



VÉHICULES ÉLECTRIQUES ET HYBRIDES

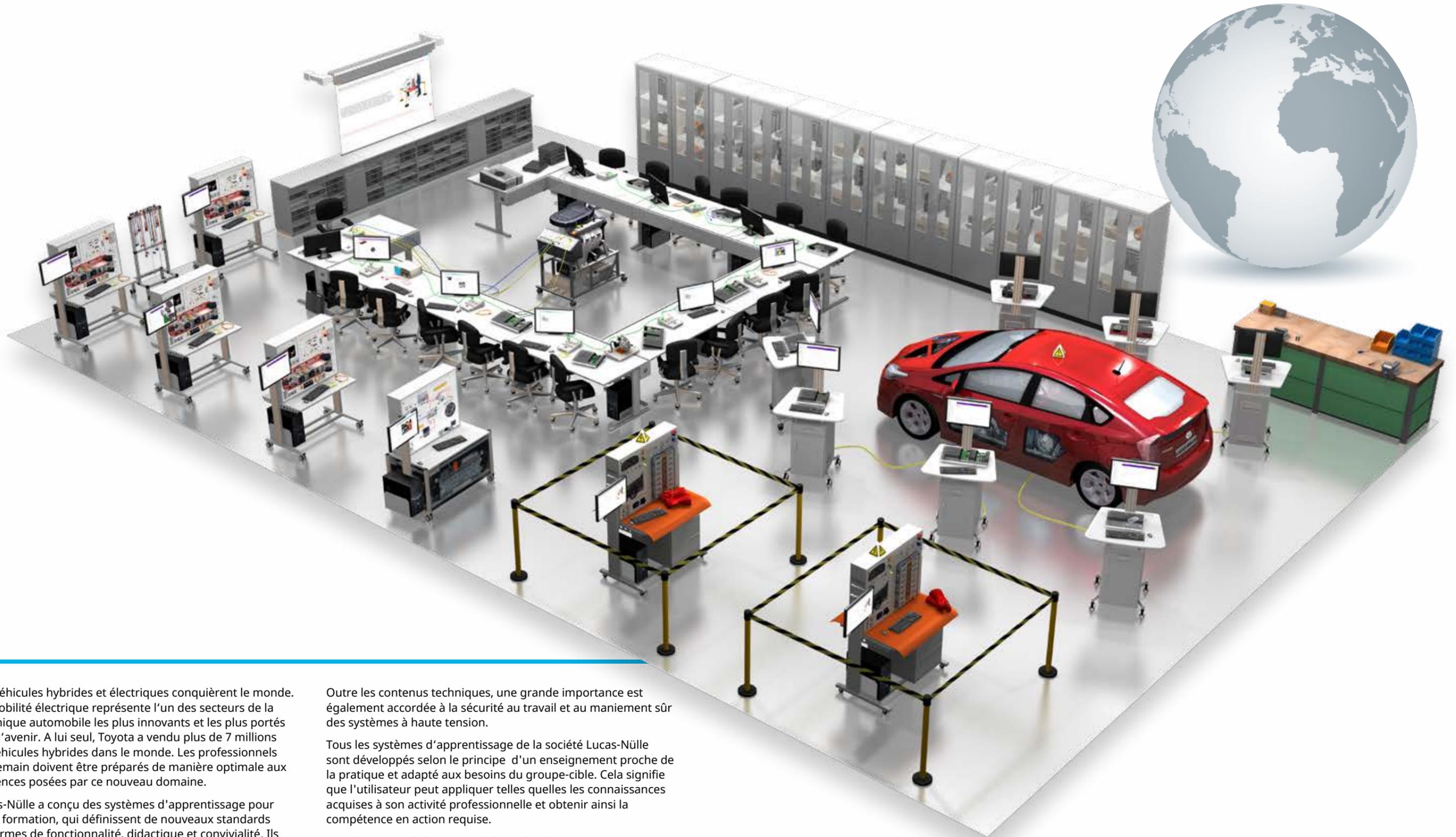
**Systèmes d'apprentissage pour la formation
dans le domaine automobile**

SYSTÈMES D'APPRENTISSAGE POUR LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES ET HYBRIDES

LES FAITS

- Apprentissage sur la base de la norme DGUV 200-005
- Formation en tant que spécialiste de la haute tension de niveaux 2 et 3
- Systèmes d'apprentissage avec un système HT réel
- Apprentissage proche de la pratique du processus de mise hors tension
- Pour les mécaniciens automobiles de toutes les disciplines
- Formation continue pour apprentis, techniciens et ingénieurs

MOBILITÉ ÉLECTRIQUE - LA NOUVELLE TENDANCE



Les véhicules hybrides et électriques conquièrent le monde. La mobilité électrique représente l'un des secteurs de la technique automobile les plus innovants et les plus portés vers l'avenir. A lui seul, Toyota a vendu plus de 7 millions de véhicules hybrides dans le monde. Les professionnels de demain doivent être préparés de manière optimale aux exigences posées par ce nouveau domaine.

