

# LN<sup>®</sup>

Édition spéciale

# update

**Spécial  
automobile**

## Thèmes

Numérisation et  
apprentissage à distance

Électromobilité

Systèmes d'aide à la  
conduite et conduite  
autonome

---

*« Même si l'évolution du trafic routier dans les années à venir nous semble encore assez faible, les effets à long terme de la numérisation dépasseront probablement ce que nous pouvons imaginer actuellement. »*

**Dr.-Ing. Thomas Schwarz,**

Directeur Politique Berlin chez Audi AG et enseignant de l'ADAS à  
l'Université des Sciences appliquées de Berlin (HTW Berlin)

---



Rolf Lucas-Nülle

## *Des concepts forts pour relever de nouveaux défis dans le domaine de la technique automobile*

« Beaucoup de choses se sont passées depuis que nous vous avons annoncé cette édition spéciale de notre magazine réservé à la clientèle en février. La numérisation dans le domaine de l'éducation a été l'un des thèmes dont nous avons le plus parlé au cours de cette période. Un certain nombre de choses ont changé, d'importants investissements ont été réalisés et certains qui dormaient encore du sommeil de la Belle au Bois Dormant, sont enfin sortis de leur léthargie analogique. Mais, en fin de compte, que reste-t-il de tout l'actionnisme qui s'est développé autour de l'enseignement à distance et du Home-Lab pendant cette période ? Chez Lucas-Nülle, nous sommes certains que cela dépend avant tout de la qualité des concepts qui sous-tendent les différentes initiatives : pour être à même de prendre les bonnes décisions, il faut savoir où l'on va. C'est pourquoi nous vous présentons dans les premières pages de cette édition une interview avec notre gérant, M. Andreas Hart, dans laquelle il explique notre conception de la « numérisation conceptuelle » et par quels moyens Lucas-Nülle, grâce à sa longue expérience de l'enseignement numérique, peut vous apporter son soutien dans ce domaine. Nous vous présentons également deux concepts réussis de nos clients. Vous pourrez lire comment la société Robert Bosch GmbH, basée à Schwieberdingen, et l'Université des Sciences appliquées de Trèves (HWK Trier), ont pu faire face sereinement à la crise. Même si la réduction de la mobilité a frappé le secteur automobile plus fortement que d'autres secteurs, les deux thèmes centraux de cette édition, l'électromobilité et la conduite autonome, demeurent les grandes tendances qui détermineront l'avenir du secteur. Dans ces deux domaines, nous serons heureux de vous montrer comment, avec des solutions d'apprentissage numérisées, vous maintiendrez votre enseignement à la pointe de la technologie. Dans les pages suivantes, vous pourrez découvrir dans le détail nos approches pratiques de l'électromobilité et des systèmes d'aide à la conduite et aussi de quelle façon l'Institut de formation Volkswagen de Zwickau, entre autres, utilise nos solutions pour élaborer le plus grand projet de formation professionnelle jamais initié dans l'histoire de l'entreprise. Je me réjouis tout particulièrement de vous présenter notre nouvelle solution pour les véhicules utilitaires. Je suis très heureux qu'à l'avenir, des enseignants, des formateurs et des professeurs du domaine de la mécatronique des véhicules utilitaires vont nous aider à construire l'avenir numérique et électrique pour les véhicules. Enfin, je tiens à vous recommander nos entretiens avec Dr. Thomas Schwarz de la société Audi AG et avec M. Graham Allen de l'IMI britannique. Ils nous livrent une vision passionnante de la conduite autonome du futur et de la qualification internationale dans l'industrie des véhicules électriques. Je vous souhaite beaucoup de succès avec la formation, une agréable lecture et surtout : restez en bonne santé ! »

**Rolf Lucas-Nülle**



# Édition spéciale Spécial automobile 2020

## Índice

### Numérisation et apprentissage à distance

- 4 Les concepts LN  
« La numérisation  
dans le domaine de  
l'éducation »
- 8 Meilleures pratiques :  
Bosch Schwieberdingen
- 12 Meilleures pratiques :  
HWK Trier

### Électromobilité

- 16 Véhicules hybrides et  
électriques et Haute Tension  
CarTrain
- 20 Meilleures pratiques :  
Institut de formation  
Volkswagen à Zwickau
- 24 Graham Allen : Perception  
internationale de la  
formation à l'électromobilité
- 28 Meilleures pratiques :  
Mitsubishi Fuso, Japon
- 32 TruckTrain pour véhicules  
utilitaires



Apprentis chez Bosch à Schwieberdingen

**Apprendre à la maison tout en restant  
proche de la pratique**



Véhicules utilitaires et  
électromobilité :  
**TruckTrain de Lucas-Nülle**



---

## Systèmes d'aide à la conduite et conduite autonome

**36** Entretien avec Dr.-Ing.

Thomas Schwarz

Les systèmes d'aide à la conduite et leur importance pour la formation initiale et continue

**40** Systèmes d'aide à la conduite

---

## Engagement

**44** Participation à WorldSkills, Euroskills, SkillsUSA



36

Entretien avec Dr.-Ing. Thomas Schwarz (Audi AG)

**Les systèmes d'aide à la conduite et leur importance pour la formation initiale et continue**



44

WorldSkills, Euroskills, SkillsUSA

**Toujours avec plaisir**



Une numérisation réussie  
élabore des concepts qui  
associent la technique et  
les méthodes didactiques  
de façon harmonieuse





### **Entretien avec Andreas Hart, gérant de la société Lucas-Nülle GmbH**

**Bonjour, Monsieur Hart. Vous dites que Lucas-Nülle est l'interlocuteur idéal pour les concepts de numérisation destinés à la formation professionnelle. Selon vous, comment Lucas-Nülle justifie-t-il cette ambition ?**

« D'abord, par sa longue expérience. Non seulement nous proposons des solutions d'apprentissage numériques basées sur des technologies ultramodernes, mais nous aidons également nos clients à renforcer les compétences numériques des enseignants, des formateurs et des chargés de cours. Et cela vaut pour toutes les professions techniques et tous les niveaux d'étude.

**Notre principal atout réside dans le fait que nous nous sommes toujours considérés comme des spécialistes en concepts didactiques. Il y a 20 ans déjà, avec UniTrain, nous avons lancé la première plate-forme numérique d'expérimentation pour les métiers techniques sur le marché de la formation et avons ainsi débuté dans le domaine de l'enseignement d'un savoir théorique de base à partir de logiciels.**

Ce système a été l'un des premiers à mettre en réseau numériquement des exercices théoriques classiques et les expériences correspondantes sur des composants industriels. À l'époque, la plupart des clients n'entrevoyaient pas encore la valeur ajoutée offerte par les cours d'apprentissage assistés par logiciel pour les formateurs et enseignants, les étudiants et les apprentis. On pouvait être certain que les gens finiraient par demander qu'on leur mette à disposition un bon vieux manuel imprimé concernant les appareils de laboratoire des années 90.



Cependant, dans le cadre de leur travail avec les nouveaux systèmes de LN, il n'était pas rare que nos clients s'intéressent également aux possibilités numériques offertes par ces derniers.

### **Pouvez-vous expliquer ce qui a été la raison de cette acceptation croissante ?**

« Au cours des premières années, de nombreux clients nous ont consultés parce qu'ils avaient besoin de méthodes de formation continue. En travaillant avec nos cours numériques, ils avaient découvert des fonctions et des possibilités qui avaient éveillé leur intérêt. Dès lors, nous devons former les enseignants et les formateurs à nos solutions numériques. L'objectif de ces formations a toujours été, et est encore aujourd'hui, d'utiliser les systèmes d'apprentissage numérisés de la manière la plus efficace possible à l'aide de méthodes appropriées. Ces demandes ont rapidement donné naissance à une offre de concepts de formation continue, qui constitue aujourd'hui un élément essentiel de la mise en œuvre réussie de nos projets, dans n'importe quel pays.

**Ce n'est qu'ainsi que nous parviendrons à appliquer des concepts numériques de manière durable, que ce soit dans une salle de classe ou dans un laboratoire. Ainsi, l'acceptation est finalement venue avec la mise en place d'une formation continue sur les sujets numériques. »**

### **Comment les solutions de Lucas-Nülle ont-elles évolué ?**

« Les nombreuses discussions menées au sujet de nos solutions numériques lors de ces formations ont été pour nous un moyen idéal d'évoluer. Sur la base de ce processus d'apprentissage, deux solutions logicielles ont été développées : le programme de cours interactif LabSoft avec le LabSoft Classroom Manager, et la plate-forme d'apprentissage en ligne VOCANTO. Aujourd'hui, ces outils offrent à nos clients toutes les possibilités d'enseignement et d'apprentissage numériques pour leurs cours de formation. Chez Lucas-Nülle, les manuels d'utilisation ne sont disponibles que dans des cas exceptionnels bien justifiés et ce, depuis des années. Aujourd'hui, nous sommes fiers de pouvoir citer nombre d'initiatives et de projets de numérisation nationaux très réussis qui sont basés sur nos concepts didactiques de formation dédiés aux professions techniques.

### **Donc, si les exemples montrent que la numérisation ne relève en principe pas de la sorcellerie, quelles sont les raisons de son échec ?**

« D'une manière générale, ce processus d'apprentissage, que nous avons utilisé avec de nombreux clients, a longtemps été négligé. L'Allemagne, en particulier, a longtemps laissé de côté la formation des enseignants et formateurs aux nouvelles technologies numériques, que ce soit dans le secteur public



ou privé. Le fait est que l'enseignement numérique, ou plus généralement les cours assistés par ordinateur, requièrent des compétences supplémentaires de la part de ces personnes chargées de transmettre des connaissances - et ce, quel que soit leur âge. Aujourd'hui, cette question est plus actuelle que jamais et donne lieu à de vives discussions. Et pourtant, la formation des enseignants aux nouvelles technologies peine à prendre son essor. D'un autre côté, nous constatons dans de nombreux projets réalisés à travers le monde, une volonté énorme à passer aux technologies numériques.

**Cela s'explique très facilement : ce que nous constatons dans les discussions avec nos clients, c'est que la valeur ajoutée apportée par la transmission des technologies en réseau numérique, est toujours au centre des préoccupations ; autrement dit, la question de savoir quelles connaissances spécialisées peuvent être transmises de manière efficace et ciblée.**

L'acceptation est alors beaucoup plus grande, parce que les besoins ont été identifiés, et nos solutions sont donc mises en œuvre très rapidement. En Allemagne, hélas, la numérisation est trop souvent discutée comme une fin en soi. La question du « pourquoi » est trop souvent mise de côté dans ce raisonnement. »

### **Alors, pourquoi la numérisation ?**

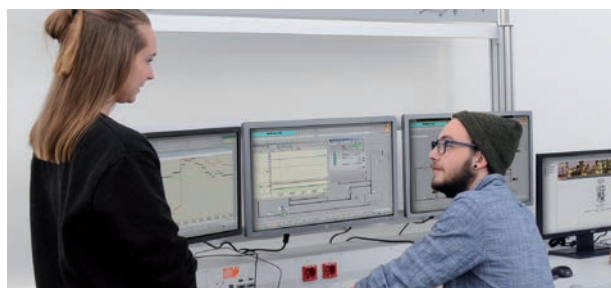
« La réponse est très simple : les cours numériques offrent beaucoup plus de possibilités de transmission durable des connaissances. Le but de la numérisation est de mettre les contenus didactiques en réseau à toutes les étapes du processus d'apprentissage et donc de rendre celui-ci plus efficace. Ce qu'il faut faire, c'est donc discuter des moyens concrets et méthodiques d'y parvenir, au lieu de se limiter à des banalités comme la Wi-Fi et WhatsApp. »

### **Alors plus concrètement, quelles sont les compétences qui s'en dégagent pour les enseignants et les formateurs ?**

« Le mieux, c'est que je vous cite des témoignages de clients à ce sujet : ensemble, nous augmentons d'abord les compétences nécessaires pour permettre l'utilisation des technologies numériques dans le processus d'apprentissage.

C'est pourquoi, immédiatement après l'installation du logiciel, nous recommandons de démarrer directement avec des programmes efficaces du type « Train-the-Trainer ». Cette phase conceptuelle, préalable au cours proprement dit, est un processus d'apprentissage central pour tous les intervenants. Cela vaut pour l'ensemble du secteur de l'éducation, depuis les agents des ministères de la culture jusqu'aux directeurs d'écoles, en passant par les enseignants et les formateurs.

Dans nos formations, bien entendu, nous nous efforçons également d'inculquer des compétences concrètes pour l'introduction de thèmes, l'apprentissage en groupes, et l'apprentissage autorégulé. Nous sommes donc rendus ici à la compétence clé du métier d'enseignant : la planification du cours. Le contenu d'un cours doit rester du ressort de chaque enseignant. Par contre, du point de vue de la méthode, nos systèmes mettent de puissants outils numériques à leur disposition. »



### **Mais qu'est-ce que cela apporte de plus qu'un vieux livre de méthode qu'on présenterait dans une reliure neuve ?**

« La valeur ajoutée centrale ici, c'est l'individualité. Les méthodes numériques sont beaucoup plus précises. La procédure du cours étant facilitée, l'enseignant peut focaliser son attention beaucoup plus sur le processus d'apprentissage individuel des apprenants. Faire en sorte que chaque apprenant puisse donner le meilleur de lui-même doit être l'objectif premier de tout enseignant ou formateur. Prenons l'exemple classique de la formation professionnelle technique : ici, il est particulièrement important d'utiliser la technique du « blended-learning », c.-à-d. un mix de différentes méthodes d'apprentissage. Ce n'est que par la mise en réseau des contenus théoriques et pratiques au sein du laboratoire que nous pourrions prendre suffisamment en compte les processus d'enseignement et d'apprentissage individuels en question. Certains apprentis ou étudiants manqueront peut-être de compétences pratiques, d'autres auront des difficultés à comprendre les bases théoriques.

**Avec un logiciel d'apprentissage adapté, ces différences sont beaucoup plus faciles à identifier et, en conséquence, l'enseignement peut être contrôlé de manière plus nuancée, en fonction des progrès réalisés par chacun. Les logiciels et les systèmes d'apprentissage connectés en sont une condition préalable. Et c'est cette combinaison que Lucas-Nülle propose, d'une seule main. »**

### **Les raisons qui font que Lucas-Nülle peut fournir les fondements nécessaires à un concept de numérisation sont désormais évidentes. Pour finir, pourriez-vous préciser cette pensée en l'appliquant à la technique et au diagnostic automobile ?**

« Grâce aux véhicules électriques, à la connectivité numérique et aux systèmes d'aide à la conduite, le secteur de l'automobile doit actuellement faire face à des transformations sans précédent. Dans le monde entier, les formateurs du domaine de l'automobile sont confrontés au défi de la mise en œuvre de cette évolution dans leurs ateliers d'apprentissage non seulement à un stade précoce de la formation, mais également par des moyens très axés sur la technologie.

**Grâce à une coopération étroite et de longue date avec les constructeurs automobiles, nous sommes en mesure, chez Lucas-Nülle, d'offrir à nos clients des solutions complètes pour la formation dans les domaines de l'électromobilité, des systèmes connectés et, de plus en plus, des systèmes d'aide à la conduite.**

En d'autres termes, avec les systèmes Lucas-Nülle, nos clients peuvent transmettre ces contenus selon l'approche pluri-méthodes ou Blended Learning décrite ci-dessus et, dans le même temps, mettre en réseau la théorie et la pratique. Avec notre partenaire britannique de l'IMI (Institute of the Motor Industry), nous sommes même en mesure de permettre à un centre de formation de proposer des normes de qualification internationalement reconnues. »

### **Merci beaucoup pour cet entretien. En conclusion, avez-vous un conseil à donner à nos clients qui sont confrontés aux difficultés mentionnées plus haut ?**

« Mais bien entendu : ils n'ont qu'à nous contacter et nous en discuterons. Nous avons les moyens et les compétences de concevoir un centre de formation complet dédié au secteur automobile, depuis sa planification jusqu'au premier cours, en garantissant l'utilisation de procédés et de méthodes à la pointe de la technologie. Ce qui est certain, c'est que nos clients du domaine de l'automobile se voient de plus en plus comme les « gagnants » de la transition digitale, grâce aux technologies de formation de Lucas-Nülle. Cela est d'autant plus vrai dans le contexte de crise sanitaire que nous traversons, car le « Remote Learning », l'apprentissage à distance, n'exclut pas l'utilisation des laboratoires. Simplement, ils doivent être numérisés et adaptés en conséquence. Lucas-Nülle, qui compte des utilisateurs dans le monde entier, a très bien géré l'épreuve du stress lié à l'enseignement à distance, à l'échelle des laboratoires et centres d'expérimentation. Selon moi, il n'y a pas grand-chose à ajouter. » **LN**



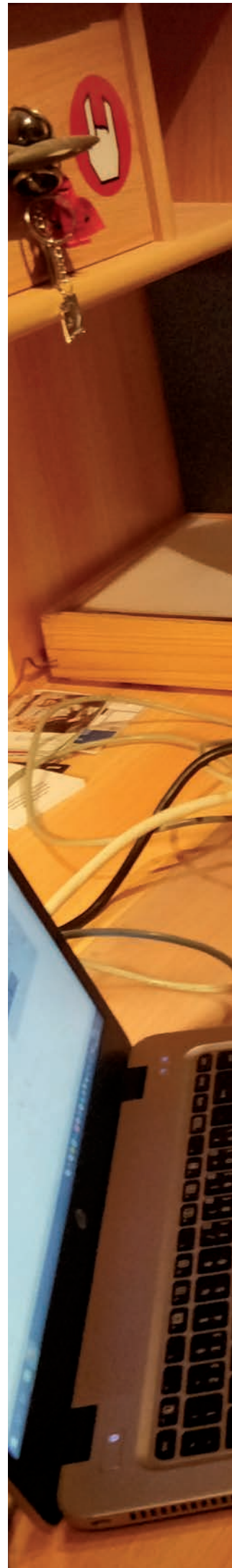


# « Le Home Lab pourrait rester d'actualité chez Bosch même après le coronavirus »

Apprendre à la maison sans pour autant négliger la pratique : c'est ce qu'ont réussi à concilier pendant le printemps les formateurs de Robert Bosch GmbH à Schwieberdingen.

Alors que les mesures visant à endiguer l'épidémie de Covid-19 étaient les plus strictes, ils ont permis aux apprentis mécatroniciens d'emmener les systèmes d'apprentissage chez eux.

Nous nous sommes entretenus avec le formateur Andreas Geiger, le directeur de formation suppléant Robert Köhler, ainsi qu'avec les étudiants/apprentis Rieke Miesterfeldt, Emil Schäuffele et Tobias Wölfler au sujet de leur expérience en Home Lab.→









**Robert Köhler**  
Formateur  
Bosch Schwieberdingen

**Lucas-Nülle :** *Nous avons déjà souligné par le passé le fait que nos systèmes UniTrain étaient particulièrement faciles à stocker et à transporter grâce à leur valise de rangement. Mais il faut avouer que nous n'avions jamais sérieusement envisagé que nos systèmes soient utilisés à la maison. Le coronavirus a donc entièrement rebattu les cartes également à ce niveau-là. Nous avons entendu dire pour la première fois au mois d'avril que les apprentis de Bosch à Schwieberdingen avaient emporté les systèmes chez eux, ce qui nous a fait dresser l'oreille. Comment la décision a-t-elle été prise à ce moment-là ?*

**Robert Köhler :** « Comme chacun s'en souvient, les événements se sont tous précipités pendant ces semaines-là. Lorsque nous avons compris que les apprentis allaient devoir rester chez eux pour une durée indéterminée, nous n'avons pas pu nous résoudre à ne rien faire. Nous avons donc franchi le pas et permis aux apprenants d'emmener les systèmes de Lucas-Nülle chez eux. Il fallait toutefois qu'ils aient pour commencer un accès VPN. Mais le conseil d'entreprise aussi bien que les représentants des jeunes ont appuyé notre démarche, et la mise en œuvre en interne en a été d'autant simplifiée. Il suffisait donc que les apprentis disposent à la maison d'une connexion Internet assez stable. Au final, ce n'était pas un gros problème. »

*À vous entendre, cela a donc plutôt bien fonctionné ?*

**Andreas Geiger :** « Tout à fait. Les apprentis connaissaient déjà les appareils, et savaient comment les raccorder et travailler dessus. Évidemment, nous ne disposons que d'un nombre limité de systèmes d'apprentissage. Du point de vue logistique, la répartition des appareils entre les différents groupes a donc

représenté un petit défi en matière d'organisation. Mais là non plus, rien d'insurmontable. »

*Au-delà de l'aspect technique, comment les cours se sont-ils déroulés du point de vue de la méthodologie ?*

**Andreas Geiger :** « Même avec les systèmes d'apprentissage, un enseignement réalisé exclusivement à distance entraîne forcément une réduction des possibilités. Normalement, nous basons notre apprentissage sur un mélange d'unités théoriques, de phases d'auto-apprentissage et d'unités de projets qui courent parfois sur le long terme. C'est dans ces projets que les apprenants peuvent mettre leurs nouvelles compétences en application. Nous avons malheureusement dû renoncer entièrement à cette partie-là et la rattraper ultérieurement. Mais l'apprentissage sur les systèmes, basé sur tous les différents exercices de mesure, a parfaitement fonctionné. Nous sommes très satisfaits. La communication s'est faite sur Skype et a elle aussi très bien fonctionné, même si ce n'est pas comparable à une conversation « réelle ». Il était plus difficile de répondre aux questions. »

*Qu'en disent les apprentis ? Êtes-vous d'accord avec monsieur Geiger ?*

**Tobias Wölfler :** « Oui, ça a bien fonctionné. Au final, nous avons pu trouver toutes les erreurs et nous avons toujours réussi à résoudre les problèmes techniques avec le matériel. Mais la communication est plus pénible et prend plus de temps que lorsque le formateur est directement présent. »



**Andreas Geiger**  
Formateur  
Bosch Schwieberdingen





Emil Schäuffele



Tobias Wölfler



Rieke Miesterfeldt

**Emil Schäuffele** : « J'ai trouvé qu'il y avait aussi du positif là-dedans. Pour ma part, j'ai remarqué que j'y réfléchissais plus qu'à deux fois avant de poser une question. J'ai même retenu certaines choses de façon plus durable. D'une manière générale, le concept s'appliquait bien à une utilisation à la maison. Et le fait qu'il y ait aussi des contenus pratiques a rendu l'apprentissage chez soi plus varié. Je l'ai vécu de façon positive. »

*Recommenceriez-vous à étudier en Home Lab ?*

**Rieke Miesterfeldt** : « Dans ces circonstances, c'était une bonne solution. Mais je pense que le laboratoire a beaucoup d'avantages décisifs. Rien ne remplace l'échange immédiat entre deux personnes. Donc : oui, mais uniquement si les circonstances l'exigent. »

*Et qu'en disent les formateurs ?*

**Andreas Geiger** : « J'irais même un peu plus loin. Je peux imaginer intégrer des phases de ce type dans un plan d'apprentissage de façon durable. Comme vient de le dire Emil, nous avons constaté que cela favorisait l'autonomie ainsi que d'autres aspects plus fortement qu'en cours présentiel. Enfin, cela nous incite aussi, les formateurs, à explorer de nouvelles voies. Mais il est clair que cela ne peut rester qu'un complément aux méthodes habituelles. »

*Il semble en tout cas que cette période de cours à distance ait laissé une impression plutôt marquante ?*

**Andreas Geiger** : « Chez moi oui, dans tous les cas. Nous sommes habitués depuis des années au classique face à face. De ne pas voir les choses modifie complètement la situation. Comme cela a été dit, les apprentis doivent faire preuve de plus d'initiative ; et nous exploitons bien plus intensivement les possibilités offertes par la technique. Avec le recul, je le vois comme un enrichissement et clairement pas comme un bien pour un mal. »

*Lucas-Nülle : Si l'utilisation des systèmes en Home Lab a si bien fonctionné, c'est notamment parce que vous misez beaucoup sur les logiciels d'apprentissage de Lucas-Nülle dans vos cours. En quoi consiste précisément cette utilisation ?*

**Andreas Geiger** : « LabSoft nous sert de fil rouge pour notre cours. Prenons l'exemple du cours sur les semi-conducteurs. Nous avons adapté les contenus existants de sorte que les apprenants y trouvent d'abord le planning de toute la semaine pendant laquelle ils vont étudier ce sujet. S'ils doivent travailler avec des contenus ou des logiciels qui ne font pas partie du programme, ils trouveront tous les liens et renvois nécessaires dans le cours LabSoft. De plus, nous avons pu ajouter nos propres schémas de connexions et adapter le design à celui de Bosch. Enfin, nous rédigeons pour chaque cours une courte unité qui replace le sujet dans le contexte général de la formation dans le secteur automobile. Nous complétons actuellement nos propres tests de connaissances pour les examens qui serviront aussi à attribuer les notes. Le programme nous offre de nombreuses possibilités, que nous sommes ravis de pouvoir exploiter. »

*Lucas-Nülle : Pour terminer, regardons vers l'avenir : la part de composants électrotechniques dans le véhicule automobile connaît actuellement une croissance inédite. Comment voyez-vous cette évolution ?*

**Andreas Geiger** : « Dans notre apprentissage, nous avons très tôt misé sur des systèmes qui permettent d'appréhender ces composants hors des véhicules. Nous disposons d'une très vaste expérience, qui est un grand atout. Il en ira de même pour les évolutions à venir. Nous restons toujours flexibles et ouverts à de nouvelles méthodes. » 

# Un bouleversement numérique avec une orientation clairement axée sur la pratique

On ne peut pas dire que les cours de formation inter-entreprises dans le domaine de l'automobile proposés par la Chambre des métiers de Trèves pèchent par manque de possibilités. Le centre de technologie et de formation récemment inauguré offre aux maîtres-artisans formateurs d'excellentes conditions pour une numérisation réussie. L'équipement de l'atelier de formation automobile est également à la pointe du progrès.





Sebastian Hilges est maître-artisan formateur en technique et diagnostic automobile à la Chambre des métiers de Trèves depuis 2018.



