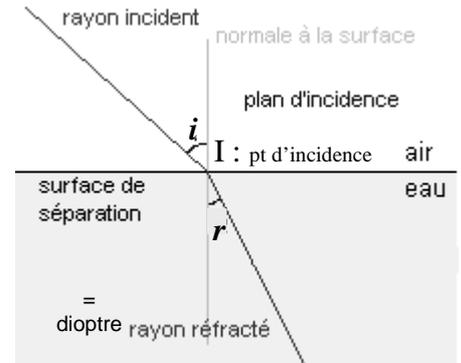


Chapitre 5 : dispersion et réfraction de la lumière

I Les lois de la réfraction :

1) Définition : A noter

- La **réfraction** est le changement de direction que subit un rayon lumineux quand il traverse la surface séparant deux milieux transparents différents.
- Une surface qui sépare deux milieux transparents différents est appelée **dioptre**.
- Le plan qui contient le rayon incident et la normale au dioptre est appelé **plan d'incidence**.
(Pratiquement tous les dessins seront réalisés dans ce plan)



Rq : Insister sur la notation des angles en lettres minuscules.

2) Les lois : A noter

- 1^{ère} loi de Descartes de la réfraction :
Le rayon réfracté appartient au plan d'incidence.
- 2^{ème} loi de Descartes :
Lorsqu'un rayon lumineux est réfracté à travers le dioptre séparant l'air d'un autre milieu transparent, les angles i_1 et i_2 qu'il forme avec la normale au dioptre vérifie :

$$\sin i = n \cdot \sin r$$

n est une constante caractéristique du milieu ($n > 1$) appelé son **indice de réfraction** par rapport à l'air.

Rq : L'indice d'un milieu est une grandeur sans unité.

On a vu que c était la vitesse de la lumière dans le vide, cela veut dire que dans un milieu, celle-ci doit être différente : on la note v .

Comme on a dit que l'indice d'un milieu était une grandeur sans unité, d'après vous quelle est l'expression de cette indice en fonction des deux vitesses vues précédemment ?

$$n = \frac{c}{v}$$

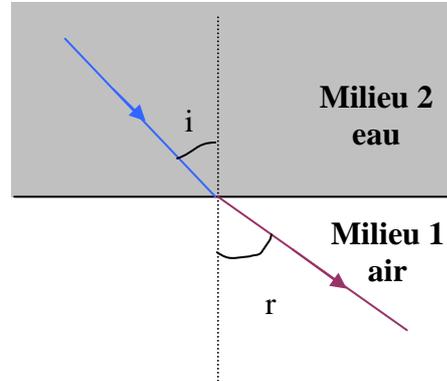
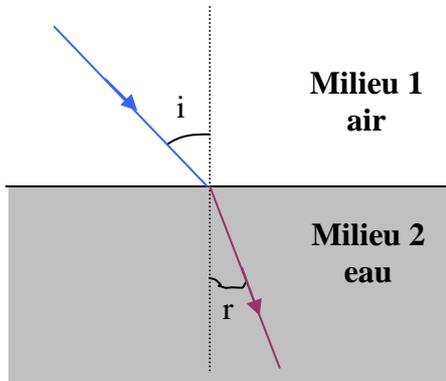
<u>Milieu</u>	<u>Indice (n)</u>
Air, vide	1
Eau	1.33
Ethanol	1.36
Plexiglas	1.50
Verre	1.50
Diamant	2.42

Dans quel milieu, la lumière va t-elle le moins vite ?



3) Conséquences : *Etude des deux cas : schéma*

- Quand un rayon arrive de l'air et se réfracte dans un milieu transparent quelconque, il se rapproche de la normale.
- Inversement s'il arrive d'un milieu transparent quelconque et se réfracte dans l'air, il s'éloigne de la normale.



Exercice en classe n°12 et 14 p229

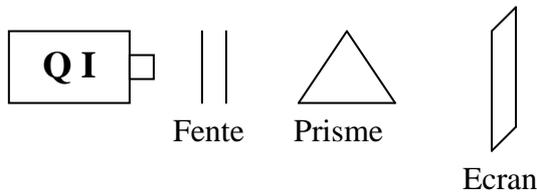
II Dispersion de la lumière blanche par un prisme :

1) Expérience historique de Newton : *Lire texte p232 du livre*

Remarque sur le matériel utilisé :

Newton utilise un **prisme** (forme géométrique) il est taillé dans du verre ou du plexiglas et est transparent à la lumière.

On le représentera par un triangle.



Les élèves donnent leurs observations (déviation et dispersion), le professeur note les mots clés au tableau.

(On observe toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, le bleu est plus dévié que le rouge ...)

A dicter :

Le prisme dévie et disperse la lumière.

2) Interprétations :

A l'oral :

En passant à travers le prisme, la lumière blanche se décompose en lumières colorées.

