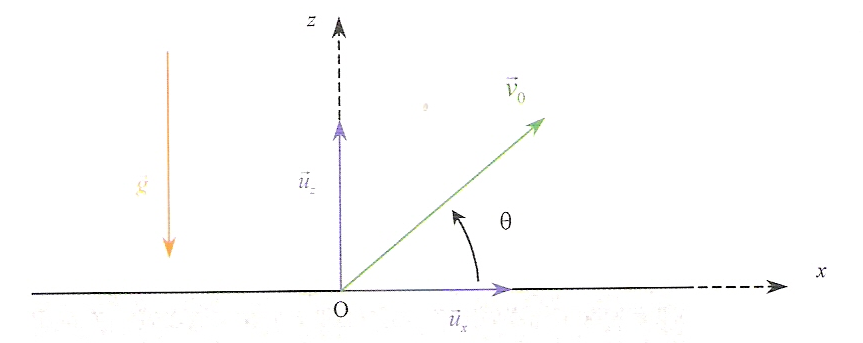
**Exercice : Parabole de sécurité**



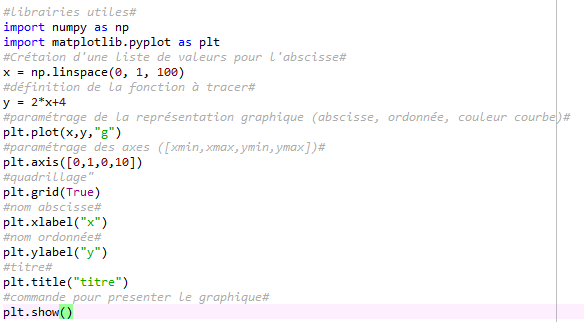
Une masse supposée ponctuelle est lancée depuis le sol terrestre avec un angle par rapport à l’horizontale et une vitesse .

1. Tracer différentes trajectoires en faisant varier l’angle de 0 à 90° à l’aide du programme python fourni
2. La simulation précédente permet de distinguer trois cas :

* Les points atteints par la masse pour deux angles différents
* Les points atteints par la masse pour un seul angle
* Les points non atteints par la masse

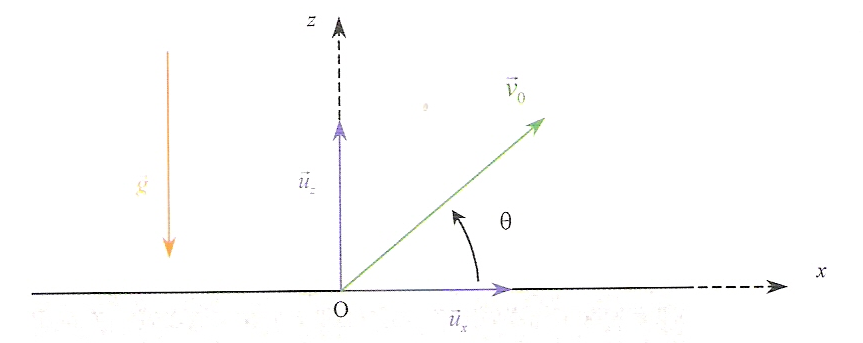
Tracer la parabole de sécurité c’est-à-dire la courbe distinguant les points atteints et non atteints par la masse

Annexe pour le tracé de fonction



Donnée :

**Corrigé**



Une masse supposée ponctuelle est lancée depuis le sol terrestre avec un angle par rapport à l’horizontale et une vitesse .

On peut alors écrire la 2e loi de Newton :

Que l’on peut projeter dans la base choisie :

D’où : on en déduit alors à cette que le mouvement sera indépendant de la masse !

Ensuite on peut faire une première intégration en tenant compte de la condition initiale sur la vitesse.

Une nouvelle intégration et l’utilisation de la condition initiale sur la position nous donne les équations horaires :

On peut alors avoir rapidement l’équation de la trajectoire, en remarquant que l’équation (1) nous donne l’expression du temps en fonction de l’abscisse. En injectant cette expression dans (2)

Soit :

En utilisant la relation trigonométrique suivante :

Alors

Le calcul du discriminant donne :

C’est donc la solution unique associée à un discriminant nul qui va définir la parabole de sûreté, soit :

Soit :

