

Présentation du phénomène de diffraction

Chapitre 2,2,1

Optique géométrique

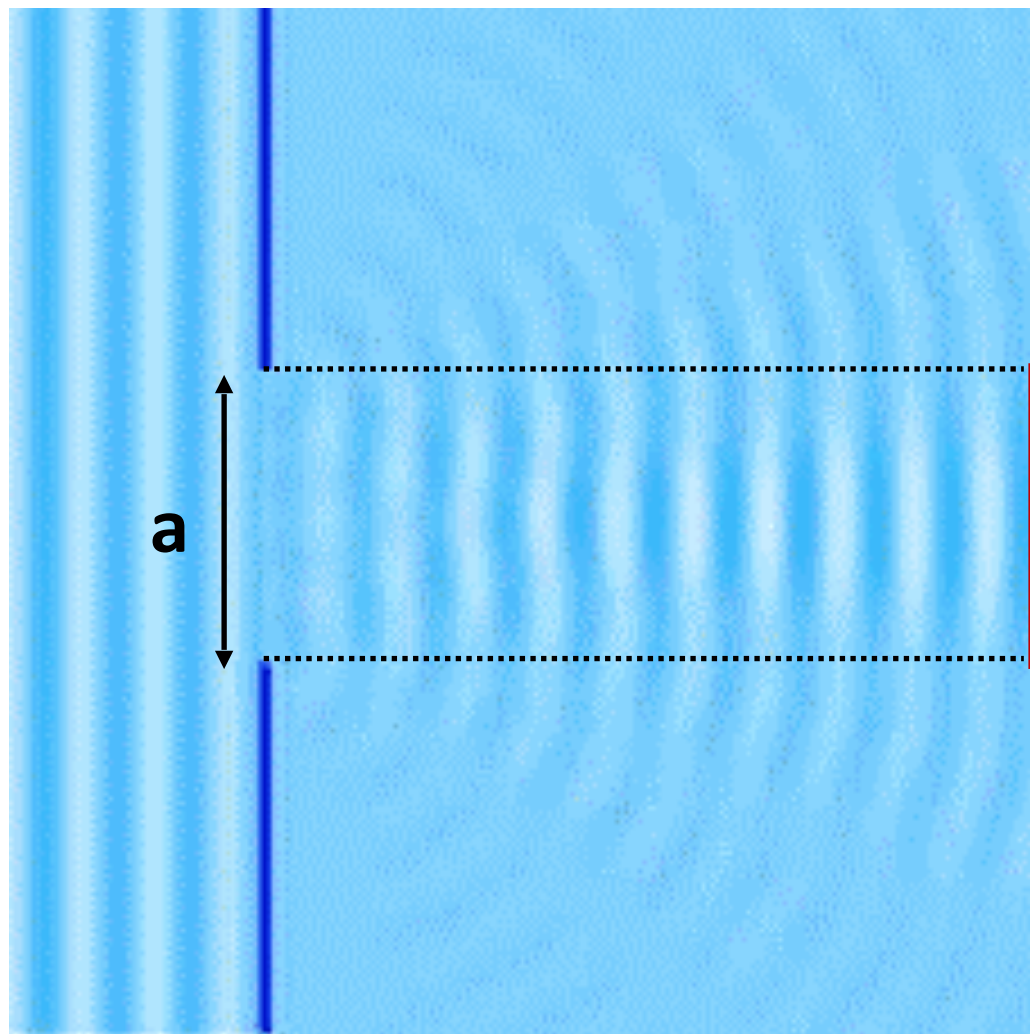
- ❖ **Lois tout d'abord expérimentales**
 - ❖ Propagation rectiligne de la lumière dans les **milieux homogènes**
 - ❖ Les rayons lumineux se propagent indépendamment les uns des autres (ils peuvent se croiser sans se perturber)
 - ❖ Lois de la réflexion
 - ❖ Lois de la réfraction

Une conséquence : phénomène d'ombre portée

Animation à utiliser pour ce chapitre

[Lien vers l'animation](#)

