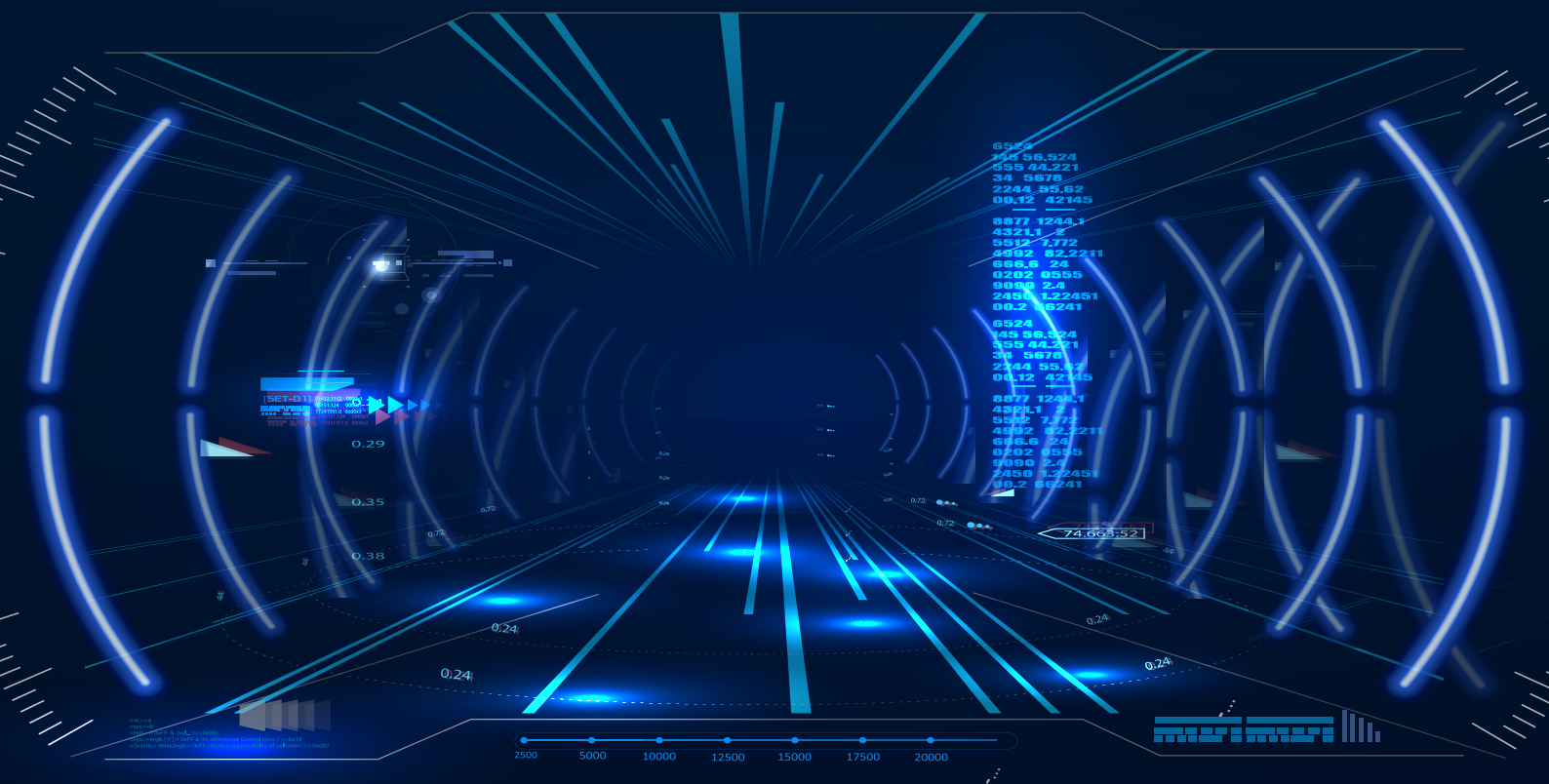


# INGÉNIEURS DE L'AUTO

MARS 2021 # 870

Interview

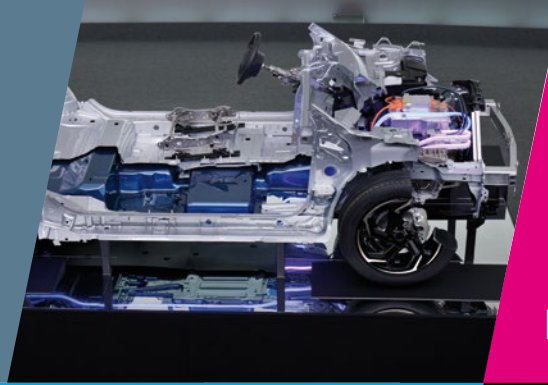
Continental  
Le tandem gagnant  
franco - allemand



