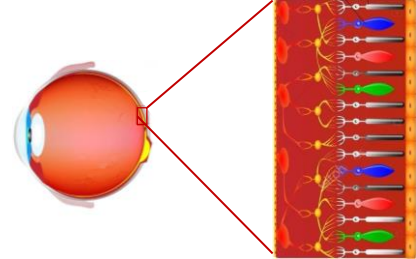




CH2 COULEUR DES OBJETS

Œil, récepteur de lumière

L'œil est un récepteur de lumière extrêmement sensible. Quelques photons seulement suffisent à un œil, placé dans le noir complet depuis plusieurs minutes, pour qu'il détecte de la lumière. La rétine, partie photosensible de l'œil, est une membrane constituée de milliards de cellules photoréceptrices, regroupées en deux types : les cônes et les bâtonnets.



1. CONES ET BATONNETS

Les bâtonnets sont les plus sensibles à la lumière. Ils sont responsables de la vision en lumière atténuée. Ils absorbent vers 500 nm et sont insensibles à la partie rouge extrême du spectre, ce qui correspond à la perception d'images dans le bleu-vert (vision crépusculaire). Ces capteurs sont majoritairement présents sur la périphérie de la rétine.



Cônes et bâtonnets
en microscopie électronique

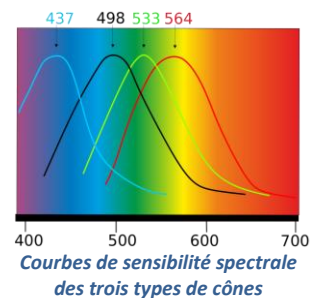
Les cônes, moins nombreux, permettent en lumière suffisante, la vision colorée. Il existe trois types de cônes, absorbant dans trois régions différentes du spectre, permettant ainsi la reconstitution fine des couleurs. La partie centrale de la rétine (partie centrale de la vision) ne contient que des cônes.

2. DES CONES DIFFERENCIES

La rétine humaine possède les trois types de cônes suivants :

- Les cônes S, sensibles aux petites longueurs d'onde (assimilées au bleu).
- Les cônes M, sensibles aux longueurs d'onde moyennes (assimilées au vert).
- Les cônes L, sensibles aux grandes longueurs d'onde (assimilées au rouge).

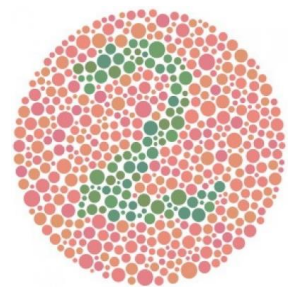
L'œil humain est sensible aux trois couleurs primaires de la lumière. On dit que l'Homme a une vision trichromique.



Lorsque de la lumière colorée arrive sur la rétine, la présence de ces trois types de cônes permet de mesurer précisément l'intensité relative des trois couleurs primaires, et de reproduire ensuite le plus fidèlement possible la teinte de l'objet observé. L'œil fait la **synthèse additive des couleurs**.

Rq :

- Un jaune obtenu par synthèse additive du vert et du rouge peut être perçu de la même façon qu'un jaune quasiment monochromatique. Une même couleur perçue peut donc correspondre à plusieurs couleurs spectrales.
- Le daltonisme (John Dalton, physicien anglais, était atteint de ce défaut de la vision) est une déficience d'un ou plusieurs cônes. La forme la plus fréquente de daltonisme partielle est la confusion du vert et du rouge. Il en existe d'autres formes comme la confusion du bleu et du rouge. Dans des cas très rares, le daltonisme peut être total (nuances de gris perçues uniquement).



Test d'Hishihara



Couleur d'un objet

Comme pour les gaz, les atomes et les molécules de la surface d'un objet s'excitent en absorbant les radiations du rayonnement incident qui correspondent à leurs transitions d'énergie.

Ils se désexcitent ensuite par émission de photons pour revenir à l'état fondamental.

Les émissions se font dans toutes les directions disponibles. On parle de diffusion de la lumière, ce qui explique que l'on puisse voir un objet dans n'importe quelle direction.

Sur le spectre d'émission de l'objet, on observe des bandes colorées, intervalles de longueurs d'onde correspondant aux nombreuses transitions vers l'état fondamental.

Ex :

- **La neige...**

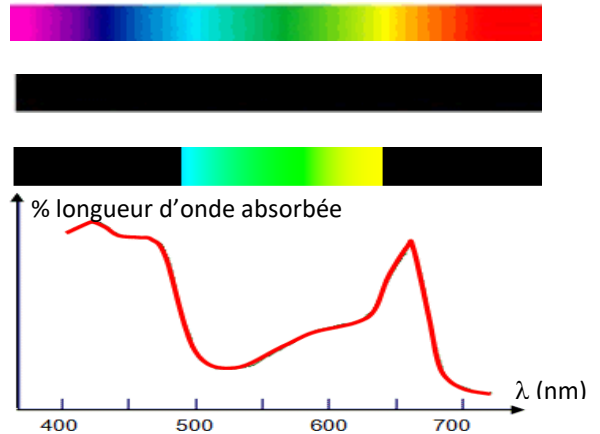
Toute la lumière est diffusée, rien n'est absorbé.

- **Le charbon...**

Aucune lumière n'est diffusée, tout est absorbé.

- **Un objet vert...**

Du vert est essentiellement diffusé.



- **Un objet magenta...**

Du bleu et du rouge sont essentiellement diffusés.

- **Un objet rouge...**

Du rouge est essentiellement diffusé.

- **Le verre...**

Vidéo TED Ed « Pourquoi le verre est-il transparent ? »

- **Un objet gris...**

Toutes les couleurs sont diffusées à intensité égale mais pas maximale. Une partie est absorbée.

Rq : Dans le cas d'objets réfléchissants, l'émission se fait dans une direction privilégiée. On parle alors de réflexion de la lumière.

Un objet ne réémet pas toute la lumière qu'il reçoit. Il en soustrait une partie sous forme de chaleur : Il fait la **synthèse soustractive des couleurs**.

La lumière que l'œil reçoit de l'objet résulte de la superposition des radiations émises par cet objet.

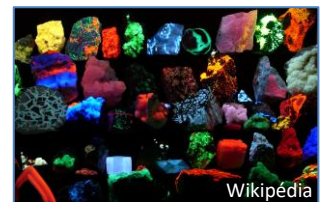
L'œil fait une synthèse additive des lumières colorées.

Rq :

- La désexcitation peut se faire en passant par un état intermédiaire. L'objet émet alors deux photons, dont généralement un seul est visible. On a alors affaire aux phénomènes de fluorescence et de phosphorescence (Dans ce cas, la désexcitation ne se fait pas instantanément).
- **Changer de couleur en changeant de lumière**

La couleur perçue d'un objet correspond à la lumière que l'œil reçoit de cet objet. Elle dépend donc également de la lumière reçue par l'objet, et donc de la lumière incidente.

Ex : Un citron en lumière blanche peut être vu jaune également sous une lumière jaune, mais vert sous une lumière verte ou rouge sous une lumière rouge.



Pierres fluorescentes

