PHYSIQUE-CHIMIE · ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE 1RE / EXERCICES CORRIGÉS

Le rayonnement solaire

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

Ex. 1 Température d'une étoile ●○○ Application

L'étoile Bételgeuse émet le plus vers $\lambda_{\max} = 830$ nm. Calculer sa température de surface.

Indice

$T = 2{,}90 \times 10^{-3} / \lambda_{\max}$, avec λ en mètres.

La conversion

$\lambda_{\max} = 830 \times 10^{-9}$ m.

Le calcul

$T = \dfrac{2{,}90 \times 10^{-3}}{830 \times 10^{-9}} \approx 3\,500$ K : une étoile rouge, plus froide que le Soleil.

Ex. 2 La masse perdue par seconde ●●○ Méthode

Le Soleil rayonne une puissance $P = 3{,}8 \times 10^{26}$ W. Calculer la masse qu'il perd chaque seconde.

Indice

En une seconde, il libère $E = 3{,}8 \times 10^{26}$ J, et $\Delta m = E / c^2$.

L'énergie en une seconde

$E = P \times 1 = 3{,}8 \times 10^{26}$ J.

La masse

$\Delta m = \dfrac{3{,}8 \times 10^{26}}{(3{,}00 \times 10^{8})^2} \approx 4{,}2 \times 10^{9}$ kg, plus de 4 millions de tonnes par seconde.

Ex. 3 L'étoile rouge est-elle la plus chaude ? ●●○ Piège

Un élève dit : « Sirius est blanc-bleu, Antarès est rouge ; Antarès est donc la plus chaude, comme une braise rouge. » Corriger.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/ens-scientifique-premiere/le-rayonnement-solaire/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Indice

Loi de Wien : $\lambda_{\max}$ courte, température élevée.

L'erreur

Il confond avec le langage courant. Une braise rouge est en fait plus froide qu'une flamme bleue.

La correction

Sirius, qui émet vers le bleu (courtes longueurs d'onde), est la plus chaude. Antarès, rouge, est plus froide.

Ex. 4 Combien de temps encore ? ●●● Type bac

Le Soleil a une masse de $2{,}0 \times 10^{30}$ kg et perd $4{,}2 \times 10^{9}$ kg par seconde.

1. Quelle fraction de sa masse perd-il en un an ($3{,}2 \times 10^{7}$ s) ?
2. Commenter.

Indice

Masse perdue en un an, divisée par la masse totale.

En un an

$4{,}2 \times 10^{9} \times 3{,}2 \times 10^{7} \approx 1{,}3 \times 10^{17}$ kg.

La fraction

$\dfrac{1{,}3 \times 10^{17}}{2{,}0 \times 10^{30}} \approx 7 \times 10^{-14}$.

Le commentaire

Une fraction minuscule : même en 4,6 milliards d'années, le Soleil n'a perdu qu'environ 0,03 % de sa masse par rayonnement.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/ens-scientifique-premiere/le-rayonnement-solaire/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits