Table des matières

Préface	1
Bruno EVEN	
Avant-propos	5
Introduction	9
Chapitre 1. Architecture du véhicule	31
1.1. Généralités et niveaux d'autonomie	31
1.2. Évolution des fonctionnalités associées à l'autonomie	33
1.2.1. Fonctionnalités et technologies pour l'automobile	33
1.2.2. Fonctionnalités et technologies pour l'aéronautique	35
1.3. Architecture véhicule et chaîne de commande	37
1.3.1. Cas de l'aéronautique	37
1.3.1.1. Pilotage d'un avion.	39
1.3.1.2. Pilotage d'un hélicoptère	56
1.3.1.3. Pilotage des systèmes VTOL (<i>Vertical Take-Off and Landing</i>) ou systèmes à décollage vertical	59
1.3.2. Cas de l'automobile.	67
1.4. Bilan sur l'architecture du véhicule.	70
Chapitre 2. Fonctionnalités et autonomie	71
2.1. Fonctionnalités de commandes simples ou de confort.	72
2.1.1. Fonctionnalités liées aux véhicules terrestres	72

2.1.1.1. Système antipatinage	72
2.1.1.2. Blocage électronique du différentiel	74
2.1.1.3. Correcteur électronique de trajectoire.	74
2.1.1.4. Système de suivi de voie	75
2.1.1.5. Le régulateur de vitesse adaptatif	76
2.1.1.6. Aide au freinage : système antiblocage.	76
2.1.2. Fonctionnalités liées aux systèmes aériens : assistance au pilotage des hélicoptères.	77
2.2. Fonctionnalités complexes spécifiques à une phase d'utilisation	82
2.2.1. Automobile : aide au stationnement	82
2.2.2. Aéronautique : assistance à l'atterrissage et au parking.	82
2.2.2.1. Automatisation de l'atterrissage	82
2.2.2.2. Assistance au freinage lors de l'atterrissage	83
2.2.2.3. Aide et assistance au roulage et parking	86
2.2.2.4. Décollage et atterrissage automatisés	86
2.3. Fonctionnalités complexes liées au trafic et à la sécurité	100
2.3.1. Détection d'autres véhicules et gestion du trafic.	100
2.3.1.1. Circulation en convoi sur route	100
2.3.1.2. Régulation et fluidification de la circulation.	102
2.3.1.3. Vol en formation dans l'aérien.	104
2.3.1.4. Régulation et fluidification du trafic aérien	106
2.3.2. Détection d'obstacles.	108
2.3.2.1. Automobile : détection d'obstacles en milieu routier.	108
2.3.2.2. Aéronautique : détection de câbles ou de lignes électriques. . .	108
Chapitre 3. Capteurs et technologies	109
3.1. Introduction.	109
3.1.1. Capteurs proprioceptifs	112
3.1.1.1. Capteurs inertiels.	112
3.1.1.2. Capteurs de positionnement (GPS)	116
3.1.2. Capteurs extéroceptifs	117
3.1.2.1. Ondes électromagnétiques lumineuses : caméra et LiDAR . .	119
3.1.2.2. Ondes électromagnétiques : radar	141
3.1.2.3. Ondes mécaniques (sonores)	142
3.2. Bilan et comparaison des capteurs	145
Chapitre 4. Exploitation et fusion de données	147
4.1. Introduction à la notion de fusion de données.	147
4.1.1. Type de fusion de données	149

4.1.2. Les étapes de la fusion de données	150
4.1.3. Niveau de fusion de données	151
4.1.4. Introduction au filtre de Kalman	153
4.2. DTMO : détection et évitement d'obstacles	156
4.2.1. Exemples de l'automobile	156
4.2.1.1. Lecture de panneaux pour la voiture	156
4.2.1.2. Autres obstacles : piétons et autres véhicules	159
4.2.2. Exemples de l'aéronautique	160
4.2.2.1. Détections de câbles ou pylônes pour l'aéronautique	160
4.2.2.2. Dispositif d'amélioration de la vision pour avion ou hélicoptère	171
4.2.2.3. Dispositif pour éviter les collisions : TCAS	174
4.3. SLAM : cartographie et localisation	175
4.3.1. Les méthodes d'identification de l'environnement du véhicule	176
4.3.1.1. Les méthodes d'analyse d'images 2D	176
4.3.1.2. Les méthodes d'analyse de nuages 3D	177
4.3.1.3. Prospectives sur des analyses couplées	178
4.3.2. Les communications entre véhicules	179
4.3.3. Exemple de l'automatisation de l'atterrissage : projet EAGLE	180
Conclusion	185
Bibliographie	187
Index	193