

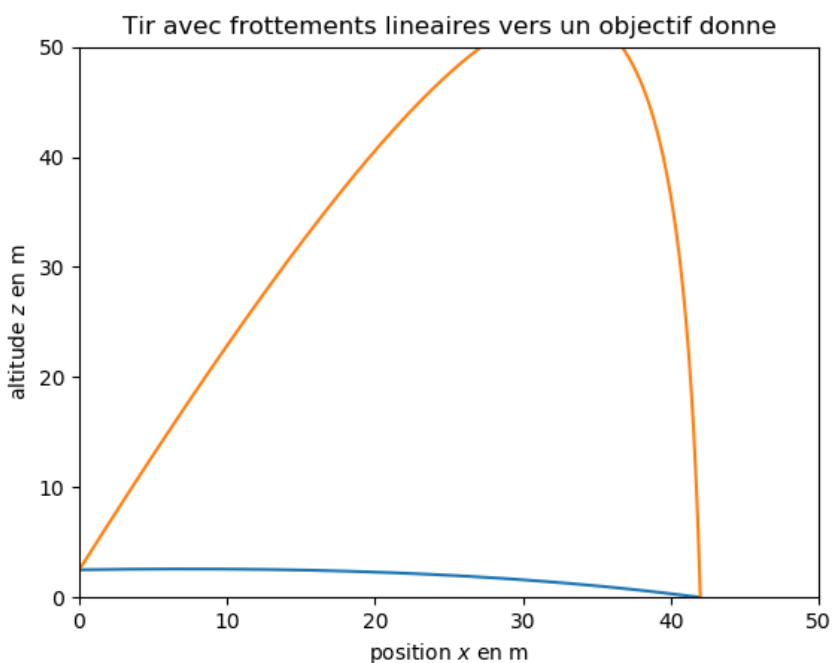
## PP12 : TIR AVEC FROTTEMENTS LINÉAIRES

**Énoncé :** Le but est le même quand dans l'exercice concernant le tir parabolique : trouver les deux angles permettant d'atteindre un objectif donné connaissant la vitesse initiale  $v_0$  et l'altitude  $h$  initiale. Le fichier python vous procure une intégration par méthode d'Euler qui donne la portée d'un tir (distance jusqu'à impact au sol) pour un certain angle d'entrée, l'équation différentielle vérifiée étant

$$\vec{a} = \vec{g} - \gamma \vec{v}$$

où  $\gamma$  est une constante fournie dans les données.

On certifie<sup>1</sup> qu'avec les données fournies, il y aura deux valeurs possibles pour l'angle  $\alpha$ , l'une ( $\alpha_1$ ) située entre 0 et  $\pi/4$  (tir plongeant) et l'autre ( $\alpha_2$ ) située entre  $\pi/4$  et  $\pi/2$  (tir vertical). On affichera dans l'ordre les valeurs de  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  exprimées en radians.



1. Une dichotomie peut sembler adéquate.