



2021
**PROJET PLURIDISCIPLINAIRE
EN EQUIPE**

02

L'EQUIPE



Elyes Zahar
Majeure SI



Justine Reynaud
Majeure OCRES



Franck Zhang
Majeure FI



Pierre Moreau
Majeure SE



Pascal Chen
Majeure SE



Lucas Rietsch
Majeure SI

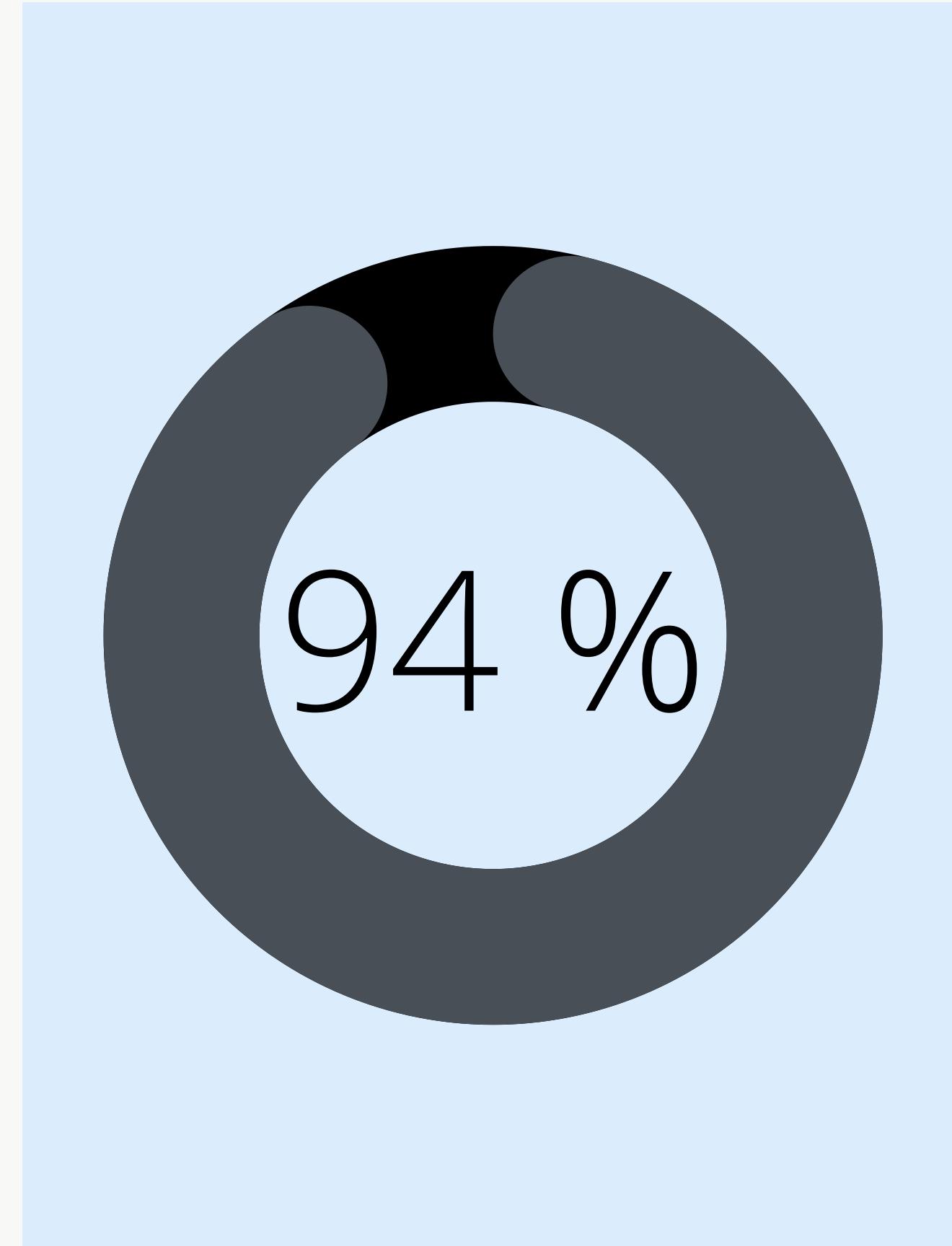
Mentors :

- Naila BOUCHEMAL
- Jae Yun JUN KIM

Pourcentage d'accidents de la route causé par un comportement humain

Fin d'année 2017

Source : valeo.com



Comment améliorer la sécurité routière et réduire les émissions de CO₂ à travers la fluidification du traffic routier ?

