



T. Perel
T. Gadon
D. Buttin
A. Boudet
O. Auscher
V. Caillard
A. Le Calvez
B. Niescierewicz

## Un drone au bout des doigts!

4SRC 06 janvier 2015



### Introduction



- Projet pluridisciplinaire, 4e année SRC : piloter un drone avec la main
  - 1er semestre : élaboration du cahier des charges
  - 2e semestre : réalisation du prototype
- Intérêts du projet :
  - asseoir les compétences théoriques et pratiques vues en cours
  - auto-formation sur des notions non abordées
  - avant-goût de notre futur métier d'ingénieur :
    - travail en équipe
    - sujet technique et innovant
    - de la conception à la réalisation
    - respect des contraintes budgétaires et de temps



# Présentation du plan

- 1. Présentation du projet et état de l'art
- 2. Reconnaissance des gestes
- 3. Drone
  - 1. Réception des données
  - 2. Pilotage
- 4. Premiers tests
- 5. Gestion du projet
  - 1. Diagramme de Gantt
  - 2. Budget
- 6. Démonstration



# Présentation du projet

- Idée plutôt que besoin
- Applications diverses
  - Civiles (loisir, reconnaissance)
  - Militaires (reconnaissance)
- \* Fabrication d'un drone mais définition d'un nouveau mode de pilotage



# État de l'art

- Projets existants :
  - Multitude de projets universitaires



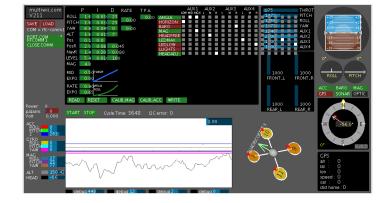


Problème : bluetooth (faible portée)

Reconnaissance d'image (latence éventuelle)

Projet "Danse avec les drones"

- MultiWii: code open-source modifiable
  - Dispose d'une interface de réglage très utile pour tester notre système

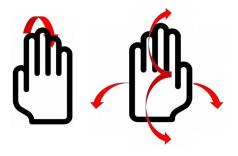




### Reconnaissance des gestes



- 2 gyroscopes
  - ❖ Gaz
  - \* Roll & Pitch



#### **Solution alternative (1 main)**

- → 1 accéléromètre
  - Système de visée
  - Gaz et Roll: mouvements dans un plan
  - Pitch: fléchissement du bras











### Reconnaissance des gestes





Contient accéléromètre + gyroscope



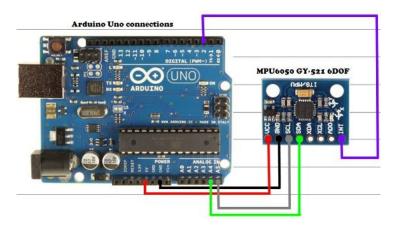
Bibliothèques déjà existantes



Grande précision des données (conversion analogique/digitale sur 16 bits)



Adapté à l'environnement Arduino





# **Drone**

Critères de choix généraux :

➤ Taille :





**\** 

Taille moyenne : meilleur compromis prix/intégration

> Type:









