Rapport TP4 :
Commande d’un robot mobile à roues.

Table des matières

Réalisation du simulateur

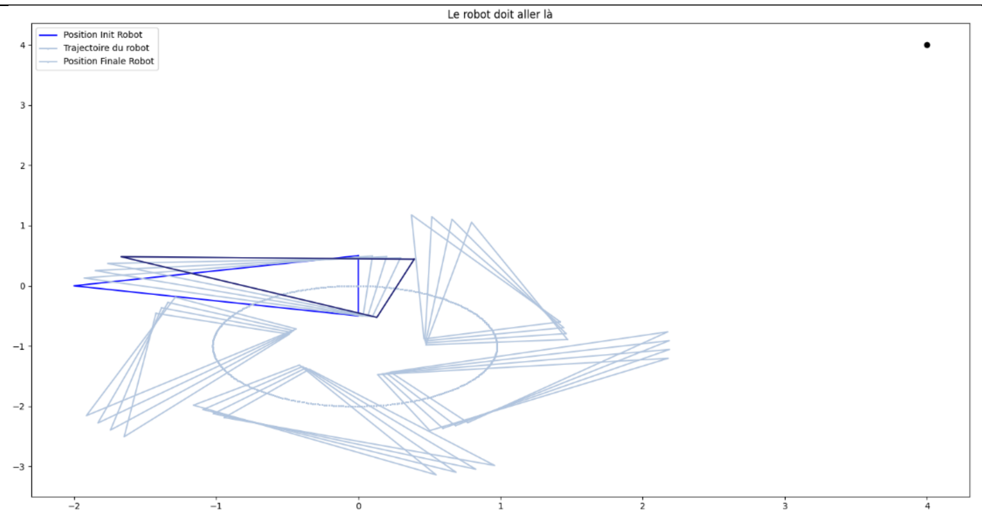
Question 1 :

La version discrète de v et ω est :

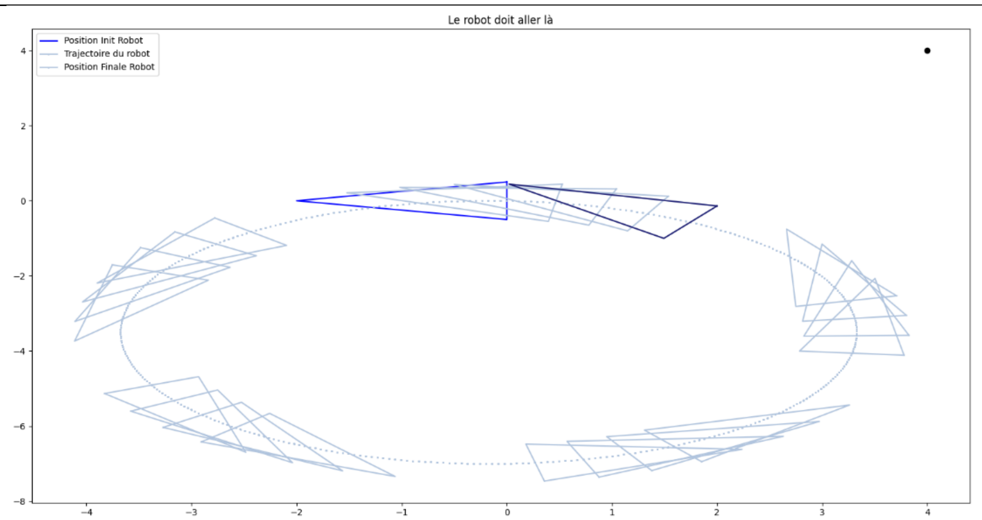
- `xCur = xPrev + v*np.cos(thetaPrev)*dT`
- `yCur = yPrev + v*np.sin(thetaPrev)*dT`
- `thetaCur = thetaPrev + w*dT`

Question 2 :

