

# Simulations 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  $v_y$
- Représenter les diagrammes :  $y(t)$  et  $v_y$  et ajuster une modélisation mathématique
- Que représente la pente de la droite  $v_y$  ?

## 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  $g_{\text{Terre}}$ .

**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  $40^\circ$  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  $v_x$  et  $v_y$
- Que valent les accélérations  $a_x$  et  $a_y$  ?
- 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  $v_x$  et  $v_y$  et ajuster des modélisations mathématiques
  - Trouver  $t$  et  $x$  tels que  $y = 0$  (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  $v$  et de l'accélération  $a$ .
- Représenter les diagrammes  $x$  ;  $v$  et  $a$ .
- Ajuster la modélisation mathématique de  $x$ .
- Déterminer (lecture sur les diagrammes)  $x$  ;  $v$  et  $a$  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  $v_x$  et  $v_y$
- Calculer par dérivation les colonnes  $a_x$  et  $a_y$
- Représenter les diagrammes:  $x(t)$  et  $y(t)$
- Représenter le diagramme  $y(x)$
- Représenter les diagrammes :  $a_x$  et  $x(t)$  dans un même graphique, que constatez-vous ?
- Ajuster une modélisation mathématique pour la courbe  $x(t)$
- Déterminer la période  $T$  et la fréquence.