Lucas-Nülle a conçu des systèmes d'apprentissage pour cette formation, qui définissent de nouveaux standards en termes de fonctionnalité, didactique et convivialité. Ils offrent à l'utilisateur la possibilité de traiter tous les aspects de la thématique des véhicules électriques et hybrides. Tous ces thèmes sont expliqués clairement et de façon pratique, à commencer par le fonctionnement d'une propulsion électrique et de sa commande dans le véhicule jusqu'aux diverses configurations de propulsion utilisées dans les véhicules électriques et hybrides.

Outre les contenus techniques, une grande importance est également accordée à la sécurité au travail et au maniement sûr des systèmes à haute tension.

Tous les systèmes d'apprentissage de la société Lucas-Nülle sont développés selon le principe d'un enseignement proche de la pratique et adapté aux besoins du groupe-cible. Cela signifie que l'utilisateur peut appliquer telles quelles les connaissances acquises à son activité professionnelle et obtenir ainsi la compétence en action requise.

Une formation à la pointe de la technologie !

INNOVATEUR : LE CONCEPT DE FORMATION LN



Voitures réelles

- Toyota Prius
- BMW i3
- Audi Q5 hybrid
- Et bien d'autres encore



CarTrain

- Mobilité électrique
- Climatisations et entraînements HV dans les véhicules électriques



UniTrain

- Entraînements hybrides automobile
- Verrouillage électrique
- Mise hors circuit de la batterie



UniTrain

- Conversion CC/CC
- Conversion CC/CA
- Maniement de systèmes HV en toute sécurité



Depuis 40 ans la société Lucas-Nülle met ses systèmes d'apprentissage au service de la formation et incarne un apprentissage moderne et innovant. Chaque système d'apprentissage développé par les ingénieurs de Lucas-Nülle GmbH s'intègre dans un concept didactique d'ensemble et crée les conditions favorables à une formation performante.

Que vous fassiez l'acquisition d'un système d'apprentissage individuel ou que vous souhaitiez équiper un laboratoire complet pour les véhicules électriques et hybrides : la mise en œuvre de vos souhaits individuels est au cœur de nos aspirations.

Voitures réelles

L'apprentissage sur un véhicule didactisé interconnecté forme la dernière étape du concept de formation de Lucas-Nülle. L'apprenant est préparé de façon optimale à ce

challenge et utilise les capacités qu'il a acquises sur un véhicule réel. Il peut ainsi approfondir et personnaliser ces dernières.

CarTrain

CarTrain offre à l'apprenant un environnement didactique d'une grande efficacité. Associé à un cours interactif d'apprentissage sur la technique et le diagnostic automobile, le matériel repose sur les technologies les plus récentes. Le fonctionnement de modules de véhicules modernes est enseigné de façon pratique à l'aide de pièces d'origine

spécifiques à l'automobile. La simulation d'erreurs proche de la réalité permet aux élèves d'acquérir des compétences de diagnostic élémentaires. Le système peut être mis en service et utilisé directement. Tous les composants nécessaires sont déjà montés et pré-configurés. Vous disposez pour les mesures d'une interface de mesure intégrée.

UniTrain

Le système UniTrain constitue la porte d'entrée dans le monde de la technique et du diagnostic automobile et inculque les bases nécessaires aux apprenants de façon simple et motivante. Le laboratoire de bureau compact

est mobile et utilisable n'importe où. L'environnement d'apprentissage interactif crée une motivation élevée et garantit ainsi un apprentissage efficace et fructueux, avec un succès maximum.

