



## DEVOIR DE MÉTHODE

# Dynamique du point

La Recette

- ✓ **Étape 1** : Donner le système étudié et choisir un référentiel d'étude
- ✓ **Étape 2** : Proposer un repère en précisant le système de coordonnées.
- ✓ **Étape 3** : Exprimer l'accélération et/ou le moment cinétique dans le repère choisi.
- ✓ **Étape 4** : Réaliser un bilan des forces extérieures s'exerçant sur le système.
- ✓ **Étape 5** : Exprimer les forces et/ou leur moment dans le repère choisi.
- ✓ **Étape 6** : Appliquer le principe fondamental de la dynamique et/ou le théorème du moment cinétique.
- ✓ **Étape 7** : Exploiter l'équation du mouvement du système.

On souhaite étudier le mouvement d'un pendule. Cela permet de modéliser de nombreuses situations réelles d'oscillations, comme l'expérience photographiée ci-contre dans laquelle une bille pendue à l'extrémité d'un fil décrit des oscillations périodiques très peu amorties dans une gamme d'angle réduite.

On décide de modéliser la bille de masse  $m$  par un point noté  $M$  et le fil par un segment de longueur  $\ell$  constante capable de pivoter par le point  $O$  correspondant à l'extrémité opposée au point  $M$ . On note  $O$  le centre de la balle et on munit l'espace d'un repère  $(\vec{e}_i, \vec{e}_j, \vec{e}_k)$  et on notera respectivement  $i, j$  et  $k$  les coordonnées associées à cette base.



🔗 **Étape 1** - Donner le système étudié et préciser le référentiel d'étude.

🔗 **Étape 2** - Proposer un repère schématisé en précisant le nom du système de coordonnées associé.

🔗 **Étape 3** - Exprimer les composantes de l'accélération ou du moment cinétique dans le repère choisi.

🔗 **Étape 4** - Lister les noms des forces en jeu et en choisir une notation.

🔗 **Étape 5** - Exprimer les forces et/ou moments de forces en jeu dans la base d'étude choisie.

🔗 **Étape 6.a** - Énoncer le principe fondamental de la dynamique ou le théorème du moment cinétique.

🔗 **Étape 6.b** - Projeter l'équation précédente sur chacun des axes du repère.

🔗 **Étape 7.a** - Identifier l'équation du mouvement et la mettre sous forme canonique.

🔗 **Étape 7.b** - Donner sans calcul l'allure des solutions et comparer aux observations expérimentales.