

Conception et contrôle d'un dirigeable

Projet d'ingénierie simultanée 2015
Section de Génie Mécanique



Auteurs : Samuele Barchi, Lionel Bischof,
David Nguyen, Frédéric Nguyen

Superviseurs : Christophe Salzman
Sanket Diwale
Tomasz Gorecki

Laboratoire d'Automatique
la.epfl.ch

Objectifs & Motivations

- Concevoir et assembler un dirigeable télécommandé
- Implémenter des contrôleurs PI en vue d'un vol automatisé

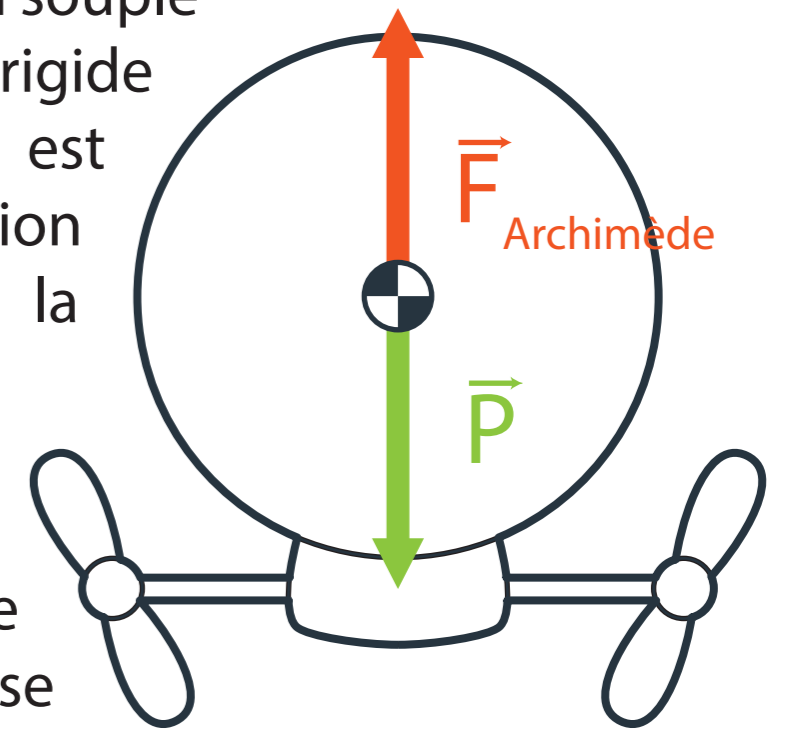
Données techniques du dirigeable

Longueur 85 cm
Poids 220g
Poussée de moteur 165 g
Autonomie 30 minutes
Batteries Lipo 500 mAh



Principe du dirigeable

Un dirigeable est un ballon souple qui n'a pas de structure rigide interne. Sa forme est maintenue grâce à la pression de l'hélium contenue et la résistance de l'enveloppe. La capacité du ballon à flotter dans l'air repose sur la force d'Archimède due à la différence de masse volumique entre l'air et l'hélium.

