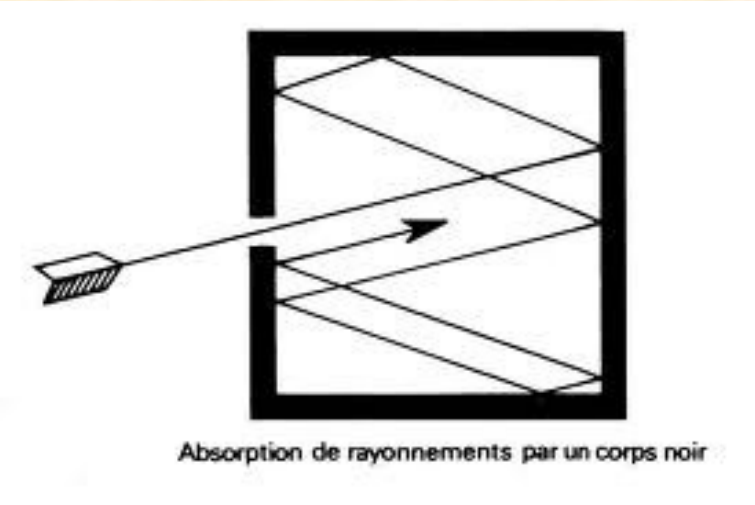
CH3-3-1 Lumière et Rayonnement Thermique

Le corps noir

Pour étudier les propriétés du rayonnement, les scientifiques ont imaginé un objet théorique dénommé « corps noir ». A partir de cet objet, on a démontré les lois qui caractérisent le rayonnement électromagnétique : ses propriétés énergétiques, la nature du rayonnement.



Absorption de rayonnements par un corps noir

Le corps noir absorbe un rayonnement venu de l'extérieur. Le rayon va « vivre » à l'intérieur de ce corps et lui transmettre son énergie. Le corps noir devient à son tour un émetteur

CH3-3-1 Lumière et Rayonnement Thermique

Corps noir.

Le corps noir est un objet idéal qui absorberait toute l'énergie électromagnétique qu'il recevrait, sans en réfléchir ni en transmettre. Une cavité fermée percée d'une très petite ouverture constitue une réalisation pratique d'un corps noir. Les radiations qui entrent dans la cavité se réfléchissent sur les parois et s'absorbent plus ou moins à chaque réflexion. Le corps noir va donc rayonner cette énergie sous une forme que l'on peut prédire.

Un corps noir en équilibre thermique émet d'énergie autant qu'il en reçoit. Un four fermé et isolé thermiquement constitue un corps noir en équilibre.

CH3-3-1 Lumière et Rayonnement Thermique

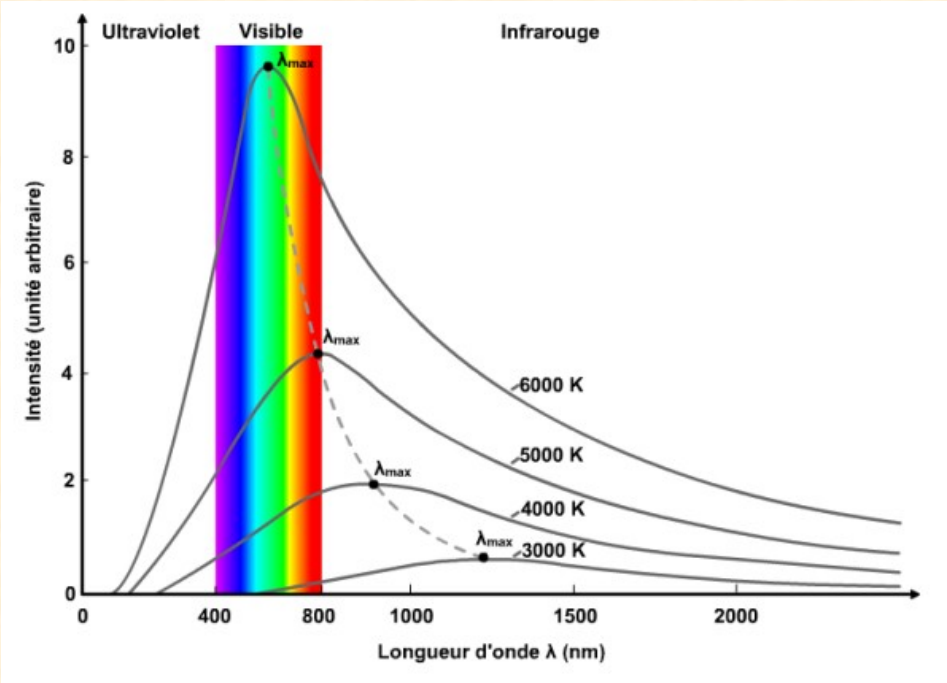
Le rayonnement thermique:

Un corps chauffé émet de l'énergie sous forme de rayonnement électromagnétique. Une des particularités de ce rayonnement dit "thermique" est qu'il peut se propager dans le vide.

