

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 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)

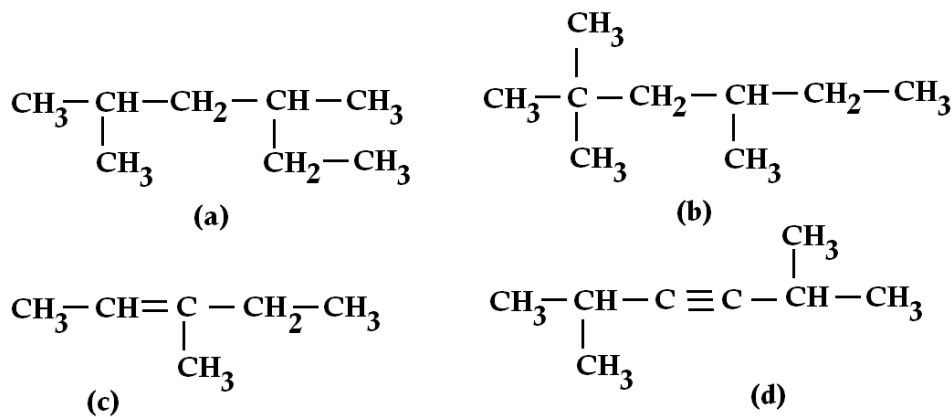
A l'équivalence :

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

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) : 2,2,4-triméthylhexane

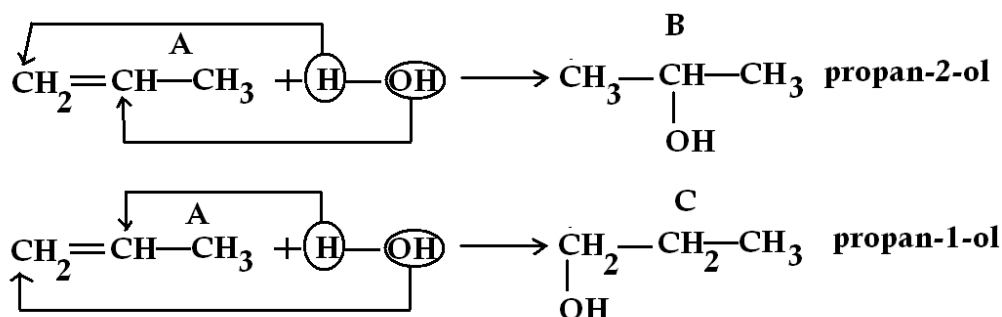
(c) : 3-méthylpent-2-ène ; (d) : 2,5-diméthylhex-3-yne

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)

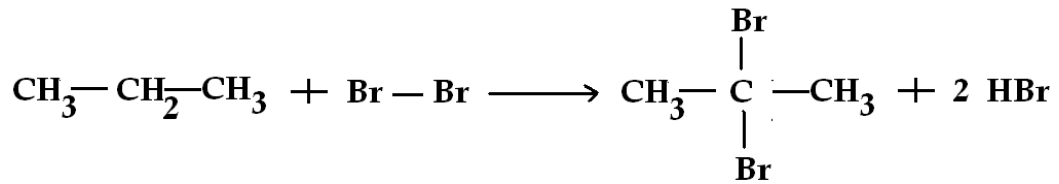


3°/ Cet alcène A subit une **hydrogénation** catalytique et donne un composé D de masse molaire $M' = 44 \text{ g.mol}^{-1}$ et D une réaction avec le **dibrome** Br_2 et donne le composé E appelé le **2,2 - dibromopropane**.

a- Dédurre 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 $\text{AB}=0,5\text{m}$. 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 $\text{M}=0,5\text{kg}$ et la cible est placée à une hauteur $\text{H}=1\text{m}$ 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)

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

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

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

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

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

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 .

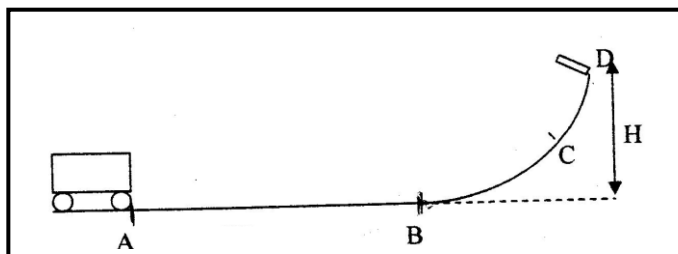
c) Quelles sont les différentes formes d'énergie E_B , E_C et E_D du chariot quand il est respectivement en B, C et D ? Quels sont les facteurs dont dépend chaque forme d'énergie **(1,5 pts/A,C)**

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 $d=50\text{ cm}$

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

$D=2d = 100\text{ cm}$

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'arête AD on fait tomber un rayon lumineux sous une incidence de $i_1 = 30^\circ$ en I₁, il se réfracte dans le plexiglas et tombe en un point I₂ de la surface contenant AB faisant un angle i_3 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_2 . (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_3 . (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 $\lambda=i_\ell$ 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 I₂ ? Justifier. (0,5 pt/A,C)

