

# **Partie A : BAC « C »**

## BACCALAUREAT SESSION D'AOÛT 2000 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

A désigne un acide carbonique à chaîne saturée.

- 1- Si l'on désigne par  $n$  le nombre d'atome de carbone contenus dans le radical R fixé au groupement carboxyle ; exprimer en fonction de  $n$  la formule générale de cet acide.
- 2- B est un alcool de formule brute  $\text{CH}_4\text{O}$ . Préciser sa seule formule semi-développée possible, sa classe et son nom.
- 3- a) L'acide A est estérifié par l'alcool B. A partir de la formule de l'acide A (déterminer en 1), écrire l'équation de cette réaction.  
b) Sachant que la masse molaire de l'ester obtenu est  $88 \text{ g.mol}^{-1}$ , quels sont la formule exacte et le nom de A ?

#### EXERCICE 2 :

- 1- Un photon a pour longueur d'onde, dans le vide,  $\lambda = 656,30 \text{ nm}$ . Calculer sa fréquence, son énergie en joule puis en électron volt (eV)
- 2- Un photon a une énergie de  $2,55 \text{ eV}$ . Calculer son énergie en joule puis sa fréquence. En déduire sa longueur d'onde dans le vide en nanomètre.
- 3- Un photon a une fréquence de  $6,91 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Calculer sa longueur en nanomètre, son énergie en électron volt.
- 4- De façon générale, montrer que la longueur d'onde  $\lambda$  du rayonnement émis et l'énergie du photon son correspondant sont liées par la relation  $\lambda = \frac{1241}{E}$ , lorsque  $\lambda$  est en nanomètre et  $E$  en électron volt.

On donne : constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$

Vitesse de la lumière dans le vide :  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

### B-/ PHYSIQUE

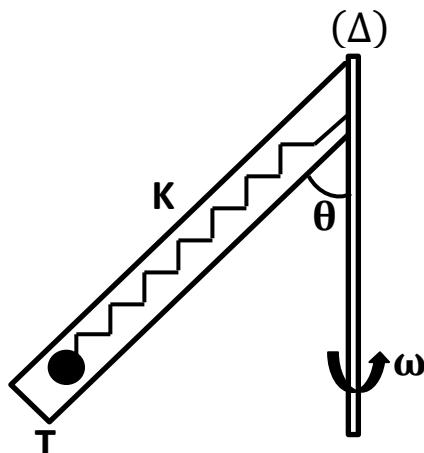
#### EXERCICE 1 :

Le système suivant est constitué d'une glissière T soudé à un bâti mobile au tour d'un axe vertical  $\Delta$ . Dans la glissière inclinée d'un angle  $\theta$  par rapport à la verticale est posé un solide S de masse  $m$ , considéré comme ponctuel, accroché à un ressort de raideur  $K$  et de longueur à vide  $l_0 = 20 \text{ cm}$ .

- 1- Le système est immobile. L'allongement du ressort est  $10 \text{ cm}$  pour un angle  $\theta = 60^\circ$  et une masse  $m = 200 \text{ g}$ . calculer la raideur  $K$ , la réaction  $R_1$  de la glissière sur S.
- 2- Le système tourne autour de l'axe  $\Delta$  à la vitesse angulaire constante  $\omega$ .
  - a) Déterminer :
    - La longueur  $l_2$  du ressort
    - La réaction  $R_2$  de la glissière sur le solide S lorsque celui-ci passe par sa position d'équilibre.

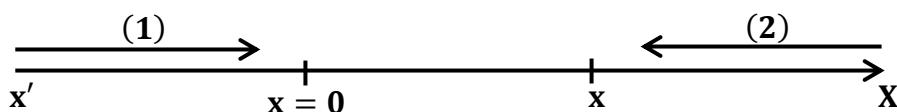
A.N. :  $\omega = 4 \text{ rad/s}$

b) montrer que S décolle de la glissière lorsque  $\omega$  est supérieur à une valeur  $\omega_0$  que l'on calculera. On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



### EXERCICE 2 :

On considère deux ondes sinusoïdales, transversales de même amplitude  $a$  et de même pulsation  $\omega$ . Les ondes (1) et (2) se déplacent en sens inverse avec la même célérité suivant un axe horizontal  $xx'$  orienté de la gauche vers la droite.



Au point 0 d'abscisse  $x = 0$ , l'élongation créée par l'onde (1) agissant seule est  $Y_1(t) = A \cos \omega t$  ; celle de l'onde (2) agissant également seule est  $Y_2(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$ .

- 1- Déterminer les élongations  $Y_1(x, t)$  et  $Y_2(x, t)$  créées par les ondes (1) et (2) agissant seules au point M d'abscisse  $x$ .
- 2- a) Déterminer l'amplitude et la phase de la vibration résultante en M.  
b) Que peut-on dire de l'onde résultante ? Justifier votre réponse.
- 3- En prenant  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  et  $N = 50 \text{ Hz}$ , déterminer :
  - a) Les positions par rapport à 0 des nœuds de vibration.
  - b) La vitesse maximale d'un point correspondant à un ventre sachant que la largeur des ventres est de 4 mm.

### EXERCICE 3 :

On associe en série un condensateur de capacité  $C$  et une bobine de résistance  $R$  et d'inductance  $L$ . L'ensemble est alimenté par une source de tension alternative sinusoïdale de fréquence  $N$ . On mesure les tensions efficaces aux bornes de la source et aux bornes de la capacité de la bobine. On remarque que ces trois tensions sont égales.

- 1- Calculer l'inductance  $L$  et la capacité  $C$  en fonction de la résistance  $R$  et de la pulsation  $\omega$   
A.N :  $R = 50 \Omega$  et  $N = 50 \text{ Hz}$
- 2- Calculer dans les mêmes conditions le déphasage  $\varphi$  du courant par rapport à la tension aux bornes de la source.

## BACCALAUREAT SESSION DE JUILLET 2002 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On introduit un échantillon de  $0,924\text{ g}$  de fer dans  $150\text{ mL}$  d'une solution diluée d'acide sulfurique en excès. A la fin de la réaction, on obtient une solution ( $S$ ).

- 1- Etablir l'équation bilan de la réaction qui s'est produite.
- 2- On prélève  $20\text{ mL}$  de la solution ( $S$ ). on dose les ions  $Fe^{2+}$  contenus dans ce prélèvement par une solution de permanganate de potassium de concentration  $C_0 = 10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$ . Il faut un volume  $V_0 = 40\text{ mL}$  de la solution de permanganate de potassium pour atteindre l'équivalence.
  - a)- Etablir l'équation bilan de la réaction du dosage des ions  $Fe^{2+}$
  - b)- Calculer la concentration molaire volumique des ions  $Fe^{2+}$
  - c)- Calculer la masse du fer qui a réagi. Cette échantillon était-il pur ?

On donne masse volumique atomique du fer :  $56\text{ g/mol}$ .

#### EXERCICE 2 :

Le noyau du radium  $^{226}_{88}\text{Ra}$  se transforme en noyau de radon après désintégration  $\alpha$ .

- 1- Ecrire l'équation bilan de la désintégration.
- 2- Calculer en MeV puis en joules, l'énergie libérée par cette désintégration
- 3- a) Exprimer en utilisant la loi de conservation de la quantité du mouvement le rapport entre l'énergie cinétique de la particule  $\alpha$  et celle du noyau du radon, en fonction de la masse  $m_\alpha$  de la particule  $\alpha$  et de la masse  $m_{Rn}$  du noyau du radon.  
b) Calculer l'énergie cinétique de la particule  $\alpha$ .

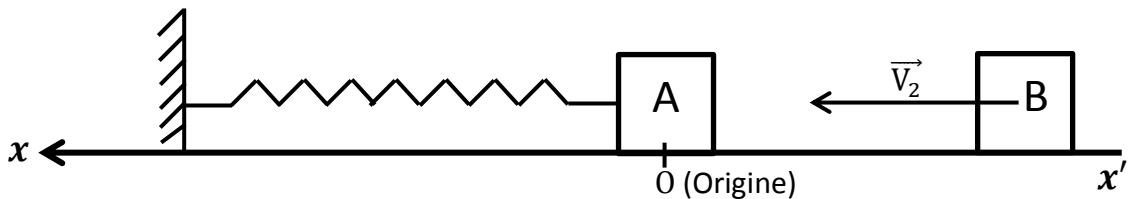
On donne les masses suivantes : Radium :  $m_{Ra} = 226,0960\text{ }\mu$  ; Radon :  $m_{Rn} = 222,0869\text{ }\mu$  ;  
Particule  $\alpha$  :  $m_\alpha = 4,0039\text{ }\mu$  ;  $1\text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}\text{ J}$

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

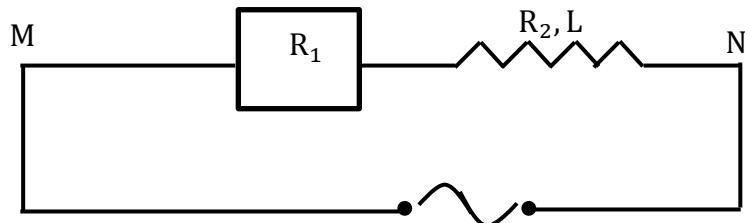
Un ressort de constante de raideur  $K = 100 \text{ N.m}^{-1}$ , d'axe horizontal, est lié à un corps (A) de masse  $m_1 = 360 \text{ g}$  qui peut glisser sans frottement sur un plan horizontal. L'autre extrémité du ressort est fixe. Un deuxième corps (B) de masse  $m_2 = \frac{m_1}{2}$ , animé d'une vitesse  $\vec{V}_2$  parallèle à l'axe du ressort, heurte le corps (A) au repos.

- 1- Calculer la vitesse du corps (A) juste après le choc supposé élastique, sachant que  $V_2 = 0,8 \text{ m/s}$ .
- 2- Après le choc, déterminer :
  - a)- L'équation différentiel du mouvement du solide (A) ; en déduire la nature de ce mouvement.
  - b)- L'équation horaire de ce mouvement. On prendra pour instant initial, l'instant du choc.



### EXERCICE 2 :

Entre deux points M et N d'un circuit électrique comprenant une résistance pure  $R_1$  et une bobine de résistance  $R_2$  et d'inductance  $L$ , disposées en série, on établit une différence de potentiel sinusoïdale :  $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (volts) ;



Les mesures des tensions efficaces aux bornes de la résistance et de la bobine sont respectivement :  $U_1 = 140 \text{ V}$  et  $U_2 = 121 \text{ V}$  et celle de l'intensité efficace  $I = 3,5 \text{ A}$ .

- 1- a) Représenter le diagramme de Fresnel relatif aux trois tensions instantanées  $U, U_1, U_2$  respectivement aux bornes de l'ensemble, de la résistance et de la bobine
- b) Calculer la résistance  $R_2$  et l'inductance  $L$  de la bobine
- c) Calculer le déphasage entre  $U$  et l'intensité instantanée  $i$ . Donner l'expression de  $i$ .
- 2- On place un condensateur en série avec la résistance et la bobine. La tension instantanée appliquée entre M et N est toujours  $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (volts)

Etablir l'expression donnant la capacité ( $C$ ) du condensateur pour que l'intensité efficace soit maximale. Calculer  $C$ .

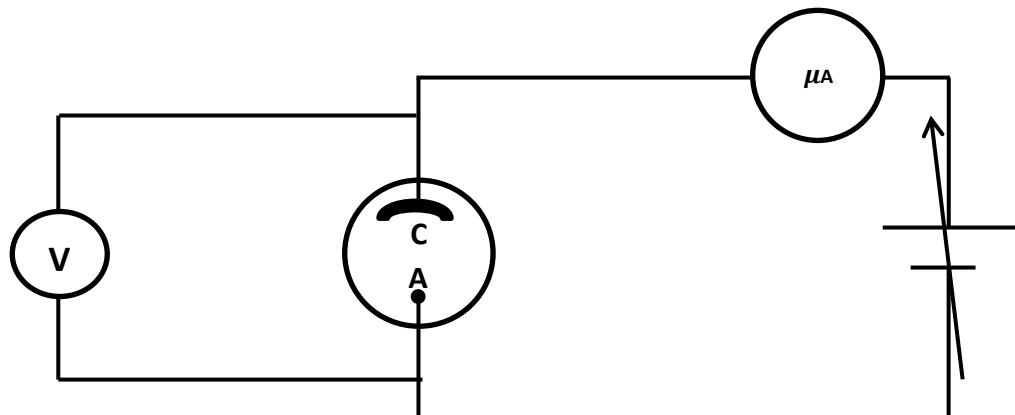
### EXERCICE 3 :

On dispose d'une cellule photoélectrique dont la fréquence seuil caractérisant la photocathode est  $V_S = 4,4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

- 1- Calculer en joules puis en électron volts l'énergie d'extraction des électrons de cette photocathode
- 2- La cellule photoélectrique est placée dans le circuit schématisé ci-dessous. La tension  $U_{AC}$  à ses bornes est variable. On éclaire la cellule avec une lumière monochromatique de fréquence  $\nu = 5,639 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .
  - a)- Calculer la vitesse maximale des électrons émis
  - b)- Définir le potentiel d'arrêt  $U_0$ . Etablir son expression en fonction de l'énergie maximale puis calculer sa valeur.

On donne :  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}$  ;  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$  ; Masse de l'électron :  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2003 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On dispose de 30 mL d'une solution aqueuse S obtenue en ajoutant 10 mL de solution décimolaire d'acide chlorhydrique à 20 mL de solution décimolaire d'éthanoate de sodium. Le pH de la solution S est égal à 4,8.

- 1- Calculer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution.
- 2- a) Calculer le pka du couple  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$   
b) Comparer ce pka au pH de la solution S. comment l'appelle-t-on ?

#### EXERCICE 2 :

L'énergie d'un atome est donnée par la relation :  $E_n = \frac{E_0}{n^2}$ , où  $n$  est un nombre entier naturel non nul et  $E_0$  une constante. Des atomes d'hydrogène préalablement excités se désexcitent.

