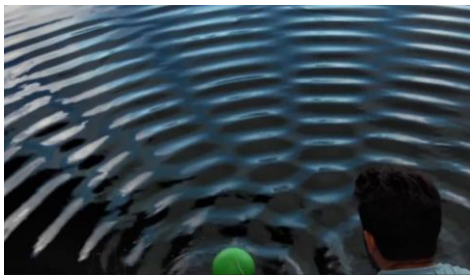
Thème 3 : Ondes et signaux **Activité documentaire**
Séquence 11 : Propriétés des ondes

Les interférences

CONTEXTE DU SUJET

Cette vidéo montre qu'avec un peu d'adresse, à la surface d'un étang, il est possible de visualiser très correctement le phénomène d'interférences avec des ondes circulaires. On observe une figure à la surface de l'eau montrant des résultats particuliers...

➔ **Comment expliquer ce que l'on observe à la surface de l'eau quand deux ondes se croisent ?**

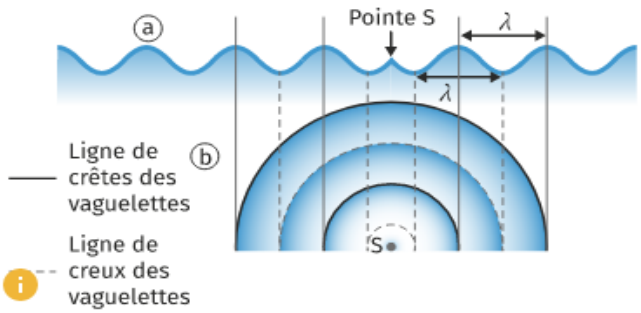


Capsule n° 1

QUELQUES DOCUMENT

Document 1 : Ondes à la surface de l'eau

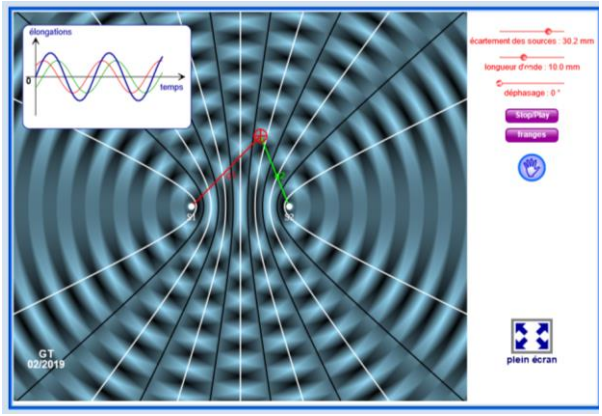
Les vibrations périodiques d'une pointe S à la surface de l'eau d'une cuve à ondes (a) créent des ondes circulaires périodiques se propageant de façon concentrique à la surface de l'eau. L'alternance des crêtes (traits pleins) et des creux (pointillés) de l'onde est représentée ci-dessous (b). L'état vibratoire d'un point de la surface est appelé phase.



Document 3 : Animation

Animation 1

L'animation 1 explique le principe de superposition de deux ondes à la surface de l'eau.

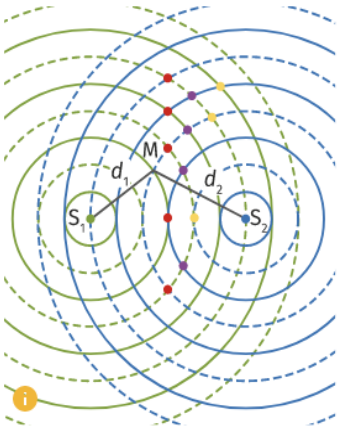


Document 2 : Phénomènes d'interférences

Deux sources d'ondes vibrant à la même fréquence et avec un déphasage constant sont dites cohérentes. Les ondes produites par deux sources cohérentes se rencontrent et se superposent. L'état d'un point donné dépend de l'état vibratoire de chaque onde en ce point : c'est le phénomène d'interférences à deux ondes. On distingue deux situations remarquables :

- les ondes sont en opposition de phase, les interférences sont destructives ;
- les ondes ne sont pas en opposition de phase, les interférences sont constructives avec une situation extrême correspondant au cas où les deux ondes sont à leur extremum d'amplitude.

L'interférence de deux ondes cohérentes est schématisée ci-dessous.



d_1 et d_2 sont les distances entre un point de la surface et respectivement les sources 1 et 2. La différence entre ces deux distances est appelée différence de chemin.

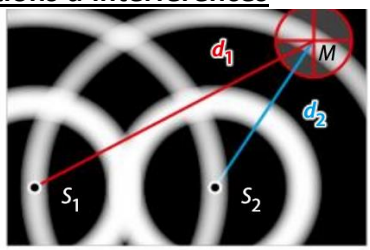
REALISER ET ANALYSER

1. Quelles sont les conditions citées dans le document 2 qui permettent d'obtenir des interférences constructives ?

Document 4 : Conditions d'interférences

On définit la différence de chemin δ en un point M, la différence de distance du point M aux deux sources :

$\delta = d_1 - d_2$.



On observe des interférences *destructives* si δ est un [illegible] longueur d'onde [illegible]

On observe des interférences *constructives* si δ est un [illegible] la longueur d'onde λ.

2. Qu'en est-il pour les interférences destructives ?

3. Visualiser à l'aide de l'animation 1 les points d'interférences constructives et destructives à la surface de l'eau. Dans chaque cas, que peut-on dire du rapport $\frac{\delta}{\lambda} = \frac{d_1 - d_2}{\lambda}$?

4. Compléter le document 4.