

Résolution de problème  
**L'œuf dur en rotation**

Un œuf dur posé sur une table est mis en rotation autour de son petit axe.



**Question :**

Montrer qu'il existe une vitesse angulaire limite au-delà de laquelle l'œuf se redresse spontanément et se met à tourner autour de son grand axe.

**Quelques moments d'inertie :**

- Moment d'inertie d'une sphère pleine, homogène, de masse  $m$ , de rayon  $R$  autour d'un de ses axes :

$$J = \frac{2}{5}mR^2$$

- Moments d'inertie d'un cylindre plein, homogène, de masse  $m$ , d'axe  $Oz$ , de rayon  $R$  et de longueur  $\ell$  :

$$J_{Oz} = \frac{1}{2}mR^2$$

$$J_{Ox} = J_{Oy} = \frac{1}{4}mR^2 + \frac{1}{12}m\ell^2$$

Résolution de problème

**L'œuf dur en rotation**

Aides à la résolution

- Où se trouve le centre de masse de l'œuf ?
- En comparant les énergies potentielles de pesanteur de l'œuf vertical et horizontal, montrer qu'en absence de rotation l'œuf se met en position horizontale.
- Rappeler la forme de l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- Comparer les moments d'inertie de l'œuf autour de son grand et de son petit axe.
- Tracer, en fonction de la vitesse angulaire, les allures des énergies mécaniques de l'œuf en rotation autour de son grand et de son petit axe.