

## Exercice 01

Page 1

La fréquence d'une onde lumineuse est  $\nu = 4,5 \cdot 10^{14}$  Hz

- 1- Quelle est la longueur d'onde dans le vide de cette onde?
- 2- Cette onde est-elle visible pour l'œil humain?
- 3- Si oui, cette onde est de quelle couleur?
- 4- Cette couleur serait-elle modifiée si l'onde se propage dans l'eau.

Données: la célérité de lumière dans le vide :  $c = 3 \cdot 10^8$  m.s<sup>-1</sup>

## Exercice 02

On réalise la diffraction d'un faisceau parallèle de lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 737$  nm par un trou de diamètre  $a$  réglable. On obtient sur un écran placé à une distance  $D = 2$  m du trou une tâche lumineuse centrale de diamètre  $d$ , entourée de cercles noirs moins lumineux et séparés par des cercles sombres (figure 1).

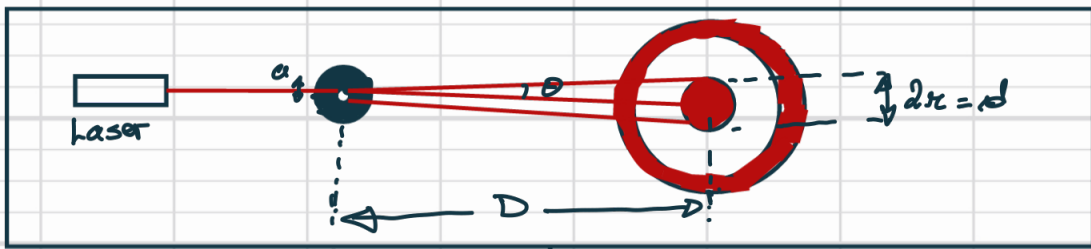
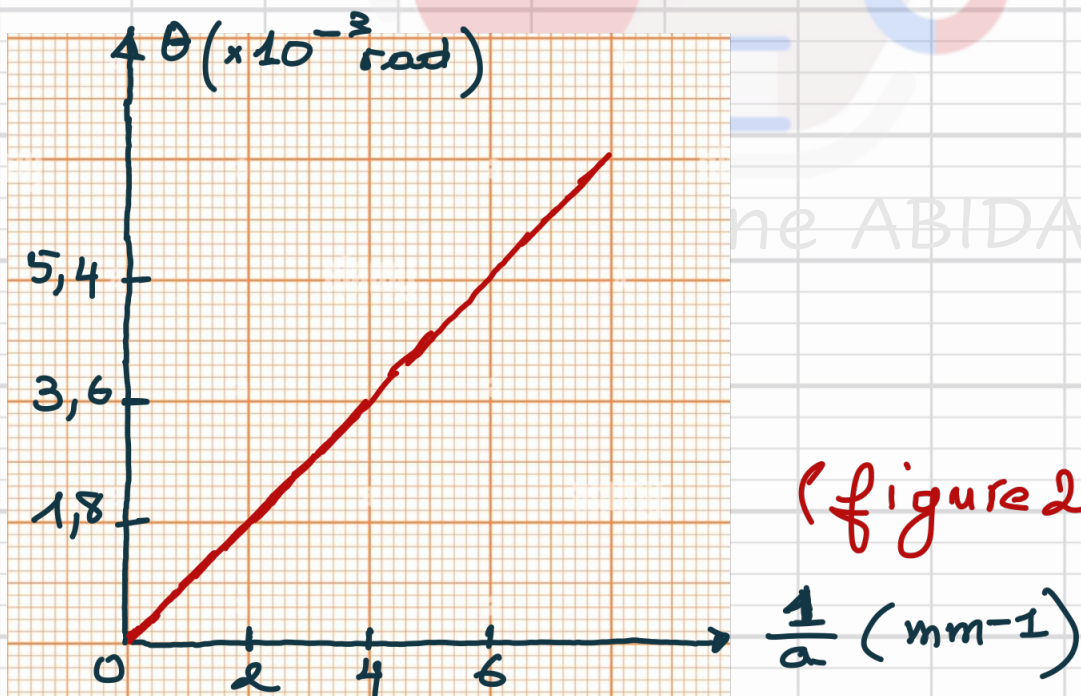


Figure 1

L'écart angulaire dans ce cas, s'écrit sous la forme :  $\theta = K \cdot \frac{\lambda}{a}$   
Avec  $K$  est une constante.