UniTrain

Les bases théoriques sont enseignées dans les cours d'apprentissage interactif et les expériences sont réalisées sur le matériel d'expérimentation qui fait partie du cours. L'interface de mesure intelligente est en outre équipée de raccords de mesure et de commande analogiques et numériques. En combinaison avec les instruments virtuels du système, il en résulte un appareil de laboratoire de toute première qualité. Les progrès d'apprentissage peuvent être

vérifiés et documentés numériquement grâce à la recherche d'erreurs sur le matériel d'expérimentation et à des tests de connaissances. Les circuits électriques et électroniques requis pour l'expérimentation sont raccordés au système à l'aide de l'expérimentation. Labsoft permet l'accès aux cours ainsi qu'à la commande des instruments virtuels et du matériel d'expérimentation.

UNITRAIN – ENSEIGNEMENT DES CONNAISSANCES DE BASE



UniTrain Propulsion électrique dans l'automobile

Avec ce système, les apprenants peuvent construire leur propre moteur électrique et développer ainsi la compréhension nécessaire du fonctionnement du système.

Contenus didactiques

- Structure et fonction des moteurs synchrones et asynchrones
- Mode de fonctionnement des onduleurs
- Redressement du courant triphasé
- Récupération
- Entraînements à rendement énergétique
- Génération d'un champ tournant électrique
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 60

Référence : CO4204-6V



UniTrain Transformation CC/CA en automobile

Les batteries peuvent uniquement stocker et émettre une tension continue. Pour pouvoir néanmoins propulser un moteur électrique dans un véhicule hybride, il est nécessaire de générer une tension alternative. A l'aide de nombreuses expériences, ce cours montre comment la conversion est réalisée.

Contenus didactiques

- Induction électrique
- Rapport entre courant et tension
- Génération d'une tension modulée en largeur d'impulsion
- Conversion d'une tension continue en tension alternative
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 30

Référence : CO4204-6L



UniTrain Ligne pilote dans les véhicules électriques et hybrides

La ligne pilote est un dispositif de protection en automobile, qui garantit la sécurité de l'utilisateur et du personnel de l'atelier. Elle coupe la batterie HT, si des câbles sont mal retirés ou que des erreurs apparaissent. Les apprenants découvrent la ligne pilote à l'aide d'expériences interactives.

Contenus didactiques

- Circuit électrique de la ligne pilote
- Signaux à la ligne pilote
- Etude de la ligne pilote à l'aide de mesures
- Recherche d'erreurs dans des conditions proches de la pratique
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 40

Référence : CO4205-1H



UniTrain Contacteur batterie dans les véhicules électriques et hybrides

Le système d'apprentissage explique le fonctionnement des contacteurs de l'unité de mise hors circuit de la batterie. Le dispositif surveille le système à haute tension et ne connecte la batterie que lorsque l'autotest a confirmé avec succès la sécurité du système.

Contenus didactiques

- Structure et fonctionnement de l'unité de mise hors circuit de la batterie
- Mode de fonctionnement des contacteurs
- Séquence de commutation des contacteurs
- Diagnostic des erreurs, erreurs activables
- Etude par la mesure
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 40

Référence : CO4205-1J

UNITRAIN – ENSEIGNEMENT DES CONNAISSANCES DE BASE



UniTrain Maniement de systèmes HT en toute sécurité

Le système d'apprentissage accorde une grande importance à la sécurité du travail sur les véhicules à haute tension (HT) et aux dangers émanant du parcours du courant dans le corps humain.

Contenus didactiques

- Bases de la sécurité dans la manipulation de véhicules HT
- Conséquences d'erreurs importantes pour la pratique
- Mesure du parcours du courant dans le corps humain sur le modèle
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 40

Référence : CO4205-1M



UniTrain Convertisseur élévateur / abaisseur de tension dans les véhicules électriques et hybrides

Les onduleurs de véhicules électriques et hybrides et de nombreux autres circuits d'applications nécessitent une tension continue de différentes valeurs. Ce cours étudie les possibilités de conversion de la tension continue.

Contenus didactiques

- 1 cours sur le convertisseur élévateur de tension (de basse tension continue à haute tension continue)
- 1 cours sur le convertisseur abaisseur de tension (de haute tension continue à basse tension continue)
- Fonctionnement sécurisé à basse tension
- Approche pratique de la transformation de tension
- Fonctionnement et structure de convertisseurs CC/CC
- Mesure de la tension d'entrée et de sortie
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 40

Référence : CO4205-1K / CO4205-1L



UniTrain Pile à combustible dans l'automobile

En dépit de perfectionnements impressionnants, le moteur à combustion rejette toujours d'importantes quantités de CO₂. Il est donc nécessaire que les ingénieurs orientent leurs recherches vers d'autres concepts de motorisation. Un tel concept est illustré par l'utilisation de moteurs électriques en association avec une pile à combustible. Le système d'apprentissage permet aux élèves de découvrir et de mieux comprendre cette technique fascinante.

