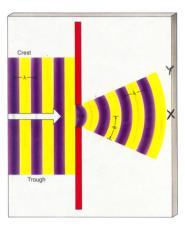




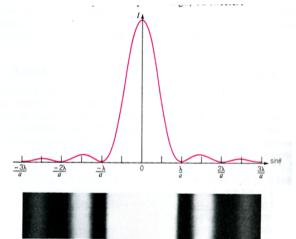
Fiche de laboratoire Xp2

## Diffraction de la lumière par un cheveu

## 1. Introduction



La diffraction est une propriété particulière des ondes qui leur permet de contourner les obstacles. Ainsi, lorsqu'une onde plane est dirigée vers un obstacle opaque percé d'une ouverture, cette onde passe l'obstacle en divergeant en ondes circulaires autour de l'orifice et ceci d'autant plus fort que le diamètre a de l'ouverture est petit devant λ.



De plus, dans ce cas, les ondes secondaires venant des différents points de l'ouverture interfèrent et forment, de l'autre côté de l'obstacle, une région séparée en zones où l'onde est maximale et d'autres où rien n'est perceptible.

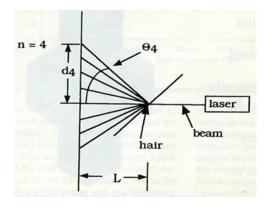
On peut montrer que la position angulaire  $\theta$  du n-ième minimum d'intensité est donné par

$$sin(\theta) = n. \lambda / a$$

Si cet angle q reste petit (observation à longue distance), alors

$$\sin(\theta) \approx d_n / L$$

avec L = distance de l'obstacle jusqu'au point





d'observation et  $d_n$  = la distance entre le maximum central et le n-ième minimum.

Il est remarquable que la structure inverse de l'obstacle percé d'un trou, c'est à dire une barrière de la taille du trou au milieu d'un espace libre, donne exactement la même figure de diffraction.

## 2. Faire

Les cheveux et les poils constituent des obstacles d'une taille suffisante pour produire une diffraction observable de la lumière visible.

Les cheveux se classent généralement en trois catégories selon leur forme : rond (cylindrique), de section ovale ou encore de section quasi plate. Ces différences microscopiques sont la cause de l'aspect macroscopique du cheveu : lisse, ondulé ou bouclé, respectivement.

Choisissez un cheveu ou poil à votre disposition et tendez-le verticalement <u>bien au</u> <u>centre</u> du support pourvu d'un goniomètre (mesure d'angle). Alignez le pointeur laser sur l'un des bras articulé du montage, à une hauteur telle qu'il éclaire exactement un diamètre du cheveu. Réglez ces alignements jusqu'à ce qu'une figure de diffraction nette et large apparaisse sur l'écran. Prenez note de l'angle initial  $\alpha$  indiqué par le support du cheveu. Mesurez avec précision la largeur de 10 minima successifs sur l'écran.

Tournez le support du cheveu de 10°, recommencez. Recommencez jusqu'à couvrir un tour complet.

Calculez, pour chaque valeur de  $\alpha$ , la valeur du diamètre du cheveu sous l'angle d'éclairage.

## 3. Tracez

A l'aide d'un rapporteur et d'une règle, tracez, sur papier millimétré, la forme du cheveu ou poil et tâchez d'identifier sa catégorie.

Recommencez éventuellement avec un autre cheveu.