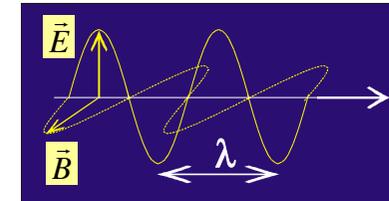
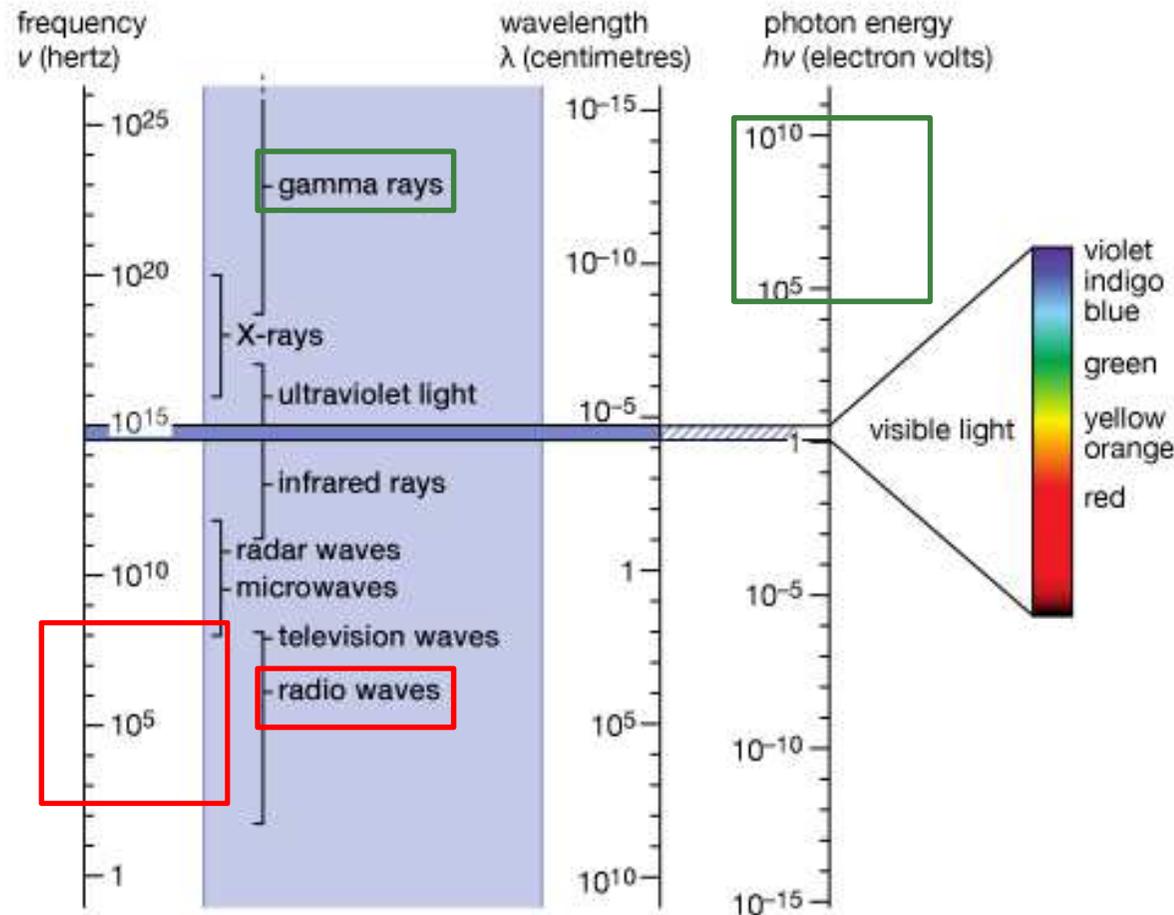


LES COULEURS

F. Frising – juillet 2017

1. Le spectre électromagnétique



$$\lambda_{\text{violet}} = 0.4 \mu\text{m}$$

$$\lambda_{\text{vert}} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0.5 \mu\text{m}$$

$$\lambda_{\text{rouge}} = 0.7 \mu\text{m}$$

$$\nu = c/\lambda$$

$$E = h\nu$$

© Encyclopædia Britannica, Inc.