Contenus didactiques

- Application de la pile à combustible dans le véhicule automobile
- Mode opératoire d'une pile à combustible
- Structure de la pile à combustible
- Bases des processus chimiques
- Propriétés des piles à combustible
- Relevé des caractéristiques
- Rendement d'une pile à combustible
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 50

Référence : CO4204-6M



UniTrain Photovoltaïque dans l'automobile

Le terme photovoltaïque désigne la conversion directe de la lumière du soleil en énergie électrique par le biais de capteurs solaires. L'énergie ainsi collectée permet à des consommateurs supplémentaires d'améliorer le confort du conducteur, par exemple en rafraîchissant l'habitacle en cas de forte exposition au soleil. Notre système UniTrain photovoltaïque permet aux élèves de comprendre rapidement les bases de cette technologie.

Contenus didactiques

- Utilisation d'une installation photovoltaïque en automobile
- Structure d'une cellule photovoltaïque
- Tension de marche à vide
- Courant de court-circuit
- Courbe caractéristique U-I
- Puissance de la cellule photovoltaïque
- Montage en série de cellules photovoltaïques
- Montage en parallèle de cellules photovoltaïques
- Exploitation en mode direct
- Exploitation avec emmagasinage de l'énergie
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 50

Référence : CO4204-6N

UNITRAIN – RÉSEAU SEMI-EMBARQUÉ DE 48 VOLTS



L'intégration du réseau semi-embarqué de 48 V en association avec une batterie Li-ion nécessite un changement radical d'approche dans le comportement au travail. L'accent est mis ici sur le maniement en toute sécurité de la nouvelle technologie, un travail pratique et efficace, des compétences de diagnostic essentielles que nous vous proposons dans ce pack.

Contenus didactiques

- Avantages d'un réseau semi-embarqué de 48 V
- Structure d'un système de 48 V
- Risques électriques possibles
- Mise hors tension d'un système de 48 V à l'aide d'un testeur
- Mise hors tension manuelle d'un système de 48 V
- Diagnostic dans un système de 48 V

Questions de contrôle des connaissances : env. 60

Référence : CO4205-1T

CARTRAIN – ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES DE DIAGNOSTIC



5 configurations de propulsion différentes



CarTrain Véhicules électriques et hybrides

Le système est le seul à associer 5 configurations de propulsion différentes, y compris tous les points de mesure électrique dans le système HT.

Par rapport à la version précédente, le nouveau CarTrain offre les avantages suivants : en tant que bus de communication, le CAN Highspeed est directement intégré dans la commande du système HT. Vous pouvez comprendre très facilement les différents modes de propulsion et flux d'énergie via l'écran tactile intégré.

Le système fonctionne avec une haute tension qui existe en l'état dans les véhicules réels. Les apprenants peuvent ainsi s'exercer à la mise hors tension sur le système réel.

Contenus didactiques

- Représentation des flux d'énergie
- Plus de 30 points de mesure électriques dans le système HT
- Haute tension réelle
- Procédure de mise hors tension proche de la pratique
- Simulateur d'erreurs
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 263