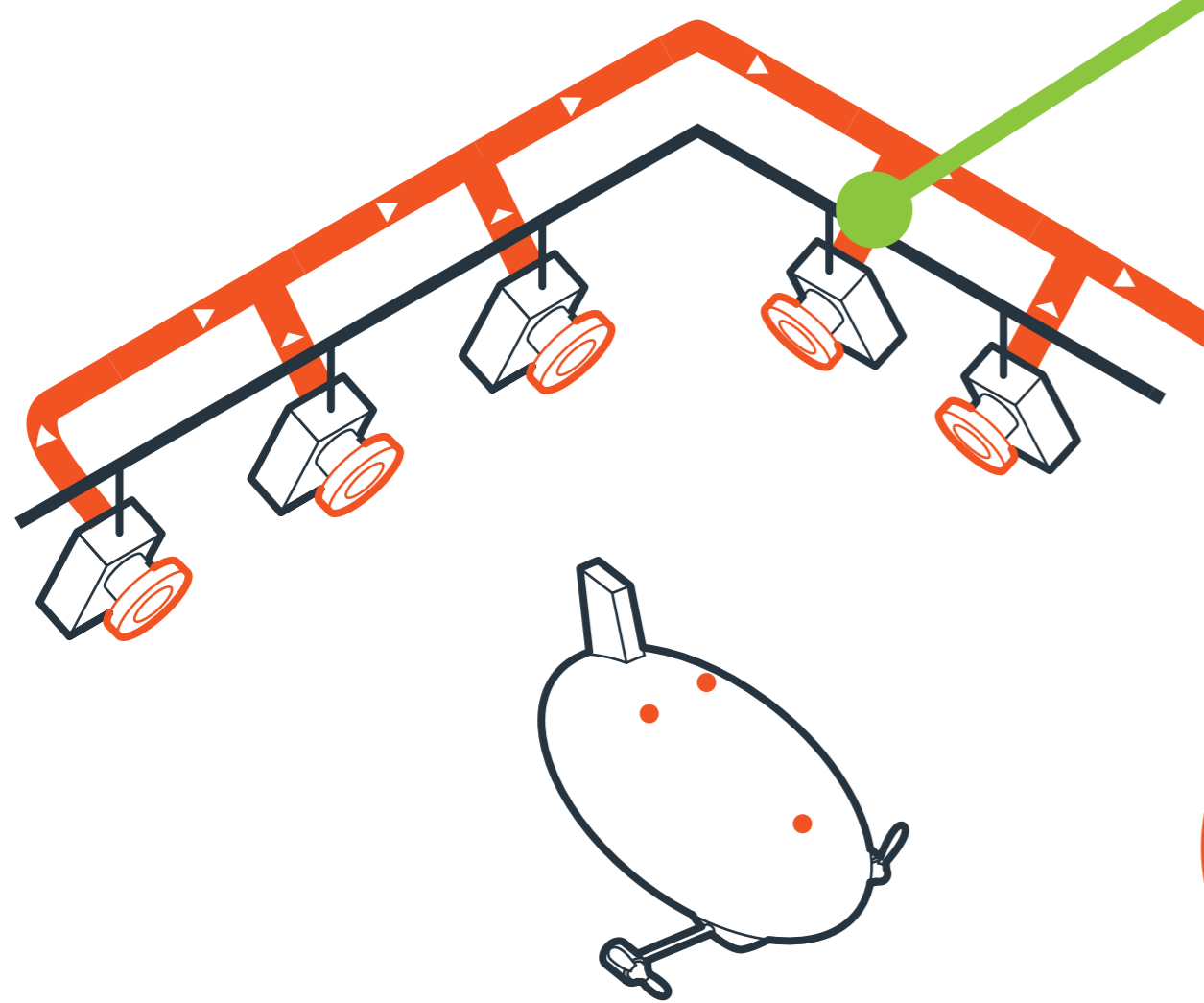


2 Tracking

Les données enregistrées par les caméras sont traitées par un logiciel de capture de mouvement qui extrait les positions des marqueurs dans l'espace. Ces dernières sont ensuite transmises au second ordinateur.

1 Acquisition

Les positions de 3 marqueurs réfléchissants placés sur l'enveloppe du dirigeable sont enregistrées par les caméras infrarouges. Ceci permet de connaître l'orientation et la position du dirigeable en temps réel.



3 Régulateur PI

Un code Matlab fait l'acquisition des données. Le contrôle du dirigeable est géré par plusieurs régulateurs PI (non linéaires) pour la direction et l'altitude. Le code transmet ensuite la commande au module PCTx.

4 PCTx

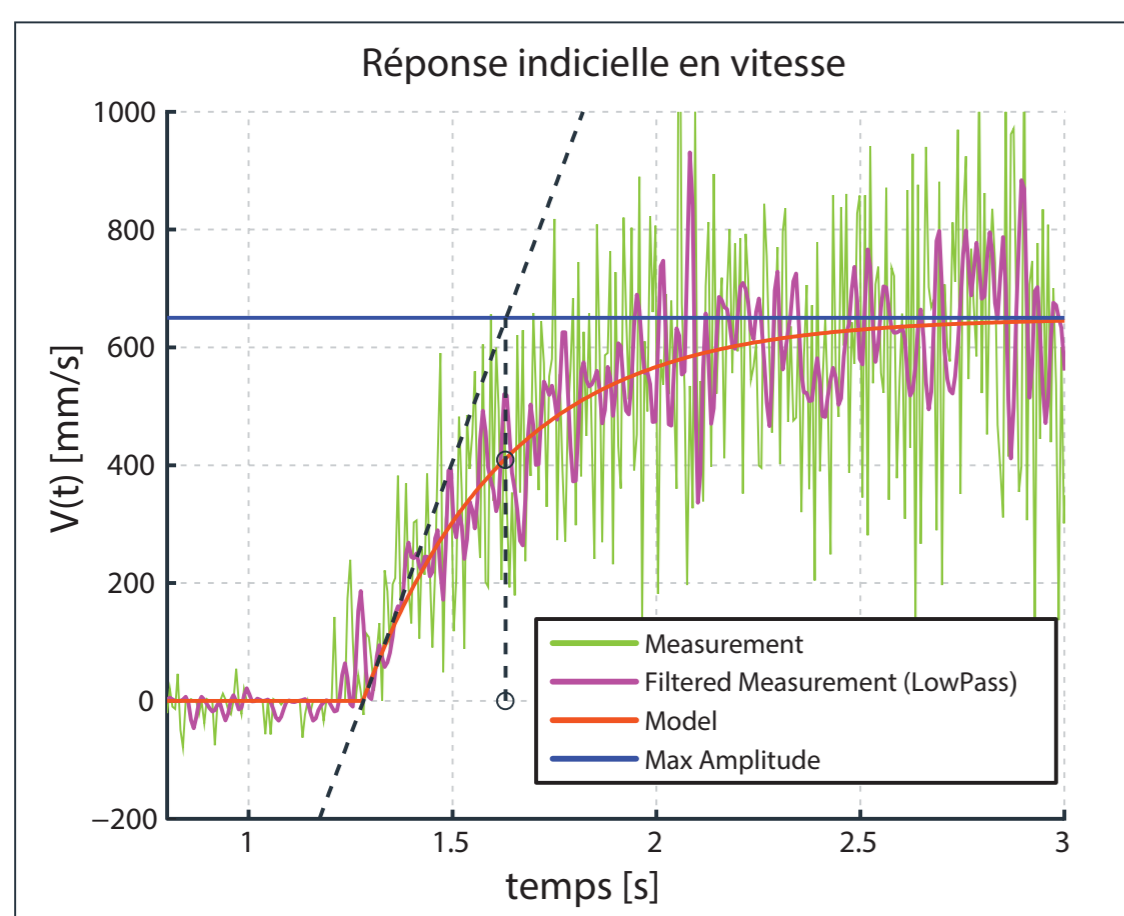
Le PCTx est un module nécessaire pour l'interface entre le code Matlab et l'émetteur.

