

EXERCICES PAGE 93

Vérifier ses connaissances

1 Connaître les mots-clés

Voir définitions p. 91.

2 Questions à choix unique

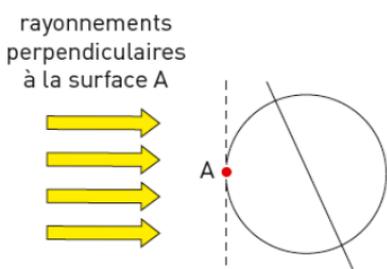
A-3 ; B-1 ; C-2 ; D-1 ; E-3 ; F-3

3 Avoir un regard critique

- a. La masse du Soleil varie car en perdant de l'énergie, il perd de la masse.
- b. Le Soleil émet des radiations sur tout le spectre électromagnétique.
- c. Le spectre d'un corps chaud dépend de sa température.
- d. La loi de Stefan permet de calculer la puissance surfacique émise par un corps noir en fonction de sa température. C'est la loi de Wien qui permet d'estimer la température d'une étoile à partir de son profil spectral.

4 Restituer le cours

- 1. Les variations saisonnières sont liées à l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre par rapport à l'écliptique qui induit une variation de la puissance solaire reçue en fonction de l'angle d'incidence du rayonnement.
- 2. L'existence de grandes zones climatiques est liée à l'influence de l'angle d'incidence de rayonnement solaire. Ainsi, les zones climatiques chaudes se trouvent autour de l'équateur qui est la région où le rayonnement solaire à une incidence nulle par rapport à la normale.
- 3.



- 4. Le Soleil, comme toutes les étoiles, libère de l'énergie sous forme de rayonnement. Elle a pour origine la fusion nucléaire de ses composants. Il y a donc perte de matière et diminution de la masse.

5 Exploiter les relations du cours

- 1. a. La relation d'Einstein s'écrit $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$

avec E : l'énergie (en J) ; m : la masse (en kg) et c : la célérité de la lumière (en $m \cdot s^{-1}$).

b.
$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{3,8 \times 10^{26}}{(3,0 \times 10^8)^2}$$

soit $\Delta m = 4,2 \times 10^9$ kg.

Le Soleil perd $4,2 \times 10^9$ kg par seconde.

- 2. a. Loi de Wien :

$$\lambda_{max} \cdot T = 2,90 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$$

avec T : température (en K) et λ_{max} : longueur d'onde correspondant à l'intensité maximale (en m).

Loi de Stefan :

$$P = 5,67 \times 10^{-8} \cdot T^4$$

avec P , la puissance surfacique (en $W \cdot m^{-2}$) et T , la température (en K).

b.
$$T = \frac{2,90 \times 10^{-3}}{\lambda_{max}} = \frac{2,90 \times 10^{-3}}{480 \times 10^{-9}}$$

soit $T = 6,04 \times 10^3$ K.

La température de surface du Soleil est d'environ 6 000 K.

- c. Grâce à la loi de Stefan, on détermine la puissance surfacique du Soleil :

$$P = 5,67 \times 10^{-8} \times (6,04 \times 10^3)^4 = 7,55 \times 10^7 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

La puissance surfacique du Soleil est de $7,55 \times 10^7 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.