

Exercice I ①.1 L'effet Doppler correspond à un changement de la fréquence reçue par le récepteur s'il existe un mouvement relatif entre un émetteur d'onde (émettant à la fréquence f_E) et un récepteur (mesurant f_R). $f_R > f_E$ si la distance entre E et R diminue sinon $f_R < f_E$.

①.2 Le cinémomètre est situé au point A car les ondes réfléchies sont en train de revenir vers le cinémomètre. D'après l'écartement entre les crêtes des ondes (+ petit à gauche de C), on en déduit que celles-ci se propagent vers A, donc A est le cinémomètre.

①.3 ①.3.1 : $f_D = \frac{2 f_0 v_R}{c}$ d'après l'énoncé soit $v_R = \frac{f_D c}{2 f_0}$

$$v_R = \frac{7416 \times 3,00 \times 10^8}{2 \times 24,125 \times 10^9} = 46,1 \text{ m.s}^{-1}$$

①.3.2 $46,1 \times 3,6 = 166 \text{ km.h}^{-1}$ (record : 263,4 km/h)

Exercice II : ① un prisme ou un réseau

② un spectre de raies d'absorption.

③.1 lorsque l'étoile se rapproche de la Terre, la longueur d'onde λ diminue, donc la fréquence f augmente puisque $f = \frac{c}{\lambda}$

③.2 Blueshift

④ $v_R = c \times \frac{\lambda_1 - \lambda_{REF}}{\lambda_{REF}}$ d'après l'énoncé

$$v_R = 3,00 \times 10^5 \times \frac{(5889,6 - 5889,9)}{5889,9} = \underline{\underline{-15 \text{ km.s}^{-1}}}$$

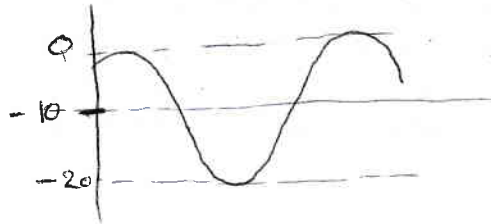
⑤ Période orbitale de l'exoplanète : c'est la même que celle de l'étoile soit $T = 10,0 \text{ j}$ (doc 2a).

$$T = 10,0 \times 3600 \times 24 = \underline{\underline{864\,000 \text{ s.}}}$$

⑥ Ce décalage indiquerait si l'étoile se déplace vers nous (Blueshift) ou s'éloigne (Redshift). Il y a une + grande probabilité d'observer un redshift à cause de l'expansion de l'univers.

⑦ $v_R = v_0 + \underbrace{v_E \cos(\omega t + \varphi)}_{\text{variation due à l'oscillation}} \quad v_0: \text{vitesse vers la Terre.}$
à cause de l'exoplanète

En utilisant le doc 3 on trouve $v_0 = -10 \text{ km.s}^{-1}$



Exercice 3 ① On utilise une même source de lumière pour éclairer les 2 fentes pour que S_1 et S_2 soient 2 sources de lumières de même fréquence et cohérentes.

② En O, on observe une frange brillante car la lumière a parcouru le même chemin S_1O ou S_2O . Pas de différence de marche : les 2 faisceaux sont en phase : ils interfèrent constructivement.

③ D'après l'énoncé $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow a = \frac{\lambda D}{i} = \frac{632 \times 10^{-9} \times 0,50}{\left(\frac{124}{10}\right) \times \left(\frac{2}{17,5}\right) \times 10^{-3}} = 2,23 \times 10^{-4} \text{ m} = 223 \mu\text{m}.$

④ différence de marche $S = S_2M - S_1M$

⑤ $S = 0,500\,002\,937 - 0,500\,001\,357 = 1,58 \times 10^{-6} \text{ m}$; $\frac{S}{\lambda} = \frac{1,58 \times 10^{-6}}{632 \times 10^{-9}} = 2,5$
2,5 est demi-entier donc frange sombre en ce point.

⑥ $4,2 = 3 \times 1,4$ donc en $x = 4,2 \text{ mm}$ on observe une frange brillante

⑦ Frange centrale blanche puis irisations ⑧ 2 trous circulaires.