

H.S. 42 Pourquoi faut-il se protéger les yeux des rayons du soleil ?

I) Mesurer l'éclairement à l'aide d'un luxmètre :

1) Le luxmètre :

Le luxmètre est un capteur qui permet de mesurer de façon simple l'éclairement. L'unité de mesure de l'éclairement est le symbole Il est utilisé par les photographes, les cinéastes ou les énergéticiens.



Le lux caractérise le flux lumineux reçu par unité de surface.

2) L'éclairement d'une lampe est-il le même si l'on s'écarte de la lampe ?

L'éclairement d'une lampe dépend de la de celle-ci mais également de la à la source lumineuse.

Voir H.S.42 T.P. N° 1 : Mesurer l'éclairement d'une lampe en fonction de la puissance et de la distance à la source.

II) Peut-on décomposer la lumière blanche ?

1) Qu'est-ce que la lumière blanche ?

On appelle lumière blanche la lumière émise par le Soleil. La lumière blanche peut cependant aussi être produite par certaines lampes.

2) La décomposition de la lumière

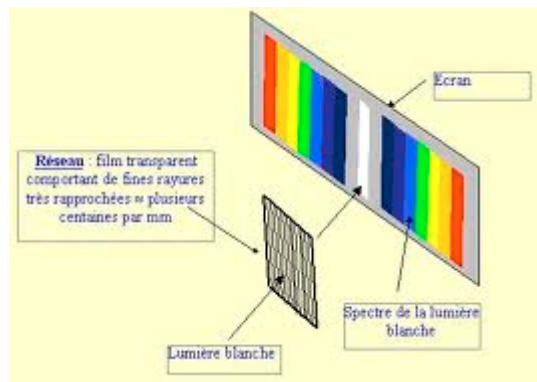
La décomposition de la lumière blanche peut être obtenue en utilisant un prisme ou un réseau:

- Un prisme est un bloc constitué de verre ou d'une autre matière transparente ayant une



base triangulaire.

- Un réseau est lui constitué d'une surface striée de fines fentes parallèles espacées de

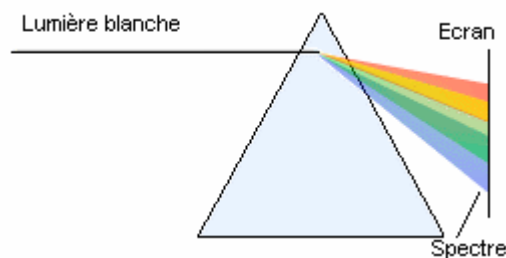


manière régulière.

Si l'on place une source de lumière blanche devant un prisme ou un réseau et un écran derrière, on observe une série de lumières colorées du violet au rouge en passant par toutes les nuances de bleu, de vert de jaune et d'orange.

Ces lumières sont initialement présentes dans la lumière blanche et le prisme (ou le réseau) ne font que séparer ces lumières.

3) Expérience :

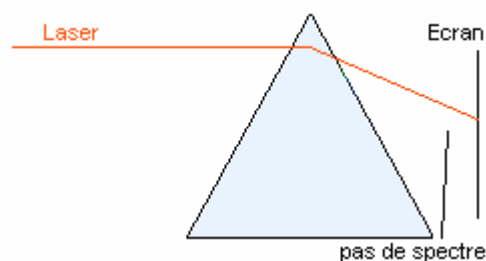


En passant à travers le prisme, la lumière blanche est transformée en lumières colorées. On dit que le prisme La figure colorée obtenue est appelée

La lumière blanche est constituée de plusieurs lumières (ou radiations) colorées.

La lumière blanche est

Contrairement à la lumière blanche, la lumière du laser n'est pas décomposée en un spectre.

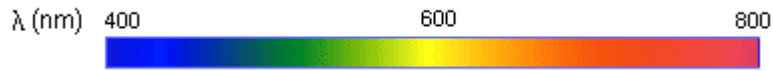


La lumière du laser est constituée d'une seule lumière (ou radiation) colorée.

La lumière du laser est

4) Notion de longueur d'onde :

A chaque couleur correspond une grandeur physique appelée et notée



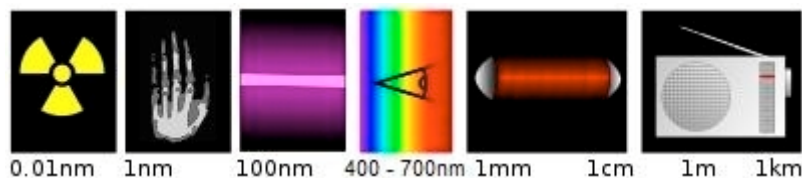
Spectre de la lumière blanche

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 400 et 800 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).

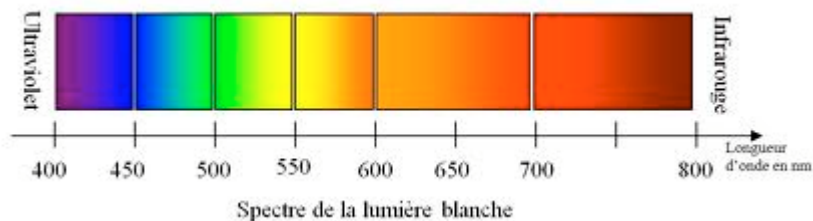
5) Les infrarouges, les ultraviolets et autres rayons :

Nos yeux ne perçoivent pas toutes les longueurs d'onde mais seulement celles dont la taille est comprise entre 400 et 800 nanomètres. En effet, comme notre ouïe, notre vue est limitée et tout comme nos oreilles ne nous permettent pas d'entendre les infrasons et les ultrasons, nos yeux ne nous permettent pas de voir les infrarouges et les ultraviolets. Les infrarouges englobent tous les rayons lumineux dont la longueur d'onde est supérieure à celle du rouge, soit à 800 nanomètres. On parle d'infrarouge car, en termes de fréquences, ces rayons lumineux sont inférieurs au rouge.

