

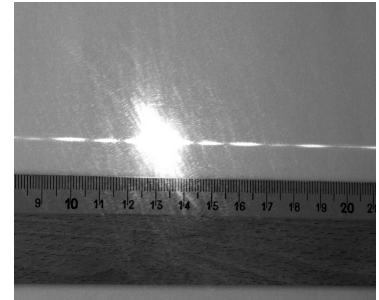
MPS étude de petits objets grâce à la diffraction d'une onde

I Principe

On mesure la largeur de la tache de diffraction d'un laser passant sur un fil de diamètre connu.

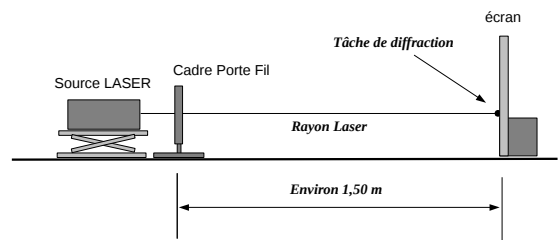
On construit ensuite une courbe d'étalonnage.

On en déduit la relation liant la dimension d'une tâche de diffraction et la dimension de l'objet diffractant.

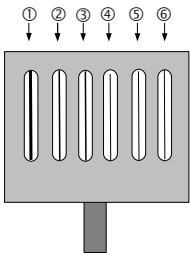


II Montage

Réalisez le montage suivant, choisir un fil parmi les six et essayer de visualiser la figure de diffraction dont l'aspect est donné sur la photo de droite:



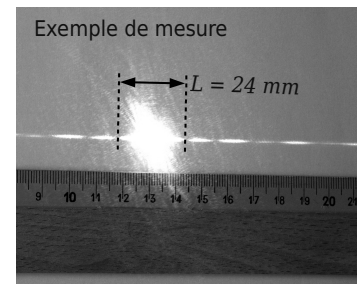
III Mesure de la largeur de la tache de diffraction pour les six fils



Le cadre possède six fils, de diamètres décroissants.

Pour chaque fil, mesurer la largeur L de la tache de diffraction, en estimant l'incertitude ΔL de votre mesure.

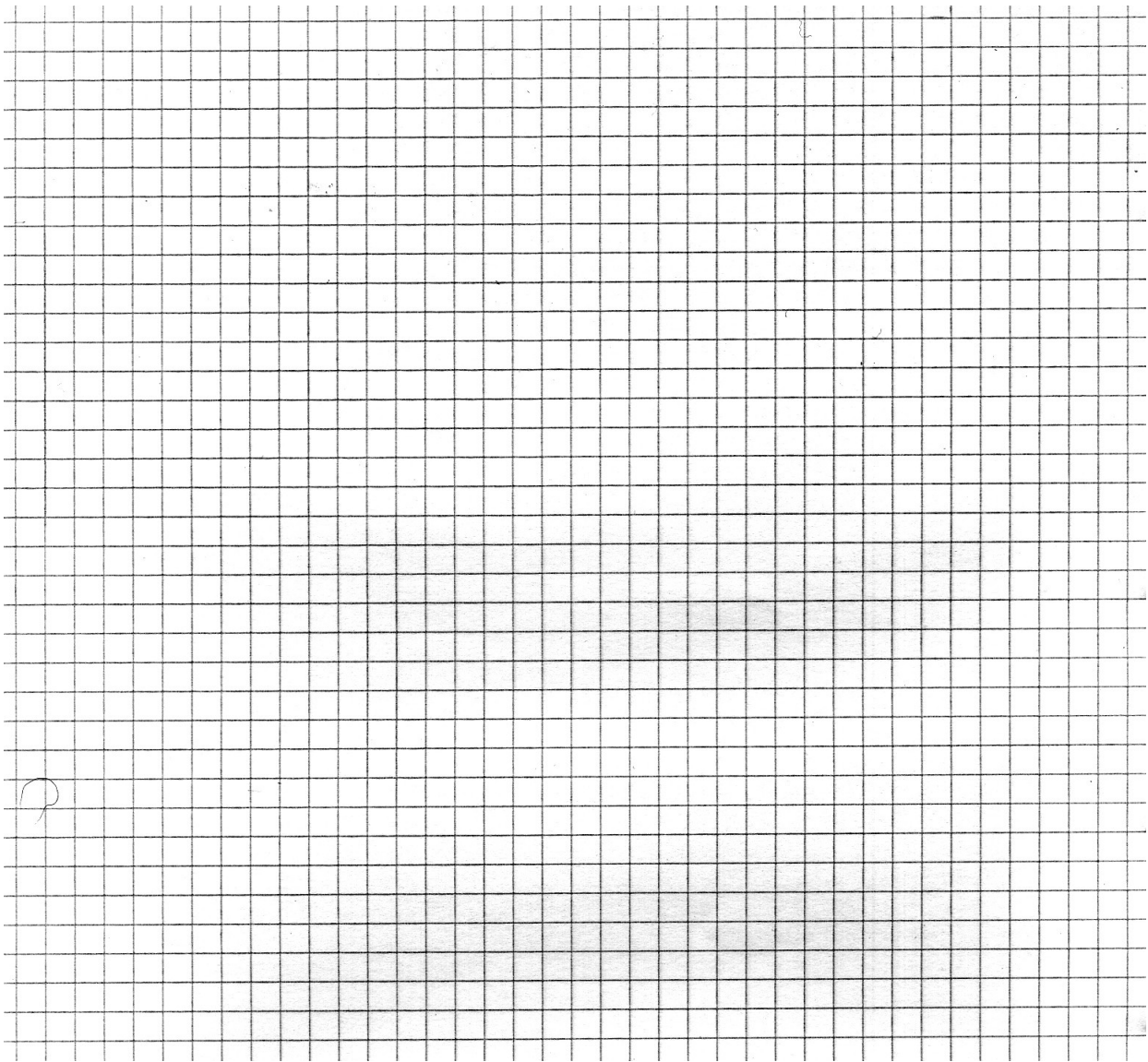
Remplir la colonne trois du tableau suivant et calculer la colonne quatre.



