

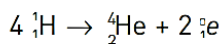
Partie 1

1 Masse perdue par le Soleil

Calculer l'énergie rayonnée par le Soleil en un jour puis en déduire la masse perdue chaque jour.

2 Réaction de fusion au sein du Soleil

Dans les étoiles, la fusion des noyaux d'hydrogène en hélium s'effectue selon un cycle de réactions que l'on peut résumer par l'équation suivante :



1. Calculer la variation de masse entre les produits et les réactifs de cette réaction de fusion.
2. En déduire l'énergie libérée par la fusion de quatre noyaux d'hydrogène à l'aide de la relation d'Einstein.

Données

Masses : $m({}^0_{-1}\text{e}) = 9,96 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
 $m({}^1_1\text{H}) = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
 $m({}^4_2\text{He}) = 6,65 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Puissance rayonnée par le Soleil : $3,87 \cdot 10^{26} \text{ W}$

Énergie rayonnée : $E = P \times t$

Équivalence masse-énergie (relation d'Einstein) :

$E = m \times c^2$ E est l'énergie en J
 m la masse en kg
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Partie 2

3 Lave d'un volcan

Pour mesurer la température de la lave, les volcanologues utilisent des pyromètres optiques. Ces appareils captent le rayonnement infrarouge émis par un corps et fournissent une estimation de sa température de surface, sans entrer en contact avec celui-ci.

1. La température de la lave éjectée par un volcan est comprise entre $600 \text{ }^\circ\text{C}$ et $1\,300 \text{ }^\circ\text{C}$ environ. Déterminer l'intervalle de longueurs d'onde dans laquelle se produit l'émission maximale.
2. Expliquer l'intérêt du pyromètre pour les volcanologues.



4 Couleur des étoiles

Le Soleil présente un maximum d'émission à une longueur d'onde $\lambda_{\text{max}_1} = 500 \text{ nm}$, Sirius à $\lambda_{\text{max}_2} = 290 \text{ nm}$, et Antarès à $\lambda_{\text{max}_3} = 810 \text{ nm}$.

1. Sur un même graphique, tracer les allures des spectres des rayonnements émis par chaque étoile.
2. En déduire la couleur de chaque étoile dans le ciel nocturne sachant qu'une apparaît blanche, une autre rouge, et l'autre bleue.
3. Classer ces étoiles par températures croissantes.

Partie 2

5 Soleil de minuit

Le graphique ci-contre représente la variation de la durée de la journée (entre le lever et le coucher du Soleil) sur une année pour différentes latitudes sur le globe.

1. Les villes de Pékin, Madrid et Denver ont une latitude de 40° .

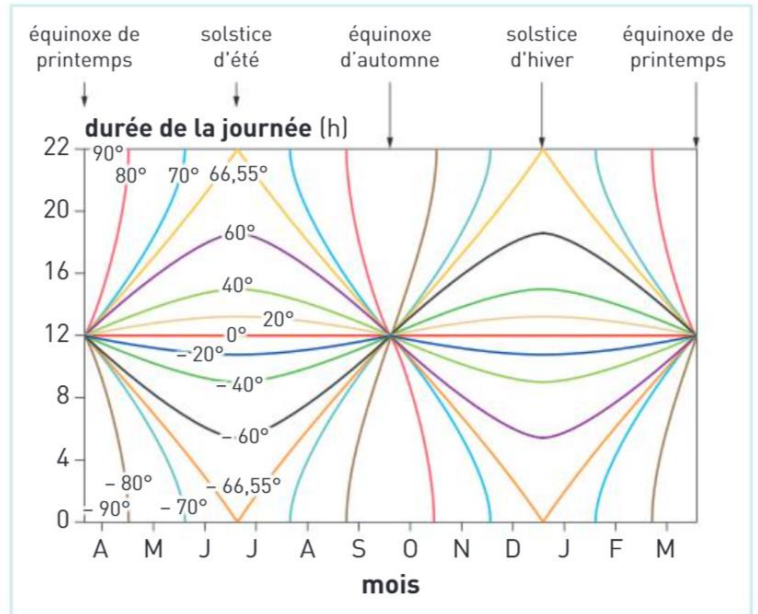
a. Comment varie la durée de la journée dans ces villes au cours de l'année ?

b. À quelle date ces villes connaissent-elles leur journée la plus longue ? la plus courte ?

c. Proposer une définition des mots équinoxe et solstice.

2. a. Quelle zone du globe a la particularité de présenter des journées et des nuits d'égales durées ?

b. Le cercle arctique se trouve à la latitude $66,55^\circ$. Quelles sont les particularités des durées des journées d'été et d'hiver à partir de cette limite ?



Revoir le cours :

1. Le Soleil :

- est plus léger qu'à sa naissance
- est plus lourd qu'à sa naissance
- a la même masse qu'à sa naissance

2. Sur le schéma ci-dessous, le rendement du panneau solaire est maximal dans :



- la 1^{re} configuration
- la 2^e configuration
- la 3^e configuration

3. La perte de masse d'une étoile, notée m , peut être calculée grâce à :

- l'énergie produite par l'étoile : $E = mc^2$
- la température de l'étoile : $m = \frac{1}{T^2}$
- la longueur d'onde du maximum d'émission de l'étoile : $\lambda_{\max} = \frac{2,8989 \cdot 10^{-3}}{m}$

4. Vrai/Faux

- L'ensoleillement ne dépend pas de l'heure de la journée.
- L'ensoleillement dépend de la latitude.

5. La surface terrestre éclairée par un rayon du Soleil :

- est plus importante en été qu'en hiver
- ne dépend pas de la latitude
- est plus petite à midi que le soir

6. La couleur de la lumière d'une étoile dépend de :

- la longueur d'onde du maximum d'émission
- la température de surface de l'étoile
- la composition chimique de l'étoile

7. L'alternance des saisons s'explique par :

- des variations de la distance Terre-Soleil
- des variations du rayonnement solaire
- l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre