

TP : Étude d'une chute parabolique

Pour étudier le mouvement d'un système, il faut le filmer puis effectuer son pointage.
On obtient ainsi les coordonnées du système à chaque instant.
On peut ensuite travailler avec ces coordonnées pour établir d'autres grandeurs, par exemple la vitesse à chaque instant.

Document 1 : Rappel : vecteur vitesse

Au point M_i , le vecteur \vec{V}_i est défini à partir du vecteur déplacement $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ sur une durée τ par :

$$\vec{V}_i = \frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{\tau} \quad \text{avec } \tau \text{ la durée constante entre deux points consécutifs d'un enregistrement}$$

Caractéristiques : origine au point M_i , tangent à la trajectoire, dans le sens du mouvement

1. **Pointage d'une vidéo à l'aide de l'atelier scientifique :**

- A partir de l'Atelier Scientifique, ouvrir l'enregistrement vidéo du lancer parabolique d'une balle (à télécharger depuis les ressources pronote ou sur les ordi du lycée suivre : *dossier Sc.Physiques < Vidéos physique < Chutes Paraboliques < Para2.avi*).
- Visionner la vidéo à vitesse normale puis image par image
- Réglages avant pointage :
 - Avancer image par image jusqu'au moment où la balle quitte la main
 - Cocher la case "l'image choisie.... origine des dates t=0"
 - Établir l'échelle de l'image (cliquer glisser sur la règle et saisir la valeur 1m)
 - Positionner l'origine du repère à la position initiale du système
 - Orienter les axes Ox et Oy respectivement **vers la gauche et vers le haut** (double clic à l'extrémité de l'axe)
- Cliquer sur le rond vert pour démarrer le pointage image par image, dans le référentiel terrestre, du centre de l'objet après qu'il a quitté la main. Rond rouge quand c'est terminé.
- Afficher le graphe de la trajectoire ($Y = f(X)$) puis clic droit et représentation pour modifier les axes de façons à avoir la même échelle sur chaque axe (sélectionner orthonormé)
- Modéliser la trajectoire du système (trouver son équation), noter les coefficients de la courbe de modélisation.
- Après validation par le professeur, imprimer votre courbe.

Exploitation du pointage, tracé des vecteurs vitesse :

Travail à faire à la main sur la feuille imprimée :

- Nommer tous les points de la trajectoire (le 1^{er} point s'appellera M_0)
- Choisir un point M_i de votre choix, situé sur la partie droite ou gauche de la trajectoire (éviter le sommet)
- Réaliser les calculs nécessaires et construire les vecteurs \vec{v}_i et \vec{v}_{i+1} (vous préciserez l'échelle choisie pour la norme des vecteurs vitesse).

1/ Indiquer à partir du pointage comment évolue la valeur de la vitesse du système étudié au cours de son mouvement ? Justifier votre réponse en utilisant des termes précis.

2/ Votre réponse à la question 1 est-elle en accord avec le tracé de vos 2 vecteurs vitesse ?

Utilisation de python pour réaliser un graphe

1. Prise en main du graphe en python :

Faire l'activité annexe : "**Réaliser un graphe avec python**"

En classe, les bibliothèques nécessaires sont disponibles sur les ordinateurs fixes.

Sur vos ordi, les bibliothèques nécessaires ne sont pas sur vos ordinateurs, il faut travailler en ligne avec le simulateur Trinket (s'inscrire puis [new trinket/python3](https://trinket.io/python3))

2. Tracé des vecteurs vitesses

- Ouvrir le programme "2020 tracé des vitesses et des variations de la vitesse" (ressources pronote)
- En début de programme, retirer les # des lignes de code concernées par l'option que vous souhaitez utiliser
- Exécuter le programme.

3/ Qu'observe-t-on ?

4/ Quelle instruction permet le tracé d'un vecteur ?

Exploitation du pointage, calcul et tracé de la variation de la vitesse :

Document 2 : variation du vecteur vitesse

Le vecteur vitesse change tout au long du mouvement (en valeur et/ou en direction)

La variation du vecteur vitesse est la différence entre deux vecteurs vitesses successifs.

Attention une différence de vecteurs n'est PAS la différence des valeurs de vitesse.

Au point M_{i+1} , la variation de vecteur vitesse $(\Delta\vec{v})_{i \rightarrow i+1}$ se construit en réalisant la **somme vectorielle** suivante : $(\Delta\vec{v})_{i \rightarrow i+1} = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$ qui est équivalent à : $(\Delta\vec{v})_{i \rightarrow i+1} = \vec{v}_{i+1} + (-\vec{v}_i)$

Travail à faire à la main sur la feuille imprimée :

- Construire au point M_{i+1} , le vecteur $(\Delta\vec{v})_{i \rightarrow i+1} = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$ **ATTENTION construction vectorielle (point maths page 223 et vidéo p 218 du manuel)**

5/ Quelles sont les caractéristiques du vecteur $(\Delta\vec{v})_{i \rightarrow i+1}$?

Utilisation de python

- Décommenter la dernière ligne du programme et observer tous les vecteurs $\Delta\vec{v}$
Observer le résultat à partir des coordonnées issues du pointage, mais aussi à partir de l'équation de la trajectoire obtenue par modélisation.

6/ Quelles sont les caractéristiques des vecteurs $\Delta\vec{v}$?

7/ Faire le bilan des forces modélisant les actions s'exerçant sur le système étudié.

8/ Émettre une hypothèse concernant la relation entre le vecteur variation de vitesse du système et la somme des forces agissant sur lui.