

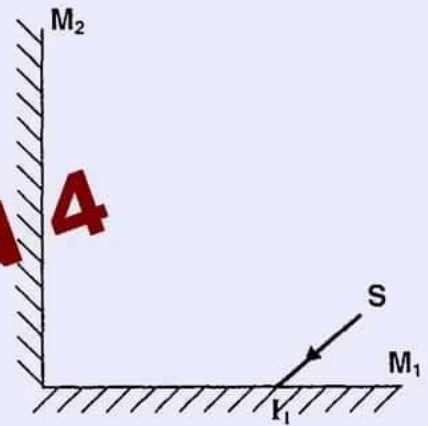
Exercice N°3 :

On accole deux miroirs plans M_1 et M_2 de sorte que leurs surfaces réfléchissantes fassent un angle de 90° .

Un rayon lumineux issu de S rencontre le miroir M_1 en I_1 .

1°/ Tracer le rayon réfléchi sur M_1 puis sur M_2 .

2°/ Montrer que la direction du second rayon réfléchi, $S'I_2$, est parallèle à celle du rayon incident SI_1 .



Exercice N°4 :

Un périscope est un tube équipé d'un système optique qui permet à un sur marin se trouvant dans l'eau d'observer sa surface.

Dans un périscope, deux miroirs M_1 et M_2 , disposés parallèlement, sont inclinés de l'angle $\alpha = 45^\circ$ par rapport à l'horizontale.

1°/ Un rayon arrive horizontalement sur M_1 et se réfléchit.

a- Tracer la normale $I_1 N_1$ au point d'incidence I_1 .

b- Quelle est la valeur de l'angle d'incidence?

c- Quelle est la valeur de l'angle de réflexion? Tracer le rayon réfléchi.

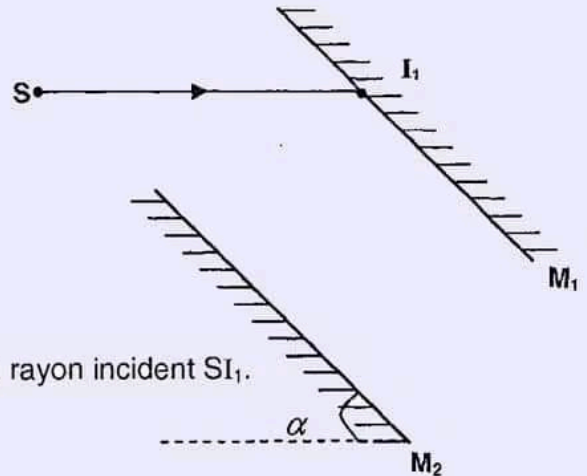
2°/ Le rayon réfléchi en I_1 arrive sur le miroir M_2 en I_2 .

a- Tracer la normale $I_2 N_2$ au point d'incidence

b- Quelle est la valeur de l'angle d'incidence ?

c- Quelle est la valeur de l'angle de réflexion ?

3°/ Montrer que le rayon réfléchi, RI_2 , en I_2 est parallèle au rayon incident SI_1 .



Exercice N°5 :

1°/ On considère l'expérience représentée par la figure -1-

a- Représenter le rayon réfracté (IR) correspondant au rayon incident (SI).

b- Calculer la valeur de l'angle α que fait (IS) avec (IR).

On donne : $i_1 = 30^\circ$.

2°/

a- Déterminer l'angle de réfraction limite.

b- Compléter, en justifiant la réponse, la marche des rayons lumineux dans les deux cas suivants:

1^{er} cas : $i_1 = 30^\circ$. Figure -2-

2^{ème} cas : $i_1 = 60^\circ$. Figure -3-

On donne : Indice de réfraction du verre par rapport à l'air : $n = 1,5$.