## L'automobile dans la 4<sup>ème</sup> dimension

Conférence Réalité Virtuelle : une science complexe mais primordiale  
Congrès CESA : entrée en scène digitale réussie pour la SIA  
Congrès SFIP/ SIA : Materials for Future Mobility

# Sommaire



6

## Focus

La mutation des plateformes, reflet de l'adaptation de l'automobile

42

## Dossier

Les incroyables prestations des nouveaux simulateurs de conduite



12

## L'Interview

Concerto à huit mains des quatre mousquetaires de Continental

### 6 Focus

La mutation des plateformes, reflet de l'adaptation de l'automobile

### 8 Nouveaux talents

ADAGOS ou comment faire de meilleures prédictions avec moins de données

### 10 Actualités des Communautés d'Experts de la SIA

### 12 L'Interview

Continental : le tandem franco - allemand, un attelage gagnant avec Stefan May, Gilles Mabire, Laurent Fabre et Jean-François Tarabbia

### 20 L'actu en bref

### 24 Hommes et Métiers

Comment EFI Automotive associe ancrage familial et adaptation aux enjeux de la filière automobile

### 26 Pleins feux

Capteurs, caméras, radars, lidars, intelligence artificielle, comment la France fait la course en tête

### 28 SIA Congrès / Webinaires

- Congrès CESA
- Congrès SFIP - SIA Materials for Future Mobility 2021
- Réalité virtuelle : évolution des technologies et des usages, enjeux R&D et business

### 42 Dossier

Les incroyables prestations des nouveaux simulateurs de conduite

### 58 Le cahier des entreprises

**Editeur** : Société des Ingénieurs de l'Automobile • Immeuble "le Gabriel Voisin" - 79 rue Jean-Jacques Rousseau - 92158 Suresnes Cedex • T. : 01 41 44 93 70  
F. : 01 41 44 93 79 • © Ingénieurs de l'Automobile 2015 • **Directeur de la Publication** : Frédéric Charon • **Directeur de la rédaction et coordination** : Hervé Gros  
**Rédacteurs** : Bertrand Gay, Yvonnick Gazeau • **Direction artistique et maquette** : Eve Taberna • **Secrétariat de rédaction** : Pascale Richard • **Conférence de**  
**Rédaction** : Hugues Boucher, Thierry Bourdon, Luc Bourgeois, Marie-Claude Buraux, Michel Faivre-Duboz, Jacques Graizon, Nouredine Guerrassi, Bertrand Largy, Emmanuel  
Lescaut, Luc Marbach, Frédéric Martin • **Crédits Photos** : Adagos, Audi, BMW, Bosch, Code Rousseau, Continental, EFI Automotive, EMC, Ford, Mercedes, Renault, Samsung,  
Scania, Stellantis, Toyota, Valeo, VEDECOM, VI-grade, Volvo, ZF • **Editeur Délégué** : F.F.E. 15 rue des Sablons - 75116 Paris • **Directeur de la publicité** : Yves BITAN • Tél. :  
01 43 57 93 89 • yves.bitan@ffe.fr • **Assistante de fabrication** : Aurélie VUILLEMIN • Tél. : 01.53 36 20 40 • aurelie.vuillemin@ffe.fr • **Imprimeur** : Espace Graphic •  
n°ISSN 0020-1200

**Diffusion Service abonnements** 79 rue Jean-Jacques Rousseau - 92158 Suresnes Cedex - abonnements@sia.fr - 01 41 44 93 70  
**Tarif au numéro** : 25 € TTC • **Tarifs abonnement** : France métropolitaine 130 € TTC - Europe 149 € - Hors Europe, DOM TOM : 160 €

Il semble qu'il faille vingt ans pour qu'un nouveau siècle commence vraiment.

L'accélération industrielle générée par la Première Guerre mondiale aura permis à l'industrie de masse de prendre son essor et d'ouvrir l'accès à la mobilité individuelle motorisée. Les premières années du XXI<sup>ème</sup> siècle ont, quant à elles, été celles de la prise de conscience de l'impact de l'homme sur son milieu mais avec peu de mesures effectives.

2020 restera sans doute pour l'Histoire l'année du basculement.

