

I. La diffraction

1. **Diffraction d'une onde mécanique**

on dispose du montage suivante figure ci-contre

- cuve a onde
- lame vibrante
- deux éléments métalliques ou en plexiglas pour former une fente
- stroboscope

on règle la fente a une largeur a_1 , on obtient la figure ci-contre (fig1)

Les rides parallèles, change légèrement leurs formes a la sortie de la fente de largeur a_1

on règle la fente a une largeur égale à $a_2 < a_1$

Les rides au-delà de la fente changent de forme et deviennent des rides circulaires dans une zone triangulaire

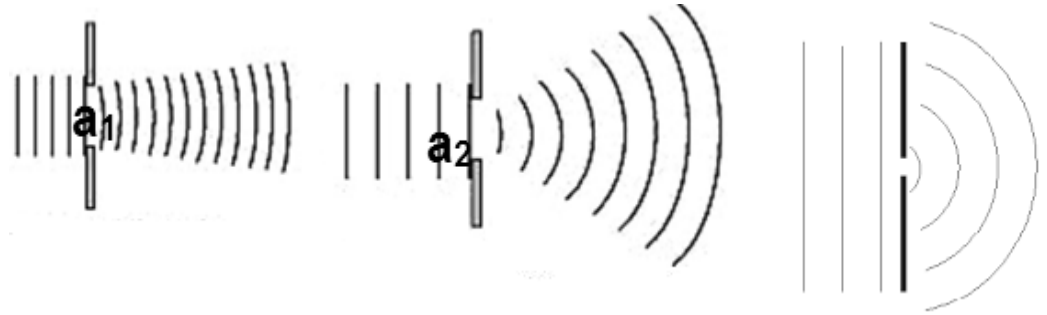


Figure 1

Toujours les longueurs d'ondes des rides parallèles se conservent mêmes lorsqu'elles subissent des déformations

L'onde mécanique a changé de forme et de direction a sa traversée la fente , on dit que l'onde mécanique a subi le phénomène de diffraction

2. **Diffraction de la lumière**

On éclaire à l'aide d'une source laser un écran, on observe un point lumineux, on interpose une fente rectangulaire de petite largeur, on observe la formations d'une tache rectangulaire aussi de grande taille, et d'autres petites taches latérales

La lumière subi aussi le **phénomène de diffraction**, puisqu'elle a changée de direction

Au niveau d'une fente fine ou d'un obstacle de largeur a très petite (de quelques dixièmes de mm), un faisceau de lumière (lumière rouge par exemple, émise par une source laser) subit le phénomène de diffraction. La forme étalée de la figure de diffraction ne peut être expliquée par le principe De propagation rectiligne de la lumière. Par rapprochement avec la diffraction D'une onde mécanique, la propagation de la lumière dans un milieu Transparent ou dans le vide peut être considérée comme étant la propagation D'une onde appelée onde lumineuse

remarque : si la fente est circulaire, on obtient des franges circulaire voir fig 4 de même si les ondes mécanique sont circulaire, on obtient a la sortie de la fente des ondes circulaires

