

Véhicule autonome

Enjeux et perspectives d'usage

le 1 mars 2017 au Club TP

Jean-Laurent Franchineau

Olivier Paul-Dubois-Taine

Deux temps pour introduire le débat

I. Un temps de présentation

L'élaboration des systèmes d'intelligence artificielle pour la conduite des véhicules

II. Une introduction au débat

Quelques questions d'avenir sur les conditions d'usage des véhicules sans conducteur

I

L'élaboration des systèmes d'intelligence artificielle pour la conduite des véhicules

Jean Laurent Franchineau

Directeur du programme Eco-mobilité de l'Institut VEDECOM

Questions à examiner

(1) Le contexte : place des véhicules automatisés

(2) La délégation de conduite : cinq niveaux s'appuyant plus au moins sur la lisibilité physique & virtuelle de la route

(3) Les obstacles à lever

(4) Trois modalités d'usage : conduite déléguée, navettes de transport collectif, robots taxis

(5) Approche système : véhicule – route – conducteur/exploitant - autres

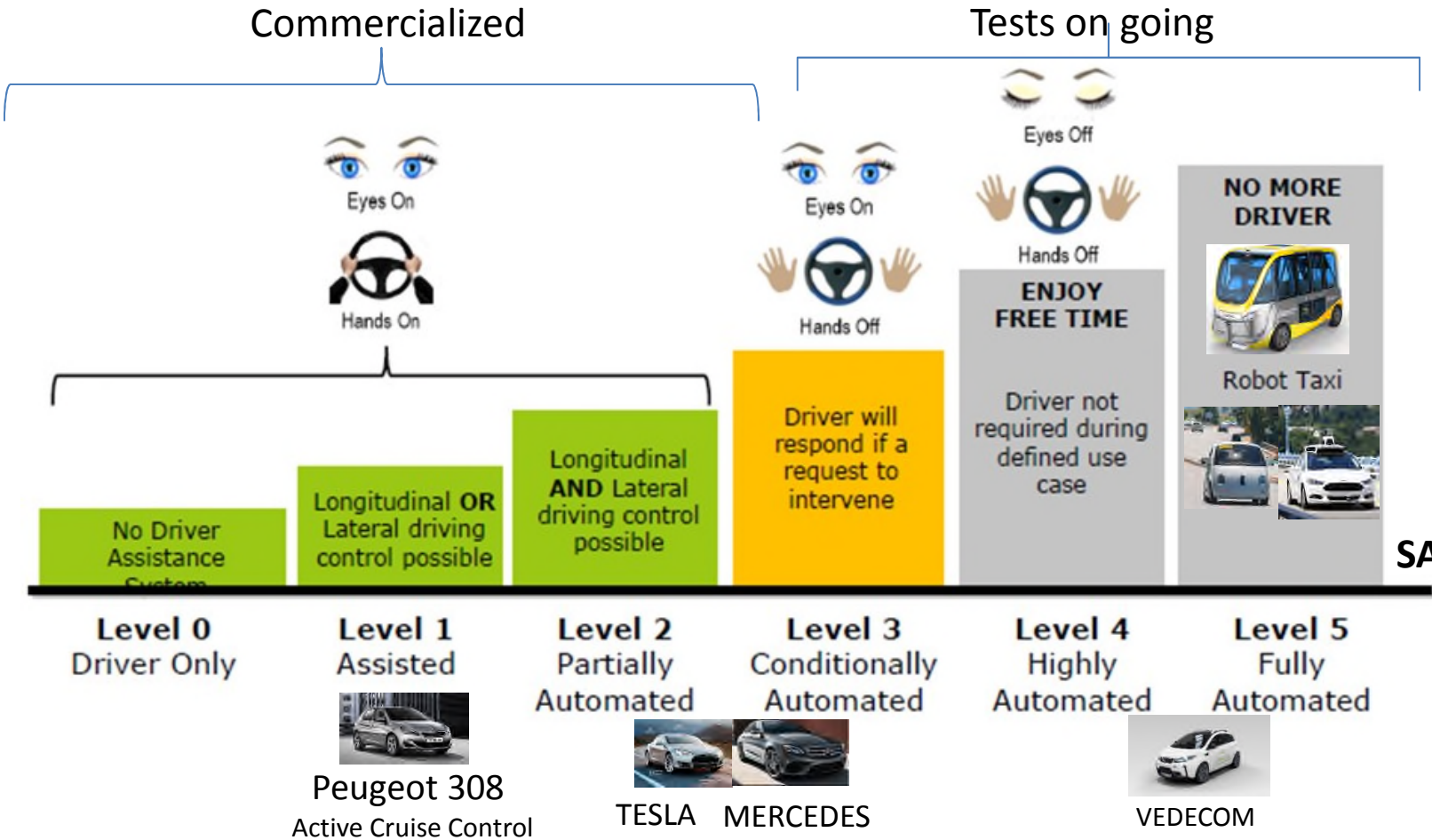
LE CONTEXTE

place des véhicules automatisés

Attentes sociétales environnementales et juridiques	Opportunités – Nécessités Technologiques
Pollution	Véhicules électriques Hybrides plugging Petits moteurs thermiques (2 et 3 CYL)
Congestion	Voies à temps de parcours garanti (Site propre - HOT-HOV)
Crise Economique dans les pays matures	Nouveaux services de mobilité Nouveaux usages (partage du véhicule, véhicules à la demande, multimodalité, parkings relais)
Confort, Temps utile & Vieillessement de la population	Conduite déléguée Voire automatique
Juridique, Réglementaire, Sécurité et Sûreté de fonctionnement au niveau système	

