

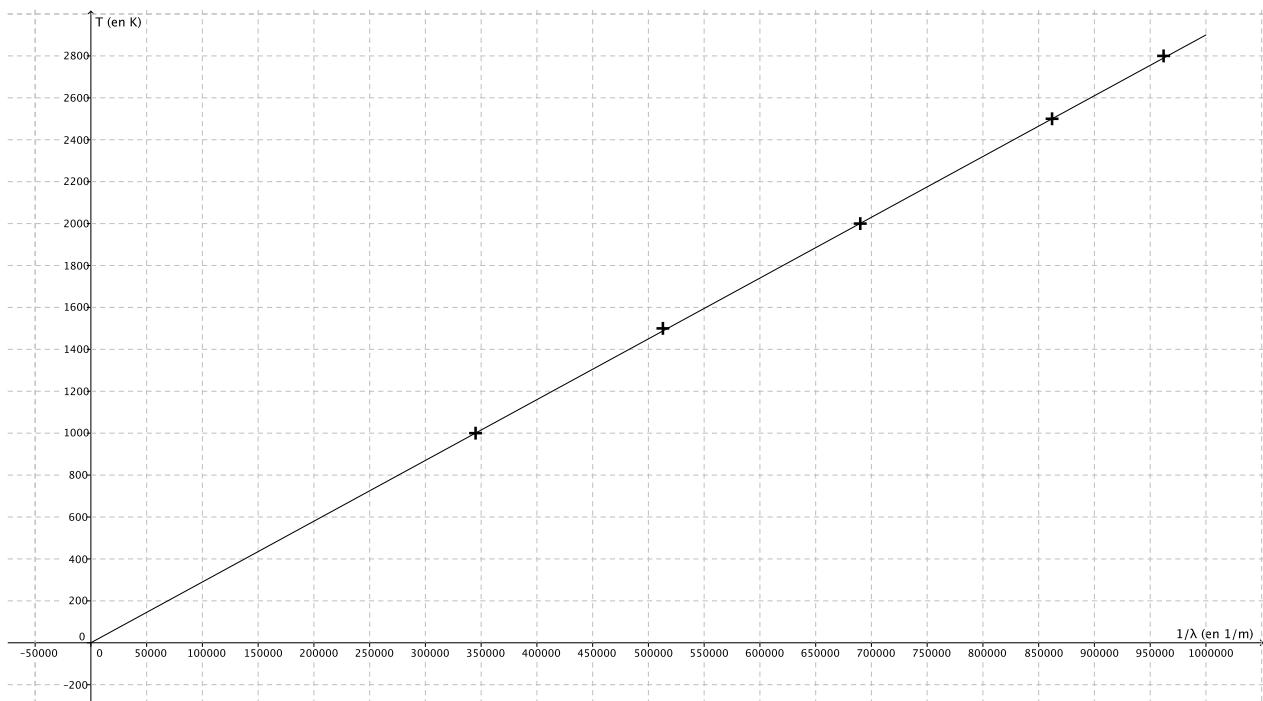
**1S2 - Physique-Chimie**  
**Devoir en classe n°2 - Durée : 1h**  
**Proposition de correction**

**EXERCICE I : ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE LA LOI DE WIEN**

1. Il suffit de ne pas oublier de convertir  $\lambda$  en mètres en se rappelant que  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

<b>T(K)</b>	1000	1500	2000	2500	2800
<b><math>\lambda_m(\text{nm})</math></b>	2900	1950	1450	1160	1040
<b><math>\frac{1}{\lambda_m}(\text{m}^{-1})</math></b>	$3,45 \cdot 10^5$	$5,13 \cdot 10^5$	$6,90 \cdot 10^5$	$8,62 \cdot 10^5$	$9,62 \cdot 10^5$

2. Voir ci-dessous.



3. Il y a proportionnalité entre les deux grandeurs car la courbe obtenue est droite passant par l'origine. On en déduit la relation littérale entre les deux grandeurs, en nommant  $a$  le coefficient de proportionnalité :  $T = a \cdot \frac{1}{\lambda_m}$

4. D'après la loi de Wien, on a  $\lambda_m \cdot T = \text{cste}$ . En nommant  $a$  la constante, on obtient :  $\lambda_m \cdot T = a$  d'où  $T = a \cdot \frac{1}{\lambda_m}$ . L'unité de  $a$  est celle d'une longueur d'onde (mètres) multipliée par celle d'une température (kelvins), à savoir  $\text{m} \cdot \text{K}$ .

