

EXOS, Prévention des collisions en mer

Réunion de fin de programme EXOS, le 28 janvier 2026

L. Jaulin et Margot Provost





Luc Jaulin, Professeur en robotique
Responsable côté ENSTA
Equipe Robex



Erwan Le Franc, Ingénieur
Centre de ressource



Lucia Bergantin, postdoc EXOS
Equipe Robex
MCF à l'IMT de Brest depuis sept. 2024



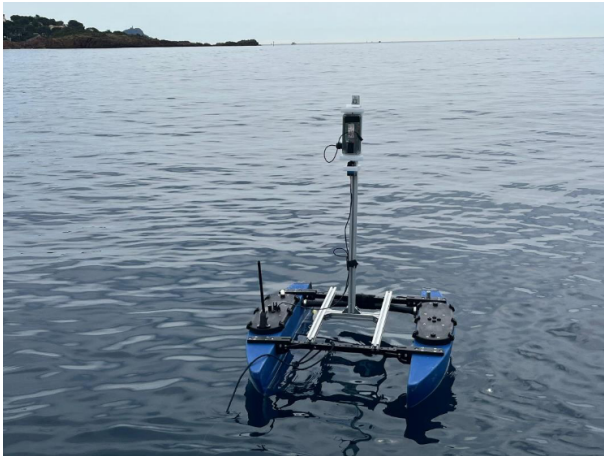
Loïck Degorre, postdoc EXOS
Equipe Robex
MCF Univ. Toulon depuis sept 2025

Cousins numériques

Cousins numériques: Avatar réel (blueboat) qui mime un voilier, mais qui n'est pas un voilier.

Objectif. Créer des événements rares pour valider les stratégies d'évitement.

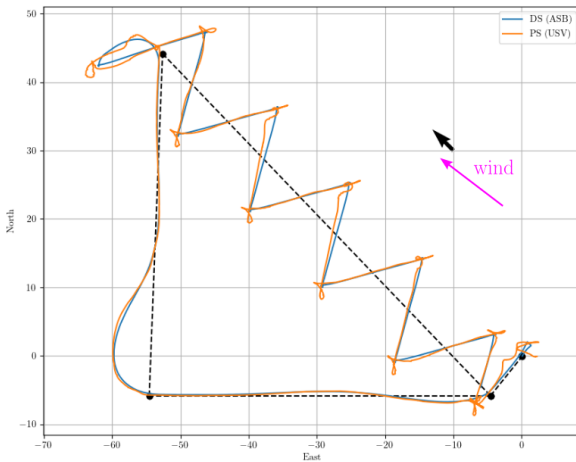
Publication. Digital Twin and Control for Emulating Autonomous Sailboats with Conventional USVs: The Digital Sibling Concept.
Loïck Degorre, Lucia Bergantin, Luc Jaulin



Bien que muni de propulseurs, le blue boat se comporte comme un voilier

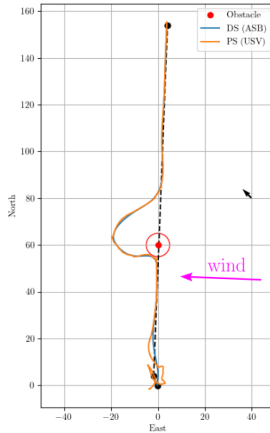


Cousins numériques avec caméra, à Guerlédan



Trajectoire faite par le blue-boat

Evitements



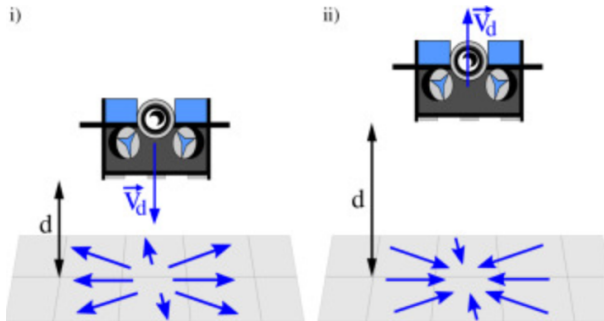
Evitement d'un obstacle

L'objectif était la réalisation d'un démonstrateur d'un système complet d'évitement d'obstacles pour voilier, en simulation pour tester des scénarios prédéfinis ou aléatoires.

