



RENAULT



## COMMUNIQUÉ DE PRESSE

LE 24 MAI 2005

### Le CNRS et Renault s'associent pour la recherche dans le domaine de la réalité virtuelle

**Le CNRS et Renault créent le Laboratoire de perception et contrôle du mouvement en environnement virtuel (LPCMV), implanté au Technocentre<sup>1</sup>. Cette entité étudiera les mécanismes liés à la perception sensorielle du mouvement et de l'espace. Ce type d'approche permettra, entre autres, une optimisation des outils de réalité virtuelle. Les études seront réalisées sur les systèmes de simulation mis à disposition par Renault : simulateur de conduite ULTIMATE, simulateur d'éclairage, salle de réalité virtuelle, etc. Le laboratoire regroupera une trentaine de chercheurs.**

Le CNRS et la Direction de la recherche de Renault créent une unité de recherche commune : le Laboratoire de perception et contrôle du mouvement en environnement virtuel (LPCMV). Avec cette nouvelle entité, les deux partenaires ouvrent des voies de recherche originales dans le domaine de la réalité virtuelle.

Le laboratoire est chargé d'étudier les mécanismes de perception et d'interprétation de l'environnement par les conducteurs. L'objectif est de comprendre les liens qu'établit un individu en situation de conduite avec l'espace qui l'entoure. Entièrement menés sur les systèmes de simulation de Renault, les programmes d'études porteront notamment sur les sensations de déplacement : vitesse d'accélération, vitesse de freinage. Les chercheurs s'attacheront également à l'environnement proche du conducteur, et particulièrement à sa perception de

---

<sup>1</sup> Centre Renault à Guyancourt.

l'habitacle. L'observation de l'utilisation des commandes permet de mesurer l'incidence sur la conduite des interfaces des planches de bord : écrans, satellites de commandes (sur le volant), interface vocale... Autre domaine de recherche : le comportement du conducteur. Les chercheurs mesureront et analyseront les réactions des conducteurs selon le scénario de conduite dans lequel ils se trouvent. Grâce à ces recherches, ils pourront ensuite développer des simulateurs où le comportement des conducteurs dans l'espace virtuel sera représentatif de leur comportement dans l'espace réel.

### **Un partenariat scientifique**

La création du LPCMV permettra au CNRS et à Renault de bénéficier de leurs expériences réciproques dans le domaine de la réalité virtuelle. Le CNRS apporte les ressources humaines en détachant des chercheurs au sein du laboratoire. De son côté, Renault met à disposition des chercheurs ses systèmes de simulation immersive, comme le simulateur de conduite ULTIMATE, le simulateur d'éclairage ou encore la salle de réalité virtuelle.

Pour le CNRS, l'objectif des recherches est de progresser dans la compréhension des mécanismes de perception de l'espace et du mouvement. Pour Renault, l'objectif est également de comprendre les différences et les similitudes des comportements du conducteur de véhicule en environnement réel et en environnement virtuel. Les connaissances acquises par l'expérimentation en réalité virtuelle contribueront également à l'amélioration des systèmes de simulation immersive conçus et réalisés par Renault.

Créé à l'initiative du Centre technique de simulation de Renault, le LPCMV est rattaché au Département des sciences de la vie du CNRS. Il est situé au Technocentre de Renault, à Guyancourt.

*Les photos en haute définition sont téléchargeables sur le site [www.media.renault.com](http://www.media.renault.com) > Médiathèque > Innovation > Technologie.*

**Contact presse Renault** : +33.1.76.84.63.36

Sites Internet : [www.renault.com](http://www.renault.com) – [www.media.renault.com](http://www.media.renault.com)

**Contact presse CNRS** :

Claire Le Poulennec, tél : 01 44 96 49 88, Mél : [claire.le-poulennec@cnrs-dir.fr](mailto:claire.le-poulennec@cnrs-dir.fr)

Site internet : [www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)



**RENAULT**



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

## Conférence de Presse CNRS-Renault du 24 mai 2005 Démonstrations

### **ULTIMATE**

Démonstration du simulateur dynamique très haute performance ULTIMATE, développé dans le cadre du projet européen Eurêka. Unique en Europe, ce dispositif possède des caractéristiques techniques permettant une immersion visuelle de très haut niveau et une restitution des mouvements physiques ressentis lors des accélérations, y compris des virages ou des changements de file. Il servira à l'étude de la perception du mouvement, à la compréhension des mécanismes d'intégration multi-sensorielle et à la conception, la fabrication et la validation de nouveaux dispositifs d'interfaces homme-machine.

