

DEVOIR DE SYNTHESE

Matière : SCIENCES PHYSIQUES

3^{eme}
DUREE
2^H

Tomesire

CLASSES
2^{me}- Sc

Professeurs M^{me} : FENDRIS - KAMOUN T - KCHAOU N - ZRIBI F M^{me} : KAMMOUN M - SAFLI L - SLEIMI A - TAKHOUNI M - YOUSSEFI M

CHIMIE (8 points)

On donne : Masse molaire de l'acide bromhydrique $M_{HBr} = 81 \text{ g.mol}^{-1}$; $[OH] \cdot [H_3O^+] = 10^{-14}$ à 25°C et les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : C = 12, H = 1 et Cl = 35,5.

Exercice n°1(4,5 points)

- I)** Un élève passionné par la chimie, se demande si deux solutions d'acides différents, mais de même concentration, ont le même pH. Il dispose d'une solution d'acide bromhydrique HBr (S_1) et d'une solution d'acide fluorhydrique HF (S_2) de même concentration molaire C. Il mesure un $pH_1 = 1,3$ pour (S_1) et un $pH_2 = 2,25$ pour (S_2).
1°) Déterminer la concentration des ions Hydronium H_3O^+ dans chacune des solutions.
2°) Comparer les forces des deux acides. Justifier.
3°) Sachant que l'un des acides est fort, déterminer la concentration C.
4°) Ecrire l'équation de la réaction de chacun de ces acides avec l'eau.
II) En fait la solution (S_1) a été préparée à partir d'une solution (S_0) de concentration C_0 dont on a oublié la valeur. Pour retrouver la valeur de C_0 , l'élève procède comme suit.

- Il prépare à partir de (S_0) la solution (S_1) de concentration molaire $C = \frac{C_0}{100}$

- Il préleve un volume $V_A = 10 \text{ mL}$ de la solution (S_1) qu'il dose par une solution (S_B) d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $C_B = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

L'équivalence est obtenue lorsque le volume de la solution (S_B) versé est égal à $V_{BE} = 5 \text{ mL}$.
 1°) Proposer une méthode expérimentale permettant de préparer 1L de la solution (S_1) préciser les vergeries les mieux utilisées parmi la liste suivante :

(fiole jaugeée de 11 ml ; écouviette graduée de 10 ml ; erlenmeyer de 11 l ; pipette jaugeée de 10 ml).

2°) a- Ecrire l'équation de la réaction du dosage effectué

b- Définir l'équivalence acido-basique, puis retrouver la valeur de la concentration molaire C de la solution (S_1).

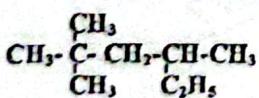
c- En déduire la concentration molaire C_0 de la solution (S_0).

d- Calculer la masse m_0 d'acide bromhydrique dissoute dans un litre de la solution (S_0).

3°) L'élève a dépassé par erreur le volume nécessaire à l'équivalence, il mesure le pH du mélange, il trouve $pH_M = 11$. Déterminer le volume de base ajouté après l'équivalence.

Exercice n°2 (3,5 points)

- I) Donner le nom et la famille des formules semi développées suivantes :



(a)

(b)

- II) L'éthane subit une réaction de substitution par le dichlore Cl₂.**

1°) Rappeler les conditions expérimentales de cette réaction de substitution.

2°) Préciser la famille d'hydrocarbure qui est concernée par la réaction de substitution.

3°) Sachant que le dérivé de substitution a pour formule brute C₂H_{6-x}Cl_x.

 - a- Donner l'expression de la masse molaire moléculaire en fonction de x.
 - b- Sachant que le pourcentage massique en chlore dans le dérivé de substitution est %Cl = 71,71%. Montrer qu'il s'agit d'un dérivé dichloré.
 - c- Ecrire les formules semi développées possibles du dérivé dichloré obtenu.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice n°1(6,5 points)

On donne : $\|\bar{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Une voiture de masse $M = 10^3 \text{ kg}$ est remorquée par un camion comme l'indique la figure 1 de l'annexe.

I) Le long d'un parcours horizontal AB, la tension \bar{T} du câble de remorquage de valeur

$\|\bar{T}\| = 4.10^3 \text{ N}$ fait un angle $\alpha = 60^\circ$ avec le sol horizontal AB . (Voir figure 2 de l'annexe)

Au cours du remorquage, la roue de la voiture de diamètre $D = 64\text{cm}$ effectue un mouvement circulaire uniforme dont la valeur de sa vitesse angulaire $\omega = 300 \text{ tour}.\text{min}^{-1}$.

