

TP 10 Études de mouvements

Durant cette séance de TP nous allons étudier le mouvement d'un objet considéré comme ponctuel. À partir de l'enregistrement vidéo du mouvement, nous pourrions obtenir les positions de l'objet au cours du temps, et ainsi exprimer les vecteurs position, vitesse et accélération, contenant toute l'information liée au mouvement.

Matériel :

- billes
- masselotes
- potence
- fil
- téléphone portable
- ordinateur
- logiciel Tracker.

1. Chute libre

Étudions le mouvement d'une bille lâché sans vitesse initiale.

Manipulations

- **Enregistrer** le mouvement de la chute libre d'une bille à l'aide de votre téléphone portable. **Faire attention** à enregistrer une vidéo dans laquelle la bille est toujours visible et se distingue bien par rapport au fond de la vidéo ; et dans laquelle un élément d'échelle est visible et dans le même plan que le mouvement.
- **Exporter** la vidéo et la placer dans le dossier "TP 10 Études de mouvements" du dossier "MP2I 2024-2025" sur le Bureau.
- En vous aidant du document décrivant la prise en main du logiciel Tracker, **analyser** le mouvement de la bille.

Questions

1. **Décrire** le mouvement de la bille.
2. **Schématiser** l'expérience en utilisant un système de coordonnées adapté.
3. En analysant les données obtenues à l'aide du logiciel (section "8. Options de graphiques" du tutoriel), **déterminer** la valeur du vecteur accélération de la bille. **Déterminer** sa direction et son sens.
4. **Donner** l'expression du vecteur vitesse de la bille en fonction du temps.
5. **Donner** l'expression du vecteur position de la bille en fonction du temps.

Manipulations

- **Analyser et obtenir** les courbes de tendance pour les composantes de la vitesse et de la position de la bille (section "9. Analyse" du tutoriel).
- **Comparer** les expressions des courbes de tendance obtenues aux expressions des vecteurs vitesse et position obtenus plus tôt.

2. Pendule aux petits angles

Étudions le mouvement d'un pendule oscillant avec un angle θ petit (inférieur à 15°).

Manipulations

- **Mesurer** la longueur l du pendule.
- **Enregistrer** le mouvement du pendule durant plus de 5 oscillations à l'aide de votre téléphone portable. **Faire attention** à enregistrer une vidéo dans laquelle le pendule est toujours visible et se distingue bien par rapport au fond de la vidéo ; et dans laquelle un élément d'échelle est visible et dans le même plan que le mouvement.
- **Exporter** la vidéo et la placer dans le dossier "TP 10 Études de mouvements" du dossier "MP2I 2024-2025" sur le Bureau.
- En vous aidant du document décrivant la prise en main du logiciel Tracker, **analyser** le mouvement de la bille.
- **Extraire** les valeurs des composantes du vecteur accélération obtenues avec le logiciel Trackers dans la base cartésiennes et les **importer** dans un fichier ".txt".

Questions

6. **Décrire** le mouvement du pendule.
7. **Schématiser** l'expérience en utilisant le système de coordonnées cartésiennes et le système de coordonnées cylindro-polaires.
8. **Donner** les expressions du vecteurs position dans les bases des deux systèmes de coordonnées en fonction de l et θ .
9. Lorsque $\theta_0 < 74^\circ$, on peut utiliser les approximations suivantes : $\cos \theta \approx 1$ et $\sin \theta \approx \theta$.

Dans ces conditions, **déterminer** les composantes des vecteurs vitesses et accélération en coordonnées cartésiennes et cylindro-polaires en fonction l , θ et $\dot{\theta}$. **Représenter** ces vecteurs.

10. En analysant les données obtenues à l'aide du logiciel (section "8. Options de graphiques" du tutoriel), **déterminer** les valeur du vecteur accélération de la bille. **Déterminer** sa direction et son sens.