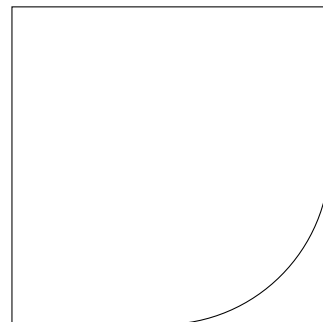


ENSTA Bretagne
2, rue François Verny
29806 BREST cedex
FRANCE
Tel +33 (0)2 98 34 88 00
www.ensta-bretagne.fr



promo 2017
version: 2.0
9 février 2016



Rapport

ÉQUIPE SMART:
D'Acremont Antoine
Cotten Guillaume
Legay Kevin
Kennan Aya
Shehade Mohammed
Rigaud Michaël

Table des matières

Table des matières	1
Introduction	2
1 Contexte	3
1.1 Nature du besoin	3
1.2 Etat d'avancement du projet	3
2 Ingénierie Système	4
2.1 Analyse Fonctionnelle	4
3 Réalisation	6
Conclusion	7
Table des figures	9
Bibliographie	10

Introduction

Contexte

1.1 Nature du besoin

Les drones sont de plus en plus présents dans le monde moderne et font maintenant partie intégrante du paysage urbain. Il est en effet possible d'acheter pour 50€ un drone miniature dans n'importe quel rayon de jouet de grandes surfaces, ... Mais son usage ne s'arrête pas au loisir puisque l'actualité a montré que l'intrusion de drones dans des sites sécurisés représentaient un risque de sécurité majeur. Le risque de sécurité que représentent ces drones peut aussi s'étendre à d'autres lieux, moins sensibles, mais où leur intrusion peut avoir des conséquences désastreuses comme un aéroport de campagne ou au dessus d'un terrain de sport pendant une compétition.

Notre projet, SMART (System with Multi Antennas to Reorient a Target), doit répondre à ce problème en permettant de détecter ces drones.

1.2 Etat d'avancement du projet

L'état de l'art a permis de déterminer plusieurs méthodes pour détecter un drone aérien. Elles sont principalement acoustiques, optiques ou électromagnétiques. Compte tenu du budget et de la complexité des différents systèmes observés l'équipe a opté pour une solution entièrement électromagnétique. La solution envisagée est un système passif de radio-goniométrie qui réceptionne les ondes émises par le drone puis utilise l'effet Doppler pour obtenir la direction d'émission par rapport à un système d'antennes fixe. Un dispositif muni de deux systèmes d'antennes sera alors en mesure d'obtenir la position approximative du drone à détecter. La connaissance de la position du drone pourra servir au développement de systèmes de brouillage ou de piratage du drone pour le neutraliser définitivement.

Ingénierie Système

2.1 Analyse Fonctionnelle

Diagramme Pieuvre

Le diagramme pieuvre permet de mettre en évidence rapidement la fonction principale du système et les principales contraintes qui s'appliquent sur le système. Ce dernier est représenté par l'ovale central et l'ensemble des éléments extérieurs ayant une influence sont matérialisés tout autour. Les différentes relations sont appelées les fonctions de contraintes qui naissent d'une contrainte imposée par un élément extérieur « météo », de l'existence d'un produit déjà existant « un autre drone émettant des ondes » ou encore d'une exigence particulière de l'utilisateur voire de la présence de normes et de législations, de limitations lié au budget ou du type d'alimentation énergétique nécessaire.

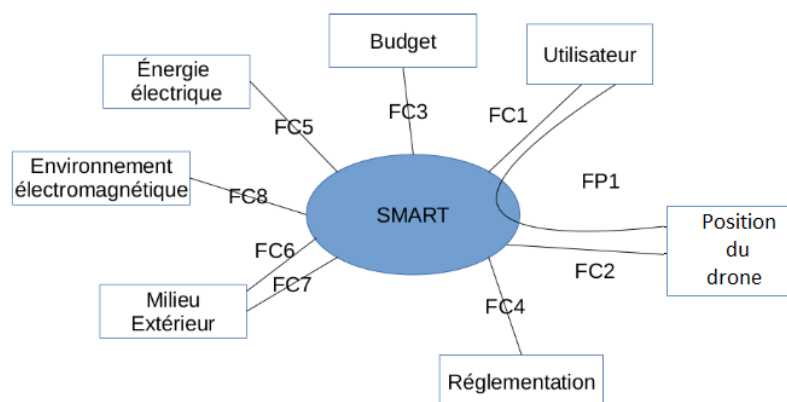


FIGURE 2.1 – Diagramme pieuvre

Diagramme FAST

Ce diagramme présente la manière de penser et d'agir. Le diagramme FAST se construit de gauche à droite, dans une logique du pourquoi au comment. On développe les fonctions de service du système en fonctions techniques. On choisit des solutions pour construire finalement notre système. On a mentionné les fonctions techniques chacune à part pour trouver la solution convenable qui nous permet à la fin la réalisation finale du système. En utilisant des outils et méthodes déjà existant, on a trouvé des solutions qui satisfont les fonctions demandés. L'antenne goniomètre était l'une des solutions les moins chères pour la détection du drone, à condition d'avoir au minimum deux antennes pour préciser la position et la vitesse du drone. Dès la détection du drone, il sera alors possible de déterminer sa position, d'enregistrer cette position via un logiciel dédié (MATLAB)

