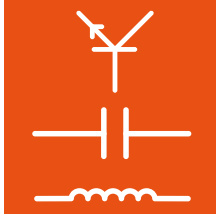


# EloTrain

Le système modulaire à éléments  
enfichables de Lucas-Nülle



**NOUVEAU !**  
Le système multimédia  
2 mm modulaire à  
éléments enfichables



# Sommaire

## Enseignement des bases avec le système modulaire à éléments enfichables

Montages d'expériences, identiques au schéma des connexions ..... 3

## Le système modulaire à éléments enfichable de Lucas-Nülle

EloTrain Système enfichable 4 mm ..... 4

EloTrain Système enfichable 2 mm ..... 5

**Système enfichable 2 mm pour UniTrain-I** ..... 6

### Plus qu'un système d'apprentissage

La solution complète de laboratoire EloTrain pour le système à éléments enfichable 2 mm ..... 8

Le système d'expérimentation et d'apprentissage multimédia ..... 10

Éléments enfichables EloTrain 2mm ..... 12

Système d'expérimentation EloTrain ..... 13

Logiciel EloTrain ..... 14

**Cours EloTrain (système enfichable 2 mm pour UniTrain-I)** ..... 16

Technique du courant continu ..... 16

Technique du courant alternatif et triphasé ..... 18

Composants semi-conducteurs ..... 20

Circuit de base de l'électronique ..... 22

Optoélectronique ..... 24

Introduction à la technique numérique ..... 26

Circuits séquentiels ..... 28

Bases électriques / électroniques en automobile ..... 30

**Système enfichable 4 mm** ..... 32

### Plus qu'un système d'apprentissage

La solution complète de laboratoire EloTrain pour le système à éléments enfichables 4 mm ..... 34

Le système parfaitement éprouvé pour l'enseignement des bases ..... 36

Éléments enfichables EloTrain ..... 38

Manuels EloTrain ..... 39

Expérimenteur EloTrain ..... 40

Bloc d'alimentation multifonctionnel Multi-Power-Supply ..... 42

**Équipements EloTrain (système enfichable 4 mm)** ..... 44

Équipement de base en électrotechnique / électronique ..... 44

Équipement complémentaire optoélectronique ..... 47

Technique automobile ..... 48

Technique numérique ..... 50

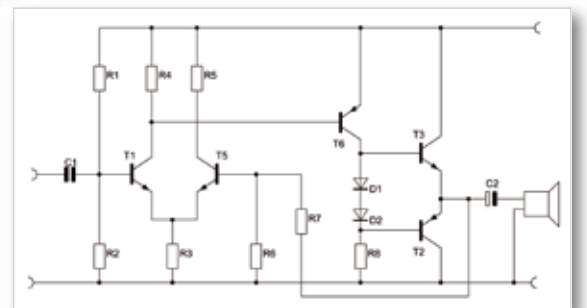
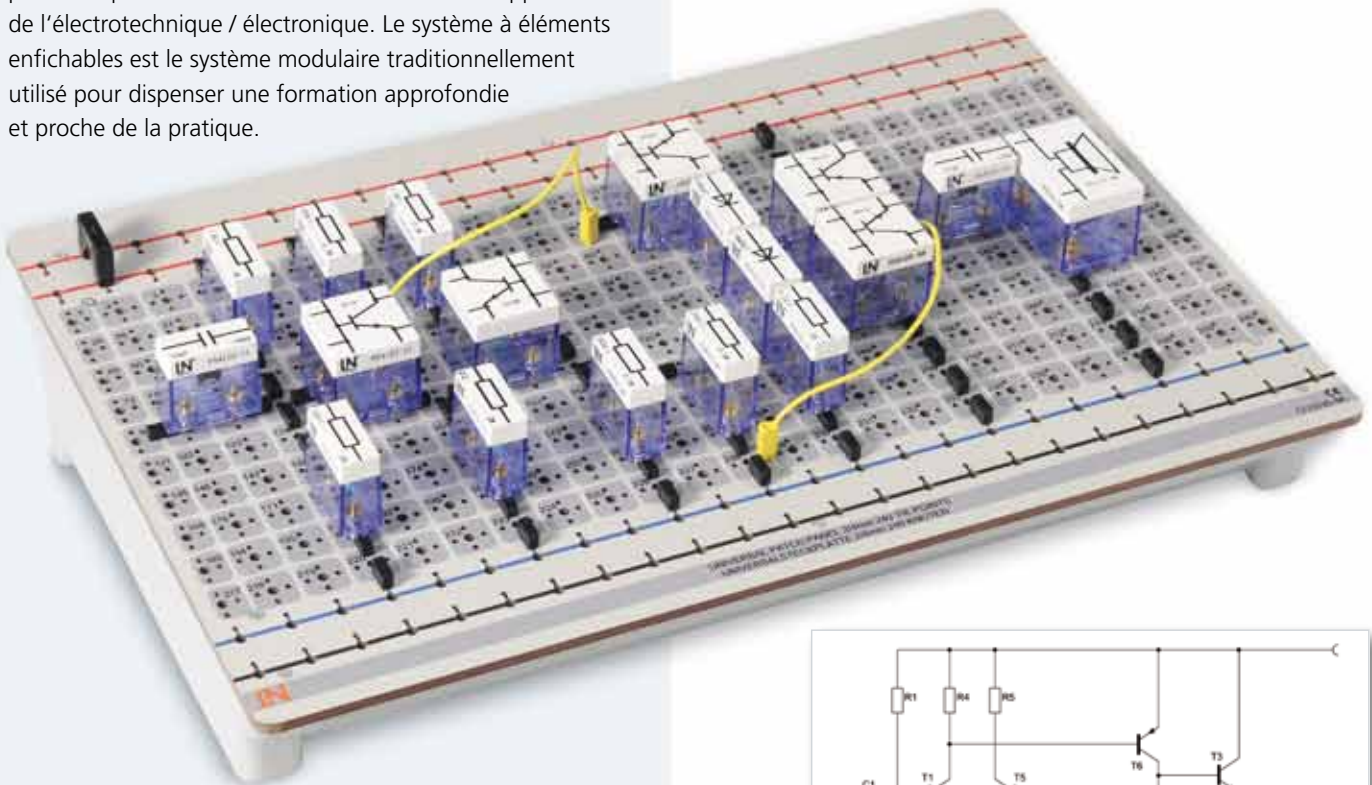
Coffret EloTrain – Le rangement pratique pour les éléments enfichables ..... 52

Accessoires EloTrain ..... 53

# Enseignement des bases avec le système modulaire à éléments enfichables

## Montages d'expériences, identiques au schéma des connexions

Une formation approfondie dans les bases de l'électronique est la condition indispensable pour bien comprendre les rapports complexes dans les différents domaines d'application de l'électrotechnique / électronique. Le système à éléments enfichables est le système modulaire traditionnellement utilisé pour dispenser une formation approfondie et proche de la pratique.



### Vos avantages

- Réalisation d'un montage identique au schéma des connexions sur l'expérimenteur
- Apprendre les rapports complexes en pratique
- Utilisation exclusive de très basses tensions de sécurité TBTS
- Transparence élevée
- Composants résistants
- Absence de faux contacts
- Tolérance aux erreurs
- Temps de mise en place abrégés
- Résistance aux courts-circuits

# EloTrain – Le système à éléments enfichables de Lucas-Nülle

Le système à éléments enfichables EloTrain est un système modulaire complet permettant de réaliser des expériences dans les domaines de l'électrotechnique et de l'électronique. Les modules enfichables permettent de réaliser des circuits électroniques de différentes tailles sur un expérimenteur EloTrain, puis de les mettre en service et de les tester.

L'expérimentation est accompagnée d'une documentation complète et l'emploi d'une très faible tension la rend totalement inoffensive, même pour les débutants. Elle approfondit les connaissances et garantit la compétence pratique nécessaire comme base pour une formation complémentaire.

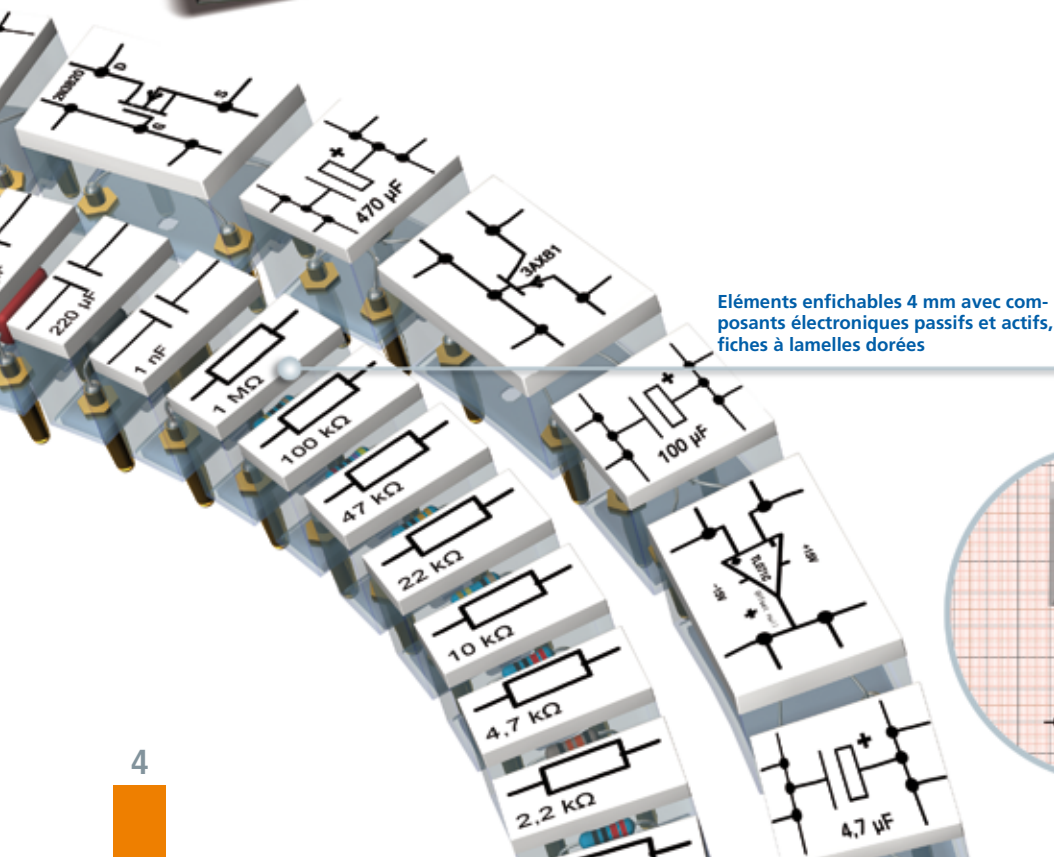
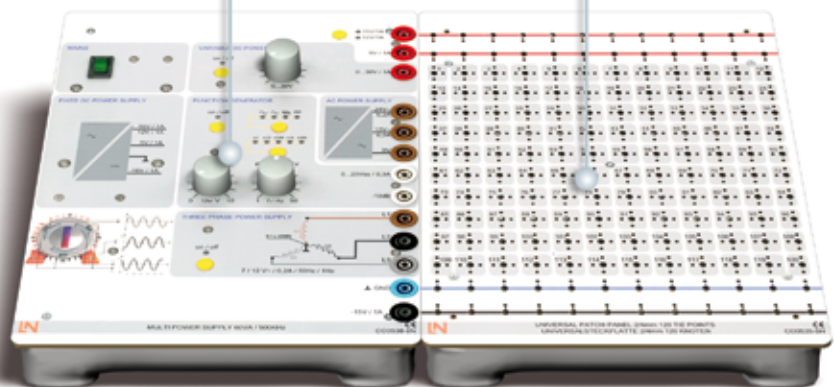
## Systeme enfichable 4 mm

Le système parfaitement éprouvé pour l'enseignement des bases

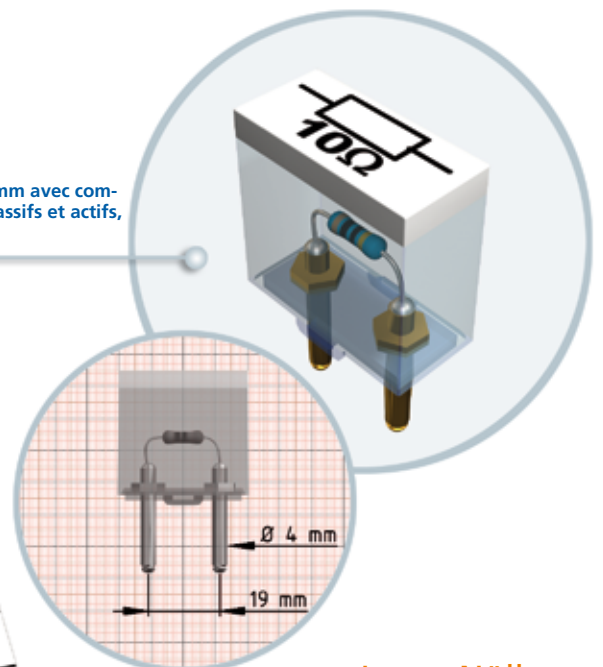
Différents expérimenteurs avec lignes de bus d'alimentation électrique

Bloc d'alimentation multifonctionnel « Multi Power Supply » avec générateur de fonctions intégré pour la réalisation d'expériences dans le cadre scolaire avec des petites tensions de sécurité

Instructions de qualité supérieure pour la réalisation des expériences et essais



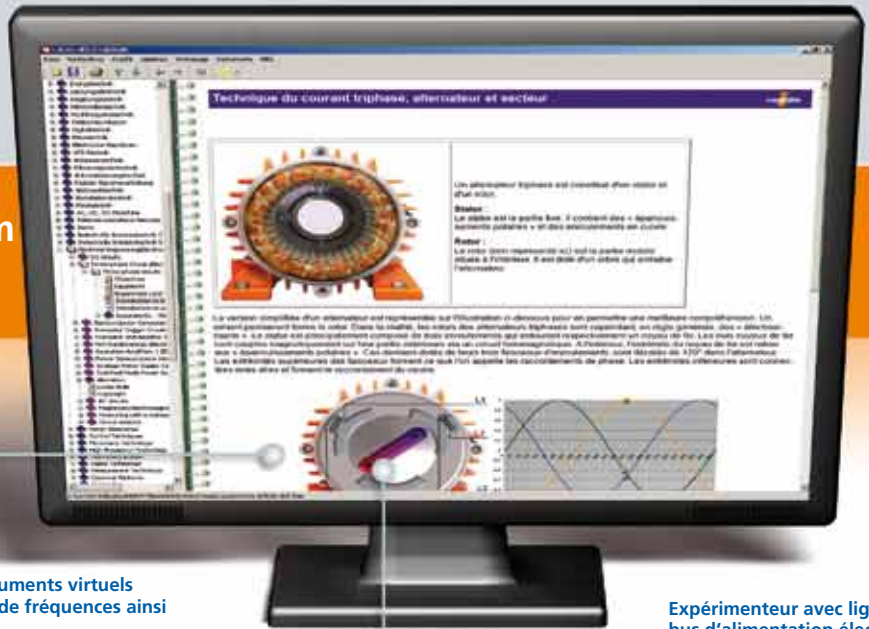
Éléments enfichables 4 mm avec composants électroniques passifs et actifs, fiches à lamelles dorées



## Système enfichable 2 mm

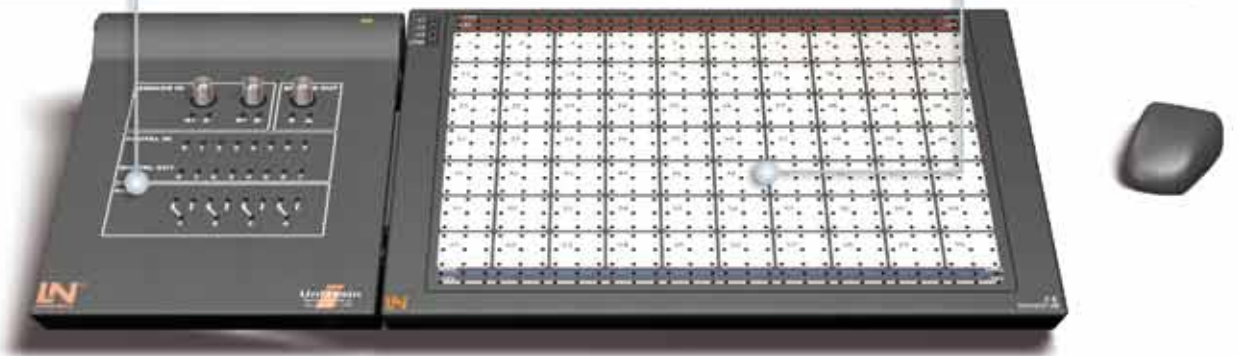
Le système enfichable multimédia pour UniTrain-I

Didacticiel multimédia

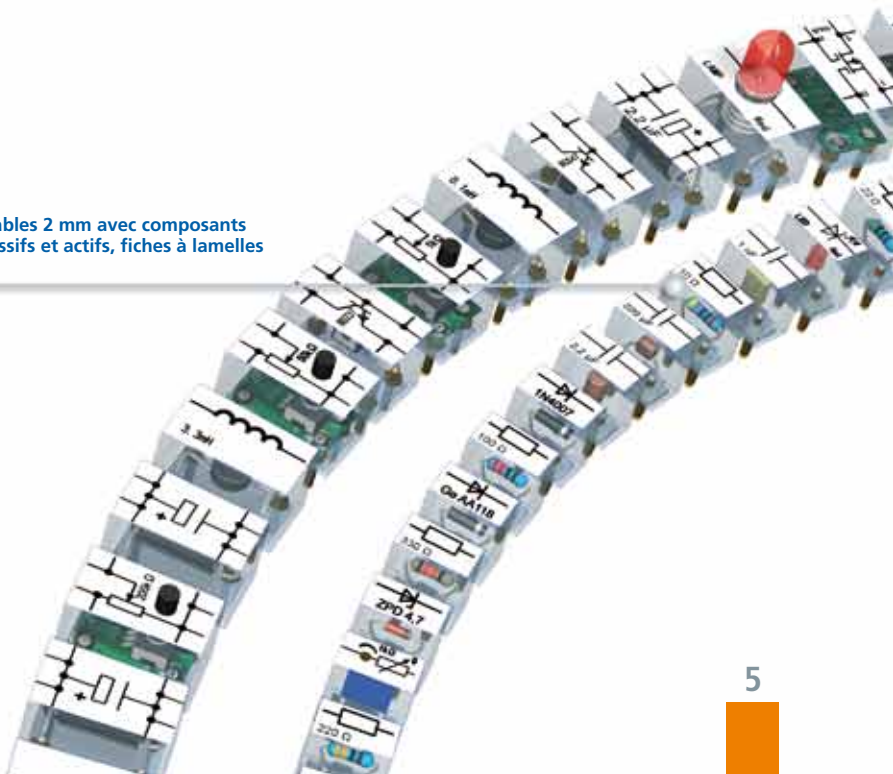
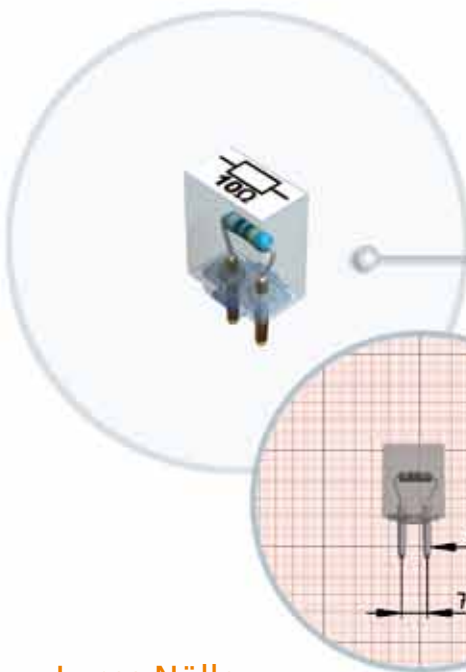


Interface d'alimentation et de mesure avec instruments virtuels (alimentation électrique intégrée et générateur de fréquences ainsi qu'entrées et sorties numériques)

Expérimenteur avec lignes de bus d'alimentation électrique



Éléments enfichables 2 mm avec composants électroniques passifs et actifs, fiches à lamelles dorées





# Systeme enfichable 2 mm pour UniTrain-I

Le système d'expérimentation et d'apprentissage multimédia ...	10
Éléments enfichables EloTrain 2 mm .....	12
Système d'expérimentation EloTrain .....	13
Logiciel EloTrain .....	14
Cours EloTrain .....	16



# Plus qu'un système d'apprentissage

La solution complète de laboratoire EloTrain pour le système à éléments enfichable 2 mm

## Outils de présentation

Résumer ensemble les connaissances acquises et aborder des sujets et des expériences complexes.

## Avoir tout sous contrôle grâce au LabSoft Classroom Manager

Gestion d'utilisateurs, de groupes et de cours, contrôle des niveaux d'apprentissage, édition de cours existants ou création de vos propres cours.

## Tables multifonction

Equipées du canal d'alimentation à escamotage électrique pour la réception de modules 19" 3UH.

### Avantage :

Le bloc d'alimentation multifonctionnel Multi-Power-Supply est installé de façon fixe dans le canal d'alimentation.

## Chaises

Chaises ergonomiques et modernes d'une grande longévité garantie



**Armoires et armoires de desserte**

Pour le rangement clair et pratique des cours et des systèmes d'expérimentation (extension possible avec de nombreux autres meubles de laboratoire)

**Tables multimédias**

Les raccordements au réseau et les alimentations électriques disparaissent dans des canaux sous les plateaux de table coulissants ou sont intégrés dans le canal d'énergie mobile. Les blocs d'alimentation UniTrain-I peuvent donc être utilisés comme équipements embrochables dans le canal.

# Système enfichable 2 mm pour UniTrain-I

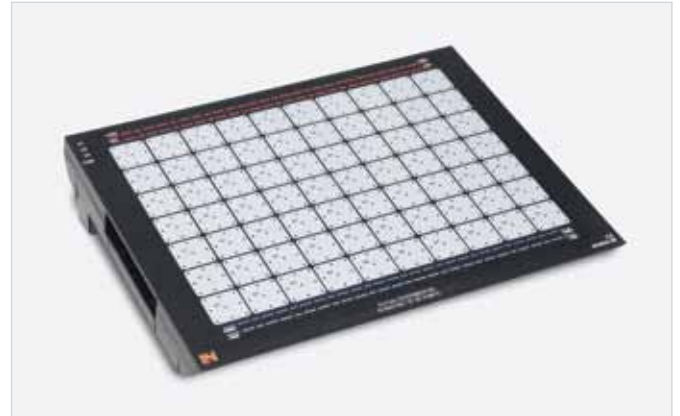
## Le système d'expérimentation et d'apprentissage multimédia

En liaison avec le système d'expérimentation et d'apprentissage multimédia UniTrain I, le système enfichable EloTrain 2 mm constitue un environnement didactique moderne et performant pour une formation approfondie dans les bases de l'électrotechnique et de l'électronique. L'apprenant réalise des expériences au moyen d'un logiciel clairement structuré à l'aide de textes, de graphiques, d'animations et de tests de connaissances. Les expériences sont réalisées sur un expérimenteur 2 mm spécialement développé pour l'UniTrain-I. L'élève dispose des instruments virtuels les plus divers pour procéder à des mesures en temps réel.

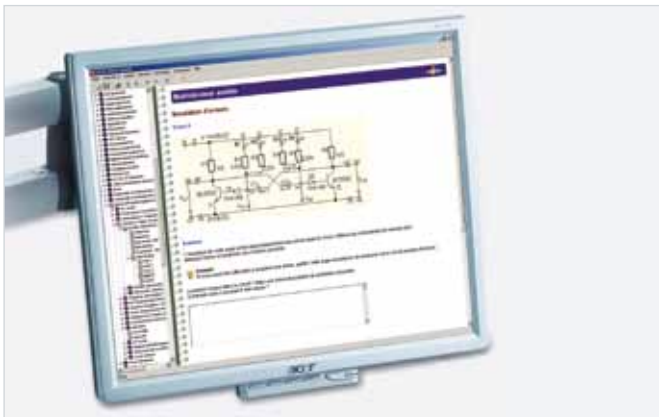




- Interface d'alimentation et de mesure avec instruments virtuels (alimentation électrique intégrée et générateur de fréquences)



- Expérimenteur avec lignes de bus d'alimentation électrique



- Didacticiel multimédia



- Éléments enfichables 2 mm avec composants électroniques passifs et actifs, connexion par fiches à lamelles dorées

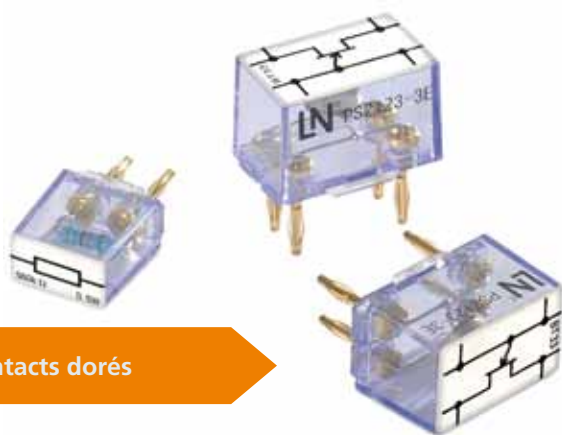
## Vos avantages

- Combinaison de médias d'enseignement modernes avec le système à éléments enfichables éprouvé
- Instruments virtuels pour la mesure en temps réel, aucun appareil d'alimentation ou de mesure externe nécessaire
- Tous les blocs d'alimentation (CA + CC) sont intégrés et proposent une commande virtuelle
- Motivation élevée des élèves grâce à l'ordinateur et aux nouveaux médias
- Obtention de succès rapides grâce à des cours clairement structurés
- Acquisition d'une compétence pratique grâce aux expériences réalisées
- Feedback permanent grâce à des questions de compréhension et des tests de connaissances
- Utilisation en toute sécurité grâce à l'emploi de très basses tensions de sécurité TBTS

# Éléments enfichables EloTrain

## Éléments enfichables 2 mm avec composants passifs et actifs

Les éléments enfichables contiennent des composants électroniques passifs et actifs dont les connexions sont reliées à des fiches à lamelles dorées de 2 mm. Lorsqu'ils sont insérés dans l'expérimenteur, les éléments sont retenus mécaniquement par les fiches à lamelles. Celles-ci établissent en même temps la liaison électrique avec les nœuds de l'expérimenteur. Les connexions avec les autres nœuds, composants ou instruments de mesure sont alors réalisées au moyen de câbles ou de fiches de connexion en pont.



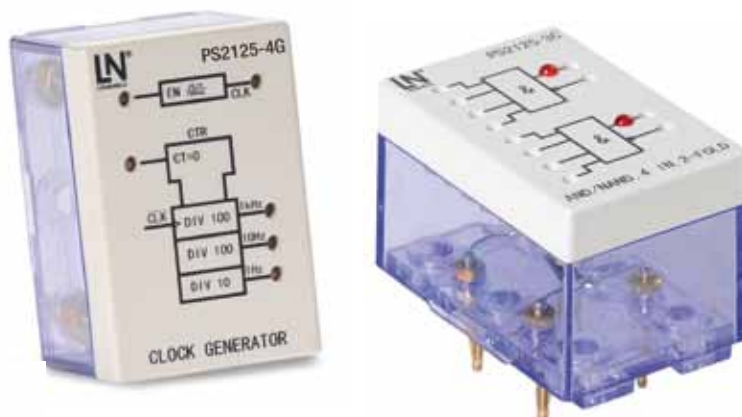
Contacts dorés

### Éléments enfichables

- Tous les composants et fiches de connexion en pont sont munis de fiches à lamelles dorées de 2 mm
- Boîtier en plastique transparent, extrêmement résistant aux chocs (Makrolon®)
- Sur la partie supérieure se trouve une sérigraphie contrastée, résistante aux rayures, qui affiche le schéma fonctionnel et la désignation du type du composant

### Technique numérique

- Les éléments enfichables de technique numérique possèdent sur leur surface des douilles de 2 mm pour le couplage de la logique



### Réparation / Boîtier vide

- Boîtier facile à ouvrir pour les réparations
- Dessoudage / remplacement sans problème des composants défectueux
- Possibilité de montage de propres composants spéciaux

# Système d'expérimentation EloTrain

## Interface UniTrain-I et expérimentateur EloTrain

L'interface UniTrain-I constitue l'appareil central du système modulaire à éléments enfichables 2 mm. Ce dispositif met à disposition les entrées et les sorties ainsi que les commutateurs, les sources de tension et la technique de mesure requis pour les expériences. L'expérimentateur EloTrain pour le système modulaire à éléments enfichable 2 mm est connecté à l'interface UniTrain-I et alimenté par les tensions nécessaires. 70 nœuds permettent un montage à la fois clair et complexe du circuit. Le montage du circuit est réalisé par l'enfichage de composants entre les nœuds. Les connexions entre les nœuds sont établies au moyen de fiches de connexion 2 mm / 7,5 mm.

### Interface UniTrain-I

- Processeur 32 bits
- Mémoire pour l'enregistrement des données de mesure
- Interface USB
- Les instruments virtuels intégrés remplacent les instruments de mesure externes
- 2 entrées différentielles analogiques
- 16 entrées et sorties numériques
- Sortie analogique
- Utilisation de basses tensions inoffensives
- Pilote LabVIEW



#### ► Référence SO4203-2A

### Expérimentateur EloTrain

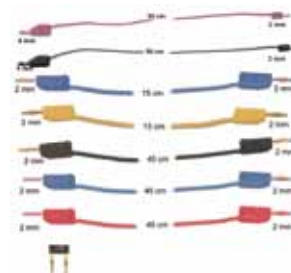
- Connexion à l'interface UniTrain-I via interface
- Fourniture des tensions fixes et variables du système sur douilles 2 mm
- Peut être utilisé avec des éléments enfichables 2 mm
- 70 nœuds avec chacun 9 douilles de 2 mm
- Trame de 7,5 mm pour douilles 2 mm
- 4 lignes de bus d'alimentation électrique (+15 V, +5 V, -15 V, masse)
- Alimentation variable en courant triphasé
- Travail ergonomique grâce à des boîtiers en biais
- Capacité de charge du contact : 10 A max.



#### ► Référence SO4203-3B

### Jeu de câbles de mesure et fiches de connexion

- 12 câbles de mesure 2 mm, 15 cm, bleus
- 12 câbles de mesure 2 mm, 15 cm, jaunes
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, noirs
- 4 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, rouges
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, bleus
- 1 câble de mesure 4 sur 2 mm, 50 cm, rouge
- 1 câble de mesure 4 sur 2 mm, 50 cm, noir
- 60 fiches de connexion en pont 2 mm / 7,5 mm, noires



#### ► Référence SO5146-1N

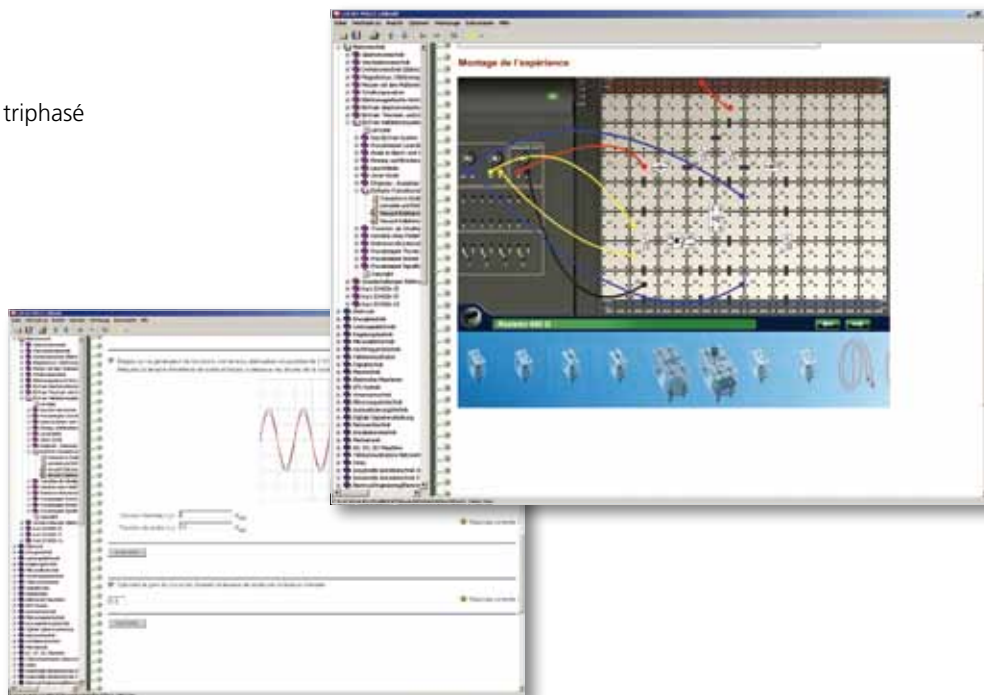
# Logiciel EloTrain

## Cours multimédias HTML avec instruments virtuels

Cours multimédias spécialement adaptés à la formation de base dans les différents domaines d'application de l'électrotechnique et de l'électronique. Les rapports complexes sont expliqués dans un langage compréhensible pour les élèves et étayés par de nombreuses illustrations et animations. Encouragé en permanence à appliquer les connaissances acquises en réalisant des expériences avec les éléments enfichables, l'apprenant dispose à cet effet d'instructions détaillées et d'instruments virtuels. Liste des sujets traités :

### Cours EloTrain

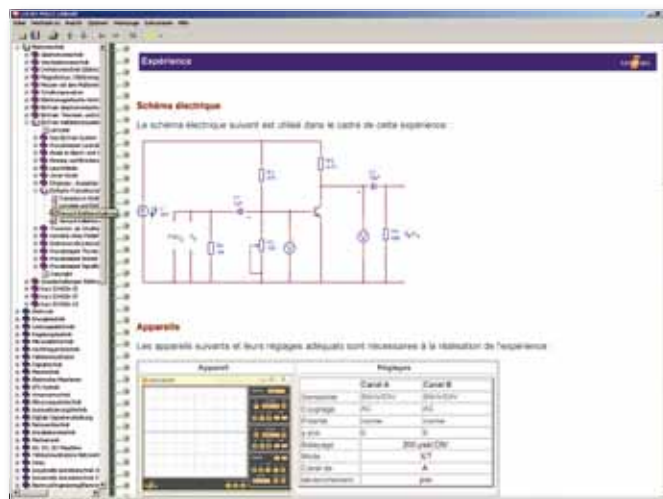
- Technique du courant continu
- Technique du courant alternatif et triphasé
- Composants semi-conducteurs
- Circuits de base de l'électronique
- Optoélectronique
- Introduction à la technique numérique
- Circuits séquentiels
- Bases électriques / électroniques en automobile



### LabSoft

LabSoft est l'interface utilisateur du logiciel EloTrain, une plateforme ouverte d'expérimentation qui permet l'accès à tous les médias du laboratoire :

- Fenêtre de navigation avec arborescence pour l'affichage et la sélection directe de tous les cours EloTrain installés
- Réalisation des expériences, documentation incluse
- Evaluation et enregistrement des résultats de mesure
- Sources de tension et de signaux ainsi qu'instruments virtuels pour la mesure en temps réel



## Instruments virtuels

LabSoft fournit une grande variété d'instruments virtuels pour la réalisation de mesures en temps réel.

- Voltmètre, ampèremètre, multimètre
- Oscilloscope à mémoire à 2 canaux
- Générateur de fonctions, d'impulsions et de courbes
- Alimentation triphasée



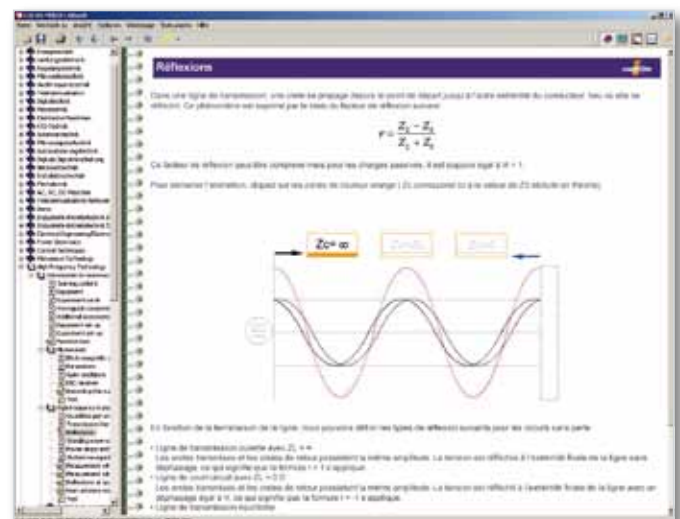
## LabSoft en réseau

LabSoft permet une installation locale sur l'ordinateur de l'utilisateur de même qu'une installation sur un serveur central, auquel on pourra accéder via un réseau local ou Internet. Les standards internationaux ont été pris en compte dans le développement de LabSoft afin de faciliter l'intégration dans les plates-formes d'apprentissage en ligne.

## LabSoft Classroom Manager

Le Labsoft Classroom Manager est un logiciel d'administration complet pour le système EloTrain et tous les cours LabSoft. Il est constitué des éléments de programme suivants :

- **LabSoft Reporter**  
Contrôle du niveau d'apprentissage et statistiques
- **LabSoft Editor**  
Elaboration et édition de cours et de tests
- **LabSoft Manager**  
Gestion des données utilisateurs et des cours dans LabSoft



# Cours EloTrain

## Technique du courant continu

Courant, tension, résistance – apprendre les bases de l'électrotechnique avec le système enfichable 2 mm. Dans le cadre du cours, les lois fondamentales de l'électrotechnique sont traitées par le biais de nombreuses expériences facilement compréhensibles et les connaissances acquises consolidées par des tests de connaissances.



### Contenus didactiques

- Réalisation de circuits électriques simples
- Utilisation de voltmètres et d'ampèremètres
- Loi d'Ohm
- Montage en série et en parallèle de résistances
- Diviseur de tension avec et sans charge
- Caractéristique de lampes à incandescence
- Varistance (VDR)
- Résistance à coefficient de température négatif CTN
- Résistance à coefficient de température positif CTP
- Photorésistance LDR
- Condensateur dans un circuit de courant continu
- Circuit à relais



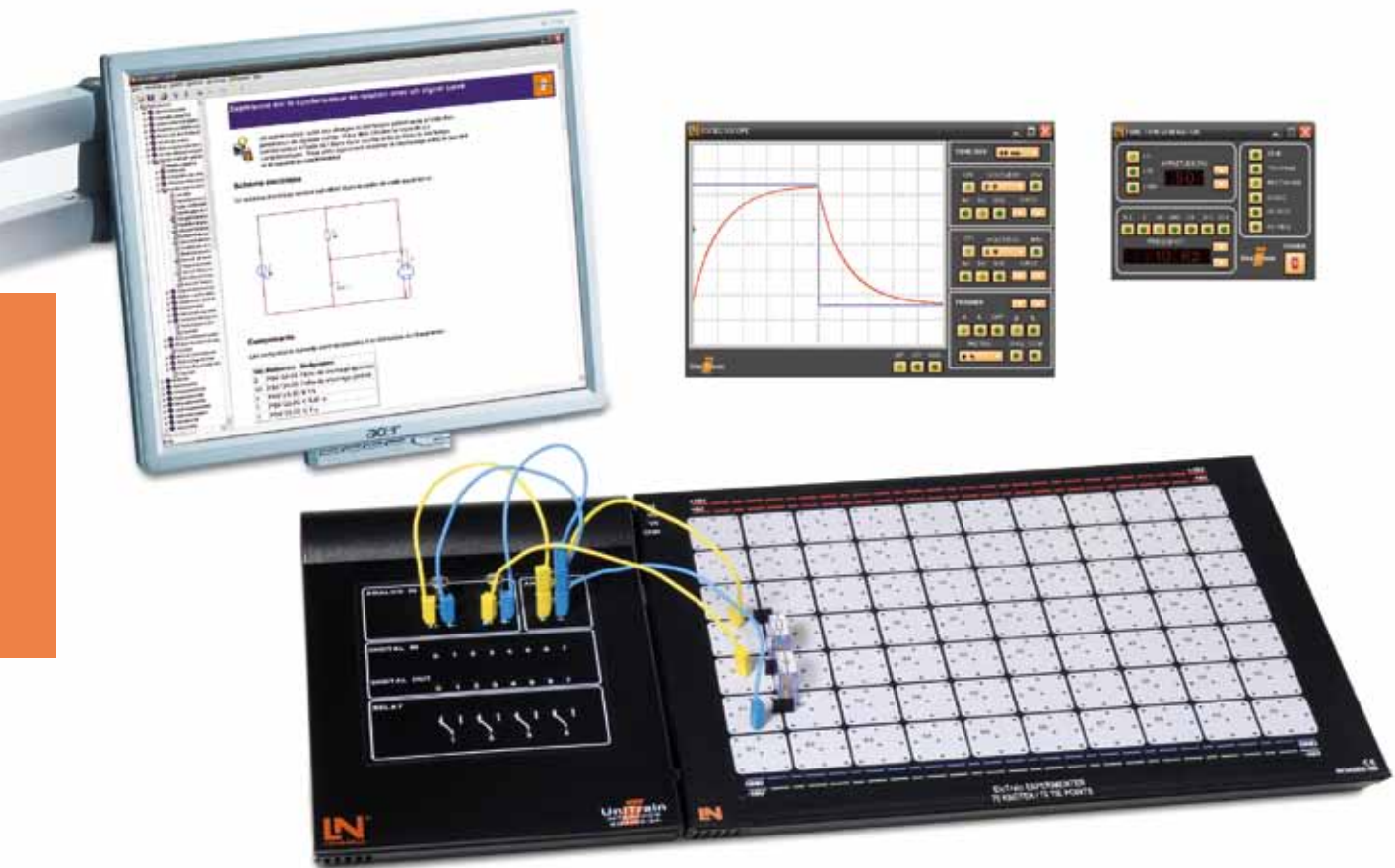
### Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- 1 CD avec cours « EloTrain 1 – Technique du courant continu »
- 13 résistances à couches 22  $\Omega$  ... 1 M $\Omega$
- 1 CTN, 1 CTP, 1 VDR, 1 LDR
- 2 condensateurs 100  $\mu$ F ... 470  $\mu$ F
- 1 LED (DEL) verte, 1 LED (DEL) rouge
- 1 transistor BC547 base gauche
- 1 interrupteur, 1 bouton poussoir, 1 relais
- 1 lampe à incandescence 15 V avec douille E10

# Cours EloTrain

## Technique du courant alternatif et triphasé

Quel est le comportement des bobines et condensateurs sur courant alternatif ? Qu'est-ce qu'un circuit résonant et comment fonctionne un transformateur ? Ces sujets et de nombreux autres sont expliqués aux apprenants de manière compréhensible grâce à de nombreuses expériences.