Cependant, on retiendra comme image que plus la température du corps est élevée, plus l'agitation thermique responsable de l'émission est élevée.

Comme tout rayonnement électromagnétique, le rayonnement dit thermique est caractérisé par une densité d'énergie et un spectre (répartition de l'énergie suivant la longueur d'onde). Le rayonnement thermique se déplace vers les courtes longueurs d'ondes quand la température du corps augmente.

CH3-3-1 Lumière et Rayonnement Thermique

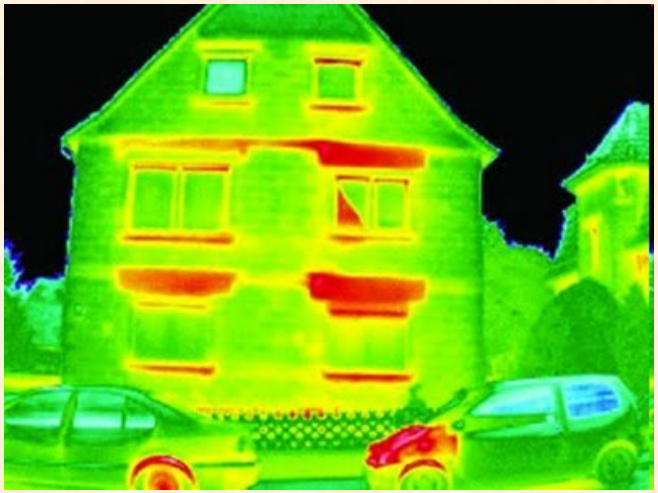


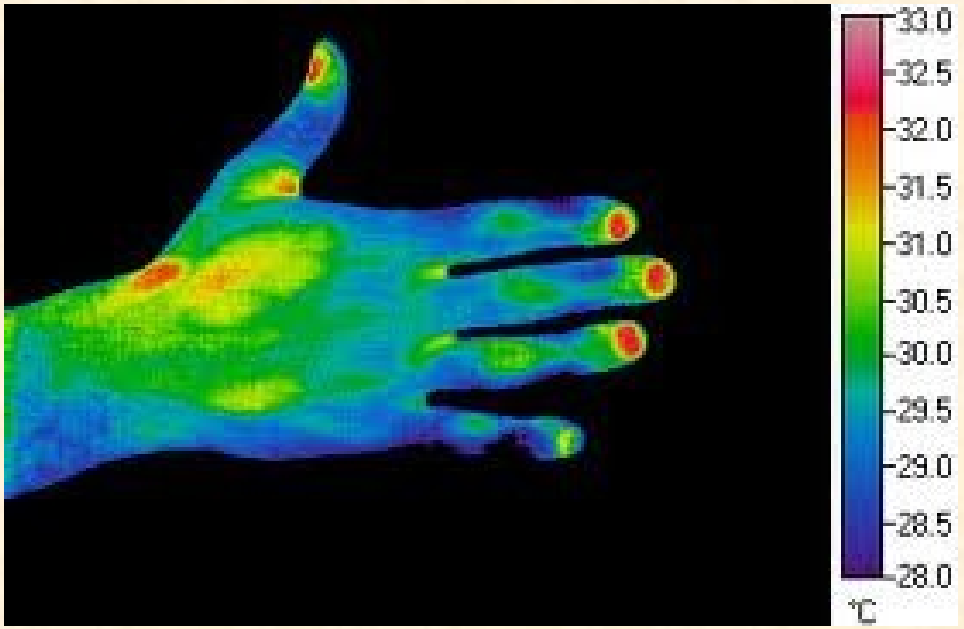
Ainsi le filament de tungstène utilisé dans les lampes à incandescence a une couleur caractéristique de sa température. A faible température, il est rouge-orangé, puis jaune puis blanc. Le pic du spectre d'émission se déplace de la limite entre l'infra-rouge et le visible (rouge) vers le milieu du visible (blanc).

CH3-5 Lumière et Rayonnement Thermique

Les caméras infra rouges

Permettent de déterminer le rayonnement thermique infra rouge. Elles permettent entre autres l'infra vision, le diagnostic thermique, le diagnostic médical.