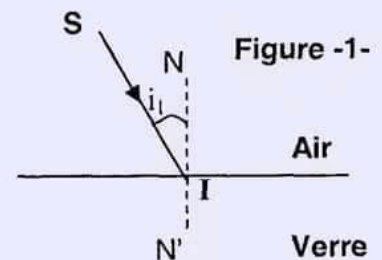


Figure -2-

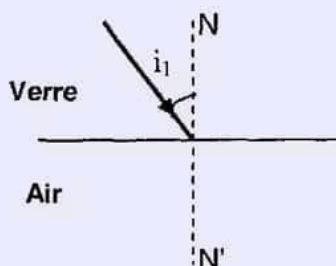
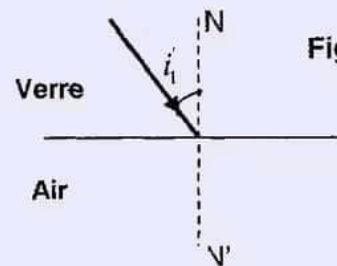
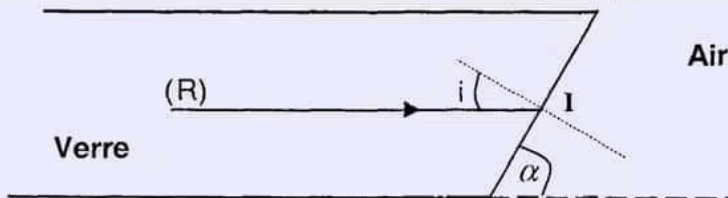


Figure -3-



Exercice N°6 :

Un rayon lumineux (R) se propage dans le verre tombe en un point d'incidence I sur la surface de séparation verre - air. Une partie de la lumière se réfléchit et l'autre se réfracte. L'angle d'incidence est $i = 30^\circ$. L'indice de réfraction du verre par rapport à l'air est $n = 1,5$.



- 1°/a- Trouver, en précisant les lois utilisées, l'angle de réflexion r et l'angle de réfraction i' .
b- En déduire l'angle de déviation, D , du rayon incident (R) lorsqu'il est réfracté.
c- Faire un schéma clair sur lequel on précisera les différents rayons lumineux ainsi que les angles i , r , i' et D .
- 2°/ Trouver la valeur de l'angle limite de réfraction λ .
- 3°/ Trouver un encadrement de l'angle α permettant d'avoir la réfraction de la lumière lorsque le rayon incident (R) est horizontal comme l'indique la figure.

Exercice N°7 :

Un rayon lumineux horizontal SI issue d'une source lumineuse ponctuelle S rencontre au point I la surface réfléchissante d'un miroir plan (M) et incliné d'un angle $\theta = 60^\circ$ avec l'horizontal comme l'indique la figure -1-.

1°/

- a- Représenter sur la figure -1- l'image S' de la source S.
- b- Quelle est la nature de l'image S' ?

2°/

- a- Déterminer l'angle d'incidence, i_1 , du rayon SI sur le miroir.
- b- Enoncer la loi de réflexion permettant de déterminer l'angle de réflexion, i_2 , du rayon réfléchi $I I'$.
- c- Déduire l'angle de réflexion i_2 .

3°/ Le rayon réfléchi, $I I'$, traverse la surface de séparation entre l'air et un liquide homogène et transparent d'indice de réfraction, n , se trouvant dans une cuve.

- a- Déterminer l'angle d'incidence, i_3 , avec lequel le rayon $I I'$ arrive au point I' de la surface libre du liquide.
- b- Déterminer l'angle de réfraction, i_4 , du rayon réfracté, $I' R'$, dans le liquide.