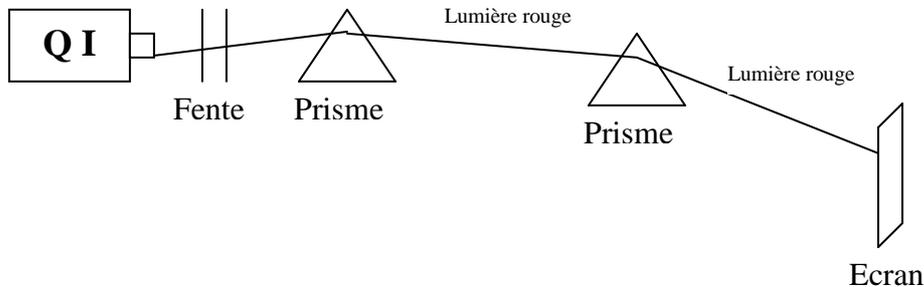
A noter :

- Le prisme permet de **décomposer la lumière blanche**. Newton a effectué une **expérience de dispersion** de la lumière.
- La figure de dispersion est appelée **spectre** de la lumière blanche.
Dessin d'un spectre ou transparent

III Peut-on décomposer toutes les lumières ?

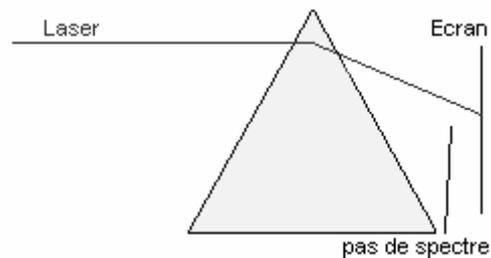
1) Expérience :

- On utilise l'expérience du I et on ajoute une deuxième fente afin d'isoler la lumière rouge.
On fait passer celle-ci à nouveau dans un prisme :



Les élèves donnent leur observation.

- On refait l'expérience avec un laser :



2) Interprétations :

A noter :

- Contrairement à la lumière blanche, la lumière issue du laser ne peut être décomposée : une telle lumière est dite monochromatique.

A l'oral :

Le prisme permet de dévier différemment les lumières monochromatiques qui composent la lumière blanche.

A noter :

- A chaque lumière monochromatique correspond une radiation.
- La lumière blanche est donc une lumière polychromatique.

Remarque :

Il est possible d'obtenir une lumière quasi-monochromatique à l'aide de filtres.
(Expérience lumière blanche + filtre rouge)

IV Comment caractériser une radiation monochromatique : longueur d'onde.

- 1) Activité documentaire : livre p221 + peut être trace écrite ?

Il existe des verts clairs et des verts foncés, il faut bien les différencier.

- 2) Exercice d'application : A l'oral

Le laser hélium-Néon émet une radiation de longueur d'onde dans le vide $\lambda_0=632.8$ nm.
Exprime cette longueur d'onde en mètre, puis en micromètre avec deux chiffres significatifs.

V Différents domaines de longueurs d'ondes :



1) Radiations visibles :

A noter :

Le spectre de la lumière blanche contient toutes les radiations auquel l'œil humain est sensible, c'est à dire toutes les radiations dont la longueur d'onde est comprise entre 400nm (bleu) et 700nm (rouge).

2) Autres radiations :

A noter :

Ce spectre ne se limite pas seulement aux radiations visibles par l'œil, mais il contient des radiations ultraviolettes ($\lambda < 400\text{nm}$) et des radiations infra rouge ($\lambda > 700\text{nm}$).

A l'oral :

Ainsi ces UV peuvent avoir des effets sensibles : ils sont responsables du bronzage et sont dangereux pour la peau et les yeux.

Les IR sont responsables du chauffage.

VI Pourquoi le prisme est-il dispersif ?

1) L'indice d'un milieu dépend de la longueur d'onde :
(Voir exercice résolu p228)

a. Définition : *A noter*

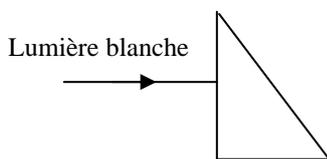
L'indice des milieux transparents comme le verre ou le plexiglas diminue quand la longueur d'onde augmente. (voir livre p226)

$n \searrow$ quand $\lambda \nearrow$

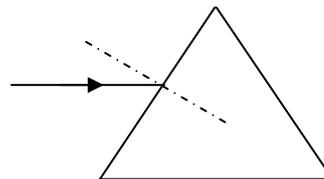
On sait que $\lambda_v = 400\text{nm}$ et $\lambda_r = 800\text{nm}$ d'où $n_r < n_v$ (les élèves doivent trouver l'inégalité)

b. Application :

Retrouve quelle est la couleur qui est la plus déviée quand la lumière blanche traverse un prisme.



Puis



2) Retour sur le prisme :

Quand il traverse un prisme, un rayon lumineux rencontre deux dioptrés : air\verre puis verre\air.

A la première réfraction en I, le rayon est plus dévié que le rouge puisque **l'indice du verre est plus faible** pour le rouge que pour le violet.

On remarque également que **l'angle d'incidence du rayon violet sur le dioptré verre\air est plus important** que pour le rayon rouge ce qui va amplifier la déviation du rayon violet par rapport au rayon rouge.