

Activité 1 : La température du Soleil

1 Quelques repères historiques sur l'étude du rayonnement thermique*

L'étude du rayonnement thermique vient de la volonté des scientifiques de déterminer la température du Soleil.



1879

Le physicien austro-hongrois **Jožef Stefan** (1835-1893) propose une loi reliant la puissance totale rayonnée par un corps à sa température. En l'appliquant au Soleil, il détermine sa température de surface, comprise entre 6 000 °C et 11 000 °C.

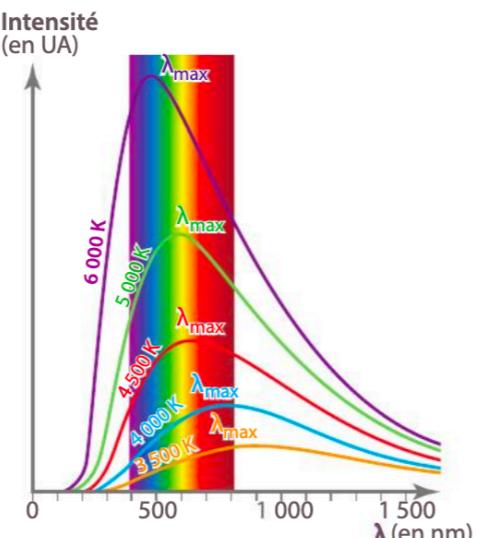


1884

Ludwig Boltzmann (1844-1906), physicien autrichien et élève de Jožef Stefan, démontre théoriquement cette loi, aujourd'hui appelée «loi de Stefan-Boltzmann».

1881

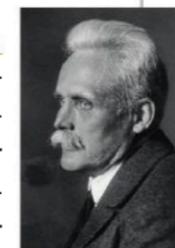
Un détecteur sensible aux très faibles variations de température est mis au point par l'astrophysicien américain **Samuel Langley** (1834-1906). Il devient dès lors possible de tracer le spectre d'émission thermique* d'un corps chauffé à différentes températures. Les travaux sur les spectres thermiques montrent un lien entre la position du pic de la courbe (correspondant à la longueur d'onde maximale λ_{\max}) et la température T .



1893

Les travaux du physicien allemand **Wilhelm Wien** (1864-1928) le conduisent à énoncer que la température T (en kelvins) d'un corps et la longueur d'onde λ_{\max} (en mètres) sont liées par la relation :

$$\lambda_{\max} \times T = 2,90 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$$



1900

Le physicien allemand **Max Planck** (1858-1947) établit une formule théorique décrivant entièrement le spectre thermique d'un corps «idéal» appelé corps noir*.



Après 1910

À partir de 1910, les progrès instrumentaux démontrent que les lois de Planck, de Wien et de Stefan-Boltzmann donnent en définitive la même valeur de la température de la surface du Soleil.



VOCABULAIRE

Corps noir : objet théorique qui absorbe toutes les radiations lumineuses qu'il reçoit et qui émet un rayonnement thermique lorsqu'il est chauffé.

Rayonnement thermique :

rayonnement électromagnétique produit par un corps sous l'effet de la température.

Spectre d'émission thermique :

représentation graphique de l'intensité / du rayonnement en fonction de la longueur d'onde λ pour différentes températures.



À SAVOIR

Dans le système international, la température T s'exprime en kelvins, avec T (en K) = Θ (en °C) + 273.

1 Nommer le premier physicien à avoir déterminé la température du Soleil.
A-t-il obtenu un résultat précis ?

2 De quelle grandeur dépend la longueur d'onde λ_{\max} ?

3 Recopier et compléter le tableau suivant en utilisant le spectre thermique du **document 1**.

T (en K)	3 500	4 000	4 500	5 000	6 000
$1/T$ (en K^{-1})					
λ_{\max} (en m)					

4 Montrer que λ_{\max} est proportionnelle à $1/T$, puis retrouver la loi de Wien.