

Expérience sur la réfraction

Niveau : seconde

Objectif : montrer l'absence de contradiction entre l'expérience et la loi de SNELL & DESCARTES

Matériel

1 source de lumière donnant un faisceau plan fin,
 1 feuille de papier blanc (P) format 21 x 29,7 cm²,
 1 demi cylindre solide transparent (DC),
 1 compas,
 1 règle graduée,
 1 équerre,
 1 feuille pour écrire les résultats et les calculs.
 On a pas besoin de calculette.

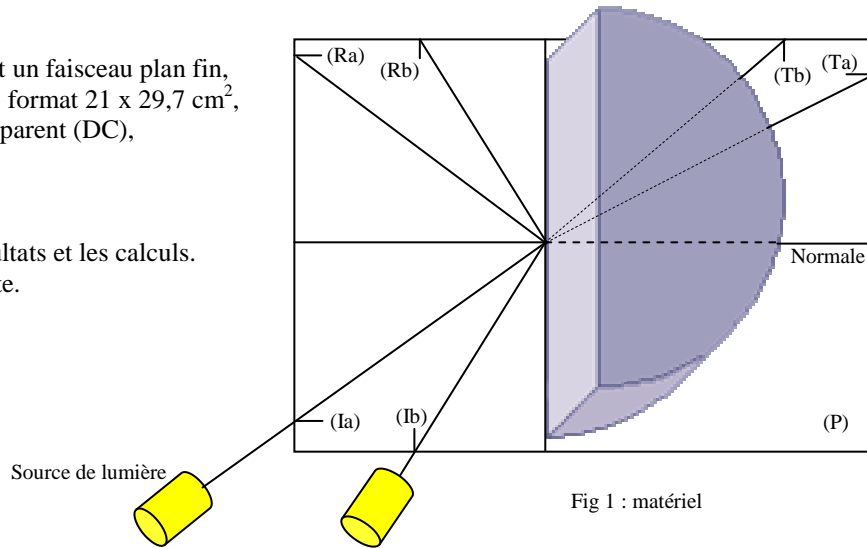


Fig 1 : matériel

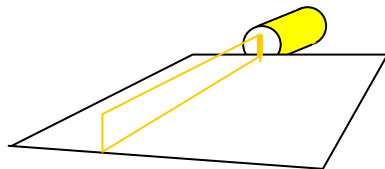


Fig. 2
géométrie du faisceau

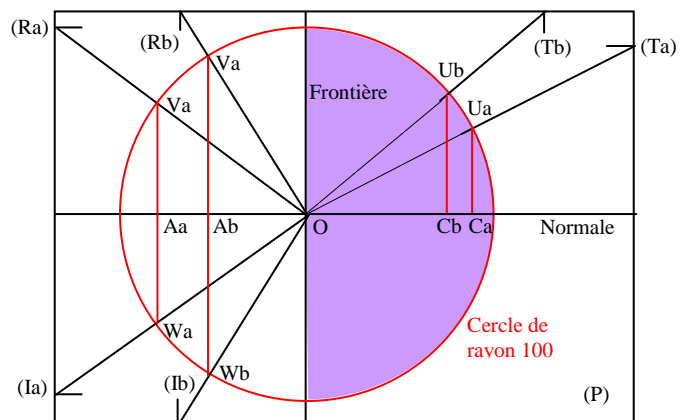


Fig. 3

Méthode

Tracer (fig. 1) les deux médianes de la feuille (P). Marquer leur intersection O.

Écrire le long de la médiane horizontale "Normale".

Écrire le long de la médiane verticale "Frontière".

Placer la source de lumière de sorte que le faisceau plan puisse couper le papier (P) à angle droit (fig 2).

Poser (fig. 1) sur le papier (P) le demi-cylindre transparent (DC), son diamètre le long de la frontière et centré sur O.

Allumer la source et marquer les intersections avec les bords de (P) du faisceau incident (Ia), réfléchi (Ra) et réfracté (Ta).

Déplacer la source pour obtenir trois autres marques (Ib), (Rb) et (Tb).

Enlever et ranger la source et (DC). Éteindre la source.

Exploitation des résultats

On dispose (fig. 3) de la feuille (DC) avec dessus tracés la normale, la frontière, leur intersection O et les 9 marques (Ia), (Ra) et (Ta), et (Ib), (Rb) et (Tb).

Tracer les segments de droite joignant les six marques et O.

Tracer centré sur O un cercle de 100 mm de rayon. Nommer les intersections U_a, \dots, W_b des segments avec le cercle.

Avec l'équerre projeter les intersections des neuf segments sur la normale. Nommer les pieds C_a, \dots, A_b des perpendiculaires.

Mesurer avec les longueurs de ces perpendiculaires $Ca-U_a, \dots, Ab-W_b$.

Dresser un tableau des valeurs mesurées.

Rayon incident	Rayon réfracté	Rayon réfléchi
$Aa-Wa =$	$Ca-U_a =$	$Aa-V_a =$
$Ab-W_b =$	$Cb-U_b =$	$Ab-V_b =$

Comparez la première et la troisième colonne et concluez.

Comparer les deux premières colonnes et concluez.

Note : la première comparaison est immédiate. La deuxième ne montre pas de corrélation particulière entre les quatre valeurs. Tentez alors les multiplications croisées pour démontrer une éventuelle proportion.

Identifier les fonctions trigonométriques sinus.

Exemple : $\sin Aa-O-Wa = \frac{Aa-Wa}{O-Wa}$. Comme le rayon $O-Wa$ vaut 100 mm, le calcul des sinus est aisé. Dresser le

tableau des sinus

Rayon incident	Rayon réfracté
$\sin Aa-O-Wa =$	$\sin Ca-O-U_a =$
$\sin Ab-O-W_b =$	$\sin Cb-O-U_b =$

Renommer les angles

Rayon incident	Rayon réfracté
$\sin i_a =$	$\sin r_a =$
$\sin i_b =$	$\sin r_b =$

Conclure sur l'éventuelle contradiction expérimentale entre ces résultats et la loi de SNELL & DESCARTES.

Faire de même avec la loi de la réflexion.