

Correction : Activité p 432 – Bilan radiatif de la Terre

③ Température d'équilibre du sol terrestre

1. a. $P_{\text{ray,S}} = \sigma T_{\text{S}}^4 \times 4\pi R_{\text{S}}^2 = 3,85 \times 10^{26} \text{ W}$

b. $P'_{\text{ray,S}} = \frac{\pi R_{\text{T}}^2}{4\pi r^2} P_{\text{ray,S}} = 1,74 \times 10^{17} \text{ W}$

et $p_{\text{S}} = 340 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$

2. a. $P_{\text{a}} = (1 - A)P_{\text{ray,i}} = 1,15 \times 10^{17} \text{ W}$

b. $P_{\text{ray,T}} = \sigma T_{\text{T}}^4 \times 4\pi R_{\text{T}}^2$

c. $P_{\text{e}} = (1 - a)P_{\text{ray,T}} = (1 - a)\sigma T_{\text{T}}^4 \times 4\pi R_{\text{T}}^2$

3. $(1 - a)\sigma T_{\text{T}}^4 \times 4\pi R_{\text{T}}^2 = P_{\text{a}}$

donc $T_{\text{T}} = \sqrt[4]{\left(\frac{P_{\text{a}}}{(1 - a)\sigma \times 4\pi R_{\text{T}}^2}\right)} = 291 \text{ K}$

donc $\theta_{\text{T}} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$.

Bilan

• On peut calculer la puissance émise et les autres puissances :

- réfléchi : $1,74 \times 10^{17} - 1,15 \times 10^{17} = 0,59 \times 10^{17} \text{ W}$;

- rayonné par la surface de la Terre :

$P_{\text{ray,T}} = 2,09 \times 10^{17} \text{ W}$;

- émise vers le cosmos : $P_{\text{e}} = 1,15 \times 10^{17} \text{ W}$, qui est bien égale à celle absorbée venant du Soleil ;

- et absorbée par l'atmosphère : $0,94 \times 10^{17} \text{ W}$.

On reporte ces valeurs sur le diagramme du cours.

