



EPREUVE DE PHYSIQUE TREMINALE C

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 points

1. Définir : interfrange, effet Compton. 2 pt
2. Donner le nom et le symbole de l'unité légale de l'activité radioactive. 1 pt
3. Citer deux éléments d'une chaîne électronique. 1 pt
4. Énoncer le théorème de Huygens. 2 pt
5. Répondre par vrai ou faux ? 1 pt
- 5.1. Une réaction nucléaire spontanée se fait avec une augmentation de l'énergie de masse du système.
- 5.2. Le facteur de puissance est minimal lorsque la tension u aux bornes du dipôle considéré et l'intensité i du courant qui le traverse sont en phase.
6. Donner la relation liant la tension u aux bornes d'un condensateur de capacité C et l'intensité i du courant. 0,5 pt
7. Donner la forme de l'équation différentielle vérifiée par un oscillateur harmonique. 0,5 pt

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

1. Effet photoélectrique/ 2 points

Une cellule photoélectrique comporte une cathode (C) constituée d'une surface métallique dont la fréquence seuil est $N_0 = 4,6 \times 10^{14}$ Hz.

Un dispositif expérimental permet d'éclairer (C) avec l'une des radiations de longueur d'onde : 560.0 nm ; 700.0 nm.

1. Quelle est la valeur λ_0 de la longueur d'onde du seuil photoélectrique ? 1pt
2. Donner la longueur d'onde qui peut extraire des électrons du métal et leur communiquer une énergie cinétique. **Donnée : célérité de la lumière $c = 3 \times 10^8$ m/s.** 1pt

2. Phénomènes vibratoires/ 2 points

On considère deux vibrations mécaniques d'équations :

$$y_1 = 3,0 \sin(200\pi t + \frac{2\pi}{3}) \quad \text{et} \quad y_2 = 3,0 \sin(200\pi t - \frac{\pi}{3}), \text{ en cm.}$$

- 2.1. Calculer la fréquence des deux vibrations. 1pt
- 2.2. Déterminer le déphasage entre les deux vibrations, puis indiquer la grandeur qui est en avance de phase sur l'autre. 1pt

3. Mouvement dans un champ électrique/ 2 points

Un électron est émis sans vitesse initiale de la cathode C d'un canon à électrons (figure ci - contre).

La tension $U_{AC} = 4000$ V et la distance entre A et C est $d = 10$ cm

Donner :

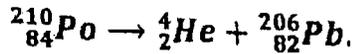


3.2 Les caractéristiques de la force électrique \vec{F} qui s'exerce sur l'électron (direction, sens et intensité). 1pt

Données : charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$;

4. Radioactivité / 2 points

On donne l'équation bilan de désintégration du polonium 210 :



Calculer en MeV, l'énergie libérée au cours de cette désintégration.

Données :

Noyaux	${}_{84}^{210}\text{Po}$	${}_2^4\text{He}$	${}_{82}^{206}\text{Pb}$
Masses	$195\,556,13 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$	$3\,727,40 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$	$191\,823,32 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

1. Ondes mécaniques/ 2 points

On effleure la surface libre d'une eau contenue dans une cuve à ondes à l'aide d'une pointe fixée à la lame d'un vibreur. La fréquence du vibreur est $f = 40 \text{ Hz}$. Une onde transversale, de même fréquence que le vibreur, naît à la surface libre de l'eau. L'amplitude du mouvement est $a = 5,0 \text{ mm}$. L'onde se propage à la surface de l'eau avec une célérité $c = 0,28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

En prenant comme origine des temps l'instant où la lame du vibreur passe par sa position d'équilibre dans le sens des elongations positives, écrire l'équation du mouvement de la source S.

2. Interférences lumineuses / 2 points

Dans un dispositif des fentes de Young, deux sources S_1 et S_2 distantes de $a = 0,20 \text{ mm}$, diffractent une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,56 \mu\text{m}$. On observe une figure d'interférences sur un écran situé à une distance D du plan vertical contenant les deux sources.

On donne : $D = 1,5 \text{ m}$; $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$.

Déterminer la distance entre le milieu de la frange d'ordre $p = 2$ et le milieu de la frange d'ordre $p' = 1,5$.

3. Equations aux dimensions/ 2 points

La célérité du son dans un gaz est donnée par $v = \sqrt{\frac{bp}{\mu}}$ où p est la pression du gaz, μ sa masse volumique et b une constante dépendant de la nature du gaz.

Déterminer est la dimension de b

2 pt

4. Mouvement d'un solide sur un plan incliné / 2 points

Un solide ponctuel (S), de masse $m = 100 \text{ g}$ est lancé vers le haut, à partir d'un point O, avec une vitesse initiale \vec{v}_0 dirigée suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 12^\circ$ sur l'horizontale. Les frottements avec le plan sont modélisés par une force \vec{f} opposée au vecteur vitesse et de valeur $f = 0,1 \text{ N}$.

