

Présentation du problème :

Le corps humain est à une température moyenne de 37°C. Il émet un rayonnement qui vérifie la loi de Wien, comme la majorité des corps chauds. Le but du TP est de trouver la nature du rayonnement émis par le corps humain.

- Pourquoi « sommes-nous tous des lumières » ?
- Pourquoi ne sommes-nous pas visibles dans le noir ?

Doc 1 :



I. Une lampe à filament pour imiter la lumière du soleil.

➤ **Expérience :**

- La lumière du Soleil vue avec un spectroscope donne le spectre ci-contre.

Spectre du soleil



Décrire ce spectre.

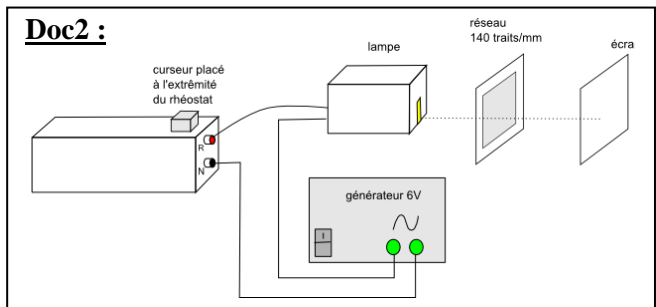
Rappeler à quel domaine de longueurs d'onde dans le vide correspond la lumière visible.

Où se situent les rayonnements UV et IR par rapports à ce domaine ?

- On réalise le montage du doc.2, permettant de réaliser le spectre de la lumière blanche émise par le filament de la lampe.

On fait varier la position du curseur du rhéostat (qui permet de modifier la température du filament de l'ampoule de la lampe).

On observe les spectres ci-dessous.



➤ **Exploitation :**

1. Comparer le spectre obtenu par une lampe à filament avec celui de la lumière solaire.
2. Comment évolue la couleur de la lumière émise lorsque la température du filament augmente ?
3. Pourquoi parle-t-on de spectres d'origine thermique pour la lumière solaire et pour la lumière émise par une lampe à incandescence ?

II. Quantifions un peu ces observations : la loi de Wien.

➤ **Présentation :** en 1893, le physicien allemand Wilhem Wien, prix Nobel de physique en 1911, a proposé une loi qui prévoit la valeur de la longueur d'onde λ_{max} la plus intense émise par un corps chaud en fonction de sa température.

La loi de Wien montre que λ_{max} est inversement proportionnelle à la température du corps :

$$\lambda_{max} \times T = a \quad \text{où } a \text{ est une constante.}$$

Unités : λ_{max} est exprimée en nanomètres (nm) la température T en °K.

Information

« - 273,15 °C est le zéro absolu », température théorique la plus basse de l'univers.
Le Kelvin (K) est une échelle qui utilise le zéro absolu comme zéro de l'échelle.

$$T(K) = \theta (°C) + 273,15$$

➤ **Exploitation :**

1. Déterminer graphiquement les valeurs λ_{max} correspondant aux longueurs d'onde dans le vide des maxima d'intensité lumineuse du doc3 en Annexe.
2. On complète le tableau ci-contre :

λ_{max} (en nm)					
T (en °K)	3 500	4 000	4 500	5 000	5 500
1/T					

3. Tracer la courbe $\lambda_{max} = f(1/T)$.
4. La droite a pour équation $\lambda_{max} = a \times 1/T$; Déterminer le coefficient directeur (a) puis la longueur d'onde du rayonnement émis par le corps humain.

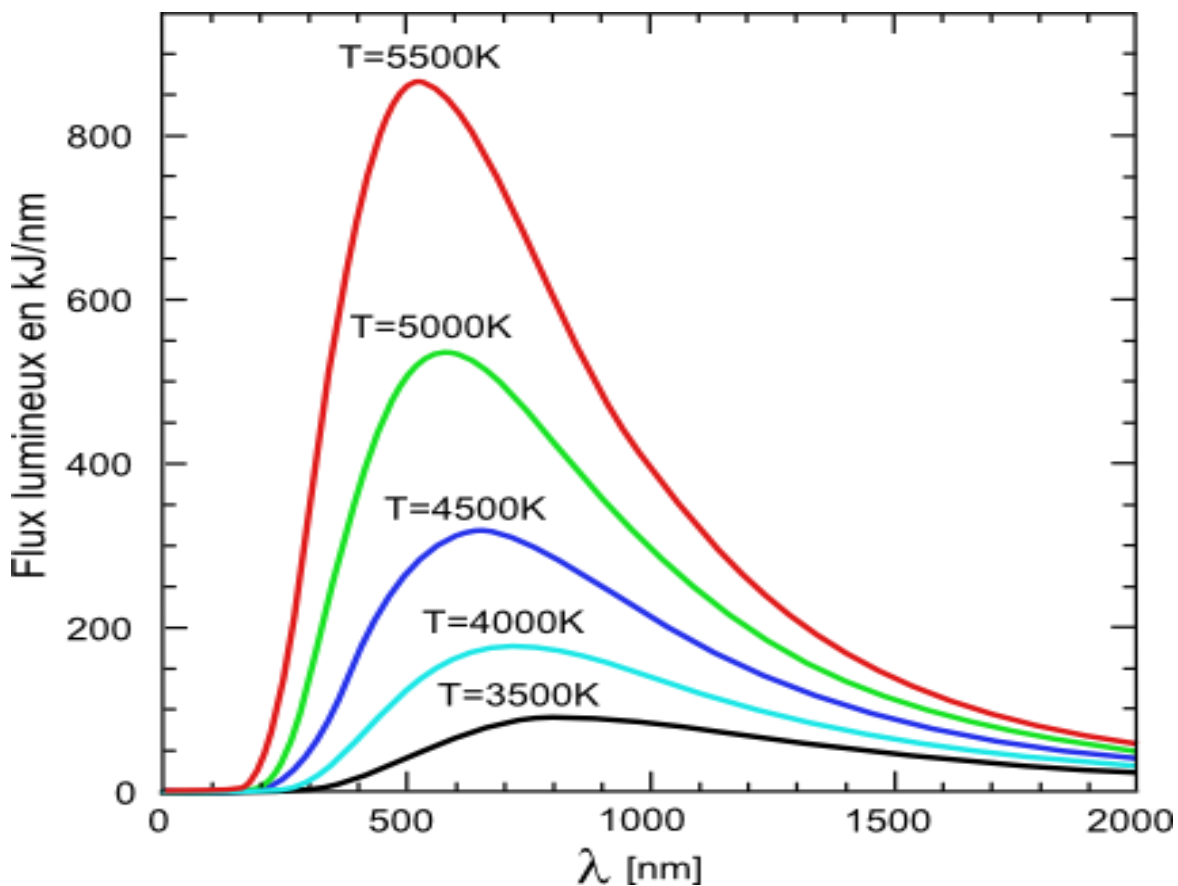
III. Résolution du problème.

1. La radiation qui correspond au maximum d'intensité du corps humain est-elle visible ?
2. Indiquer à quel domaine appartient cette radiation.

Annexe :

Doc 3 :

Graphique représentant l'intensité lumineuse émise par un corps chaud en fonction de la longueur d'onde pour plusieurs températures.



Spectre électromagnétique

