

Nom : ..... Prénom : ..... Classe : .....

## Activité 2.2 – Réussir un lancer franc

### Objectifs :

- Utiliser des outils numériques pour analyser un mouvement.

### Document 1 – Lancer franc au basket

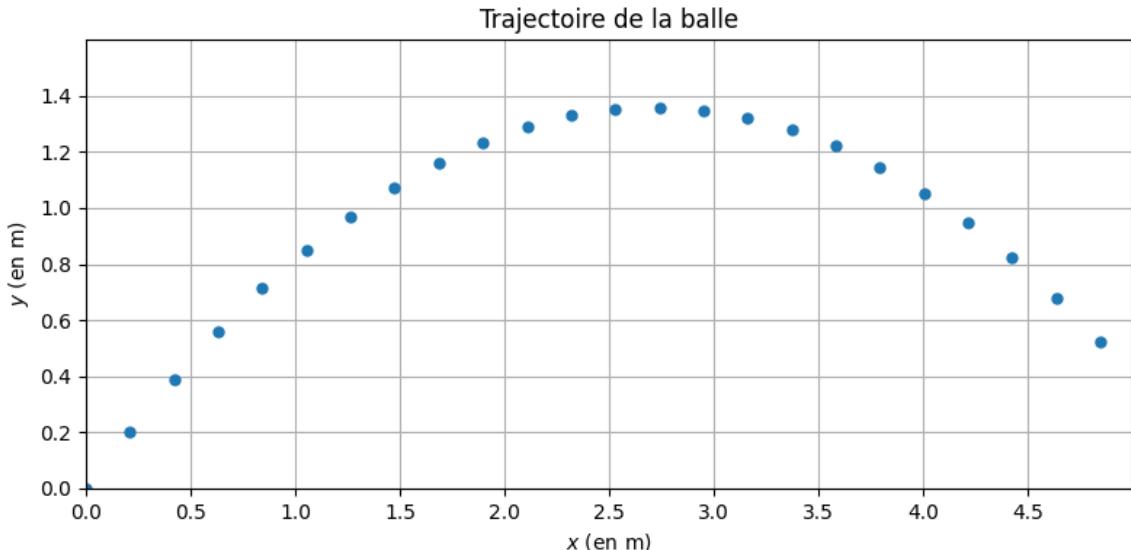


### Document 2 – Programme python pour tracer la trajectoire

```

1 # Pour avoir des modules de calculs et d'affichage
2 import numpy as np # calcul
3 import matplotlib.pyplot as plt # affichage
4
5 # calcul de la trajectoire selon x et y
6 def positionX (v0, alpha, t) : # v0 t cos(alpha)
7     return v0 * t * np.cos (alpha * np.pi / 180)
8 def positionY (v, alpha, t) : # -g t2 /2 + v0 t sin(alpha)
9     return -9.81/2*(t**2) + (v0 * t)*np.sin (alpha * np.pi / 180)
10
11 # Vitesse et angle initial, nombre de points a calculer
12 v0 = float (input ("Valeur de la vitesse initiale v0 (m/s) = "))
13 alpha = float (input ("Valeur de l'angle de départ (°) = "))
14 points = 50
15
16 # calcul des positions x et y
17 x, y = [],[] # initialisation des positions
18 deltaT = 2 / (points - 1) # temps entre 2 points
19 for i in range(points) : # pour chaque position i
20     x.append (positionX (v0, alpha, i * deltaT)) # calcul de l'abscisse en mètre
21     y.append (positionY (v0, alpha, i * deltaT)) # calcul de l'ordonnée en mètre
22
23 # réglage du graphique
24 plt.xlabel (r"$x$ (en m)") # légende de l'abscisse
25 plt.ylabel (r"$y$ (en m)") # légende de l'ordonnée
26 plt.title ("Trajectoire de la balle") # titre du graphique
27 # tracé des points repérés et des vecteur vitesses
28 plt.plot (x, y, "o", markersize = 5) # affiche des points rond ('o'), taille 4
29 plt.xlim (0, 5.0) # limite du graphique selon x
30 plt.ylim (0, 1.6) # limite du graphique selon y
31 plt.xticks (np.arange(0, 5, 0.5)) # finesse de la grille selon x
32 plt.yticks (np.arange(0, 1.6, 0.2)) # finesse de la grille selon y
33 plt.grid () # affichage de la grille
34 plt.show () # affichage du graphique

```

**Document 3 – Exemple de trajectoire tracée par le programme**

**1 –** Dans le programme python du document 2, repérer les lignes de code permettant de calculer la position de la balle.

**2 –** Dans le programme python du document 2, repérer les lignes de code permettant de choisir la valeur de la vitesse  $v_0$  ainsi que la valeur de l'angle  $\alpha$ .

**3 –** D'après les documents 1 et 2, quelles sont les valeurs des coordonnées ( $x; y$ ) que doit atteindre le ballon pour que le panier soit marqué ? Schématiser ce point sur le graphique du document 3.

**4 –** Exécuter le fichier python pour tracer la trajectoire du ballon de Basket. Chercher des valeurs pour  $v_0$  et  $\alpha$  permettant de faire rentrer le ballon dans le panier.

**Document 4 – Vecteur vitesse**

Le **vecteur vitesse**  $\vec{v}_2$  d'un système au point  $P_2$  entre les instants  $t_1$  et  $t_3$  a pour expression

$$\vec{v}_2 = \frac{\overrightarrow{P_1 P_3}}{t_3 - t_1} \quad \text{en m/s}$$

Le vecteur vitesse  $\vec{v}_2$  est caractérisé par :

- Une origine :  $P_2$ .
- une direction : parallèle au segment  $P_1 P_3$  et tangent à la trajectoire.
- Un sens : le sens du mouvement.
- Une norme :  $v_2 = \left\| \frac{\overrightarrow{P_1 P_3}}{t_3 - t_1} \right\| = \frac{|P_1 P_3|}{t_3 - t_1}$ .

Le **vecteur déplacement**  $\overrightarrow{P_1 P_3}$  est caractérisé par

- Une origine : le point  $P_1$ .
- une direction : celle de la droite  $P_1 P_3$ .
- Un sens : de  $P_1$  vers  $P_3$ .
- Une norme : la distance  $P_1 P_3$  en mètre m.

Tracer les vecteurs vitesses  $\vec{v}_2$ ,  $\vec{v}_6$  et  $\vec{v}_{10}$  sur le doc. 3.