

Modélisations cinématiques à l'ordinateur (OS-AM)

Exercice 1 : MRUA sans vitesse initiale (Feuille 1)

Arrivé sur la Lune, un astronaute lâche un caillou et celui-ci tombe d'une hauteur de 25 [m].

La position du caillou est donc donnée par : $y = -\frac{1}{2} \cdot g_{\text{Lune}} \cdot t^2 + 25$ [m]

- Générer dans "Libreoffice Calc" une colonne de temps $t = 0$ à 6 [s], par pas de $\Delta t = 0,1$ [s].
- Calculer la colonne $y(t)$
- Calculer la colonne de la vitesse $v_y(t)$
- Représenter les diagrammes : $y(t)$ et $v_y(t)$ et ajuster une modélisation mathématique
- Que représente la pente de la droite $v_y(t)$?

Exercice 2 : MRUA avec vitesse initiale (Feuille 2)

On lance, verticalement vers le haut, un caillou avec une vitesse initiale de 10,0 [m/s] du haut d'un pont. La hauteur du pont par rapport au sol est de 15,0 [m]. Décrire son mouvement en supposant que le frottement de l'air est négligeable et donc que son accélération est g_{Terre} .

Indications : utiliser l'exercice 1 en modifiant les paramètres.

A l'aide des graphiques effectués sur la feuille 2, répondre aux questions :

- Pour quel temps le caillou atteint-il sa hauteur maximale ? Et quelle est cette hauteur ?
- Quelle est la durée du « vol » du caillou, jusqu'à son contact avec le sol ?
- Avec quelle vitesse le caillou touche-t-il le sol ?

Vérifier vos résultats par le calcul

Exercice 3 : MUA (Feuille 3)

Cette fois le caillou est lancé sous un angle de 40° par rapport à l'horizontale, son mouvement est donné par $x(t) = 10,0 \cdot \cos(40^\circ) \cdot t$ et $y(t) = -\frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot t^2 + 10,0 \cdot \sin(40^\circ) \cdot t + 15,0$ [m]

- Générer une colonne de temps $t = 0$ à 2,6 [s], par pas de $\Delta t = 0,04$ [s].
- Calculer les colonnes $x(t)$ et $y(t)$
- Calculer les colonnes des vitesses $v_x(t)$ et $v_y(t)$
- Que valent les accélérations $a_x(t)$ et $a_y(t)$?
- Représenter les diagrammes: $x(t)$ et $y(t)$ et ajuster des modélisations mathématiques
- Représenter le diagramme $y(x)$ et ajuster une modélisation mathématique
- Représenter les diagrammes $v_x(t)$ et $v_y(t)$ et ajuster des modélisations mathématiques
- Trouver t et $x(t)$ tels que $y(t) = 0$ (contact sol)
- Trouver le sommet de la trajectoire
- Vérifier par calculs les résultats des pour les points h) et i).

Exercice 4 : Mouvement sinusoïdal (Feuille 4)

Un mouvement sinusoïdal est donné par $x(t) = x_0 \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$ où $x_0 = 0,120$ [m] ; $\omega = 4\pi$ [rad/s] et $\varphi = \pi/2$.

- Générer une colonne de temps $t = 0$ à $1,0$ [s], par pas de $\Delta t = 0,01$ [s].
- Calculer la colonne $x(t)$
- Calculer par dérivation les colonnes de la vitesse $v(t)$ et de l'accélération $a(t)$.
- Représenter les diagrammes $x(t)$; $v(t)$ et $a(t)$.
- Déterminer (lecture sur les diagrammes) $x(t)$; $v(t)$ et $a(t)$ pour $t = 0,0$ [s] ; $0,25$ [s] et $1,0$ [s]
- Déterminer la période et la fréquence de ce mouvement.

Exercice 5 : MCU (Feuille 5)

Un mouvement est donné par les équations $x(t) = R \cdot \cos(\omega \cdot t)$; $y(t) = R \cdot \sin(\omega \cdot t)$. avec $R = 2,0$ [m] et $\omega = \pi/6$ [rad/s].

- Générer une colonne de temps $t = 0$ à 14 [s], par pas de $\Delta t = 0,1$ [s].
- Calculer les colonnes $x(t)$ et $y(t)$
- Calculer par dérivation les colonnes $v_x(t)$ et $v_y(t)$
- Calculer par dérivation les colonnes $a_x(t)$ et $a_y(t)$
- Représenter les diagrammes: $x(t)$ et $y(t)$
- Représenter le diagramme $y(x)$
- Représenter les diagrammes : $a_x(t)$ et $x(t)$ dans un même graphique, que constatez-vous ?
- Déterminer la période T et la fréquence ν .