

# Navigation Autonome des Véhicules Intelligents



**Reine Talj**

Chargée de recherche au CNRS

HeuDiaSyC UMR 7253, Université de Technologie de Compiègne

[Reine.talj@hds.utc.fr](mailto:Reine.talj@hds.utc.fr)

KFéminaire

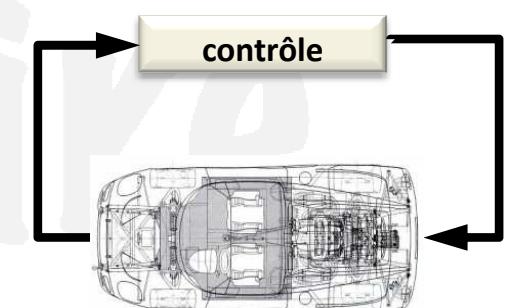
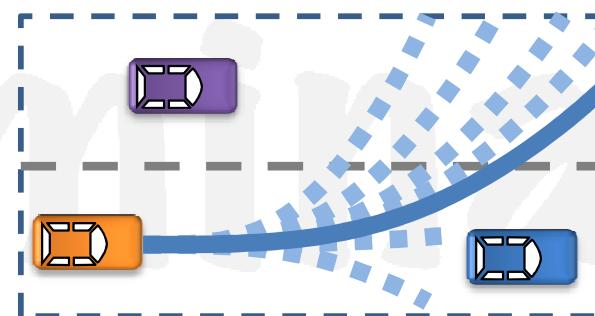
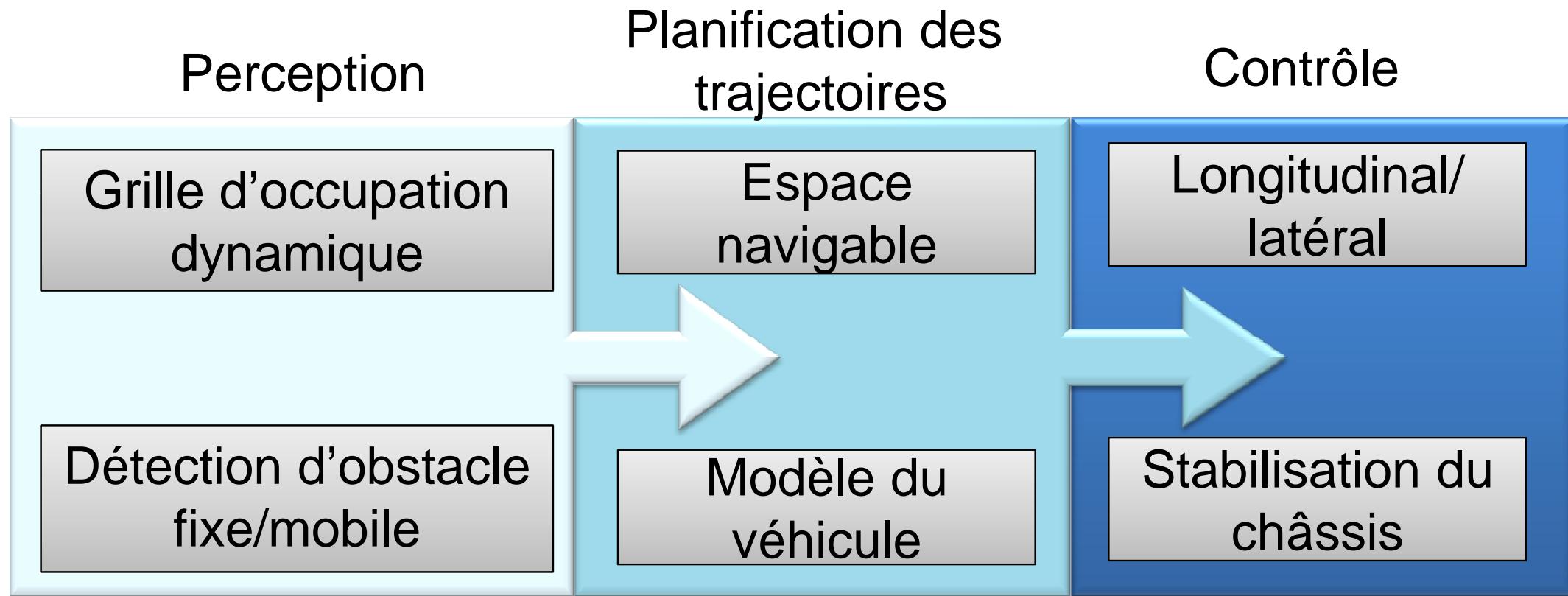
## □ Navigation autonome : Planification des trajectoires

