

Rapport de veille technologique - Technifutur Campus Francorchamps - Projet PAE

Date de création : 18/06/2020

Rédacteur : Julien Ory

Technologie concernée

Domaine concerné : Automobile

Technologie(s): Sécurité, capteurs, confort, intelligence artificielle,

Contexte

Les ADAS (Advanced Driver Assistance Systems ou systèmes d'aide à la conduite) sont des systèmes qui équipent les véhicules depuis plusieurs années. Ces systèmes permettent d'assister le conducteur de manière active ou passive.

Au début, ces systèmes étaient plutôt considérés comme des options sur des véhicules haut de gamme, puis, petit à petit ils sont apparus dans les équipements de série.

Les avancées effectuées ces dernières années sur la miniaturisation des composants électroniques et la diminution du coût de certains de ces composants ont permis aux constructeurs de généraliser certaines de ces aides à la conduite. D'autre part, les réglementations liées à la sécurité ont également évolué, rendant certains de ces systèmes obligatoires dans la liste des équipements de série. Les conducteurs n'ont pas nécessairement connaissance de certains de ces systèmes qui sont devenus des parties intégrantes des véhicules modernes voir même de la sécurité routière en général.

Description de l'innovation

1. Introduction

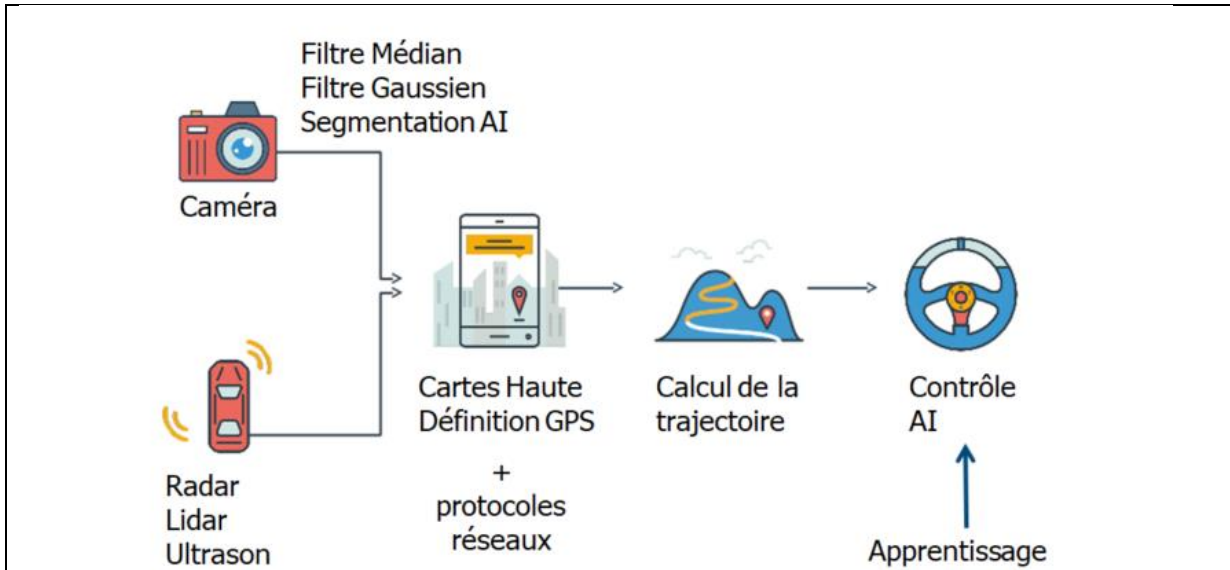
Un véhicule autonome est un véhicule qui est capable de recueillir des informations sur son environnement et de se déplacer sans intervention humaine. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir un conducteur ou un passager pour que le véhicule se déplace. De plus, le véhicule peut se déplacer dans n'importe quel endroit accessible par un véhicule traditionnel et peut réagir comme le ferait un conducteur expérimenté.

2. Evolution des aides à la conduite

Le véhicule autonome base son fonctionnement sur toute une série de capteurs et d'actuateurs. Ces éléments sont, pour la plupart, déjà intégrés dans les systèmes d'aides à la conduite actuels (ADAS) et permettent au véhicule de créer et mettre à jour une cartographie de son environnement.

Les capteurs les plus utilisés pour ce système sont les caméras, radars, lidar et capteurs ultrasons. Le véhicule va pouvoir suivre un tracé établi grâce à une couche logicielle très sophistiquée qui va intégrer toutes les données recueillies, les traiter et commander les différents actuateurs permettant de modifier le comportement du véhicule (Accélérer, freiner et tourner).

Afin d'éviter d'éventuelles situations dangereuses et de suivre le code de la route en toute circonstance plusieurs solutions logicielles sont également présentes : décisions prioritaires, algorithmes de calcul d'évitement d'obstacles, modélisation prédictive et reconnaissance d'objets.



Les différentes technologies utilisées sont déjà présentes dans le secteur automobile (ADAS,...) mais l'intégration progressive de l'étude de ces différents composants peut être intégrée dans différents modules de formation à destination de futurs techniciens.

