

Sources thermiques

Ludovic Grossard, Laurent Delage

Département Mesures Physiques, IUT du Limousin
Université de Limoges

I. Généralités

- tout corps à température différente de 0 K émet un rayonnement.
- on parle de rayonnement par
- la couleur de la lumière émise ne dépend pas de la nature du corps

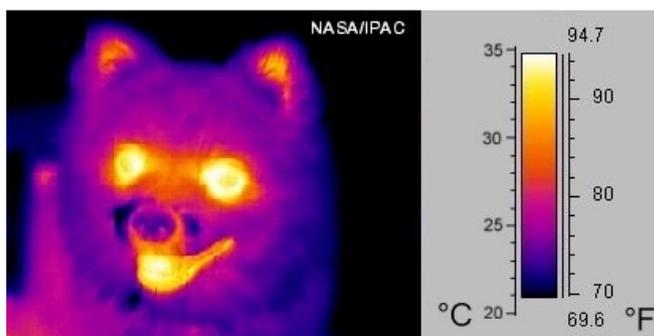


Image d'un chien dans l'infrarouge



Souffleur de verre

Origine du rayonnement thermique

- origine : agitation thermique des atomes et molécules
- : rayonnement thermique propre de la source
- : flux reçu de l'environnement et redistribué par réflexion, diffusion ou transmission.

Les parts relatives de ces deux types d'émission dépendent :

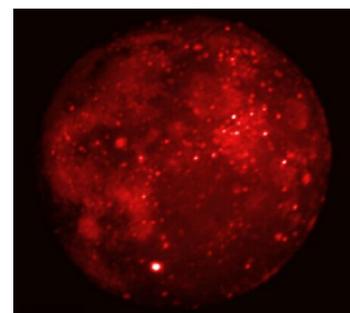
- du facteur d'absorption et d'émission
- de la température du corps
- du domaine spectral considéré



albiro A : 4400 K
albiro B : 11000 K



éclipse de lune dans le visible



éclipse de lune dans l'infrarouge

Définition

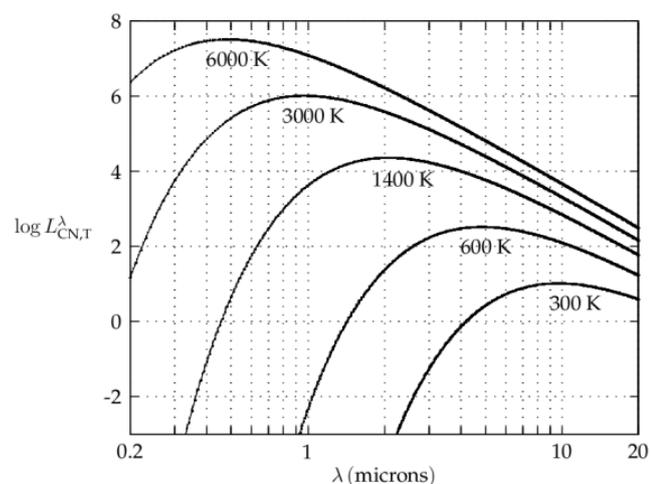
Matériau idéal dont l'existence est maximale et ne dépend que de la température.

- absorbe totalement, dans son volume ou sa surface, tout rayonnement incident, quelles que soient la longueur d'onde et la direction d'incidence,
- réémet totalement l'énergie absorbée, suivant les

II. Le corps noir

Loi de Planck

- loi fondamentale du rayonnement du corps noir
- un corps noir émet de façon continue sur tout le spectre
- plus la température est élevée,
 - plus le corps émet de lumière,
 - plus le spectre émis est large.

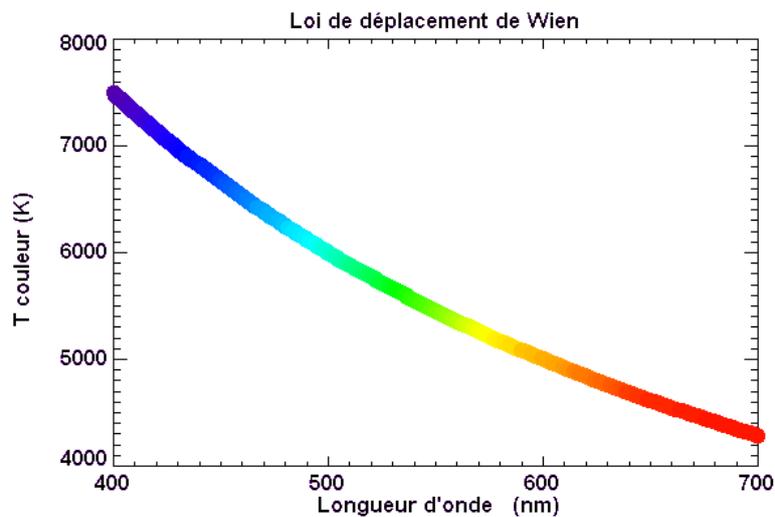


Loi du déplacement de Wien

La luminance spectrique d'un corps noir :

- tend vers 0 pour les très petites et très grandes longueurs d'onde
- présente un seul maximum à une longueur d'onde dont la valeur λ_m est définie par la loi du déplacement de Wien

Loi du déplacement de Wien

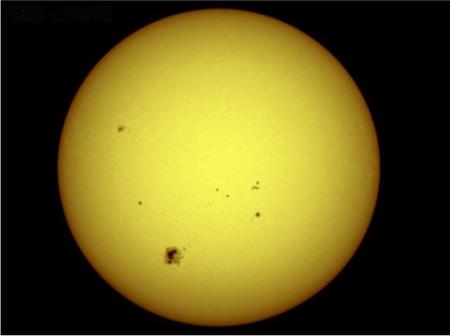


© Observatoire de Paris / U.F.E.

Les principaux types de lampes à filament

- Les lampes à filament de tungstène dans le vide
 - $T = 2500 \text{ K}$
 - durée de vie : 1000 h
- Les lampes à atmosphère (argon ou krypton)
 - réduit l'évaporation du tungstène
 - $T = 2800 \text{ K}$
 - durée de vie : 1000 h
- Lampes à halogènes (plus performantes actuellement) :
 - $T = 3200 \text{ K}$
 - couleur blanche
 - durée de vie de 2000 h

Le soleil

- Vu de la Terre sous un rayon angulaire d'environ $30'$
 - fournit un rayonnement assimilé à un corps noir à $T = 5900 \text{ K}$ ($\lambda_m = 0.5 \mu\text{m}$).
- 
- éclairement au sol : 1400 W/m^2 hors atmosphère
 - 900 W/m^2 (10^5 lx) avec atmosphère (diffusion et absorption)

Conditions : temps très clair, soleil au zénith.

La pyrométrie

Méthode de mesure de la température basée sur la relation entre la température d'un corps et le rayonnement optique (visible ou infrarouge) qu'il émet.

Avantages

- Absence de contact (pas de perturbations)
- températures très élevées
- à grandes distances
- environnements très agressifs (industrie chimique)