

Tp cours Superposition de deux ondes progressives monochromatiques planes

A. Ondes mécaniques

Onde mécanique : Retour sur les ondes à la surface de l'eau

simulation [cuve à ondes ondes](#) et [ondes sinusoïdales](#)

- 1) L'onde est-elle transversale ou longitudinale ?
- 2) Rappeler l'expression de la grandeur vibratoire ou signal $s(M,t)$ sinusoïdale , qui se propage le long d'une direction x à la vitesse v .
- 3) Donner deux définitions de la longueur d'onde . Déterminer la valeur de la longueur d'onde sur la simulation .Quelle est le lien entre la fréquence et la longueur d'onde ?

Superposition de deux ondes mécaniques

simulation [interférences ondes mécaniques](#)

- 4) repérer les points où l'amplitude de la vibration est maximale ; minimale
- 5) Caractériser le déphasage des deux vibrations qui se superposent dans les deux cas
- 6) Les représenter dans un diagramme dit de Fresnel

B. Ondes monochromatiques vibration lumineuse $s(M,t)$

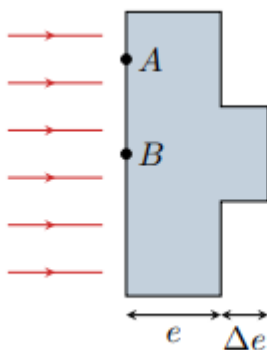
1)Chemin optique :

Sur un rayon émis par S se propageant dans un milieu d'indice n , justifier la relation entre **(SM)** **chemin optique** et SM chemin géométrique entre le point source et le point M d'un rayon

- 2) Justifier l'expression de $s(M,t)$ adoptée
 - 3) Quel est le déphasage entre deux points M_1 et M_2 d'un même rayon.
- Représenter la représentation de fresnel associée.

4)

Application :



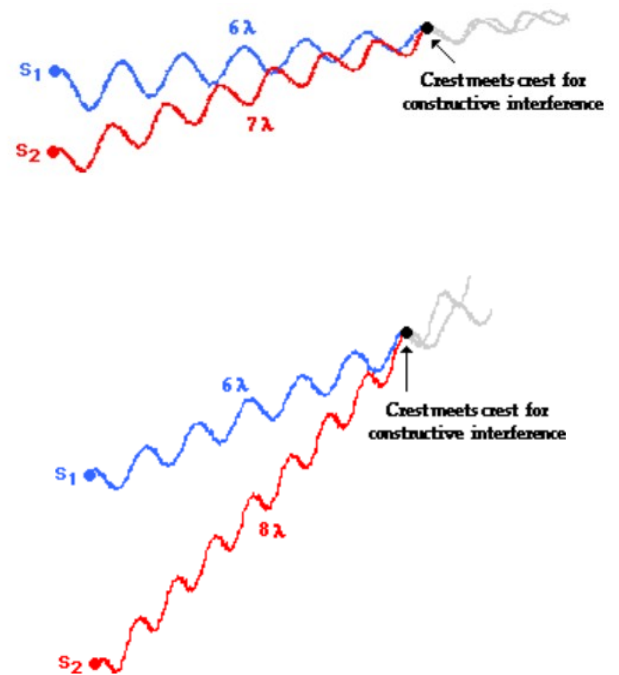
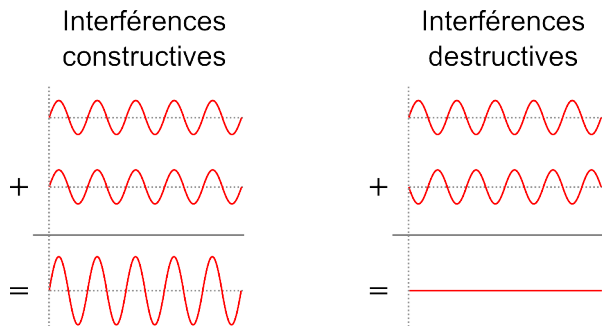
Une onde plane arrive en incidence normale sur une lame d'indice n et d'épaisseur e . La lame présente un défaut d'épaisseur Δe .