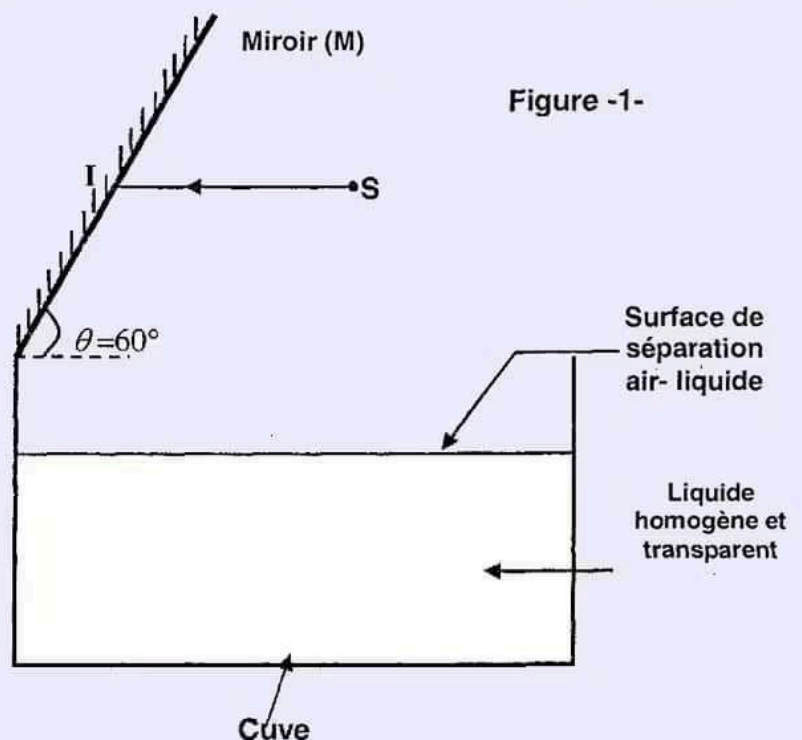


Figure -1-

On donne : Indice de réfraction du liquide par rapport à l'air : $n = 2$.

- 4°/ Représenter, avec soin, sur la figure -1- tous les rayons lumineux qui apparaissent dans cette expérience en indiquant les angles i_1 , i_2 , i_3 , i_4 et les rayons $I I'$ et $I' R'$.

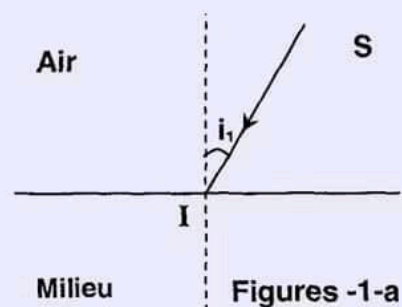
Exercice N°8 :

Un rayon lumineux SI passe de l'air dans un milieu transparent d'indice de réfraction n et frappe la surface de séparation sous une incidence $i_1 = 30^\circ$. **Figure -1-a.** De l'air vers le milieu transparent, le rayon SI subit une réflexion et une réfraction tel que l'angle de réfraction est $i_2 = 20^\circ$.

1°/ Compléter la marche du rayon lumineux SI.

Indiquer sur le schéma l'angle de réfraction.

2°/ Calculer l'indice de réfraction n du milieu transparent.



Exercice N°9 :

1°/ Une source lumineuse S est placée dans un milieu transparent d'indice de réfraction $n \approx 1,46$ envoie un rayon incident SI à la surface de séparation avec l'air sous une incidence $i_1 = 30^\circ$.

Figure-1-b.

a- Déterminer l'angle limite de réfraction λ .

b- Montrer qu'on observe le phénomène de réfraction.

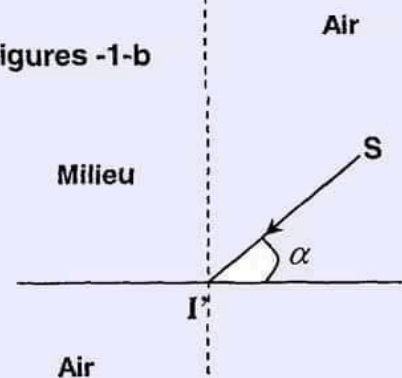
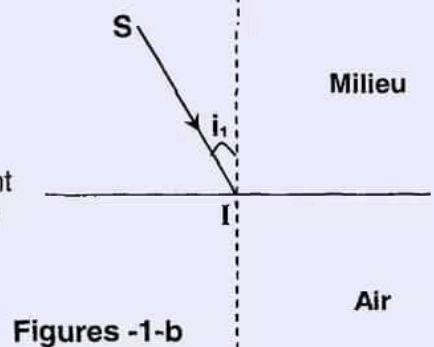
c- Déduire l'angle de réfraction i_2 , au point I, et représenter le rayon réfracté.

2°/ La source S envoie maintenant un rayon SI' faisant un angle $\alpha = 40^\circ$ avec la surface de séparation.

Figure-1-c.

a- Ce rayon passe-t-il dans l'air ou non? Justifier.

b- Tracer la marche de ce rayon SI' en précisant les valeurs des angles nécessaires.



Exercice N°10 :

Un aquarium contient de l'eau sur une hauteur $H = 50\text{cm}$.

Un rayon lumineux incident frappe la surface de l'eau en un point I avec un angle d'incidence $i_1 = 30^\circ$. **Figure -1-.**

L'indice de réfraction de l'eau est $n = 1,33$.

1°/ Déterminer l'angle de réfraction i_2 .

