

## CHIMIE (9 points)

### Exercice 1 (3,5 points)

Les amides aliphatiques saturés obéissent à la formule générale  $C_nH_{2n+1}ON$  où  $n$  représente le nombre d'atome de carbone.

1. a. Déterminer la formule brute des amides aliphatiques saturés pour  $n=3$ .
- b. Donner la formule brute semi-développée et le nom de chacun des amides répondant à cette formule brute.
2. On réalise deux expériences aboutissant chacune à la formation d'un amide de formule brute  $C_3H_7ON$ . On notera ( $A_1$ ) et ( $A_2$ ) les isomères des amides obtenus.

Première expérience : l'amide ( $A_1$ ) est obtenu par réaction entre la méthanimine  $CH_3NH_2$  en excès et un chlorure d'acyle noté (B).

- a<sub>1</sub>. Déterminer, en le justifiant, la formule semi-développée de (B) et donner son nom.
- b<sub>1</sub>. Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction chimique qui se produit entre (B) et  $CH_3NH_2$ .

Deuxième expérience : l'amide ( $A_2$ ) est obtenu par réaction entre l'ammoniac  $NH_3$  en excès et un anhydride d'acide noté (D).

- a<sub>2</sub>. Déterminer, en le justifiant, la formule semi-développée de (D) et donner son nom. Identifier alors ( $A_2$ ).
- b<sub>2</sub>. Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction chimique qui se produit entre (D) et  $NH_3$ .

### Exercice 2 ( 5,5 points)

On réalise la pile électrochimique symbolisée par  $Fe|Fe^{2+}, [0,10 \text{ mol.L}^{-1}]||Cd^{2+}, [0,10 \text{ mol.L}^{-1}]|Cd$  réalisée à  $25^\circ C$ . La fem de la pile mesurée dans ces conditions est  $E_1 = +0,04V$ . Les deux compartiments ont le même volume  $V=200mL$

1.
  - a) Faire le schéma de la pile
  - b) Ecrire l'équation de la réaction associée à la pile
  - c) Déterminer la fem normale de la pile
  - d) Dans quel sens circule le courant dans le circuit extérieur, quels sont les porteurs de charges responsables de la circulation du courant dans le circuit intérieur
  - e) On donne  $E_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44V$ , en déduire le potentiel redox standard du couple  $Cd^{2+}/Cd$
  - f) Donner une expérience permettant de mesurer  $E_{Fe^{2+}/Fe}^0$
2. La pile est usée, calculer  $K$ , quel est l'état du système. Déterminer les concentrations molaires des ions  $Fe^{2+}$  et  $Cd^{2+}$
3. Une fois la pile usée, on enlève 180 mL du compartiment de droite puis on complète avec de l'eau pure jusqu'à obtenir 200 mL de solution, on maintient constante les concentrations dans le compartiment de gauche.
  - a) Comment va évoluer la fem de la pile, justifier la réponse

- b) Déterminer sa nouvelle fem notée  $E_2$ , expliquer l'inversion des polarités
- c) On reprend la même expérience en modifiant à chaque fois la concentration en ions  $\text{Cd}^{2+}$  et en maintenant constante celle des ions  $\text{Fe}^{2+}$ . Donner l'allure du graphe :  $E = f(\log([\text{Cd}^{2+}])$  avec  $[\text{Fe}^{2+}] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  Préciser la valeur de la pente.

