



T. Perel

T. Gadon

D. Buttin

A. Boudet

O. Auscher

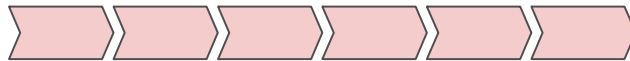
V. Caillard

A. Le Calvez

B. Niescierewicz

# Un drone au bout des doigts !

# 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**

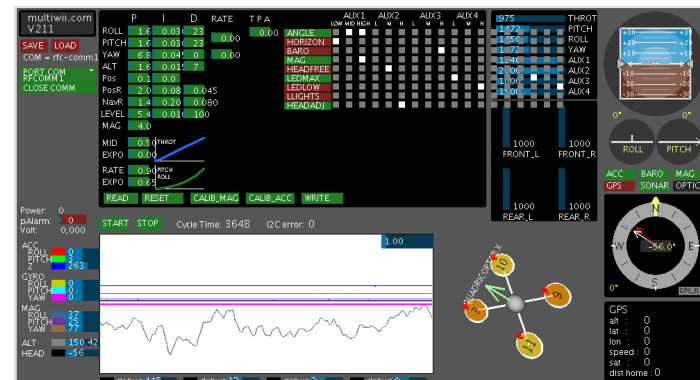
# État de l'art



- ❖ Projets existants :
  - Multitude de projets universitaires
- ❖ Problème : bluetooth (faible portée)
  - Reconnaissance d'image (latence éventuelle)
- ❖ MultiWii : code open-source modifiable
  - Dispose d'une interface de réglage très utile pour tester notre système



Projet "Danse avec les drones"

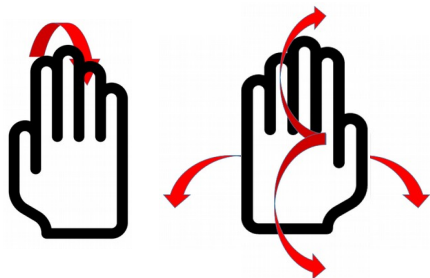




## Solution principale (2 mains)

→ 2 gyroscopes

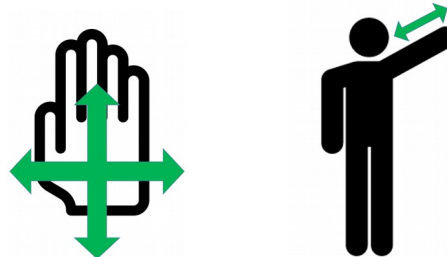
- ❖ Gaz
- ❖ Roll & Pitch



## Solution alternative (1 main)

→ 1 accéléromètre

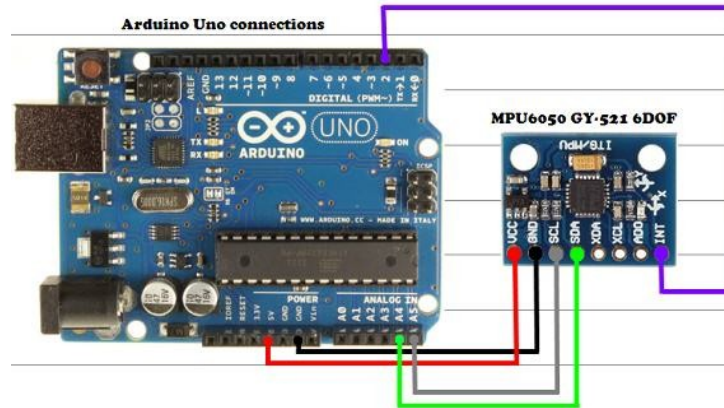
- ❖ Système de visée
- ❖ Gaz et Roll: mouvements dans un plan
- ❖ Pitch: fléchissement du bras