### **Simulateur d'éclairage**

Démonstration du simulateur d'éclairage stéréoscopique à écran immersif et cylindrique de 210°, développé dans le cadre du projet européen CLARESCO. Cet outil a été conçu pour l'étude des mécanismes d'exploration visuelle en condition de visibilité réduite et pour la mise au point des systèmes d'éclairage de véhicules de nouvelle génération (par exemple pour l'éclairage dans un virage).

L'objectif du projet CLARESCO est l'amélioration de la sécurité routière grâce à la mise en œuvre de technologies innovantes d'éclairage destinées aux véhicules individuels et aux poids lourds. Ce projet doit fortement contribuer à une amélioration du confort en conduite nocturne. Cet axe de recherche constitue une priorité, puisque les statistiques montrent très significativement que 55 pour cent des tués sur la route le sont de nuit, alors que le trafic

nocturne ne représente que 25 pour cent de la circulation routière totale. Le projet passe par l'analyse de la perception et du comportement dans des situations d'éclairage dynamiques en condition de conduite et par l'utilisation d'outils innovants de simulation de conduite.

### **Salle de réalité virtuelle**

Mur d'image stéréoscopique à grande échelle, cette salle, équipée de capteurs de mouvement de tête et de dispositifs de retour d'effort haptique (qui concerne le sens du toucher), permet à Renault d'étudier la perception des distances en environnement proximal (proche du corps) et d'étudier expérimentalement les questions liées à l'ergonomie et à l'architecture du poste de conduite.



RENAULT



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

## Laboratoire de perception et de contrôle du mouvement en environnement virtuel (LPCMV) CNRS-Renault

### **Réalité virtuelle**

Les technologies récemment développées dans le domaine de la réalité virtuelle ont contribué à la construction d'outils dont les multiples applications potentielles sont et seront bénéfiques à la fois dans le domaine de la recherche fondamentale, en particulier en sciences cognitives, et dans le domaine industriel. Le développement de ces méthodes constitue un axe prioritaire soutenu par le ministère de la recherche et de l'industrie.

Il est, en effet, un sujet central à la fois pour la recherche et pour l'industrie. Les outils de conception virtuelle permettent aux industriels de valider très tôt les nouveaux systèmes proposés pour les véhicules. Ils aident à définir des interfaces homme-machine plus adaptées aux besoins et aux capacités humaines, mais aussi à produire des systèmes plus fiables et plus performants.

Pour la recherche fondamentale, les systèmes de réalité virtuelle apportent une nouvelle dimension à l'étude des mécanismes liés à la perception du mouvement. En effet, il n'y a pas de perception humaine qui ne soit multi-sensorielle. Les systèmes virtuels permettent de mettre en jeu, dans des conditions extrêmement proches de la réalité environnementale, les différents canaux sensoriels de l'homme : visuel, vestibulaire (oreille interne), proprioceptif (en particulier musculaire), haptique (toucher), auditif... L'étude de la perception en environnement virtuel permet de mieux comprendre les mécanismes et les processus de traitement de l'information que notre cerveau utilise pour percevoir et effectuer des mouvements en marchant ou encore en conduisant un véhicule.

## Domaines d'étude

Le LPCMV, unité mixte de recherche créée conjointement par le CNRS et Renault, mènera une recherche fondamentale et appliquée sur les mécanismes de perception multi-sensorielle du mouvement. Cette recherche est destinée à améliorer les moyens de réalité virtuelle dans ce domaine.

Plus précisément, le laboratoire aura pour mission de mener les études scientifiques permettant :

- de comprendre les mécanismes de perception et d'interprétation de l'environnement (perceptions visuelles, kinesthésiques...) qui influent sur le réalisme perçu par l'utilisateur d'un environnement virtuel ou immersif ;

- de définir, mettre en oeuvre et expérimenter les évolutions techniques des systèmes de simulation, qui permettront de réduire ces écarts de perception, de savoir en interpréter les conséquences, de cerner les domaines d'utilisation de ces systèmes, et de définir des protocoles d'essais pertinents. Ces systèmes sont développés par le Centre technique de simulation (CTS) : simulateurs de conduite, maquettage numérique, réalité virtuelle, etc.