### Contenus didactiques

- Génération de courant alternatif
- Grandeurs caractéristiques du courant alternatif
- Résistance ohmique dans un circuit à courant alternatif
- Condensateur dans un circuit à courant alternatif
- Circuit série et parallèle RC
- Bobine dans un circuit à courant alternatif
- Circuit série et parallèle RL
- Circuit série et parallèle RLC
- Compensation série et parallèle
- Transformateur avec et sans charge
- Réseau triphasé
- Circuit en étoile à charge symétrique / asymétrique
- Circuit triangle à charge symétrique / asymétrique



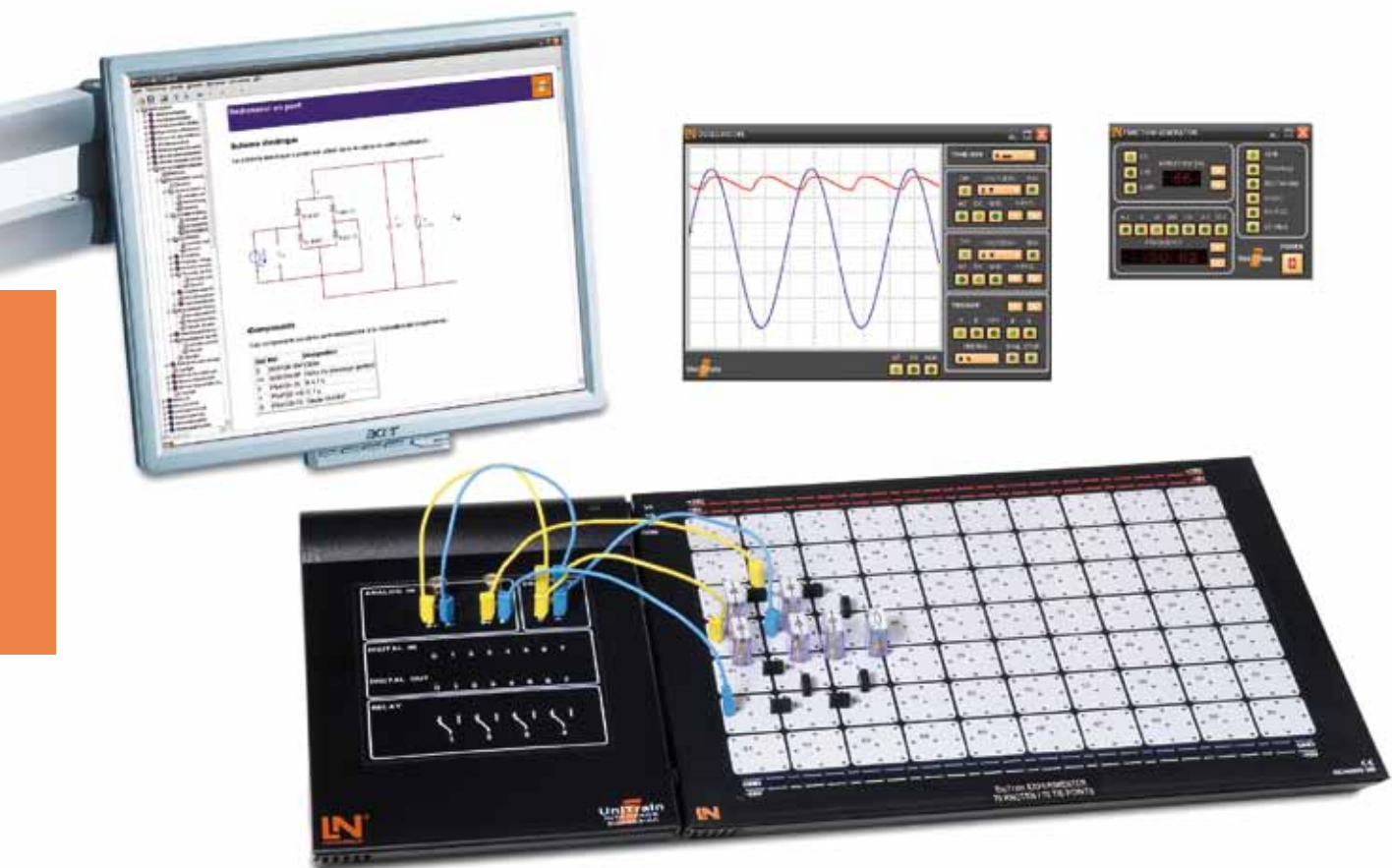
### Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- 1 CD avec cours « EloTrain 1 – Technique du courant continu »
- 11 résistances à couches 22  $\Omega$  ... 1 M $\Omega$
- 2 condensateurs 100  $\mu$ F ... 470  $\mu$ F
- 1 LED (DEL) verte, 1 LED (DEL) rouge
- 1 transistor BC547 base gauche
- 1 bouton poussoir, 1 relais
- 1 lampe à incandescence 15 V avec douille E10"
- 2 bobines x 10 mH, 1 x 33 mH, 3 bobines : 2 x N= 900, 1 x N = 300
- 1 jeu de tores fendus enroulés

# Cours EloTrain

## Composants semi-conducteurs

La connaissance des propriétés et du fonctionnement des composants électroniques constitue la base pour comprendre et analyser les circuits électroniques et circuits intégrés.



### Contenus didactiques

- Diode dans un circuit à courant continu / alternatif
- Redresseurs unidirectionnels et en pont avec lissage
- Diode électroluminescente, photodiode
- Propriétés des diodes de circuits à transistors
- Caractéristique d'entrée, de sortie et de commande du transistor
- Le transistor en circuit émetteur, collecteur et de base
- Le transistor comme interrupteur et interrupteur temporisé
- Le transistor à effet de champ utilisé comme résistance ajustable et interrupteur
- Variateur à capteur avec MOSFET
- Le thyristor comme interrupteur
- Commande à réglage de phase avec TRIAC et DIAC
- Générateur d'impulsions avec transistor unijonction UJT
- Enregistrement des caractéristiques de chaque composant



## Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- CD avec cours « EloTrain 3 – Eléments semi-conducteurs »
- 14 résistances à couches 10  $\Omega$  ... 47 k $\Omega$
- 1 potentiomètre linéaire 10 k $\Omega$
- 4 condensateurs 100 pF ... 0,47  $\mu$ F
- 2 condensateurs électrolytiques 1  $\mu$ F ... 10  $\mu$ F
- 1 bobine 10 mH
- 1 LED (DEL) verte, 1 LED (DEL) rouge
- 6 diodes Si 1N4007, 1 diode Ge AA118
- 1 diode Zener 4,7 V, 1 diode Zener 10 V
- 1 transistor BC547 base gauche
- 1 transistor BC237 base gauche
- 1 transistor à effet de champ 2N3819
- 1 transistor unijonction
- 1 diac, 1 thyristor, 1 triac
- 1 haut-parleur
- 2 interrupteurs, 1 bouton poussoir
- 1 lampe à incandescence 15 V avec douille E10

# Cours EloTrain

## Circuits de base de l'électronique

Au centre de ce cours : la technique de commutation de l'électronique et l'initiation aux circuits électroniques. Les principes essentiels seront expliqués pour permettre ensuite de réaliser les différents circuits et de les étudier en termes de technique de mesure à l'aide d'expériences et de composants d'origine.



### Contenus didactiques

- Circuits de base à amplificateur avec transistors
- Amplificateur CA à deux étages
- Amplificateur Darlington, amplificateur émetteur couplé, amplificateur différentiel
- Amplificateur CC à deux étages avec transistors complémentaires, amplificateur symétrique
- Rétroaction, contre-réaction, réaction
- Interrupteur à valeur-seuil (bascule de Schmitt)
- Bascules astables / bistables / monostables
- Générateur à dents de scie (générateur d'impulsions)
- Générateurs d'ondes sinusoïdales avec élément RC et LC
- Modulateur et démodulateur d'amplitude
- Circuits redresseurs monophasés et triphasés
- Circuits de stabilisation
- Régulateurs de tension et de courant (linéaires)
- Convertisseur continu-continu
- Réglage de phase avec thyristor et TRIAC
- Circuits amplificateurs opérationnels



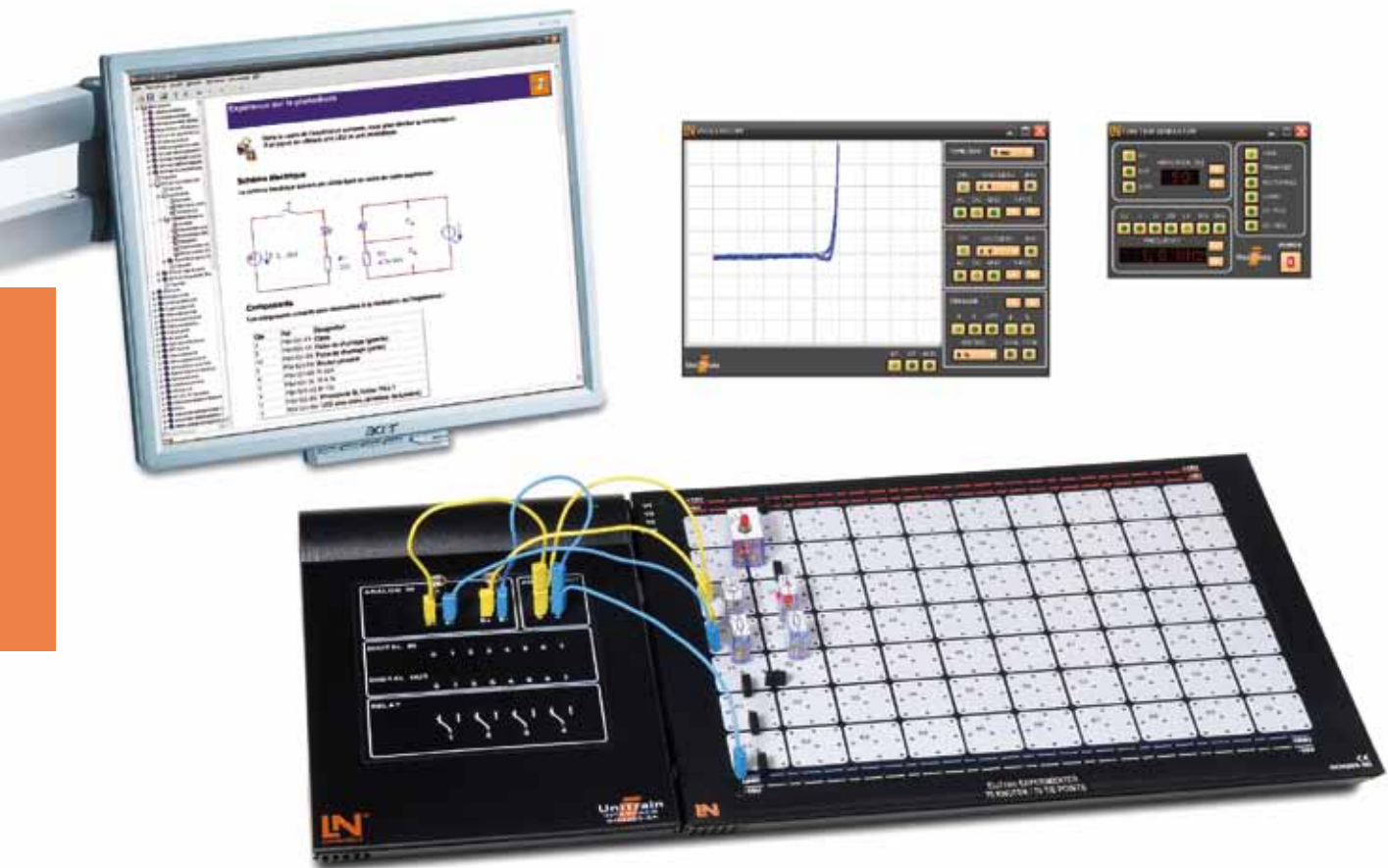
## Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- 1 CD avec cours « EloTrain 4 – Circuits de base de l'électronique »
- 29 résistances à couches 10  $\Omega$  ... 1 M $\Omega$
- 2 potentiomètres linéaires 1 k $\Omega$  ... 10 k $\Omega$
- 8 condensateurs 100  $\mu$ F ... 0,47  $\mu$ F
- 6 condensateurs électrolytiques 1  $\mu$ F ... 470  $\mu$ F
- 2 bobines 10 mH ... 33 mH
- 2 bobines de transformateur N = 300, N = 900
- 1 tore fendu enroulé (1 paire)
- 2 LED (DEL) vertes
- 6 diodes Si 1N4007, 1 diode Ge AA118
- 1 diode Zener 4,7 V
- 2 transistors BC547 base gauche + base droite
- 2 transistors BC237 base gauche + base droite
- 1 transistor BC238 base gauche
- 1 transistor à effet de champ 2N3819
- 1 transistor unijonction
- 1 diac, 1 thyristor, 1 triac
- 1 amplificateur opérationnel
- 1 interrupteur
- 1 lampe à incandescence 15 V avec douille E10

# Cours EloTrain

## Optoélectronique

Les composants optoélectronique sont des composants qui agissent comme interfaces entre des composants électriques et optiques ou des appareils comprenant de tels composants. On désigne ainsi la plupart des composants microélectroniques qui fonctionnent sur la base de semi-conducteurs.



