

TP n°12

Cinématique du point

MPSI 2 – 2024/2025

Réalisation d'un film

- On utilise la webcam et le logiciel adapté (icône sur le bureau).
- Choisir Option > Preview pour visualiser l'enregistrement et faire la mise au point.
- Si les images sont floues (pour la chute libre car la balle va vite), régler l'exposition au minimum (de façon à ce que l'objet reste visible) dans le menu Video Capture Filter > Contrôle de la caméra.
- Dans le menu Capture > Set frame rate, régler le nombre d'images par seconde.
- Dans le menu File > Set capture directory, sélectionner le dossier où seront enregistrés les films.
- Pour commencer le film, « Start capture »

1 Chute d'une bille dans le glycérol

Expérience

- | Réaliser le film de la chute d'une bille dans l'éprouvette de glycérol. Placer un étalon de longueur.

1.1 Le référentiel

En mécanique, on se dote d'un référentiel :

- d'espace : un repère (une origine et trois vecteurs non coplanaires) et un étalon de longueur,
- et de temps.

Le mouvement est étudié par rapport à ce référentiel.

Expérience

- | Définir sur Latis-Pro le référentiel d'étude.

1.2 Les équations horaires du mouvement

La résolution d'un problème de mécanique revient souvent à déterminer les **équations horaires du mouvement**, c'est-à-dire les fonctions $x(t)$, $y(t)$ et $z(t)$.

Expérience

- | Utiliser Latis-Pro pour obtenir les équations horaires du mouvement (seulement x et y dans notre cas).

Que peut-on dire des fonctions $x(t)$, $y(t)$?

1.3 La trajectoire

La trajectoire est la courbe $y(x)$.

Expérience

- | Obtenir la trajectoire sur Latis-Pro.

1.4 Vitesse

On note Δt l'intervalle de temps entre deux photos successives. La vitesse est définie comme :

$$\vec{v}(t) = \frac{\overrightarrow{OM}(t + \Delta t) - \overrightarrow{OM}(t)}{\Delta t}$$

Si Δt est petit, cette vitesse se confond avec la dérivée du vecteur position $\overrightarrow{OM}(t)$:

$$\vec{v}(t) = \frac{d\overrightarrow{OM}(t)}{dt}$$

Vu les équations horaires, que peut-être l'évolution de la vitesse en fonction du temps ?

Expérience

| Le vérifier sur Latis-Pro. Observer les vecteur sur la trajectoire (direction, norme).

1.5 Accélération

L'accélération mesure la variation de la vitesse :

$$\vec{a}(t) = \frac{\vec{v}(t + \Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$$

Si Δt est petit, cette accélération se confond avec la dérivée du vecteur vitesse :

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt}$$

Vu l'évolution de la vitesse, combien vaut l'accélération ?

Expérience

| Le vérifier sur Latis-Pro. Observer les vecteur sur la trajectoire (direction, norme).

2 Chute libre d'une balle sans vitesse initiale

Expérience

| Réaliser le film de la chute libre d'une balle sans lui donner de vitesse initiale. Placer un étalon de longueur.

Reprendre les différents points de la partie précédente (référentiel, équations horaires, trajectoire, vitesse et accélération).

3 Chute libre d'une balle avec vitesse initiale

Expérience

| Réaliser le film de la chute libre d'une balle en lui donnant une vitesse initiale non verticale.

Reprendre les différents points de la partie précédente (référentiel, équations horaires, trajectoire, vitesse et accélération).