

**Exple 1 :** Déjà fait en classe

Prisme [ $n=1,5, n_0=1, A=60^\circ$ ]

- Calculer  $D_{tot}$  ( $i=30^\circ$ ) ? utiliser un rapporteur pour schématiser.
- $D_{min}$  ?  $i_{min}$  ?

**Sol :**

1.

**Cas général :**

$$\begin{cases} n_0 \sin i = n \sin r & \dots \dots (1) \\ r + r' = A & \dots \dots (2) \\ n_0 \sin i' = n \sin r' & \dots \dots (3) \\ D_{tot} = i + i' - A & \dots \dots (4) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 1 \sin (30^\circ) = 1,5 \sin r \Rightarrow r = 19,47^\circ \\ r' = 60^\circ - \dots \Rightarrow r' = 40,53^\circ \\ 1 \sin (i') = 1,5 \sin (\dots) \Rightarrow i' = 77,10^\circ \\ D_{tot} = 30^\circ + \dots - 60^\circ \Rightarrow D_{tot} = 47,10^\circ \end{cases}$$

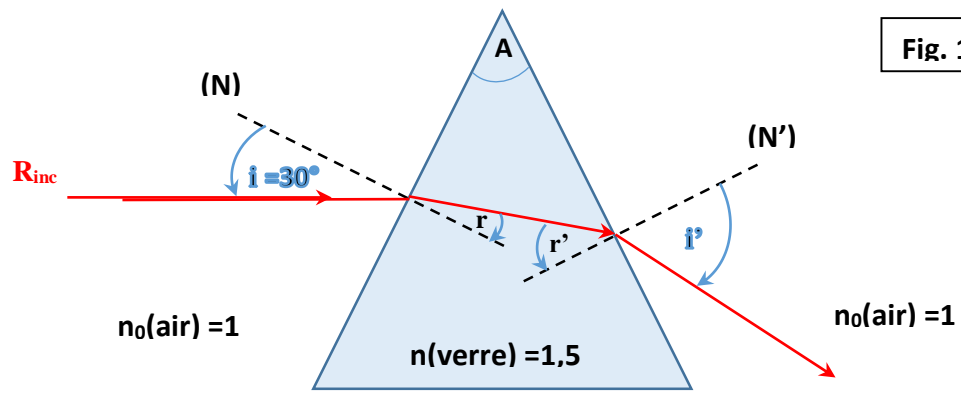


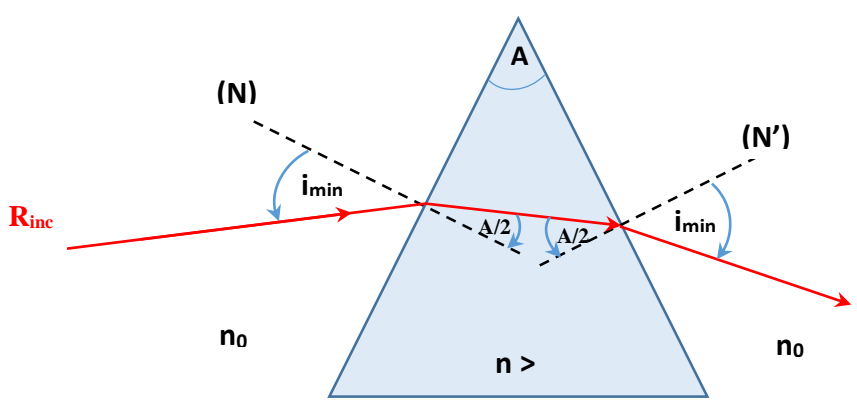
Fig. 1.

2.

**Cas du minimum de déviation :**

$$\begin{cases} n_0 \sin i_m = n \sin \left(\frac{A}{2}\right) & \dots \dots (1) \\ D_m = 2 i_m - A & \dots \dots (2) \\ n = n_0 \frac{\sin \left(\frac{D_m + A}{2}\right)}{\sin \left(\frac{A}{2}\right)} & \dots \dots (3) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 1 \sin i_m = 1,5 \sin \left(\frac{60^\circ}{2}\right) \Rightarrow i_m = 48,59^\circ \\ D_m = 2 (\dots) - A \Rightarrow D_m = 37,18^\circ \end{cases}$$



**Exple 2 :** Déjà fait en classe ( Exam 2018/2019)

le rayon tombe **horizontalement** sur un prisme [ $n=1,5, n_0=1, A=60^\circ$ ]. les mm questions de l'exple1.