### Contenus didactiques

- Paramètres et caractéristiques des diodes électroluminescentes
- Commande d'amorçage d'une LED (DEL)
- LED (DEL) à infrarouge
- Photopile
- Photodiode
- Phototransistor
- Transmission de signal avec photodiode et phototransistor
- Optocoupleur
- Fibre optique



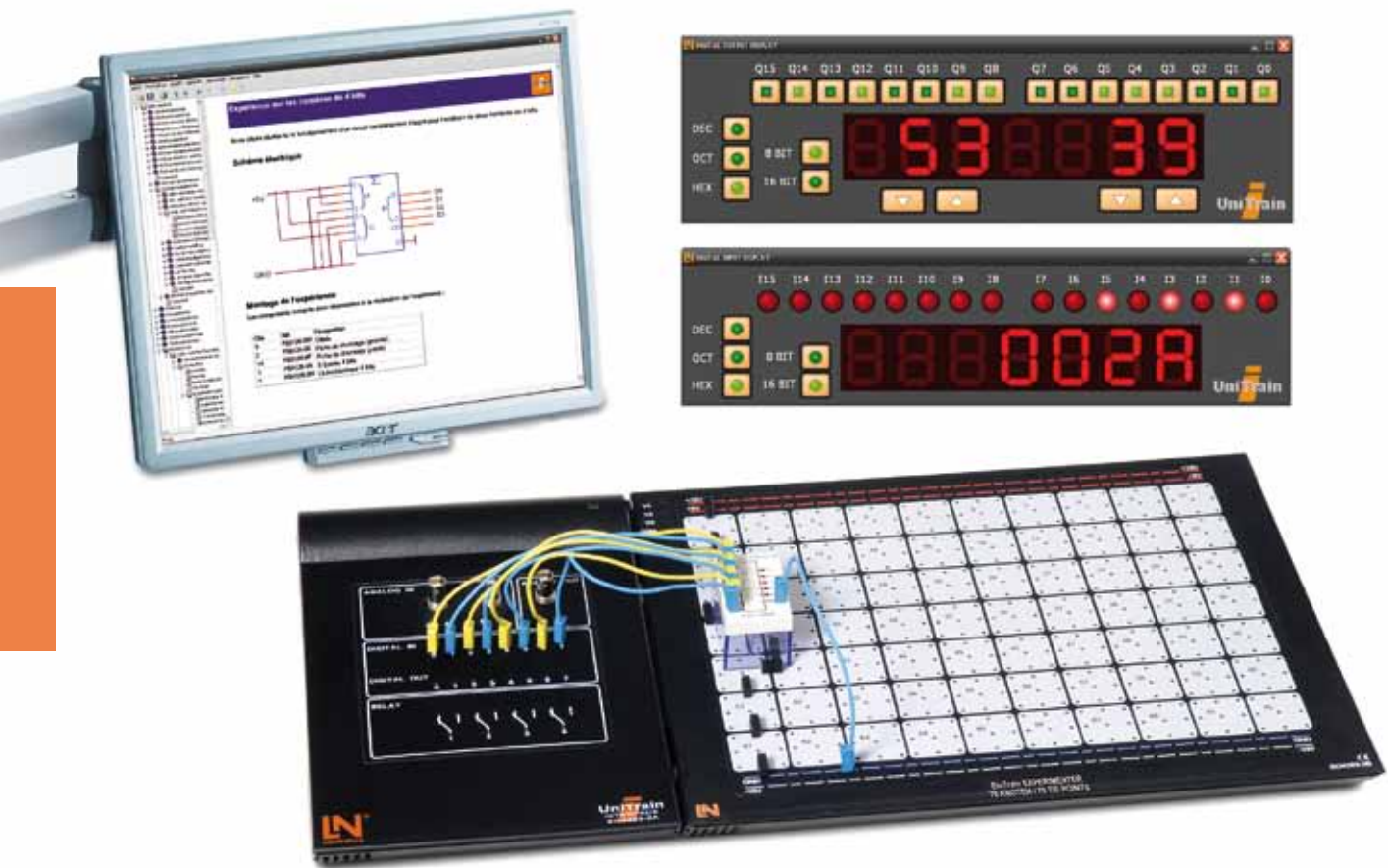
### Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- 1 CD avec cours « EloTrain 5 – Optoélectronique »
- 7 résistances à couches 100  $\Omega$  ... 22 k $\Omega$
- 1 condensateur 10  $\mu$ F ...
- 1 transistor BC547 base gauche
- 1 LED (DEL) rouge, 1 LED (DEL) Infrarouge
- 1 photodiode Si, 1 phototransistor Si
- 1 photopile Si
- 1 optocoupleur
- 2 boîtiers à fibres optiques + fibre optique
- 1 lampe réglable à incandescence 15 V avec douille E10
- 1 haut-parleur, 1 bouton poussoir

# Cours EloTrain

## Introduction à la technique numérique

La technique numérique s'attache au traitement de valeurs et suites de nombres, discrètes en temps et en valeur, ainsi qu'au traitement de signaux numériques. Les circuits numériques sont essentiellement constitués d'éléments logiques, comme ET, NON-ET, OU, NON-OU, NON, Ou exclusif, NON-OU exclusif, etc. avec lesquels il est possible de relier entre elles des informations numériques Oui/Non, p. ex. dans le cadre de compteurs ou de bascules.



### Contenus didactiques

- Fonction NON, opération ET et NON-ET
- Opération OU et NON-OU
- Antivalence (OU exclusif) et équivalence (NON-OU exclusif)
- Demi-additionneur et additionneur complet
- Circuits soustracteurs
- Conversion de codes
- Bascule RS-NOR
- Bascule RS commandée par état de cycle
- Bascule D statique et dynamique
- Bascule JK
- Bascules JK maître-esclave
- Applications de bascules



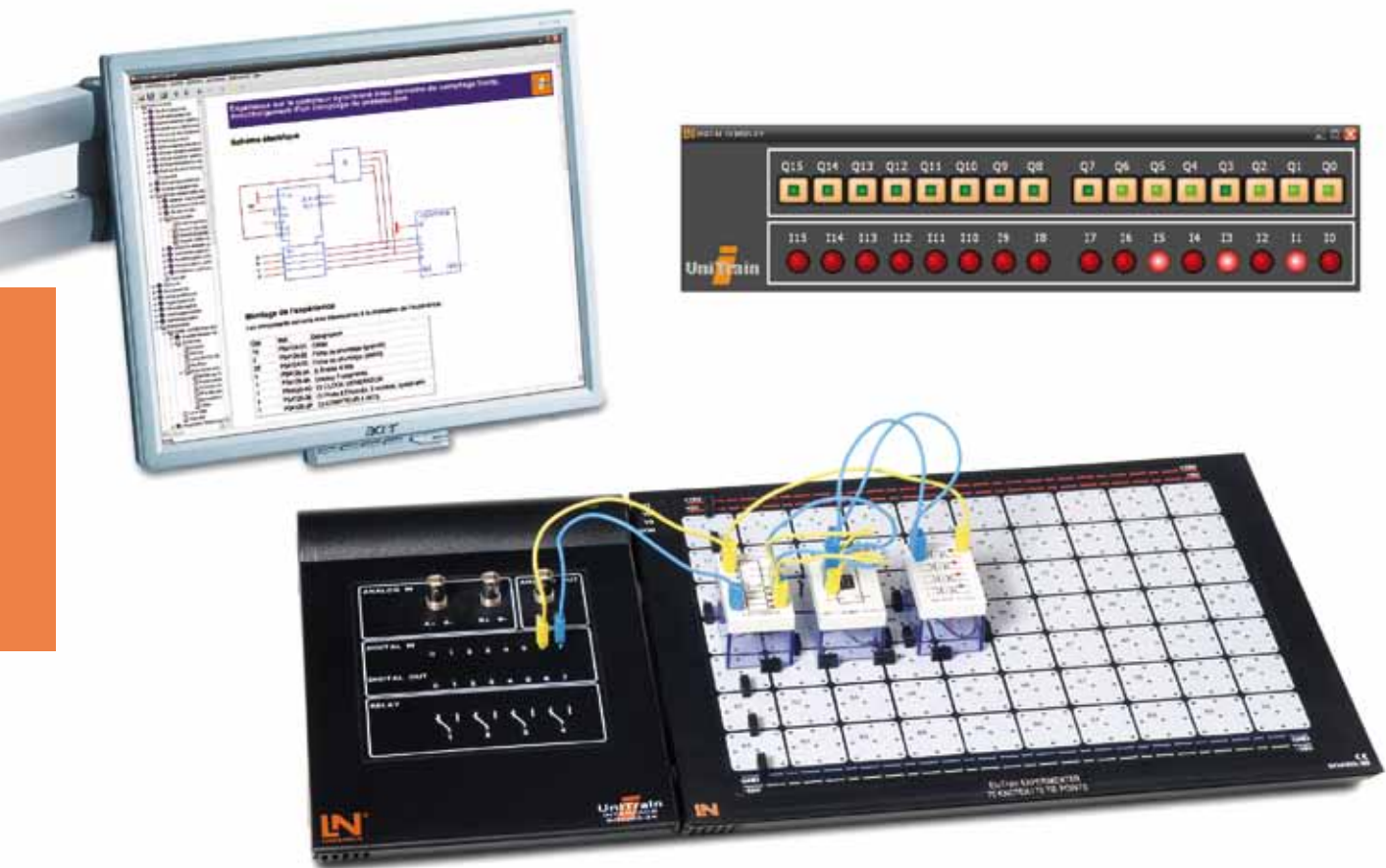
### Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- 1 CD avec cours « EloTrain 6 – Introduction à la technique numérique »
- 1 composant à 2 portes monoflop (2 entrées et sorties chacune)
- 1 pilote 4 bits / porte NON
- 1 composant à 2 portes ET / NON-ET, 4 entrées chacune
- 2 composants à 4 portes ET / NON-ET, 2 entrées chacune
- 1 composant à 4 portes OU / NON-OU, 2 entrées chacune
- 2 composants à 2 bascules JK
- 1 composant à 2 bascules JK maître / esclave
- 1 additionneur, 4 bits

# Cours EloTrain

## Circuits séquentiels

Les circuits séquentiels revêtent une importance exceptionnelle en ingénierie informatique. Les bascules et les compteurs, registres et diviseurs basés sur ceux-ci constituent les modules de base de tout microprocesseur.



### Contenus didactiques

- Affichage de nombres binaires avec LED (DEL) et affichages LED (DEL)
- Compteur binaire asynchrone 4 bits
- Compteur synchrone
- Compteur décimal
- Compteur pour codes spéciaux
- Circuits diviseurs (démultiplicateur)
- Registre et registre à décalage
- Transfert de données série et parallèle
- Multiplexeur et démultiplexeur



## Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- 1 CD avec cours « EloTrain 7 – Circuits séquentiels »
- 1 afficheur, 7 segments
- 1 générateur d'horloge
- 1 pilote 4 bits / porte NON
- 2 portes ET / NON-ET, 2 entrées, quadruples
- 1 porte OU exclusif / NON-OU exclusif, 2 entrées, quadruple
- 1 porte ET / OU / NON
- 2 bascules JK, doubles
- 1 compteur, 4 bits
- 1 registre à décalage, 4 bits, double
- 1 multiplexeur 1 sur 4
- 1 tampon, 4 bits, trois états

# Cours EloTrain

## Bases électriques / électroniques en automobile

L'importance croissante des composants électriques et électroniques dans les véhicules automobiles rend nécessaire un apprentissage pratique des bases électroniques. Des expériences spécialement dédiées à l'automobile permettent une compréhension aisée de ce sujet difficile.



### Contenus didactiques

- Bases électrotechniques (loi d'Ohm, tension, courant, résistance)
- Calcul avec les valeurs fondamentales électrotechniques (circuits série & parallèle, loi d'Ohm)
- Diviseur de tension (avec ou sans charge)
- Mesure de courants, tensions et résistances
- Utilisation de schémas de connexion
- Bases de la technique des semi-conducteurs (montage, ligne intrinsèque, dotation)
- Caractéristique d'une diode, diode Zener
- La diode en tant que redresseur
- Diode de découplage, diode de roue libre
- Stabilisation de tension au moyen d'une diode Zener
- Notions de base sur les transistors
- Applications avec transistor (circuits de base, bascules, circuit Darlington, bascule de Schmitt)
- Le transistor en tant qu'amplificateur de puissance, interrupteur et source de courant
- Transistors à effet de champ (montage, utilisation, différents types)
- Thyristors (montage, fonctionnement, utilisation)



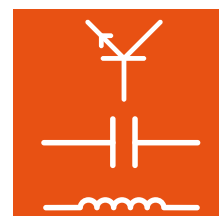
## Matériel fourni

- 1 valise de rangement des éléments enfichables
- 1 CD avec cours « EloTrain 8 – Bases électriques / électroniques en automobile »
- 15 résistances à couches 22  $\Omega$  ... 22 k $\Omega$
- 5 potentiomètres linéaires 2,2 k $\Omega$  ... 47 k $\Omega$
- 1 CTN, 1 CTP, 1 LDR
- 4 condensateurs 2,2 nF ... 0,1  $\mu$ F
- 3 condensateurs électrolytiques 47  $\mu$ F ... 220  $\mu$ F
- 3 bobines de transformateur N = 300, N = 900, N = 900
- 1 tore fendu enroulé (1 paire)
- 2 LED (DEL) rouges
- 4 diodes Si 1N4007, 1 diode Ge AA118
- 2 diodes Zener 3,9 V, 6,2 V
- 1 transistor BC547 base gauche
- 2 transistors BC237 base gauche + base droite
- 1 transistor à effet de champ 2N3819
- 1 thyristor
- 2 interrupteurs, 1 bouton poussoir
- 1 lampe à incandescence 15 V avec douille E10



## Systeme enfichable 4 mm

Le système parfaitement éprouvé pour l'enseignement des bases .....	36
Éléments enfichables EloTrain .....	38
Manuels EloTrain .....	39
Expérimenteur EloTrain .....	40
Bloc d'alimentation multifonctionnel Multi-Power-Supply .....	42
Equipements pour l'expérimentation .....	44
Valises et accessoires EloTrain .....	52



# Plus qu'un système d'apprentissage

La solution complète de laboratoire EloTrain pour le système à éléments enfichables 4 mm

## Outils de présentation

Résumer ensemble les connaissances acquises et aborder des sujets et des expériences complexes

## Unités d'expérimentation

Comme appareils de table et utilisables avec les cadres d'expérimentation

## Tables multifonction

Equipées du canal d'alimentation à escamotage électrique pour la réception de modules 19" 3UH.

### Avantage :

Le bloc d'alimentation multifonctionnel Multi-Power-Supply est installé de façon fixe dans le canal d'alimentation.

## Chaises

Chaises ergonomiques et modernes d'une grande longévité garantie.



**Armoires et armoires de desserte**

Pour le rangement clair et pratique des cours et des systèmes d'expérimentation (extension possible avec de nombreux autres meubles de laboratoire).

**Tables multimédias**

Les raccordements au réseau et les alimentations électriques disparaissent dans des canaux sous les plateaux de table coulissants.

# Système enfichable 4 mm

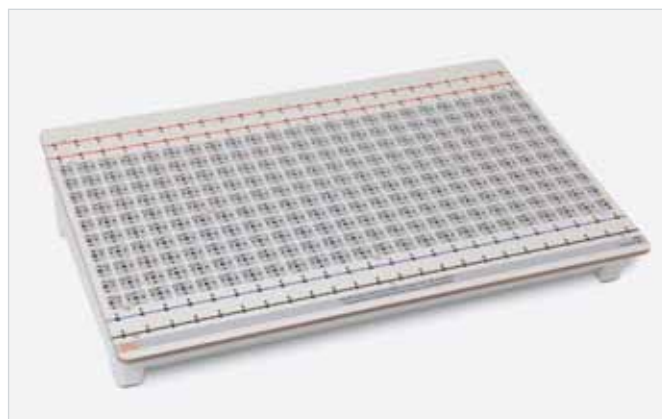
## Le système parfaitement éprouvé pour l'enseignement des connaissances de base

Le système enfichable EloTrain 4 mm est un système modulaire complet destiné à la réalisation d'expériences dans le domaine de l'électrotechnique, l'électronique et la technique numérique. Les éléments enfichables 4 mm permettent de monter des circuits électroniques de différentes tailles sur l'expérimenteur EloTrain, de les mettre en service et de les tester. Les instructions clairement structurées guident l'apprenant tout au long des expériences et les connaissances acquises sont consolidées par de nombreux tests de connaissances.