1°) a- Calculer la vitesse angulaire en rad.s^{-1} .

b- Montrer que la vitesse linéaire d'un point du pneu de la roue qui est en contact avec le sol est $v = 36 \text{ km.h}^{-1}$.

On suppose que cette vitesse garde la même valeur le long de ce parcours.

2°) a- Calculer la puissance mécanique développée par la tension \bar{T} du câble le long du trajet AB.

b- Calculer la durée du parcours AB sachant que pendant ce parcours la roue de la voiture a effectué $4,5.10^3$ tours.

c- Calculer le long du parcours AB, le travail de la tension \bar{T} du câble et celui du poids de la voiture.

| | |
|----------------|-----|
| A ₁ | 0,5 |
| A ₂ | 0,5 |

| | |
|----------------|------|
| A ₂ | 0,75 |
| A ₂ | 0,5 |

| | |
|----------------|---|
| A ₂ | 1 |
|----------------|---|

II) Après le parcours AB, le système (voiture, camion de remorquage) aborde une route rectiligne BC qui fait un angle $\theta = 10^\circ$ avec l'horizontal. Il garde la même valeur de la vitesse ($v = 36 \text{ km.h}^{-1}$) tout le long de cette route. Le câble garde la même direction avec le sol BC ($\alpha=60^\circ$).

Le parcours BC s'est fait pendant une durée $\Delta t = 5\text{min}$. (Voir figure 3 de l'annexe).

1°) Calculer la distance BC parcourue par la voiture.

2°) Calculer le travail du poids de la voiture.

3°) La valeur des travaux résistants $|W_r| = 9,7.10^6 \text{ J}$. Montrer que la valeur de la résultante des forces de frottements (Composante tangentielle de la réaction) du sol sur les pneus de la voiture est $\|\bar{F}\| = 1,5.10^3 \text{ N}$.

4°) a- Rappeler le principe d'inertie (1^{re} loi de Newton).

b- Calculer alors la nouvelle valeur de la tension du câble.

| | |
|----------------|-----|
| A ₂ | 0,5 |
| A ₂ | 0,5 |
| C | 1 |

| | |
|----------------|------|
| A ₁ | 0,25 |
| C | 1 |

Exercice n°2(5,5 points)

On donne : $n_{\text{liquide}} = 1,35$ et $n_{\text{verre}} = 1,5$

NB : Les figures 4 et 5 de l'annexe sont représentées à l'échelle.

Un enfant dispose d'un aquarium contenant un liquide et des poissons. Il désire que l'eau de ce dernier soit la plus illuminée possible. Il réalise alors un dispositif permettant de réaliser son objectif.

Il dispose d'une source de lumière S, d'un demi-cylindre en verre et de deux miroirs plans M_1 et M_2 (M_1 : mobile autour d'un axe (Δ) perpendiculaire au plan de la feuille, faisant un angle de 10° par rapport à la verticale et M_2 vertical collé sur l'une des faces intérieures de l'aquarium). (Voir figure 4 de l'annexe)

1°) Compléter le tableau de la feuille annexe en faisant les calculs nécessaires.

2°) Tracer sur la figure 4 de l'annexe le cheminement du rayon lumineux.

3°) L'enfant désire que l'eau de son aquarium ne soit plus illuminée.

A cette fin, il fait tourner le miroir M_1 autour de l'axe (Δ) de telle sorte que le rayon lumineux réfléchi par le miroir M_1 soit horizontal.

a- Dans quel sens doit-il faire tourner la face réfléchissante du miroir M_1 .

b- Tracer le cheminement du rayon lumineux sur le schéma de la figure 5 de l'annexe, en respectant les valeurs des différents angles expliquant cette situation.

c- Représenter sur le schéma de la figure 5 la nouvelle position prise par le miroir M_1 .

d- Déduire graphiquement l'angle de déviation que subit le miroir par rapport à la position initiale.

| | |
|----------------|-----|
| A ₂ | 1,5 |
| A ₂ | 1,5 |

| | |
|----------------|------|
| A ₂ | 0,25 |
| A ₂ | 0,75 |

| | |
|----------------|-----|
| A ₂ | 0,5 |
| A ₂ | 1 |

Annexe à remettre avec la copie

Nom :

Prénom :

Classe :

