

## LA DIFFRACTION DE LA LUMIÈRE.

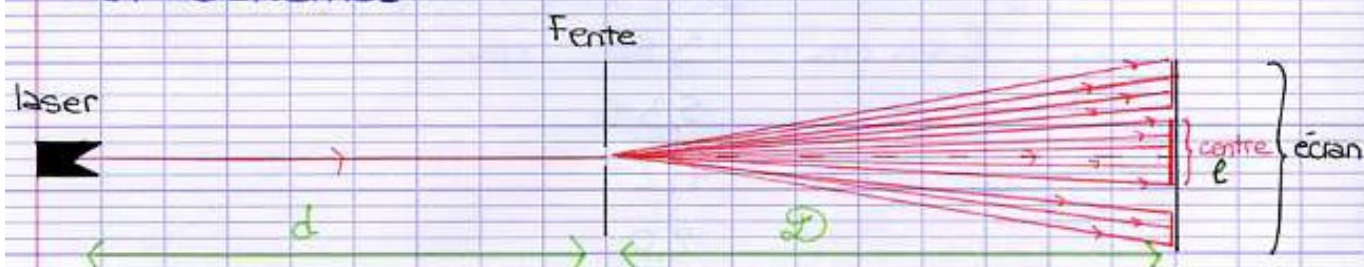
### - DIFFRACTION PAR LA LUMIÈRE LASER.

#### 1) Protocole de l'expérience:

- disposer sur un rail, un laser, un dispositif de fentes ainsi qu'un écran de papier millimétré.
- mettre en place une webcam pour photographier l'écran.
- prendre une photographie de la figure de diffraction obtenue, pour chaque fente. Soit 7 photos.
- Utiliser le logiciel Salsaj pour exploiter les photos, en calculant les écarts de la figure de diffraction.
- Utiliser le logiciel Regressi pour à partir des exploitations faites avec Salsaj, construire une courbe. Celle-ci met en relation la largeur de la fente et la taille des écarts de la figure de diffraction.

On cherche ainsi à comprendre l'influence de la largeur de la fente sur la figure de diffraction.

#### 2) Schémas:



Le dispositif expérimental.

$L$  = longueur caractérisant la diffraction.



## observation de la figure de diffraction

2) Après la manipulation du dispositif on peut voir que ;

- lorsque la fente est verticale, la figure est horizontale, la figure est perpendiculaire à la fente
- la figure de diffraction représente une alternance de segments discontinus rouges, sur une ligne.
- la distance  $d$ , n'influe pas sur la figure

3) Exploitation du dispositif expérimental ;

Avec des diapositives dont le pas des fentes sont calibrées et une webcam permettant de prendre des photos exploitables avec le logiciel salsaj, on effectue des mesures.

On note  $l$ , la largeur de la tache centrale et  $a$ , la largeur de la fente. On obtient les valeurs suivantes :

Fente	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
$a$ (mm)	?	0,09	0,05	0,10	0,12	0,28	0,40
$l$ (mm)	3,03	5,41	4,28	2,09	1,75	0,76	0,50

$$\textcircled{1} : 5,49 - 2,46 = l$$

$$\textcircled{2} : 7,45 - 2,04 = l$$

$$\textcircled{3} : 6,10 - 1,82 = l$$

$$\textcircled{4}: 5,94 - 1,77 = 2l \Rightarrow l = \frac{5,94 - 1,77}{2}$$

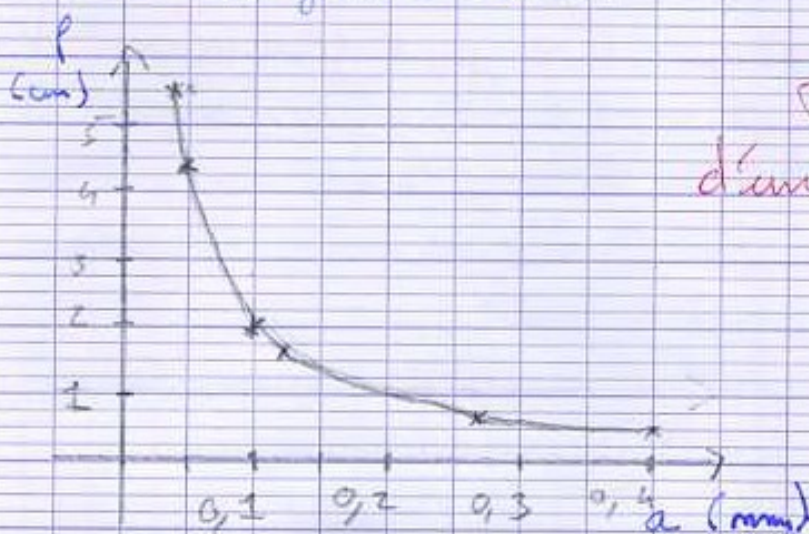
$$\textcircled{5}: 6,63 - 1,38 = 3l \Rightarrow l = \frac{6,63 - 1,38}{3}$$