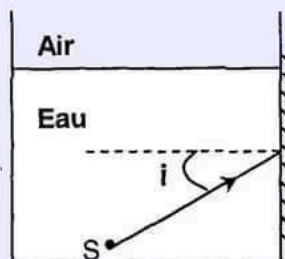
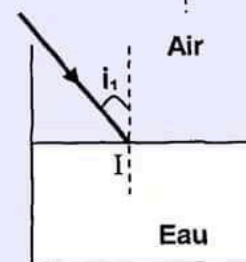
2°/ Tracer la marche du rayon réfracté.

3°/ Calculer la distance II' sachant que I' est le point de contact entre le fond de l'aquarium et le rayon réfracté.

4°/ On place au fond de l'aquarium une source S lumineuse ponctuelle. Soit un rayon issu de S et réfléchit sur un miroir plan (M). **Figure -2-**

a- Tracer, sans faire de calcul, la marche du rayon réfléchi et le rayon réfracté à la surface libre de l'eau.

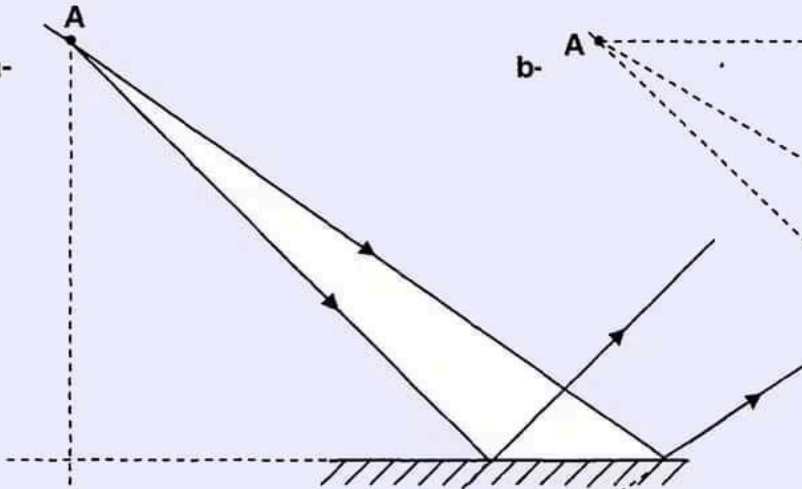
b- Déterminer la valeur maximale, i_{max} , de l'angle d'incidence, i , pour avoir une réflexion totale au niveau de la surface de l'eau.



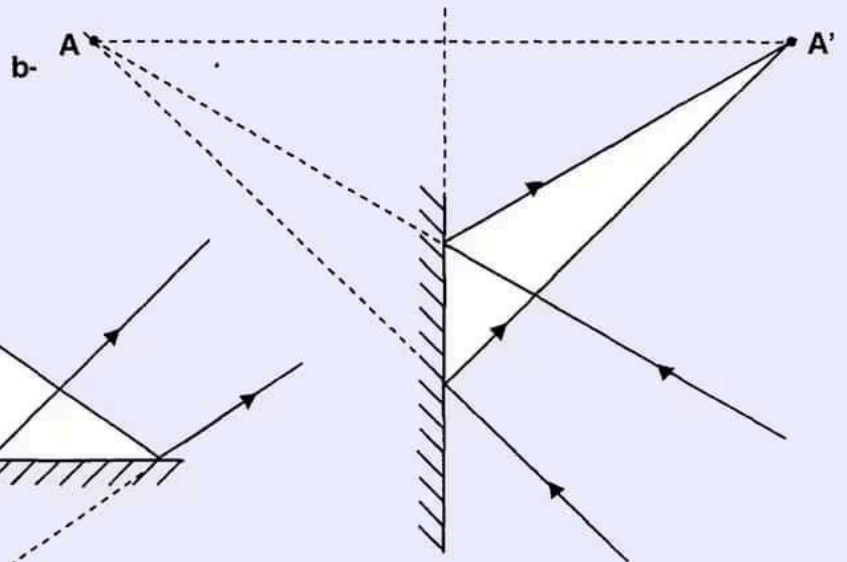
CORRECTION

Exercice N°1 :