**PHYSIQUE ( 11 points)**

**Document texte ( 2, 5 points)**

## Prendre en compte le phénomène de diffraction

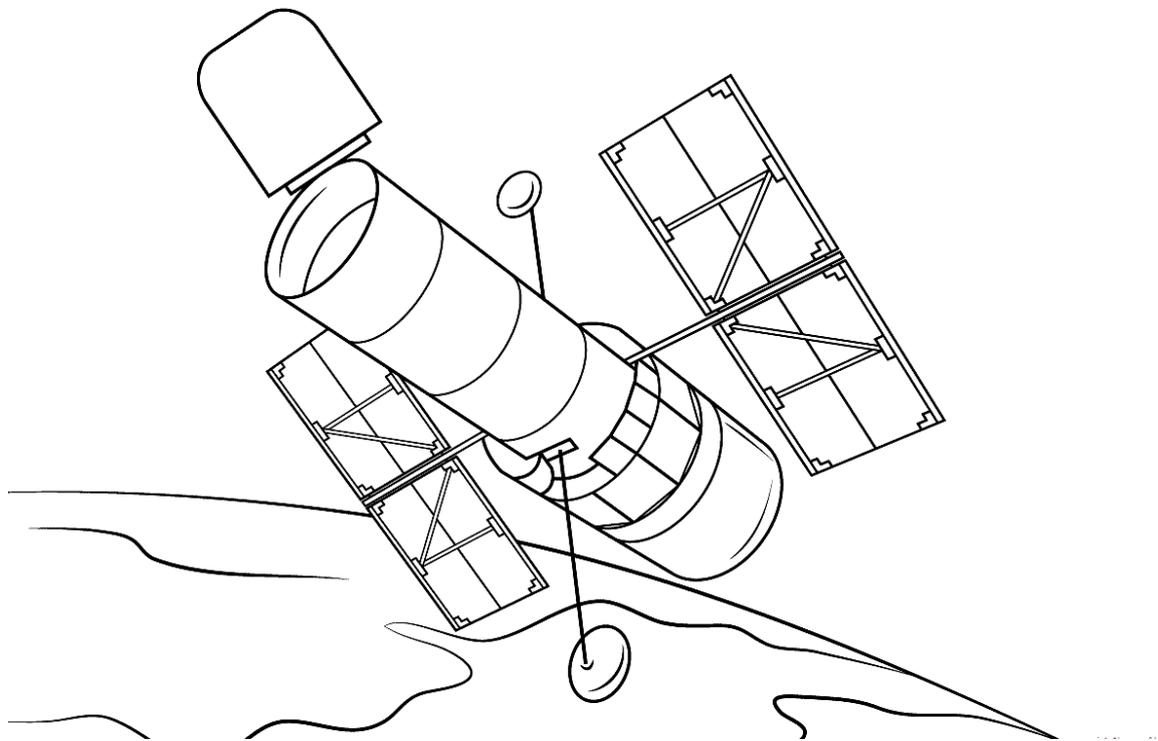
Il est nécessaire de prendre en compte les phénomènes de diffraction acoustique pour diminuer les niveaux sonores dans les bureaux, les locaux industriels ; la diffraction apparaît avec les arêtes, les portes...

La diffraction est une perturbation qui affecte les ondes lumineuses lorsque celles-ci passent à proximité d'un obstacle. Plus on ferme le diaphragme d'un appareil photographique et plus les effets de la diffraction sont gênants.

Les performances d'un télescope sont limitées par les problèmes de diffraction.

Les télescopes donnent des étoiles une image qui est une tache de diffraction, de taille inversement proportionnelle au diamètre du miroir (plus le diamètre du miroir est grand, moins la diffraction est importante). La figure de diffraction obtenue limite l'aptitude du télescope à séparer les images de deux points très proches.

Pour avoir des images plus lumineuses, on fabrique des télescopes avec des miroirs de grand diamètre. Plus le diamètre est grand, plus le télescope reçoit de lumière et moins il y a de diffraction : Hubble est ainsi un télescope de 2,4 m de diamètre, le VLT fait 8,2 m de diamètre.



Répondre aux questions suivantes en se basant sur le texte et vos connaissances de cours.