Référence : CO3221-6X



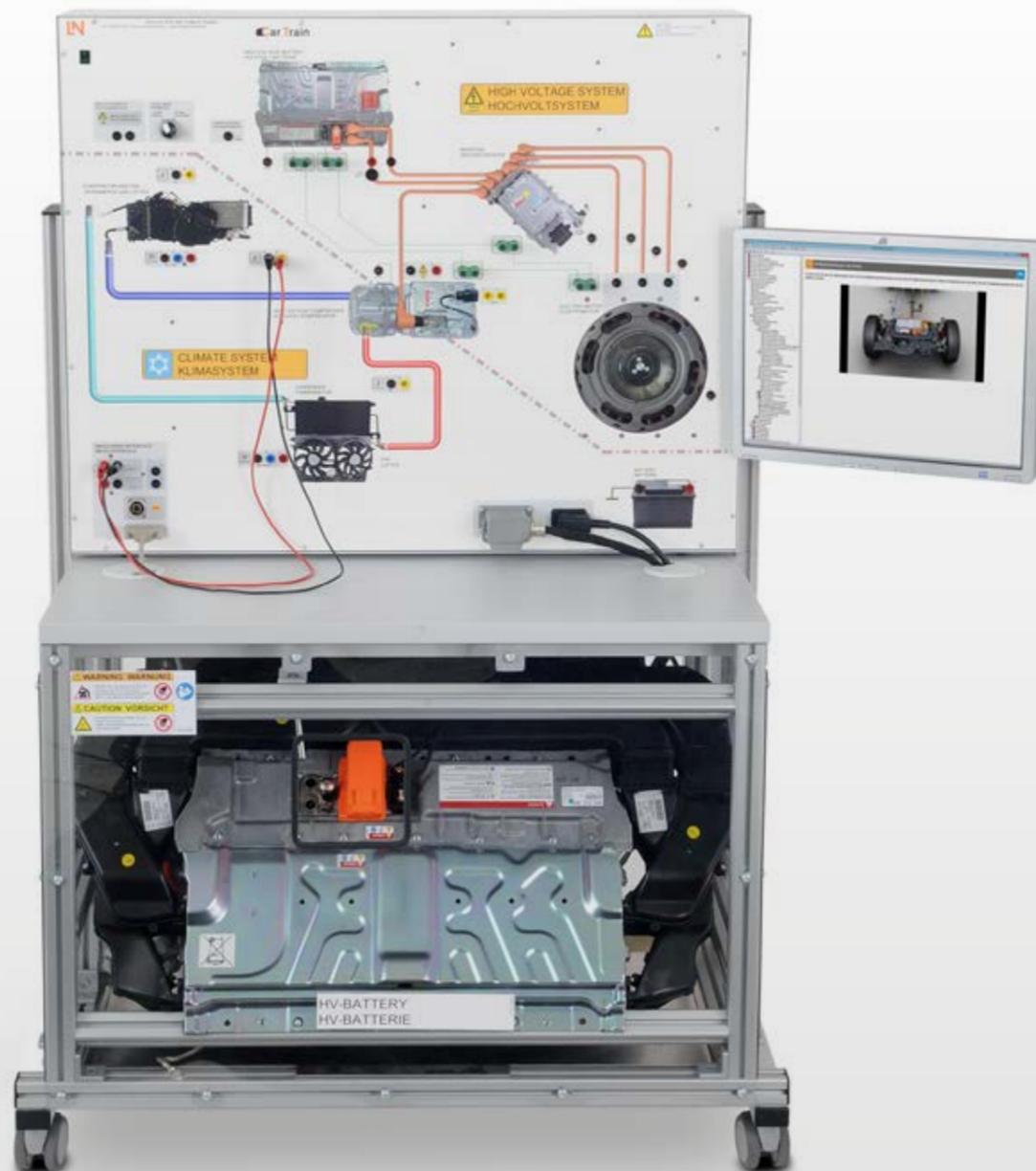
CarTrain Borne de recharge

Examinez avec la borne de recharge la communication entre le véhicule et la station de recharge en tenant compte de toutes les mesures de sécurité nécessaires.

Contenus didactiques

- Station de recharge réelle
- Utilisation possible sur le véhicule
- Déroulement du processus de charge
- Concepts de sécurité
- Analyse du protocole de communication entre la borne de recharge et le véhicule

Référence : CO3221-6Q



CARTRAIN – DIAGNOSTIC ET REMISE EN ÉTAT D'UNE BATTERIE HT



CarTrain Climatisation et entraînement HT des véhicules électriques et hybrides

Appareil combiné sur les thèmes de la propulsion hybride et de la climatisation à haute tension dans le véhicule. A l'aide de cet appareil, les apprenants peuvent se familiariser avec les thèmes du service, du diagnostic et de la réparation de systèmes HT et de climatisations HT.

Avantages

- Haute tension réelle
- Simulation de différents modes de service
- Compresseur de climatisation à haute tension
- Mesures sans contact
- Simulation d'erreurs
- Climatisation HT fonctionnelle composée des pièces d'origine d'un véhicule
- Batterie HT avec connecteur d'entretien d'origine
- Ligne pilote
- Contrôleur d'isolement d'origine
- Cours interactif d'apprentissage LabSoft

Questions de contrôle des connaissances : env. 72

Référence : CO3221-6P

Travail direct sur une batterie HT réelle : la structure correspond exactement à celle d'une batterie HT d'un véhicule de série. Avec le système d'apprentissage, les apprenants peuvent effectuer des mesures et des diagnostics sur la batterie, travailler au niveau des cellules et remplacer celles-ci.

