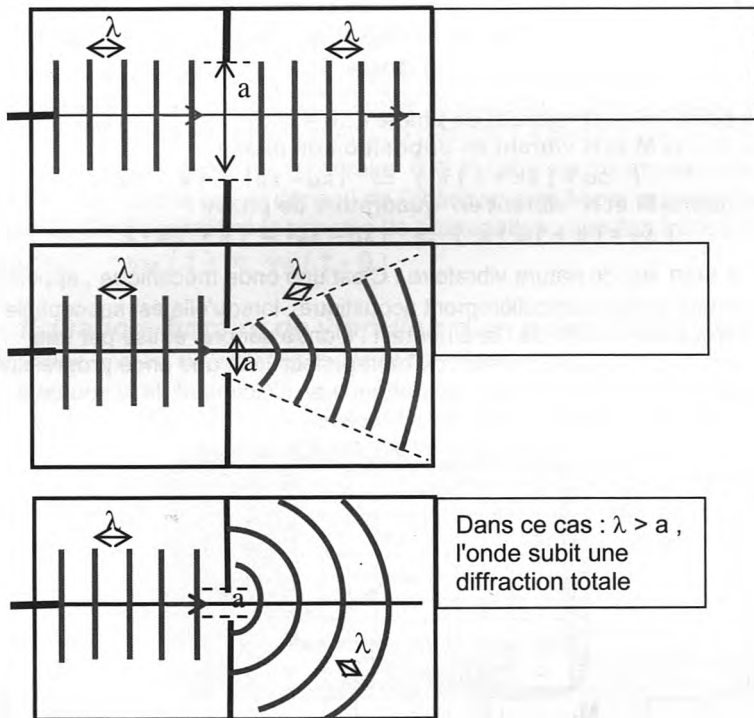


® Diffraction d'une onde mécanique

A la surface de l'eau, dans une cuve à ondes, une lame (L) produit une onde progressive plane qui vient traverser une ouverture (F) de largeur a réglable formée sur un obstacle rigide placé perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde incidente, de longueur d'onde λ .



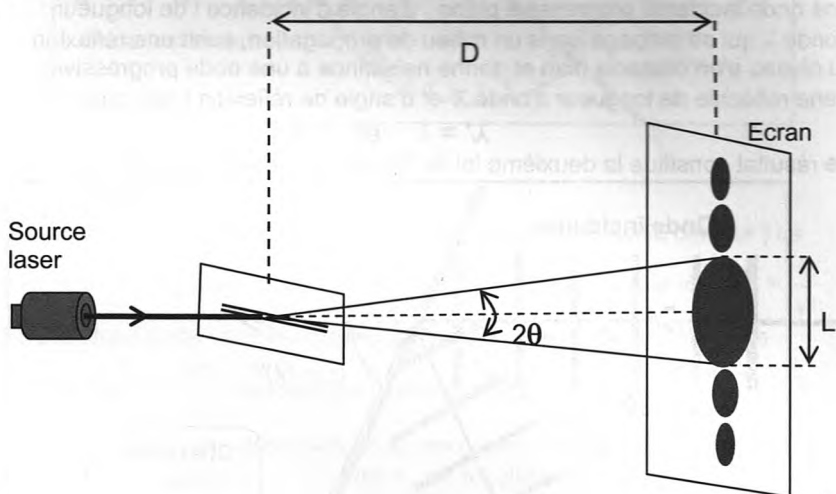
Dans ce cas : $\lambda > a$,
l'onde subit une
diffraction totale

- ♦ Au niveau d'une fente ou d'un obstacle de largeur a plus petite ou de même ordre de grandeur que la longueur d'onde λ , l'onde mécanique subit le phénomène de diffraction.
- ♦ La diffraction est la **modification du trajet** d'une onde, c'est-à-dire de sa direction de propagation, et par suite de sa forme au voisinage d'une fente ou d'un obstacle.

♦ En subissant la diffraction , une onde initialement plane se propage après franchissement de la fente ou de l'obstacle , suivant plusieurs directions situées de part et d'autre de la direction d'incidence .

® Diffraction d'une onde lumineuse

Un faisceau laser , émettant une radiation monochromatique de longueur d'onde λ , est placé devant une fente horizontale de largeur a . Sur un écran E placé à une distance D du plan de la fente , on observe une figure constituée de taches lumineuses . L'angle 2θ est l'écartement angulaire total de la tache centrale appelé aussi largeur angulaire de la tache centrale (voir schéma de la figure ci-dessous) . La largeur de la tache centrale sur l'écran est notée L .



♦ La figure de diffraction d'un rayon lumineux à travers une fente , 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** .

On a bien : $\text{tg}\theta = \frac{L/2}{D}$,

Comme θ est angle très petit , alors on peut confondre : $\text{tg}\theta = \theta$ (en rad) .

Par conséquent : $\theta = \frac{L}{2D}$.

On montre que : $\theta = \frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a}$; on déduit alors : $L = \frac{2\lambda D}{a}$.

