

Rapport de TIPE

Optimisation du Pilotage d'un Voilier

Cabrillana Jean-Manuel

13 juin 2017

1 Préambule et Introduction

Le travail de ce TIPE a consisté en l'optimisation du pilotage automatique d'un voilier, en cohérence avec l'objectif présenté dans le MCOT.

Le TIPE s'est déroulé en trois étapes. La première phase a été consacrée au calcul d'une route de navigation afin de donner à tout moment un cap au pilote automatique. La seconde phase s'est attachée à la modélisation physique du comportement du voilier en mer, permettant ainsi d'améliorer le pilotage du voilier dans une dernière phase.

2 Corps Principal

2.1 Modalités d'Action

Le tracé d'une route de navigation requiert de trouver le chemin le plus rapide entre deux coordonnées à partir de la connaissance des prévisions météorologiques. En considérant un graphe dont les sommets sont un couple contenant une date et une position, le coût entre deux sommets peut être calculé à partir de la polaire des vitesses. L'algorithme de Dijkstra permet ensuite de trouver un plus court chemin en construisant un sous-graphe où les distances au sommet de départ sont minimales. Le principe de l'algorithme est d'ajouter à chaque itération le sommet hors du sous-graphe de distance minimale.

Pour simuler les fluctuations du vent en mer, le vent a été modélisé par une série de Fourier calculée à partir d'un spectre de puissance du vent. Les forces hydrodynamiques ont pu être calculées à partir des coefficients de portance et de traînée de la coque et de la voile. Le mouvement du voilier a été supposé plan dans la mesure où la gîte du voilier affecte peu les forces subies. Un régulateur PID

réglé sur un échelon de la consigne a assuré le pilotage du voilier dans un premier temps.

Le comportement du barreur a ensuite été modélisé par un réseau de Petri gérant l'interaction avec les vagues et les fluctuations du vent. L'efficacité de l'algorithme modélisant ce comportement a ensuite été étudiée dans un cas simple.

2.2 Restitution des Résultats