Problématique

05

PPE 2021



SOMMAIRE

- Contexte / Enjeux
- Benchmark
- Etat de l'art
- Notre solution
- Use Case
- Démonstration
- Résultats
- Problèmes rencontrés
- Conclusion

06

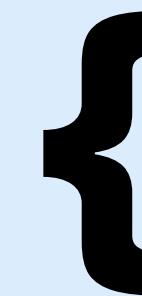


Contexte / Enjeux

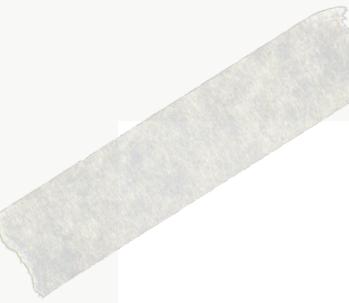
- Fluidifier le trafic
- Réduire la pollution en optimisant la conduite

Objectifs :

- Maintiens inter distance
- Communication V2X
- Envoie d'alerte
- Evitement d'obstacles
- Planification de la trajectoire
- Fusion données multi-capteurs



06



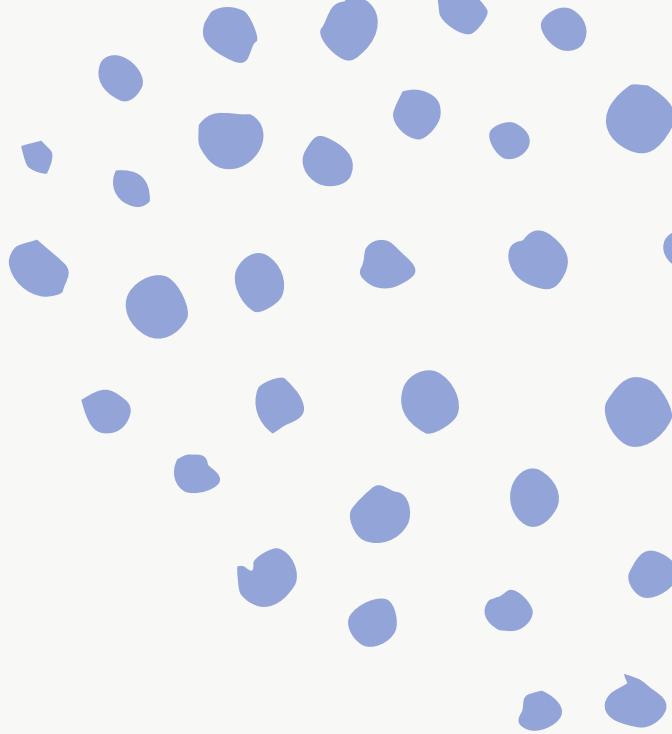
