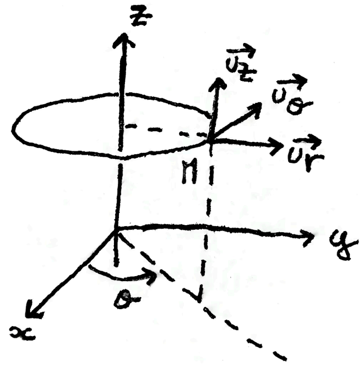
Systèmes de coordonnées (spé)

Coordonnées cylindriques



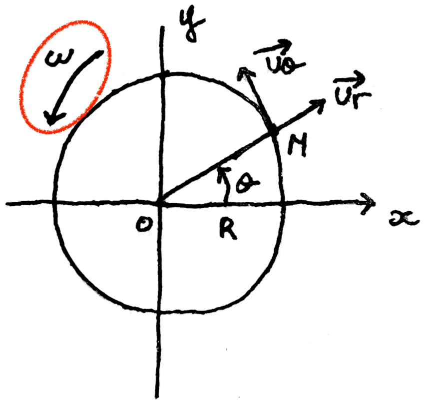
- $\overrightarrow{OM} = r\overrightarrow{u_r} + z\overrightarrow{u_z}$
- $\vec{v} = \dot{r}\overrightarrow{u_r} + r\dot{\theta}\overrightarrow{u_\theta} + \dot{z}\overrightarrow{u_z}$
- $\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\overrightarrow{u_r} + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})\overrightarrow{u_\theta} + \ddot{z}\overrightarrow{u_z}$

mouvement sur les parois d'un cylindre
ex: mvt hélicoïdale

en base cylindrique, les 2 vecteurs de base se déplacent avec le point:

$$\left(\frac{d\overrightarrow{u_r}}{dt}\right) = \dot{\theta}\overrightarrow{u_\theta} \quad \text{et} \quad \left(\frac{d\overrightarrow{u_\theta}}{dt}\right) = -\dot{\theta}\overrightarrow{u_r}$$

Mvt circulaire



→ Cas particulier des coordonnées cylindriques où r et z sont constantes

$$\vec{v} = R\dot{\theta}\overrightarrow{u_\theta} = R\omega\overrightarrow{u_\theta}$$

$$\vec{a} = \underbrace{-R\omega^2\overrightarrow{u_r}}_{\text{acc. radiale}} + \underbrace{R\dot{\omega}\overrightarrow{u_\theta}}_{\text{acc. orthoradiale}}$$

$\omega = \dot{\theta}$ est appelée "pulsation" ou "vitesse angulaire"