- Grille d'occupation de l'environnement
- Calcul des trajectoires navigables
- Sélection de la meilleure trajectoire

## □ Contrôle du véhicule

- Commande latérale pour le suivi des trajectoires
- Stabilisation du châssis

## □ Conclusion et Perspectives



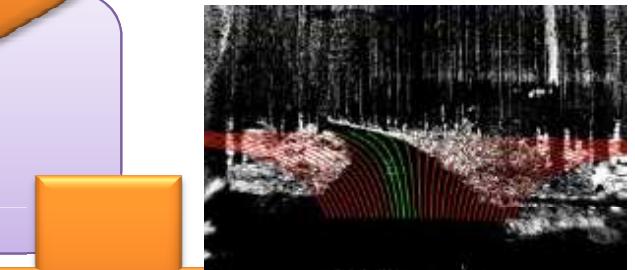
- Navigation autonome **réactive**, utilisant des **tentacules égo-centré**.
- Une **carte dynamique locale** est nécessaire.

[Hundelshausen et al.]

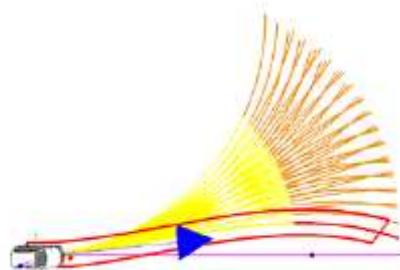
**Grille d'occupation/ détection d'obstacles**



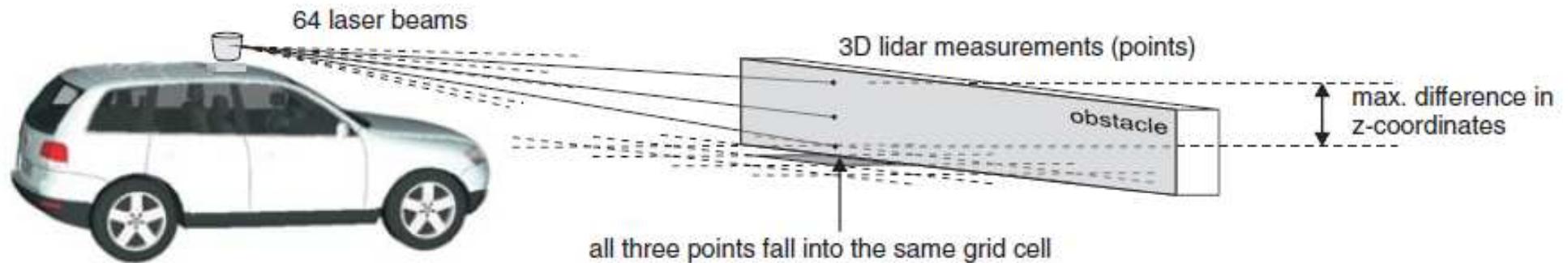
**Calcul des trajectoires navigables**



**Sélection de la meilleure trajectoire**



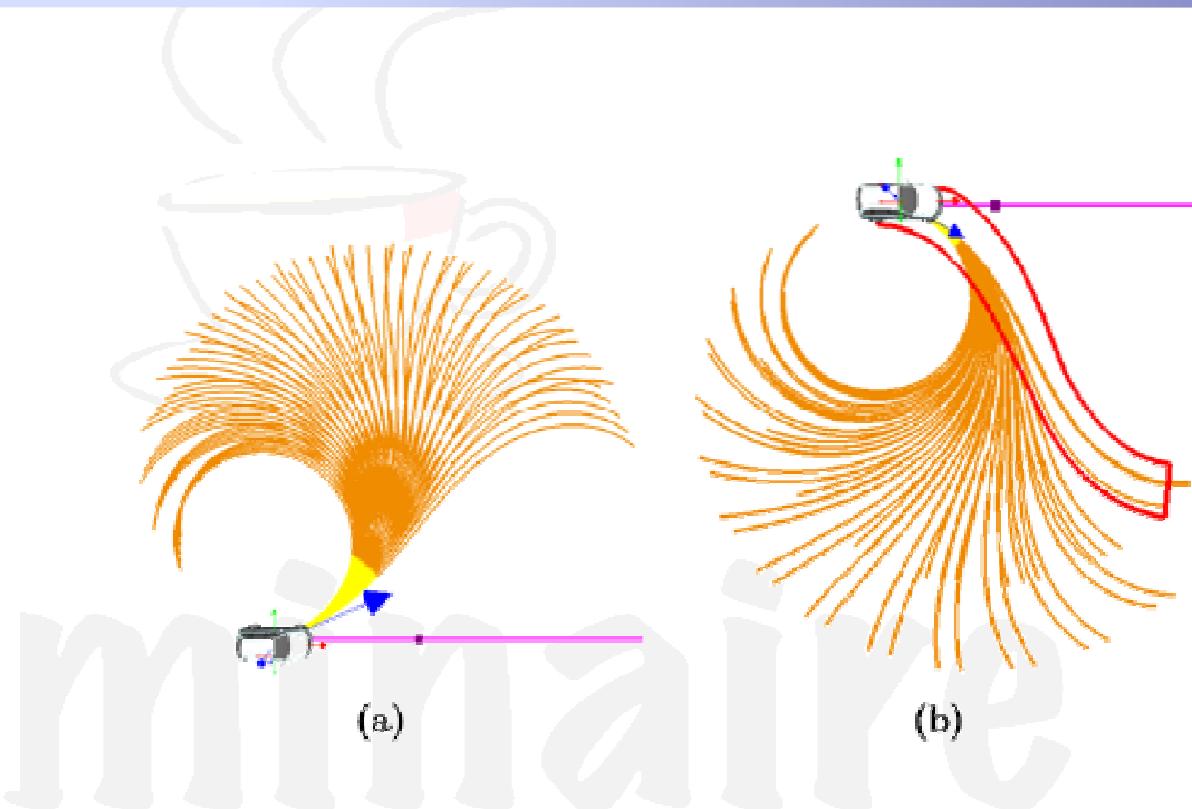
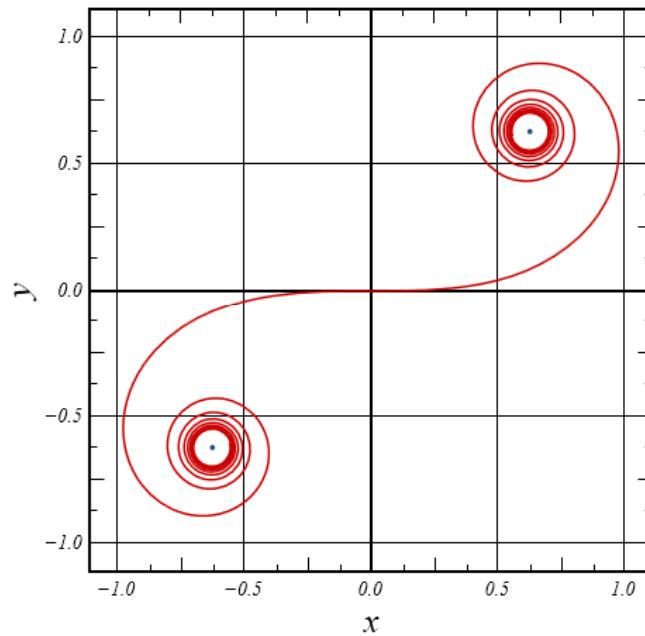
F. Hundelshausen, M. Himmelsbach, F. Hecker, A. Mueller, H-J. Wuensche, « Driving with tentacles : Integral structures for sensing and Motion », *Journal of Field Robotics*, Vol. 25, Issue 9, pp. 640-673, 2008.