Quadcopter: meilleur compromis prix/communauté



### **Drone**







Disponible



Propriétaire SRC/INFO

#### **Solution**





Open source



Coût élevé

#### Drone en kit



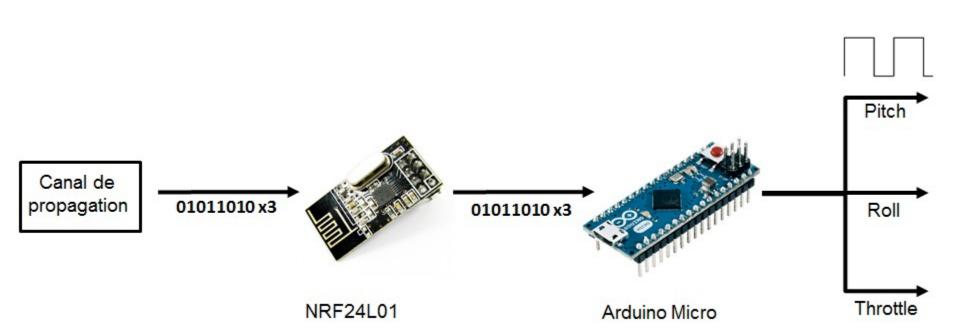
#### Contrôleur Multiwii





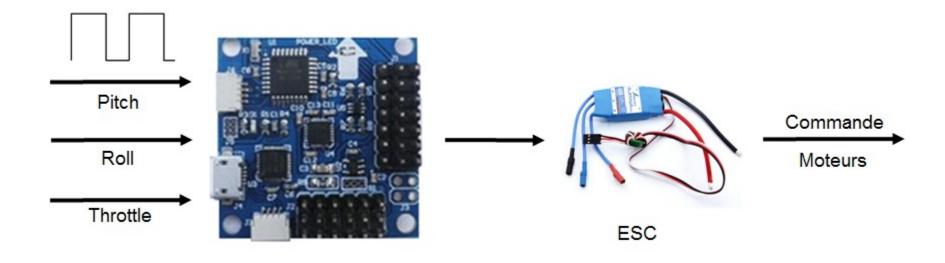


## Réception des données





# Pilotage





### **Premiers tests**





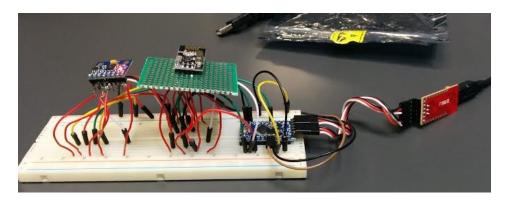
Arduino Uno

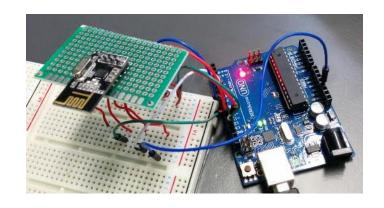


MPU-6050



- Transmission d'accélérations subies
  - Communication avec NRF
  - Utilisation de l'accéléromètre







Serial.print("\t");
Serial.print(myaw);

### **Premiers tests**

```
reception_triplet_9_12_2015
  Serial.println("Listening...");
void loop() {
  data[Mirf.payload];
 if(!Mirf.isSending() && Mirf.dataReady()){
   Mirf.getData((byte *) data);
                                               com4 (Arduino/Genuino Uno)
String vaw ="000";
yaw.setCharAt(0,data[0]);
yaw.setCharAt(1,data[1]);
                                                        115
                                                                         -3
                                               ypr
yaw.setCharAt(2,data[2]);
                                               ypr
                                                        116
                                                                -5
                                                                         -3
iyaw = yaw.toInt();
                                                        116
                                                                         -3
myaw = map(iyaw, 100, 460, -180, 180);
                                                ypr
                                                        117
                                                        107
                                               ypr
String pitch ="000";
                                               ypr
                                                        119
                                                                0
                                                                        23
pitch.setCharAt(0,data[3]);
                                                        117
                                                                0
                                                                         23
pitch.setCharAt(1,data[4]);
                                               ypr
                                                        116
                                                                        23
pitch.setCharAt(2,data[5]);
                                               ypr
                                                        115
                                                                -2
                                                                        23
ipitch = pitch.toInt();
                                                        114
                                               ypr
mpitch = map(ipitch, 100, 280, -90, 90);
                                               ypr
                                                        112
                                                                -4
                                                                        22
                                               ypr
                                                        111
                                                                -6
                                                                        22
String roll ="000";
                                                                        22
                                               ypr
                                                        109
                                                                -7
roll.setCharAt(0,data[6]);
                                               ypr
roll.setCharAt(1,data[7]);
                                                        107
                                                                -8
                                                                        21
                                               ypr
roll.setCharAt(2,data[8]);
                                                        105
                                                                -10
                                                                        20
iroll = roll.toInt();
mroll = map(iroll, 100, 280, -90, 90);
                                                  Défilement automatique
Serial.print("vpr");
```

Extrait de code récepteur et affichage des données

- Utilisation de bibliothèques associées aux composants
- Latence raisonnable pour notre application
- Portée suffisante