2. Les couleurs perçues par l'homme



Spectre de la lumière blanche



On place un filtre **magenta** devant la fente d'entrée.



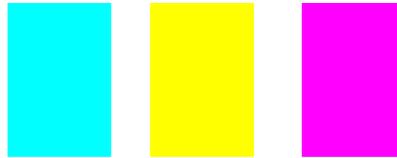
Le vert a été fortement atténué !

La couleur d'un objet fonctionne comme une **synthèse soustractive** : certaines couleurs sont absorbées, d'autres sont diffusées.

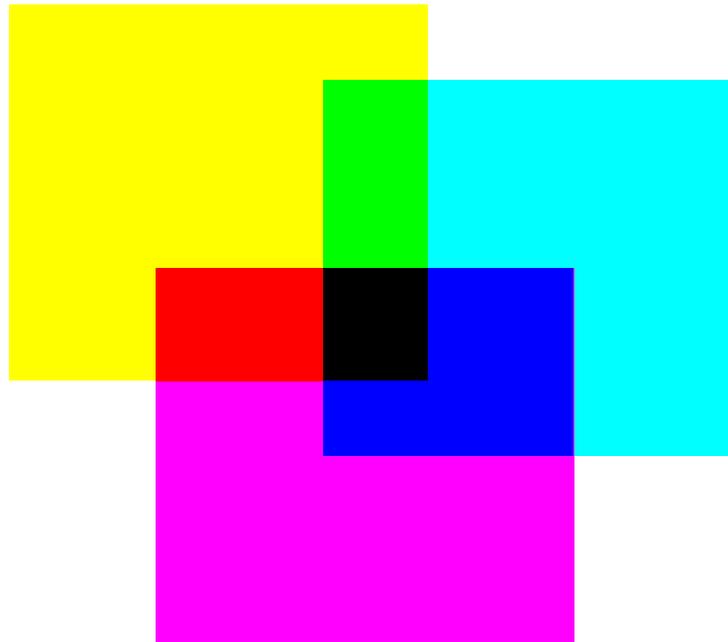
2. Les couleurs perçues par l'homme

Synthèse soustractive

- ❑ Superposition de filtres ou mélange d'encres qui absorbent une partie de la lumière.



- ❑ Observations



2. Les couleurs perçues par l'homme

Synthèse soustractive

La lumière est absorbée par les pigments de l'encre.

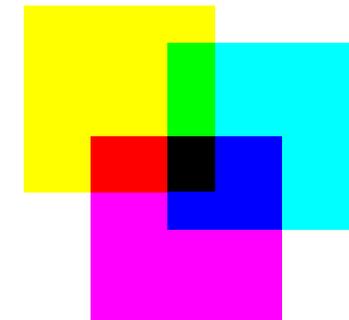
- ❑ Spectre de la lumière blanche avec le filtre jaune : le pigment jaune absorbe le bleu.



- ❑ Spectre de la lumière blanche avec le filtre cyan : le pigment cyan absorbe le rouge.



- ❑ Spectre de la lumière blanche avec le filtre magenta : le pigment magenta absorbe le vert.



2. Les couleurs perçues par l'homme

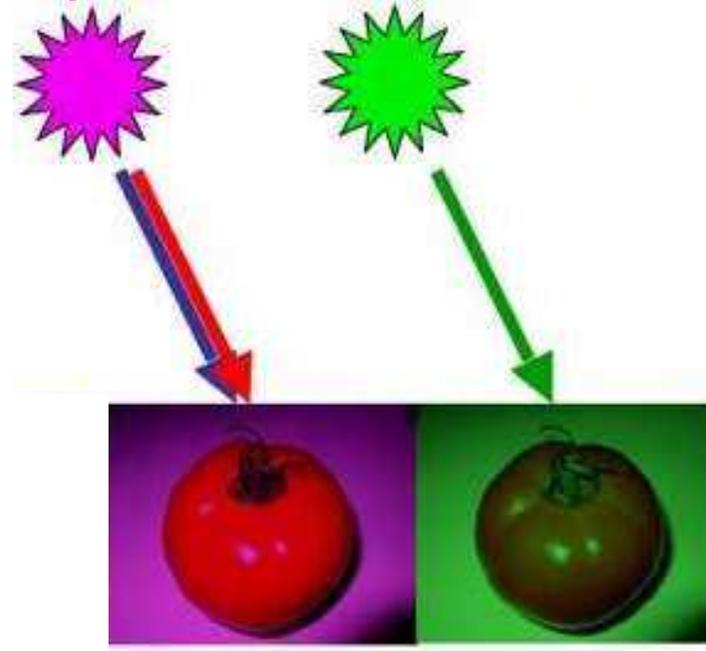
La couleur d'un objet fonctionne comme une synthèse soustractive : certaines couleurs sont absorbées par des pigments, d'autres sont diffusées.