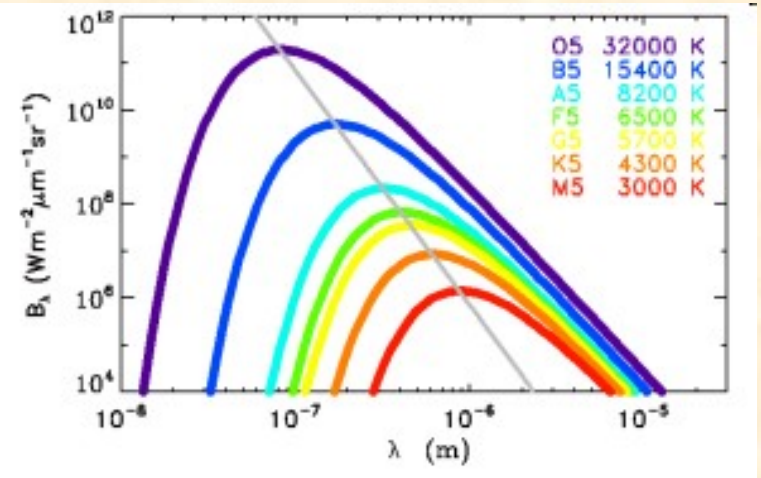


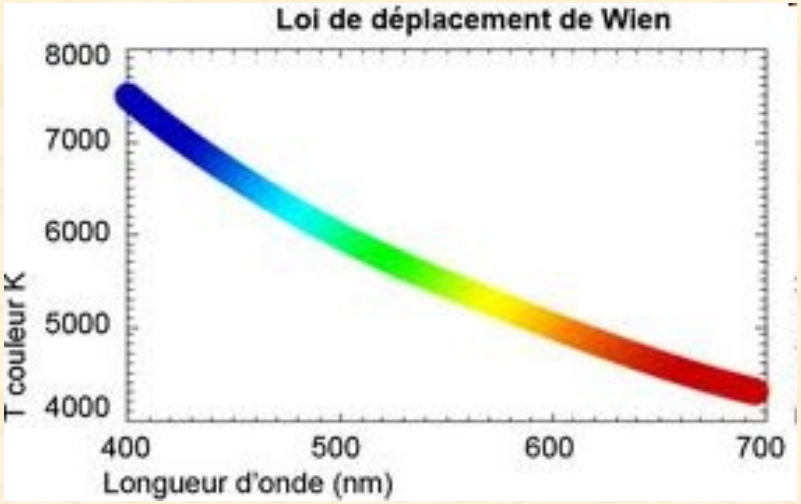
CH3-5 Lumière et Rayonnement Thermique

Température et rayonnement

Tout corps du fait de sa température émet des rayonnements qui permettent de déterminer sa température à partir de la longueur d'onde de l'émission maximale λ_{max}.

La couleur du rayonnement lumineux témoigne de la température du corps. Elle correspond au maximum de la courbe d'émission.