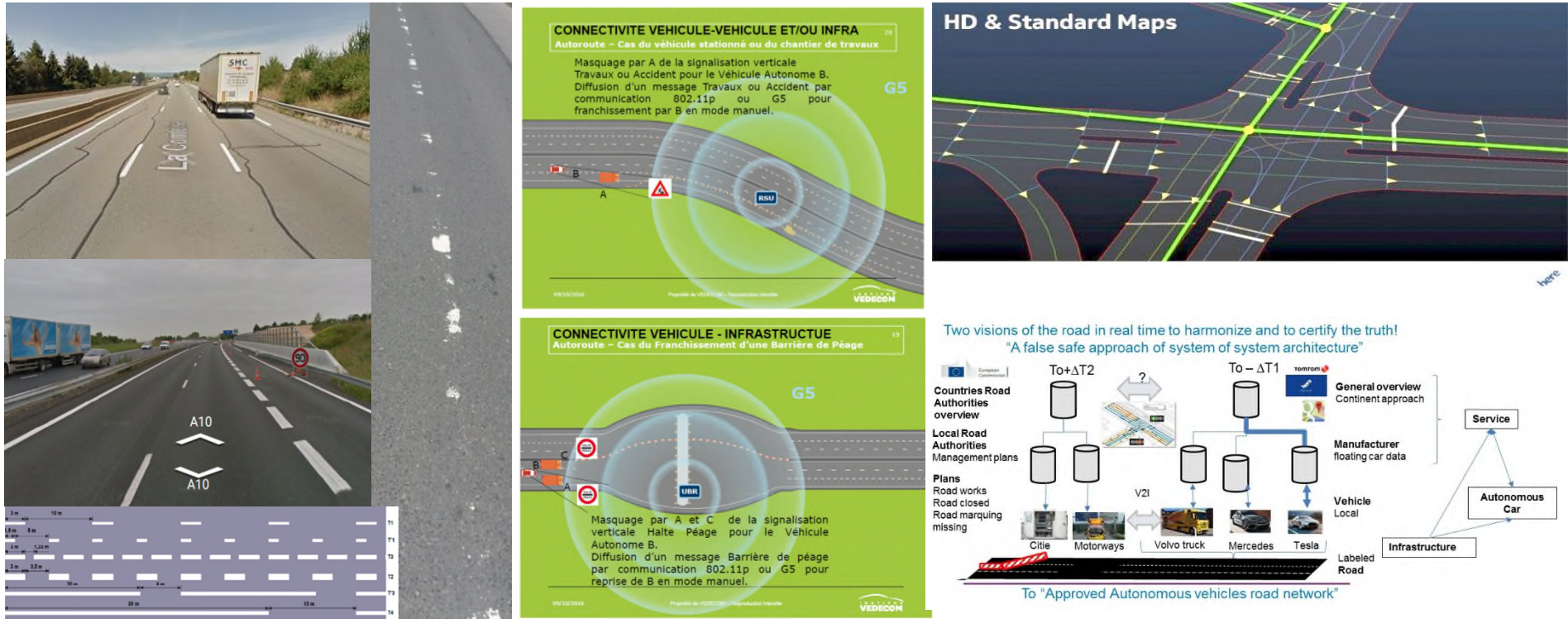
LA DELEGATION DE CONDUITE

cinq niveaux



SAE J3016

Des Espaces Physiques Routiers Lisibles Détailés et Reconnus virtuellement



Voies à Chaussées séparées: Obligation de marquage sur chaussée neuve (Dir. DSCR)

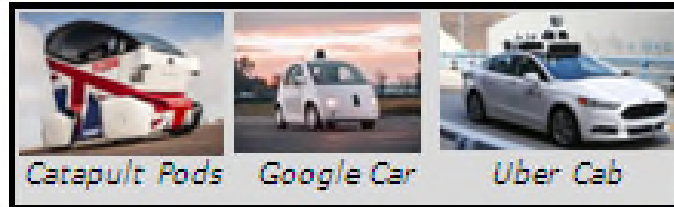
Obstacles dans la voie: Importance du signalement des incidents des obstacles et des travaux par communications hybriques G5 & Cellulaire.

Carrefour à feux: Redondance des informations sur l'état du feux par G5.

Cartographie détaillée HD: Description des différentes voies et de leurs marquages .

TROIS MODALITES D'USAGE

Services d'aides à la mobilité personnalisée



Robots Taxis



Véhicules à conduite déléguée : du confort et du temps utile

Navettes autonomes : des transports collectifs très adaptables

Robots taxis : des véhicules partagés dans des espaces de proximité

APPROCHE SYSTEME

véhicule – route – conducteur/exploitant - autres

Facteurs de sécurité	A. Conduite déléguée sur voies rapides	B . Navettes sans conducteur sur itinéraires urbains
1.Intelligence embarquée		
