

 <p>2^{nde}</p>	<p>→</p> <h1>TP P7 V</h1> <h2>Vecteur vitesse</h2>	<p>NOMS :</p> <p>Chapitre 3P Livre page 168</p>
---	---	--

Objectifs :

- Tracer la trajectoire d'un objet à l'aide d'un langage de programmation.
- Réaliser et/ou exploiter une vidéo d'un système en mouvement et représenter des vecteurs vitesse.
- Représenter des vecteurs vitesse d'un système modélisé par un point lors d'un mouvement à l'aide d'un langage de programmation.

I. Vitesse moyenne ou instantanée

La vitesse moyenne v d'un point est donnée par la formule : $v = \frac{d}{\Delta t}$

La vitesse instantanée v_i au point numéro i est donnée par la formule $v_i = \frac{M_i M_{i+1}}{\Delta t}$

où $M_i M_{i+1}$ est la distance entre le point numéro i et le point suivant. Ex : $v_3 = \frac{M_3 M_4}{\Delta t}$

Sur la chronophotographie ci-contre, une image d'une balle tombant dans l'air est prise toutes les 40 ms. L'échelle de la chronophotographie est **1 cm pour 10 cm**.

Q1. Numéroté les positions du centre de la balle de M_1 à M_9 à côté de la chronophotographie, exprimer puis calculer la vitesse moyenne de la balle (en $m.s^{-1}$) entre la première et la dernière position de la balle en tenant compte de l'échelle donnée.

Q2. Exprimer puis calculer la vitesse entre la première et la deuxième position de la balle.

Q3. La vitesse de la balle est-elle constante ? Aurait-on pu le deviner sans faire de calcul ? Justifier.

Q4. Décrire le mouvement de la balle au cours de sa chute avec au moins deux adjectifs.



II. Vecteur vitesse

On souhaite étudier le mouvement d'un chariot à réaction, et tracer des vecteurs vitesse avec un langage de programmation.

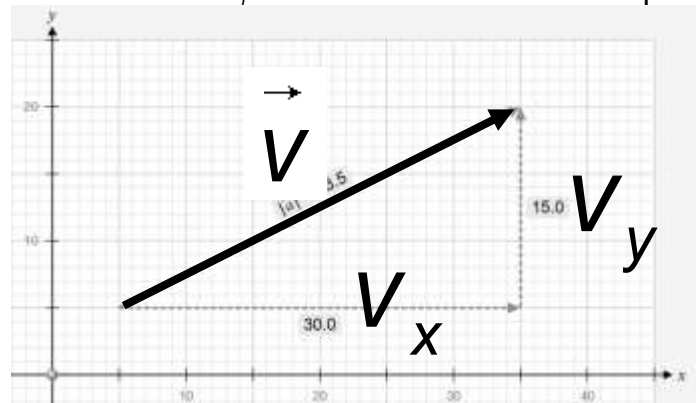
Le vecteur vitesse \vec{v}_i au point numéro i est donnée par la formule $\vec{v}_i = \frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{\Delta t}$ où $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ est le vecteur déplacement.

Exemple : $\vec{v}_1 = \frac{\overrightarrow{M_1 M_2}}{\Delta t}$

Attention le vecteur déplacement $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ et le vecteur vitesse \vec{v}_i sont différents et ne sont pas représentés à la même échelle !

Les coordonnées $v_{x,i}$ et $v_{y,i}$ du vecteur vitesse \vec{v}_i au point i sont : $\left(v_{x,i} = \frac{x_{i+1} - x_i}{\Delta t} ; v_{y,i} = \frac{y_{i+1} - y_i}{\Delta t} \right)$.

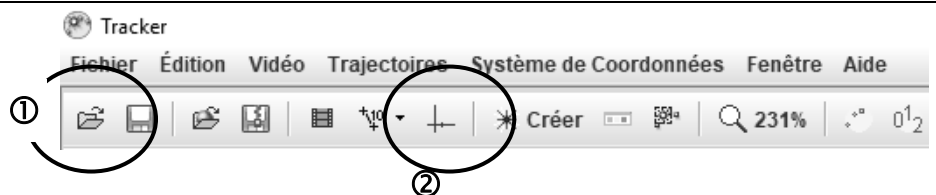
Exemple : $\left(v_{x,3} = \frac{x_4 - x_3}{\Delta t} ; v_{y,3} = \frac{y_4 - y_3}{\Delta t} \right)$



Pointage avec le logiciel Tracker

① Ouvrir la vidéo

C:\PC\2nde\chariot.mp4

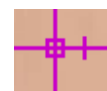


② Placer le repère

Afficher les axes en cliquant sur l'icône axes dans la barre d'outils.




