

TP

LE PRINCIPE D'INERTIE

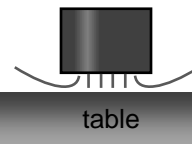
Objectifs : exploiter la chronophotographie d'un système en mouvement.



Problématique : l'inertie désigne la propriété d'un système à persévérer dans son état de mouvement. Dans quelles conditions l'inertie est-elle mise en évidence ? Comment caractériser alors le mouvement du système ?



Dans ce TP, on se propose d'étudier le mouvement d'un mobile disposé sur une table à coussin d'air horizontale. Il s'agit d'un cylindre noir, équipé d'une soufflerie qui propulse de l'air par le dessous, auquel on communique initialement un mouvement en le poussant d'une main. Le mouvement est filmé par une caméra disposée à la verticale et au-dessus de la table.

**I. POINTAGE DES POSITIONS OCCUPÉES PAR LE SYSTÈME****Protocole**

- Démarrer le logiciel LatisPro ;
- dans le ruban supérieur, sélectionner *Édition > Analyse de séquences vidéos* ;
- dans la nouvelle fenêtre à l'écran, sélectionner en bas à gauche *Fichiers* ;
- dans le répertoire indiqué au tableau du professeur, choisir le fichier *inertie.avi* puis valider avec *Ouvrir* ;
- cliquer sur *Sélection de l'origine*, puis cliquer sur le centre du mobile noir cylindrique sur l'image n° 0 de la vidéo ;
- cliquer sur *Choix de l'étalon* puis en cliquant, dessiner sur l'image une flèche superposée au ruban rouge de la vidéo ;
- indiquer que ce ruban mesure en réalité 0,50 m puis cliquer sur *OK* ;
- cliquer sur *Sélection manuelle des points* ;
- en s'aidant de la mire en bas à droite de la fenêtre, positionner le curseur de la souris sur le centre du cylindre noir puis cliquer pour en marquer la position, image par image, jusqu'à la dernière image de la vidéo ;
- fermer la fenêtre d'analyse de séquences vidéos ;
- dans le ruban supérieur du logiciel, sélectionner *Traitements > Tableur* ;
- vers le haut et la gauche de la fenêtre, cliquer sur l'icône en forme de vague verte :
- glisser-déposer *Mouvement X* dans la première colonne du tableur ;
- glisser-déposer *Mouvement Y* dans la deuxième colonne du tableur ;
- démarrer le logiciel ÉduPython ;
- ouvrir le fichier *trajectoire_vitesse.py* disponible dans le répertoire indiqué au tableau du professeur.

**RÉALISER**

suivre un protocole en autonomie

A B C D

1. Réaliser le protocole ci-dessus.
2. Recopier sur sa copie la ligne de code Python indiquant l'objectif du programme informatique.
3. Recopier sur sa copie la ligne de code Python indiquant l'intervalle de temps entre deux photos successives.
4. Recopier sur sa copie la ligne de code Python qui calcule la vitesse du mobile le long de l'axe des x.
5. Recopier sur sa copie la ligne de code Python qui calcule la vitesse du mobile le long de l'axe des y.
6. En s'aidant des commentaires du programme, précédés du symbole #, compléter le code Python du programme pour lui fournir les coordonnées du mobile au cours du mouvement étudié dans la vidéo.
7. Exécuter le programme en cliquant sur la flèche verte du ruban supérieur ou bien à l'aide des touches Ctrl+F9 du clavier.

II. MOUVEMENT ET FORCES

1. Que peut-on dire, aux erreurs de pointage près, de la direction des vecteurs vitesse au cours du mouvement ?
2. En déduire un adjectif qualificatif pour décrire la trajectoire.
3. Que peut-on dire, aux erreurs de pointage près, de la norme des vecteurs vitesses au cours du mouvement ?
4. En déduire un adjectif qualificatif pour décrire l'évolution de la vitesse.
5. Faire la liste de toutes les actions auxquelles le cylindre noir est soumis, une fois abandonné à son mouvement. ⚠ *La vitesse n'est pas une force : la vitesse mesure le déplacement par unité de temps ; une force se mesure en Newton et elle décrit l'action d'un système sur un autre.*

6. Vrai ou faux ?

- la main agit sur le cylindre à chaque instant de son mouvement ;
- la soufflerie limite les frottements du support sous le cylindre ;
- le cylindre change de vitesse ;
- l'air soulève le cylindre avec juste assez de force pour compenser son poids ;
- le cylindre change de direction ;
- le cylindre est soumis à des forces qui se compensent.

7. La masse du cylindre vaut $m = 306$ g. Calculer la valeur de son poids.

8. Sur un schéma, représenter les forces auxquelles le cylindre est soumis, une fois abandonné à son mouvement. L'échelle à adopter est de 10 mm pour 1,0 N.

9. Choisir parmi les propositions suivantes, celle qui énonce au mieux le principe d'inertie :

- a. un système soumis à des forces se déplace ;
- b. un système soumis à des forces nulles est immobile ;
- c. un système soumis à des forces qui se compensent est animé d'un mouvement rectiligne uniforme ;
- d. un système va tout droit à vitesse constante si les forces s'annulent.

