

# Recap Objectif Poursuivi

- On cherche le vecteur  $E=(X_o,Y_o,Z_o,V_{xo},V_{yo},V_{zo},W_{xo},W_{yo},W_{zo})$  qui donne les conditions initiales correspondant au coup pointé.
- Le coup que l'on cherche à caractériser a été pointé dans le référentiel de la caméra.
- On va chercher à approcher la trajectoire du coup pointé par une trajectoire simulée théoriquement. En comparant chaque point des trajectoires (moindres carré), on évalue un écart que l'on va chercher à réduire en modifiant le vecteur  $E$  de la trajectoire théorique (méthode du gradient).
- Cependant la trajectoire théorique n'est pas dans le même référentiel que celle pointée. En effet la trajectoire théorique est simulée en 3D alors que celle pointée est en 2D. Pour comparer les deux trajectoires, il est nécessaire qu'elles soient dans le même référentiel. Or on ne peut passer du plan 2D de la caméra au 3D théorique. On va donc passer la trajectoire théorique 3D dans le référentiel 2D de la caméra.
- La démarche expliquée est résumée sous forme de schéma ci-dessous.

# Méthode 2

## Principe

-Méthode 2: On cherche dans un premier temps seulement le point initial du coup. Puis on cherche la vitesse initiale afin que l'erreur sur l'ensemble des points des trajectoires soit minimale.

La stratégie est explicitée dans la diapo suivante

## Comment s'y référer et l'exécuter??

Se référer au code python 'Méthode 2' sur cette page :

<https://github.com/ComeLassarat/PETT/tree/master/Programmes%20Python>

Il suffit d'exécuter le code pour obtenir les courbes:

- celle donnant l'erreur en fonction du nombre d'itération

- celle donnant la trajectoire pointée et celle simulée qui correspond au mieux à celle pointée dans le plan 2D de la caméra

- si les courbes semblent incorrectes, il suffit de relancer le code en ayant commenté la ligne 309.

