

## 1 Optique.

### 1.1 Émission des ondes lumineuses.

- Modèle d'émission de la lumière. Notions de train d'ondes, de temps de cohérence (temporelle), de longueur de cohérence. Ordres de grandeur pour différentes sources. Relation  $\Delta\nu \cdot \Delta t \geq 1$ .
- Densités spectrales en fréquence, en longueur d'onde.

### 1.2 Interférences.

- Superposition de  $N$  ondes quasi-monochromatiques cohérentes de même amplitude et dont les phases sont en progression arithmétique. Cas  $N \gg 1$ . Étude en représentation de Fresnel pour établir la condition d'interférences constructives et la finesse des pics.

### 1.3 Exemple de dispositif interférentiel par division du front d'onde : les trous d'Young.

- Trous d'Young ponctuels avec une source ponctuelle : source à (grande) distance finie, observation à (grande) distance finie. Interférences non localisées. Champ d'interférences. Ordre d'interférences  $p$ . Figure d'interférences. Interfrange.
- Autre dispositif : le montage de Fraunhofer.
- Variation de  $p$  par ajout d'une lame à faces parallèles sur un des trajets.
- Variations de  $p$  avec la position d'un point source. Perte de contraste par élargissement spatial de la source (critère semi-quantitatif de brouillage des franges  $|\Delta p| \geq \frac{1}{2}$  où  $\Delta p$  est évalué sur la moitié de l'étendue spatiale de la source).
- Largeur de cohérence spatiale d'une source.
- Variation de  $p$  avec la longueur d'onde. Perte de contraste par élargissement spectral de la source (critère semi-quantitatif de brouillage des franges  $|\Delta p| \geq \frac{1}{2}$  où  $\Delta p$  est évalué sur la moitié de l'étendue spectrale de la source). Retour sur la notion de cohérence temporelle; lien entre la longueur de cohérence temporelle et la largeur spectrale.
- Comparaison entre les trous d'Young et les fentes d'Young (qualitatif). Rappels qualitatifs sur les grandes caractéristiques de la diffraction.
- Lumière blanche. Blanc d'ordre supérieur. Spectre cannelé.
- Généralisation à  $N$  trous alignés équidistants, dans le montage de Fraunhofer. Application au réseau plan par transmission (Le TP sur le réseau n'a pas encore été fait).

## 2 Rappels et compléments mathématiques.

- La transformation de Fourier (aucun calcul de transformée de Fourier n'est à faire, l'essentiel est d'avoir compris l'esprit de cette transformation, et ses propriétés principales, parmi lesquelles le fait que plus la fonction  $f(t)$  est "large", plus sa transformée de Fourier est "étroite" : relation  $\Delta\nu \cdot \Delta t \geq 1$ ).

## 3 Révisions de première année : thermodynamique.

*Tout le programme de première année est à revoir ; voir le programme officiel. Ce qui suit ne reprend que les titres des différents blocs.*

- Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre.
- Énergie échangée par un système au cours d'une transformation.
- Premier principe. Bilans d'énergie.
- Deuxième principe. Bilans d'entropie.
- Machines thermiques.