5 Emetteur

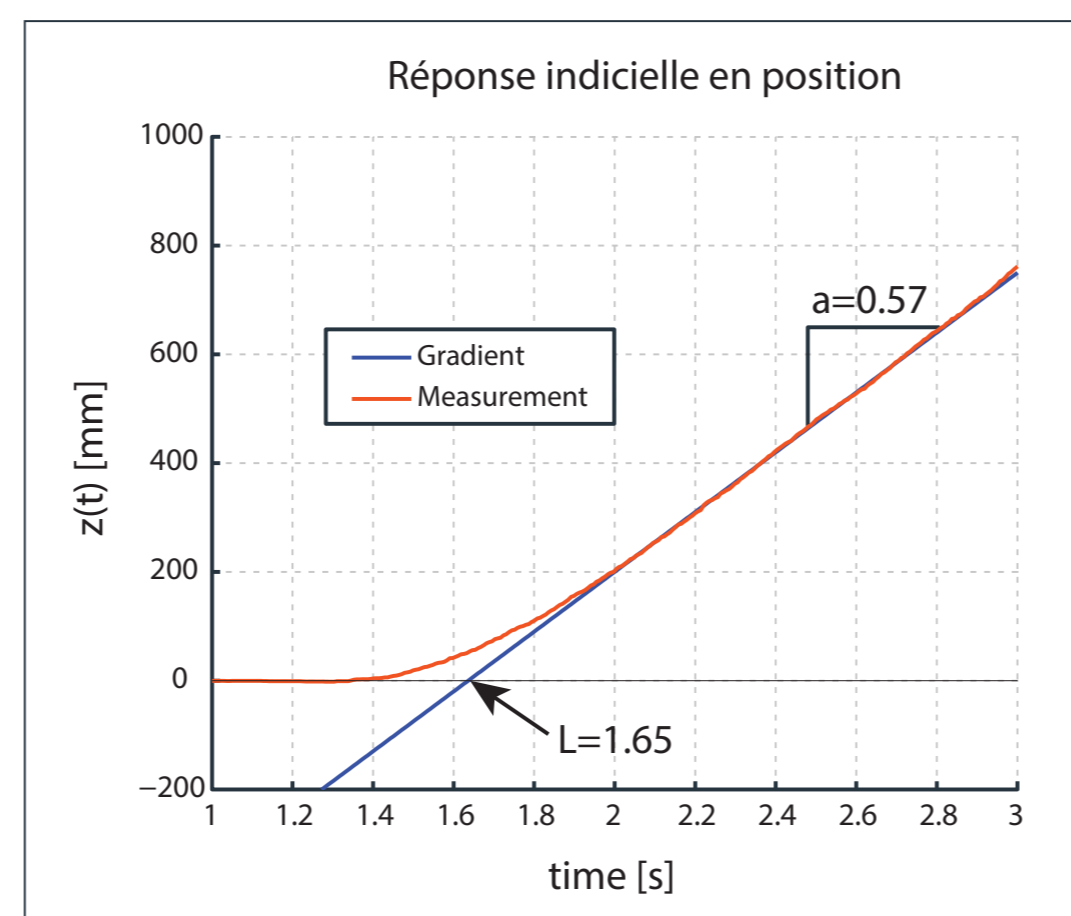
L'émetteur transmet la commande du module PCTx au dirigeable. Il est possible de déconnecter l'émetteur du module PCTx pour contrôler manuellement le dirigeable.

Identification de système

- Mesure du comportement après un saut indicel
- Approximation à un système du 1er ordre



- Identification des paramètres du régulateur par Ziegler Nichols



Exemple d'application

Comportement du ballon suite à une perturbation avec différents régulateur PI pour maintenir une altitude de 1,2 m