E Au hasard

n1=601 points

n2=14 points

# Méthode 2

Trajectoire pointée n2

Trajectoire simulée n1

Echantillonnage

Trajectoire simulée n2

Changement repère

Trajectoire simulée n2

Evaluation erreur  
Position Initiale EPI

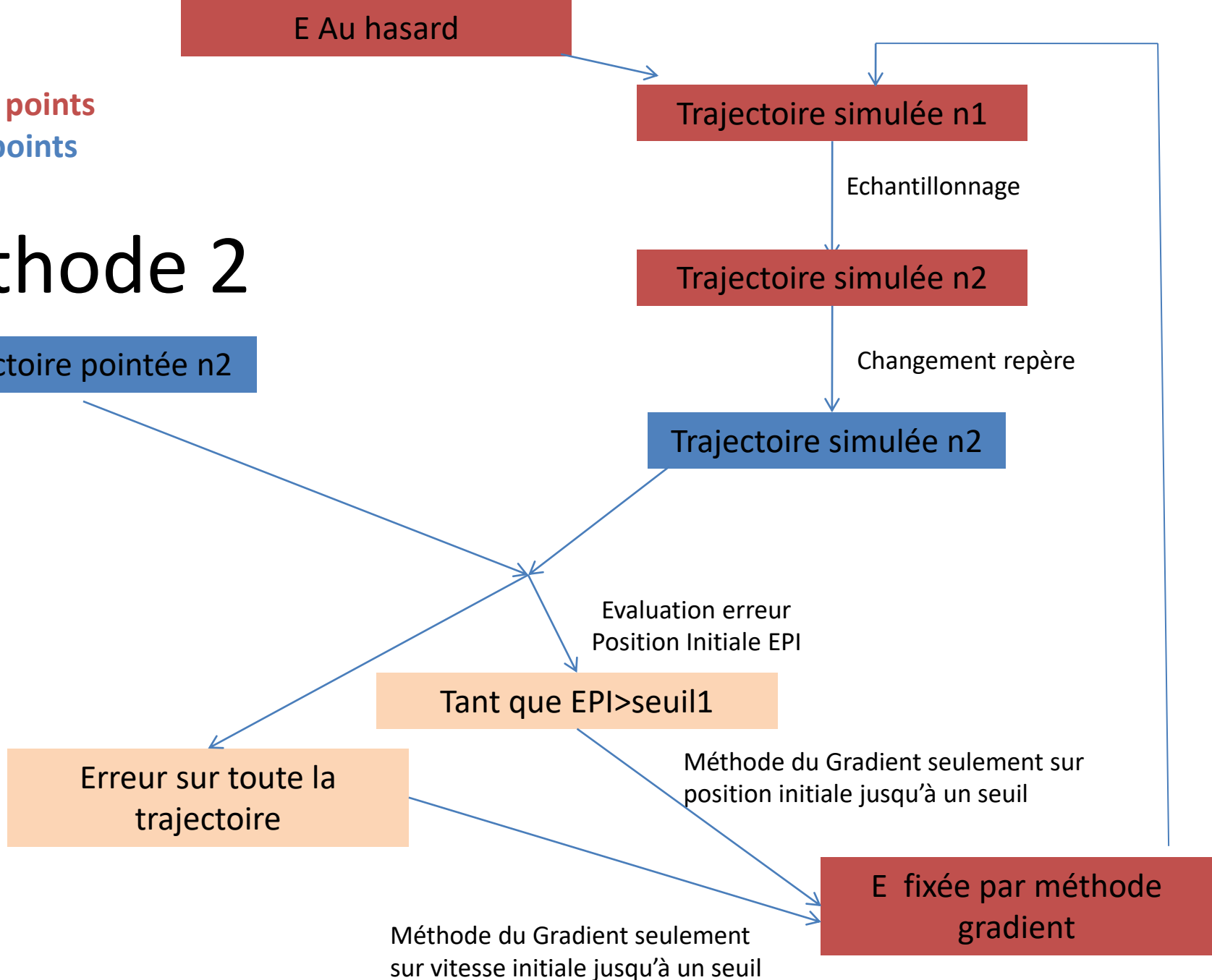
Tant que  $EPI > \text{seuil1}$

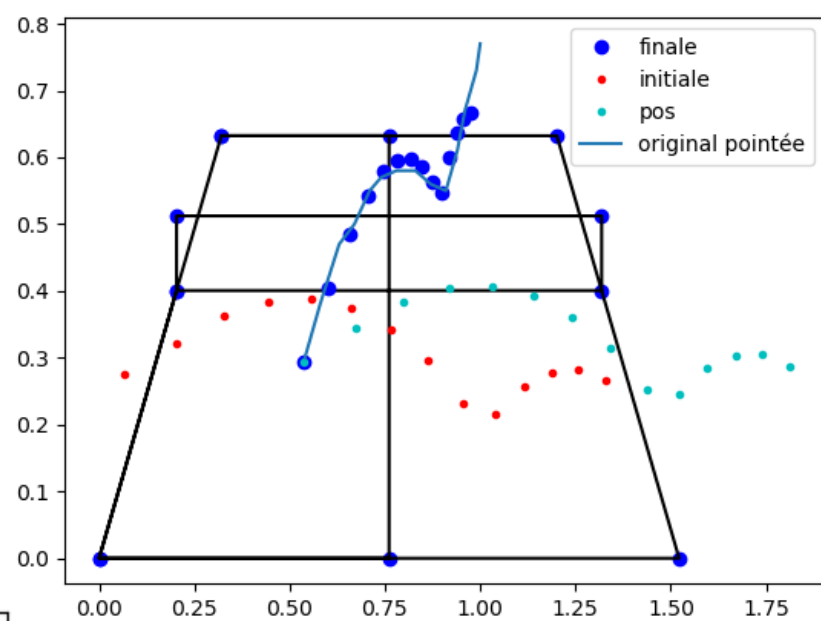
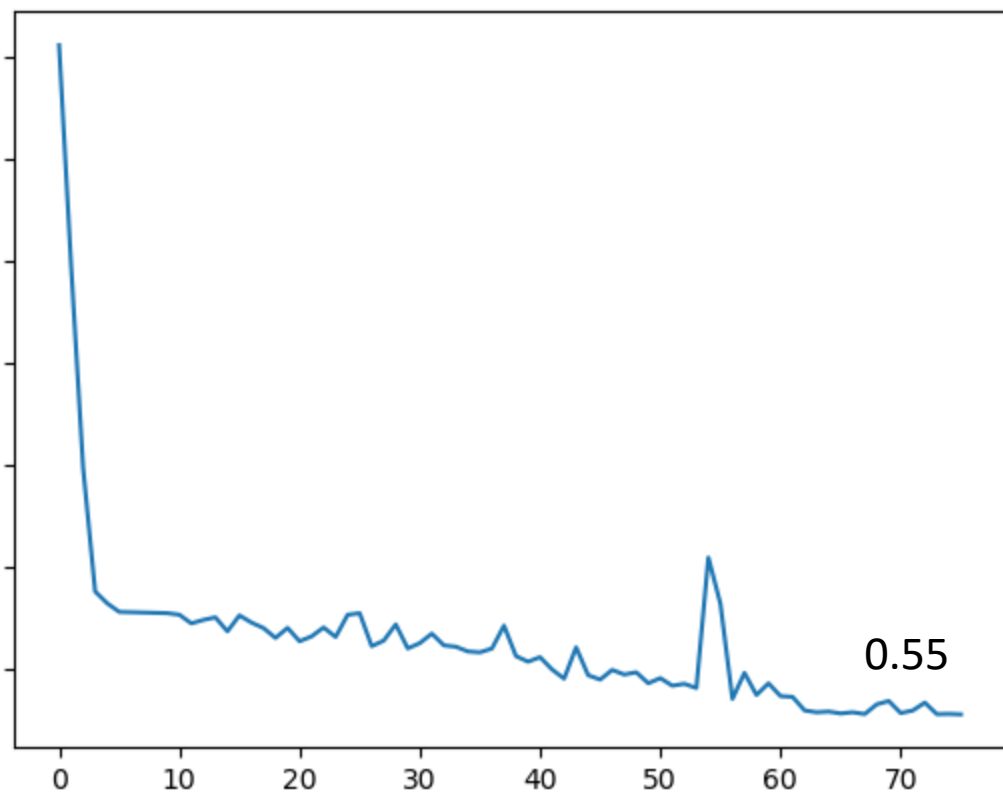
Erreur sur toute la  
trajectoire