## De nouvelles possibilités numériques

Les apprentis peuvent désormais utiliser les testeurs de moteurs depuis leur ordinateur pour accéder aux valeurs mesurées en temps réel sur les véhicules didactisés installés dans la pièce voisine.

Sebastian Hilges se tient devant un grand écran et discute des résultats de mesure d'un apprenti avec les participants au cours de formation. Les cours sont dispensés en réseau numérique et de manière entièrement conforme aux règles sanitaires imposées par le Covid 19 au Centre de formation professionnelle et de technologie (BTZ) de la Chambre des métiers (HWK) de Trèves. M. Hilges y est employé en tant que maître-artisan formateur en technique et diagnostic automobile depuis 2018. De grands changements ont eu lieu en très peu de temps car le Centre de formation professionnelle a emménagé l'année dernière dans un nouveau bâtiment moderne.

**En outre, la Chambre des métiers a également investi dans l'équipement de l'atelier de formation automobile. Dans ce contexte, elle a opté pour les systèmes d'apprentissage de Lucas-Nülle.**

« L'objectif décisif lors de la planification de notre nouvel équipement a été l'orientation pratique », explique Hilges. Outre les cours de base UniTrain, les formateurs disposent pour les cours de formation de pas moins de huit véhicules didactisés, connectés à un réseau numérique. Les participants au cours peuvent ainsi travailler parallèlement avec les systèmes. Est venue s'ajouter la dernière génération connectée de

bancs de formation modulaires bus CAN.

La combinaison de systèmes d'apprentissage numérisés avec une infrastructure de bâtiment moderne élargit sensiblement l'éventail des possibilités offertes à Monsieur Hilges et à ses collègues. Les apprentis peuvent ainsi utiliser à présent les testeurs de moteurs depuis leur poste de travail informatique pour accéder aux valeurs mesurées en temps réel des véhicules didactisés qui se trouvent dans la salle voisine. Les maîtres de formation effectuent les travaux préparatoires avec le groupe via deux grands écrans et utilisent volontiers l'image partagée en direct d'une expérience pratique réalisée depuis la salle adjacente. Le travail individuel et détaillé est ensuite réalisé sur le poste de travail informatique.

## La méthode a elle aussi évolué

« Les changements numériques que nous avons engagés ici dans l'enseignement incluent bien entendu les méthodes utilisées », souligne Sebastian Hilges en ajoutant : « Sur ce point, l'orientation pratique a également été placée au centre de nos préoccupations ». Pour mettre en œuvre cette approche, ses collègues et lui ont adopté le concept didactique de base des systèmes



Lucas-Nülle pour de nombreux sujets. Les élèves apprennent ainsi les bases de la communication via le bus CAN en réalisant des expériences pratiques à l'aide du cours UniTrain correspondant. Au bout de deux jours, ils continuent la formation sur les bancs de formation où ils mettent en œuvre la commande des phares Xénon via le bus CAN ou encore le bus LIN. À la fin de la semaine de formation, ils passent ensuite au véhicule didactisé connecté à un réseau numérique, avec lequel s'achève pour eux la transition entre les bases qu'ils ont apprises et l'utilisation des systèmes connectés sur le véhicule réel

**« La perméabilité des systèmes en termes de contenus, par exemple entre le système d'apprentissage haute tension et les panneaux d'éclairage, a constitué un argument essentiel en faveur de Lucas-Nülle »,** confirme Hilges tout en ajoutant : « Pour nous les formateurs, la mise en place des systèmes a bien sûr impliqué un grand changement ». Auparavant, ses collègues et lui élaboraient et installaient eux-mêmes les erreurs.

« À l'heure actuelle, il faut parfois que j'étudie moi-même plus en détail les possibilités de diagnostic avant les cours de formation », rapporte le maître-artisan formateur en ajoutant avec un sourire : « Mais je ne peux pas vraiment me plaindre d'avoir trop de possibilités. »

Interrogé sur l'impact exercé sur les cours de formation par les restrictions dues au Covid 19, le formateur se montre pragmatique et déclare : « En fait, l'épidémie du Covid19 nous a seulement contraints à accélérer la mise en œuvre de nos concepts existants. Elle a pour ainsi dire joué en notre faveur. »

Et la pratique montre que les concepts fonctionnent également : à l'exception de la phase de confinement, les cours de formation dans le domaine de l'automobile dispensés à la Chambre des métiers de Trèves ont en effet pu se poursuivre presque sans restriction. **IN**



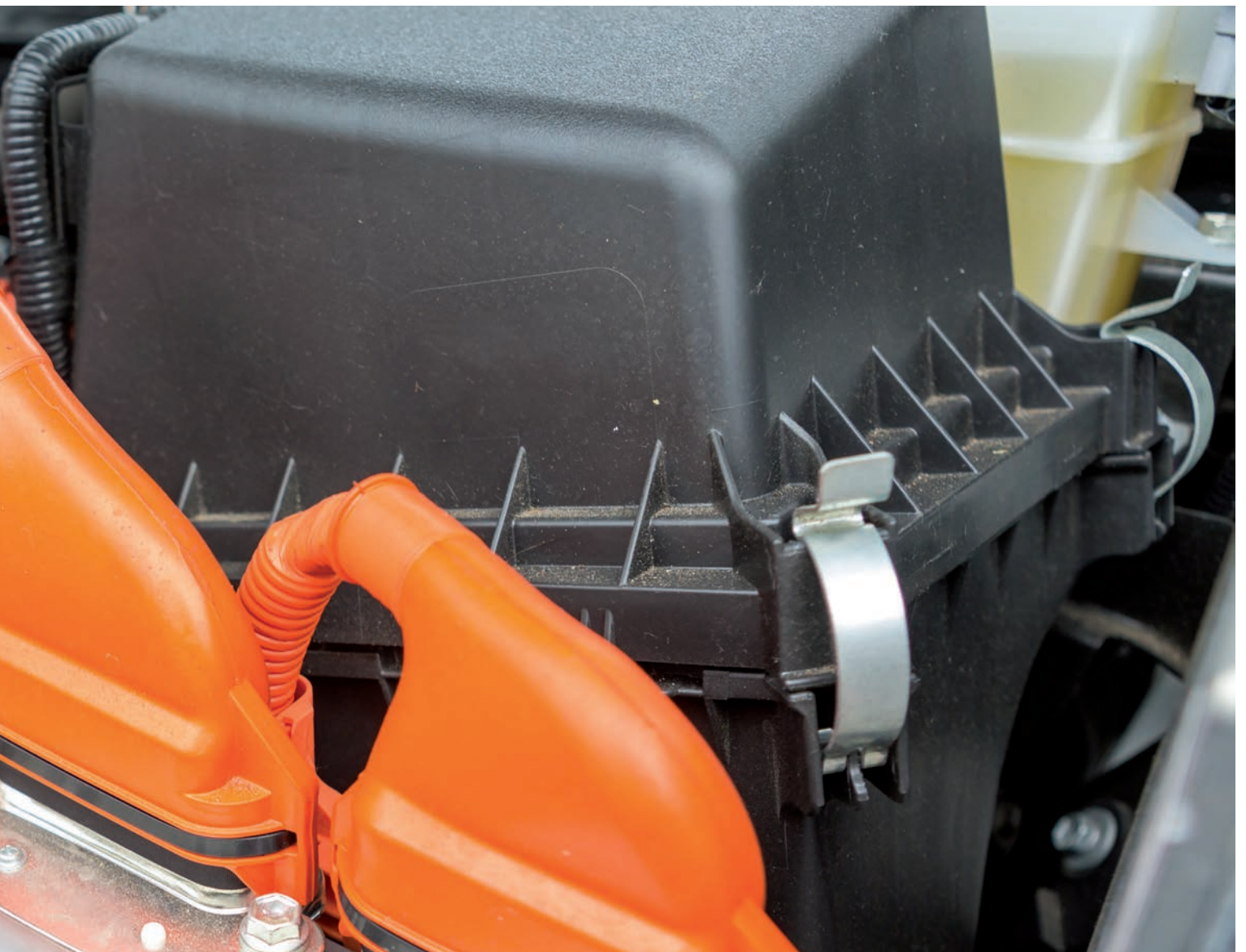


# Accès simplifié aux véhicules électriques pendant la formation

Les travaux pratiques effectués sur les voitures électriques ne peuvent être que la dernière étape de la formation.



Cette prise de conscience s'impose dans le monde entier chez les formateurs et enseignants du domaine de la technique et du diagnostic automobile. Alors que l'apprentissage sur de vrais véhicules équipés de moteurs à combustion ne pose généralement pas de problème, les choses sont totalement différentes avec les véhicules électriques. N'oublions pas que la technologie de la haute tension, lorsqu'elle est mal utilisée, peut très vite s'avérer dangereuse, voire mortelle.





La conséquence est évidente : les formateurs, les enseignants et les chargés de cours doivent renoncer à utiliser des véhicules « réels » pour se tourner vers des voitures didactisées spécialement conçus à cet effet et, surtout, transmettre des contenus sur les systèmes électriques à haute tension à l'aide des systèmes d'apprentissage. Les apprentis et les étudiants doivent tout d'abord faire preuve de bonnes compétences en action pour être prêts à travailler sur de vrais véhicules.

C'est précisément pour favoriser ce processus qui conjugue l'acquisition des bases et le développement des compétences en action, que Lucas-Nülle a développé un concept efficace et proche

de la pratique. De cette façon, les enseignants peuvent contourner les dangers de la haute tension et permettre aux apprentis et aux étudiants un accès facilité aux véhicules électriques. En un tour de main, il est possible d'organiser une formation efficace sur les véhicules hybrides et électriques.



#### **PASSER AVEC CARTRAIN « VÉHICULES HYBRIDES ET ÉLECTRIQUES » DES BASES THÉORIQUES À LA PRATIQUE**

La synergie parfaite entre la proximité à la pratique, des normes de sécurité élevées et l'enseignement théorique multimédia en combinaison avec des exercices de diagnostic : les apprentis et les étudiants travaillent directement sur les véhicules hybrides et électriques du système CarTrain, avec un système à haute tension réel qui, grâce à des dispositifs de sécurité spéciaux, n'exige pas de qualification spéciale préalable. Les formateurs, les enseignants et les chargés de cours peuvent ainsi créer un environnement de travail sûr, au sein duquel les apprenants peuvent travailler de manière concentrée. Tous les contenus du système sont conformes à la réglementation sur les programmes de formation et aux niveaux 1 et 2 de la note d'information de l'Assurance accidents légale allemande DGUV 200-005.

Un autre avantage exceptionnel réside dans le fait que ce système réunit cinq modes de propulsion différents. Là où les centres de formation ont normalement besoin de cinq véhicules à haute tension différents, désormais, un seul système suffit. En un clin d'œil, un hybride sériel se transforme en un hybride parallèle, ou encore un véhicule uniquement électrique en un groupe motopropulseur à pile à combustible. Avec le module d'apprentissage en ligne correspondant, les enseignants transmettent tous les contenus théoriques importants. À chaque chapitre, les apprentis et les étudiants effectuent de nombreux exercices pratiques et peuvent tester leurs connaissances théoriques. Le système de diagnostic intégré et les scénarios d'erreurs triés sur le volet permettent de générer la compétence en action nécessaire pour le travail sur un véhicule réel. Le système CarTrain Véhicules hybrides et électriques offre les standards de sécurité nécessaires lorsque les apprentis et les étudiants utilisent diverses stratégies de

diagnostic et réalisent des mesures sur le système HT avec une haute tension réelle.

#### **LES APPRENANTS DOIVENT ÉGALEMENT ÊTRE PRÉPARÉS À TRAVAILLER DIRECTEMENT SUR DES BATTERIES À HAUTE TENSION.**

La question de la sécurité devient encore plus délicate dans le cadre de la transmission de compétences d'intervention sur ou à l'intérieur d'une batterie à haute tension, dans le cas d'un technicien spécialiste des systèmes à haute tension, par exemple. Avec le système CarTrain « Diagnostic et remise en état d'une batterie HT », les apprentis et les étudiants peuvent toutefois réaliser leurs objectifs d'apprentissage grâce à une manipulation sûre qui demeure néanmoins proche de la pratique. Le système CarTrain se concentre sur le système de gestion de batterie connecté numériquement via un bus CAN et présent dans la batterie de traction - y compris les composants





## Notre concept dans le détail

associés - et permet un apprentissage spécifique de la mesure et du contrôle de fonctionnement des composants à haute tension mis sous tension. Les apprentis et les étudiants réalisent des mesures et des diagnostics sur des cellules de batterie qui sont réellement sous tension. La batterie HT est conçue de manière à pouvoir être démontée et à permettre le remplacement des différents composants tels que les cellules et les capteurs. Ainsi, les apprenants peuvent étudier en détail une batterie à haute tension et développer leurs compétences pratiques.

### DE NOMBREUX COURS DE BASE POUR TOUT SAVOIR SUR LES GROUPES MOTOPROPULSEURS ÉLECTRIQUES

Sans moteur électrique, même le meilleur système à haute tension ne sert à rien. Lucas-Nülle propose également un concept adapté pour apprendre à travailler sur cette pièce maîtresse du véhicule électrique. Notre kit à huit composants, destiné à la mesure du moteur à propulsion électrique, offre différents modules dédiés au diagnostic des moteurs électriques. De nombreux exercices de mesure et de mise en circuit permettent de mieux comprendre le système et de développer les compétences en action requises.