On donne : $v_0 = 6,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Déterminer la date à laquelle (S) atteint le sommet de sa trajectoire

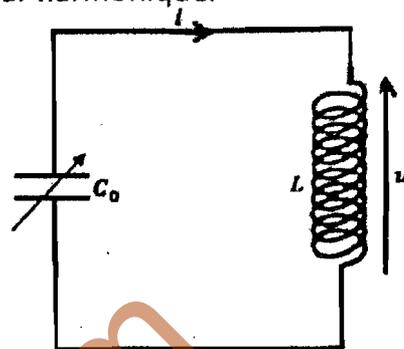
PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Problème 1 / 8 points

Le poste radio FM de ton père ne capte plus les chaînes. Le technicien diagnostique que le circuit d'accord est défectueux et ne porte plus les inscriptions. Le circuit est un circuit oscillant accordable par variation de la capacité C_0 du condensateur. Il sélectionne les ondes électromagnétiques souhaitées. Le schéma du circuit est donné ci-dessous.

Le technicien déclare que le circuit d'accord est un oscillateur harmonique.

1 : schéma du circuit d'accord



2 : autres informations

On sait que :

Le signal électromagnétique est sinusoïdale de fréquence f_p . Le circuit sélectionne les fréquences f_p pour lesquelles $f_p = f_0$ (f_0 est la fréquence propre du circuit d'accord).

La bande de fréquences porteuses FM va de 87,5 à 108 MHz .

La inductance de la bobine : $L = 2,00$ H.

À l'aide de tes propres connaissances et en exploitant les informations ci-dessus :

1. Justifie la déclaration du technicien.

4 pt

2. Explique au technicien à réparer le poste radio.

4 pt

Problème 2 / 8 points

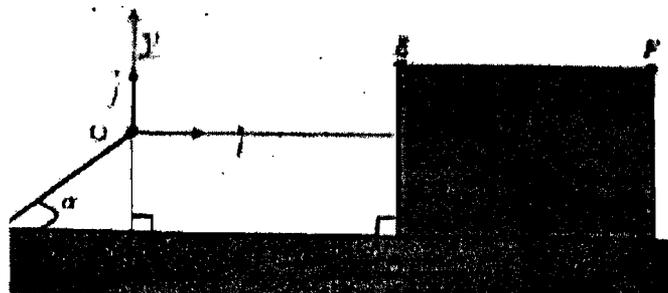
Ali veut sauter avec sa voiture sur la terrasse horizontale EF d'un immeuble (voir schéma ci-dessous). Il utilise un tremplin BOC formant un angle α avec le sol horizontal et placé à la distance l de l'immeuble (OC et DE sont des parois verticales).

Ali aborde le tronçon ABO avec une force motrice \vec{F} constante.

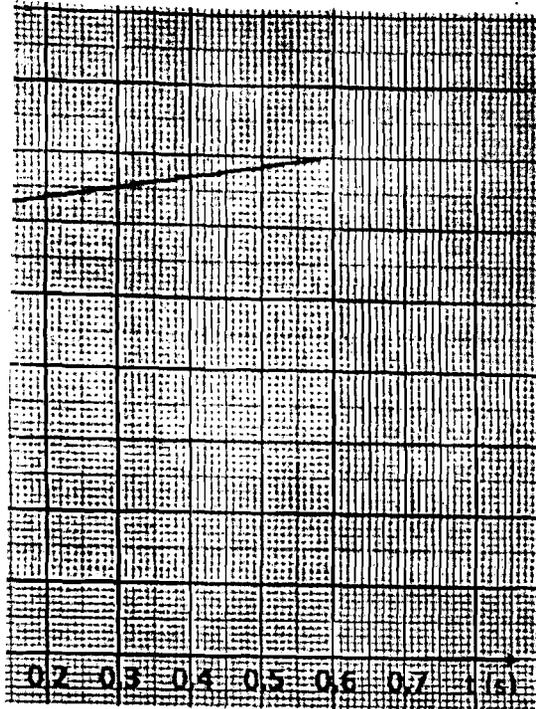
Le mouvement de l'automobile sur le tronçon BO a permis d'avoir le graphe du

temps t en fonction de la distance x parcourue. Le saut est réussi lorsque l'automobile atterrit sur la terrasse EF. Avant le saut deux camarades Ali et Bessala ont fait un pari. Ali affirme que le saut sera réussi mais Bessala n'est pas du même avis.

1 : Schéma du tremplin



Graphique $V = f(t)$



Autres informations

Le mobile est considéré comme un point matériel.

Les frottements sont nuls dans la phase aérienne.

$h = 15,0 \text{ m}$; $DE = 10,0 \text{ m}$; $OC = 8,0 \text{ m}$; $EF = L = 100 \text{ m}$; $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $F = 8900 \text{ N}$;

La masse du système (automobile – pilote) est $m = 1 \text{ tonne}$.

À l'aide de vos propres connaissances et en exploitant les informations ci – dessus :

1) Déterminer la nature (lisse ou rugueuse) du plan incliné. On prendra l'origine des dates au

4 pt

point O. On prendra l'origine des dates au point O.

4 pt