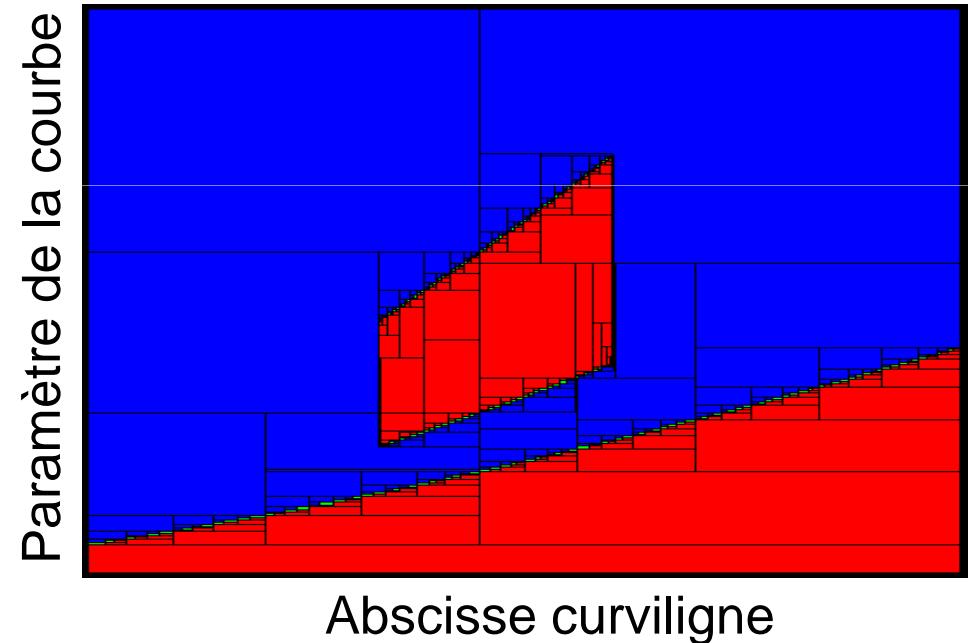
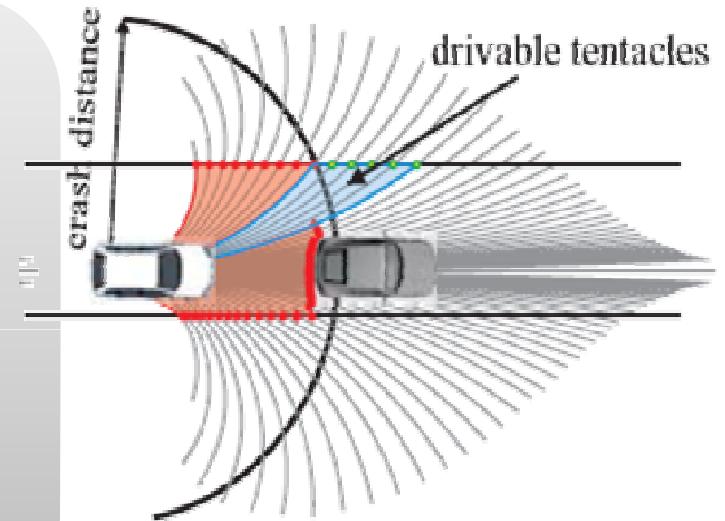
- LIDAR Velodyne 64 beam, 360°.
- Grille d'occupation **2D½**, 512 x 512 cellules; 25x25 cm<sup>2</sup>.
- Valeur d'une cellule : degré d'occupation selon z.