- capteurs	Adaptés aux vitesses élevées plus monitoring du conducteur	Adaptés aux objets et mobiles urbains
- Cartographie Spatio Temporel & Haute Définition	Perturbations (Travaux , Incidents,...) Profil en long et en large (Embranchements / Nb voie/Marquage,...)	Voies de circulation Zone d'arrêts Carrefour, Passage Piéton, Bordures de trottoir, Bateaux, Amers
- planification conduite	Reprise en main	Superviseur
2. Lisibilité route		
- aménagement technique	Signalisation lisible par tout temps	Adaptation Itinéraire et zones d'arrêts
- exploitation dynamique	Chantiers, accidents, bouchons	Télésurveillance
- communication véhicule	Protégées	Sûres
3. Conducteur/Exploitant		
- conducteur à bord	Reprise en main	
- voyageurs à bord		Ceintures - Arrêts d'urgence
- superviseur au sol		Déclenchement de manœuvres locales vidéo surveillance des voies
4. Autres usagers		
- véhicules	Passages véhicules prioritaires	Signalement de franchissement
- piétons	Injonction par autorité de police	Signalement passage piétons

Ensemble des sous-systèmes contribuant à un Haut Niveau de Sécurité du Système Global Véhicule à Conduite Déléguée et Autonome (VCDA)