Contexte / Enjeux

Participation au challenge UTAC CERAM

Catégorie Epreuve Libre



UTAC CERAM

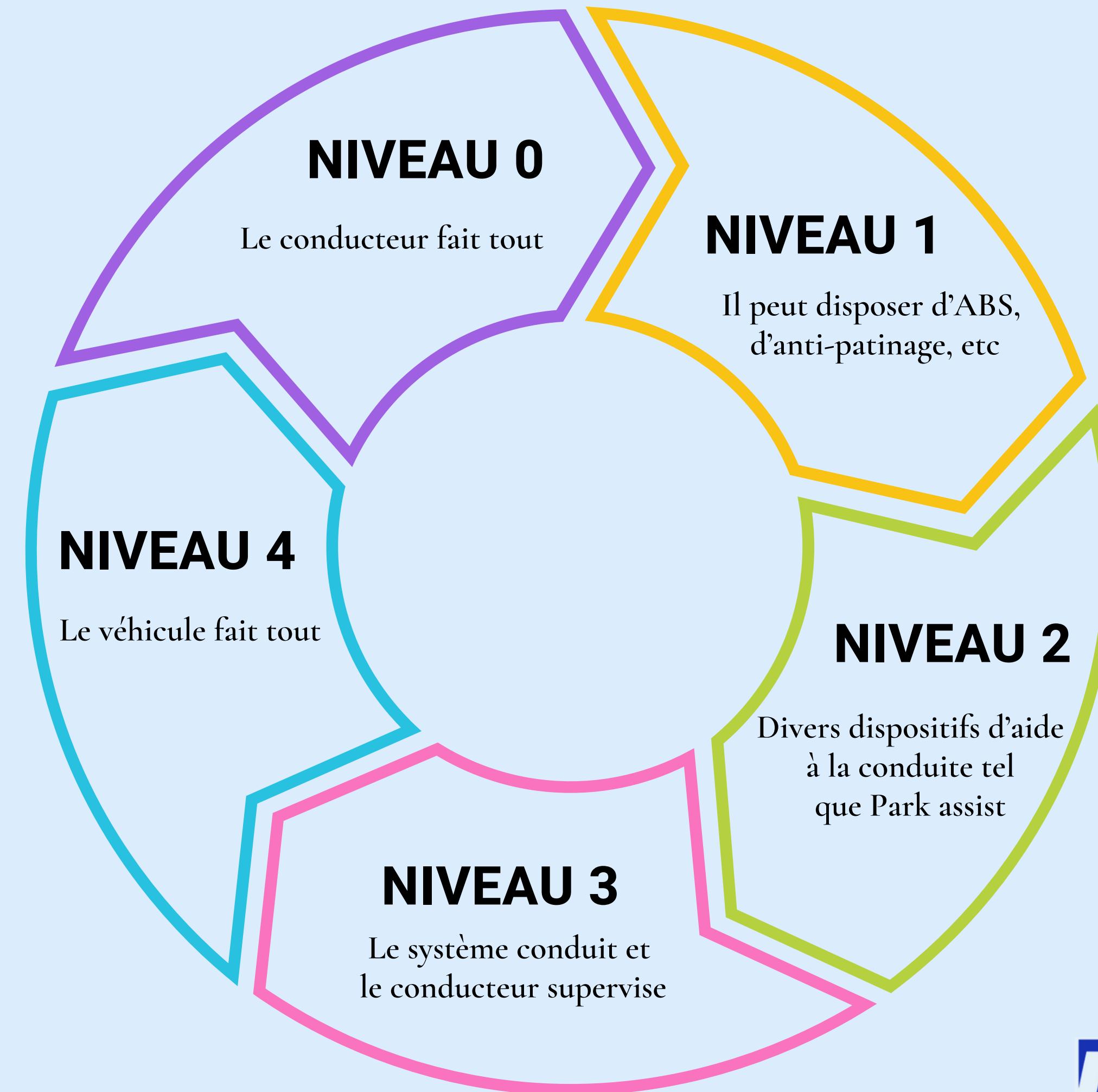


07

Benchmark

5 niveaux
d'autonomies

PPE 2021



07

Benchmark Euro NCAP

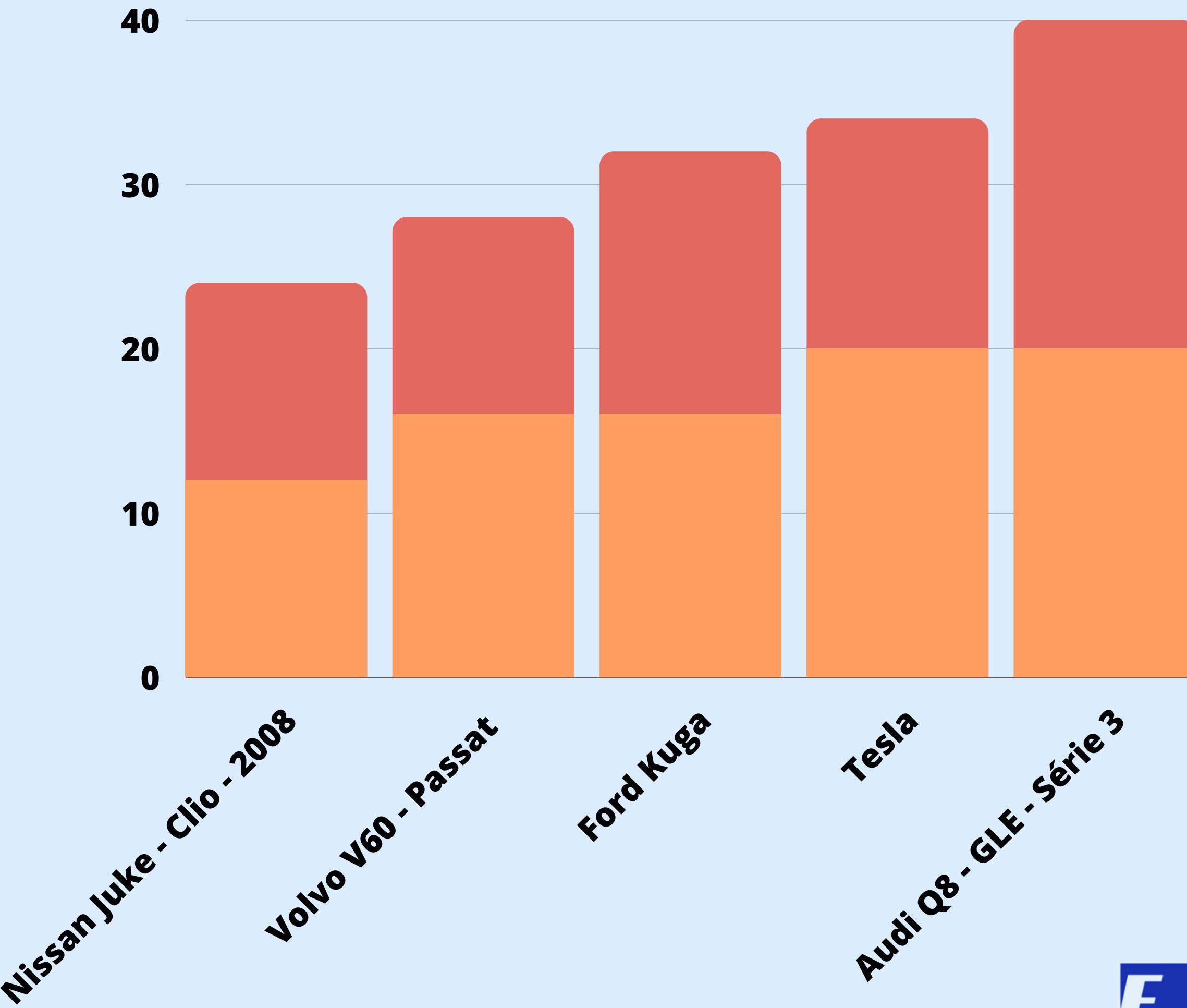
PPE 2021



Assistance technique



Fonctionnement de secours



08

Etat de l'art des technologies utilisées



CAMERAS

Souvent utilisées deux par deux, elles permettent la détection et l'analyse du monde autour (notamment avec une vison en relief).



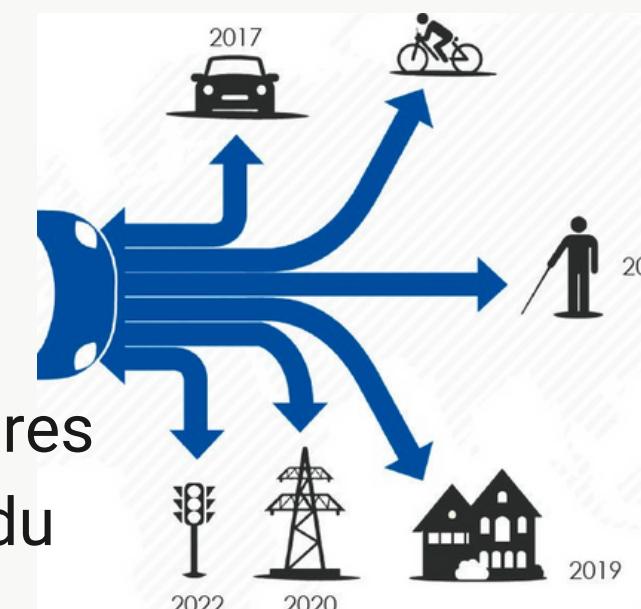
