

**FACET®**

Un système d'apprentissage intégré complet en électronique

**FESTO**

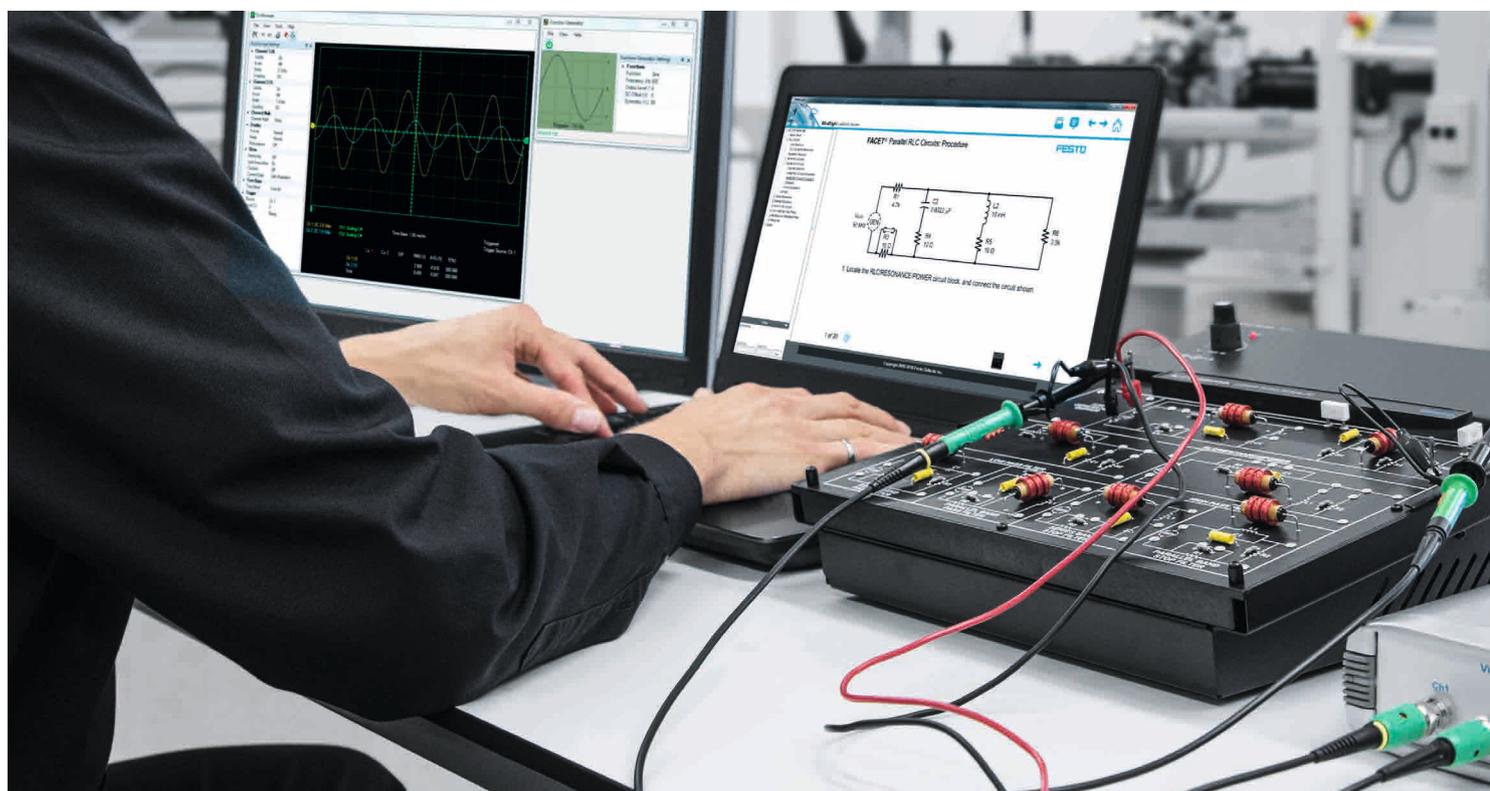






Description du système.....	2
Programme de cours eSeries .....	4
MindSight .....	6
Consoles .....	8
Circuits imprimés .....	9
Accessoires .....	26

## FACET® et les cours eSeries



### FACET® et les cours eSeries – Un système entièrement intégré

Le système FACET® avec eSeries est une combinaison unique de matériel et de logiciel offrant une solution d'apprentissage complète pour la formation en électronique.

