

VITESSE D'UNE GALAXIE (sujet de bac)

Dans cet exercice, on se propose de déterminer la vitesse d'éloignement d'une galaxie puis sa distance par rapport à un observateur terrestre. Le spectre de la galaxie ainsi que le spectre de référence sont donnés en fin d'exercice.

La relation entre λ_0 , la longueur d'onde de référence mesurée en observant une source immobile, et λ' , la longueur d'onde mesurée en observant la même source s'éloignant à la vitesse v s'écrit :

$$\lambda' = \lambda_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right)$$

Vitesse de la lumière dans le vide : $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

- 1) En quoi les spectres montrent-ils que la galaxie TGS153Z170 s'éloigne de nous ?
- 2) Calculez la valeur de la vitesse de la galaxie TGS153Z170 en travaillant avec les valeurs de la raie H_β des spectres.
- 3) Rechercher les longueurs d'onde des raies H_α , H_β et H_γ pour le spectre de l'hydrogène (de référence) et les longueurs d'onde de ces mêmes raies sur celui de la galaxie TGS153Z170. Compléter les deux premières colonnes du tableau (sur le sujet).

Nom de la raie	Longueur d'onde de référence λ_0 (nm)	Longueur d'onde mesurée λ' (nm)	Décalage spectral relatif z
H_α			
H_β			
H_γ			

- 4) On définit le décalage spectral relatif z défini par la relation donnée ci-dessous. On montre que z ne dépend pas de la raie choisie. Compléter la troisième colonne du tableau (sur le sujet).

$$z = \frac{\lambda' - \lambda_0}{\lambda_0}$$

- 5) En déduire la meilleure estimation de z pour la galaxie TGS153Z170.
- 6) Montrez que $z = \frac{v}{c}$.

- 7) Calculez la nouvelle valeur de la vitesse d'éloignement de la galaxie. Expliquez pourquoi cette valeur est plus pertinente que celle calculée à la question 2).

