



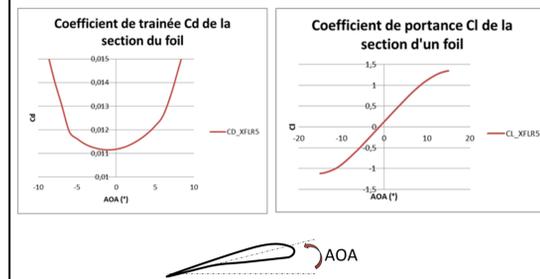
Camille KOMORN et Gaël PROUVEUR
encadré par Frédéric HAUVILLE
Ecole Navale

Introduction :

L'adjonction récente de foils et de plans porteurs sur les safrans permet de faire voler le bateau ce qui modifie considérablement son comportement et la technique de navigation. **L'objectif est la mise en place d'un outil simple de simulation de vol** afin de corroborer et/ou d'améliorer les tendances de réglages observées par les équipes navigantes.

Le modèle :

- Modèle statique intégrant un profil de voile approché avec des polaires NACA, des efforts hydrodynamiques obtenus à partir de polaires Xfoil (fluide parfait/couche limite) des appendices qui ont été scannés pour le calcul des efforts.
- Utilisation du solveur d'Excel afin de trouver des équilibres en fonction des différents paramètres de la plateforme, ceux sur lesquels peut agir l'équipage et ceux subît par le bateau.

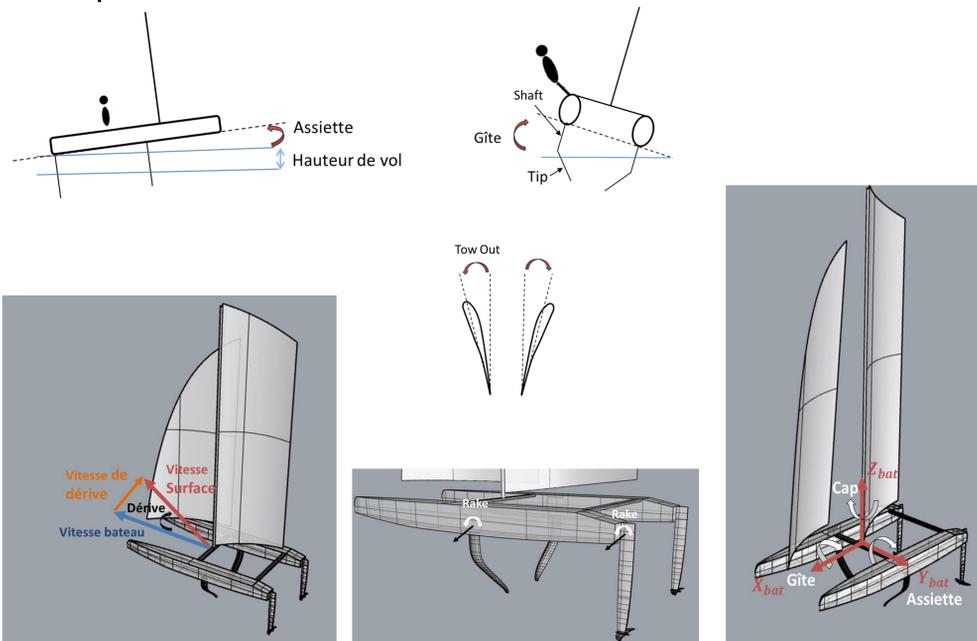


Le bateau :

Le bateau pèse 163 kg et la masse de l'équipage est de 140 kg. Afin d'assurer le vol du bateau différents paramètres entrent en compte :

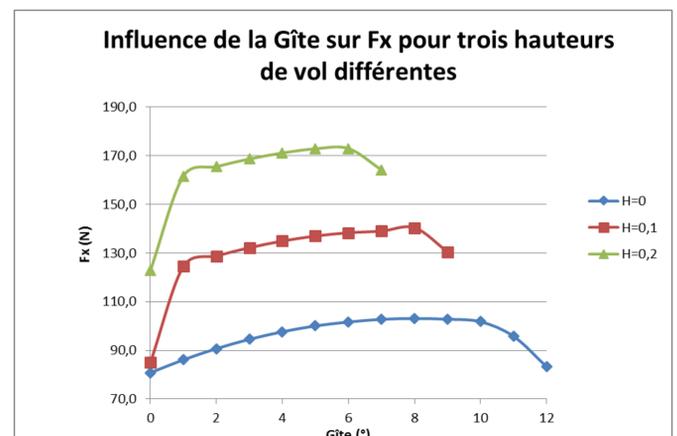
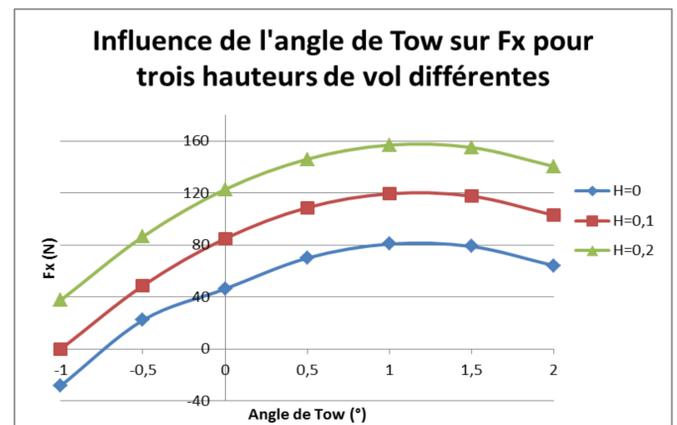
- Paramètres de la plateforme : le tow, le rake des safrans, tension de la martingale, tension du gréement...
- Paramètres sur lesquels l'équipage peut agir en navigation : la gîte, l'assiette, le rake des foils, la hauteur de vol, le cap
- Paramètres subît par le bateau: le vent, la dérive

L'angle d'attaque des plans porteurs ne correspond pas à l'angle de rake en effet les paramètres de la plateforme, la gîte, la hauteur de vol et la dérive influent directement sur l'angle d'attaque.



Cas d'études :

On cherche l'équilibre statique assurant le vol du bateau évoluant au portant (vitesse bateau = 11,3m/s, CAP= 140°) dans un vent médian (6,7 m/s) puis on fixe les efforts en Fy (force antidérive) et Fz (force de portance) générés par les foils et on cherche le maximum de Fx (Fx>0 : force propulsive résultante, Fx<0 : trainée) en faisant varier un paramètre :



Résultats :

- Un tow de +1° est le cas de calage le plus intéressant
- Un angle de gîte proche de l'angle de sortie du shaft au vent est le cas de gîte le plus intéressant
- Ces réglages sont indépendants de la hauteur de vol du bateau. Ils sont identiques pour un régime de vent fort (11,3 m/s, CAP=160°, vitesse bateau= 12,9 m/s)

Perspectives :

Réaliser ces études pour un régime de vent faible (3,6 m/s, CAP = 120°, vitesse bateau= 6,95 m/s) et pour un bateau évoluant au près dans un régime de vent de 7-8 m/s (CAP = 50°) où il semblerait que le bateau puisse voler avec un meilleur gain au vent.