	<p align="center">Projet Yona Robotics</p> <p align="center">Marché n° 2025-0981 (lot 2)</p> <p align="center">Appel d’offres ouvert – Accord-cadre à bons de commande</p> <p align="center">(En application des articles L. 2124-2, R. 2124-2 et R. 2161-2 à R. 2161-5 du code de la commande publique)</p>
---	---

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES – LOT 2

MARCHÉ PUBLIC DE SERVICES

Mise à disposition temporaire de personnels pour le projet Yona Robotics

Lot 2 : Mise à disposition temporaire de personnel dans le domaine du développement logiciel

CENTRE INRIA DE L’UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

Inovallée, Avenue de l'Europe,
38334 Montbonnot Saint Martin

Sommaire

1	Généralités	3
2	Contexte de la prestation	3
2.1	Contexte général	3
2.2	Objectif en lien avec l'objet du marché	6
3	Objet du marché	6
4	Prestation à réaliser par le personnel mis à disposition.....	7
4.1	Description et objectifs de la prestation	7
4.2	Compétences à mettre en œuvre dans le cadre de la prestation.....	7

1 Généralités

Le Centre de recherche Inria GRENOBLE RHONE-ALPES est un établissement public de recherche à caractère scientifique et technologique (EPST) sous la double tutelle des ministères en charge de la Recherche et de l'Industrie.

Créé en 1967, Inria a pour mission de produire une recherche d'excellence dans les champs informatiques et mathématiques des sciences du numérique, et de garantir l'impact de cette recherche auprès des acteurs économiques et sociétaux.

Cette recherche s'effectue au sein de 9 centres de recherche répartis dans toute la France (Paris, Rennes, Sophia Antipolis, Grenoble, Lyon, Nancy, Bordeaux, Lille et Saclay). Le siège social de l'institut est situé à Rocquencourt, près de Paris.

Le centre Inria Grenoble Rhône-Alpes compte une trentaine d'équipes de recherche ainsi que des services d'appui à la recherche. Le personnel du centre (750 personnes environ réparties sur cinq campus) est composé de scientifiques de différentes nationalités, d'Ingénieurs, de Techniciens et d'Administratifs.

2 Contexte de la prestation

2.1 Contexte général

YONA Robotics est un projet en cours d'incubation qui valorise 20 années de Recherche au sein d'Inria dans le domaine de la robotique mobile.

A terme, Yona Robotics sera une entreprise innovante spécialisée dans le domaine de la robotique et de l'intelligence artificielle. En étroite collaboration avec INRIA, elle développera des solutions robotiques avancées pour divers secteurs industriels, notamment la logistique, le *manufacturing*, etc.

La future startup proposera une suite logicielle complète de perception et de navigation destinée à être intégrée par des fabricants de robots mobiles.

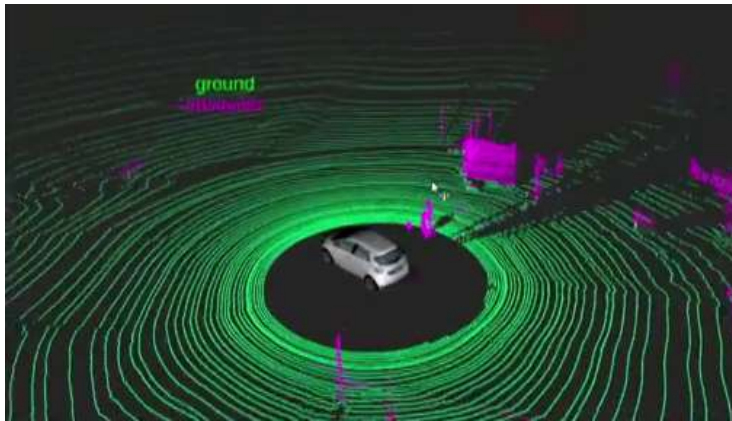
La technologie sous-jacente est le fruit de vingt années de recherche au sein d'Inria, menée par l'équipe dirigée par Christian LAUGIER, avec notamment les contributions de Lukas RUMMELHARD.