Le système de formation modulaire couvre quatre domaines de l'électronique :

- Principes de base de l'électricité et de l'électronique
- Électronique numérique et de microprocesseur
- Électronique industrielle
- Communications

### Présentation du système

Le poste de formation FACET® se compose d'une console et d'une carte parmi une sélection de 30 couvrant une large gamme de sujets électroniques.

Chaque carte est fournie avec des instructions théoriques et pratiques complètes. Cette formation est proposée au format papier traditionnel ou sur une plateforme informatique.

La version informatisée, appelée eSeries pour FACET®, peut être exécutée sous forme indépendante ou avec la plateforme LMS MindSight, qui offre une intégration transparente de l'apport des cours et de la gestion de la classe.

Des instruments conventionnels ou virtuels sont requis pour effectuer la configuration de la formation.

### Flexibilité de la formation

Le système offre plusieurs configurations pour s'adapter aux différentes situations d'apprentissage. Quelle que soit celle que vous utilisez, le poste de travail FACET® peut être commandé en version autonome ou connecté par USB.

La formation peut être dispensée sous forme de cursus standard au format papier ou avec un programme informatique multimédia interactif, eSeries. Par ailleurs, eSeries peut être commandé sous forme de programme indépendant ou géré par MindSight, notre système de gestion des acquis (LMS). Cette plateforme peut être utilisée via un LAN ou sur le Web.

Combiné avec la plateforme LMS MindSight et les cours eSeries, FACET® devient un système didactique connecté pour l'électronique qui améliore la rapidité et l'efficacité de l'apprentissage.

FACET peut être utilisé pour un grand nombre de types de formation différents dans les laboratoires pédagogiques, industriels, de R&D et de formation.

### Une construction solide pour un système durable

Les composants matériels du système FACET® sont très sûrs et conçus pour durer.

En installant une carte de formation dans la console, vous obtenez un poste de travail électronique complet. Le guide et le système d'arrêt intégrés protègent la console contre les dommages.

Le connecteur ZIF (Zero Insertion Force) unique avec bouton de verrouillage garantit l'intégrité de la connexion. Le connecteur est en plaqué or pour une meilleure durabilité.

La carte est alimentée en courant par la console, ce qui la protège contre les courts-circuits, les tensions inverses et les surintensités.

L'absence de haute tension exclut tout danger pour les étudiants.



#### Vue d'ensemble du système FACET®

Une station de formation complète de FACET® comprend les éléments suivants :

- Console FACET® : manuelle ou USB
- Circuits imprimés FACET® : 30 sujets au choix
- Instruments : paquet d'instruments virtuels ou instruments conventionnels notamment : contrôleur universel, oscilloscope bicourbe et générateur de signaux
- Matériel pédagogique : manuel papier (imprimé) ou eSeries informatisées (sur le Web ou une plateforme LMS) ou compatibles SCORM
- Jeu d'accessoires



#### Les cartes – Optimisation de l'apprentissage

Les cartes sont des circuits imprimés haute qualité montés sur une plaque de polystyrène solide pour une rigidité renforcée. Les composants industriels solides peuvent résister à des milliers de cycles de fonctionnement. Les circuits précâblés font gagner du temps.

Les composants sont clairement identifiés par des circuits sérigraphiés. Les composants actifs sont montés sur des socles pour faciliter leur remplacement.

#### Formation pratique

FACET® offre des possibilités intégrées de modification du circuit et de déclenchement d'erreurs. Les circuits peuvent être mis en panne pour enseigner la recherche d'erreurs en conditions réelles. Les étudiants doivent alors localiser, isoler, et réparer le dysfonctionnement en suivant une série d'étape de recherche d'erreurs, notamment en utilisant des instruments de test. La console peut initier jusqu'à 20 modifications du circuit et 12 erreurs, ce qui réduit le besoin de lignes de connexion et permet l'évaluation pratique de la compréhension d'un circuit par l'étudiant.

