

# Physique

## Baccalauréat Scientifique

Session de 2001

### Série D-TI

#### EXERCICE 1

5 points

Une automobile de masse  $M = 800 \text{ kg}$  effectue un démarrage sur une cote à 2% (il s'élève de 2m quand il parcourt 100 m). Sa vitesse est de  $40 \text{ km.h}^{-1}$  après un parcours de 50 m ; les frottements sont équivalents à une force  $f$  constante d'intensité 150 N.

En supposant que la force motrice est restée constante sur tout le trajet,

1. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique
2. Calculer la variation de l'énergie cinétique
3. Calculer le travail du poids et de la force de frottement
4. En déduire l'intensité de la force motrice  $\vec{F}$
5. Enoncer la relation fondamentale de la dynamique
6. Utiliser cette relation pour calculer l'intensité de la force motrice  $\vec{F}$

#### EXERCICE II :

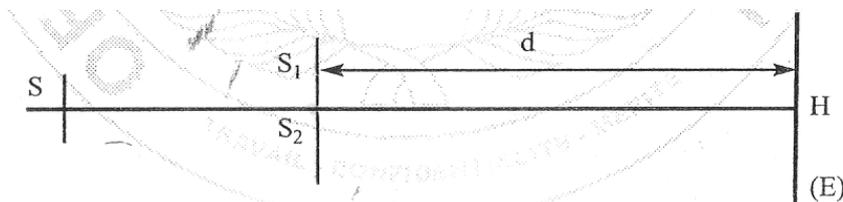
5points

A. La radio Yaoundé FM 94 émet sur une fréquence de 94 MHz

1. Quelle est la longueur d'onde de l'onde émise?
2. Sur quelle fréquence émet une radio dont la longueur d'onde de l'onde émise est de 1500m?

B. On réalise une expérience d'interférence au moyen de deux fentes étroites, parallèles et distantes de  $a=0,75\text{mm}$ . On observe les interférences sur un écran situé à la distance  $d = 1,00\text{m}$  des fentes. Les fentes sont éclairées à l'aide d'une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$  (voir schéma)

1. Sans calcul, décrire les phénomènes observés sur l'écran.
2. On numérote les franges, brillantes sur l'écran. La distance séparant les milieux des franges numérotées 1 et 6 est  $x = 5,5\text{mm}$ . Calculer la longueur d'onde de la radiation utilisée et la fréquence de la source.



#### EXERCICE III :

1. Définir Radio activité et donnez deux applications de la radioactivité
2. Soit la réaction de désintégration radioactive  ${}_{84}^{210}\text{Ra} \longrightarrow {}_y^x\text{Rn} + {}_2^4\text{He} + \Delta E$  où  $\Delta E$  est l'énergie libérée par la désintégration d'un atome de radium
  - 2.1. Donner la signification des nombres 226 et 88 ; en déduire le nombre total de nucléons contenu dans le noyau de radium.
  - 2.2. Déterminer x et y.
3. Calculer  $\Delta E$  en joules et en MeV
4. Un noyau d'hélium animé d'une vitesse  $\vec{V}$  rencontre un autre noyau d'hélium au repos. En utilisant les lois de la mécanique classique, montrer qu'après le choc supposé parfaitement

élastique, les vitesses  $\vec{V}'$  et  $\vec{V}''$  des deux noyaux sont orthogonales.

Données:

$$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (célérité de la lumière dans le vide)}$$

$$m_{\text{Ra}} = 225,9771 \text{ u (masse du noyau de radium)}$$

$$m_{\text{Rn}} = 221,9704 \text{ u (masse du noyau de radon)}$$

$$m_{\text{He}} = 4,0015 \text{ u (masse du noyau d'hélium)}; 1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

#### EXERCICE IV

5 points

Soient les équations de deux mouvements vibratoires:

$$y_1 = 3 \cdot \sin 2\pi \cdot f \cdot t \text{ en cm}$$

$$y_2 = 3 \cdot \sin (2\pi \cdot f \cdot t + \pi/2) \text{ en cm}$$

1. Déterminer par la construction de Fresnel la vibration résultante.
2. L'extrémité S d'une lame vibrante exécute un mouvement vibratoire sinusoïdal entre deux points distants de 2 cm ; la fréquence du mouvement est  $f = 50 \text{ Hz}$ 
  - 2.1. Ecrire l'équation horaire du mouvement de S sachant qu'à l'instant  $t = 0 \text{ s}$ , S passe par sa position d'équilibre dans le sens positif des élongations.
  - 2.2. Au point S de la lame, est fixée l'extrémité O d'une corde OB de longueur  $l = 2,4 \text{ m}$  et de masse  $m = 1,5 \text{ g}$ ; l'autre extrémité B de la corde est tendue par une force d'intensité de 1 N; cette extrémité est fixée de telle sorte qu'il n'y a pas réflexion des ondes; d'autre part, on néglige les amortissements.
    - 2.1.1. Définir la longueur d'onde de ce mouvement vibratoire et calculer celle de vibration qui se propage le long de la corde.
    - 2.1.2. Ecrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde situé à la distance  $x = 60 \text{ cm}$  de S. Que peut-on dire des mouvements de S et de M.