



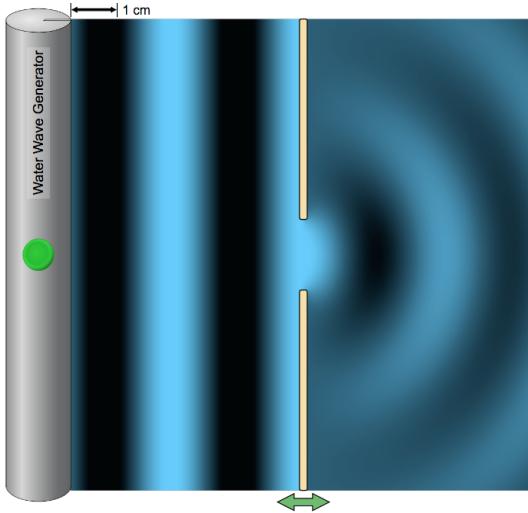
LE PHÉNOMÈNE DE DIFFRACTION

Notions et contenus	Capacités exigibles
Diffraction d'une onde par une ouverture: conditions d'observation et caractéristiques. Angle caractéristique de diffraction.	Caractériser le phénomène de diffraction dans des situations variées et en citer des conséquences concrètes. Exploiter la relation exprimant l'angle caractéristique de diffraction en fonction de la longueur d'onde et de la taille de l'ouverture. Illustrer et caractériser qualitativement le phénomène de diffraction dans des situations variées. <i>Exploiter la relation donnant l'angle caractéristique de diffraction dans le cas d'une onde lumineuse diffractée par une fente rectangulaire en utilisant éventuellement un logiciel de traitement d'image.</i>

PREMIERE PARTIE: MISE EN EVIDENCE DU PHENOMENE

Rendez-vous sur cette simulation: https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_en.html

1) Mise en évidence du phénomène



Ouvrez l'animation 'SLITS', modifiez librement les paramètres en ne gardant qu'une seule fente puis commentez vos observations en répondant aux questions suivantes.

 **Manipulations:** Comment se manifeste le phénomène de diffraction? Quels paramètres ont une influence sur l'intensité du phénomène?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Diffraction de la houle à l'entrée de la baie de Saint-Sebastien (Espagne)

2) Diffraction d'une onde lumineuse par différentes ouvertures.

Ouvrez l'animation '**DIFFRACTION**', observez la figure qui se forme à l'écran lorsque la lumière traverse une ouverture circulaire, puis une fente rectangulaire (la plus fine possible).

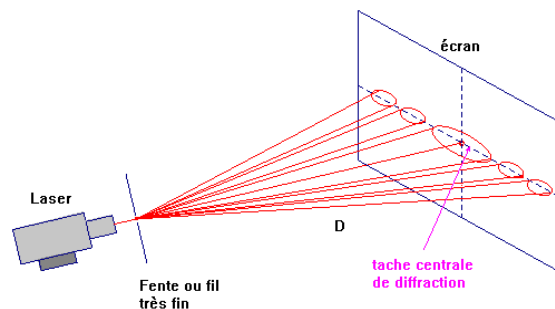
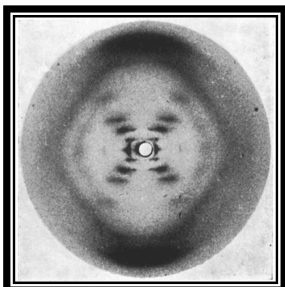


Figure diffraction obtenue lorsque la lumière traverse une fente fine

 **Manipulations:** Décrire le protocole expérimental qui est simulé. De quel paramètre dépend la forme de la figure de diffraction? De quels paramètres dépend la taille de la *tache centrale* de diffraction?



Diffraction des rayons
X par une molécule
d'ADN

DEUXIEME PARTIE: ETUDE DE LA DIFFRACTION DE LA LUMIÈRE PAR UNE FENTE FINE

1) L'angle caractéristique ou écart angulaire (extrait du livre)

Le phénomène de diffraction ne modifie ni la longueur d'onde ni la fréquence de l'onde. Il est caractérisé par un écart angulaire noté θ et appelé angle caractéristique de diffraction.

Dans le cas d'une onde progressive périodique :

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

θ : angle caractéristique de diffraction (rad)

λ : longueur d'onde (m)

a : largeur de l'ouverture ou de l'obstacle (m)

2) Dispositif expérimental

Un faisceau LASER de longueur d'onde (λ) éclaire perpendiculairement une fente fine de largeur (a). Un écran est placé à une distance (D), la plus grande possible. La tache centrale de la figure de diffraction observée à l'écran a pour largeur (L).

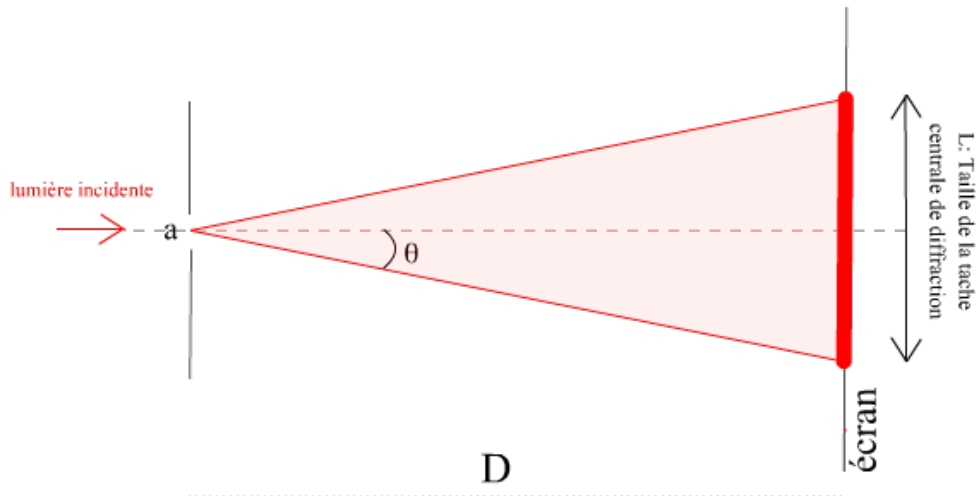


Schéma du dispositif vu de dessus avec l'angle caractéristique



Mesure de la taille de la tache centrale

3) Démonstration de la formule du cours

✎ Montrez à l'aide des données et de la description du dispositif expérimental que si l'écart angulaire est suffisamment petit, on peut écrire : $L = \frac{2 \times \lambda \times D}{a}$

Rappel : pour un angle suffisamment petit, on peut considérer que $\tan \theta \simeq \theta$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....