

/ THÉMATIQUE 5

L'onde de lumière

OBJECTIF : découvrir quelques propriétés surprenantes
lié au caractère ondulatoire de la lumière.

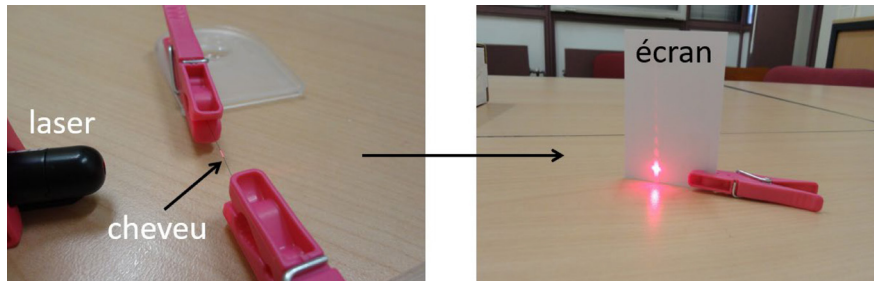
CONNAISSANCES REQUISES : aucune.

NOTIONS ABORDÉES : diffraction, interférences, holographie.

THÈME	EXPÉRIENCE	OBSERVATION	CONCLUSION
Diffraction par un obstacle.	Éclairer un cheveu avec le laser et observer la tache obtenue sur un écran. Essayer avec deux cheveux. (laser + cheveux + écran)	Plusieurs taches apparaissent sur l'écran. Avec deux cheveux on obtient une « croix ».	On observe la diffraction de la lumière par l'obstacle : preuve du caractère ondulatoire de la lumière.
Diffraction par un trou.	Réaliser une fente de taille réglable, et observer les taches obtenues au loin avec le laser, comparer au réseau. (laser + écran + réseau)	On obtient plusieurs taches, comme pour le cheveu. La taille de la tache centrale augmente lorsque la largeur de la fente diminue.	Une fente agit sur la lumière comme un cheveu ! Un réseau est une succession de fentes, qui accentue la diffraction . La taille de la tache centrale est reliée à la largeur de la fente.
« Additionner » la lumière !	Réaliser deux fentes très fines éclairées par le laser et observer les taches sur l'écran. Masquer une des fentes. (laser + écran)	On observe une tache lumineuse, striée régulièrement de raies sombres. Ces stries disparaissent lorsque l'on masque une des fentes.	On observe un phénomène d'interférences entre la lumière passant par les deux fentes à la fois : avec une onde on peut obtenir, lumière + lumière = obscurité !
Qu'est ce qu'un hologramme ?	Observer les hologrammes éclairés par la lampe. Utiliser une lentille pour observer les détails. (hologrammes + lampe)	On observe des objets qui « suivent » l'observateur. Les objets se colorent sous certains angles. Ils ne sont pas toujours visibles.	L'holographie consiste à créer une image visible uniquement dans la lumière diffractée : l'objet ne « ressemble » pas du tout à l'image .

SUITES DES EXPÉRIENCES : comparaison avec des ondes à la surface d'un liquide.

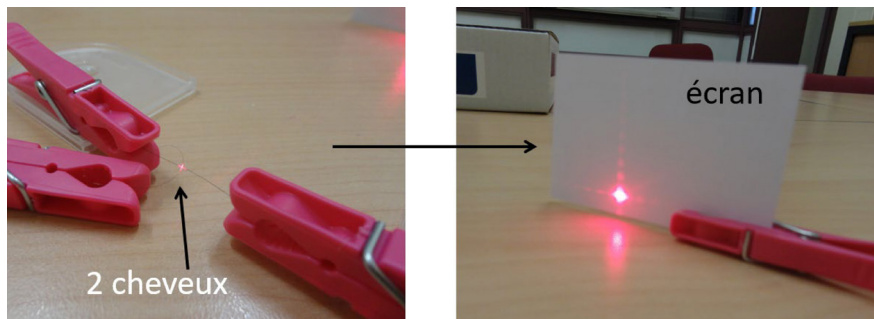
LE SAVIEZ-VOUS : On ne peut pas photocopier un hologramme, c'est pour cela qu'on les utilise sur les billets et les papiers officiels !