La couleur d'un objet dépend du spectre de la lumière incidente.

Un objet habituellement rouge (c'est-à-dire éclairé en lumière blanche) peut avoir sa couleur modifiée en fonction de l'éclairage.



Quid si la lumière incidente est **magenta** ou **verte** ?



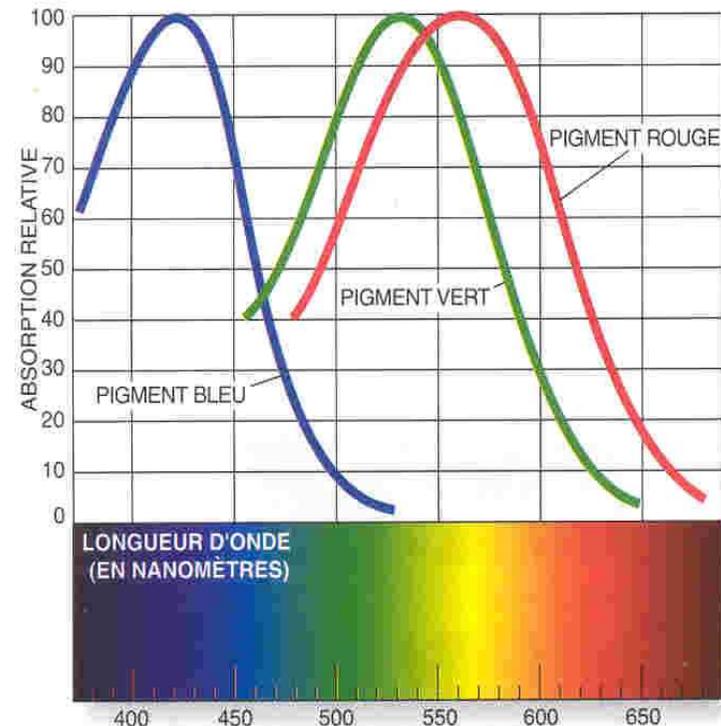
Quelle est la couleur d'un...

- objet « vert » que l'on regarde à travers un filtre cyan ?
- objet « vert » que l'on regarde à travers un filtre magenta ?

2. Les couleurs perçues par l'homme

La couleur perçue dépend du détecteur, notre œil.

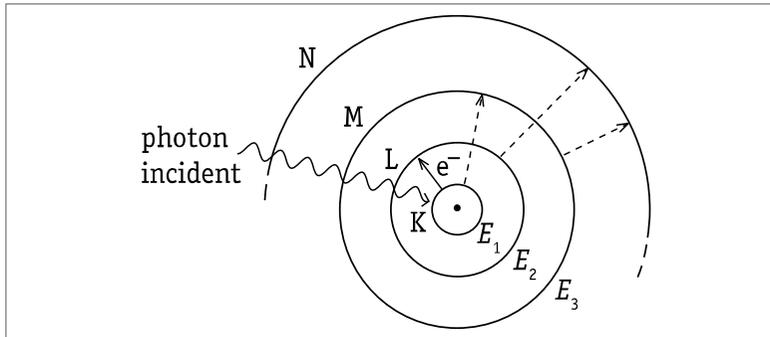
- ❑ La rétine est constituée de cellules photosensibles : les bâtonnets, sensibles à l'intensité lumineuse et les cônes, sensibles aux couleurs.
- ❑ Trois types de cônes absorbent la lumière dans les 3 régions (bleu, vert, rouge) du spectre. On dit que la vision humaine est trichromatique.