- Sur le véhicule
 - Architecture sous-système capteurs et traitements de perception de l'environnement, de localisation et de positionnement dans la voie (camera, radar, GPS,...)
=> (*Travaux en cours à VEDECOM & SYSTEM'X et sur démonstrateurs de VEDECOM*)
 - Base cartographique Informée (incidents, travaux,...) de Haute Définition en certains lieux remarquables (zones embranchements, barrières de péages, tunnel,... et carrefours en milieu urbain)
=> (*en cours à la NFI-GT Infra*) .
 - Communications Hybrides (G5 & Cellulaire) => (*Banc de tests VEDECOM*)
 - Event Data Recorder ou Boite Noire => (*Travaux SAE J1698 puis ISO TC 22*)
- Sur Routes Labellisées « conduite déléguée » ou « autonome »
 - Signalisation horizontale et verticale d'une qualité minimale =>(*en cours à la NFI-GT Infra*)
 - Remontée d'Information vers le **Serveur d'information routière et cartographique** de l'axe considéré (*à identifier au niveau national ou européen en partenariat avec l'IGN Here & TomTom*)
 - **Communications V2X** au standard G5 ou 802.11 p des zones d'incidents, travaux, embranchements ou carrefours, barrières de péages (*en cours dans les projets SCOOP@F et PAC-V2X et sur banc de tests VEDECOM*).
- Echanges d'information sécurisée
 - **Cybersécurité** par clé d'identification personnalisée (PKI) sur les échanges de communication V2X par G5 et cellulaire => (*Travaux en cours à SYSTEM'X*).

LES OBSTACLES A LEVER

- Les réseaux routiers ordinaires (routes et rues) seront-ils « lisibles » par les automates ?
- Les cartographies HD, les systèmes de communication et de supervision des véhicules (niveaux 3*, 4 et 5) seront ils interoperables ?
- Comment les véhicules et surtout les logiciels et systèmes de communication V2X et d'automatisations de conduite seront-ils homologués ?
- Il faudra redéfinir responsabilités de la conduite automobile et leurs conditions de cohabitation avec les autres véhicules.

Pour traiter ces questions, il faut multiplier les expérimentations, en situation réelle. Puis en déduire des règles et des standards.

II

Quelques questions d'avenir sur les conditions d'usage des véhicules sans conducteur

Olivier Paul-Dubois-Taine

**Président du comité Transport
d'Ingénieurs et Scientifiques de France**

Les facteurs déterminants des usages futurs

(1) Sécurité et police de l'espace public :
cohabitation entre véhicules classiques et autonomes ?

(2) Politiques urbaines de mobilité : trois pistes
liées à des restrictions d'usage de la voiture personnelle

