**MP09 : Diffraction des ondes lumineuses.**

**Commentaires extraits des rapports de jury**

**2014** : La différence entre diffraction de Fraunhofer et diffraction de Fresnel doit être connue, et l’on doit s’assurer que les conditions de Fraunhofer sont remplies si l’on utilise les formules associées. Attention aux expériences de filtrage spatial qui sont souvent mal comprises.

**2010 à 2013** : La différence entre diffraction de Fraunhofer et diffraction de Fresnel doit être connue, et l’on doit s’assurer que les conditions de Fraunhofer (tant sur l’onde incidente que sur le plan d’observation) sont remplies si l’on utilise les formules associées. Rappelons que les phénomènes de diffraction peuvent s’observer avec d’autres sources lumineuses que des lasers, dont le « speckle » peut parfois nuire à la précision des mesures.

À propos des réseaux :

• **Attention aux protocoles de réglages :** alignements (bancs d’optique conseillés), orientation, hauteur, conditions de Fraunhofer.

• **Attention aux conditions de validité des relations employées :** l’angle d’incidence n’est pas toujours nul (par exemple dans la relation de Bragg) : on peut avoir intérêt ou pas, à se placer à un minimum de déviation.

**2009** : La diffraction de Fraunhofer est souvent évoquée sans que ses conditions d’obtention soient bien connues. Rappelons que les phénomènes de diffraction peuvent s’observer avec d’autres sources lumineuses que des lasers.

**2008** : Dans toute expérience d’optique, les figures sont de bien meilleure qualité quand les appareils sont convenablement alignés. Ce fut tout particulièrement le cas pour ces deux montages.

**2004** : Dans ces montages, les mesures de largeurs de fentes mal calibrées, ou dont la largeur est donnée de manière indicative (sans indication de précision), ne peuvent pas constituer le thème central de l’étude. Il serait illusoire d’espérer déterminer avec une précision satisfaisante la longueur d’onde d’un laser He-Ne à partir de l’analyse de la figure de diffraction par une fente, même calibrée. L’utilisation de montages avec réseaux doit être mieux maîtrisée, en évitant de confondre angles et déviations par rapport à l’ordre zéro. Les conditions de Fraunhofer, plus larges que la simple *diffraction à l’infini*, gagneraient à être connues. Dans les expériences de filtrage spatial de type passe-haut, l’utilisation d’objets de phase serait certainement plus pertinente que celle

d’une plume.

**2000** : La diffraction est certes un phénomène gênant, mais pas uniquement : le principe de fonctionnement d’instruments comme les réseaux optiques repose sur son existence. L’optique diffractive prend de plus en plus d’importance industrielle.

**1999** : Le passage de la diffraction de Fresnel à celle de Fraunhofer peut donner lieu à une estimation quantitative des conditions à remplir.

**1997** : On doit pouvoir donner le critère quantitatif de la limite entre l’approximation de Fresnel et celle de Fraunhofer. Le filtrage en éclairage incohérent a aussi des applications.

**1994** : La strioscopie est rarement montrée dans de bonnes conditions. Tout comme la réussite des expériences de biréfringence, la conduite de cette expérience exige une certaine maîtrise théorique du sujet.

**Retour des années précédentes**

**Agrégation 2013 - Note : 09/20**

**Questions du jury :** Qu’est-ce que vous avez voulu montrer par votre première expérience ? Quelle différence entre Fresnel et Fraunhofer ? Est-ce que l’on ne peut pas tirer davantage d’information de votre première courbe (largeur de la tache principale de diffraction en fonction de l’ouverture de la fente, ndlr) ? Pour le choix du laser vert, vous avez parlé du rôle du filtre anticalorique. N’y a-t-il pas une autre raison (max de sensibilité de l’oeil, ndlr) ? Dans les expériences de filtrage, vous avez parlé de transformée de Fourier, mais dans quel domaine ?

**Remarques du jury :** Début de l’exposé pas clair, et questions correspondantes aussi. Il manquait un

enchaînement logique pour rendre l’exposé plus pédagogique. Sinon, la suite était bien et a été appréciée. Pouvoir de résolution bien traité, et filtrage aussi. L’expérience sur la diffraction de Fresnel est rarement présentée ainsi (protocole du Duffait, ndlr). Ça a été apprécié. Ce qui manquait pour passer au dessus de la moyenne, c’est une exploitation plus poussée des courbes. Il faut les exploiter jusqu’au dernier détail.

**Agrégation 2014 - Note : 09/20 - Choix avec « Amplification de signaux »**

J’ai présenté la diffraction de Fresnel, celle de Fraunhofer via la diffraction par un fil, la diffraction par

un réseau à l’aide d’un spectromètre, les limites liées à la diffraction (critère de Rayleigh). Questions : Autres types de diffractions ? Construction des anneaux de Fresnel (cf Bruhat optique) ? Dans Fresnel, où est située la source ? Dans Fraunhofer, expliciter les incertitudes prises en compte. Quels types de réseaux existent ? Leur fonctionnement ? Comment fonctionne le spectro ?

En préparation les techniciens ont été très sympa et à l’écoute cependant ils m’ont plus ralentie qu’autre chose sur certaines manips. Concernant le spectro, Ulysse était cassé et Ocean optics uniquement sur le pc de Lyon qui était déjà utilisé donc j’ai pris un autre spectro dont je ne connaissais pas le logiciel, ça m’a valu la détection de 2 longueurs d’onde correspondant à la série de Balmer au lieu de 4 et une question à laquelle je n’ai pas su répondre. J’ai eu beaucoup de mal à obtenir plus de 3 anneaux de Fresnel (j’ai tout essayé sauf modifier la distance objectif de microscope/trou, c’est le jury qui me l’a fait remarquer) cependant ils ont apprécié la prise de risque avec cette manip qui est très rarement présentée. Pour la spectro, ils m’ont dit lors de l’entretien que c’était un peu hors sujet, et que la diffraction par un réseau pouvait cependant être présentée via un réseau posé sur un goniomètre tout en utilisant la formule des réseaux. Pour le critère de Rayleigh (que je n’ai pas eu le temps de présenter) qui n’était que qualitatif, ils conseillent de remplacer cette manip par une autre plus quantitative.

En sortant du montage que j’ai passé à 5h30 et qui était mon premier oral, j’étais certaine d’avoir 3 ou 4/20. Au final j’ai eu 9, ce qui reste correct pour un montage et m’a permis d’avoir l’agreg. Surtout ne vous auto-évaluez pas, on n’y pense pas assez mais nous préparons l’agrégation dans les meilleures conditions et on place la barre très haute tout au long de l’année, le jour J c’est différent.