**Sol :**

$i$  ? هندسيا =  $A/2 = i=30^\circ$ , la même solution de l'exple 1.

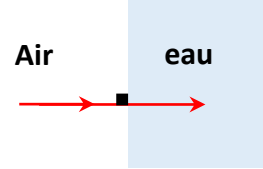
*Mines. N*

**EXple 3 :** Déjà fait en classe

Calculer  $D_{tot}$  ( $i=30^\circ$ ) ? utiliser un rapporteur pour schématiser.

**Sol :**

1. Dioptré plan : incidence normale ( $i=0$ )  $\Rightarrow$  émergence normale ( $r=0$ )  $\Rightarrow D_1 = 0$

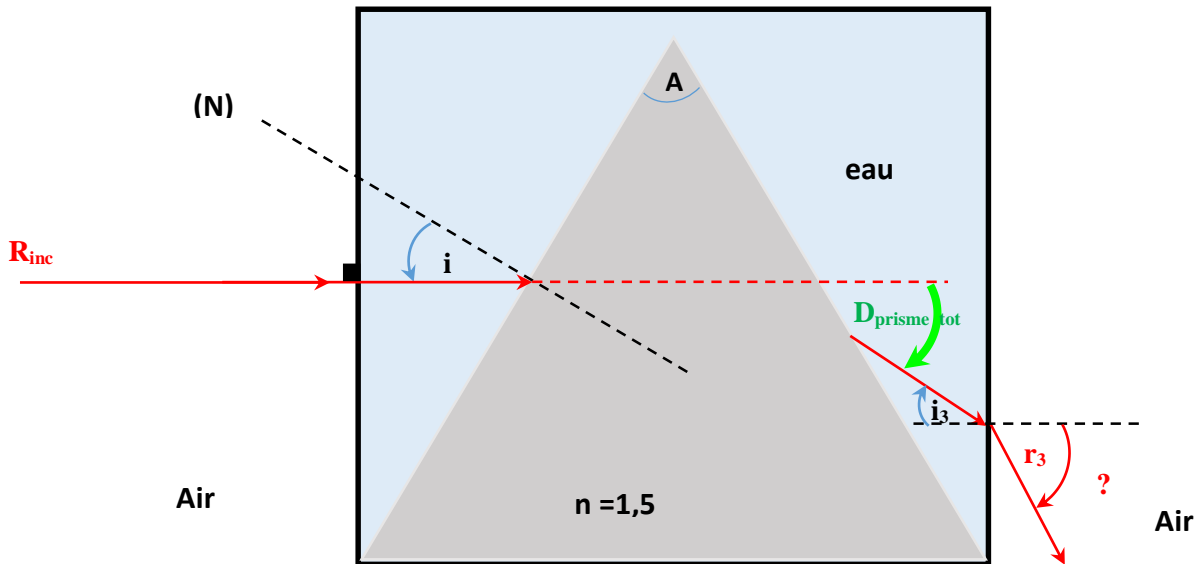


2. Prisme [ $n=1,5$ ,  $n_0=1,33$ ,  $A=60^\circ$ ],  $D_2 = D_{tot\ prisme}$

$i$  ? هندسيا =  $A/2 = i=30^\circ$  (voir l'exple 2, Fig 1)

**Cas général :**

$$\left\{ \begin{array}{l} n_0 \sin i = n \sin r \quad \dots \dots (1) \\ r + r' = A \quad \dots \dots (2) \\ n_0 \sin i' = n \sin r' \quad \dots \dots (3) \\ D_{tot} = i + i' - A \quad \dots \dots (4) \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 1,33 \sin (30^\circ) = 1,5 \sin r \Rightarrow r \approx 26,32^\circ \\ r' = 60^\circ - r \Rightarrow r' \approx 33,68^\circ \\ 1,33 \sin (i') = 1,5 \sin (r') \Rightarrow i' \approx 38,72^\circ \\ D_{tot} = 30^\circ + 38,72^\circ - 60^\circ \Rightarrow D_{tot} \approx 8,72^\circ = D_2 \end{array} \right.$$



