

En décrivant rapidement les conditions de mesure du signal interférométrique dans le domaine visible et dans le domaine radio, expliquer la différence fondamentale existant entre les deux méthodes. Quel paramètre physique du rayonnement incident explique cette différence ? Pensez-vous que cette limite soit absolue ?

Si on suppose qu'on observe une étoile de magnitude B qui illumine uniformément la pupille du télescope, et que l'ensemble des pertes peut se ramener à un unique facteur de transmission $\tau = 0.2$, calculer en fonction de B la puissance disponible par unité de surface de la pupille et par Hz. On rappelle que le flux de référence dans le bleu est de $F_{Bo} = 4440 \text{ Jy}$ pour $B=0$.

On se propose d'analyser le signal interférométrique sur la pupille à l'aide d'un détecteur CCD de 1024×1024 pixels dont le côté couvre exactement le diamètre du télescope.

Quelle fréquence spatiale maximum permet d'analyser ce montage ? Quelle fréquence spatiale minimum (donc quel champ de vue) permet d'analyser le montage ?

Calculer la surface de pupille analysée par pixel. Dans le cas des observations d' α Ori en 1982, (voir Fig. 2), calculer le flux (en Jy) reçu en moyenne par pixel pour la bande passante centrée à 5350 \AA (bande V) ; on prendra $B-V=1.77$ (type spectral Betelgeuse M1). Entre quelles valeurs peut varier ce flux si on module la différence de marche ? Où va l'énergie lorsque l'on est sur une frange noire ?

Si le CCD a une capacité de 500000 électrons, en combien de temps de pose sera-t-il saturé si on observe à 5350 \AA avec le filtre de 90 \AA de large ? Quel bruit ("signal" ou lecture) domine à votre avis la mesure lors des observations de 1982 ?

Calculer le rapport de flux tombant sur un pixel de CCD entre 1980 et 1984.