3. Les niveaux d'autonomie

	No Automation 0	Driver Assistance 1	Partial Automation 2	Conditional Automation 3	High Automation 4	Full Automation 5
Scope of Control (hands and feet)	Warnings or support	Lateral OR longitudinal control	Lateral AND longitudinal control			
Sensing & Response (eyes and brain)	Partial capability			Complete capability		
Driver's Role	Perform or supervise driving tasks			Take over control if requested	Driver not required when automation is engaged	
Operating Domain	My be limited					Unlimited
Examples	Forward Collision Warning or Lane Keep Assist	Adaptive Cruise Control or Active Park Assist	Traffic Jam Assist or Fully Assisted Parking aid	Traffic Jam Pilot Highway Pilot	AV Ride Service Vehicle (no steering wheel, no pedals)	

Il existe actuellement 6 niveaux différents permettant de classer le degré d'autonomie d'un véhicule autonome :

- Niveau 0 : Pas d'automation

La plupart des véhicules actuels sont entièrement conduits par le conducteur, même si certains systèmes d'urgences peuvent aider le conducteur en situation d'urgence.
(Ex : Système de freinage d'urgence).

- Niveau 1 : Assistance à la conduite

C'est le premier niveau d'automation. Le véhicule est équipé d'un seul système automatisé permettant une action sur le la direction ou l'accélération/freinage.
(Ex : le cruise control adaptif. En effet, le conducteur doit toujours gérer la direction du véhicule même si le véhicule ajuste la distance par rapport au véhicule précédent).

- **Niveau 2 : Automatisation partielle**

Grâce à l'implantation des aides à la conduite (ADAS), le véhicule peut contrôler la direction ET l'accélération/freinage. La partie « autonome » de la conduite est limitée et le conducteur étant toujours présent dans le siège conducteur, il peut prendre le contrôle à n'importe quel moment. (Ex : L'Autopilot de Chez Tesla)

- **Niveau 3 : Automatisation conditionnelle**

Grâce à la détection de son environnement, ce niveau permet au véhicule de prendre certaines décisions en autonomie. Le conducteur doit toujours être capable de prendre le contrôle du véhicule en cas de défaillance.

(Ex : Traffic Jam Pilot de chez Audi)

- **Niveau 4 : Automatisation élevée**

Le véhicule peut fonctionner sans intervention ou surveillance de la part du conducteur. Certains scénarii prédéfinis nécessitent cependant une intervention du conducteur (Type de route, emplacements autorisés, vitesse maximale,...)

(Ex : Taxis/Shuttle automatisés à Brussels Airport)

- **Niveau 5 : Automatisation complète**

Le véhicule n'a plus besoin d'intervention humaine. La présence de commande de direction n'est plus nécessaire. Aucune limite géographique imposée : Le véhicule autonome de niveau 5 peut faire tout ce qu'un conducteur humain peut faire.

4. Les défis à relever

Même si la technologie actuelle permet de tester les différents niveaux, l'arrivée pour le grand public n'est pas prévue avant plusieurs années. Différents éléments restent problématiques :

- **Les conditions météorologiques :**

En cas de mauvais temps (pluie, neige,...) les différents capteurs utilisés peuvent être impactés et la fiabilité des informations transmises peut être atteintes.

- **Les réglementations :**

Afin de réglementer l'homologation de véhicules autonomes, les différentes réglementations doivent continuer à évoluer afin d'encadrer l'évolution des technologies liées aux différents niveaux évoqués.

- **Le code de la route :**

L'intégration de ces véhicules au trafic routier habituel doit être également revue. Certaines zones peuvent être problématiques quand des véhicules de niveau 0 côtoieront des véhicules de niveau 4 ou de niveau 5.

- **La responsabilité en cas d'accident :**

La responsabilité du conducteur ou du constructeur, en cas d'accident et suivant le niveau d'autonomie, doit être évalué. Les différents contrats d'assurance doivent également prendre en compte différents scénarii inexistant actuellement.

- **L'intelligence artificielle et l'instinct humain :**

L'être humain est capable d'analyser, inconsciemment, une énorme quantité d'information qui n'est pas encore analysé par l'intelligence artificielle d'un véhicule. Par exemple, le comportement d'un conducteur au départ d'un feu rouge peut attirer l'attention d'un conducteur humain, le regard d'un

piéton peut marquer l'intention de ne pas traverser,...

Le langage corporel, les expressions faciales et le comportement au volant ne sont pas complètement intégré dans les systèmes de décision intégrés aux différents algorithmes utilisés dans les niveaux supérieurs d'automatisation.

5.

Sources d'information

<https://roadsafetyfacts.eu/>

<http://www.auto-innovations.com/>

<https://www.euroncap.com/fr>

<https://corporate.ford.com/innovation.html> (Ford Research & Advanced Engineering Europe)

<https://atleducation.org/>

<https://www.bosch.fr/actualites/etude-bosch-adas/>

<https://e2e.ti.com/>

<https://www.intellias.com/>

<https://www.media.volvocars.com/>

<https://www.aaa.com/International/>

<https://www.audi-mediacy.com/en/audimediacy/video/piloted-driving-footage-traffic-jam-pilot-2376>

<https://insideevs.com/news/396126/tesla-autopilot-neural-network-advancements/>

<https://www.technology.org/2020/02/05/take-a-look-into-how-tesla-autopilot-sees-the-world-video/>

https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0009497/010629-01_rapport-complet.pdf

<https://mobly.be/fr/blog/navettes-autonomes-terhills/>

<https://www.brusselsairport.be/pressroom/brussels-airport-et-de-lijn-lancent-un-projet-test-avec-un-bus-autonome/>

<https://abhinitpatil.com/2020/03/03/convnets-driverlesscars/>