



école
normale
supérieure
paris-saclay

Journée Outils Logiciels et Matériels pour la Recherche sur les Véhicules Terrestres Autonomes 5 octobre 2023

Journée Outils Logiciels et Matériels pour la Recherche sur les Véhicules Terrestres Autonomes

9h15	Accueil
9h45	Ouverture – François Costa SATIE, François Marmoiton 2RM, Cindy Cappelle GDR Robotique
10h	Projet ERASMO - système de localisation intègre pour le véhicule autonome, Philippe Xu, Heudiasyc, UTC et U2IS, ENSTA
10h25	Plateformes expérimentales du LAMIH pour le prototypage de systèmes de conduite automatisée coopérants, Philippe Simon, LAMIH - UPHF
10h50	Instrumentation de motos pour l'analyse de comportement, Stéphane Espié, SATIE, Université Gustave Eiffel
11h15	Café
11h35	RoadRunner : Editeur de scènes et scénarios pour la conduite autonome, Daniele Sportillo, Mathworks
12h	Fusion de données caméra monoculaire - carte 3D pour la localisation, Nemer Issa, Segula Matra Automotive et Femto-ST
12h25	Création des scénarios critiques – SOTIF, Hans Van den Wijngaert, Siemens Digital Industries Software
12h50	Repas
14h15	Synchronisation de caméras, Stéphane Bonnet, Heudiasyc, UTC
14h40	Simulateur de conduite moto pour l'étude des comportements, Pauline Michel, SATIE, ENS Paris Saclay
15h05	Projet LocSP - Dataset pour les problématiques de localisation, Gérald Dherbomez, Cindy Cappelle, CRISTAL, Université de Lille
15h30	Présentation des démonstrateurs, CEA, SATIE, UTC, Institut Pascal, Esigelec, ENS Paris Saclay
16h	Démonstrations / posters / Café
17h	Fin de la journée

Les démonstrateurs



Présentation des posters

Aix*Marseille
université

INSTITUT ////////////////
DES SCIENCES ETIENNE
DU MOUVEMENT JULES
MAREY



STELLANTIS

ECOLE DOCTORALE Sciences du Mouvement Humain
OPENLAB

Capteur de cap basé sur les variations de propriété d'une lame d'onde avec l'incidence

Léo POUCHON,^{1,2} Jocelyn MONNOYER^{1,2}, Stéphane VIOLET¹, Vincent AUBRY², and Julien R SERRES^{1,3}

¹Aix Marseille Univ., CNRS, ISM, Marseille, France

²Stellantis, Velizy-Villacoublay, France

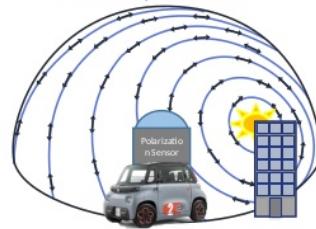
³Institut Universitaire de France, Paris, France

Contexte

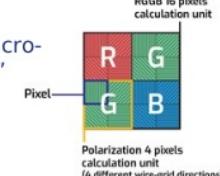
Dans la nature, certaines **fourmis du désert** [1] sont capables de **naviguer sans GPS** en utilisant un cap estimé de la position du soleil en mesurant la polarisation diffusée par le ciel.



Peut-on nous aussi utiliser cette information pour améliorer la localisation des voitures autonomes ?



Dans la littérature, des capteurs utilisant des matrices de micro-polariseurs (mono ou avec un filtre de Bayer couleur) "DoFP" sont de plus en plus utilisés mais coûtent encore très cher (~2000€)



Dispositif expérimental

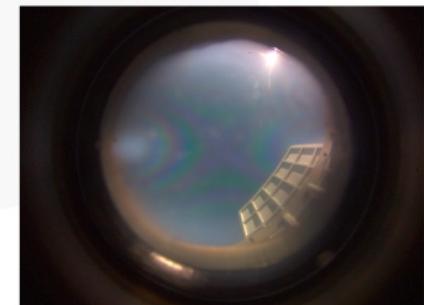
Essais en conditions réelles :

Caméra fisheye "Raspberry Pi" (Objectif Entanya 220°, capteur IMX219) + lame d'onde plastique (16 lames "quart d'onde" empilées)

Montage sur monture motorisée et acquisition durant tout une journée



Image Obtenu



Présentation des posters



Journée Outils Logiciels et Matériels pour la Recherche sur les Véhicules Terrestres Autonomes



An Interactive Game Theory-PSO-Based Comprehensive Framework for Autonomous Vehicle Decision Making and Trajectory Planning

Nihed Naidja^{1,2}, Stéphane Font¹, Marc Révilloud³ and Guillaume Sandou¹

¹Laboratoire des signaux et systèmes (L2S), CentraleSupélec.

²Institut VEDECOM.

³Dotflow.

Présentation des démonstrateurs

SATIE

Zoé - SATIE



Thématiques de recherche

- Système de perception multi-modal embarquée
- Systèmes de perception en interaction avec les humains
- Applications :
 - Systèmes de localisation et de cartographie simultanée à large échelle (SLAM embarqué)
 - Fermeture de boucle multi-modal et descripteurs multimodaux de scène

Équipements

- Robotisation : contrôle de vitesse, angle volant et freinage
- Télémétrie LiDAR dense
- Systèmes de vision RGB-D
- Système de localisation GNSS-INS et RTK
- Enregistrement de données CAN
- Acquisition et enregistrement de données sous ROS



Présentation des démonstrateurs

IUT Orsay

Twizy – IUT d'Orsay



5/10/23

Thématiques de transfert recherche-enseignement

- Perception multi-modal embarquée
- Systèmes de perception en interaction avec les humains
- Étalonnage multi-capteur
- Analyse de scène dynamique
 - Détection d'objets basée IA (CNN)

Équipements

- Télémétrie LiDAR dense
- Systèmes de vision RGB-D
- Système de localisation GNSS-INS et RTK
- Acquisition et enregistrement de données sous ROS

Journée Outils Logiciels et Matériels pour la Recherche sur les
Véhicules Terrestres Autonomes

7



Présentation des démonstrateurs ALADIN



Thématiques de recherche:

Embedded Data Collection System, different Use Cases and output.
Embedded Ground Truth

Equipements:

- HD LiDARs, Cameras, Radars
- GNSS, IMU, V2X
- Vehicle Bus Connection (CAN)
- Sensors Synchronization
- Spatial Calibration
- Real-time Data logger
- Tagging and monitoring HMI
- Rechargeable Power L-Ion Battery



- ✓ Modular
- ✓ Customizable
- ✓ Plug & Play
- ✓ Vehicle agnostic
- ✓ Waterproof
- ✓ Certified

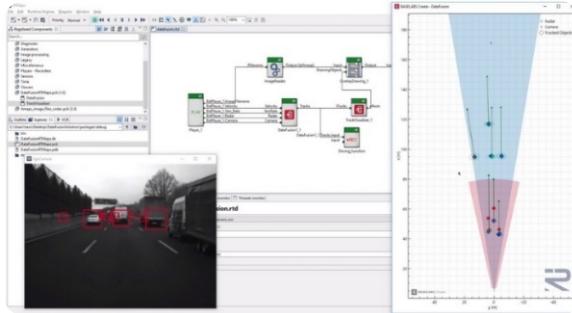


Présentation des démonstrateurs ALADIN

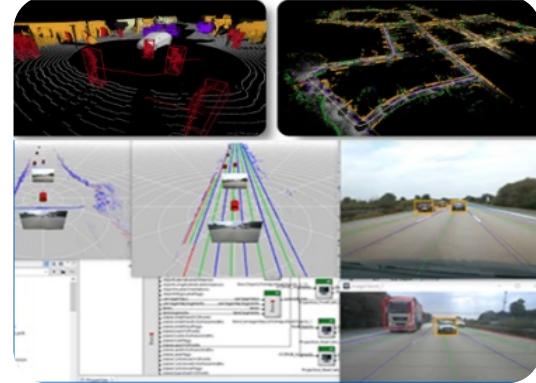


Record synchronized data,
cartographies

➤ Multiple use cases, different outputs



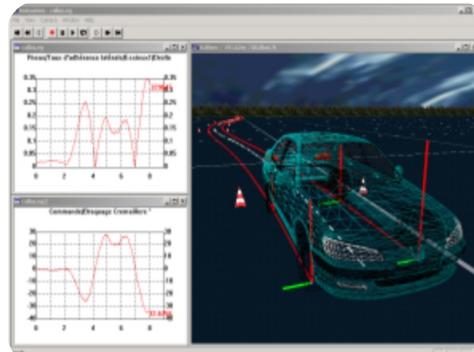
Calibration & Data Fusion



Use case detection & Map builder



Work on new technologies
(V2X, Deep Learning, SLAM Lidar, IR camera...)



Competitor analysis



Directly integrate your algorithms in the box



Présentation des démonstrateurs

CEA list



Equipe de recherche:

M. Darouich/ A. Chariot/ E. Piriou/ T. Rakotovao/ P. Aubry/ P. Ménard/ K. Ben Chehida/ C. Courcelle/ K. Ho/ L. Soulier/ M. Poreba/ M. Szczepanski



Démonstrateur CEA-LIST

Présentation de l'équipe + véhicule

Equipe de recherche:

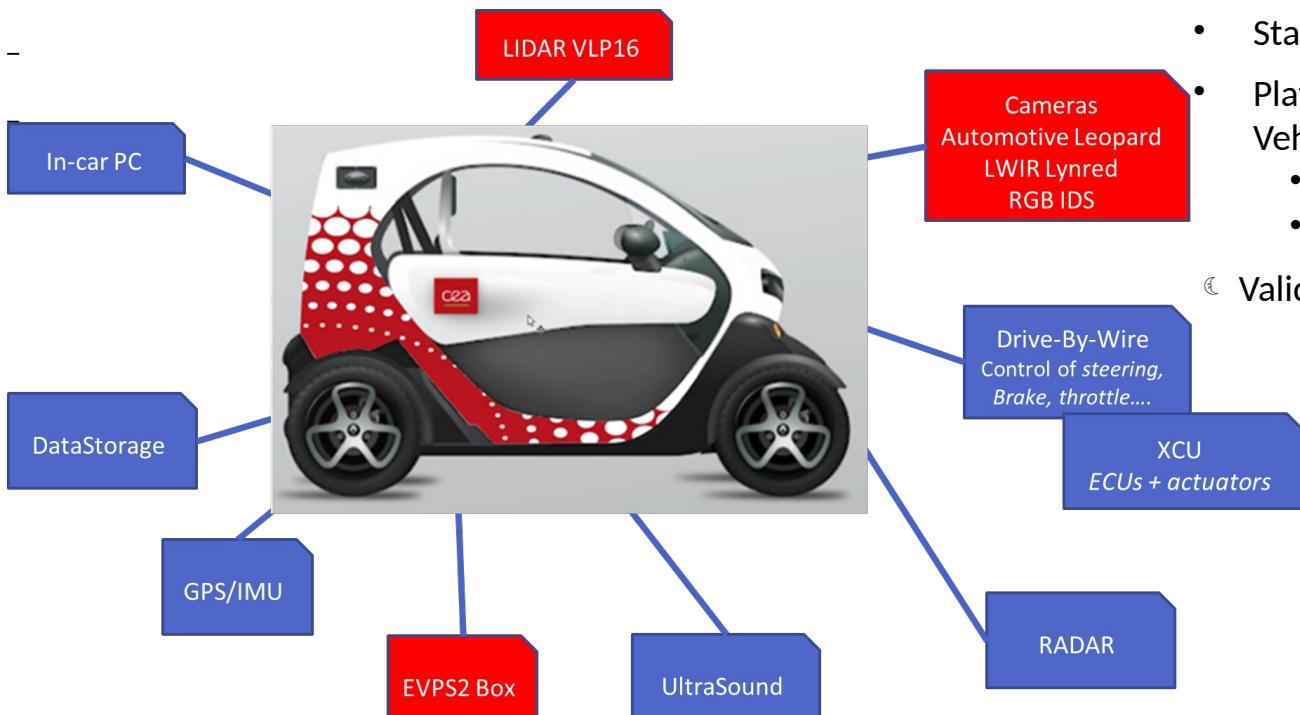
Département **DSCIN**: Conception des systèmes et circuits intégrés numériques:

- ⌚ Adéquation algorithme - architecture
- ⌚ Conception de circuits proche technologies

- TWIZY robotisée par la société **STREETDRONE**

- Autonomie Niveau 3 (ready)
- Stack logicielle Autoware fonctionnelle
- Plateforme matérielle EVPS (Embedded Vehicle Perception System) modulaire:
 - Calculateurs (dont carte custom)
 - Capteurs

- ⌚ Validation d'algo, Collecte de datasets



Présentation des thèmes de recherche

Thématiques de recherche :

- Détection de piétons / Voitures
 - Détection de piétons RGB - IR (fusion tardive)
 - Carte d'occupation basée LIDAR + Clustering sur nuage de points (librairie SigmaFusion)
 - ⌚ Fusion des détections et reprojection en une carte d'occupation unifiée/ Estimation des déplacements des obstacles
 - ⌚ Fusion des détections entre Infrastructure et Véhicule (Scénario I2V Parking: [Plus d'infos dans la demo !!!](#))
- Tracking d'objets Multiples (MOT)
 - Détection et Tracking
 - Amélioration de l'estimation de pose (VIO + Object Masking)
 - Amélioration du tracking par la prise en compte de la pose caméra (Kalman)
 - CNN / Transformer backbone + Multiple têtes détection + Tracking
- Navigation
 - Planification locale par RL (robotique autonome)

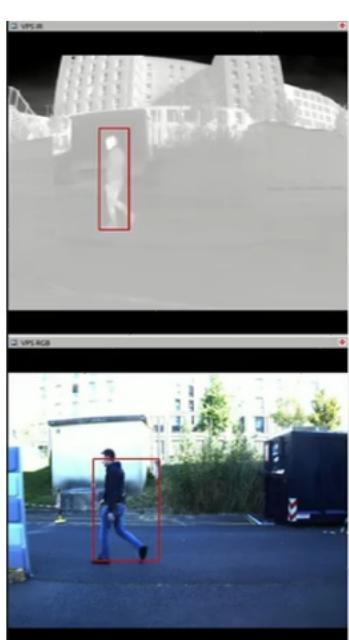


Difficultés:

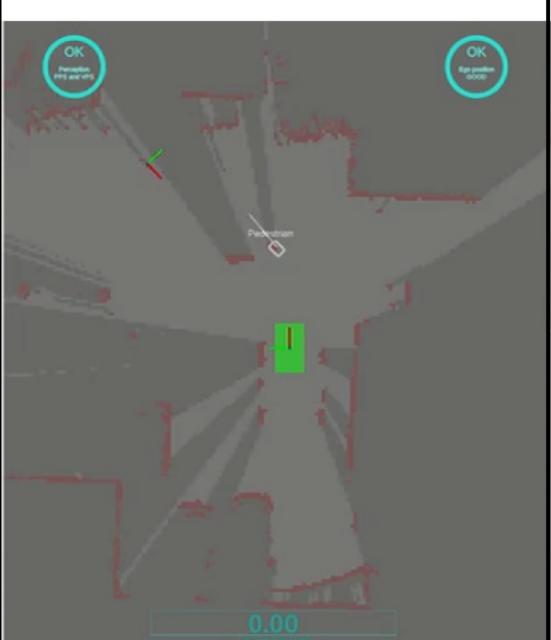
- Temps d'intégration importants sur véhicule (ex. camera GMSL2/FPD-link III)
- Calibrations: Camera RGB - IR (collaboration avec LYNRED) + LIDAR
- RGPD:
 - Dataset privés
 - complique la publication de résultats sans rendre le dataset public