Figure 1

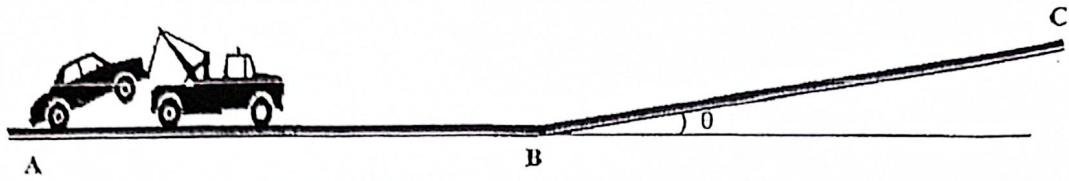


Figure 2

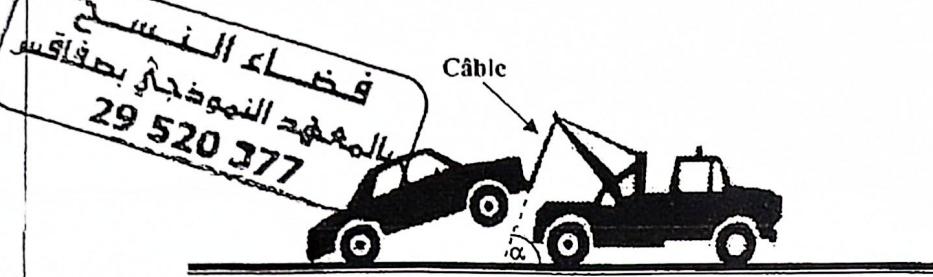
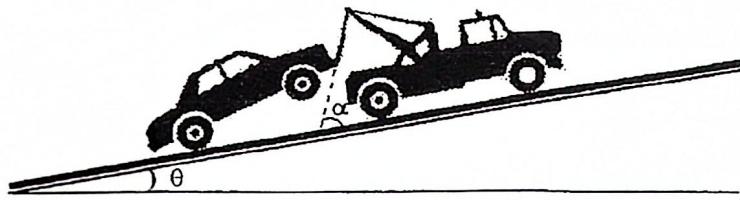


Figure 3



| | Phénomène(s) observé(s) | Calcul des angles relatifs au phénomène |
|------------------------|-------------------------|---|
| Demi cylindre en verre | | |
| Miroir M_1 | | Angle de réflexion = $32,5^\circ$ |
| Liquide de l'aquarium | | Angle réfracté dans le liquide = 30° |
| Miroir M_2 | | |

