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 : $y = -½ \cdot g_{Lune} \cdot t^2 + 25$ [m]

a) Générer dans "Libreoffice Calc" une colonne de temps $t = 0$ à 6 [s], par pas de $\Delta t = 0{,}1$ [s].

b) Calculer la colonne y(t)

c) Calculer la colonne de la vitesse $v_y(t)$

d) Représenter les diagrammes : $y(t)$ et $v_y(t)$ et ajuster une modélisation mathématique

e) 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 :

a) Pour quel temps le caillou atteint-il sa hauteur maximale ? Et quelle est cette hauteur ?
b) Quelle est la durée du « vol » du caillou, jusqu'à son contact avec le sol ?
c) 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 $x(t) = 10{,}0 \cdot \cos(40°) \cdot t$ et $y(t) = -½ \cdot 9{,}81 \cdot t^2 + 10{,}0 \cdot \sin(40°) \cdot t + 15{,}0$ [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 $\varphi = \pi/2$.

a) Générer une colonne de temps $t = 0$ à 1,0 [s], par pas de $\Delta t = 0{,}01$ [s].

b) Calculer la colonne x(t)

c) Calculer par dérivation les colonnes de la vitesse v(t) et de l'accélération a(t).

d) Représenter les diagrammes x(t) ; v(t) et a(t).

e) Déterminer (lecture sur les diagrammes) x(t) ; v(t) et a(t) pour t = 0,0 [s] ; 0,25 [s] et 1,0 [s]

f) Déterminer la période et la fréquence de ce mouvement.

Exercice 5 : MCU (Feuille 5)

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

a) Générer une colonne de temps $t = 0$ à 14 [s], par pas de $\Delta t = 0{,}1$ [s].

b) Calculer les colonnes x(t) et y(t)

c) Calculer par dérivation les colonnes $v_x(t)$ et $v_y(t)$

d) Calculer par dérivation les colonnes $a_x(t)$ et $a_y(t)$

e) Représenter les diagrammes: x(t) et y(t)

f) Représenter le diagramme y(x)

h) Représenter les diagrammes : $a_x(t)$ et x(t) dans un même graphique, que constatez-vous ?

i) Déterminer la période T et la fréquence ν .