Nos cours de base en électrotechnique, sur la conversion CC/CA ou la conversion CC/CC par convertisseur boost ou buck par exemple, permettent une étude « de l'intérieur » des systèmes électriques. Avec les cours plus avancés sur les bases, qui s'appuient sur le système UniTrain, les apprentis acquièrent également de vastes connaissances sur l'unité de coupure de batterie, le système à 48 volts, la ligne de pilotage ou le groupe motopropulseur hybride, au moyen d'exercices pratiques de mesure. D'autres modules traitent spécifiquement de la pile à combustible et des systèmes photovoltaïques. Enfin et surtout, un cours de base UniTrain est également disponible pour l'étude et la manipulation sûre des systèmes à haute tension, dans le cadre duquel les élèves apprennent à évaluer les premiers dangers potentiels de la technique à haute tension. Enfin, dans le domaine des groupes motopropulseurs électriques, les véhicules didactisés connectés numériquement constituent la dernière étape de l'approche pratique de Lucas-Nülle. En effet, les formateurs, les enseignants et les chargés de cours peuvent ici faire la démonstration des sujets enseignés sur le système d'apprentissage dans un environnement de véhicule réel. **IN**





## Au plus près de la transition numérique : le centre de formation Volkswagen de Zwickau

Volkswagen a une mission : l'électromobilité doit être accessible à tous. À ce titre, le groupe est en train de devenir un leader en matière de véhicules électriques. L'un des éléments clés de cette transition est la formation continue. L'entreprise prépare ainsi intensivement ses collaboratrices et collaborateurs à de nouvelles méthodes de production et de nouvelles tâches inhérentes au développement de la numérisation et de l'électrification, et qui s'expriment par exemple dans la nouvelle architecture de véhicule MEB (plate-forme modulaire électrique) ou dans l'automatisation croissante de la production. ....→





## La plus grande campagne de formation de l'histoire de Volkswagen

Le site de Zwickau joue ainsi le rôle de précurseur dans la transformation du réseau de production mondial de Volkswagen, et est en passe de devenir l'usine de véhicules électriques la plus grande et la plus performante d'Europe. Le dernier véhicule équipé d'un moteur à combustion est sorti d'usine en juillet 2020. Désormais, l'ID.4 est le premier SUV 100 % électrique produit par la marque Volkswagen.



À cette fin, le centre de formation Volkswagen (VWBI) de Zwickau a en toute logique lancé la plus grande campagne de qualification et de formation continue de l'histoire du groupe. Sur ce site situé en Saxe, plus de 8 000 collaboratrices et collaborateurs ont été et vont être préparés aux changements nécessaires à la transition des moteurs à combustion vers les moteurs 100 % électriques. « Notre objectif est de qualifier au mieux tous nos collègues pour la production de voitures électriques de qualité supérieure et en grandes quantités », explique Holger Naduschewski, directeur du centre de formation Volkswagen.

**Les formateurs et les enseignants se sont préparés longtemps à l'avance à la tâche colossale que représente cette transition.** Le centre a ainsi renforcé les rangs de son personnel, notamment dans les secteurs de la haute tension et de l'automatisme, et le groupe a investi massivement dans les nouvelles technologies, les TI et la robotique sur le site de Zwickau. « Nous collaborons avec près de 90 partenaires de formation répartis par secteurs de formation afin de recruter nos formateurs parmi les meilleurs experts. Le défi est immense. Nous formons en un temps très court sur plus de 300 sujets, et ce à un très haut niveau de formation », constate Holger Naduschewski.

### Le centre de formation développe des réponses à un sujet crucial en collaboration en collaboration avec Lucas-Nülle

L'une des principales missions de cette campagne de formation est de préparer les collaboratrices et collaborateurs aux techniques à haute tension. Ainsi, près de **1 000 collaborateurs** et apprentis de l'industrie automobile et de la sous-traitance ont bénéficié jusqu'à présent de formations spécifiques sur la haute tension.

**Ces formations durent jusqu'à 52 jours** et aboutissent à l'un des certificats requis par les caisses professionnelles allemandes : technicien qualifié certifié en électricité (gEFK) ou technicien qualifié en électricité pour des activités déterminées (EfftT). De plus, d'autres employés de l'usine ont suivi une sensibilisation à la haute tension.

Le centre de formation est la seule entreprise de formation et de contrôle régionale à être autorisée par la chambre de commerce et d'industrie à former, contrôler et certifier des techniciens qualifiés en électricité. Selon les besoins des clients, les formateurs proposent également des qualifications aux techniques haute tension spécifiquement adaptées. Pour finir, VW propose également aux forces d'intervention des services de police, des pompiers et des services de sauvetage et de remorquage des stages de formation spécifiques complets afin de pouvoir agir comme il se doit et sauver des vies en cas d'accidents graves sur des véhicules hybrides ou électriques, sans mettre personne ni leur propre vie en danger.





**« La société Lucas-Nülle GmbH et le centre de formation Volkswagen entretiennent un partenariat basé sur la confiance. Depuis plus de 15 ans, les deux entreprises bénéficient avant tout de cette coopération dans le domaine de la technique et du diagnostic automobiles et utilisent ces synergies pour développer des systèmes de formation efficaces »,** explique Remo Dietrich, directeur du secteur professionnel automobile du VWBI.

En particulier dans ce secteur actuellement crucial des techniques haute tension, les formateurs de Zwickau travaillent énormément avec les systèmes d'apprentissage Lucas-Nülle. Pour les différentes qualifications en HT, ces derniers s'appuient notamment sur une unité d'expérimentation consacrée à l'électricité dans le domaine automobile, une unité de formation à la haute tension et à la climatisation, une unité d'expérimentation dédiée

au diagnostic et à la remise en état de batteries haute tension, ainsi que sur le système de formation CarTrain « Hautes tensions et climatisation des véhicules électriques/hybrides ». Ce portefeuille de formations novateur est complété par des programmes d'apprentissage numériques basés sur le Web que les participants peuvent encore utiliser même après avoir terminé leur formation.

**« Nous allons encore intensifier notre collaboration à l'avenir, en particulier dans le secteur de la haute tension »,** anticipe Remo Dietrich avant d'ajouter : **« Les discussions à ce sujet ont déjà débuté et nous sommes heureux de façonner, en coopération avec Lucas-Nülle, l'avenir de la formation du personnel qualifié pour l'industrie des véhicules électriques. »**





« Une qualification adaptée garantit le succès de la formation au véhicule électrique dans le monde entier »

L'Institut de l'industrie automobile (Institute of the Motor Industry - IMI) offre des qualifications reconnues à l'échelle internationale aux instituts de formation du monde entier.

En tant que directeur responsable des partenariats de l'IMI, Graham Allan est en contact avec des instituts automobiles du monde entier. Nous avons discuté avec lui des défis posés par l'électromobilité dans le domaine de la formation professionnelle et lui avons demandé comment les centres de formation peuvent faire face à cette évolution.



**Lucas-Nülle : Bonjour Graham, quelle impression as-tu de l'importance de l'électromobilité dans la formation professionnelle sur la base des relations que tu entretiens à une échelle internationale ?**

**Quels sont les plus grands défis à relever pour les académies, les universités et hautes écoles en matière de qualification des formateurs pour l'électromobilité ?**

**Comment l'IMI contribue-t-il à relever ce défi ?**

**L'IMI est l'organisation qui possède la plus grande expérience et expertise dans le domaine de la qualification internationale en matière de véhicules automobiles. Peux-tu nous en dire plus sur les qualifications couvertes par l'IMI ?**

**Le marché de la certification est énorme et très difficile à cerner. Pourquoi l'offre proposée par l'IMI est-elle plus pertinente que d'autres ?**

**Graham Allan :** « C'est vrai, nous travaillons avec des formateurs du secteur automobile dans de nombreux pays différents. Nos partenaires viennent d'horizons divers, des académies nationales de fabricants aux universités et hautes écoles locales. Certains sont impliqués dans l'électromobilité depuis le tout début, d'autres se lancent seulement maintenant dans l'aventure. Les situations varient fortement. Mais les centres de formation ont une chose en commun : il est très rare que nous nous heurtions à des préjugés sur les véhicules électriques. Le progrès technique rend la formation plus variée et le système à haute tension constitue indéniablement le changement le plus important que notre secteur ait jamais connu. Ainsi, nous rencontrons des formateurs qui sont vraiment passionnés à l'idée de former non seulement la génération actuelle mais aussi la prochaine génération. Rien que pour cela, je suis très optimiste quant au succès de la qualification dans le domaine des véhicules électriques. Les demandes motivées que Lucas-Nülle et nous-mêmes recevons régulièrement du monde entier parlent d'elles-mêmes. Il n'en demeure pas moins vrai que c'est une tâche énorme, pour laquelle nous mettons à profit notre expérience. »

« En termes de ressources de formation, les différents instituts ont des niveaux très disparates. Toutefois, il existe un défi commun important : la sécurité des apprentis et des étudiants pendant la formation sur les véhicules électriques pose problème pour la plupart des clients. La tension de service d'un véhicule électrique ou hybride peut s'avérer fatale si elle n'est pas correctement manipulée. Dans certains pays, l'absence d'une norme de formation reconnue pour les véhicules électriques constitue un autre défi ».

« En matière de sécurité, la solution que nous avons développée avec Lucas-Nülle est sans équivalent. Sur un « vrai » véhicule, on ne peut jamais exclure complètement le risque mortel que peuvent entraîner de telles tensions. Mais lorsque vous travaillez avec les systèmes CarTrain de Lucas-Nülle, ce risque est tout simplement inexistant. Si, en revanche, les normes éducatives nationales font défaut, l'IMI peut collaborer avec les prestataires de formation, les représentants de l'industrie et les organismes d'état dans le domaine de l'éducation pour faire en sorte que les qualifications IMI soient établies comme solution reconnue au niveau national. Ensemble, nous sommes à même d'offrir une solution pour chaque problème rencontré ».

« Il est facile d'y répondre car l'IMI couvre tous les thèmes relatifs au véhicule automobile. Notre qualification pour les véhicules électriques et hybrides en est maintenant à sa troisième génération et a été développée en coopération avec les principaux fabricants et sous-traitants du monde entier. Depuis peu, cette qualification pour le véhicule électrique inclut également les véhicules utilitaires. Et, comme nous l'avons déjà mentionné, des qualifications sont également disponibles pour tous les autres sujets liés à l'automobile : qu'il s'agisse de l'entretien et de la réparation d'engins de construction et de motos, de la réparation de véhicules accidentés et du service après-vente ou même de la vente de véhicules. Nous sommes un prestataire de services complets dédiés à la formation dans le domaine de l'automobile. »

« Au fil des années, nous avons établi un réseau solide qui bénéficie d'une bonne réputation et dont profitent nos membres. Notre expérience est unique dans tout le secteur et nous a permis de développer des solutions pertinentes pour les gouvernements, les équipementiers et les organismes de formation. Plus de 600 centres agréés par l'IMI et des partenaires bien établis dans 35 pays qualifient entre-temps chaque année 110 000 techniciens en mécanique automobile dans le monde. Globalement parlant, l'IMI joue donc un rôle important dans la qualification d'un nombre suffisant de spécialistes compétents. Aucun autre institut ne possède cette capacité qui est la nôtre de mettre en œuvre de nouvelles technologies de cette manière dans les centres de formation de par le monde. Le principe est simple : un adhérent de l'IMI répond aux normes les plus élevées pour l'industrie automobile à une échelle internationale. C'est ce en quoi consiste notre mission. »



**Nos développeurs ont spécialement adapté notre matériel et nos cours aux qualifications de l'IMI. Comment perçois-tu cette coopération ?**

« Notre partenariat permet aux deux parties de passer à un niveau supérieur en ce qui concerne leur solutions respectives. Individuellement, les deux sociétés étaient bien implantées sur les marchés mondiaux, mais ensemble, nous offrons une véritable solution à guichet unique. La coopération avec Lucas-Nülle est unique en son genre pour l'IMI. Dans le domaine de l'électromobilité, Lucas-Nülle est tout simplement le seul fournisseur dont les équipements peuvent être utilisés pour répondre à nos besoins de formation à la haute tension. Nous avons donc trouvé des synergies. Il est actuellement passionnant de constater à quel point nous nous complétons, également sur les marchés où nous sommes présents. Grâce aux systèmes LN, nous avons pu certifier pour la première fois des centres en Équateur et en Islande. Nous travaillons actuellement dans ces deux pays à l'établissement de nos qualifications en matière de véhicules électriques comme norme nationale. Le partenariat nous a également aidés à consolider le marché chinois. La Chine est sans aucun doute le premier marché pour les véhicules électriques et notre qualification pour la haute tension y est désormais établie comme standard. Durant la période relativement récente de notre collaboration, nous avons par ailleurs déjà pu mener des entretiens prometteurs avec des académies en Inde, en Afrique du Sud, en Australie et au Moyen-Orient. »

**Que disent les membres de l'IMI qui ont déjà fait l'expérience du matériel Lucas-Nülle au sujet de cette nouvelle forme d'enseignement ? Cela les aide-t-il à réaliser les qualifications ?**

« Il ne fait aucun doute que cette coopération a aidé nos centres accrédités à délivrer des qualifications IMI pour les véhicules électriques de manière sûre et efficace. La haute tension met les instituts face à des obstacles pratiques très différents. Toutefois, les systèmes de formation Lucas-Nülle ont toujours apporté jusqu'ici une réponse. Des exemples ? Un prestigieux constructeur britannique de voitures de sport nous a dit que même les académies de constructeurs n'ont pas la possibilité de former sur des véhicules réels. Les super voitures de sport sont bien trop chères pour cela. Dans le passé, s'il s'est avéré possible d'utiliser une voiture moderne pour la formation, il fallait investir beaucoup de temps dans le démontage des pièces de carrosserie avant de pouvoir avoir accès aux technologies pertinentes. Et le risque d'endommager le véhicule persistait. Un autre fabricant mondial nous a rapporté que la prise d'isolement haute tension ne peut pas être simplement retirée et remplacée à la fréquence requise pour la formation. Là aussi, on s'est rendu compte qu'une formation pratiquée sur de vrais véhicules haute tension n'est pas réaliste. Outre les retours venant des fabricants, j'ai en tête des dizaines de réactions de différents collègues. Les formateurs y sont très enthousiastes à l'idée de pouvoir enfin mener une véritable formation à haute tension en toute sécurité. Les collègues travaillent généralement avec des groupes plus importants. Contrairement à ce qui se passe avec un vrai véhicule, tous les participants à la formation LN peuvent être exposés sans danger à la haute tension. Et l'expérience pratique conduit à une meilleure réussite de la formation. De nombreux formateurs sont par ailleurs ravis que le sujet soit également expliqué par Lucas-Nülle dans les locaux de formation en dehors de l'atelier ».