Figure 4

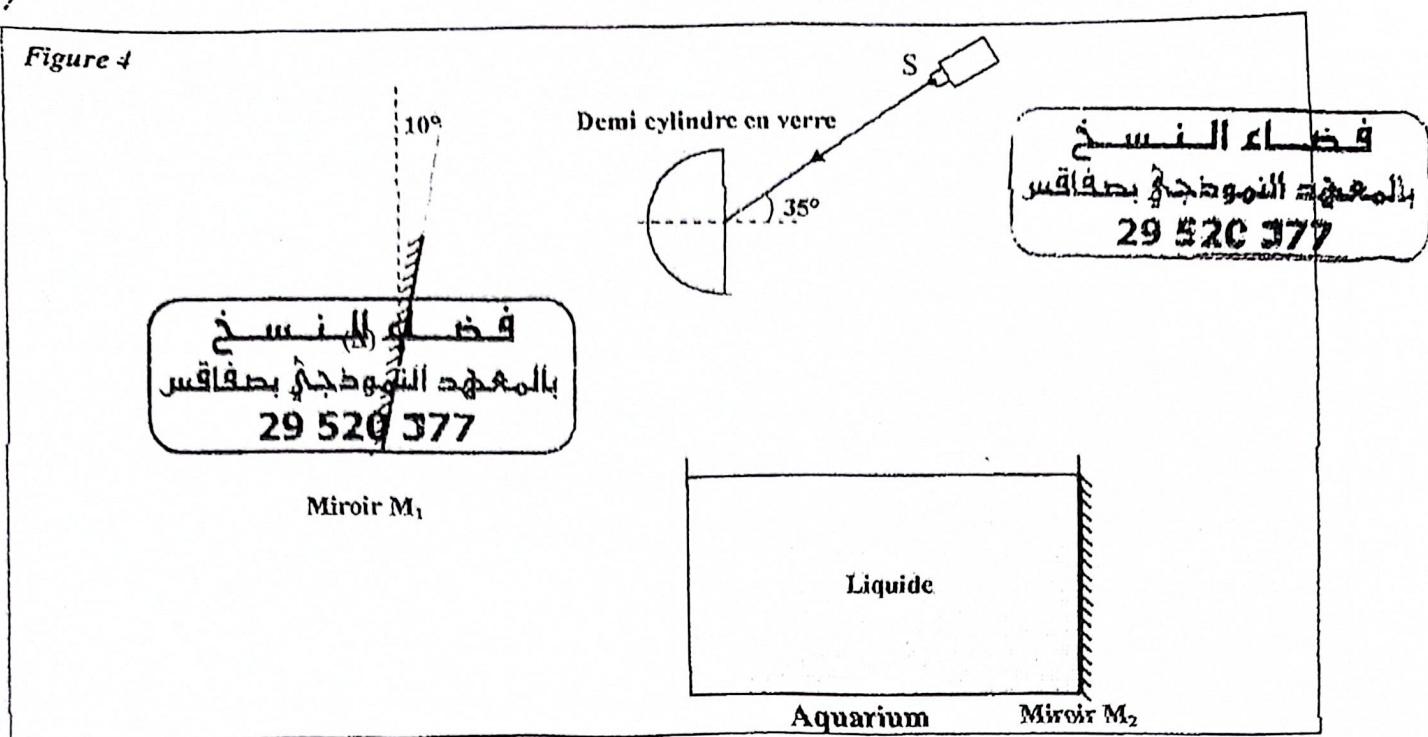
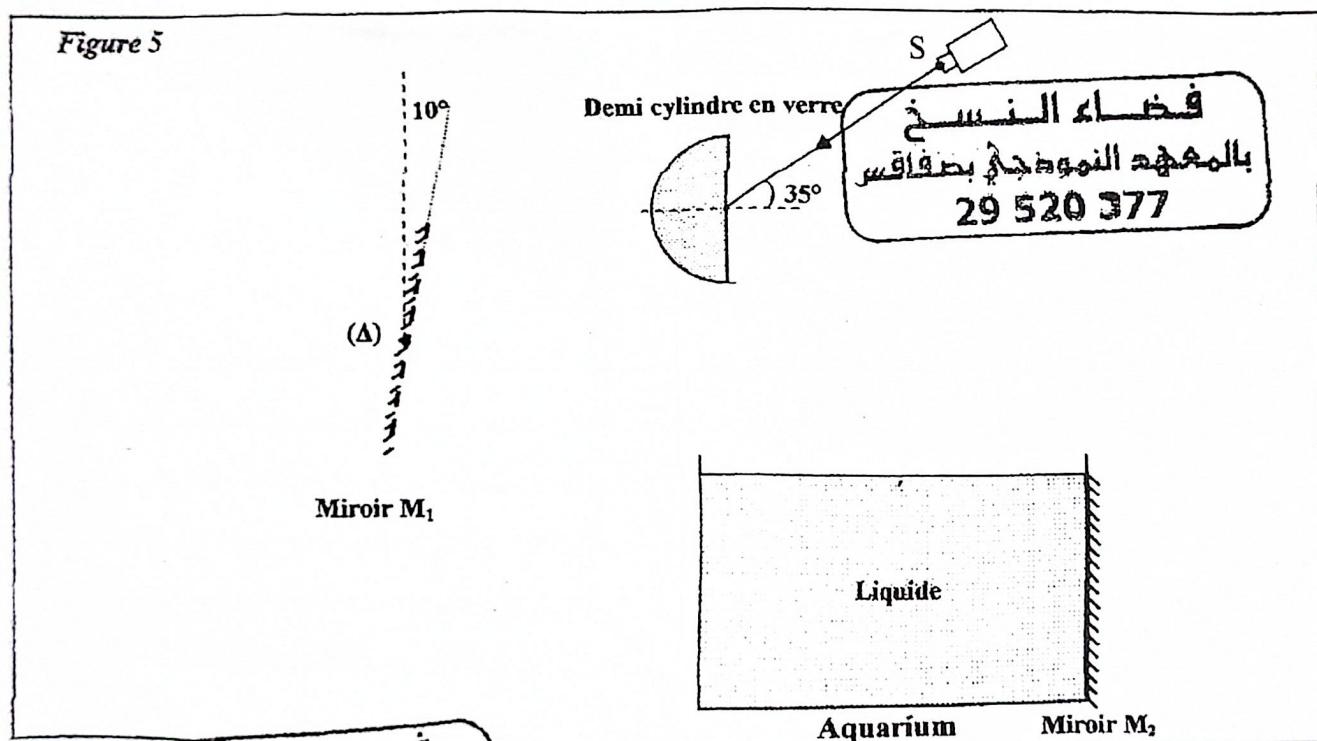


Figure 5



29520377

CORRECTION DU DEVOIR DE SYNTHÈSE N°3

CHIMIE

Exercice n°1

I) H_3O^+ sol° de HBr de molarité C : $\text{pH}_1 = 1,3$.
donc $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{S}_1} = 10^{-\text{pH}_1} = 10^{-1,3} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

CS: 1 sol° de HF de molarité C : $\text{pH}_2 = 2,25$.
donc $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{S}_2} = 10^{-\text{pH}_2} = 10^{-2,25} = 5,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$.

