

TP n°17-20 (A)

Expériences d'interférences par division du front d'onde

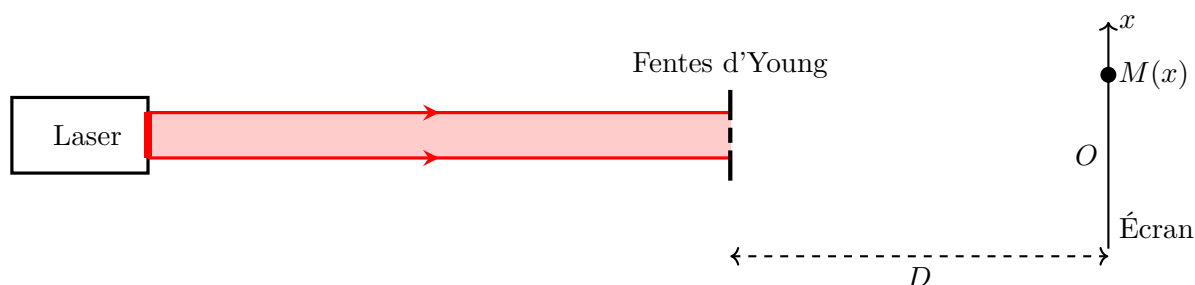
| | |
|-------------------------------|--|
| connaissances requises | Interférences par division du front d'onde, cohérence |
| but du TP | Analyser la figure d'interférence obtenue avec des fentes d'Young Étudier d'autres dispositifs interférentiels par division du front d'onde |
| matériel | banc optique, support de verre contenant les fentes d'Young 3 lentilles convergentes (une de 15 cm, une de 20 cm et une 50 cm) fente source réglable en largeur, viseur avec échelle micrométrique, lampe QI, laser rouge, lampe spectrale (Na), lampe de poche, caméra CCD |

1 – Fentes d'Young

⚠ Très fragile et à manipuler avec précaution, ne pas laisser de traces de doigts ⚠

Les fentes d'Young sont placées sur un support en verre sur lequel se trouvent trois jeux de fentes de largeurs $70\text{ }\mu\text{m}$ et séparées de $200\text{ }\mu\text{m}$, $300\text{ }\mu\text{m}$ ou $500\text{ }\mu\text{m}$. La face métallisée doit être placée du côté de l'observateur.

Influence de l'interfente



C'est à vous !

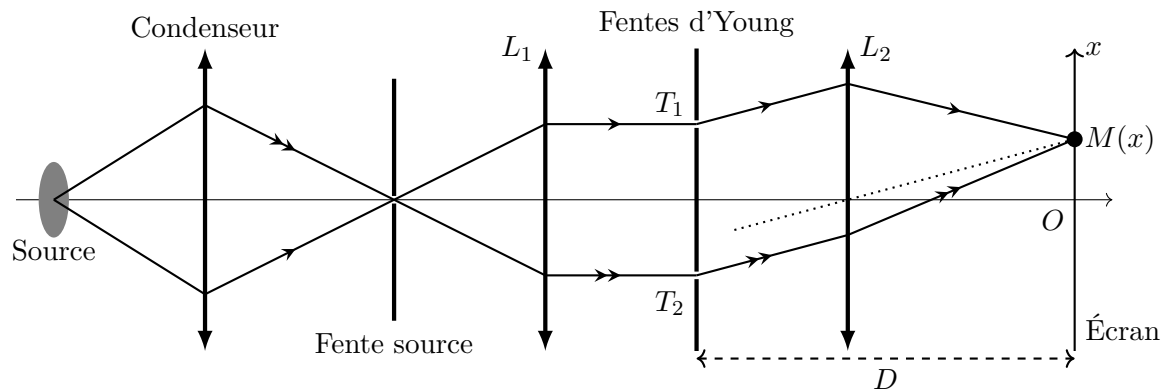
- 🔧 Réaliser le montage ci-dessus et observer la figure d'interférences sur un écran blanc (ne pas observer directement le faisceau laser !).
- 🔧 Une fois le montage réalisé, remplacer l'écran par la caméra CCD (attention, la ligne de mesure est très fine).
- 🔧 Pour un couple de fentes et une distance D donnée, tracer l'intensité lumineuse donnée par l'appareil de mesure en fonction de la position x à l'écran.
- 🔧 Observer l'influence d'une modification de la distance entre les fentes sur la figure d'interférence.

- ✎ Retrouver l'expression de l'interfrange en fonctions des paramètres pertinents.
- ✎ Proposer un protocole expérimental permettant de vérifier l'espace entre deux fentes (idées : de quoi dépend l'interfrange ? régression linéaire)

C'est à vous !

- 🔧 Appeler le prof pour valider le protocole et le mettre en œuvre. Tenir compte des incertitudes !

Largeur de la fente source, cohérence spatiale



C'est à vous !

- 🔧 Réaliser le montage ci-dessus (sans les fentes d'Young pour le moment). La fente source est réglable en largeur et on règle le condenseur (lentille convergente intégrée à la lampe QI) afin d'éclairer le plus fortement possible la fente. Les rayons en sortie de L_1 doivent être parallèles (comment faire ?). La lentille L_2 forme l'image sur l'écran de la fente source. La distance entre les deux lentilles peut être quelconque mais il est préférable de la prendre la plus petite possible (une vingtaine de centimètres).
- 🔧 Placer maintenant les fentes d'Young et observer les franges à l'aide de la caméra CCD ou à l'œil directement.
- 🔧 Régler la netteté des franges en ajustant le parallélisme entre les fentes d'Young et la fente source.
- 🔧 Observer l'influence de la largeur de la fente source sur la visibilité des franges.

2 – Autres dispositifs à division du front d'onde

Biprisme de Fresnel

C'est à vous !

- 🔧 Faire l'image de la lampe au sodium sur la fente source placée verticalement sur l'axe optique du système et placer le biprisme, avec les deux arêtes parallèles à la fente, à une quinzaine de centimètres de celle-ci.
- 🔧 Sur un écran, observer le champ d'interférences (lieu où se superposent les deux faisceaux).
- 🔧 Observer et expliquer (à l'aide d'un schéma) les interférences. Rectifier l'orientation de la fente pour obtenir le meilleur contraste possible.

Bilentille de Billet

C'est à vous !

- 🔧 Remplacer le biprisme par la bilentille, mêmes questions.