

**Chimie : (08 points)**

**Exercice N°1 : (03,5 points) :**

Toutes les expériences sont réalisées à 25°C.

On donne  $K_e = 10^{-14}$  ;  $M(\text{Na})=23 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O})= 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $M(\text{H})= 1 \text{ g.mol}^{-1}$

1°/ On dissout **une masse m** d'hydroxyde de sodium (soude **NaOH**) dans l'eau distillée pour obtenir une solution S de volume  $V_s= 250 \text{ cm}^3$  et de **pH = 13**.

a- Préciser les espèces chimiques présentes **dans S** et calculer leurs molarités. **(0,75pt/A,B)**

**Les ions hydronium et hydroxydes et les ions  $\text{Na}^+$**

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \text{ et } [\text{OH}^-] = [\text{Na}^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

b- En déduire la concentration molaire  $C_b$  de la solution. **(0,25pt/B)**

**La base est forte**  $C_b = [\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

c- Calculer la masse **m de soude** dissoute. **(0,5pt/B)**

$$C_b = \frac{n}{V_s} = \frac{m}{M \times V_s} \Rightarrow m = C_b \times M \times V_s = 0,1 \times 40 \times 0,25 = 1 \text{ g}$$

2°/ Cette solution S est utilisée pour doser une solution S' d'acide chlorhydrique de concentration **molaire  $C_a$  inconnue**. Il faut verser un volume  $V_{be} = 30 \text{ cm}^3$  de S pour neutraliser totalement un volume  $V_a = 20 \text{ cm}^3$  de S'.

a- Ecrire l'équation de la réaction mise en jeu. **(0,25pt/A)**



b- Calculer, en le justifiant, la concentration **molaire initiale  $C_a$**  de la solution S'. **(0,75pt/B)**

**D'après l'équation :**

$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = n_{\text{OH}^-} \Rightarrow C_a V_a = C_b V_{be} \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_{be}}{V_a} = \frac{0,1 \times 30}{20} = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$$

c- En déduire le **pH initial** de S'. On donne :  $1,5 = 10^{0,18}$ . **(0,5pt/A,B)**

**L'acide est fort :**

$$C_a = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 0,15 = 1,5 \cdot 10^{-1} = 10^{0,18} \cdot 10^{-1} = 10^{-0,82} \Rightarrow \text{pH} = 0,82$$

d- Que peut-on dire du pH à l'équivalence. Justifier **(0,5pt/C)**

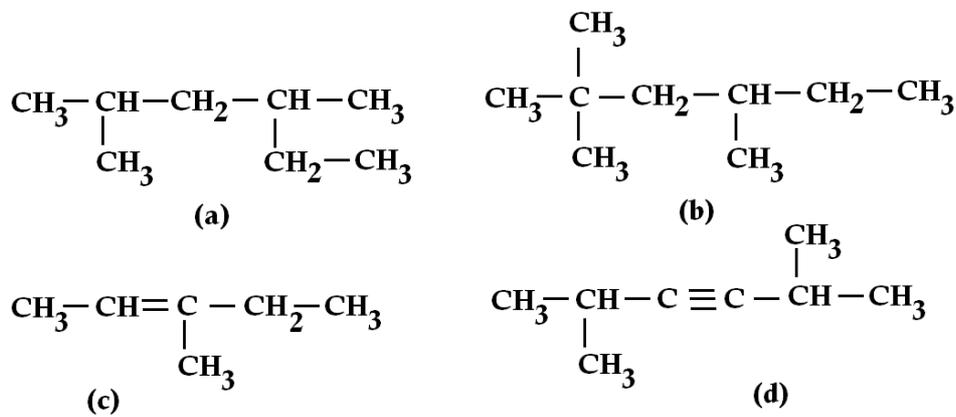
**A l'équivalence :**

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \Rightarrow \text{pH} = 7$$

**Exercice N°2 : (04,5 points) :**

On donne :  $M(\text{C})=12 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $M(\text{H})= 1 \text{ g.mol}^{-1}$

1°/ On donne les f.s.d (formules semi-développées) suivantes de quelques hydrocarbures.



a- Classifier ces hydrocarbures par famille. (0,75 pts/A)