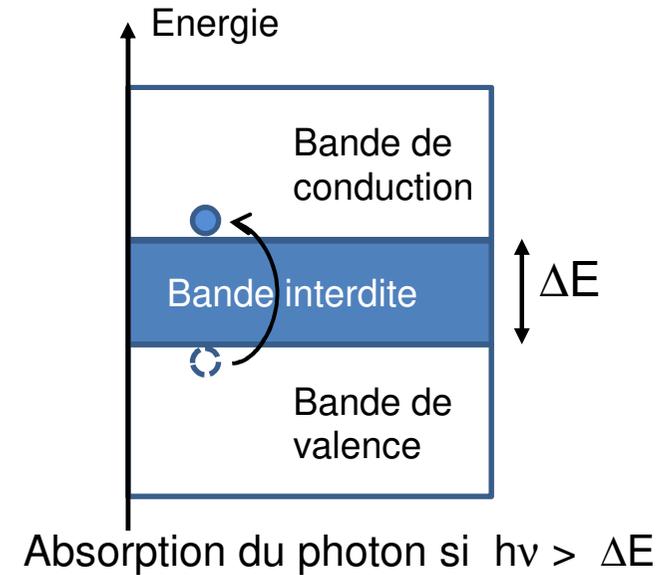
Absorption de la lumière par les pigments des cônes
Pour la science – Dossier « La couleur » - Avril 2000

3. Les couleurs... pour les géologues

□ L'absorption



Absorption du photon si $h\nu = E_2 - E_1$
Dissipation de l'énergie sous forme de chaleur



□ Exemple : le rubis

Présence de Cr^{3+} dans le corindon Al_2O_3

Absorption dans le vert

+ Réémission dans le rouge (fluorescence)



□ Exemple : le diamant

Absorption d'un photon si $h\nu > 5 \text{ eV} \rightarrow$ Le visible n'est pas absorbé.



4. Les couleurs... pour les entomologistes et les botanistes



La plupart des insectes diurnes
sont trichromates : vert, bleu, UV

Dans le visible



Dans l'UV



http://www.naturfotograf.com/UV_flowers_list.html

5. Les couleurs... pour les ornithologues



Les espèces dont on a étudié la sensibilité aux couleurs sont quadrichromates :
rouge, vert, bleu, UV

