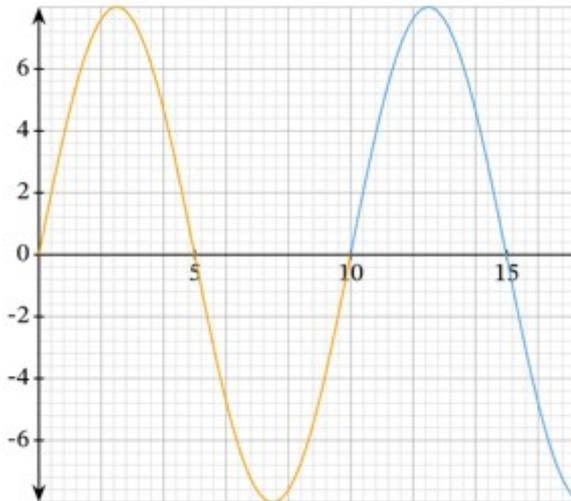


Exploitation d'un signal d'onde pour déterminer les caractéristiques de l'onde

Exemple 1

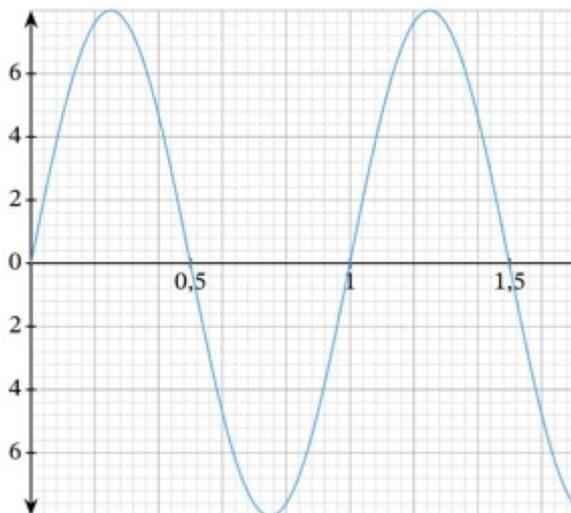


Voici un signal de l'onde : distance-déplacement , notez qu'il ne suffit pas de revenir simplement au déplacement d'origine de 0m.

L'onde doit également être dans le même phase qu'au début d'un cycle, dans ce cas dans la partie montante de son déplacement.

Les ondes sur les figures ci-contre parcourent 10m pour compléter un cycle et donc ont **une longueur d'onde de 10m**. Notez que cette valeur sera le même quelque soit l'endroit pris comme début du cycle.

Exemple 2



C'est un graphique : temps-déplacement d'une onde. Sur ce graphique, nous pouvons voir que l'onde met une seconde pour compléter un cycle. On dit que cette onde a une période de 1s, **la période T** est définie comme étant le temps mis pour l'onde pour compléter un cycle.

Une autre grandeur plus communément utilisée est la **fréquence f** qui est définie comme le nombre de cycles d'onde complétés à chaque seconde.

Comme $f = 1/T$ alors la fréquence est égale à 1Hz.

Exemple 3

Une jetée sur mer s'étend de la digue au musoir sur une distance de 180m. Des vagues sur la mer passe devant la jetée et se dirige vers la rive. La distance entre ces deux vagues consécutives est de 15m, et les sommets des vagues se déplacent du point extrême de la jetée à la digue en 24secondes.

Quelle est la fréquence des vagues?

Réponse

Ici, nous considérons des vagues dans l'eau. On nous dit que la distance entre les sommets des deux vagues consécutives est de 15m. C'est la distance entre les points successifs où l'onde des vagues est dans le **même phase**. Il s'agit donc de la **longueur d'onde**.