LIDAR

Capteur permettant de mesurer les distances avec l'aide d'ondes. Ces dernières sont envoyées dans toutes les directions du champs de vision de la voiture.



RADARS

Ils consistent en des émetteurs et récepteurs d'ondes radios qui permettent le contrôle de distance.



ODOMETRE

Permet la mesure de la distance et de la vitesse grâce aux roues du véhicule.

COMMUNICATION V2X

Echange d'informations avec les véhicules, panneaux et tout autre élément connecté autour du véhicule (Platoon)

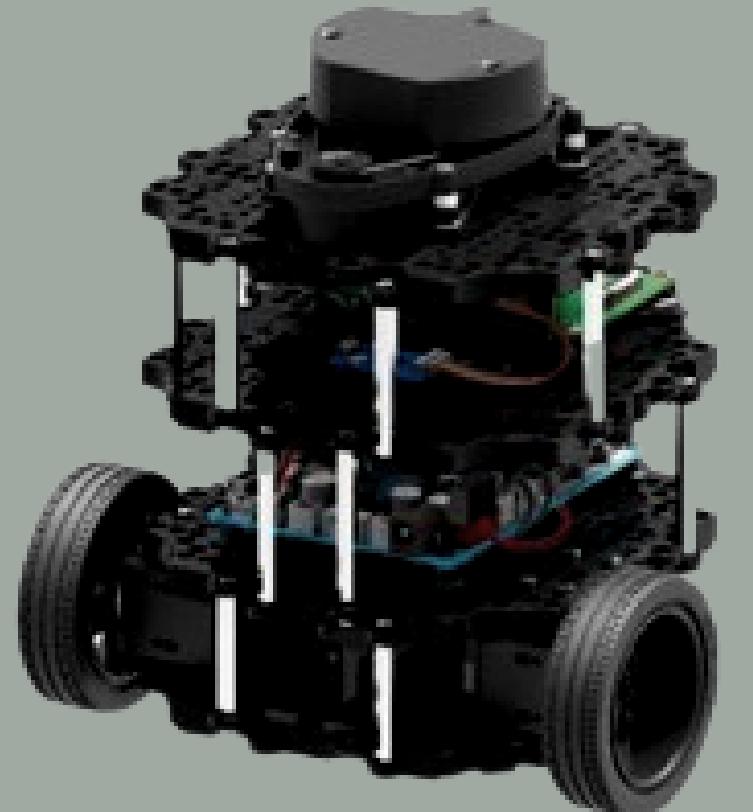
Solution

TurtleBot3 Burger :

