

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
UNIVERSITE DE YAOUNDE I

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE YAOUNDE (ENS)

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2008

Epreuve de : PHYSIQUE

SERIE : CHIMIE



Exercice 1 :

- 1) Une corde de guitare élastique et sans raideur de masse linéaire $\mu = 4.10^{-4}$ kg/m a une tension F et est tendue entre deux chevalets A_1 et A_2 distants de $l = 66$ cm. Elle émet un son de fréquence f_1 lorsqu' elle vibre en un nombre de fuseaux $n=2$. Pour accorder la guitare on ajuste f_1 a $f = 262$ Hz en ajustant sur la cheville qui permet de relier la tension a la valeur convenable de F. en considérant que V est la célérité des ondes transversales le long de la corde, calculer la tension F en fonction de l, μ et f
- 2) Un médecin spécialisé en imagerie médicale pour se protéger des rayons x utilise le plomb. Lorsque ces rayons X traversent une épaisseur de plomb de 1 cm, l'intensité initiale I_0 du rayonnement est divisible par 10.
 - a) Quelle est la valeur de cette intensité I' du rayonnement après la traversée de 3 cm de plomb ?
 - b) Calculer la longueur d'onde des rayons X dont les photons transportent chacun une énergie de 500 000 eV
 - c) Calculer l'énergie des électrons dont l'onde associe a une longueur d'onde égale a celle des rayons X de la question précédente

On donne : $h = 6,62.10^{-34}$ J.S ; $C = 3.10^8$ m.s⁻¹ $e = 1,6.10^{-19}$ C

Exercice 2:

Un circuit électrique comprend monte en série : un générateur idéal de tension continue de f.e. m $E = 6$ V, un interrupteur k, une bobine d'inductance L et de résistance $r=10$ Ω et un conducteur ohmique de résistance $R = 200\Omega$. Les tensions respectives aux bornes de la résistance et de l'inductance sont U_{BC} et U_{AB} et le courant est i

1) Donner le schéma du montage

2)

a) Donner l'expression de U_{AB} en fonction de i et $\frac{di}{dt}$

b) quelle est l'expression de U_{BC}

3)

a) donner l'expression i_1 de l'intensité du courant qui traverse le circuit lorsque le régime permanent est atteint. Calculer la valeur de i_1 .

b) Calculer la tension maximale aux bornes de la résistance R.



Exercice 3:

La thyroïde est une glande située dans la région cervicale antérieure appliquée contre le larynx et la partie supérieure de la trachée. La fonction principale de cette glande est la sécrétion des hormones thyroïdiennes à partir de l'iode alimentaire qui se fixe temporairement à cette glande de petite taille, elle peut s'hypertrophier de manière diffuse et homogène ou de manière localisée avec la formation des modules qu'il faut déceler pour traiter le patient si nécessaire. Ceci est réalisée à l'aide des traceurs radioactifs les isotopes ^{123}I et ^{131}I dont les constantes radioactives sont

$$\lambda_{123} = 1,459 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}; \quad \lambda_{131} = 1,001 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$$

Ces isotopes sont en effet des émetteurs de rayons gamma pouvant être détectés par le détecteur à scintillation. Ce détecteur permet de réaliser la scintigraphie qui est une sorte de photographie. Lorsque l'analyse est urgente, on préfère utiliser l'isotope ^{123}I qui nécessite un temps de pose de l'ordre du quart d'heure. On injecte alors au patient, une dose de ^{123}I , d'activité $A = 7,00 \text{ MBq}$, contenu dans une solution d'iodure de sodium NaI où l'iode est le traceur radioactif. On laisse alors l'iode se fixer, soit environ 4 heures, temps au bout duquel on réalise la scintigraphie.

1) L'isotope ^{123}I est préparé par réaction nucléaire entre le deutérium de haute énergie et le tellure ^{122}Te ($Z = 52$)

a) Écrire la réaction nucléaire correspondante et identifier la particule émise.

b) Calculer le temps de demi-vie des isotopes. Pourquoi utilise-t-on ^{123}I plutôt que ^{131}I ?

2) L'hôpital commande un flacon de solution de NaI avec l'iode ^{123}I pour utiliser sur les patients. Pour des raisons pratiques, des injections sont effectuées toutes les 30 min. la première injection a lieu à 10 h du matin.

Juste avant cette injection, l'activité du flacon de l'hôpital est de 28,5 MBq. A chaque injection, on prélève une dose de d'activité égale a 7 MBq.

- a) Quelle est l'activité de la solution restante dans le flacon juste après l'injection du premier patient.
- b) Si $\Delta t = 30 \text{ min}$, calculer la valeur d' $\exp(-\lambda\Delta t)$. Quelle est l'activité du flacon a 10h 30 min, juste avant l'injection du second patient.
- c) Les injections suivantes ont lieu toutes les demi-heures. Combien de patients pourront alors recevoir la dose nécessaire (7 MBq) a la réalisation du scintigraphie.
- d) Quel est le nombre de noyaux radioactifs N_0 injectes à chaque patient ?