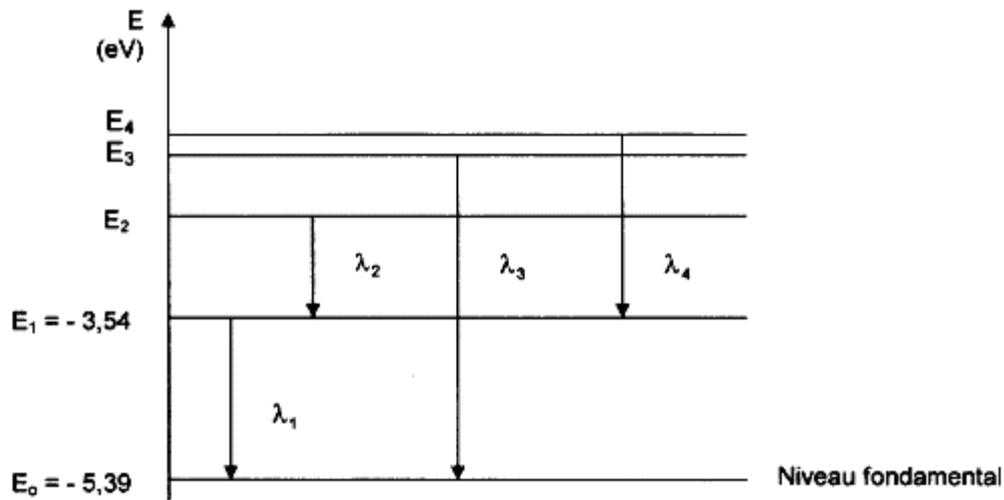
1. Définir le phénomène de diffraction
2. Comment se forme l'image d'une étoile sur un télescope, pourquoi ses performances sont elles limitées

3. Pourquoi doit-on fabriquer des télescopes avec des miroirs de grands diamètres

4. Comment peut-on limiter les niveaux sonores dans les bureaux.

**Exercice 1 (3,5 points)**

Le graphe ci-dessous représente les niveaux d'énergie simplifiés de l'atome de Lithium

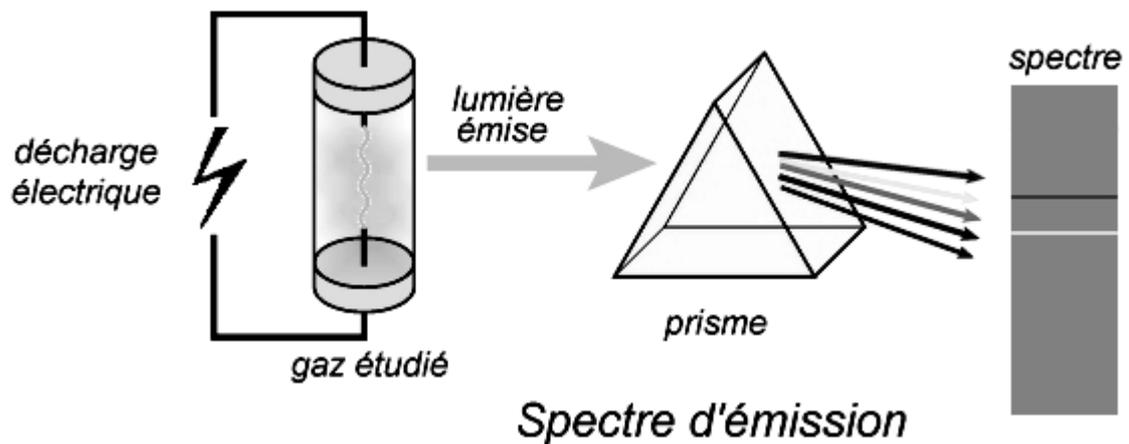


On donne :  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$  ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

Les longueurs d'onde associées à ces transitions sont :

$\lambda_1$  ;  $\lambda_2=812 \text{ nm}$  ;  $\lambda_3 = 323 \text{ nm}$  ;  $\lambda_4 =610 \text{ nm}$ .

