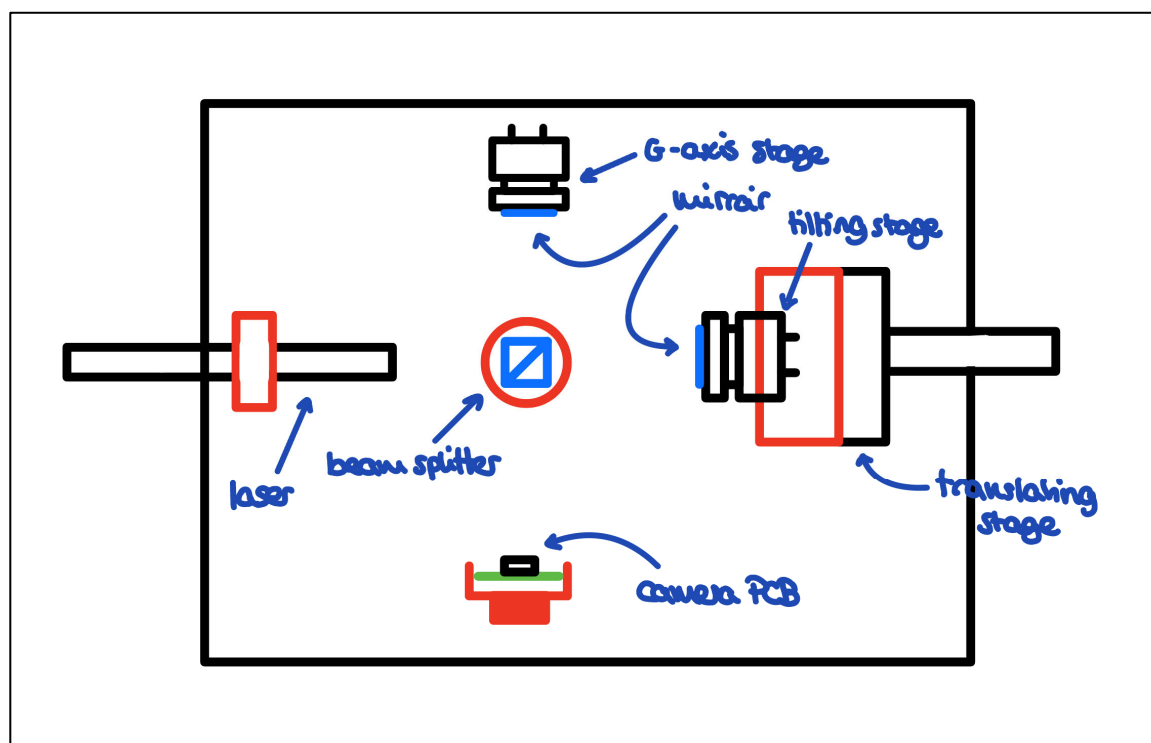


Advance report – Interferometer

Please upload this advance report on Moodle before the beginning of the TP; this form can be filled by hand or with the computer, in French or in English.

1. Schematics

Draw simple schematics of the (different) experiment(s) you will perform in this TP, indicate the source(s) and optical element(s):



2. Goal of the experiment(s)

Describe the objective(s) of the experiment(s) you will perform today:

Dans la première expérience nous essayerons de trouver un chemin optique sans différence entre les deux branches.

Dans la seconde expérience nous allons faire coulisser le pusher micrométrique de telle sorte à voir le pattern d'interférence. Il faut noter que si le pusher bouge d'une distance x , la différence de chemin optique est de $2x$.

À partir de ça nous allons grapher l'intensité en fonction du déplacement pour pouvoir déterminer la longueur de cohérence.

3. Theoretical background

Explain briefly the theoretical background for this TP, indicate the main formulas.

Contraste

Dans le cas 1D, les frange d'interférences suivent l'équation suivante.

amplitude du champ électrique $E = E_1 + E_2$

Irradiance $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\delta)$

avec delta la différence de phase donné par

$$\delta = (\vec{k}_1 \cdot \vec{r} - \vec{k}_2 \cdot \vec{r} + \varepsilon_1 - \varepsilon_2)$$

À partir de ces équations on peut calculer l'intensité minimal et maximal et donc calculer le contraste.

$$C = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}}, I \text{ étant l'intensité}$$

à partir des relation précédente on peut déduire :

$$C = \frac{2\sqrt{I_1 I_2}}{I_1 + I_2}$$

Cohérence

On peut définir la cohérence spatiale et temporelle. La cohérence temporelle est liée aux propriétés spectrales de la lumière et dont on peut calculer la longueur (distance que la lumière parcourt en un temps donné étant connu et qu'on peut simplifier avec la longueur d'onde)

$$l_{cohérence} = \frac{c}{n\Delta\nu} = \frac{\lambda^2}{n\Delta\lambda}$$

n étant l'indice de réfraction du milieu

λ étant la longueur d'onde

c étant la vitesse de la lumière dans le vide

La cohérence spatial est lié à la taille de la source car si la source n'est pas un point sans dimension, alors en fonction du lieu d'origine sur la sources des photons, ils auront du parcourir des distance différente ce qui ajoute un déphasage parasite et donc modifie la superposition des ondes à l'arrivé.

Battement

Si les fréquence ne sont pas exactement les mêmes, on vois apparaitre un phénomène de battement et donc que le l'intensité de l'onde va varier dans le temps. On note que la formule fait intervenir la distance z . Le phénomène de battement influence aussi nos frange d'interference en faisant varier le contraste.

$$\cos(\delta) = \cos(2\pi \frac{\Delta\lambda}{\lambda^2} z)$$