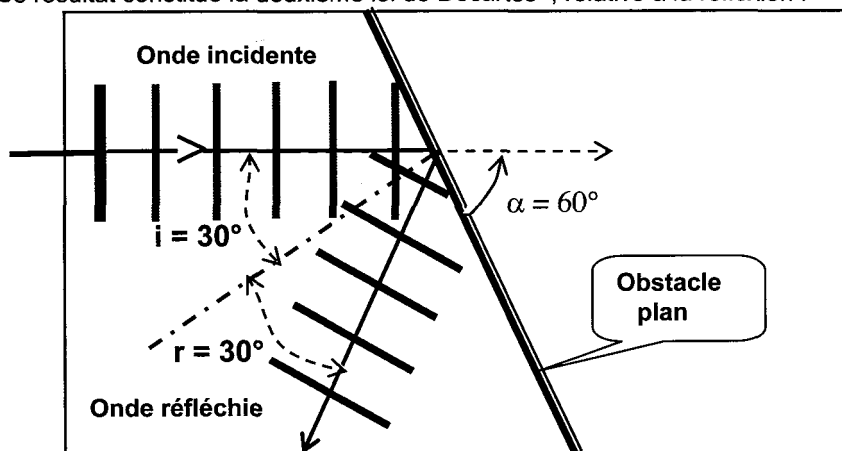
♦ Une onde mécanique ou lumineuse subit une diffraction à la rencontre d'une fente fine de largeur a ou au niveau d'un obstacle dont les dimensions sont convenables . Ce pendant , la perception du phénomène de diffraction de l'onde dépend du quotient $\frac{\lambda}{a}$: ce rapport est d'autant plus grand que la diffraction est plus perceptible .

® La réflexion

Une onde incidente progressive plane , d'angle d'incidence i de longueur d'onde λ qui se propage dans un milieu de propagation, subit une réflexion au niveau d'un obstacle plan et donne naissance à une onde progressive plane réfléchie de longueur d'onde λ' et d'angle de réflexion i' tels que :

$$\lambda' = \lambda \text{ et } i' = i .$$

Ce résultat constitue la deuxième loi de Descartes , relative à la réflexion .

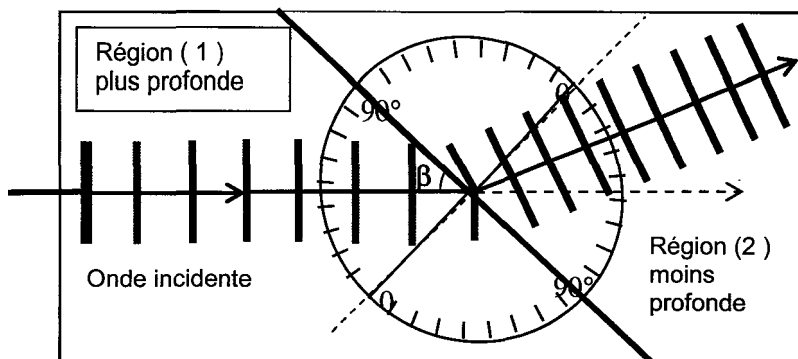


® La réfraction

♦ Au niveau de la surface de séparation de deux milieux de propagation , l'onde mécanique subit un changement de direction de propagation : c'est le phénomène de réfraction .

♦ La réfraction d'une onde mécanique se fait avec un changement de sa longueur d'onde λ .

- ♦ La réfraction d'une onde mécanique est régie par la relation de Descartes : $\lambda_1 \sin i_2 = \lambda_2 \sin i_1$ où λ_1 et λ_2 sont respectivement les longueurs d'onde de l'onde incidente et de l'onde réfléchiée ; i_1 et i_2 sont respectivement l'angle d'incidence et l'angle de réfraction .



® La dispersion

- ♦ Chaque radiation lumineuse monochromatique (une seule couleur) de fréquence ν est caractérisée par une longueur d'onde dans le vide $\lambda_0 = \frac{c}{\nu}$.

En pénétrant dans un milieu transparent d'indice n où la célérité de la lumière est $v = \frac{c}{n}$, sa longueur d'onde devient : $\lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{c}{n \cdot \nu} = \frac{\lambda_0}{n}$.

- ♦ Le phénomène de dispersion de la lumière est la variation de sa célérité v dans un milieu transparent d'indice n , en fonction de fréquence ν . Ainsi , la déviation d'une radiation lumineuse monochromatique par un prisme en verre d'indice n dépend de sa fréquence ν .

♦ Tout milieu transparent d'indice de réfraction n , où la célérité d'une radiation lumineuse dépend de sa fréquence est appelé milieu dispersif .

♦ D'une façon générale , on appellera milieu dispersif pour une onde mécanique ou lumineuse de fréquence N (ou ν) , tout milieu où la célérité v de cette onde ne dépend pas uniquement des propriétés du milieu de propagation , mais dépend aussi de la fréquence N (ou ν) de l'onde .

♦ Dans le cas contraire où la célérité v de l'onde est indépendante de la fréquence N (ou ν) , le milieu est dit non dispersif .