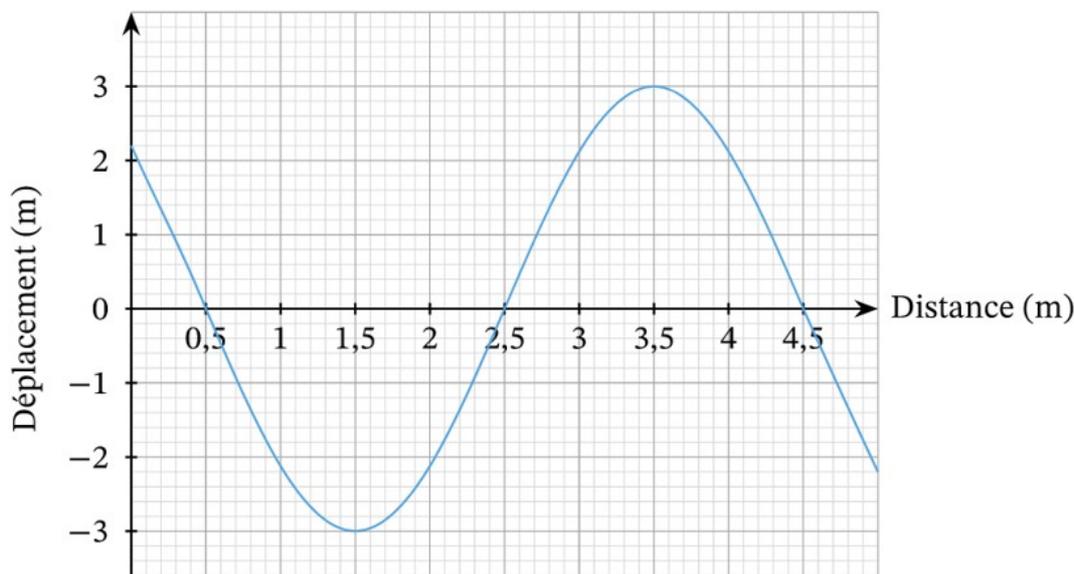
On nous dit aussi qu'une vague parcourt la distance entre le musoir de la jetée et le bord de la mer, soit, 180m, en 24s. À partir de là, nous pouvons calculer la **vitesse des vagues**.

$$vitesse = \frac{distance}{temps} = \frac{180}{24} = 7,5 \text{ m/s}$$

Rappelons que la vitesse, la longueur d'onde et la fréquence sont liées par la relation : $v = f \cdot \lambda$.

La fréquence est donc : $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{7,5}{15} = 0,5 \text{ Hz}$

Exemple 4



Dans ce graphique ci-dessus, la vitesse de l'onde est 460m/s.

- 1- Quelle est l'amplitude maximale de l'onde ?
- 2- Quelle est la longueur de l'onde ?
- 3- Quelle est la fréquence de l'onde ?
- 4- À quelle valeur de la distance le déplacement positif de l'onde est-il égal à son amplitude maximal ?

Réponse

Dans cet exemple , on nous donne le graphique distance-déplacement d'une onde, et que la vitesse de l'onde est de 460m/s.

Partie 1

La quantité que nous devons déterminer est l'amplitude maximale. Rappelons que **l'amplitude maximale** d'une onde est la distance entre sa position neutre ou d'équilibre et son déplacement maximal.

Dans cet exemple, le déplacement à l'équilibre est 0m, le déplacement maximal est 3m. L'amplitude maximale de l'onde est donc 3m.

Partie 2

On demande ici de déterminer la longueur d'onde de l'onde. On peut prendre comme point de départ l'endroit où l'onde coupe l'axe horizontal pour la première fois, le point est situé à 0,5m. On note également que le déplacement est décroissant à cet endroit. La fois suivante que l'onde coupe l'axe, en 2,5m, le déplacement est croissant, et le cycle n'est qu'à la distance de 4,5m.

La **longueur d'onde** est donc $4,5\text{m} - 0,5\text{m} = 4\text{m}$

Partie 3

Nous devons déterminer maintenant la **fréquence de l'onde**. Étant donné que la longueur d'onde est 4m, la vitesse 460m/s, on peut trouver la fréquence à partir de la relation : $v = f \cdot \lambda$. Ainsi,

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{460}{4} = 115 \text{ Hz}$$

Partie 4

Enfin, on demande de déterminer la valeur de la distance à laquelle le déplacement positif de l'onde est égal à son amplitude maximale. Nous avons trouvé plus haut que l'amplitude maximale est 3m. Nous avons donc besoin de la distance à laquelle le déplacement est égal à 3m. Cela se produit à une distance de 3,5m.