

Détermination des coordonnées du maximum d'une fonction polynôme de degré 2

Niveau	Domaine	Modules
Première professionnelle	Algèbre-Analyse	Fonctions polynômes de degré 2
		Algorithmique et programmation

Cette activité est présentée pour une mise en œuvre avec l'outil Capytale mais peut être adaptée à n'importe quel autre environnement Python (Edupython, IDE,...).

ÉNONCÉ ÉLÈVE

Mina est fan de manèges ! Son préféré est une sorte de catapulte dans une cage sphérique en acier. Lorsque deux passagers sont installés dans la « boule », on tend les deux gros élastiques qui lui sont reliés, la boule étant retenue au sol par un puissant aimant.



Lorsqu'on désactive l'aimant, les deux passagers sont propulsés à la verticale puis la « boule » redescend, retenue par les deux élastiques, avant de remonter à nouveau...

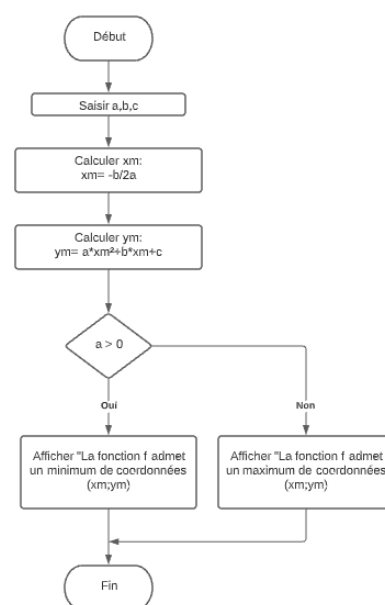
Lors de son premier aller-retour (première montée et première descente), la hauteur de la boule (en mètres) en fonction du temps (en secondes) peut être modélisée par la relation :

$$h(t) = -23,5 t^2 + 75,1 t + 1 \quad \text{sur } [0 ; 3,2]$$

Problématique : Quelle hauteur maximale Mina a-t-elle atteint dans ce manège ?

1. L'algorithme ci-contre permet de présenter la méthode pour déterminer les coordonnées de l'extremum d'une fonction polynôme de degré 2, définie sur \mathbb{R} par $f(x) = ax^2 + bx + c$ (avec $a \neq 0$)

Parmi les 2 programmes inscrits dans la zone SCRIPT, choisir celui qui permet de traduire cet algorithme en langage Python.



2. Exécuter le programme choisi à la question précédente et donner la réponse à la problématique.

SCRIPTS proposés aux élèves :

```
def extremum1():
    xm=-b/(2*a)
    ym=a*xm**2+b*xm+c
    if a>0:
        print("La fonction f admet un minimum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
    else:
        print("La fonction f admet un maximum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
```

```
def extremum2(a,b,c):
    xm=-b/(2*a)
    ym=a*xm**2+b*xm+c
    if a>0:
        print("La fonction f admet un minimum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
    else:
        print("La fonction f admet un maximum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
```

SCRIPTS pour l'enseignant en version à « copier-coller » pour gagner du temps :

```
def extremum1():
    xm=-b/(2*a)
    ym=a*xm**2+b*xm+c
    if a>0:
        print("La fonction f admet un minimum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
    else:
        print("La fonction f admet un maximum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
```

```
def extremum2(a,b,c):
    xm=-b/(2*a)
    ym=a*xm**2+b*xm+c
    if a>0:
        print("La fonction f admet un minimum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
    else:
        print("La fonction f admet un maximum de coordonnées (",xm,";",ym,"")
```

PROPOSITION DE CORRIGÉ

1. Il faut choisir le second programme car il manque les paramètres dans la première ligne du script pour le premier programme.

2. Extrait de la console :

```
>>> extremum2(-23.5,75.1,1)
La fonction f admet un maximum de coordonnées ( 1.5978723404255317 ; 61.0001
0638297872 )
```

La hauteur maximale atteinte par le manège est de 61 mètres.