

**COMPÉTENCES EXIGIBLES**

- Savoir que l'importance du phénomène de diffraction est liée au rapport de la longueur d'onde aux dimensions de l'ouverture ou de l'obstacle.
- Connaître et exploiter les conditions d'interférences constructives et destructives pour des ondes monochromatiques.

Les ondes (sonores et électromagnétiques) peuvent subir, dans certaines situations, un phénomène de **diffraction** ou d'**interférence**. On va découvrir ces phénomènes avec des ondes de surface en mer (la houle).

**I- OBSERVATION DU PHÉNOMÈNE DE DIFFRACTION**

App, Ana



**Figure 1 :** La houle au tour d'une pointe de terre.



**Figure 2 :** La houle dans une plage circulaire.



**Figure 3 :** On dirige un faisceau laser sur une fente ou un fil.



**Figure 4 :** On dirige un faisceau laser sur une ouverture circulaire.

**Travail demandé :**

1. Quel est le point commun des photographies de la figure 1 et 2 ?
2. Faire une représentation schématique des deux photographies, en faisant apparaître les sommets des vagues et quelques longueurs d'onde.
3. Que peut-on observer quand les vagues atteignent l'entrée d'un port ?
4. Quel est le point commun des photographies de la figure 3 et 4 ?
5. S'agit-il du même phénomène que pour les vagues ?

**II- QUELLES SONT LES CONDITIONS D'OBSERVATION DU PHÉNOMÈNE DE DIFFRACTION ?**

App, Ana, Val

À l'aide des animations suivantes : [diffraction à la surface de l'eau](#), [diffraction par une fente](#) et [diffraction par un trou circulaire](#), répondre aux questions suivantes :

6. Comment varie la tache de diffraction en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$  ? de la largeur  $a$  de l'ouverture ?
7. Quelles sont les conditions pour obtenir le phénomène de diffraction ?



Figure 5 : La houle dans le port de San Sébastien à marée haute.



Figure 6 : La houle dans le port de Saint-Jean de Luz.



Figure 7 : Agrandissement du croisement de la houle venant de chaque « trou ».

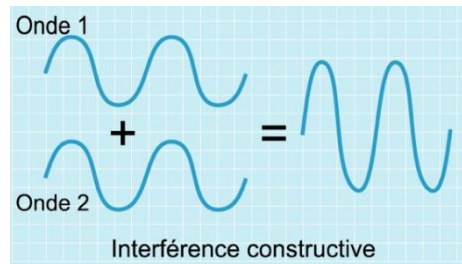


Figure 8 : Ondes en phases : les amplitudes des ondes s'additionnent pour une amplitude maximale

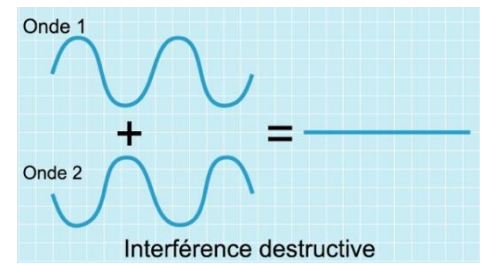


Figure 9 : Ondes en opposition de phase : les amplitudes des deux ondes s'annulent.

8. Observer ces deux photographies ; en faire une représentation schématique, comme pour l'étude précédente.
9. Expliquer ce qu'est le phénomène d'interférences.
10. Comment obtenir pratiquement des interférences ?

IV- QUELLES SONT LES CONDITIONS D'OBSERVATION DU PHÉNOMÈNE D'INTERFÉRENCE ?

Dans une cuve à ondes, deux sources synchrones  $S_1$  et  $S_2$  créent des ondes circulaires progressives périodiques à la surface de l'eau (Figure 10).

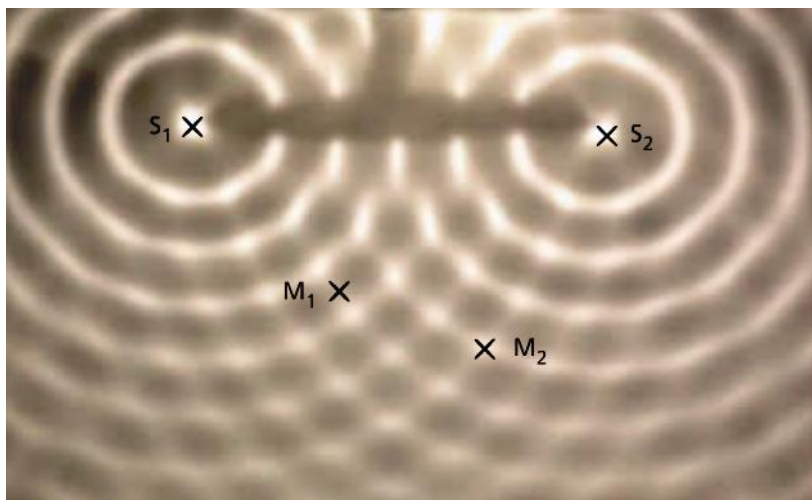


Figure 10 : Interférences à la surface de l'eau :  $S_1S_2 = 8,0$  cm.

11. Déterminer les longueurs d'ondes des deux ondes émises? Sont elles les mêmes ?
12. Les interférences en  $M_1$  sont elles constructives ou destructives ? En  $M_2$  ?
13. Exprimer les longueurs  $S_1M_1$ ,  $S_1M_2$  en fonction de  $\lambda$ .
14. Exprimer de même la valeur de  $S_2M_1$  et  $S_2M_2$  en fonction de  $\lambda$ .

On appelle différence de marche en un point M, notée  $\delta$ , la différence de distance parcourue entre l'onde issue de  $S_1$  et celle issue de  $S_2$  :  $\delta = S_2M - S_1M$

15. Exprimer la différence de marche,  $\delta_2$ , en  $M_2$  en fonction de  $\lambda$  puis celle,  $\delta_1$ , en  $M_1$  en fonction de  $\lambda$ .
16. Selon vous, à quelle condition les interférences en un point seront-elles constructives ? À quelle condition seront-elles destructives ?