Détaillée mais facile à utiliser : la simulation d'erreurs familiarise l'apprenant avec un grand nombre de dysfonctionnements. Pendant que les élèves élaborent la démarche correcte de diagnostic, ils acquièrent des compétences en action pour répondre aux défis actuels posés par le travail en atelier de réparation.

Référence : CO3221-6S

Contenus de formation

- Batterie HT réelle
 - 16 cellules lithium-ion
 - 8 capteurs de température
 - Cellules / capteurs démontables
 - Refroidissement par air
 - Ligne pilote
- Mise hors tension d'un système HT
 - Mise hors tension sur la base d'un diagnostic
 - Mise hors tension à l'aide d'un connecteur d'entretien
 - Mise hors tension pour les premiers secouristes
- Possibilités de mesure
 - Mise en réseau par bus CAN du système de gestion de batterie (BMS) 1-3
 - Relais de coupure de batterie HT
 - Haute tension et tension de cellule
 - Ligne pilote
- Infrastructure de charge
 - Charge de courant alternatif type 1 / type 2
 - Charge de courant continu CCS

SÉCURISATION DE L'ESPACE DE TRAVAIL



Dans le cadre d'un diagnostic effectué sur un véhicule hybride ou électrique, la sécurité se situe au premier plan. Surtout si le diagnostic et/ou la réparation doivent être réalisés sur la batterie HT elle-même.

Le système didactique enseigne l'utilisation du concept global de sécurité prescrit dans le cadre du travail sur les batteries HT pour permettre un apprentissage et une mise en œuvre des règles de sécurité avec toute la précision requise.

Avantages

- Equipement de protection individuel (EPI)
 - Utilisation pratique des EPI
 - Vérification des EPI
 - Composants certifiés
 - Adaptés pour une utilisation sur le véhicule
- Zone de sécurité
 - Installation d'une zone de sécurité
 - Composants certifiés
 - Adaptés pour une utilisation en atelier
- Classification d'une batterie HT
 - Etat correct
 - Etat critique

DIAGNOSTIC SUR UNE BATTERIE HT



En interaction avec l'équipement de protection individuelle et l'appareil de diagnostic HT, le système d'apprentissage offre une profondeur de diagnostic inédite avec une grande orientation pratique.

En plus du diagnostic réalisé, l'apprenant peut effectuer diverses mesures directement sur le système didactique.

Les mesures exécutées sur la ligne pilote et directement dans le système de gestion de batterie de la batterie HT constituent un aspect particulier du contenu de la formation. L'accent est mis ici sur le relais système HT et la mise sur et hors tension du système HT.

Contenus de formation

- Mesure de la haute tension
- Mesures dans le système de gestion de batterie
 - Relais système HT
 - Condensateurs HT
 - Bus CAN Highspeed
 - Phase de précharge
 - Décharge active / passive
- Prise de mesures sur la ligne pilote
- Prise de mesures sur les capteurs de température
- Mesure de la tension d'alimentation

SIMULATION D'ERREURS HT RENCONTRÉES EN ATELIER DE RÉPARATION



Mise en circuit d'une erreur dans la batterie HT



Le diagnostic des erreurs mises en circuit permet d'acquérir les compétences requises plus tard dans le cadre du travail en atelier de réparation.

Le système d'apprentissage correspond aux exigences les plus élevées en matière de sécurité. L'apprenant tout comme le système didactique lui-même sont protégés de façon optimale contre toute erreur de manipulation.

Dès qu'un cas de diagnostic est lancé à partir du cours numérique, l'erreur correspondante s'enclenche automatiquement.

L'apprenant doit ensuite documenter en détail les étapes de son diagnostic. Une évaluation ultérieure est également possible.