- Bloc d'alimentation multifonctionnel Multi Power Supply avec générateur de fonctions intégré pour la réalisation d'expériences sûres dans le cadre scolaire avec très basse tension de sécurité TBTS (résistant aux courts-circuits)



- Différents expérimenteurs avec lignes de bus d'alimentation électrique



- Instructions de qualité supérieure pour la réalisation des expériences et essais



- Éléments enfichables 4 mm avec composants électroniques passifs et actifs, fiches à lamelles dorées

## Vos avantages

- Réalisation d'un montage identique au schéma des connexions sur l'expérimenteur
- Etude de rapports complexes dans un cadre expérimental
- Utilisation exclusive de tensions sûres (très basse tension de sécurité TBTS)
- Transparence élevée
- Composants dorés résistants
- Absence de faux contacts
- Tolérance aux erreurs
- Temps de mise en place abrégés

# Éléments enfichables EloTrain

## Éléments enfichables 4 mm avec composants passifs et actifs

Les éléments enfichables contiennent des composants électroniques passifs et actifs dont les connexions sont réalisées par des connecteurs à lamelles dorées de 4 mm. Lorsqu'ils sont insérés dans l'expérimenteur, les éléments sont retenus mécaniquement par les fiches à lamelles. Celles-ci établissent en même temps la liaison électrique avec les nœuds de l'expérimenteur. Les connexions avec les autres nœuds, composants ou instruments de mesure sont alors réalisées au moyen de câbles de mesure ou de fiches de connexion en pont.

### Éléments enfichables

- Tous les composants et fiches de connexion en pont sont munis de fiches à lamelles dorées de 4 mm
- Boîtier en plastique transparent, extrêmement résistant aux chocs (Makrolon®)
- Sur la partie supérieure se trouve une sérigraphie contrastée, résistance aux rayures, qui affiche le schéma fonctionnel et la désignation du type du composant



Contacts dorés

### Technique numérique

- Les éléments enfichables de technique numérique possèdent sur leur surface des douilles de 2 mm pour le couplage de la logique



### Éléments enfichables de puissance

- Les éléments enfichables de puissance sont montés dans des boîtiers thermoconducteurs en alliage léger



### Réparation

- Boîtier facile à ouvrir pour les réparations
- Dessoudage / remplacement sans problème des composants défectueux
- Possibilité de montage de propres composants spéciaux



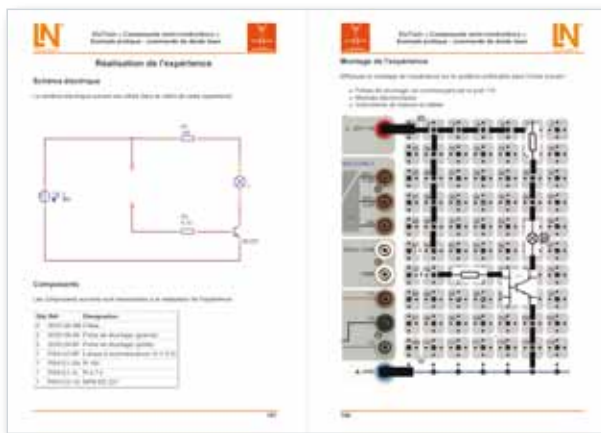
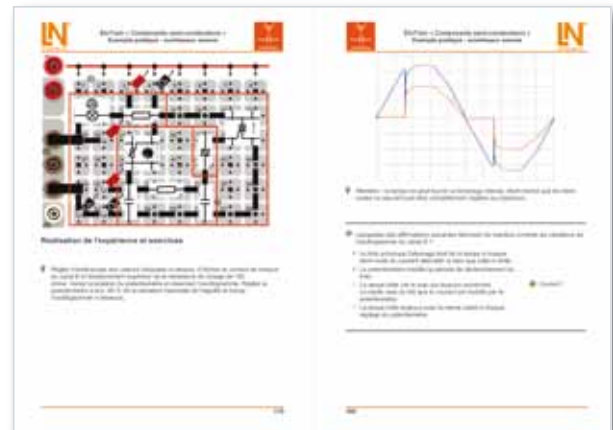
# Manuels EloTrain

## Instructions pour la réalisation des expériences et essais

Des manuels de qualité supérieure, reliés et en couleurs et avec un dos renforcé sont disponibles pour les différents sujets. Le manuel de l'enseignant est livré avec les solutions et celui de l'apprenant contient des feuilles de travail. De plus, un CD contient les manuels au format PDF, qui peuvent être imprimés aisément.

### Sommaire

- Objectifs du cours et introduction
- Approche théorique des sujets concernés
- Expériences et montages d'expérience
- Tâches à réaliser dans le cadre d'un projet
- Feuilles de travail (manuel de l'apprenant)
- Feuilles de solutions (manuel de l'enseignant)
- Tests de connaissances



### Sujets traités :

- Technique du courant continu
- Technique du courant alternatif et triphasé
- Composants semi-conducteurs
- Circuits de base de l'électronique
- Optoélectronique
- Introduction à la technique numérique
- Circuits séquentiels
- Bases électriques / électroniques en automobile

### Matériel fourni

- Manuel de l'enseignant avec les solutions
- Manuel de l'apprenant au format PDF avec feuilles de travail
- CD contenant les manuels à imprimer



# Expérimenteur EloTrain

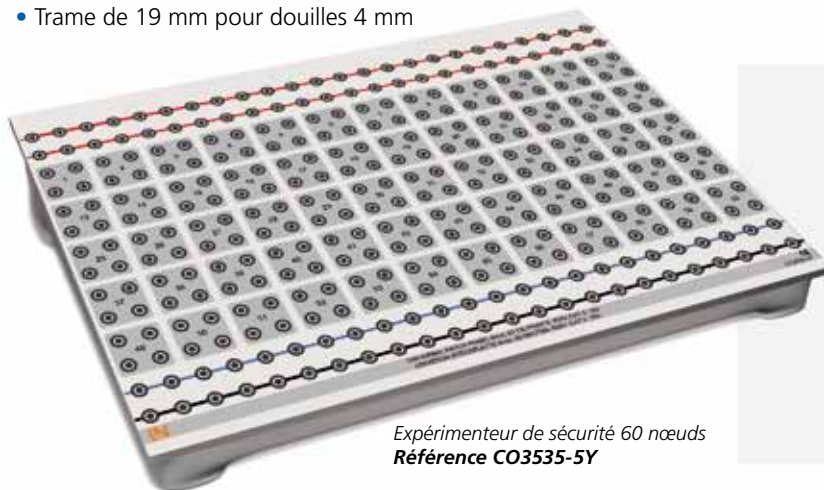
## Pour les systèmes enfichables 2 mm et 4 mm

Les éléments enfichables permettent de monter des circuits électroniques de différentes tailles sur l'expérimenteur EloTrain, de les mettre en service et de les tester. Lorsqu'ils sont insérés dans l'expérimenteur, les éléments sont retenus mécaniquement par les fiches à lamelles. Celles-ci établissent en même temps la liaison électrique avec les nœuds de l'expérimenteur. Les connexions avec les autres nœuds, composants ou instruments de mesure sont alors réalisées au moyen de câbles de mesure ou de fiches de connexion en pont.

### Expérimenteur de sécurité pour éléments enfichables 4 mm

Equipé de douilles de sécurité 4 mm pour connecteurs de sécurité

- 30 ou 60 nœuds avec chacun 4 douilles de 4 mm
- Trame de 19 mm pour douilles 4 mm



Expérimenteur de sécurité 60 nœuds  
Référence CO3535-5Y

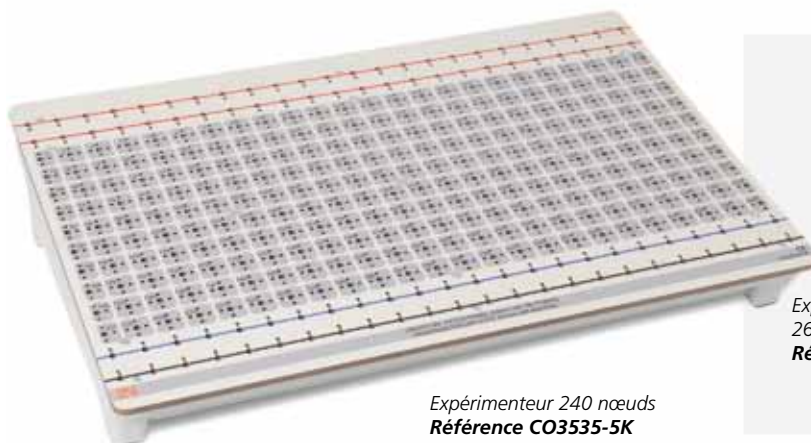


Expérimenteur de sécurité  
30 nœuds  
Référence CO3535-5X

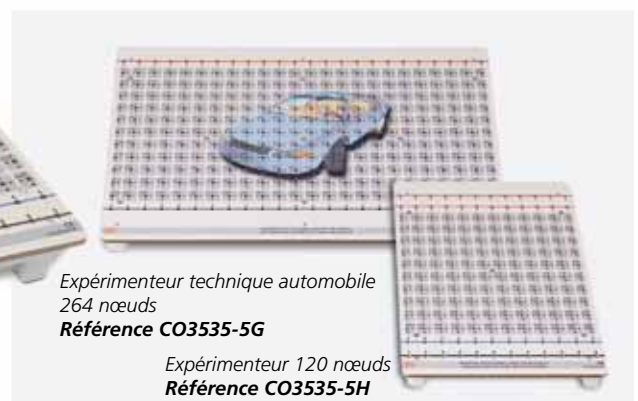
### Adapté aux éléments enfichables 2 mm et 4 mm

Les connexions entre les nœuds sont établies avec des fiches de connexion 2 mm / 7,5 mm.

- 100, 220 ou 244 nœuds avec chacun 4 douilles de 2 mm et 1 douille de 4 mm
- 20 nœuds avec chacun 3 douilles de 2 mm et 1 douille de 4 mm
- Trame 19 mm pour douilles 4 mm et trame 7,5 mm pour douilles 2 mm



Expérimenteur 240 nœuds  
Référence CO3535-5K



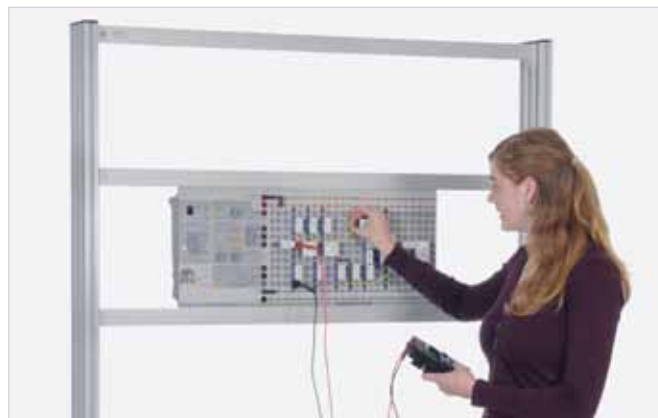
Expérimenteur technique automobile  
264 nœuds  
Référence CO3535-5G

Expérimenteur 120 nœuds  
Référence CO3535-5H

## Un seul expérimenteur pour de multiples possibilités d'utilisation



Par exemple en tant que plaque d'expérimentation sur la table ... .. intégré dans la valise



... ou dans le cadre d'expérimentation

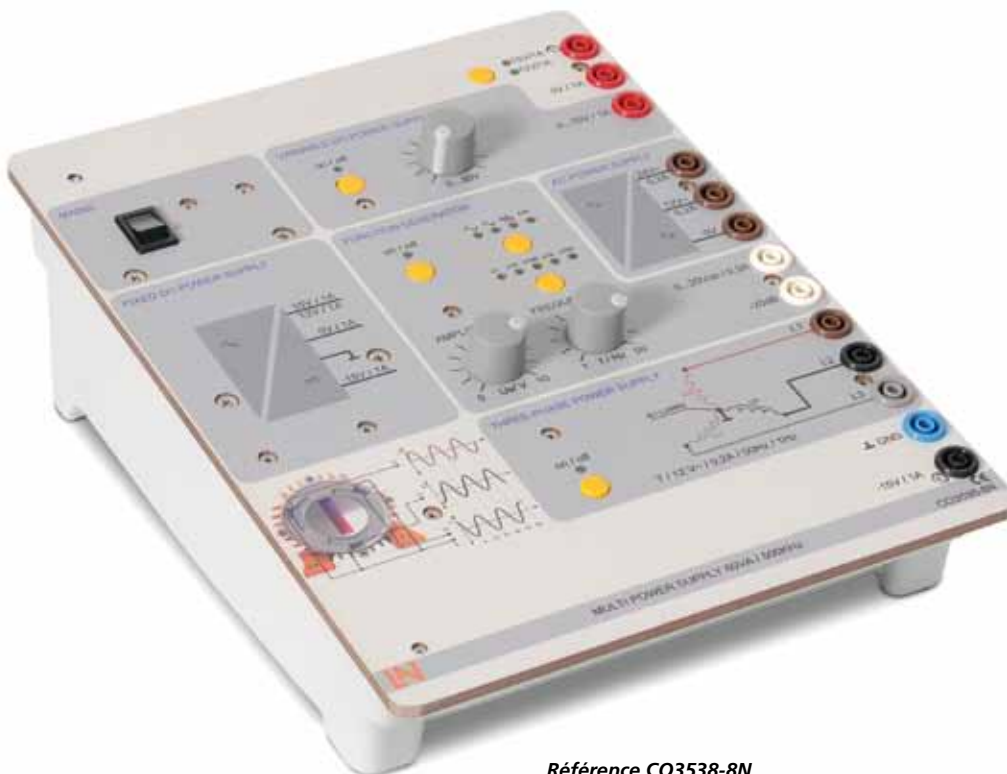
### Vos avantages

- Réalisation de circuits compacts
- Nombre élevé de nœuds
- Différentes variantes et tailles d'expérimenteurs disponibles
- Possibilité de mélanger les systèmes enfichables 2 mm et 4 mm (expérimenteurs 2 / 4 mm)
- Travail ergonomique et sans fatigue grâce à des boîtiers en biais
- 4 lignes de bus d'alimentation électrique
- Peut être accroché dans des cadres profilés en H et / ou intégré dans la valise
- Charge de contact jusqu'à 10 A max.
- Expérimenteur spécialement conçu pour l'électronique automobile

# Bloc d'alimentation multifonctionnel Multi-Power-Supply

## Des expériences sûres dans le cadre scolaire avec très basse tension de sécurité

Alimentation multifonction compacte, ainsi que générateur de fonctions et de courant triphasé pour la réalisation de toutes les expériences de base et complémentaires dans les domaines de l'électrotechnique / l'électronique et de la technique numérique. L'appareil est muni d'une isolation électrique et délivre une très basse tension de sécurité conformément à la norme EN 61010. Toutes les sorties sont équipées de fusibles à autoréarmement qui coupent en toute sécurité les surcourants sans que le fusible doive être remplacé. L'appareil présente ainsi une très grande sécurité, il est sans entretien et tout particulièrement approprié pour les débutants.



