

Le projectile [si02] - Exercice

Karine Zampieri, Stéphane Rivière

Unisciel  algoprogram  Version 22 mai 2018

Table des matières

1 Le projectile / pgprojectile	2
1.1 Distance de tir (distanceTir, saisirBoulet)	2
1.2 Mouvement d'un projectile	2
1.3 Test de tir	3

alg - Le projectile (TD)



Mots-Clés Simulation ■

Requis Axiomatique impérative (sauf Fichiers) ■

Optionnel Graphique ■

Difficulté ●○○ (30 min) ■



Objectif

Cet exercice détermine puis trace la trajectoire d'un boulet de canon par simulation physique.

1 Le projectile / pgprojectile

1.1 Distance de tir (distanceTir, saisirBoulet)

Distance de tir

Un boulet de canon qui sort avec une vitesse v_0 et une inclinaison d'angle α par rapport à l'horizontale atterrit plus loin (sur terrain plat) à une distance :

$$dist = v_0^2 \sin(2\alpha)/g$$

où $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$ est la constante gravitationnelle.



Définissez la constante `gTERRE=9.81` (accélération de la pesanteur).



Définissez le type `Boulet`, structure contenant la vitesse `v0` (réel) et l'angle d'inclinaison `alpha` (réel) initiaux d'un boulet.



Écrivez une fonction `distanceTir(b)` qui calcule et renvoie la distance du tir d'un `Boulet b` (voir formule ci-dessus).

Outil alg

L'opération $\sin(x)$ s'écrit `Sin(x)`.



Écrivez une procédure `saisirBoulet(b)` qui saisit les caractéristiques d'un `Boulet` dans `b`. Affichez l'invite :

Angle et vitesse du boulet?



Écrivez une procédure `afficherBoulet(b)` qui affiche les caractéristiques (angle et vitesse) d'un `Boulet b`.

1.2 Mouvement d'un projectile

Un projectile de position $p(t) = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ de vitesse $v(t) = \begin{pmatrix} v_x(t) \\ v_y(t) \end{pmatrix}$ soumis à une accélération $a(t) = \begin{pmatrix} a_x(t) \\ a_y(t) \end{pmatrix}$ pendant un temps δt a pour nouvelle vitesse :

$$v(t + \delta t) = v(t) + a \cdot \delta t$$

et nouvelle position :

$$p(t + \delta t) = p(t) + v(t + \delta t) \cdot \delta t$$



Écrivez une procédure `bougerProjectile(x,y,vx,vy,ax,ay,dt)` qui calcule la **nouvelle** position dans (x,y) et la **nouvelle** vitesse dans (vx,vy) d'un projectile d'accélération (ax,ay) à l'instant dt suivant. Tous les paramètres sont des réels.



Écrivez une fonction `distanceSimulee(b,dt)` qui calcule et renvoie la distance du tir d'un projectile lancé avec un Boulet b soumis à la force de pesanteur (constante `GTERRE`) de valeur 9.81, le delta temps étant dt (réel).



Aide méthodologique

Placez le projectile en $(0,0)$ de vitesse initiale $(v_0 \cos \alpha, v_0 \sin \alpha)$, puis bougez le projectile avec l'accélération $(0, -g)$ jusqu'à ce que $y \leq 0$, enfin retournez x .

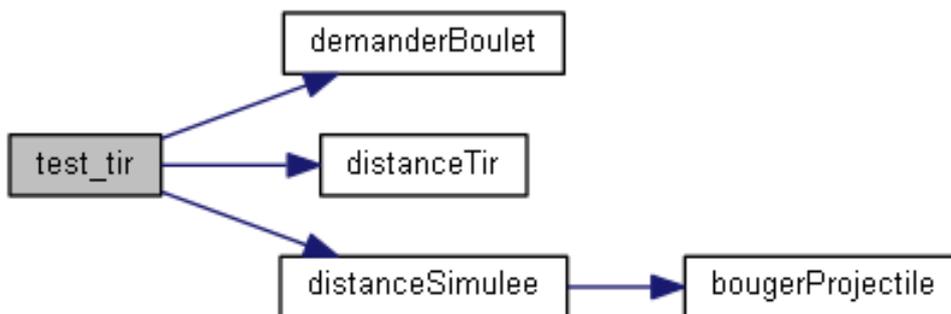
Outil alg

Les opérations $\sin x$ et $\cos x$ sont définies par `Sin(x)` et `Cos(x)`.

1.3 Test de tir



Écrivez une procédure `test_tir` qui saisit les caractéristiques de tir d'un boulet (angle et vitesse) puis calcule et affiche la distance exacte et les distances simulées à 0.1 et 0.01 du tir.



On désire saisir l'angle en degrés.
Que faut-il modifier dans le programme principal ?