Contenus de diagnostic

- Plus de 50 cas de diagnostic différents
- Erreurs dans le système de gestion de batterie (BMS)
 - Capteurs de température
 - Bus CAN
 - Relais HT
 - Refroidissement de la batterie
- Erreur dans la ligne pilote
 - Couvercle de la batterie HT
 - Connecteur d'entretien
- Erreur lors de la mise hors tension
 - Procédure
- Erreur dans la batterie HT
 - Cellules lithium-ion
 - Résistance d'isolement
 - Condensateurs

LABSOFT – L'ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE INTERACTIF

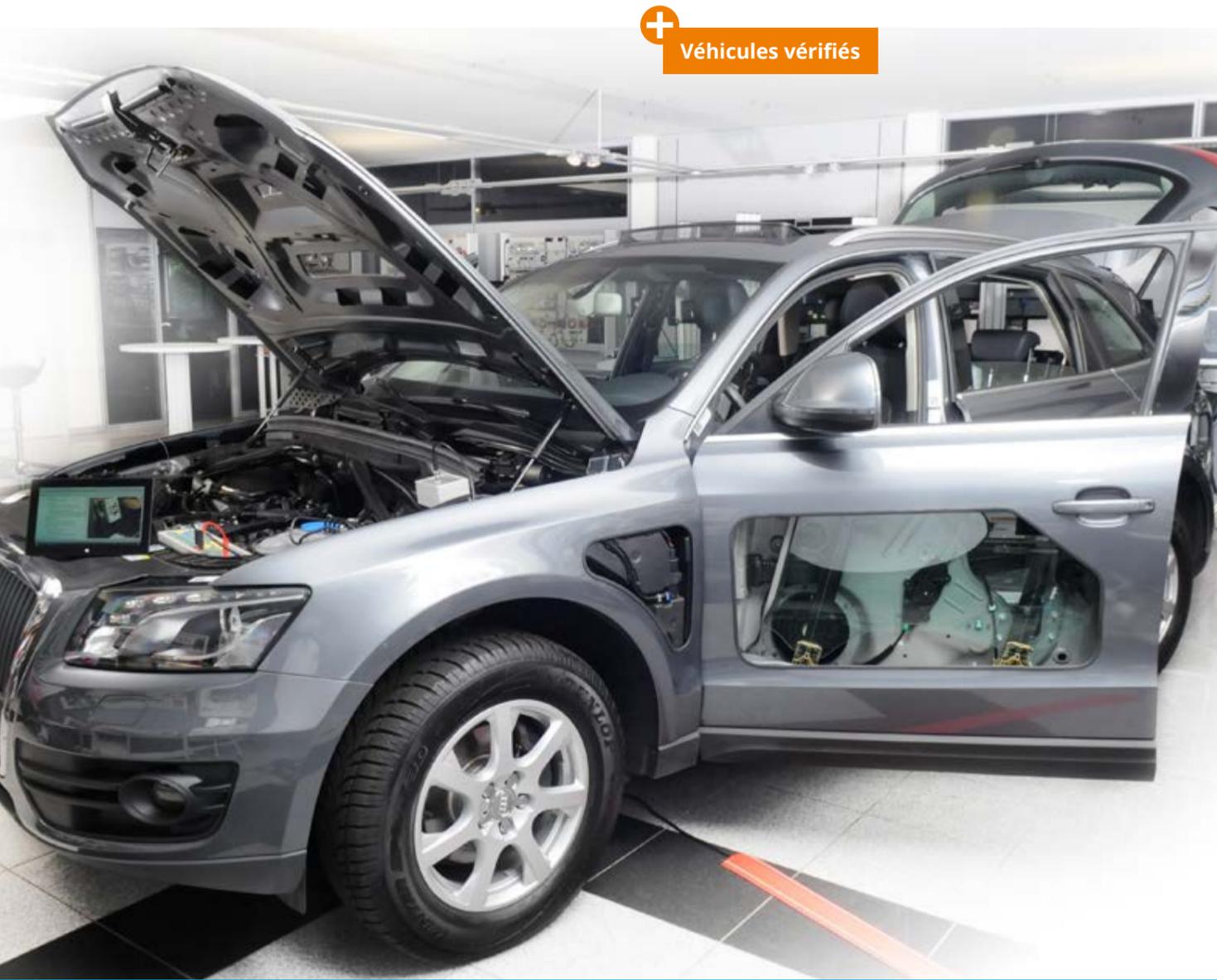
Pour obtenir des informations plus détaillées : www.lucas-nuelle.fr



LES FAITS

- Cours interactif d'apprentissage avec contenus HTML
- Toutes les langues supportées en HTML
- Animations et graphiques
- Théorie et expériences de laboratoire réunis dans une unité didactique
- Documentation des résultats
- Questions de contrôle des connaissances
- Accès à tous les instruments virtuels
- Connexion avec les données utilisateur
- Sélection des langues
- Sélection des cours
- Enregistrement de l'environnement didactique individuel

VÉHICULE DIDACTISÉ ET CONNECTÉS



Choisissez parmi six véhicules différents. La sélection des véhicules est réalisée suivant des directives de qualité très strictes. Nous vous garantissons ainsi un produit de qualité supérieure avec un très bon rapport coûts-efficacité.

