

Énoncé : Résolution d'un système d'étoiles avec un télescope

Un astronome observe un système de deux étoiles très proches à l'aide d'un télescope de diamètre $D = 2,5 \text{ m}$. La lumière observée a une longueur d'onde moyenne de $\lambda = 550 \text{ nm}$. Les deux étoiles sont séparées d'un angle $\theta = 5,5 \times 10^{-7} \text{ rad}$.

Questions :

1. Rappeler le critère de Rayleigh et donner l'expression de l'angle minimal θ_{\min} permettant de distinguer deux sources.
2. Calculer θ_{\min} pour ce télescope.
3. Conclure : le télescope permet-il de distinguer les deux étoiles ?

Correction

1. Critère de Rayleigh :

Deux sources sont juste résolubles si l'angle qui les sépare est supérieur ou égal à :

$$\theta_{\min} = 1,22 \times (\lambda / D)$$

2. Calcul :

$$\lambda = 550 \text{ nm} = 550 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$D = 2,5 \text{ m}$$

$$\theta_{\min} = 1,22 \times (550 \times 10^{-9} / 2,5)$$

$$\theta_{\min} \approx 2,684 \times 10^{-7} \text{ rad}$$

3. Conclusion :

$$\theta = 5,5 \times 10^{-7} \text{ rad} > \theta_{\min}$$

Le télescope permet donc de distinguer les deux étoiles selon le critère de Rayleigh.