

EVALUATION N° 4 DE PHYSIQUE THEORIQUE
(Mercredi 09 Février 2022)

EPREUVE : PHYSIQUE	Classe : Terminale C	Durée : 3 heures	Coef : 4
-------------------------------	---------------------------------	-------------------------	-----------------

Exercice 1. Vérification des savoirs

8points

Partie A Question de cours

4,25points

1-Définir : oscillateur harmonique, bande passante

0,5ptx2=1pt

2-Citer les deux paramètres caractérisant un oscillateur élastique.

0,25ptx2=0,5pt

3-Répondre par vrai ou faux.

0,25pt x 4= 1pt

a) En chute libre dans le vide, les objets lourds tombent plus rapidement que les objets légers. b)

L'accélération d'un mouvement uniforme est toujours nulle.

c)La période d'un pendule simple est proportionnelle à sa longueur.

d)La période des oscillations forcées d'un pendule élastique est imposée par l'excitateur.

4-choisir la ou les bonnes réponses.

0,25ptx3=0,75pt

4.1-A la résonance d'élongation, la période d'un pendule élastique :

a- n'est pas égale à celle de l'excitateur ; b- ne dépend que de la période propre de l'oscillateur ;

c - dépend du coefficient de frottement.

4.2-Le régime d'oscillations d'un pendule élastique amorti est pseudopériodique lorsque :

a) l'amortissement est faible ; c) L'amplitude est constante.

4.3-Au cours des oscillations libres d'un pendule élastique, la vitesse du solide au passage par la position d'équilibre, est : a- toujours maximale ; b- toujours nulle; c- maximale ou minimale.

B -Oscillation et ondes mécaniques

3,75 points

Ondes mécaniques

1- Définir ; onde mécanique, longueur d'onde.

0,25 pt x 2

2- Donner la différence entre une onde longitudinale et une onde transversale

0,5pt

3-Une corde de guitare de masse linéaire μ et de longueur l , émet un son fondamental de fréquence f lorsqu'elle est soumise à une tension F .

a) -Donner l'expression de la célérité C des ondes qui s'y propagent :

b) En fonction de la tension F et de sa masse linéaire μ . 0,5pt

c) En fonction de la fréquence f et de la longueur d'onde .

0,25pt

4- Oscillateurs libres

Quelle est la différence entre un oscillateur libre et un

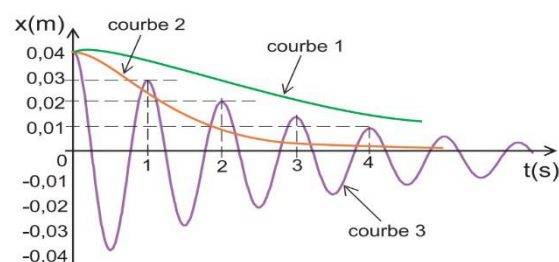
Oscillateur forcé 0,5pt

4-1-Qu'est ce qui est à l'origine de l'amortissement observe sur le graphe

c) Préciser le type oscillation (libre, amorti ou forcé) observe sur l'oscillogramme. 0,25pt

x 3

d) Associer à chaque courbe la nature du régime correspondant. 0,25pt x 3



Exercice 2. Utilisation des savoirs ; Oscillateurs électriques 8points

Partie A Etude d'un Oscillateur électrique

5,5 points

- Une bobine B est alimentée en courant continu sous une tension $U_1 = 6 \text{ V}$, elle est traversée par un courant d'intensité $I_1 = 2 \text{ A}$. Lorsqu'on alimente cette même bobine en courant sinusoïdal de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$, sous une tension efficace $U = 110 \text{ V}$, l'intensité efficace du courant vaut $I = 1 \text{ A}$. Calculer la résistance r et l'inductance L de cette bobine. 0,75pt

2. La bobine B est placée en série avec une résistance non inductive $R = 52 \, \Omega$ et un condensateur de capacité $C = 10 \, \mu\text{F}$. On soumet l'ensemble à une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 110 \, \text{V}$ dont on fait varier la fréquence f . On prendra : $L = 350 \, \text{mH}$ et $r = 3 \, \Omega$.

2.1. Pour la fréquence $f = 100 \, \text{Hz}$, calculer :

a-l'impédance Z du circuit et l'intensité efficace I , 0,75pt

b-les tensions efficaces U_L , U_R et U_C aux bornes de la bobine, de la résistance et du condensateur, 0,75pt

la phase φ de l'intensité $i(t)$ par rapport à la tension $u(t)$. 0,25pt

2.2. * Pour quelle valeur f_0 de la fréquence, cette phase est-elle nulle ? 0,25pt

Calculer alors la tension efficace U_{CB} aux bornes du condensateur et l'intensité efficace I_0 . 0,25pt

l'intensité efficace I_0 . 0,25pt

2.3. Déterminer l'expression de l'intensité I en fonction de la pulsation ω et tracer alors la courbe de $I = f(\omega)$ pour des pulsations comprises entre 0 et $1\,000 \, \text{rad.s}^{-1}$. Echelle : abscisses : $1 \, \text{cm} \Leftrightarrow 100 \, \text{rad.s}^{-1}$; ordonnées : $5 \, \text{cm} \Leftrightarrow 2 \, \text{A}$.

