

## Corrigé du chapitre 8

### Activité 1:

$$1) S = 4 \times \pi \times R^2 = 4 \times \pi \times (1,5 \times 10^{11})^2 \approx 2,8 \times 10^{23} m^2$$

$$2) P_s = \frac{3,8 \times 10^{26}}{2,8 \times 10^{23}} = 1357 W \cdot m^{-2}$$

$$3) s = \pi \times r^2 = \pi \times (6,38 \times 10^6)^2 \approx 1,3 \times 10^{14} m^2$$

$$4) P = P_s \times s = 1357 \times 1,3 \times 10^{14} = 1,7 \times 10^{17} W$$

Mais cette puissance ne se répartit pas sur la surface d'un disque, mais d'une sphère. Donc une surface recourbée. Il faut alors en tenir compte et calculer en réalité la puissance moyenne reçue par m<sup>2</sup> par notre planète :

$$P_{\text{moy}} = \frac{P_{\text{reçue}}}{S_{\text{sphère terrestre}}} = \frac{P_{\text{reçue}}}{4\pi R_T^2} = 342 W \cdot m^{-2}$$

$$5) A = \frac{6 + 20 + 4}{100} = 0,3$$

$$6) P_{\text{recue}} = P \times (1 - A) = 1,7 \times 10^{17} \times 0,7 = 1,2 \times 10^{17} W$$

### Activité 2:

$$1) \lambda_m = \frac{a}{T} = \frac{2,90 \times 10^{-3}}{288} = 1 \times 10^{-5} m = 10 \mu m$$

2) Il appartient au domaine des IR.

3) La puissance par unité de surface augmente lorsqu'on s'approche de l'équateur et diminue lorsqu'on s'approche des pôles.

4) Une partie du rayonnement infrarouge est renvoyée sur Terre et une autre est envoyée dans l'espace.

5)

0,81	0,29	0,22	0,67	0,17
------	------	------	------	------

### Activité 3:

#### Partie 1 : La Terre n'a pas d'atmosphère et elle possède un albédo de $A = 0,31$ .

1) La flèche épaisse jaune est le flux du Soleil, la flèche jaune fine le flux émis, la flèche rouge le flux réfléchi et la croix le flux absorbé.

$$2) \phi_{\text{recu}} = (1 - A) \times \phi_{\text{Soleil}}$$

$$3.1) \phi_{\text{recu}} = \phi_{\text{emis}}$$

$$3.2) \phi_{\text{recu}} = (1 - A) \times \phi_{\text{Soleil}}$$

$$\sigma \times T_1^4 = (1 - A) \times \phi_{\text{Soleil}}$$

$$T_1 = \left( \frac{(1 - A) \times \phi_{\text{Soleil}}}{\sigma} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$4) T_1 = \left( \frac{(1 - 0,31) \times 342}{5,67 \times 10^{-8}} \right)^{\frac{1}{4}} = 254 K = - 19^\circ C$$

5) Oui, c'est en accord.

#### Partie 2 : La Terre sans l'albédo

$$1.1) \phi_{\text{recu}} = \phi_{\text{Soleil}} + \frac{b}{2} \times \phi_{\text{emis}}$$

$$1.2) \sigma \times T_2^4 = \phi_{\text{Soleil}} + \frac{b}{2} \times \sigma \times T_2^4$$

$$\sigma \times T_2^4 - \frac{b}{2} \times \sigma \times T_2^4 = \phi_{\text{Soleil}}$$

$$T_2 = \left( \frac{\Phi_{Soleil}}{\left(1 - \frac{b}{2}\right) \times \sigma} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$2) T_2 = \left( \frac{342}{\left(1 - \frac{0,8}{2}\right) \times 5,67 \times 10^{-8}} \right)^{\frac{1}{4}} = 317K = 43,5^\circ C$$

3) Ce modèle surestime la température. Cela est dû à la simplification de l'absorption qui est plus complexe dans la réalité.

### Partie 3 : La température terrestre avec l'albédo et l'effet de serre

$$1.1) \phi_{recu} = (1 - A) \times \phi_{Soleil} + \frac{b}{2} \times \phi_{emis}$$

$$1.2) \sigma \times T_3^4 = (1 - A) \times \phi_{Soleil} + \frac{b}{2} \times \sigma \times T_3^4$$

$$\sigma \times T_3^4 - \frac{b}{2} \times \sigma \times T_3^4 = (1 - A) \times \phi_{Soleil}$$

$$2) T_3 = \left( \frac{(1 - 0,31) \times 342}{\left(1 - \frac{0,8}{2}\right) \times 5,67 \times 10^{-8}} \right)^{\frac{1}{4}} = 287K = 15,4^\circ C$$

Cette valeur est proche de celle que l'on connaît.

#### Exercice 1:

1) Elles deviennent de l'eau liquide et augmente le niveau des océans.

2) L'albédo diminue car la glace a un albédo de 0,6 et l'océan qui la remplace en a un de 0,1.

3)  $A = \frac{P_{renvoyee}}{P_{recue}}$  Si l'albédo diminue, la puissance renvoyée diminue donc la puissance absorbée augmente.

4) La fonte de la banquise diminue l'albédo qui augmente donc la puissance absorbée donc le réchauffement climatique augmente.

#### Exercice 2:

$$1) \Delta t = \frac{d}{v} = \frac{112}{3055} = 3,7 \times 10^{-2} h = 2min12s$$

$$2) s = \pi \times r^2 = \pi \times (6,38 \times 10^6)^2 \approx 1,3 \times 10^{14} m^2$$

$$3) S = \pi \times r^2 = \pi \times \left(\frac{112}{2} \times 1000\right)^2 = \pi \times (5,6 \times 10^4)^2 = 9,9 \times 10^9 m^2$$

$$4) P_{ombre} = \frac{P}{s} \times S = \frac{1,74 \times 10^{17}}{1,3 \times 10^{14}} \times 9,9 \times 10^9 = 1,32 \times 10^{13} W$$

$$5) E = P_{ombre} \times \Delta t = 1,32 \times 10^{13} \times 3,7 \times 10^{-2} = 4,9 \times 10^{11} Wh = 4,9 \times 10^5 MWh$$

$$6) \frac{4,9 \times 10^5}{4, \times 10^5} = 1,225an = 447jours$$