# Gestion du projet



	Nom	Durá -	Dábut	Fin	Ja 11 %	Jan 18 - Jan 2016	Jn 25-Jar 31%	Fért-Férirtí	Féx3-Fév1416	Fér15-Fér21116	Fér22-Fér2016	Fei 23- Nor 116	Man 7 - Mar 10 16	Var 14 - Ular 20 " E	Nan 21 - War 27 "Ni	Nar2E-Arr315	W4-W1018	An11-An1716	Ar 18-Ar 2415	An 25 - No. 115	Wai2-Nai316	189-181616	la 8-la 216	B
	Nom	Durée	Début	Fin	U J V 3	DLUUIY	SDLUUJV	3 D L U U J V	S D L U U J V	3 D L U U J V	BOLWBJV	5 D L W W J Y	SDLWWJVS	DINNIA	S D L M N J V S	DLWWJY	SDLNNJV	SOLINJY	DLMNJY	5 1 L 1 W J	SOLMNI	5 D L       J V	8 D L W W J V S	D L
1	□Drone	<b>4</b> 6j	18/01/2016	21/03/2016	1																			
2	Construction/finalisation du drone	36j	18/01/2016	07/03/2016																				
3	Programmation basique multiwii	36j	25/01/2016	14/03/2016																				
4	Tests avec télécommande pour validation	<b>11</b> j	07/03/2016	21/03/2016																				
5	⊟Envoi et traitement des données de contrôle	66j	18/01/2016	18/04/2016																				
6	Codage envoi et réception des données	5 <b>1</b> j	18/01/2016	28/03/2016																				
7	Traitement des données reçues	41j	22/02/2016	18/04/2016																				
8	⊟Gant	46j	25/01/2016	28/03/2016																				
9	Réflexion sur l'ergonomie / le type de contrôle	26j	25/01/2016	29/02/2016																				
10	Mise en place de la solution sur Arduino	3 <b>1</b> j	08/02/2016	21/03/2016																				
11	Assemblage final des éléments	11j	14/03/2016	28/03/2016																				
12	□ Partie commune	93j	14/01/2016	23/05/2016																				
13	Commande des composants	10j	25/01/2016	05/02/2016																				
14	Asssemblage final des modules	20j	04/04/2016	29/04/2016																				
15	Test final et validation	15j	25/04/2016	13/05/2016																				
16	Préparation soutenance	6j	16/05/2016	23/05/2016																				
17	□ Réunions régulières	92j	14/01/2016	20/05/2016																				
18	Réunion	1j	14/01/2016	14/01/2016																				
19	Réunion	1j	26/01/2016	26/01/2016																				ı
20	Réunion	1j	11/02/2016	11/02/2016					1															
21	Réunion	1j	03/03/2016	03/03/2016																				
22	Réunion	1j	18/03/2016	18/03/2016																				
23	Réunion	1j	01/04/2016	01/04/2016																				
24	Réunion	1j	20/04/2016	20/04/2016															I					
25	Réunion	1j	10/05/2016	10/05/2016																				
26	Réunion	1j	11/05/2016	11/05/2016																				
27	Réunion	1j	13/05/2016	13/05/2016																				



# Gestion du projet

Nom composant	Prix	Fournisseur					
Kit drone	103 €	HobbyKing					
Contrôleur MultiWii	25,62 €	HobbyKing					
Arduino (x2)	36 €	Atlantique Composants					
Accéléromètre MPU-6050	1,84 €	eBay					
Module transmission RF	3,44 €	eBay					
TOTAL:	41,28 €						

investis par le

département

SRC

composants en CMS chez les fournisseurs conseillés

marge confortable en cas d'imprévus

Gants et brassards en notre possession





Environnement intérieur mais haut de plafond (Halle INSA)

- 1 pilote volontaire + 1 assistant
  - Assistant : mise sous tension du drone
  - Pilote : fait décoller le drone, effectue quelques mouvements et le repose sur le sol





T. Perel
T. Gadon
D. Buttin
A. Boudet
O. Auscher
V. Caillard
A. Le Calvez
B. Niescierewicz

# Merci pour votre attention Des questions ?

4SRC 06 janvier 2015