- 1- Un premier atome se désexcite du niveau d'énergie  $E_2$  au niveau d'énergie  $E_1$ . Il émet la radiation de longueur d'onde  $\lambda_{2,1} = 1,216 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ .
  - a)- Exprimer, en fonction de  $E_0$ , l'énergie  $E_1$  et l'énergie  $E_2$ .
  - b)- Etablir la relation qui lie ces deux énergies  $E_2$  et  $E_1$  avec la fréquence  $v_{2,1}$  correspondante.
- 2- Calculer la valeur de la constante  $E_0$ , en joules et en électron volts.
- 3- Un deuxième atome d'hydrogène effectue la transition du niveau  $E_3$  au niveau  $E_1$ . Il émet une radiation de longueur d'onde  $\lambda_{3,1}$ . un troisième atome d'hydrogène effectue la transition du niveau  $E_3$  au niveau d'énergie  $E_2$ , Il émet une radiation de longueur d'onde  $\lambda_{3,2}$ .
  - a)- Calculer les valeurs de la longueur d'onde  $\lambda_{3,1}$  et de la fréquence  $v_{3,1}$  correspondant.
  - b)- Vérifier à partir des résultats obtenus que la relation littérale entre les fréquences est :

$$v_{3,1} = v_{3,2} + v_{2,1}$$

On donne :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$  (Constante de Planck)

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  (Célérité de la lumière dans le vide)

$h = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  (Charge de l'électron)

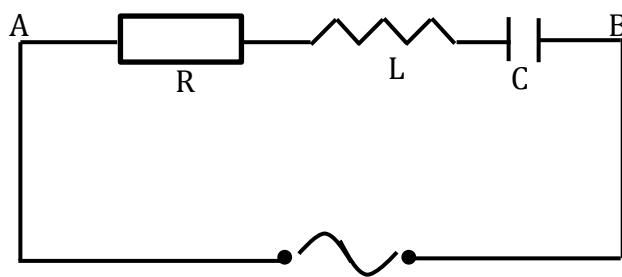
$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

On considère un circuit électrique AB constitué :

- D'un conducteur ohmique de résistance R
- D'une bobine d'inductance L et de résistance interne négligeable
- D'un condensateur de capacité C



Un générateur électrique délivre, aux bornes du circuit AB, une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U = 7,4 \text{ V}$  et de fréquence  $f$  variable.

- 1- Donner, sans démonstration, l'expression de l'impédance  $Z$  du circuit AB en fonction de  $R, L, C$  et de  $f$ .
- 2- On fait varier la fréquence  $f$  et, pour chacune de ses variations on mesure l'intensité efficace  $I$  du courant. On obtient alors la courbe ci-après



- a)- Quel phénomène physique se produit dans le circuit quand  $f = 600 \text{ Hz}$  ?
- b)- Que devient alors l'expression de l'impédance du circuit ? En déduire la valeur de  $R$ .
- 3- On considère les valeurs  $f_1$  et  $f_2$  ( $f_2 > f_1$ ) de la fréquence qui correspond à l'intensité efficace  $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$  avec  $I_0 = 148 \text{ mA}$ 
  - a)- Etablir les expressions de  $f_1$  et  $f_2$  en fonction de  $R, C$  et  $L$ .
  - b)- Montrer que  $f_2 - f_1 = \frac{1}{2\pi} \frac{R}{L}$ . comment appelle-t-on cette différence ?
  - c)- On donne  $f_2 - f_1 = 79,61 \text{ Hz}$ . Calculer  $L$  puis  $C$ .

**EXERCICE 2 :**

Une lame vibrante pourvue d'une fourche, crée en deux points  $S_1$  et  $S_2$  de la surface d'une nappe d'eau, des vibrations sinusoïdales, se propageant à la célérité  $V = 0,4 \text{ m/s}$  et d'équation  $Y_{S_1} = Y_{S_2} = 10^{-3} \sin 200\pi t$ .  $S_1$  et  $S_2$  sont distants de  $d = 24,1 \text{ cm}$ .

1- Ecrire l'équation d'un point M de la surface de l'eau :

- a)- Du fait de l'onde issue de  $S_1$ .
- b)- Du fait de l'onde issue de  $S_2$ .

On pose  $S_1M = d_1$  et  $S_2M = d_2$

2- En utilisant la construction de Fresnel,

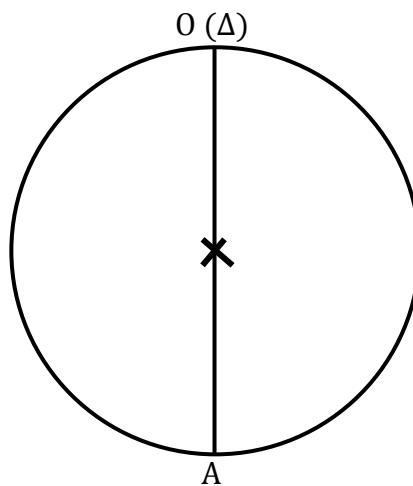
- a)- Etablir l'équation du mouvement résultant au point M.
- b)- On considère le point M tel que  $d_1 = 3,9 \text{ cm}$  et  $d_2 = 4,3 \text{ cm}$ .

M est-il un point de repos ou d'amplitude maximale ? Justifier votre réponse.

**EXERCICE 3 :**

Un cerceau homogène de masse  $m$  et de rayon  $R$  peut effectuer, sans frottements, des oscillations de faible amplitude autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) passant par un point O.

- 1- On écarte le cerceau de sa position d'équilibre d'un angle  $\theta_0 = 0,17 \text{ rad}$  et on le lâche sans vitesse initiale à un instant pris comme origine. En utilisant la méthode énergétique, déterminer la nature du mouvement du cerceau. En déduire sa période  $T_0$ .
- 2- Ecrire son équation horaire  $\theta = f(t)$
- 3- Quelle est la vitesse angulaire du pendule lorsqu'il passe par sa position d'équilibre ?



## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2004 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On fait réagir 20 mL d'une solution de sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ) à 0,15 mol/L avec 25 mL de solution aqueuse de nitrate de potassium ( $K^+ + NO_3^-$ ) à 0,1 mol/L en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

- 1- Etablir l'équation bilan de la réaction d'oxydo-réduction.
- 2- a) Calculer les quantités initiales des réactif en défaut ?  
b) quel volume de solution de ce réactif faut-il ajouter au mélange précédent pour atteindre l'équivalence ?

On donne les couples redox :  $S/H_2S$  ;  $NO_3^-/NO_2^-$

#### EXERCICE 2 :

La formule de l'acide chloro-3-butanoïque peut s'écrire sous la forme  $C_3H_6Cl - COOH$ .

- 1- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide avec l'eau.
- 2- Une solution d'acide chloro-3-butanoïque a une concentration initiale  $C_0 = 2 \cdot 10^{-3}$  mol/L  
La constante d'acidité  $K_a$  de cet acide est  $8 \cdot 10^{-5}$ .
  - a- Montrer que la constante d'acidité  $K_a$  peut s'écrire sous la forme :  $K_a = \frac{C_0 \alpha^2}{1-\alpha}$  ;  $\alpha$  étant le coefficient de dissociation.
  - b- Calculer  $\alpha$ .
  - c- Calculer le pH de la solution.

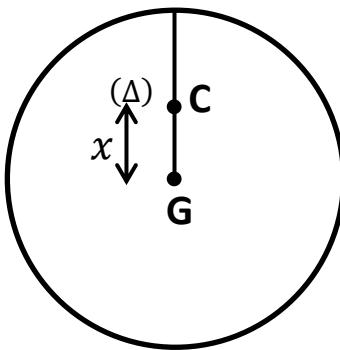
### B-/ PHYSIQUE

#### EXERCICE 1 :

On dispose d'un disque plan, homogène de rayon  $R = 20$  cm et de masse  $M = 250$  g. On le fait osciller dans un plan vertical autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) horizontal passant par un point C situé à une distance  $x$  de son centre d'inertie G.

- 1- Etablir l'équation différentielle de son mouvement pour des oscillations de faible amplitude puis calculer la période en fonction de  $x$ .  
Calculer la période (T) pour  $x = \frac{R}{2}$ .
- 2- On place au point B diamétrallement opposé à A, un solide ponctuel de masse  $m = 100$  g.  
L'axe de rotation passe par A.  
Donner l'expression de la période des oscillations de faible amplitude du pendule ainsi réalisé.

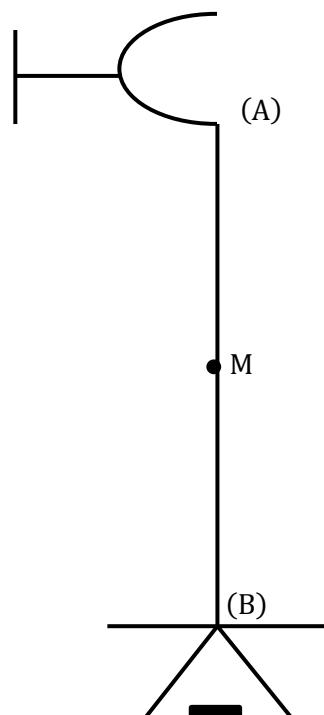
On donne :  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



### EXERCICE 2 :

Une corde AB de longueur  $l = 1 \text{ m}$  est fixée à sa partie supérieure (A) à l'une des branches d'un diapason vibrant à la fréquence de 50 Hz ; son extrémité inférieure (B), est immobilisée par une plaque métallique mince percée d'un trou au travers duquel passe la corde. Un solide de masse  $m$ , accroché à l'extrémité (B), tend la corde.

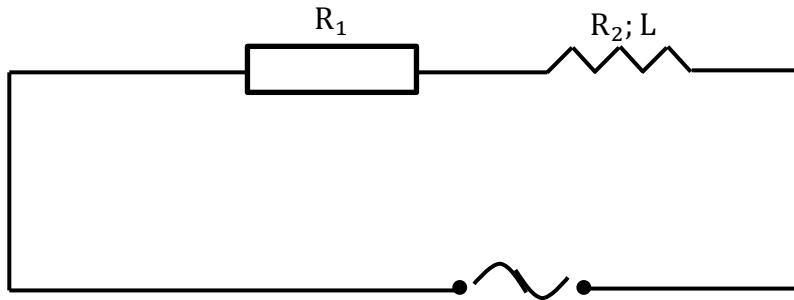
- 1- Sachant que la corde vibre fortement en un seul fuseau pour  $m = 2 \text{ kg}$ , calculer la masse de la corde.
- 2- Pour quelle valeur de  $m$ , la corde vibre-t-elle en présentant 3 fuseaux.
- 3- L'équation du mouvement du point (B) du fait de l'onde incidente étant  $Y_{Bi}(t) = a \sin \omega t$ .
  - a)- Déterminer l'équation du mouvement résultant au point M de la corde situé à une distance  $x$  de B ( $x = \overline{BM}$ ).
  - b)- Quand la corde vibre en deux fuseaux, l'amplitude de vibration des ventres vaut 2 cm.  
Quelle est l'amplitude des vibrations du point M situé à 50 cm de A ?  
On donne :  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



### EXERCICE 3 :

Un circuit électrique comprend, en série, un résistor de résistance  $R_1$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $R_2$ . Ce circuit est soumis à une tension alternative sinusoïdale d'expression  $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (volts). L'intensité efficace du courant qui le traverse est  $I = 3,5$  A. Les tensions efficaces aux bornes du résistor et de la bobine sont respectivement  $U_1 = 140$  V et  $U_2 = 121$  V

- 1- Calculer les valeurs de  $R_1$  et de la tension efficace  $U$  aux bornes de l'ensemble.
- 2- Représenter le diagramme de Fresnel relatif aux tensions  $U, U_1$  et  $U_2$ . En déduire les valeurs de  $R_2$  et  $L$ .
- 3- A) calculer le déphasage  $\varphi$  entre la tension  $u$  et l'intensité  $i$  du courant.
- 4- B) Donner l'expression de l'intensité  $i$  en fonction du temps.



## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2005 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

Une amine tertiaire de formule  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  est dissoute dans l'eau pure. La concentration de la solution ainsi constituée est égale à  $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  et son pH est égal à 11,6. Le couple acide/base de cette amine est  $(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+ / (\text{CH}_3)_3\text{N}$ .

- 1- Montrer que l'espèce  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  est une base faible.
- 2- Ecrire l'équation de sa dissociation dans l'eau et faire l'inventaire de toutes les espèces chimiques en solution.
- 3- Calculer le pka du couple acide/base considéré.
- 4- Comparer la force de la forme basique du couple amine considéré à celle du couple  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  dont le pka est égale à 9,2.

#### EXERCICE 2 :

On verse 1,35 g de poudre d'aluminium dans 240 cm<sup>3</sup> d'une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ) à 0,5 mol/L. Au cours de cette réaction, il se forme des ions aluminium ( $\text{Al}^{3+}$ ).

- 1- Ecrire les deux demi-équations redox et l'équation bilan de la réaction.
- 2- Quels sont les couples mis en jeu ?
- 3- Quel est le réactif en excès ?
- 4- Calculer le volume du gaz dégagé dans les conditions où le volume molaire est 24 L.

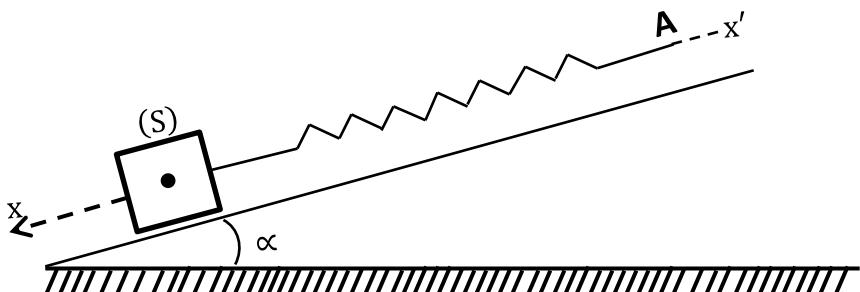
On donne la masse molaire atomique en g/mol : Al: 27.