On fait varier le diamètre  $a$  du trou et on mesure l'écart angulaire  $\theta$ . la courbe de la figure 2 représente les variations de  $\theta$  en fonction de  $\frac{1}{a}$  :



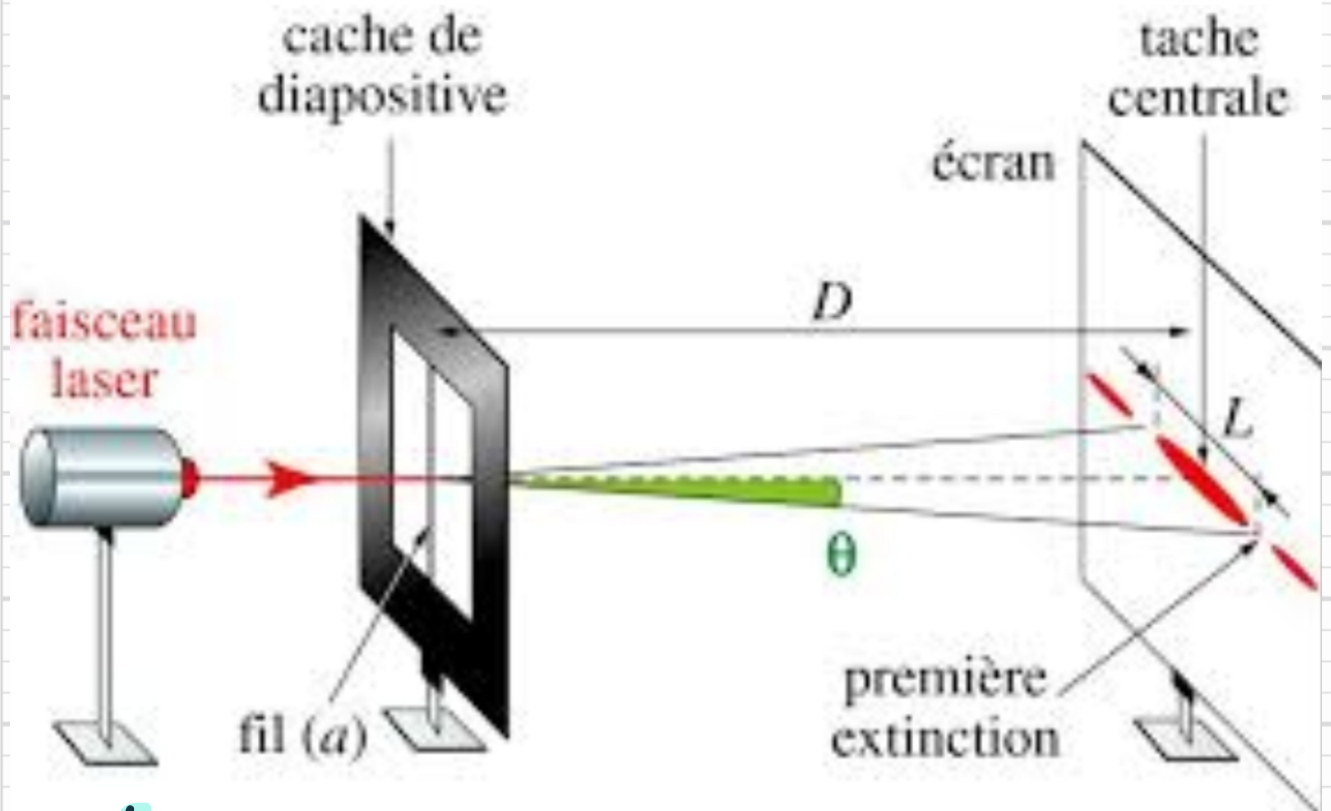
(figure 2)

 $\frac{1}{a} \text{ (mm}^{-1}\text{)}$

- 1 - Déterminer la valeur de  $K$ .
- 2 - Etablir la relation entre  $\theta$ ,  $r$ ,  $D$ .
- 3 - Pour quelle valeur du diamètre  $a$  du trou on obtient une tâche centrale de diamètre  $d_1 = 1,2 \text{ cm}$ .

### Exercice 03

Un laser de longueur d'onde  $\lambda$  éclaire une fente de largeur  $a$ . Sur un écran  $E$  placé à une distance  $D$  de la fente. On obtient une figure constituée de tâches lumineuses :



1.

