

Sécurité des usagers de la route de la route et conduite automatisée

Utilisation de la co-simulation pour l'étude des interactions Conducteurs Humains / Véhicule Automatisé

Vincent Judalet - VEDECOM / ESTACA
Thierry Bellet - UGE



Sécurité des usagers de la route
et conduite automatisée

Objectifs

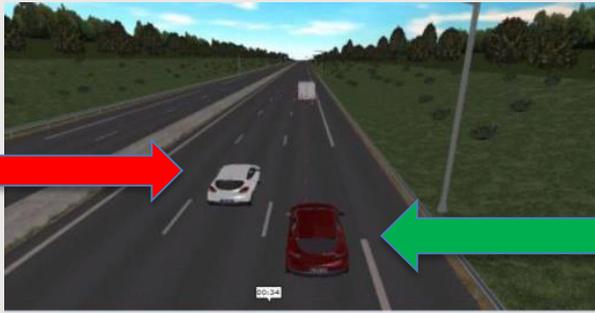
- **Parmi la variété des situations de conduite, lesquelles peuvent mettre à défaut le VA?**
- **Comment un conducteur humain va se comporter face à un VA?**
 - Roulage -> besoin de beaucoup de km
 - Simulation -> le comportement humain n'est pas représenté
- **Utilisation de la co-simulation**
 - Modèle de comportement humain (COSMODRIVE)
 - Modèle de véhicule automatisé (Véhicule VEDECOM)

La Plateforme SURCA pour la Co-Simulation des interactions VL vs VA

→ Développement d'une Plateforme de « Co-Simulation »
Univ. Eiffel / VEDEC COM pour étudier les interactions VA-VL

**Conducteur
Virtuel
COSMODRIVE**

Univ. Eiffel (LESCOT)



**Modèle
Véhicule
Autonome**

VEDEC COM

La plateforme de simulation Pro-SiVIC (ESI)

- Environnement 3D réaliste (scènes routières, panneaux, piétons)
- Simulation des capteurs du VA: caméra, radar, LIDAR
- Modèle dynamique de véhicule (perte de contrôle)
- Possibilité de piloter les véhicules :
 - en interne ProSiVIC (suivi de voie, ADAS)
 - via des applications tierces (COSMODRIVE, RTMaps, Simulink)

Le scénario retenu pour la mise en œuvre de la plateforme SURCA

Le scénario retenu

- Manœuvre de cut-in par un conducteur humain devant un VA

Modèle humain (COSMODRIVE)



Véhicule automatisé (VEDECOM)



Scénario (Général)



Implémentation des modèles VA (Vedecom) et conduite humaine (COSMODRIVE) sur la plateforme

Implémentation du VA Vedecom sur la plateforme SURCA

Véhicule VEDECOM

Simulateur

Pro-SiVIC

Capteurs

- Caméras
- Radar
- Lidar



Actionneurs

- Accélérateur
- Frein
- Braquage



PC embarqué (RTMaps)

Perception
Traitement de données / Fusion
(suivi des cibles)



Prise de décision
Choix d'itinéraire / Sélection de la
manœuvre / planif. de trajectoire



