Repérés dans un bâtiment isolé, deux terroristes sont neutralisés grâce à un tir précis d'obus effectué depuis un véhicule blindé posté à distance. L'obus est lancé à une vitesse initiale de $v_0 = 120 \text{ m/s}$ sous un angle de $\alpha = 45^\circ$. Les calculs balistiques permettent de planifier ce tir avec une grande précision.

Consigne :

1) Écris les équations horaires du mouvement de l'obus.

2) Calcule la portée maximale de l'obus.

3) Calcule la hauteur maximale atteinte par l'obus.

4) Détermine le temps que met l'obus pour atteindre sa cible.

5) L'armée affirme que le tir était précis à moins de 1 mètre près.

Commente cette affirmation en lien avec la physique du mouvement et les aléas en milieu réel (résistance de l'air, vent, etc...)