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

L'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives de longueur à vide  $l_0 = 30 \text{ cm}$ , est fixée à un point A d'un support. A l'autre extrémité est soudée un solide (S) de masse  $m = 200 \text{ g}$  qui peut osciller sans frottement sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale.

- 1- A l'équilibre la longueur du ressort est  $l = 32 \text{ cm}$ . Calculer la constante de raideur K du ressort.



- 2- On écarte le solide (S) de sa position d'équilibre vers le bas de 5 cm puis on l'abandonne sans vitesse initiale.
  - a)- Déterminer la nature du mouvement du solide (S).
  - b)- En déduire son équation horaire.

On prendra comme origine des temps, l'instant où le solide est abandonné lui-même et comme origine des abscisses, la position du solide (S) à l'équilibre.

- c)- Calculer la vitesse du solide (S) au passage par la position d'équilibre.

On donne :  $g = 10 \text{ m/s}^2$

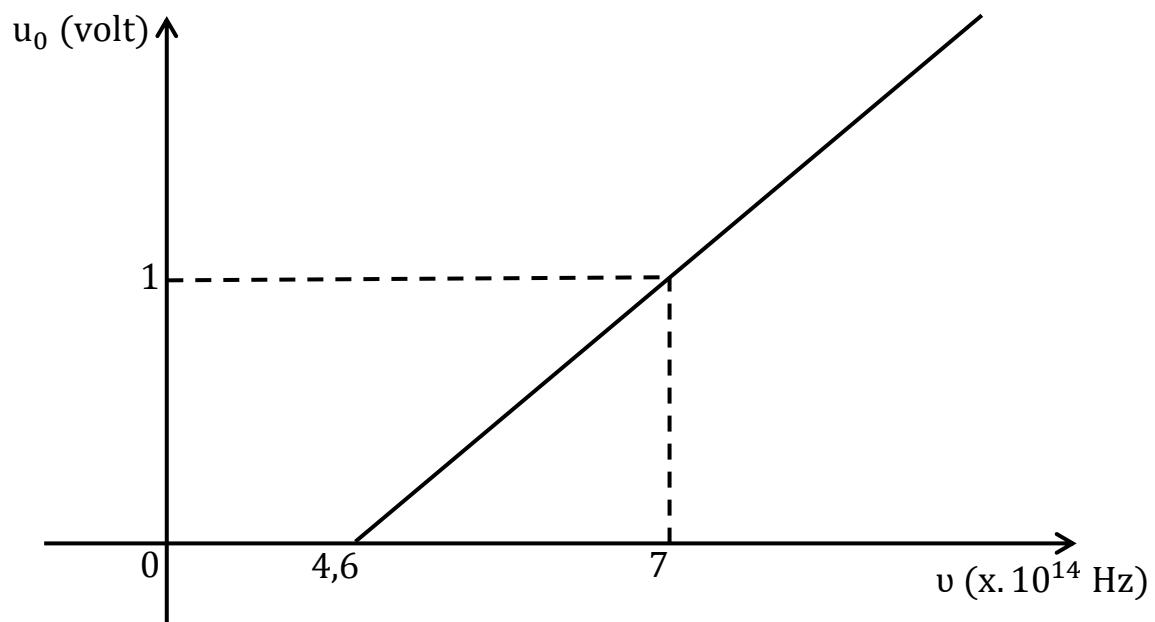
### EXERCICE 2 :

L'extrémité O d'une lame vibrante a un mouvement sinusoïdal rectiligne, de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et d'amplitude  $a = 3 \text{ mm}$ .

- 1- a) A l'origine des dates, le point O se trouve à sa position d'elongation maximale positive. Etablir l'équation horaire du mouvement du point O.  
b) Calculer le module de la vitesse maximale de ce point O.
- 2- la lame est relié à un fil horizontal le long duquel la célérité des ondes est  $V = 5 \text{ m/s}$  On néglige la réflexion à l'extrémité du fil. Calculer la longueur d'ondes
- 3- l'origine des dates est maintenant choisi telle l'équation horaire du mouvement du point O est :  $Y_0 = a \sin \omega t$ .
  - a)- Ecrire l'équation horaire de la vibration du point M situé à la distance  $x$  du point O.
  - b)- Représenter l'aspect de la corde à la date  $t = 0,05 \text{ s}$ .

### EXERCICE 3 :

On dispose d'une cellule photo électrique à vide dont on veut déterminer le seuil de fréquence  $v_0$ . On réalise pour cela une expression permettant d'établir l'expression du potentiel d'arrêt  $u_0$  en fonction de la fréquence  $v$  du rayonnement utilisé. Les variations de  $u_0$  en fonction de  $v$  sont représentées par le graphe suivant :



Cette représentation conduit à la relation :  $u_0 = \frac{h}{e}(v - v_0)$

- 1- Déterminer à partir de ce graphe :
  - a)- La valeur de la fréquence seuil  $v_0$
  - b)- La valeur de la constante de Planck  $h$
  - c)- L'énergie minimale  $w_0$  (en eV) pour extraire un électron de la cathode de cette cellule.
- 2- On éclaire cette cellule par une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,428 \mu\text{m}$ . Déterminer :
  - a)- Le potentiel d'arrêt  $U_0$  pour la lumière utilisée.
  - b)- L'énergie cinétique maximale (en eV) d'un électron au sortir de la cathode.

On donne :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2007 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

- 1- On associe l'électrode normale à hydrogène (ENH) avec une demi-pile du couple  $\text{Sn}^{2+}$ . L'électrode normale à hydrogène est le pôle positif.
  - a)- Ecrire l'équation bilan des transformations chimiques dans la pile.
  - b)- La force électromotrice de cette pile est  $E = 0,15 \text{ V}$ . quel est le potentiel redox normal du couple  $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}$  ?
- 2- On remplace l'électrode normale à hydrogène par la demi-pile  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  avec  $E_0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .
  - a)- Quel est le pôle positif de cette pile ?
  - b)- Que vaut sa f.e.m.
  - c)- Cette pile consomme-t-elle de l'étain ou du zinc ? Ecrire l'équation de la réaction.
  - d)- La masse de l'électrode d'étain a varié d'un gramme. Calcule la variation de masse l'électrode de zinc pendant la même durée.

On donne les masses atomiques en g/mol :  $\text{Sn} = 119$  ;  $\text{Zn} = 65,4$ .

#### EXERCICE 2 :

Le noyau de  $^{2010}_{84}\text{Po}$  du polonium est instable. Il subit une désintégration  $\alpha$  en donnant un noyau de plomb (Pb).

- 1- Ecrire l'équation de cette désintégration en indiquant les lois utilisées.
- 2- Calculer en MeV puis en joules l'énergie libérée lors de la désintégration d'un noyau de polonium.
- 3- La période de polonium 2010 est de 140 jours. On dispose à la date  $t = 0$ , d'un échantillon de polonium 2010 de masse  $m_0 = 2 \text{ g}$ .  
Calculer à la date  $t = 280$  jours :
  - a)- Le nombre de noyau de polonium 2010 désintégrés.
  - b)- Le volume d'hélium obtenu, volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression.

Données :

$$m_{\text{Po}} = 209,9369 \text{ u} ; m_{\text{Pb}} = 205,9296 \text{ u} ; m_{\alpha} = 4,0015 \text{ u} ; 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} ;$$

$$V_m = 22,4 \text{ L/mol} ; N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} ; 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

NB : l'hélium est un gaz monoatomique.

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

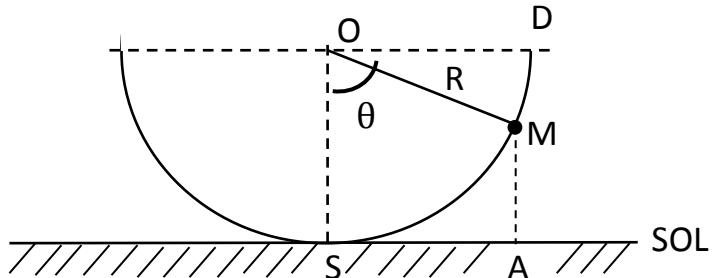
Une demi-sphère creuse d'épaisseur négligeable de centre O et de rayon R repose sur un plan horizontal en un point S. Elle est maintenue fixe dans cette position. Un solide de masse m, assimilable à un point matériel peut glisser sans frottement à la surface interne de la demi-sphère.

On désigne par M la position du solide et  $\theta$  l'angle formé par les rayons OS et OM. Partant du point D avec une vitesse nulle, le solide arrive en M avec une vitesse  $\vec{V}$  (voir schéma).

- 1- Donner l'expression de l'énergie mécanique en M en fonction de m, R, g,  $\theta$  et V. En déduire l'expression de la vitesse V, le système étant conservatif.
- 2- Calculer l'angle  $\theta$  pour une position de M telle que  $SA = R/2$ .
- 3- Calculer V pour cette position.

L'énergie potentielle est nulle sur le plan horizontal contenant le point S.

On donne  $g = 10 \text{ USI}$  ;  $R = 50 \text{ cm}$ .



### EXERCICE 2 : 4 points

Une bobine de résistance R et d'inductance L est d'abord alimenté sous une tension continue  $U_1 = 10 \text{ V}$  ; l'intensité du courant qui la traverse est  $I_1 = 0,5 \text{ A}$  ; puis sous une tension alternative de valeur efficace  $U_2 = 12 \text{ V}$  ; l'intensité efficace est  $I_2 = 0,06 \text{ A}$ . La fréquence du courant est  $N = 50 \text{ Hz}$ .

- 1- Déterminer l'impédance Z et l'inductance L de la bobine.
- 2- On monte en série avec cette bobine un condensateur de capacité C, le circuit RLC ainsi obtenu étant soumis à la tension précédente  $U_2$ , l'intensité efficace est  $I' = 0,09 \text{ A}$ . Le circuit étant capacitif :
  - a)- Déterminer l'impédance  $Z'$  du circuit RLC l'impédance  $Z_C$  du condensateur.
  - b)- Déterminer la capacité C du condensateur.

### **EXERCICE 3 :**

Deux fentes  $F_1$  et  $F_2$  parallèles sont distantes de  $a = 1 \text{ mm}$ . Elles sont éclairées par un pinceau lumineux issu d'un laser et on observe des interférences sur un écran situé à une distance  $D = 2 \text{ m}$  du plan des fentes.

- 1- Etablir l'expression de la différence de marche en un point  $M$  situé à la distance  $x$  du point O centre du point d'interférence de  $a, x$  et  $D$ .
- 2- Calculer l'interfrange  $i$  sachant que la longueur d'onde de la radiation est  $\lambda = 560 \text{ nm}$ .
- 3- On place derrière  $F_1$  une petite lame à face parallèles, d'épaisseur  $e$  et d'indice  $n = 1,5$ , les franges subissent une translation parallèlement à elles-mêmes. Dans quel sens se fait le déplacement ?

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2008 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On veut préparer une solution d'acide benzoïque ( $C_6H_5COOH$ ) de concentration 0,1 mol/L en dissolvant une masse m d'acide dans l'eau distillée pour obtenir 200 cm<sup>3</sup>.

- 1- Déterminer la masse m d'acide benzoïque nécessaire à la préparation de cette solution.
- 2- Le pH de cette solution est 2,6.
  - a)- Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans la solution.
  - b)- L'acide benzoïque est-il un acide fort ou un acide faible ? justifier votre réponse.

On donne les masses molaires atomiques en g/mol : C = 12 ; H = 1 ; O = 16

#### EXERCICE 2 :

On dispose d'une solution de permanganate de potassium  $KMnO_4$  de concentration  $C_0 = 0,02 \text{ mol/L}$ .

On utilise cette solution pour doser une solution de sulfate de fer II acidifiée. Avec 10 cm<sup>3</sup> de solution ferreuse, il faut 5 cm<sup>3</sup> de solution de permanganate de potassium pour obtenir l'équivalence.

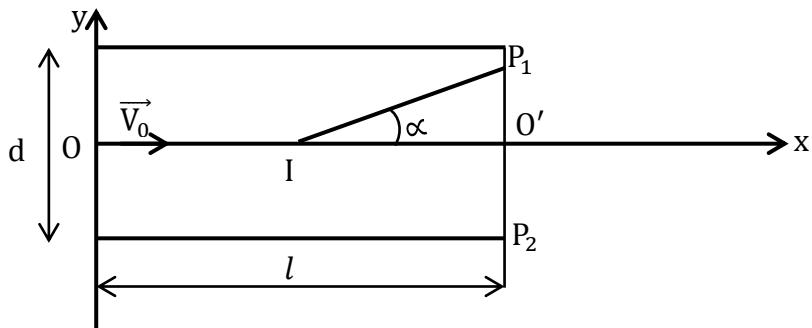
- 1- Etablir l'équation bilan de la réaction redox en utilisant les demi-équations électroniques.  
On donne les couples  $MnO_4^- / Mn^{2+}$  et  $Fe^{3+} / Fe^{2+}$ .
- 2- Calculer la concentration molaire de sulfate de fer II.
- 3- La solution ferreuse a été préparée en dissolvant du sulfate de fer II hydraté de formule  $FeSO_4 \cdot xH_2O$  où x est un nombre entier. Un litre (1L) de cette solution contient 13,9 g de ce sel.  
Déterminer le nombre x de molécules d'eau emprisonnées dans 1 mole de ce sel.

On donne les masses molaires atomiques en g/mol : H = 1 ; O = 16 ; S = 32 ; Fe = 56.

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

Une particule électrique de masse  $m$  et portant une charge élémentaire  $q$  pénètre en  $O$ , avec une vitesse  $\vec{V}_0$  horizontale à l'intérieur d'un condensateur plan où règne un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$ . La différence de potentiel entre les plaques  $P_1$  et  $P_2$  de longueur  $l$  et distantes de  $d$  est  $V_{P_1} - V_{P_2} = 100$  V. le poids de la particule est supposé négligeable.



