

## TD1: Odométrie

Ce TD traite de l'estimation de trajectoire d'un robot mobile. Le robot simulé est de type unicycle. Matlab sera employé pour les simulations. Un simulateur "*simu.m*" est fourni dans le dossier **packTD1.zip**

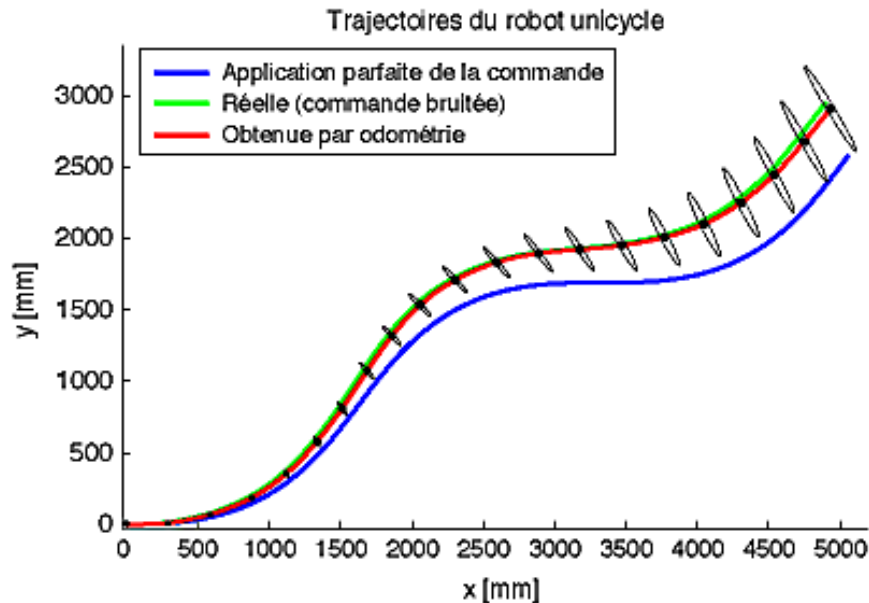


Fig. 1 - Simulation de mouvement du robot unicycle.

### 1) Odométrie

Localiser un robot mobile signifie connaître sa pose dans l'espace dans lequel il évolue. Nous nous plaçons dans le cas où le robot mobile se déplace sur un plan et ses paramètres se résument au vecteur  $\mathbf{p} = [x, y, \theta]^T$ , définissant l'état ou configuration du robot. L'objectif, ici, est de calculer l'état du robot en utilisant les capteurs positionnés sur les roues : les encodeurs. Ces capteurs permettent de connaître l'angle total de rotation des roues depuis la pose de départ.

**Exercice 1:** Créez une fonction *MAJEtatOdometrie* qui prend en paramètres la pose courante  $\mathbf{p}$ , les distances parcourues par les roues gauches et droites entre deux instants, la longueur de l'essieu et renvoie l'état actuel du robot. Utilisez-la dans le simulateur et tracez le robot à chaque instant.

### 2) Propagation de l'erreur

Les encodeurs ne sont pas parfaits et dans ce TD, leurs mesures ont été bruitées pour simuler leur imprécision. En pratique, l'étalonnage permet d'estimer les paramètres du modèle de bruit (gaussien) d'un capteur afin de déterminer l'incertitude de l'état déduit des mesures, puis de les propager à toute la trajectoire.

**Exercice 2:** Créez une fonction *propageErreurs* prenant en paramètres l'état à l'instant précédent, l'incrément courant, la matrice de covariance associée à l'état précédent, représentant son incertitude ainsi que tout autre paramètre nécessaire au calcul de la matrice de covariance  $\Sigma_{\mathbf{p}}$ .

**Exercice 3:** Créez une fonction *extraiteEllipse*, décomposant à chaque instant  $\Sigma_{\mathbf{p}}$  en une orientation et deux longueurs caractérisant l'ellipse à tracer qui illustre graphiquement l'incertitude de localisation. Affichez ces ellipses (cf. dossier *outils*) à un pas régulier sur la trajectoire (n'affichez pas toutes les ellipses, sinon ce sera illisible).