



TP P6 Trajectoire d'un objet

Chapitre 3P Livre page 168

Objectifs:

- Tracer la trajectoire d'un objet à l'aide d'un langage de programmation (= Représenter les positions successives d'un système modélisé par un point).

- Expliquer, dans le cas de la translation, l'influence du choix du référentiel sur la description du mouvement d'un système.

I. Point de vue de la caméra (référentiel terrestre)

Une balle de tennis est **lâchée** depuis un vélo qui avance avec un mouvement rectiligne uniforme (il avance en ligne droite avec une vitesse constante).

Q1. Sur la photographie ci-contre, marquer avec une croix l'endroit où la balle touchera le sol. Expliquer le raisonnement.

Vérification : Pour cela, regarder la chute de la balle en vidéo :

Ouvrir le logiciel Tracker.

Fichier>Ouvrir fichier...>

La vidéo est dans le dossier C:/PC/2^{nde}/ , elle se nomme « **chute_balle-velo.avi** » Ne pas fermer le logiciel Tracker.

Q2. La prévision faite en Q1. était-elle juste ? Où la balle tombe-t-elle par rapport au cycliste ?

Double-cliquer sur la vidéo « TrampolineRoulant.mp4 » située dans le dossier 2^{nde} sur le bureau.

Q3. Comment expliquer que le trampoliniste retombe sur le trampoline et non pas sur le sol derrière la remorque ?



estre) balle

NOMS :

« La trajectoire d'un objet en mouvement est la courbe tracée par cet objet au cours de son déplacement. »

Dans un graphique, on veut tracer la trajectoire de la balle à l'aide de la vidéo précédente.

Pour cela il faut relever la position de la balle (abscisse et ordonnée) sur chaque image de la vidéo à l'aide du logiciel Tracker.



Afficher les axes en cliquant sur l'icône axes dans la barre d'outils.

Placer le pointeur de la souris au centre du repère, puis glisser-déposer le **en bas de la** roue arrière du vélo.

③ Étalonner les distances

Il est nécessaire d'indiquer la distance entre 2 points de la vidéo. Pour cela, on sait que le diamètre d'une roue du vélo est **d = 0,559 m**.

Trajectoires > Nouveau > Outils de calibration > Bâton de calibration

Se placer sur le 1er point puis faire Shift (1) + Clic gauche.

Se placer sur le 2ème point puis faire **Shift + Clic gauche**.

Entrer la valeur de la distance *d* en mètres entre les 2 points dans l'encadré qui s'est ouvert.



④ Pointer les positions

Créer une nouvelle trajectoire ***** Créer **>** Masse ponctuelle

Placer le curseur au centre de la balle, puis faire **Shift + Clic gauche**. *Le film passe sur l'image suivante.*

Recliquer sur la nouvelle position de la balle avec **Shift + Clic gauche**. Faire de même pour toutes les images de la vidéo (15 images)



Voici un extrait du programme en langage Python qui a permis de tracer la trajectoire.

```
18
    # Création de la figure
    plt.figure()
19
    # Choix d'un repère orthonormé
20
    plt.axis('equal')
21
    # Tracé de la trajectoire
22
     ''' Couleurs : k (noir), w (blanc), r (rouge), g (vert), b (bleu), c (cyan),
23
                    m (magenta), y (jaune)
24
        Symboles : + (croix) , (point) . (disque) s (carré)
25
         Lignes : - (trait plein), -- (tirets), -. (tirets points) , : (pointillés) ''
26
    plt.plot(x, y, 'ks-')
27
28
    # Titre du graphique
    plt.title('masse A(x,y)')
29
    # Légende de l'axe des abscisses
30
    plt.xlabel('x(m)')
31
    # Légende de l'axe des ordonnées
32
    plt.ylabel('y(m)')
33
    # Affichage d'une grille
34
    plt.grid()
35
```

Les instructions de la ligne 27 **plt.plot(x, y, 'ks-')**, ont permis de tracer la trajectoire en traits pleins de couleur noire, avec les positions marquées par des carrés.

On veut modifier le code pour avoir une trajectoire en tirets de couleur rouge, avec des positions marquées par des disques.

Q4. Pour cela, lire les commentaires lignes 23 à 26, puis indiquer la nouvelle ligne 27 :

Q5. Quelle ligne faut-il modifier pour changer le titre du graphique ?

Q6. Du point de vue de la caméra, le mouvement de la balle est-il rectiligne, circulaire ou curviligne ? Justifier.

Q7. La durée écoulée entre deux images successives du film est toujours la même.



mouvement accéléré

mouvement uniforme

mouvement ralenti

Compléter la phrase : si la distance entre deux positions successives du motard diminue alors le mouvement est

Q8. Le mouvement de la balle est-il uniforme, accéléré ou ralenti ? Indiquer les mesures réalisées qui permettent de l'affirmer ?

II. Point de vue du cycliste (référentiel du cycliste)

On change de point de vue, on se place maintenant dans la position du cycliste.

La vidéo précédente a été décomposée en une série de photographies prises toutes les 40 ms et classées chronologiquement. Une photocopie des photographies se trouve sur votre paillasse.

Tracé de la trajectoire au papier calque

Placer un morceau de papier calque sur l'image 0, décalquer **la roue avant et le guidon du vélo** et marquer la position de la balle par une croix.

Déplacer le calque sur l'image 1, et faire coïncider la roue et le guidon du calque avec ceux de l'image. Marquer la nouvelle position de la balle.

Répéter l'opération précédente pour toutes les images.

Relier les points pour obtenir la trajectoire. Coller le calque ci-contre :

Q9. La trajectoire est-elle la même que précédemment ? La décrire.

Q10. Rayer les adjectifs incorrects.

Du point de vue du cycliste :

Grâce à la forme de la trajectoire, on peut dire que le mouvement est : rectiligne, circulaire, curviligne.

Grâce à la vitesse, on peut dire que le mouvement est : uniforme, accéléré, ralenti.

Q11. Rédiger une conclusion dans laquelle vous expliquerez l'importance du point de vue (dit « référentiel ») dans la description du mouvement d'un objet.