Contrôle
Suivi de trajectoire / manœuvres
d'urgence



Modèles de
capteurs



Modèle
dynamique du
véhicule

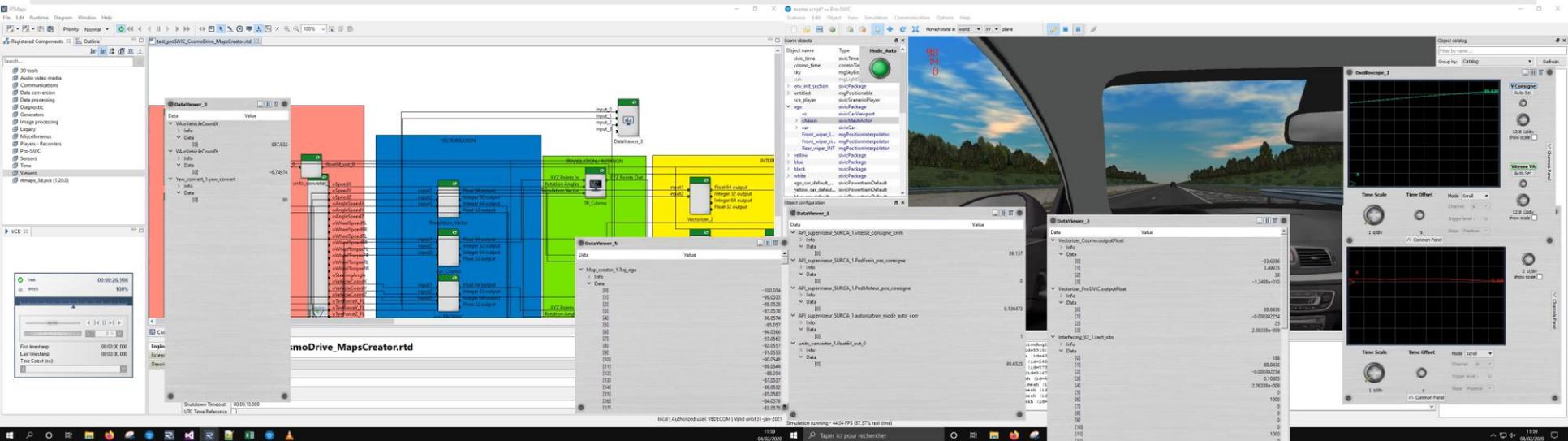


Sécurité des usagers de la route
et conduite automatisée

Implémentation du VA Vedecom sur la plateforme SURCA

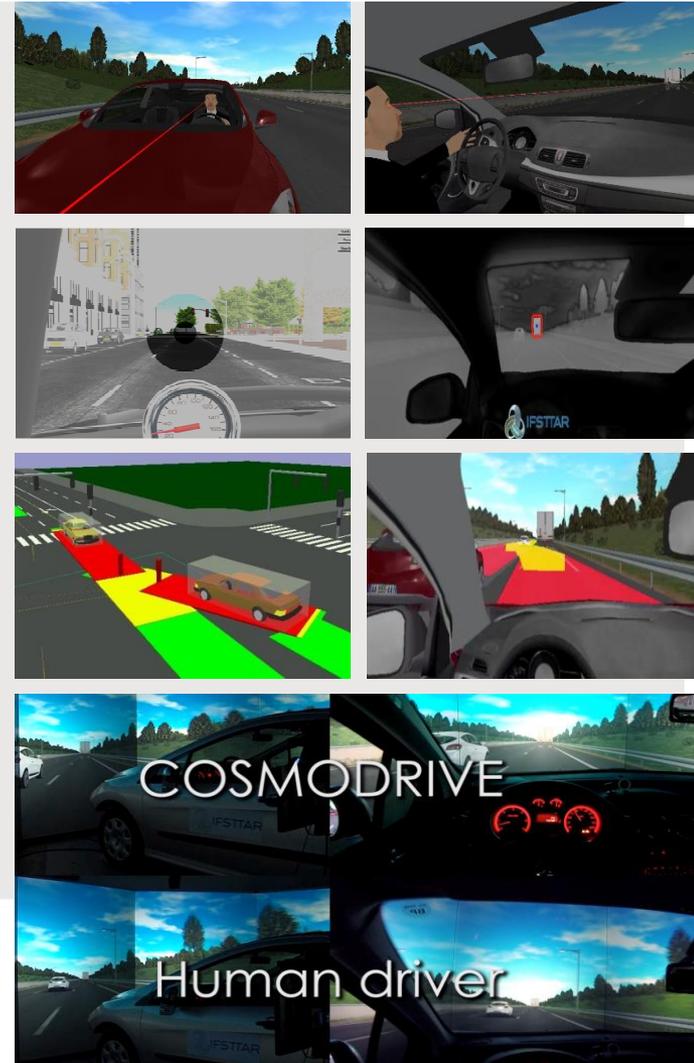
RTMaps

Pro-SiVIC

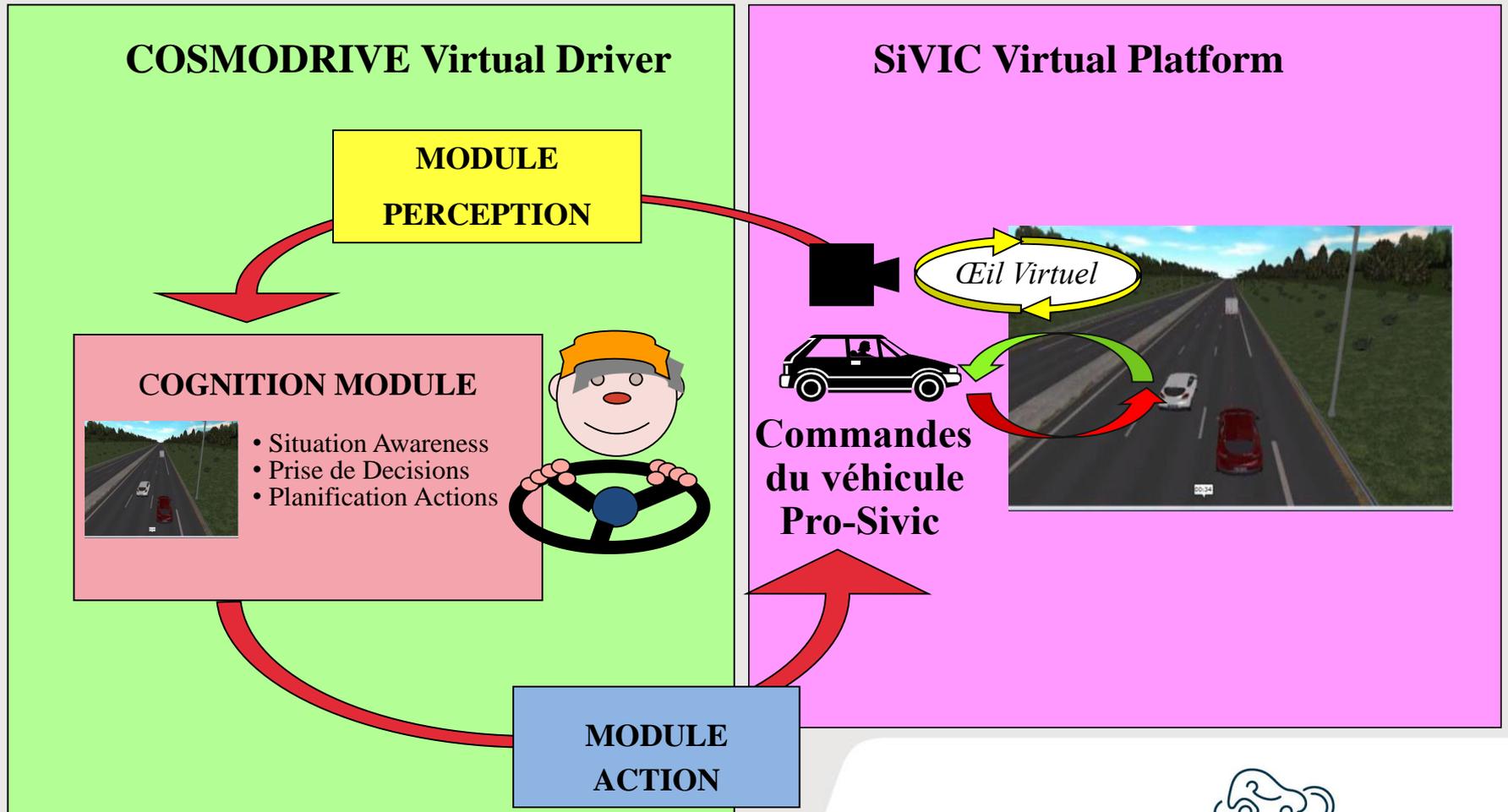


Descriptif du modèle COSMODRIVE (COgnitive Simulation MOdel of the DRIVER)

- Simulation de la « Perception » :
 - Un « Œil Virtuel » pour explorer l'environnement
 - 3 Champs visuels (fovéal, para-fovéal et périphérique)
 - Simulation des stratégies visuelles et de la distraktion
- Simulation de la « Cognition » :
 - ⇒ La « Conscience de la Situation » (la façon dont le conducteur *se représente mentalement* la situation)
 - ⇒ La prise de Décisions (via un processus d'anticipation)
 - ⇒ La Planification d'actions
- Simulation des « Comportements » :
 - Les Actions sur les commandes du véhicule
 - La Performance du Système « Conducteur-Véhicule »
- Simulation de « bonnes performances », mais aussi « d'Erreurs Humaines »



Implementation du VL sur la plateforme SURCA: Le conducteur humain virtuel “COSMODRIVE” pilotant un véhicule Pro-SIVIC



