

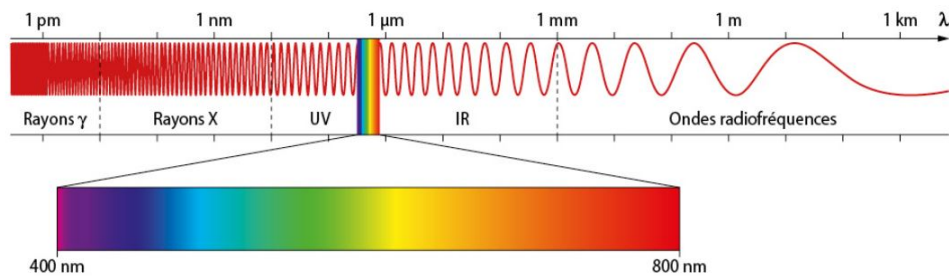
CHAPITRE 5

THÈME 1 : PRÉVENIR ET SÉCURISER Les infrarouges et leurs applications

1 Domaine des ondes électromagnétiques

Les ondes électromagnétiques couvrent un large domaine de longueurs d'onde.

Domaine des ondes électromagnétiques



La lumière visible représente une toute petite partie de ce domaine. Elle est constituée d'une infinité de rayonnements monochromatiques dont les longueurs d'onde sont comprises entre 400 nm (violet) et 800 nm (rouge).

De part et d'autre du domaine visible, on trouve le domaine de l'ultraviolet (UV) (longueurs d'onde inférieures à 400 nm) et celui de l'infrarouge (IR) (longueurs d'onde supérieures à 800 nm).

Remarque : Il existe d'autres domaines comme celui des rayons γ , des rayons X ou des ondes radio.

2 Température d'un corps et rayonnement émis

2.1 Les corps chauds

Lorsqu'un corps est fortement chauffé, il émet un rayonnement dont le spectre est continu.

Exemples :



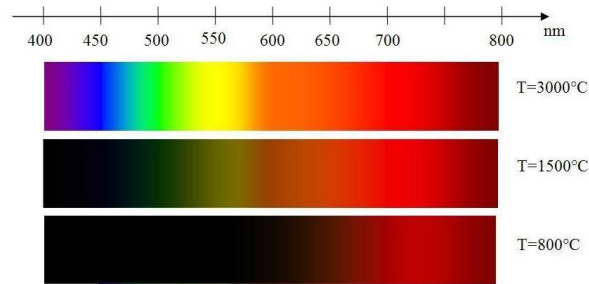
La lave d'un volcan en fusion émet un rayonnement.



L'acier en fusion dans une fonderie émet de la lumière.

Plus la température du corps augmente, plus son spectre d'émission s'enrichit en longueurs d'onde, de l'infrarouge vers le rouge puis vers le violet.

Exemple : Évolution du spectre continu d'un corps chaud en fonction de la température



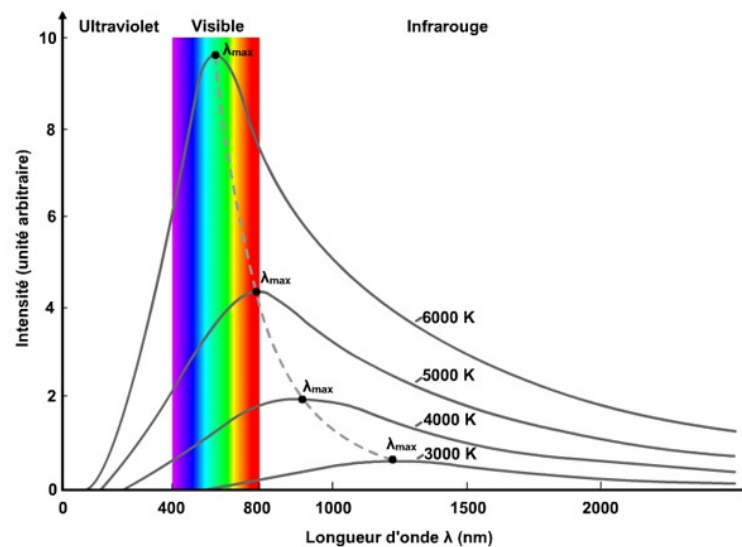
2.2 Rayonnement, température et longueur d'onde

Tout corps maintenu à une température T va émettre un rayonnement électromagnétique polychromatique dont l'intensité passe par un maximum pour une longueur d'onde notée λ_{max} .

