

Projet Polytech: le simulateur de drone



POLYTECH[®]
CLERMONT-FERRAND



Tuteur: Jacques Laffont

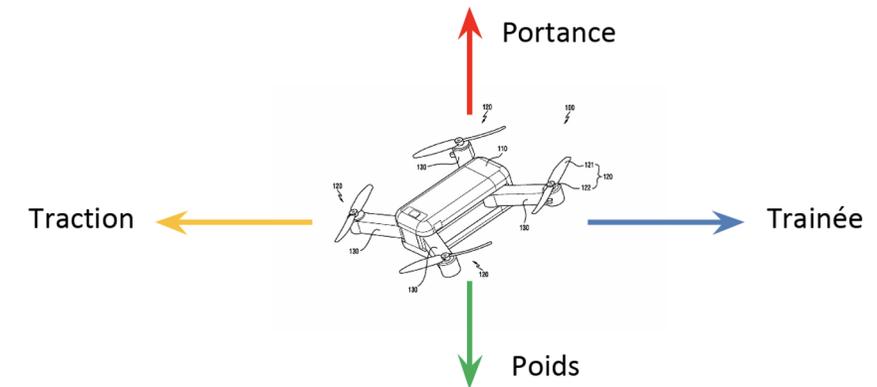
Cambon Guilhem
Faivre Thomas
Fenuillet Thibault
Rouire Guillaume

Année universitaire 2019-2020

Aspect mécanique

Forces appliquées sur le drone:

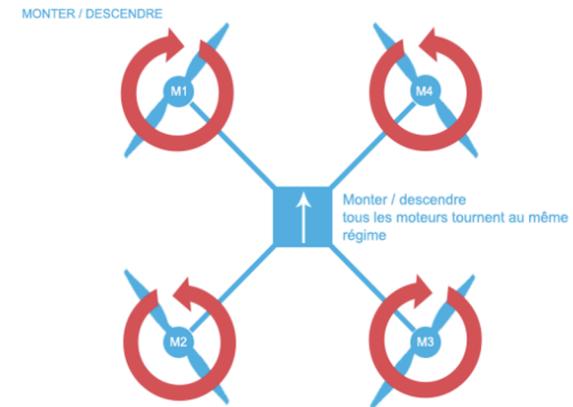
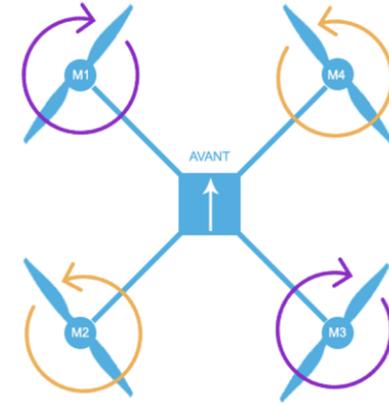
- La gravité (poids) est la force qui tend à ramener le drone au sol, plus le drone est lourd et plus l'attraction gravitationnelle sera importante.
- La portance correspond à la force de poussée générée par le drone, pour que celui-ci décolle elle doit être supérieure à la gravité.
- La traction correspond à la force qui fait avancer le drone via une inclinaison de ce dernier.
- La trainée est la force qui s'oppose à la traction et donc à l'avancée du drone, elle est causée par la résistance de l'air et agit comme un frottement.



Aspect mécanique

Mouvements du drone:

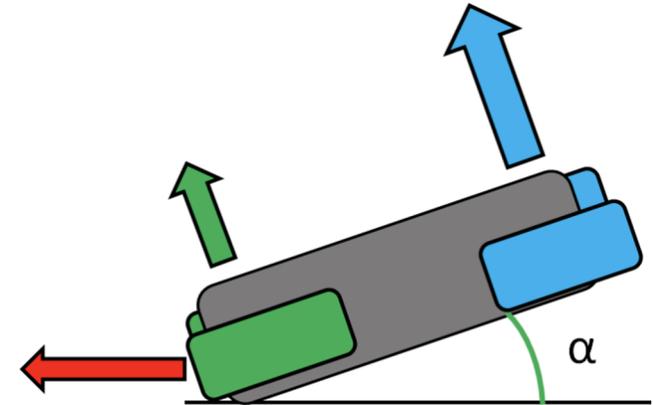
- **Vol stationnaire :**
 - Symétrie des hélices
 - Même puissance pour chaque moteur
 - Inversion deux à deux du sens de rotation
- **Montée :**
 - Création d'une force de portance supérieure à l'attraction terrestre
 - Toutes les hélices tournent à la même vitesse
- **Descente :**
 - Diminution de la portance
 - Toutes les hélices produisent la même force



Aspect mécanique

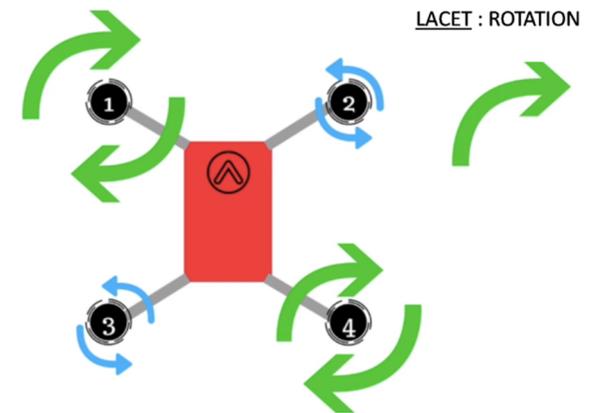
- **Tangage et roulis**

- Augmentation de la vitesse des hélices opposées au mouvement
- Création d'un angle
- Création d'une composante horizontale de la portance



- **Lacet**

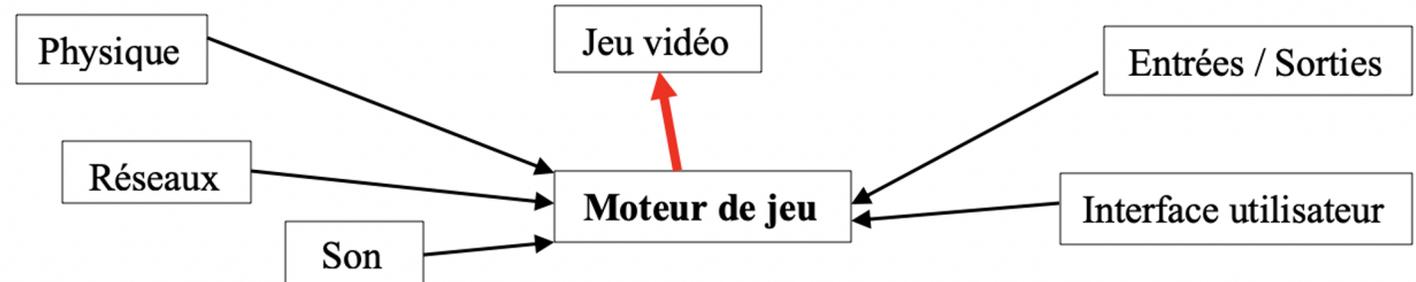
- Augmentation de la vitesse des hélices tournant dans le sens de la rotation souhaitée
- Diminution des deux autres
- Déséquilibre du couple



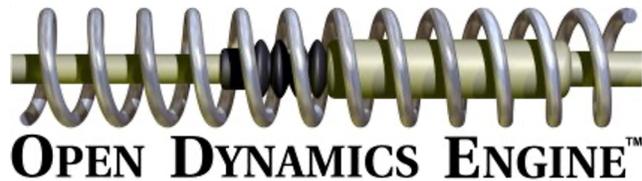
Aspect moteur de jeu



Raydium = moteur de jeu 3D utilisé pour notre projet



Le moteur de jeu regroupe toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement du jeu vidéo



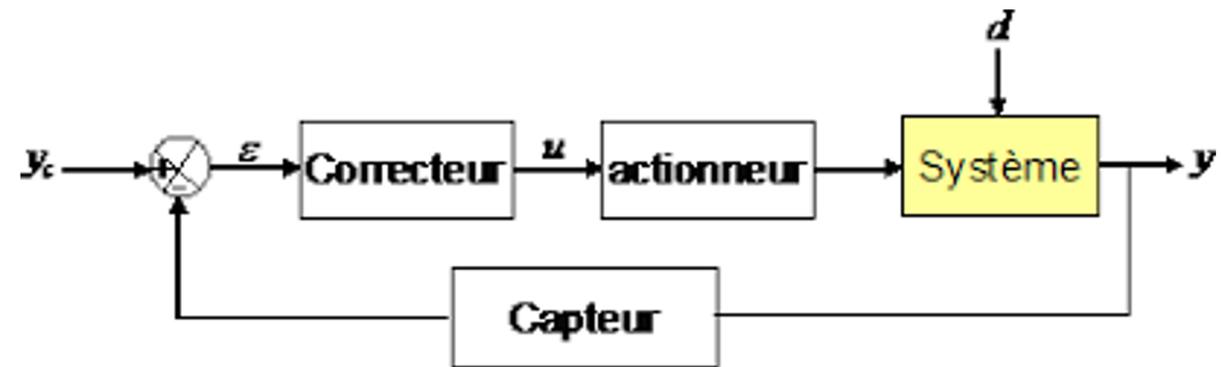
ODE = moteur physique utilisé par Raydium



- Physique du point
- Physique des solides
- Physique des particules
- Détection des collisions

Aspect régulation

- Qu'est ce qu'un asservissement ?
- Régulation PD (proportionnelle dérivée)
- Application au drone



principe de l'asservissement

Aspect régulation

- Asservissement de l'altitude

```
Eps=consigne-hdrone;
```

```
Epsdev=Eps-EpsOld;
```

```
k1=5;
```

```
k2=25;
```

```
fp=k1*Eps;
```

```
fd=k2*Epsdev;
```

```
force=fp+fd;
```

Aspect régulation

- Asservissement de la position

```
if(raydium_key[GLUT_KEY_F2])
{
    consigne_x=20;
    pos1=raydium_ode_element_pos_get_name("drone");
    consigne_pos_x=pos1[0];
}
else
{
    Eps_consigne_x=xdrone-consigne_pos_x;

    Epsdev_consigne_x=Eps_consigne_x-EpsOld_consigne_x;

    k1_consigne_angle_x=2;
    k2_consigne_angle_x=15;

    consigne_prop_ang_x=k1_consigne_angle_x*Eps_consigne_x;
    consigne_dev_ang_x=k2_consigne_angle_x*Epsdev_consigne_x;
    consigne_ang_x=consigne_dev_ang_x+consigne_prop_ang_x;
    consigne_ang_x=-consigne_ang_x;

    if (-20<consigne_ang_x<20)
    {consigne_x=consigne_ang_x;}
    else
    {
        if(consigne_ang_x<-20)
        {consigne_x=-20;}
        else
        {consigne_x=20;}
    }
}
}
```

Aspect modélisation

- La modélisation graphique
- La modélisation physique



Aspect modélisation

Les prémices

Forces réelles :

