

La simulation immersive, accélérateur de créativité pour Renault

Pour mesurer l'apport du numérique dans l'industrie, il n'est nul besoin de traverser l'Atlantique ou la Manche, ni même de passer les frontières terrestres de notre pays. On peut en trouver un exemple des plus parlants à seulement 25 kilomètres de Paris en se rendant au Technocentre de Renault.

Situé à Guyancourt au cœur de la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines, le centre de simulation immersive de la marque au losange permet d'avoir un avant-goût de ce que l'Industrie du Futur nous réserve.

C'est là que des équipes d'ingénieurs ont développé sous la direction d'Andras Kemeny, différents

simulateurs de conduite. Parmi ces équipements, l'un des plus importants et des plus impressionnants aussi, est l'Ultimate. Il s'agit d'un simulateur de conduite à hautes performances dynamiques qui entre autres, permet l'étude des systèmes d'aide à la conduite visant à renforcer la sécurité routière. L'amplitude de mouvement permet de rendre de façon réaliste les sensations perçues pendant la conduite lors d'accélération longitudinales bien sûr, mais aussi latérales.

comme dans un simulateur de vol – qui ressemble à s'y méprendre à l'intérieur d'un véritable véhicule. A cette fin, elle comporte toutes les commandes servant à la conduite : volant, pédalier, levier de vitesse, etc., et évidemment, toute l'instrumentation habituelle depuis les cadrans jusqu'aux voyants.

Placée dans une salle de treize mètres sur quinze (environ 200 m²), la cabine est juchée sur une plateforme à vérins commandée par un



Un système de projection à haute définition génère l'environnement visuel dynamique dans lequel est plongé le pilote.

Extérieurement, le simulateur prend la forme d'une cabine modulaire – on parle ici de cockpit

robot 6 axes, sélectionné dans la gamme Hexapod de Bosch Rexroth. L'ensemble est placé sur un portant

qui lui-même, repose sur deux rails afin d'assurer les déplacements de la cabine sur les axes X et Y avec un débattement de sept mètres dans chaque sens et des accélérations et décélérations allant jusqu'à 0,7 g.

Pour renforcer encore le réalisme des sensations physiques liées aux mouvements, un système permet de renvoyer des vibrations dans le

lateur Ultimate mobilise donc huit canaux graphiques : cinq pour l'affichage sur 220° auxquels s'ajoutent encore trois canaux pour la rétrovision (un rétroviseur central et deux rétroviseurs latéraux). Sur chacun de ces ordinateurs, les séquences vidéo sont générées par des cartes graphiques 3D nVidia Quadro K6000 délivrant un très haut niveau de performance.

tout en respectant les contraintes physiques imposées par le système de mouvement et celles liées à sa perception (seuils de détection, facteurs d'échelle, inclinaison artificielle, etc.).

Il faut évidemment disposer d'un ordinateur supplémentaire pour assurer le contrôle-commande des éléments matériels de la solution et un dernier pour assurer la coordination générale de l'ensemble. Et tout cela ne compose que la partie la plus visible du simulateur Ultimate. Dans les coulisses, on trouve encore nombres d'éléments et de composants propres aux automatismes industriels. Des systèmes de pilotage des actionneurs d'axes spécifiquement développés par Renault et évidemment, des actionneurs puisqu'il faut commander avec la plus grande réactivité, les moteurs qui déplacent la cabine dans l'espace. Enfin, l'humain étant en permanence en interaction physique avec cet ensemble, on y trouve évidemment un automate de sécurité.



Outre le déplacement sur rails offrant 7 mètres de débattement sur les axes X et Y, un robot Bosch Rexroth à 6 vérins renforce le réalisme des mouvements.

siège du conducteur tandis que le volant transmet un retour d'effort actif.

L'immersion sensorielle par la simulation numérique

Au-delà de l'environnement matériel mis en place, la simulation ne pourrait adopter un caractère immersif sans un recours à de puissantes technologies de traitement d'informations. Pour reproduire avec réalisme les situations tant au plan visuel qu'au niveau dynamique, le simulateur Ultimate ne requiert pas moins de douze PC industriels.

