

Nom : Prénom : Classe :

Activité 2 : Chute d'une balle

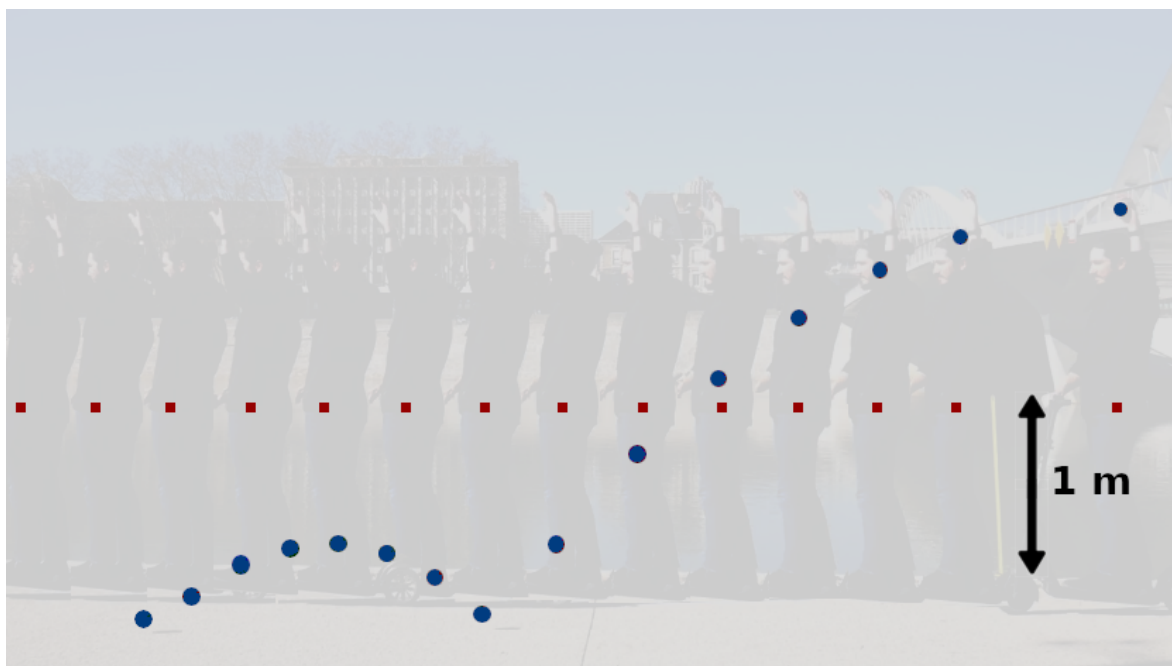
Objectifs de la séance :

- Comprendre la notion de vecteur vitesse.
- Tracer des vecteurs vitesses.

Compétences	Items	D	C	B	A
APP	Représenter la situation par un schéma.				
COM	Travailler en groupe, échanger entre élèves.				

► **Problématique** : Quelle est l'influence d'une translation sur la description du mouvement d'un objet ?

Document 1 – Chronophotographie de la chute d'une balle



Une chronophotographie est une superposition de plusieurs images prises les unes après les autres avec un intervalle de temps régulier. Pour réaliser cette chronophotographie, **on a pris une image toutes les 40 ms**.

Réaliser une chronophotographie permet de repérer des positions par lesquelles passent la balle, ce qui est impossible à l'oeil nu. Les ronds indiquent les positions de la balle, les carrés indiquent les positions du centre de masse de l'homme sur la trottelette.

Document 2 – Vecteur

Vecteur : objet mathématique représenté par un segment fléché \longrightarrow et noté avec une lettre surmontée d'une flèche \vec{v} .

Un vecteur contient quatre informations : une **direction**, un **sens**, une **norme**, et un **point d'application** (ou origine).

Un vecteur est **constant** si sa direction, son sens et sa norme ne varient pas le long du mouvement.

Document 3 – Vecteur déplacement et vecteur vitesse d'un point

Soient P_1 la position d'un point à l'instant t_1 et P_3 la position de ce même point à l'instant t_3 . Le déplacement du point matériel entre les dates t_1 et t_3 est défini par le vecteur déplacement $\overrightarrow{P_1P_3}$. Graphiquement, c'est la flèche qui relie P_1 à P_3 .

Le vecteur $\overrightarrow{P_1P_3}$ est caractérisé par

- une direction : celle de la droite P_1P_3 .
- Un sens : de P_1 vers P_3 .
- Une norme : égale à la distance P_1P_3 en mètre (m).
- Une origine : le point P_1

Le **vecteur vitesse** \vec{v}_2 d'un système au point P_2 entre les instants t_1 et t_3 a pour expression

$$\vec{v}_2 = \frac{\overrightarrow{P_1P_3}}{t_3 - t_1} \quad (1)$$

Le vecteur \vec{v}_2 est caractérisé par :

- une direction : parallèle au segment P_1P_3 et tangent à la trajectoire.
- Un sens : le sens du mouvement.
- Une norme : $v_2 = \|\vec{v}_2\| = \left\| \frac{\overrightarrow{P_1P_3}}{t_3 - t_1} \right\| = \frac{P_1P_3}{t_3 - t_1}$.
- Une origine : P_2 .

P_1P_3 est la distance entre les points P_1 et P_3 en mètre (m). $t_3 - t_1$ est la durée séparant les instants t_1 et t_3 en seconde (s). v_2 est la norme de la vitesse en mètre par seconde (m/s).

■ 1 – Mouvement dans le référentiel de

1 – Quel est le référentiel utilisé pour décrire le mouvement de la balle et de l'homme sur la trottinette ici ?

.....

A – Mouvement de l'homme sur la trottinette

2 – Quelle est la trajectoire de l'homme sur la trottinette ?

.....

3 – Comment évolue la vitesse de l'homme sur la trottinette ? Indiquer la nature de son mouvement.

.....

.....

B – Mouvement de la balle

4 – Repérer sur la chronophotographie du document 1, le point de départ de la balle. On notera P_1 cette position. Numéroté les positions successives de la balle, que l'on notera $P_2, P_3, \dots P_8$

5 – Tracer sur la photo du document 1 le vecteur $\overrightarrow{P_2P_3}$ et le vecteur $\overrightarrow{P_5P_7}$.

6 – En utilisant l'échelle sur la photo, déterminer les normes en mètre de ces deux vecteurs. Indiquer si ces normes sont identiques.

.....

.....

7 – Schématiser le vecteur vitesse \vec{v}_2 entre les points P_1 et P_3 et le vecteur vitesse \vec{v}_6 entre les points P_5 et P_7 , en vous aidant du document 3.

8 – Calculer la norme en mètre par seconde de ces deux vecteurs, en vous aidant du document 3.

.....

.....

■ 2 – Mouvement dans le référentiel de la trottinette

9 – Ouvrir la vidéo de la chute de la balle dans le logiciel Tracker.

10 – Repérer dans la vidéo le moment où la balle commence à tomber.

11 – Sur la vidéo, réaliser le pointage de la balle.

12 – Tracer la norme de la vitesse, la vitesse selon l'axe x et la vitesse selon l'axe y . Que remarquez-vous pour la vitesse selon l'axe x ?

.....
.....

13 – Que pouvez-vous en déduire sur la nature du mouvement de la balle dans le référentiel de la trottinette ? Représenter avec un schéma sa trajectoire.

.....
.....

14 – Conclure sur la position de la balle au moment où elle touche le sol par rapport à la trottinette.

.....
.....