- 1x Lidar
- 1 x Raspberry Pi 3 model b
- 2 Roues motrices

Nous pouvons remarquer que l'utilisation de capteurs LIDAR et de caméras comme la solution de véhicule autonome est la meilleure piste à retenir pour le développement de notre solution.

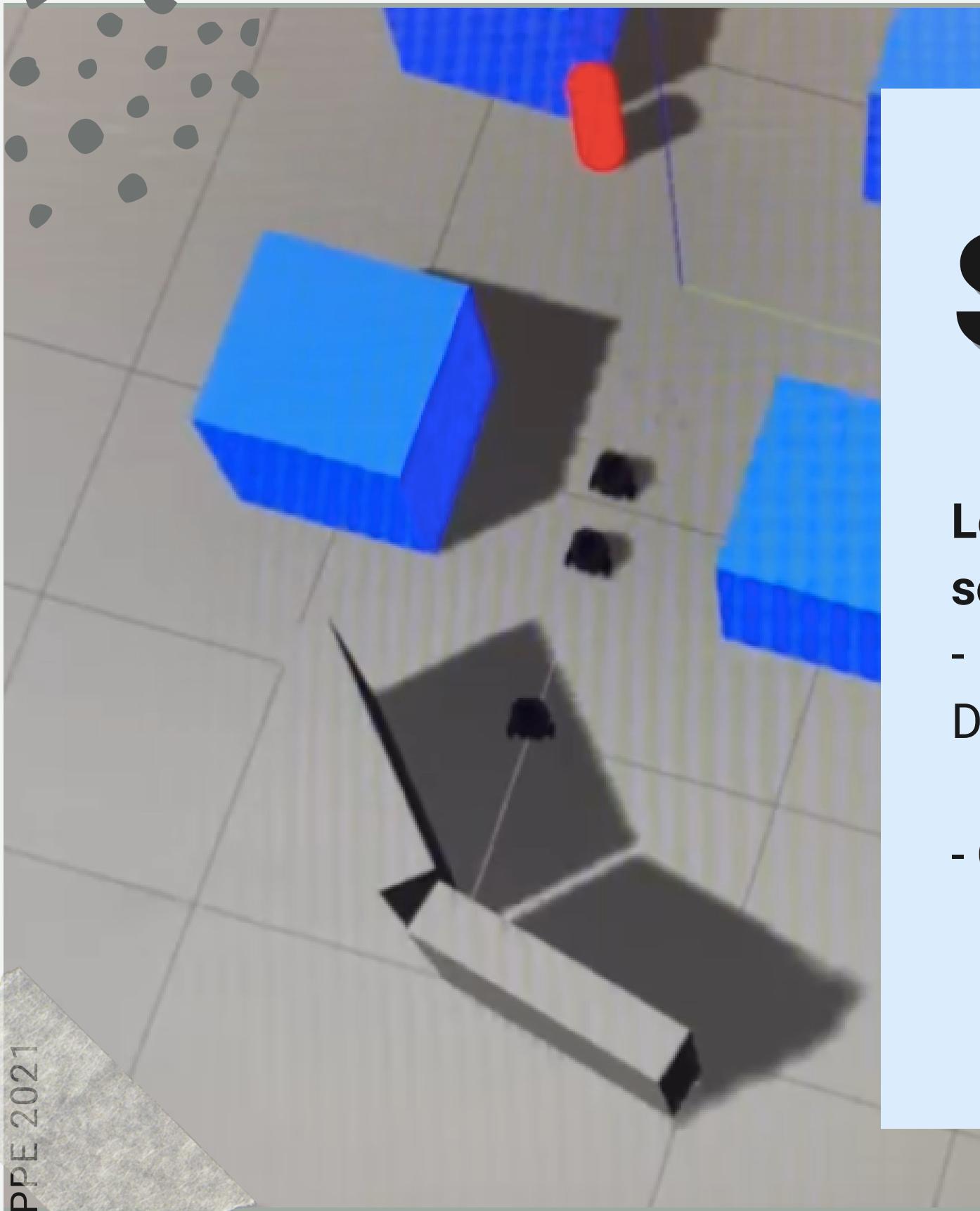
TurtleBot3
Burger ↪



Solution

La solution que nous avons mis en place afin de prototyper une voiture connectée consiste :

