

Mouvements et interactions : Décrire un mouvement
Type de ressources : Papier (documents) et fichiers informatiques au format .py et .csv
<p>Notions et contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description du mouvement d'un système par celui d'un point. position. Trajectoire d'un point.
<p>Capacités exigibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Représenter les positions successives d'un système modélisé par un point lors d'une évolution bidimensionnelle à l'aide d'un langage de programmation.</i> <p>Capacité numérique : représenter les positions successives d'un système modélisé par un point lors d'une évolution unidimensionnelle ou bidimensionnelle à l'aide d'un langage de programmation.</p>
<p>Compétences travaillées ou évaluées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voir tableau joint.
Nature de l'activité : Activité expérimentale
<p>Résumé :</p> <p>Représenter le mouvement d'un ballon à l'aide d'un programme python et lire des coordonnées.</p>
Mots clefs : mouvement, python
Académie où a été produite la ressource : NANTES

Objectif : - Représenter les positions successives d'un système modélisé par un point lors d'une évolution bidimensionnelle à l'aide d'un langage de programmation

Contexte

Antonin PANENKA, footballeur international tchécoslovaque est connu pour avoir laissé son nom à une technique particulière pour tirer les penaltys ou « tirs au but ». Au lieu de frapper en force avec des vitesses de l'ordre de 120 km.h^{-1} habituellement, il profite du fait que le gardien part sur un des côtés du but pour frapper doucement le ballon qui prend alors une trajectoire en « cloche ». Son geste est devenu célèbre au soir de la finale de la Coupe d'Europe des Nations de 1976, où la Tchécoslovaquie battait la République Fédérale d'Allemagne tenante du titre. Antonin PANENKA marquant le dernier pénalty par cette technique de balle « en cloche » venait d'inventer la « Panenka ».

<https://www.dailymotion.com/video/x6ic3l>



Problème :

Lors d'un match de football de ligue 1, un joueur a déposé le ballon au point de pénalty puis et a tenté une « Panenka » dans l'axe du but. Le gardien de but est parti sur un côté sans espoir de capter le ballon. Des chercheurs ont analysé les images de la VAR (Video Assistant Referees) à propos du mouvement du ballon. Les coordonnées du ballon sont consignées dans le tableau du document 2

Le « pénalty » est-il réussi ou pas ?

Document 1 : Termes utilisés dans la pratique du football (d'après Bac S 2015 Antilles Guyane)

Les buts

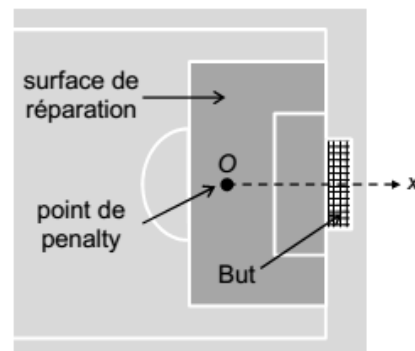
Les buts sont constitués de deux montants verticaux (poteaux) reliés en leur sommet par une barre transversale. Le bord inférieur de la barre transversale se situe à une hauteur de 2,44 m par rapport au sol.

Le pénalty

Le pénalty est une action consistant à frapper directement au but depuis un point nommé « point de pénalty » ou « point de réparation ». Un pénalty est réussi si le ballon franchit la ligne de buts en passant entre les montants et sous la barre transversale.

La surface de réparation

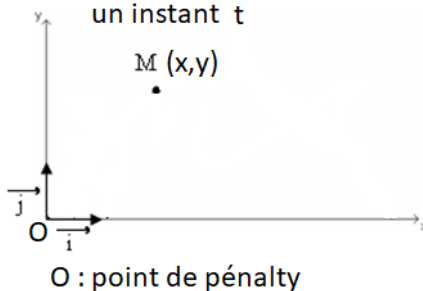
À l'intérieur de chaque surface de réparation, le point de pénalty est marqué à 11,0 m du milieu de la ligne de but et à égale distance des montants verticaux du but.



Document 2 : Les coordonnées du ballon consignées dans le fichier « panenka.csv »

M : position du ballon à un instant t

M (x,y)



x	y
m	m
0.00	0.00
1.00	1.32
2.00	2.41
4.00	3.91
6.00	4.51
8.00	4.21
10.00	3.00
12.00	0.89

Questions :

ANALYSER/RAISONNER

On souhaite afficher la trajectoire du ballon à l'aide d'un programme python. Ce programme devra permettre :

- de lire, définir et afficher les données (abscisses et ordonnées du ballon au cours du mouvement) situées dans un fichier « panenka.csv » préalablement rempli
- et de tracer le graphique correspondant légendé.

