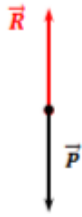


> **Démarche avancée**

1. Le boulet est soumis à deux actions mécaniques qui se compensent : l'action de la Terre, modélisée par son poids  $\vec{P}$  et l'action du pont, modélisée par la réaction  $\vec{R}$ .

Schéma :



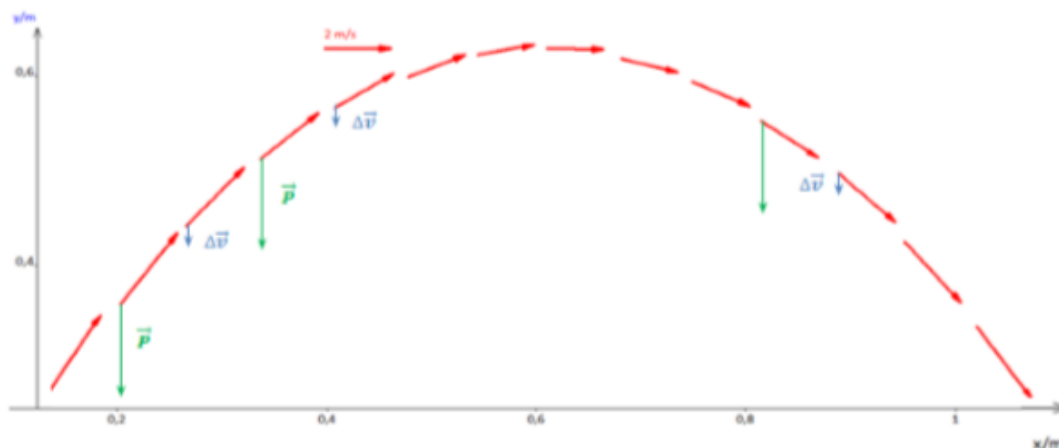
2. a. Dans le référentiel terrestre, le mouvement du boulet est rectiligne et uniforme lorsque le bateau se déplace à vitesse constante comme lorsque le bateau ralentit (le boulet persévère dans son mouvement en ligne droite et à vitesse constante ; c'est le bateau qui freine).
- b. Dans le référentiel du bateau, le boulet est immobile lorsque le bateau se déplace à vitesse constante, mais décrit un mouvement rectiligne accéléré lorsque le bateau ralentit (le boulet se met en mouvement et se déplace vers l'avant du bateau).
3. Dans le référentiel terrestre, le principe d'inertie permet d'interpréter le mouvement du boulet dans les deux situations. Le référentiel terrestre est galiléen.
- Dans le référentiel du bateau, le principe d'inertie permet d'interpréter le mouvement du boulet uniquement lorsque le bateau est en mouvement rectiligne uniforme. Il n'est plus valable lorsque le bateau freine. Dans ce cas, le référentiel du bateau n'est pas un référentiel galiléen.

**44** 1. On modélise le mouvement du skieur par le mouvement d'une balle lancée non verticalement vers le haut. On met en place un montage permettant de modéliser le mouvement du skieur.

Protocole expérimental :

- Positionner la webcam afin de cadrer la scène, puis filmer la balle en mouvement.
- Choisir un point qui modélise l'objet (son centre) et repérer sa position, image par image, à l'aide du logiciel de pointage.
- Imprimer le document qui recense l'ensemble des pointages effectués.
- Tracer le vecteur vitesse du centre de la balle à deux instants successifs. En déduire la direction et le sens de la variation  $\Delta\vec{v}$  du vecteur vitesse.
- Faire le bilan des actions qui agissent sur la balle. Les représenter sur un schéma par des vecteurs et en déduire la somme des forces  $\Sigma\vec{F}$ .
- Comparer la direction et le sens de la variation  $\Delta\vec{v}$  du vecteur vitesse à ceux de la somme des forces  $\Sigma\vec{F}$ .

2. a.



- b. La variation  $\Delta\vec{v}$  du vecteur vitesse est verticale et orientée vers le bas (la Terre). Elle est de même direction et de même sens que la somme des forces :  $\Sigma\vec{F} = \vec{P}$ .
- c. Pour deux instants successifs, la variation de la vitesse est représentée par un vecteur  $\Delta\vec{v}$  de longueur environ égale à 0,2 cm, soit d'après l'échelle du document :  $\Delta v = 0,38 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .  
La durée entre deux positions successives étant de 40 ms, la variation de la vitesse est de  $9,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  chaque seconde, soit  $9,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .  
Cette valeur correspond à l'accélération de la pesanteur ou intensité de pesanteur  $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .  
Un objet en chute libre subit une variation verticale de sa vitesse de  $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  chaque seconde.