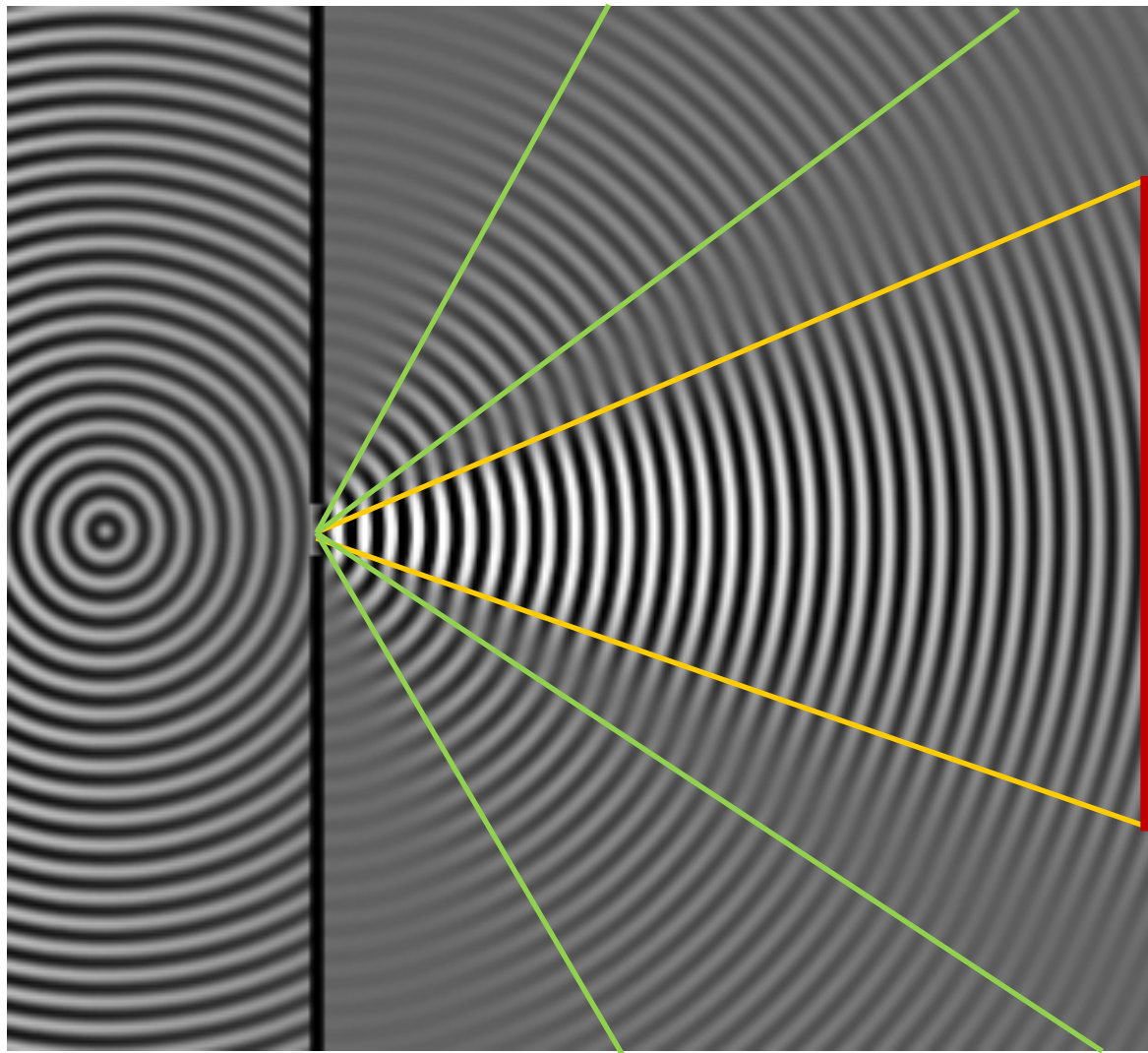
Que se passe-t-il lorsqu'on essaie de restreindre l'extension spatiale d'une onde ?



- ❖ On interpose sur le trajet d'une onde un écran opaque possédant une ouverture de dimension a .
- ❖ Au delà de l'ouverture :
 - ❖ La propagation de l'onde est légèrement perturbée mais **suit globalement les lois de l'optique géométrique** : l'onde « occupe » sur l'écran une zone de dimension identique à celle de l'ouverture.

