

Travaux dirigés N°3 Transfert thermique par rayonnement

Exercice 01

Un capteur solaire, exposé aux rayons solaires, assimilé à un corps noir, reçoit du soleil un flux surfacique de 1 kW/m^2 . $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$

1. Calculer la température d'équilibre du capteur en **K** puis en **°C**.
2. Calculer la longueur d'onde maximale λ_{max} du spectre d'émission du capteur.
3. De quel type de rayonnement s'agit-il ?

Exercice 02

Le flux solaire qui atteint l'atmosphère terrestre a une valeur moyenne de $\phi_s = 1353 \text{ W/m}^2$. Les diamètres du soleil et de la terre sont respectivement de $D_s = 1.39 \cdot 10^9 \text{ m}$ et de $D_T = 1.27 \cdot 10^7 \text{ m}$ et la distance des centres de la terre et du soleil est $L_{TS} = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ m}$.

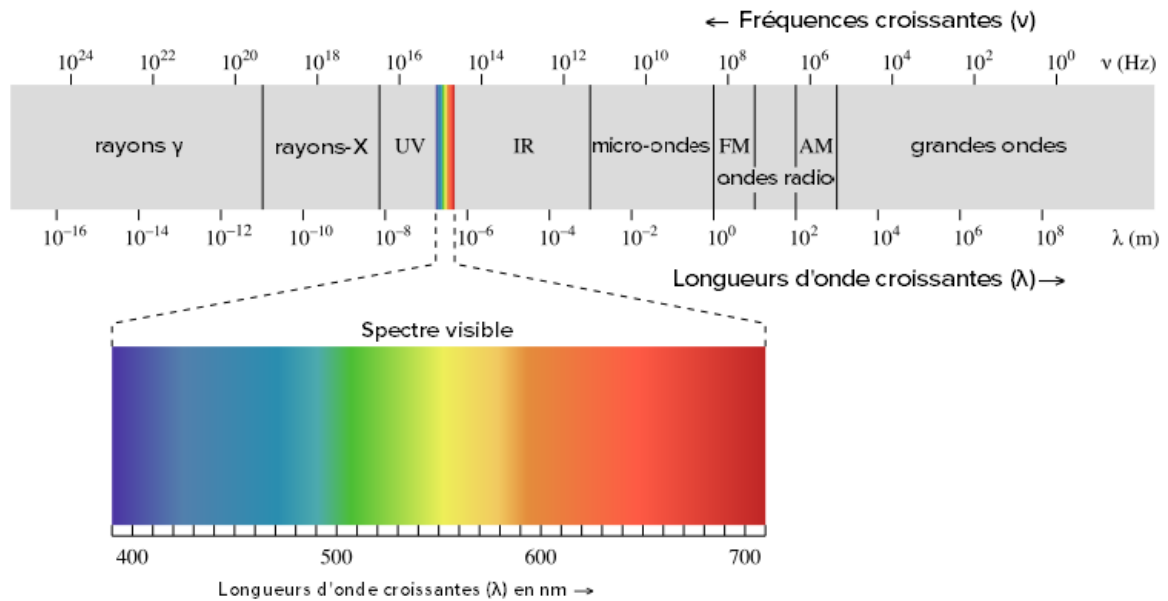
1. Quelle est l'émittance totale du soleil ?
2. En supposant la surface du soleil comme un corps noir, quelle est sa température ?
3. A quelle longueur d'onde l'émittance spectrale du soleil est-elle maximale ?
4. En supposant que la surface de la terre est un corps noir dont la seule source d'énergie est celle du soleil, estimer la température moyenne de la surface de la terre.
5. En fait, approximativement **30%** du rayonnement solaire est réfléchi par la terre, recalculer dans ces conditions la température moyenne de la surface de la terre et commenter.

Exercice 03

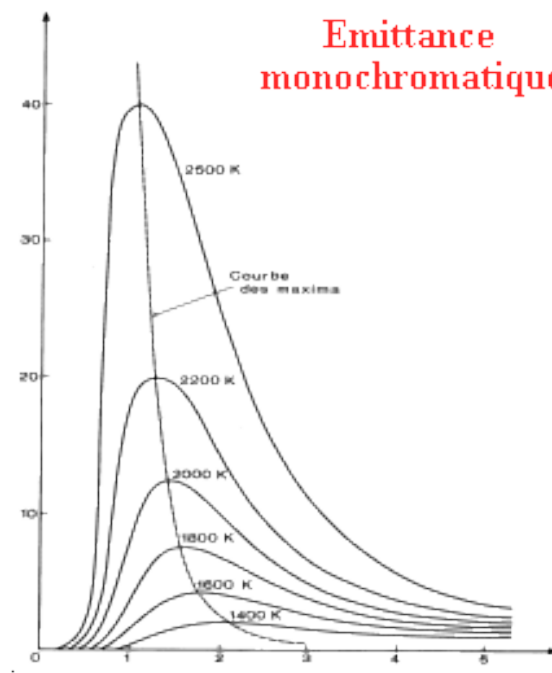
Un transistor de puissance doit dissiper **9 calories par minute**. On lui associe des ailettes noires, de surface égale à 20 cm^2 .

La constante d'échanges superficiels est de $6 \text{ W.m}^{-2} \cdot (\text{°C})^{-1}$. La température ambiante est de 20°C . On néglige les pertes par conduction.

1. Quel est, du rayonnement ou de convection, le processus qui dissiperait seul le mieux l'énergie produite ?
2. Quelle serait la température des ailettes dans chacun des cas ?



Le spectre électromagnétique



Emissance monochromatique du corps noir