- 1 - Tracer l'allure des rayons lumineux avant, dans et après la lame.
- 2 - Exprimer le déphasage entre A et A' , et entre B et B' en fonction de e , Δe , et $x = AA' = BB'$ (longueur géométrique).
- 3- Sachant que (AB) est un plan d'onde , évaluer le déphasage entre $s(A',t)$ et $s(B',t)$,
- 4-Tracer alors l'allure de la surface d'onde passant par A'

simulation : [ondes sinusoïdales](#)

C. Interférences, observations

interférences



- 1) A quelle condition sur le déphasage entre l'onde 1 et l'onde 2 a-t-on
-des interférences constructives
-des interférences destructives
- 2) En déduire les conditions sur la **différence de marche** $\delta = (S_2M) - (S_1M)$

S'aider du montage carton sur la table

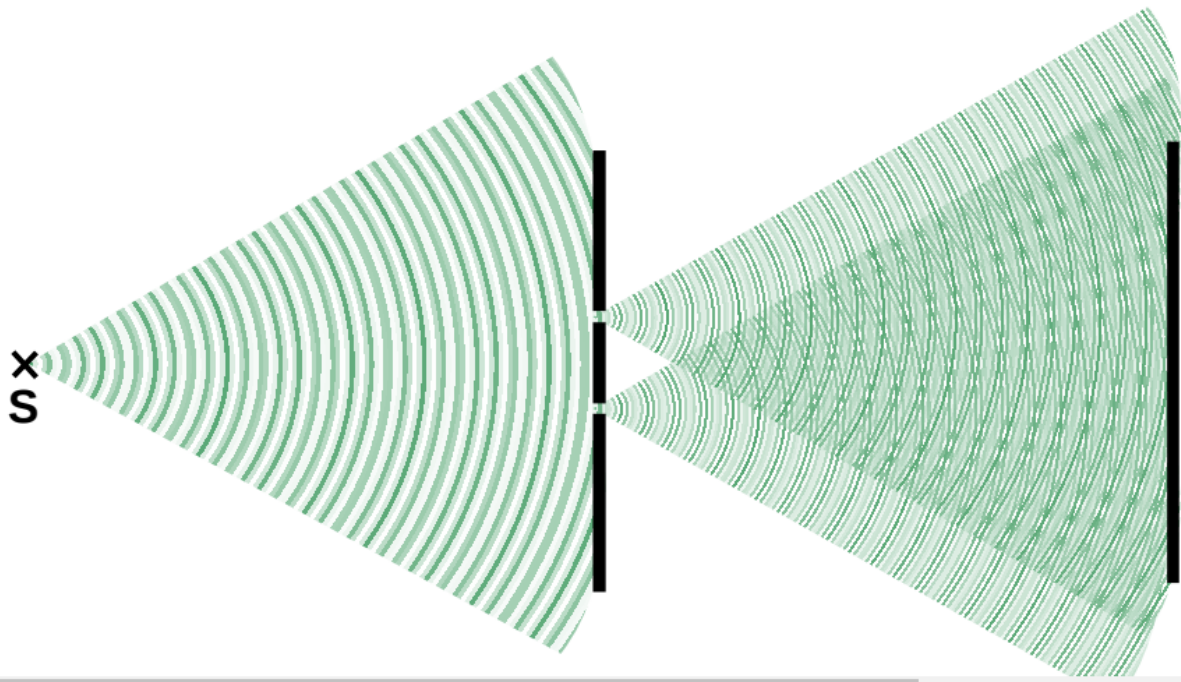
D. Montage d'Young

On superpose deux ondes de même fréquences émises par deux sources ponctuelles S1 et S2 (que l'on considérera ici en phase) en un point M