Plus cette intensité maximale est grande, plus le corps sera lumineux.

Si on augmente la température T , alors la longueur d'onde maximale λ_{max} diminue.

Intensité rayonnée par un corps chaud à différentes températures



2.3 Loi de Wien

La longueur d'onde au maximum d'émission λ_{max} est inversement proportionnelle à la température du corps. La loi de Wien permet de calculer cette longueur d'onde au maximum d'émission.

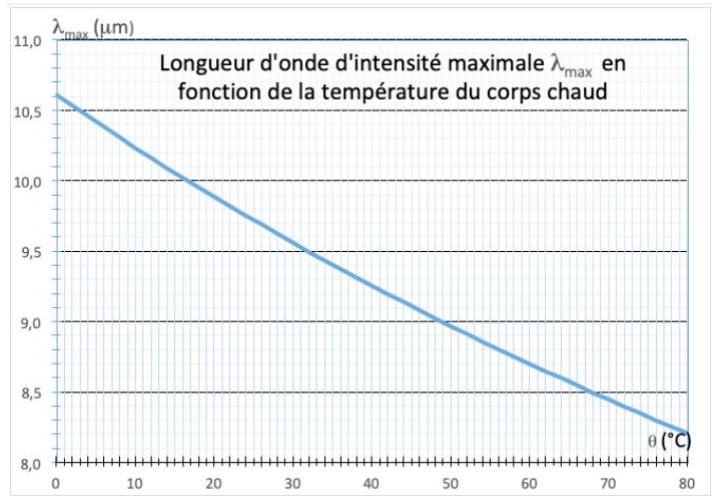
Loi de Wien

$$\lambda_{max} = \frac{B}{T}$$

- λ_{max} : longueur d'onde au maximum d'émission (m)
- T : température (K)
- $B = 2,9 \times 10^{-3} K.m$

Le graphique ci-dessous a été réalisé avec la loi de Wien. Il permet de déterminer la longueur d'onde maximale λ_{max} lorsqu'on connaît la température d'une source.

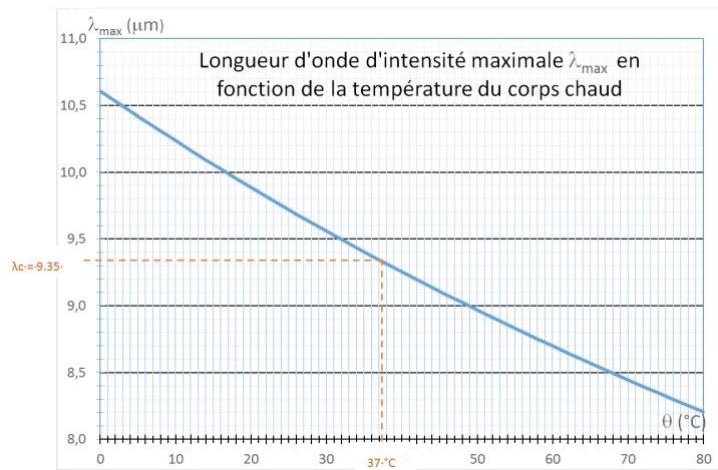
Longueur d'onde d'intensité maximale λ_{max} en fonction de la température du corps



3 Émission d'infrarouges par le corps humain

3.1 Nature des rayonnements infrarouges

A l'aide du graphique précédent, utilisant la loi de Wien, on détermine la valeur de la longueur d'onde des rayonnements émis à la température du corps humain de 37 °C.



A la température de 37 °C, la longueur d'onde maximale est : $\lambda_{max} = 9,35 \mu m = 9350 nm$

Cette longueur d'onde étant supérieure à 800 nm, le rayonnement émis par le corps humain à la température de 37 °C est dans le domaine de l'infrarouge.

Le corps humain émet donc des rayonnements infrarouges, invisibles à l'œil nu et sans danger pour l'homme.

3.2 Applications

Les infrarouges émis par le corps humain peuvent être détectés à l'aide d'appareils. Les détecteurs d'infrarouges sont utilisés dans le domaine médical :

- les thermomètres médicaux
- les caméras thermiques utilisées en thermographie (détection du cancer du sein)