

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

MEMOIRE

PRESENTE A L'UNIVERSITE DE BATNA
FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

En vue de l'obtention du diplôme de
MAGISTER EN ELECTRONIQUE

Option : Contrôle industriel

Par :

M^r Kheireddine CHARA

Ingénieur d'état en Electronique

Sujet du mémoire

**CORRECTION DE TRAJECTOIRES PAR
FUSION DE DONNEES MULTISENSORIELLE
EN ROBOTIQUE MOBILE**

Soutenu le : / / 2003, devant le jury composé de :

BENATIA Djamel	Maître de Conférence	U. de Batna	Président
DIB Abderrahmane	Maître de Conférence	U. de O. E. B	Examineur
ABDESSEMED Yassine	C. C. (Doctorat)	U. de Batna	Rapporteur
SLIMANE Noureddine	C. C.	U. de Batna	Co-Rapporteur
KHIREDDINE Med Salah	C. C. (Doctorat)	U. de Batna	Examineur

TABLE DES MATIERES

Introduction Générale	1
CHAPITRE I : LA LOCALISATION EN ROBOTIQUE MOBILE	
1.1 Introduction.....	3
1.2 Généralités sur la robotique mobile.....	3
1.2.1 Définition de base d'un Robot	3
1.2.1.1 Robot Industriel	3
1.2.1.2 Robot Mobile.....	4
1.2.2 Architecture des robots mobiles	5
1.2.3 Classification des Robots Mobiles	5
1.2.3.1 Classification selon le degré d'autonomie.....	5
1.2.3.2 Classification selon le type de locomotion	6
1.2.3.3 Classification selon le domaine d'application.....	8
1.2.3.4 Classification selon la motricité et l'énergie	8
1.3 Localisation des robots mobiles.....	9
1.3.1 Introduction	9
1.3.2 Localisation relative	9
1.3.2.1 Odométrie.....	9
1.3.2.2 Systèmes inertiels	12
1.3.3 Localisation absolue	12
1.3.3.1 Localisation par balises artificielles.....	13
1.3.3.2 Chemins matérialisés	14
1.3.3.3 Localisation sur l'environnement naturel	15
1.3.4 Méthodes hybrides de localisation	16
1.3.5 Méthodes globales de navigation	17
1.3.6 Méthodes locales de navigation	17
1.3.6.1 Méthode des potentiels.....	17
1.3.6.2 Méthode de suivi de paroi.....	18
1.4 Les Etats de Recherche	19
1.5 Conclusion	21

CHAPITRE II : METHODES D'ESTIMATIONS ET ESTIMATEURS STOCHASTIQUES

2.1 Introduction.....	22
2.2 L'estimation.....	22
2.2.1 La théorie de l'estimation.....	23
2.2.1.1 <i>Théorie classique de l'estimation</i>	23
2.2.1.2 <i>Théorie générale de l'estimation</i>	23
2.2.2 Les estimateurs stochastiques.....	24
2.2.2.1 <i>Estimation au sens des moindres carrés</i>	24
2.2.2.1 <i>Le filtrage de Kalman</i>	29
2.2.2.2 <i>Filtre de Kalman étendu</i>	31
2.2.2.3 <i>Filtre α-β et α-β-γ</i>	33
2.2.2.4 <i>Estimateur au sens du maximum de vraisemblance</i>	36
2.3 Conclusion.....	41

CHAPITRE III : METHODE DU MAXIMUM DE VRAISEMBLANCE

3.1 Introduction.....	42
3.2 Hypothèses.....	42
3.3 Modélisation de la position du robot mobile	43
3.3.1 Modélisation de la position par odométrie	43
3.3.2 Modélisation de la position en utilisant les capteurs externes.....	44
3.4 Incertitude sur la position	45
3.4.1 Erreur d'estimation par odométrie	45
3.4.2 Erreur de l'estimation par capteur externe	47
3.5 Méthode de correction de l'estimée de la position	50
3.5.1 Correction de la position	50
3.5.2 Modification de la position par plusieurs capteurs.....	51
3.7 Conclusion.....	52

CHAPITRE IV : RESULTATS DE SIMULATIONS ET DISCUSSION

4.1 Introduction.....	53
4.2 Résultats de simulation par FKE	53
4.2.1 Détermination du modèle	54
4.2.2 Estimation par FKE	56
4.2.3 Résultats de simulation.....	57

4.2.3.1 Résultats de simulation par odométrie.....	57
4.2.3.2 Résultats de simulation obtenus par le FKE.....	59
4.2.3.3 Résultats de simulation par FKE pour 10 fois T_e	61
4.2.3.4 Résultats de simulation par FKE pour 100 fois T_e	62
4.2.3.5 Comparaison entre les quatre simulations	64
4.3 Résultats de simulation par EMV	66
4.3.1 Représentation de la position du robot.....	66
4.3.2 Estimation de la position par fusion des données odométriques et celles d'autres capteurs.....	66
4.3.3 Résultats de simulation.....	68
4.3.3.1 Résultats de simulation obtenus par EMV.....	68
4.3.3.2 Résultats de simulation par EMV pour 10 fois T_e ($T_e=10ms$)	70
4.3.3.2 Résultats de simulation par EMV pour 100 fois T_e	71
4.3.3.4 Comparaison entre les quatre simulations	73
4.4 Comparaison entre les méthodes FKE et EMV	74
4.5 conclusion.....	78
Conclusion Générale.....	79
Bibliographie	81
Annexe A.....	A1
Annexe B.....	B1
Annexe C.....	C1