

Ce travail est à rendre pour le 1<sup>er</sup> novembre 2020, date de rigueur, c'est-à-dire un rapport et le code Matlab®. Vos fichiers porteront vos noms (deux noms par binôme).

Vous enverrez par courriel le travail demandé à [jauffret@univ-tln.fr](mailto:jauffret@univ-tln.fr),

=====

On considère deux objets (assimilés à des points mathématiques) dans un plan muni d'un repère orthonormé.

L'un est l'observateur, noté O. L'autre, noté T, est appelé « cible ».

L'observateur est immobile et positionné sur l'origine du repère.

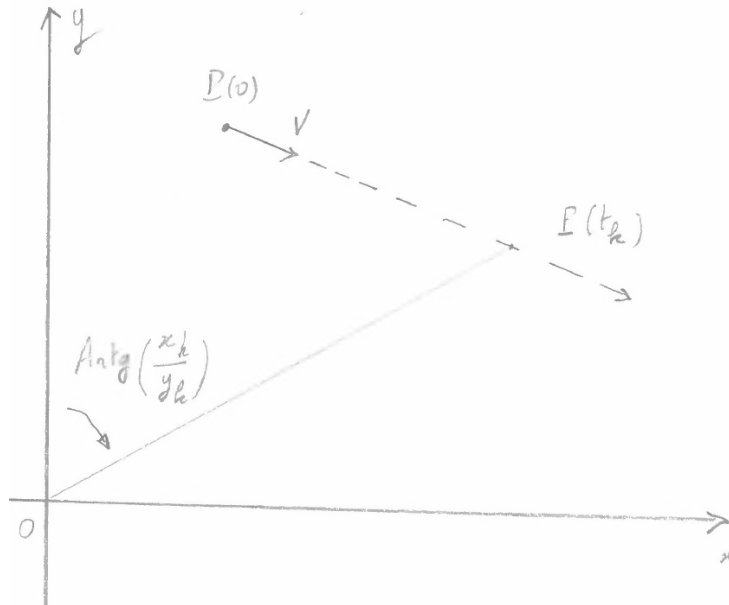
La cible se déplace selon un mouvement rectiligne uniforme. Sa vitesse est notée  $V = [\dot{x} \ \dot{y}]^T$ .

Ainsi, sa position à l'instant  $t$  est  $P(t) = P(0) + tV$ .

A chaque instant  $t_k = (k-1)\Delta t$ , l'observateur mesure l'angle de visée dans lequel il détecte la cible, relativement à l'axe  $(Oy)$ . La mesure d'angle acquise à l'instant  $t_k$  et notée  $\beta_k$  obéit à

l'équation de mesure  $\beta_k = \text{Arctg}\left[\frac{x_k}{y_k}\right] + \varepsilon_k$ , où  $(x_k \ y_k)$  sont les coordonnées de  $P(t_k)$ . Le

bruit de mesure  $\varepsilon_k$  est gaussien, centré, de variance  $\sigma^2$ . Les bruits de mesures sont indépendants entre eux.



Le but de ce mini projet est d'estimer par le filtre de Kalman étendu (EKF) les positions successives  $P(t_k)$  à partir des angles mesurés  $\beta_k$  depuis l'observateur.

Les hypothèses sont les suivantes :

L'observateur connaît l'écart-type du bruit de mesure, sa propre position et la vitesse de la cible  $V$ . La cible ne se dirige jamais vers l'observateur.

- 1) Ecrire un programme en Matlab© permettant à l'utilisateur de choisir la position initiale  $P(0)$  et la vitesse  $V$  de la cible, l'écart-type du bruit de mesure, le vecteur d'initialisation  $x_{0|0}$  et la matrice  $P_{0|0}$  de l'EKF, ainsi que le nombre de simulations choisi dans l'ensemble  $\{1, 100, 1000\}$  (pour tous les paramètres choisis précédemment). Si le nombre de simulations choisi est égal à 1, le programme trace dans une portion du plan la (vraie) trajectoire de la cible ainsi que la succession des positions estimées. Si le nombre de simulations n'est pas égal à 1, le programme trace dans une portion du plan la (vraie) trajectoire de la cible et le nuage d'estimés de la position finale (100 ou 1000).
- 2) Ecrire un rapport de quelques pages présentant votre travail (explication, interprétation, figures, etc.)

Remarque : dans les simulations, l'écart-type sera égal à 1, 2 ou 5 degrés. La cible sera positionnée à une quinzaine de kilomètres. La vitesse sera choisie entre 5 et 10 m/s. les mesures seront disponibles toutes les secondes ( $\Delta t = 1s$ ).