**Existe-t-il une coopération en dehors de l'électromobilité et de la technique à haute tension ?**

« J'entrevois un gros potentiel dans ce domaine, c'est vrai. Nous avons entamé notre voyage commun avec l'électromobilité de manière très ciblée, en créant pour la première fois une solution complète et globale pour le progrès technologique le plus important de notre secteur dans le domaine de l'éducation. Mais une révolution bien plus importante se profile déjà à l'horizon : le véhicule autonome et le transport routier en réseau. À l'avenir, les véhicules ne fonctionneront plus de manière isolée, mais uniquement dans leur environnement interconnecté. Il est évident que cette mise en réseau spatiale nécessitera également une infrastructure complètement différente pour les ateliers de formation. L'entretien et la réparation doivent être enseignés dans le cadre d'une approche éducative tout aussi novatrice. Dans ce domaine, nous menons ensemble des discussions très passionnantes qui vont nous permettre d'élargir notre partenariat. Nous n'en sommes qu'aux premiers balbutiements en ce qui concerne les possibilités qui s'ouvrent à nous ».

**Disons, une coopération pour créer le monde nouveau de demain ?**

« Pas seulement car nous offrons bien plus que de simples visions utopiques et des réponses au changement. La révolution technologique progresse peut-être rapidement, mais les véhicules traditionnels équipés de moteurs à combustion existent encore bel et bien et continueront d'exister encore longtemps sur les routes internationales. C'est pourquoi nous travaillons à la coordination des systèmes de formation Lucas-Nülle et de la qualification IMI dans ces domaines également. Quelle que soit votre opinion sur l'avenir de l'industrie automobile, vous pouvez être sûr que notre partenariat vous apportera une solution de formation qui vous aidera à poursuivre vos objectifs. »

**Merci beaucoup pour cet entretien. Comment résumerais-tu le message que tu souhaites faire passer pour conclure ?**

« Une qualification adéquate est la garante du succès de la formation dans le domaine des véhicules électriques et des véhicules à moteur à combustion dans le monde entier. Je suis optimiste quant notre capacité à concevoir un avenir florissant pour notre secteur automobile, avec de la main-d'œuvre hautement qualifiée et professionnelle. Si vous êtes confronté à un défi spécifique, n'hésitez pas à contacter l'IMI ou votre interlocuteur chez Lucas-Nülle. Ensemble, nous trouverons une solution viable !

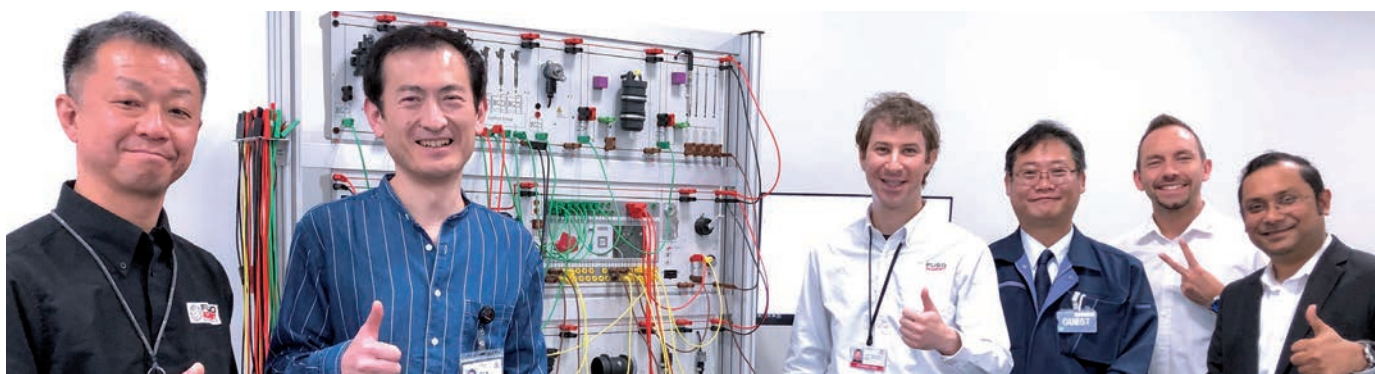
# Au sujet de l'IMI :

L'Institut de l'industrie automobile (Institute of the Motor Industry - IMI) a été fondé en 1920. Tout comme aujourd'hui, le monde de l'automobile connaissait à cette époque une mutation technologique. L'IMI était alors supposé renforcer la confiance dans la jeune industrie automobile britannique en assurant la qualification des mécaniciens. Depuis lors, l'Institut a accompagné toutes les innovations relatives à l'automobile et a réagi à chaque mutation en proposant des programmes de formation pour les employés du secteur.

Aujourd'hui, l'IMI coopère avec des centres de formation en automobile dans le monde entier. Les instituts certifiés IMI répondent aux normes de formation les plus élevées dans l'industrie automobile. L'obtention d'une qualification IMI dans l'un de ces centres ouvre de nombreuses perspectives de carrière aux techniciens en mécanique automobile. Figurer dans le registre professionnel de l'IMI constitue un argument de poids pour tout employeur à la recherche de travailleurs qualifiés.



# Mitsubishi Fuso pose les bases pour les véhicules utilitaires électriques dans l'eLab



**La FUSO Academy a organisé en 2019 plus de 2 200 jours de formation en cours présentiel pour 8 500 participants.** L'objectif central de l'académie est toutefois de garantir un apprentissage autonome à tout moment et en tout lieu. Le nombre de participants aux cours d'apprentissage en ligne, au nombre de 41 000, dépasse ainsi de loin le nombre de jours de présence en cours. Grâce à son propre système de gestion de l'apprentissage (LMS) « FUSO Horizon », l'académie a introduit, depuis plusieurs années maintenant, un surplus de flexibilité dans son cœur de métier dédié à l'organisation de formations pour les concessionnaires et les employés du réseau Mitsubishi Fuso.

Traditionnellement, ces formations élaborées par le département se composent de cours en présentiel et d'ateliers organisés dans les cinq centres de formation japonais et les six centres de formation internationaux. L'académie a déjà partiellement numérisé l'offre traditionnelle dans le domaine des cours en présentiel par le biais de divers canaux en ligne et l'a élargie à l'aide d'autres formations interactives en ligne, de webinaires virtuels, de vidéos de formation et d'autres canaux de communication. L'électromobilité booste à présent la progression de ce changement, également dans le domaine des formations pratiques.

Au sein de l'eLab, Mitsubishi Fuso prépare les concessionnaires et les ateliers de réparation aux véhicules électriques.

**Mitsubishi Fuso est fermement convaincu que les véhicules électriques constituent l'avenir du secteur et le constructeur de véhicules utilitaires a étayé ce point de vue en introduisant le modèle « eCanter ».** Avec son camion léger entièrement électrique, Mitsubishi Fuso est désormais le leader du marché en Europe et au Japon car ce camion sans vibrations, peu bruyant et facile à conduire trouve de plus en plus d'adeptes.



Avec le modèle eCanter, la société Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation (MFTBC, en bref : Mitsubishi Fuso) est leader dans la production de véhicules utilitaires légers entièrement électriques. Le constructeur de véhicules utilitaires souhaite également conserver son rôle précurseur dans le domaine de l'électromobilité à l'avenir. Avec la FUSO Academy, la filiale de Daimler Trucks a chargé son propre service de formation d'établir une réelle culture d'apprentissage au sein de l'entreprise. La FUSO Academy joue un rôle décisif dans le déroulement de la transition vers les véhicules électriques.





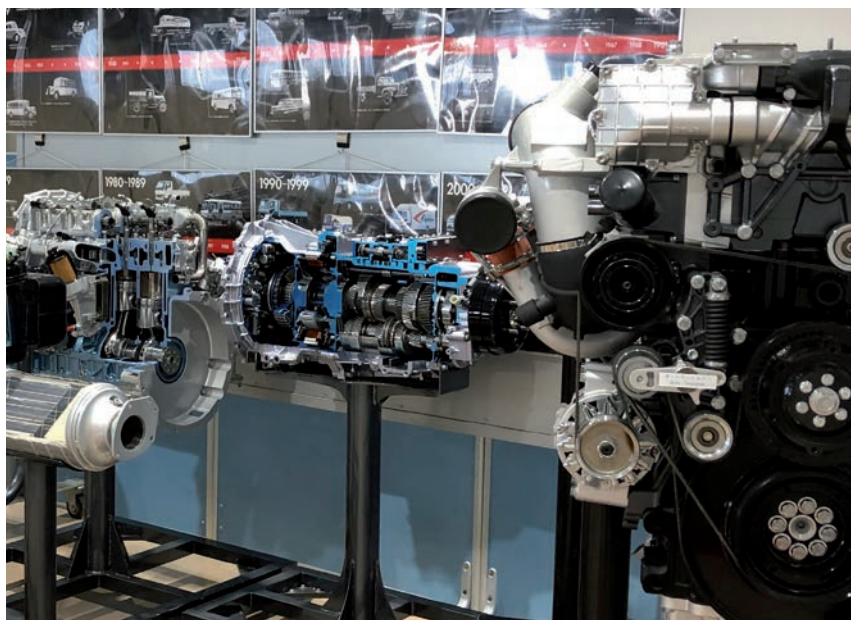
**Dans les eLabs, la FUSO Academy utilise les systèmes d'apprentissage de Lucas-Nülle.**

« Notre responsable international de la formation a pu faire l'expérience du concept d'électromobilité de Lucas-Nülle chez Daimler Trucks et nous a expressément recommandé cet équipement », explique Eric Weisser, formateur en électromobilité, en précisant comment la coopération entre Mitsubishi Fuso et Lucas-Nülle a vu le jour. « Nous avons ensuite rencontré Lucas-Nülle dans le cadre d'un rendez-vous organisé à notre siège Mitsubishi Fuso au Japon et avons élaboré ensemble un plan pour équiper les eLabs ».

« J'ai fait ma première expérience avec l'équipement de LN lors de l'installation et de la mise en place du nouvel eLab », rapporte M. Weisser. Au cours de plusieurs sessions de formation, ses collègues et lui ont pu obtenir un aperçu des possibilités offertes par les systèmes de formation et comment leur utilisation numérique est menée à bien avec LabSoft.

« Nous avons beaucoup apprécié le soutien offert par ce service à la clientèle et sommes enthousiasmés par les différentes méthodes qui s'offrent à nous pour dispenser une formation sur la haute tension dans un environnement sûr », se réjouit-il.

Les adeptes des véhicules utilitaires profitent des avantages de l'électromobilité. La FUSO Academy a donc également développé un programme de formation tout spécialement pour l'eCanter et a équipé un eLab qui lui est propre. Les formations aux véhicules électriques visent à qualifier les concessionnaires et les employés sur le thème de la sécurité en matière de haute tension et à les former à l'entretien et au dépannage des véhicules électriques. La FUSO Academy prépare ainsi également l'entreprise au maniement de futurs véhicules utilitaires électriques développés par Mitsubishi Fuso.







À l'avenir, il est prévu d'étendre encore la formation sur le véhicule électrique au sein de l'entreprise. La prochaine étape consiste à présent à intégrer l'eLab dans l'univers d'apprentissage numérisé de « FUSO Horizon ».

« Le fait que Lucas-Nülle fournisse le contenu d'apprentissage de chaque module de formation sous forme numérique nous aide beaucoup dans ce contexte », rapporte M. Weisser et explique : « Nous utiliserons les contenus en tant que ressource globale que nous pourrons ensuite adapter à nos besoins spécifiques en fonction des véhicules ».

