Correction du contrôle n°2 – 2018

<u>Exercice 1 :</u> **Exoplanètes**

1. On peut utiliser un prisme ou un réseau.

2. On obtient un spectre de raies d'absorption.

3.1. D'après le *document 1*, lorsque l'étoile se rapproche de la Terre (figure du haut) on peut voir que la longueur d'onde de la lumière est la plus petite des trois figures.
Or, on sait que : $\lambda \cdot \upsilon = c$

$$\Leftrightarrow \quad \upsilon = \frac{c}{\lambda}$$

D'après cette formule, on voit que la fréquence υ et la longueur d'onde λ sont inversement proportionnelles. Donc si la longueur d'onde est la plus petite, c'est que la fréquence est la plus grande.

3.2. Dans le cas d'un décalage vers les hautes fréquences, on parle de blueshift.

4. L'effet Doppler correspond à un décalage de la fréquence d'un son perçu par un récepteur lorsque l'émetteur et le récepteur sont en déplacement relatif.

5. En prenant la raie λ_1 on mesure sur le *document 2b* une longueur d'onde de 5 889,6 *angströms* = 588,96 *nm*.
Or, en laboratoire, cette raie est mesurée à λ_{REF} = 588,99 *nm* pour une source fixe (*document 2a*).
La vitesse radiale de l'étoile vaut donc :

$$V_R = c \times \frac{\lambda_1 - \lambda_{REF}}{\lambda_{REF}}$$

$$\Leftrightarrow \quad V_R = 3{,}00 \cdot 10^5 \times \frac{588{,}96 - 588{,}99}{588{,}99} = -15{,}3\ km \cdot s^{-1}$$

6. D'après le *document 2a* l'étoile effectue un cycle en 10,0 jours (cette valeur peut aussi être lue sur graphe du *document 3*). La période orbitale de l'exoplanète étant la même que celle de l'étoile autour du barycentre, on a donc : $T = 10{,}0 \times 24 \times 3600 = 8{,}64 \cdot 10^5\ s$

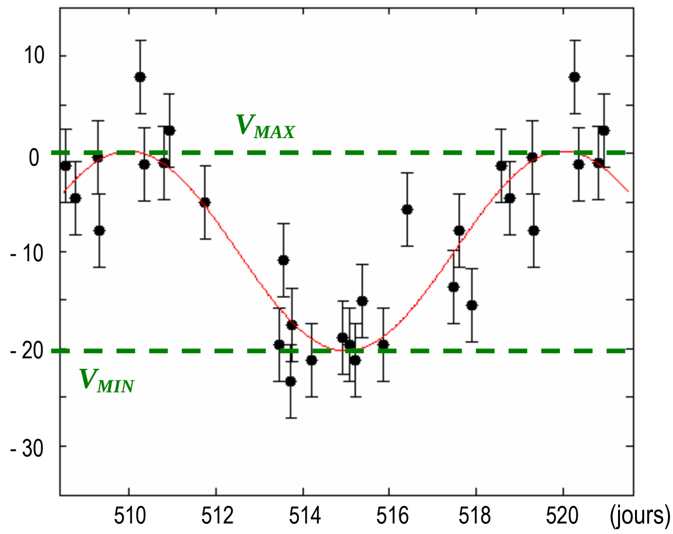
7. Ce décalage constant indiquerait que, en dehors du fait que l'étoile bouge à cause de son exoplanète, elle se déplace aussi par rapport à la Terre à vitesse constante.

8. Le terme V_0 représente la vitesse de l'étoile par rapport à la Terre en dehors de la perturbation créée par l'exoplanète. On peut la mesurer à l'aide de la courbe du *document 3* :

$$V_0 = \frac{V_{MAX} - V_{MIN}}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad V_0 = \frac{0 - 20}{2} = -10\ km \cdot s^{-1}$$

L'étoile HD 75767 se rapproche donc de la Terre.



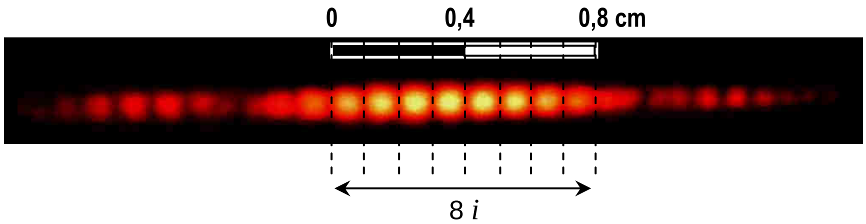
<u>Exercice 2 :</u> **Interférences**

1. A l'aide du schéma on voit que :

8 i = 0,80 *cm*

$$\Leftrightarrow \quad i = \frac{0{,}80 \cdot 10^{-2}}{8}$$

$$\Leftrightarrow \quad i = 1{,}0 \cdot 10^{-3}\ m$$



2. Il faut effectuer ici une étude dimensionnelle :

si $\quad i = \dfrac{\lambda D}{b}$

alors $\quad [i] = \dfrac{m \times m}{m} = m$

Ainsi, l'interfrange est bien homogène à une longueur.

