

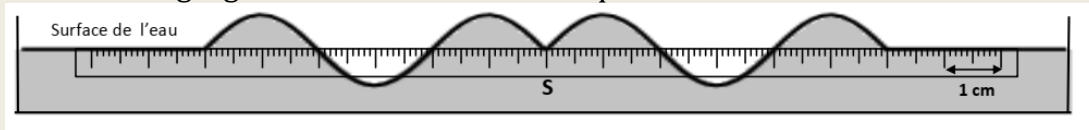
# Série 1 : Les ondes mécaniques progressives périodiques



## EXERCICE 1 (superposition de deux ondes)

Propagation d'une onde mécanique à la surface de l'eau :

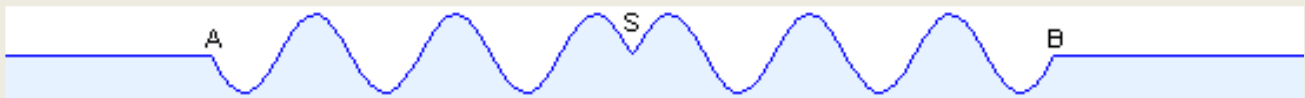
On crée, à l'instant  $t = 0$ , en un point S de la surface de l'eau, une onde mécanique progressive sinusoïdale de fréquence  $N = 50\text{Hz}$ . La figure ci-dessous représente une coupe verticale de la surface de l'eau à un instant  $t$ . La règle graduée sur le schéma indique l'échelle utilisée.



1. Déterminer la valeur de La longueur d'onde
2. Calculer La vitesse de propagation de l'onde à la surface de l'eau
3. A quel instant  $t$  où la coupe de la surface de l'eau est représentée.
4. On considère un point M de la surface de l'eau, éloigné de la source S d'une distance  $SM=6\text{cm}$ . Le point M reprend le même mouvement que celui de S avec un retard temporel  $\tau$ .  
Donner la relation entre l'élongation du point M et celle de la source S

## EXERCICE 2 :

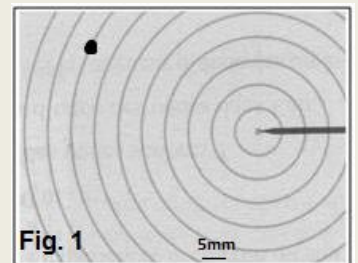
Une onde progressive sinusoïdale de fréquence  $50,0\text{Hz}$ , créée par une source S ponctuelle à partir d'une date  $t_0=0$ , se propage à la surface de l'eau. La figure ci-dessous représente, à une date  $t$ , une coupe de cette surface par un plan vertical passant par S. A cette date, l'élongation du point S est nulle. La distance AB est égale à  $3,0\text{cm}$ , l'amplitude constante de l'onde est de  $4\text{mm}$ .



1. L'onde est-elle longitudinale ? Transversale ? circulaire ? rectiligne ?
2. Quelle est la valeur de la longueur d'onde ?
3. Sur le schéma, combien y a-t-il de points vibrant en opposition de phase avec S ? Faire un schéma en indiquant les positions et les mouvements de ces points et celui du point S à la date  $t$ .
4. Quelle est la célérité de cette onde ?
5. Quelle est la valeur de  $t$  ?
6. Quel a été le sens de la déformation à la date  $t_0=0$  ?
7. Comparer l'élongation du point S avec celle du point N situé à une distance  $d=2.75\text{cm}$  de S.
8. On éclaire la surface de l'eau à l'aide d'un stroboscope dont la fréquence est  $N_e = 51\text{ Hz}$ . Décrire ce qu'on observe sur la surface de l'eau en justifiant la réponse.

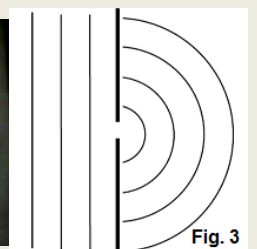
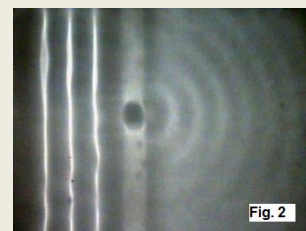
## EXERCICE 3 :

I- Au laboratoire, on dispose d'une cuve à ondes contenant de l'eau à la surface de laquelle flotte un petit morceau de polystyrène. Un vibreur, dont la fréquence est égale à  $30\text{ Hz}$ , produit des ondes circulaires à la surface de l'eau (fig.1 : reproduction de la photographie de la surface de l'eau à l'échelle  $1/2$ ).



1. Décrire le mouvement du morceau de polystyrène.
2. Déterminer précisément la longueur d'onde  $\lambda$ .
3. Déterminer la célérité  $v$  de l'onde.
4. La surface de l'eau est un milieu dispersif. Que signifie cette expression ?

II- Le vibreur est maintenant muni d'un régle ; il produit des ondes rectilignes. On interpose sur le trajet de l'onde incidente une fente de largeur  $a$ . On obtient la figure 2.



5. Faire apparaître, sur la reproduction de l'image (fig.3), la longueur d'onde de l'onde incidente notée  $\lambda_1$  et la longueur d'onde de l'autre onde notée  $\lambda_2$ .
6. Comparer les valeurs de ces deux longueurs d'onde.
7. Nommer le phénomène observé.
8. Pourquoi le phénomène est-il très marqué dans cette expérience ?