La FUSO Academy utilise par ailleurs la capacité réseau du logiciel pour gérer d'une part l'assistance fournie aux participants à la formation et, d'autre part, les examens.

Avec le système CarTrain pour véhicules électriques, les formateurs peuvent également enseigner d'autres thèmes essentiels tels que la commande du moteur, la conversion de tension et de fréquence ou, bien sûr, la sécurité en matière de haute tension.

*« Lucas-Nülle nous propose à cet effet un ensemble de logiciels et de matériels bien conçus et complets. Nous souhaitons à présent élargir encore l'utilisation des équipements à d'autres applications ».*

Eric Weisser, spécialiste en véhicules électriques

« C'est une valeur ajoutée remarquable que de pouvoir maintenant mesurer en toute sécurité la résistance d'isolement HT et de s'exercer à la procédure de coupure avant de passer au véhicule électrique réel dans l'atelier », déclare M. Weisser et souligne : « Nous avons donc intégré l'équipement LN dans notre concept d'atelier intelligent et envisageons de l'utiliser dans tous nos centres de formation Mitsubishi Fuso. »

La situation actuelle a ralenti les efforts de la FUSO Academy, mais le prestataire en services de formation a bien entendu une réponse à cette crise. Afin d'apporter un soutien digne de ce nom à ses partenaires commerciaux, la FUSO Academy a adapté les cours de formation en présentiel à l'aide de concepts appropriés et, surtout, a considérablement augmenté son offre en ligne. **LN**



# Un concept didactique d'électromobilité...



L'électromobilité est également l'avenir des véhicules utilitaires. Le développement des véhicules utilitaires électriques est en constante évolution. Le secteur des véhicules utilitaires ne fait pas exception au précepte suivant : il est absolument nécessaire de suivre la tendance dans le domaine de l'éducation et de la formation continue de la main d'œuvre spécialisée pour pouvoir tenir le rythme des mutations en cours dans le domaine électrique. L'Association fédérale allemande des constructeurs de machines agricoles et d'engins de construction « LandBauTechnik », par exemple, l'a bien compris et a donc systématiquement numérisé et électronisé les contenus des formations à l'attention des techniciens spécialisés en machines agricoles et engins de chantier.

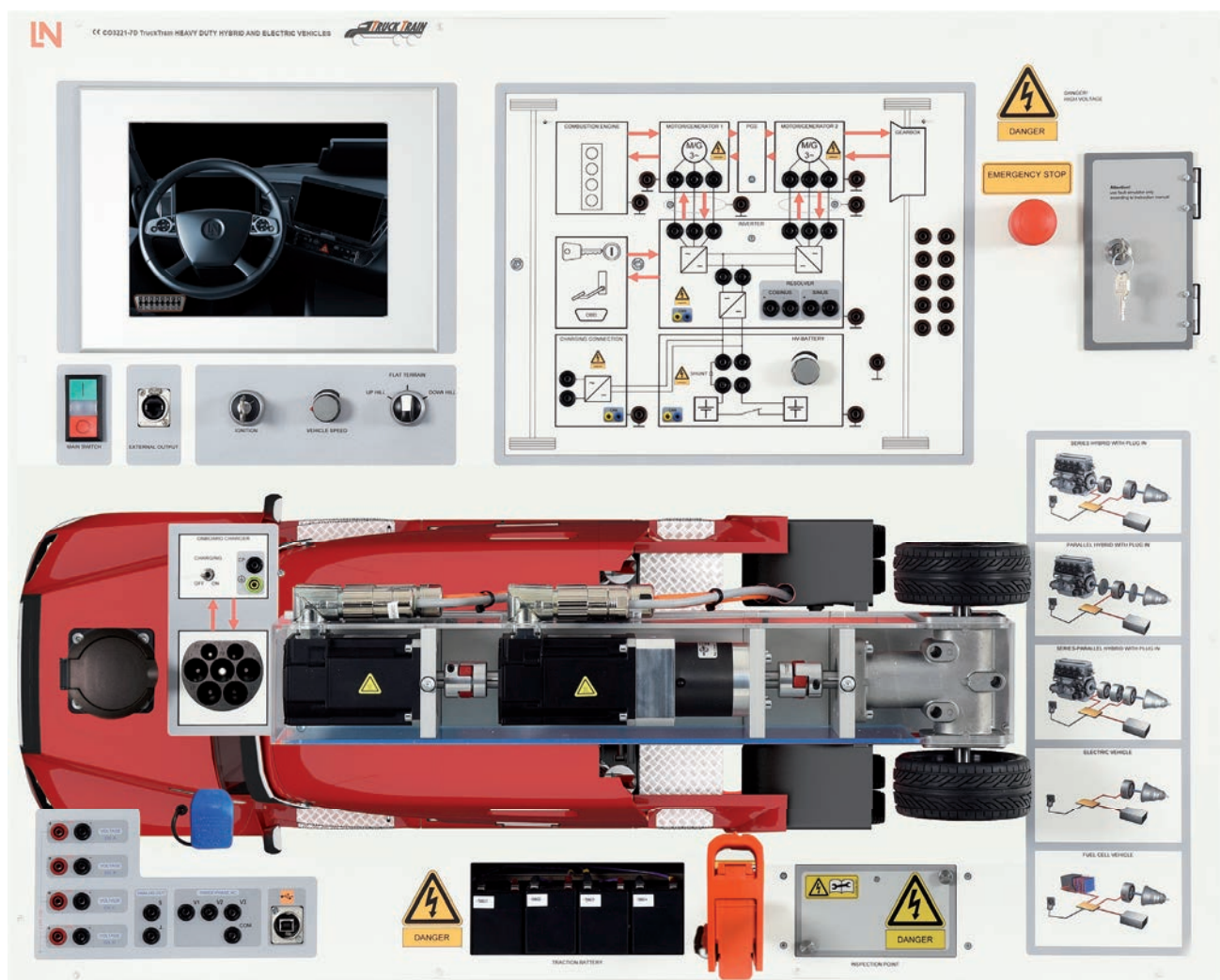
# ... pour la formation des mécatroniciens à la technique des véhicules utilitaires



D'une part, cette évolution montre que le thème des systèmes à haute tension gagne en importance dans les véhicules utilitaires à sécurité intrinsèque de même que dans le domaine du machinisme agricole et des engins de chantier.

D'autre part, les technologies de l'information et de la communication gagnent également du terrain. Les technologies de processus numériques telles que l'« agriculture intelligente » (Smart Farming) ou l'« agriculture numérique » englobent l'utilisation de véhicules sans conducteur, de robots et de drones. La formation doit également y préparer les futurs techniciens spécialisés dans les véhicules utilitaires.





Avec ses systèmes d'apprentissage multimédia, Lucas-Nülle apporte la réponse à ces nouveaux programmes de formation et comble le fossé entre l'industrie et la formation. Dans le domaine des véhicules hybrides et électriques, la grande majorité des constructeurs automobiles de renom utilisent désormais les systèmes didactiques de Lucas-Nülle dans le domaine de la formation de base et de la formation continue. Avec les nouveaux systèmes TruckTrain, les techniciens spécialistes des véhicules utilitaires ont désormais accès à l'apprentissage mixte ou Blended Learning, composé d'exercices pratiques, de sécurité de même que de diagnostic, ainsi qu'aux cours d'apprentissage en ligne.

### À COUP SÛR : LES SYSTÈMES D'APPRENTISSAGE MIXTE (BLENDED LEARNING) RENDENT LA HAUTE TENSION TANGIBLE.

Sur les systèmes TruckTrain, les apprentis travaillent directement sur un vrai système HT qui, grâce à un dispositif de sécurité spécial, ne nécessite aucune qualification préalable. Un environnement de travail

sûr est ainsi créé et celui-ci permet de travailler de manière concentrée. TruckTrain « Véhicules hybrides et électriques » repose sur les niveaux 1 et 2 de la note d'information de l'Assurance accidents légale allemande DGUV 200-005, mais va encore plus loin en termes de contenu. En particulier, le système de diagnostic intégré et les scénarios d'erreurs soigneusement sélectionnés favorisent la compréhension d'un système à haute tension. Le système de formation permet aux apprentis d'exécuter diverses stratégies de diagnostic, y compris des mesures sur un système HT avec des haute tensions réelles, dans le respect des exigences de sécurité les plus strictes. Le TruckTrain « Diagnostic et remise en état d'une batterie haute tension » se concentre spécifiquement sur le système de gestion de la batterie dans la batterie de traction, connecté en réseau numérique CAN bus, et sur les composants associés. Dans le véhicule électrique, la batterie HT présente le plus grand danger potentiel - a fortiori lors des réparations - c'est pourquoi elle nécessite une compréhension particulière du système. Ceci est la condition sine qua non pour pouvoir travailler dans les

règles de l'art. Le système TruckTrain permet de pratiquer des mesures et des essais de fonctionnement sur des composants HT sous tension. Les apprentis mesurent et diagnostiquent les cellules de la batterie sous tension. Cette batterie HT, préparée de manière didactique, peut même être démontée pour remplacer des cellules et des capteurs individuels. De cette façon, plus rien ne s'oppose au succès du diagnostic et de la réparation de la batterie HT, tous deux axés sur la compétence en action et la pratique.

### **MISE EN RÉSEAU NUMÉRIQUE : LE BUS ISO TRUCKTRAIN ENSEIGNE ÉGALEMENT L'AGRICULTURE DE PRÉCISION.**

La communication entre les unités de commande installées dans le tracteur est un phénomène complexe. Outre les systèmes que l'on connaît du véhicule automobile, tels que le bus CAN ou LIN, le bus J1939 est également utilisé ici. Les apprentis en mécatronique spécialisés en machines agricoles et engins de chantier apprennent à l'aide du bus ISO TruckTrain comment les différents protocoles sont rassemblés via ce système de bus spécial et comment le bus ISO peut à son tour communiquer avec les outils portés de n'importe quel fabricant via le bus d'implémentation. TruckTrain comprend des composants d'origine tels qu'une prise Incab ou Isobus ou un terminal universel issu de la

pratique. Les apprenants peuvent ainsi réaliser des mesures réelles sur les différents systèmes de bus, diagnostiquer les schémas d'erreur typiques ou se familiariser avec le fonctionnement des relais d'alimentation électrique de l'appareil.

Enfin, le système GPS est également intégré dans ce TruckTrain, de sorte que l'« agriculture de précision » fait également partie de son contenu didactique. Le système illustre le déroulement de cette procédure de gestion différenciée et ciblée des terres agricoles. Dans le cadre de l'apprentissage en ligne, l'élève apprend d'abord à préparer le travail sur l'ordinateur de l'exploitation agricole et, par exemple, à créer du matériel cartographique ou à programmer le travail dans les champs avec le GPS. Le cours aborde ensuite en détail le transfert de données entre le système de l'exploitation agricole et le tracteur.

Outre les systèmes TruckTrain, les techniciens spécialistes des véhicules utilitaires disposent de nombreux autres systèmes de Lucas-Nülle avec lesquels ils peuvent couvrir de manière idéale les contenus de la formation. Les sujets s'étendent des cours de base aux systèmes connectés tels que le bus CAN, sans oublier les expériences pratiques dans le domaine de l'hydraulique et de l'électrohydraulique dans les véhicules utilitaires. **IN**



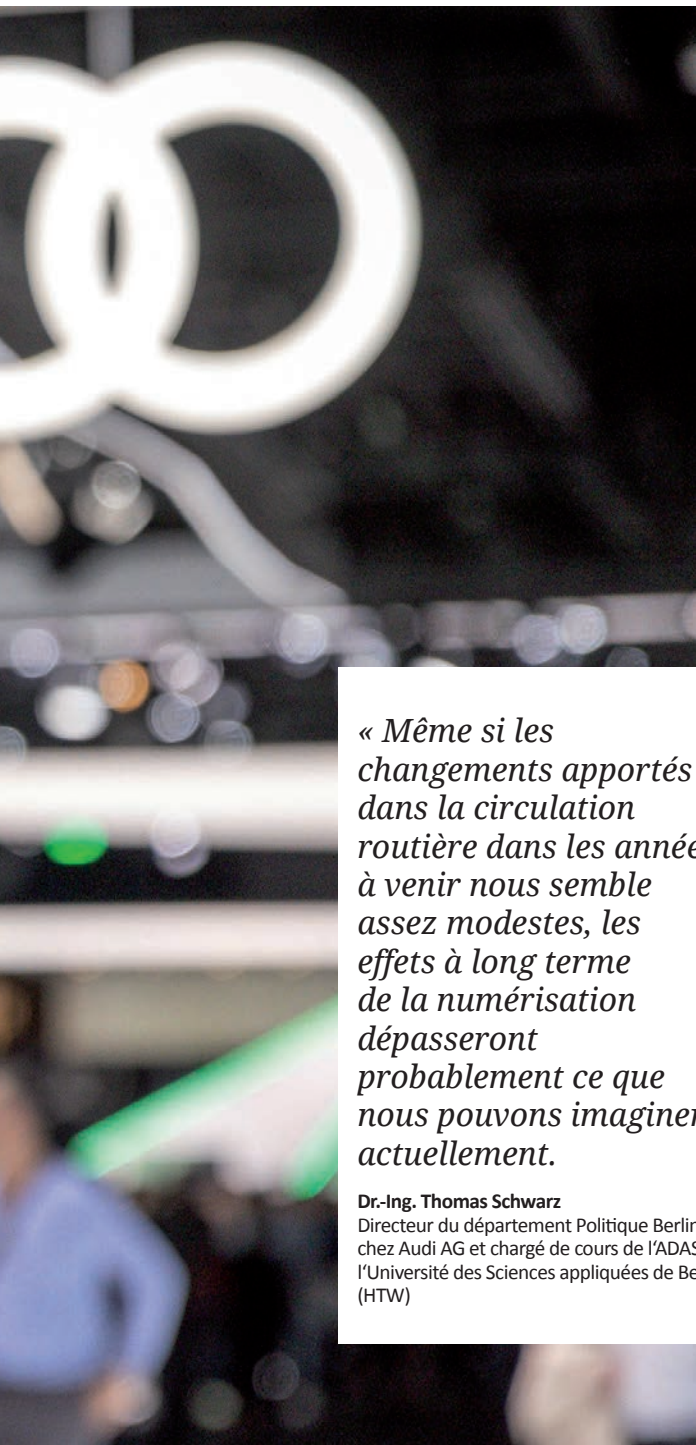
Le système TruckTrain permet de pratiquer des mesures et des essais de fonctionnement sur des composants HT placés sous tension

Les apprentis mesurent et effectuent le diagnostic des cellules de batterie sous tension.





