

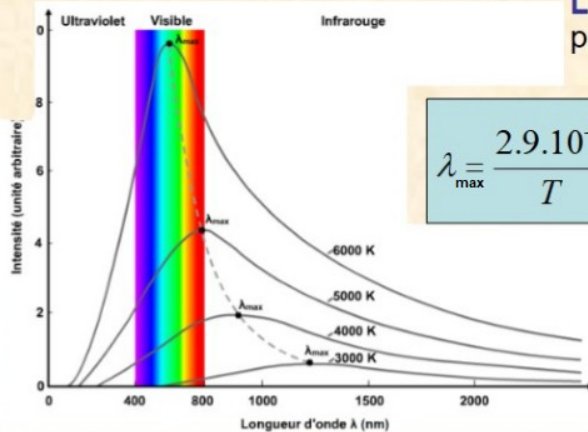
A savoir:

Température et rayonnement

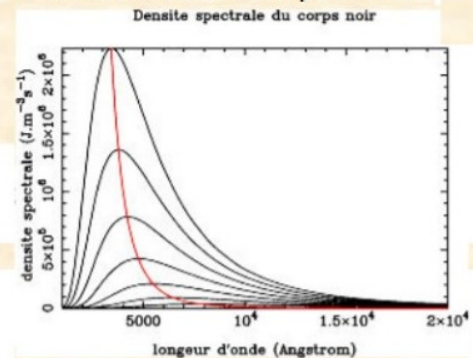
Tout corps du fait de sa température émet des rayonnements qui permettent de déterminer sa température.

La loi de déplacement de Wien

permet de lier couleur et température.



$$\lambda_{max} = \frac{2.9 \cdot 10^{-3}}{T}$$



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.

La température est une grandeur physique qui mesure l'agitation moléculaire. Dans le système international d'unité, elle se mesure en **degré Kelvin (K)**

formule de conversion

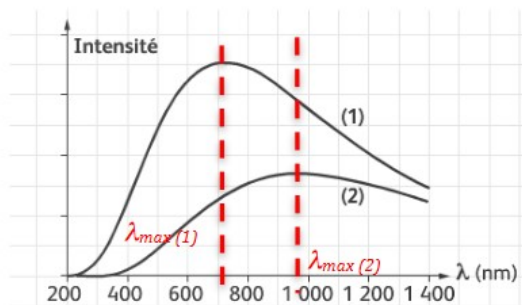
$$K = ^\circ C + 273,15$$

Kelvin

Unité SI,
pour les physiciens

11 Loi de Wien

L'étude de l'intensité de la lumière émise par deux corps chauds en fonction de la longueur d'onde a permis d'obtenir les courbes suivantes.



- De ces deux corps (1) et (2), quel est celui qui a la température la plus élevée?
- Pour chacun des deux corps, le maximum d'émission correspond-il à de la lumière visible?

Le maximum de la courbe (1) est atteint pour une longueur d'onde inférieure à celle de la courbe (2).

Donc, d'après la loi de Wien, le corps (1) a la température la plus élevée.

b.

Pour la courbe (1), $400 < \lambda_{max} < 800$ nm : lumière visible.

Pour la courbe (2),

$\lambda_{max} (950 \text{ nm}) > 800$ nm: infrarouge

Fiche N°2-2-2 Le Soleil

Exercices sur la loi de Wien

14 Utiliser une relation littérale

D'après la formule qui traduit la loi de Wien,

- Comment évolue $\lambda_{\max}$ si la température augmente ?
- Que peut-on dire du produit $T \times \lambda_{\max}$?

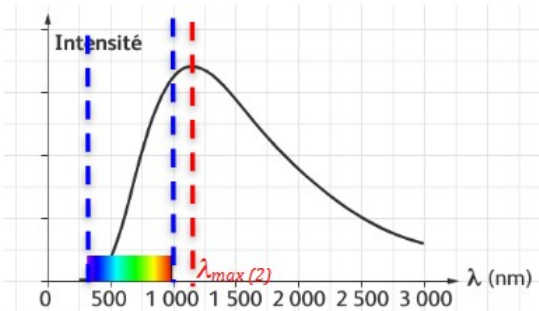
Loi de Wien $\lambda_{\max} = K/T$

Constante de Wien $K = 2898 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$

- si T augmente $\lambda_{\max}$ diminue
- Le produit $\lambda_{\max} \times T$ est constant
 $\lambda_{\max} \times T = K$

15 Utiliser un graphique

L'étude d'une lampe à incandescence a permis d'obtenir la représentation graphique ci-dessous de l'intensité de la lumière émise en fonction de la longueur d'onde dans le vide.



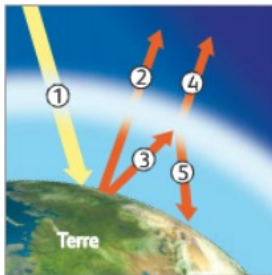
- Mesurer la valeur de λ pour laquelle l'intensité est maximale.
- Repérer sur le graphique les valeurs des longueurs d'onde qui délimitent le spectre visible, et en déduire la couleur approximative du filament de cette lampe.

a. $\lambda_{\max} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ nm}$ (infrarouge).

b. La lumière émise ne contient pratiquement pas de violet, de bleu et de vert :

le filament a une couleur rouge-orangé.

19 L'effet de serre



L'intensité du rayonnement thermique émis par la surface du Soleil, dont la température est voisine de 6 000 K, est maximale pour une longueur d'onde de 480 nm.

Une partie de ce rayonnement est absorbée par la Terre dont la surface a une température moyenne

d'équilibre voisine de 15 °C.

- En admettant que la loi de Wien est applicable au rayonnement thermique émis par la surface de la Terre, calculer la longueur d'onde $\lambda_{\max}$ pour laquelle l'intensité est maximale.

Dans quel domaine du spectre se situe cette radiation ?

- Le diazote et le dioxygène, gaz majoritaires de l'atmosphère, n'absorbent pas les radiations émises par la Terre. Mais d'autres gaz tels que le dioxyde de carbone, la vapeur d'eau et le méthane, présents en beaucoup plus faible quantité, les absorbent ; ce qui a pour conséquence d'élever leur température. Ils réémettent alors un rayonnement dont une partie atteint de nouveau la Terre : ce sont les « gaz à effet de serre ».

Indiquer ce que représente chaque flèche dans la figure ci-dessus en justifiant chaque réponse à partir des données de l'exercice.

- Expliquer les conséquences qu'aurait une augmentation des quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

a.

D'après la loi de Wien : $T = 2,90 \times 10^{-3} \lambda_{\max}$
avec $T = 273 + 15 = 288 \text{ K}$.

D'où : $\lambda_{\max} = 2,90 \cdot 10^{-3} \times 288 = 1,01 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 1,01 \cdot 10^4 \text{ nm}$.

Cette valeur, voisine de 10 000 nm, correspond à une radiation infrarouge. (car $\lambda_{\max} > 800 \text{ nm}$)

b.

(1) : rayonnement d'origine solaire.

(2) : rayonnement émis par la Terre, non absorbé

par l'atmosphère.

(3) : rayonnement émis par la Terre, absorbé par l'atmosphère.

(4) : rayonnement émis par l'atmosphère, qui n'atteint pas la Terre.

(5) : rayonnement émis par l'atmosphère, qui atteint la Terre.

c.

Si les gaz à effet de serre deviennent plus abondants, la partie (3) augmente, donc la partie (5) aussi. La température moyenne de la surface terrestre augmente