

Term S - TP – Application de l'Effet Doppler à l'astrophysique

A cause de l'effet Doppler, les longueurs d'ondes des raies du spectre de la lumière d'une étoile en mouvement par rapport à la Terre n'ont pas tout à fait la même valeur que celles mesurées sur Terre pour un élément chimique donné.

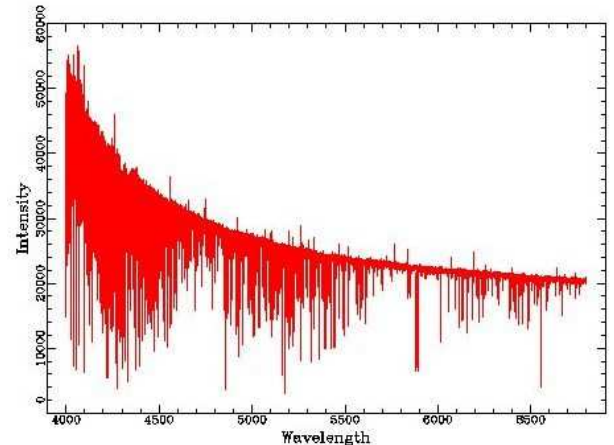
Cette différence permet de calculer la valeur de la vitesse radiale de l'étoile (vitesse de déplacement de l'étoile selon l'axe observateur-étoile).

Le but est ici de calculer cette vitesse pour l'étoile HD 2665.

* Se connecter au site internet <http://atlas.obs-hp.fr/elodie> et afficher le profil spectral de l'étoile HD 2665 :

* entrer HD 2665 puis cliquer sur submit
* sur la ligne HD 002665 cliquer sur spec (le 1^{er}) pour faire apparaître le spectre de l'étoile

On cherche à déterminer la longueur d'onde λ_{spectre} de la raie H_{α} sur ce spectre dont la valeur de référence est $\lambda_{\text{référence}} = 6562,6 \times 10^{-10} \text{ m}$.



* zoomer pour voir la raie H_{α}
(commencer par l'encadrement $6500 - 6600 \times 10^{-10} \text{ m}$)

in wavelength range min [0.1 nm] max [0.1 nm]

entrer min : 6500 et max : 6600 (0,1 nm) et cliquer sur Replot

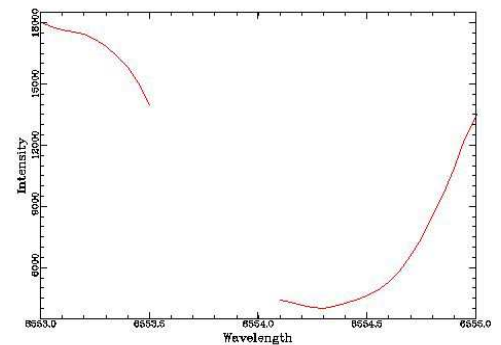
* zoomer de nouveau jusqu'à pouvoir déterminer précisément

λ_{spectre} de la raie H_{α} . min = 6553 et max = 6555

$\lambda_{\text{spectre}} = 6554,3 \times 10^{-10} \text{ m}$

* Expliquer pourquoi la valeur trouvée est différente de celle de référence.

La valeur trouvée est différente de celle de référence car l'étoile est en mouvement par rapport à la Terre.



in wavelength range min [0.1 nm] max

* Pour cette longueur d'onde, déterminer la valeur de la vitesse radiale v de l'étoile par rapport à la Terre à partir de la formule de Doppler-Fizeau :

$$v = c \cdot \frac{\lambda_{\text{référence}} - \lambda_{\text{spectre}}}{\lambda_{\text{référence}}} \quad \text{où } c \text{ représente la célérité de la lumière dans le vide}$$

et λ_{spectre} la longueur d'onde de la raie de l'hydrogène obtenue à partir du spectre de l'étoile.

$$v = 3,00 \times 10^8 \times (6562,6 - 6554,3) / 6562,6 = 3,79 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1} = 379 \text{ km.s}^{-1}$$

* Comparer la valeur obtenue à celle fournie par le logiciel . Revenir sur la page précédente.

cliquer sur le s de la ligne correspondant à HD2665.

[HD002665](#)

J003044.7+570357 S

On peut lire $v = 379 \text{ km.s}^{-1}$ ce qui correspond à la valeur trouvée précédemment.