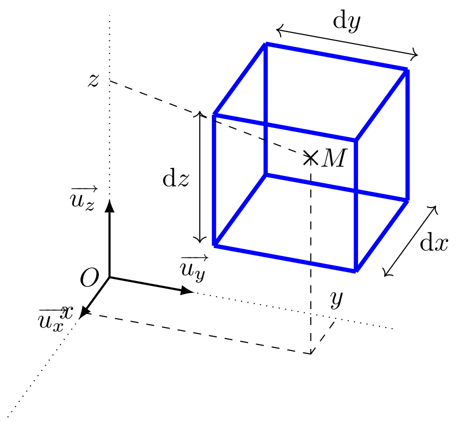
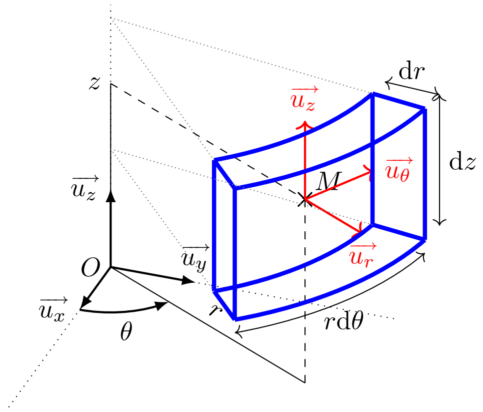
Systèmes de coordonnées

1 Coordonnées cartésiennes



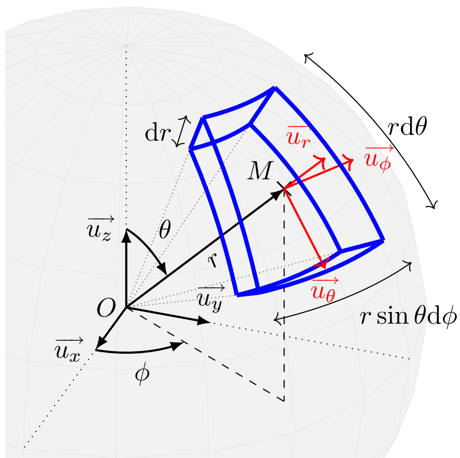
- Vecteur position :
  $\overrightarrow{OM} = x\overrightarrow{u_x} + y\overrightarrow{u_y} + z\overrightarrow{u_z}$
- Vecteur déplacement élémentaire :
  $\mathrm{d}\vec{l} = \mathrm{d}x\overrightarrow{u_x} + \mathrm{d}y\overrightarrow{u_y} + \mathrm{d}z\overrightarrow{u_z}$
- Vecteur vitesse :
  $\vec{v} = \dot{x}\overrightarrow{u_x} + \dot{y}\overrightarrow{u_y} + \dot{z}\overrightarrow{u_z}$
- Vecteur accélération :
  $\vec{a} = \ddot{x}\overrightarrow{u_x} + \ddot{y}\overrightarrow{u_y} + \ddot{z}\overrightarrow{u_z}$
- Surface élémentaire :
  $\mathrm{d}S_{x,y} = \mathrm{d}x\mathrm{d}y$
  $\mathrm{d}S_{x,z} = \mathrm{d}x\mathrm{d}z$
  $\mathrm{d}S_{y,z} = \mathrm{d}y\mathrm{d}z$
- Volume élémentaire : $\mathrm{d}\tau = \mathrm{d}x\mathrm{d}y\mathrm{d}z$

2 Coordonnées cylindriques



- Vecteur position :
  $\overrightarrow{OM} = r\overrightarrow{u_r} + z\overrightarrow{u_z}$
- Vecteur déplacement élémentaire :
  $\mathrm{d}\vec{l} = \mathrm{d}r\overrightarrow{u_r} + r\mathrm{d}\theta\overrightarrow{u_\theta} + \mathrm{d}z\overrightarrow{u_z}$
- Vecteur vitesse :
  $\vec{v} = \dot{r}\overrightarrow{u_r} + r\dot{\theta}\overrightarrow{u_\theta} + \dot{z}\overrightarrow{u_z}$
- Vecteur accélération :
  $\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\overrightarrow{u_r} + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})\overrightarrow{u_\theta} + \ddot{z}\overrightarrow{u_z}$
- Surface élémentaire :
  $\mathrm{d}S_{r,\theta} = r\mathrm{d}r\mathrm{d}\theta$
  $\mathrm{d}S_{r,z} = \mathrm{d}r\mathrm{d}z$
  $\mathrm{d}S_{\theta,z} = r\mathrm{d}\theta\mathrm{d}z$
- Volume élémentaire : $\mathrm{d}\tau = r\mathrm{d}r\mathrm{d}\theta\mathrm{d}z$

3 Coordonnées sphériques



- Vecteur position :
  $\overrightarrow{OM} = r\overrightarrow{u_r}$
- Vecteur déplacement élémentaire :
  $\mathrm{d}\vec{l} = \mathrm{d}r\,\overrightarrow{u_r} + r\mathrm{d}\theta\overrightarrow{u_\theta} + r\sin\theta\mathrm{d}\phi\overrightarrow{u_\phi}$
- Vecteur vitesse :
  $\vec{v} = \dot{r}\overrightarrow{u_r} + r\dot{\theta}\overrightarrow{u_\theta} + r\sin\theta\dot{\phi}\overrightarrow{u_\phi}$
- Surface élémentaire :
  $\mathrm{d}S_{r,\theta} = r\mathrm{d}r\mathrm{d}\theta$
  $\mathrm{d}S_{r,\phi} = r\sin\theta\mathrm{d}r\mathrm{d}\theta$
  $\mathrm{d}S_{\theta,\phi} = r^2\sin\theta\mathrm{d}\theta\mathrm{d}\phi$
- Volume élémentaire :
  $\mathrm{d}\tau = r^2\sin\theta\mathrm{d}\theta\mathrm{d}\phi\mathrm{d}r$