Elle s'appuie sur un système probabiliste générique de perception et navigation basé sur le filtrage Bayésien de grilles d'occupation dynamique, permettant l'estimation parallélisée pour chaque cellule d'une grille des probabilités d'occupation, l'inférence des distributions de vitesses, la prédiction des risques de collision, la planification et suivi de chemin avec évitement d'obstacles, en temps réel sur carte de calcul embarquée. Des vidéos de démonstration et présentation en cadre automobile et robotique d'intérieur peuvent être consultées sur les liens suivants :

<https://inria.hal.science/medihal-01963296>

<https://inria.hal.science/hal-04100016>

Par ailleurs, les éléments qui suivent illustrent les travaux menés dans le cadre du projet :



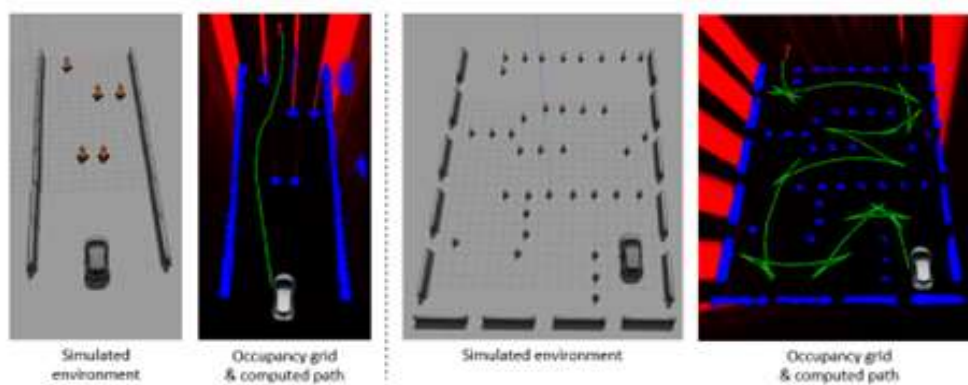
Logiciel d'estimation de la forme du sol et de l'espace carrossable



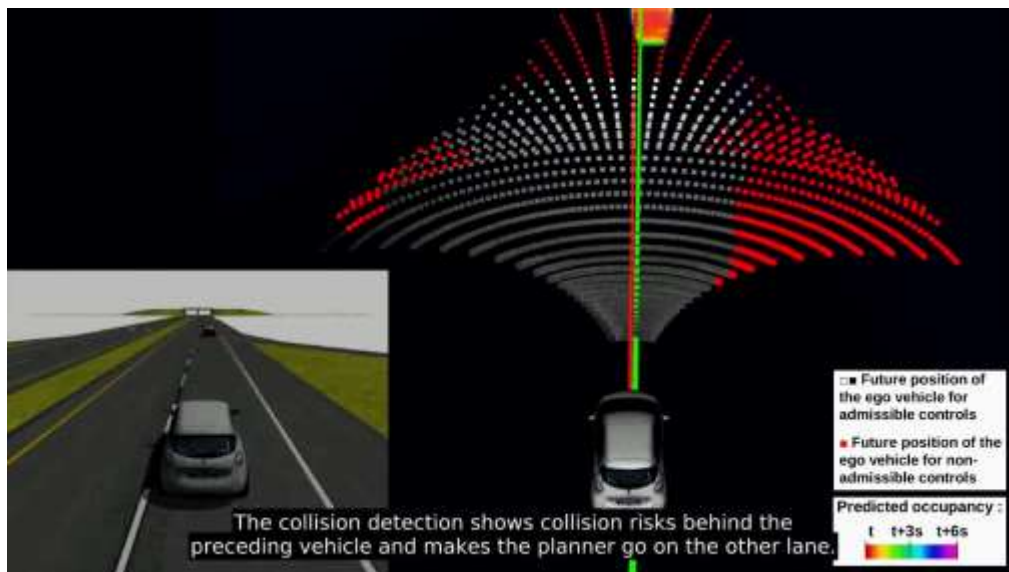
Logiciel de grille d'occupation dynamique probabiliste construite par fusion de donnée