Amener le centre du repère **en bas à gauche du chariot** avec un Glisser - Déposer sur le centre des axes.



③ Étalonner les distances

Il est nécessaire d'indiquer la distance entre 2 points de la vidéo. On sait que le chariot a une longueur $L = 0,90 \text{ m}$.

Trajectoires > Nouveau > Outils de calibration > Bâton de calibration

Se placer sur le 1er point puis faire **Shift** () + **Clic gauche**.

Se placer sur le 2ème point puis faire **Shift + Clic gauche**.



Entrer la valeur de la distance d en mètres entre les 2 points dans l'encadré qui s'est ouvert.

④ Pointer les positions

Créer une nouvelle trajectoire

 Créer

> Masse ponctuelle

Placer le curseur sur un point du chariot, puis faire **Shift + Clic gauche**.

Le film passe sur l'image suivante.

Recliquer sur la nouvelle position du point du chariot avec **Shift + Clic gauche**.

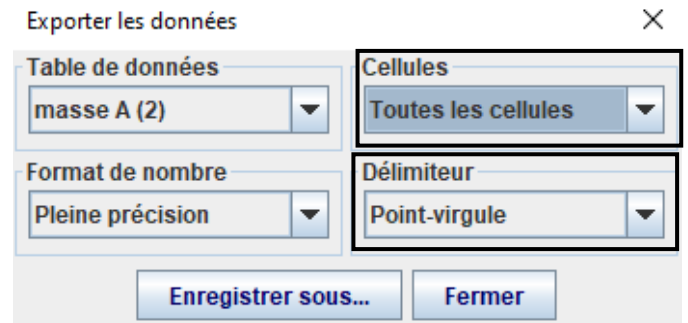
Faire de même pour toutes les images de la vidéo.

⑤ Enregistrer les données

Fichier > Exporter > Fichier de données

Enregistrer les données dans un fichier nommé par les noms du binôme « nom1_nom2.csv ».

Exemple : « Dupont_Durand.csv ».



Q5. Quel référentiel utiliser pour décrire le mouvement ?

Q6. Décrire le mouvement. Justifier chaque adjectif employé.

Pour tracer les vecteurs vitesse en chaque point de la trajectoire du chariot on utilise un programme en langage python.

Programmation en Python

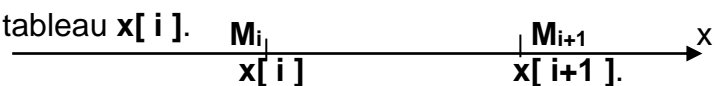
Ouvrir le logiciel EduPython.

Ouvrir le fichier « vecteur_vitesse.py ».



Chercher et modifier la ligne : `fichier = 'nom_fichier.csv'` en remplaçant le `nom_fichier` par celui contenant vos données (Exemple : « Dupont_Durand.csv »).

L'abscisse du point i étant enregistrée dans le tableau $x[i]$.




Q7. Le chariot se déplaçant horizontalement du point M_i d'abscisse $x[i]$ au point M_{i+1} d'abscisse $x[i+1]$, exprimer la distance parcourue M_iM_{i+1} en fonction de $x[i]$ et $x[i+1]$.

$M_iM_{i+1} =$

Q8. Indiquer la formule qui permet de calculer la vitesse $vx[i]$ au point i en fonction de $x[i]$, $x[i+1]$ et dt .

$vx[i] =$

Reporter cette formule à la ligne 38 du programme.

Lancer le programme :  . ne pas tenir compte du message d'erreur

Q9. Que faut-il modifier ligne 81, pour que le programme n'affiche qu'un vecteur sur 2 ?

Faire cette modification.

Changer le titre du graphique.

Lancer le programme :  et vérifier que les modifications ont bien été effectuées.

Le programme a généré une image du graphique nommée vecteur_vitesse.png.

Q10. Ouvrir cette image située dans C:\PC\2nde et l'imprimer.

Q11. Joindre la trajectoire au compte-rendu. Marquer les points M_1 , M_3 , M_5 , M_7 , M_9 et M_{11} .

Q12. En s'aidant de l'échelle des vecteurs vitesse affichée sur le graphique, déterminer la vitesse en un point de votre choix que vous préciserez.

BONUS 1 : Modifier le programme pour que la trajectoire apparaisse sous forme de traits pleins verts. Imprimer.

BONUS 2 : Retour sur le I. Calculer la vitesse entre l'avant dernière et la dernière position de la balle.

Représenter le vecteur vitesse sur l'avant dernière position avec pour échelle 1 cm représente 1 m.s^{-1}