**Mode Headless**

## ❖ Utilisation du MPU-6050

- ✓ Contient accéléromètre + gyroscope
- ✓ Grande précision des données (conversion analogique/digitale sur 16 bits)
- ✓ Bibliothèques déjà existantes
- ✓ Adapté à l'environnement Arduino



Connexion Arduino - MPU6050



❖ Critères de choix généraux :

➤ Taille :



Taille moyenne : meilleur compromis prix/intégration

➤ Type :



Quadcopter : meilleur compromis prix/communauté



❖ Présentation des solutions :



Disponible



Propriétaire  
SRC/INFO



Open source



Coût élevé

## Solution

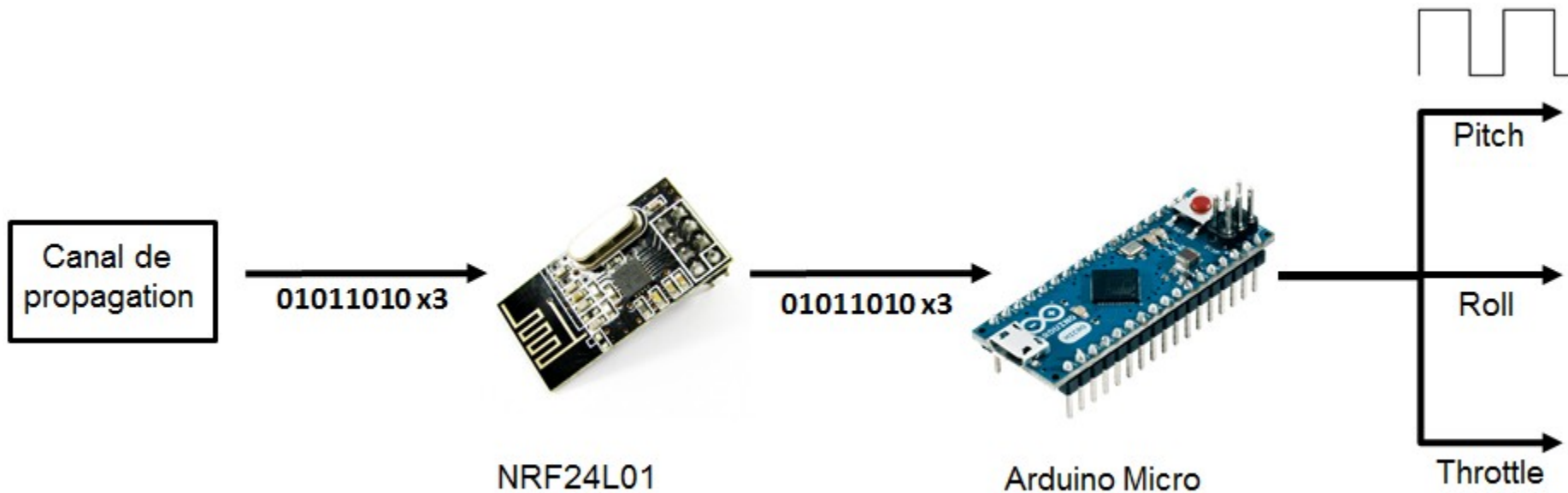
Drone en kit

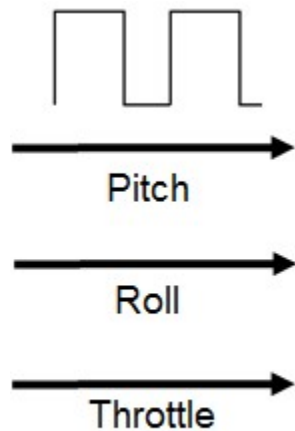


Contrôleur Multiwii

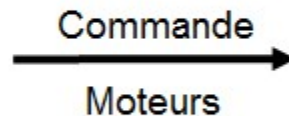


# Réception des données





ESC



Comande  
Moteurs

# Premiers tests



Arduino Uno

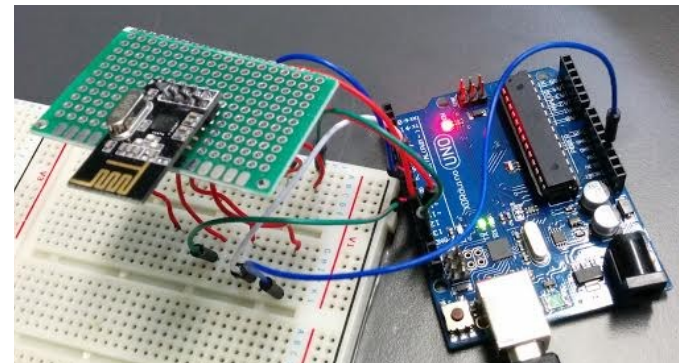
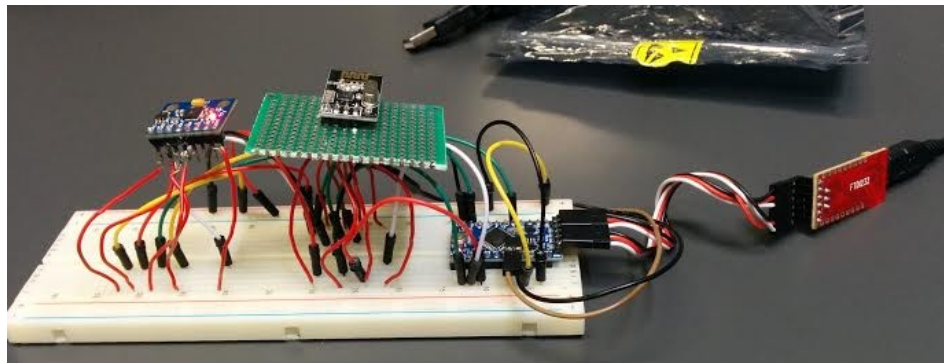


