

# Equation différentielle et méthode d'EULER

**Objectif : appliquer la méthode d'EULER pour résoudre l'équation différentielle d'un mouvement de chute et confronter aux résultats expérimentaux pour modéliser les frottements.**

## A) CHUTES DES BALLONS : résultats expérimentaux

L'exploitation d'un clip vidéo a donné les résultats contenus dans le fichier **[ballon.xlsx]**. Il s'agit de la chute d'un ballon lesté.

- Interpréter qualitativement l'allure des graphes  $y(t)$  et  $V(t)$
- A partir du graphe de  $V(t)$  déterminer la vitesse limite  $V_{lim}$  et le temps caractéristique  $\tau$ .

## B) EQUATION DIFFERENTIELLE ET METHODE d'EULER

- Etablir l'équation différentielle du mouvement.
- Montrer que :

Si $f = k V$	Si $f = K V^2$
$dV / dt = A - B V$ avec $A = g (1 - \rho_{\text{fluide}} V / m)$ et $B = k / m$	$dV / dt = A - C V^2$ avec $A = g (1 - \rho_{\text{fluide}} V / m)$ et $C = K / m$
$V_{lim} = A / B = m A / k$	$V_{lim} = \sqrt{A / C} = \sqrt{m A / K}$
$B = A / V_{lim}$	$C = A / V_{lim}^2$

- Vérifier que  **$A = 6,7 \text{ m.s}^{-2}$**  et **calculer B et C** à partir de la valeur de A et de la valeur de  $V_{lim}$  trouvée dans la première partie.
- Etablir les formules de calcul qui permettront de compléter les colonnes du fichier **[ballon.xlsx]**

	Si $f = k V$	Si $f = K V^2$
$V_{i+1} =$		

- Obtenir **les graphes** superposés des différents  $V(t)$ . **Conclure.**