Les chercheurs travailleront en particulier sur :

- *la perception des distances dans l'espace environnant lors du déplacement*
- *l'intégration visuo-vestibulaire (vision et oreille interne) pendant le déplacement*
- *l'interface homme-machine dynamique*
- *la perception haptique (toucher)*
- *les systèmes à retour d'effort*
- *la stratégie de conduite cognitive et facteurs émotionnels.*

Pour Renault, l'objectif est de définir les différences et les similitudes de comportement du conducteur en milieu réel et virtuel, de manière à ce que les expérimentations menées en virtuel permettent de tirer des conclusions pertinentes sur le comportement des conducteurs.

Le développement et la validation des outils virtuels immersifs (simulateurs, mur d'images, station 3D immersive, etc.) destinés aux métiers de recherche et d'ingénierie Renault nécessite une analyse approfondie des mécanismes perceptifs et cognitifs mis en jeu chez les

utilisateurs. Une modélisation et une mesure objectives de la performance de ces outils sont possibles à travers une approche scientifique théorique et expérimentale. Réciproquement, les outils virtuels offrent des perspectives nouvelles dans l'étude des interactions conducteur-véhicule, en particulier vis-à-vis des systèmes d'aides à la conduite innovants (direction intelligente, contrôle de trajectoire et freinage, commandes découplées).

Le CNRS, à travers ce laboratoire, pourra ainsi avoir accès aux systèmes de simulation immersive de Renault, permettant des études sur les mécanismes perceptifs et cognitifs qui sous-tendent la perception et l'action.

Le laboratoire LPCMV est un pôle d'excellence scientifique, regroupant les compétences des équipes de recherche Renault et CNRS. Cette coopération sera renforcée par les coopérations extérieures prévues avec des laboratoires partenaires français et internationaux.

**Contact chercheur :**

Andras Kemeny, directeur du LPCMV

Tel: 01 76 85 19 85, Mél : [andras.kemeny@renault.com](mailto:andras.kemeny@renault.com)

Site internet : [www.experts.renault.com/kemeny](http://www.experts.renault.com/kemeny)

# ULTIMATE

## Objectifs

ULTIMATE est un simulateur de conduite à haute performance, outil exceptionnel pour l'étude des systèmes d'aide à la conduite visant une meilleure sécurité routière. Il permettra de dimensionner et tester les nouveaux systèmes en conduite directe par des conducteurs de tous les jours.

Ce simulateur est conçu pour des applications de conduite R&D avancées, comprenant des études de conduite dynamique. L'amplitude de mouvement permet de rendre de façon réaliste les sensations kinesthésiques perçues pendant la conduite lors d'accélération latérales et longitudinales, par exemple dans des virages ou pendant le freinage.

## Concept

Le simulateur ULTIMATE utilise une nouvelle architecture mécanique compacte et légère composée d'un poste de conduite générique de voiture, d'un écran de visualisation panoramique et d'un système d'accès conducteur, montés sur un système de mouvement innovant conçu de façon optimale pour les applications de conduite. La vision du conducteur peut également être présentée par un casque de réalité virtuelle hautement performant mis au point dans le projet, permettant de conduire dans un poste de conduite entièrement virtuel lorsque l'intégration des composants physiques est impossible ou impraticable. Cette architecture est la clé pour la réalisation du projet dans un espace et des contraintes budgétaires raisonnables, en fournissant une performance dernier cri en termes d'immersion visuelle et de mouvement.



Simulateur ULTIMATE chez Renault



Vue 3D de la route et du poste de conduite ULTIMATE

## Consortium

ULTIMATE est un projet Européen Eureka Σ11493 qui a démarré en 2001, avec RENAULT comme principal partenaire.

Les partenaires du projet sont des acteurs importants dans le domaine de la simulation de conduite ou des leaders dans leur spécialité :

- LPPA/CNRS-Collège de France (France, Laboratoire de Physiologie de la Perception et de l'Action),
- RENAULT (France, Direction de la Recherche & Direction du Développement et de l'Ingénierie Véhicules, constructeur automobile),
- REXROTH-HYDRAUDYNE (Hollande – fournisseur de plates-formes de mouvement),
- SEOS (Royaume-Uni, fournisseur de systèmes d'affichage).

## Domaines d'application

Les applications d'ULTIMATE sont concentrées sur la conception innovante de voitures dans le domaine des véhicules dynamiques, et sur l'étude de la sécurité routière liée au comportement du conducteur.