Remarque : $a \gg \lambda$

Que se passe-t-il lorsqu'on essaie de restreindre l'extension spatiale d'une onde ?



- ❖ On diminue la dimension de l'ouverture a .
- ❖ Au delà de l'ouverture :
 - ❖ La propagation de l'onde ne suit plus les lois de l'optique géométrique.
 - ❖ Des zones où l'élongation de l'onde est nulle apparaissent.
 - ❖ Sur l'écran, une *zone centrale* (en rouge) **de dimension bien supérieure à a** reçoit l'onde.

Remarque : a est de l'ordre de grandeur de λ .

Diffraction d'une onde

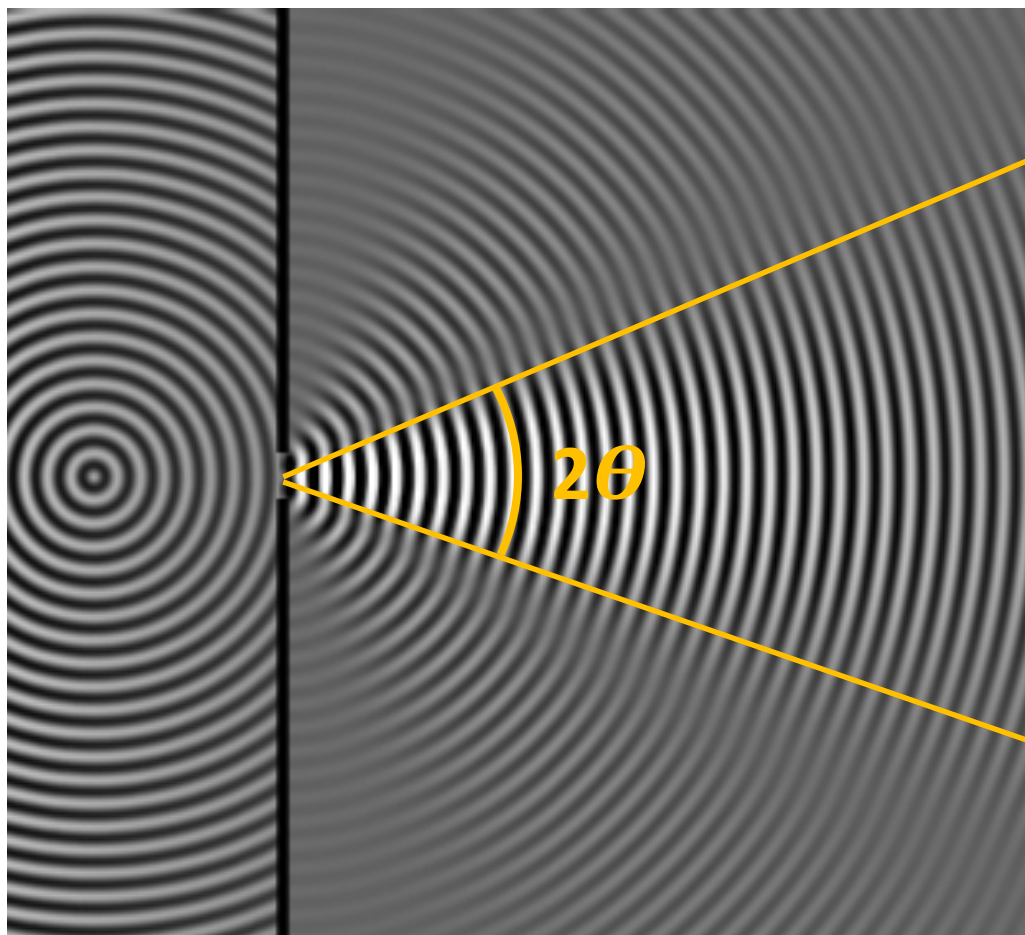
Le **phénomène de diffraction** intervient chaque fois qu'une onde (mécanique, électromagnétique, etc.) **rencontre une ouverture ou un obstacle**.

On parle de **diffraction** d'une onde *chaque fois que l'on trouve cette onde dans des zones de l'espace non prévues par les lois de l'optique géométrique*.