3. Dioptré plan : Eau  $\rightarrow$  Air.

( $i_3 = ?$  هندسيا )  $\Rightarrow$  réfraction ou réflexion ( $\exists r ?$ )  $\Rightarrow D_3 = ?$

$i_3$  ? هندسيا =  $D_2$

$$1,33 \sin (i_3 = 8,72^\circ) = 1 \sin (r_3)$$

$$i_3 \text{ faible} \Rightarrow 1,33(i_3) \approx 1(r_3) \Rightarrow r_3 \approx 11,60^\circ$$

$$D_3 = r_3 - i_3 = 11,60^\circ - 8,72^\circ \Rightarrow D_3 \approx 2,88^\circ$$

$$\text{Voir le schéma : } D_{tot} = D_1 + D_2 + D_3 \Rightarrow D_{tot} = 11,60^\circ$$

**Rq :** On pouvait déduire directement du schéma, la déviation du RL horizontal,  $D_{tot} = r_3$

**Ex4 :** TD voir la correction ultérieurement.

Les exercices du TD éliminés : **Ex3** : transféré au TP N 7. **Ex5**

**EX 6 : TD** déjà fait en classe

C'est le mm exple précédent, sauf que l'angle au sommet du prisme est t pointu (faible),  $A = 15^\circ \Rightarrow$

**Cas des petits angles:**

$$\left\{ \begin{array}{l} n_0(i) \approx n(r) \dots \dots (1) \\ r + r' = A \dots \dots (2) \\ n_0(i') \approx n(r') \dots \dots (3) \\ D_{tot} = \left(\frac{n}{n_0} - 1\right) A \neq f(i) \dots (4) \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ D_{tot} = \left(\frac{1,5}{1,33} - 1\right) 15^\circ \Rightarrow D_{tot} \approx 1,92^\circ \right.$$

Donc :  $D_1 = 0, D_2 = D_{tot}(\text{prisme}) = 1,92^\circ, D_3 = ?$

$i_3$ ? هندسيا =  $D_{tot}(\text{prisme}) = 1,92^\circ$ , voir shéma

$1,33 \sin(i_3) = 1 \sin r_3$

$i_3$  t faible  $\Rightarrow 1,33(i_3) \approx 1(r_3) \Rightarrow r_3 = 2,55^\circ$

$D_3 = r_3 - i_3 = 2,55^\circ - 1,92^\circ \Rightarrow D_3 = 0,63^\circ$

Voir le schéma :  $D_{tot} = D_1 + D_2 + D_3 \Rightarrow D_{tot} = 2,55^\circ$ , ou directement =  $r_3$

**Ex1 : TD**, Prisme [ $A = 45^\circ, n_0 = 1, n ?$ ]

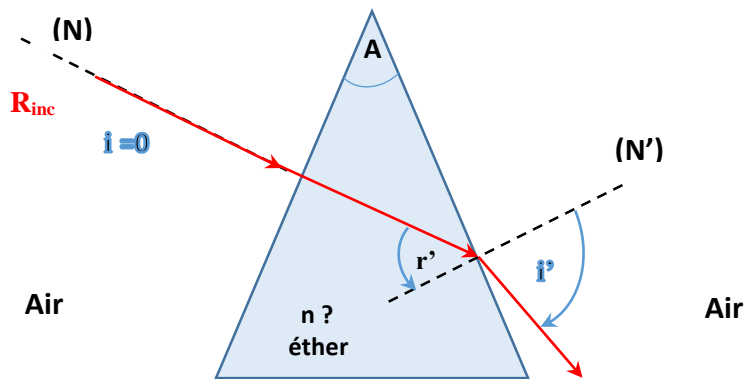
1. n (l'éther) ? :  $D_{tot}(i = 0) = 27^\circ 42' = 27,7^\circ$

