

ÉVALUATION COMMUNE
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Le sang des glaciers

Exercice au choix sur 12 points

Thème « *Le Soleil, notre source d'énergie* »

1-

Le phénomène physique à l'origine de l'énergie dégagée par le Soleil est la fusion nucléaire : des noyaux d'hydrogène se combinent pour former de l'hélium.

2-

$$P_S = \frac{P_T}{S}$$

Avec $S = 4\pi R^2$

$$P_S = \frac{P_T}{4\pi R^2}$$

$$P_S = \frac{3,87 \times 10^{26}}{4\pi \times (1,5 \times 10^{11})^2}$$

$$P_S = 1369 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

La puissance solaire P_S reçue par mètre carré à la distance D du Soleil est environ de $1370 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

3-

D'après le document 1 : l'aire d'un disque de rayon R est $S_{\text{disque}} = \pi R^2$.

$$S = \pi R^2$$

$$S = \pi(6400 \times 10^3)^2$$

$$S = 1,287 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

4-

La puissance surfacique solaire correspond à la puissance solaire reçue par une surface d'un mètre carré. Soit :

$$P_S = \frac{P_{\text{recue}}}{S}$$

$$\frac{P_{\text{recue}}}{S} = P_S$$

$$P_{\text{recue}} = P_S \times S$$

$$P_{\text{recue}} = 1369 \times 1,287 \times 10^{14}$$

$$P_{\text{recue}} = 1,762 \times 10^{17} \text{ W}$$

Ainsi, la puissance solaire P_{recue} reçue par la Terre d'après ce modèle simplifié est voisine de $1,8 \times 10^{17} \text{ W}$.

5-

$$P_{\text{moy}} = \frac{P_{\text{recue}}}{S_{\text{Terre}}}$$

Avec $S_{\text{Terre}} = 4\pi R_{\text{Terre}}^2$

$$P_{\text{moy}} = \frac{P_{\text{recue}}}{4\pi R_{\text{Terre}}^2}$$

$$P_{\text{moy}} = \frac{1,762 \times 10^{17}}{4\pi \times (6400 \times 10^3)^2}$$

$$P_{\text{moy}} = 342 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

Ainsi, la puissance solaire moyenne reçue par unité de surface vaut $342 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

6-

D'après le Document 2 :

$$P_{\text{reflechie}} = 89 + 17$$

$$P_{\text{reflechie}} = 106 \text{ W.m}^{-2}$$

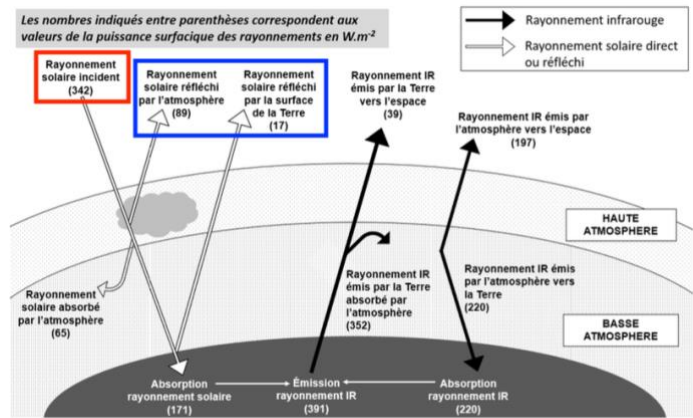
$$P_{\text{incidente}} = 342 \text{ W.m}^{-2}$$

D'après le Document 3 :

$$A = \frac{P_{\text{reflechie}}}{P_{\text{incidente}}}$$

$$A = \frac{106}{342}$$

$$A = 0,31$$



Source : d'après l'auteur

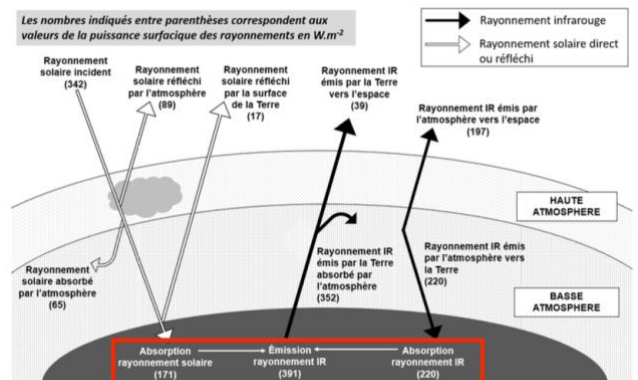
Ainsi, l'albédo terrestre moyen qui correspond à l'albédo de l'ensemble {atmosphère + surface de la Terre} vaut environ 0,3.

7-

Bilan radiatif terrestre :

- Energie absorbée : 391 W.M^{-2}
 - Rayonnement solaire 171 W.M^{-2}
 - Rayonnement IR absorbé 220 W.M^{-2}
- Energie émise : 391 W.M^{-2}
 - Rayonnement IR émis 391 W.M^{-2}

L'énergie absorbée est égale à l'énergie émise : le bilan radiatif terrestre est équilibré.



Source : d'après l'auteur

8-

Deux phénomènes qui peuvent contribuer à déséquilibrer le bilan climatique et entraîner un réchauffement climatique sont :

- La diminution des surface claires. D'après le document 3 : Moins le rayonnement incident est réfléchi, plus la surface chauffe. Les surfaces claires réfléchissent le rayonnement reçu. Leur diminution entraine une diminution du rayonnement réfléchi donc un réchauffement climatique.
- Les émissions de gaz à effet de serre : Ces gaz augmentent la part de rayonnement absorbé et ainsi contribuent au réchauffement climatique.

Partie B – Origine et conséquences de la couleur rose des glaciers

9-

Le document 4 nous montre qu'en présence de lumière, la concentration en CO_2 diminue et celle de O_2 augmente. La *Chlamydomonas nivalis* transforme le CO_2 en O_2 en présence de lumière : *Chlamydomonas nivalis* est donc un organisme photosynthétique.

10-

L'albédo de la glace non colorée est de 0,60 tandis que pour une surface rose l'albédo est de 0,42. Plus l'albédo est faible, plus la surface absorbe l'énergie du rayonnement.

Ainsi, la présence de *Chlamydomonas nivalis* colore la neige : elle est la cause d'une augmentation de l'absorption d'énergie solaire ce qui accélère la fonte.

Ainsi, la présence de *Chlamydomonas nivalis* peut être une menace pour les glaciers d'altitude.

11-

Comme mentionné dans la question précédente, la présence de *Chlamydomonas nivalis* colore la neige, réduisant ainsi son albédo. Lorsque l'albédo diminue, l'absorption de l'énergie solaire augmente. Par conséquent, les algues des neiges peuvent contribuer au réchauffement climatique.