

## 1. CHUTE VERTICALE

### COMPÉTENCES

### Questions

### RÉALISER

- 1** Afin de vérifier l'expérience de pensée de Galilée, on va étudier l'enregistrement vidéo du mouvement d'une balle de tennis en chute verticale sur Terre

#### Pointage du mouvement dans Aviméca

- Ouvrir vidéo [chute-verticale.avi](#) (mes espaces/logiciels reseau/phy/cassiot/videos) puis Clip/adapter/Ok
- Choisir l'origine du mouvement (repère espace) à l'instant où la **boule quitte la main du lanceur** (axe vertical orienté vers le haut)
- Faire le pointage après étalonnage (règle de 1,85m). On décalera l'origine des dates ( $t=0s$ ) sur l'image correspondant à l'instant où la **boule quitte la main du lanceur**
- Transfert des mesures dans Excel.

#### Exploitation dans Excel

- Rajouter des colonnes pour calculer  $v_y$  et  $v$  puis  $a_y$  et  $a$
- Calculer dans une cellule la moyenne des accélérations
- Tracer les graphes suivants :  $y=f(t)$  ;  $V_y=f(t)$  et  $V=f(t)$  en demandant la **fonction à tracer et l'équation appropriées**.
- Mettre en page et imprimer tableau et graphes.

- 2** En exploitant vos tableaux et graphiques, que pensez-vous des affirmations suivantes :
- a) Ces différentes équations établies expérimentalement, vérifient-elles la théorie ? (voir activité n°1)
  - b) La vitesse augmente proportionnellement avec le temps de chute.
  - c) Si la durée de chute est multipliée par 2, alors la hauteur de chute est multipliée par 4.
  - d) Le mouvement de la balle de tennis est rectiligne et uniformément accéléré d'accélération  $a=g$

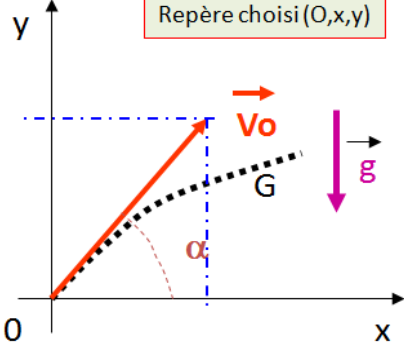


**Doc. 1** Equations du mouvement parabolique d'un projectile dans le champ de pesanteur terrestre

Situation : À  $t=0$  un projectile est lancé avec une vitesse initiale  $v_0$

Système : « projectile »  
Référentiel terrestre (considéré comme galiléen)

Repère choisi  $(O,x,y)$



Equation de la trajectoire : EQUATION CARTESIENNE :  $y=f(x)$

EQUATIONS HORAIRES du MOUVEMENT du projectile

	accélération	Vitesse
$\vec{a}$	$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$	$\vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \cdot \cos\alpha \\ v_y = -g \cdot t + v_0 \cdot \sin\alpha \end{cases}$

position

$\vec{OG}$	$\begin{cases} x = (v_0 \cdot \cos\alpha) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cdot \sin\alpha) \cdot t \end{cases}$
------------	---

$y = -\left(\frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2\alpha}\right) \cdot x^2 + (\tan\alpha) \cdot x$
---

COMPÉTENCES

Questions

RÉALISER

1

**Pointage du mouvement dans Aviméca**

- Ouvrir vidéo [chute-parabolique.avi](#) (mes espaces/logiciels reseau/phy/cassiot/videos) puis Clip/Adapter/Ok
- Choisir l'origine du mouvement (repère espace) à l'instant où la boule quitte la main du lanceur.
- Faire le pointage après étalonnage (règle de 1m).
- Transfert des mesures dans Excel.

**Exploitation dans Excel**

- Rajouter des colonnes pour calculer  $v_x$ ,  $v_y$  et  $v$ .
- Tracer les graphes suivants :  $V_x=f(t)$  ;  $V_y=f(t)$  ;  $x=f(t)$  ;  $y = f(t)$  et  $y = f(x)$ . Pour chaque cas demander l'équation de la courbe de tendance (on s'aidera du doc 1 pour le choix du modèle approprié)
- Mettre en page et imprimer tableau et graphes.

VALIDER

2

- Ces différentes équations établies expérimentalement, vérifient-elles la théorie ? (voir activité n°1 ou doc 1)
- Vitesse initiale : Trouver à l'aide des graphes les coordonnées  $V_{0x}$  et  $V_{0y}$  du vecteur et trouver sa valeur  $V_0$
- Angle de tir : Trouver la valeur de cet angle  $\alpha$  (angle avec l'horizontale).
- Equation cartésienne : Vérifier par un calcul les valeurs des coefficients de l'équation donnée par Excel pour  $y=f(x)$ .