

Planification de Trajectoire pour une Voiture de course Autonome : Application de la méthode tentaculaire

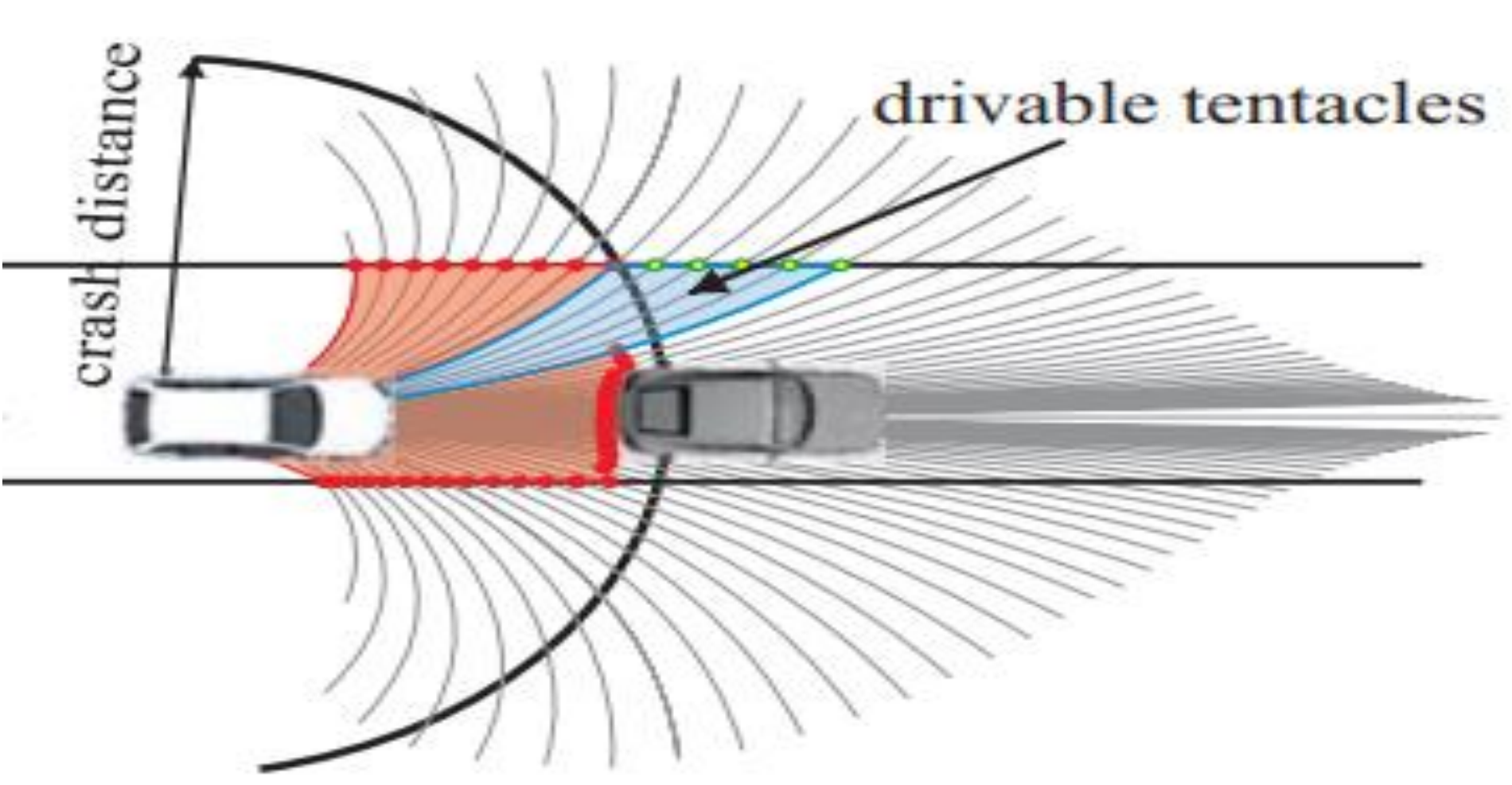


Guy MBOSSO MBOSSO, Jae Yun JUN KIM, Julien MARZAT
Laboratory of Research in Interdisciplinary Digital Engineering & Sciences
ECE Research Center, 10 rue Sextius Michel 75015 Paris



