

# Frottement fluide

## Consigne individuel (15 min)

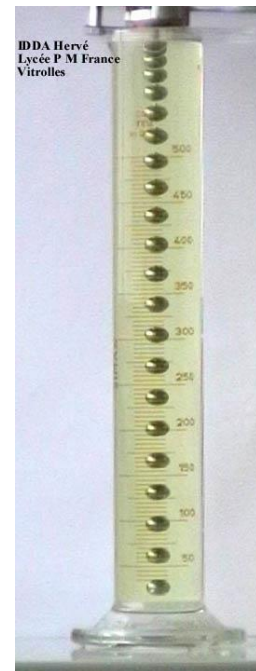
**Modéliser mathématiquement** la chute avec frottement fluide.

Il s'agit par exemple du mouvement de chute d'une bille dans un fluide. On pourra supposer que la vitesse initiale de la bille est nulle.

On supposera que la force exercée par le fluide sur l'objet s'exprime (à faible vitesse) sous la forme :

$$\vec{F} = -k \vec{V}$$

On pourra, pour simplifier, négliger la poussée d'Archimède.



[https://fr.wikipedia.org/wiki/Frottement\\_fluide](https://fr.wikipedia.org/wiki/Frottement_fluide)

En mécanique des fluides, un **frottement fluide** est une force de frottement qui s'exerce sur un objet se déplaçant dans un fluide (liquide ou gazeux). Cette force dépend de la vitesse relative de l'objet, de sa forme et des propriétés intrinsèques du fluide.

L'exemple typique est celui d'une bille qui tombe dans un liquide visqueux : plus elle va vite, plus la force de frottement fluide qui s'exerce sur elle est importante (car proportionnelle à la vitesse), jusqu'à ce que soit atteint un régime d'équilibre où la force de frottement, la poussée d'Archimède et la force de gravitation se compensent exactement : la vitesse de la bille devient alors constante (par la loi de Stokes).

Par exemple, dans le cas d'une sphère en déplacement lent dans un fluide l'on obtient la célèbre équation de Stokes :

$$\vec{F} = -6 \pi r \mu \vec{V}$$

avec :  $\mu$  la viscosité dynamique et  $r$  le rayon de la sphère.