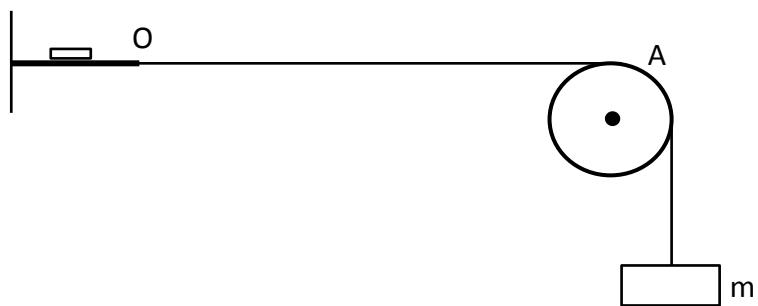
On donne :  $d = 5$  cm ;  $l = 20I = 20I' = 20$  cm ;  $V_0 = 2 \cdot 10^7$  m/s.

La particule sort du condensateur au point S.

- 1- a) Représenter le vecteur  $\vec{E}$  entre  $P_1$  et  $P_2$ .
- b) Préciser le signe de la charge  $q$ .
- 2- A partir d'une étude dynamique du mouvement de la particule, déterminer l'équation de la trajectoire de  $O$  à  $S$ .
- 3- La déviation angulaire électrostatique  $\alpha$  à la sortie est telle que  $\tan \alpha = 0,176$ .
  - a)- Calculer le rapport  $\frac{|q|}{m}$  appelée charge massique de la particule.
  - b)- Déduire la valeur algébrique de  $q$  sachant que  $m = 0,91 \cdot 10^{-30}$  kg.

### EXERCICE 2 :

Une lame vibrante est soumise à des vibrations sinusoïdales verticales d'amplitude  $a = 2$  mm, de fréquence  $f = 100$  Hz. A l'une des extrémités  $O$  de la lame, on attache une corde élastique horizontale, passant par la gorge d'une poulie. Un dispositif amortisseur empêche la réflexion des ondes en  $A$ , point de contact de la corde avec la poulie. La corde étant tendue par une masse  $m = 100$  g, la vitesse de propagation des ondes vaut dans ce cas  $20$  m/s et on rappelle qu'elle est donnée par la relation  $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$   $F$  désigne la tension de la corde et  $\mu$  sa masse linéique.



- 1- Calculer la masse linéique.
- 2- A l'instant  $t = 0$  le point O commence à vibrer à partir de l'origine des élongations avec une vitesse positive vers le haut. Etablir :
  - a)- L'équation horaire  $Y_0(t)$  du mouvement du point O.
  - b)- L'équation horaire d'un point M situé à une distance  $x$  de la source O.
  - c)- Comparer le mouvement de M avec celui de O pour  $x = 25$  cm.
- 3- Représenter l'aspect de la corde à l'instant  $t = 0,05$  s.

On donne :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

### **EXERCICE 3 :**

Une bobine B de résistance R et d'inductance L est montée en série avec un condensateur de capacité C. L'ensemble est alimenté sous une tension sinusoïdale de valeur efficace 12 V et de fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$ . Des mesures effectuées donnent les valeurs suivantes :

$I = 0,6 \text{ A}$  : intensité efficace qui parcourt le circuit.

$U_1 = 10,2 \text{ V}$  : tension efficace aux bornes de la bobine.

$U_2 = 16 \text{ V}$  : tension efficace aux bornes du condensateur

Calculer :

- 1- Les impédances  $Z_B$  de la bobine,  $Z_C$  du condensateur et  $Z$  de l'ensemble.
- 2- Les valeurs R et L de la bobine et C du condensateur ;

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2011 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On mélange dans plusieurs ampoules 3,7 g d'acide propanoïque ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ) et 1,6 g de méthanol ( $\text{CH}_3 - \text{OH}$ ). On scelle les ampoules et on les place dans une étuve à 50°C. Au bout de 24 heures, on constate que la masse d'acide propanoïque après la réaction reste constante et égale à 1,23 g par ampoule.

- 1- a) Quelle réaction chimique a eu lieu dans les ampoules ?  
b) Donner ses caractéristiques.
- 2- a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.  
b) Donner le nom du composé organique formé.
- 3- Calculer la quantité de matière (nombre de moles) du composé organique formé à l'équilibre.
- 4- a) Calculer le rendement de cette réaction.  
b) Comment pourrait-on obtenir le même résultat en moins de temps ?

On donne en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  : C = 12 ; O = 16 ; H = 1.

#### EXERCICE 2 :

Au cours d'une expérience de travaux pratiques, le professeur demande à un élève de préparer une solution  $S_0$  d'ion  $\text{Fe}^{2+}$  en partant d'une masse  $m = 13 \text{ g}$  de sulfate de fer II hydraté ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) qu'il dissout dans l'eau pure pour obtenir  $500 \text{ cm}^3$  de solution.

- 1- Calculer la concentration molaire théorique  $C_0$  de la solution  $S_0$  obtenue.
- 2- Afin de vérifier le travail effectué, le professeur demande à un autre élève de déterminer la concentration de la solution obtenue par dosage à l'aide d'une solution de permanganate de potassium ( $\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$ ), de concentration molaire  $0,04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
  - a- Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu.
  - b- Sachant que  $11 \text{ cm}^3$  de la solution de permanganate de potassium ont été nécessaire pour doser  $20 \text{ cm}^3$  de la solution de d'ion  $\text{Fe}^{2+}$ , déterminer la concentration molaire volumique  $C$  de la solution d'ion  $\text{Fe}^{2+}$ .
  - c- En déduire l'incertitude relatif sur la concentration  $C_0$ .

On rappelle que les couples redox en présence sont :  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$

On donne en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  : Fe = 56 ; S = 32 ; O = 16, H = 1.

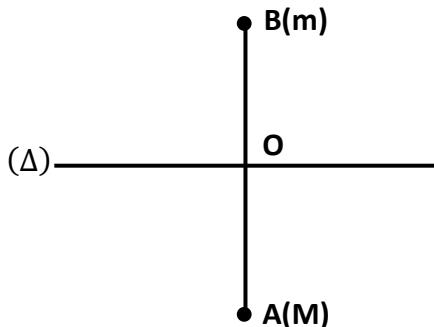
## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

AB est une tige rigide de masse négligeable, de milieu O, de longueur  $AB = 2L = 80 \text{ cm}$  peut osciller dans le plan vertical autour d'un axe ( $\Delta$ ) horizontal et passant par le point O. En A, on a fixé un solide de masse M et en B un solide de masse m (ces deux solides sont ponctuels).

On donne :  $M = 300 \text{ g}$  ;  $m = 100 \text{ g}$  et  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

- 1- a) Calculer le moment d'inertie du système ainsi constitué par rapport à l'axe ( $\Delta$ ).  
b) Donner la position G du centre d'inertie du système.  
c) On écarte ce système d'une faible amplitude de la position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse initiale.  
c<sub>1</sub>- Etablir l'équation différentiel du pendule ainsi constitué.  
c<sub>2</sub>- En déduire la période du mouvement. Faire l'application numérique.
- 2- Le pendule est écarté de sa position d'équilibre d'un angle  $\alpha = 60^\circ$  et abandonné sans vitesse initiale.
  - a) En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la vitesse angulaire du pendule au passage de la position d'équilibre.
  - b) En déduire la vitesse linéaire de A à cette position.



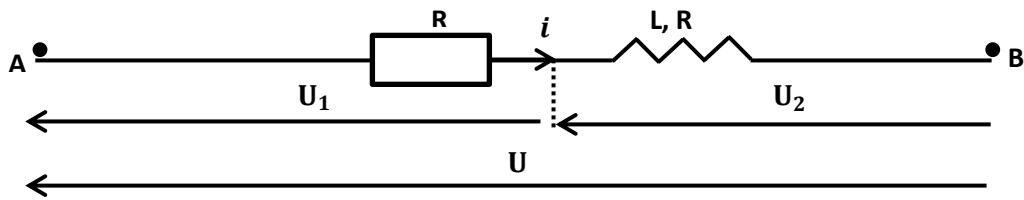
### EXERCICE 2 :

Dans le dispositif de Young, la source S émet une radiation lumineuse de longueur d'onde  $\lambda$  qui éclaire les fentes  $S_1$  et  $S_2$  distantes de  $a = 7 \cdot 10^{-1} \text{ mm}$ . On observe le phénomène d'interférence sur un écran situé à une distance  $D = 1 \text{ m}$  du plan des fentes.

- 1- Comment appelle-t-on la zone où on observe ce phénomène ?
- 2- Sur l'écran, le milieu de la 7<sup>ème</sup> frange brillante est situé à une distance  $x = 4,2 \text{ mm}$  du milieu de la frange centrale. Calculer :
  - a- L'interfrange  $i$
  - b- La longueur d'onde  $\lambda$  de la radiation
- 3- La source S émet maintenant deux radiations, l'une de longueur d'onde  $\lambda_1 = 0,420 \mu\text{m}$  et l'autre de longueur d'onde inconnue  $\lambda_2$ .
  - a- Décrire le phénomène observé sur l'écran.
  - b- Sur l'écran, le milieu de la 8<sup>ème</sup> frange brillante de la radiation de longueur d'onde  $\lambda_1$  coïncide avec le milieu de la 7<sup>ème</sup> frange brillante de radiation de longueur d'onde  $\lambda_2$ . Calculer  $\lambda_2$ .
  - c- Calculer la distance entre deux coïncidences successives.

### EXERCICE 3 :

On se propose de déterminer la résistance  $r$  et l'inductance  $L$  d'une bobine. Pour cela, on monte en série un conducteur ohmique de résistance  $R = 7 \Omega$  et la bobine.



L'ensemble est alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et de valeur efficace  $U = 24 \text{ V}$ , on mesure les tensions efficaces  $U_1$  et  $U_2$  respectivement aux bornes du conducteur ohmique et aux bornes de la bobine. On obtient :  $U_1 = 8 \text{ V}$  et  $U_2 = 19,6 \text{ V}$ .

- 1- a) Donner les expressions et calculer les impédances  $Z_1$  du conducteur ohmique,  $Z_2$  de la bobine et  $Z$  du circuit.  
b) En déduire  $r$  et  $L$ .
- 2- On ajoute en série dans le circuit précédent un condensateur de capacité  $C$ , le circuit étant capacitif :
  - a) Quel doit être la valeur de  $C$  pour que l'intensité efficace soit la même que dans la question (1), la tension n'étant pas modifiée ainsi que la fréquence.
  - b) Exprimer la phase  $\varphi$  de la nouvelle tension instantanée en fonction  $L, \omega, R$  et  $r$  et en déduire  $\varphi$ .
  - c) Construire le diagramme de Fresnel correspondant.

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2012 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 : Noyau atomique-Radioactivité (4 points)

Le polonium  $^{210}_{84}\text{Po}$ , noyau instable se désintègre suivant le mode  $\alpha$  en donnant le noyau de plomb (Pb) dans son état fondamental.

- 1- Calculer, en Mev, l'énergie de liaison par nucléon du noyau de polonium (1pt)
- 2- Ecrire l'équation bilan de la réaction de désintégration d'un noyau de polonium en précisant les lois de conservation utilisée (1pt)
- 3- Calculer, en Mev, l'énergie lors de cette désintégration (1pt)
- 4- La période du nucléide  $^{210}_{84}\text{Po}$  est  $T = 138$  jours. Un échantillon de polonium 210 a une masse initiale  $m_0 = 20$  g.
  - a)- Calculer le nombre  $N_0$  de noyau de polonium 210 correspondant (0,5pt)
  - b)- Calculer la masse de polonium disparu au bout de 414 jours (0,5pt)

On donne :  $m_{(\text{Po})} = 209,9369 \text{ u}$  ;  $m_{(\text{Pb})} = 205,9296 \text{ u}$  ;  $m_{(\text{He})} = 4,0015 \text{ u}$  ;  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev/C}^2$

Masse de proton :  $m_p = 1,00727 \text{ u}$  ; masse de neutron :  $m_n = 1,00866 \text{ u}$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} ; C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} ; M_{\text{Po}} = 210 \text{ g.mol}^{-1}$$

#### EXERCICE 2 : Couple Acide/Base dans l'eau (4 points)

La méthanimine  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  est une base dont l'acide conjugué est l'ion méthanimmonium  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$ .

- 1- Ecrire l'équation de la réaction de la méthanimine sur l'eau
- 2- On prépare un mélange contenant  $20 \text{ cm}^3$  d'une solution de méthanimine de concentration  $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $10 \text{ cm}^3$  d'une solution de chlorure de méthanimmonium  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$  de concentration  $C_2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ . Le pH de la solution obtenu est concentration 10,6.
  - a)- Recenser les espèces chimiques présentes dans la solution
  - b)- Calculer la concentration molaire de chaque espèce
  - c)- En déduire le pka du couple  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{CH}_3\text{NH}_2$
- 3- Le pka du couple  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  vaut 9,2. Laquelle des deux bases  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  et  $\text{NH}_3$  est la plus forte ? justifier.

### B-/ PHYSIQUE

#### EXERCICE 1 : Dynamique (4 points)

Un camion dont la masse totale a pour valeur  $M = 7$  tonnes démarre sur une route rectiligne et horizontale. Il atteint une vitesse de 60 Km/h en 4 min et continue ensuite à vitesse constante.

Dans cette question et toutes celle qui suivent, on admettra que l'ensemble des forces de frottement et de résistance de l'air est équivaut à une force unique opposé à la vitesse, d'intensité constante  $f = 500 \text{ N}$

- 1- Calculer l'intensité de la force de traction développée par le moteur :
  - a)- Au cours du démarrage, le mouvement étant alors supposé rectiligne et uniformément accéléré.
  - b)- Quand le mouvement est rectiligne et uniforme.
- 2- Pour arrêter le camion, le chauffeur débraie, supprimant ainsi la liaison entre le camion et les roues motrices pour annuler la force de traction, et en même temps il serre les freins. Le camion, qui roulait à la vitesse de 60 Km/h s'arrête sur un parcourt de 200 m. calculer :
  - a)- L'intensité de la force de freinage.
  - b)- Le temps mis par le camion pour s'arrêter.