(a) et (b) la famille des alcanes ; (c) famille des alcènes et (d) famille des alcynes

b- Nommer ces hydrocarbures. (1,0 pt/A)

(a) : 2,4-diméthylhexane ; (b) : 2, 2,4triméthylhexane

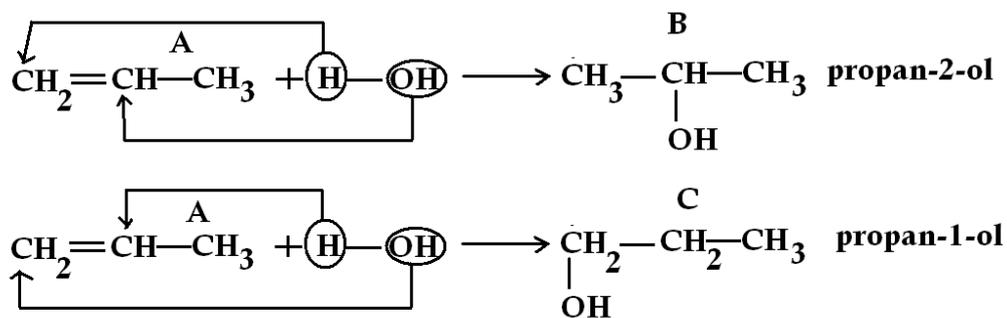
(c) : 3-méthylpent-2-ène ; (d) : 2,5-diméthylhex-3-yne

2°/ Un alcène A de masse molaire  $M = 42 \text{ g.mol}^{-1}$  subit **une hydratation** (ajout d'eau) et donne deux composés B et C.

a- Déterminer la formule brute de A ainsi que sa f.s.d et son nom. (1,0 pt/A, B)

L'alcène a pour formule brute  $C_nH_{2n}$  donc  $M = 14n \Rightarrow n = \frac{M}{14} = 3$  d'ou A :  $C_3H_6$

b- Ecrire les équations d'hydratation de cet alcène en utilisant les f.s.d et identifier les composés B et C. (1,0pt/A)

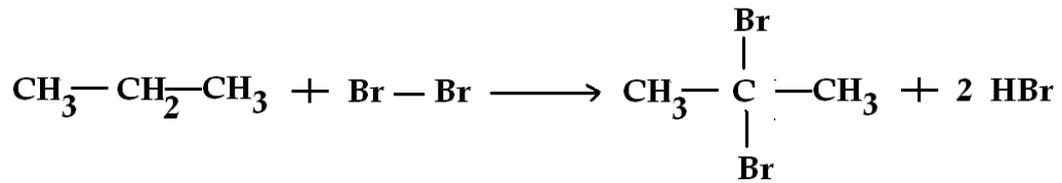


3°/ Cet alcène A subit une **hydrogénation** catalytique et donne **un composé D** de masse molaire  $M' = 44 \text{ g.mol}^{-1}$  et D une réaction avec le **dibrome  $Br_2$**  et donne le composé E appelé le **2,2 - dibromopropane**.

a- Déduire la f.s.d de D. (0,25 pt/A)

Au cours d'une hydrogénation le nombre de carbone ne change pas donc  $n=3$ , le composé d est le  $C_3H_8$  c'est le propane.

b- Ecrire l'équation de la réaction de D avec le **dibrome** en utilisant les f.s.d. (0,5pt/A)



## Physique : (12 points)

### Exercice N°1 : (05 points)

Un jeu consiste à envoyer le plus fort possible à l'aide d'un ressort comprimé, un chariot sur des rails afin qu'il atteigne une cible placée en D à la hauteur H du sol AB.

Les rails possèdent une partie horizontale  $AB=0,5\text{m}$ . Sur cette partie, le chariot se déplace avec une force constante  $\vec{F}$  horizontale de valeur **12N**, parallèle et de même sens que le vecteur vitesse du chariot.

Le chariot est de masse  $M=0,5\text{kg}$  et la cible est placée à une hauteur  $H=1\text{m}$  du sol. On prendra  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$  et on considère que tous les frottements sont négligeables de A à D

1°/ Calculer le travail de chacune des forces  $\vec{F}$ ,  $\vec{P}$  et  $\vec{R}$  appliquées sur le chariot le long de AB.