2) $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{S}_2} > [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{S}_1}$ avec $C_1 \leq C_2$ donc

HBr s'ionise plus que HF dans l'eau
d'où HBr est un acide plus fort que HF.

3) L'un des acides est fort donc c'est HBr.

d'où $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{S}_1} = C_1$ et $C_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

4) HBr est un acide fort, son ionisation dans l'eau est totale : $\text{HBr} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Br}^-$

HF est un acide faible dans son ionisation dans l'eau est partielle : $\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{F}^-$

II) 1) $C = \frac{C_0}{100}$ pour préparer $\text{V}_A \text{Lolc}(\text{S}_1)$,

il doit prélever un volume $V_p = \frac{V_A}{100} = 10 \text{ mL}$

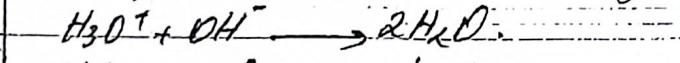
de (S₁) avec une pipette jaugee de volume

$V_p = 10 \text{ mL}$ qui l'verra dans le fiole

jaugeé de volume 1L puis il complétera avec

de l'eau distillée jusqu'au bout de jauge

2) a) Équations de la réaction de dosages



b) L'équivalence acide-basique est

un état du mélange acide-base

obtenu lorsque les quantités de matrice

de l'acide et de la base mélange sont

égales : $m_A = m_B \text{ ou } \text{C}_A \text{V}_A = \text{C}_B \text{V}_B$

C) $\text{C}_A = \text{C}_B \text{V}_B \text{ ou } C = \frac{\text{C}_B \text{V}_B}{100} = 0,1 \times 5 \cdot 10^{-2}$

$C = 0,05 \text{ mol/L}$ ou $C = \frac{C_0}{100}$ d'où $C_0 = 100C$

$C_0 = 5 \text{ mol/L}$

$$M_0 = n_0 M = C_0 V_0 \cdot D \text{ ou } M_0 = 5 \times 1 \times 81$$

$$M_0 = 405 \text{ g.}$$

3) $\text{pH}_n = 11$ donc le mélange est basique
d'où OH⁻ est utilisée en excès.

$$[\text{OH}^-]_{\text{excès}} = [\text{OH}^-] \cdot (\text{V}_A + \text{V}_B) = \frac{K_\text{w}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} (\text{V}_A + \text{V}_B)$$

$$[\text{OH}^-]_{\text{excès}} = \frac{10^{-14}}{10^{-\text{pH}_n}} (\text{V}_A + \text{V}_B) = 10^{14-\text{pH}_n} (\text{V}_A + \text{V}_B)$$

$$\text{ou } \text{N}(\text{OH}^-)_{\text{excès}} = M(\text{OH}^-) ; \text{N}(\text{H}_3\text{O}^+).$$

$$= \text{C}_B \text{V}_B - \text{C}_A \text{V}_A$$

$$\text{d'où } \text{C}_B \text{V}_B - \text{C}_A \text{V}_A = -10^{-\text{pH}_n-14} (\text{V}_A + \text{V}_B)$$

$$\approx 10^{-\text{pH}_n-14} \text{V}_A + 10^{-\text{pH}_n-14} \text{V}_B.$$

$$\text{ou } \text{V}_B (\text{C}_B = 10^{-\text{pH}_n-14}) = \text{V}_A (10^{-\text{pH}_n-14} + \text{C}_A).$$

$$\text{V}_B = \frac{\text{V}_A (10^{-\text{pH}_n-14} + \text{C}_A)}{\text{C}_B - 10^{-\text{pH}_n-14}} = 10 \cdot 10^{-3} (10^{-14} + 0,05)$$

$$0,1 - 10^{-14}$$

$$\text{V}_B = 5,15 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$\text{d'où } \text{V}_B = \text{V}_B - \text{V}_B E = 9,15 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 0,15 \text{ mL}$$

Exercice n°2

I) (a) : 2,2,4-triméthylhexane

(b) : 3,6-diméthyl oct-4ène

(c) 5-éthyl, 4-méthylhept-2-yne.