Le phénomène de diffraction, **toujours présent dans l'absolu**, *devient particulièrement important lorsque les dimensions de l'ouverture ou de l'obstacle sont de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde de l'onde*.

Diffraction d'une onde

Dans le *cas de la lumière*, le phénomène de diffraction devient très visible à partir de dimensions pour l'ouverture ou pour l'obstacle d'ordre de grandeur égal à 100 fois la longueur d'onde de l'onde.



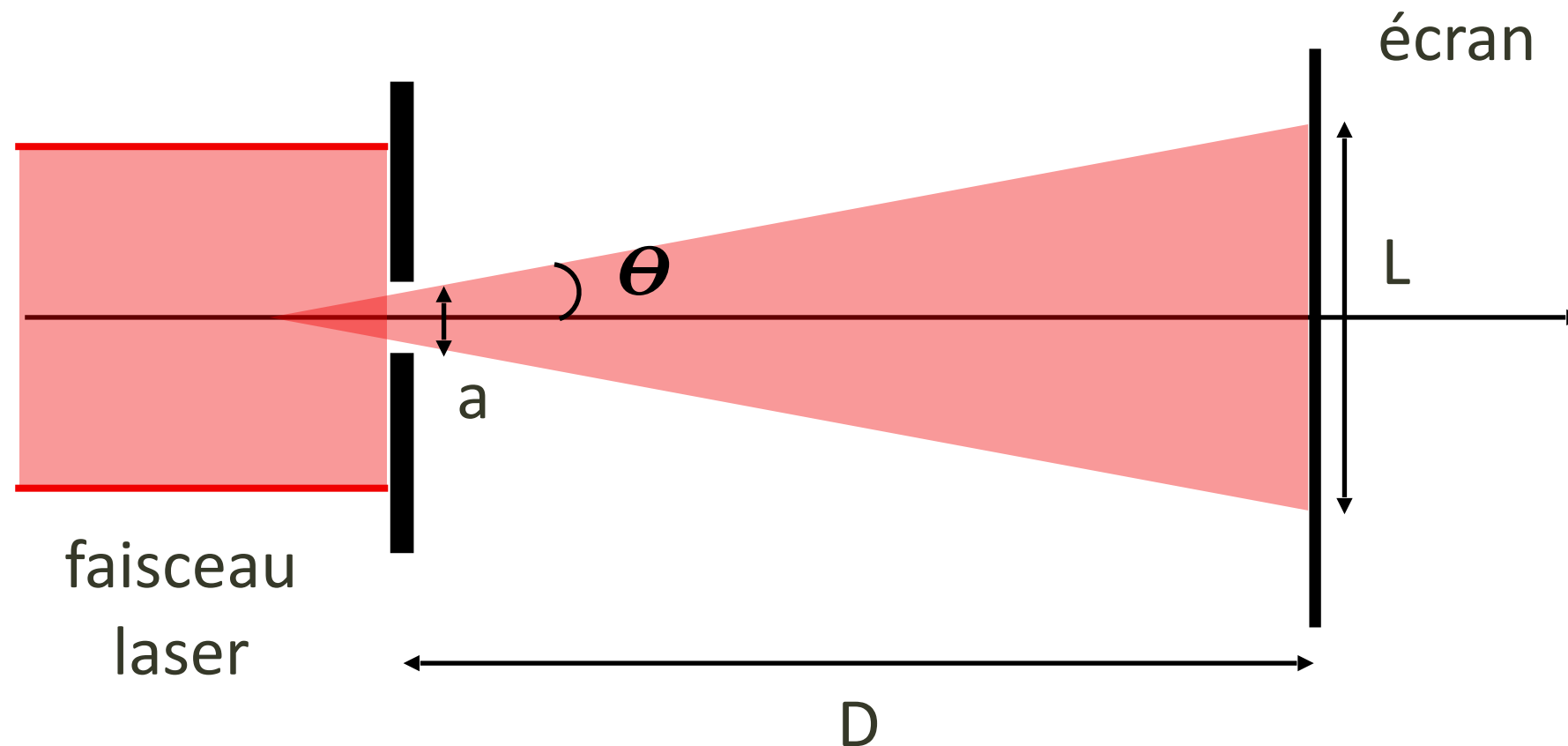
On démontre que l'ordre de grandeur de l'ouverture angulaire est :

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

En radian !