### **EXERCICE 2 : propagation des ondes (4 points)**

L'extrémité O d'une corde vibrante est animée d'un mouvement sinusoïdal dont l'équation est  $y_0(t) = 2 \cdot 10^{-2} \sin 200\pi t$ .

- 1- En déduire la fréquence et l'amplitude du mouvement
- 2- La distance qui sépare deux points successifs qui vibrent en opposition de phase est  $d = 20$  cm. Calculer :
  - a)- La longueur d'onde
  - b)- La vitesse de propagation des ondes
- 3- Soit M le premier point qui vibre en quadrature de phase avec la source O
  - a)- Déterminer la distance x par rapport à la source O
  - b)- Etablir l'équation horaire du point M
  - c)- Représenter graphiquement dans un même système d'axes  $y_0(t)$  et  $y_M(t)$ .

### **EXERCICE 3 : Courant alternatif (4 points)**

Un circuit électrique est constitué d'un conducteur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

- 1- On alimente ce circuit sous une tension continue  $U_1 = 6$  V, l'intensité du courant  $I_1 = 0,2$  A. Déterminer la résistance R et la puissance électrique consommée
- 2- Le circuit est ensuite alimenté sous une tension alternative de valeur efficace  $U_2 = 6$  V et de fréquence  $N = 50$  Hz. L'intensité du courant est  $I_2 = 0,1$  A. calculer :
  - a)- La puissance électrique du circuit
  - b)- Le facteur de puissance du circuit
  - c)- L'inductance L de la bobine
- 3- Un condensateur associé en série ramène le facteur de puissance du circuit à 0,8 en admettant que le circuit est capacitif, calculer :
  - a)- L'impédance du circuit
  - b)- Sa réactance x
  - c)- La valeur de la capacité C du condensateur

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2013 : SERIE C

### A-/ PHYSIQUE

#### EXERCICE 1 : Oscillateurs mécaniques (4 points)

Un solide S supposé ponctuel de masse  $m$  est attaché à l'extrémité d'un fil fin, inextensible de masse négligeable de longueur  $l$ . L'autre extrémité du fil est fixé au point O. On écarte S d'un angle  $\theta_m$  à partir de la verticale OE et on l'abandonne sans vitesse initiale à l'instant  $t = 0$ .

Autre date  $t$ , l'abscisse et la vitesse angulaire du solide S sont respectivement  $\theta$  et  $\dot{\theta}$ . On considère nulle l'énergie potentielle de pesanteur du système « solide-terre » au plan horizontal passant par E.

- 1- a) Etablir l'expression de l'énergie mécanique  $E_m$  du système solide-terre en fonction de  $m, l, g, \theta$  et  $\dot{\theta}$ . ( $g$  étant l'intensité de la pesanteur) (0,75 pt)  
b) montrer que cette énergie est constante (0,5 pt)
- 2- Les oscillateurs sont de faibles amplitudes
- 3- a) En utilisant les résultats de la question 1, montrer que l'équation différentielle du mouvement a pour expression  $\ddot{\theta} + \frac{g}{l}\theta = 0$  (1,5 pts)  
b) calculer la période propre  $T_0$  (0,5 pt)  
c) Etablir l'expression  $\theta = f(t)$  de l'abscisse angulaire en fonction du temps sachant que  $\theta_m = 6^\circ$  (0,75 pt)

On donne  $l = 60 \text{ cm}$  ;  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  ;  $1^\circ = 1,744 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$

#### EXERCICE 2 : Ondes progressives (4 points)

L'extrémité S d'une corde élastique vibrante tendue horizontalement est animée d'un mouvement transversal sinusoïdal de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et d'amplitude  $a = 5 \text{ mm}$ . Des ondes se propagent le long de cette corde à la célérité  $V = 10 \text{ m/s}$ . A l'instant  $t = 0$ , S commence à vibrer à partir de sa position d'équilibre en allant dans le sens des elongations positives.

- 1- Ecrire l'équation horaire  $y_s(t)$  du mouvement du point S (1 pt)
- 2- On considère le point M de la corde situé à  $0,25 \text{ m}$  de S
  - a)- A quel instant M commence-t-il à vibrer ? (0,5 pt)
  - b)- Ecrire l'équation horaire  $y_M(t)$  du mouvement du point M (1 pt)
  - c)- Quelles sont les vitesses de M aux instants  $t_1 = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ s}$  et  $t_2 = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$  (0,5 pt)
- 3- Représenter sur le même système d'axes les graphes des fonctions  $y_s(t)$  et  $y_M(t)$  des mouvements de S et M (1 pt)

#### EXERCICE 3 : Courant alternatif (4 points)

Un circuit électrique comprend en série :

- Un résistor de résistance  $R = 20 \Omega$
- Une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable
- Un condensateur de capacité  $C$

- 1- On applique aux bornes de ce circuit une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U$  et de fréquence  $N_1 = 50$  Hz, les mesures donnent alors les résultats suivants :
- Intensité efficaces du courant dans le circuit  $I_1 = 1,5$  A
  - Impédance de la bobine  $Z_1 = 30 \Omega$
  - Impédance du condensateur  $Z_C = 40 \Omega$
- a)- Déterminer :
- a-1. La valeur efficace  $U$  de la tension aux bornes du circuit (1 pt)
  - a-2. L'inductance  $L$  de la bobine (0,5 pt)
  - a-3. La capacité  $C$  du condensateur (0,5 pt)
- b)- Montrer que le circuit est capacitif (0,5 pt)
- 2- On applique maintenant aux bornes du circuit une nouvelle tension sinusoïdale de fréquence  $N_2 = 100$  Hz et de même valeur efficace  $U$  que la tension précédente.
- a)- Calculer l'intensité efficace  $I_2$  du courant dans le circuit (1 pt)
  - b)- le circuit reste-t-il capacitif ? justifier (0,5 pt)

## B-/ CHIMIE

### EXERCICE 1 : Spectre de l'atome d'hydrogène (4 points)

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés l'expression :  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  (eV) où  $n$  est un entier naturel supérieur ou égal à 1.

- 1- Calculer les énergies correspondants à  $n = 1$  ;  $n = 2$  ; et  $n = 3$  (0,75 pt)
- 2- Comment nomme-t-on le premier niveau ? (0,25 pt)
- 3- a) Dans quel état l'atome d'hydrogène se trouve lorsque  $n$  tend vers l'infinie ? (0,5pt)  
b) quel est alors son énergie ? (0,5 pt)
- 4- a) calculer la fréquence de radiations lorsque :
  - a-1. L'atome passe de niveau  $E_2$  au niveau  $E_1$  (0,25 pt)
  - a-2. L'atome passe de niveau  $E_3$  au niveau  $E_1$  (0,25 pt)
  - a-3. Les longueurs d'ondes correspondant à ces fréquences (0,5 pt)
- 5- Calculer la longueur d'onde la plus courte que l'on peut trouver dans le spectre de l'atome d'hydrogène (0,5 pt)

On donne  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  J.S ;  $C = 3 \cdot 10^8$  m/s ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J

### EXERCICE 2 : Solution aqueuse ionique (4 points)

Une solution d'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) de concentration molaire  $C_A = 10^-2$  mol/L a un pH égal à 3,4.

- 1- a) Ecrire l'équation de dissociation de l'acide éthanoïque dans l'eau (0,5 pt)  
b) Déterminer le pka du couple acide-base  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  (0,5 pt)
- 2- Le pka du couple acide-base  $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$  est égale à 3,8.  
a)- Comparer la force des acides  $\text{HCOOH}$  et  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (0,25 pt)  
b)- Justifier (0,25 pt)

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2014 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

Partie A : vérification des connaissances (4 points)

#### I) Questions à choix multiple (2 points)

Choisis la bonne réponse.

1- Le pH d'une solution de dibase de concentration  $C_0$  est :

\*) $-\log C_b$  ; \*) $-\log 2C_b$  ; \*) $-14+\log 2C_b$  ; \*) $-14+\log C_b$

2- La réaction d'estérification est une réaction :

a) Exothermique ; b) athermique ; c) thermique ; d) endothermique

3- L'oxydation est une réaction chimique qui correspond à :

a) La diminution du nombre d'oxydation ; b) l'augmentation du nombre d'oxydation

4- Lors d'une réaction d'hydrolyse, on utilise un catalyseur pour :

a) Ralentir la réaction ; b) Arrêter la réaction ; c) Accélérer la réaction ; d) modifier la composition de la réaction

#### II) Réponds par vrai ou faux (1 point)

1- La désintégration  $\alpha$  se produit avec les noyaux lourds

2- Lors de l'absorption, l'atome d'hydrogène passe d'un niveau supérieur vers un niveau inférieur

3- L'abaissement cryométrique est proportionnel à la concentration  $C$  de la solution

4- L'énergie d'un atome dans son état fondamental est maximale

#### III) Texte à trou (1 point)

Complète la phrase en remplaçant les quatre mots manquants par les mots suivants : réaction, équilibrée, réactionnel, coexistent.

Une réaction ... ... est une ... ... au cours de laquelle les réactifs et les produits ... ... dans le milieu ... ...

Partie B : Application des connaissances

Le Radon  $^{222}_{86}\text{Rn}$  a une période ou demi-vie de 3,8 jours. Il est radioactif  $\alpha$ .

1- Ecris l'équation bilan de la désintégration

2- Calculer sa constante radioactive

3- On dispose d'un échantillon de 0,20 mg de radon 222. Combien ya-t-il de noyaux radioactifs dans l'échantillon ?

4- Quelle est l'activité de l'échantillon ?

5- Quelle est l'activité de l'échantillon au bout de 20 jours ?

Données :  $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;  $M_{(\text{Rn})} = 222 \text{ g mol}^{-1}$ . Extrait du tableau périodique

Nom	Bismuth	Polonium	Astate	Radon	Francium	Radium
Symbol	$^{83}\text{Bi}$	$^{84}\text{Po}$	$^{85}\text{At}$	$^{86}\text{Rn}$	$^{87}\text{Fr}$	$^{88}\text{Ra}$

## B-/ PHYSIQUE

Partie A : vérification des connaissances (3 points)

1- Réponds par vrai ou faux (2 point)

- a)- L'accélération du mouvement d'un objet en chute libre dépend de sa masse m
- b)- Dans un pendule conique, l'angle d'écartement  $\theta$  du fil par rapport à l'axe vertical est lié à sa vitesse angulaire  $\omega$  par la relation :  $\frac{1}{\cos \theta} = \frac{\omega^2 L}{g}$
- c)- L'équation différentiel d'un pendule élastique est de la forme :

$$c_1) \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{m}{k}x = 0 ; c_2) \frac{d^2x}{dt^2} + kmx = 0 ; c_3) \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$$

2- Réarrangement (1 point)

La phrase suivante concernant la définition de l'interfrange a été écrite en désordre. Ordonne-la.

Est/de même/la distance/qui sépare/nature/l'interfrange/de deux/franges consécutives/ les milieux.

Partie B : Application des connaissances

### Exercice : Effet photo électrique

Une cellule photo électrique à cathode métallique (strontium) est éclairée simultanément par deux radiations monochromatiques de fréquence respectives  $\vartheta_1 = 6,66 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  et  $\vartheta_2 = 4,84 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ , le seuil photo électrique de la cathode est  $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$ .

- 1- Quelle est de ces deux radiations, celle qui provoque l'effet photo électrique ?
- 2- Calculer la vitesse maximale avec laquelle un électron sort de la cathode
- 3- Le rendement quantique de la cellule étant  $r = 0,02$  et l'intensité du courant de saturation  $I_s = 10^{-6} \text{ A}$ , déterminer la puissance lumineuse reçue par la cathode.

On donne :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$  ;  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$  (masse de l'électron) et  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

Partie C : Résolution d'un problème

Un élève de terminale veut déterminer les coordonnées d'une bille (B) au point de chute après rupture du fil de suspension. Pour cela, il dispose d'un pendule simple constitué d'un fil inextensible et sans masse de longueur  $l = 2,0 \text{ m}$  portant à son extrémité inférieure une petite bille (B) de masse  $m = 100 \text{ g}$ . La bille (B) est considérée comme ponctuelle. L'autre extrémité du fil est fixée à un support en un point O. A l'équilibre, le pendule est vertical et la bille se trouve alors à une hauteur  $h = 2,5 \text{ m}$  du sol. On prendra  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . on écarte le pendule d'un angle  $\alpha_0 = 60^\circ$  de sa position d'équilibre et on le lâche sans vitesse initiale.

## **Partie B : BAC « D »**

## BACCALAUREAT SESSION DE D'AOUT 2000 : SERIE D

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

Un litre d'une solution aqueuse contenant initialement 15,2 g de sulfate de fer II, a été longtemps abandonnée à l'air. Pour vérifier la stabilité de cette solution, on en prélève un échantillon de  $20 \text{ cm}^3$ . Cet échantillon est ensuite doser par du permanganate de potassium en milieu acide. Il faut  $10 \text{ cm}^3$  de solution manganique décimolaire pour atteindre l'équivalence. Calculer :

- 1- La molarité de la solution initiale.
- 2- La nouvelle molarité en ion  $\text{Fe}^{2+}$
- 3- La variation relative de la molarité en ion  $\text{Fe}^{2+}$
- 4- Comment peut-on expliquer cette variation ?

Données : masses molaires atomiques en g/mol :  $\text{Fe} = 56$  ;  $\text{S} = 32$  ;  $\text{O} = 16$

#### EXERCICE 2 :

En dissolvant 1 g d'un ester dans 100 g d'eau, on constate que la température de congélation commençante s'abaisse de  $0,21^\circ\text{C}$ .

