

C14 – TP : Vitesse et accélération

OBJECTIF DU TP :

- Mesurer une vitesse et une accélération par LatisPro

La vitesse moyenne donne une information générale sur un trajet, mais ne renseigne pas sur la vitesse à chaque instant comme le fait un compteur de vitesse.

Document 1 : Définition de la vitesse

Pour un mouvement rectiligne vertical, on repère la position du système par la variable y .

La position x varie au cours du temps, on la note $y(t)$.

La vitesse instantanée v du système est égale à la dérivée de la position y par rapport au temps :


$$v = y'(t)$$

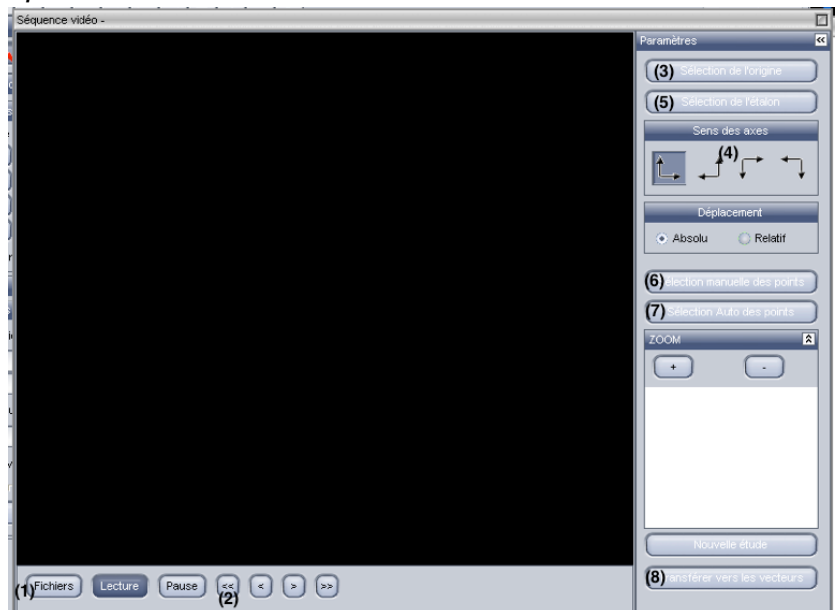
En physique, on utilise plutôt la notation $\frac{dy(t)}{dt}$ pour l'expression de la dérivée, car elle permet de rendre apparent la petite variation de la position sur la petite variation du temps.

On cherche à étudier l'évolution de la vitesse d'une balle au cours d'une chute.

- Depuis le site internet, télécharger la vidéo « *C14_TP_chute.avi* » et l'enregistrer dans votre dossier personnel.
- Ouvrir le logiciel LatisPro
- Cliquer sur *édition* puis *analyse de séquences vidéo*
- Dans la fenêtre qui s'ouvre, choisir *fichiers* et sélectionner le fichier à analyser **(1)** : aller chercher la vidéo téléchargée.
- Cliquer sur la double flèche pour revenir à la première image **(2)**.

Avant de réaliser les pointages, il y a besoin d'étalonner la vidéo. Pour cela :

- Cliquer sur *sélection de l'origine* **(3)** : sur la vidéo, placer le repère sur la position initiale de la balle et cliquer dessus.
- Choisir le sens des axes **(4)** et sélectionner 
- Cliquer sur *sélection de l'étalon* **(5)** : se placer à une extrémité de la règle, cliquer dessus. Se placer ensuite à l'autre extrémité et cliquer dessus. Rentrer la valeur de la longueur de la flèche (1,11 m) dans la fenêtre qui apparaît.



Il ne reste plus qu'à pointer les positions successives de la balle :


- Choisir *sélection manuelle des points* : **(6)**
 - o Pointer avec la souris la position initiale de la balle, cliquer dessus. Le logiciel enregistre ses coordonnées et le film avance automatiquement d'une image. (On peut utiliser la fonction zoom qui permet de pointer les positions de façon plus précise)

- Cliquer sur la position de la balle sur la deuxième image et recommencer jusqu'à la dernière image.

Pour voir le résultat des pointages sur des courbes, il faut aller sur l'onglet *Courbes* de LatisPro :



La courbe « Mouvement Y » représente la distance parcourue verticalement en fonction du temps.

- Dans l'onglet graphique , renommer les variables (en double cliquant sur le nom) : « Mouvement X » devient « x » et « Mouvement Y » devient « y ».
- Tracer la courbe $y = f(\text{Temps})$ en faisant glisser « y » sur l'ordonnée du graphique et « Temps » sur l'abscisse du graphique.
- Ouvrir l'onglet calcul en appuyant sur la touche F3.
- Rentrer la formule $v = \text{deriv}(y)$
- Appuyer sur F2 pour exécuter les calculs.
- Tracer la courbe $v = f(\text{Temps})$

1- Comment évolue la vitesse de la balle au cours de son mouvement ? Est-ce cohérent ?

Document 2 : Définition de l'accélération

Pour un mouvement rectiligne vertical, on repère la position du système par la variable y . L'accélération instantanée a du système est égale à la dérivée de la vitesse v par rapport au temps :

$$a = v'(t)$$

- En s'aidant du document 2, et de ce que vous avez déjà fait précédemment, rentrer dans l'onglet calcul de LatisPro l'expression de l'accélération a .
- Tracer la courbe $a = f(\text{Temps})$, sur la même fenêtre que la courbe $v = f(\text{Temps})$

2- Comment évolue l'accélération de la balle au cours de son mouvement ?

3- Trouver la valeur moyenne de a et noter sa valeur.

4- Comparer la valeur de a avec l'intensité de pesanteur $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

Document 3 : La chute libre

On dit qu'un système est en chute libre si la seule force exercée sur lui au cours de sa chute est le poids.

Dans ce cas, l'accélération au cours de la chute est constante et elle est égale à g , l'intensité de pesanteur.

5- En analysant la réponse à la question 3, et en la mettant en lien avec le document 3, peut-on dire que le système est vraiment en chute libre ? Justifier.

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir