

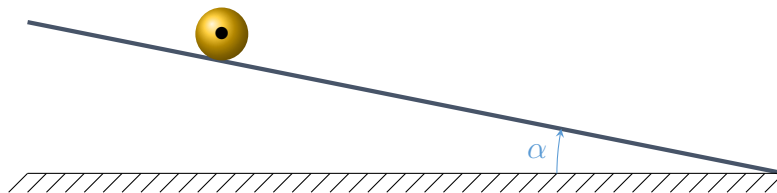
TP8 – Cinématique

Objectifs

- Enregistrer un phénomène à l'aide d'une caméra numérique et repérer la trajectoire à l'aide d'un logiciel dédié, en déduire la vitesse et l'accélération.
- **Réaliser et exploiter quantitativement un enregistrement vidéo d'un mouvement : évolution temporelle des vecteurs vitesse et accélération.**

Rampe inclinée

On s'intéresse tout d'abord au mouvement d'une balle alors qu'elle descend le long d'une rampe inclinée.



1. Commenter la nature du mouvement : trajectoire et vitesse. Sur un schéma, à un instant quelconque, représenter les vecteurs vitesse et accélération. À votre avis, comment évolue l'accélération au cours du mouvement ?
2. Réaliser un enregistrement vidéo du mouvement et effectuer le pointage des positions successives de la balle à l'aide de LatisPro (Doc. 2).
3. Avec LatisPro ou Python, représenter l'évolution de la distance parcourue en fonction du temps, puis de la norme $v(t)$ du vecteur vitesse.
4. Commenter l'allure de $v(t)$. Ce résultat est-il en accord avec l'hypothèse de la question 1 ? Justifier.
5. Réaliser un ajustement linéaire des données et en déduire la norme de l'accélération.

Rebonds

On s'intéresse aux rebonds successifs d'une balle après l'avoir lâchée. On note h_n la hauteur maximale de la balle lors du n -ième rebond.

6. Réaliser l'enregistrement vidéo du mouvement et effectuer le pointage.
7. Calculer le rapport h_{n+1}/h_n . Que constate-t-on ?
8. Retrouver ce résultat avec l'expérience « Collision (in)élastique » de l'application Phyx.

Documents


Document 1 – Enregistrement vidéo

L'enregistrement de la vidéo d'un mouvement se fait avec une webcam et le logiciel IRIS.

- Ouvrir IRIS.
- Choisir le répertoire dans lequel sera sauvegardée la vidéo :
File → Settings : dans le champ Working path, choisir un dossier que vous pourrez retrouver facilement.
- Réglage de la webcam :
Video → Preview : effectuer la mise au point et le cadrage de l'image.
L'image doit comporter un étalon de longueur !
- Capture de la vidéo :
Video → AVI capture : compléter les champs :
 - AVI file name : nom du fichier ;
 - Capture duration : la durée de l'enregistrement ;
 - Frequency : nombre d'images par seconde (choisir 15 ips) ;
 puis cliquer sur GO et confirmer le démarrage de l'enregistrement.

Document 2 – Analyse de la vidéo

L'exploitation de la vidéo se fait à l'aide du logiciel LatisPro.

- Ouvrir LatisPro.
- Relever les positions successives du mobile :
Édition → Analyse de séquences vidéo :
 - Fichiers : choisir le fichier à exploiter. Il doit être au format .avi ;
 - Sélection de l'origine : cliquer sur l'image pour choisir l'origine ;
 - Sélection de l'étalon : cliquer sur le début et la fin de l'étalon et indiquer sa longueur ;
 - revenir au début de l'enregistrement à l'aide des boutons de navigation sous la vidéo ;
 - Sélection manuelle des points : cliquer sur les positions successives de l'objet ;
 - fermer la fenêtre.
- Tracer les données : cliquer sur l'icône  et cliquer glisser les variables à représenter dans la fenêtre graphique (Mouvement X et Mouvement Y).
- Utilisation du tableur :
Traitements → Tableur :
 - créer une nouvelle variable : Variables → Nouvelle, puis choisir un nom et indiquer l'unité ;
 - calculer les valeurs d'une variable (Var2) à partir d'une autre (Var1) : sélectionner la colonne Var2 puis, dans la barre de formule fx, entrer la formule en commençant par un signe « = » : cos(Var1), ..., deriv(Var1 ; Temps).
- Exporter des données pour une exploitation avec Python :
Fichier → Exportation :
 - faire glisser les variables à exporter ;
 - choisir le format TXT, un point comme séparateur décimal et une tabulation entre les colonnes.