- ROS : Robot Operating System
- Système d'exploitation Ubuntu 16.04
- Environnement de simulation Gazebo
- Capable d'éviter les obstacles
- Et de planifier sa trajectoire et celle des voitures suiveuses



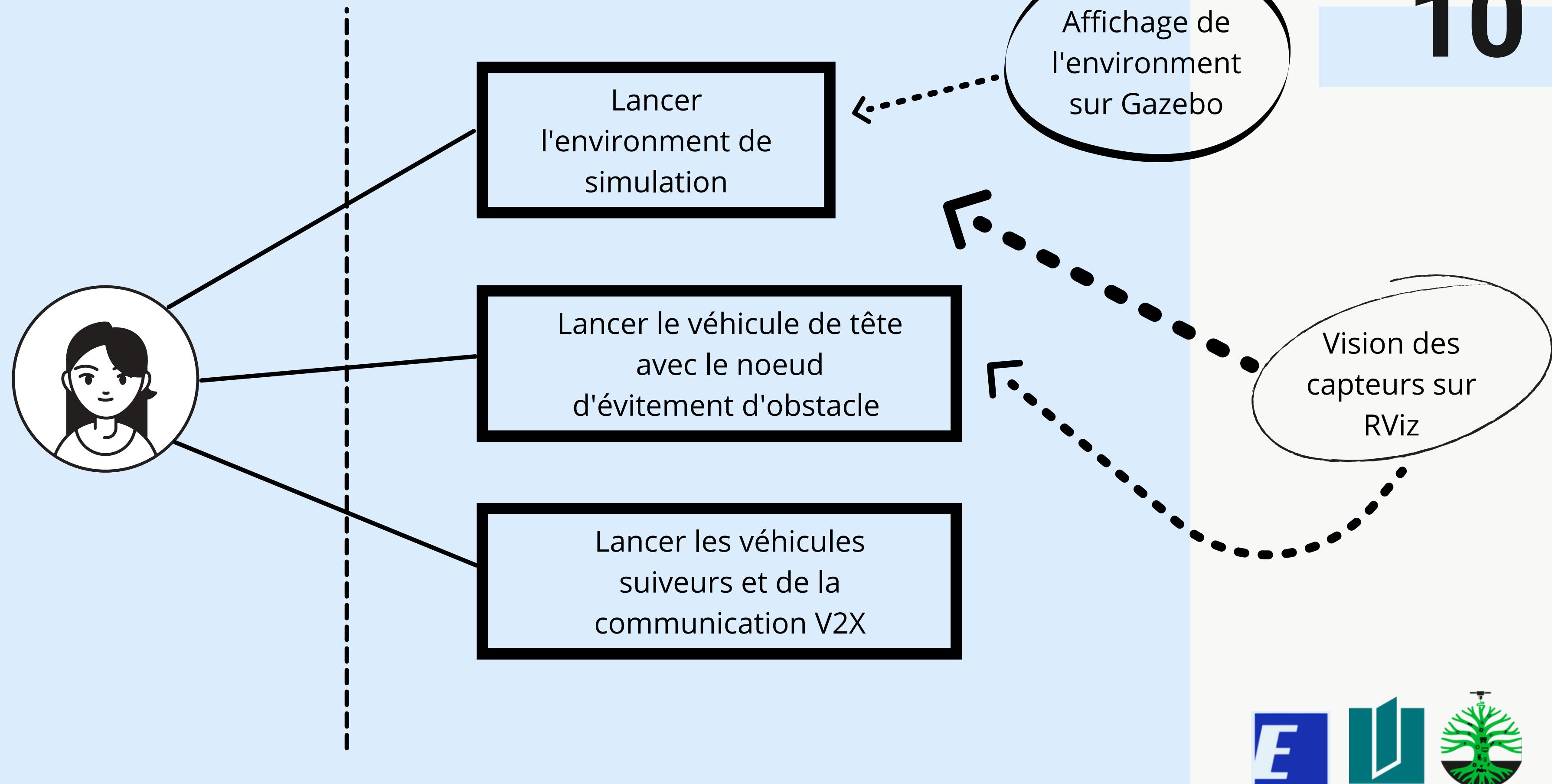
Solution

Les technologies que nous utilisons dans notre simulation sont :

- LASER SCAN
Détection d'obstacle et évitement vers la droite
- Odomètre qui est utilisé dans la communication V2X