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

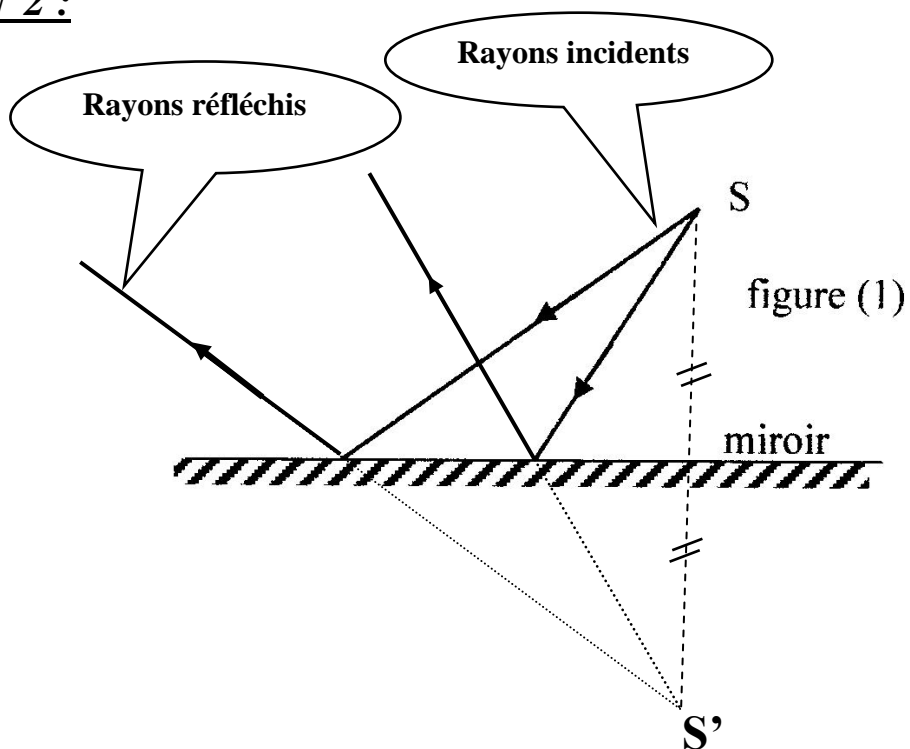
c) Tracer la marche des rayons sur la figure (2) page4/4. (1,0pt/A)



A rendre avec la copie

Exercice N°2 :

Partie A :



Partie B :

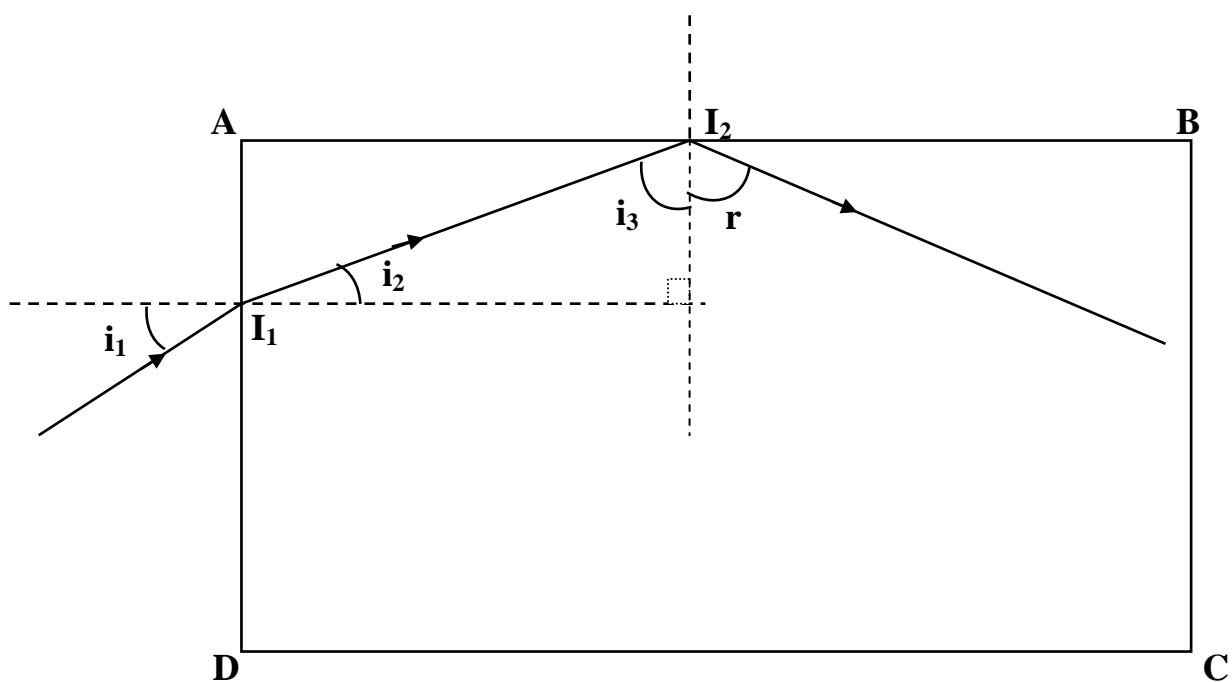


figure (2)