- a) Tracer les deux rayons arrivant sur M
- b) Indiquer sur la figure le champ d'interférence dont on donnera la définition

S₁ ●

S₂ ●

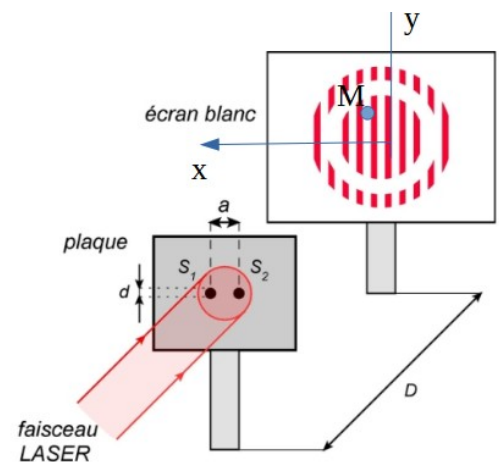
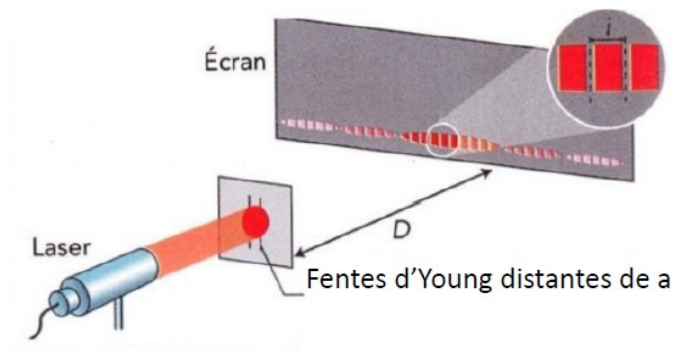


c) La différence de marche par le calcul donne

$$\delta = (S_2 M) - (S_1 M) \approx \frac{na x}{D}$$

Justifier alors la figure observée sur l'écran, avec des Trous d'Young avec des Fentes d'Young
Pourquoi obtient-on des franges rectilignes dans les deux cas,

d) L'interfrange est la période de l'éclairement observée, retrouver l'expression indiquée



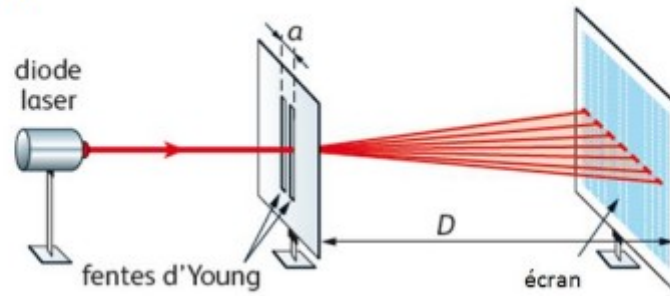
simulation [montage interférences](#)

3. Manipulation

But : Il s'agit d'étudier l'influence l'écartement entre les fentes d'Young a sur l'interfrange lumineuse i .

On déterminera ensuite la longueur d'onde du LASER utilisé.

Dispositif expérimental :



Stratégie et protocole :

- Formuler une hypothèse quant à l'influence du paramètre étudié sur l'interfrange
- Réaliser le montage suivant en choisissant $D = 1,80 \text{ m}$ en utilisant les fentes d'Young appropriées à l'étude du paramètre choisi ici a .
- Aligner les fentes d'Young de manière à obtenir une figure d'interférences
- Mesurer la distance correspondant à plusieurs interfranges en utilisant le réglét à disposition
- Calculer l'interfrange i pour différentes valeurs du paramètre à faire varier
- Utiliser Regressi pour mettre en évidence l'influence de a sur i . Commenter
- Utiliser le modèle de la représentation $i = f(a)$ pour déterminer la longueur d'onde du laser . Commenter

simulation [interfrange](#)