II) 1) La réaction de substitution de l'éthane par le dichlore Cl₂ se fait en présence de la lumière du jour (lumière solaire).

2) Les alcanes sont concernés par la substitution.

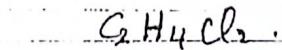
3) a) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{D}_1 = 24 + 6 - 2 + 35 \text{ S.N.}$

$$\text{d'où } \text{M} = 30 + 34,5 \text{ N.}$$

$$\text{b.) } \% \text{ Cl} = \frac{71,71 \text{ g}}{30 + 34,5 \text{ N.}} \times 100 = 71,71$$

$$\text{gig 35500} = 9433,995 \text{ g} / 2151,3 \text{ gug} \text{ x} = 2.$$

c'est un dérivé dichloré de l'éthane



c) $\text{CH}_2\text{Cl}_2 = \text{CH}_3$: 1,1-dichloroéthane

$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$: 1,2-dichloroéthane

PHYSIQUE

Exercice n°1

$$I) \frac{1}{2} \rho v^2 = W_{\text{rot}} = 600 \text{ N.m} \cdot \text{min}^{-1} = 10 \text{ N.m.s}^2$$

$$v = r \cdot \omega = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{0}{2} \cdot 4 = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

donc $v = 36 \text{ km.h}^{-1}$

$$2^{\circ} \text{ a)} P(\vec{T}) = \vec{T} \cdot \vec{v} = 11711.110^3 \text{ J} / \text{cos} \alpha$$

$$\text{An } P(\vec{T}) = 4 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ = 2 \cdot 10^4 \text{ W}$$

$$b) \Delta t = \Delta \theta = \frac{4,5 \cdot 10^3}{15 \text{ min}} = 900 \text{ s}$$

$$c) W(\vec{T}) = P(\vec{T}) \Delta t = 2 \cdot 10^4 \cdot 900 = 18 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$\text{A} \rightarrow \vec{B} \cdot \vec{W} = 0 \text{ car } \vec{P} \perp AB.$$

$$II) 1^{\circ} BC = 11711.110^3 \text{ J} = 10 \cdot 5 \cdot 60 = 3000 \text{ m}$$

$$2^{\circ} W(\vec{P}) = -11711.110^3 \text{ J} = -11711.110^3 \text{ J} \parallel BC \sin \beta$$

$$\text{An } W(\vec{P}) = -10^3 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^3 \text{ J} = -3 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$3^{\circ} |W_f| = |W_i| + W_f \Rightarrow \text{donc } |W_f| = |W_i| = |W_p|$$

$$\text{An } |W_f| = (3,7 \cdot 5 \cdot 2) \cdot 10^6 = 4,5 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$\text{en } W(\vec{P}) < 0 \Rightarrow W(\vec{P}) = -4,5 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$W(\vec{P}) = -11711.110^3 \text{ J} \parallel BC \text{ et } |W_f| = 11711.110^3 \text{ J}$$

$$\text{An } |W_f| = \frac{4,5 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^3} = 1,5 \cdot 10^3 \text{ N}$$

4^{\circ} a) Un système isolé ou pseudo-isolé dans un repère galiléen est stationnaire lorsqu'en ce mouvement tel que le mouvement de son centre d'inertie est rectiligne uniforme.

b) Le mouvement du centre d'inertie du système A rectiligne uniforme donc il s'agit d'un système pseudo-isolé alors $\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{0}$.

$$\text{soit } \vec{f} = M \vec{g} \parallel \sin \theta - \vec{T} \parallel \cos \theta = 0$$

$$\text{avec } |\vec{T}| = M |\vec{g}| \sin \theta + |\vec{R}|$$

$$\text{et } |\vec{T}| = \frac{10^3 \cdot 10 \cdot \cos \theta}{\cos 60^\circ} + 1,5 \cdot 10^3$$

$$|\vec{T}| \approx 6,473 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Exercice n°2

1^{\circ} Voir Tableau

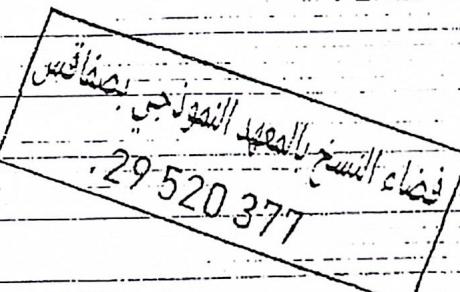
2^{\circ} Voir figure 4

3^{\circ} a) Pour que le rayon reflété soit \vec{r}_2 horizontal l'enfant doit faire tourner le miroir dans la direction des aiguilles d'une montre

c) Voir figure 5

d) Le miroir subit l'angle de deviation

$$\alpha = 22,5^\circ$$



29520377

Annexe à remettre avec la copie

Nom :