Contraints à un arrêt brusque, l'ensemble des pays ont pu tout à la fois mesurer les interdépendances générées par une économie globalisée, et tester en grandeur réelle l'impact d'une réduction massive de l'activité économique sur notre milieu. Par un effet de coïncidence, c'est cette même année que les constructeurs sont devenus comptables de la signature environnementale de leur production. Contraints à la réclusion, nous avons dû inventer de nouvelles manières de travailler, secouant sur ses bases le dogme présentiel hérité d'un XIX<sup>ème</sup> siècle manufacturier.



## Bascule

**Frédéric Charon**  
Directeur Général de la SIA

En quelques mois, les grandes cités ont profité de l'absence provisoire de l'automobile pour restreindre son emprise sur leurs territoires, l'ensemble des constructeurs ont annoncé leur conversion accélérée à la motorisation électrique, et d'ambitieux plans de relance ont été lancés, priorisant développement local et faible signature environnementale.

L'industrie automobile est contrainte à réinventer à un rythme accéléré et de manière simultanée des marchés, des technologies et des modes de production patiemment optimisés sur plus d'un siècle.

Si c'est plus que jamais sur les ingénieurs que repose la réussite de cette transformation, leurs missions sont transfigurées par ce nouveau paysage. Ils doivent à la fois intégrer des technologies exogènes, des nouveaux modes de développement et des contraintes inédites de signature environnementale.

Ce nouveau numéro de votre revue accorde une large place aux hommes et aux solutions qui permettent cette mutation. Ainsi, les avancées continues de l'intelligence artificielle révolutionnent la simulation numérique, ouvrant de nouveaux champs d'application, augmentant la pertinence des résultats et réduisant le temps de développement. Des approches innovantes développées par une start-up issue du monde académique permettent d'obtenir des résultats plus rapidement avec moins de données. Et finalement, les témoignages de trois Français à la tête de divisions d'un équipementier allemand confirment la légitimité de notre ingénierie dans le jeu européen.

L'industrie automobile a démontré sa capacité d'innovation et d'intégration. Après avoir formaté le paysage du XX<sup>ème</sup> siècle, il lui appartient, en contribuant à l'avènement de nouveaux schémas de mobilité, de devenir citoyenne du XXI<sup>ème</sup>.

Ainsi que l'écrivait Lampedusa, « *Il faut que tout change pour que rien ne change.* »

Alors, prêts pour la bascule ?



Webinaire du 10 février 2021

# Réalité virtuelle : évolution des technologies et des usages, enjeux R&D et business

Utilisée aujourd'hui par un nombre grandissant de métiers automobile, la réalité virtuelle est devenue incontournable dans le développement de certaines fonctions. Une science complexe dont les progrès facilitent l'intégration des humains dans les tests virtuels.



## Conférenciers :

### Andras Kemeny

Expert Leader, Immersive Simulation & Virtual Reality - Groupe Renault

### Stéphane Masfrand

Virtual Reality & Driving Simulation Manager - Stellantis

L'expérience montre que le facteur humain doit être intégré dans la boucle de simulation car il n'est pas modélisable. Ce constat est la raison d'être de la réalité virtuelle (RV), également nommée simulation « man in the loop. »

La RV ne date pas d'aujourd'hui puisqu'un brevet sur un appareil de divertissement Sensorama avec notamment images 3D, vibrations, sons et odeurs a été déposé dès 1962. L'industrie automobile s'est approprié cette technologie dans les années 1980-90 pour le fonctionnement de ses simulateurs fixes ou dynamiques.

La fourchette des outils utilisant la RV s'étend sur une large gamme de prix, des casques grand public d'une valeur de 1 000 € à ceux professionnels de 5 000 à 10 000 €, et des simulateurs fixes à 1 million d'euros jusqu'à des

simulateurs hautement dynamiques à plusieurs dizaines de millions d'euros, tels que Roads qui sera bientôt installé chez Renault.

La RV permet d'immerger totalement un utilisateur dans un environnement virtuel avec lequel il peut interagir. Le terme le plus important est « interaction », l'action étant produite dans les deux sens entre l'utilisateur et le monde virtuel. La « réalité augmentée » ou « réalité mixte », quant à elle, se différencie par l'ajout d'une image virtuelle à une vision réelle.

La RV engendre parfois des difficultés d'utilisation dont la plus connue est le mal de simulation, comparable au mal des transports. Cette perturbation peut être due à un décalage entre la vision et le ressenti physique de l'utilisateur, ou à une différence de distance entre ce que suggère l'image et la position de l'écran, en réalité plus

proche. La simulation peut induire des différences de perception d'échelle. Ainsi, une accélération de 0,4 g peut être ressentie à 0,6 g. Ces difficultés peuvent être minimisées par l'emploi de simulateurs dynamiques tels que ceux en place chez BMW, Daimler, Nissan, Renault et Stellantis.