1.1. Préciser le nom du phénomène observé.

1.2. Quel est l'aspect de la lumière mis en évidence par cette expérience?

1.3. Préciser une expérience à réaliser pour avoir le même phénomène.

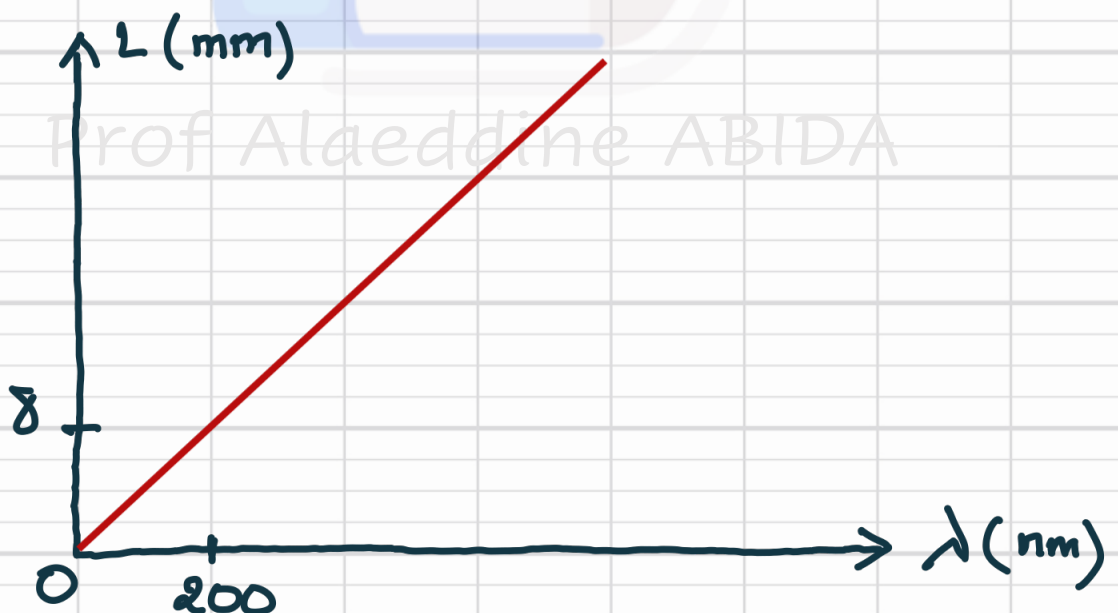
2. L'angle  $\theta$  représente l'écart angulaire entre le centre de la tache centrale et la première extinction.



2.1 - Rappeler la relation entre  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$ .

2.2 - Etablir l'expression de  $L$  en fonction de  $\lambda$ ,  $D$  et  $a$ .

3. Pour une distance  $D = 2m$ . On fait varier la longueur d'onde  $\lambda$  et on mesure à chaque fois la largeur  $L$  de la tache centrale correspondante. Les résultats de l'expérience ont permis de tracer la courbe  $L = f(\lambda)$  :



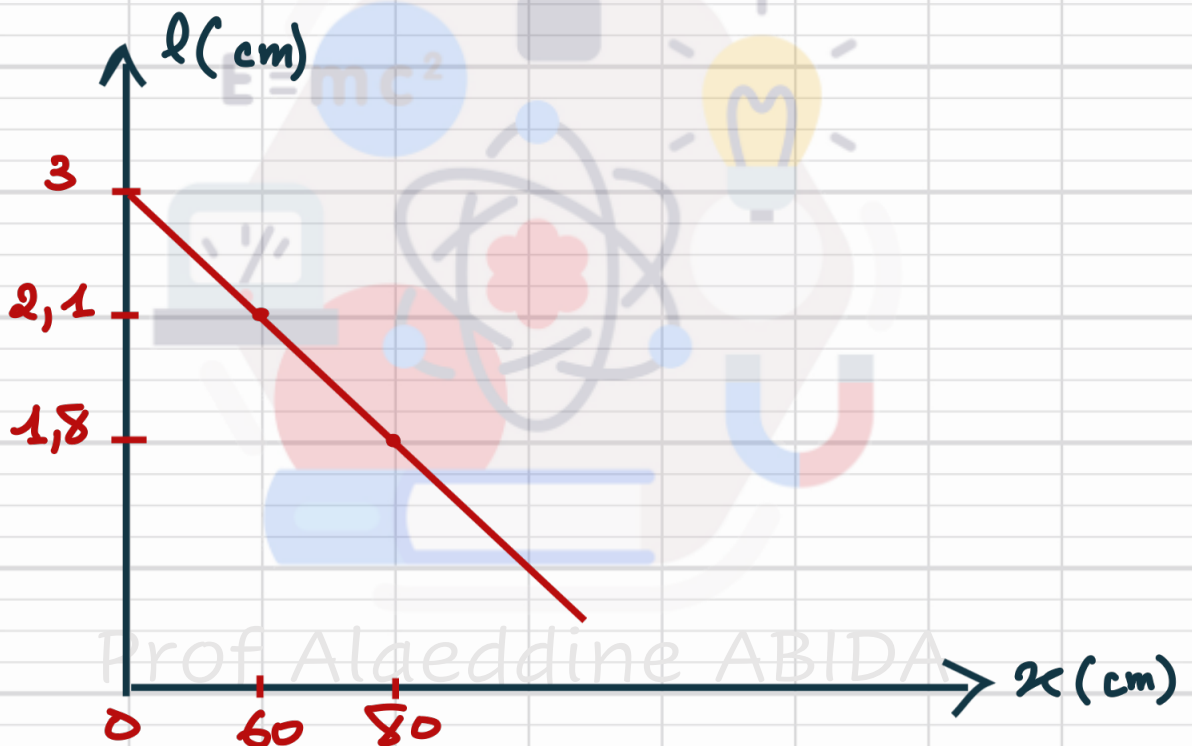
3.1. Donner, en utilisant la courbe, la relation entre la largeur de la tâche centrale  $L$  et la longueur d'onde  $\lambda$ .