Le phénomène de diffraction dépend de la longueur d'onde

Diffraction en optique : montage de base



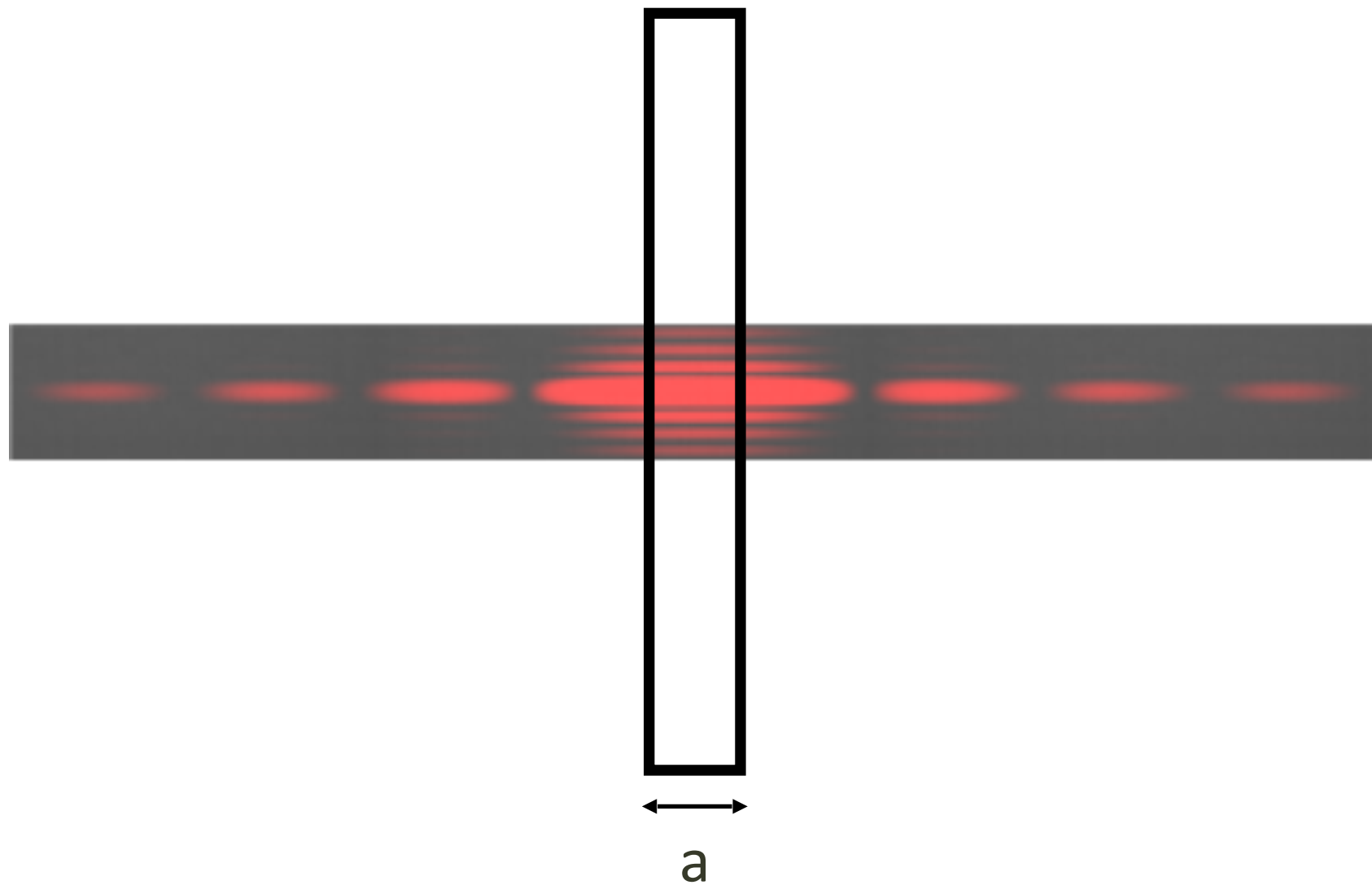
Géométrie du montage : $\tan\theta = \frac{L/2}{D} \approx \theta$