3. On sait que :

$$i = \frac{\lambda D}{b}$$

$$\Leftrightarrow \quad b = \frac{\lambda D}{i}$$

$$\Leftrightarrow \quad b = \frac{633 \cdot 10^{-9} \times 1{,}0}{1{,}0 \cdot 10^{-3}} = \frac{6{,}3 \cdot 10^{-7}}{10^{-3}} = 6{,}3 \cdot 10^{-4}\ m$$

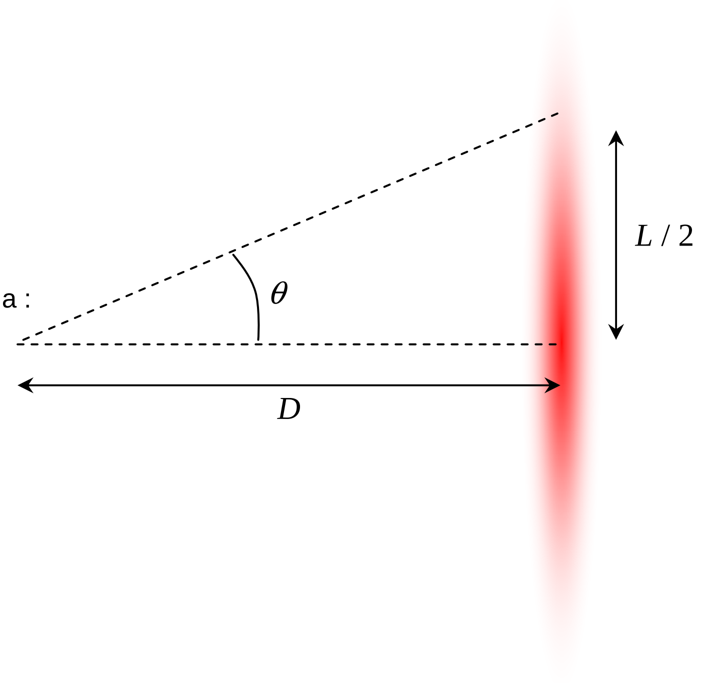
4.1. On n'observe plus d'interférence sur l'écran. Il faut donc boucher l'une des deux fentes.

4.2. C'est une figure de diffraction : la lumière pénètre à travers une fente verticale et est diffractée.

4.3. D'après le schéma, on a :

$$\tan\theta = \frac{opp}{adj}$$

$$\Leftrightarrow \quad \tan\theta = \frac{\frac{L}{2}}{D} = \frac{L}{2D}$$



Or, comme la valeur de θ est petite et en radian, on a :

$$\theta = \tan\theta$$

Donc $\quad \theta = \dfrac{L}{2D}$

$$\Leftrightarrow \quad \theta = \frac{1{,}0 \cdot 10^{-2}}{2 \times 1{,}0} = 5{,}0 \cdot 10^{-3}\ rad$$

4.4. D'après le cours, on a $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$

4.5. D'après la formule précédente on a :

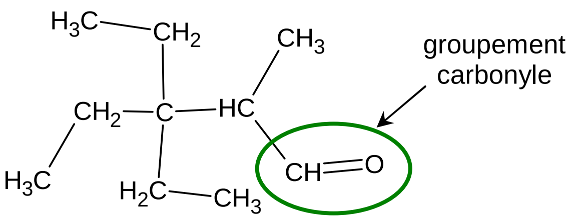
$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

$$\Leftrightarrow \quad a = \frac{\lambda}{\theta}$$

$$\Leftrightarrow \quad a = \frac{633 \cdot 10^{-9}}{5{,}0 \cdot 10^{-3}} \approx \frac{6 \cdot 10^{-7}}{5 \cdot 10^{-3}} \approx 1 \cdot 10^{-4}\ m$$ Les fentes ont une largeur de l'ordre du dixième de millimètre.

<u>Exercice 3 :</u> **Nomenclature**

1. 3,3-diéthyl-2-méthylpentanal



2. 3-méthylbutanoate d'éthyle