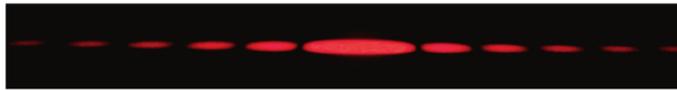
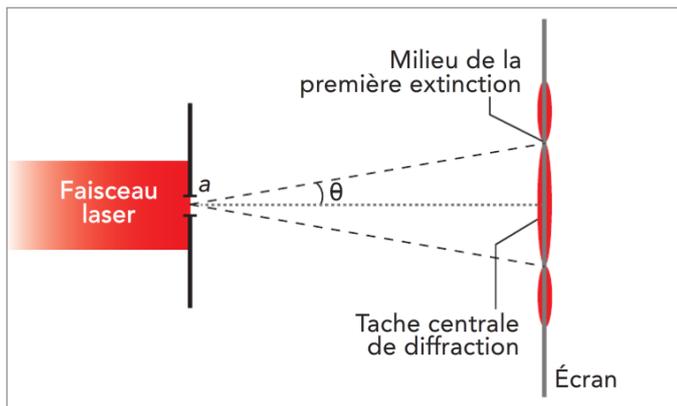


**Doc. 1** Définition de la diffraction (Consultez les animations suivantes : [1](#) et [2](#) et [3](#))

► Toutes les ondes, électromagnétiques ou mécaniques, peuvent être diffractées.



Diffraction d'une lumière monochromatique par une fente.

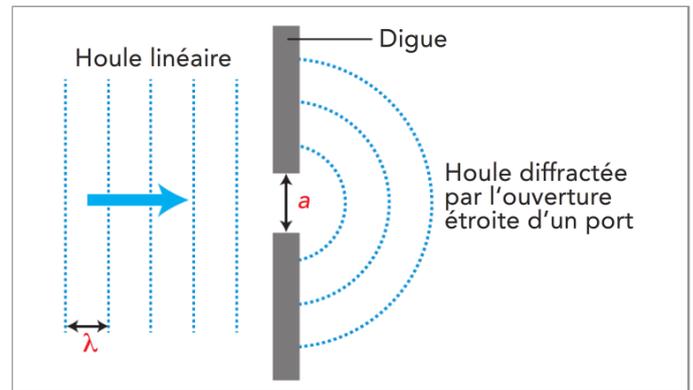


Schématisme de la diffraction d'une lumière monochromatique dans un plan perpendiculaire à la fente.

► Si on note  $\lambda$  la longueur d'onde et  $a$  la largeur de l'ouverture ou de l'obstacle, alors plus le rapport  $\frac{\lambda}{a}$  est grand, plus le **phénomène de diffraction** est important.

Le demi-angle de diffraction est  $\theta \approx \frac{\lambda}{a}$ .

$\lambda$  et  $a$  s'expriment avec la même unité de longueur et  $\theta$  en radian (rad).



Schématisme de la diffraction d'une onde mécanique.

