

**BACCALAUREAT F1  
MINETFOP-OBC  
BREVET DE TECHNICIEN MA-MEM-MF/CM**

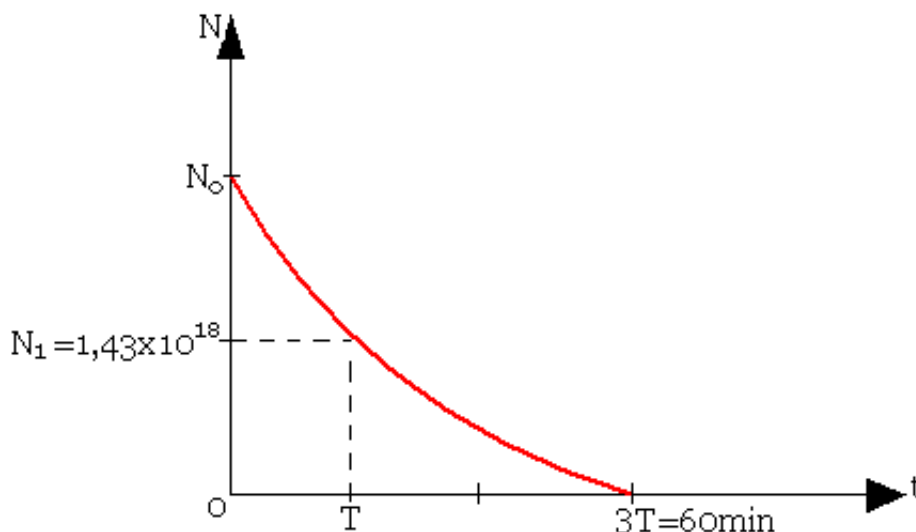
SESSION: 2004  
Durée: 3h  
Coef: 3

**SCIENCES PHYSIQUES**

**APPLICATION DIRECTE DU COURS** (1ptx4=4pts)

1. La charge et la décharge d'un condensateur de capacité  $C$  à travers un résistor de résistance  $R$  ne sont pas instantanés; l'évolution de la tension aux bornes du condensateur dépend de la constante de temps  $\tau$ 
  1. Définir: constante des temps; donner l'expression et l'unité de  $\tau$ .
  2. Quelle est, en fonction de  $\tau$ , la durée de la charge ou de la décharge de ce condensateur?
2. Un dipôle RLC série est alimenté par la tension sinusoïdale 230V/50Hz du réseau monophasé. La résistance totale du circuit est  $R=30$  ohms. Le condensateur porte les indications suivantes:  $10\mu\text{F}-250\text{V}$ 
  1. Quelle valeur doit prendre l'inductance  $L$  pour que le circuit entre en résonance?
  2. Calculer alors l'intensité du courant qui circule et la tension aux bornes du condensateur dans ces conditions.

EXERCICE A CARACTERE EXPERIMENTAL (1ptx5=5pts)



Le schéma ci-dessus est une courbe de décroissance radioactive.  $T$  est la période radioactive.

1. Définir: constante radioactive; activité d'un échantillon radioactif.
2. Dédire du graphe, les valeurs de  $T$  et de  $N_0$ .
3. Quelle est à  $t=0s$ , l'activité de cet échantillon radioactif?
4. Citer les quatre lois de conservation qui régissent l'écriture des équations de désintégration.
5. Le bismuth  $^{212}_{83}\text{Bi}$  est radioactif  $\alpha$ . Combien de neutrons y a-t-il dans un noyau de bismuth? Écrire l'équation de sa désintégration. Se servir du tableau ci-après:

Éléments	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Ru
N° atomique	80	81	82	83	84	85	86

UTILISATION DES ACQUIS (15ptx4=6pts)

1. Un solide  $S$  de masse  $m=200g$  est suspendu à un ressort à spires non jointives et de masse négligeable. Le ressort s'allonge de 8cm. Calculer la constante de raideur de ce ressort.

