

CHAPITRE 3 : DIFFRACTION ET INTERFÉRENCES

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Septembre 2019

I. Diffraction des ondes

1. Onde diaphragmée, onde diffractée : exemple des ondes mécaniques

- Mise en évidence du phénomène sur la cuve à ondes (schémas).
- Soient a la dimension caractéristique d'un obstacle ou d'une ouverture et λ la longueur d'onde de l'onde considérée. Deux cas de figure se présentent.
- Soit la dimension de l'obstacle ou de l'ouverture a est grande par rapport à la longueur d'onde ($a \gg \lambda$) et l'onde est simplement diaphragmée (elle a même fréquence, même longueur d'onde et même direction de propagation avant et après l'obstacle).
- Soit la dimension de l'obstacle ou de l'ouverture a est petite par rapport à la longueur d'onde ($a \lesssim \lambda$) et l'onde est diffractée (elle a même fréquence, même longueur d'onde mais on assiste à un éparpillement des directions de propagation après l'obstacle).
- Remarque : plus la dimension a de l'obstacle ou de l'ouverture est petite, plus le phénomène de diffraction est marqué.

I. Diffraction des ondes

1. Onde diaphragmée, onde diffractée : exemple des ondes mécaniques

Définition du phénomène de diffraction

La diffraction est une propriété caractéristique des ondes qui se manifeste par un étalement des directions de propagation de l'onde lorsque celle-ci rencontre un obstacle ou une ouverture de petite dimension devant la longueur d'onde ($a \lesssim \lambda$).

Plus la dimension de l'obstacle ou de l'ouverture est petite, plus la diffraction est prononcée.

I. Diffraction des ondes

2. Diffraction des ondes lumineuses

- Dans le cas des ondes lumineuses, la diffraction peut encore être observée avec des obstacles ou des ouvertures dont la dimension peut atteindre jusqu'à 100 fois la longueur d'onde.
- On définit l'écart angulaire de diffraction θ comme l'angle sous lequel on voit, depuis l'obstacle, la demie tache centrale de diffraction (voir schéma).
- Dans le cas d'un obstacle ou d'une **ouverture rectangulaire** (fente ou fil par exemple), l'écart angulaire est tel que :
$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$
- Dans le cas d'un obstacle ou d'une ouverture circulaire (trou ou point par exemple), l'écart angulaire est tel que : $\theta = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{a}$
- Remarque : en lumière blanche, la figure de diffraction présente une tache centrale blanche et des taches latérales de diffraction irisées.