3.2. Déterminer la valeur de la largeur  $a$  de la fente utilisée.

3.3. On veut obtenir une tâche centrale plus grande. Doit-on éclairer la fente par une radiation jaune ou violette ? justifier la réponse.

4. Maintenant on éclaire la même fente de largeur  $a$  par une radiation rouge de longueur d'onde  $\lambda = 750 \text{ nm}$ . la distance entre la fente et l'écran est  $D$  et la tâche centrale est de largeur  $l_0$ .

On fait varier la distance entre la fente et l'écran en rapprochant l'écran par une distance  $x$ . La courbe ci-dessous donne la variation de  $l$  la largeur de la tâche centrale en fonction de  $x$ .



4.1 - En utilisant le graphe, déterminer la valeur de  $D$  et  $\alpha$ .

4.2 - Exprimer  $l$  en fonction de  $l_0$ ,  $x$  et  $D$ .

5. Un fil placé à la position exacte de la fente du dispositif précédent. produit exactement la même figure sur l'écran.

Des élèves décident de mettre en œuvre cette expérience. Pour mesurer le diamètre  $d$  d'un cheveu qu'ils ont placé sur un support.

Ils obtiennent donc une tache centrale de largeur  $L' = 1,2 \text{ cm}$ , l'écran étant à  $D = 1 \text{ m}$  du cheveu.

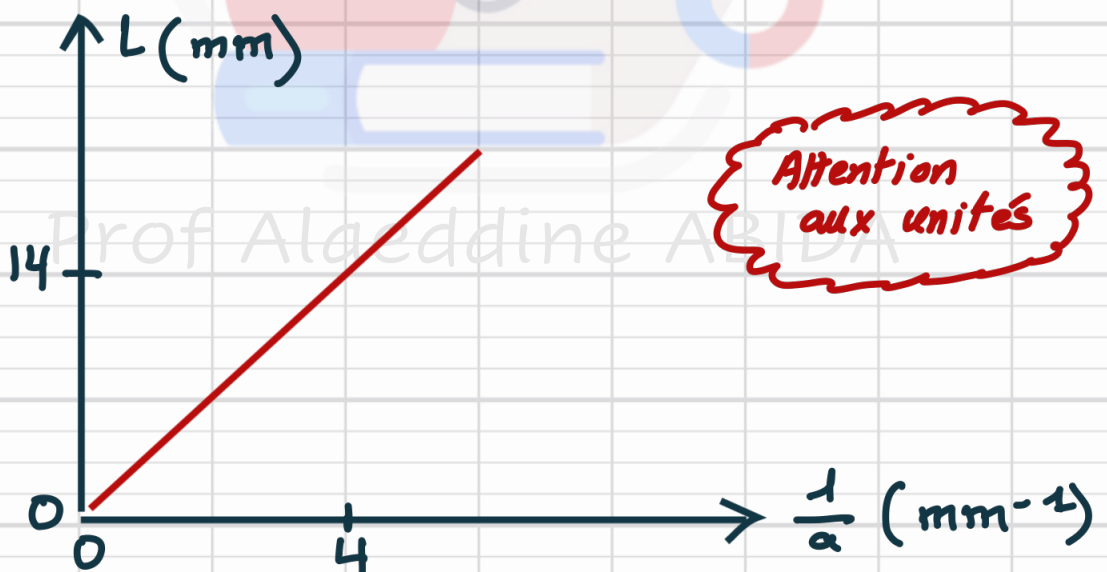
Calculer approximativement le diamètre  $d$  du cheveu.

