



Objectif : Etude d'une vidéo de chute libre **avec** vitesse initiale.

Compte-rendu : Réaliser un compte-rendu en utilisant la version word de l'activité 3.

ENVOYER votre compte rendu via l'ENT « travail rendu » **au format PDF**

II- Etude d'une chute libre avec vitesse initiale :

Une balle de tennis, de masse $m_b = 250$ g, est lâchée avec une vitesse initiale.

1- Configuration d'Aviméca et pointage des différentes positions du centre de gravité G de la balle.

Télécharger Aviméca disponible sur capneuronal

- a- Télécharger la vidéo 2 sur capneuronal « chute-libre-avec-vitesse-initiale » et l'ouvrir avec le logiciel Aviméca : *Voir notice d'utilisation du logiciel disponible sur capneuronal*
- b- Dimensionner et placer un repère sur la vidéo : *Voir notice d'utilisation du logiciel*
- c- Pointage des différentes positions du centre de gravité de la balle : *Voir notice d'utilisation du logiciel*
- d- Ouvrir le tableur (Excel) et coller les coordonnées du centre de gravité dans la cellule « B2 ».

2- Exploitation des données :

La partie théorique avec les formules

La vitesse traduit le déplacement dans le temps du centre de gravité, c'est-à-dire une variation du vecteur position \overrightarrow{OG} . On peut donc exprimer le vecteur vitesse de

plusieurs façons $\vec{v} = \frac{\Delta \overrightarrow{OG}}{\Delta t}$ soit $\vec{v} = v_x(t) \cdot \vec{i} + v_y(t) \cdot \vec{j}$

$$\text{avec } V_x(t) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(x_{\text{après}} - x_{\text{avant}})}{(t_{\text{après}} - t_{\text{avant}})} = ; V_y(t) = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{(y_{\text{après}} - y_{\text{avant}})}{(t_{\text{après}} - t_{\text{avant}})}$$

$$\text{et } V = \sqrt{v_x^2(t) + v_y^2(t)}$$

Remarque: le vecteur vitesse en un point est toujours tangent à la trajectoire et dans le même sens que celui du mouvement.

Sous un tableur ou sous Excel :

- les formules commencent par « = » - Ne pas oublier les parenthèses lors d'une division !
- formule = racine (...)
- La moyenne est calculé avec la fonction : =moyenne(*sélectionner les valeurs souhaitées*)
- Pour afficher une courbe $y=f(x)$:
 - toujours sélectionner l'abscisse x en premier puis l'ordonnée y sans jamais sélectionner les noms des variables (que les valeurs)
 - Si les 2 colonnes ne sont pas à coté, sélectionner les valeurs des abscisses, appuyer sur la touche « ctrl », laissé appuyer puis sélectionner les valeurs des ordonnées
 - Choisir toujours « nuages de points » avec les points non reliés
 - Compléter votre courbe (Titre $y=f(x)$)

Votre objectif est maintenant, sous le tableur (Excel, ou ...), de construire et d'exploiter le tableau suivant

Point	t	x	y	V_x	V_y	V
	(s)	m	m	m/s	m/s	m/s
G ₁	0					
G ₂						

3- Questions et courbes:

Q1 : Y a-t-il une coordonnée entre x et y dont les valeurs devraient être toujours égales à zéro ?

Q2 : Sous le tableur afficher la courbe $y = f(x)$.

Sélectionner la courbe et imprimer seulement la courbe.

Tracer la trajectoire au crayon à papier.

Q3 : Quelle est la hauteur maximale y_{max} de la balle par rapport à l'origine de ce repère ?

- Tracer cette distance y_{max} par une double flèche sur votre feuille.
- A quelle distance sur votre feuille correspond y_{max} ? $d_{(y_{\text{max}})} = \dots$

Q4 : Quelle est la trajectoire de ce mouvement ?

4- Vérification de la seconde loi de Newton :

Q5 : Enoncer la seconde loi de Newton.

Q6 : Faire un bilan des forces appliquées au système balle dans le référentiel terrestre.

- A quoi est égal la résultante des forces $\sum \vec{F}_{ext}$?
- Quelle est la direction et le sens de cette résultante ?
- Calculer sa norme. On prendra $g = 9,81 \text{ N/kg}$
- Sans soucis d'échelle, représenter « cette résultante » des forces au point G_{11}

Q7 : Compléter le tableau avec V_x, V_y et V

- Peut-on calculer la vitesse au point G_1 et le dernier ?
- Noter les valeurs des vitesses V_5, V_7, V_{15} et V_{17} calculées dans le fichier Excel.
- Tracer les vecteurs $\vec{V}_5, \vec{V}_7, \vec{V}_{15}$ et \vec{V}_{17} en prenant comme **échelle des vitesses $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1,0 \text{ m/s}$ ou la changer éventuellement**

Q8 : A partir de la courbe $y=f(x)$ imprimée, nous aurions pu déterminer valeurs des vitesses.

Vérifier, en utilisant la courbe la valeur de la vitesse V_{17} .

Q9 : Au point G_6 et G_{16} , nous allons tracer les vecteurs $\Delta \vec{v}_6$ et $\Delta \vec{v}_{16}$.

- Ecrire les expressions de ces 2 vecteurs : $\Delta \vec{v}_6$ et $\Delta \vec{v}_{16}$.
- Quelle doit être la direction de ces vecteurs ?
- Tracer le plus précisément possible ces 2 vecteurs $\Delta \vec{v}_6$ et $\Delta \vec{v}_{16}$

Q10 : En utilisant l'échelle des vitesses, déterminer les valeurs Δv_6 et Δv_{16} des vecteurs $\Delta \vec{v}_6$ et $\Delta \vec{v}_{16}$

Q11 : Vérifier que la seconde loi de Newton est bien vérifiée ? On pourra calculer $m \times \frac{\Delta v_i}{\Delta t}$ aux points G_6 et G_{16} et utiliser le fait que 2 vecteurs colinéaires ont la même norme !