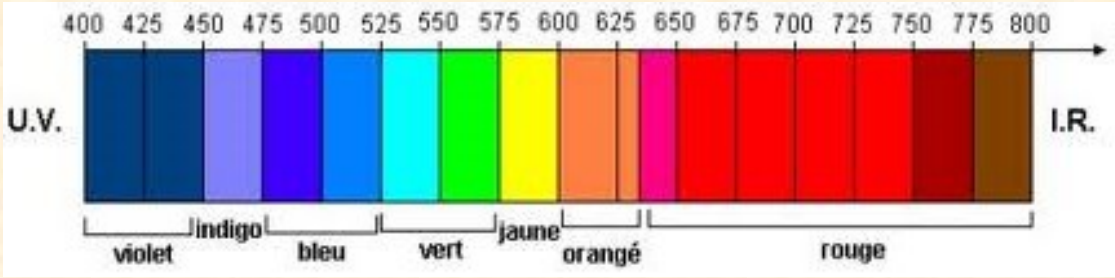
Couleur de température

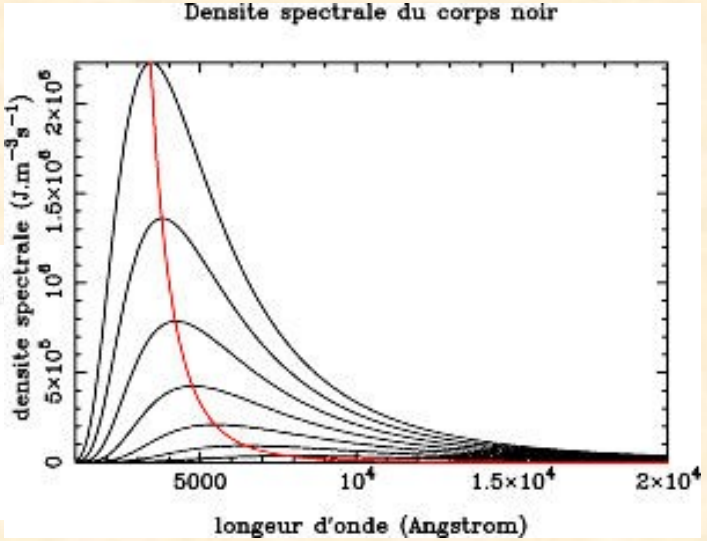
Un corps froid émettra dans l'infrarouge. Au fur et à mesure que la température augmente, on passe au rouge, au jaune puis au bleu et enfin à l'ultraviolet.

CH3-5 Lumière et Rayonnement Thermique

La loi de déplacement de Wien permet de lier couleur et température.

$$\lambda_{max} = \frac{2.9.10^{-3}}{T}$$





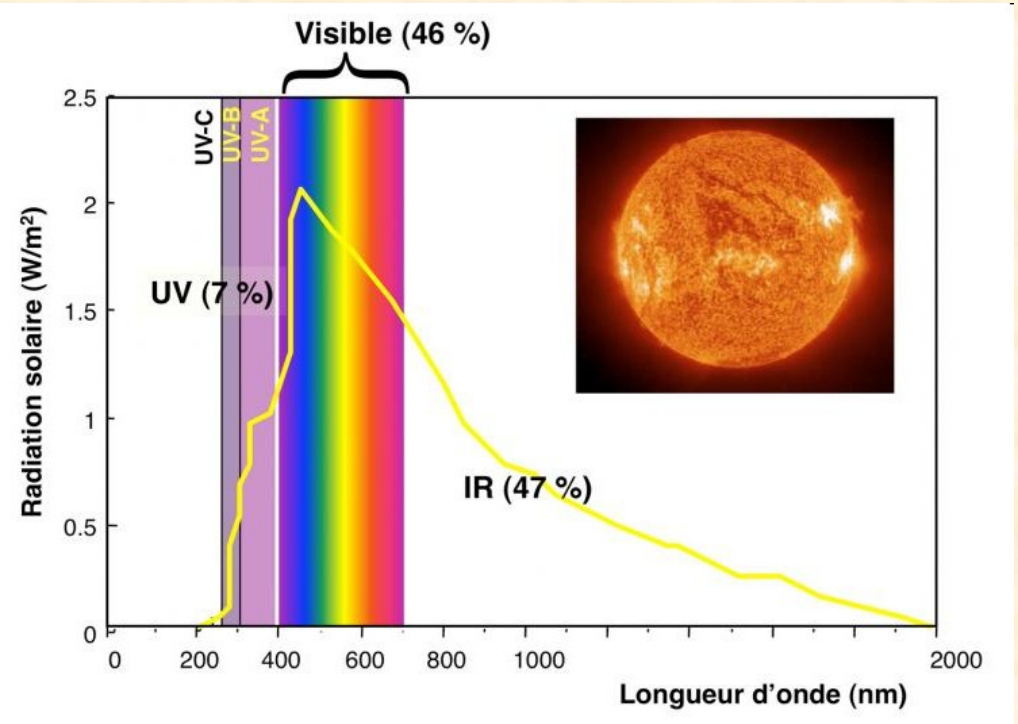
La température de surface du Soleil est 5780 K, ce qui correspond à un maximum d'émission vers 500 nm, au milieu du spectre visible (du violet au rouge). Cette lumière nous apparaît comme jaune après diffusion dans l'atmosphère). Les étoiles plus chaudes émettent à des longueurs d'onde plus courtes et apparaissent bleutées ; les étoiles plus froides nous semblent rougeâtres.

Source: la radioactivité.com

CH3-5 Lumière et Rayonnement Thermique

Caractéristique du rayonnement

Contrairement à la conduction et à la convection, le rayonnement n'a pas besoin de support matériel pour se propager. C'est un groupement d'onde électromagnétique.



De l'énergie qui provient du soleil moins de la moitié est dans le spectre visible.
Le solaire thermique permet d'exploiter tous les rayonnements solaire pour les transformer en chaleur.