

## **DATAIA WORKSHOP « SAFETY & IA »**

**GÉNÉRATION DE SCÉNARIOS POUR L'APPRENTISSAGE ET LA VALIDATION D'UNE FONCTION DE  
DÉCISION POUR LE PILOTAGE DE VÉHICULES AUTONOMES OU L'AIDE AU PILOTAGE DE NAVIRES**

**MANON CÉSAIRE – IRT SYSTEMX & LIP6 SORBONNE UNIVERSITÉ**

Parcours Universitaire :

- Cours universitaire de **Mathématiques**
- Master 2 Data Sciences

Thèse commencée en [Novembre 2019](#) :

- **IRT SystemX & LIP6 – Sorbonne Université**
- **Projet EPI** : Évaluation des Performances de systèmes de décision à base d'Intelligence Artificielle
- **Directeur de Thèse** : Patrick GALLINARI (LIP6 – Sorbonne Université)
- **Encadrants** : Hatem HAJRI (IRT SystemX) & Sylvain LAMPRIER (LIP6 – Sorbonne Université)
- **Sujet** : Génération de scénarios pour l'apprentissage et la validation d'une fonction de décision pour le pilotage de véhicules autonomes ou l'aide au pilotage de navires

## CONTEXTE DU PROJET EPI

**Projet EPI** : Est-ce que la décision prise par un véhicule autonome est **fiable et sécurisée** ?

- Changement de direction
- Ralentissement et/ou Accélération

**Deux cas d'usage** :

- **Automobile** – Fonction de décision : « conduite automatisée »
- **Maritime** – Fonction de décision : « aide au pilotage »

**Systèmes de perception donnent au véhicule à piloter** :

- Positions et vitesses des véhicules « exo »
- Obstacles
- Conditions météorologiques

## OBJECTIFS DE LA THÈSE

### Améliorer le comportement des véhicules autonomes

- **Problème** : Collecter la totalité des données de génération : **très coûteux**
- **Solution** : Générer automatiquement des scénarios pertinents

### Scénarios réalistes :

- Respecter les contraintes physiques de **l'environnement** et des **véhicules**
- Couvrir tous les scénarios possibles

### Objectifs :

- Situations de dangers peuvent survenir et **mettre en danger le véhicule autonome**
- Fonction de décision relative au véhicule autonome soit **robuste** face à ces dangers
- **Apprendre** les dangers potentiels afin de pouvoir les **éviter**

### Méthodes des **attaques adverses** :

- Mettre en danger le système de décision → Apprendre au modèle à être plus robuste
- Inconvénient : ne prennent pas en compte la continuité dans le temps des données

### Méthodes d'**apprentissage par renforcement** :

- Cibler les **observations** de l'agent
- Modification de l'**environnement**
- Attaques guidées par la **politique** ou par les **récompenses**

### Échec de l'agent :

- N'a pas effectué sa **politique optimale**
- N'a pas atteint un **score suffisant de récompenses**

## TRAVAUX RÉALISÉS ET EN COURS

- Comparaison des attaques existantes
- S'attarder sur les attaques les plus performantes → Attaques qui mettent le plus en danger l'agent de conduite
- Apprendre des dangers potentiels pour les éviter
  
- Utiliser ces attaques pour générer de nouveaux scénarios
- Scénarios réalistes existants → Générer de nouveaux scénarios qui induisent en erreur le conducteur
- Maximisation de la fonction de perte du système de décision prise entre les deux scénarios

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

DATAIA WORKSHOP « SAFETY & IA »

[www.irt-systemx.fr](http://www.irt-systemx.fr)

