

LA PRATIQUE DU SPORT

Fiches de synthèse liées à cette séquence : L'étude du mouvement

► CHAPITRE 3 : La notion de force

Quoi ma balle, qu'est-ce qu'elle a ma balle ?

Situation

Kévin, future star du tennis autois, actuellement en classe de seconde se pose beaucoup de questions sur son service. Il se demande si le poids de la balle a une action sur le mouvement de celle-ci.



Il vient de suivre un cours de physique sur l'étude du mouvement dans le sport et tente d'utiliser sa fiche de cours et un exercice consulté sur internet pour résoudre son problème.

Votre mission consiste à aider Kévin à répondre à cette question :

« Lors d'un service, Quels sont les effets du poids de la balle sur le mouvement et sur l'énergie cinétique de celle-ci après la frappe ? » Vous pouvez vous aider d'un tableur et des documents à votre disposition.

Document 1 La fiche de synthèse du cours de Kévin

- Pour étudier le mouvement d'un corps, il faut définir le système étudié, le référentiel, trouver les actions mécaniques exercées sur le système étudié, modéliser ces actions mécaniques par des forces.
- Le poids d'un corps est la force qui modélise l'action d'un astre sur le corps. Cette action mécanique est verticale descendante et sa valeur se calcule par la relation $P = m \times g$ où g représente l'intensité de la pesanteur (sur Terre $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- Rappel du collège : l'énergie cinétique acquise par un corps de masse m et de vitesse V a pour expression $E_c = \frac{1}{2} m V^2$
 m est la masse du corps (unité kg)
 V est la vitesse du corps (unité m.s^{-1})
 E_c est l'énergie cinétique exprimée en joule (unité J)
- Quand un corps subit des actions mécaniques, les effets sur son mouvement peuvent apporter une modification de sa vitesse et/ou de la direction de son mouvement (cette modification dépend de la masse du corps).
- Quand un corps subit des actions mécaniques, la valeur de son énergie cinétique peut être éventuellement modifiée.

Document 2 Travail préparatoire de Kévin

Kévin a trouvé un exercice de baccalauréat qui traite de l'étude théorique de la trajectoire d'une balle de tennis, il a commencé cette étude en rentrant dans un tableur, les valeurs des composantes horizontales et verticales des vitesses enregistrées lors de son service. Cependant, il n'a pas su les exploiter.

Extrait d'un exercice de physique sur l'étude théorique d'un service au tennis.

Dans cette étude, on néglige l'action de l'air sur la balle. La balle a une masse $m = 54 \text{ g}$ et la vitesse de la balle est donnée par ses coordonnées V_x et V_y

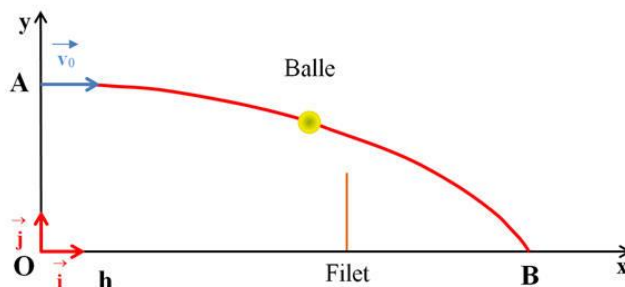
- V_x représente la vitesse de la balle sur un axe horizontal. C'est sa composante horizontale.
- V_y représente la vitesse de la balle sur un axe vertical. C'est sa composante verticale.

Les équations de V_x et V_y sont des fonctions du temps de la forme :

$$V_x(t) = V_0 = 42 \text{ m.s}^{-1} \text{ et } V_y(t) = -9,8 t$$

Pour calculer la vitesse à partir de ses composantes horizontales V_x et verticales V_y , il faut effectuer l'opération suivante :

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$



Trajectoire de la balle de tennis

Atelier Scientifique - [Doclab1]

Fichier Edition Insertion Affichage Outils Compte Rendu

	A	B	C	D
Grd	t	V_x	V_y	
Unit.	s	m/s	m/s	
1	0,00E+00	4,20E+01	0,00E+00	
2	1,00E-01	4,20E+01	-9,80E-01	
3	1,50E-01	4,20E+01	-1,47E+00	
4	2,00E-01	4,20E+01	-1,96E+00	
5	2,50E-01	4,20E+01	-2,45E+00	
6	3,00E-01	4,20E+01	-2,94E+00	
7	3,50E-01	4,20E+01	-3,43E+00	
8	4,00E-01	4,20E+01	-3,92E+00	
9	4,50E-01	4,20E+01	-4,41E+00	
10	5,00E-01	4,20E+01	-4,91E+00	
11	5,50E-01	4,20E+01	-5,40E+00	
12	6,00E-01	4,20E+01	-5,89E+00	
13	6,50E-01	4,20E+01	-6,40E+00	
14	7,00E-01	4,20E+01	-6,87E+00	
15	7,50E-01	4,20E+01	-7,36E+00	
16	8,00E-01	4,20E+01	-7,85E+00	
17	8,50E-01	4,20E+01	-8,34E+00	
18	9,00E-01	4,20E+01	-8,82E+00	
19	9,50E-01	4,20E+01	-9,31E+00	
20	1,00E+00	4,20E+01	-9,81E+00	
21				
22				

Valeurs des coordonnées des vitesses entrées par Kévin

Pour les plus rapides et pour aller plus loin... (Travail à faire à la maison) : Faire une recherche pour répondre aux questions suivantes :

1. Quelles forces modélisent les actions mécaniques qui ralentissent le mouvement de sa balle ?
2. Comment pourrait-il utiliser ces forces pour améliorer le service ?