

Projet GE II 2020

Aérogisseur radiocommandé



Professeurs responsables :

- Bertrand Boyer (ENUM)
- Jean-Michel Hubé (ENPU)
- Floriane Ballot-Buob (Anglais)
- David Oget (Communication)

La nuit de la glisse de Stras

Le projet GE II 2020 consiste en une compétition baptisée « La nuit de la glisse ». Cette année nous travaillerons sur le thème des véhicules à coussin d'air radiocommandés. Le projet technique servira de support au projet communication et l'Anglais appliqué au projet.

Le but

L'objectif de ce projet est multiple et pluridisciplinaire. Il faut réaliser un aéroglisseur télécommandé via un smartphone, passer des épreuves de qualification et finalement participer à une compétition, « La nuit de la glisse ».

Le circuit

La « nuit de la glisse » se déroule sur le nouveau circuit « Régis Cacolac ». Son plan est donné sur la figure 1. Il mesure 9m sur 14m et comporte 5 balises : 4 rouges (R) et une bleue (B). Les balises rouges seront à contourner par la droite et la bleue par la gauche.

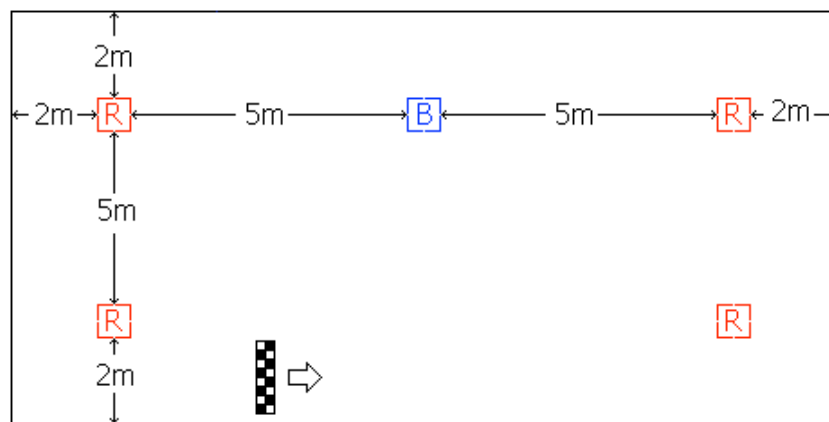


Figure 1 : circuit Régis Cacolac

La nuit de la glisse

Cette compétition est une chasse aux points. Les participants se confrontent quatre par quatre. Les courses durent 2 tours ou 3 minutes. Des points sont attribués à tous ceux qui finissent la course avant la limite de temps. Le premier remporte 5 points, le deuxième 3 points, le troisième 2 points et le dernier 1 point. Sur le parcours, des points bonus sous la forme de balles de ping-pong pourront être collectés par les meilleurs pilotes. Par contre chaque erreur de pilotage sera sanctionnée par la perte de 2 points. Le nombre de point influera sur la note finale.

La communication humaine

L'aboutissement du projet repose sur la dynamique de groupe propre à chaque équipe. L'équipe organise des revues de projet après chaque rendu intermédiaire. Les revues de projet sont enregistrées et analysées. Les rapports en diaporama viennent en appui aux revues de projet. Chaque personne de l'équipe produit un CV et une lettre à envoyer à des acheteurs potentiels de l'aéroglisseur intéressés par une première expérience sous forme de stage en entreprise.

Les Savonnettes

L'aéroglisseur est à concevoir et à construire par les participants. Il comporte une partie mécanique, une partie motorisation et une partie électronique.

Pour la partie mécanique, le site Internet <https://www.fichier-pdf.fr/2016/04/07/notice-chticat/notice-chticat.pdf> vous donne les plans et les explications nécessaires à sa conception. Cette base peut être reprise entièrement ou modifiée, mais le véhicule final devra respecter les critères d'homologation. La partie électronique est personnelle et à concevoir de façon individuelle pour chaque binôme. Le matériau utilisé sera fourni.

La partie mécanique

Attention, la mécanique n'est pas le cœur de ce projet. Ne vous focalisez pas sur un système trop complexe. Dans le cadre de ce projet, la flottabilité n'est pas nécessaire et quelques règles sont imposées :

- Les dimensions ne doivent pas dépasser 25cm de large, 35cm de long et 30cm de haut
- L'hélice doit être protégée et ne présenter aucun danger
- Être capable de porter une caméra du type GoPro

La motorisation de la savonnette

Les aéroglisseurs seront mus par un moteur unique type brushless triphasé. Ce moteur entrainera une hélice qui servira à la fois à la propulsion et à la création du coussin d'air. Ce moteur sera alimenté par un onduleur triphasé en pont commandé par un circuit programmable type Pic ou DsPic. La conception de l'onduleur et la programmation de sa commande sont à réaliser. La source unique d'énergie sera une batterie LiPo 3S. Les caractéristiques du moteur et de la batterie sont données en annexe. Le schéma de principe du dispositif global est également donné en annexe.