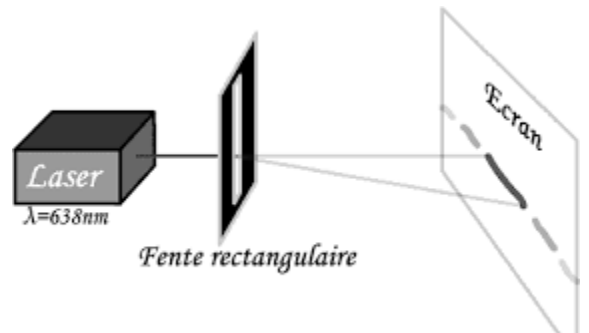


Figure 2

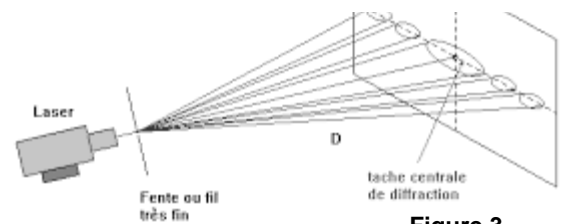


Figure 3

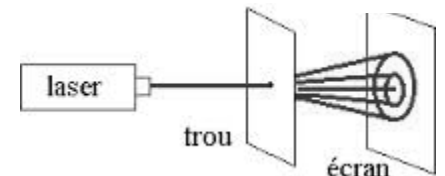
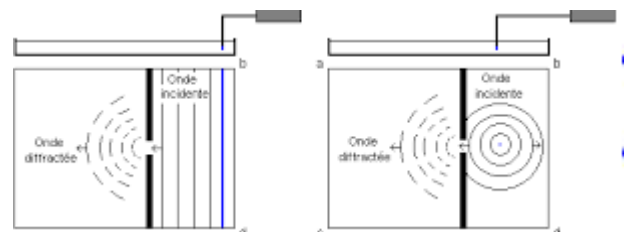
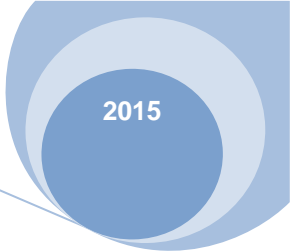


Figure 4



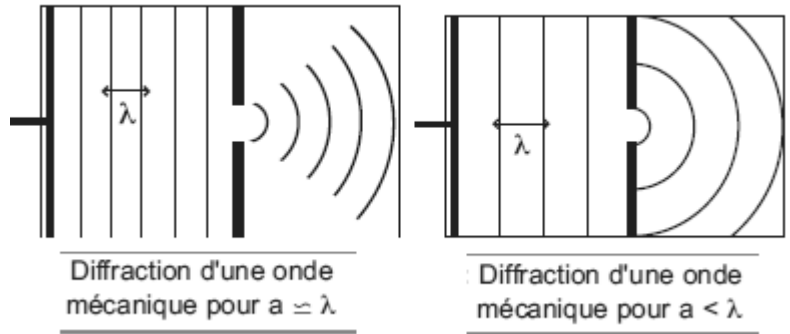


3. Influence Du Quotient $\frac{\lambda}{a}$ Sur Le Phénomène De Diffraction

a. Cas de l'onde mécanique

comme on a vu précédemment que le phénomène dépend de la largeur de la fente, plus la fente est petite, plus le phénomène est perceptible et vis versa .

de même plus la longueur d'onde λ est grande (on peut augmenter la longueur d'onde en augmentant l'épaisseur de la cuve à onde) plus le phénomène de diffraction est perceptible



b. Cas de l'onde lumineuse

on manipule maintenant avec deux sources lasers rouge et verte, on obtient les résultats suivants

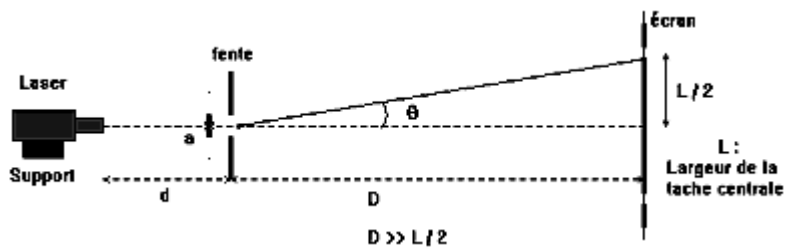


Figure 5

Laser rouge

$a(10^{-3})m$	0.10	0.14	0.20	0.25
$1/a (10^3m)$	10	7.1	5	4
$L(10^{-3})m$	25	18	12	10

Laser verte

$a(10^{-3})m$	0.10	0.14	0.20	0.25
$1/a(10^3m)$	10	7.1	5	4
$L(10^{-3})m$	21	15	10	8

On trace les courbes $L = f(1/a)$, on obtient la figure suivante

Trouver une relation qui lie L et 1/a

.....

En exploitant la figure 5 , montrer que $\theta = \frac{L}{2D}$ (1)

.....

.....

.....

En examinant la figure 6, prouver que $\frac{\theta \cdot a}{\lambda} \approx 1$ et par

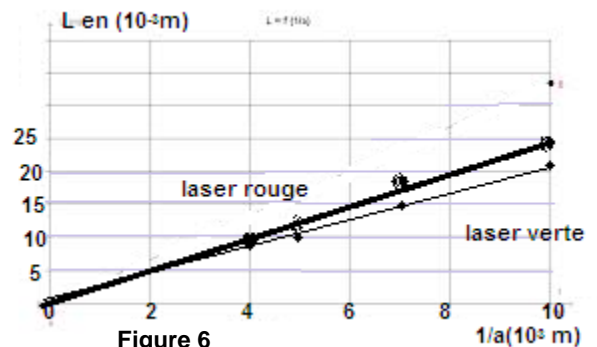


Figure 6

suite $\theta = \frac{\lambda}{a}$; on donne $D = 2m$; $\lambda_R = 0.625 \mu m$ et $\lambda_V = 0.525 \mu m$

.....