Les systèmes d'aide à la  
conduite et leur importance  
pour la formation de base  
et la formation continue



*« Même si les changements apportés dans la circulation routière dans les années à venir nous semble assez modestes, les effets à long terme de la numérisation dépasseront probablement ce que nous pouvons imaginer actuellement. »*

**Dr.-Ing. Thomas Schwarz**  
Directeur du département Politique Berlin chez Audi AG et chargé de cours de l'ADAS à l'Université des Sciences appliquées de Berlin (HTW)

En tant que responsable du département Politique Berlin chez Audi AG, Dr.-Ing. Thomas Schwarz analyse également les conditions d'encadrement juridiques et les évolutions politiques en rapport avec le trafic routier. En même temps, en tant que chargé de cours à l'Université des sciences appliquées de Berlin (HTW), il transmet aux étudiants du domaine de la technique et du diagnostic automobile des connaissances sur le développement des systèmes d'aide à la conduite dans la perspective d'une conduite autonome. Nous avons discuté avec lui des technologies, de leur avenir et de leur importance pour l'éducation et la formation continue.

*Monsieur Schwarz, quelle est l'importance actuelle des systèmes d'aide à la conduite pour le trafic routier et quelle est leur principale valeur ajoutée ?*

**Thomas Schwarz :** « Aujourd'hui déjà, les systèmes d'aide à la conduite ont un effet très positif sur la circulation routière. C'est particulièrement vrai pour l'ESP, par exemple, qui offre actuellement le plus haut niveau d'efficacité de tous les systèmes de sécurité actifs et qui est désormais également la norme imposée par la législation pour les nouvelles voitures. La sécurité est donc l'une des principales valeurs ajoutées. Notre objectif devrait être de supprimer totalement le nombre de décès sur les routes. Même si cette vision n'est pas réalisable en termes absolus, tous les efforts doivent aller dans cette direction. Outre la sécurité, il existe deux autres valeurs ajoutées non moins importantes générées par les technologies, à savoir l'efficacité et le confort. »

*Pourriez-vous préciser davantage ces deux points ?*

**Thomas Schwarz :** « Volontiers. Toutefois, lorsque nous parlons d'efficacité, nous devons regarder au-delà des systèmes d'assistance et les considérer comme faisant partie de processus de changement plus larges. En tant que parties d'une infrastructure en réseau, les véhicules pourraient se déplacer au sein du trafic en préservant les ressources d'une meilleure façon. En outre, les véhicules automatisés pourraient réduire le coût des transports publics. On pourrait remplir des pages et des pages avec telles considérations. L'Allemagne souhaite parvenir à un trafic routier climatiquement neutre d'ici 2050 et l'automatisation qui résultera de l'interconnexion des assistants constitue un élément important dans cette démarche. Reste le confort : les études menées jusqu'ici ont montré que les systèmes d'assistance soulagent déjà considérablement la tâche du conducteur.



Le summum du confort serait bien sûr un véhicule totalement autonome dans certaines situations où le conducteur ne souhaite pas conduire lui-même, par exemple dans un embouteillage. »

### *Où en sommes-nous en matière de conduite totalement autonome ?*

**Thomas Schwarz :** « Les projets pilotes sur route sont déjà en cours depuis un certain temps. Ces tests nous montrent actuellement les défis qui restent à relever pour maîtriser techniquement le dernier pourcentage résiduel de situations critiques. Des essais pratiques soutiennent le développement qui mène vers l'autonomie. Toutefois, ils doivent toujours

*La technologie existe. Les véhicules autonomes sont déjà utilisés dans la production industrielle, mais dans des plages de vitesse réduites, dans des zones délimitées avec du personnel formé, etc.*

être accompagnés d'une simulation et d'un examen théorique. Outre la technologie, les obstacles juridiques et sociétaux prédominent toutefois actuellement. Il faut également adapter l'infrastructure. Mais les choses avancent dans ce domaine, comme le montre l'exemple du projet « Ampelinfo-Online » d'Audi : il permet d'améliorer le confort des conducteurs, d'accroître la sécurité routière et de promouvoir un style de conduite

économique et prédictif. Pour y parvenir, un algorithme doit pronostiquer le comportement des feux de circulation dans les deux prochaines minutes. Comme la plupart des signaux réagissent de manière variable au volume de trafic et ajustent les intervalles de commutation, les pronostics sont calculés à partir de diverses sources de données. Inversement, les villes peuvent recevoir des données agrégées provenant des véhicules, qui peuvent être utilisées pour commuter les feux de circulation plus efficacement afin de rendre la circulation soit plus fluide. »

### *Dans quel délai cette évolution pourrait-elle avoir lieu ?*

**Thomas Schwarz :** « En tout cas, le rythme s'accélère actuellement et continuera de s'accélérer, conformément à la loi de Moore. Un accent est mis sur le développement de logiciels qui permettent d'ajouter de nouvelles fonctionnalités au matériel existant. Si l'on considère les niveaux d'autonomie, on constate que les systèmes de niveau 2 sont au maximum impliqués dans la circulation, ce qui signifie que le conducteur est responsable à tout moment. Nous sommes sur le point de surmonter un obstacle majeur, à savoir le passage au niveau 3. Le conducteur pourra alors se détourner de la tâche de conduite dans certaines situations et déléguer la responsabilité au véhicule. Je crois qu'au cours de cette décennie, nous parviendrons au niveau 4 et que les véhicules pourront prendre complètement en charge la conduite dans des situations spécifiques. »

### *Et le niveau 5 dans la circulation routière ?*

**Thomas Schwarz :** « Personne ne peut sérieusement prédire cela. Actuellement, l'âge moyen du parc automobile, c'est-à-dire de tous les véhicules immatriculés en Allemagne, augmente. Mais plus la flotte sera renouvelée rapidement, plus l'évolution vers une conduite autonome sera rapide. Si vous voulez connaître la réponse, peut-être pouvez-vous consulter la Loi d'Amara. Roy Amara a affirmé que nous avons tendance à sur-estimer à court terme l'impact de l'innovation technique et à le sous-estimer à long terme. En d'autres termes, même si les changements opérés dans le domaine de la circulation routière au cours des années à venir nous semble plutôt modestes, l'effet à long terme dépassera probablement ce que nous pouvons imaginer actuellement. Nous en faisons maintenant l'expérience avec l'électromobilité. La première phase d'euphorie a été suivie d'une certaine désillusion au milieu des années 2010. Aujourd'hui, la grande majorité des décideurs s'accordent à dire que les véhicules électriques vont se tailler la part du lion sur le marché des voitures particulières. »

### *Accorderiez-vous à un système d'aide à la conduite particulier un rôle de premier plan dans ce processus ?*

**Thomas Schwarz :** « Non, vraiment pas. Car l'atout ne réside pas dans un système individuel ou dans un capteur en particulier, mais dans l'interconnexion des systèmes. Ainsi, si rôle exceptionnel il y a, celui-ci revient au logiciel qui forme le système global en réseau numérique et non au système individuel d'aide à la conduite. Au mieux, l'ESP peut être désigné comme « figure de proue » des systèmes. La valeur ajoutée réelle en termes de sécurité qui a pu être atteinte par ce système de sécurité routière actif est désarmante dans sa force de persuasion. »

### *En tant que conférencier à l'Université des sciences appliquées de Berlin, l'un de vos thèmes est : « Les systèmes d'aide à la conduite et la sécurité intégrale ». Comment enseignez-vous ce sujet aux étudiants ?*

**Thomas Schwarz :** « Nous parlons des différents systèmes électroniques et de leur fonctionnement. Et, bien sûr, nous parlons de l'évolution qui mène de la technologie des capteurs à la conduite automatisée. En fin de compte, tout ce dont nous venons de parler sans entrer dans les détails. La conception de l'interface homme-machine est un autre élément important. Car l'interface doit aussi être adaptée aux évolutions. Enfin, mon cours porte sur les aspects sociaux, juridiques et infrastructurels que je viens de mentionner.

### *Donc, un vaste aperçu général de ce champ thématique ?*

**Thomas Schwarz :** « Exactement. Malheureusement, un semestre ne suffit pas pour faire la lumière sur les détails du développement de chaque système. Espérons que je réussisse

à faire prendre conscience aux étudiants du potentiel offert par l'assistance à la conduite dans la circulation routière, et qu'ils développent leur curiosité et leur propre perception de la manière dont on pourrait accentuer le développement. »

*Avez-vous un message essentiel à faire passer ?*

**Thomas Schwarz :** « J'espère plutôt transmettre un grand nombre de messages importants. Eu égard à la sécurité, je ne me lasse pas de souligner que les causes principales d'accidents sont la plupart du temps dues à l'homme. C'est la raison pour laquelle le grand potentiel des systèmes réside dans l'assistance à la conduite. En nous appuyant sur la technologie, nous tirerons en fin de compte également parti des autres avantages que j'ai mentionnés au début de notre entretien, à savoir l'augmentation de l'efficacité et du confort. »

*Quelle importance attachez-vous à la formation de base et à la formation continue dans le cadre de ce processus ?*

**Thomas Schwarz :** « Je ne peux que me référer à mon expérience chez Audi et VW. Pour nous aussi, la qualification de notre main d'œuvre dans l'usine et dans les ateliers constitue un défi. L'évolution constante doit avoir lieu partout. C'est pourquoi nous formons par exemple de plus en plus aux compétences dans le domaine de l'électronique. Par ailleurs, Audi communique aux ateliers de réparation les informations issues du développement avant même le lancement sur le marché, pour que ces derniers puissent mettre toute leur compétence au service de nos véhicules sur le terrain. Il existe enfin de nombreux programmes internes de formation continue. Nous utilisons par exemple une application VR, avec laquelle il est possible de tester de nouveaux systèmes d'aide à la conduite dans le véhicule réel dans une zone extérieure. En résumé : oui, j'estime que la formation est un facteur absolument décisif pour la mise en œuvre pratique de ce processus. »

*Les étudiants peuvent-ils également faire l'expérience des systèmes dans la pratique ?*

**Thomas Schwarz :** « À l'université de Berlin, les étudiants ont à disposition une Audi S5 équipée d'une grande variété de systèmes d'assistance, sur laquelle ils peuvent réaliser des expériences. Malheureusement, je trouve trop rarement le temps d'accompagner les étudiants dans leurs travaux. Mais je remarque toujours à cette occasion que l'intérêt pour les systèmes d'aide à la conduite est très prononcé. Les modèles récents sont souvent installés dans le segment des véhicules haut de gamme et ne sont donc pas facilement accessibles pour un grand nombre d'étudiants. »

*Enfin, travailler avec les systèmes sur un véhicule réel requiert aussi beaucoup d'espace. Lucas-Nülle a donc*

*développé des systèmes qui permettent pratiquement d'expérimenter les assistants sur une table. Pouvez-vous imaginer qu'une telle forme d'application pratique simple puisse également être intéressante pour les étudiants ?*

**Thomas Schwarz :** « L'application pratique est très certainement importante pendant les études aussi. Si les étudiants peuvent découvrir sur le matériel à quel point les différents capteurs réagissent différemment dans la pratique, ils pourront bien mieux comprendre comment ils peuvent réussir à configurer avec succès une mise en réseau pertinente des systèmes. Et cette interconnexion des systèmes est, comme nous l'avons déjà mentionné, le pilier essentiel de l'automatisme. Malheureusement, les ressources financières limitées des universités constituent parfois un obstacle, de sorte qu'une coopération directe avec l'industrie peut s'avérer utile. »

*Pour finir, laissons-nous aller à un peu d'utopie. Si vous pouviez dessiner une vision du trafic routier dans 10 ou 20 ans, à quoi ressemblerait-elle ?*

