

Le vecteur vitesse

TP de sciences physiques - niveau 2de

Donc, dans ce TP sur le vecteur vitesse, vous allez filmer une balle lancée en cloche, relever ses positions image par image et en déduire les vecteurs vitesse puis leur variation. Puis une question guidera tout le travail : de quel côté la vitesse est-elle « poussée » pendant le vol ?

L'essentiel : Le vecteur vitesse moyen entre deux positions M_1 et M_3 vaut $\vec{v}_2 = \frac{\overrightarrow{M_1M_3}}{t_3 - t_1}$, en m/s. Ce TP de physique-chimie Seconde sur « Le vecteur vitesse » suit une démarche expérimentale : objectif, matériel, consignes de sécurité, protocole, mesures à relever et questions d'analyse. Le corrigé est sur une page séparée ; fiche gratuite à imprimer en PDF.

Enfin, ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur le vecteur vitesse

Construire, à partir d'un pointage vidéo, les vecteurs vitesse d'une balle en plusieurs points et déterminer la direction du vecteur variation de vitesse.

Matériel

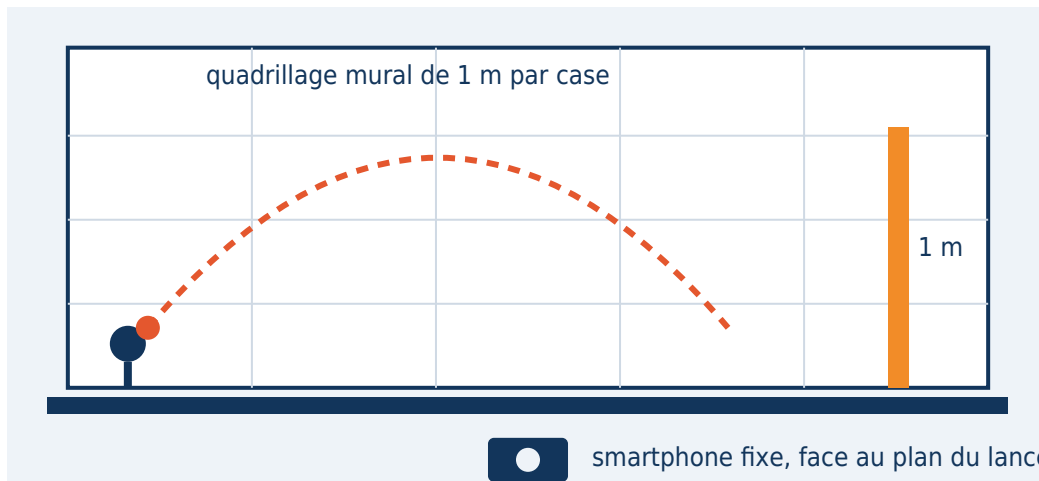
- Ensuite, un smartphone sur pied filmant à 30 images par seconde
- Puis, une balle légère (balle de tennis ou de mousse)
- Ainsi, un mètre ruban ou une règle d'1 m pour l'étalonnage
- Par ailleurs, un fond uni quadrillé ou des repères collés au mur
- De plus, un lecteur vidéo permettant l'avance image par image
- Du papier millimétré, une règle, des crayons de couleur
- Donc, un tableur (facultatif)

Sécurité

SÉCURITÉ

Réaliser le lancer dans un espace dégagé, avec des élèves placés derrière la caméra et jamais dans l'axe du lancer. Utiliser une balle légère, ne rien lancer vers les autres ou vers une vitre. Ramasser toute balle au sol avant de lancer à nouveau.

Protocole

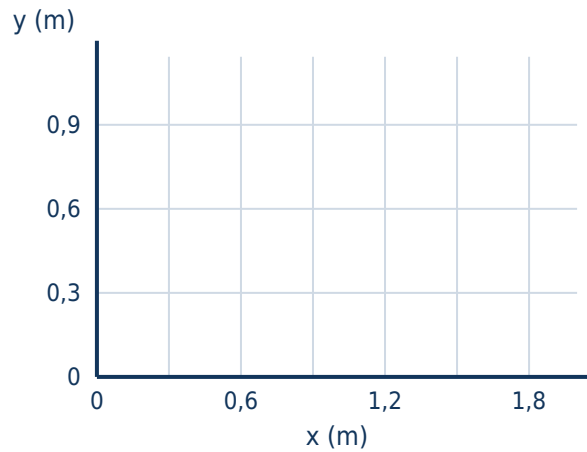


Le smartphone fixe filme la balle devant un fond gradué ; le mètre étalon permet de passer des pixels aux mètres.

1. Fixer le smartphone sur le pied, bien perpendiculaire au plan du lancer, à environ 3 m du mur.
2. Placer le mètre étalon contre le mur, dans le même plan que la trajectoire de la balle.
3. Filmer le lancer d'une balle en cloche, de gauche à droite, sans que le lanceur entre dans le cadre.
4. Choisir une séquence de 7 images à intervalle régulier : en prenant une image sur trois à 30 images par seconde, $\Delta t = 0,10$ s.
5. Enfin, pour chaque image, repérer le centre de la balle et relever ses coordonnées (x ; y) en mètres, avec l'origine au point de départ du pointage.
6. Reporter les points M_0 à M_6 sur papier millimétré.
7. Calculer les composantes et la valeur du vecteur vitesse en M_1 à M_5 .
8. Tracer ces vecteurs avec une échelle de vitesse choisie et construire Δv en M_3 .

Mesures à relever

Point	t (s)	x (m)	y (m)	v_x (m/s)	v_y (m/s)	v (m/s)
M_0	0	...	...	—	—	—
M_1	0,10	...	...	...	...	...
M_2	0,20	...	...	...	...	...
M_3	0,30	...	...	...	...	...
M_4	0,40	...	...	...	...	...
M_5	0,50	...	...	...	...	...
M_6	0,60	...	...	—	—	—



Repère à reproduire sur papier millimétré pour reporter les positions de la balle.

Questions

1. Quel est le référentiel d'étude ? Comment l'étalonnage permet-il de passer des pixels aux mètres ?
2. Compléter le tableau : coordonnées, composantes et valeur du vecteur vitesse en M_1 à M_5 .
3. Représenter les vecteurs vitesse en M_1 à M_5 avec une échelle de vitesse que vous indiquerez. Sont-ils tangents à la trajectoire ?
4. Quelle composante de la vitesse reste (à peu près) constante ? Laquelle varie ?
5. Construire le vecteur Δv en M_3 et en M_4 . Quelle est leur direction ? Leur sens ?
6. Pourquoi ne peut-on pas calculer la vitesse en M_0 et M_6 avec cette méthode ?
7. Pourquoi est-il préférable que le smartphone soit fixe et perpendiculaire au plan du lancer ?

Pour aller plus loin

- Refaire le pointage avec un lancer plus tendu et comparer la direction de Δv .
- Calculer $\Delta v \div (2\Delta t)$ et comparer à 9,8 m/s par seconde.

Tout le chapitre « Le vecteur vitesse » en seconde

- Le cours : Le vecteur vitesse
- Les exercices : Le vecteur vitesse
- Le corrigé des exercices : Le vecteur vitesse
- Le corrigé du TP : Le vecteur vitesse
- Le QCM : Le vecteur vitesse
- Le contrôle : Le vecteur vitesse
- Le corrigé du contrôle : Le vecteur vitesse

Chapitre précédent : Description d'un mouvement et référentiels (TP)

Chapitre suivant : Modéliser une action par une force (TP)

Retrouve aussi tous les TP de sciences physiques en seconde et le programme complet de