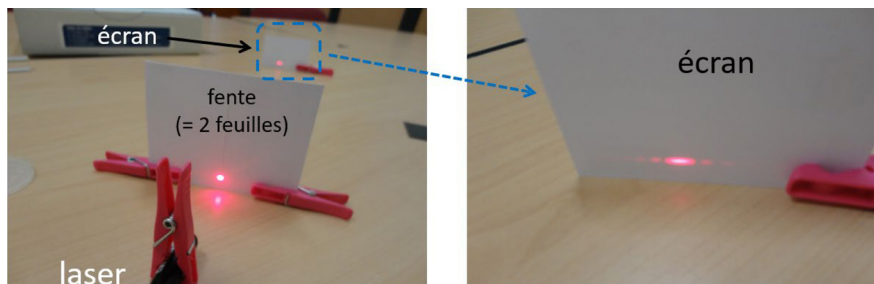
Diffraction par un obstacle.

Plusieurs taches apparaissent sur l'écran.
Avec deux cheveux on obtient une « croix ».

On observe la diffraction de la lumière par l'obstacle :
preuve du caractère ondulatoire de la lumière.



OUVERTURE : notion d'onde (mécaniques, électriques, acoustiques).



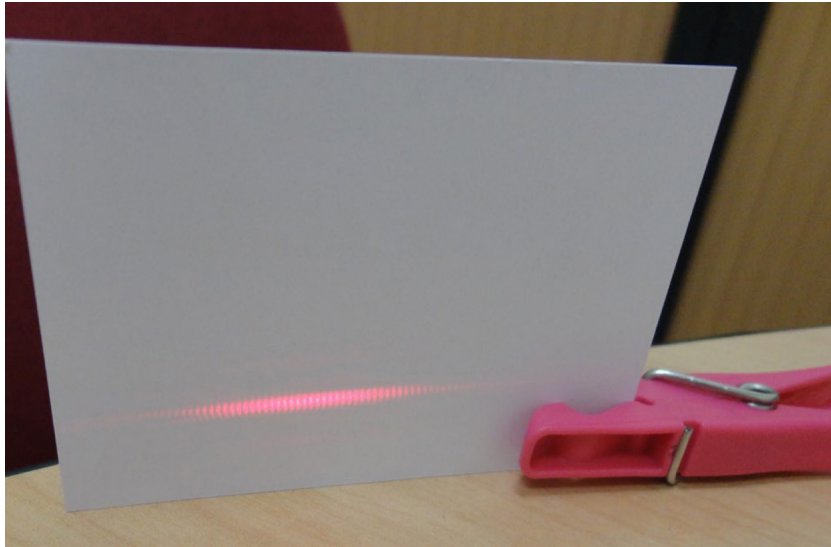
Diffraction par une fente.

On obtient plusieurs taches, comme pour le cheveu.
La taille de la tache centrale augmente lorsque
la largeur de la fente diminue.

Une fente agit sur la lumière comme un cheveu !
Un réseau est une succession de fentes, qui accentue
l'effet de la diffraction.

La taille de la tache centrale est reliée à la largeur
de la fente.

OUVERTURE : diffraction par réflexion sur un CD.



« Additionner » la lumière !

On observe une tache lumineuse, striée régulièrement de raies sombres. Ces stries disparaissent lorsque l'on masque une des fentes.

On observe un phénomène d'interférences entre la lumière passant par les deux fentes à la fois : avec une onde on peut obtenir, lumière + lumière = obscurité !

OUVERTURE : interférences mécaniques, acoustiques, à la surface des liquides...



Qu'est-ce qu'un hologramme ?

On observe des objets qui « suivent » l'observateur. Les objets se colorent sous certains angles. Ils ne sont pas toujours visibles.

L'holographie consiste à former une image visible uniquement dans la lumière diffractée par l'objet : l'image ne « ressemble » pas du tout à l'objet.

OUVERTURE : holographie à trois dimensions (voir le site atouts-sciences.org)