

**Réflexion des ondes de surface produites sur une nappe d'eau**

**Bibliographie:**

**Principe:** Observation de la réflexion d'ondes planes et circulaires produites à la surface d'une nappe d'eau.

La réflexion des ondes de surface obéit aux mêmes lois qui régissent le comportement des ondes se propageant le long d'un milieu élastique linéaire, à condition que les ondes de surface viennent frapper la paroi réfléchissante à angle droit.

Dans l'étude de la réflexion d'une vibration se propageant le long d'une droite, il faut distinguer deux cas extrêmes suivant que la réflexion a lieu sur une extrémité fixe ou libre (voir CD 534.24; a). Pour étudier la réflexion des ondes de surface, on se sert de réflecteurs solides placés dans l'eau de façon qu'ils dépassent la nappe d'eau. Pourtant, l'expérience ne permet d'observer que les particularités de la réflexion sur une extrémité libre, étant donné que les particules du liquide en contact avec la surface réfléchissante peuvent pratiquement glisser sans frottement le long de cette surface, à condition que le liquide la mouille bien. La réflexion d'ondes planes par un miroir disposé perpendiculairement à leur direction de propagation s'accompagne du phénomène des ondes stationnaires (voir CD 534.512.1; g). Si l'incidence des ondes de surface est oblique, la direction des ondes réfléchies dépend de la direction d'incidence et de l'orientation du miroir. En prenant la normale au miroir comme direction de repère, l'ob-

servation de la réflexion des ondes planes permet de constater immédiatement que l'angle formé par la normale au point d'incidence et la direction des ondes incidentes est égal à l'angle que forme cette normale avec la direction de propagation des ondes réfléchies.

Cette observation est en accord avec le principe de Huyghens-Fresnel: les surfaces d'onde réfléchies sont les enveloppes de toutes les ondes élémentaires naissant sur le miroir. De plus, au cours du temps, ces ondes élémentaires prennent naissance au fur et à mesure que la surface d'onde incidente atteint les différents points du miroir. Un exemple de la construction géométrique de l'onde réfléchie est donné par la figure 2.

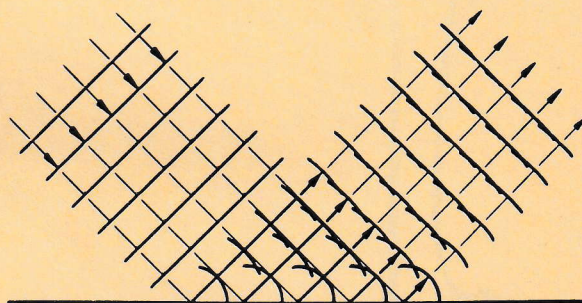


Fig. 2

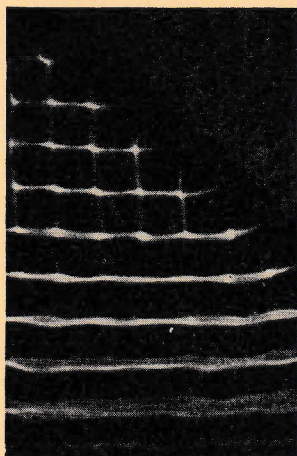


Fig. 1a Réflexion d'ondes de surface: les ondes réfléchies se superposent aux ondes incidentes

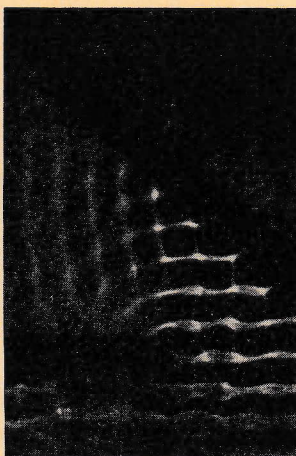


Fig. 1b Réflexion d'ondes de surface: le faisceau des ondes incidentes est limité partiellement

Les ondes de surface produites sur une nappe d'eau permettent également d'observer la réflexion d'ondes de forme quelconque, p. ex. d'ondes circulaires, comme d'ailleurs aussi la réflexion des ondes par des miroirs courbes. La loi de la réflexion énoncée ci-dessus est toujours de rigueur et, dans tous les cas, les phénomènes observés peuvent être expliqués, à l'aide du principe de Huyghens, par la superposition d'ondes élémentaires.

L'observation des ondes réfléchies est plus aisée si l'on a recours à l'artifice suivant: en limitant le faisceau des ondes incidentes de façon qu'il frappe seulement le miroir, l'aspect du phénomène devient plus clair et plus net. De plus, il est indiqué de produire des groupes d'ondes peu étendus; dans ce cas, en effet, le comportement des ondes incidentes et réfléchies est observé avec plus de netteté que si le générateur d'ondes émet des trains d'ondes stationnaires.