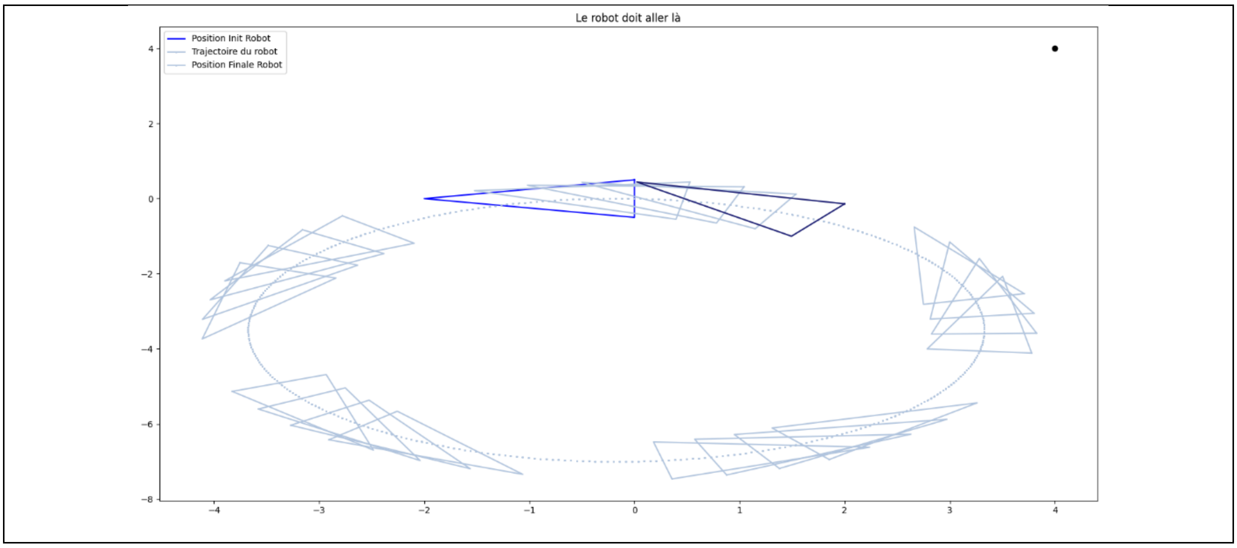
$x = 1, y = 1$



$x = 7, y = 2$



$x = 2, y = 10$



Régulation de position

Question 3 :

Pour amener le robot à une position x et y voulue, on remplace le calcul de la vitesse linéaire (vel) et angulaire (omega) par ceci :

- `vel[i] = np.sqrt((x_des-x[i-1])**2 + (y_des-y[i-1])**2)`
- `omega[i] = normalizeAngle(atan2(y_des - y[i-1], x_des - x[i-1]) - theta[i-1])`

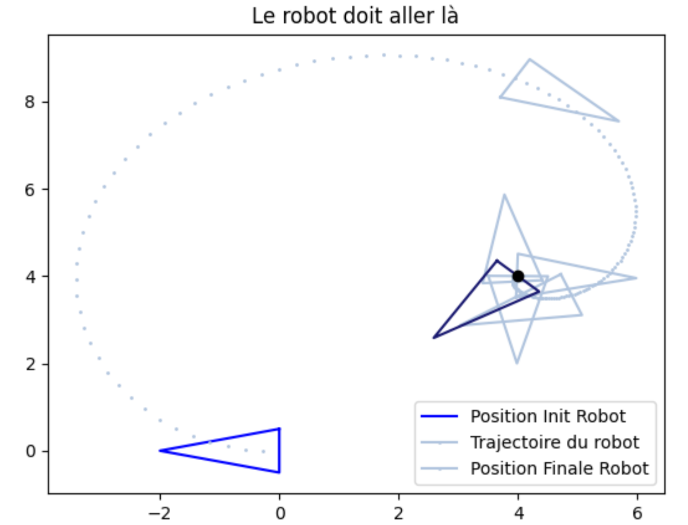
Question 4 :

L'instruction break sera exécutée quand la distance entre le robot et la position finale est inférieure ou égale à 1mm. On place dans la boucle un break et on se servira de la vélocité, qui est proportionnelle à la distance, comme condition pour l'exécuter.

