



DEVOIR DE MÉTHODE

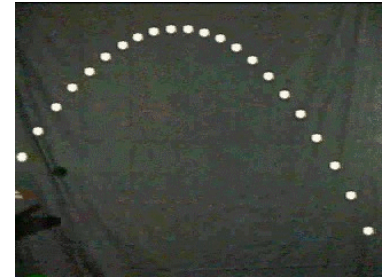
Cinématique du point

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 les composantes de l'accélération dans le repère choisi.
- ✓ **Étape 4** : Intégrer pour établir les composantes de la vitesse satisfaisant les conditions initiales.
- ✓ **Étape 5** : Intégrer pour établir les équations horaires satisfaisant les conditions initiales.
- ✓ **Étape 6** : Injecter entre elles les équations horaires pour obtenir l'équation de la trajectoire.
- ✓ **Étape 7** : Exploiter l'équation de la trajectoire pour étudier le mouvement.

On souhaite étudier en laboratoire la trajectoire d'un lancer de balle. Cela permet de comprendre la plupart des trajectoires balistiques dans le champ de pesanteur terrestre, localement assimilé à un champ d'accélération uniforme $\vec{g}$. On réalise un lancer depuis une hauteur de h_0 du sol avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$ dans un plan vertical selon un angle α avec l'horizontale.

On décide de modéliser la balle de masse m par un point noté M . 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.



Le moment et la position où la balle quitte la main du lanceur sont pris comme origines de temps et d'espace. On note h la hauteur entre le sol et la position origine.

✚ **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 dans le repère choisi.

✚ **Étape 4.a** - Primitiver pour établir les composantes de la vitesse à partir de l'accélération.

🔗 **Étape 4.b** - Déterminer la valeur des constantes d'intégrations introduites.

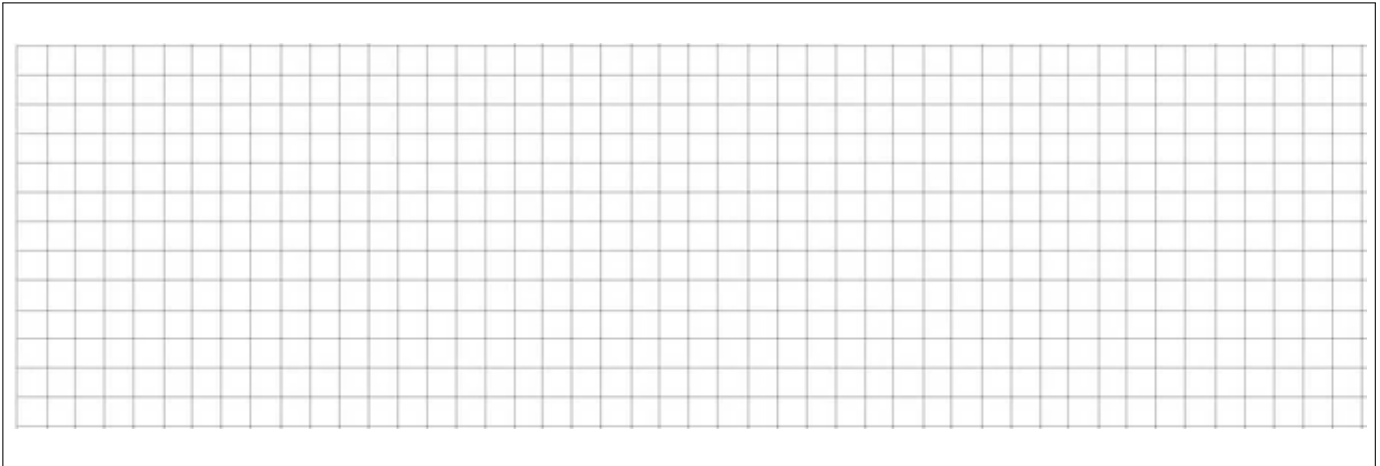
🔗 **Étape 5.a** - Primitiver pour établir les composantes de la position à partir de la vitesse.

🔗 **Étape 5.b** - Déterminer la valeur des constantes d'intégrations introduites.

🔗 **Étape 6.a** - Exprimer la fonction $t(x)$ à partir de l'équation horaire adaptée.

🔗 **Étape 6.b** - Injecter la fonction $t(x)$ dans $y(t)$ pour obtenir $y(x)$.

✎ **Étape 6.c** - Représenter l'allure de la trajectoire $y(x)$.



✎ **Étape 7.a** - Déterminer l'expression de la portée D , distance à laquelle la balle tombe sur le sol.

✎ **Étape 7.b** - Déterminer l'expression de la flèche H , hauteur maximale atteinte par la balle.