## Liste des appareils et accessoires dans l'ordre de leur montage:

|                                                        | No. du catalogue   |
|--------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 cuvette à ondes liquides . . . . .                   | 408 02             |
| 1 générateur d'ondes . . . . .                         | 408 01             |
| 1 pied en V, 20 cm . . . . .                           | 300 02             |
| 1 tige, longueur: 75 cm . . . . .                      | 300 43             |
| 1 noix Leybold . . . . .                               | 301 01             |
| 1 carter de lampe sur tige avec douille E 14 . . . . . | 450 60a            |
| 1 lampe 6 V, 30 W, culot E 14 . . . . .                | 450 51             |
| 1 transformateur 6 V, 30 W . . . . .                   | 562 76             |
| 1 noyau en U avec joug . . . . .                       | 562 11             |
| 1 dispositif de fixation du joug . . . . .             | 562 12             |
| 1 bobine de 1000 spires . . . . .                      | 562 15             |
| 1 bobine de 46 spires . . . . .                        | 562 18             |
| 1 redresseur 20 V, 2 A ou 6 A . . . . .                | 523 61a ou 523 63a |
| 1 interrupteur sur planchette . . . . .                | 504 45             |
| 1 jeu de réflecteurs pour la cuvette à ondes . . . . . | 408 06             |
| fils de connexion . . . . .                            | 501 92a—95a        |

## Montage:

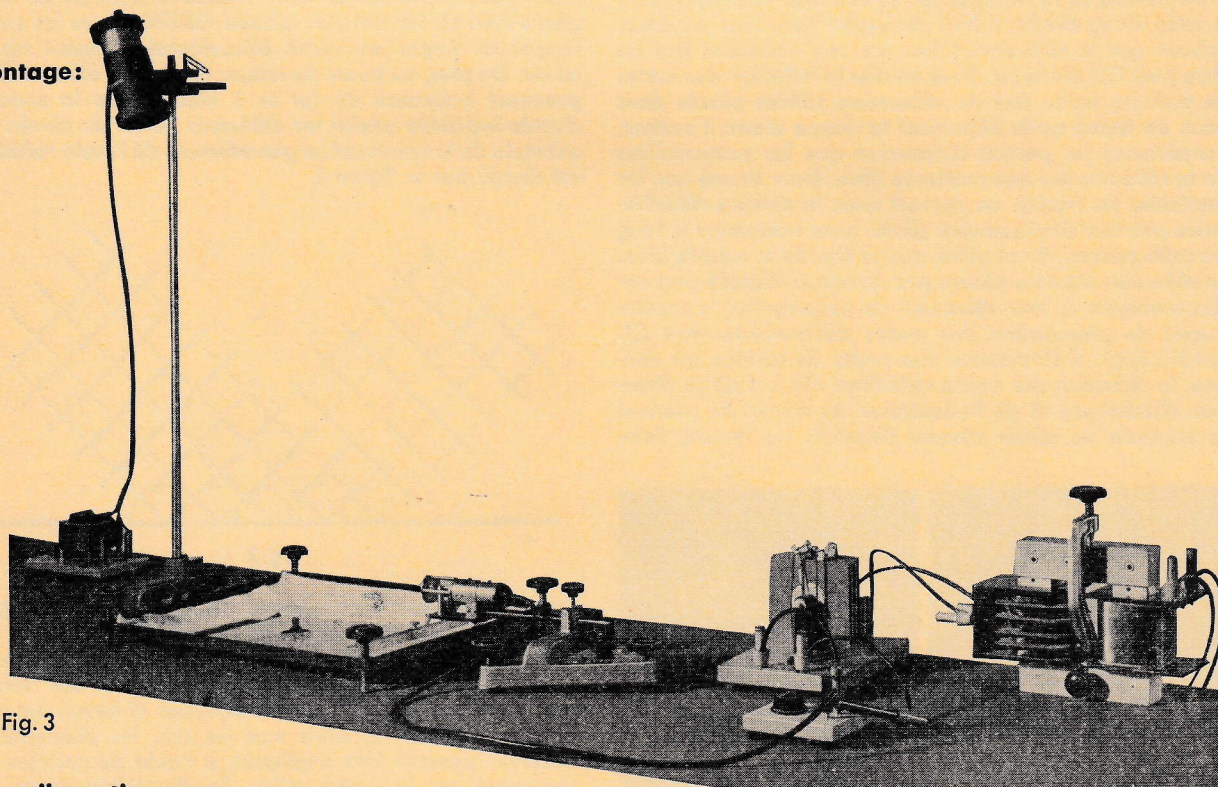


Fig. 3

## Conseils pratiques:

1. Pour le montage et le maniement de la cuvette à ondes et du générateur d'ondes, consulter les Modes d'Emploi 408 02 et 408 01.
2. Dans les expériences concernant la réflexion, la profondeur de l'eau est sans importance; on en prendra une d'environ 10 mm. De même la fréquence des ondes peut être quelconque. L'amplitude à donner au générateur d'ondes dépend, comme dans toutes les expériences analogues, de la distance séparant la cuvette à ondes et l'écran de projection.
3. Le phénomène de la réflexion sera observé en plaçant des réflecteurs plans et courbes dans le champ de propagation d'ondes planes ou circulaires. Pour établir la loi de la réflexion, il est recommandé d'employer un réflecteur plan disposé obliquement par rapport à la direction de propagation d'ondes planes.
4. Suivant l'emplacement de la lampe servant à la projection optique des ondes de surface, on observera sur

l'écran de projection, aux endroits où des crêtes d'ondes se forment sur les réflecteurs, des raies brillantes qui se prolongent assez loin au delà de la projection d'ombre du réflecteur. Ces raies sont dues à la courbure de la surface d'eau au voisinage du réflecteur et on les observe lorsque la lampe de projection se trouve du côté de la surface réfléchissante du réflecteur. Pour les faire disparaître, il suffit de placer la lampe du côté arrière du réflecteur. Etant donné que ces raies brillantes sont toujours perpendiculaires aux réflecteurs, elles indiquent la direction de la normale au point d'incidence.

5. La limitation des faisceaux d'ondes se fait à l'aide des diaphragmes fournis avec la cuvette à ondes. Afin de pouvoir produire des trains d'ondes peu étendus, placer un interrupteur dans le circuit du générateur d'ondes. L'observation de la réflexion devient particulièrement aisée et claire si les trains d'ondes réfléchis sont de faible étendue.