Pour déterminer la constante, d'après la question 3., il suffit de déterminer le coefficient de la droite qui passe par les deux points suivants :  $O(0; 0)$  et  $M(1,0 \cdot 10^6; 2900)$ . On en déduit la valeur de la constante de Wien :  $a = \frac{2900 - 0}{1,0 \cdot 10^6 - 0} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ K} \cdot \text{m}$

5. Cette loi, appliquée à la lumière provenant d'une étoile, permet de connaître la température de surface de cette étoile (température de sa photosphère).
6. À l'aide de la relation établie précédemment, on calcule la longueur d'onde du maximum d'émission d'Aldébaran :  $\lambda_m^A = \frac{a}{T} = \frac{2,9 \cdot 10^{-3}}{4010} = 7,2 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 720 \text{ nm}$ . La courbe d'émission est donc centrée autour de 720 nm, soit dans le rouge. Aldébaran est donc une étoile rouge.

## EXERCICE II : DRAPEAUX DRAPÉS DE LUMIÈRES COLORÉES

1. Afin que la bande jaune demeure jaune, la lumière éclairant le drapeau de la Roumanie doit contenir du rouge et du vert. Afin que la bande bleue paraisse noire, cette lumière ne doit pas contenir de bleu. Ainsi, en éclairant le drapeau de la Roumanie en lumière jaune (mélange de rouge et de vert), on doit obtenir celui de la Belgique :
  - la bande bleue ne diffuse que le bleu, or la lumière jaune n'en contient pas, on obtient bien une bande noire ;
  - la bande jaune diffuse le jaune, on obtient donc bien une bande jaune ;
  - la bande rouge diffuse le rouge mais absorbe le vert (et le bleu), on obtient donc bien une bande rouge.
2. Afin que la bande blanche du drapeau français paraisse jaune, la lumière éclairant le drapeau de la France doit être jaune (mélange de rouge et de vert). Voici comment apparaissent les différentes bandes du drapeau français éclairé en lumière jaune, qui correspondent bien au drapeau belge là aussi :
  - la bande bleue ne diffuse que le bleu, or la lumière jaune n'en contient pas, on obtient bien une bande noire ;
  - la bande blanche diffuse toutes les couleurs, on obtient donc bien une bande jaune ;
  - la bande rouge diffuse le rouge mais absorbe le vert (et le bleu), on obtient donc bien une bande rouge.
3. D'après ce qui précède, en éclairant le drapeau roumain ou le drapeau français en lumière jaune, on obtient le drapeau belge. Il reste donc à vérifier si le drapeau belge change ou non d'aspect en lumière jaune. Ce qui suit démontre qu'il ne change pas d'aspect et que la lumière jaune permet d'obtenir un aspect identique de tous les drapeaux (qui paraîtront tous être celui de la Belgique) :
  - la bande noire ne diffuse rien donc celle-ci reste noire en lumière jaune ;
  - la bande jaune diffuse le jaune, on obtient donc bien une bande jaune ;
  - la bande rouge diffuse le rouge mais absorbe le vert (et le bleu), on obtient donc bien une bande rouge.
4. Le drapeau belge contient une bande noire qui absorbe toutes les radiations. Quelle que soit la couleur de la lumière que l'on envoie sur ce drapeau, cette bande restera invariablement noire. Or les deux autres drapeaux ne contiennent pas de bande noire. Il est donc impossible d'obtenir l'un des deux autres drapeaux à partir de celui de la Belgique.