Tout naturellement, il s'agit du même principe pour les ultraviolets. Ce sont tous les rayons lumineux dont la longueur d'onde est inférieure à celle du violet, donc mesurant moins de 400 nanomètres. Là encore le terme "ultra" surprend mais il correspond aussi à la fréquence. Les ondes lumineuses inférieures à 400 nanomètres ont une fréquence plus élevée que celles plus grandes. Il est donc logique de parler d'ultraviolet.



La lumière visible par l'œil humain est une infime partie de toutes les vibrations du champ électromagnétique possibles. Le spectre visible correspond aux longueurs d'ondes situées entre 400nm (vu par l'œil comme la couleur violette) et 700 nm (vu par l'œil comme la couleur rouge).



Au delà de ces longueurs d'onde, l'œil ne détecte plus la lumière. Noter que les animaux n'ont pas le même spectre visible que les humains ; certains voient dans l'Infrarouge (comme les serpents à sonnette), d'autres voient dans les Ultraviolets (comme l'abeille).



Lorsque la lumière vibre plus vite que le violet, on obtient de l'Ultraviolet (communément appelés les UV).

Tous les rayonnements UV sont dangereux car ils dégagent une très grande énergie et pénètrent tellement profondément la peau qu'ils peuvent entraîner des modifications génétiques en touchant l'ADN, pouvant provoquer l'apparition d'un cancer cutané. Ils sont aussi à l'origine du déclenchement de réactions de photosensibilisations lors de l'utilisation de certains médicaments. Comme on ne les voit pas et qu'on ne les sent pas, on peut prendre un coup de soleil sous un ciel nuageux.

On distingue 3 grandes catégories d'UV :

- Les UVA : 315 - 400 nm sont les moins énergétiques mais sont plus nombreux et plus pénétrants. Ils sont dangereux dès le lever du soleil et ensuite tout au long de la journée.
- Les UVB : 290 - 315 nm ne sont très dangereux qu'entre 12h et 16h.
- Les UVC : inférieurs à 280 nm sont les principaux rayonnements filtrés par la couche d'ozone.



Entre 1 et 100nm se trouvent les rayons-X. Ces rayonnements sont si pénétrants qu'ils traversent la chair mais pas les os d'où leur utilisation en radiographie. Les rayons X sont aussi très dangereux, c'est pour cela qu'on limite les radiographies. Comme ils ne traversent pas le plomb, on protège les radiologues derrière des paravents plombés.



Avec des longueurs d'onde plus courtes que les rayons-X, on trouve les rayonnements durs (rayons alpha, beta, gamma) issus des réactions atomiques. Ces rayonnements ont tellement d'énergie qu'ils peuvent pénétrer profondément la croûte terrestre.



Plus lentes que la lumière visible rouge, on trouve les Infrarouges. Ils donnent une sensation de chaleur. Lorsque l'on sent la chaleur du soleil sur la peau, ce sont les Infrarouges que l'on ressent (et non pas les UV).



Encore plus lentes que les Infrarouges, on a les ondes radio dont les longueurs d'onde vont du centimètre au kilomètre. Ces ondes peuvent parcourir de longues distances dans l'air et traverser les murs, d'où leur utilisation en radio et télévision.

Les fours micro-ondes ont des longueurs d'onde de 12.2 centimètres (2.45 GHz).

6) Une application naturelle de la décomposition de la lumière :

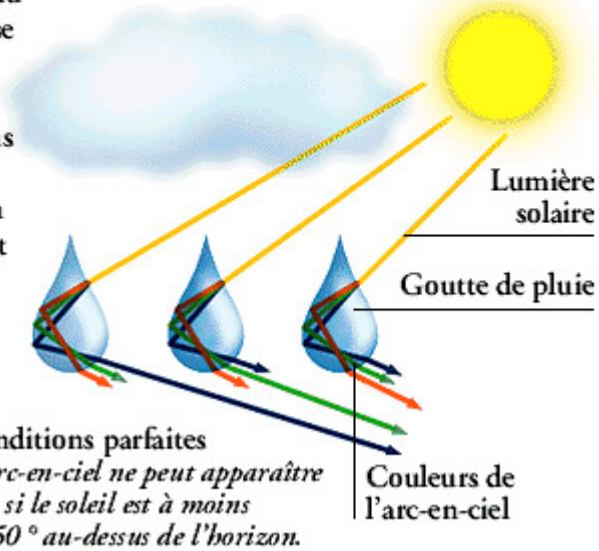
ARC-EN-CIEL

ON PEUT VOIR des **spectres** dans la nature : ce sont les arcs-en-ciel. On observe ce phénomène quand il pleut, lorsqu'on se trouve dos au soleil. La lumière du soleil passe à travers les gouttes de pluie, qui jouent le rôle de prismes. Le soleil doit se trouver à moins de 50° au-dessus de l'horizon. C'est la raison pour laquelle on voit souvent des arcs-en-ciel tôt le matin ou dans la soirée.



Couleurs de l'arc-en-ciel

La lumière du soleil traverse les gouttes de pluie et se scinde en 6 bandes, les couleurs du spectre.



Conditions parfaites

L'arc-en-ciel ne peut apparaître que si le soleil est à moins de 50° au-dessus de l'horizon.