Présentation du démonstrateur



Vue Véhicule

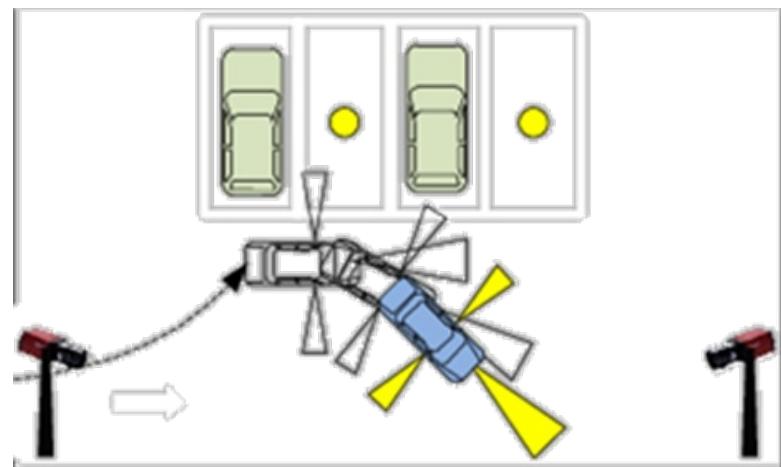


Carte d'occupation
Unifiée sur Véhicule



Vue Mat

Détection de piétons avec partage
d'une carte d'occupation
entre Mat + Véhicule (I2V)



Présentation des démonstrateurs

Heudiasyc

Zoé - Heudiasyc



Thématiques de recherche

- Localisation, perception et intégrité
- Contrôle / Commande
- Planification
- Collaboration décisionnelle
- Interaction véhicule / conducteur

Equipements

- Deux Zoé robotisées
- Une Zoé « jeux de données »

Présentation des démonstrateurs

Zoé Institut Pascal



Thématiques de recherche :

- Mobilité autonome
- perception, localisation, commande, navigation, cartographie



Équipements :

- commande 5 axes (throttle, freins, direction, sélecteur et accessoires)
- localisation/perception (GNSS RTK, INS, cameras, télémètres laser 1D et 3D)
- communication 4G, wifi, radio
- 2 véhicules