Tous les véhicules ont été spécialement adaptés et modifiés pour qu'ils puissent être utilisés de façon optimale dans le cadre de la formation. Outre la visualisation des principaux systèmes du véhicule, divers boîtiers de sortie ainsi que plus de 30 interrupteurs de simulation d'erreurs sont intégrés. Chaque véhicule dispose en outre des schémas des connexions d'origine qui permettent un diagnostic dans des conditions réelles.

Référence : LM8295-98

Chaîne cinématique hybride

- VW Golf GTE (LM8296)
- Toyota Prius (LM8297)

Chaîne cinématique électrique

- VW e-Golf (LM8295)
- BMW i3 (LM8298)



Pack numérique – Diagnostic numérique effectué sur un vrai véhicule

Pour exploiter à fond le potentiel du véhicule didactisé, nous recommandons l'installation du pack numérique. Celui-ci permet d'intégrer dans le véhicule une interface de mesure et de diagnostic compatible avec le réseau Wifi, avec laquelle il est possible d'activer des erreurs et de transmettre des résultats de mesure à l'environnement didactique. Tous les instruments de mesure (oscilloscope 4 voies, multimètre, pince ampérométrique, etc.) sont déjà intégrés et peuvent être mis en marche facilement et de manière peu encombrante depuis l'environnement didactique.

Avantages

- Environnement didactique connecté
- Cours de diagnostic interactif
- Interface de mesure compatible Wifi
- Pince ampérométrique incluse
- Interface de diagnostic compatible Wifi
- Boîtier de sortie OBDII

Référence : CO3223-7E



Pack d'extension de mesure – faites travailler en parallèle autant d'élèves que vous voulez

Le pack d'extension de mesure permet à plusieurs apprenants de réaliser en même temps des mesures ou des diagnostics sur un seul véhicule grâce au rajout de postes de mesure pour élèves. Via l'interface de signalisation sur le véhicule, jusqu'à six signaux différents sont enregistrés et sont mis ensuite à disposition aux postes de mesure des élèves. Le nombre de postes de mesure peut être étendu au gré des besoins. Ainsi, un groupe entier peut être occupé sur un seul véhicule.

Avantages

- Interface de signalisation intégrée
- Comprend 6 postes de mesures pour élèves externes
- Transmission de signal en parallèle
- Possibilité d'extension individuelle
- Combinable avec l'environnement didactique
- Interface CAN propre

Référence : CO3223-7F



LABSOFT CLASSROOM MANAGER 5.0

Administrer, personnaliser, contrôler, exploiter



LabSoft Editor

De nombreux assistants dans LabSoft Editor vous aident à créer de nouveaux cours et guident l'utilisateur pas à pas dans la réalisation des exercices.



LabSoft Questioner

Pour rédiger des questions, des exercices de mesure et des tests de connaissances, LabSoft Questioner propose de nombreux types de questions. Les exercices et les questions peuvent être insérés dans les cours et les tests.



LabSoft Manager

Gérez vos cours LabSoft, les apprenants et les groupes d'apprenants avec LabSoft Manager. Ainsi, les contenus des cours sont toujours adaptés aux apprenants.



LabSoft Reporter

Les progrès d'apprentissage et les résultats des tests sont présentés par LabSoft Reporter. De nombreuses évaluations de cours et de tests pour les apprenants individuels ou les groupes permettent un contrôle ciblé et rapide.



LabSoft TestCreator

Avec LabSoft TestCreator, réalisez des tests qui permettront d'évaluer à la fois les connaissances et la compétence en action. Des fonctions de filtre fournissent une aide lors de la sélection manuelle ou automatique des questions de contrôle des connaissances.

- Profiter au mieux des ressources
- Minimiser les tâches administratives
- Maximiser en permanence le succès de l'apprentissage
- Contrôler l'acquis à tout moment
- Ne rien perdre de vue



LUCAS-NÜLLE GMBH

Siemensstraße 2
50170 Kerpen - Allemagne

Tel. : +49 2273 567-0
Fax : +49 2273 567-39

www.lucas-nuelle.fr
export@lucas-nuelle.com