



## Conduite autonome et connectée : comprendre la sécurité

La Chaire Drive for All organise un séminaire le 31 Août 2016. Cet événement est ouvert à tous et gratuit, mais l'enregistrement est nécessaire.

Enregistrement : <http://goo.gl/forms/xr5U2TEliUj60uxu2>

Contact : Arthur Gaudron [arthur.gaudron@mines-paristech.fr](mailto:arthur.gaudron@mines-paristech.fr)

### Lieu

MINES ParisTech – 60, Boulevard Saint-Michel 75006 Paris  
**Luxembourg** station (RER ligne B)

### Agenda

L'objectif de la journée est de donner des éléments de compréhension et les défis en cours concernant la conduite autonome et connectée. Cette journée n'a pas l'ambition de traiter le sujet de manière exhaustive mais de fournir un certain nombre d'éléments de réflexion.

9:00	Accueil & café	V117
9:30 – 9:45	Mot de bienvenue	V115 – V116
9:45 – 10:45	Défis des communications véhiculaires Prof. Jean-Marie Bonnin	V115 – V116
10:45	Pause – café	V117
11:15 – 12:15	Planification et contrôle coopératifs Prof. Arnaud de La Fortelle	V115 – V116
12:15 – 12:30	Conclusion de la matinée	V115 – V116
12:30 – 14:00	Buffet	V117
14:00 – 14:50	Exposés de travaux en cours	V115 – V116
14:50 – 15:40	• P. Polack : Modélisation et contrôle	
16:10 – 17:00	• F. Alché : Planification • G. Fayolle : Tests	
17:30 – 18:00	Concert (duo « Parnasse », violoncelle et piano)	Salle des colonnes
18:00 – 20:00	Cocktail	Salle des colonnes

*Drive for All est une Chaire MINES ParisTech, Peugeot-Citroën, Safran, Valeo sur l'automatisation des véhicules terrestres.*

*Elle réunit des équipes de recherche du Centre de Robotique de MINES ParisTech, de l'Université Shanghai Jiao Tong, de l'Université de Berkeley et de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Elle est coordonnée par Arnaud de La Fortelle (MINES ParisTech)*

## Interventions plénières

### 1 Communications pour une autonomie

Prof. Jean-Marie Bonnin (Institut Mines-Telecom – Telecom Bretagne)

Au-delà des mécanismes de délégation de conduite partielle ou totale dont les prouesses sont régulièrement mises en lumière par la presse, il est de plus en plus communément admis que les véhicules autonomes devront coopérer entre eux et avec l'infrastructure. Cette autonomie coopérative permettra des optimisations globales (gestion de trafic, gestion d'une flotte) ou locales (gestion des croisements dans un carrefour), mais elle permettra surtout d'alléger les contraintes de développement sur les véhicules eux-mêmes qui ne seraient plus tenus d'embarquer l'ensemble des moyens nécessaires pour percevoir leur environnement. Ou du moins, pourraient-ils profiter d'une perception étendue pour fonctionner de manière plus efficace.

Cette coopération suppose des moyens d'échanger de l'information avec les autres véhicules et avec l'infrastructure. L'ITS G5 actuellement expérimenté permet un certain nombre de choses mais passe difficilement à l'échelle. Par ailleurs de nouvelles technologies apparaissent et si elles permettent de garantir une meilleure efficacité spectrale, certaines proposent un mode de fonctionnement sensiblement différent et supposent donc d'adapter les mécanismes de décisions et les applications. Par exemple, lorsqu'on utilise le contrôle de puissance et/ou la focalisation de l'énergie de transmission (beam-forming) on perd partiellement la diffusion. Plus généralement, les interactions locales entre un véhicule et les parties prenantes de l'autonomie coopérative (autres véhicules, éléments d'infrastructure, piétons, ...) doivent pouvoir utiliser l'ensemble des moyens de communication à disposition. Ceux-ci doivent être contrôlée finement au niveau liaison et au niveau réseau pour garantir que les processus de contrôle « autonomes » puissent agir dans une enveloppe correcte en ayant les bonnes informations au moment adéquat.

### 2 Planification et contrôle coopératifs

Prof. Arnaud de La Fortelle (MINES ParisTech)

Les aides à la conduite (ADAS) ont substantiellement contribué à l'accroissement de la sécurité routière et continuent à progresser : ABS, ESP, AEB... Leur fonctionnement est aujourd'hui essentiellement réactif (perception-action), ce qui convient bien à des systèmes qui ont un temps de fonctionnement très court et un objectif bien défini. Toutefois, l'extension de la durée de fonctionnement des systèmes d'assistances à la conduite, allant jusqu'à l'autonomie complète, et donc une durée illimitée, impose de revoir la structure du contrôle. Dans un premier temps, le paradigme robotique perception-planification-contrôle impose une étape de planification, nécessaire pour tenir compte de contraintes multiples, d'objectifs moins bien définis et de données de perceptions riches et compliquées à mettre en relation avec les contraintes et les objectifs.

La planification intervient donc comme une étape de « conciliation » entre des objectifs antagonistes (p. ex. vitesse ou sécurité). Cependant, certaines fonctions de sécurité priment et peuvent interrompre ce cycle : en cas de crash imminent, l'AEB se déclenchera et tentera d'atténuer la sévérité d'un accident en freinant au maximum. Il y a donc bien d'autres mécanismes de contrôle que cette boucle robotique. Et d'un autre côté, conduire dans le monde réel signifie très souvent partager la voie avec d'autres usagers : là aussi les objectifs doivent être conciliés : c'est la coopération. On le voit, depuis le partage des objectifs de chacun, les plans et les décisions qui sont prises à tous les niveaux jusqu'aux actions de chacun, assurer la cohérence des systèmes est critique pour la sécurité. La théorie des jeux démontre qu'il est impossible d'assurer la sécurité contre tous : il faut donc faire des choix et assumer qu'il y a un minimum de coopération. Expliciter et expliquer ces mécanismes, c'est non seulement faire progresser la sécurité des véhicules autonomes, mais c'est aussi les rendre intelligibles pour les autres utilisateurs de la route, et donc renforcer une coopération inéluctable.