

# 1. Optique

## Opt1 Modèle scalaire des ondes lumineuses

|  |   |
|--|---|
| <b>Modèle de propagation dans l'approximation de l'optique géométrique.</b>  |   |
| Vibration lumineuse.   | Associer la grandeur scalaire de l'optique à une composante d'un champ électrique.  |
| Chemin optique. Déphasage dû à la propagation.   | Exprimer le retard de phase en un point en fonction de la durée de propagation ou du chemin optique.  |
| Surfaces d'ondes. Théorème de Malus.<br>Onde plane, onde sphérique ; effet d'une lentille mince dans l'approximation de Gauss. | Utiliser l'égalité des chemins optiques sur les rayons d'un point objet à son image.<br>Associer une description de la formation des images en termes de rayons lumineux et en termes de surfaces d'onde.   |
| <b>Modèle d'émission.</b>  |   |
| Largeur spectrale. Cohérence temporelle.   | Classer différentes sources lumineuses (lampe spectrale basse pression, laser, source de lumière blanche...) en fonction du temps de cohérence de leurs diverses radiations.<br>Citer quelques ordres de grandeur des longueurs de cohérence temporelle associées à différentes sources.<br>Relier, en ordre de grandeur, le temps de cohérence et la largeur spectrale de la radiation considérée. |

|  |   |
|--|---|
| <b>Réception d'une onde lumineuse.</b> |   |
| Récepteurs. Intensité lumineuse.       | Comparer le temps de réponse d'un récepteur usuel (œil, photodiode, capteur CCD) aux temps caractéristiques des vibrations lumineuses.<br>Relier l'intensité lumineuse à la moyenne temporelle du carré de la grandeur scalaire de l'optique. |

## Opt2 Superposition d'ondes lumineuses

|   |   |
|---|---|
| Superposition de deux ondes quasi-monochromatiques non synchrones ou incohérentes entre elles.  | Justifier et utiliser l'additivité des intensités.  |
| Superposition de deux ondes quasi-monochromatiques cohérentes entre elles : formule de Fresnel.   | Établir la formule de Fresnel.<br>Identifier une situation de cohérence entre deux ondes et utiliser la formule de Fresnel.   |
| Superposition de $N$ ondes quasi-monochromatiques cohérentes entre elles, de même amplitude et dont les phases sont en progression arithmétique dans le cas $N \gg 1$ . | Expliquer qualitativement l'influence de $N$ sur l'intensité et la finesse des franges brillantes observées.<br>Établir, par le calcul, la condition d'interférences constructives et la demi-largeur $2\pi/N$ des franges brillantes.<br>Établir et utiliser la formule indiquant la direction des maxima d'intensité derrière un réseau de fentes rectilignes parallèles. |

**Opt3 Exemple de dispositif interférentiel  
par division du front d'onde : trous d'Young**

|  |   |
|--|---|
| Dispositif-modèle des trous d'Young ponctuels dans un milieu non dispersif (source ponctuelle à grande distance finie ; observation à grande distance finie).<br>Champ d'interférences. Ordre d'interférences. | Définir, déterminer et utiliser l'ordre d'interférences   |
| Franges d'interférences.   | Justifier la forme des franges observées sur un écran éloigné parallèle au plan contenant les trous d'Young.  |
| <b>Du dispositif-modèle au dispositif réel.</b>  |   |
| Fentes d'Young.<br>Montage de Fraunhofer.  | Identifier l'effet de la diffraction sur la figure observée.<br>Expliquer l'intérêt pratique du dispositif des fentes d'Young comparativement aux trous d'Young.<br>Exprimer l'ordre d'interférences sur l'écran dans le cas d'un dispositif des fentes d'Young utilisé en configuration de Fraunhofer. |
| Perte de contraste par élargissement spatial de la source.   | Utiliser un critère semi-quantitatif de brouillage des franges portant sur l'ordre d'interférences pour interpréter des observations expérimentales.  |

|   |   |
|---|---|
| Perte de contraste par élargissement spectral de la source.                 | Utiliser un critère semi-quantitatif de brouillage des franges portant sur l'ordre d'interférences pour interpréter des observations expérimentales.<br>Relier la longueur de cohérence temporelle, la largeur spectrale et la longueur d'onde en ordres de grandeur. |
| Observations en lumière blanche (blanc d'ordre supérieur, spectre cannelé). | Déterminer les longueurs d'ondes des cannelures.  |