**(3) Compétition entre constructeurs et centrales
de réservation :** qui va ramasser la mise ?

SECURITE ET POLICE DE L'ESPACE PUBLIC

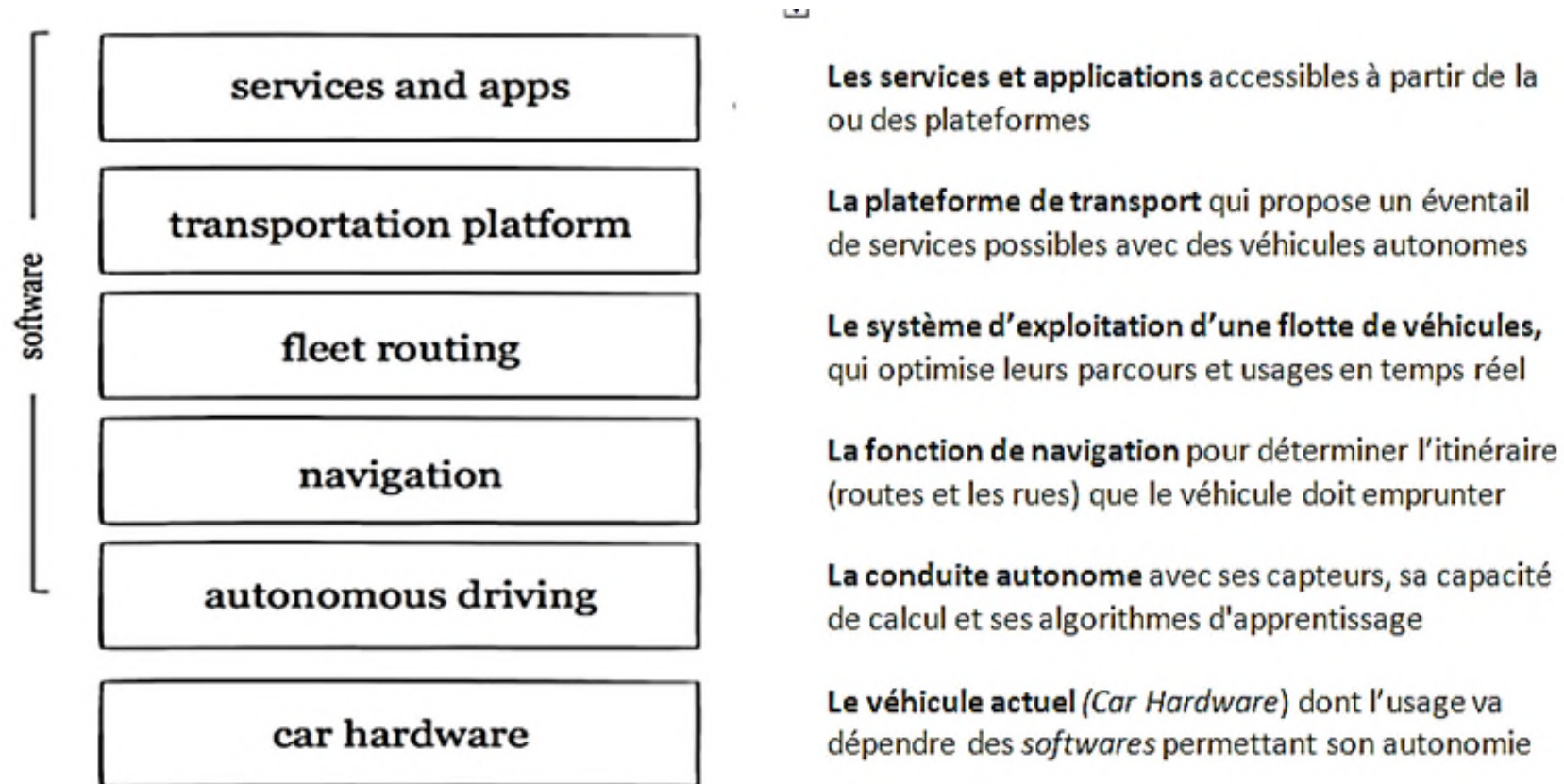
- **Quels niveaux de sécurité** des véhicules autonomes seront exigés par les usagers : ceux des voitures actuelles, des autocars, des avions, des trains...
- **Le partage de l'espace** entre les véhicules sans conducteur et les autres véhicules
- **La police de la circulation et du stationnement** des véhicules autonomes ? Modalités d'interception, mise en fourrière ...

POLITIQUES URBAINES DE MOBILITE

Trois niveaux de restriction d'usage de la voiture personnelle en ville

- **Le VA comme complément au transport collectif** (rabattement aux gares, services à faible densité) : *le modèle de délégation de service de TC*
- **Le VA comme service privé de véhicules partagés en ville** (moyennant disponibilité d'espaces de stationnement) : *le modèle de contrat type Velib*
- **Le VA personnel utilisé par son propriétaire** (moyennant des services de gestion de parcs de VA) : *une perspective d'encombrement de la circulation urbaine?*

CONSTRUCTEURS ET CENTRALES DE RESERVATION



La conduite autonome n'est plus une caractéristique de la voiture, mais l'élément d'un marché de services de mobilité