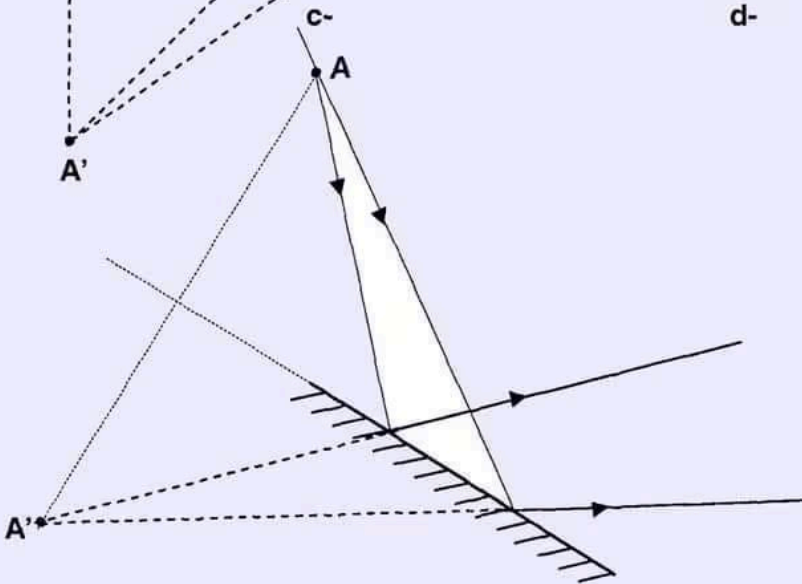
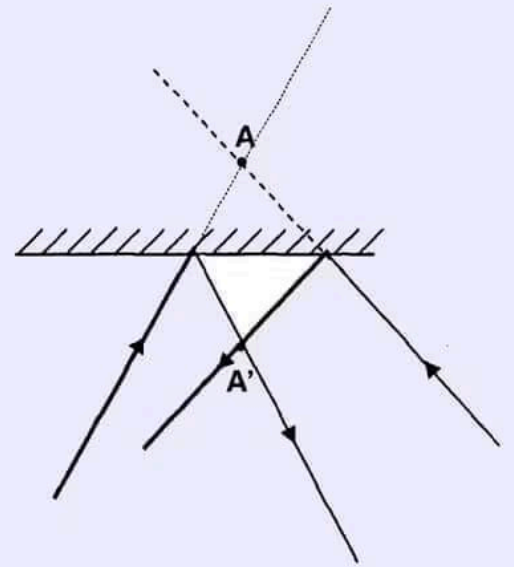
1°/
a-



b-



d-



2°/

- a- A est un objet réel et A' est une image virtuelle.
- b- A est un objet virtuel et A' est une image réelle.
- c- A est un objet réel et A' est une image virtuelle.
- d- A est un objet virtuel et A' est une image réelle.

Physique TN 7

Exercice N°2 :

1°/ On représente l'image, S'' , de S par rapport au miroir puis on trace le rayon réfléchi qui semble provenir de S'' et passant par B .

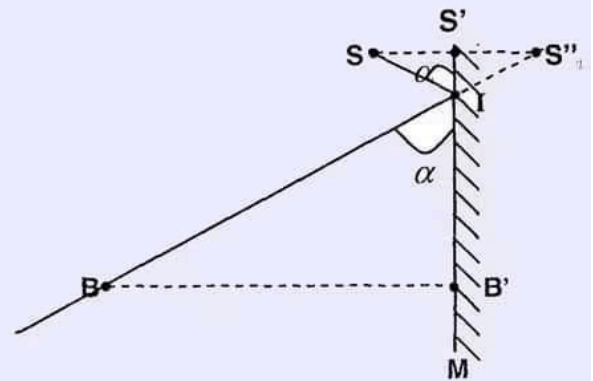
Le point d'intersection, I , du rayon réfléchi avec le plan du miroir est le point d'incidence. Le rayon incident est le rayon qui passe par S et le point I .

2°/ Graphiquement $IS' = 0,55 \times 3 = 1,65 \text{ cm}$

Détermination de IS' par le calcul :

$$\tan \alpha = \frac{SS'}{IS'} = \frac{BB'}{IB'} = \frac{BB'}{S'B' - IS'}$$

Alors $(S'B' - IS') \times SS' = BB' \times IS'$ par suite $16,5 \cdot IS' = 27$ donc $IS' = \frac{27}{16,5} = 1,636 \text{ cm}$.



Exercice N°3 :

1°/ Voir figure.