**Thomas Schwarz :** « Mon idée serait un système de transport fortement multimodal et intermodal, au sein duquel nous utiliserions beaucoup plus souvent différents moyens de transport, ceux-ci étant mis en réseau aussi parfaitement que possible. La conduite automatisée est un élément central de ce scénario, entre autres parce qu'elle rend les transports publics plus efficaces et moins chers. Je suis convaincu que les différentes formes de transport gagneront en effet en importance à des moments et pour des objectifs différents. Et c'est une bonne chose. En effet, cela sera porteur d'améliorations dans l'ensemble et nous pourrions utiliser plus souvent des moyens de transport respectueux de l'environnement. Au cours de la période mentionnée, nous ferons certainement l'expérience des trajets entièrement automatisés sans chauffeur. Je pense, par exemple, aux systèmes de dans les parcs de stationnement. Nous quittons la voiture devant le parking et la technologie fait le reste. Dans des situations complexes, comme la circulation en centre-ville, *Parallèlement, je n'entrevois toujours pas de circulation routière de niveau 5 totalement autonome dans 20 ans. Nous vivrons probablement encore longtemps un mélange entre une conduite autonome sur certains trajets et la maîtrise du véhicule par le conducteur sur d'autres.*

ville, où de nombreux usagers de la route se déplacent et ne se comportent pas toujours selon les règles, la technologie atteint encore ses limites. Tout comme c'est le cas parfois pour les humains, d'ailleurs. Mais ici aussi, l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine nous aideront à représenter techniquement l'anticipation humaine, ou à un moment ou à un autre, la technologie nous dépassera. » 





Formation à l'assistance  
à la conduite :  
un concept cohérent de la salle  
de classe à l'atelier





Le fait que le véhicule du futur sera connecté en réseau et qu'il pourra rouler de manière autonome n'est plus un secret. Toutefois, les effets de cette évolution sur la formation et les études sont particulièrement évidents dans le domaine des systèmes d'aide à la conduite. Les formateurs et les enseignants ne peuvent plus considérer un véhicule qui interagit avec son environnement de manière isolée au sein de l'atelier.

Mais, au lieu de cela, comment reproduire un réseau routier complet dans un atelier de formation voire même dans une salle de classe ? Les systèmes de formation numérisés sont essentiels pour garantir une réalisation dans les règles de l'art, à l'avenir également, de l'entretien et de la réparation des véhicules connectés numériquement. →



Ces dernières années, Lucas-Nülle a lancé sur le marché de la formation une gamme regroupant différents systèmes d'apprentissage UniTrain pour l'assistance à la conduite et les systèmes de bus, que vous pouvez utiliser pour intégrer les différents thèmes de manière simple et modulaire dans vos salles de classe et de séminaire. Il existe également une solution LN permettant de réaliser un calibrage sur le véhicule réel.

Nous vous fournissons un aperçu des fonctions de base des différents systèmes et vous expliquons comment calibrer les systèmes d'aide à la conduite en classe.

### **RAV - RÉGULATION ADAPTATIVE DE LA VITESSE (UNITRAIN)**

Les systèmes de régulation adaptative de la vitesse (RAV) facilitent énormément la tâche du conducteur et offrent un avantage considérable en matière de sécurité. Pendant que le système amène le véhicule à la vitesse souhaitée et contrôle la distance sélectionnée, l'assistance au freinage d'urgence avertit en cas de risque de collision et arrête complètement le véhicule si nécessaire. Le cœur du système est un capteur radar. Le cours UniTrain explique le fonctionnement et la stratégie de régulation de la régulation dynamique de la distance (RAV), y compris l'assistance au freinage d'urgence. Outre l'installation et la mise en réseau du système, le cours présente également en détail aux apprenants les différents composants qui constituent ce système d'aide à la conduite. Le calibrage du système RAV constitue une compétence importante pour les techniciens en mécanique automobile. Avec Lucas-Nülle, vous enseignez cette compétence de manière proche de la pratique à l'aide d'un panneau d'étalonnage correspondant, au format pratique DIN A4. Les stagiaires et les étudiants utilisent les vis de réglage sur le module RAV pour aligner celui-ci de façon optimale sur leur propre poste de travail.

### **LIDAR (UNITRAIN)**

Les systèmes LIDAR (Light Detection and Ranging) améliorent la capacité des véhicules à détecter optiquement

leur environnement, afin de mieux identifier les objets et d'évaluer les distances. Cette technologie améliore donc les performances de divers systèmes d'aide à la conduite et constitue une étape importante dans le cadre du développement d'un véhicule totalement autonome. Le système didactique d'aide à la conduite de Lucas-Nülle portant sur ce sujet repose sur un module LIDAR réel qui est en grande partie ouvert et offre ainsi aux apprentis et aux étudiants un aperçu inédit de la structure du système. En combinaison avec le cours d'apprentissage en ligne, les enseignants et les formateurs expliquent le fonctionnement du LIDAR. Les étudiants travaillent sur divers scénarios d'erreur en utilisant l'apprentissage en ligne et effectuent le calibrage directement en classe à l'aide d'un panneau de calibrage.

### **SYSTÈME D'AIDE AU STATIONNEMENT AVEC CAMÉRA DE REcul (UNITRAIN)**

Les places de parking sont une denrée rare, surtout en ville. En même temps, les grosses voitures jouissent à l'heure actuelle d'un réel engouement. Cela conduit inévitablement à une réduction de la taille des places de parking. Les systèmes d'aide au stationnement jouissent donc d'une grande popularité et sont installés dans la plupart des véhicules de nouvelle génération. Même si les nouveaux concepts de mobilité devaient à terme résoudre les problèmes de stationnement, les caméras en réseau

demeurent un composant important des véhicules autonomes. Le système UniTrain de Lucas-Nülle introduit un PDC complet avec caméra dans la salle de classe. Les enseignants et les formateurs fournissent ainsi aux élèves des indications pratiques sur la manipulation et le diagnostic d'une caméra de recul avec aide au stationnement. Outre le système dans son ensemble, les apprenants étudient également le fonctionnement des différents composants sur le système : ils peuvent constater les limites physiques du système d'assistance et se familiarisent avec les méthodes de diagnostic qui leur permettront de répondre à différentes réclamations.

### **DÉTECTION DES PANNEAUX DE SIGNALISATION ROUTIÈRE AVEC RÉGULATION DE LA VITESSE (UNITRAIN)**

Le conducteur qui observe attentivement, peut adopter une conduite prédictive. Aujourd'hui, cela s'applique aussi bien au véhicule qu'aux personnes. Ainsi, les véhicules modernes régulent la vitesse en détectant les panneaux de signalisation eux-mêmes grâce à des caméras. Avec le système UniTrain, vous pouvez installer une caméra au poste de travail de l'élève pour que celle-ci enregistre la zone située devant le véhicule. Le système comprend divers panneaux de signalisation et un logiciel de surveillance des données sur l'ordinateur. Le système d'apprentissage en ligne fournit des instructions détaillées aux apprentis



et aux étudiants lors de la mise en service d'un système de détection des panneaux de signalisation routière, y compris la régulation active de la vitesse. Les apprenants se familiarisent avec l'intégration de la caméra dans le système d'ensemble, étudient les limites du système et effectuent divers exercices pratiques. Et, bien sûr, le système inculque également les compétences de diagnostic requises.

#### **COMMANDE GESTUELLE ET ÉCRANS TACTILES CAPACITIFS (UNITRAIN)**

La commande du véhicule influence également sensiblement notre façon de conduire. À la recherche d'options de commande aussi simples et intuitives que possible, les constructeurs automobiles se tournent de plus en plus vers d'autres méthodes de saisie : les voitures modernes sont ainsi de plus en plus souvent équipées d'écrans tactiles et de systèmes de commande vocale qui remplacent les interrupteurs et boutons haptiques. La commande gestuelle constitue la dernière tendance. En d'autres termes, il s'agit de systèmes qui réagissent sans contact. Le hayon, par exemple, peut être ouvert d'un mouvement du pied. Pour les techniciens en mécanique automobile, il est de nos jours

essentiel de disposer de compétences en matière de diagnostic pour de tels concepts d'utilisation. Avec UniTrain, les apprentis et les étudiants étudient le fonctionnement des capteurs capacitifs et leurs différences de fonctionnement. Ils se familiarisent également avec la commande gestuelle intégrée par le biais d'expériences pratiques. Dans le cadre de nombreux ordres de diagnostic, les apprentis élaborent de manière autonome une stratégie de diagnostic et localisent la panne.

#### **CONTRÔLE DYNAMIQUE DE TRAJECTOIRE - ESP (UNITRAIN)**

Les systèmes de freinage modernes ont longtemps joué un rôle indispensable sur nos véhicules. L'utilisation d'aides électroniques telles que l'ABS, l'ASR et l'ESP a considérablement augmenté la sécurité routière en maintenant la stabilité du véhicule dans les limites physiques. Les différents systèmes sont complémentaires et, dans certains cas, utilisent les mêmes signaux de capteurs. Avec le système UniTrain, les apprentis et les étudiants se familiarisent avec le fonctionnement des différents systèmes et les opérations de régulation. Le système

d'apprentissage rend les processus qui se déroulent de manière ultrarapide, visibles à l'œil nu. Les apprenants peuvent tester toutes les situations de conduite pertinentes dans la pratique grâce à la modification de paramètres de simulation tels que l'état du sol, l'angle de braquage ou la force de freinage. La simulation d'erreurs intégrée et les différents tests de connaissances favorisent l'acquisition de compétences essentielles dans le domaine du diagnostic.

#### **PASSAGE AU VÉHICULE RÉEL : CALIBRAGE SUR LE VÉHICULE DIDACTISÉ**

Dans la pratique, le calibrage des systèmes d'aide à la conduite est la tâche la plus importante en rapport avec le diagnostic et la réparation dans ce domaine. Les apprentis et les étudiants peuvent appliquer les connaissances acquises dans le cours de base sur les véhicules didactisés de LN connectés en réseau numérique ; si nécessaire, ceux-ci sont équipés de systèmes de caméra frontale et d'un radar. L'équipement requis se compose d'un système de calibrage pour la caméra et le radar, du testeur de diagnostic correspondant et d'autres accessoires. **IN**





  
 worldskills  
 Kazan 2019



  
**SkillsUSA**  
 Champions at Work®



Les championnats des métiers  
 misent aussi sur la sécurité offerte  
 par le système CarTrain. Que ce soit  
 à **SkillsUSA 2019**, lors de la dernière  
 édition de l'Olympiade des métiers  
 (**WorldSkills**) à Kazan ou à l'occasion  
 du dernier **Concours national  
 allemand** des métiers de l'automobile :

les participants ont dans tous les cas  
 démontré leurs compétences sur les  
 systèmes de Lucas-Nülle.





## Concours fédéral des métiers



Le retour unanime de tous les organisateurs : « Enfin un moyen d'illustrer l'électromobilité en toute sécurité dans le cadre d'une compétition ! »

Les Olympiades des métiers (WorldSkills) sont toujours un événement attendu. Nous nous réjouissons déjà de l'organisation de nombreux événements.



## Mentions légales

### Éditeur

Lucas-Nülle GmbH  
Gérant : Rolf Lucas-Nülle  
(Responsable en vertu de la loi sur la presse),  
Christoph Müssener, Andreas Hart  
Siemensstraße 2  
50170 Kerpen  
Tél. : +49 2273 567-0  
Fax : +49 2273 567-30  
vertrieb@lucas-nuelle.com  
www.lucas-nuelle.fr

### Rédaction

Christiane Blum, directrice Marketing  
Hendrik Buch, rédaction  
Lucas-Nülle GmbH

### Concept et mise en page

Design-Union | www.design-union.de  
Schillingstraße 26 | 50670 Köln  
info@design-union.de

### Photos

fly.design | Britta Welle  
Zu den Weiher 14 | 50354 Hürth  
kontakt@flydesign-koeln.de  
www.flydesign-koeln.de

### Répertoire des sources d'images

Lucas-Nülle GmbH  
Robert Bosch GmbH Schwieberdingen  
Volkswagen Bildungsinstitut Zwickau  
Volkswagen AG  
Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corp.  
Dr.-Ing. Thomas Schwarz

### Imprimeur

schmitz druck & medien GmbH & Co. KG  
Weiherfeld 41 | 41379 Brüggen

Le magazine et tous les articles et illustrations qu'il contient sont protégés par des droits d'auteur. À l'exception des cas autorisés par la loi, toute utilisation sans le consentement de l'éditeur est puni par la loi. Aucune responsabilité n'est assumée pour les textes ou photos non sollicités. Malgré une sélection soignée des sources, aucune responsabilité ne peut être engagée quant à l'exactitude du contenu. Le lieu d'exécution et le tribunal compétent se trouvent à Cologne.  
© Lucas-Nülle GmbH 2020





# Formation sûre à la haute tension pour les services d'urgence et de sécurité

La technique cachée se dévoile :  
un système d'apprentissage pour sensibiliser les secouristes  
à la question de la haute tension dans  
le domaine de la circulation routière



Notre interlocuteur pour les services d'urgence et de sécurité :  
[christian.klingler@lucas-nuelle.com](mailto:christian.klingler@lucas-nuelle.com) / Tel. +49 2273 567 315