Composants imposés pour la motorisation

- Batterie : une batterie LiPo 3S 2200 mAh *ou équivalent*
- Moteur : NM Prodrive 3530 1100kV *ou équivalent*
- Transistors MOSFET canal N : *à définir*
- Driver de bras de pont : *à définir*
- Condensateurs de découplages du bus continu : *à définir*
- Convertisseurs 5V : *à définir*
- Régulateurs 3,3 V : *à définir*

La télécommande de la savonnette

La savonnette se pilotera comme un drone « Parrot ». Vous utiliserez une liaison Bluetooth et un téléphone ou une tablette sous android ou IOS. L'application sur la télécommande est libre (soit récupérée sur Internet, soit conçue de A à Z). Le pilotage se fera par joystick, jauge, boutons ou par inclinaison.

Sur la savonnette un module Bluetooth assurera la communication entre la télécommande, le servomoteur de direction et l'onduleur du moteur de propulsion. La propulsion sera pilotée par un DsPIC

Contraintes de l'électronique

- Les commandes seront proportionnelles (au minimum 5 niveaux pour la direction et la propulsion).
- Le DsPIC pour le moteur sera un DsPIC30F2010.
- Les protocoles de communication entre le récepteur et l'onduleur respecteront les normes des télécommandes de modélisme.
- La seule source d'alimentation sera un accu LiPo 3s. Les autres tensions nécessaires au fonctionnement du dispositif seront générées par des convertisseurs DC/DC indépendants.
- La savonnette comportera un interrupteur général marche arrêt qui coupera l'alimentation de l'électronique et du moteur.
- Un système de sécurité sera mis en œuvre pour arrêter le moteur si la savonnette ne reçoit pas d'information de la télécommande pendant plus de 200ms.
- Un système de coupure générale sera câblé. Il devra être facile d'accès et permettre de couper l'alimentation globale.

Composants imposés pour l'électronique

- Récepteur : Bluetooth
- DsPIC onduleur : DsPIC30F2010

Déroulement de la nuit de la glisse

Cette compétition sert à la validation du module. Elle se déroulera à la dernière séance de projet en salle d'exposition. La première moitié de la séance sera consacrée aux homologations. Après la pause, les courses aux points débiteront. La compétition se conclura par la remise des récompenses pour tous les participants.

Homologation

Pour être homologuées les équipes doivent satisfaire à tous les critères suivants :

Pour la savonnnette :

- respecter les contraintes de conception mécanique et électronique
- avoir des commandes proportionnelles
- faire un tour du circuit en moins de 2 minutes
- ne lâcher volontairement aucune substance liquide, visqueuse, gluante, chimique ou pièce mécanique sur la piste pendant les courses
- ne comporter aucun dispositif pyrotechnique, hydraulique ou thermique

Pour le pilote :

- rester fair-play et sobre durant toute « la nuit de la glisse »
- ne pas nuire à son intégrité physique ou à celle de ses adversaires durant les courses
- donner un nom et un emblème à son écurie de course

Attention durant la nuit de la glisse, des contrôles antidopage auront lieu de façon imprévue. Tous les tricheurs seront exclus de la compétition.

Evaluation

La note finale sera la moyenne de deux notes. Une note technique et une note de compte-rendu. La note technique sera établie sur plusieurs critères. Toutes les savonnnettes qui ne passent pas les épreuves d'homologation seront sanctionnées par une note technique inférieure à la moyenne et ce quelques soit la quantité et la qualité du travail fourni.

Une note technique minimale de 12 est attribuée à tous les participants aux courses. Le reste des points est divisé en deux parties.

- La première (sur 4) est liée au nombre de points acquis pendant la compétition.
- La seconde (sur 4) est attribuée selon les critères de qualité de réalisation, de programmation, d'esthétique, de fair-play, de pilotage, d'amortissement financier, de gestion du planning, d'originalité...

La note de compte rendu sera établie à partir des notes du compte-rendu final (sur 12 points) et des notes des rapports intermédiaires (sur 3 et 5 points) demandés par les encadrants.

Les dates de rendu des rapports sont spécifiées dans le planning. **Tout retard de rendu pour un rapport sera sanctionné par un 0.**

Ce règlement peut évoluer, mais tout changement se fera avec l'accord de tous les participants et sous réserve d'acceptation des arbitres.