- 1- Donner :
  - a)- La masse molaire moléculaire de l'ester
  - b)- Sa formule brute sachant qu'elle est du type  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
  - c)- Ses formules semi-développées possibles.
- 2- On réalise un mélange équimolaire de cet ester avec 0,18 g d'eau à  $100^\circ\text{C}$ . quand l'équilibre atteint, on dose l'acide formé. Il faut  $40 \text{ cm}^3$  de soude décimolaire pour atteindre l'équivalence.
  - a)- Ecrire les équations :
    - D'hydrolyse de l'ester
    - Du dosage de l'acide
  - b)- Donner la composition du mélange à l'équilibre.
  - c)- Calculer le rendement de l'hydrolyse. En déduire la formule semi-développée et le nom de l'ester.

Données : Constante cryométrique de l'eau  $K = 1850$

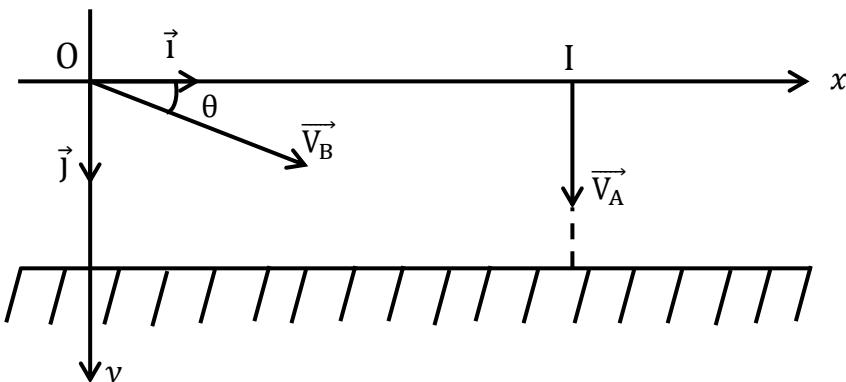
Masses molaires atomiques en g/mol :  $\text{C} = 12$  ;  $\text{H} = 1$  ;  $\text{O} = 16$

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

- 1- Une bille (A) assimilable à un point matériel est lancée du point I à l'instant  $t = 0$  avec une vitesse verticale orienté vers le bas de norme  $V_A = 7 \text{ m/s}$ .  
En appliquant le théorème de l'énergie cinétique :
  - a)- Montrer que l'accélération est égale à  $g$ .
  - b)- Etablir l'équation horaire du mouvement de la bille (A).
- 2- Au même instant  $t = 0$ , on lance d'un point O une deuxième bille (B) assimilable à un point matériel avec une vitesse  $\vec{V}_B$  faisant un angle  $\theta$  égale à  $30^\circ$  avec l'horizontal (voir figure ci-dessous)
  - a)- Etablir les équations horaires du mouvement suivant les axes  $Ox$  et  $Oy$ .
  - b)- Calculer la norme  $V_B$  de la vitesse initiale pour que la rencontre des deux billes se produise.
  - c)- Déterminer l'instant et l'endroit de la rencontre

On donne :  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ;  $OI = 3 \text{ m}$ .



### EXERCICE 2 :

On considère que le mouvement d'un point O situé à l'extrémité de la lame d'un vibreur est rectiligne sinusoïdal d'amplitude  $a = 1 \text{ mm}$  et de fréquence  $N = 100 \text{ Hz}$

- 1- Ecrire l'équation horaire du mouvement du point O en prenant la position médiane comme origine des élongations et en admettant que, à l'instant  $t = 0$ , l'élongation est maximale positive.
- 2- Quelle est l'expression de la vitesse du point O à l'instant  $t$ ? calculer sa valeur numérique à l'instant  $t = 3 \text{ s}$
- 3- On attache au point O une corde de très grande longueur qu'on assimile à une corde infiniment longue. Le mouvement de O se fait perpendiculairement à la corde. Sachant que la célérité de propagation des ondes transversales sur la corde est  $V = 40 \text{ m/s}$ , déterminer :
  - a)- La longueur d'onde
  - b)- L'expression de l'élongation en fonction du temps d'un point M situé à la distance  $x$  de O.
  - c)- A l'instant  $t = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ , donner la position et la vitesse d'un point situé à 1 m du point O

### EXERCICE 3 :

Une cellule photo électrique reçoit un rayonnement lumineux monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,546 \mu\text{m}$ . La puissance captée est  $P_0 = 0,540 \text{ w}$ . la photo cathode est en césum ; le travail d'extraction pour ce métal est de  $0,0 \text{ eV}$ .  $0,2\%$  De l'énergie captée sert effectivement à extraire des électrons

- 1- Quelle est la longueur d'onde  $\lambda_0$  du seuil photo électrique ?
- 2- a) Quel est l'énergie cinétique des électrons émis ?  
b) A quelle vitesse arrivent-ils sur la cathode si la différence de potentiel entre anode et cathode est de  $100 \text{ V}$ ?
- 3- quelle est l'intensité du courant de saturation obtenue ?

on donne :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

## BACCALAUREAT SESSION DE JUILLET 2002 : SERIE D

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On veut doser une solution de bichromate de potassium de formule moléculaire :  $K_2Cr_2O_7$  par une solution contenant des ions fer II ( $Fe^{2+}$ ) de concentration molaire volumique 0,2 mol/L. On procède de la manière suivante : A 60 cm<sup>3</sup> de la solution contenant les ions fer II en excès, on y ajoute 10 cm<sup>3</sup> de la solution de bichromate de potassium. L'excès des ions fer II est dosé par une solution de permanganate de potassium de concentration molaire volumique 0,04 mol/L. Il faut 27 cm<sup>3</sup> de cette solution pour atteindre l'équivalence.

- 1- Ecrire les équations bilans des réactions qui se sont produites ;
- 2-
  - a)- Calculer la quantité initiale des ions fer II.
  - b)- Calculer la quantité d' ions fer II ayant réagi avec les ions permanganates.
  - c)- En déduire la concentration molaire volumique de la solution de bichromate de potassium.

On donne les couples :  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  ;  $MnO_4^-/Mn^{2+}$  ;  $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

#### EXERCICE 2 :

- 1- On dispose d'une solution ( $S_1$ ) obtenue en dissolvant 0,2 g de cristaux anhydre d'hydroxyde de sodium dans 20 cm<sup>3</sup> d'eau pure.
- 2- Une solution ( $S_2$ ) d'éthylamine  $C_2H_5NH_2$  a le même pH que la solution ( $S_1$ ). Le pka du couple ion éthylammonium  $C_2H_5NH_3^+/C_2H_5NH_2$  est égal à 10,8.
  - a)- Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution ( $S_2$ ).
  - b)- En déduire la concentration molaire volumique initiale de la solution ( $S_2$ ).
  - c)- Calculer le coefficient d'ionisation de l'éthylamine dans la solution ( $S_2$ ).

On donne les masses molaires atomiques en g/mol : Na = 23 ; O = 16 ; H = 1

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

Une fusée de masse  $m_0 = 100$  tonnes est destinée à placer un satellite en orbite autour de la terre.

- 1- Déterminer l'accélération du centre d'inertie de la fusée lorsque celle-ci quitte le sol, sachant que les moteurs exercent une force verticale d'intensité  $f = 2 \cdot 10^6$  N l'intensité de la pesanteur au sol est  $g_0 = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ .
- 2- Arrivée à l'altitude  $h = 13.600\text{km}$ , la fusée place le satellite sur une orbite circulaire. On rappelle que l'intensité de la pesanteur  $g$  à l'altitude  $h$  s'exprime en fonction de celle au niveau du sol par la relation :  $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$   
R étant le rayon de la terre.
  - a)- Montrer par une étude dynamique que le mouvement du satellite est uniforme.
  - b)- Calculer :
    - La vitesse linéaire
    - La période de révolution du satellite.

On donne : rayon de la terre :  $R = 6,4 \cdot 10^3\text{km}$

### EXERCICE 2 :

L'extrémité S d'une corde élastique vibrante, tendue horizontalement, est animé d'un mouvement transversal sinusoïdal de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et d'amplitude  $a = 1 \text{ cm}$ . A l'instant  $t = 0$ , l'élongation du point S est maximale et positive.

- 1- Ecrire l'équation horaire du mouvement :
  - a)- Du point S
  - b)- D'un point M situé à  $1,5 \text{ cm}$  de S.
- 2- a) donner les courbes représentatives des deux mouvements dans un même système d'axe.  
b) Déduire de ces courbes le décalage horaire entre les deux mouvements.

### EXERCICE 3 :

Un circuit électrique est constitué d'un condensateur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

- 1- On alimente le circuit électrique sous une tension continue  $U_1 = 6 \text{ V}$ . l'intensité du courant est  $I_1 = 0,2 \text{ A}$ . Déterminer la résistance R et la puissance électrique consommée.
- 2- Le circuit électrique est ensuite alimenté sous une tension alternative de valeur efficace  $U_2 = 6 \text{ V}$  et de fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$ . L'intensité efficace du courant est  $I_2 = 0,1 \text{ A}$ . Calculer :
  - a)- La puissance électrique moyenne consommée
  - b)- Le facteur de puissance du circuit
  - c)- L'inductance L de la bobine.

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2003 : SERIE D

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

6,5 g de zinc en poudre sont versés dans 100 cm<sup>3</sup> d'une solution d cuivre II ( $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^-$ ) de concentration molaire  $C = 0,5 \text{ mol/L}$ . Un dépôt de couleur rouge se forme alors que la solution se décolore progressivement.

- 1- Etablir l'équation de la réaction. Comparer les pouvoirs réducteurs du zinc et du cuivre.
- 2- a) Calculer les quantités initiales de zinc et des ions cuivre II. En déduire le réactif en excès  
b) calculer la concentration molaire volumique en ions zinc de la solution finale.
- 3- Calculer la masse totale de la matière solide restant au fond du récipient.

On donne : Cu = 64 ; Zn = 65 (en g/mol).

#### EXERCICE 2 :

On se propose de préparer l'acétate d'amyle de nom systématique éthanoate de pentyl-1, ester à odeur de bonbon anglais.

On laisse réagir dans une étuve, un mélange comprenant 18 g d'acide éthanoïque et 26 g de pentanol-1.

- 1- Ecrire l'équation de la réaction d'estérification.
- 2- Au bout de 30 heures, la composition du mélange n'évolue plus. On dose l'acide restant par une solution de soude de molarité  $C_b = 3 \text{ mol/L}$ . Il faut 33 cm<sup>3</sup> de soude pour atteindre l'équivalence.
  - a)- Etablir l'équation bilan de la réaction acide-base.
  - b)- Déterminer la composition du mélange réactionnel à l'équilibre.
  - c)- Calculer le rendement de la réaction d'estérification.

### B-/ PHYSIQUE

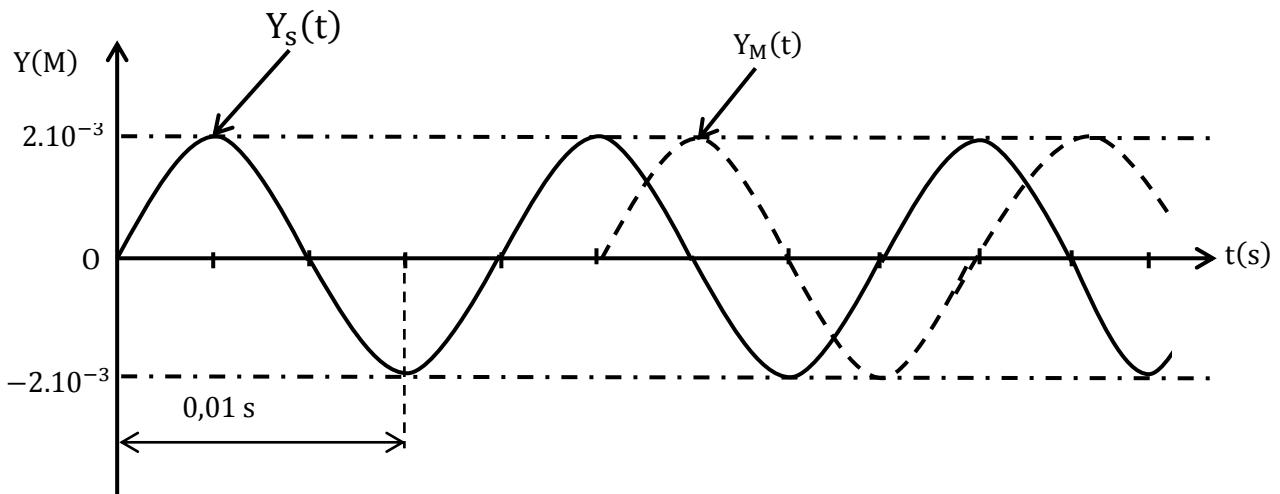
#### EXERCICE 1 :

Un disque plan D, vertical et homogène, de masse  $m = 1 \text{ kg}$ , de rayon  $R = 10 \text{ cm}$ , d'épaisseur constante, peut tourner autour d'un axe horizontal, perpendiculaire à son plan et passant par son centre O. Les frottements sur l'axe sont équivalents à un couple résistant constant de moment  $M_r$ . Le disque D, parti du repos, acquiert en un temps  $t = 10 \text{ s}$  une vitesse  $N = 300 \text{ tours/min}$  sous l'action d'un couple moteur constant  $Mm = 1,82 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$ .

- 1- Déterminer l'accélération angulaire  $\ddot{\theta}$  du mouvement.
- 2- En déduire :
  - a)- Le moment  $M_r$  du couple résistant ;
  - b)- Le nombre de tours effectués par le disque.
  - c)- Le travail fourni par le couple moteur dans l'intervalle du temps considéré.

### EXERCICE 2 :

Un vibreur est relié à l'une des extrémités S d'une longue corde. A l'instant  $t = 0$ , S commence à vibrer à partir de sa position d'équilibre, prise pour origine des élongations avec une vitesse positive. Ces vibrations de période  $T$ , de fréquence  $N$ , d'amplitude  $a$ , ont pour célérité  $V = 20 \text{ m/s}$ . On néglige les réflexion des ondes à l'autre extrémité de la corde. Les élongations  $Y_s(t)$  du point S et  $Y_M(t)$  du point M sont ci-dessous représentées.