N° du fil	Diamètre du fil (μm)	L (mm)	$\frac{1}{L}$ (mm^{-1})
1	150		
2	120		
3	100		
4	76		
5	50		
6	38		

IV Tracé du graphique diamètre en fonction de $1/L$

On va tracer une courbe: diamètre du fil en fonction de $1/L$.



Quelle est allure de ce graphe ?

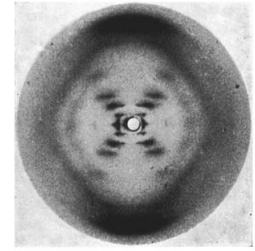
Comment alors déterminer le diamètre d'un objet diffractant ?

V Application à la cristallographie

On envoie une onde électromagnétique de très courte longueur d'onde (rayon X) sur un cristal qui est un empilement très régulier d'atomes ou de molécules.

On va observer une figure de diffraction des rayons X qui donnera des informations sur la structure géométrique de l'empilement des atomes ou des molécules.

On a ainsi déterminé la structure de l'ADN grâce à la diffraction de rayons X sur des cristaux de molécule d'ADN.



Le cliché de droite représente cette figure de diffraction.

On peut retrouver sur la vidéo suivante la procédure suivie pour installer un cristal de molécules biologiques sur un diffractomètre à rayons X de la société AGILENT

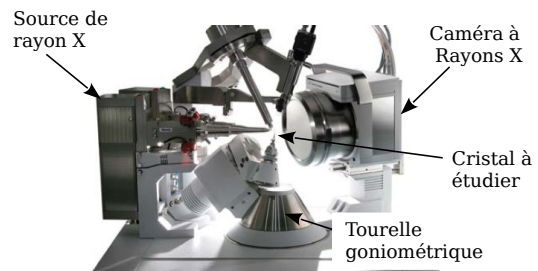
<http://youtu.be/ELWtEU-bR60>

La source de rayon X est enfermée dans une boîte protégeant l'opérateur des rayons X



Complete SuperNova system including table for keyboard and monitor

Documentation : <http://www.chem.agilent.com>

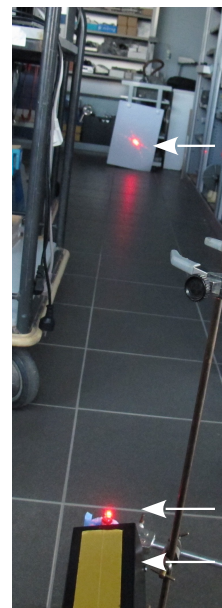
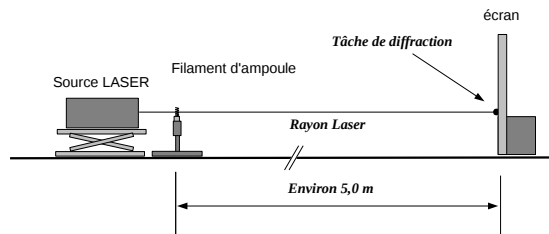


Dual-source SuperNova goniometer with Atlas CCD

Documentation : <http://www.chem.agilent.com>

On va simuler la figure de diffraction de l'ADN par des rayons X à l'aide d'un laser diffractant sur le filament d'une ampoule.

On va interpréter le cliché obtenu pour retrouver la forme du filament de l'ampoule.



Écran

Filament
LASER

	Rayon X	Laser Hélium Néon
Longueur d'onde	0,1 nm environ	632,8 nm
Taille de l'objet diffractant	0,1 à 10 nm environ	0,01 mm à 1 mm environ

