

Exercices sur le rayonnement électromagnétique

- On considère qu'une ampoule de 100 W émet à partir d'un filament de diamètre $d = 3$ mm. Calculer l'émittance de l'ampoule et en déduire la température du filament.
- A partir de la loi de Planck simplifiée $I = c_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{c_2}{\lambda T}}$, en calculant $\frac{dI}{d\lambda} = 0$, établir la loi de Wien $\lambda T = \text{Cte}$
- On mesure une température de 1200°C pour un corps gris d'émissivité $\varepsilon = 0,5$ avec un pyromètre à rayonnement total. Quelle est sa température réelle ?
- On mesure une température de 1000°C pour un corps gris d'émissivité $\varepsilon = 0,6$ avec un pyromètre à rayonnement monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,65 \mu\text{m}$. Quelle est sa température réelle ?
- On a détecté un rayonnement de $1,075$ mm de longueur d'onde qui est le témoin actuel du Big Bang expliquant la naissance de l'Univers. Quelle est la température de l'Univers ?
- La distance Terre Soleil est $D = 150$ millions de km. Le Soleil émet une puissance lumineuse $P = 4 \cdot 10^{26}$ W.
 - Quelle est la puissance par m^2 reçue par la Terre.
 - Quelle est la puissance moyenne reçue par jour par la Terre. Quelle serait la température de la Terre si elle se comportait comme un corps noir ? Expliquer la différence avec la température réelle.
- Une ampoule est constituée par un filament de tungstène chauffé à 3000°C . On donne sa courbe de Planck $I = f(\lambda)$.
 - Justifier la couleur émise par l'ampoule ?
 - Calculer la longueur d'onde correspondant au maximum d'intensité ?
On donne la loi de Wien $\lambda T = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$.
 - Calculer l'émittance du filament ?
On donne la loi de Stefan $M = \sigma T^4$ avec $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$