Contexte

- Les voitures autonomes intéressent de plus en plus les entreprises, les centres de recherche et les universités, et sont en développement intense dans le monde.
- Elles présentent différents défis technologiques, tel que la conception de nouveaux algorithmes de planification de trajectoire et de contrôleur plus performant.
- Dans ces travaux nous nous sommes particulièrement intéressés à l'application de la méthode de planification de trajectoire dite « tentaculaire » [1] dans le contexte d'une course de voiture autonomes au format 1/10.



Problématique

Comment planifier la trajectoire d'une voiture autonome afin d'éviter des obstacles statiques et dynamiques lors d'une course?

Objectifs

- Planifier les différentes trajectoires possibles
- Déterminer une stratégie pour l'évitement d'obstacles statiques et dynamiques.

Approche

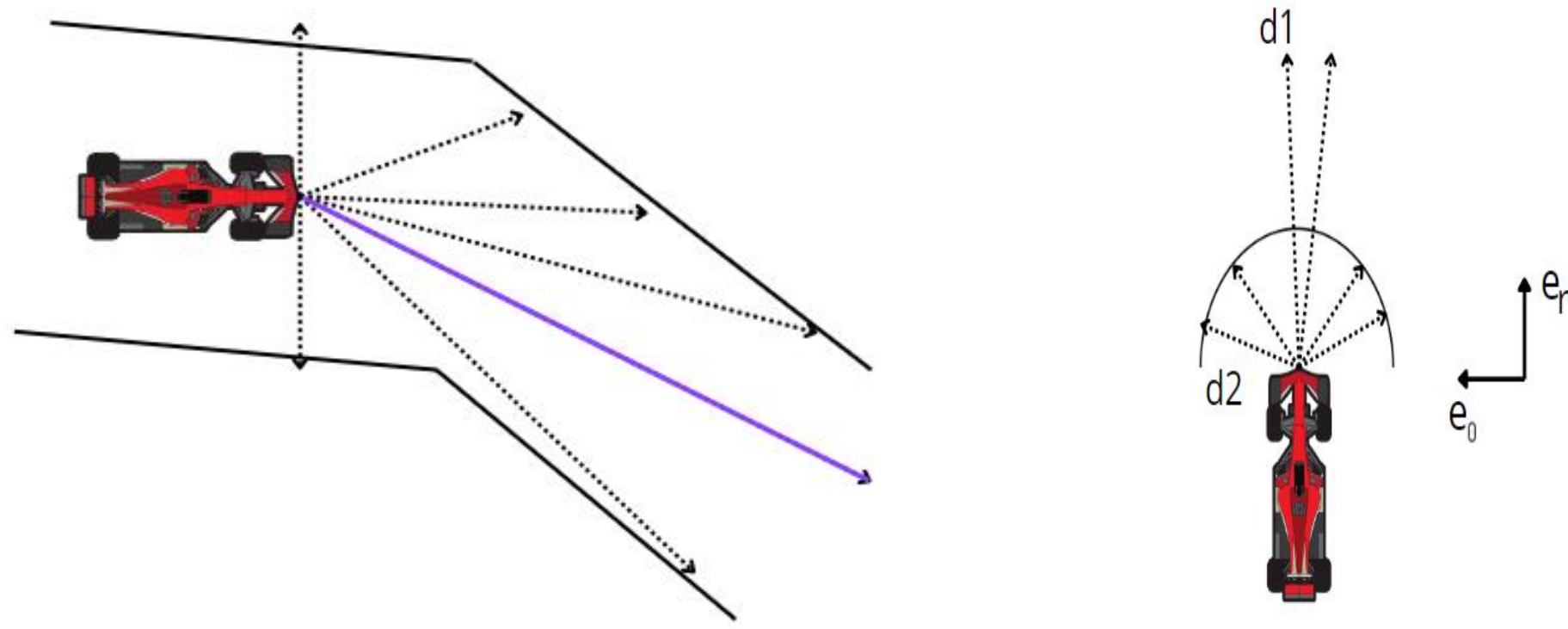
L'architecture logiciel d'un véhicule autonome se décompose en trois grandes parties:



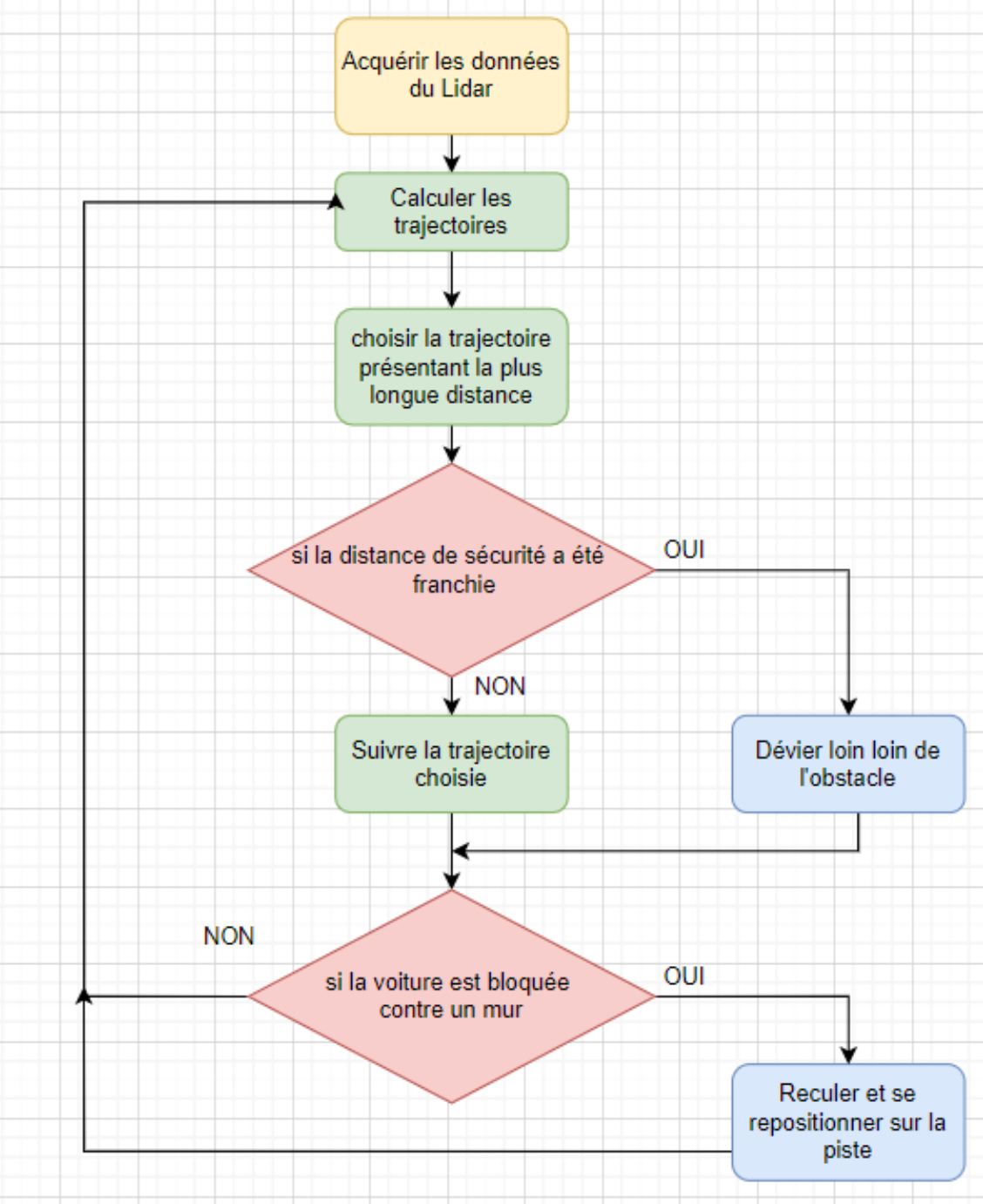
Ce qui nous intéresse particulièrement c'est la planification la trajectoire. Nous utilisons un **Lidar** pour acquérir les informations sur l'environnement.