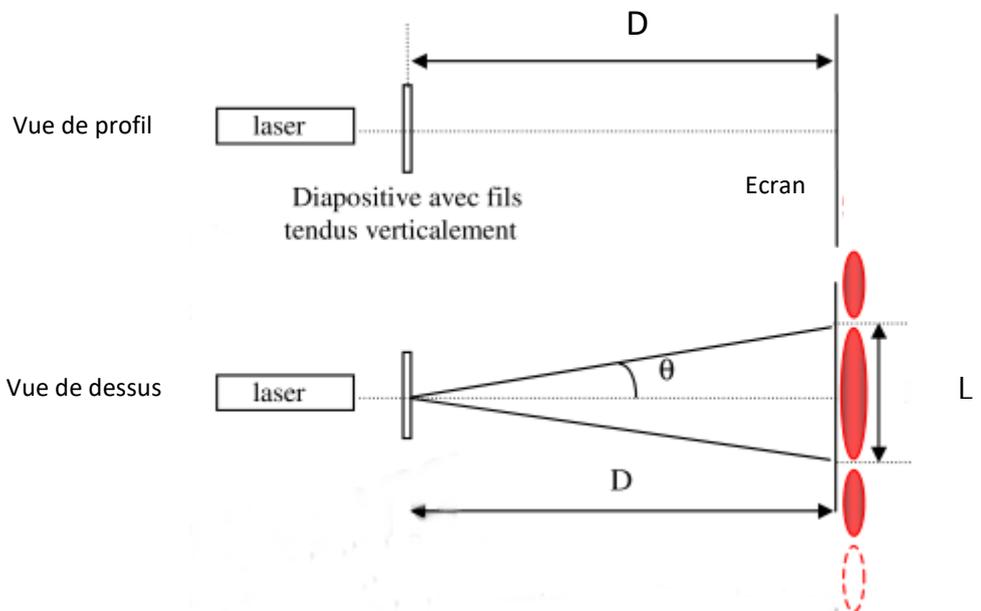
**Démarche d'investigation**

***Vous devez déterminer le diamètre d'un de vos cheveux en utilisant le phénomène de diffraction d'une onde lumineuse***

**Doc. 2** Matériels disponibles

- Laser produisant une lumière de longueur d'onde inconnue
- Fils de diamètres connus (40, 60 et 80  $\mu\text{m}$ , 0.1, 0.2, 0.3 et 0.4 mm) montés sur un cadre de diapositive
- Ecran
- Cadre de diapositive vide
- Mètre enrouleur

**Doc. 3** Schéma du montage de diffraction

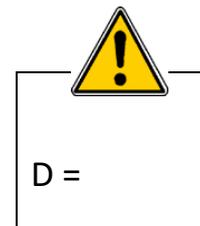


## Doc. 4 Formules théoriques

On vous propose plusieurs expressions théoriques reliant la largeur  $L$  de la tâche centrale et le diamètre  $a$  d'un fil :

$$(1) : L = k.a \quad (2) : L = k.\frac{1}{a} \quad (3) : L = k.a^2$$

$k$  étant une constante  
**!!! Attention : la distance  $D$  entre le fil et l'écran doit rester constante !!!**



### COMPÉTENCES

#### ANALYSER

### Questions

**1** Vous devez déterminer à l'aide de mesures et de graphiques, quelle expression théorique est correcte. On doit s'appuyer sur une série de mesures et non pas sur une seule car on pourrait par malchance s'être placé dans un cas particulier. Proposer une stratégie expérimentale à faire valider par votre professeur.

#### RÉALISER

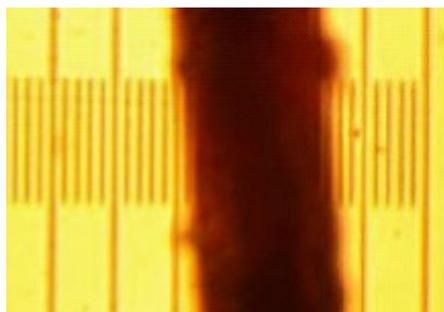
**2**

- Faire les mesures nécessaires
- Remplir un tableau sur Excel. **On conseille très fortement de travailler avec la même unité.** On pourra créer de nouvelles grandeurs calculées suivant les expressions à vérifier.
- Construire tous les graphiques permettant de valider ou non les expressions théoriques (on n'oubliera pas d'utiliser la modélisation avec équation et de faire attention **au nombre de chiffres significatifs sur le coefficient directeur !!!**)
- Imprimer après vérification de votre professeur

#### VALIDER

**3**

- A l'aide du graphique retenu, et en effectuant une mesure déterminer en  $\mu\text{m}$  le diamètre d'un de vos cheveux.
- A l'aide d'un microscope, mesurer le diamètre de votre cheveu. Comparer votre réponse avec le résultat précédent.



#### S'APPROPRIER

&

#### VALIDER

**4**

- A l'aide du schéma du montage précédent, montrer que  $\theta = L/2D$ .  
**Info: sachant que  $\theta$  est très faible :  $\tan \theta \approx \sin \theta \approx \theta$**
- D'après le résultat précédent, et en utilisant le document 1 ; trouver une formule liant  $D$ ,  $L$ ,  $\lambda$  et  $\frac{1}{a}$ .
- En exploitant le graphique retenu et votre formule précédente, retrouver par un calcul la longueur d'onde du laser.