

Optique Ondulatoire

Table des matières

1	Notions d'optique ondulatoire	3
1.1	Introduction	3
1.2	Notions sur la lumière	3
1.2.1	Interaction atome-rayonnement	3
1.2.2	Rayonnement thermique	3
1.2.3	Rayonnement Laser	3
1.3	Intensité du rayonnement	3
1.3.1	Expérience de Wiener (1890)	3
1.3.2	Détecteurs optiques	3
1.3.3	Intensité du rayonnement (éclairage)	3
1.4	Vibration lumineuse scalaire	3
1.4.1	Polariseurs	3
1.4.2	Loi de Malus	3
1.4.3	Lames à retard	3
1.4.4	Lumière naturelle non-polarisée : modèles stochastiques	3
1.4.5	Vibration lumineuse scalaire	3
1.5	Vibration lumineuse scalaire monochromatique	3
1.6	Rayon lumineux	3
1.7	Chemin optique	3
1.8	Surfaces d'onde – Théorème de Malus (1808)	3
1.9	Onde sphérique	3
1.10	Onde plane – Onde localement plane	3
1.11	Faisceau Laser	3
1.12	Train d'ondes quasi-monochromatique; notion de cohérence	3
I	Interférences non-localisées de deux ondes cohérentes	3
2	Théorie élémentaire des interférences	3
2.1	Notion d'interférence	3
2.2	Conditions d'interférence	3
2.3	Formule des interférences - Facteur de contraste	3
2.4	Ordre d'interférence	3
2.5	Champ d'interférence - Figure d'interférence	3
2.6	(HP) Interférences en lumière polarisée	3
3	Division du front d'onde : trous d'Young (1802)	3
3.1	Dispositif des trous d'Young	3
3.2	Différence de marche	3
3.3	Éclairement; interfrange	3
3.4	Fente-source de largeur finie	3
3.5	Source polychromatique	3
3.6	Introduction d'une lame	3
4	Division d'amplitude : interféromètre de Michelson (1881)	3
4.1	Présentation de l'interféromètre de Michelson	3
4.2	Contact optique	3
5	Michelson avec une source ponctuelle	3
5.1	Système équivalent	3
5.2	Utilisation en lame d'air	3
5.3	Utilisation en coin d'air	3
5.3.1	Cas d'une source à distance finie	3
5.3.2	Cas d'une source à l'infini	3

6	Michelson avec une source étendue : localisation des interférences	3
6.1	Utilisation en lame d'air	3
6.1.1	Observations expérimentales	3
6.1.2	Différence de marche	3
6.1.3	Figure d'interférence : anneaux d'égaux inclinaisons	3
6.1.4	Mesure de cohérence temporelle	3
6.1.5	Étude d'un doublet	3
6.1.6	Observations en lumière blanche (teintes de Newton)	3
6.2	Utilisation en coin d'air	3
6.2.1	Observations expérimentales	3
6.2.2	Différence de marche	3
6.2.3	Figure d'interférence : franges d'égaux épaisseurs	3
6.2.4	Observations en lumière blanche : spectre cannelé	3
7	Complément (HP) : détection des ondes gravitationnelles	3
II	Diffraction : optique de Fourier	3
8	Mise en évidence expérimentale de la diffraction	3
8.1	Diffraction par le bord d'un écran	3
8.2	Diffraction par une ouverture	3
8.2.1	Étude expérimentale d'une fente fine – Champ proche / champ lointain	3
8.2.2	Approximation de Fraunhofer	3
9	Diffraction à l'infini – Optique de Fourier	3
9.1	Montage de Fraunhofer	3
9.2	Diffraction à l'infini par une ouverture plane : optique de Fourier	3
9.3	Exemples (TP)	3
9.3.1	Fente fine rectangulaire	3
9.3.2	Ouverture rectangulaire	3
9.3.3	Ouverture circulaire	3
9.3.4	Fentes d'Young	3
9.4	Théorème de Babinet	3
9.5	Limite de l'optique géométrique – Pouvoir séparateur	3
10	Réseaux plans (TP)	3
10.1	Théorie élémentaire	3
10.2	(HP) Amplitude diffractée	3

Références

- [1] Eugene Hecht, *Optique*, Pearson Education (2005), ISBN 2744070637. Traduction française de la quatrième édition américaine : *Optics*, Addison-Wesley (2002), ISBN 0-8053-8566-5.
- [2] Richard Taillet, *Optique physique - Propagation de la lumière*, De Boeck (2006), ISBN 2804150364.
- [3] Geoffrey Brooker, *Modern Classical Optics*, Oxford University Press (2004), ISBN 019859965X.
- [4] Arnold Sommerfeld, *Optics*, Academic Press (1964).
- [5] Max Born et Emil Wolf, *Principles of Optics – Electromagnetic Theory of Propagation, Interference & Diffraction of Light*, Cambridge University Press (7ème édition-1999).
- [6] Emil Wolf, *Introduction to the Theory of Coherence and Polarization of Light*, Cambridge University Press (2007), ISBN 9780521822114.