0,25pt+1,25pt= 1,5pt

2.4. On désigne par bande passante, le domaine de pulsation $[\omega_1, \omega_2]$ pour lequel l'intensité est

. Hachurer ce domaine et déterminer graphiquement les valeurs de ω_1 et ω_2 . 0,5pt

2.5. En déduire le facteur de qualité Q . 0,25pt

Partie B Etude de la résonance d'intensité

(2,5 points)

On réalise un circuit comportant en série une bobine d'inductance $L' = 0,2 \, \text{H}$ et de résistance r' , un condensateur de capacité C' , un résistor de résistance $R'_0 = 90 \, \Omega$ et un générateur BF délivrant à ses bornes une tension sinusoïdale , de fréquence N réglable.

A.1 On fixe la fréquence N du GBF à une valeur N_1 , on ferme le circuit et on visualise simultanément à l'aide d'un oscilloscope la tension et la tension aux bornes du résistor. A.1 Déterminer, à partir du graphe, la fréquence N_1 et les valeurs maximales U_{m1} de la courbe 1 et U_{m2} de la courbe 2. 0,5pt

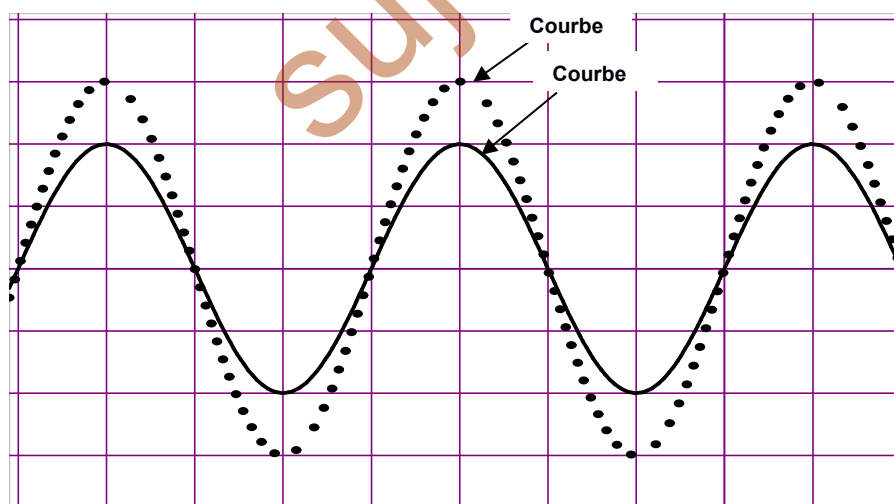
A-1-1-En justifiant la réponse, identifier parmi les courbes 1 et 2, celle qui représente $u(t)$. 0,25pt

Montrer graphiquement que le circuit réalisé est le siège d'une résonance d'intensité 0,25pt

A-1-2-Déterminer l'expression de l'intensité $i(t)$ du courant qui circule dans le circuit. 0,5pt

A.2 Montrer que R'_0 est liée à r' par la relation et calculer r' . 0,5pt

A.3 Calculer la valeur de la capacité C' du condensateur. 0,5pt



Sensibilité verticale :
- 5V/div pour la courbe 1
- 3V/div pour la

EXERCICE 3 Application des savoirs

8 points

Partie A Etude d'un circuit RC

3 points

1-On considère un condensateur de capacité C initialement non chargé et en série avec un conducteur ohmique de résistance R . L'ensemble est monté aux bornes d'un générateur de f.e.m E . On ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$.

1-En précisant la loi utilisée établir l'équation différentielle à laquelle obéit la charge du condensateur. 0,75pt

1-2-Retrouver la loi horaire de la charge du condensateur. 0,5pt

1-3- Représenter l'allure du graphe de la charge en fonction du temps en indiquant la constante de temps. 1pt

1-4-Etablir l'expression théorique de cette constante du circuit. 0,5pt

1-5-On note $t_{1/2}$ le temps mis pour que la charge du condensateur atteigne la moitié de sa valeur maximale. Etablir la relation liant $t_{1/2}$ et . 0,75pt

2-Un condensateur de charge $Q = 2.85 \times 10^{-9} C$ a des armatures dont la surface en regard vaut $S = 1.50 \times 10^{-3} m^2$. Le diélectrique d'épaisseur $0.5 \times 10^{-3} m$ est du polystyrène dont la permittivité relative $\epsilon_r = 2.5$. On donne la permittivité du vide $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} Fm^{-1}$ -Calculer de l'intensité du champ électrique E entre ses armatures. 0,5pt

Partie B Stroboscopie

2 points

Un stroboscope éclaire un disque blanc tournant sur lequel sont marqués trois secteurs noirs régulièrement espacés. Le disque tourne à vitesse constante, et la fréquence du stroboscope, réglable, varie de 30 Hz à 150 Hz. le disque paraît immobile pour plusieurs fréquences du stroboscope. La plus élevée de ces fréquences est 60 Hz.

