

Le soleil - Source d'énergie

Le bilan radiatif terrestre

Exercice 5 page 93

1. $P_V = \frac{P_S}{4\pi d^2} = \frac{3,86 \cdot 10^{26}}{4\pi (1,08 \cdot 10^{11})^2} = 2\,633 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

2. $P_T = P_V \cdot \pi \cdot R^2 = 2\,633 \cdot \pi \cdot (6\,052 \cdot 10^3)^2 = 3,03 \cdot 10^{17} \text{ W}$

3. Albédo: $\frac{2,27 \cdot 10^{17}}{3,03 \cdot 10^{17}} = 0,75$

4. Vénus diffuse beaucoup plus de lumière que la Terre ou Mercure. D'ailleurs, c'est une des étoiles les plus brillantes dans le ciel.

Exercice 6 page 93

On observe une différence entre la température calculée par le modèle du corps noir et celle mesurée dans l'expérience seulement pour les planètes qui présentent une atmosphère. Plus précisément, l'écart observé est d'autant plus important que l'atmosphère est épaisse et opaque (Vénus vs Mars). Cette observation s'explique par le phénomène de l'effet de serre. En effet, sans atmosphère, une planète rayonne dans l'IR à cause de sa température, et tout ce rayonnement s'échappe vers l'espace. En revanche, s'il y a une atmosphère, ce rayonnement IR va en partie être absorbé par certains gaz sous forme de chaleur, et l'atmosphère émettra aussi dans l'IR à cause de sa température. Ainsi, un nouveau point d'équilibre, à une température différente, s'établit grâce à cette énergie supplémentaire échangée dans l'IR entre le sol et l'atmosphère.

Exercice 8 page 94

1. Planète/espace: Arrivent: $340 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$;
repartent: $101 + 199 + 40 = 340 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

2. Atmosphère: Arrivent: $79 + 20 + 84 + 358 = 541 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$;
repartent: $199 + 342 = 541 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

3. Sol: Arrivent: $160 + 342 = 502 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$;
repartent: $20 + 84 + 358 + 40 = 502 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

4. Dans ce schéma, la planète est en régime permanent car il n'y a pas de stockage (positif ou négatif) d'énergie (voir question 1 : il rentre autant qu'il sort). La température de la planète est donc stable.