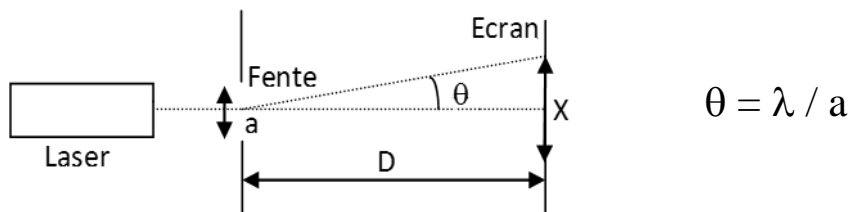


Diffraction et diamètre d'un cheveu

La **diffraction de la lumière** permet la mesure de distances inaccessibles aux outils conventionnels. Elle convient donc particulièrement aux diamètres des cheveux. C'est une technique basée sur la diffraction de la lumière et l'utilisation des LASER. Lorsqu'un faisceau laser éclaire un objet de petites dimensions, on peut observer des franges de diffraction. L'intensité du rayonnement diffracté et l'angle de diffraction sont fonction de la taille des particules.

Document 1 : Tache de diffraction

Toutes choses égales par ailleurs, la taille de la tache centrale de diffraction est inversement proportionnelle à la largeur de la fente (ou du fil) éclairée.



Document 2 : Précautions de sécurité



On dispose d'une source laser. Elle produit un faisceau lumineux très directif et de forte puissance lumineuse susceptible d'altérer la rétine de manière irréversible.

ATTENTION : Il ne faut jamais regarder directement le faisceau de lumière d'un laser ni placer sur son trajet des objets réfléchissants (montre, bagues, règle métallique...).

Document 3 : Liste du matériel

Diode laser (longueur d'onde $\lambda = 650 \text{ nm}$)

1 écran ; papier millimétré

Instrument de mesure de longueur

1 support diapo

1 jeu de fentes simples de plusieurs largeurs

Ordinateur

7 fentes simples de largeur :

0,40 ; 0,28 ; 0,12 ; 0,10 ; 0,05 ; 0,04 ; 0,07 mm.

Précision : env. 10 %



Travail à réaliser

On cherchera à vérifier le modèle mathématique reliant la largeur de la fente **a** et l'écart angulaire **θ** de l'onde émergente. On utilisera ce modèle pour déterminer le **diamètre d'un cheveu**.

1. Observer et élaborer un protocole

Placer une fente sur le trajet du rayon lumineux. Observer sur un écran le faisceau lumineux émergent pour différentes valeurs de la largeur de la fente notée **a**. Schématiser votre observation.

Elaborer et rédiger un protocole permettant d'aboutir à l'objectif. Prévoir le traitement des données (graphique) à réaliser sous tableur.

2. *Expérimentation et traitement*

- a) Réaliser le protocole.
- b) Effectuer le traitement nécessaire afin de vérifier le modèle théorique :
fichier **[1-traitement-résultats.xlsx]**

Discuter la validité de la vérification (modélisation traitée sous tableur avec courbe de tendance et coefficient de détermination ; coefficient directeur...).

c) Déterminer la largeur d'un cheveu en expliquant la méthode.
