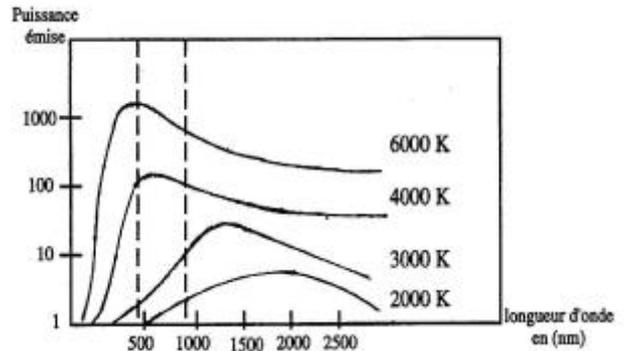


CORRECTION EXERCICES SUR RAYONNEMENT ET SOURCES LUMINEUSES

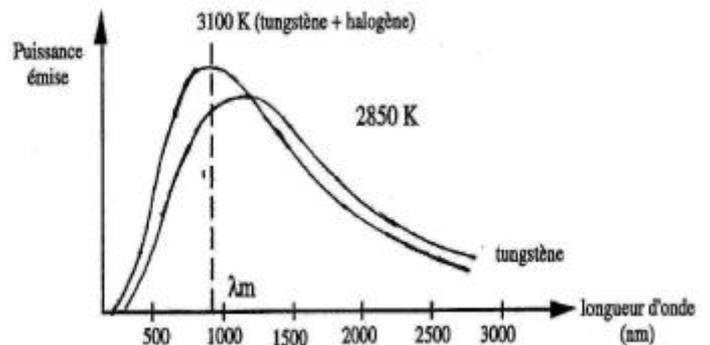
Exercice 1 :

- Le domaine visible se situe entre les pointillés :
400 nm (violet) – 800 nm (rouge)
- Quand T augmente, la puissance de rayonnement augmente d'après la loi de Stefan : $\frac{P}{S} = \sigma T^4$. Plus T est grand, plus la puissance rayonnée est grande
- Quand T augmente les courbes d'émission se décalent vers le bleu : plus T est grand, plus la lumière émise est BLANCHE



Exercice 2 :

- Rôle de l'halogène présent dans la lampe : l'halogène permet de recomposer le filament en réagissant avec la vapeur de filament, ce qui permet au filament d'être reconstitué.
- Comme le filament est reconstitué, on peut augmenter sa température : la courbe d'émission se décale alors vers le bleu : la lumière est donc plus blanche et de meilleure qualité (T_c plus élevée) que pour une lampe à incandescence classique.



Exercice 3 :

Soit une lampe à halogène dont les caractéristiques sont les suivantes :

220 V - 500 W - $T_c = 3100$ K - $F = 12\,000$ lm

- Signification physique de chaque valeur :
 $U = 220$ V tension d'alimentation
 $P = 500$ W puissance électrique consommée
 $T_c = 3100$ K : température de couleur
 $F = 12\,000$ lm : flux total émis par la lampe

2. Efficacité lumineuse de cette lampe : $k = \frac{F}{P} = \frac{12\,000}{500} \Rightarrow k = 24 \text{ lm.W}^{-1}$

3. Loi de WIEN : longueur d'onde λ_m du maximum d'émission : $\lambda_m = \frac{A}{T}$

$$\lambda_m = \frac{2898 \cdot 10^{-6}}{3100} = 0,935 \cdot 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \lambda_m = 935 \text{ nm}$$

4. $\frac{P}{S} = \sigma T^4 \Rightarrow S = \frac{P}{\sigma T^4} = \frac{500}{5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 3100^4} \Rightarrow S = 0,955 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

Le filament étant cylindrique, la surface d'émission est un rectangle :

longueur $l = 4$ cm largeur : périmètre $\pi \cdot D$

$$\text{Donc } S = \pi \cdot D \cdot l \Rightarrow D = \frac{S}{\pi \cdot l} = \frac{0,955 \cdot 10^{-4}}{3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow D = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Rightarrow D = 0,76 \text{ mm}$$

Exercice 4 :

1. Soit une lampe à décharge à vapeur de sodium.

1.1. Principe de fonctionnement de ce type de lampe :

La vapeur de sodium est placée dans un tube muni de 2 électrodes : on crée une décharge électrique, ce qui a pour but d'exciter l'atome de Na : l' e^- de la couche externe passe sur un niveau d'énergie plus élevé : en revenant dans son état fondamental l'électron émet de l'énergie lumineuse $\Delta W = h \cdot \nu$.

$$\Delta W = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

1.2. Type de spectre émis : c'est un spectre de RAIES

2. Un tube fluorescent possède les caractéristiques suivantes : 220V / 40 W / 2000 lm / 5000 K

2.1. C'est la température de couleur de la lampe . Cela n'a rien à voir avec la température réelle de la lampe. La lampe possède la même composition spectrale qu'un corps porté à la température de 5000 K .

2.2. C'est une lampe à décharge qui émet un spectre de raies complétées par un phénomène de fluorescence : toutes les longueurs d'onde ne sont pas présentes comme dans un spectre continu d'une lampe à incandescence .

2.3. Efficacité lumineuse de cette lampe : $k = \frac{F}{P} = \frac{2\,000}{40} \Rightarrow k = 50 \text{ lm.W}^{-1}$

2.4.

	TUBE FLUORESCENT	INCANDESCENCE
Qualité de lumière	spectre discontinu : mauvaise qualité	Spectre continu : bonne qualité
Coût à l'achat	cher	bon marché
Coût à l'utilisation	économique : env 50 lm.W ⁻¹	peu économique : env 10 lm.W ⁻¹
Durée de vie	longue : 10 000 h	courte : 1000 h