1) 📌 Quelques actions à réaliser dans le programme sont présentées dans le document 3 (en annexe).

Les découper puis les remettre dans l'ordre dans lequel elles doivent être effectuées pour mener à bien l'affichage de la trajectoire du ballon.

APPEL 1	Appeler le professeur ou en cas de difficultés	
----------------	--	--

2) 📌 📌 Copier le **dossier entier** « Panenka » situé dans L>ELEVES 2G>PC sur le lecteur U.

Ouvrir le logiciel IDLE python situé sur le bureau dans Logiciels de Math > python puis ouvrir le fichier « panenka.py » situé dans le répertoire Panenka du lecteur U.

Les 3 premières lignes du programme python (en gras ci-dessous) permettent d'importer les bibliothèques de python nécessaires à la lecture des données et au tracé du graphique (les laisser en place !!!).

```
import numpy as np           # bibliothèque pour lire les données dans un fichier de type *.csv ;  
                             simplification en « np »  
import matplotlib.pyplot as plt  # bibliothèque pour la confection des graphiques; simplification en « plt »  
  
pointage = np.loadtxt('panenka.csv',delimiter=';',skiprows=2)  
  
# permet de définir une grandeur nommée pointage qui correspond à toutes les données du fichier Panenka.csv  
qui sont délimitées par un “;” ; les données intéressantes seront lues à partir de la 3 ème ligne notées 2 (le 0 est  
la première).
```

4) Les 11 autres lignes du programme sont, quant à elles, dans le **désordre**. En s'appuyant sur le résultat de la question 1, les remettre dans l'ordre directement sur le fichier en faisant des « couper/coller ».

5) Tester le programme à l'aide des commandes **RUN>RUN MODULE** puis faire vérifier.

APPEL 2	Appeler le professeur ou en cas de difficultés	
----------------	--	--

S'APPROPRIER/COMMUNIQUER

4) 📌 Répondre, en argumentant, à la question posée au début : Le « pénalty » est-il réussi ou pas ?

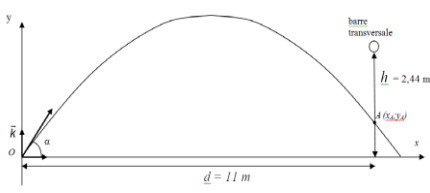
Annexe

Document 3 : Liste (dans le désordre) des actions à effectuer pour tracer la trajectoire du ballon	
Lire les ordonnées des points dans la deuxième colonne (notée « 1 ») du fichier panenka.csv et les placer dans une liste nommée « y »	Afficher à l'écran les abscisses des points lues dans la première colonne du fichier panenka.csv
	Représenter les points
Afficher à l'écran les ordonnées des points lues dans la deuxième colonne du fichier panenka.csv	Ecrire un titre sur le graphique
	Ecrire un titre sur l'axe des ordonnées
Tracer un repère orthonormé (même échelle sur les deux axes)	Relier les points
	Montre la figure à l'écran
Lire les abscisses des points dans la première colonne (notée « 0 ») du fichier panenka.csv et les placer dans une liste nommée « x »	Ecrire un titre sur l'axe des abscisses





Annexe

Document 3 : Liste (dans le désordre) des actions à effectuer pour tracer la trajectoire du ballon	
Lire les ordonnées des points dans la deuxième colonne (notée « 1 ») du fichier panenka.csv et les placer dans une liste nommée « y »	Afficher à l'écran les abscisses des points lues dans la première colonne du fichier panenka.csv
	Représenter les points
Afficher à l'écran les ordonnées des points lues dans la deuxième colonne du fichier panenka.csv	Ecrire un titre sur le graphique
	Ecrire un titre sur l'axe des ordonnées
Tracer un repère orthonormé (même échelle sur les deux axes)	Relier les points
	Montre la figure à l'écran
Lire les abscisses des points dans la première colonne (notée « 0 ») du fichier panenka.csv et les placer dans une liste nommée « x »	Ecrire un titre sur l'axe des abscisses

La panenka : pénalty réussi ou pas ?