ULTIMATE sera testé pour la validité des facteurs humains, en particulier avec LPPA pour analyser l'intégration sensorielle des stimuli visuo-vestibulaires et les interactions conducteur-véhicule. Ces expérimentations conduiront à une optimisation des stratégies de contrôle de la plate-forme de mouvement basée sur des données physiologiques concernant la perception du mouvement pour l'homme.



# Système d'architecture

Le système de simulation ULTIMATE consiste en une maquette générique de voiture équipée avec des instruments de poste de conduite modulaire. Les éléments physiques du poste de conduite peuvent être remplacés et changés aisément grâce à un ensemble d'interfaces mécaniques standardisées. L'architecture électronique est conçue en conséquence, associant un ensemble de modules spécialisés interfacés avec le logiciel de simulation à travers un bus de terrain CAN. Un système d'hexapode électrique standard, à taille limitée, supportant le cockpit et le système d'affichage, est monté sur un dispositif de mouvement linéaire plus large permettant des translations en X et Y. Ce nouveau système X-Y + hexapode est développé par REXROTH-HYDRAUDYNE.

## Simulateur de conduite SCANer® II

SCANer® II – le logiciel de simulation de conduite développé par RENAULT – sert à gérer toutes les fonctions, du mouvement, du son et de la représentation visuelle à la session de gestion et la génération de trafic intelligent. SCANer® II possède également un outil graphique de gestion de scénario permettant à l'utilisateur de spécifier des scénarios non linéaires de façon intuitive, et enregistrer un ensemble de données de simulation.

SCANer® II est utilisé dans le monde entier dans de nombreux sites industriels et de formation. Le groupe utilisateur comprend : Renault, Volvo 3P, PSA (France), Fraunhofer (Allemagne), TRL (UK), Autosim, Sintef (Norvège), JARI, MIT, Nissan NRC, Nissan NTC (Japon), Innosimulation, Hyundai (Corée), Université du Minnesota (Etats-Unis) et Cidaut (Espagne).

Le casque de réalité virtuelle développé par SEOS Ltd pour le projet CARDS Eureka Σ!1924 possède une résolution 1280x1024, combinée avec un champ de vision horizontal de 120°, et une stéréovision centrale de 40° permettant la perception des volumes du poste de conduite ainsi que des distances et des vitesses. Le champ de vision vertical de 67° donne la possibilité au conducteur de regarder les informations sur la planche de bord sans perdre de vue la route. Ces dispositifs visuels sont associés à un poids bien équilibré de moins de 900 grammes, réduisant la tension musculaire de la tête.

Un écran embarqué cylindrique de 150 x 40° permet de conduire sans le casque. Ce modèle d'écran innovant fournit un système à 3 canaux visuels très léger pour une performance complète de mouvement.



Trafic routier produit par SCANer® II

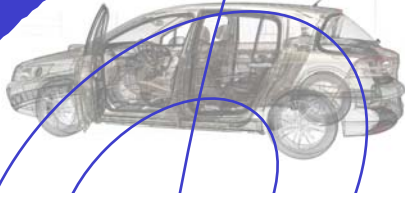


Systèmes de mouvements linéaires X-Y & 6 DOF pour ULTIMATE



**Dr. Andras Kemeny**  
Technocentre Renault  
Centre Technique de Simulation  
TCR AVA 0 13  
1, avenue du Golf  
F-78288 Guyancourt, France  
Tel.: + 33 (0)1 76 85 19 85  
Fax: + 33 (0)1 76 85 27 30  
e-mail: andras.kemeny@renault.com  
www.experts.renault.com/kemeny

# Centre Technique de Simulation



## Objectifs

Le Centre Technique de Simulation est un centre de compétences dédié au véhicule numérique, s'appuyant sur des outils de maquettage interactif et de simulation de conduite. Il vise à la fois à tester les techniques numériques les plus sophistiquées et à diffuser, dans les métiers, des applications reconnus pour leur efficacité.

L'objectif est de réduire les coûts et les délais de développement, en particulier de diminuer le nombre de prototypes physiques et d'heures d'essais.

Le Centre Technique de Simulation s'appuie sur une compétence double :

- sur des sites clients décentralisés et gérés par des binômes métier client - métier simulation,
- sur un site centralisé pour des applications avancées ou en cours de développement.



