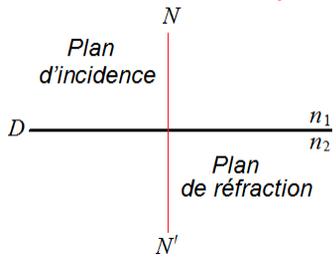


14 OPTIQUE GEOMETRIQUE

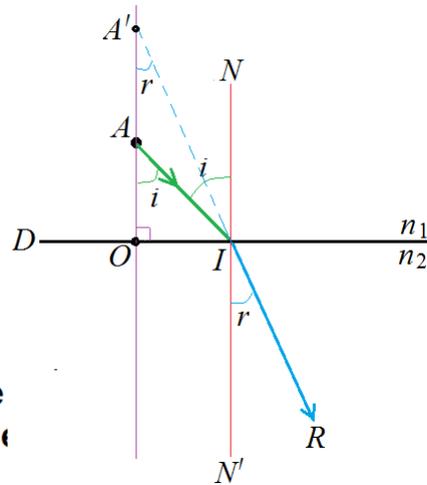
Pr B. Boutabia-Chéraitia



Objet \leftrightarrow rayon incident
 \Rightarrow tout objet situé dans le plan d'incidence est réel.

Image \leftrightarrow rayon réfracté
 \Rightarrow toute image située dans le plan de réfraction est réelle

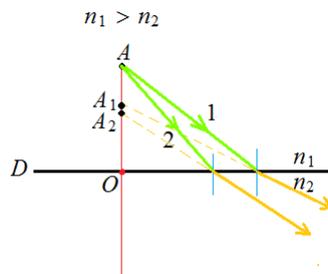
$$\Rightarrow \begin{cases} A : O.R \\ A' : I.V \end{cases}$$



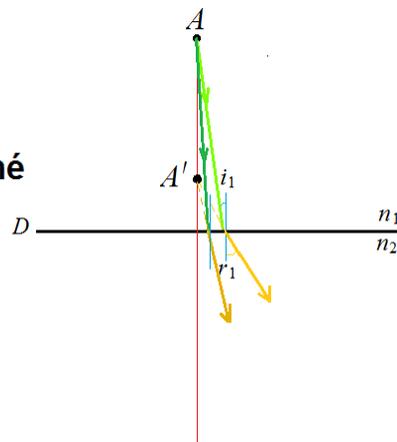
15 OPTIQUE GEOMETRIQUE

Pr B. Boutabia-Chéraitia

Cependant, l'objet A peut avoir plus d'une image.
 \Rightarrow Le dioptre plan n'est pas stigmatique.



Pour avoir un **stigmatisme approché** et obtenir une seule image, on fait l'**approximation de Gauss**:
 ne considérer que les rayons **voisins de la normale**
 $\Rightarrow i$ et r seront **très petits**.



16 OPTIQUE GEOMETRIQUE

Pr B. Boutabia-Chéraitia

Par conséquent

$$\left. \begin{aligned} \sin i &\simeq tgi = \frac{OI}{OA} \\ \sin r &\simeq tgr = \frac{OI}{OA'} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{OA'}{OA} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

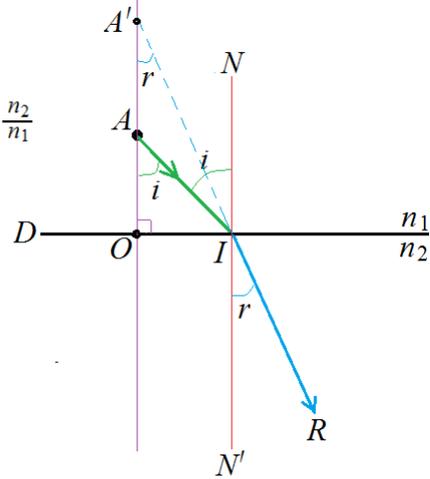
$$\Rightarrow \frac{OA'}{n_2} = \frac{OA}{n_1}$$

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

On écrit: $D_{n_1-n_2}$

$$O \left\{ \begin{array}{l} A : O.R \rightarrow A' : I.V \\ n_1 \qquad \qquad n_2 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{OA}{n_1} = \frac{OA'}{n_2}$$



1-4- CONSTRUCTION DE L'IMAGE D'UN OBJET VIRTUEL

17 OPTIQUE GEOMETRIQUE

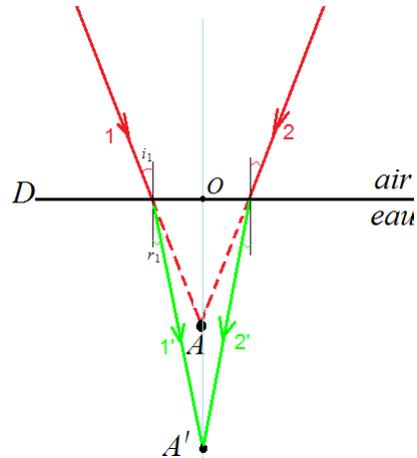
Pr B. Boutabia-Chéraitia

Le faisceau convergent arrive dans l'air

\Rightarrow le dioptre: $D_{air-eau}$

$$O \left\{ \begin{array}{l} A : O.V \rightarrow A' : I.R \\ 1 \qquad \qquad n \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow OA = \frac{OA'}{n}$$