- le poids
- le vent
- les frottements



Aspect modélisation

Faire voler

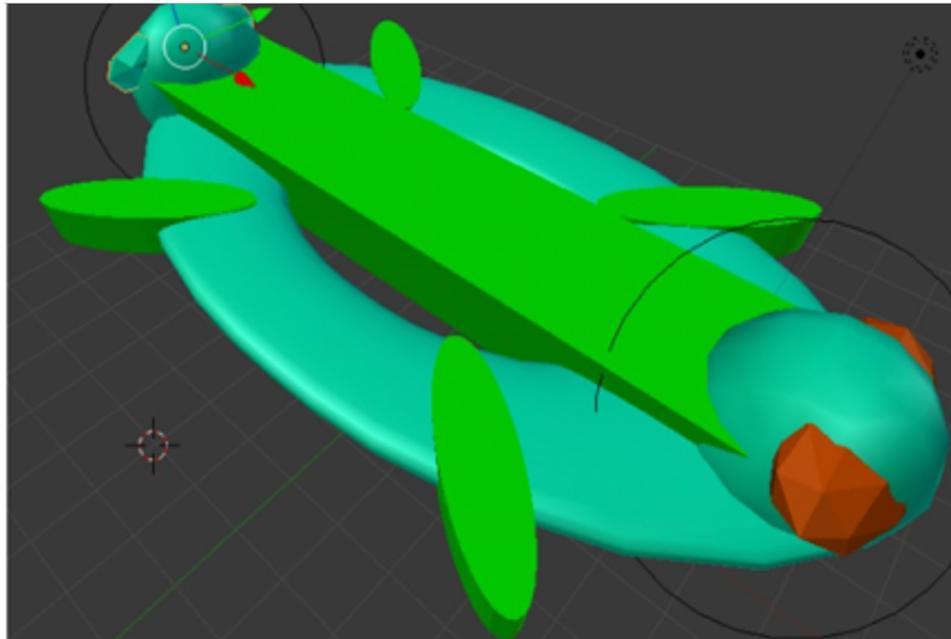
- Seule force: le poids
- Fonctionnement empirique
- Fonctionnement d'un émulateur
- Solution: l'asservissement



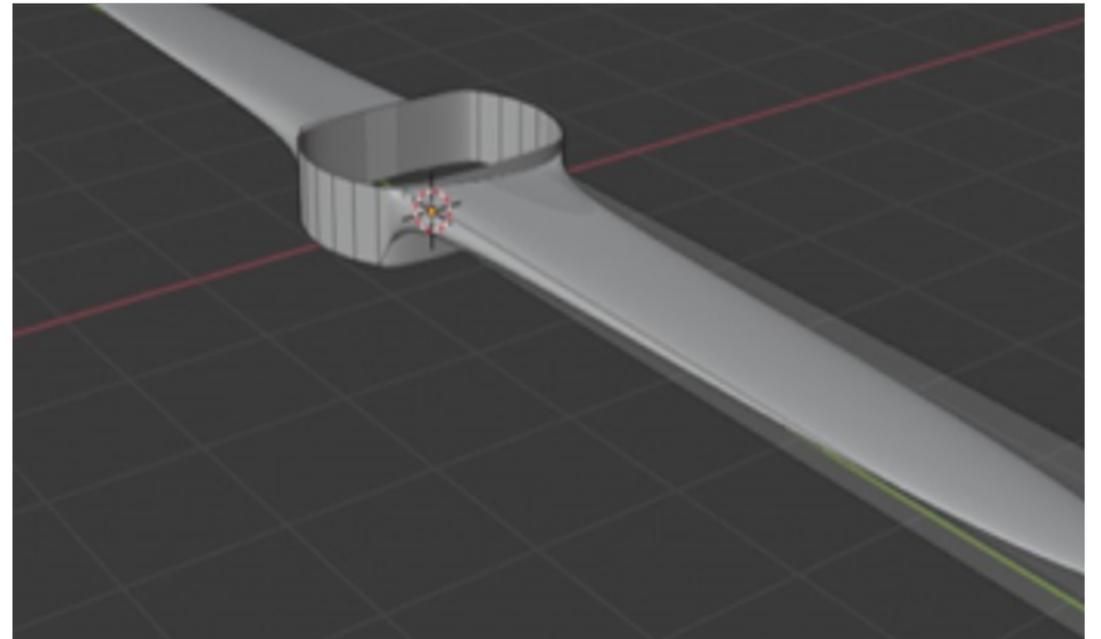
Aspect modélisation

Visuel final

- Objet mode



- Edit mode



Les difficultés rencontrées



- Programmation (aucune connaissance en langage C)
- Prise en main de Raydium (fonctions propres à Raydium)
- Comprendre réellement le sujet
- S'organiser dans le temps
- Découper le projet

Ce que ce projet nous a apporté



Travail en équipe

Nouvelles connaissances dans le domaine du jeu vidéo et de l'informatique

Mener un projet: définir des objectifs, faire des compromis, connaître ses limites etc.