Prénom :

Classe :

Figure 1

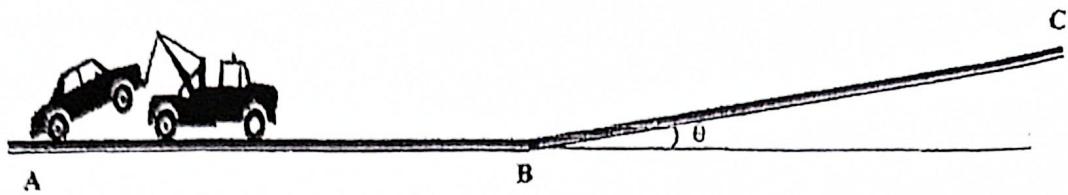


Figure 2

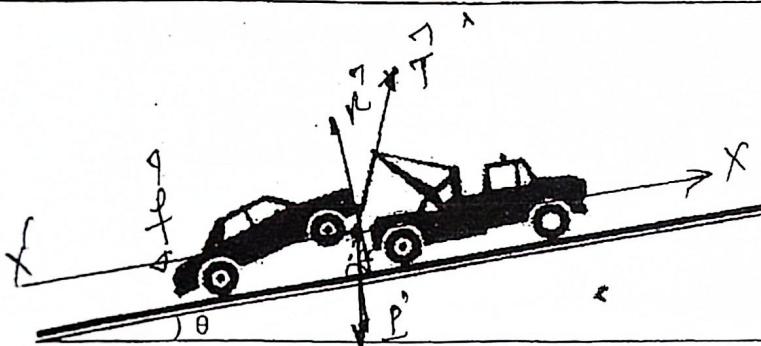
فخت ادال نسخه
الموحدة بصفاقس
29 520 377

Câble



فخت ادال نسخه
الموحدة بصفاقس
29 520 377

Figure 3



| | Phénomène(s) observé(s) | Calculs des angles relatifs au phénomène |
|------------------------|-------------------------|--|
| Demi cylindre en verre | refraction | $\sin i_1 = n_v \sin i_2$ donc $n_v i_2 = \frac{\sin i_1}{n_v} = 0,382 \Rightarrow i_2 = 22,5^\circ$ |
| Miroir M_1 | réflexion | Angle de réflexion = $32,5^\circ$ angle d'incidence $i_e = 32,5^\circ$ |
| Liquide de l'aquarium | refraction | Angle réfracté dans le liquide = $30^\circ = i_4$ $\sin i_3 = n_l \sin i_4$. $n_l i_3 = 1,35 \times \sin 30 = 0,675$ donc $i_3 = 42,5^\circ$. $i_5 = 90 - i_4 = 60^\circ$ or $\sin i_5 = \frac{1}{n_l} = 0,74 \Rightarrow i_5 = 47,8^\circ$ $i_6 = 90 - i_5 = 30^\circ$ donc $R_6 = 30^\circ$. |
| Miroir M_2 | réflexion | |