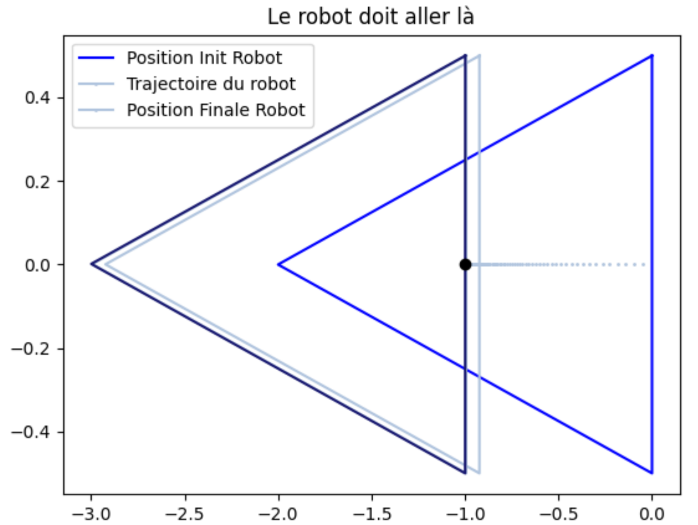
- ```
  if (vel[i] <= 0.00) :
        break
  ```
  ```

Question 5 :

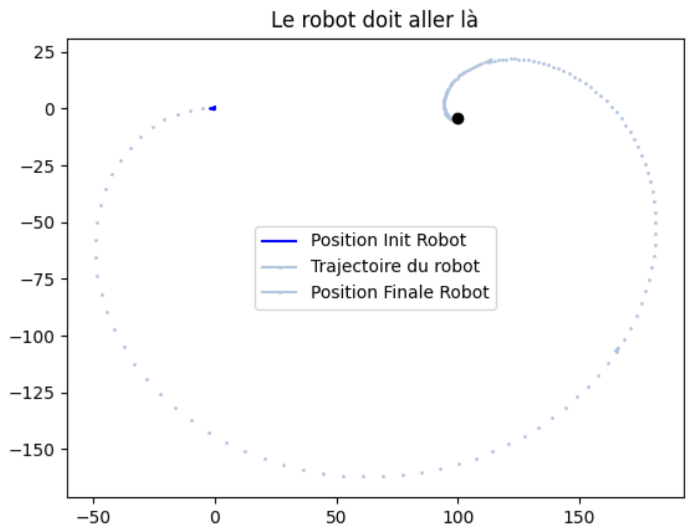
x désiré = 4 ; y désiré = 4 ; Distance finale = 0.98 mm



x désiré = -1 ; y désiré = 0 ; Distance finale = 0.98 mm



x désiré = 100 ; y désiré = -4 ; Distance finale = 0.99 mm



Suivi de chemin

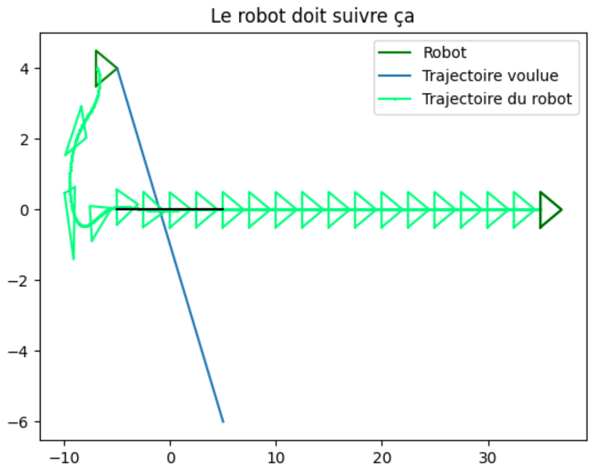
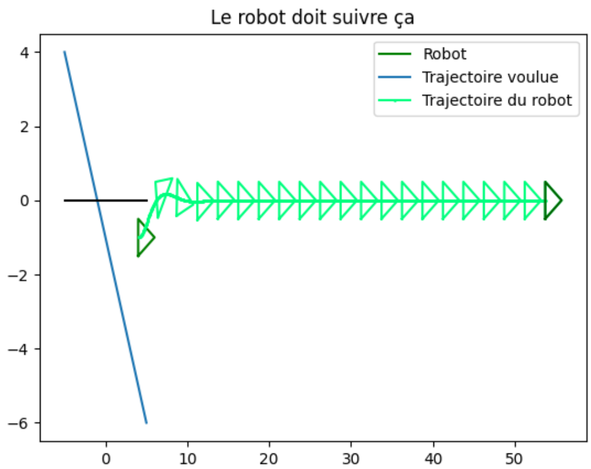
Question 6 :

Pour réaliser une commande permettant au robot de suivre l'axe des abscisses, on doit utiliser l'équation $\omega = K_D d + K_\alpha \alpha$ avec K_D et K_α des constantes dont on a défini le signe à l'aide de la figure 2 du PDF. On définit la vélocité du robot à 1, et $K_D = K_\alpha = -1$.

Nous avons donc :

- `d = y[i-1]`