Référence CO3538-8N

### Vos avantages

- Un seul appareil pour toutes les expériences
- Facilité d'utilisation
- Forme compacte
- Utilisation exclusive de tensions sûres (très basse tension de sécurité TBTS)
- Protection contre les erreurs de manipulation, car résistant aux courts-circuits
- Approprié pour les débutants

## 4 en 1 – Le multitalent

### Source de tension continue

- Régulée et résistante aux courts-circuits
- 15 V/1 A
- 12 V/1 A
- 5 V/1 A
- -15 V/1 A
- 0 ... 30 V/1 A

### Source de tension alternative

- Résistante aux courts-circuits via fusibles à autoréarmement
- 50 Hz
- 12 V/0,2 A
- 24 V/0,2 A

### Source de courant triphasé, résistante aux courts-circuits

- Fréquence 50 Hz
- Fonction ralenti (commutable sur 1 Hz)
- Tension étoile 7 V
- Tension triangle 12 V

### Générateur de fonctions, résistant aux courts-circuits

- Fonctions : sinus, triangle, rectangle, TTL
- Plage de fréquence 0,1 - 1 MHz
- Paliers de fréquences en Hz : 50, 500, 5 k, 50 k, 500 k"
- Réglage fin de la fréquence : 1 ... 50
- Amplitude Sortie 1 : -10 ... 0 ... +10 V / 0,3 A
- Sortie 2 : -10 dB

Disponible également pour le système encastrable 19 pouces

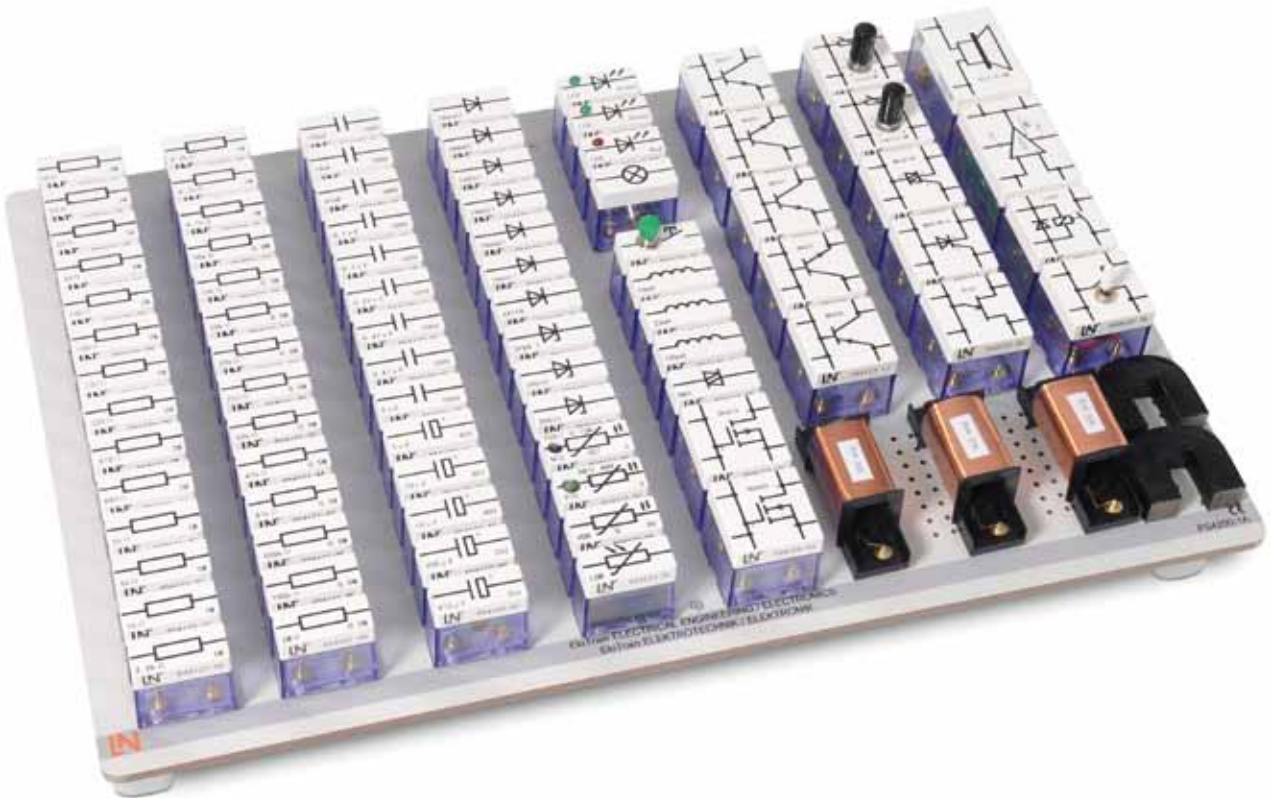


Référence ST8008-6K

# Équipement de base EloTrain

## Electrotechnique / Electronique

Le jeu, composé de 81 éléments enfichables 4 mm, permet de réaliser une très grande variété d'expériences dans le domaine de l'électrotechnique et de l'électronique. Il est livré avec un plateau de rangement en format DIN A4 avec impression couleur et résistante aux rayures.



Référence PS4200-1A

### Matériel fourni

- Plateau de rangement avec symboles imprimés des éléments
- 28 résistances à couches 10  $\Omega$  ... 1 M $\Omega$
- 2 potentiomètres linéaires 1 k $\Omega$  + 10 k $\Omega$
- 1 CTN, 1 CTP, 1 VDR, 1 LDR
- 9 condensateurs 100 pF ... 1  $\mu$ F
- 4 condensateurs électrolytiques 1  $\mu$ F ... 470  $\mu$ F
- 3 bobines 10 mH ... 100 mH
- 3 bobines de transformateur N = 300, N = 900, N = 900
- 1 tore fendu enroulé (1 paire)
- 2 LED (DEL) vertes, 1 LED (DEL) rouge
- 6 diodes Si 1N4007, 1 diode Ge AA118
- 1 diode Zener 4,7 V, 2 diodes Zener 10 V
- 2 transistors BC547 base gauche + base droite
- 2 transistors BC237 base gauche + base droite
- 1 transistor BC238 base gauche
- 2 transistors à effet de champ 2N3819 + 2N3820
- 1 transistor unijonction
- 1 diac, 1 thyristor, 1 triac
- 1 amplificateur opérationnel
- 1 haut-parleur
- 1 interrupteur, 1 bouton poussoir, 1 relais
- 1 lampe à incandescence 15 V avec douille E10

# Manuels

## Electrotechnique / Electronique

### Technique du courant continu

- Réalisation de circuits électriques simples
- Mesure, lecture d'échelles
- Utilisation de voltmètres et d'ampèremètres
- Résistance interne d'ampèremètres et de voltmètres
- Loi d'Ohm
- Montage en série et en parallèle de résistances
- Extension des calibres des voltmètres et ampèremètres
- Mesures de la résistance interne de sources de tension
- Diviseur de tension avec et sans charge
- Caractéristique de lampes à incandescence
- Varistance (VDR)
- Résistance à coefficient de température négatif CTN
- Résistance à coefficient de température positif CTP
- Photorésistance LDR
- Condensateur dans un circuit à courant continu
- Circuit à relais



► Référence SH5002-7A

### Technique du courant alternatif et triphasé

- Génération de courant alternatif
- Grandeurs caractéristiques du courant alternatif
- Résistance ohmique dans un circuit à courant alternatif
- Condensateur dans un circuit à courant alternatif
- Circuit série et parallèle RC
- Bobine dans un circuit à courant alternatif
- Circuit série et parallèle RL
- Circuit série et parallèle RLC
- Compensation série et parallèle
- Transformateur avec et sans charge
- Réseau triphasé
- Circuit en étoile à charge symétrique / asymétrique
- Circuit triangle à charge symétrique / asymétrique



► Référence SH5002-7C

# Manuels

## Electrotechnique / Electronique

### Composants semi-conducteurs

- Diode dans le circuit à courant continu / alternatif
- Redresseurs unidirectionnels et en pont avec lissage
- Représentation sur oscilloscope des caractéristiques de diodes
- Diode électroluminescente, photodiode
- Propriétés des diodes de circuits à transistors
- Caractéristique d'entrée, de sortie et de commande du transistor
- Le transistor en circuit émetteur, collecteur et de base
- Le transistor comme interrupteur et interrupteur temporisé
- Caractéristique du transistor à effet de champ
- Le transistor à effet de champ utilisé comme interrupteur et résistance réglable
- Caractéristique MOSFET
- Variateur à capteur avec MOSFET
- Caractéristique de diac, thyristor et triac
- Le thyristor comme interrupteur
- Commande à réglage de phase avec triac et diac
- Caractéristique d'un transistor unijonction, générateur d'impulsions avec transistor unijonction

► Référence SH5002-7E



### Circuits de base de l'électronique

- Circuits amplificateurs de base avec transistors bipolaires et transistors à effet de champ
- Amplificateur CA à deux étages
- Amplificateur Darlington
- Etages d'inversion de phase
- Amplificateur différentiel, amplificateur symétrique
- Amplificateur à tension continue à deux étages avec transistors complémentaires
- Rétroaction, contre-réaction, réaction
- Générateur d'impulsions rectangulaires et en dents de scie
- Interrupteur à valeur-seuil (bascule de Schmitt)
- Bascules astables / monostables / bistables
- Générateurs d'ondes sinusoïdales avec élément RC et LC
- Modulateur et démodulateur d'amplitude et de fréquence
- Circuits redresseurs monophasés et triphasés
- Multiplicateur de tension
- Circuits de stabilisation
- Régulateurs de tension et de courant (linéaires)
- Régulateur de tension d'enclenchement, convertisseur continu-continu
- Génération d'impulsions avec DIAC et transistor unijonction
- Réglage de phase avec thyristor et TRIAC
- Commande par ondes pleines avec commutateur de tension zéro
- Interrupteur à courant continu avec thyristors
- Amplificateur opérationnel comme amplificateur inversant / non inversant
- Amplificateur opérationnel comme amplificateur différentiel

► Référence SH5002-7F



# Equipements complémentaires EloTrain

## Optoélectronique

Avec ses 8 éléments enfichables de 4mm, ce jeu complète l'équipement de base EloTrain et permet de réaliser des essais supplémentaires dans le domaine de l'optoélectronique. Il est livré sur un plateau de rangement en format DIN A4 avec impression couleur et résistante aux rayures.



Référence PS4200-1P

### Matériel fourni

- Plateau de rangement avec symboles imprimés des éléments
- 1 photodiode
- 1 LED (DEL) IR
- 1 LED (DEL) rouge
- 1 phototransistor
- 1 photopile
- 1 optocoupleur
- 1 source lumineuse variable
- 1 fibre optique
- 2 douilles pour fibre optique

### Manuel Optoélectronique

- Initiation aux capteurs de lumière à semi-conducteurs
- Paramètres et caractéristiques d'une photodiode, d'un phototransistor
- Paramètres et caractéristiques des LED (DEL) et LED (DEL) à infrarouge
- Etude des propriétés de commutation et de la tension à vide de la photopile
- Transmission de signal sur système libre
- Transmission de signal par fibre optique
- Transmission de signal par optocoupleur

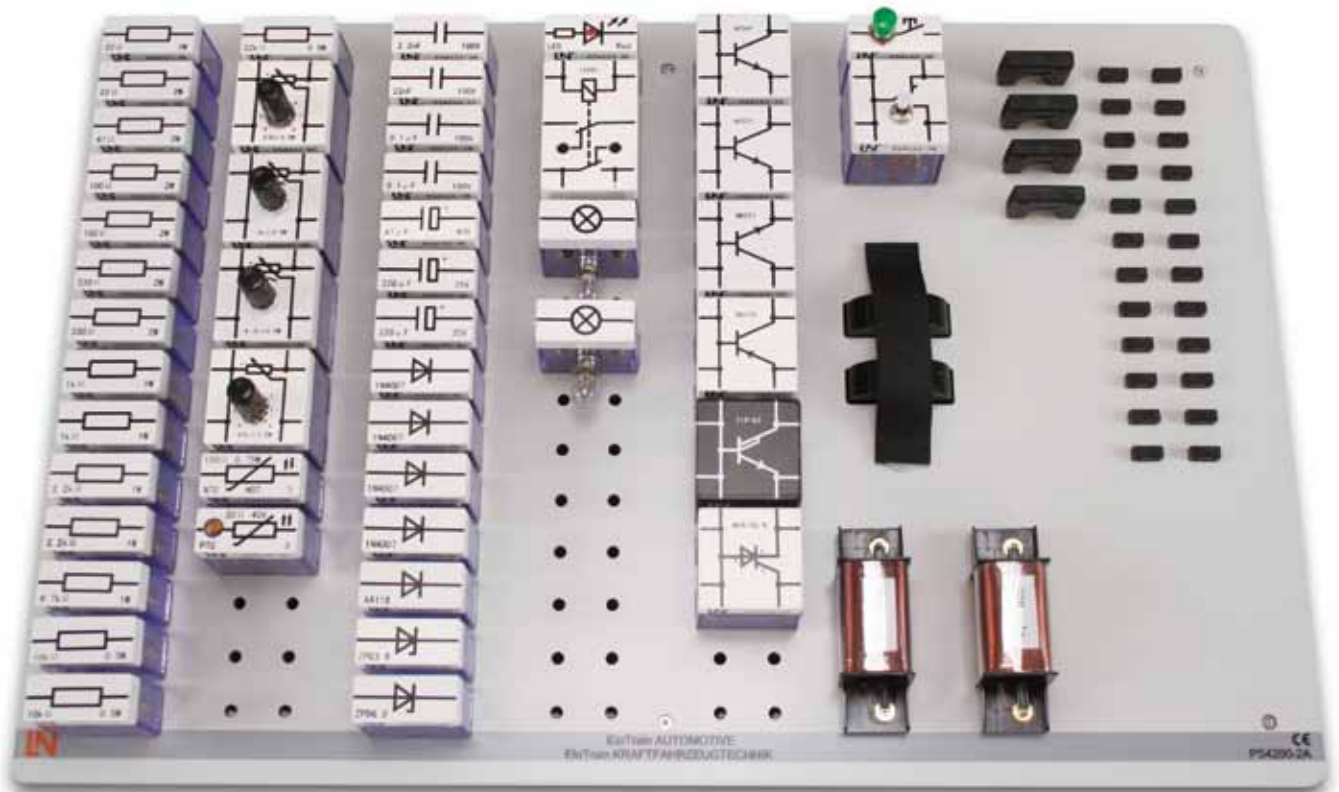


► Référence SH5002-7G

# Equipement EloTrain

## Technique automobile

Le jeu, composé de 82 éléments enfichables 4 mm et de fiches de connexion 2 mm, permet de réaliser d'innombrables essais dans le domaine « Bases électriques / électroniques en automobile ». Il est livré sur un plateau de rangement en format DIN A4 avec impression couleur et résistante aux rayures.