**(1,5 pt/A,B)**

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \times \overline{AB} = \|\vec{F}\| \cdot AB \cos(\vec{F}, \overline{AB}) = \|\vec{F}\| \cdot AB = 12 \times 0,5 = 6 \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = 0 \text{ J car } \vec{P} \perp \overline{AB}$$

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{R}) = 0 \text{ J car } \vec{R} \perp \overline{AB}$$

2°/ Calculer le travail du poids du chariot au cours du déplacement de B à D. Indiquer sa nature. **(0,5 pt/A,B)**

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = \vec{P} \times \overline{BD} = \|\vec{P}\| \cdot BD \cos(\vec{P}, \overline{BD}) = -\|\vec{P}\| \cdot BD = -M \|\vec{g}\| \cdot H = -0,5 \times 10 \times 1 = -5 \text{ J}$$

**C'est un travail résistant.**

3 °/

a) Quelle est le type d'énergie  $E_1$  emmagasinée par le ressort comprimé et quels sont les facteurs dont dépend cette énergie ? **(1,0pt/A)**

**$E_1$  est une énergie potentielle élastique  $E_{pe}$ , elle dépend de  $K$  et  $x$**

b) En quelle forme d'énergie se transforme  $E_1$  quand le chariot se met en mouvement ? **(0,5pt/A,C)**

**$E_1$  se transforme en une énergie cinétique  $E_c$ .**

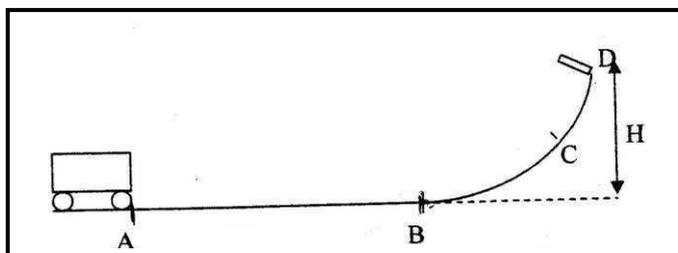
c) Quelles sont les différentes formes d'énergie  $E_B$ ,  $E_C$  et  $E_D$  du chariot quand il est respectivement en B, C et D ? Quels sont les facteurs dont dépend chaque forme d'énergie **(1,5 pts/A,C)**

**$E_B$  : énergie cinétique, elle dépend de  $M$  et  $V_B$**

**$E_C$  ; énergie cinétique et potentielle de pesanteur, elle dépend de  $M$ ,  $g$ ,  $V$  et  $H$**

**$E_D$  : Énergie potentielle de pesanteur, elle dépend de  $M$ ,  $g$  et  $H$**

(Le sol est pris comme origine pour l'énergie potentielle de pesanteur  $E_{pp}=0\text{J}$ )



## Exercice N°2 : (07 points)

Noté Bien : Les parties A et B sont indépendantes.

### Partie A : (02,5 points)

Un faisceau lumineux issu d'une **source S** se propage dans l'air, il rencontre la surface d'un **miroir plan M** comme l'indique **la figure (1) page 4/4**.

1°/ Que subit ce faisceau à la surface du miroir ? (0,25pt/A)

*Le faisceau à la surface du miroir subit une réflexion totale.*

2°/ Le point S est-il un point objet ou un point image ? Préciser sa nature. (0,5pt/A,C)

*Le point S est un objet, il appartient à l'espace objet et il est réel car il se trouve à l'intersection des rayons incidents.*

3°/ Sachant que la distance qui sépare la source S du plan du miroir est **d=50 cm**

a) Déterminer la distance D qui sépare S de S' point image de S par le miroir. (0,5pt/B)

*D=2d = 100 cm*

b) Compléter la marche du faisceau lumineux sur **la figure (1) page 4/4** et représenter S'. (1pt/A) (voir figure1)

c) Quelle est la nature de l'image S'. (0,25pt/A)

*L'image S' de S à travers le miroir est virtuelle car elle est située à l'intersection des prolongements des rayons émergents du miroir.*

### Partie B :(04,5 pts)

Un bloc en plexiglas de forme parallélépipédique et d'indice de réfraction par rapport à l'air est **n= 1,47** repose sur l'une de ses faces comme l'indique **la figure (2) page4/4**.

