

 <p>2^{nde}</p>	<p>→</p> <h1>TP P7 \vec{v}</h1> <h2>Vecteur vitesse</h2>	<p>NOMS :</p> <p>Chapitre 3P Livres 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 :

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, 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. 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 bille au cours de sa chute avec au moins deux adjectifs.



Vitesse moyenne, vitesse instantanée, vecteur vitesse

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

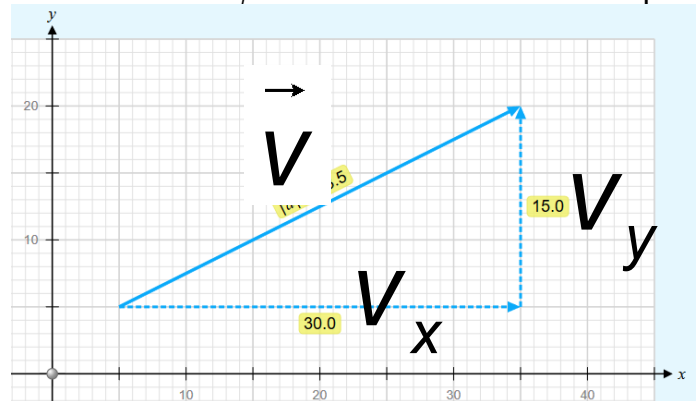
La vitesse instantanée v_i au point numéro i est donnée par la formule $v_i = \frac{M_i M_{i+1}}{\Delta t}$

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

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 : $\left(v_{x,i} = \frac{x_{i+1} - x_i}{\Delta t} ; v_{y,i} = \frac{y_{i+1} - y_i}{\Delta t} \right)$.



II. Cinébille :

On souhaite étudier le mouvement d'une bille tombant dans de l'huile (cinébille).

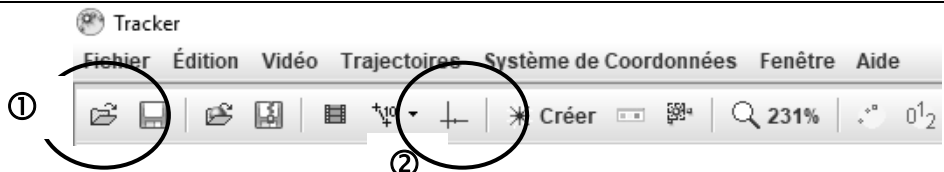
On va d'abord tracer la trajectoire de la bille (voir TP P6).

Effectuer le pointage de la position de la bille dans la vidéo « **cinébille.mp4** » à l'aide de la notice suivante.

Pointage avec le logiciel Tracker

① Ouvrir la vidéo

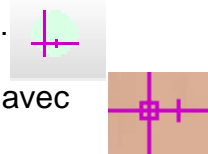
C:\PC\2nde\cinébille.mp4



② Placer le repère

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

Amener le centre du repère à la base du cinébille en position 0 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. Pour cela, utiliser l'échelle du cinébille de hauteur $h = 45 \text{ cm} = 0,45 \text{ m}$.

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

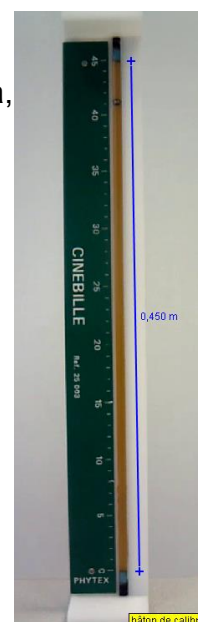
Créer une nouvelle trajectoire *** Créer** > Masse ponctuelle

Placer le curseur au centre de la bille, puis faire **Shift + Clic gauche**.

Le film passe sur l'image suivante.

Recliquer sur la nouvelle position de la bille avec **Shift + Clic gauche**.

Faire de même pour toutes les images de la vidéo (14 images).



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 ».

Exporter les données ×

Table de données masse A (2)	Cellules Toutes les cellules
Format de nombre Pleine précision	Délimiteur Point-virgule
<input type="button" value="Enregistrer sous..."/> <input type="button" value="Fermer"/>	

Pour tracer la trajectoire dans un graphique nous allons utiliser un programme en langage Python.

Impression de la trajectoire (programme Python)



Ouvrir le logiciel EduPython.
Ouvrir le fichier « **trajectoire2.py** ».


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

Chercher et modifier la ligne : **plt.plot(x, y, 'k+-', label='trajectoire')** en utilisant les commentaires du programme pour que la trajectoire s'affiche :

- en noir,
- avec des disques pour symboliser les points,
- sans traits pour relier les points

Lancer le programme :  .

Changer le titre du graphique et des axes (indiquer les unités).

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

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

Ouvrir cette image « trajectoire.png » et l'imprimer après avoir décoché Adapter l'image au cadre.

Q5. Sur la trajectoire imprimée, numéroter les positions de M_1 à M_{14} (ou M_{13}).

Calculer la vitesse (en cm/s) au point M_7 pour cela déterminer d'abord la distance M_7M_8 en utilisant l'échelle des ordonnées. La durée écoulée entre deux images consécutives est égale à 2,00 s.

Tracer le vecteur vitesse \vec{v}_7 au point M_7 à l'échelle **2 cm pour 1 cm/s**.

Q6. Retourner puis observer le Cinéville sur la pailasse. Décrire le mouvement à l'aide d'adjectifs adaptés.

Sans calculs, tracer un vecteur vitesse \vec{v} sur un autre point de votre choix, de façon à respecter la réponse ci-dessus.

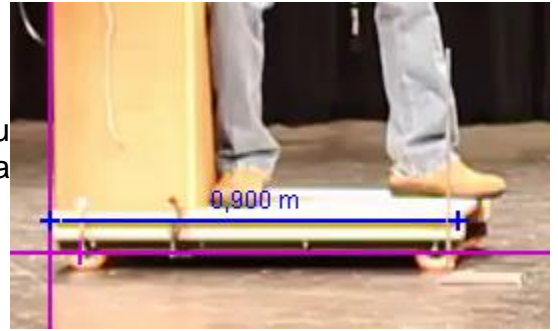
III. Ça gaze !

Avec le logiciel Tracker, ouvrir et regarder la vidéo « **chariot.mp4** ».

Q7. Décrire le mouvement à l'aide d'adjectifs adaptés.

Utiliser le logiciel Tracker pour effectuer le pointage du chariot sur la vidéo « **chariot.mp4** », sachant que la largeur de la base du chariot est $L = 90 \text{ cm} = 0,90 \text{ m}$

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



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 du fichier par celui contenant vos données (Exemple : « Dupont_Durand.csv »).

Dans le programme rechercher la variable contenant l'intervalle de temps Δt .

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


Q8. 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 $M_i M_{i+1}$ en fonction de **x[i]** et **x[i+1]**.

$M_i M_{i+1} =$

Q9. 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 : .

Ligne 81, modifier la variable **n_vect** pour que le programme n'affiche qu'un vecteur sur 2.

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 **trajectoire.png**.

Ouvrir cette image « **vecteur_vitesse.png** » et l'imprimer après avoir décoché Adapter l'image au cadre.

Sur la trajectoire, marquer les points M_1, M_3, M_5, M_7, M_9 et M_{11} .

Q10. En s'aidant de l'échelle affichée sur le graphique, déterminer la vitesse au point 9.