Les deux tiers de la puissance de calcul développée sont au service de l'affichage ; le cockpit est ceinturé par un écran qui couvre 220° et qui reçoit les images transmises par des vidéoprojecteurs. Le simu-

Cet environnement capable de délivrer des images en très haute définition ne serait rien sans les autres fonctions réalisées par les quatre autres ordinateurs entrant dans la configuration numérique d'Ultimate. L'un de ces ordinateurs par exemple, est mis à contribution pour générer le trafic routier au moyen du logiciel Scanner II capable d'animer jusqu'à une centaine de véhicules dans tous ces environnements routiers, en fonction des scénarios demandés (pistes d'essais, autoroutes, montagne, routes de campagne, villes génériques, etc.).

Un autre PC industriel est utilisé avec des cartes d'acquisition spécifiques développées par Texas Instruments pour recueillir les données nécessaires à l'analyse du comportement tant du véhicule simulé que de son pilote. La restitution des accélérations fait appel à un algorithme qui permet de restituer les accélérations calculées,

L'Industrie du Futur dans toute sa splendeur

Le simulateur Ultimate ainsi que les autres systèmes comparables mis au point au Technocentre de Renault à Guyancourt, constituent un ensemble qui s'inscrit pleinement dans la stratégie de mise au point des nouveaux véhicules de la marque au losange.

Comme on peut le contacter à la lumière de ce qui précède, l'informatique, l'imagerie 3D à haute résolution, les acquisitions de données, la robotique et les systèmes d'automatisation de mouvements sont mobilisés et collaborent étroitement pour recueillir des masses d'informations critiques sur le comportement de véhicules qui n'existent encore que sous la forme de modélisations virtuelles.



La salle de contrôle intègre les systèmes de surveillance et les ordinateurs chargés tant de recréer l'environnement visuel que de simuler le comportement du véhicule.

Les simulateurs du Technocentre permettent de tester avec précision le comportement des conducteurs dans des conditions qui s'approchent de situations réelles jusque dans des situations critiques comme le freinage d'urgence. L'immersion tant visuelle que sensorielle produit sur le pilote une charge psychologique intense qui le conduit à avoir des réactions comportementales qui elles, sont bien réelles.

En fonction du type de comportement dynamique recherché sur un véhicule, il est possible de paramétrer et de tester différentes configurations de liaison au sol, de direction ou de freinage. Le modèle numérique implanté au cœur d'Ultimate permet d'élaborer différentes stratégies, bien avant la production du prototype roulant d'un modèle.

En matière d'ergonomie, le simulateur permet de mesurer l'incidence sur la conduite des interfaces de planches de bord. Les implantations ou les systèmes jugés trop perturbants, sont ainsi écartés dès les phases de tests virtuels. Ultimate est aussi en mesure de simuler des situations accidentogènes et mesure de façon précise les réactions des conducteurs.

Il est ainsi possible d'améliorer l'ergonomie d'un véhicule, d'évaluer les avantages d'un nouvel éclairage,

de juger de l'intérêt d'un système d'assistance à la conduite ou encore, de vérifier l'adéquation de certains équipements dans des conditions de circulation qu'il serait impossible de reproduire sur les circuits où évoluent habituellement les vrais prototypes.



La simulation immersive est donc un enjeu majeur pour l'entreprise qui peut évaluer sans risque pour les conducteurs, les technologies qui seront intégrées dans les véhicules de demain. En matière d'ergonomie, des essais sont réalisés avec des équipements qui apportent la réalité augmentée dans la voiture en s'inspirant des systèmes d'affichage « tête

haute » (head-up display ou HUD) déjà largement utilisés dans les avions. Mais la marque au losange voit plus loin, en testant par exemple, les futurs dispositifs de délégation complète de conduite dits, sans les yeux et sans les mains (eyes-off, hands off).

Selon Andras Kemeny, Renault a investi entre trois et quatre millions d'euros dans le développement et la mise au point de ses simulateurs immersifs. Mais le retour sur investissement est à la mesure des attentes. La maîtrise que le constructeur a acquise dans la modélisation numérique de tous les éléments qui concourent aux comportements routiers d'une voiture, permet d'éviter de construire des prototypes aussi coûteux que long à mettre au point.

Surtout, Renault se trouve désormais dans le peloton de tête des entreprises ayant recours à la simulation pour la mise au point de leurs

nouveaux produits. Cet avantage concurrentiel au plan industriel se révèle aussi un avantage au plan commercial. En effet, le système logiciel de simulation Scanner II dont Renault est copropriétaire avec la société Oktal qui est son partenaire pour ce projet, intéresse d'autres entreprises qui en ont fait l'acquisition comme... le groupe PSA. ■



MANUFACTURING.FR



Marchés

Techno

News

Rencontre

Débats

La WebTV de l'industrie