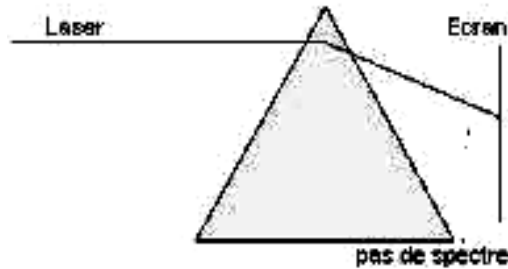
.....

 montrer finalement que $L = \frac{2D\lambda}{a}$

II. La dispersion

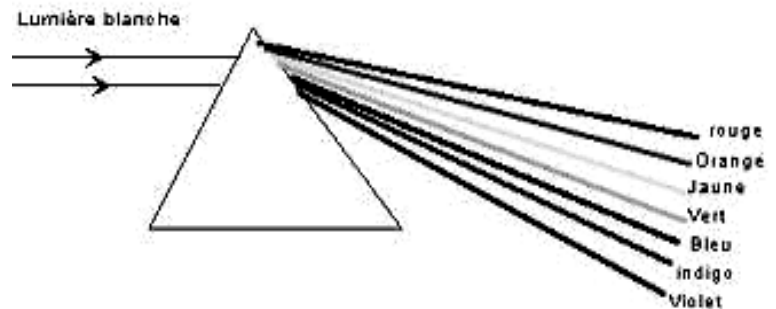
1. Dispersion de la lumière

on éclaire à l'aide d'une source laser (rouge par exemple) un prisme, un point lumineux apparaît sur l'écran, qui devie d'un angle D par rapport a la direction initiale du faisceau



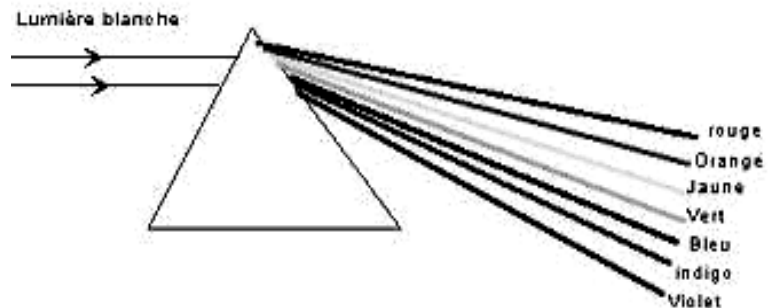
En reprenant l'expérience précédente avec une source de la lumière blanche, on obtient

Un faisceau de lumière blanche qui traverse un prisme d'indice n sous une incidence i donne un spectre formé par une infinité de lumières de couleurs différentes, limitée par la lumière rouge d'un côté et la lumière violette de l'autre. C'est le phénomène de dispersion de la lumière blanche. **la monochromatique par un prisme d'indice n , dépend de sa fréquence déviation d'une radiation lumineuse γ**



2. Milieu dispersif et milieu non dispersif

on reprend le montage expérimental précédent, Les différentes radiations constituant le faisceau de lumière blanche ne sont pas déviées du même angle D par le prisme. Ce dernier fait dévier chaque radiation d'une valeur qui dépend de sa fréquence γ . Ainsi, le bleu est plus dévié que le rouge et le vert. La lumière est ainsi dispersée par le prisme. **La dispersion de la lumière blanche est due au fait que l'indice n de réfraction du prisme n'est pas constant, et qu'il augmente en passant de la lumière rouge à la lumière bleue. Le prisme dans ce cas est un milieu dispersif.** Le tableau suivant donne une idée sur la variation de l'indice de réfraction du verre avec la fréquence γ de la lumière.



Couleur de la lumière	$\nu(10^{14} \text{ Hz})$	$\lambda(10^{-6} \text{ m})$	Indice n
Bleu sombre	6,92	0,433	1,528
Bleu vert	6,18	0,485	1,520
Jaune	5,10	0,588	1,517
Rouge	4,57	0,656	1,514
Rouge sombre	3,91	0,767	1,511