1-) quelle est la vitesse de rotation du disque. 0,25pt

2-) Déterminer le nombre d'immobilités apparentes du disque avec ses 3 secteurs noirs 0,5pt

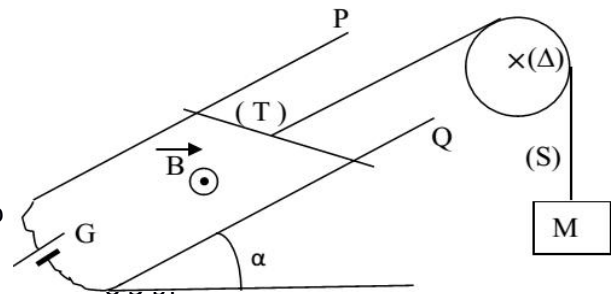
3-Déterminer pour quelles valeurs de la fréquence des éclairs, on observe six secteurs noirs immobiles. 0,75pt

4-) qu'observe-t-on lorsque la fréquence des éclairs est $N_e = 59,5 Hz$? 0,25pt

Quelle est la fréquence du mouvement apparent. 0,25pt

Partie C : Interaction Magnétique 3 points

Le dispositif suivant est celui imaginé par un élève de Terminale C Pour mesurer l'intensité du champ magnétique. La tige (T) est maintenue en équilibre grâce à un solide (S) auquel il est relié par un fil inextensible et de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie. Le conducteur (T) est parcourue par un courant d'intensité $I = 0,5 A$. Le vecteur champ magnétique uniforme est orthogonal au plan des rails PQ.



1. Enoncer la loi de Laplace.

2. Faire le bilan des forces appliquées sur la tige et les représenter sur un schéma clair. 0,5 pt

3. Appliquer les différentes conditions d'équilibre aux différents sous-systèmes et déterminer la valeur de l'intensité du champ magnétique B . 1pt

Données : Masse de la tige (T) : $m = 75 g$; masse du solide (S) : $M = 250 g$. Longueur de la tige soumise au champ magnétique : $L = 15 cm$. $g = 9,8 N/Kg$. $\alpha = 30^\circ$

4-Mesurage de l'intensité du courant dans un circuit électrique 1 point

On effectue 8 mesures de l'intensité du courant électrique qui circule dans un circuit électrique. La moyenne des mesures et l'écart-type expérimental obtenus sont respectivement $\bar{e} = 0,12$ et $\sigma = 3,214$

1-Déterminer l'incertitude type élargie liée à la mesure de l'intensité du courant dans ce circuit électrique pour un niveau de confiance de 95% 0,75pt

1-2-Ecrire convenablement le résultat du mesurage 0,25pt

Page

Situation problème 1. Compétence visée : Vérifier la qualité de fonctionnement d'un oscilloscope 8points

Dans la commande du matériel des travaux pratiques, un enseignant a demandé un oscilloscope. Pour vérifier la qualité de fonctionnement de cet appareil, l'enseignant confie la tâche à un groupe d'élèves de la classe de Terminale C. Le groupe décide alors de réaliser l'expérience suivante : **Expérience : Mesure de la tension d'une pile de 7,28V**

sujetexa.com

1^{ère} étape : Il branche l'oscilloscope à

la prise ; un faisceau d'électrons sort du canon à électrons avec une vitesse V_0 et s'écrase au centre de l'écran. Le point

d'impact (spot) indique alors 0V. La tension accélératrice des électrons dans le canon étant $U_{AC} = 17,77V$

(A = anode ; C = cathode).