- 1- a) Quelles sont les valeurs de l'amplitude  $a$  et de la fréquence  $N$  des vibrations ?  
b) déterminer le retard  $\theta$  avec lequel le point M commence son mouvement par rapport à S. Déduire la distance  $SM = x$ .
- 2- les points S et M vibrent-ils en phase, en opposition de phase ou en quadrature de phase ? justifier votre réponse.
- 3- Etablir les équations horaires  $Y_s(t)$  et  $Y_M(t)$  des mouvements de S et M.

### EXERCICE 3 :

On éclaire une cellule photoélectrique avec une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda_1 = 440 \text{ nm}$ . Le seuil photoélectrique de la cellule est  $\lambda_0 = 550 \text{ nm}$ . La différence de potentiel entre l'anode A et la cathode C est  $U_{AC} = 24,75 \text{ volts}$

- 1- Calculer le travail d'extraction  $W_0$  d'un électron de la photocathode.
- 2- Quelle est l'énergie cinétique maximale  $E_{C_{\max}}$  d'un électron au sortir de la cathode.
- 3- Calculer la vitesse  $V_A$  avec laquelle cet électron atteint l'anode.
- 4- Le courant d'intensité  $I_S = 0,8 \mu\text{A}$  qui traverse la cellule photoélectrique résulte des électrons arrachés à la cathode par un bombardement des photons dont 0,5 % sont efficaces. Quel est par seconde, le nombre N des photons qui frappent cette cathode.

On donne  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ JS}$ ;  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ;  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ .

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2004 : SERIE D

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On prépare une solution aqueuse d'ammoniac S de pH = 11 en diluant une solution d'ammoniac  $S_1$  vendue dans le commerce.

- 1- Déterminer les espèces chimiques présentes dans la solution S et calculer leurs concentrations molaires volumiques.
- 2- En déduire la concentrations molaire volumique initiale de la solution  $S_1$ .
- 3- Sachant que  $S_1$  a une concentration  $C_1 = 10 \text{ mol/L}$ . Déterminer le volume de la solution  $S_1$  nécessaire à la préparation de 1 L de la solution S.

#### EXERCICE 2 :

L'américium 241  $^{241}_{95}\text{Am}$  est émetteur  $\alpha$ . Le noyau fils correspondant est le neptunium (Np).

- 1- Ecrire en la justifiant, l'équation bilan de la désintégration d'un noyau  $^{241}_{95}\text{Am}$ .
- 2- a) Calculer, en MeV puis en joules, l'énergie libérée au cours de cette réaction.

On donne :  $m_{^{241}_{95}\text{Am}} = 241,05682 \text{ } u$  ;  $m_{\text{Np}} = 237,04817 \text{ } u$  ;  $m_{^4_2\text{He}} = 4,00260 \text{ } u$

$$1 \text{ } u = 931,5 \text{ MeV/C}^2 ; 1 \text{ MeV} = 1,6022 \cdot 10^{-13} \text{ J.}$$

- b) Dire sous quelle forme se retrouve cette énergie si le noyau fils est obtenu à l'état fondamental.
- c) La désintégration s'accompagne d'un rayonnement  $\gamma$ .
  - Expliquer ce phénomène.
  - La somme des énergie cinétiques  $E_{C_\alpha}$  de la particule  $\alpha$  et  $E_{C_{\text{Np}}}$  du noyau fils est 5 MeV. Calculer l'énergie du rayonnement  $\gamma$ .

### B-/ PHYSIQUE

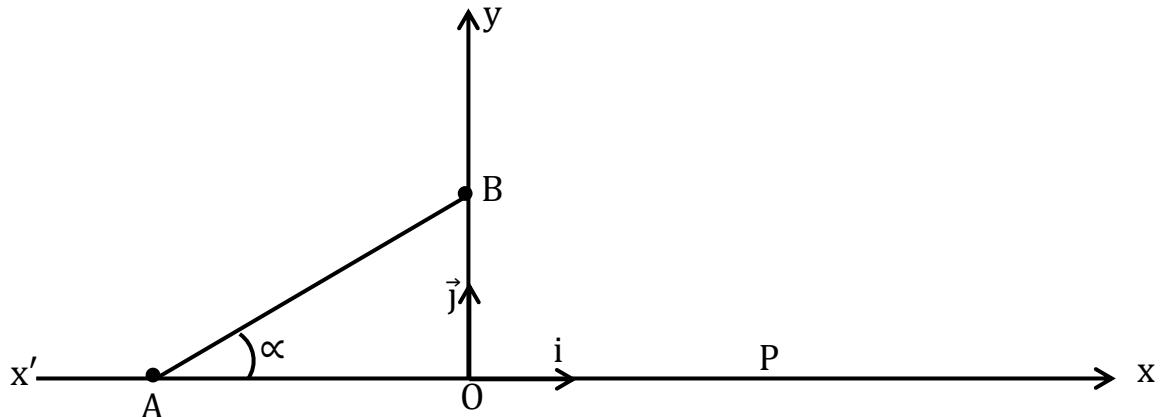
#### EXERCICE 1 :

Un corps C de masse  $m = 100 \text{ g}$ , est lancé du point A suivant la ligne de plus grande pente AB d'un plan incliné, avec une vitesse initiale  $V_A = 5 \text{ ms}^{-1}$  (voir figure).

- 1- Le plan incliné forme un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale. Les frottements sont négligeables.
  - a)- Calculer l'énergie cinétique du corps C au sommet B. En déduire sa vitesse  $V_B$  en ce point.
  - b)- Quelle est l'énergie mécanique du système formé par le corps C et la terre.
- 2- Le corps C quitte le plan incliné au point B. déterminer :
  - a)- L'équation de la trajectoire du mouvement du corps C après le point B.

b)- Les coordonnées du point P, point d'intersection de cette trajectoire avec l'axe (0,x).

On donne : AB = 1 m ; g = 10 m/s<sup>2</sup>.



### EXERCICE 2 :

Une lame vibrante est munie d'une fourche à deux stylets qui produisent en deux points  $S_1$  et  $S_2$  ( $S_1S_2 = 6 \text{ cm}$ ) de la surface de l'eau, deux perturbations de même fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et de même amplitude  $a = 3 \text{ mm}$ . La vitesse de propagation des ondes est  $V = 0,4 \text{ m/s}$ .

- 1- Ecrire les équations horaires de  $S_1$  et de  $S_2$ .

On prendra comme origine des temps, le début des mouvements de  $S_1$  et  $S_2$  à partir de leur position d'équilibre dans le sens des élongations positives.

- 2- Soit un point M de la surface de l'eau situé à  $d_1 = 2 \text{ cm}$  de  $S_1$  et  $d_2 = 5 \text{ cm}$  de  $S_2$ .

a)- Etablir l'équation horaire du mouvement de ce point en fonction de  $d_1$  et  $d_2$  ; calculer son élongation.

b)- Ce point appartient-il au segment  $S_1S_2$  ?

- 3- a) Quelle est la forme des franges d'interférences ?

b) Calculer le nombre de points d'amplitude maximale sur le segment  $S_1S_2$ .

### EXERCICE 3 :

Pour déterminer l'inductance propre  $L$  et la résistance  $R$  d'une bobine, on la relie aux bornes d'un générateur qui délivre une tension  $u = 110\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (Volts). L'intensité efficace du courant est  $I = 0,41 \text{ A}$ . La puissance consommée est  $P = 2,02 \text{ W}$ .

- 1- Calculer :

a)- L'impédance  $Z$  du circuit ;

b)- Le facteur de puissance  $\cos \varphi$ .

- 2- a) Représenter le diagramme de Fresnel.

b) Donner l'expression de l'intensité instantanée  $i$  du courant.

- 3- a) Donner les expressions :

- De l'impédance  $Z$  du circuit en fonction de  $R, L$  et  $\omega$  ;

- Du facteur de puissance en fonction de  $R$  et  $Z$ .

b) Déterminer  $R$  et  $L$ .



## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2005 : SERIE D

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

On mélange 20 cm<sup>3</sup> d'une solution de potasse ( $K^+, OH^-$ ) à 10<sup>-2</sup> mol/L et 5 cm<sup>3</sup> d'une solution d'acide bromhydrique ( $H_3O^+, Br^-$ ) de concentration C inconnue. Le pH du mélange est égal à 11. On rappelle que l'acide bromhydrique est fort.

- 4- En déduire les concentrations des différentes espèces chimiques présentes dans la solution.
- 5- Quelle est la concentration C de la solution d'acide bromhydrique ?
- 6- Quelle volume d'acide bromhydrique faut-il ajouter au mélange précédent pour atteindre l'équivalence ?
- 7- Quel est le pH de la solution d'acide bromhydrique ?

#### EXERCICE 2 :

A l'instant t, la relation  $N = N_0 e^{-\lambda t}$  permet de calculer le nombre d'atomes radioactifs d'un échantillon. On donne  $\lambda = 4,62 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1}$  pour le nucléide  $^{24}_{11}\text{Na}$ .  
Quelle est la période du nucléide ?

- 1- Calculer le nombre de noyaux radioactifs présents au bout de 30 h. montrer qu'au bout d'un temps  $t = nT$ , le nombre de noyaux radioactifs de l'échantillon a été divisé par  $2^n$
- 2- Ecrire la transformation du sodium  $^{23}_{11}\text{Na}$  en magnésium. Quelle est la nature de cette radioactivité ? quelles sont les lois utilisées ?

On donne :  $^{24}_{12}\text{Mg}$

### B-/ PHYSIQUE

#### EXERCICE 1 :

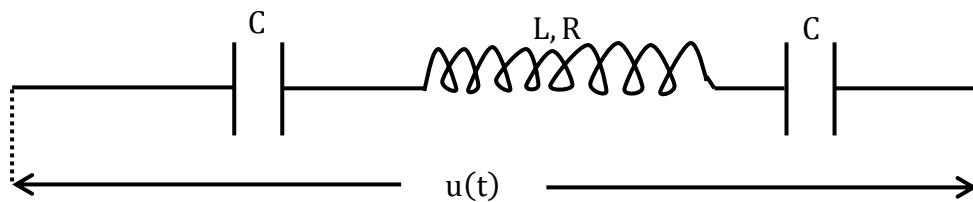
Une petite sphère A en métal, de masse  $m = 30 \text{ g}$ , est reliée au point O par un fil de longueur  $l = 100 \text{ cm}$  et de masse négligeable. Le système sera considéré comme un pendule simple. L'accélération de la pesanteur a pour valeur  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ .

- 1- On écarte le pendule de sa position d'équilibre de l'angle  $\alpha = 0,10 \text{ radian}$ , puis on l'abandonne sans vitesse initiale.
  - a)- Calculer la période, la fréquence et la pulsation des oscillations du pendule.
  - b)- Exprimer l'elongation  $\theta$  en fonction du temps et représenter la courbe  $\theta = f(t)$ .
- 2- On écarte le pendule de sa position d'équilibre de l'angle  $\beta = 60^\circ$ , puis on l'abandonne sans vitesse initiale.
  - a)- Calculer l'énergie cinétique et la vitesse V du point matériel A lors du passage du fil à la verticale.
  - b)- Quelles sont alors l'accélération du point A et la tension T du fil ?

## EXERCICE 2 :

On dispose d'un générateur de courant alternatif sinusoïdal de tension  $u(t) = U\sqrt{2} \sin \omega t$  et de fréquence  $N$  variable. On branche entre ses bornes, en série, une bobine d'inductance  $L = 0,2 \text{ H}$ , de résistance  $R = 40 \Omega$  et un condensateur de capacité  $C = 5 \mu\text{F}$ . On donne  $N = 50 \text{ Hz}$ .

- 1- a) Montrer que le circuit est à prédominance capacitif.  
b) Quelle est la valeur du déphasage entre l'intensité du courant et la tension ?  
c) Donner l'expression  $i(t)$  de l'intensité instantanée du courant qui parcourt le circuit.
- 2- On agit sur le générateur de telle sorte que le courant et la tension soient en phase.  
a) quelle est alors la valeur  $\omega_0$  de la pulsation du courant ?  
b) Donner la période  $T_0$  de ce circuit oscillant.
- 3- On ajoute dans le circuit, en série, un condensateur identique au précédent dans les conditions de la question 2.  
Quelle est la valeur  $T$  de la nouvelle période ?



## EXERCICE 3 :

Une corde est fixée par une de ses extrémités à une lame L vibrante à la fréquence  $N = 25 \text{ Hz}$  ; elle passe sur une poulie au point B et supporte un poids tenser P = 1 kg. sa masse linéique est  $\mu = 25.10^{-4} \text{ kg.m}^{-1}$ .



- 1- En envisageant la seule réflexion des ondes transversales en B, déterminer l'équation du mouvement d'un point M de la corde défini par  $BM = x$
- 2- En réalité des réflexions multiples se produisent en A et B  
a)- Pour quelle valeur particulière de la distance AB, obtient-on un phénomène stable ?  
b)- Décrire l'aspect de la corde pour  $AB = 1,6 \text{ m}$
- 3- La longueur de la corde étant toujours  $AB = 1,6 \text{ m}$ , quelle est la valeur  $P'$  du poids pour que l'on n'observe qu'un seul fuseau ?
- 4- La corde est observée par stroboscopie. Pour quelles fréquences des éclairs :  
a)- La corde paraît immobile ?  
b)- La corde semble effectuer un mouvement de fréquence 2 Hz dans le sens réel ?

## BACCALAUREAT SESSION DE JUILLET 2006 : SERIE D

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

Une solution aqueuse d'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$  a été obtenue en dissolvant  $10^{-4}$  mole de cet acide dans  $100 \text{ cm}^3$  d'eau.

- 1- a)- Déterminer la concentration molaire de cet acide.  
b)- Ecrire l'équation chimique de la réaction de dissolution.
- 2- Sachant que dans les conditions de l'expérience, le coefficient de dissociation de cet acide est  $\alpha$  :  
a)- Définir  $\alpha$ .  
b)- Pour  $\alpha = 0,12$ , calculer le pH de la solution obtenue ;

#### EXERCICE 2 :

Le potassium  $^{40}_{19}\text{K}$  est radioactif et se désintègre en donnant de l'argon  $^{40}_{18}\text{Ar}$ .

