

# 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.

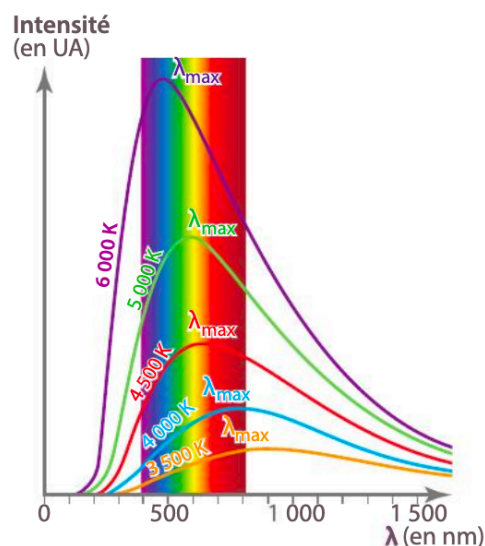


**1884**

**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  $\lambda_{\max}$ ) 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  $\lambda_{\max}$  (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.



### À SAVOIR

Dans le système international, la température  $T$  s'exprime en kelvins, avec  $T \text{ (en K)} = \theta \text{ (en } ^\circ\text{C)} + 273$ .



### 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  $I$  du rayonnement en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$  pour différentes températures.

- 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  $\lambda_{\max}$  ?
- 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 $\text{K}^{-1}$ )					
$\lambda_{\max}$ (en m)					

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