

**Examen kalman, ENSTA-Bretagne**

**ENSI 2, épreuve de rappel**

jeudi 27 mars 2014

La calculatrice est interdite,

Seuls les photocopiés et vos notes de cours/td sont autorisés.

Responsable Luc Jaulin

---

On considère un robot décrit par les équations d'état suivantes

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \\ \dot{x}_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_4 \cos x_3 \\ x_4 \sin x_3 \\ u_2 \\ u_1 \end{pmatrix}.$$

Le vecteur  $(x_1, x_2)$  représente les coordonnées du centre du robot,  $x_3$  est le cap du robot et  $x_4$  sa vitesse. Le robot est entouré de 3 amers ponctuelles  $\mathbf{m}(1), \mathbf{m}(2), \dots$  dont les positions sont connues. Le robot mesure dans tous les cas l'angle  $\delta_i$  (entre son cap et l'amer  $i$ ) avec une grande précision. De plus, à chaque instant  $t$ , le robot mesure l'angle  $x_3$  avec une grande précision. Il est aussi capable de mesurer sa vitesse  $x_4$  avec une erreur de variance 1. Afin de se localiser, on souhaite utiliser un filtre de Kalman.

- 1) Faire un dessin illustrant la situation (avec les  $x_i$  et les  $\delta_i$ ).
  - 2) Proposer un programme MATLAB, utilisant un filtre de Kalman, qui calcule une estimation pour  $\mathbf{x}$ . Commenter votre programme.
-