2. Tiré verticalement vers le bas de 4cm à partir de sa position d'équilibre S est lâché sans vitesse initiale. Déterminer la nature du mouvement ultérieur de S, la période et l'amplitude des oscillations.
3. A une des extrémités, une corde de longueur  $l=1\text{m}$  est solidaire d'un vibreur de fréquence  $N=100\text{Hz}$ . L'autre extrémité est fixe. Le module de la tension de cette corde est  $F=400\text{N}$ . La corde vibre en un seul fuseau.  
Calculer la célérité de propagation des ondes le long de la corde et la masse de celle-ci.
4. Dans l'étude stroboscopique d'une lame vibrante, le disque tournant qui produit les éclairs a 20 trous équidistants et fait  $n$  tours par seconde.  
Sachant que la plus grande valeur de  $n$  pour laquelle la lame paraît unique et immobile est  $n=20$ . Calculer la fréquence du vibreur.
5. Quel est l'aspect de la lame quand  $n$  vaut 19,75 ?

CHIMIE: (1ptx6=6pts)

1. Définir : Reformage ; Sidérurgie
2. Un sac d'engrais porte les indications suivantes: 12-15-10. Interpréter chacun de ces nombres.
3. On veut répandre 20kg d'élément azote dans un champ. Quelle masse de cet engrais doit-on utiliser?
4. Écrire l'équation-bilan de la combustion complète du butane.
5. En supposant que le rendement de la réaction est 100%, calculer la masse de dioxyde de carbone formé lors de la combustion complète de 4g de butane.
6. La déshydratation de l'éthanol peut, en présence de l'alumine et selon la température, se dérouler de deux façons différentes. Écrire les équations-bilans de ces deux modes de déshydratation en précisant chaque fois les conditions expérimentales et les noms des produits formés.

Formule de l'alumine:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ; C=12g/mol ; O=16g/mol ; H=1g/mol

# CORRECTION DE SCIENCES PHYSIQUES

## APPLICATION DIRECTE DU COURS 4pts

### 1. Constante de temps

1. Définition: La constante de temps est le temps au bout duquel la charge ou la décharge du condensateur est réalisée à 60%

son expression est  $\tau=RC$

son unité est la seconde (s)

2. durée de la charge ou de la décharge

Suivant la précision désirée, ce temps est  $t=3 \tau$  à 95% ou  $t=5 \tau$  à 99%

(tolérer toute valeur comprise entre  $3 \tau$  et  $5 \tau$ )

### 2. Dipôle RLC série

1. inductance à la résonance

$$L = \frac{1}{C\omega_0^2} \qquad L = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C}$$

$$\text{AN: } L = \frac{1}{4\pi^2 \times 50^2 \times 10^{-5}} \qquad L = 1,0\text{H}$$

2. intensité du courant à la résonance

$$I=U/R \quad I=230/30 \qquad I=7,7\text{A}$$

3. Tension aux bornes du condensateur

$$U = I/2\pi f_0 C \qquad U=7,66/2\pi 50 \times 10^{-5} \qquad U=2442\text{V}$$

(Tolérer jusqu'à 2460V)

(Surtension à la résonance: le condensateur sera détruit)

## EXERCICE A CARACTERE EXPERIMENTAL

### 1. Définitions:

Constante radioactive  $\lambda$ .

Constante caractéristique d'un échantillon radioactif  $\lambda=\ln 2/T$

ou constante de proportionnalité entre l'activité et le nombre moyen d'atome en

un temps t:  $\lambda=N(t)/A(t)$

Activité A: C'est le nombre moyen de désintégration par unité de temps.

2. Valeurs de T et de  $N_0$

$$T=20\text{mn} \quad T=1200\text{s}$$

$$N_0=2N_1 \quad N_0=2 \times 1,43 \times 10^{18} \quad N_0=2,86 \times 10^{18} \text{ noyaux}$$

3. activité initiale de l'échantillon

$$A_0 = \lambda N_0 = N_0 \ln 2 / T$$

$$AN: A_0 = 2,86 \times 10^{18} / 1200 \quad A_0 = 1,65 \times 10^{15} \text{ Bq}$$

4. lois de conservation:

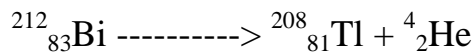
- conservation du nombre de charge
- conservation du nombre de masse (de nucléons)
- conservation de la quantité de mouvement
- conservation de l'énergie totale

