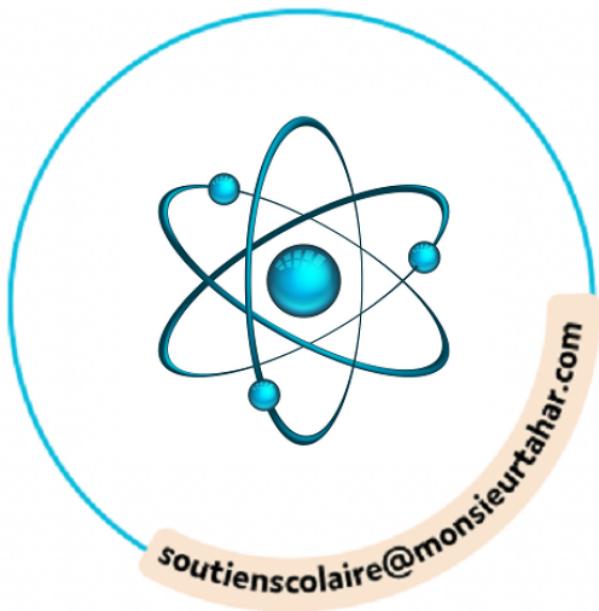


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



PHYSIQUE

CHAPITRE 3

Tester ses connaissances



1 QCM Corrigé

Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. Au cœur du Soleil, se produisent :
 - des réactions de fission nucléaire.
 - des réactions de fusion nucléaire.
 - des désintégrations radioactives.
 - des réactions chimiques.
2. Au cœur des étoiles, les réactions nucléaires s'accompagnent :
 - d'une diminution de la masse de l'étoile.
 - d'une augmentation de la masse de l'étoile.
 - de l'émission de rayonnements électromagnétiques.
 - de l'absorption de rayonnements électromagnétiques.
3. La loi de Wien permet de déterminer :
 - la température d'un corps chaud.
 - la température d'un corps à partir de sa longueur d'onde d'émission maximale.
 - la longueur d'onde d'émission maximale d'un corps chaud.
 - la longueur d'onde d'émission maximale d'un corps chaud à partir de sa température.

2 Phrases à construire

Écrire une phrase qui contient les mots suivants :

- a) fusion – protons – températures
- b) surface – émission – proportionnelle
- c) latitude – puissance reçue par unité de surface – diminue

3 Utiliser une expression littérale : la loi de Wien Corrigé

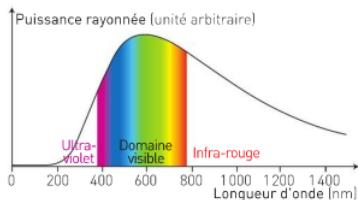
- a) Calculer T en °C lorsque $\lambda_{\max} = 680$ nm.
- b) Calculer λ_{\max} lorsque $T = 8000$ K.

$$\text{Donnée : Loi de Wien : } \lambda_{\max} = \frac{2,90 \cdot 10^{-3}}{T}$$

où λ_{\max} est exprimé en mètre [m] et T en Kelvin [K].

Température absolue,
 $T : T[\text{K}] = T[\text{°C}] + 273$

4 Exploiter un graphique



▲ Profil spectral du corps noir

Déterminer la longueur d'onde d'émission maximale.

5 Calculer une température moyenne annuelle Corrigé

Source : fr.climate-data.org

Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
4,7	5,8	9,3	11,7	14,9	18,8	20,9	20,9	18,3	13,5	8,7	5,4

▲ Valeurs moyennes mensuelles en °C relevées à Toulouse entre 1982 et 2012

Calculer la valeur moyenne annuelle de température.

6 Calcul de la perte de masse d'Arcturus



▲ La constellation du Bouvier

Arcturus est une étoile de la constellation du Bouvier située à 37 années-lumière de la Terre. C'est une étoile rouge en fin de vie. La puissance rayonnée est $P = 7,53 \cdot 10^{28}$ W.

Calculer la perte de masse Δm de cette étoile en une seconde.

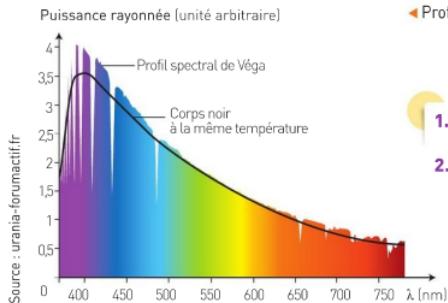
Données : Célérité de la lumière dans le vide ou dans l'air : $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
 $E = \Delta m.c^2$ avec E en J, Δm en kg et c en m.s^{-1}

Exercices



7 Déterminer la température de surface de Vega

→ Déterminer une longueur d'onde maximale et en déduire une température



► Profil spectral de Vega

Vega est une étoile de la constellation de la Lyre

1. Déterminer la longueur d'onde du maximum d'émission, λ_{\max} .

2. Calculer sa température de surface en K.

Donnée : Loi de Wien : $\lambda_{\max} = \frac{2,90 \cdot 10^{-3}}{T}$
où λ_{\max} est exprimée en mètre (m) et T en Kelvin (K).