$$\textcircled{6}: 4,46 - 2,37 = 3l \Rightarrow l = \frac{4,46 - 2,37}{3}$$

$$\textcircled{7}: 5,60 - 3,09 = 5l \Rightarrow l = \frac{5,60 - 3,09}{5}$$

On obtient ce résultat en mesurant à l'ordinateur, à l'aide du logiciel Matlab, la largeur de la tâche centrale de chaque image correspondant à une largeur de fente. Pour ce faire, on mesure à partir des graphiques de l'intensité lumineuse. A chaque minimum local, commence une nouvelle tâche. Le plus on remarque que les tâches autres que la tâche centrale, ont pour largeur  $\frac{l}{2}$ .

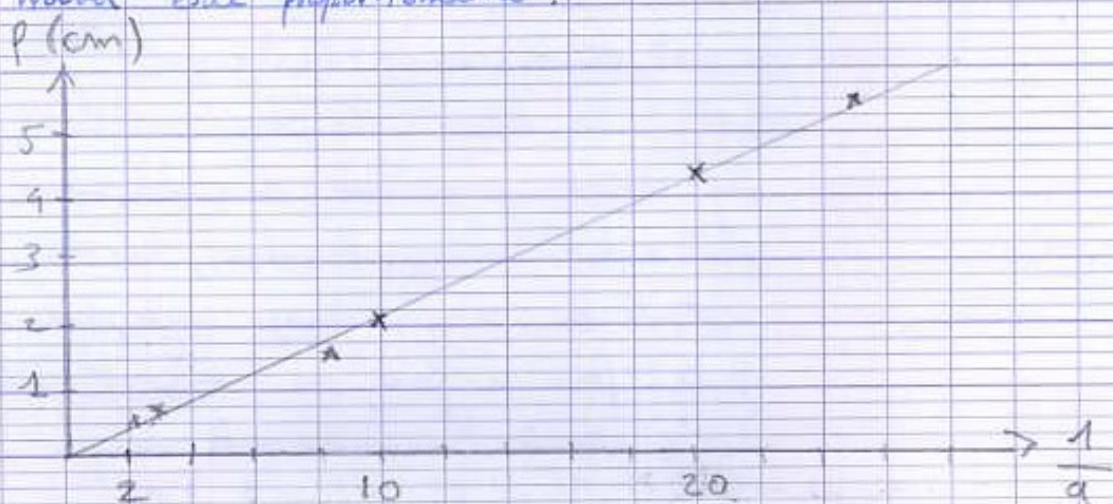
La valeur de la largeur de la fente  $\textcircled{4}$  étant connue, on utilise cette valeur pour tracer un graphique de l'écart de  $l$  en fonction de  $a$ .



Typique  
d'une hyperbole

Courbe représentative des valeurs de  $l$  en fonction de  $a$ .

On trace ensuite le graphique montrant l'évolution de  $L$  en fonction de  $\frac{1}{a}$ , dans le but de trouver une proportionnalité.



Courbe représentatif des variations de  $L$  en fonction de  $\frac{1}{a}$  (mm<sup>-1</sup>)

On constate que  $\frac{1}{a}$  et  $L$  sont proportionnels car on obtient une droite qui passe par l'origine et a une relation du type:  $L = K \times \frac{1}{a}$  avec  $K$  coefficient directeur de la droite.

Résultat que l'on peut généraliser et exploiter ensuite -

Un autre résultat découle du devoir sur le laser de plusieurs couleurs :

la largeur  $L$  est proportionnelle à la longueur d'onde  $\lambda$ .

En regroupant les deux résultats, on peut écrire :

$$L = K \times \frac{\lambda}{a}$$

La suite est dans le cours.