Méthode du Gradient seulement sur  
position initiale jusqu'à un seuil

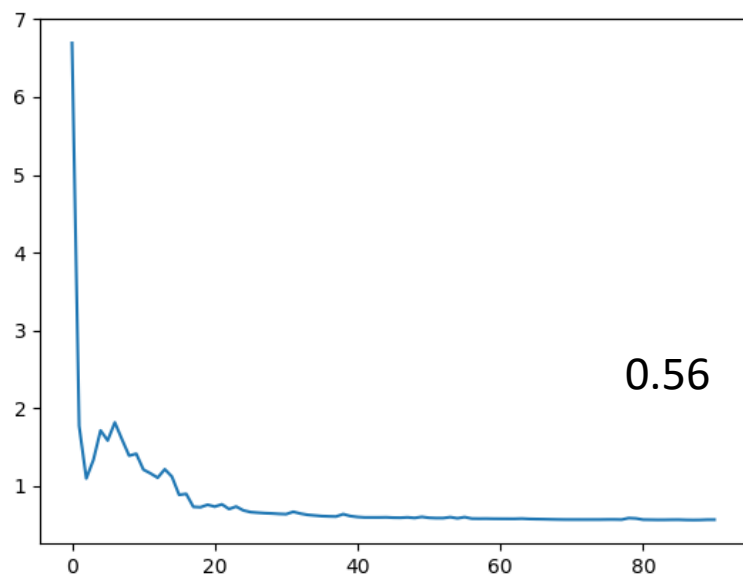
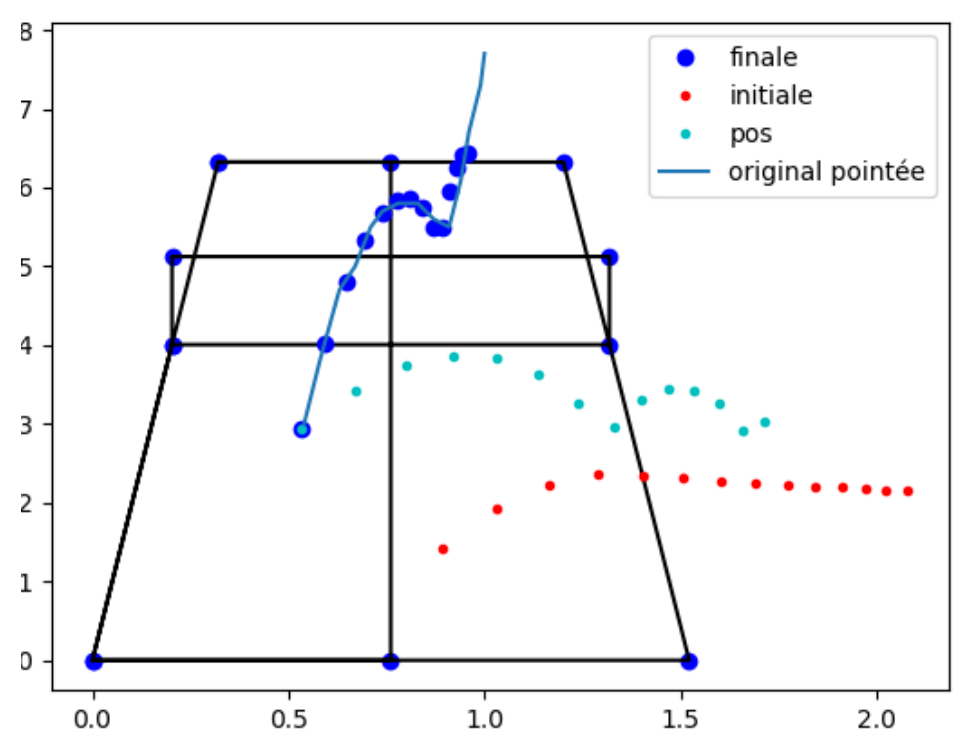
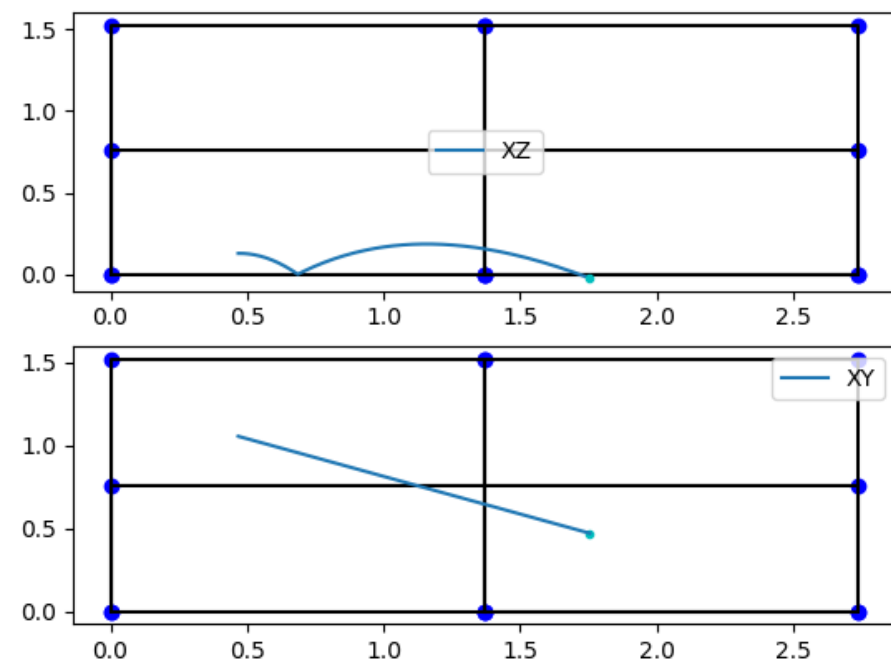
Méthode du Gradient seulement  
sur vitesse initiale jusqu'à un seuil

