

5.TP1 – Étude d'un shoot à 3 points

Compétences travaillées :

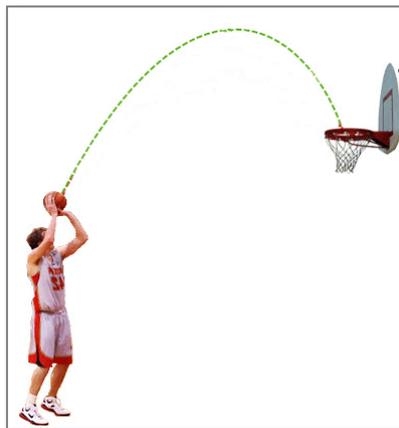
- Établir et exploiter les équations horaires du mouvement. Établir l'équation de la trajectoire.
- Collecter des données sur un mouvement (vidéo, chronophotographie, etc.).

Matériel :

Ordinateur avec le logiciel Atelier scientifique et la vidéo d'un shoot à 3 points (dans le dossier public de votre classe).

I - Présentation

 Visionner la vidéo.



1 - Mouvement d'un ballon de basket lors d'un shoot à 3 points

 Quelle semble être la nature de la trajectoire du centre du ballon ?

2 - But du TP

La question que l'on se pose est : la connaissance de la vitesse (direction et valeur) avec laquelle le ballon est lancé permet-elle de prédire la trajectoire du ballon ?

3 - Préambule pour l'étude

Système : ballon que l'on assimilera à un point.

Référentiel de l'étude : le référentiel terrestre considéré comme galiléen.

Repère de travail : - origine : la position du centre du ballon à l'instant où il quitte la main de la basketteuse (image 8),
- directions des axes : horizontal et vertical.



Instant initial : on prendra comme origine du temps l'instant où le ballon vient de quitter la main de la basketteuse (image 8).

 Faire le **bilan des forces** (on négligera les forces de frottement).

II - Étude théorique : prédiction de la trajectoire à partir des conditions initiales

1 - Conditions initiales

a - Notation

On notera x_0 et y_0 les coordonnées du ballon à l'instant initial.

On notera v_{x0} et v_{y0} les coordonnées du vecteur vitesse à l'instant initial et α_0 l'angle qu'il fait avec l'axe horizontal.

b - Valeurs numériques

En respectant les choix du I.3, le pointage des deux premières images du mouvement de la vidéo donne les résultats ci-contre :

 Déterminer les valeurs de x_0 , y_0 .

 Déterminer les valeurs de v_0 , α_0 , v_{x0} , et v_{y0} .

Réponse : $v_{x0} = 4,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $v_{y0} = 5,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $v_0 = 7,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $\alpha_0 = 52^\circ$.

	t	X	Y
Image 8	0	0 m	0 m
Image 9	40 ms	0,18 m	0,23 m

2 - Etude littérale

 Établir les **équations horaires théorique** du mouvement du centre du ballon.

 En déduire **l'équation de la trajectoire** du centre du ballon.

 En déduire les équations horaires numériques.

III - Étude expérimentale : détermination de la trajectoire par pointage

- ✓ Lancer le logiciel *Atelier scientifique*.
- ✓ Visionner la vidéo.

On admettra que l'image n°8 correspond au moment où le ballon quitte la main de la basketteuse.

1 - Exploitation de la vidéo : pointage des positions successives du centre du ballon

- ✓ A l'aide du logiciel *Atelier scientifique* :
 - sur l'image n°1 : étalonner la vidéo,
 - sur l'image n°8 : choisir l'origine du repère et l'instant initial (case à cocher).
- ✓ Pointer les positions successives du centre du ballon.

2 - Equations horaires

- ✓ Afficher les courbes $X(t)$ et $Y(t)$.
- ✓ Modéliser chacune de ces courbes par les fonctions les plus adaptées.
- ✎ Donner les équations horaires expérimentales du mouvement du centre du ballon.

3 - Équation de la trajectoire

- ✓ Afficher la courbe Y en fonction de X .
- ✓ Modéliser cette courbe par la fonction la plus adaptée.
- ✎ Donner l'équation de la trajectoire.

IV - Validation de la théorie pour cet exemple

✎ Les résultats théoriques et expérimentaux concordent-ils ?