MPU-6050



nRF24101

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



reception\_triplet\_9\_12\_2015

```

Serial.println("Listening...");
}

void loop() {

  data[Mirf.payload];

  if(!Mirf.isSending() && Mirf.dataReady()){

    Mirf.getData((byte *) data);

    String yaw = "000";
    yaw.setCharAt(0,data[0]);
    yaw.setCharAt(1,data[1]);
    yaw.setCharAt(2,data[2]);
    iyaw = yaw.toInt();
    myaw = map(iyaw,100,460,-180,180);

    String pitch = "000";
    pitch.setCharAt(0,data[3]);
    pitch.setCharAt(1,data[4]);
    pitch.setCharAt(2,data[5]);
    ipitch = pitch.toInt();
    mpitch = map(ipitch,100,280,-90,90);

    String roll = "000";
    roll.setCharAt(0,data[6]);
    roll.setCharAt(1,data[7]);
    roll.setCharAt(2,data[8]);
    iroll = roll.toInt();
    mroll = map(iroll,100,280,-90,90);

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

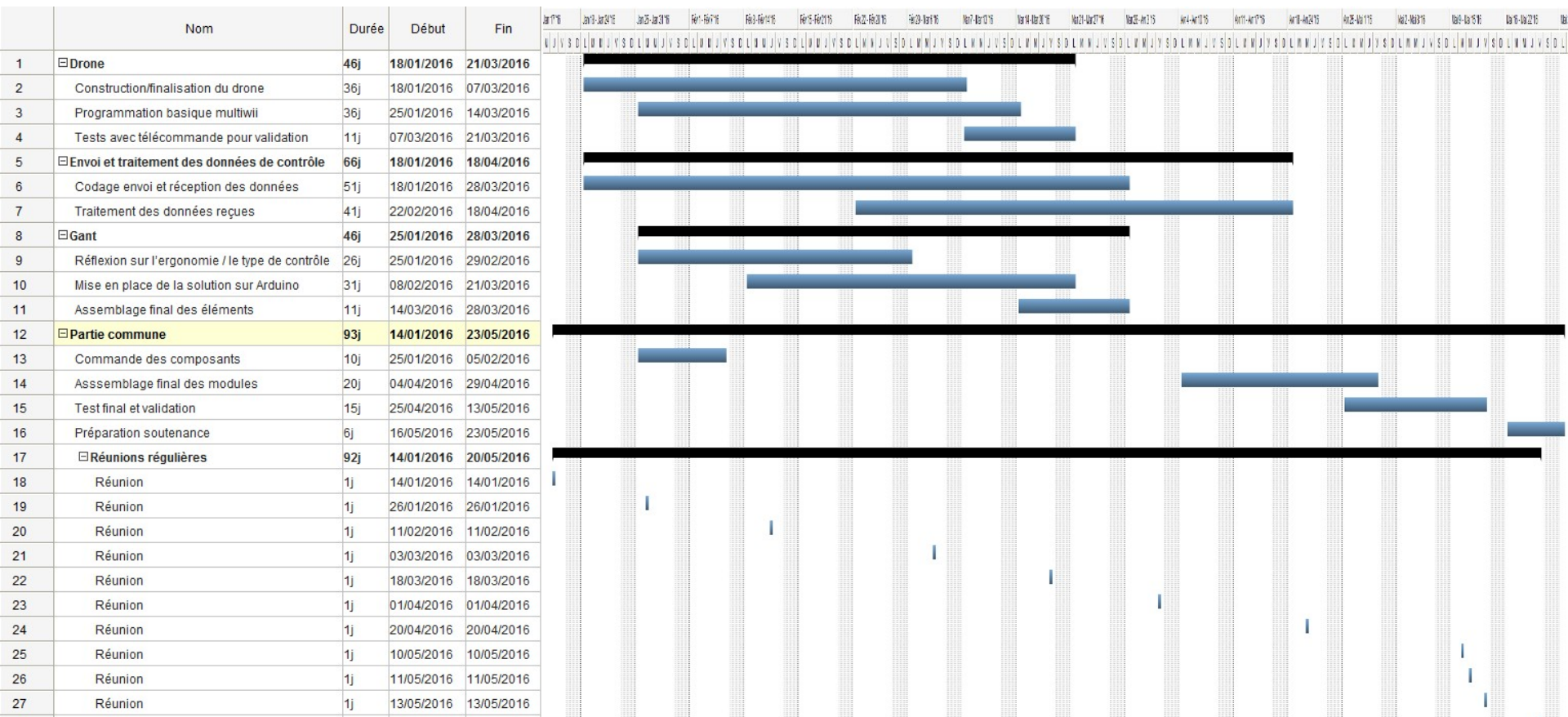
```

ypr	115	-7	-3
ypr	116	-5	-3
ypr	116	-5	-3
ypr	117	-4	-3
ypr	107	2	13
ypr	119	0	23
ypr	117	0	23
ypr	116	-2	23
ypr	115	-2	23
ypr	114	-3	22
ypr	112	-4	22
ypr	111	-6	22
ypr	109	-7	22
ypr	108	-7	21
ypr	107	-8	21
ypr	105	-10	20

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

*Extrait de code récepteur et affichage des données*







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
<b>TOTAL :</b>	<b>41,28 €</b>	

investis par le  
département  
SRC

composants en  
CMS chez les  
fournisseurs  
conseillés

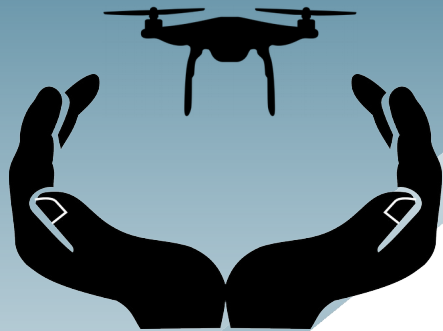
marge  
confortable en  
cas d'imprévus

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 ?**