Présentation interactive intérieure d'une Mégane II avec P2V®

Le Centre Technique de Simulation assure la maîtrise d'ouvrage et l'exploitation des simulateurs des sites central et clients. Il est aussi maître d'ouvrage des systèmes de maquettage virtuel 3D sur l'ensemble des sites utilisateurs.



Vue du simulateur d'éclairage

## Le simulateur d'éclairage

Renault a développé un logiciel de simulation d'éclairage permettant de reproduire, en temps réel et avec une grande précision, l'aspect visuel d'un faisceau de projecteur en images de synthèse. Ce logiciel exploite des données photométriques et colorimétriques caractérisant le projecteur. Des évolutions du logiciel de simulation d'éclairage sont en cours, telles que la simulation de l'éclairage en conditions météorologiques dégradées (brouillard, pluie) et la simulation de l'éblouissement.

Des nouvelles technologies d'éclairage intelligent (AFS - Adaptive Front-lighting Systems) sont évaluées dans le cadre du projet européen CLARESCO (5<sup>ème</sup> PCRD).

## Le simulateur dynamique

Le simulateur dynamique améliore le réalisme de la conduite et permet d'étendre le champ des applications possibles aux études de systèmes de contrôle dynamique, au confort du conducteur, à l'ergonomie ou aux prestations liées au freinage et à la direction.

Une version avec casque de visualisation, qui permet l'étude du poste de conduite numérique, a été récemment développée dans le cadre du projet européen Eurêka Σ!1924 CARDS.



## Logiciel SCANeR® II



Simulateur MV2I équipé de SCANeR® II

Les simulateurs de conduite utilisés par Renault sont équipés du logiciel de simulation SCANeR® II développé en interne.

L'évolution de SCANeR® II, pour répondre aux demandes de nouvelles fonctionnalités exprimées par les métiers, est assurée par le Centre Technique de Simulation.

Le logiciel SCANeR® II est commercialisé par une société extérieure et équipe des simulateurs à travers le monde : Fraunhofer Inst. (Allemagne), Nissan NRC, Nissan NTC, MIT et JARI (Japon), PTI et Université du Minnesota (USA), TRL (Grande Bretagne), Volvo 3P (France)...

## Maquettage virtuel

L'équipe du Centre Technique de Simulation a développé P2V® (Présentation Virtuelle de Véhicules). Cet outil de maquettage numérique utilise les technologies de la réalité virtuelle pour la visualisation 3D réaliste et interactive de véhicules sur stations de travail ou grand écran.

Utilisant les composantes géométriques CAO de la maquette numérique, P2V® ajoute des couleurs et matières et des interactions avec le véhicule. Les concepteurs peuvent ainsi juger la qualité perçue, la vision à bord et étudier des prestations architecture ou produit.



Présentation interactive extérieure d'une Vel Statix avec P2V®

## Innovation technologique

Un nouveau simulateur dynamique à hautes performances est en cours de développement dans le cadre d'un projet européen Eurêka Σ11493 ULTIMATE. Ce simulateur aura des capacités dynamiques accrues et permettra d'étendre le champ des applications au comportement du véhicule.

Un système de visualisation immersive a été également développé pour proposer un

dispositif - transportable et d'un encombrement réduit - de maquettage virtuel de haute qualité et haute définition, permettant la visualisation à échelle 1 d'un cockpit véhicule.

Le Centre Technique de Simulation permet ainsi de franchir une étape supplémentaire vers une intégration plus poussée du numérique dans le développement des véhicules.



**RENAULT**

Contact : Dr. Andras Kemeny  
Centre Technique de Simulation  
1, av du Golf - 78288 Guyancourt cedex - France  
Tel.: + 33 (0)1 76 85 19 85 - Fax: + 33 (0)1 76 85 27 30  
e-mail: andras.kemeny@renault.com  
www.experts.renault.com/kemeny



RENAULT



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

*Les photos en haute définition sont téléchargeables sur le site [www.media.renault.com](http://www.media.renault.com) > Médiathèque > Innovation > Technologie.*



Montage expérimental pour l'étude de la perception des distances proches en environnement virtuel



ULTIMATE, simulateur de conduite à haute performance développé par Renault pour l'étude de la perception du mouvement



Etude de l'interface homme-machine au niveau du poste de conduite, en salle de réalité virtuelle

Simulateur d'éclairage



Etude de la navigation sur un mur d'image stéréoscopique