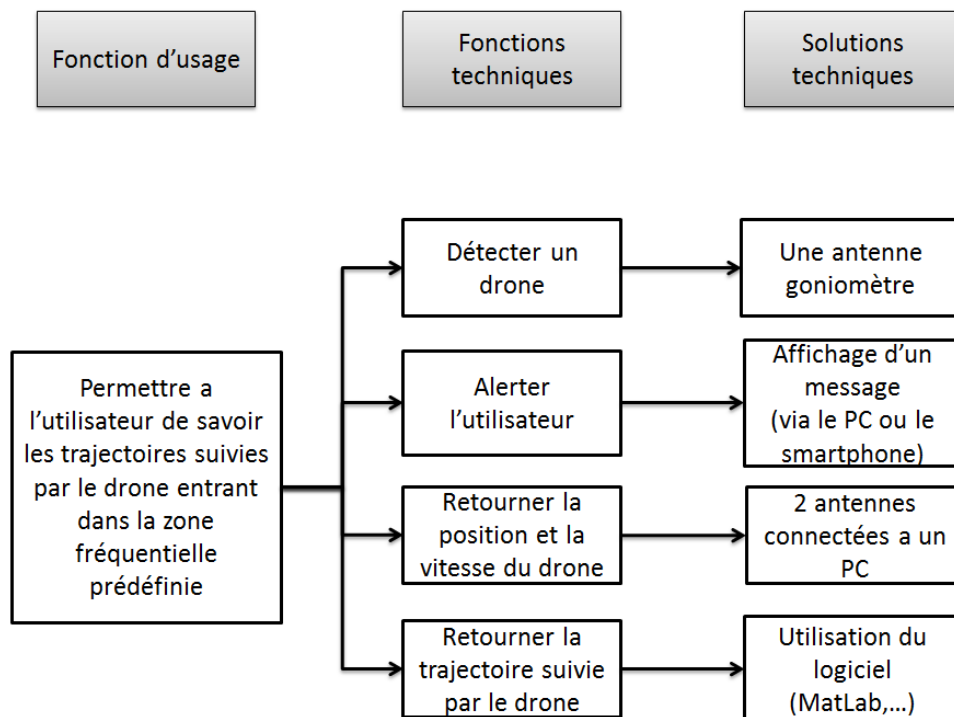


FIGURE 2.2 – Diagramme pieuvre

Réalisation

Conclusion

Annexe

Table des figures

2.1	Diagramme pieuvre	4
2.2	Diagramme pieuvre	5

Bibliographie

- [1] « Drone ». *futura science*, 2014.
- [2] François DELAVEAU et Yvon LIVRAN. « Radiosurveillance du spectre - Goniométrie et localisation ». *Techniques de l'ingénieur*, 2012. Ref. te6892.
- [3] Juliette DEMEY. « Comment détecter les drones ». *le Journal du Dimanche*, 1 mars 2015.
- [4] F1LVT. « F1LVT : comment créer un radio-goniomètre Doppler le Montréal 3v2 ». <http://f1lvt.com/>.
- [5] Société FLIR. « L'imagerie thermique : Une technologie prête à conquérir le reste du monde ». <http://www.flir.fr/cs/display/?id=51839>.
- [6] Peter HAUSMANN. « UAV Sound Source Localization ». PhD thesis, Technical University of Munich, 2014.
- [7] Jason KOEBLER. « Tiny Device Will Detect Domestic Drones ». *US.news*, 1 mai 2013. <http://www.usnews.com/news/articles/2013/05/01/tiny-device-will-detect-domestic-drones>.
- [8] Philippe MARTIN. « Recepteur gonio (ou indicateur de champ) vhf ». <http://ph-martin.pagesperso-orange.fr/f6eti/realisations/9901rxvhf/index.htm>.
- [9] Gilbert MULTEDO. « Radiosurveillance du spectre ». *Techniques de l'ingénieur*, 1994. Ref. e6890.
- [10] Société ORELIA. « Drone detector ». <http://www.drone-detector.com/fr/>.
- [11] H. Lissek P. MARMAROLI, X. Falourd. « A UAV motor denoising technique to improve localization of surrounding noisy aircrafts : proof of concept for anti-collision systems », 2012.