

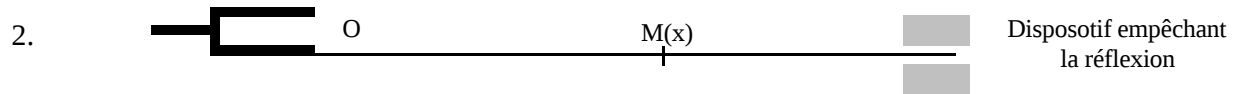
EXERCICES SUR PROPAGATION D'UNE ONDE

Exercice 1 :

un diapason est entretenu électriquement et vibre à la fréquence $f = 50 \text{ Hz}$. L'extrémité O d'une des branches vibre de façon sinusoïdale avec une amplitude $a = 2 \text{ mm}$.

Les élongations seront comptées positivement vers le haut et, à l'instant $t = 0$, O commence son mouvement à partir de la position d'équilibre en se dirigeant vers le haut.

1. Donner l'équation horaire, notée $y_0(t)$, du mouvement du point O . Représenter $y_0(t) = f(t)$.



En O est attachée une corde horizontale. Des vibrations transversales se propagent le long de la corde avec une amplitude supposée constante et une vitesse constante $v = 20 \text{ m.s}^{-1}$.

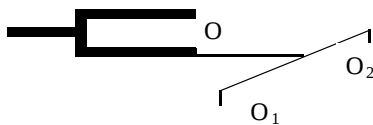
2.1. Déterminer l'élongation $y = f(x, t)$ d'un point M de la corde.

2.2. En déduire l'aspect de la corde à l'instant $t = 0,03 \text{ s}$. Faire un schéma.

2.3. Quelle est l'élongation $y_A = f(t)$ d'un point A situé à $x_A = 0,20 \text{ m}$ de O . Représenter $y_A = f(t)$.

2.4. Que peut-on dire des mouvements de O et de A .

3.



On fixe en O une fourche dont les pointes verticales O_1 et O_2 affleurent au repos la surface de l'eau contenue dans une cuve à grandes dimensions.

3.1. Décrire les phénomènes observés à la surface de l'eau. Interprétation (sans calcul).

3.2. La vitesse de propagation de l'onde à la surface de l'eau est $v' = 0,3 \text{ m.s}^{-1}$. Donner l'état vibratoire d'un point P situé à $O_1P = 2,55 \text{ cm}$ de O_1 et $O_2P = 2,40 \text{ cm}$ de O_2 . On supposera que l'onde ne s'amortit pas.

Exercice 2 :

On fait vibrer simultanément 2 diapasons identiques, mais dont l'un d'eux porte une surcharge sur l'une de ses branches.

1. Qu'observe-t-on ?

2. On entend 5 battements en 10 s. La fréquence du diapason sans surcharge vaut $f_1 = 440 \text{ Hz}$.

2.1. Interpréter le phénomène en utilisant la construction de Fresnel.

2.2. Calculer la fréquence f_2 du diapason avec surcharge.