La qualité de l'image est un critère important de l'outil de simulation. Il est possible de la caractériser par analogie avec l'échelle Monoyer des ophtalmologues (tableau de lecture de lettres classées par taille) : un casque « HMD HTC Vive » offre un équivalent de 2/10, le « CAVE » de 2004 de PSA de 5/10 et celui de 2015 de 9/10. Cette qualité d'image demande des calculateurs toujours plus performants, la puissance de calcul ayant été multipliée par 1 200 entre le « CAVE » de 2004 de PSA et celui de 2015 mis à jour l'année dernière.



## Des usages métiers désormais étendus

La RV est désormais utilisée par différents métiers de l'industrie automobile. Les « CAVE » (Cave Automatic Virtual Environment), salles immersives où l'environnement virtuel peut être projeté sur 5 faces, permettent ainsi aux stylistes de montrer des études de futurs véhicules. « *Les casques sont des outils de travail du quotidien ; cependant les décisions importantes prises le sont via les CAVE* » indique Stéphane Masfrand. Cet outil permet également d'évaluer la qualité perçue et de concevoir l'architecture générale. Ainsi le CAVE a été intensément utilisé pour mettre au point le i-cockpit Peugeot qui se caractérise par le combiné d'instruments visible au-dessus du volant.

Les « CAVE » ou les casques sont pareillement employés pour l'élaboration de procédés de montage et pour des visualisations de résultats de calculs afin d'expliquer des problèmes physiques complexes, la vision stéréoscopique apportant ici une aide à la compréhension. Stéphane Masfrand : « *Pour un problème spécifique, les gains générés par ces simulations peuvent atteindre plusieurs dizaines de milliers d'euros.* »

L'usage d'un casque peut être suffisant pour des études sur maquette numérique ou pour la formation d'opérateurs en usine, afin par exemple de leur faire prendre conscience de certains dangers lors d'une manipulation. Le casque est aussi utilisé par les ser-

vices marketing et ventes, notamment pour un choix d'options ou une prise en mains de véhicule.

Les études d'interfaces homme-machine nécessitent autant l'emploi de CAVE que de simulateurs fixes et dynamiques. La RV est également d'un grand apport en ce qui concerne la conception des éclairages, qu'il s'agisse de l'ambiance lumineuse intérieure ou de la performance des phares.

Les simulateurs dynamiques sont évidemment adaptés aux analyses de performance des aides à la conduite. Ils sont encore plus nécessaires pour la conduite autonome où il est possible de « jouer » de nombreux scénarios : positionnement et comportement des véhicules périphériques, trafic, conditions atmosphériques, etc. Andras Kemeny : « *Cet outil de simulation fait partie de la chaîne globale de validation des véhicules autonomes, pouvant aller jusqu'aux réglementations et certifications puisque les tests virtuels vont progressivement compléter les essais sur pistes.* »

La compétition automobile demande, elle aussi, des simulateurs fixes ou hautement dynamiques. Stéphane Masfrand : « *Ce métier ne supporte pas une version intermédiaire.* »

## Des perspectives multiples

De nombreuses évolutions sont en cours ou attendues. Grâce à des projecteurs multi-points de vue, un

« CAVE » peut accepter jusqu'à 6 utilisateurs qui ont chacun leur vue 3D. L'usage de casques et lunettes est en forte augmentation dans de nombreux domaines. Des lunettes de réalité augmentée, munies d'une caméra, permettent ainsi un échange entre un opérateur dans une usine et un expert pouvant lui envoyer des images afin de l'aider à résoudre un problème.

Il est aujourd'hui possible d'atteindre un très haut niveau de qualité d'image - pour le rendu de surface par exemple - ou une bonne interactivité. Andras Kemeny : « *Combiner qualité d'images photographiques et interactivité temps réel nécessite une grande puissance de calcul qui demande une croissance continue en faisant appel de plus en plus à des serveurs à haute capacité à distance. Dans le cas des casques RV wireless, le streaming 5G permettra de disposer des images de haute qualité comparable à ce que nous avons aujourd'hui dans les CAVES.* » D'autres progrès sont attendus sur les sensations haptiques, les interactions et l'ingénierie collaborative où les ingénieurs pourront travailler avec plus d'outils virtuels dans leur bureau.

Les domaines d'application de la réalité virtuelle sont désormais étendus à de nombreux métiers, et la diversité des questions qui ont suivi cette présentation l'a confirmé. Ces sujets seront également traités lors du congrès « Simulation Numérique digital » organisé par la SIA les 7 et 8 avril 2021 ●

Yvonnick Gazeau