- Une nouvelle grille est créée toutes les 100 ms.

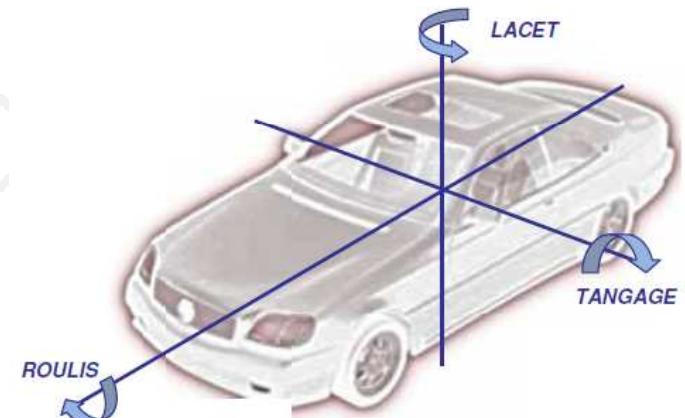
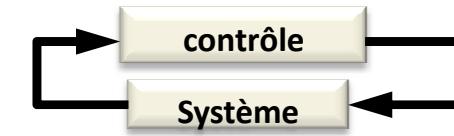
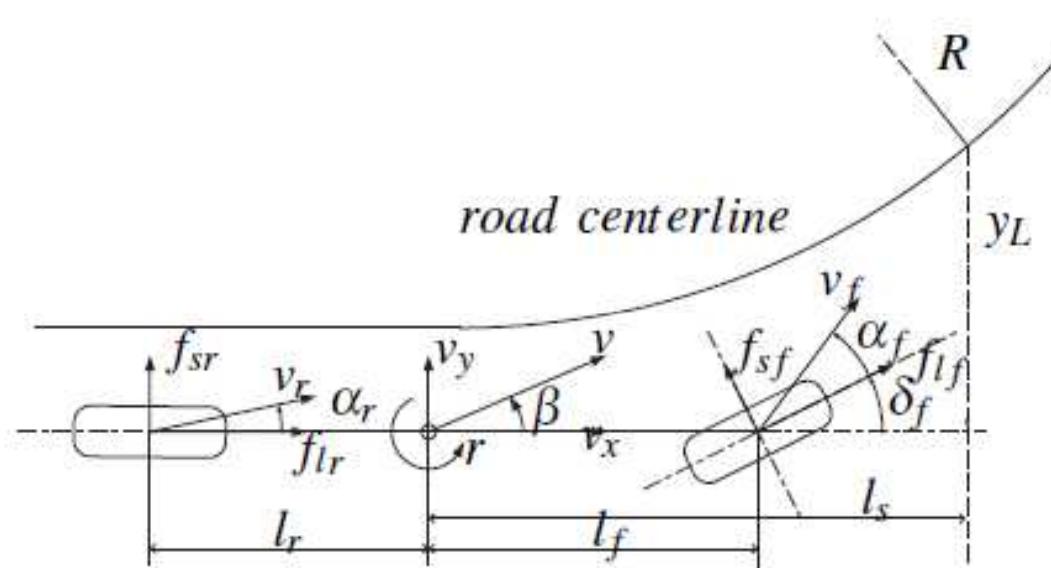
Tentacules en forme de cloïdoïdes dont la courbure change linéairement avec la longueur :

