



Fiche de synthèse 7.a

Diffraction des ondes

1. Généralités sur la diffraction

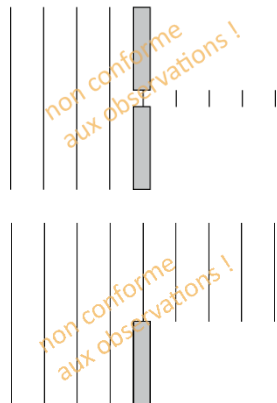
La diffraction concerne tous les types d'ondes périodiques : mécaniques et électromagnétiques.

1.1. Définition

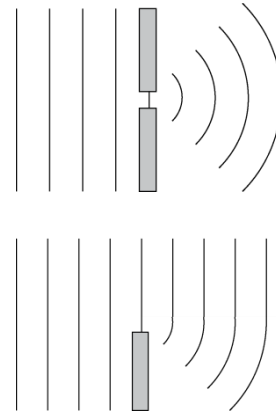
Le phénomène de diffraction regroupe toutes les situations dans lesquelles une onde voit ses directions de propagation modifiées après avoir franchi **une ouverture ou un obstacle** partiel, et qui ne peut s'expliquer ni par la réfraction ni par une réflexion.

Exemples dans le cas d'une cuve à ondes :

Si n'y avait pas de diffraction...



Manifestation de la diffraction



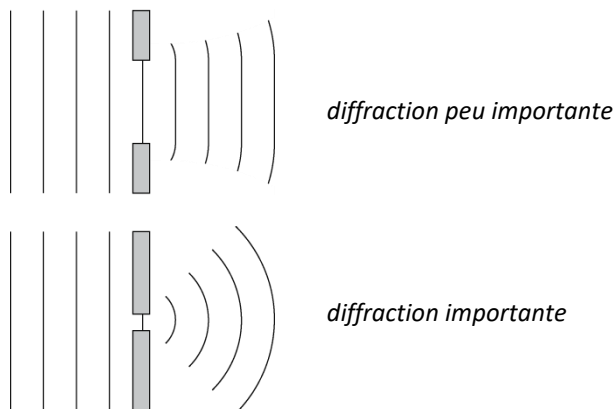
Remarque :

Le phénomène de diffraction ne modifie ni la longueur d'onde ni la fréquence de l'onde.

1.2. Importance du phénomène de diffraction :

Plus la dimension de l'ouverture ou de l'obstacle est petite, plus le phénomène de diffraction est important.

Exemples dans le cas d'une cuve à ondes :



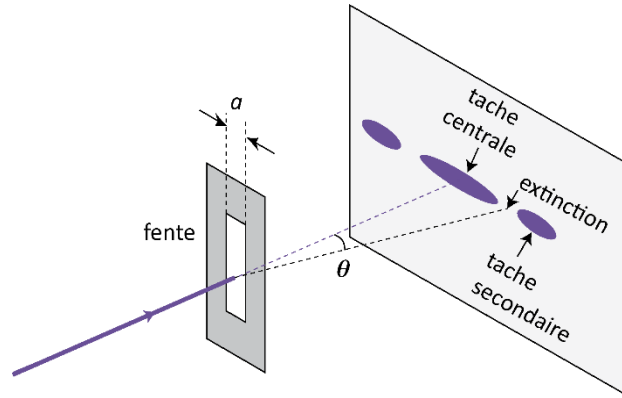


2. Diffraction des ondes lumineuses

2.1. Diffraction par une fente ou un fil

Dans le cas d'une onde lumineuse monochromatique :

Une fente verticale et un fil de même largeur ont le même effet sur le faisceau incident
La figure de diffraction est composée d'une **tache centrale**, d'**extinctions** et de **taches secondaires**.



Écart angulaire de diffraction « θ » :

On appelle **écart angulaire de diffraction**, noté θ , l'angle entre la direction de propagation de l'onde sans diffraction (milieu de la tache centrale) et la droite reliant l'objet diffractant et le centre d'une extinction adjacente.

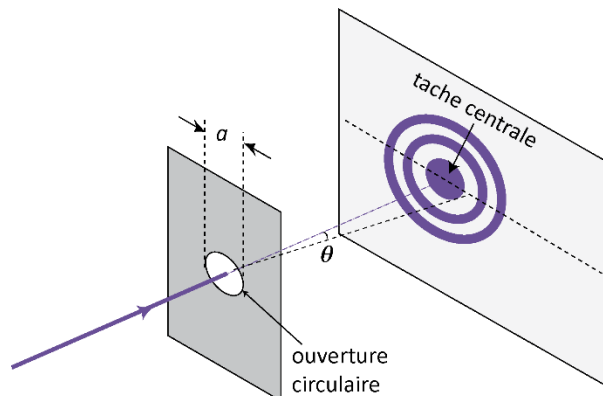
L'écart angulaire vaut, dans le cas d'une fente ou d'un fil de largeur a :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

λ et a étant exprimés avec la même unité de longueur et θ en radian.

2.2. Diffraction par une ouverture circulaire

Dans le cas d'une onde lumineuse monochromatique, la figure de diffraction est composée d'une **tache centrale**, d'**extinctions** et d'**anneaux secondaires**.



Écart angulaire de diffraction :

L'écart angulaire de diffraction vaut dans ce cas, a étant le diamètre de l'ouverture :

$$\theta = 1,22 \times \frac{\lambda}{a}$$

Remarque :

Le phénomène de diffraction est souvent un parasite ; par exemple il est à l'origine de la limitation de la résolution des instruments d'optique (voir séquences sur le microscope et le télescope).