La méthode tentaculaire consiste à générer plusieurs trajectoires locales (tentacules) en forme d'arc de cercle, de clothoïde ou autres courbes et de choisir la meilleure à suivre,

- Génération de tentacules en forme de droite
- Choix du tentacule présentant la plus longue distance de parcours
- Définition des distances de sécurité d_1 et d_2 pour l'évitement d'obstacles

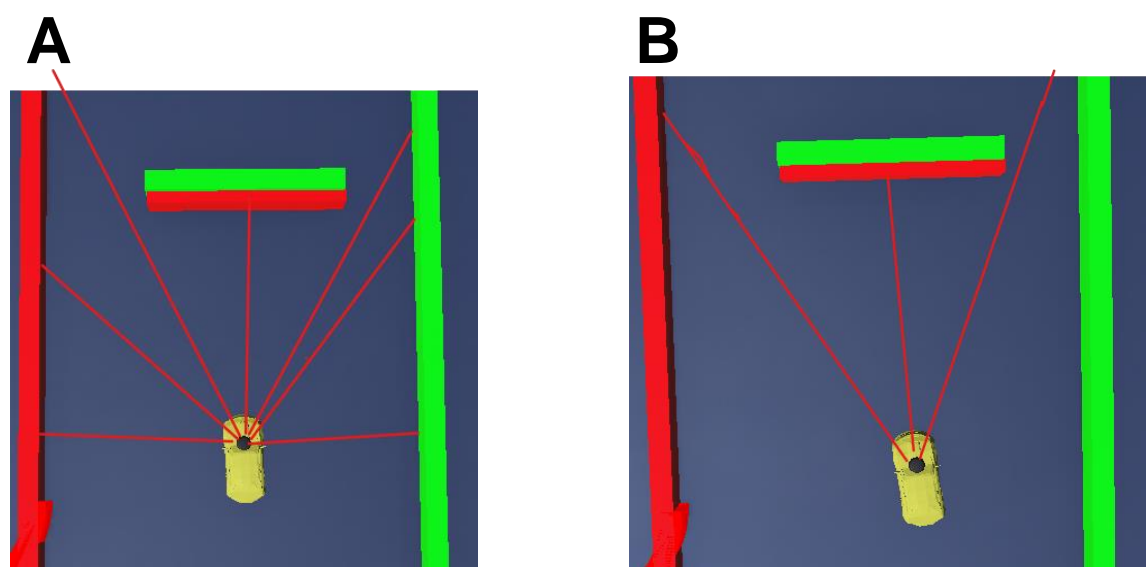


Algorithme de la méthode



Résultats

- Le véhicule se déplace et réussit à s'adapter à des pistes différentes.
- Le véhicule réussit à éviter des obstacles statiques.
- Difficulté à esquiver des obstacles se présentant comme dans la situation ci-dessous. La voiture a du mal à éviter les obstacles car la plus longue distance semble se déplacer d'un côté de l'obstacle à l'autre à chaque itération, ce qui entraîne une collision inévitable.



Bilan

Nous avons pu effectuer la planification de la trajectoire de la voiture et permettre son évitement d'obstacles statiques sauf dans certains cas particuliers. Cette méthode permet difficilement l'évitement d'obstacle dynamique. C'est une méthode empirique, et elle ne nécessite pas beaucoup de ressources de calcul.

Perspectives:

- Possibilité d'utiliser d'autres capteurs tels que des caméras pour mieux percevoir les obstacles.
- Associer cette méthode avec une planification de trajectoire global en utilisant la méthode SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

[1] Felix von Hundelshausen et al., « Driving with tentacles: Integral structures for sensing and motion » Journal of Field Robotics, 2008