

L'étoile Régulus A, de rayon $R = 802,6 \text{ km}$, a une rotation propre dans le référentiel lié à l'observateur de période $T = 15h45min$. On supposera que l'observateur se trouve dans le plan équatorial de l'étoile. On considère l'émission d'une onde électromagnétique dans le domaine du visible à une longueur d'onde λ_0 à la surface de l'étoile.

On note $\lambda_{moy} = 433,0 \text{ nm}$ la valeur moyenne de la raie observée. Cette raie a une largeur spectrale $\Delta\lambda$ pour un observateur. On néglige l'effet de la translation du centre de l'étoile dans le référentiel $\mathcal{R}$ lié à l'observateur.

Par effet Doppler, un observateur O une source S (émettant une onde à une fréquence f_0) se déplaçant à une vitesse $\vec{v} = v \cdot \frac{SO}{S'O}$ percevra une onde à une fréquence $f = f_0 \cdot \left(1 + \frac{c}{v}\right)$

1. Déterminer la longueur d'onde λ associée à l'onde reçue par l'observateur en O , en fonction de v et λ_0 (à définir en fonction de c et f_0)
2. Déterminer l'expression du module de la vitesse $\vec{v}_0$ d'un point à la surface de l'étoile dans le référentiel $\mathcal{R}$.
3. En déduire les longueurs d'onde minimum λ_m et maximum λ_M perçues par l'observateur en fonction de λ_0 , v_0 et c .
4. On éclaire un interféromètre de Michelson réglé en coin d'air (d'angle ϵ) avec comme source l'étoile. Quel sera l'ordre maximum au centre $p_{0(max)}$ afin que les franges soient contrastées?
5. Proposer un montage permettant d'observer la figure d'interférences sur un écran