- 1- a)- Ecrire l'équation de cette réaction nucléaire.  
b)- De quel type de désintégration s'agit-il ?
- 2- Un échantillon contient initialement  $N_0$  atomes de potassium 40. Exprimer en fonction du temps les nombres  $N_{\text{K}}$  d'atomes de potassium 40 et  $N_{\text{Ar}}$  d'atomes d'argon 40 présents à une date  $t$  dans l'échantillon.
- 3- L'analyse de cet échantillon réalisé à la date  $t$  révèle qu'il contient des atomes d'argon 40 en nombre deux fois moins que les atomes de potassium 40. Calculer l'âge de l'échantillon.

Données : période radioactive ou « demi-vie » du potassium :  $T = 10^9 \text{ ans}$ .

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

Un pendule simple est constitué d'un fil  $L = 1 \text{ m}$  de longueur et d'une bille de masse  $m = 100 \text{ g}$  supposé ponctuelle. A partir de la position d'équilibre, on écarte ce pendule d'un angle  $\theta = 30^\circ$  et on l'abandonne sans vitesse initiale.

- 1- Quelle est la vitesse de la bille A quand elle passe par la verticale ?
- 2- En arrivant à la verticale, la bille A heurte de plein fouet une bille B au repos de masse  $m_B = 50 \text{ g}$ .
  - a)- Calculer les vitesses de A et B après le choc supposé parfaitement élastique.
  - b)- La bille B est placée sur le bord d'une table horizontale. Calculer la distance D entre le point de chute et la verticale passant par le point de départ de la bille B.

On donne :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ; hauteur de la table :  $h = 80 \text{ cm}$  ; l'action de l'aire est négligeable.

### EXERCICE 2 :

On réalise une expérience d'interférence à la surface de l'eau. Deux pointes distantes de  $3 \text{ cm}$  frappent la surface de l'eau en deux points  $S_1$  et  $S_2$  qui constituent ainsi deux sources de vibrations sinusoïdales en phase de même amplitude  $a = 2 \text{ mm}$  et de même fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$ . La célérité des ondes à la surface de l'eau est :  $v = 25 \text{ cm.s}^{-1}$ .

- 1- Calculer la longueur d'ondes des ondes issues de  $S_1$  et  $S_2$ .
- 2- Les équations horaires des mouvements de  $S_1$  et  $S_2$  sont :  $Y_{S1}(t) = Y_{S2}(t) = a \sin 2\pi ft$ .  
Un point M de la surface de l'eau est situé à la distance  $d_1$  de  $S_1$  et  $d_2$  de  $S_2$ .
  - a)- Etablir l'expression littérale de l'élongation du mouvement résultant au point M en supposant que les vibrations de  $S_1$  et  $S_2$  arrive en M avec la même amplitude.
  - b)- Calculer l'amplitude du mouvement de M si  $d_1 = 3 \text{ cm}$  et  $d_2 = 4 \text{ cm}$ . conclure.
  - c)- Déterminer le nombre de frange d'amplitude nulle entre  $S_1$  et  $S_2$ .

### EXERCICE 3 :

Une portion de circuit MN comprend en série : un conducteur ohmique de résistance  $R_1 = 75 \Omega$  et un condensateur de capacité  $C = 32 \mu\text{F}$ . Aux bornes M et N de cette portion de circuit, un générateur impose une tension sinusoïdale de fréquence  $f$ .

- 1- La tension efficace aux bornes du condensateur est  $U_C = 72 \text{ V}$  et l'intensité efficace du courant est  $I = 0,72 \text{ A}$ . Calculer :
  - a)- L'impédance du condensateur
  - b)- La fréquence de la tension sinusoïdale appliquée
  - c)- L'impédance de la portion du circuit MN
  - d)- Le facteur de puissance de la portion du circuit MN.
- 2- Pour la même fréquence  $f$ , quelle doit être la valeur de la résistance  $R_2$  d'un autre conducteur ohmique monté en série avec la portion MN pour que le facteur de puissance soit égale à 0,86 ?

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2007 : SERIE C

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

- 3- On associe l'électrode normale à hydrogène (ENH) avec une demi-pile du couple  $\text{Sn}^{2+}$ . L'électrode normale à hydrogène est le pôle positif.
- c)- Ecrire l'équation bilan des transformations chimiques dans la pile.
- d)- La force électromotrice de cette pile est  $E = 0,15 \text{ V}$ . quel est le potentiel redox normal du couple  $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}$  ?
- 4- On remplace l'électrode normale à hydrogène par la demi-pile  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  avec  $E_0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ .
- e)- Quel est le pôle positif de cette pile ?
- f)- Que vaut sa f.e.m.
- g)- Cette pile consomme-t-elle de l'étain ou du zinc ? Ecrire l'équation de la réaction.
- h)- La masse de l'électrode d'étain a varié d'un gramme. Calcule la variation de masse l'électrode de zinc pendant la même durée.

On donne les masses atomiques en g/mol :  $\text{Sn} = 119$  ;  $\text{Zn} = 65,4$ .

#### EXERCICE 2 :

Le noyau de  $^{2010}_{84}\text{Po}$  du polonium est instable. Il subit une désintégration  $\alpha$  en donnant un noyau de plomb ( $\text{Pb}$ ).

- 4- Ecrire l'équation de cette désintégration en indiquant les lois utilisées.
- 5- Calculer en MeV puis en joules l'énergie libérée lors de la désintégration d'un noyau de polonium.
- 6- La période de polonium 2010 est de 140 jours. On dispose à la date  $t = 0$ , d'un échantillon de polonium 2010 de masse  $m_0 = 2 \text{ g}$ .  
Calculer à la date  $t = 280$  jours :
- c)- Le nombre de noyau de polonium 2010 désintégrés.
- d)- Le volume d'hélium obtenu, volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression.

Données :

$$m_{\text{Po}} = 209,9369 \text{ u} ; m_{\text{Pb}} = 205,9296 \text{ u} ; m_{\alpha} = 4,0015 \text{ u} ; 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} ;$$
$$V_m = 22,4 \text{ L/mol} ; N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} ; 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

NB : l'hélium est un gaz monoatomique.

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

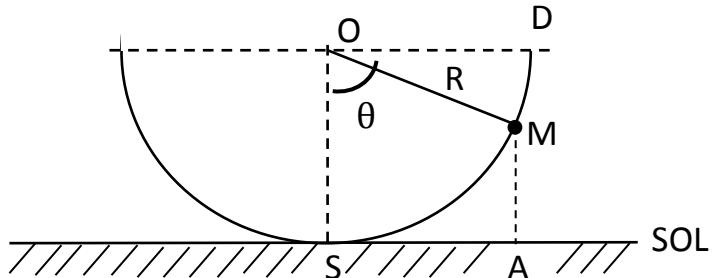
Une demi-sphère creuse d'épaisseur négligeable de centre O et de rayon R repose sur un plan horizontal en un point S. Elle est maintenue fixe dans cette position. Un solide de masse m, assimilable à un point matériel peut glisser sans frottement à la surface interne de la demie-sphère.

On désigne par M la position du solide et  $\theta$  l'angle formé par les rayons OS et OM. Partant du point D avec une vitesse nulle, le solide arrive en M avec une vitesse  $\vec{V}$  (voir schéma).

- 4- Donner l'expression de l'énergie mécanique en M en fonction de m, R, g,  $\theta$  et V. En déduire l'expression de la vitesse V, le système étant conservatif.
- 5- Calculer l'angle  $\theta$  pour une position de M telle que  $SA = R/2$ .
- 6- Calculer V pour cette position.

L'énergie potentielle est nulle sur le plan horizontal contenant le point S.

On donne  $g = 10 \text{ USI}$  ;  $R = 50 \text{ cm}$ .



### EXERCICE 2 : 4 points

Une bobine de résistance R et d'inductance L est d'abord alimenté sous une tension continue  $U_1 = 10 \text{ V}$  ; l'intensité du courant qui la traverse est  $I_1 = 0,5 \text{ A}$  ; puis sous une tension alternative de valeur efficace  $U_2 = 12 \text{ V}$  ; l'intensité efficace est  $I_2 = 0,06 \text{ A}$ . La fréquence du courant est  $N = 50 \text{ Hz}$ .

- 3- Déterminer l'impédance Z et l'inductance L de la bobine.
- 4- On monte en série avec cette bobine un condensateur de capacité C, le circuit RLC ainsi obtenu étant soumis à la tension précédente  $U_2$ , l'intensité efficace est  $I' = 0,09 \text{ A}$ . Le circuit étant capacitif :
  - c)- Déterminer l'impédance  $Z'$  du circuit RLC l'impédance  $Z_C$  du condensateur.
  - d)- Déterminer la capacité C du condensateur.

### **EXERCICE 3 :**

Deux fentes  $F_1$  et  $F_2$  parallèles sont distantes de  $a = 1 \text{ mm}$ . Elles sont éclairées par un pinceau lumineux issu d'un laser et on observe des interférences sur un écran situé à une distance  $D = 2 \text{ m}$  du plan des fentes.

- 4- Etablir l'expression de la différence de marche en un point  $M$  situé à la distance  $x$  du point O centre du point d'interférence de  $a, x$  et  $D$ .
- 5- Calculer l'interfrange  $i$  sachant que la longueur d'onde de la radiation est  $\lambda = 560 \text{ nm}$ .
- 6- On place derrière  $F_1$  une petite lame à face parallèles, d'épaisseur  $e$  et d'indice  $n = 1,5$ , les franges subissent une translation parallèlement à elles-mêmes. Dans quel sens se fait le déplacement ?

## BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2011 : SERIE D

### A-/ CHIMIE

#### EXERCICE 1 :

La réaction de décomposition du NOBr, à une température déterminer, selon l'équation :  
 $2\text{NOBr}_{(g)} \longrightarrow 2\text{NO}_{(g)} + \text{Br}_2_{(g)}$  fournit les résultats suivants :

t(s)	0	6,2	10,8	14,7	20,0	24,5
[NOBr] (mol. L <sup>-1</sup> )	0,0250	0,0198	0,0162	0,0144	0,0125	0,0112

1-  
n

se servant des résultats, calculer le temps de demi-réaction.

- 2- Sachant que la réaction est d'ordre deux :
- Calculer la constante de vitesse de la réaction
  - Ecrire la loi de vitesse de cette réaction
  - Déterminer le temps nécessaire à la disparition de 80% du réactif puis calculer la vitesse de disparition du réactif à cette date

#### EXERCICE 2 :

On dissout 2,3 g d'acide méthanoïque HCOOH dans l'eau pure de façon à obtenir 500 mL de solution. Toutes les mesures sont réalisées à 25°C. Le pH de cette solution est 2,4.

- a) Calculer la concentration molaire volumique de la solution préparée  
b) Montrer que l'acide méthanoïque est un acide faible  
c) Ecrire l'équation de dissociation de l'acide méthanoïque dans l'eau
- a) Faire l'inventaire de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution  
b) Calculer les concentrations molaires volumiques des différentes espèces chimiques
- a) Calculer le pka du couple HCOOH/HCOO<sup>-</sup>  
b) Le pka du couple CH<sub>3</sub>COOH/CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> est 4,7. Comparer les forces des acides méthanoïque (HCOOH) et éthanoïque (CH<sub>3</sub>COOH).

On donne en g.mol<sup>-1</sup> : C = 12 ; O = 16 ; H = 1

## B-/ PHYSIQUE

### EXERCICE 1 :

On considère un ressort élastique de masse négligeable de constante de raideur  $K = 26 \text{ N.m}^{-1}$  suspendu verticalement par l'une de ses extrémités à une potence. A l'autre extrémité, on fixe un solide (S) de masse m, le ressort s'allonge de  $\Delta l_0$ .

- 1- Ecrire la relation donnant l'allongement  $\Delta l_0$  du ressort à l'équilibre en fonction de K, m et g.
- 2- Le solide (S) est écarté de sa position d'équilibre de 3 cm vers le bas, puis lâché sans vitesse initiale à la date  $t = 0$ . La période des oscillations libres est  $T = 0,52 \text{ s}$ .
  - a)- Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide (S).
  - b)- Déterminer la masse de ce solide.
- 3- Déterminer l'équation horaire du mouvement de (S).
- 4- Trouver la vitesse du solide (S) au premier passage par la position d'équilibre.

On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

### EXERCICE 2 :

L'extrémité A d'une corde élastique est animé d'un mouvement vibratoire dont l'élargissement instantanée exprimée en mettre est  $y_A = 4 \cdot 10^{-2} \sin 20\pi t$ .

- 1- Déterminer l'amplitude, la période, la fréquence et la phase initiale du mouvement de A.
- 2- La célérité du mouvement vibratoire est  $C = 2,5 \text{ m/s}$ . Déterminer :
  - a)- La longueur d'onde du mouvement vibratoire.
  - b)- L'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde situé à une distance  $d = 62,5 \text{ cm}$  de A.
- 3- On considère un point N situé à 93,75 cm de A. Comparer les mouvements de M et N à celui de A.

### EXERCICE 3 :

- 1- Un conducteur ohmique de résistance  $R = 20 \Omega$  est parcouru par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$ , d'intensité instantanée  $i(t) = 2\sqrt{2} \cos \omega t$ .  
Donner l'expression de la tension instantanée aux bornes du conducteur ohmique
- 2- On monte en série avec le conducteur ohmique précédent, un condensateur de capacité  $C = 2 \cdot 10^{-4} \text{ F}$ . L'ensemble est parcouru par le courant alternatif précédent.
  - a)- Faire le schéma du circuit.
  - b)- Calculer l'impédance du circuit ainsi constitué
  - c)- Déterminer le déphasage de la tension aux bornes des deux dipôles par rapport à l'intensité.
  - d)- Etablir l'expression de la tension instantanée  $u(t)$ .
- 3- Calculer la puissance moyenne consommée dans le circuit.