Présentation des démonstrateurs

ENS Paris Saclay, DER Nikola Tesla

Voitures autonomes 1/10ème

Lidar A2M12

10 tours / sec

200 points par tours

Portée 12 m

Support pour caméra

HuskyLens

Raspberry

Intel RealSense D435i

Centrale
inertielle

Bosch

BNO055

Capteur de vitesse

Fourche optique sur
l'arbre de
transmission

Capteur ultrason

SRF10
ouverture 35°

2 capteurs
infra-rouge

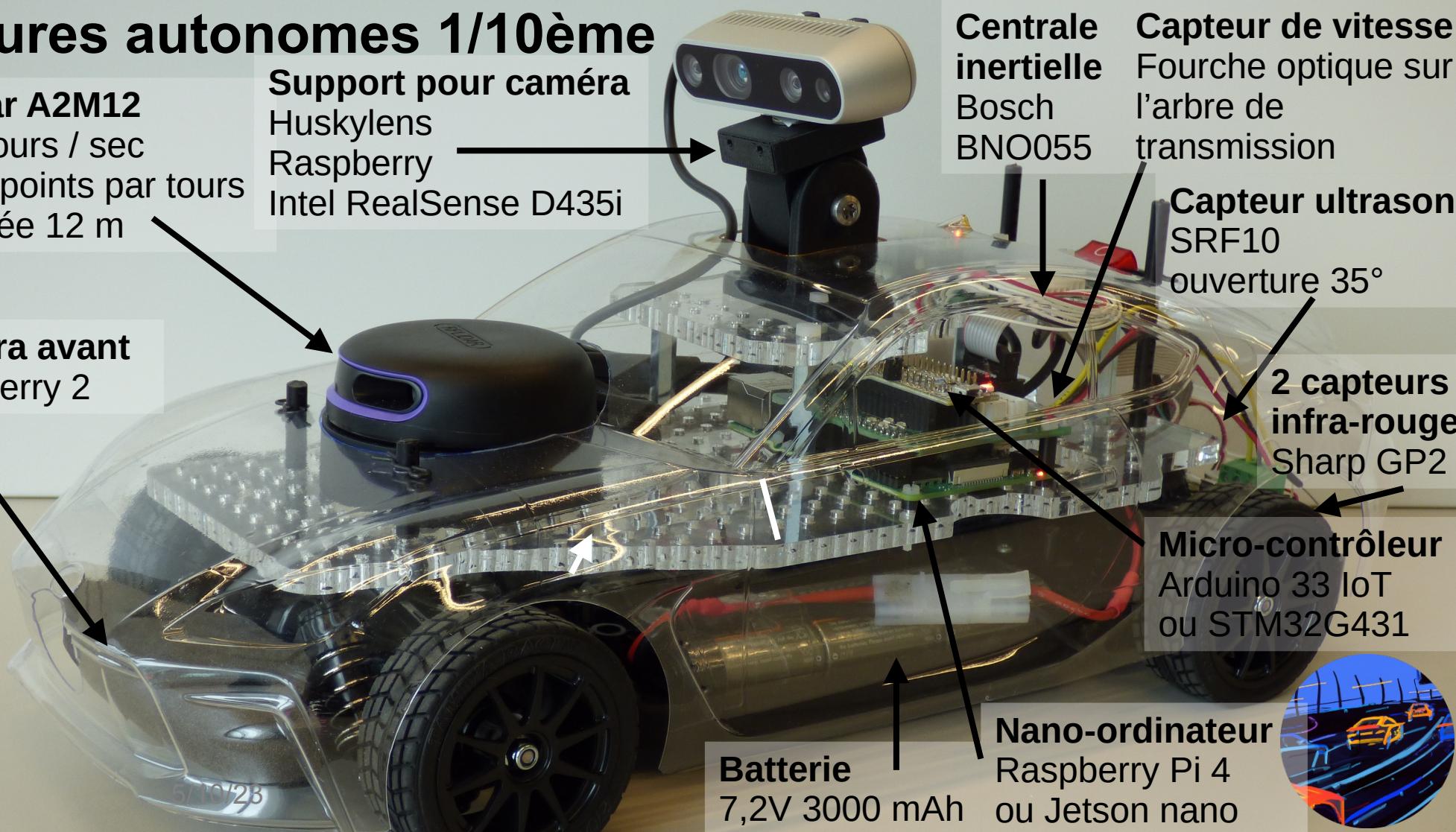
Sharp GP2

Micro-contrôleur

Arduino 33 IoT
ou STM32G431

Nano-ordinateur

Raspberry Pi 4
ou Jetson nano



Présentation des démonstrateurs

ENS Paris Saclay, DER Nikola Tesla

Voitures autonomes 1/10ème Course de Saclay (20 écoles)

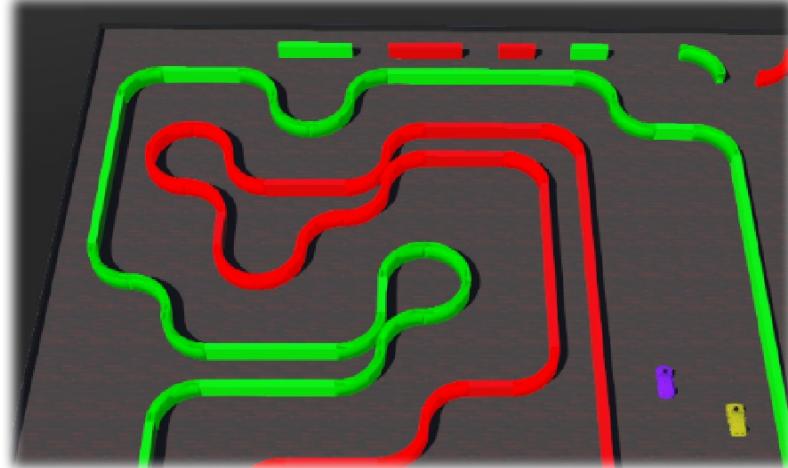
Contact : anthony.juton@ens-paris-saclay.fr



