

Résumé, La spectroscopie optique :

Dans ce cours on va étudier les interférences introduites par les différents dispositifs utilisés fréquemment en optique ; la nature des franges ; leurs caractéristiques géométriques, et leur localisation. Des schémas simplifiés sont fournis, et quelques applications numériques sont données afin d'avoir une idée sur les ordres de grandeurs et pour fixer les idées.

On va vers la fin de chaque cours, proposer une démonstration pratique au laboratoire, appliquée en général à la mesure de la longueur d'onde de la lumière utilisée et/ou aux caractéristiques géométriques et/ou optiques (indice de réfraction) du dispositif utilisé.

On commence notre étude par établir la différence de marche optique créée, déterminons ainsi la frange d'interférence, et précisons son ordre k , et ses caractéristiques géométriques.

La détermination du facteur de visibilité, de l'image d'interférence nécessite le calcul des intensités, transmise et réfléchi par les dispositifs à étudier, regroupés en deux parties :

Interféromètres de division de front d'onde et dispositifs interférentiels de division d'amplitude de la source (la lame d'air, le coin d'air, les anneaux de *Newton*, le miroir et le bi-prisme de *Fresnel*, le *Michelson* ; équivalent à différents schémas, en lame d'air et en coin d'air, avec quelques applications proposées à la mesure de l'écart du doublet de sodium, et la mesure de la longueur de cohérence...).

Incluons, la diffraction par des différentes fentes. Commençons par la mise en évidence expérimentale de la limite de l'optique géométrique, qui sert à montrer le caractère ondulatoire de la lumière, dans l'expérience de la diffraction par une fente fine, (allons de la diffraction de *Fresnel* à la diffraction de *Fraunhofer*), où l'interprétation est donnée par le principe de *Huygens*. Les notions de cohérences spatiale et temporelle ainsi que les conditions d'interférences de deux ondes, sont entamées dans la superposition de deux ondes électromagnétiques, où l'expérience des fentes de *Young* est décrite. La superposition des ondes multiples, est traitée à travers une étude qualitative de la spectroscopie à réseau en transmission, et en réflexion.

La description de la lumière par un modèle d'onde scalaire permet d'interpréter un grand nombre d'expériences, notamment d'interférences et de diffraction. Toutefois, de nombreux phénomènes ne peuvent pas s'expliquer dans ce cadre et nécessitent de prendre en compte la nature vectorielle du champ électromagnétique, c'est-à-d de préciser son état de polarisation.

On va donc aborder au deuxième chapitre l'étude de la polarisation de lumière, par réflexion vitreuse et par réfraction, afin d'établir les coefficients de transmissions et de réflexion, en amplitudes des champs électriques, et en déduire le taux de polarisation.

L'objectif de ce chapitre est de donner les bases de la propagation de l'onde électromagnétique dans un milieu anisotrope, et de comprendre le fonctionnement des composants optiques simples.

On consacre alors une partie à des définitions de bases, et des notions fondamentales indispensables à notre étude, comprenant ; la propagation dans un milieu uniaxe ; les lames de phases ; la double réfraction ; le tenseur diélectrique, et la propagation dans un milieu linéaire, homogène et anisotrope (relation de dispersion, structure de l'onde plane, surfaces des indices, ellipsoïdes des indices).

Un devoir à corriger, et une récapitulation seront fournis à chaque fin de chapitre.

Ce cours reste incomplet, et en cours de rédaction, il sera donc complété par des annexes complémentaires, rassemblant les études d'autres interféromètres (bi-lentille de *Billet*, Miroir de *Lloyd*, *Fabry Perrot*..), et des notions de bases de photométrie (le flux lumineux, l'éclairement d'une surface, unités et mesures photométriques...).

Melle N. Mirnes
nawe1002002@yahoo.fr

Notes : - Réviser les cours de l'électromagnétisme, et de l'optique des L2.

- L'étudiant doit préparer un exposé, le début de chaque chapitre, sous forme de résumé des notions introduites l'année passée en L2, notamment (les interférences par les fentes et la théorie de la polarisation de la lumière).