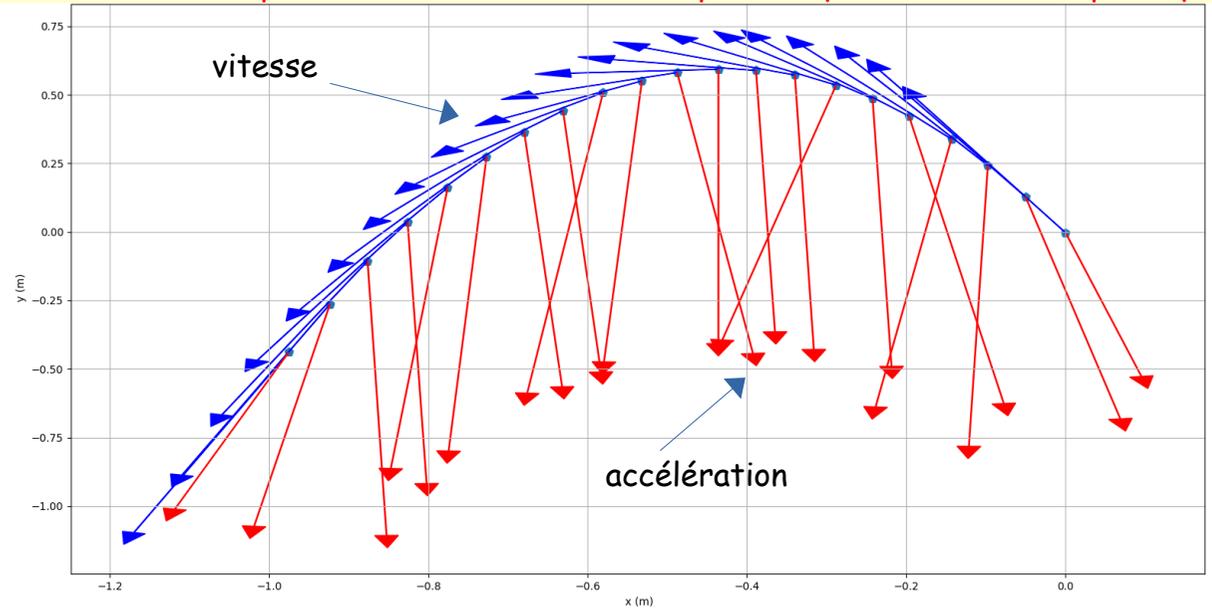
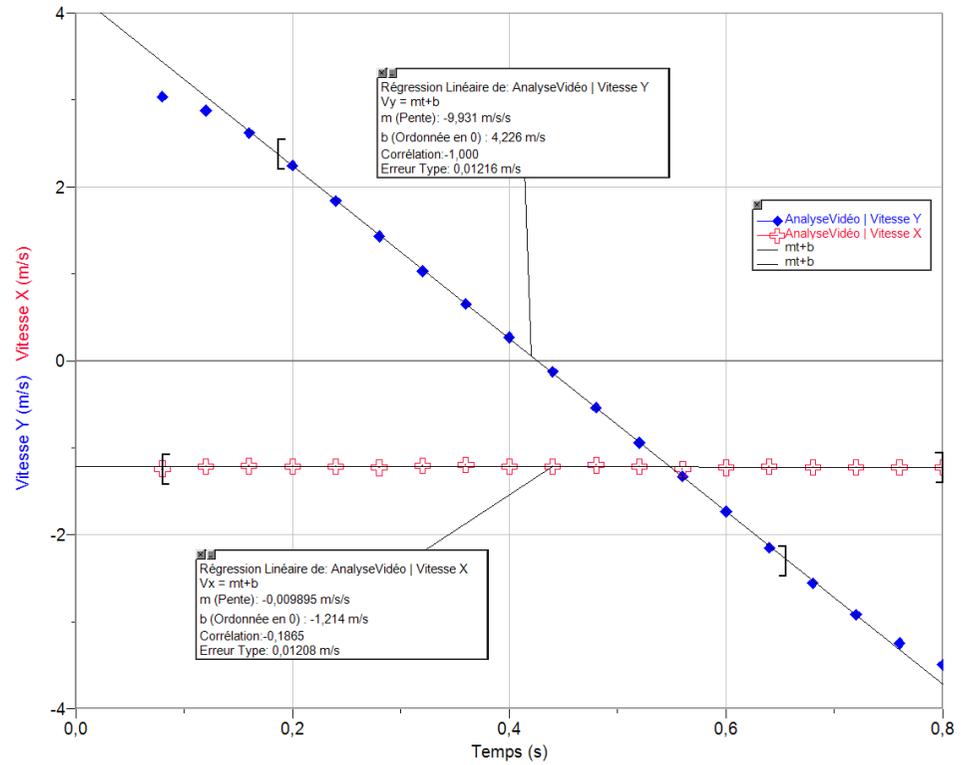


TRACÉ DES VECTEURS VITESSE ET ACCÉLÉRATION EN PYTHON à partir de l'étude expérimentale de la chute libre parabolique de la boule de pétanque.

Tracé des vecteurs par Python (programme ci-après) :



Tracé et modélisation des composantes de la vitesse :



```

47 def vitesse(position,date):
48     n = len(date)
49     d = np.zeros(n,'d')
50     for i in range(1,n-1):
51         d[i] = (position[i+1]-position[i-1])/(date[i+1]-date[i-1])
52         d[0] = (position[1]-position[0])/(date[1]-date[0])
53         d[n-1] = (position[n-1]-position[n-2])/(date[n-1]-date[n-2])
54     return d
55
56 vitesseX = vitesse(abscisse,temps)
57 vitesseY = vitesse(ordonnee,temps)
58
59 def acceleration(vitesse,date):

69 #graphique
70 plt.figure ('Position, vitesse et accélération')
71 plt.clf()
72 plt.grid(True)
73 plt.title('Position, vitesse et accélération')
74 plt.xlabel(" x (m)")
75 plt.ylabel(" y (m)")
76 q = np.arange(len(temps))
77 plt.scatter(abscisse,ordonnee,marker='p',linewidth=3)
78 echelle_v=0.15
79 echelle_a=0.1
80 for i in q :
81     plt.arrow(abscisse[i],ordonnee[i],echelle_v*vitesseX[i],echelle_v*vitesseY[i], head_width=0.03, color="b")
82
83 plt.show()

```

- 1) Pourquoi le tracé des composantes horizontale et verticale de la vitesse est-il bien en accord avec ce que l'on observe sur le tracé des vecteurs vitesse ?
- 2) Quel commentaire peut-on faire sur les vecteurs accélération tracés ici ?
- 3) Par analogie avec la définition de la fonction « vitesse », compléter les lignes 60 à 66 pour définir la fonction « acceleration ». Indication : la commande `np.zeros(N,'nom')` génère un tableau avec N zéros dans chaque case (de 0 à N-1) ; cette commande vient de la bibliothèque numpy (alias np ici).
- 4) Toujours en vous inspirant de ce qui est fait pour la vitesse, compléter les lignes 67 et 68 pour faire calculer les composantes horizontale et verticale de l'accélération, notées `accelerationX` et `accelerationY`.
- 5) Quel est l'effet de la ligne 77 ?
- 6) Quel est l'effet de la boucle des lignes 80 et 81 ? Indication : la commande `np.arange(N)` de la ligne 76 génère un tableau avec N valeurs : 0, 1, ..., N-1. Origine : bibliothèque numpy (alias np ici).
- 7) Compléter la ligne 82 pour obtenir également le tracé des vecteurs accélération.