Phénomène de diffraction : $\theta \approx \frac{\lambda}{a}$

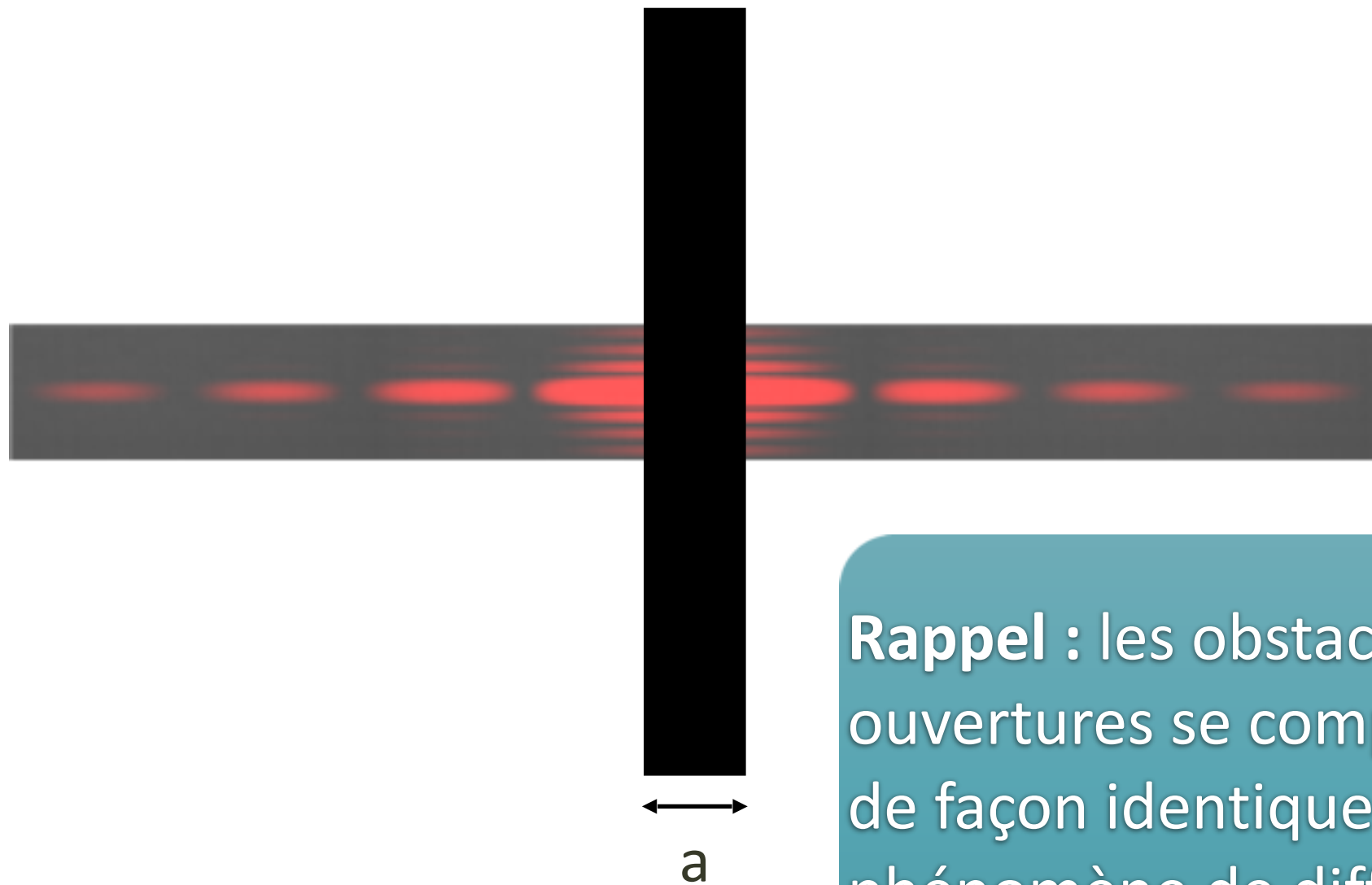
$$\left. \begin{array}{l} \tan\theta = \frac{L/2}{D} \approx \theta \\ \theta \approx \frac{\lambda}{a} \end{array} \right\} \frac{L/2}{D} = \frac{\lambda}{a}$$

θ en radian !