$$c(l) = c_0 + c_1 l$$

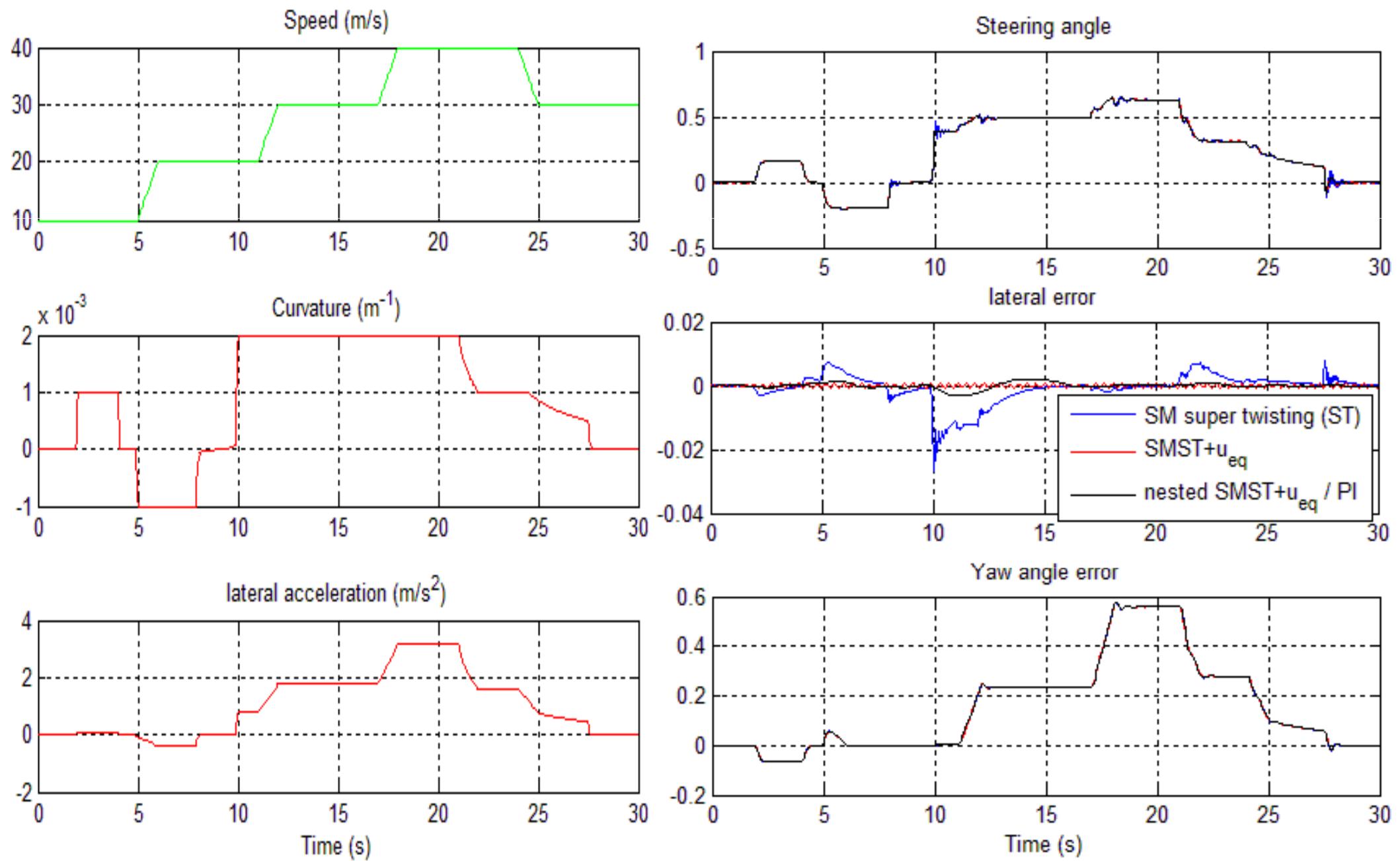


- Tentacule navigable:  
distance au 1<sup>er</sup> obstacle > distance de collision
  
- Les clochoïdes navigables sont identifiées en utilisant **l'analyse par intervalles**
  - Contraintes de la dynamique du véhicule
  - Contraintes liées aux obstacles dans GO
  
- Critères de sélection:
  - Distance au 1<sup>er</sup> obstacle
  - Platitude
  - Trajectoire connu par GPS

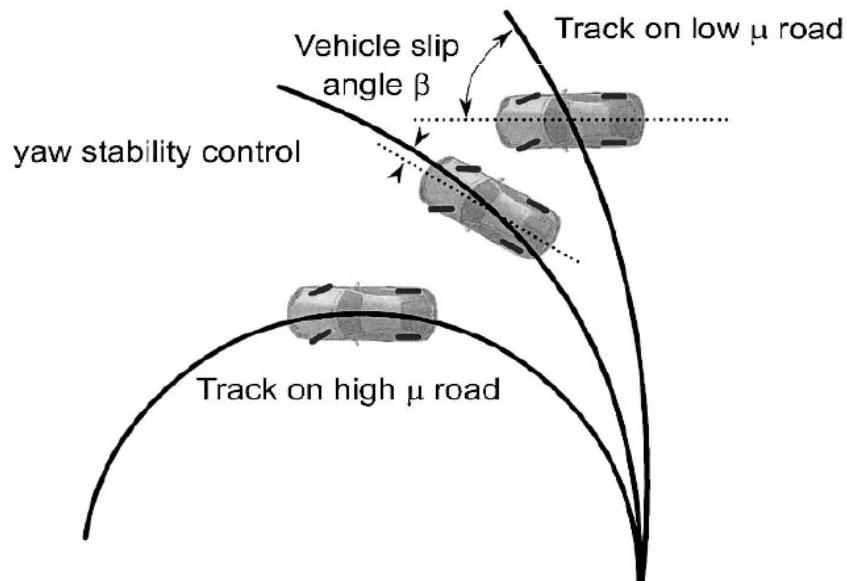




- Commande latéral pour le suivi de la trajectoire de référence.
- Découplage des dynamiques latérale et longitudinale.
- Commander le **braquage** pour minimiser le **déplacement latéral** et l'**erreur de lacet**.
- Développement de contrôleurs simples et imbriqués.

