

TD n°8 : Les céphéides

Exercice : Les céphéides sont des étoiles variables pseudo-périodiques dont la période P est reliée à la magnitude absolue moyenne \bar{M} par :

$$\bar{M} = a \log_{10} P + b$$

où a et b sont des constantes et $\bar{M} = (M_{\max} + M_{\min})/2$.

1. Calculer a et b sachant que $\bar{M} = -2,5$ pour $P = 1$ j, et $\bar{M} = -6,5$ pour $P = 100$ j.
2. L'étoile polaire est une céphéide dont la magnitude apparente varie entre $m_{\min} = 1,9$ et $m_{\max} = 2,1$ en 4 j. Déterminer la parallaxe de l'étoile polaire.
3. Même question pour δ Céphée, pour qui $m_{\min} = 3,6$ et $m_{\max} = 4,3$ en 5,4 j.
4. Les variations de magnitude sont dues à des variations du rayon de l'étoile. Calculer le rapport :

$$\frac{\Delta R}{R_{\min}} = \frac{R_{\max} - R_{\min}}{R_{\min}}$$

pour δ Céphée.

5. En fait, les variations du rayon de δ Céphée sont tels que $\frac{\Delta R}{R_{\min}} = 10\%$. Les variations de magnitude sont dues aux variations simultanées du rayon de l'étoile et de la température de surface. Calculer le rapport :

$$\frac{T_{\max}}{T_{\min}}$$

6. Des céphéides de période 100 j sont observées dans une galaxie à une magnitude apparente moyenne de $\bar{m} = 21,5$. Quelle est la distance de cette galaxie.