5. radioactivité  $\alpha$

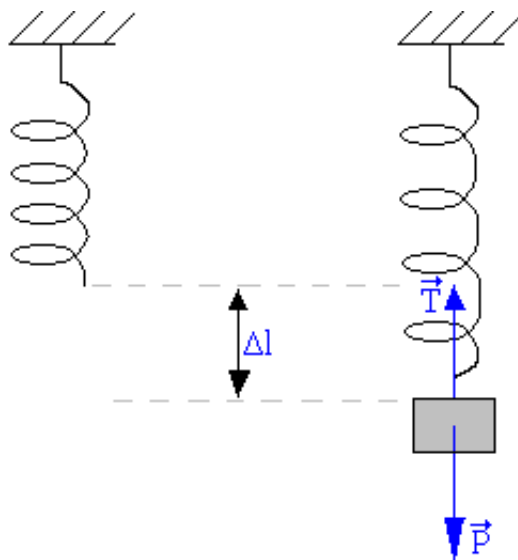
$$\text{nombre de neutron:} \quad A=Z+N \quad N=A-Z$$

$$N = 212 - 83 = \text{neutrons}$$

équation de désintégration



UTILISATION DES ACQUIS: 6 pts



### 1. Constante de raideur du ressort

$$\text{A l'équilibre } \Sigma f_{\text{ext}}=0 \quad P+T=0 \quad T=P$$

$$\text{or } P=mg \text{ et } T=k\Delta l \quad k\Delta l=mg \quad k = mg/\Delta l$$

$$\text{AN: } k=0,2 \times 10 / 8 \times 10^{-2} \quad k = 25 \text{N.m}^{-1}$$

### 2. nature du mouvement

nature: le mouvement est oscillatoire

$$\text{période: } T=2\pi/\omega \quad T=2\pi(m/k)^{1/2}$$

$$\text{AN: } k = 25 \text{N.m}^{-1}$$

$$\text{amplitude: } a=4\text{cm} \quad a=4 \times 10^{-2} \text{cm}$$

### 3. célérité de l'onde

$$l=n\lambda/2 = n.C/2N \quad C=2lN/n$$

$$\text{AN: } c=2 \times 1 \times 100/1 \quad C=200\text{m/s}$$

Masse de la corde:

$$C = (F/\mu)^{1/2} \quad m=l.F/C^2 \quad m=10^{-2}\text{kg}$$

### 4. Fréquence du vibreur

$$\text{Plus grande fréquence des éclairs: } N_e=n.p \quad N_e=20 \times 20=400\text{Hz}$$

La lame paraît immobile lorsque  $N_e=N/k$

$$\text{La plus grande valeur correspond à } k=1 \quad N=N_e \quad N=400\text{Hz}$$

### 5. aspect de la lame:

$$n=19,75 \quad N_e=395\text{Hz}$$

$N_e = M$  et  $N_e < N$  : la lame effectue un mouvement ralenti direct

## CHIMIE: 6pts

### 1. Définitions:

Reformage: c'est une opération qui consiste à modifier la structure des hydrocarbures sans changer le nombre d'atome de carbone

Sidérurgie: métallurgie du fer ou ensemble de transformations qui permettent d'obtenir la fonte ou l'acier à partir des minéraux de fer

## 2. formule d'un engrais: 12-15-10

12 : est le pourcentage massique d'azote

15 : est le pourcentage massique d'oxyde de phosphore  $P_2O_5$

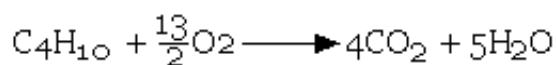
10 : est le pourcentage massique d'oxyde de potassium  $K_2O$

## 3. masse d'engrais utilisé

$$\%N = 100 \cdot m(N) / M_T \qquad M_t = 100 \cdot m(N) / \%N$$

$$M_t = 100 \times 20 / 12 \qquad M_T = 167 \text{ Kg}$$

## 4. combustion complète du butane



ou



## 5. masse de dioxyde de carbone formé

$$\frac{n(C_4H_{10})}{1} = \frac{n(CO_2)}{4} \longrightarrow n(CO_2) = 4n(C_4H_{10})$$

$$\frac{m(CO_2)}{M(CO_2)} = 4 \frac{m(C_4H_{10})}{M(C_4H_{10})}$$

$$m(CO_2) = 4 \frac{m(C_4H_{10})}{M(C_4H_{10})} M(CO_2)$$

$$M(CO_2) = 44 \longrightarrow M(C_4H_{10}) = 58 \longrightarrow M(CO_2) = 4 \frac{44}{58} \cdot 4$$

$$m(CO_2) = 12g$$

## 6. déshydratation de l'éthanol