Thématiques de travail

- Apprentissage par renforcement, Transfert Simulation vers Réalité (Sim2Real)
- SLAM avec ROS2 et génération de trajectoires
- Vision (combinaison de traitement classique et de CNN)
- Perception multimodale

Simulateur Webots



Présentation des démonstrateurs



Robocar

Contact : olivier.bourrasse@renault.com

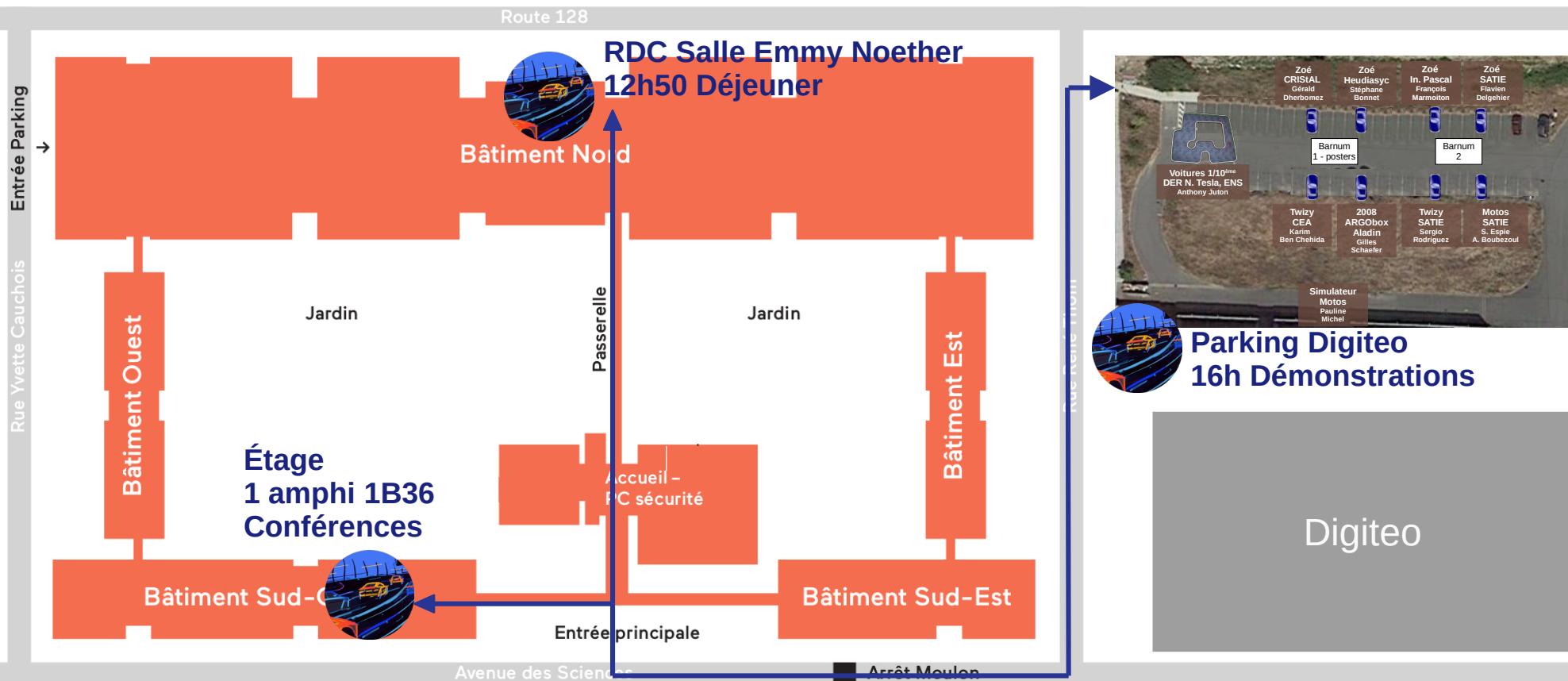


Robocars Vivatech juin 2023



Présentation des démonstrateurs

accès



Une boîte sera disponible pour récupérer les porte-badges de ceux qui ne souhaitent pas les garder