E fixée par méthode  
gradient



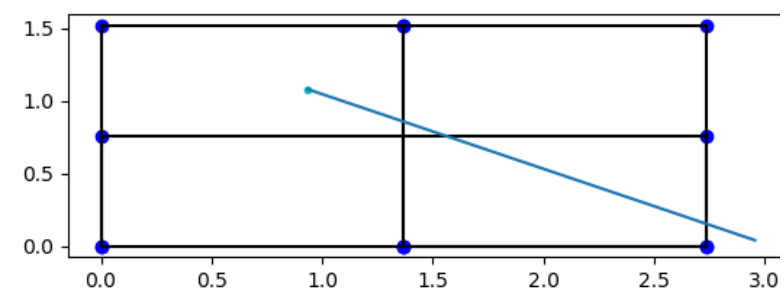
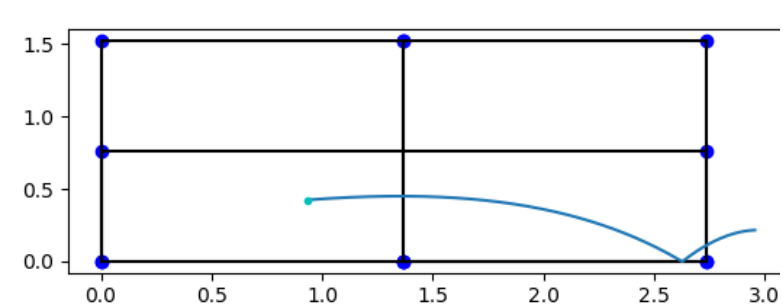