1. S'agit-il d'un spectre d'émission ou d'absorption
2. a) Exprimer  $\lambda_2$  en fonction de  $E_1$  et  $E_2$   
b) En déduire  $E_2$
3. Déterminer  $E_3$  et  $E_4$
4. Déterminer  $\lambda_1$
5. Un atome de Lithium dans son état fondamental est irradié avec la radiation  $\lambda = 0,230\mu\text{m}$ 
  - a) Déterminer l'énergie correspondante en eV
  - b) Décrire ce qui se produit, quel sera l'état de l'atome
  - c) La radiation  $\lambda_5=0.460\mu\text{m}$  interagit-elle avec l'atome de Lithium

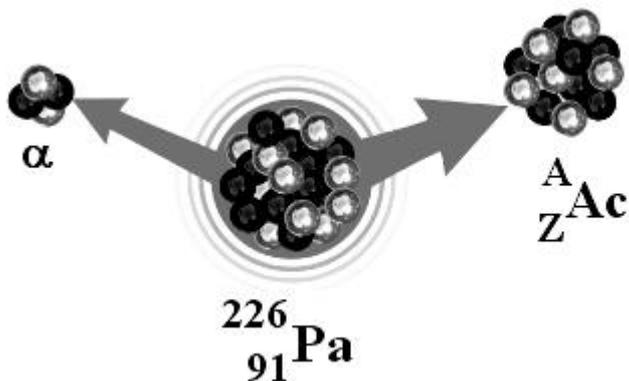


### Exercice 2 (5 points)

Données  $c=3.10^8\text{m.s}^{-1}$   $e=1,6.10^{-19}\text{C}$   $1\text{u}=931,5\text{MeV.c}^{-2}$   $m_p=1,00727\text{u}$   $m_n=1,00868\text{u}$   
 $m_\alpha=4,0015\text{u}$   $m({}^{226}_{91}\text{Pa})=225,978\text{u}$   $m({}^A_Z\text{Ac})=221,669\text{u}$   $1\text{mois}=30\text{jour}$   
 $N_A=6,022.10^{23}\text{mol}^{-1}$

Le protactinium  ${}^{226}_{91}\text{Pa}$  est radioactif  $\alpha$  il conduit à l'actinium  ${}^A_Z\text{Ac}$  sa période est  $T=1,8\text{mois}$

1.
  - a) Calculer la valeur de l'énergie de liaison par nucléon  $E_A({}^{226}_{91}\text{Pa})$  du  ${}^{226}_{91}\text{Pa}$
  - b) Comparer, sans calcul,  $E_A({}^{226}_{91}\text{Pa})$  et  $E_A({}^A_Z\text{Ac})$ . Justifier la réponse
2.
  - a) Ecrire l'équation de la réaction radioactive qui se produit. Déterminer A et Z, préciser les lois utilisées
  - b) On détecte la formation de photon  $\gamma$  d'énergie W, expliquer
  - c) L'ordre de grandeur de W est-il du MeV ou de l'eV, justifier
3. L'activité d'un échantillon comportant  $N_1$  noyaux de  ${}^{226}_{91}\text{Pa}$  à un instant  $t_1$  est  $A_1=1,485.10^{13}\text{Bq}$ 
  - a) Déterminer en  $\text{jour}^{-1}$  et en  $\text{s}^{-1}$  la valeur de la constante radioactive  $\lambda$
  - b) Montrer que l'activité  $A_2$  de  ${}^{226}_{91}\text{Pa}$  à un instant  $t_2$  s'écrit :  $A_2=A_1e^{-\lambda(t_2-t_1)}$
  - c) Quelle est la durée nécessaire pour obtenir une activité  $A_2=9,285.10^{11}\text{Bq}$
4.
  - a) Exprimer le nombre de particules  $\alpha$  émises  $N_\alpha$  en fonction de  $N_1$ ,  $t_1$  et  $t_2$  et  $\lambda$
  - b) Déterminer  $N_1$
  - c) En déduire  $N_\alpha$



*Bon travail et bon courage  
Mes vœux de réussite au bac  
Chebbi Rachid*