**Cas général :**

$$\left\{ \begin{array}{l} n_0 \sin i = n \sin r \dots \dots (1) \\ r + r' = A \dots \dots (2) \\ n_0 \sin i' = n \sin r' \dots \dots (3) \\ D_{tot} = i + i' - A \dots \dots (4) \end{array} \right.$$

Les dévisions :  $\begin{cases} 1^\circ = 60' \\ 1' = 60'' \end{cases}$   
 $^\circ$  : le degré  
 $'$  : la minute  
 $''$  : la seconde

(4),  $i = 0 \Rightarrow i' = D_{tot} + A \Rightarrow i' = 45 + 27,7^\circ \Rightarrow i' = 72,7^\circ$



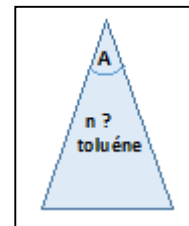
incidence normale ( $i=0$ )  $\Rightarrow$  émergence normale ( $r=0$ )  $\Rightarrow r'=A=45^\circ$

(3)  $\Rightarrow 1 \sin(72,7^\circ) = n \sin(45^\circ) \Rightarrow n_{(\text{éther})} = 1,350$

2.  $n$  (toluène) ? :  $D_{min} = 24^\circ 48' = 24,8^\circ$

**Cas du minimum de déviation :**

$$\begin{cases} n_0 \sin i_m = n \sin \left(\frac{A}{2}\right) & \dots \dots (1) \\ D_m = 2 i_m - A & \dots \dots (2) \\ n = n_0 \frac{\sin \left(\frac{D_m + A}{2}\right)}{\sin \left(\frac{A}{2}\right)} & \dots \dots (3) \end{cases}$$



$$(3) \Rightarrow n = 1 \cdot \frac{\sin \left(\frac{24,8^\circ + 45^\circ}{2}\right)}{\sin \left(\frac{45^\circ}{2}\right)} \Rightarrow n_{(toluène)} = 1,495$$

Il est demandé de faire une remarque sur les données de cet exercice.

**Ex2 : TD**, les 2 questions sont indépendantes

Prisme en verre [ $A = 60^\circ$ ,  $n_0 = 1$ ,  $n_j = 1,751$ ]

1. de la lumière jaune :

**Cas du minimum de déviation :**

$$\begin{cases} n_0 \sin i_m = n \sin \left(\frac{A}{2}\right) & \dots \dots (1) \\ D_m = 2 i_m - A & \dots \dots (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 \sin i_m = 1,751 \sin \left(\frac{60^\circ}{2}\right) \Rightarrow i_m = 61,10^\circ \\ D_m = 2(\dots) - A \Rightarrow D_m \approx 62,21^\circ \end{cases}$$

2.  $i$ [lumière composée (jaune+bleue)] =  $61,10^\circ$ ,  $n_R = 1,742$ ,  $n_B = 1,769$

**Cas général :**

$$\begin{cases} n_0 \sin i = n \sin r & \dots \dots (1) \\ r + r' = A & \dots \dots (2) \\ n_0 \sin i' = n \sin r' & \dots \dots (3) \\ D_{tot} = i + i' - A & \dots \dots (4) \end{cases}$$

$i$ [lumière composée] =  $61,10^\circ$

**Pour le rayon rouge :  $n_R = 1,742$**

$$\begin{cases} 1 \sin (61,1^\circ) = 1,742 \sin r \Rightarrow r \approx 30,17^\circ \\ r' = 60^\circ - \dots \Rightarrow r' = 29,83^\circ \\ 1 \sin (i') = 1,742 \sin (\dots) \Rightarrow i' \approx 60,06^\circ \end{cases}$$

**Pour le rayon Bleu :  $n_B = 1,769$**

$$\begin{cases} 1 \sin (61,1^\circ) = 1,769 \sin r \Rightarrow r \approx 29,66^\circ \\ r' = 60^\circ - \dots \Rightarrow r' = 30,34^\circ \\ 1 \sin (i') = 1,769 \sin (\dots) \Rightarrow i' \approx 63,32^\circ \end{cases}$$

$$\theta = |i'_R - i'_B| = |60,05^\circ - 63,32^\circ| \Rightarrow \theta = 3,267^\circ$$