Sur la surface verticale contenant l'arrête **AD** on fait tomber un rayon lumineux sous une incidence de **i<sub>1</sub> = 30°** en **I<sub>1</sub>**, il se réfracte dans le **plexiglas** et tombe en **un point I<sub>2</sub>** de la surface contenant **AB** faisant un angle **i<sub>3</sub>** avec la normale à cette surface.

1°/ Enoncer la deuxième loi de Descartes relative à la réfraction. (0,5pt/A)

$$\sin i_1 = n \sin i_2$$

2°/ Calculer l'angle de réfraction **i<sub>2</sub>**. (1,0pt/A,B)

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 30}{1,47} = \frac{0,5}{1,47} = 0,34 \Rightarrow i_2 = 20^\circ$$

3°/ Déduire l'angle **i<sub>3</sub>**. (0,5pt/B)

$$180^\circ = i_2 + i_3 + 90^\circ \Rightarrow i_3 = 90^\circ - i_2 = 70^\circ$$

4°/

a) Calculer l'angle de **réfraction limite**  $\lambda = i_l$  du plexiglas. (1,0pt/A,B)

$$\sin 90^\circ = n \sin i_1 \Rightarrow \sin i_1 = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,47} = 0,68 \Rightarrow i_1 = \lambda = 42,8^\circ$$

b) Le rayon lumineux peut-il passer à l'air en **I<sub>2</sub>** ? Justifier. (0,5 pt/A,C)

*Non, il ne passerait pas dans l'air, le rayon lumineux se réfléchit totalement car  $i_3 > i_l = \lambda$*

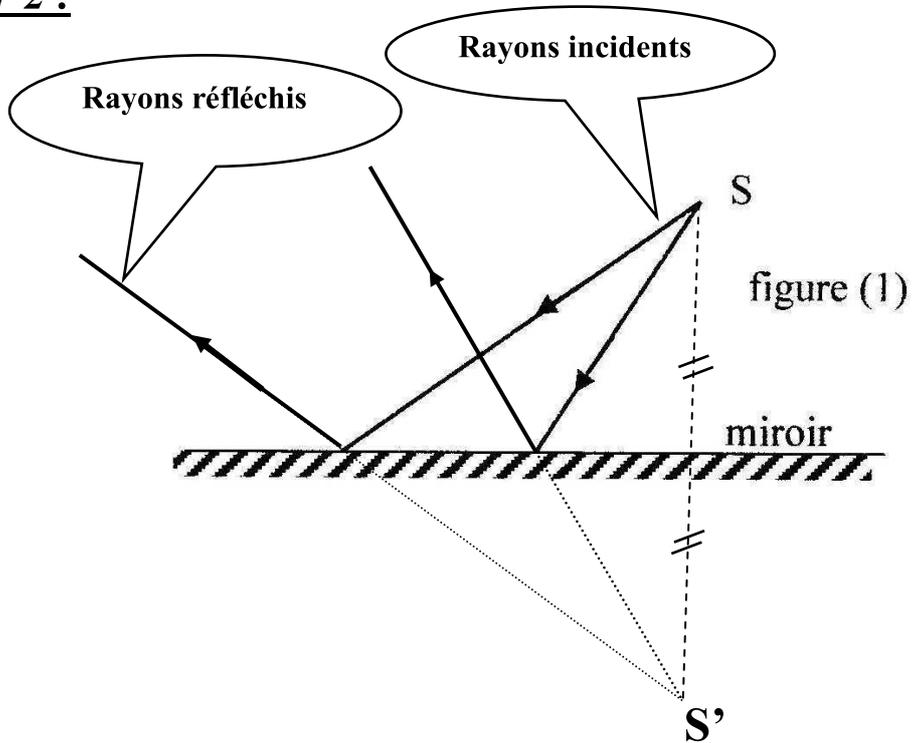
c) Tracer la marche des rayons sur **la figure (2) page4/4**. (1,0pt/A)



**A rendre avec la copie**

**Exercice N°2 :**

**Partie A :**



**Partie B :**