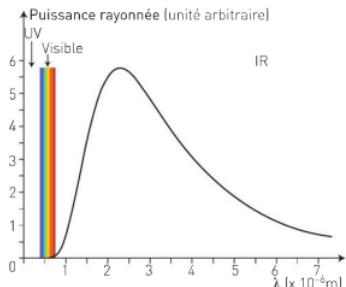
8 Différents types de lave

→ Déterminer une longueur d'onde maximale et en déduire une température

La lave est une roche en fusion plus ou moins fluide émise par un volcan lors d'une éruption. Les laves, lorsqu'elles sont émises, atteignent des températures comprises entre 700°C et 1200°C selon leur composition chimique.



▲ Le Stromboli (Italie) en éruption en 2014



Déterminer la température de la lave dont le profil spectral est donné ci-dessus. Expliquer pourquoi la couleur de la lave passe du blanc au rouge.

Donnée : Loi de Wien : $\lambda_{\max} = \frac{2,90 \cdot 10^{-3}}{T}$
où λ_{\max} est exprimée en mètre (m) et T en Kelvin (K).

9 Oslo et Paris

→ Analyser, interpréter et représenter graphiquement des données de températures

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.
Paris	3,3	4,2	7,8	10,8	14,3	17,5	19,4	19,1	16,4	11,6	7,2	4,2
Oslo	-3,7	-3,8	0,3	5,0	11,2	15,5	17,1	16,1	11,6	6,8	1,4	-2,3

▲ Températures moyennes, en °C, relevées à Oslo et à Paris en 2019

Source : fr.climate-data.org

1. Représenter ces données en utilisant un diagramme en barres.

2. Calculer la valeur moyenne des températures dans ces deux villes.

3. Comparer l'évolution des températures dans ces deux villes et calculer la médiane et l'étendue des températures.

Exercices



soutienscolaire@monsieurmathieu.com

10 Énergie libérée par une réaction chimique

→ Ecrire une équation de combustion et effectuer des calculs

Le méthane est un hydrocarbure de formule brute CH_4 .

La combustion complète dans le dioxygène gazeux d'une masse $m = 16 \text{ g}$ de méthane libère $8,9 \cdot 10^2 \text{ kJ}$.



▲ Combustion du méthane

1. **Écrire** l'équation de la combustion complète du méthane dans le dioxygène gazeux.
2. **Déterminer** la masse d'hydrogène nécessaire pour libérer au cours d'une réaction de fusion nucléaire la même énergie que par combustion de 1 kg de méthane.

Donnée: L'énergie libérée lors de la formation d'un kilogramme d'hélium par fusion nucléaire d'hydrogène est $4,9 \cdot 10^{11} \text{ kJ}$.

11 Bain de Soleil

→ Comparer les puissances solaires reçues

Léna habite Oslo tandis que Victor réside à Bordeaux. Le 21 Juin, ils décident de prendre un bain de Soleil allongé sur l'herbe.

Déterminer qui de Léna ou de Victor recevra la plus grande puissance solaire par unité de surface.

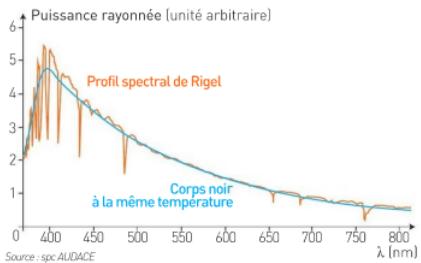
Données: Latitudes d'Oslo : 60°N
et de Bordeaux : 45°N .



▲ Oslo en Norvège

12 L'étoile RIGEL

→ Déterminer la température de surface d'une étoile



▲ a. Profil spectral de Rigel



Rigel est une étoile de la constellation d'Orion située à 864,3 années-lumière de la Terre.

Déterminer la classe spectrale de Rigel.

Données: Loi de Wien : $\lambda_{\max} = \frac{2,90 \cdot 10^{-3}}{T}$
où λ_{\max} est exprimé en mètre (m) et T en Kelvin (K).

Température absolue, T :
 $T[\text{K}] = T[\text{°C}] + 273$

Classe spectrale	0 Hyper-géantes bleues	B	A	F	G Soleil	K	M Naines rouges
Température de surface en °C	> 24 700	9 700 - 24 700	7 200 - 9 700	5 700 - 7 200	4 700 - 5 700	3 200 - 4 700	< 3 200

Les étoiles sont classées selon leur température de surface.

▲ b. Classes spectrales des étoiles