2°/ D'après la 2^{ème} loi de réflexion : $i_1 = r_1$

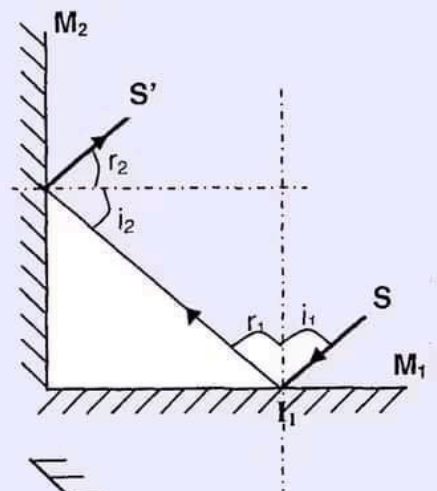
$$(SI_1 \wedge I_1 I_2) = i_1 + r_1 = 2 \cdot i_1$$

$$\text{D'autre part } i_2 = 90 - r_1 = 90 - i_1$$

D'après la 2^{ème} loi de réflexion : $i_2 = r_2$

$$(S'I_2 \wedge I_2 I_1) = i_2 + r_2 = 2 \cdot i_2 = 180 - 2 \cdot i_1$$

Donc $(SI_1 \wedge I_2 S') = 180^\circ$ d'où $(SI_1) \parallel (I_2 S')$.



Exercice N°4 :

1°/

a- Voir figure.

$$\text{b- } i_1 = 90 - \alpha = 45^\circ$$

c- D'après la 2^{ème} loi de réflexion $i_1 = r_1 = 45^\circ$.

2°/

a- Voir figure.

$$\text{b- } i_1 = i_2 = 45^\circ$$

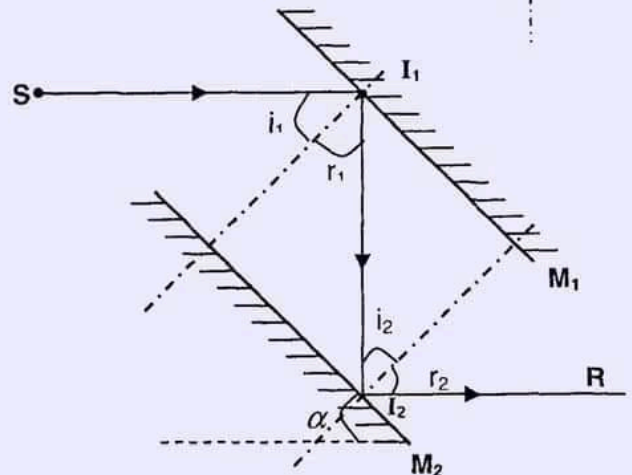
c- D'après la 2^{ème} loi de réflexion $i_2 = r_2 = 45^\circ$.

3°/

(SI_1) est perpendiculaire à $(I_1 I_2)$

(RI_2) est perpendiculaire à $(I_1 I_2)$

Alors (SI_1) est parallèle à (RI_2) .



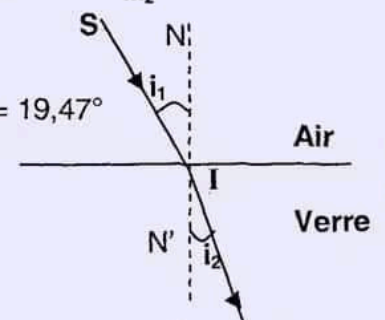
Exercice N°5 :

1°/

$$\text{a- } \sin i_1 = n \cdot \sin i_2 \text{ alors } \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n} \text{ AN : } \sin i_2 = \frac{\sin 30}{1,5} = 0,33 \text{ d'où } i_2 = 19,47^\circ$$

$$\text{b- } \alpha = 180 + i_1 - i_2 \text{ AN: } \alpha = 180 + 30 - 19,47 = 190,53^\circ$$

$$2^\circ/\text{a- } \sin \lambda = \frac{1}{n} \text{ AN : } \sin \lambda = \frac{1}{1,5} = 0,66 \text{ d'où } \lambda = 41,8^\circ$$



Physique TN 8

b- 1^{er} cas : $i_1 = 30^\circ < \lambda$. Le rayon lumineux subit une réflexion et une réfraction

D'après la 2^{ème} loi de réflexion $i_1 = r_1 = 30^\circ$.

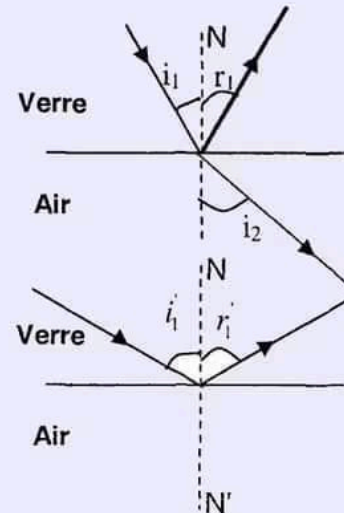
D'après la 2^{ème} loi de réfraction :

$$\sin i_2 = n \cdot \sin i_1 \quad \text{AN : } \sin i_2 = 1,5 \times \sin 30 = 0,75 \text{ d'où } i_2 = 48,6^\circ.$$

2^{ème} cas :

$i_1 = 60^\circ > \lambda$. Le rayon lumineux subit uniquement une réflexion.

D'après la 2^{ème} loi de réflexion $i_1' = r_1' = 60^\circ$



Exercice N°6 :

1°/

a- D'après la 2^{ème} loi de réflexion $i = r = 30^\circ$.

D'après la 2^{ème} loi de réfraction :

$$\sin i' = n \cdot \sin i \quad \text{AN :}$$

$$\sin i' = 1,5 \times \sin 30 = 0,75 \text{ d'où } i' = 48,6^\circ.$$

b- $D = i' - i$ AN : $D = 48,6 - 30 = 18,6^\circ$.

c- Voir figure

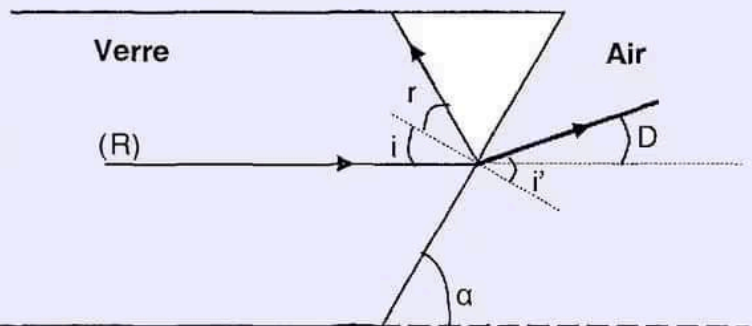
$$2^\circ/ \sin \lambda = \frac{1}{n} \quad \text{AN : } \sin \lambda = \frac{1}{1,5} = 0,66$$

$$\text{d'où } \lambda = 41,8^\circ$$

3°/ La réfraction est possible pour tout angle i tel que $0 < i \leq 41,8^\circ$.

$$\text{D'autre part } i + \alpha = 90^\circ \text{ alors } i = 90^\circ - \alpha$$

$$\text{donc } 0 < 90 - \alpha \leq 41,8^\circ \text{ par suite } 48,2^\circ \leq \alpha < 90^\circ.$$



Exercice N°7 :

1°/

a- Voir figure.

b- L'objet S est réel, alors l'image S' est virtuelle.

2°/

a- $i_1 = 30^\circ$.

b- Énoncé de la 2^{ème} loi de réfraction :

L'angle d'incidence est égale à l'angle de réflexion.

c- $i_1 = i_2 = 30^\circ$.

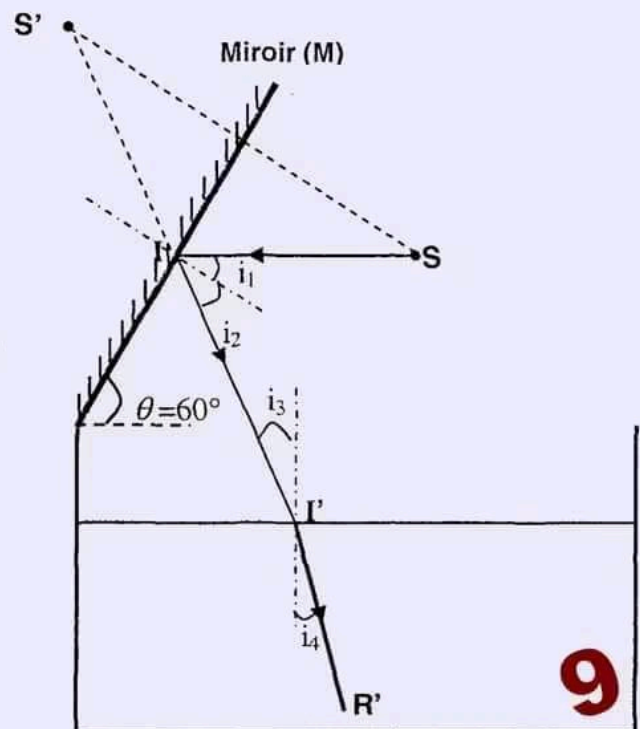
3°/

a- $i_3 = 90 - (i_1 + i_2)$ AN : $i_3 = 90 - 60 = 30^\circ$.

$$\text{b- } \sin i_3 = n \cdot \sin i_4 \text{ alors } \sin i_4 = \frac{\sin i_3}{n}$$

$$\text{AN : } \sin i_4 = \frac{\sin 30}{2} = 0,25 \text{ alors } i_4 = 14,48^\circ.$$

4°/ Voir figure.



Exercice N°8 :

1°/ IR : Rayon réfléchi.

IR' : Rayon réfracté.

2°/ D'après la 2^{ème} loi de réfraction :

$$\sin i_1 = n \sin i_2 \text{ alors } n = \frac{\sin i_1}{\sin i_2} \text{ AN : } n = \frac{\sin 30}{\sin 20} = 1,46.$$

Exercice N°9 :

1°/

a- $\sin \lambda = \frac{1}{n}$ AN : $\sin \lambda = \frac{1}{1,46} = 0,68$ d'où $\lambda = 43,23^\circ$.

b- Le phénomène de réfraction est possible pour tout angle d'incidence $i \leq \lambda$ et puisque $i_1 = 30^\circ < \lambda$ alors la réfraction est possible.

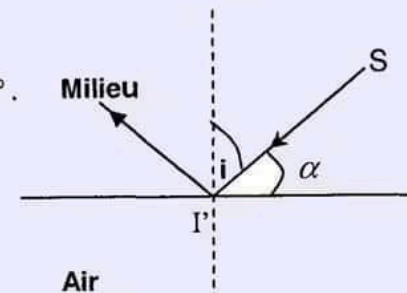
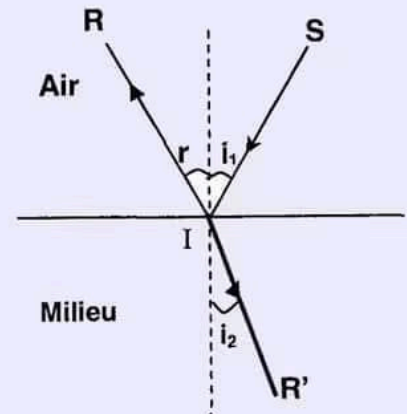
c- D'après la 2^{ème} loi de réfraction :

$$\sin i_2 = n \cdot \sin i_1 \text{ AN : } \sin i_2 = 1,46 \times \sin 30 = 0,73 \text{ d'où } i_2 = 46,88^\circ.$$

2°/

a- $i = 90 - \alpha = 50^\circ$. Puisque $i > \lambda$ alors ce rayon lumineux ne se réfracte pas, il subit seulement une réflexion.

b- D'après la 2^{ème} loi de réflexion $i = r = 50^\circ$.



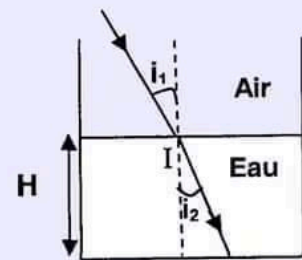
Exercice N°10 :

1°/ $\sin i_1 = n \cdot \sin i_2$ alors $\sin i_2 = \frac{\sin i_1}{n}$

AN : $\sin i_2 = \frac{\sin 30}{1,33} = 0,376$ alors $i_2 = 22,08^\circ$

2°/ Voir figure.

3°/ $\cos i_2 = \frac{H}{II'}$ alors $II' = \frac{H}{\cos i_2}$ AN : $II' = \frac{50}{\cos 22,08} = 53,96 \text{ cm}.$

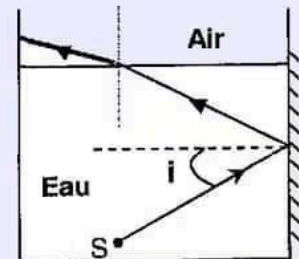


4°/

a- Voir figure.

b- $\sin \lambda = \frac{1}{n}$ AN : $\sin \lambda = \frac{1}{1,333} = 0,75$ d'où $\lambda = 48,6^\circ$

$r_{\max} = i_{\max} = 90 - \lambda$ AN : $i_{\max} = 41,48^\circ.$



Physique TN 10