

A. MESURE DE LA VITESSE D'UNE MOTO

- Ouvrir l'enregistrement sonore moto avec le logiciel Audacity.
- Sélectionner le début de l'enregistrement et tracer le spectre en fréquence pour déterminer la fréquence du fondamental f_1 .
- Procéder de la même façon avec la fin de l'enregistrement afin d'obtenir la fréquence f_2 .

Résultats et exploitation :

Les valeurs trouvées sont : $f_1 = 170\text{Hz}$ et $f_2 = 150\text{Hz}$

La formule du document 1 permet d'obtenir la vitesse de la moto dans le référentiel terrestre :

$$v_s = 340 \frac{170 - 150}{170 + 150} = 21,3 \text{m.s}^{-1} = 76,5 \text{km.h}^{-1} < 90 \text{km.h}^{-1}$$

Le motocycliste n'est pas en infraction.

B. DÉTECTION D'UNE EXOPLANÈTE

1. Spectre 2 : décalage de la raie du sodium vers les grandes longueurs d'onde ($\lambda'_1 > \lambda_1$: redshift) : l'étoile s'éloigne de la Terre.

Spectre 7 : décalage de la raie du sodium vers les petites longueurs d'onde ($\lambda'_1 < \lambda_1$: blueshift) : l'étoile se rapproche de la Terre.

2. cf. tableau.

3. • Entrer les valeurs de λ'_1 et de t dans le tableur de LatisPro.

• Créer une nouvelle variable : $\Delta\lambda = \lambda'_1 - \lambda_1$

• Créer la variable vitesse radiale définie par la relation : $v_r = \frac{c \cdot \Delta\lambda}{\lambda_1}$

• Tracer la courbe $v_r = f(t)$

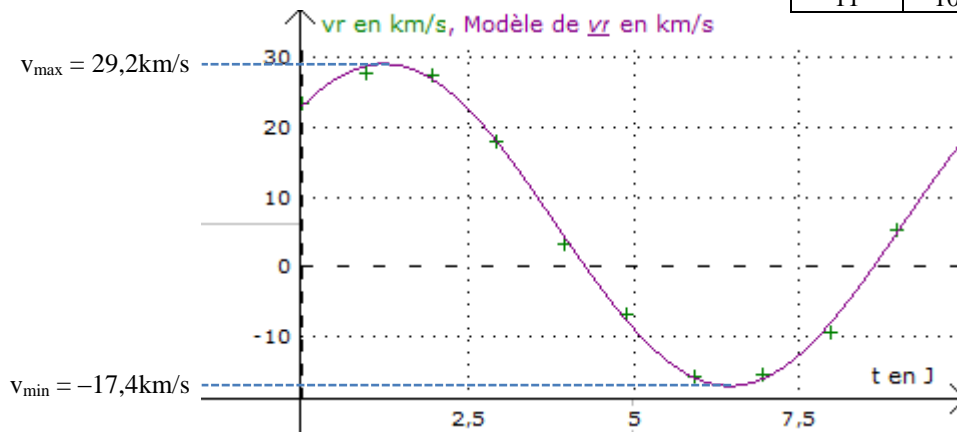
Pour le spectre 1 ($t = 0j$) :

$$v_r = \frac{c \cdot \Delta\lambda}{\lambda_1} = \frac{3,00 \cdot 10^8 \times (5890,411 - 5889,950) \cdot 10^{-10}}{5889,950 \cdot 10^{-10}} = 2,35 \cdot 10^4 \text{ m.s}^{-1}$$

La vitesse d'éloignement ($v_r > 0$) est de $23,5 \text{km.s}^{-1}$

4. Graphe $v_r = f(t)$:

Spectre	date t (jour)	λ'_1 (Å)
1	0	5890,411
2	0,97	5890,496
3	1,97	5890,491
4	2,94	5890,305
5	3,97	5890,014
6	4,88	5889,815
7	5,92	5889,627
8	6,96	5889,643
9	7,98	5889,764
10	8,97	5890,056
11	10,0	5890,318



5. On peut choisir le modèle "cosinus" ou "sinus".

Le modèle obtenu est valide car le coefficient de corrélation $r = 0,999 > 0,99$

Graphiquement, la période de la courbe $v_r(t)$ est de 10,4 jours, et c'est aussi la période de révolution de l'exoplanète autour de son étoile.