

Exercice 1 : phase et déphasage et modélisation d'une onde périodique dans le temps

De manière générale, on peut modéliser une fonction périodique quelconque à partir de sommes de fonctions de sinus (ou de cosinus). C'est la décomposition en séries de Fourier.

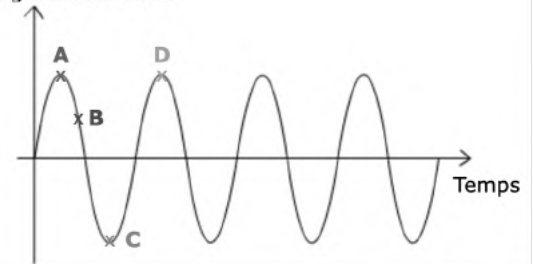
1. Préciser par rapport au point A ci-contre les points en phase, en opposition de phase et en déphasage.



Sur votre calculatrice, définir le radian comme l'unité des angles. Tracer les fonctions $f(x) = 3 \sin(x)$ puis $g(x) = 2 \sin(2x)$

2. Quelles sont les amplitudes de ces fonctions ? Quelles sont les périodes de ces fonctions en fonction de π ?

Grandeur physique liée à la propagation de l'onde



Tracer les fonctions suivantes avec Geogebra (<https://www.geogebra.org/>)

- $f(x) = A \cdot \sin(\omega \cdot x)$
- $g(x) = A \cdot \sin(\omega \cdot x + \Phi)$ avec A , ω et Φ trois paramètres modifiables (curseurs dans Géogebra), x étant la abscisse.

3. Trouver les conditions sur Φ pour lesquelles $f(x)$ et $g(x)$ sont en phases.

Tracer la fonction $h(x) = f(x) + g(x)$

4. Trouver les valeurs de Φ pour lesquelles h est la fonction constante égale à zéro. Que peut-on dire de f et de g dans ces cas ?

On modélisera en physique une onde périodique dans le temps par une fonction sinus (ou cosinus) du temps t .

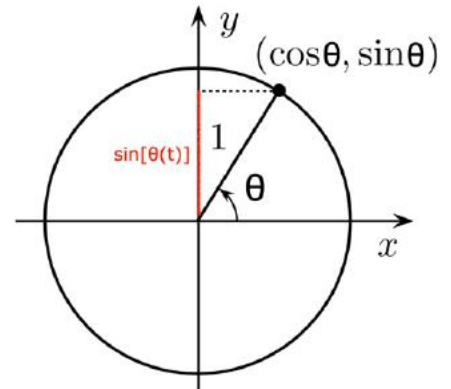
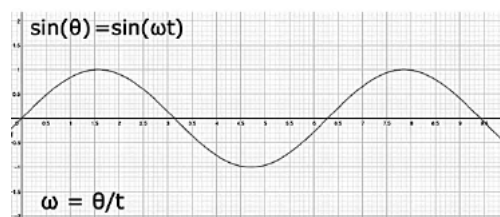
Pour créer cette fonction sinus (ou cosinus) du temps t , on va utiliser le cercle trigonométrique.

Sur le cercle trigonométrique (de rayon 1) un point est repéré par son angle θ par rapport au repère $(0, x, y)$. Ses coordonnées sont alors $(\cos\theta, \sin\theta)$.

La projection suivant l'axe Oy est sinus et la projection suivant l'axe Ox est cosinus.

On fait tourner ce point sur le cercle trigonométrique avec une vitesse angulaire constante $\omega = \frac{\theta}{t}$.

L'angle θ varie alors avec le temps t : $\theta(t) = \omega \times t$ faisant varier $\sin[\theta(t)]$ entre +1 et -1 :



Rotation à une vitesse angulaire constante $\omega = \theta/t$

On peut donc modéliser une onde périodique dans le temps d'amplitude A par la fonction $A \times \sin(\omega \times t)$.

5. Écrire la vitesse angulaire, qui est une constante, en fonction de la période T .
6. En utilisant le résultat de la question précédente, écrire la fonction qui modélise une onde périodique d'amplitude A et de période T .