

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 τ .

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

- 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.**