

La méthode de Fresnel

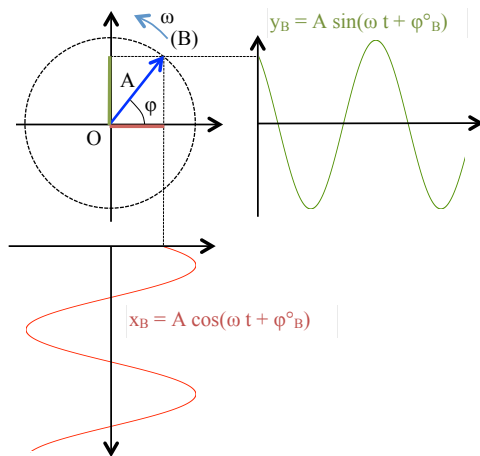
La méthode de Fresnel est une technique graphique **d'additions de grandeurs sinusoïdales** de même pulsation. Elle s'utilise lors de l'étude des interférences des ondes par exemple, ou pour l'étude des circuits électriques en régime sinusoïdal permanent, etc.

Représentation d'une grandeur sinusoïdale

Une grandeur sinusoïdale (sinus ou cosinus) peut être décrite comme la composante sur un axe d'un vecteur $\overrightarrow{OB}$ tournant à une pulsation ω . Le point (B) tourne sur le cercle de rayon A, à la vitesse angulaire ω (voir schéma).

On a alors :
$$\begin{cases} x_B(t) = A \cos(\omega t + \varphi_B) \\ y_B(t) = A \sin(\omega t + \varphi_B) \end{cases} \quad \text{où :}$$

- A est l'amplitude ;
- $\varphi_B = (\omega t + \varphi_B)$ est la phase ;
 - ω est la pulsation en rad.s^{-1} ; $\omega = 2\pi f$ avec f la fréquence en Hz (f correspond au nombre de tours parcourus par le point (B) en une seconde)
 - t est le temps
 - φ_B est la phase à l'origine (lorsque $t = 0$ s)



Méthode d'addition

- On souhaite additionner graphiquement **deux grandeurs de même pulsation**, symbolisées par les points B et C :

$$a(t) = A_B \cos(\omega t + \varphi_B) + A_C \cos(\omega t + \varphi_C)$$

- Puisque les deux points B et C tournent avec la même pulsation, ils tournent en gardant le même écart en permanence. On peut donc dessiner ces grandeurs sous forme vectorielle à la date $t = 0$ s par exemple (voir schéma).

- En utilisant le fait que $a_B(t) = A_B \cos(\omega t + \varphi_B)$ est la composante du vecteur $\overrightarrow{OB}$ sur l'axe des abscisses, la relation

$$a(t) = A_B \cos(\omega t + \varphi_B) + A_C \cos(\omega t + \varphi_C)$$

correspond à l'addition des composantes sur l'axe des abscisses des vecteurs $\overrightarrow{OB}$ et $\overrightarrow{OC}$.

- **La méthode de Fresnel** consiste alors à tracer le vecteur $\overrightarrow{OD} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}$, dont l'abscisse aura pour composante : $a_D(t) = A_B \cos(\omega t + \varphi_B) + A_C \cos(\omega t + \varphi_C)$

- Une fois le vecteur tracé, on peut mesurer son amplitude (longueur du vecteur à transformer avec une échelle) et son déphasage à l'origine (avec un rapporteur).

- Attention, $A_D \neq A_C + A_D$ et $\varphi_D \neq \varphi_B + \varphi_C$