Conducteur Expérimenté (Alex)



1
5

Conducteur Expérimenté + Agressif (Mike)



Conducteur très Agressif....



Sénior 1: Joséphine



0

Sénior 2: Albert



Sénior 3: Jeannette



0

Sénior 3: inspiré de faits réels



2
3

Jeune & Novice 1 : Marie



Jeune & Novice 2 : Zlatan

0



Novice 4 (Perte de Contrôle): Léa



Résultats de la co-simulation sur la plateforme SURCA

Résultats



WP4/T4.3 : Conclusion et Perspectives

Ressources SURCA limitées, mais néanmoins :

- **Réalisation d'une plateforme de « Co-Simulation » pour appréhender les interactions VL-VA**
 - Un modèle de conducteur virtuel « paramétrable » permettant de simuler différents « profils de conducteurs » et des erreurs de conduites « typiques »
 - Un modèle de Véhicule Autonome « réaliste » (réagissant comme le VA de Vedecom)

⇒ ***Démonstration de faisabilité (Proof of Concept)***

- **Perspectives: Possibilité de connecter la plateforme avec un casque de VR (pour prendre place à bord du VA)**

Surca, projet de recherche partenariale

Questions ?



Cerema



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

SÉCURITÉ
ROUTIÈRE **VIVRE,
ENSEMBLE**



Université
Gustave Eiffel

