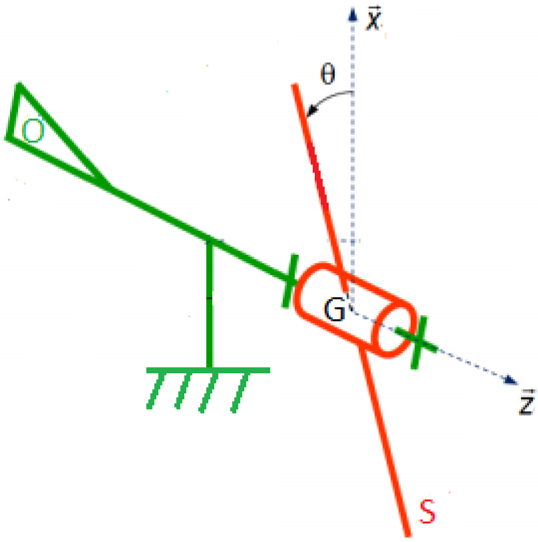
**Principe fondamental de la dynamique**
**appliqué à un solide en rotation autour de son axe.**




Soit S un solide supposé indéformable, de masse m et de centre d'inertie G.

S tournant autour d'une direction fixe de R, passant par G, R repère galiléen.

R est tel que l'axe Gz est confondu avec l'axe de rotation du solide.

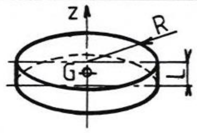
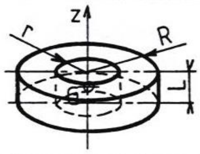
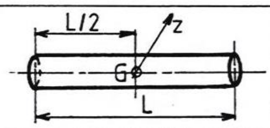
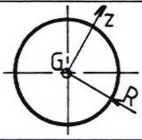
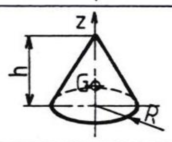
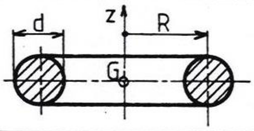
A tout instant:

$$\left\{\begin{matrix}\overrightarrow{R\bar{S}\rightarrow S}\\ \overrightarrow{MG\bar{S}\rightarrow S}\end{matrix}\right\}_G = \left\{\begin{matrix}\vec{O}\\ \mathrm{I}_{G,S/\vec{z}} \text{ x } \ddot{\theta}.\vec{z}\end{matrix}\right\}_G$$

Avec :

- $\mathrm{I}_{G,S/\vec{z}}$ : moment d'inertie du solide. C'est la capacité qu'aura le solide à accélérer ou freiner. Il est dépendant du volume du solide et de sa masse. Son unité est le kg.m². Le calcul du moment d'inertie sera vu en post-bac.
- $\theta''$ : l'accélération angulaire du solide en rotation autour de l'axe G.$\vec{z}$ en m.s$^{-2}$

**Moments d'inertie usuels :**

| SOLIDES | DIMENSIONS | $J_{Gz}$ m = masse du solide |
|---|---|---|
| **Cylindre plein** $V = \pi R^2 . L$ |  | $J_{Gz} = \dfrac{m.R^2}{2}$ |
| **Cylindre creux** |  | $J_{Gz} = \dfrac{m(R^2 + r^2)}{2}$ |
| **Tiges pleines** |  | $J_{Gz} = \dfrac{m.L^2}{12}$ |
| **Sphère** $V = \dfrac{4\pi R^3}{3}$ |  | $J_{Gz} = \dfrac{2}{5}.m.R^2$ |
| **Cône plein** $V = \dfrac{\pi r^2 h}{3}$ |  | $J_{Gz} = \dfrac{3m.R^2}{10}$ |
| **Tore** $V = 2\pi^2.R^2.d^2$ |  | $J_{Gz} = \dfrac{m}{4}(4R^2 + 3d^2)$ |