

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT139

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique **avec enseignement de mathématiques spécifique**

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Températures de surface de la Terre et du Soleil

Exercice au choix sur 12 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

Partie 1 – Origine de l'énergie solaire

1- Une étoile est le siège de fusions nucléaires. Des atomes d'hydrogène fusionnent pour former de l'hélium. Cette réaction s'accompagne d'une grande libération d'énergie notamment sous forme de lumière.

2-

$$E = \Delta m \times c^2$$

$$\Delta m \times c^2 = E$$

$$\Delta m = \frac{E}{c^2}$$

Remarque : 1 W = 1 J.s⁻¹

Avec $E = P \times \Delta t$

$$\Delta m = \frac{P \times \Delta t}{c^2}$$

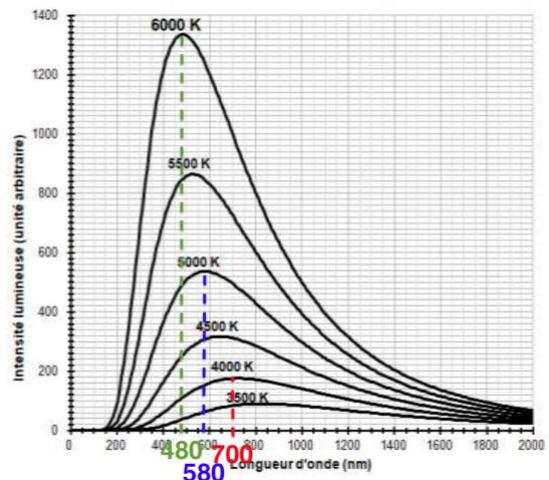
$$\Delta m = \frac{3,9 \times 10^{26} \times 1}{(3,0 \times 10^8)^2}$$

$$\Delta m = 4,3 \times 10^9 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

La masse solaire transformée chaque seconde en énergie est de 4,3x10⁹ Kg.

Partie 2 – Température de surface du Soleil

Températures (K)	Longueurs d'ondes correspondant au maximum d'émission (nm)
4000	700
5000	580
6000	480



Lorsque la température du corps augmente, la longueur d'onde au maximum d'émission diminue.

4- Pour le Soleil, $\lambda_{\max} = 500 \text{ nm}$. Cette longueur d'onde au maximum d'émission est comprise entre celle de la courbe pour 5500 K et 6000 K. Ainsi, la température du Soleil est comprise entre 5500 K et 6000 K.

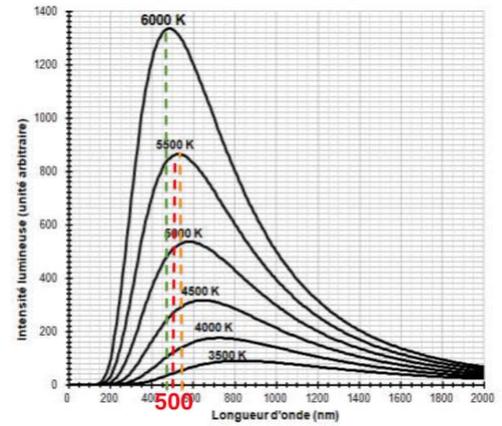
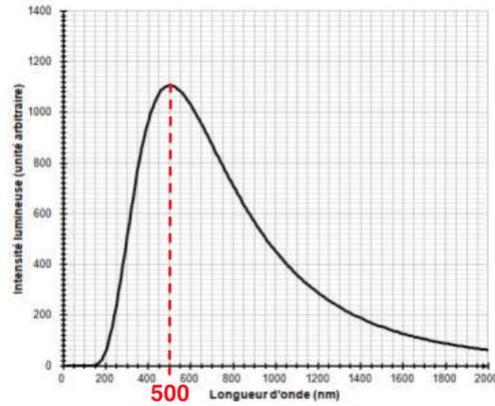


Figure 1b : modèle du spectre d'émission du soleil.

5-

$$\lambda_{\max} = \frac{k}{T}$$

$$T = \frac{k}{\lambda_{\max}}$$

$$T = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-9}}$$

$$T = 5796 \text{ K}$$

En considérant que le Soleil se comporte comme un corps noir, à partir de la loi de Wien, on trouve que sa température de surface est $T=5796 \text{ K}$.

Partie 3 – Énergie solaire et albedo

6- L'albedo est la fraction de la lumière solaire réfléchiée par une surface par rapport à la quantité totale de lumière reçue. Il varie entre 0 (aucune réflexion) et 1 (réflexion totale).

7-

$$P_{S,\text{absorbée}} = P_S \times (1 - \text{Albedo}_{\text{Terre}})$$

$$P_{S,\text{absorbée}} = 342 \times (1 - 0,3)$$

$$P_{S,\text{absorbée}} = 239 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

8- Une diminution de l'albedo terrestre conduirait à une augmentation de la puissance surfacique solaire moyenne absorbée par le sol terrestre. Ainsi, une diminution de l'albedo terrestre conduirait à une augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre.

9- L'albedo mesure la fraction de la lumière solaire réfléchiée par une surface. Une peinture avec un albedo de 0,98 (2% d'absorption) reflète 98% de la lumière solaire, tandis qu'un béton brut avec un albedo de 0,22 ne reflète que 22% de cette lumière.

En utilisant cette peinture, la quantité de chaleur absorbée par les bâtiments est significativement réduite. Moins de chaleur absorbée signifie une réduction de la température ambiante, atténuant ainsi les effets du réchauffement climatique.