

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h00

Sujet 2024 sans maths n°ENSSCI190, n°ENSSCI196 et
n°ENSSCI198

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique sans
enseignement de mathématiques spécifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

Le sang des glaciers

Exercice sur 10 points

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

1-

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

Avec $S = 4\pi R^2$

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

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

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

La puissance solaire P_S reçue par mètre carré à la distance D du Soleil est environ de $1\,370 \text{ W.m}^{-2}$.

2-

Méthode 1 (avec calculs intermédiaire) :

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

$$S = \pi R^2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Méthode 2 (sans calculs intermédiaire) :

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

Avec

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

$$P_{\text{moy}} = \frac{P_s \times S}{S_{\text{Terre}}}$$

Avec

$$S = \pi R^2$$

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

$$P_{\text{moy}} = \frac{P_s \times \pi R^2}{4\pi R_{\text{Terre}}^2}$$

$$P_{\text{moy}} = \frac{P_s}{4}$$

$$P_{\text{moy}} = \frac{1369}{4}$$

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

3-

D'après le Document 2 :

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

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

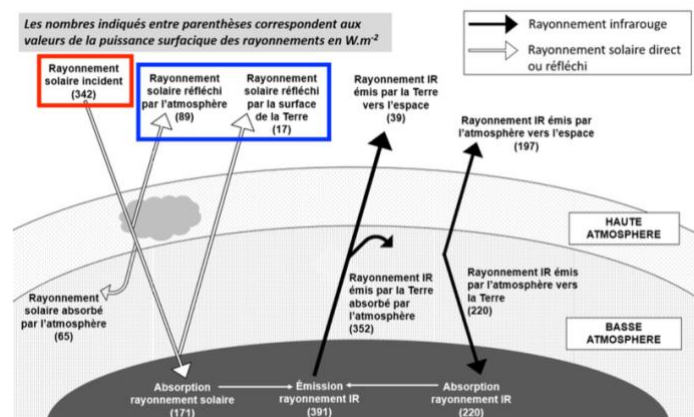
$$P_{\text{incidente}} = 342 \text{ W.m}^{-2}$$

D'après le Document 3 :

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

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

$$A = 0,31$$



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

4-

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

- La diminution des surfaces 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 entraîne une diminution du rayonnement réfléchi donc un réchauffement climatique.
- Les émissions de gaz à effet de serre : Ces gaz augmentent la part du rayonnement absorbé et ainsi contribuent au réchauffement climatique.

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

5-

Le document 4 nous montre qu'en présence de lumière, la concentration en CO₂ diminue et celle de O₂ augmente. La *Chlamydomonas nivalis* transforme le CO₂ en O₂ en présence de lumière :

Chlamydomonas nivalis est donc un organisme photosynthétique.

6-

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.

7-

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.