

Le prisme

Thomas Huault

Cours d'optique n°4

1 Définition

Un prisme est un milieu réfringent d'indice de réfraction n , homogène et isotrope, limité par deux dioptrés plans formant un dièdre.

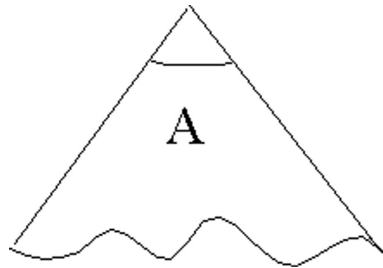


Figure 1:

L'angle A est appelé l'angle au sommet du prisme.

Généralement, on utilise le prisme pour rediriger un rayon lumineux mais aussi pour procéder à des expériences de dispersion des longueurs de la lumière afin de réaliser des monochromateurs ou encore des spectroscopes à prisme.

2 Les formules du prisme

Soit un rayon arrivant sur le dioptré d'entrée du prisme avec une incidence quelconque :

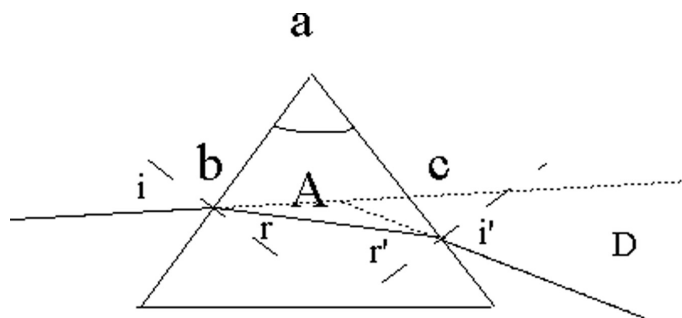


Figure 2:

Les points a,b et c représentent respectivement le sommet du prisme, le point d'intersection entre le rayon incident et le dioptré d'entrée du prisme et le point d'intersection entre le rayon émergent et le dioptré de sortie du prisme.

On considère que le prisme a un indice n et qu'il est plongé dans un milieu d'indice n_0 . La loi de Descartes donne les relations entre l'angle d'incidence de la face d'entrée du prisme et son angle réfracté ainsi que l'angle d'incidence de la face de sortie du prisme et son angle réfracté :

$$n_0 \sin i = n \sin r$$

$$n \sin r' = n_0 \sin i'$$

Soit D l'angle formé par les prolongements des rayons incidents et émergents. Cet angle représente la déviation du rayon émergent par rapport au rayon incident. On l'appelle l'angle de déviation. Il se calcule par :

$$D = (i - r) + (i' - r')$$

Dans le triangle abc , la somme des angles en radians s'écrit :

$$A + \left(\frac{\pi}{2} - r\right) + \left(\frac{\pi}{2} - r'\right) = \pi$$

Ce qui donne la relation :

$$A = r + r'$$

On note que cette relation est aussi valable pour des angles exprimés en degrés. L'expression de l'angle de déviation devient donc :

$$D = i + i' - A$$

- Remarque :

Si les angles sont petits, les sinus de ceux-ci sont alors égaux à la valeur de l'angle en radian, soit $\sin i \approx i$. Ceci transforme alors les relations du prisme :

$$i \approx nr$$

$$i' \approx nr'$$

On en déduit donc une nouvelle expression pour l'angle de déviation :

$$D \approx nr + nr' - A$$

soit :

$$D \approx (n - 1)A$$

Ces relations sont exprimées pour un prisme plongé dans de l'air d'indice $n_0 = 1$.