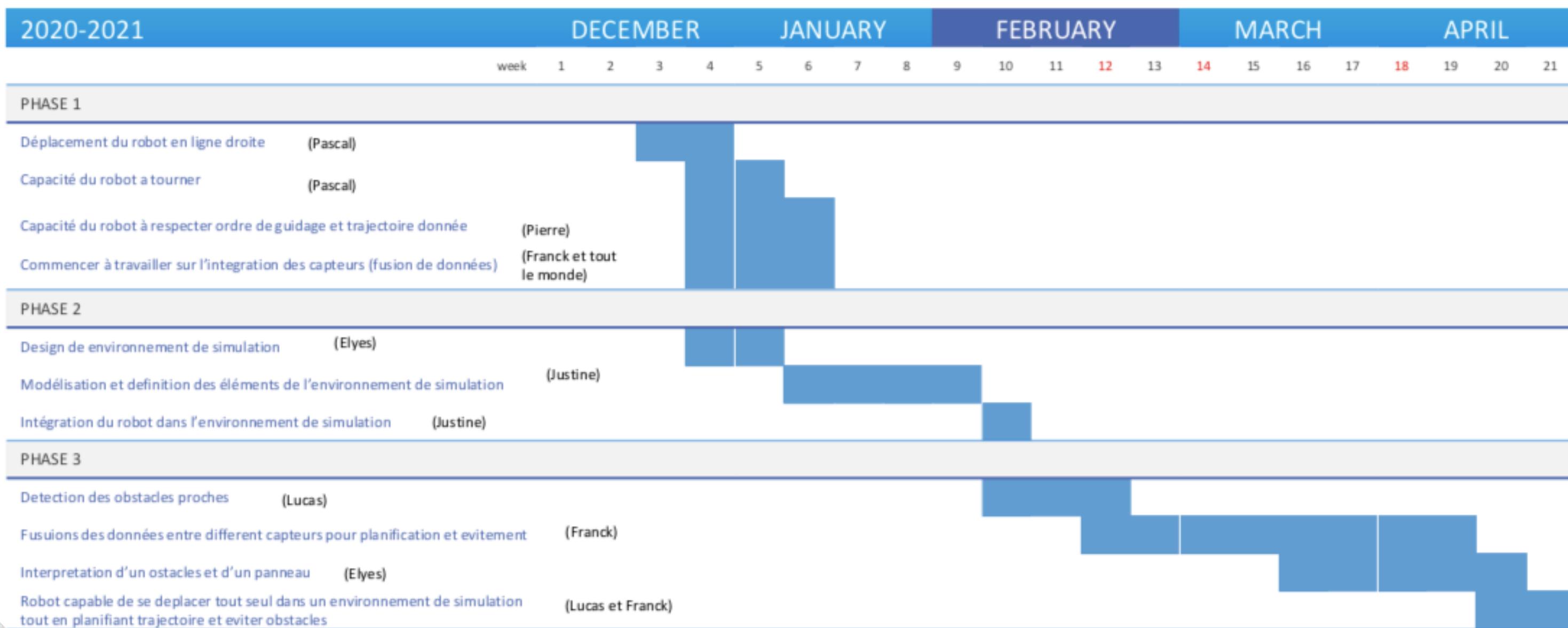
Use Case

10

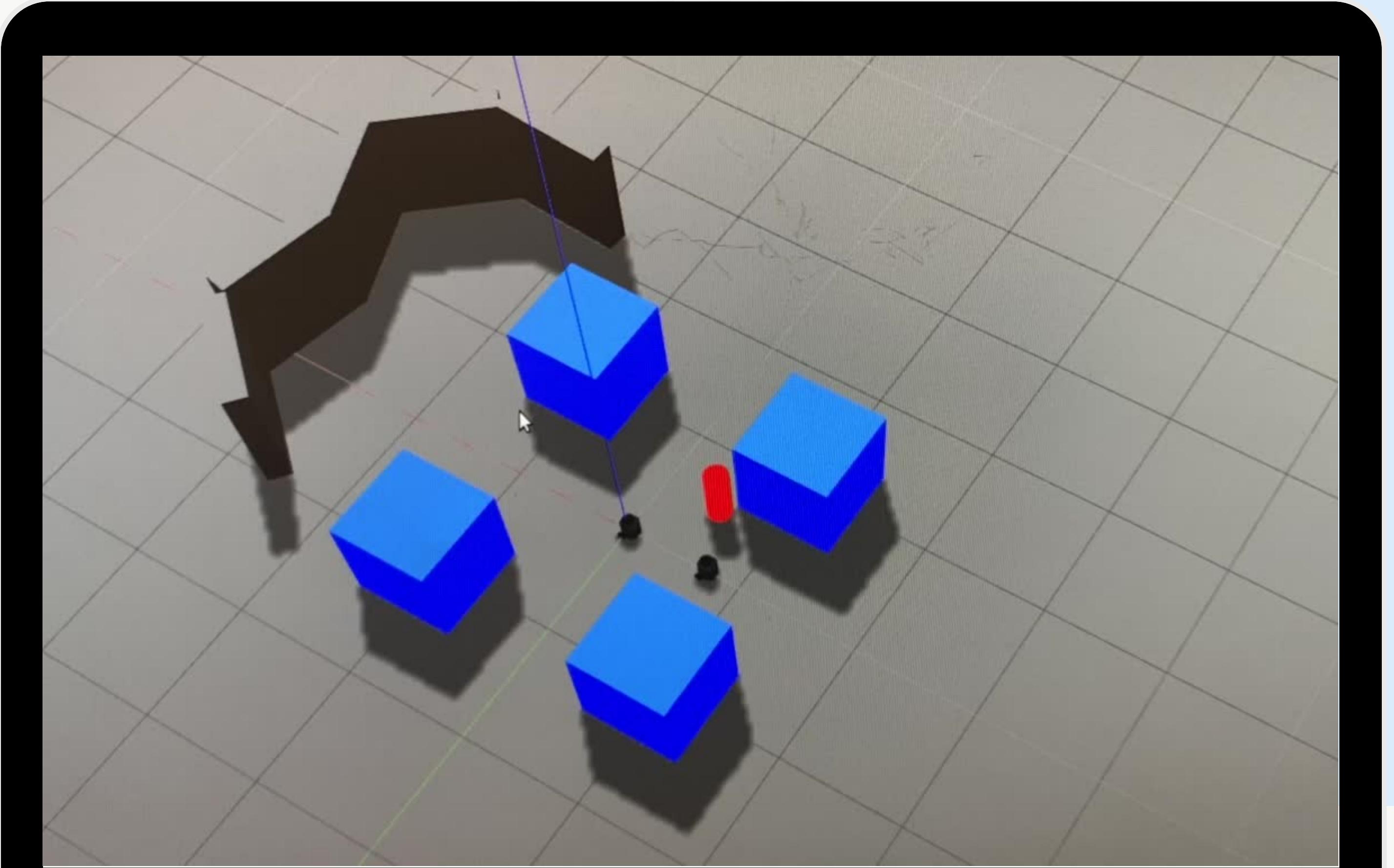


Méthodologie et organisation du travail

Resources Gantt Chart Timetable



12 Démonstration.



13 Résultats

```
Vitesse : 0.3m/s
[ INFO] [1617878167.847732834, 58.281000000]: Envoie message CAM au vehicule : 2
[ INFO] [1617878167.971325057, 58.381000000]: Envoie message CAM au vehicule : 2
Vitesse : 0.3m/s
[ INFO] [1617878168.112828652, 58.481000000]: Envoie message CAM au vehicule : 2
[ INFO] [1617878168.239257670, 58.582000000]: Envoie message CAM au vehicule : 2
Obstacle detecte !!!
Vitesse : 0m/s
Rotation...
[ INFO] [1617878168.367695386, 58.681000000]: Envoie message CAM au vehicule : 2
[ INFO] [1617878168.496852614, 58.785000000]: Envoie message CAM au vehicule : 2
Obstacle detecte !!!
Vitesse : 0m/s
Rotation...
```

PPE 2021

Réduction de la vitesse progressivement et arrêt devant l'obstacle de la voiture de tête



Evitement d'obstacle et réadaptation de la trajectoire de la voiture suiveuse



Impact

Axe d'amélioration du contexte initial

1

Amélioration de la sécurité routière

2

Fluidification du trafic

14 Résultats à plus grande échelle

Depuis 1996



Usage des données et
des systèmes
automatiques afin
d'optimiser la mobilité



**Automatisation
de la signalétique**



Réduction de 440 000
tonne de CO₂





Problèmes rencontrés et axes d'amélioration

- Installation ROS
- The ConstructSim
- Fusion code PFE et le notre
- Anticiper le changement de trajectoire afin d'éviter l'arrêt
- Intégrer la méthode des tentacules
- Intégrer un algorithme de Machine Learning afin de détecter la nature des signalétiques



Conclusion

Bibliographie

<https://github.com/enansakib/obstacle-avoidance-turtlebot>

<http://wiki.ros.org/fr/ROS/Tutorials>

<https://www.autoplus.fr/actualite/conduite-semi-autonome-10-voitures-notees-par-euro-ncap-236623>

<https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/overview/>



Merci !

PPE 2021

Justine REYNAUD
Elyes ZAHAR
Lucas RIETSCH

Pascal CHEN
Franck ZHANG
Pierre MOREAU