Logiciel de prédiction des risques de collision



Logiciel de planification globale de trajectoire

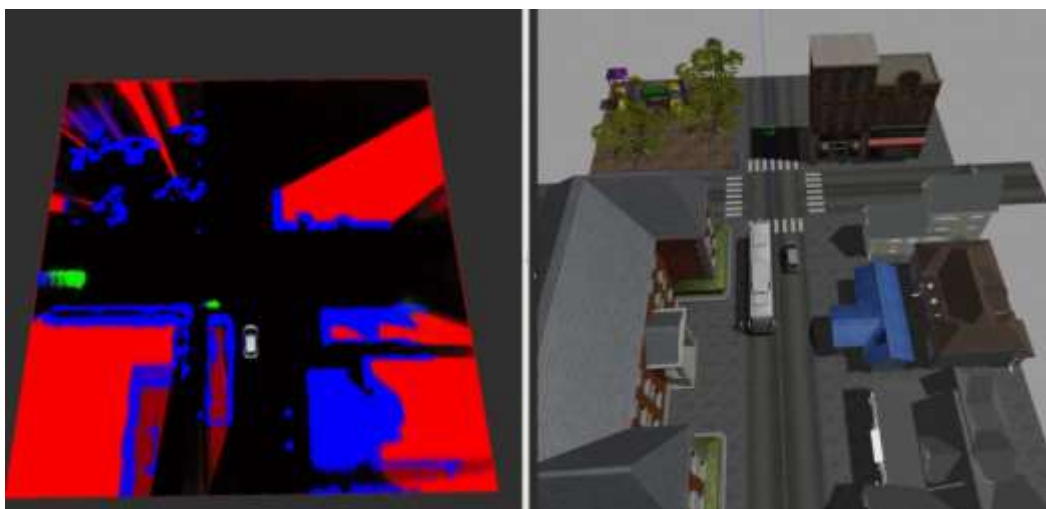


Logiciel de planification locale de trajectoire

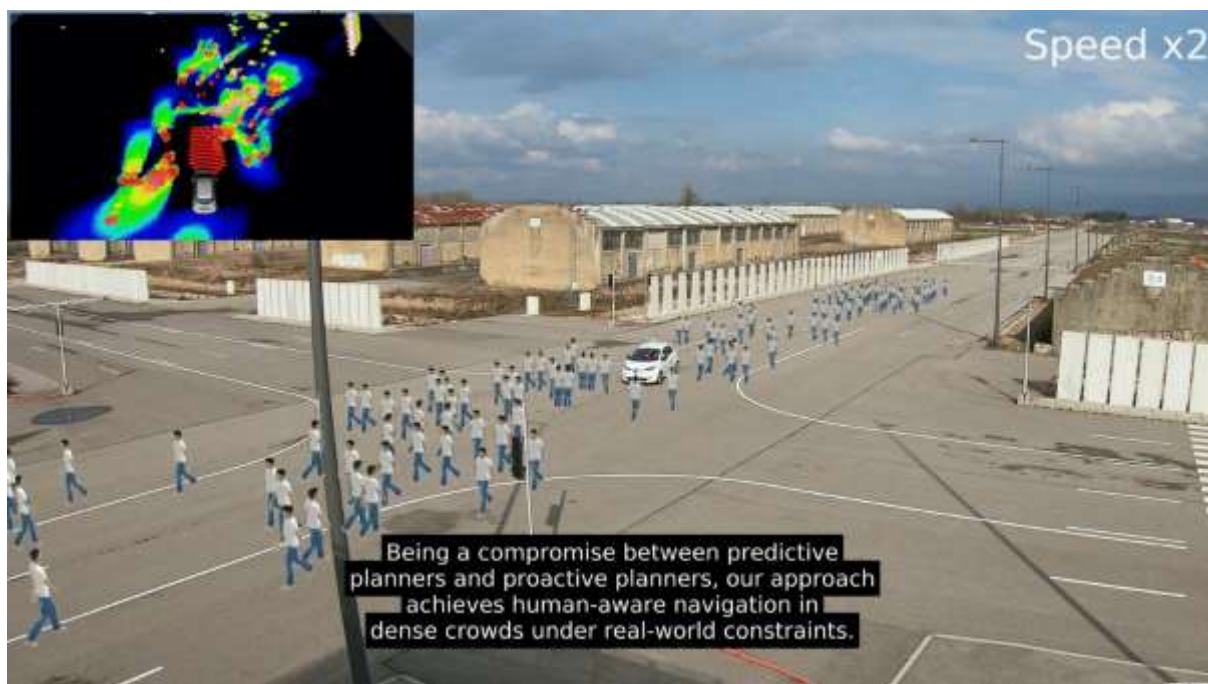
A partir de données venant de capteurs hétérogènes (lidars, caméras, etc.), la forme du sol est estimée, des grilles d'occupation instantanées de l'espace sont générées et filtrées dans le temps en utilisant des méthodes d'échantillonnage hybrides (grilles d'occupation classiques pour les parties statiques, ensembles de particules pour les parties dynamiques), dans un formalisme unifié de programmation Bayésienne.

S'appuyant sur ce cadre de perception, et la représentation probabiliste complète qu'il propose, des systèmes de navigation dédiés ont été développés, intégrant les incertitudes modélisées, permettant la planification et suivi de chemin, l'évitement de collision d'éléments statiques et dynamiques et la localisation. Ce *framework* inclut également des outils de communication et fusion probabiliste d'information de capteurs déportés, permettant d'enrichir la perception embarquée par l'intégration d'estimations fournies par des infrastructures intelligentes, ou d'autres robots mobiles, ainsi que des outils d'expérimentation et validation en environnement simulé, réel ou en réalité augmentée (combinant données réelles et simulée en temps réel sur carte de calcul embarquée sur véhicule expérimental).