- `alpha = normalizeAngle(theta[i-1])`

Question 7 :

$x = -7, y = 4$

$x = 4, y = -1$


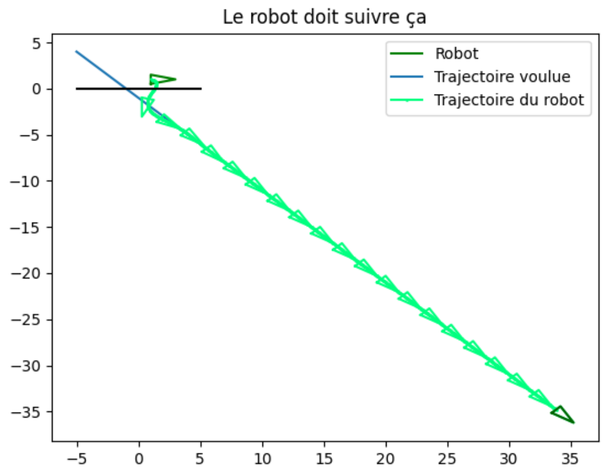
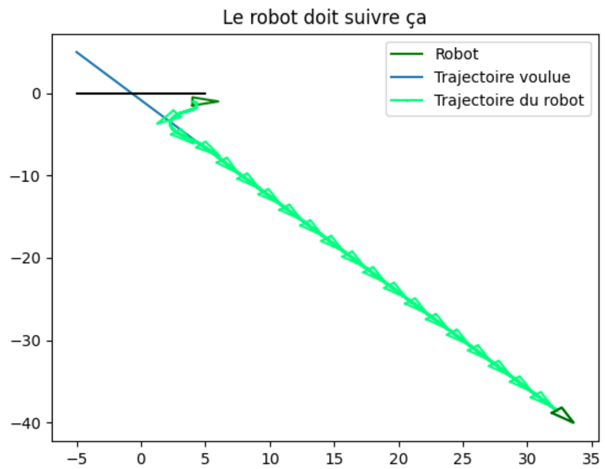
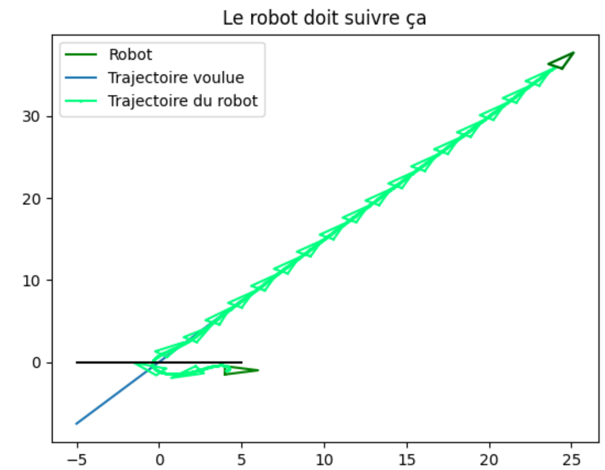
Question 8 :

Maintenant, on souhaite que le robot soit capable de suivre n'importe quelle droite de la forme $ax + by + c = 0$. On modifie donc l'équation de d et alpha tout en conservant K_D, K_α et la vélocité :

- `d = (a*x[i-1]+b*y[i-1]+c)/(sqrt(a**2+b**2))`

- `alpha = normalizeAngle(theta[i-1]-beta)`

Question 9 :

$a = b = c = 1\,;position\ initiale : x = y = 1$

$a = 7, b = 6, c = 5\,;position\ initiale : x = 4, y = -1$

$a = -3, b = 2, c = 0\,;position\ initiale : x = 4, y = -1$


$a = 7, b = 6, c = 5\,; position\ initiale : x = 0, y = -10$