Méthode 2:  
Coup 1

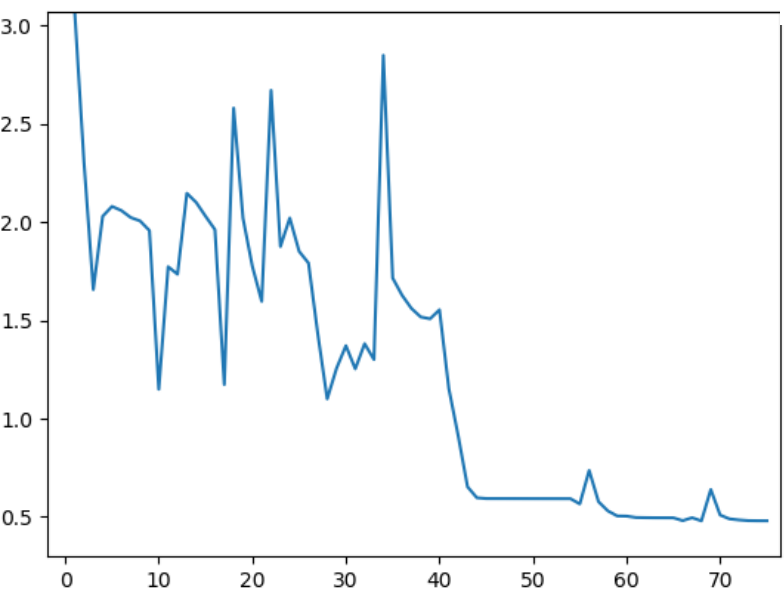
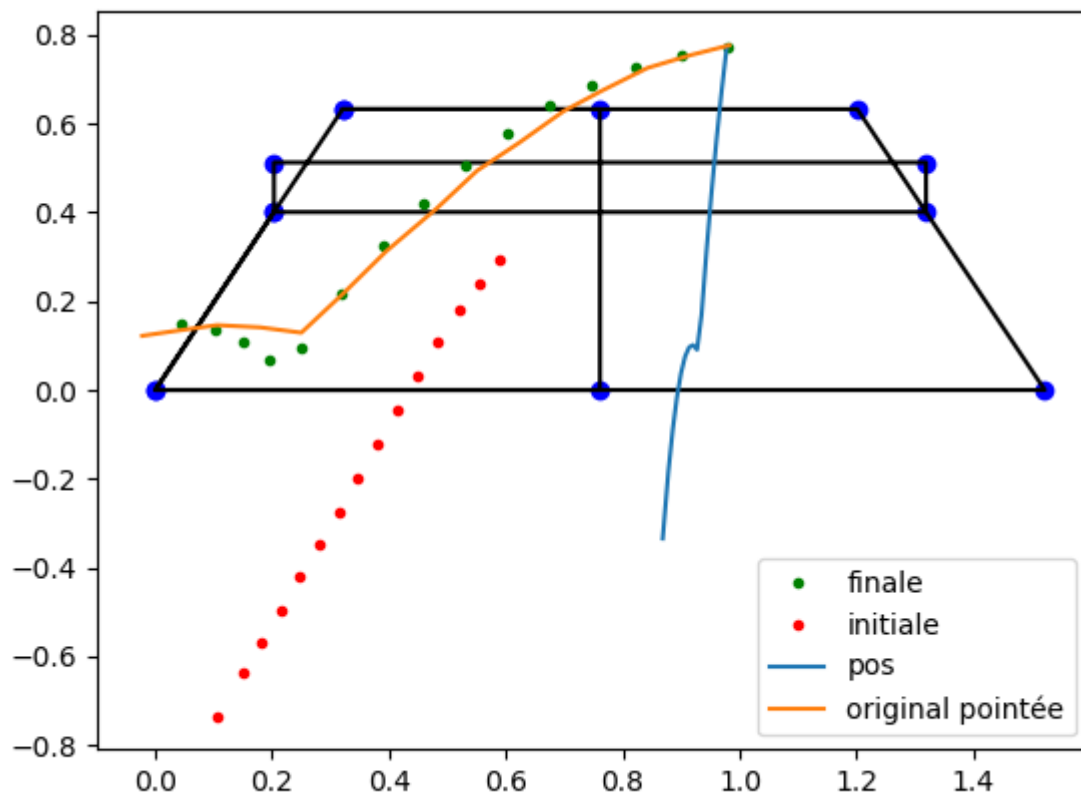


Méthode 2: Coup 1

Efinal  
 [1.7548621677636675,  
 0.4723596340161229, -  
 0.02312726521191514, -  
 3.589278797446023,  
 1.628599548187169,  
 2.2623006553718836, 0.0, 0.0, 0.0]



Méthode 2: Coup 2



Simulation : 0.5599999999999999 s  
 Efinal  
 [0.933958424640031,  
 1.082150939694515,  
 0.42413747513584643,  
 6.612685666842911, -  
 3.4009344378246875,  
 0.7639815804209671, 0.0, 0.0, 0.0]

On constate que les résultats ne sont pas aberrants et  
que l'erreur après 70 itérations peut atteindre  
seulement 0,6

**Bilan:**

Méthode longue qui permet une fois sur beaucoup de tomber sur un résultat convenable  
(comme ceux montrés dans les diapos 5 et 6).