Méthodes dévitement

- ① Méthode des quartiers
- ② Méthode des potentiels

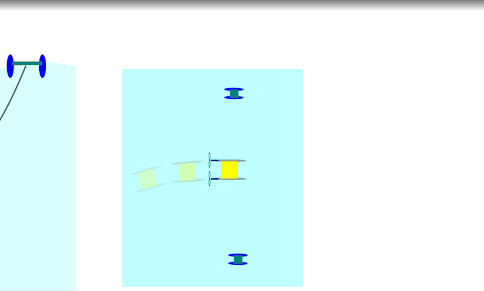
L. Bergantin, C. Viel and L. Jaulin (2024). Real-time braking control based on optic flow divergence onboard an underwater vehicle, Oceanic engineering Volume 310, Part 2, October 2024.



Evitement par la divergence

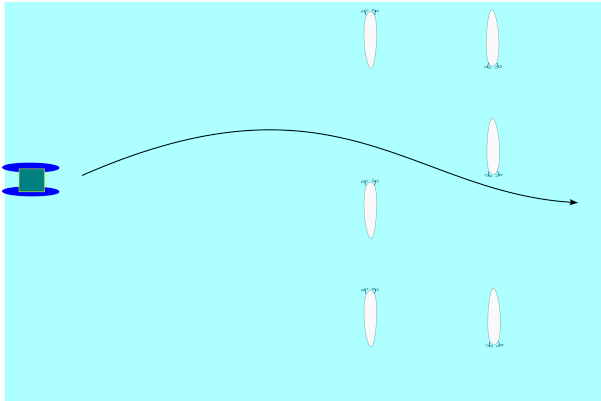
Perspectives

- Créer des situations complexes en bassin, avec évitement
- Créer des données acoustiques nécessaires à la détection
- Reproduire en bassin une circulation maritime dense autonome avec respect des COLREG

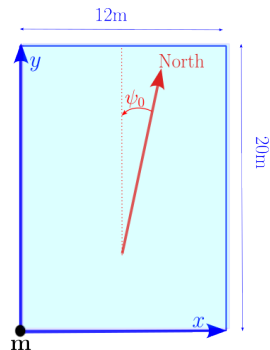
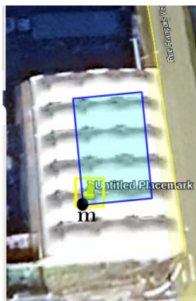


- solution robotisée,
- sons acoustiques rares
- et nécessaires à l'apprentissage

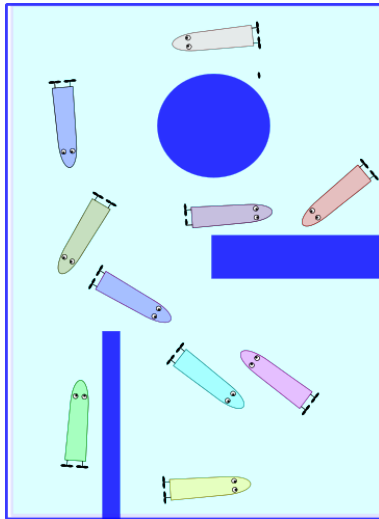
- Ecouter un Imoca
- Que peux entendre un voilier sur foil ?



Création de situations complexes et rares sur terrain
pour valider les algorithmes d'évitement.
Ici le blue boat se comporte comme un voilier
cherche à traverser un rail



Bassin robotique de l'ENSTA



Circulation dense (dans le bassin) avec respect des COLREG