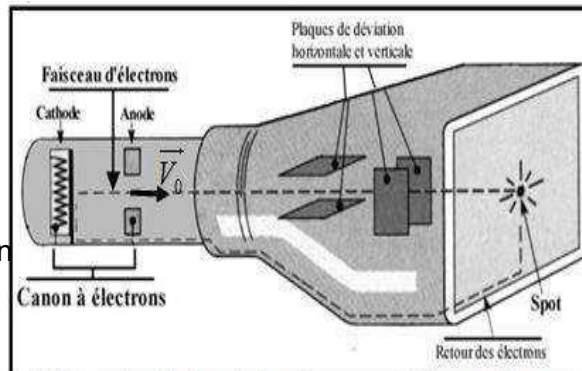
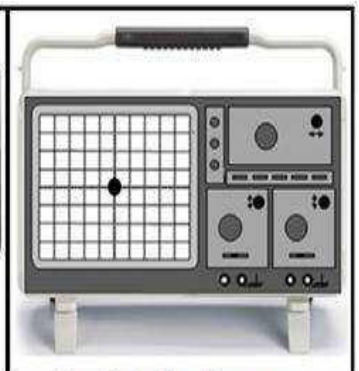


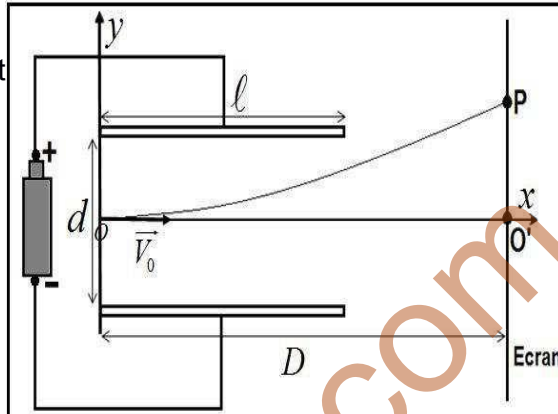
Schéma du principe de fonctionnement d'un oscilloscope



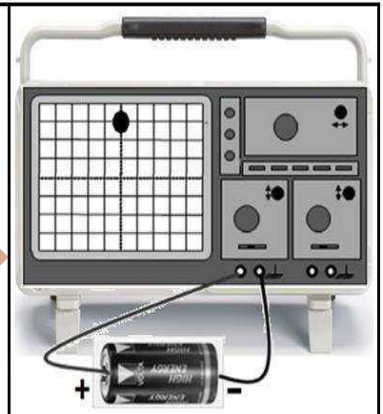
Façade de l'oscilloscope

2^{ème} étape : L'oscilloscope étant

toujours branché, il connecte la pile à l'oscilloscope et effectue des réglages de sorte que la tension aux bornes de la pile provoque la déviation du faisceau d'électrons grâce aux plaques métalliques horizontales. Le spot se déplace alors verticalement, vers le haut de $O'P = 1,792cm$.



Déviation du faisceau provoquée par la tension aux bornes de la pile



Façade de l'oscilloscope, la pile connectée

Données : Charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} C$; Masse de l'électron : $m_e = 9,1 \times 10^{-31} kg$; Longueur des plaques : $l = 5,0 cm$; Distance entre les plaques : $d = 4,0 cm$; Distance à l'écran : $D = 9,5 cm$.

Hypothèse : Les électrons ont une vitesse pratiquement nulle à la cathode du canon et leur poids est négligeable.

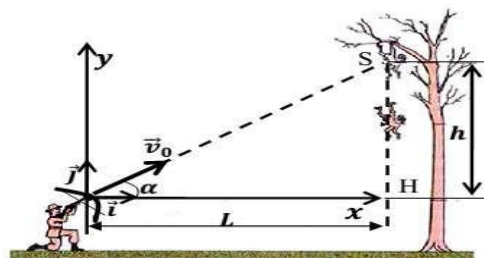
Tâche : Sur la base des informations ci-dessus et en lien avec tes connaissances basées sur un raisonnement logique, prononce-toi sur la qualité de fonctionnement de l'oscilloscope commandé par cet enseignant

Situation Problème 2 : The Monkey and the Hunter

8 points

Une légende raconte que dans la forêt équatoriale, existait un singe très "malin" qui échappait toujours aux chasseurs. Le roi du village BANGOSS mit en jeu sa belle princesse NYANGA comme épouse à celui qui lui ramènerait ce malin gibier. Le Jeune Guerrier BOUBA est sur le point de rentrer bredouille de la chasse, lorsqu'il aperçoit ce singe accroché à la branche d'un arbre à 100 m à vol d'oiseau. A l'instant $t_0 = 0$, BOUBA tire la flèche à partir point O origine du repère (o i j) avec une vitesse V_0 faisant l'angle fixe $\alpha = 15^\circ$ avec l'horizontal mais le singe (S) pas "bête", se dit : " je me laisse tomber à l'instant exact où je vois la flèche quitter l'arc, ainsi, elle passera au-dessus de moi". Hypothèse : On négligera toute résistance de l'air et les frottements fluides. Prendra $g = 9,8 m/s^2$

Au regard du texte en lien avec tes connaissances et à l'aide des calculs appropriées, dire si BOUBA épousera la princesse NYANGA ? 8 points



sujetexa.com

sujetexa.com