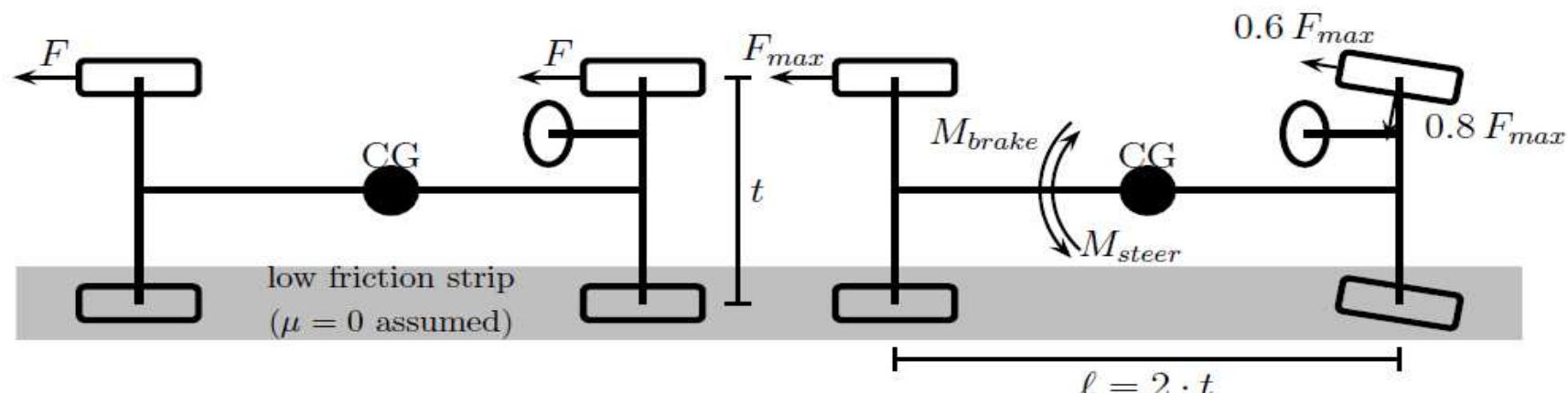


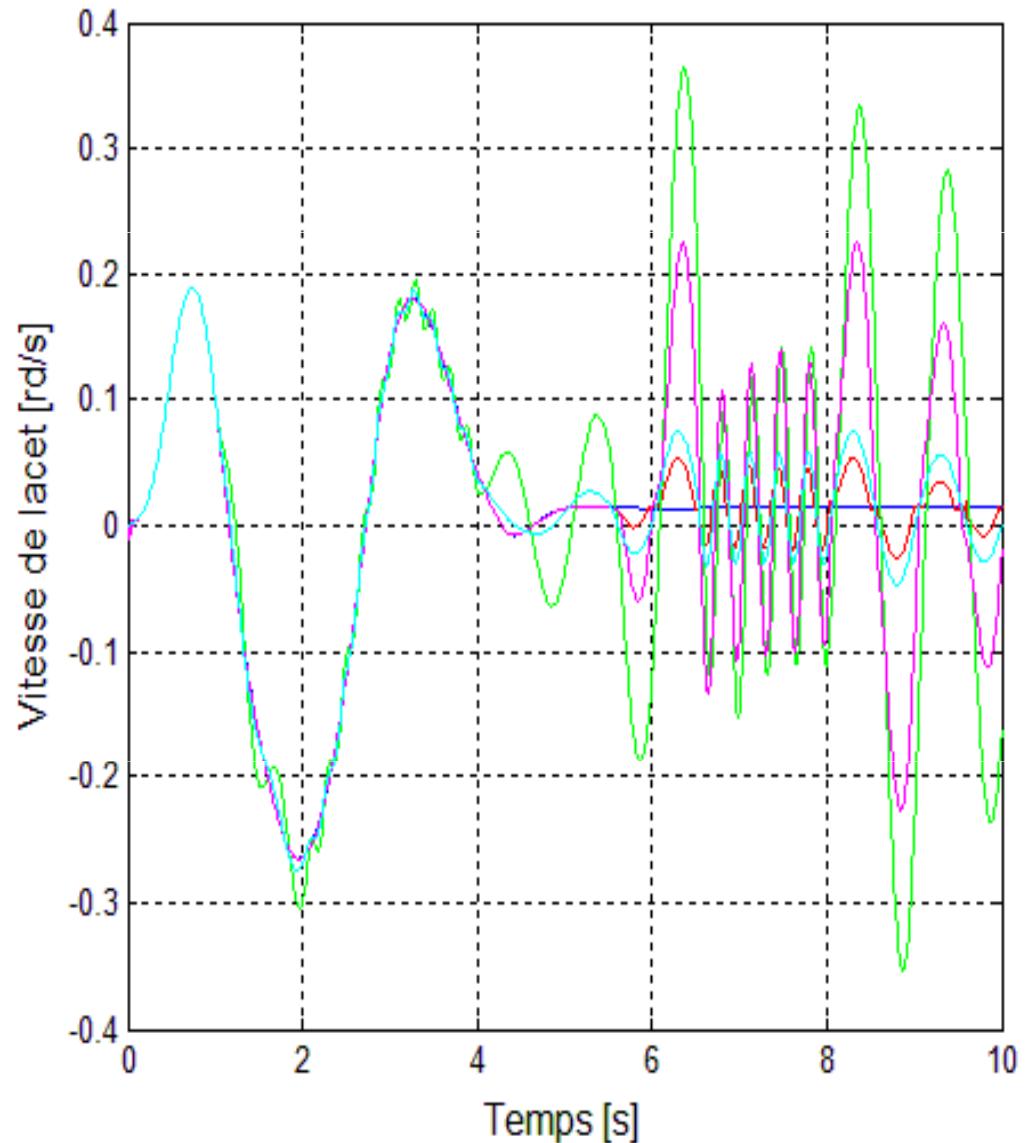
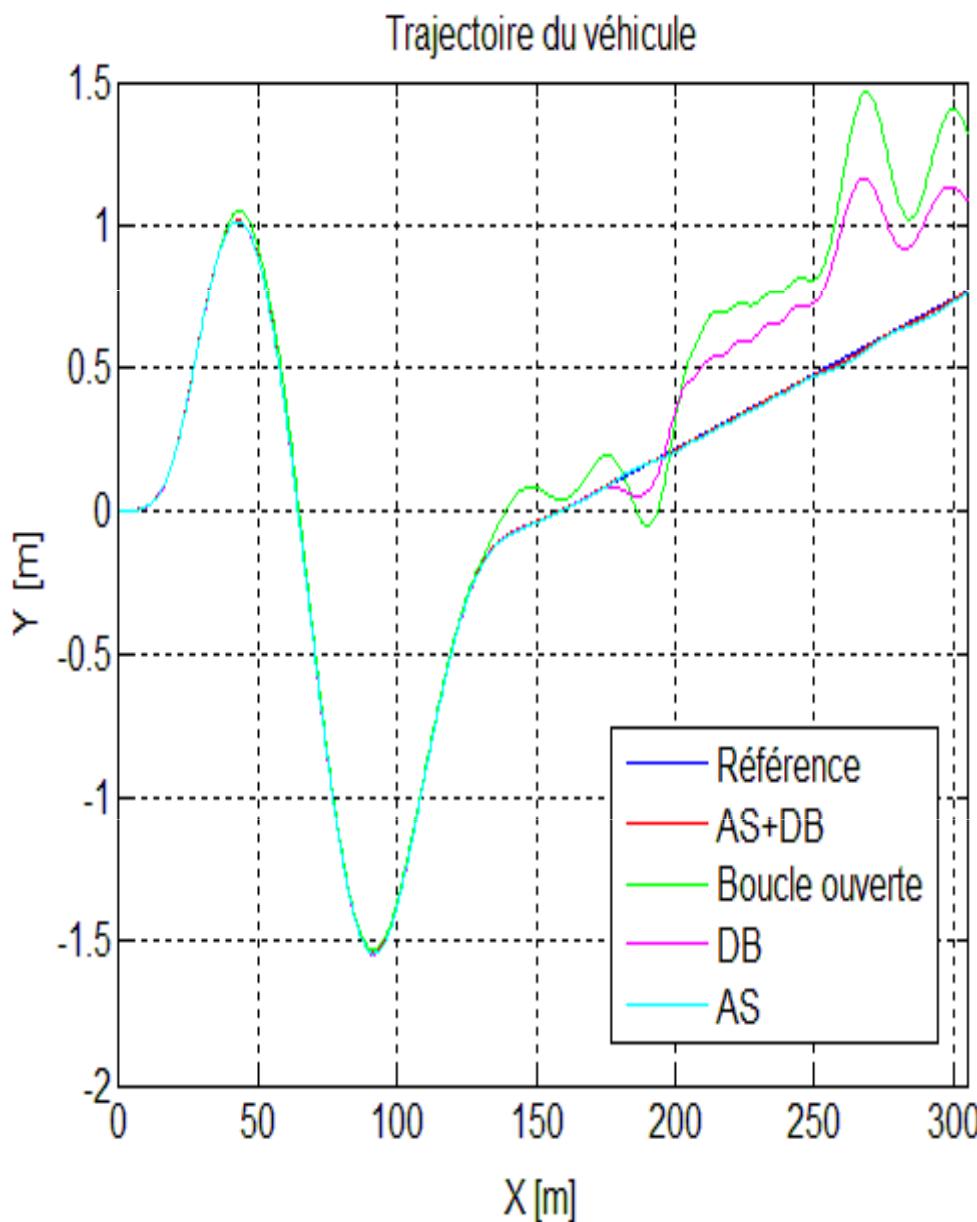
- Risque de glissement/dérapage à la limite d'adhésion.
- Le conducteur peut perdre le contrôle de son véhicule.



Contrôle de la vitesse de lacet :

- Freinage différentiel.
- Braquage actif.
- Distribution active du couple de traction.





Trois axes principaux sont en cours de développement :

- Planification des trajectoires par approche réactive.
  - Commande latérale du véhicule.
  - Stabilisation du châssis.
- 
- ❖ Étude du modèle 3D du véhicule en considérant l'influence du transfert de charge sur la stabilité.
  - ❖ Couplage des dynamiques latérale et longitudinale.

# Merci pour votre attention!

## Questions et Discussions



Prochain KFéminaire le **vendredi 22 juin à 13h15**  
<https://www.hds.utc.fr/kfeminaire>