

# Systèmes de coordonnées

Le choix du système de coordonnées est très important dans un problème de mécanique, parce qu'il peut grandement simplifier l'expression des coordonnées d'un point.

## Système de coordonnées en 2D

Le système de coordonnées le plus classique est le système cartésien  $(x,y)$ . Il est très pratique dans un problème qui n'utilise pas d'angles. Lorsqu'un angle apparaît, on préférera utiliser un système de coordonnées polaire  $(r,\theta)$  (Fig. 1).

Coordonnées cartésiennes  $(x,y)$

Coordonnées polaires  $(r,\theta)$

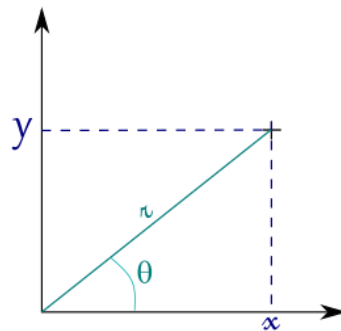


Fig. 1 – Systèmes de coordonnées cartésien (en bleu marine) et polaire (en turquoise)

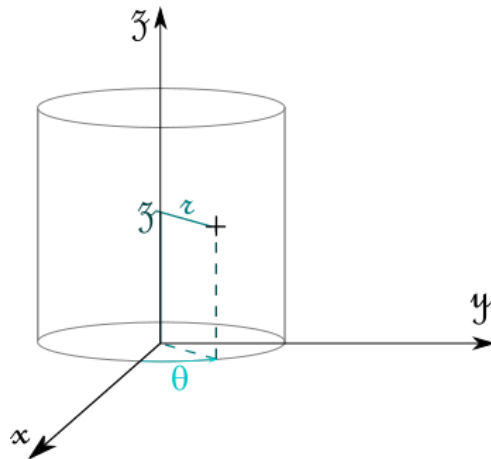
On peut facilement passer d'un système à l'autre grâce aux relations :

$$\begin{cases} x = r \cos(\theta) \\ y = r \sin(\theta) \end{cases} \text{ et } \begin{cases} r = \sqrt{x^2 + y^2} \\ \theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right) \end{cases}$$

## Systèmes de coordonnées en 3D

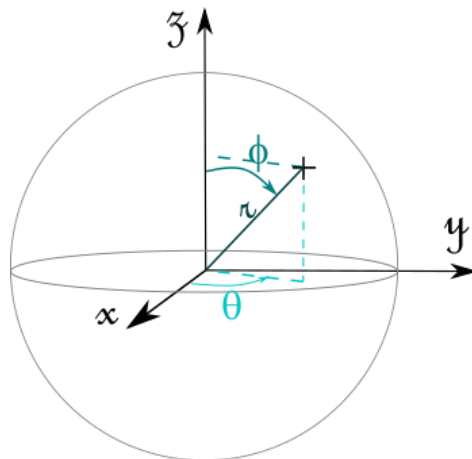
Il existe trois systèmes de coordonnées en 3D. Le premier est le système de coordonnées cartésien  $(x,y,z)$  classique.

Il existe également un système de coordonnées cylindrique  $(r,\theta,z)$ , utilisé lorsque les variables sont deux longueurs et un angle (Fig. 2). Généralement, le système est un tube ou un cylindre, il est donc facile de se placer dans ce système de coordonnées.



**Fig. 2 – Système de coordonnées cylindrique**

Le troisième système de coordonnées est le système sphérique  $(r, \theta, \phi)$  (Fig. 3), lorsque les variables sont une longueur et deux angles.



**Fig. 3 – Système de coordonnées sphérique**