Donnée :  $\lambda = 600 \text{ nm}$ .



## Exercice 04.

On éclaire avec un faisceau laser rouge de longueur d'onde  $\lambda_0$ . Une fente verticale de largeur  $a$  réglable. On place un écran  $E$  à une distance  $D = 2,2 \text{ m}$  de la fente. On varie  $a$  et on mesure  $L$  la largeur de la frange centrale. Le graphe représente la courbe de la variation de  $L$  en fonction de  $(\frac{1}{a})$ .



1. Quel est le nom du phénomène observé?
2. Que prouve ce phénomène ?
3. Choisir la relation correcte :

$L = \frac{2D}{\lambda \cdot a}$	$L = \frac{2 \cdot \lambda \cdot D}{a}$	$L = \frac{a}{2 \cdot \lambda \cdot D}$
----------------------------------	---	---

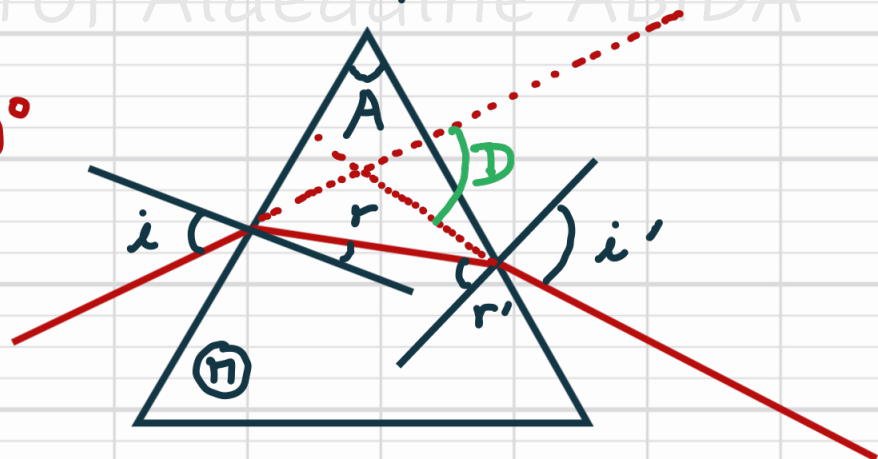
4. Déterminer la valeur de  $\lambda$  graphiquement.
5. Calculer la fréquence de cette radiation.  
On donne : La célérité de la lumière dans l'air  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .
6. On remplace la fente par un fil très fin de diamètre  $d$ . la mesure de  $L$  donne  $L = 10 \text{ mm}$ . Calculer  $d$ .
7. On place un bloc de verre entre le fil et l'écran, l'indice de réfraction du bloc pour cette lumière rouge est  $n$ .

la largeur de la frange centrale observée est  $L' = 6,67 \text{ mm}$ . Déterminer la relation entre  $n$ ,  $L$  et  $L'$ . Calculer  $n$ .

### Exercice 05

Un rayon lumineux rouge émis par une source laser de longueur d'onde  $\lambda_0 = 665 \text{ nm}$  frappe la face d'un prisme en verre d'indice de réfraction rapporté à cette radiation  $n = 1,58$ , le rayon fait un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec la face de prisme.

$$A = 50^\circ$$



1. Calculer  $\lambda_0$  la longueur d'onde de cette radiation dans le prisme.
2. Calculer la vitesse de propagation de cette onde dans le prisme.
3. La radiation change-t-elle de couleur.
4. Déterminer l'angle de Déviation.

### Exercice 06

Un rayon lumineux monochromatique arrive sur la première face d'un prisme d'angle au sommet  $A = 50^\circ$  sous un angle d'incidence  $i$  Avec  $i = i'$ .

1. Montrer que  $r = \frac{A}{2}$  et que  $i = \frac{D+A}{2}$
2. Montrer que l'indice de réfraction du prisme est 
$$n = \frac{\sin\left(\frac{D+A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$



On envoie un mince faisceau de lumière blanche à la face d'entrée de prisme sous un angle d'incidence  $i = 30^\circ$ .  
Calculer respectivement pour la radiation Bleu et Rouge l'angle de Déviation.

Données :

$$n_R = 1,596 \quad \text{et} \quad n_B = 1,680.$$

عرض الفيزياء والكيمياء

Prof. Alaeddine ABIDA

Prof Alaeddine ABIDA

WA: 0696307274

Plate forme: AJITFHEM  
ACADEMY