Chapitre 2

Modèle de la diffraction des ondes

**A- Définition générale**

## La diffraction est une propriété des ondes qui se manifeste par un étalement des directions de propagation de l’onde, lorsque celle-ci rencontre une ouverture ou un obstacle.

##

*S'il n'y avait pas de diffraction : Manifestation du phénomène de diffraction :*

 

Lors du phénomène de diffraction, **ni la longueur d'onde , ni la fréquence f, ni la célérité v, de l’onde ne sont modifiées.** Seules les directions de propagation sont modifiées.

## B- Conditions d’observation

Dans le cas d'une ouverture, le phénomène de diffraction est d'autant plus observable que la longueur d'onde $λ$ est grande par rapport à la taille $a$ de l'ouverture

* Pour toutes les ondes, la diffraction est nettement observée lorsque la taille de l’ouverture ou de l’obstacle est du même ordre de grandeur ou inférieure à la longueur d’onde :

$$a\~λ ou a\ll λ$$

* Dans le cas des **ondes lumineuses**, le critère est moins restrictif : le phénomène est encore bien apparent avec des ouvertures ou des obstacles de taille jusqu’à 100 fois plus grande que la longueur d’onde :

$$a \~ 100λ$$

L’importance du phénomène de diffraction est caractérisée par un **angle caractéristique** $θ$ qui indique la zone sur laquelle l'onde se propage après l'ouverture.

## D- Cas de la diffraction des ondes lumineuses par une ouverture rectangulaire

Dans le cas de la diffraction d'une onde lumineuse monochromatique (longueur d'onde $λ$) par une ouverture rectangulaire de largeur a, la diffraction est caractérisée par **un angle caractéristique de diffraction** $θ$, donnée par la relation :

 θ

$$θ=\frac{λ}{a}$$

$θ$ en radian (rad), $λ$ et a en mètre (m).

Plus l’angle $θ$ est grand, plus les directions de propagation sont étalées.

L’expression précédente est valable dans le cas où$ θ$ est suffisamment petit, ce qui est généralement le cas.

Cette relation est également valable pour une onde sonore diffractée par une ouverture rectangulaire.

**La figure de diffraction récupérée sur un écran s’étale dans une direction perpendiculaire à celle de la longueur de l’ouverture rectangulaire qui la génère.**

ℓ est appelée la largeur de la tache centrale de diffraction.