

## Newton et Huygens: deux conceptions de la lumière.

Christian Huygens est un des personnages les plus importants de l'histoire de la physique. Hollandais, il a été appelé en France par Colbert pour donner du prestige à la toute jeune Académie des Sciences et lui permettre de rivaliser avec la Royal Society de Londres. Une grande rivalité va s'instaurer entre les deux académies par savants interposés. A Londres, Newton s'est attelé à l'écriture d'un *Traité d'optique* pour décrire et expliquer un certain nombre de phénomènes lumineux, tel que la décomposition de la lumière blanche par un prisme. En 1675, la première partie de son ouvrage est terminée, mais l'ensemble ne sera publié qu'en 1704. En 1690, Huygens publie son *Traité de la lumière*. Dans sa préface, il prend à témoin ses collègues de l'Académie des sciences :

« J'écrivis ce *Traité* pendant mon séjour en France, il y a 12 ans ; et je le communiquai en l'année 1678 aux personnes savantes, qui composaient alors l'Académie Royale des Sciences, à laquelle le Roi m'avait fait l'honneur de m'appeler. Plusieurs de ce corps, qui sont encore en vie, pourront se souvenir d'avoir été présents quand j'en fis la lecture ... »

On voit bien que pour lui, comme pour Newton, la question de l'antériorité de certaines découvertes compte beaucoup dans ce contexte de rivalité. Mais ce qui nous intéresse ici, c'est une divergence d'opinion entre ces deux grands savants. Quelle est la nature de la lumière ?

Newton conçoit la lumière comme formée par un ensemble de petites particules lumineuses. Dès son premier chapitre, Huygens se pose aussi cette question. Il écrit :

« quand on considère l'extrême vitesse dont la lumière s'étend de toutes parts, et que quand il en vient de différents endroits, même de tout opposés, elle se traversent l'une l'autre sans s'empêcher, on comprend bien que quand nous voyons un objet lumineux, ce ne saurait être par le transport d'une matière, qui depuis cet objet s'en vient jusqu'à nous, ainsi qu'une balle ou une flèche traverse l'air : car assurément cela répugne trop à ces deux qualités de la lumière, et surtout à la dernière. C'est donc d'une autre manière qu'elle s'étend, et ce qui peut nous conduire à la comprendre c'est la connaissance que nous avons de l'extension du son dans l'air. »

Questions :

1. Avec qui Huygens s'oppose t-il dans l'élaboration d'une théorie sur la lumière ?
2. Donnez le nom des deux théories défendues par ces deux scientifiques.
3. Quelles sont les deux caractéristiques de la lumière énoncées par Huygens qui permet de réfuter la théorie de Newton ?
4. La mise en relation de deux idées par le constat d'un certain nombre de similitudes constitue ce que l'on appelle une analogie. Quelle analogie permet à Huygens de comprendre la nature de la lumière ?

### Activité : Couleurs et domaines de radiations

1. Le tableau suivant donne les longueurs d'onde dans le vide de quelques radiations. Compléter le en calculant la fréquence des longueurs d'onde proposées.

100	420	450	530	580	700	750	900	$\lambda$ ( nm )
U.V	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	I.R	«couleur»
								$\nu$ ( Hz )

2. Quelle est le domaine des radiations de la lumière visible ?
3. Quelles sont les domaines des radiations des infrarouges ( I.R ) et des ultraviolets ( U.V ) ?
4. Définir les mots monochromatique et polychromatique en donnant pour chaque un exemple.

### Activité : Diffraction

Compléter le schéma en faisant apparaître la dimension de la fente, la distance D entre la fente et l'écran, la taille d de la tache centrale et  $\theta$ , demi largeur angulaire de la tâche centrale.

	Pour deux radiations monochromatiques différentes, compléter la tableau suivant	
	Couleur	Couleur
	$\lambda =$	$\lambda =$
	a =	a =
	D =	D =
	d =	d =
	$\theta = \frac{\lambda}{a} =$	$\theta = \frac{\lambda}{a} =$
	Calcul de $\theta$ à partir de la mesure de d $\theta =$	Calcul de $\theta$ à partir de la mesure de d $\theta =$

### Activité : Indice de réfraction

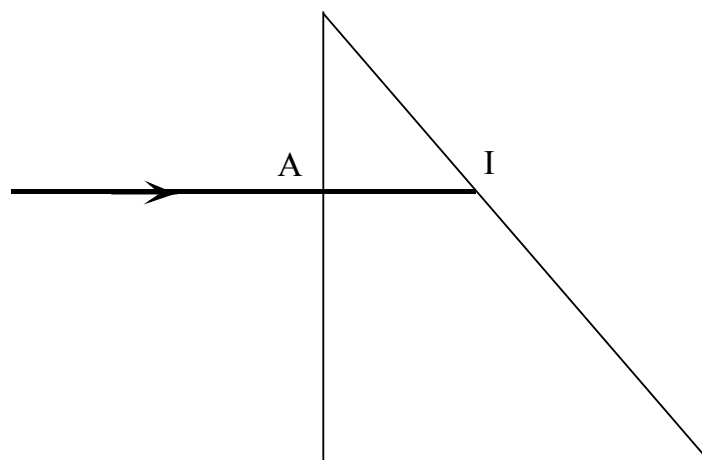
Pour une radiation lumineuse de fréquence donnée, la célérité de propagation de cette onde dépend et est une caractéristique du milieu transparent dans laquelle elle se propage.

- Rappeler la relation liant l'indice de réfraction « n » d'un milieu à la vitesse de propagation « v » de la lumière dans ce milieu et la vitesse de la lumière dans le vide « c ».
- Compléter le tableau.

Milieu	eau	verre ordinaire	diamant
indice	1,33	1,5	2,42
vitesse de propagation de la lumière dans ce milieu			

### Activité : Application : Dispersion de la lumière par un prisme.

Un faisceau de lumière blanche arrive sur un prisme en verre flint dont l'indice dépend de la longueur d'onde de la radiation dans le vide (  $n_{\text{Rouge}} = 1,612$  ;  $n_{\text{Bleu}} = 1,671$  )



- Pourquoi dit-on que le verre flint est un matériau dispersif pour la lumière ?
- Pourquoi le faisceau lumineux n'est pas dévié en A ?
- Mesurer l'angle d'incidence du faisceau en I.
- Calculer les angles de réfraction pour les radiations rouge et bleue ( radiations limites du domaine de la lumière blanche ). Tracer ces rayons. Vérifier que ce tracé est cohérent avec l'expérience.