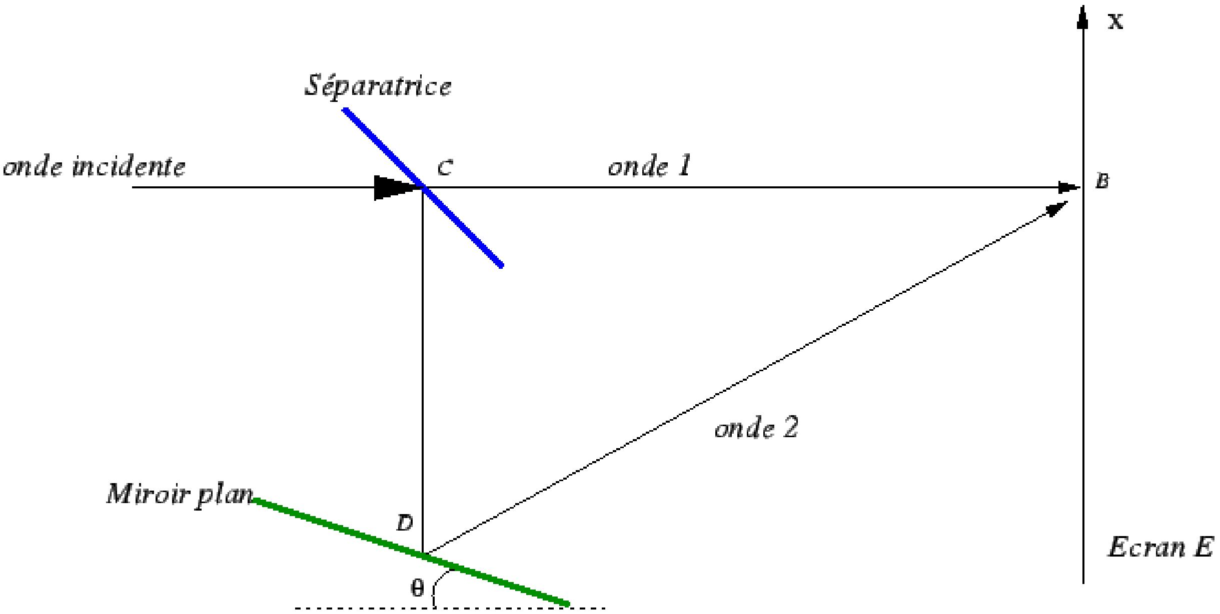
Cohérence temporelle

Soit le montage optique de la figure ci-après. Il est composé d'une lame séparatrice qui divise le faisceau de lumière incidente en deux parties égales. L'une de ces parties éclaire un écran E. L'autre partie est renvoyée vers un miroir plan incliné de l'angle θ indiqué sur la figure avant de venir à son tour éclairer l'écran E (θ n'est pas forcément un petit angle). On appelle C le centre de la séparatrice, D le centre du miroir plan et B le centre de l'écran E. On pourra noter ψ_0 l'amplitude de l'onde incidente.



Les distances sont $CB = d$, $CD = d_1$ et $DB = d_2$.

1. L'éclairage est monochromatique et sous incidence normale (vecteur d'onde parallèle à la droite CB).
    1. Ecrire l'intensité des franges d'interférences dans le plan E. On pourra s'aider d'un schéma équivalent pour la propagation de l'onde 2.
    2. Quel est le contraste des franges et l'interfrange ?
    3. Montrer que la figure d'interférences est affectée d'un décalage d'origine x_c. Que vaut x_c ?

2. Le spectre de la lumière est celui de la lumière blanche, modélisé par une gaussienne de largeur $\Delta\nu$ centrée sur ν_0. Ce spectre s'écrit

$$F(\nu) = K \exp\left(-\frac{\pi(\nu-\nu_0)^2}{(\Delta\nu)^2}\right)$$

   1. A partir du résultat de la question 1, écrire l'intensité des franges dans le plan E
   2. Ecrire et représenter la fonction γ donnant le contraste des franges en un point de l'écran E.
   3. Représenter l'intensité des franges pour $\frac{\Delta\nu}{\nu_0} = \frac{1}{10}$.

On donne :

$$\int_\nu \cos(2\pi\nu\tau)\exp\left(-\frac{\pi(\nu-\nu_0)^2}{\Delta\nu^2}\right)\mathrm{d}\nu = \Delta\nu\cos(2\pi\nu_0\tau)\exp(-\pi\Delta\nu^2\tau^2)$$