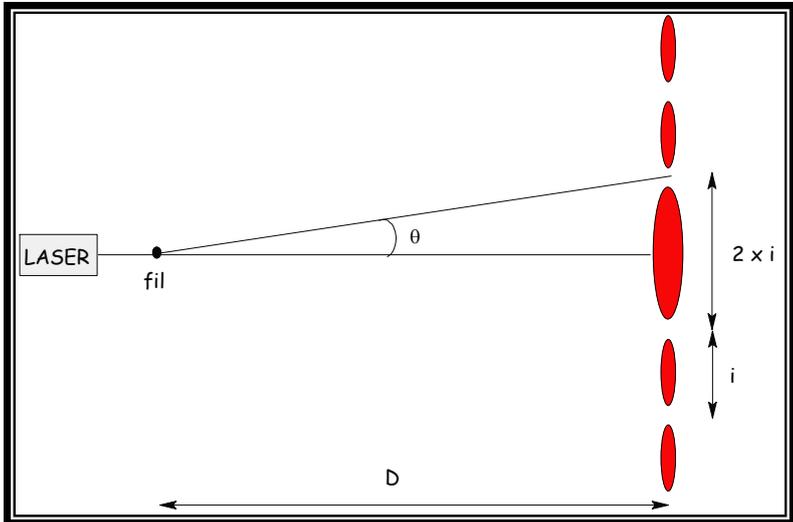


Comment utiliser la diffraction avec le laser ?

I. Comment déterminer la longueur d'onde d'un L.A.S.E.R. ?

DOCUMENT 1. : PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

La figure de diffraction de la lumière d'un L.A.S.E.R. obtenue par un fil placé à la distance D d'un écran est représentée ci-dessous :



On sait que :

$$i = \frac{\lambda \times D}{a}$$

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

a : diamètre du fil

λ : longueur d'onde de la lumière émise

D : distance entre le fil et l'écran

Propagation d'incertitude sur un produit-division :

$$t = x \cdot y / z$$

$$\frac{u_t}{t} = \sqrt{\left(\frac{u_x}{x}\right)^2 + \left(\frac{u_y}{y}\right)^2 + \left(\frac{u_z}{z}\right)^2}$$

Matériel à disposition :

Diode L.A.S.E.R., fils calibrés de diamètre a connu, logiciel *Regressi*.

TRAVAIL À EFFECTUER :

1. Analyser

Proposer un protocole **COMPLET** (manipulation + exploitation) permettant de relier l'interfrange *i* avec le diamètre *a* de chaque fil calibré. (Protocole à rédiger et à joindre avec le compte rendu avec les graphes éventuels!)

APPEL N°1	<i>Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficulté</i>

2. Réaliser

Le réaliser une fois validé.

APPEL N°2	<i>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté</i>

3. Valider

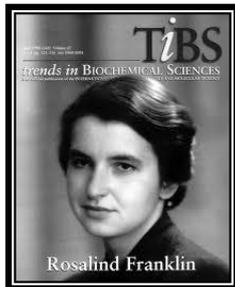
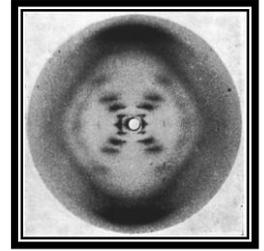
Comparer la valeur obtenue avec la valeur indiquée sur l'appareil. (Résultats à commenter dans le compte rendu)

APPEL N°3	<i>Appeler le professeur pour lui présenter les conclusions des résultats expérimentaux ou en cas de difficulté</i>

II **Quels sont les caractéristiques d'un ressort d'un stylo 4 couleurs ?**

DOCUMENT 2. : UN PEU D'HISTOIRE !

Au début des années cinquante, l'ADN reste encore un mystère pour les biologistes. Rosalind Franklin, biologiste moléculaire britannique (1920 – 1958), utilisa la diffraction de rayons X pour déterminer la structure de l'ADN. Le cliché obtenu par diffraction de rayons X (voir ci-contre) fut montré à son insu à James Watson et Francis Crick par Wilkins, son collègue de laboratoire. « *A l'instant où je vis la photo, j'en suis resté bouche bée et mon cœur se mit à battre la chamade* » raconta par la suite James Watson. La simple vue du cliché lui permit de comprendre la structure en double hélice de l'ADN ; quelques mois plus tard, en 1953, Watson et Crick publiaient leur découverte pour laquelle ils obtinrent le prix Nobel de médecine en 1962.



Rosalind Franklin mourut prématurément en 1958 d'un cancer provoqué par ses recherches ; le prix Nobel ne pouvant être attribué à titre posthume, elle ne fut pas associée à l'une des découvertes les plus fondamentales du XX^{ème} siècle. Pourtant, dans des notes retrouvées plus tard et datant de 1951, Rosalind Franklin avait déjà écrit : « *Les résultats obtenus suggèrent un structure en hélice contenant 2, 3 ou 4 chaînes coaxiales d'acides nucléiques, possédant des groupes phosphate en périphérie* ».

A la vue du cliché 51, un néophyte n'a pas la révélation qu'a eue l'œil exercé de Watson ou Franklin. On se propose ici de retrouver les caractéristiques de la molécule d'ADN à partir de l'interprétation du cliché obtenu par Franklin.

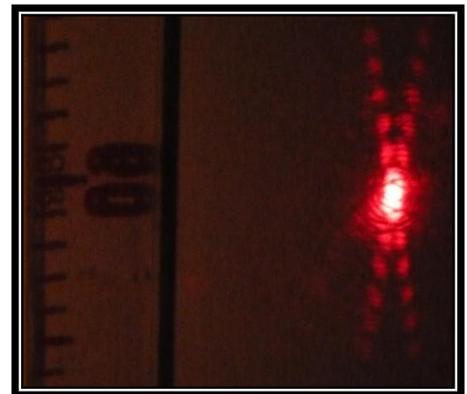
Une explication : <http://www.pbs.org/wgbh/nova/photo51/media/anatomy.swf>

DOCUMENT 3 : PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Matériel à disposition :

Diode L.A.S.E.R., lentilles convergentes (25 cm, 10 cm), ressort d'un stylo 4 couleurs, écran, mètre ruban, règle, photo **Ressort stylo**, logiciel **Regressi**.

Voici la photo d'une figure de diffraction d'un ressort verticale placé à $D = 4,07$ m d'un écran :



Élargir le faisceau L.A.S.E.R. à l'aide d'un ensemble de deux lentilles L_1 (+10 δ) puis L_2 (+ 4 δ) séparées d'environ 35 cm afin d'éclairer plusieurs spires du ressort. Vérifier à l'aide d'une feuille que le faisceau est pratiquement parallèle en sortie. Bouger la lentille L_2 afin d'avoir une image ponctuelle du L.A.S.E.R..

TRAVAIL À EFFECTUER :

- Réaliser le protocole pour avoir cette figure de diffraction.
- Expliquer comment obtenir le diamètre du fil du ressort a sachant que : $i = \frac{\lambda \times D}{a}$?

Pour le compte rendu :

- Schéma du montage
- Résultats numériques obtenus en précisant toutes les conditions expérimentales
- Valeur du diamètre du fil
- Discussion sur les incertitudes