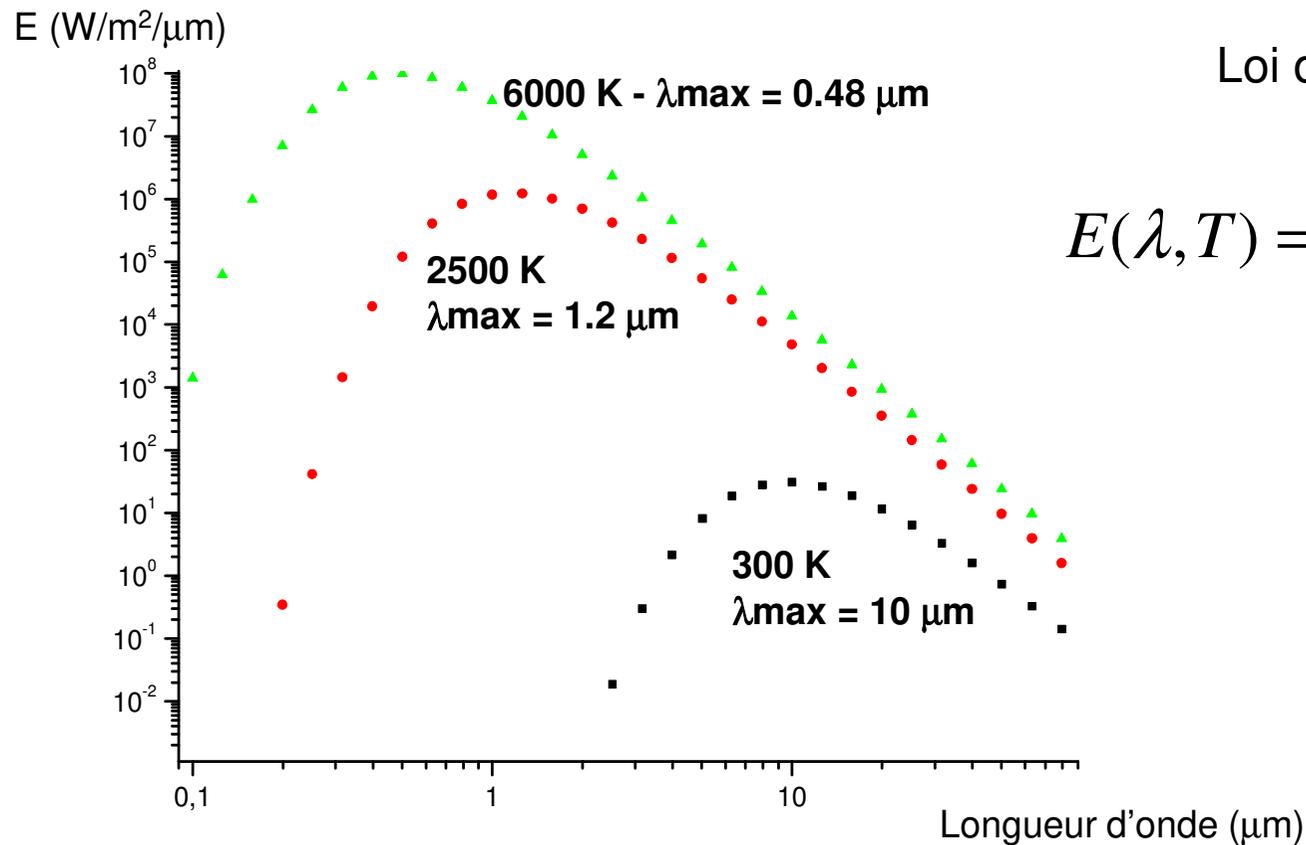
- ❑ Pour certaines espèces, le dimorphisme sexuel est très marqué... dans l'UV.
- ❑ Les faucons crécerelles repèreraient plus facilement les traces d'urine des petits rongeurs (l'urine réfléchit l'UV).

Présence de gouttes « d'huile » sur les cônes → filtre qui réduit le chevauchement spectral des différents pigments.

6. Les couleurs... pour les herpétologistes

Le corps noir

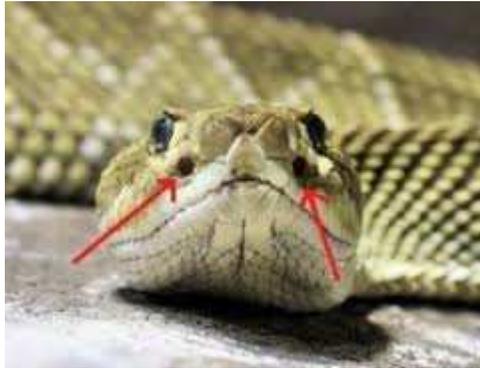
- un corps qui absorbe tout le rayonnement qu'il reçoit
- un corps qui émet un rayonnement entièrement caractérisé par sa température



Loi de Planck

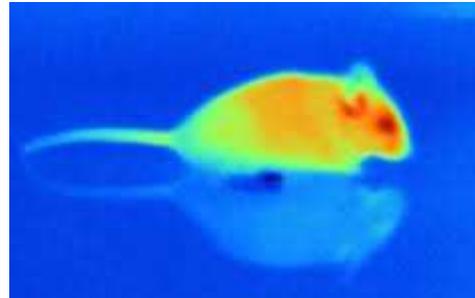
$$E(\lambda, T) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5 \left(e^{hc/\lambda kT} - 1 \right)}$$

6. Les couleurs... pour les herpétologistes



Présence de fossettes
thermosensibles chez le crotale
Information électrique transmise par
le nerf trijumeau

Perception d'un
« objet » plus chaud
que l'environnement



Ce dont on n'a pas parlé...

Réfraction



Diffraction et interférence



Le phénomène de saturation

- ❑ Fixez le cercle vert pendant environ 30 secondes.
- ❑ Portez votre regard sur une surface blanche. Vous voyez un cercle magenta.
- ❑ Pendant un certain temps, le pigment qui absorbe le vert est « dégradé ». On observe alors la couleur complémentaire.