Diffraction en optique : fente fine

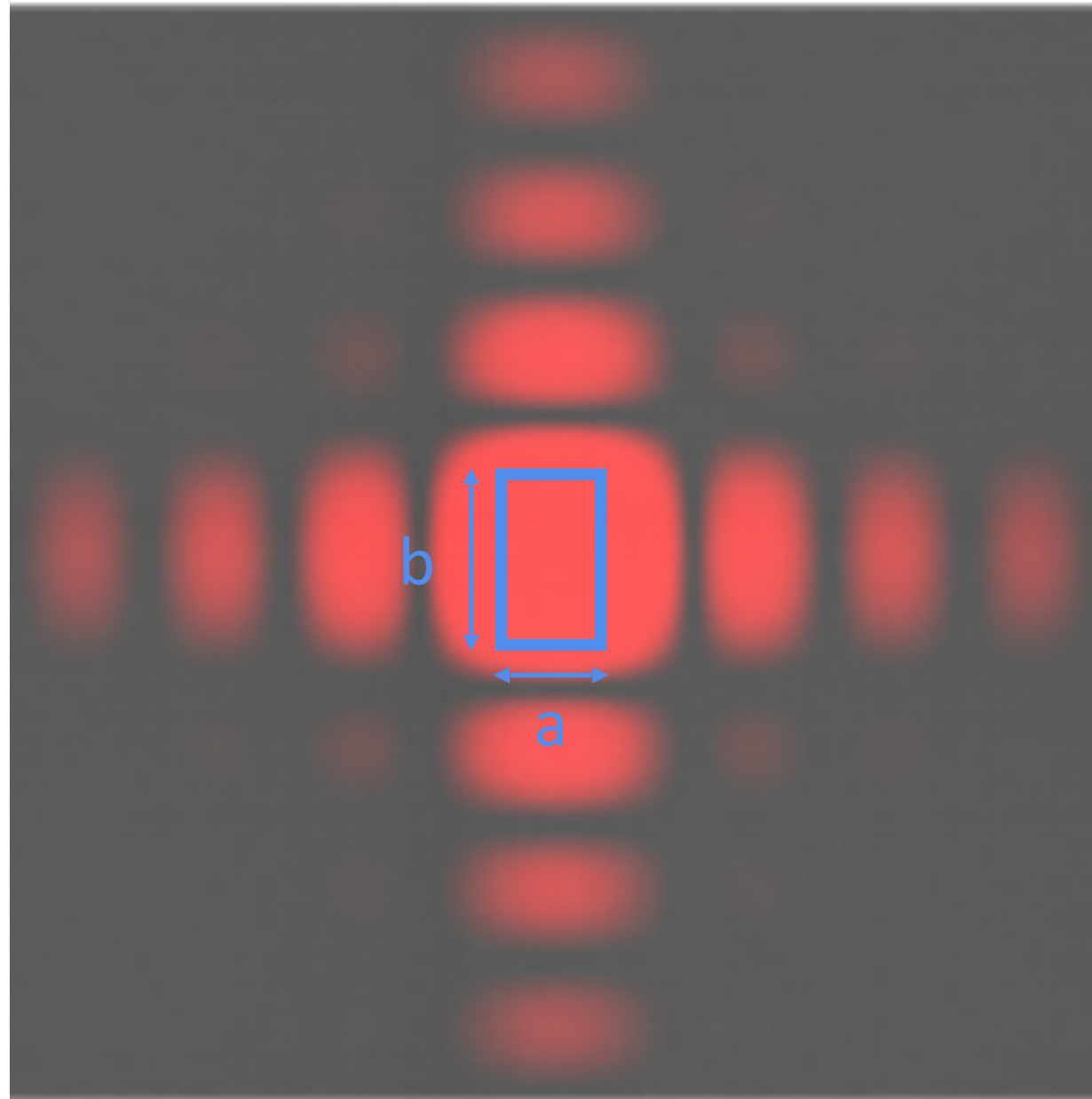


Diffraction en optique : cheveu

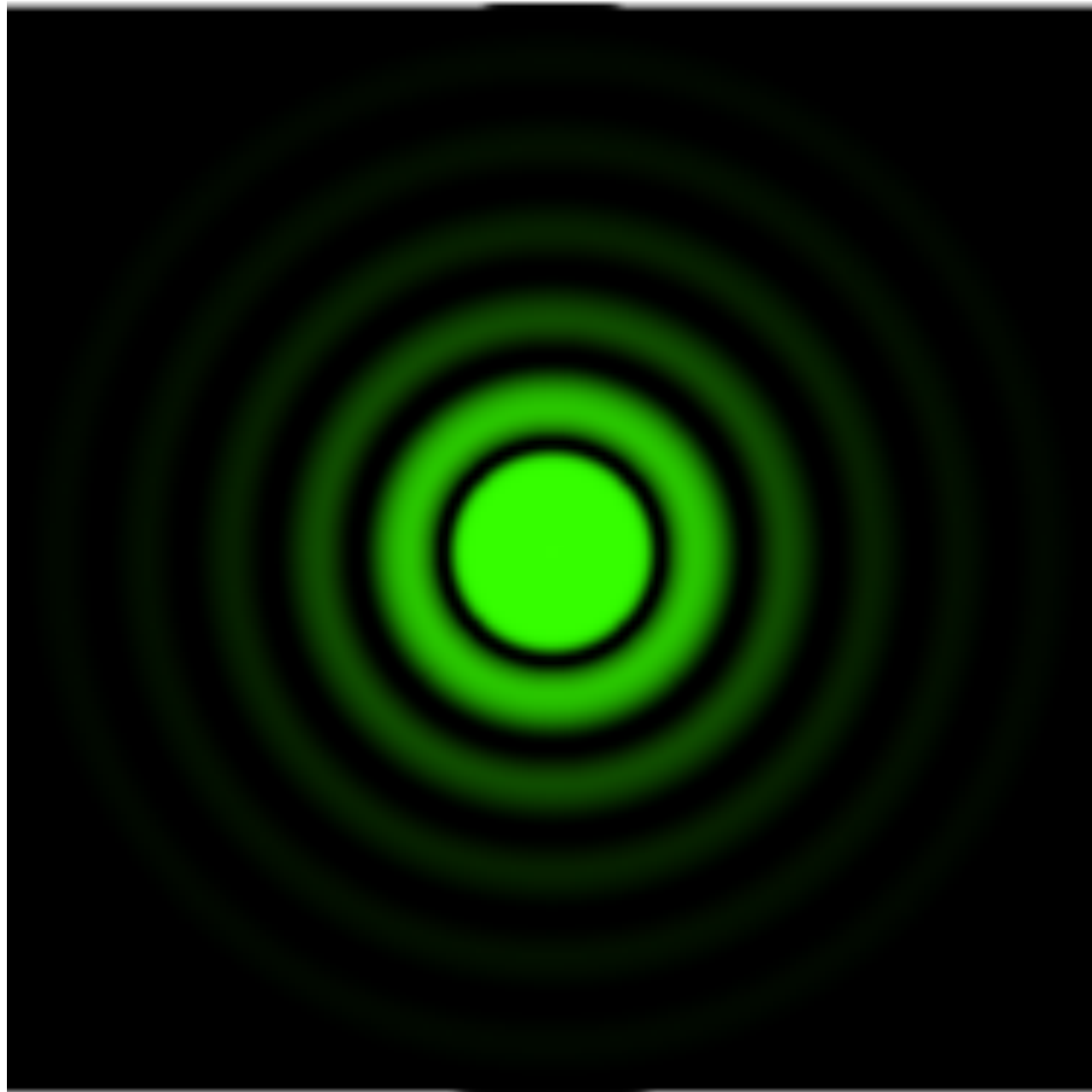


Rappel : les obstacles ou les ouvertures se comportent de façon identique pour le phénomène de diffraction que l'on étudie

Diffraction en optique : fente



Diffraction en optique : disque



Diffraction dans la nature