18 OPTIQUE GEOMETRIQUE

Pr B. Boutabia-Chéraitia

Exercice 3

Un rayon lumineux arrive dans l'air et tombe sur un verre d'indice n sous une incidence de 60° . Une partie est alors réfléchiée et l'autre réfractée. Les deux rayons réfléchi et réfracté font un angle droit. Calculer l'indice n du verre.

Réponses:

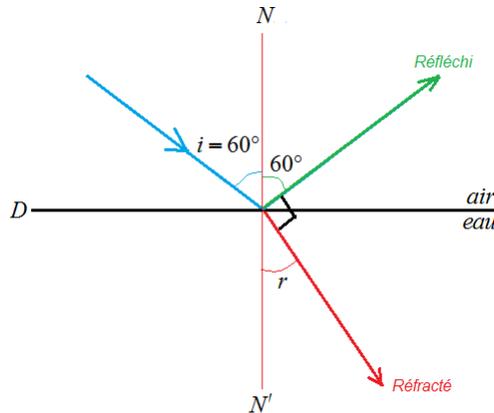
$$r = \pi - \left(\frac{\pi}{2} + 60^\circ \right) = 30^\circ$$

Loi de Descartes:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$\Rightarrow 1 \sin 60^\circ = n \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = 1.73$$



19 OPTIQUE GEOMETRIQUE

Pr B. Boutabia-Chéraitia

Exercice 4

Un verre a l'indice 1.595 pour la lumière rouge et 1.625 pour la lumière violette. Un rayon de lumière blanche, où il y a à la fois de la lumière rouge et de la lumière violette se propage dans ce verre et arrive sur la surface de séparation avec l'air sous une incidence de 35° . Calculer l'angle que font dans l'air les rayons rouge et violet.

Réponses:

Loi de Descartes: $n_{\text{verre}} \sin i = n_{\text{air}} \sin r$

↪ pour la lumière violette:

$$n_V \sin i = 1 \sin r_V$$

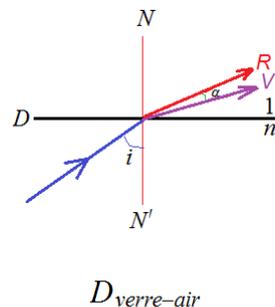
$$1.625 \sin 35^\circ = \sin r_V \Rightarrow r_V = 67.859^\circ$$

↪ pour la lumière rouge:

$$n_R \sin i = 1 \sin r_R$$

$$1.595 \sin 35^\circ = \sin r_R \Rightarrow r_R = 65.46^\circ$$

$$\alpha = 67.859^\circ - 65.46^\circ = 2.399^\circ = 2^\circ 24'$$



$D_{\text{verre-air}}$

20 OPTIQUE GEOMETRIQUE

2- LA LAME A FACES PARALLELES

Pr B. Boutabia-Chéraitia

$\hookrightarrow D_{n'-n} \quad n' \sin i = n \sin r$
 $O \left\{ \begin{array}{l} A : O.R \rightarrow A_1 : I.V \\ n' \quad n \end{array} \right.$
 $\Rightarrow \frac{OA}{n'} = \frac{OA_1}{n} \Rightarrow OA_1 = \frac{n}{n'} OA$
 $I'I'$ incident en $I' \Rightarrow D_{n-n'}$
 $\hookrightarrow D_{n-n'} \quad n \sin r' = n' \sin i'$
 r' : angle d'incidence $r' = r$
 i' : angle de réfraction
 $\Rightarrow \sin i = \sin i' \Rightarrow i' = i \Rightarrow (AI) \parallel (I'R) \Rightarrow$ en traversant la lame, le rayon n'est pas été dévié, mais seulement translaté de d_1 .
 $d = AA_2$: rapprochement apparent de la lame.
 $O' \left\{ \begin{array}{l} A_1 : O.R \rightarrow A_2 : I.V \\ n \quad n' \end{array} \right. \Rightarrow \frac{O'A_1}{n} = \frac{O'A_2}{n'} \Rightarrow O'A_2 = \frac{n'}{n} O'A_1$

The diagram shows a parallel-sided slab with refractive index n' and thickness e . An incident ray AI enters the slab at point I and is refracted to $I'R$. The ray is then refracted again at I' to emerge as R . The emergent ray R is parallel to the incident ray AI . The lateral displacement is d_1 . The apparent thickness is $d = AA_2$. The optical path difference is $D_{n-n'}$.