Compétences	Réponses attendues pour un niveau A	Niveau				Coefficient	Points
		A	B	C	D		
S'Appropriier - Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée	- A : position du ballon lorsqu'il franchit le but - h : hauteur du bas de la barre transversale ; $h = 2,44$ m - d : distance point de pénalty ligne de but ; $d = 11$ m - Le pénalty est réussi si pour $x_A = d = 11,0$ m on a $0 < y_A < 2,44$ m 					2	
Analyser - Proposer une stratégie de résolution - Procéder à des analogies	- Actions à réaliser et fichier python : #importation du module numpy afin de lire le contenu du fichier csv et simplification en np # import numpy as np #importation du module matplotlib.pyplot pour construire le graphique et simplification en plt# import matplotlib.pyplot as plt #création d'une grandeur nommée pointage correspondant à l'ensemble des données situées dans le fichier panenka.csv séparées par des ";" à partir de la 3 ème ligne (notée 2)# pointage = np.loadtxt("panenka.csv",delimiter=';',skiprows=2) #lecture des abscisses x issues de la première colonne (notée 0) du fichier csv; les données se retrouveront dans un tableau d'une ligne# x=pointage[:,0] #lecture des ordonnées y issues de la deuxième colonne (notée 1) du fichier csv; les données se retrouveront dans un tableau d'une ligne# y=pointage[:,1] #Affichage du commentaire «Abscisses x en m » suivie de la liste des valeurs correspondantes# print("Abscisses x en m :",x) #Affichage du commentaire «Ordonnées y en m » suivie de la liste des valeurs correspondantes print("Ordonnées y en m :",y) #affiche le nuage de points de taille 50, de couleur rouge et sous forme de croix" plt.scatter(x,y,s=50,c='red',marker=' +') #affiche un repère othonormal # plt.axis('equal') #affiche le titre# plt.title("Trajectoire du ballon dans une panenka") #affiche un commentaire sur l'axe des abscisses # plt.xlabel('abscisse x') #affiche un commentaire sur l'axe des ordonnées# plt.ylabel('ordonnée y') #trace une liaison entre les points en bleu# plt. plot (x,y,'g') #Montre la figure à l'écran# plt.show() - Lire la valeur de y pour $x = 11,0$ m - Comparer cette valeur à la hauteur maximale 2,44 m - Comme $y_A < 2,44$ m, le pénalty est réussi.					2	
Communiquer - Présentation une démarche de manière argumentée	Compte rendu clair, sans fautes avec des phrases Stratégie bien présentée					1	

n° aide	Aides	G1	G2	G3	G4	G5
1	Que veut dire pénalty réussi ?					
2	Que vaut xA si le penalty est réussi ?					
3	Si le penalty est réussi : xA = d = 11,0 m					
4	Quelles valeurs peut prendre yA si le penalty est réussi ?					
5	Si le penalty est réussi : $0 < y_A < 2,44$ m					
6	si xA = 11,0 m yA = 1,95 m					
7	$0 < y_A < 2,44$ m					

Aide 1	Aide 2	Aide 3	Aide 4	Aide 5	Aide 6	Aide 7
						

```
#importation du module numpy afin de lire le contenu du fichier csv et simplification en np #
import numpy as np
#importation du module matplotlib.pyplot pour construire le graphique et simplification en plt#
import matplotlib.pyplot as plt
#création d'une grandeur nommée pointage correspondant à l'ensemble des données situées dans le fichier panenka.csv
séparées par des ";" à partir de la 3 ème ligne (notée 2)#
pointage = np.loadtxt("panenka.csv",delimiter=';',skiprows=2)
#lecture des abscisses x issues de la première colonne (notée 0)du fichier csv; les données se retrouveront dans un tableau
d'une ligne#
x=pointage[:,0]
#lecture des ordonnées y issues de la deuxième colonne (notée 1)du fichier csv; les données se retrouveront dans un tableau
d'une ligne#
y=pointage[:,1]
#Affichage du commentaire «Abscisses x en m » suivie de la liste des valeurs correspondantes#
print(" Abscisses x en m :",x)
#Affichage du commentaire «Ordonnées y en m » suivie de la liste des valeurs correspondantes#
print(" Ordonnées y en m :",y)
#affiche le nuage de points de taille 50, de couleur rouge et sous forme de croix#
plt.scatter(x,y,s=50,c='red',marker='x')
#affiche un repère othonormal#
plt.axis('equal')
#affiche le titre#
plt.title('Trajectoire du ballon dans une panenka')
#affiche un commentaire sur l'axe des abscisses #
plt.xlabel('abscisse x')
#affiche un commentaire sur l'axe des ordonnée#
plt.ylabel('ordonnée y')
#trace une liaison entre les points en bleu#
plt.plot(x,y,'g')
#Montre la figure à l'écran#
plt.show()
```

pour le prof

- * les deux modules **matplotlib** et **numpy** doivent être préalablement installés dans python
- * les fichiers **panenka.csv** et **panenka.py** doivent être dans le même répertoire