

### 1.4.3 Oscillateur mécanique amorti-Exercice 2

---

On considère une voiture de masse  $M$  montée sur un seul amortisseur assimilé à un ressort de raideur  $k$  et de coefficient d'amortissement  $\alpha$ .

Donner des ordres de grandeur pour  $M$ ,  $k$  et  $\alpha$ .

- 
- Masse de la voiture :  $M \sim 10^3 \text{ kg}$
  - A l'équilibre le poids de la voiture est compensé par la force élastique exercée par l'amortisseur comprimé sur une longueur  $\Delta\ell$  :  $Mg = k\Delta\ell$

Donc :  $k = \frac{Mg}{\Delta\ell}$

A.N : en prenant  $\Delta\ell \sim 0,1 \text{ m}$  on trouve  $k \sim 10^5 \text{ N.m}^{-1}$

- En mouvement, la masse  $M$  se comporte comme un oscillateur harmonique amorti dont l'élongation  $x$  par rapport à la position d'équilibre vérifie l'équation différentielle :

$$M\ddot{x} + \alpha\dot{x} + kx = 0$$

Si la voiture roule sur une route irrégulière, il faut éviter qu'elle oscille. Il faut qu'elle revienne le plus rapidement possible à sa position d'équilibre. Le régime doit être critique.

$$\Delta = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 4kM = 0 \Rightarrow \alpha = \sqrt{4kM} \quad \text{A.N : } \alpha \sim 2.10^4 \text{ kg.s}^{-1}$$

---