De nouvelles illustrations du projet sont données ci-après :



Logiciel de fusion de données véhicule / infrastructure



Logiciel de validation par réalité augmentée

2.2 Objectif en lien avec l'objet du marché

Un des axes du programme d'incubation est le développement d'un démonstrateur physique pour accompagner nos actions de prospection commerciale. Le démonstrateur reposera sur une base Rover et sera équipé de différents capteurs (caméra, lidar, ultrasons, etc.), ainsi que d'une architecture matérielle d'exécution basée sur un processeur type GPU qui embarquera les algorithmes de perception et de navigation.

3 Objet du marché

Afin de contribuer à la réalisation scientifique et technique du démonstrateur physique décrit à l'article 2.2, le présent marché a pour objet de mettre à la disposition de l'équipe projet du personnel scientifique et technique, hautement qualifié dans le domaine de la robotique.

La phase de maturation du projet ayant débuté il y a plusieurs mois, une personne est mise à disposition depuis le mois d'octobre 2024, jusqu'au mois de juillet 2025. La phase de maturation ayant été prolongée *a minima* jusqu'en décembre 2025, le besoin de mise à disposition du profil décrit dans le présent document est étendu. Le présent marché a pour objet de répondre à ce besoin jusqu'à la nouvelle échéance de la phase de maturation de YONA ROBOTICS.

Le Titulaire devra disposer de solides compétences et expériences dans le domaine de la mise à disposition de personnels scientifiques et techniques, et/ou dans l'activité de conseil et d'ingénierie notamment dans le domaine du développement logiciel.

Le personnel mis à disposition sera directement intégré à l'équipe projet au sein du Centre Inria de l'université Grenoble Alpes et assurera une assistance technique concourant directement à la réalisation du projet mené.

Le profil proposé devra pouvoir être mis à disposition à partir du mois de septembre 2025.

4 Prestation à réaliser par le personnel mis à disposition

4.1 Description et objectifs de la prestation

La prestation se déroulera dans les locaux du Centre Inria de l'université Grenoble Alpes.

Dans la mesure où, à la date de lancement du marché, la fin de la période de maturation est fixée au 31 décembre 2025, la durée de la mission est estimée à 4 mois, la durée de travail du personnel mis à disposition étant estimée à un temps plein. Toutefois, il est d'ores et déjà envisagé que la fin de la période de maturation puisse être prolongée jusqu'au 31 mars 2026. Le cas échéant, la durée de la mise à disposition sera prolongée en conséquence, dans les conditions fixées par le CCAP. Il en sera de même dans l'hypothèse où la fin de la maturation serait fixée au-delà au 31 mars 2026.

Le personnel mis à disposition sera chargé de construire une usine logicielle qui permettra de transférer les algorithmes existants dans un environnement où ils pourront évoluer progressivement vers le niveau de maturité nécessaire à leur utilisation dans l'industrie.

Cet environnement sera construit en respectant l'état de l'art et les standards de qualité des environnements de développement logiciel.

Les objectifs principaux assignés à cette étape sont les suivants :

- définir les outils nécessaires à la mise en place de l'usine logicielle
- déployer ces outils au sein de l'équipe logiciel
- faire évoluer les logiciels existants à un niveau de maturité TRL7/8

Le Titulaire, et plus particulièrement le personnel mis à disposition, devra mettre en œuvre tous les moyens en sa possession afin de remplir ces objectifs. Ces derniers ne constituent pas une obligation de résultat.

4.2 Compétences à mettre en œuvre dans le cadre de la prestation

Le Titulaire, et plus particulièrement le personnel mis à disposition, saura justifier de solides connaissances et compétences ainsi que d'une expérience avérée dans le développement de logiciels embarqués et de systèmes de contrôle en temps réel (cartes embarquées Nvidia Jetson).

Il devra maîtriser les langages C/C++, Python, le calcul en parallèle CUDA, avec une bonne connaissance en architecture et gestion de mémoires

Il saura justifier d'une bonne connaissance des outils de développement logiciel, de gestion de projet, de *bugtracking*, d'intégration, de test, de validation, de documentation (Git ou SVN, Atlassian, Jira, Jenkins ou Travis CI, ...)

Il devra connaître l'environnement Linux.

En complément des éléments précités qui constituent les compétences minimales nécessaires à l'exécution des prestations, les éléments listés ci-après constitueront des atouts très utiles :

- expérience avec les *frameworks* de robotique tels que ROS et ROS2 (Robot Operating System)
- connaissances en probabilité et statistiques
- expérience avec les outils de profiling Nvidia tels que : Nsight Systems et Nsight Compute
- expérience en Deep Learning (CNN)
- expérience des méthodes Agile Scrum et Agile à l'échelle (Scrum of Scrum, SAFE) et des outils associés (JIRA, Confluence)