Figure 4

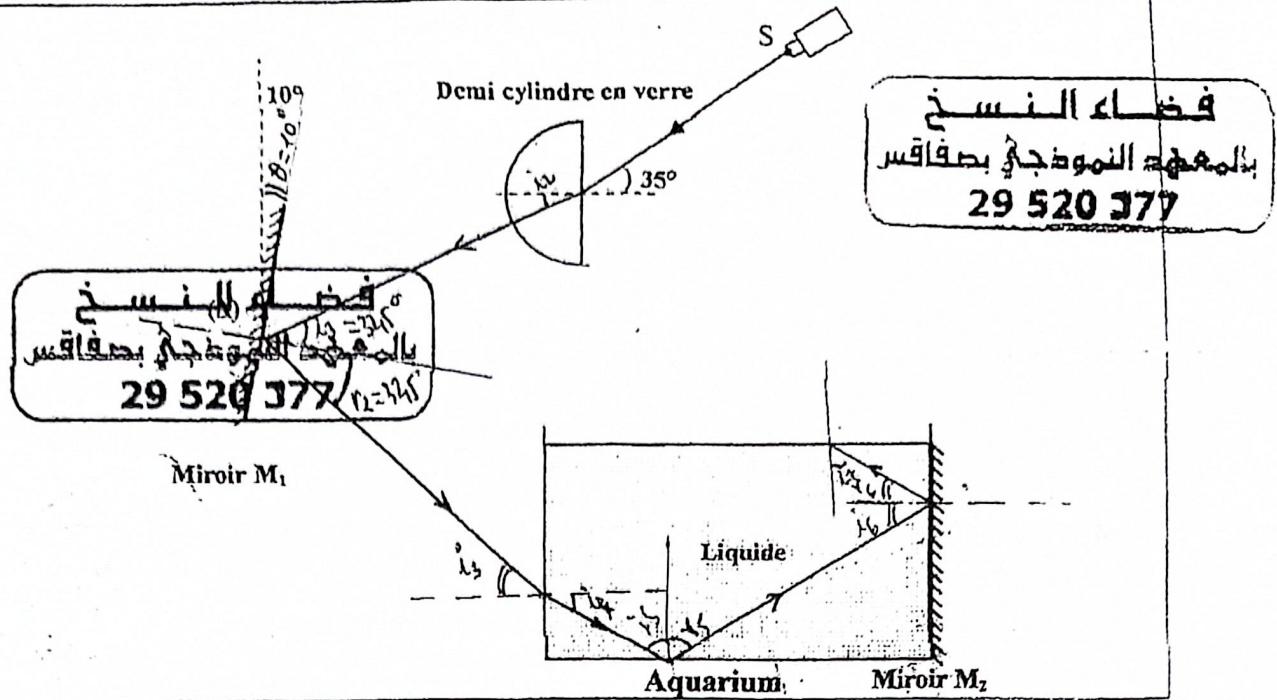
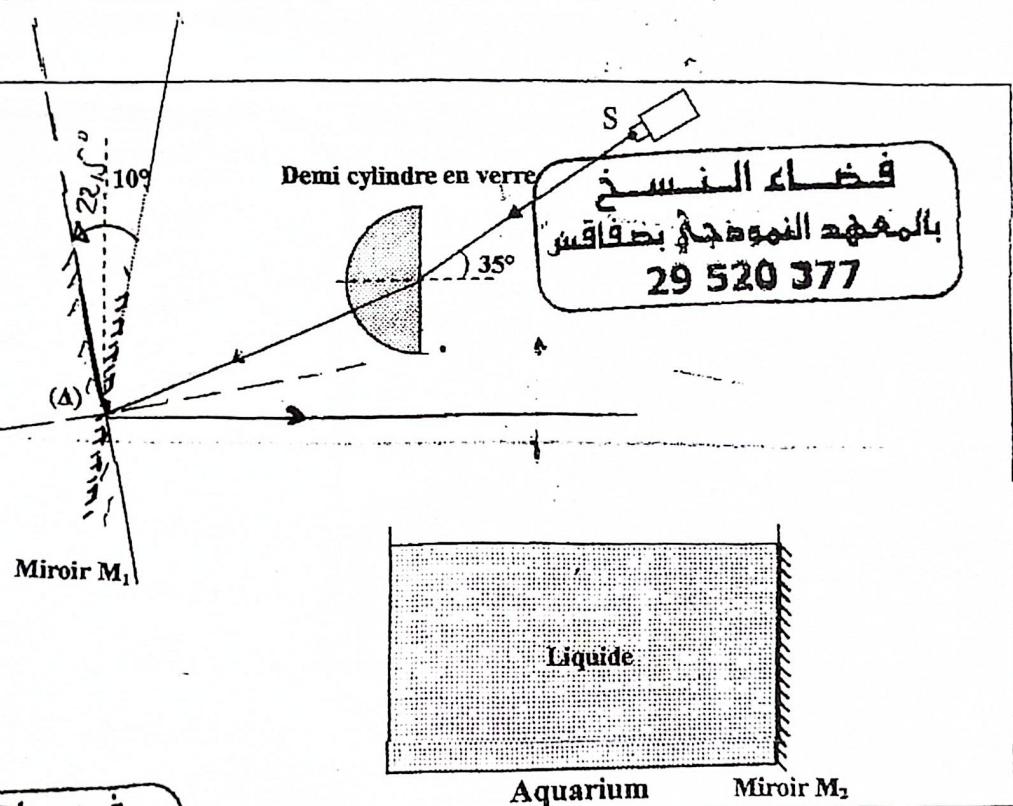


Figure 5



فضاء النسخ
بالمتحف النموذجي بصفاقس
29 520 377