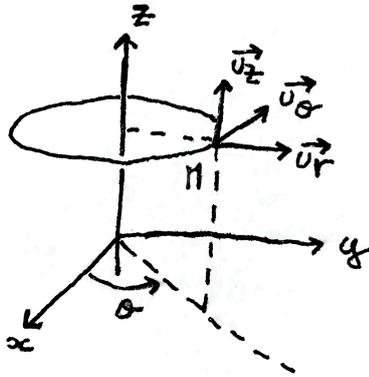


# Systèmes de coordonnées (spé<sup>1</sup>)

## Coordonnées cylindriques



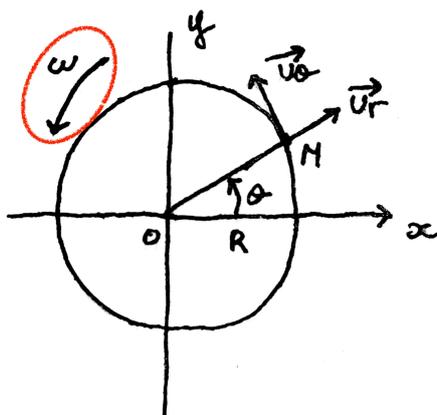
- $\overrightarrow{OM} = r\vec{u}_r + z\vec{u}_z$
- $\vec{v} = \dot{r}\vec{u}_r + r\dot{\theta}\vec{u}_\theta + \dot{z}\vec{u}_z$
- $\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\vec{u}_r + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})\vec{u}_\theta + \ddot{z}\vec{u}_z$

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

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

$$\left(\frac{d\vec{u}_r}{dt}\right) = \dot{\theta}\vec{u}_\theta \quad \text{et} \quad \left(\frac{d\vec{u}_\theta}{dt}\right) = -\dot{\theta}\vec{u}_r$$

## Mvt circulaire



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

$$\vec{v} = R\dot{\theta}\vec{u}_\theta = R\omega\vec{u}_\theta$$

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

acc. radiale    acc. orthoradiale

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

<sup>1</sup> c'est-à-dire abordés en maths spé

« acc. » : « accélération »