Référence PS4200-2A

### Matériel fourni

- Plateau de rangement avec symboles imprimés des éléments
- 15 résistances à couches 22  $\Omega$  ... 22 k $\Omega$
- 5 potentiomètres linéaires, 470  $\Omega$ , 1 k $\Omega$ , 4,7 k $\Omega$ , 4,7 k $\Omega$ , 47 k $\Omega$
- 1 CTN, 1 CTP, 1 LDR
- 4 condensateurs 2,2 nF ... 0,1  $\mu$ F
- 3 condensateurs électrolytiques 47  $\mu$ F ... 220  $\mu$ F
- 3 bobines de transformateur N = 300, N = 900, N = 900
- 1 tore fendu enroulé (1 paire)
- 2 LED (DEL) rouges
- 4 diodes Si 1N4007, 1 diode Ge AA118
- 1 diode Zener 3,9 V, 1 diode Zener 6,2 V
- 2 transistors BD237 base gauche + base droite
- 1 transistor BC547 base gauche
- 1 transistor Darlington TIP 162 base gauche
- 1 thyristor
- 2 interrupteurs
- 1 relais
- 1 lampe à incandescence 15 V avec douille E10
- 4 fiches de connexion en pont 4 mm
- 24 fiches de connexion en pont 2 mm

# Manuels

## Technique automobile

### Bases électriques / électroniques en automobile

- Notions électrotechniques de base (loi d'Ohm, tension, courant, résistance)
- Calcul à l'aide de valeurs fondamentales électrotechniques (circuits série & parallèles, loi d'Ohm)
- Diviseur de tension (avec ou sans charge)
- Mesure de courants, de tensions et de résistances
- Utilisation de schémas de connexion
- Bases de la technique des semi-conducteurs (montage, ligne intrinsèque, dotation)
- Caractéristique d'une diode, diode Zener
- La diode en tant que redresseur
- Diode de découplage, diode de roue libre
- Stabilisation de tension au moyen d'une diode Zener
- Notions de base sur les transistors
- Applications avec transistor (circuits de base, bascules, circuit Darlington, bascule de Schmitt)
- Le transistor en tant qu'amplificateur de puissance, interrupteur et source de courant
- Transistors à effet de champ (montage, utilisation, différents types)
- Thyristors (montage, fonctionnement, utilisation)

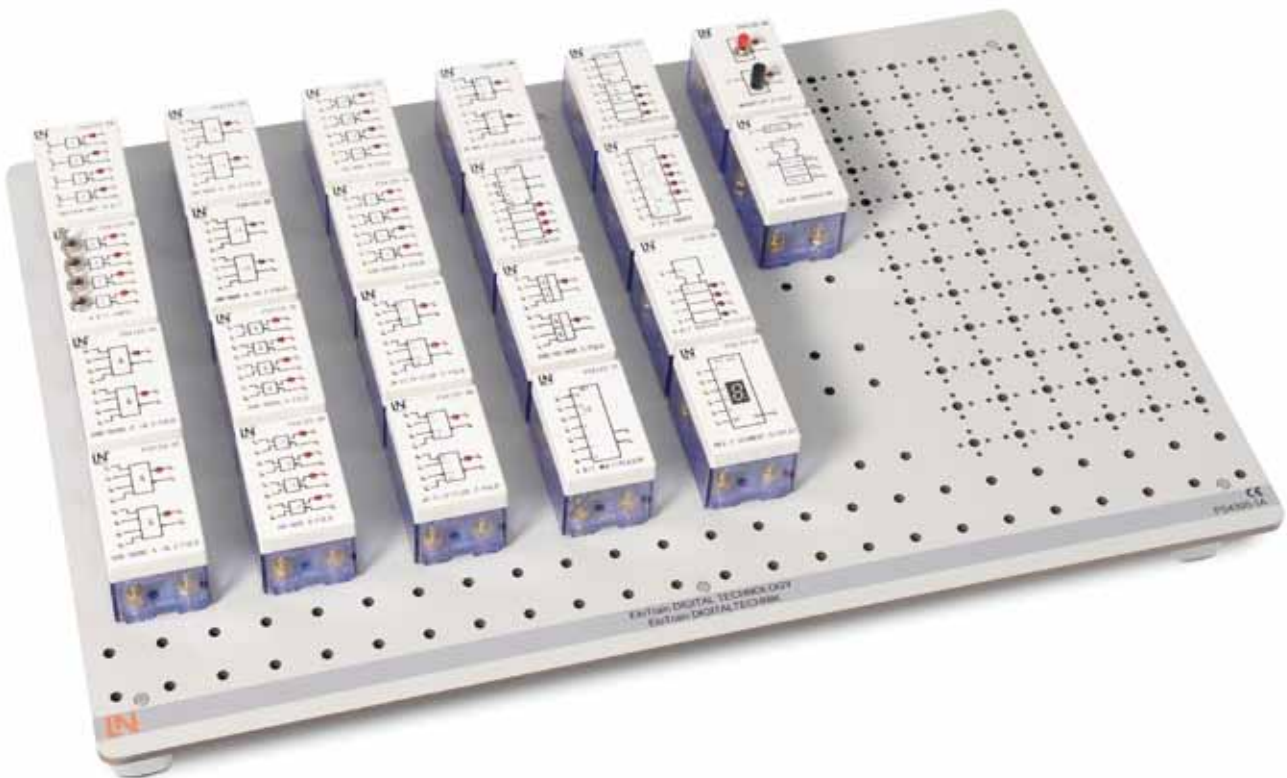


► **Référence SH5005-1V**

# Équipement EloTrain

## Technique numérique

Composé de 22 éléments enfichables 4 mm en technique numérique, ce jeu permet la réalisation d'innombrables essais dans le domaine de la technique numérique. Il est livré sur un plateau de rangement en format DIN A4 avec impression couleur et résistante aux rayures.



Référence PS4300-1A

### Matériel fourni

- Plateau de rangement avec symboles imprimés des éléments
- 1 pilote 4 bits / porte NON
- 1 entrée 4 bits
- 2 portes ET / NON-ET, 4 entrées, doubles
- 1 porte OU / NON-OU, 4 entrées, double
- 2 portes ET / NON-ET, 2 entrées, quadruples
- 2 portes OU / NON-OU, 2 entrées, quadruples
- 1 porte OU exclusif / NON-OU exclusif, 2 entrées, quadruples
- 2 bascules JK, doubles
- 1 bascule JK maître-esclave, double
- 1 compteur 4 bits
- 1 porte ET / OU / NON
- 1 multiplexeur 1 sur 4
- 1 registre à décalage, 4 bits, double
- 1 additionneur, 4 bits
- 1 tampon, 4 bits, trois états
- 1 afficheur, 7 segments
- 1 monoflop, double
- 1 générateur d'horloge

# Manuels

## Technique numérique

### Introduction à la technique numérique

- Fonction NON, opération ET et NON-ET
- Opération OU et NON-OU
- Antivalence (OU exclusif) et équivalence (NON-OU exclusif)
- Demi-additionneur et additionneur complet
- Circuits soustracteurs
- Conversion de codes
- Bascule RS-NOR
- Bascule RS commandée par état de cycle
- Bascule D statique et dynamique
- Bascule JK
- Bascule JK maître-esclave
- Applications de bascule



► Référence SH5002-8A

### Circuits séquentiels

- Affichage de nombres binaires avec LED (DEL) et affichages LED (DEL)
- Compteur binaire asynchrone 4 bits
- Compteur synchrone
- Compteur décimal
- Compteur pour codes spéciaux
- Circuits diviseurs (démultiplicateur)
- Registre et registre à décalage
- Transfert de données série et parallèle
- Multiplexeur et démultiplexeur



► Référence SH5002-8C

# Valise EloTrain

## Le rangement pratique pour les éléments enfichables

Valise maniable en profilé d'aluminium avec poignée et couvercle amovible pour le rangement du système d'expérimentation complet avec éléments enfichables 4 mm et/ou 2 mm.



Valise EloTrain pour expérimenteur DIN A4  
**Référence SO5127-3L**



Valise EloTrain pour expérimenteur DIN A3  
**Référence SO5127-3B**

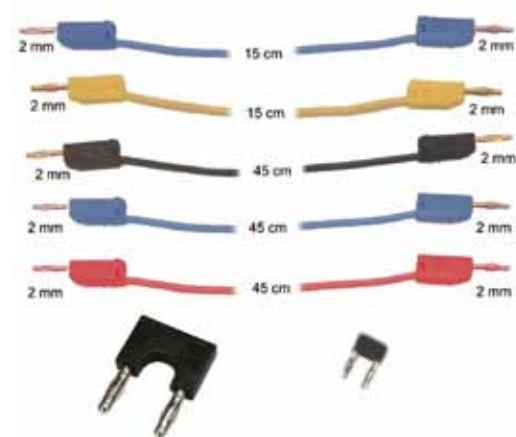
### Vos avantages

- Possibilité d'intégration d'une alimentation électrique et d'un expérimenteur d'une largeur A4 dans la valise pour expérimenteur DIN A4
- Possibilité d'intégration d'une alimentation électrique et d'un expérimenteur d'une largeur A3 dans la valise pour expérimenteur DIN A3
- Possibilité de rangement de plus de 100 éléments enfichables dans le couvercle
- Couvercle avec impression résistante aux rayures
- Compartiment verrouillable pour petites pièces et câbles de mesure
- Etriers de fermeture verrouillables ; charnières robustes
- Couleur : alu, noir, chrome

# Accessoires EloTrain

**Jeu de câbles de mesure et de fiches de connexion,**  
composé de :

- 12 câbles de mesure 2 mm, 15 cm, bleus
- 12 câbles de mesure 2 mm, 15 cm, jaunes
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, noirs
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, rouges
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, bleus
- 60 fiches de connexion en pont 2 mm / 7,5 mm, noires
- 8 fiches de connexion en pont 4 mm / 19 mm, noires



Référence SO5146-1M



Référence LM6210

## Oscilloscope à mémoire numérique à 2 canaux

- Ecran couleur à cristaux liquides, haute résolution et rétro-éclairage
- Prise USB pour le transfert de grandes quantités de données
- Bande passante 25 MHz / 100 MS/s
- Tension d'entrée max. 300 V
- Ecran couleur TFT 7,8"
- Interface USB
- Lecture avec fonction curseur
- Cinq fonctions de mesure automatiques, sauvegarde et appel des courbes
- Flancs et fonction de déclencheur vidéo
- Sécurité : EN 61010-1
- Accessoires : 2 sondes de mesure, câble d'alimentation, câble USB, logiciel sur CD

## Multimètres numériques

- Multimètre à 3¾ positions ; résolution :  $\pm 4\,000$  digits
- Catégorie de mesure CATII - 1 000 V
- Fonctions de mesure tension et courant :  
400 mV - 1 000 V CC, 400 mV - 1 000 V CA ;  
40  $\mu$ A - 10 A CC ; 40  $\mu$ A - 10 A CA
- Plages de résistance : 100 ohms - 40 MOhm
- Mesure de capacité de 1 pF à 200  $\mu$ F
- Mesure de fréquence de 0,001 Hz à 500 kHz
- Mesure de rapport de balayage
- Contrôle de la continuité et test des diodes
- Sélection automatique du calibre et coupure automatique du fonctionnement sur pile, fonction Min/Max et Data-Hold
- Matériel fourni : gaine de protection, câbles de mesure, pile



Référence LM2332

# Des avantages décisifs

## ... pour une satisfaction des utilisateurs à long terme

Dans les domaines de l'électrotechnique et de l'électronique, un enseignement orienté vers la pratique implique l'utilisation d'un système enfichable aussi robuste que peu encombrant. Avec le nouveau système enfichable multimédia de Lucas-Nülle, l'enseignement fondamental est encore plus efficace.

« La nouvelle solution destinée à UniTrain-I présente trois grands avantages profitant aux centres de formation. Le système enfichable 2 mm pour UniTrain-I est relié à l'environnement virtuel d'apprentissage LabSoft, n'a pas besoin de système d'alimentation multiple et ses dimensions compactes en font un accessoire didactique ultramodulaire s'adaptant à l'espace disponible », résume Simone Renger, apprentie de deuxième année.

Le raccordement à LabSoft permet aux apprenants d'utiliser le système enfichable avec encore plus d'autonomie et de procéder à des expériences probantes, seuls ou en groupe. Très explicites, les explications et les animations du cours sont particulièrement motivantes. L'environnement multimédia fournit ainsi un cadre idéal pour une première approche des bases de l'électronique.

Les apprenants peuvent concevoir n'importe quel circuit réel et le tester directement grâce aux appareils de mesure intégrés. Dans l'environnement didactique, l'ordinateur leur fournit, en plus du volet théorique, les plans de circuits et de montage et ils peuvent utiliser les instruments virtuels de mesure pour tester les circuits. Les résultats des mesures et les réponses fournies aux questions de compréhension sont intégralement sauvegardés sous la forme habituelle et un feedback immédiat est garanti. Tous les outils du ClassroomManager peuvent être utilisés pour les évaluations.

Comme tous les systèmes fonctionnent uniquement sur basse tension inoffensive, le nouveau système enfichable UniTrain-I représente une sécurité totale pour les élèves et les apprenants.



# L'ensemble est plus qu'un assemblage de ses composants

## Le conseil personnalisé chez Lucas-Nülle

**Vous souhaitez obtenir des conseils détaillés ou une offre concrète taillée sur mesure ?**

**Vous pouvez nous contacter par**

Téléphone : +49 2273 567-0

Fax : +49 2273 567-39

**Lucas-Nülle est synonyme de systèmes d'apprentissage taillés sur mesure pour la formation professionnelle dans les domaines suivants :**



Technique d'installation électrique



Electropneumatique, hydraulique



Technique d'énergie électrique



Appareils de mesure



Electronique de puissance, machines électriques, technique d'entraînement



Micro-ordinateurs



Notions de bases de l'électrotechnique et de l'électronique



Automatisme



Technique de communication



Technique automobile



Technique de mesure et de régulation



Systèmes de laboratoire

**Demandez des informations détaillées en vous servant des contacts susnommés.**

**Nos collaborateurs vous aideront volontiers !**

**Vous trouverez également des informations complémentaires sur nos produits sur :**

**[www.lucas-nuelle.fr](http://www.lucas-nuelle.fr)**

## Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf  
Téléphone : +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39  
[www.lucas-nuelle.fr](http://www.lucas-nuelle.fr)