Planning

Pour réussir à mener à bien ce type de projet, il faut se fixer un planning et s'y tenir (sans faiblir). Le planning à suivre est le suivant :

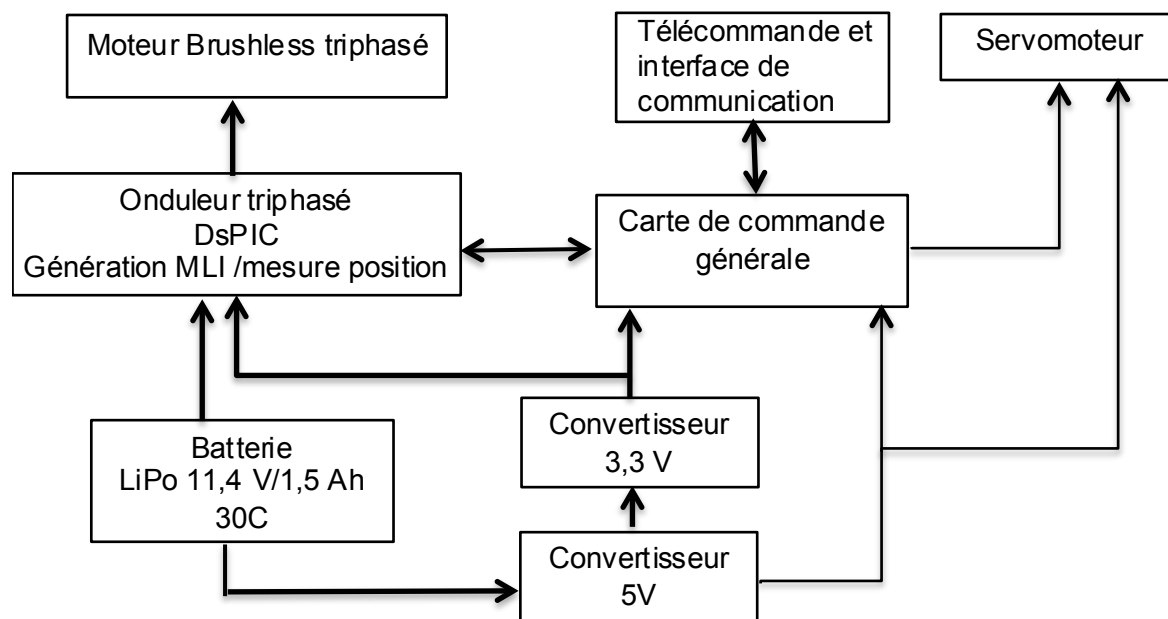
S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
début du projet	Analyse fonctionnelle - Rédaction du cahier des charges détaillé - pré-étude			remise du rapport 1 Vendredi 13/03 16h	Développement de la solution, essais, simulations schémas et PCB, commande des composants						remise d'un rapport de fabrication Jeudi 30/04 18h	Réalisation du montage, mesures, tests et validation			Remise du rapport complet, du montage, soutenance Mardi 02/06 12h	

Les dates de rendus des rapports intermédiaires et du rapport final ne sont pas négociables.

- Le rapport de pré-étude comportera une analyse fonctionnelle du dispositif, une identification complète des paramètres utiles de la source d'alimentation et de la charge, un cahier des charges détaillé, une explication complète du fonctionnement des sous fonctions constituant le montage.
- Le rapport d'étude définira la solution retenue. Le dimensionnement et la justification des choix de la totalité des composants y figurera ainsi que le schéma définitif (aux normes) et les PCB des cartes électroniques à réaliser.
- Le rapport final reprendra les 2 premiers rapports ainsi que les explications sur la réalisation, les mesures et les tests faits pour valider le fonctionnement du montage. La lecture de ce rapport doit nous permettre de comprendre vos choix et nous montrer que le fonctionnement de ce montage n'a plus de secrets pour vous. Il comportera aussi un dossier informatique, avec tous les documents rangés, les codes sources, les rapports, les présentations, les PDF. le tout sera placé sur le serveur dans un dossier au nom du binôme.

Annexe

- **Synoptique général du dispositif :**



Bibliographie :

- **Machine synchrone autopilotée :**

Cours de M. Multon : http://geea.org/IMG/pdf/MSAP_ENS_Multon.pdf

Cours de M. Retif : <http://docinsa.insa-lyon.fr/polycop/download.php?id=160503&id2=1>

- **Site microchip :**

AN857 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00857B.pdf>

AN885 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00885a.pdf>

AN894 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00894a.pdf>

AN899 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00899a.pdf>

AN957 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/BLDC%20MC%2000957a.pdf>

AN970 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00970A.pdf>

AN1160 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01160b.pdf>

AN1175 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01175A.pdf>

AN1305 : <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01305A.pdf>

Attention aux prix des composants (pensez à grouper vos commandes et à utiliser les stocks du laboratoire). Les crédits ne sont pas infinis. Méfiez vous des samples, ils ne sont pas toujours 100% fonctionnels.

Fin des commandes semaine 19.

Fin des tirages de cartes semaine 20.

NTM DYNOMETER TEST DATA

3s LiPo

