



Pascal **Liégeois**

Construire un **drone terrestre** avec une caméra embarquée

DUNOD

Conception de couverture: WIP Design

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2015

5 rue Laromiguière, 75005 Paris

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-074411-4

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

AVANT-PROPOS	IX
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 • AVANT DE COMMENCER	3
Description du robot	3
Outillage requis, matériaux utilisés	5
Connaissances de base, soutien technique	5
Matériaux utilisés	5
Connaissances	6
Soutien technique	6
CHAPITRE 2 • RÉALISATION DE LA MÉCANIQUE	11
Réalisation du châssis	11
Choix de la motorisation	11
Usinage du châssis	12
Équerres de flasques	15
Réalisation des flasques pour moteurs	18
CHAPITRE 3 • RÉALISATION ÉLECTRONIQUE : DESCRIPTION DES SOUS-ENSEMBLES	33
Commande des moteurs de propulsion	34
Réflexions sur les méthodes de commande	34
Commande par relais (MOT)	35
Codage et décodage PPM	38
Modules HF utilisés	38
Codeur PPM	39
Voies tout ou rien avec réglages	41
Décodeur PPM	42
Conversion des signaux	43
Détection du sens d'action du joystick (SAJO)	43
Conversion des signaux (TOR)	46
CHAPITRE 4 • RÉALISATION DES CARTES ÉLECTRONIQUES	49
Réalisation du codeur et du décodeur PPM	50
Codeur 15 voies	50
Réalisation des cartes joystick	53
Réalisation de la carte décodeur	55
Test de l'ensemble codeur et décodeur	57

Réglage préliminaire	58
À propos des switches	60
Test liaison HF	60
Réalisation de la carte MOT	61
Test de la carte moteurs	63
Réalisation de la carte antiparasite	63
Réalisation de la carte SAJO	66
Test de la carte SAJO	67
Réalisation de la carte TOR	69
Test de la carte TOR	71
CHAPITRE 5 • MISE EN BOÎTE, CÂBLAGE GÉNÉRAL	73
Réalisation du boîtier de l'émetteur	75
Réalisation du boîtier robot	87
Usinage de la face avant du boîtier TP362	87
Usinage du boîtier	89
CHAPITRE 6 • VISION EMBARQUÉE	101
Choix de la caméra et mise en œuvre	101
Réalisation de la potence	102
Motorisation de la caméra	102
Mise en œuvre de l'émetteur AWM655TX	111
Mise en œuvre du récepteur AWM635R	114
Test de la liaison vidéo	117
CHAPITRE 7 • UTILISATION PRATIQUE	119
Réflexions sur le contrôle des appareils embarqués	122
Fonction panoramique pour caméra miniature	125
Applications ludiques	130
Compléments	131
Le décodeur 15 voies	131
Les platines d'extension pour le codeur et pour le décodeur	133
Le pilotage avec fil, le filoguidage	135
Utilisation d'un ensemble de radiocommande commercial	135
Et le son dans tout cela ?	136
CHAPITRE 8 • CONCLUSION	139
GLOSSAIRE	143
LIENS UTILES	145
BIBLIOGRAPHIE	147
INDEX	149

Afin d'aider le lecteur à la construction du drone terrestre, les plans et schémas sont téléchargeables gratuitement sur le site Dunod à l'adresse :

www.dunod.com/contenus-complementaires/9782100742561

Avant-propos

La technologie avance sans cesse et nous la subissons tous les jours, avec ou sans désagrément. Elle est incontournable et est rentrée dans notre quotidien. Le matériel hi-tech est présent partout, même chez nous.

Un bon exemple, ce sont les drones. Réservés jadis aux applications militaires et aux établissements de haute technologie, ils ont débarqué dans notre vie, sont devenus performants, peu chers et contrôlables par un simple téléphone mobile.

En parallèle, les robots ont aussi évolué, peut-être moins « spectaculairement » de prime abord (excepté peut-être pour les robots imitant le vivant), mais ne nous leurrions pas, la science-fiction des années 70 se joue maintenant.

Si l'on devait comparer un robot mobile et un drone (pour grand public), hormis le moyen de se déplacer, on pourrait noter deux points communs : le contrôle par l'humain et la vision embarquée.

J'ai donc trouvé naturel de vous proposer le robot décrit dans cet ouvrage. Il ne tombera pas de quelques mètres en cas de panne ou de batteries épuisées et vous réaliserez tout de A à Z avec des éléments du commerce et de l'huile de coude.

Ce fut une grande première pour moi d'utiliser des modules hautes fréquences (HF) du commerce et de découvrir les joies du « sans-fil ». Rassurez-vous, je n'ai pas écrit ce livre à la machine à écrire...

Je tiens à remercier les éditions Dunod avec qui je collabore depuis quelques années. Je remercie également ma femme Céline pour sa patience, mes enfants pour leur enthousiasme, mon père pour nos échanges techniques sur le sujet, M. Christophe Bourrier et M. Francis Thobois pour leurs partages des informations techniques disponibles sur leurs sites, Guillaume Tournabien pour son aide sur la partie PPM, Émeric Lasnier (et ses parents) pour le prêt de la caméra sport.

Introduction

Le drone-robot décrit dans cet ouvrage nécessitera de votre part la réalisation de pièces mécaniques et de circuits électroniques.

Sans être un spécialiste de ces deux disciplines, il faudra néanmoins bénéficier de connaissances minimales pour mener à bien ce projet.

Pour les plus jeunes, l'aide d'un adulte est fortement recommandée. L'utilisation de l'outillage doit être faite sous un contrôle permanent et bienveillant. Vous pourrez aussi puiser dans la bibliographie donnée à la fin de cet ouvrage pour parfaire vos connaissances.

Pour mener à bien la réalisation du drone-robot, j'ai imaginé la construction en plusieurs phases :

- ❑ la réalisation du châssis et de la carte de commande des moteurs qui correspondent à la partie mécanique (chapitre 2) ;
- ❑ la réalisation de la partie contrôle (émetteur et récepteur), soit la partie électronique (chapitres 3 et 4) ;
- ❑ la mise en œuvre de systèmes embarqués (transmission vidéo, contrôle d'un appareil multimédia) décrite aux chapitres 5 et 6.

De cette manière, vous pouvez vraiment dimensionner votre projet selon votre budget et vos besoins et même le destiner à une autre utilisation.

