

ANGRY BIRDS

•TIR PARABOLIQUE•

I. Un peu de physique.

Dans Angry Birds, à l'aide d'un lance-pierre on lance un oiseau qui effectue une trajectoire parabolique. Pourquoi cette trajectoire ?

Les sciences physiques nous donnent l'expression de l'altitude z d'un objet qui se trouve à l'abscisse x lorsqu'il a été lancé depuis le point (x_0, z_0) avec une certaine vitesse initiale qui a une composante horizontale V_x et une composante verticale V_z . La lettre g désigne la constante de gravitation terrestre (g vaut environ $9,8 \text{ m.s}^{-2}$ sur Terre). On a :

$$z(x) = -\frac{1}{2} \frac{g}{V_x^2} x^2 + \left(\frac{V_z}{V_x} + \frac{g}{V_x^2} x_0 \right) x - \frac{1}{2} \frac{g}{V_x^2} x_0^2 - \frac{V_z}{V_x} x_0 + z_0$$

Cette affreuse formule est de la forme :

$$z(x) = ax^2 + bx + c$$

où a, b, c sont des constantes. On dit que cette fonction est un polynôme du second degré.

II. Tir parabolique 1, 2 et 3.

Ouvrir le fichier **Tir-parabolique1** pour faire varier la trajectoire en fonction de l'angle.

1.) Pour quel angle semble-t-on pouvoir tirer le plus loin possible ? Vérifiez votre conjecture avec le fichier **Tir-parabolique2**.

2.) a) Déterminer deux angles qui permettent d'atteindre la distance d donnée dans le tableau.

b) Quelle relation y a-t-il entre les deux angles ?

d				
Angle 1				
Angle 2				

3.) Ouvrir **Tir-parabolique3** et remplissez le tableau ci-dessous :

Points	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L
P(x)=				

III. Angry-Birds sur GeoGebra

Ouvrir le fichier GeoGebra nommé **MPS-Angry-Birds.ggb** et suivre les instructions indiquées sur la feuille.

IV. Modélisation physique.

En cochant la case 'Modélisation physique' vous avez une parabole qui est tracée en utilisant la loi physique donnée au I. Le point de départ est D et la flèche DE représente la vitesse initiale (direction, sens et intensité, on dit que c'est un vecteur vitesse). Vous pouvez aussi faire varier la constante de gravitation g . Si on considère que le lance-pierre mesure 20 cm, quelles sont les unités du graphique ?

1.) Pour $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ quelle est alors la vitesse initiale en m.s^{-1} pour le tir-1 .

2.) Si l'action se tient sur la lune où la constante de gravitation vaut $1,6 \text{ m.s}^{-2}$ quelle est alors la vitesse initiale en m.s^{-1} pour le tir-1 ?