#### Caractéristiques

- Construction solide avec des composants mécaniques résistant à des millions de cycles de fonctionnement
- Régulation de la tension et protection contre la surtension et les courts-circuits pour une formation en toute sécurité
- Technologie de connexion ZIP (Zero Insertion Force) en plaqué or
- Marquage par sérigraphie du circuit et des composants
- Circuits imprimés montés sur des plaques résistantes pour un maniement et une connexion faciles à la console
- Câblage minimal permettant de gagner du temps en laboratoire
- Une large variété de composants industriels garantissent une expérience d'apprentissage étendue, pratique et réaliste

- Option de modification du circuit contrôlée par l'étudiant
- Option de déclenchement d'erreurs contrôlé par le formateur
- Option de modification du circuit et de déclenchement d'erreurs activés par l'ordinateur (système à commande informatique)
- Configuration indépendante, via un LAN ou sur le Web au choix

# Programme de cours eSeries

## La solution de formation complète à l'électronique



Le programme eSeries pour FACET® est actuellement composé de 30 cours conçus avec soin pour favoriser la reconnaissance, la compréhension, l'expérimentation, la recherche d'erreurs, la mise en application et l'évaluation des circuits électroniques analogiques et numériques.

Riche en contenu compréhensible et en activités d'apprentissage pratiques basées sur les compétences, chaque cours donne aux étudiants des compétences essentielles dans un ou plusieurs domaines clés des études en électronique.

Les cours sont conçus pour constituer une formation autonome s'adaptant au rythme de chaque étudiant.

Sujets disponibles :

### Principes de base de l'électricité et de l'électronique

- Notions fondamentales de CC
- Théorèmes des réseaux CC
- Notions fondamentales de CA 1
- Notions fondamentales de CA 2
- Dispositifs semi-conducteurs
- Circuits amplificateurs à transistor
- Amplificateurs de puissance à transistor
- Circuits de rétroaction à transistor
- Circuits de régulation de l'alimentation électrique

- Notions fondamentales en matière d'amplificateurs opérationnels
- Applications aux amplificateurs opérationnels

### Électronique numérique et de micro-processeur

- Notions fondamentales de logique numérique
- Notions fondamentales en matière de circuit numérique 1
- Notions fondamentales en matière de circuit numérique 2
- Microprocesseur 32-bits

- Processeur de signaux numériques
- Développement de système micro-contrôleur
- Platine pour application de micro-processeur

### Électronique industrielle

- Notions fondamentales en matière de transducteur
- Magnétisme/électromagnétisme
- Moteurs, générateurs et commandes
- Transistors de puissance et thyristors GTO

- Notions fondamentales de TEC
- Circuits de contrôle de puissance et thyristors
- Platine d'essai

### Systèmes de communication

- Communication analogique
- Communication numérique 1
- Communication numérique 2
- Communication par fibre optique
- Lignes de transmission
- MDPQ/MPDQ décalée/MDPD

Ensemble de curriculums de module

FACET® - eSeries :

Électricité et électronique de base	
pour MindSight, en	585750
pour MindSight, es	585751
pour SCORM, en	585752
pour Stand-Alone, en	585753
pour Stand-Alone, es	585754

Électronique num. et de microprocesseurs	
pour MindSight, en	585757
pour MindSight, es	585758
pour SCORM, en	585759
pour Stand-Alone, en	585760
pour Stand-Alone, es	585761

Électronique industrielle	
pour MindSight, en	585763
pour MindSight, es	585764
pour SCORM, en	585765
pour Stand-Alone, en	585766
pour Stand-Alone, es	585767

Communications	
pour MindSight, en	585769
pour MindSight, es	585770
pour SCORM, en	585771
pour Stand-Alone, en	585772
pour Stand-Alone, es	585773

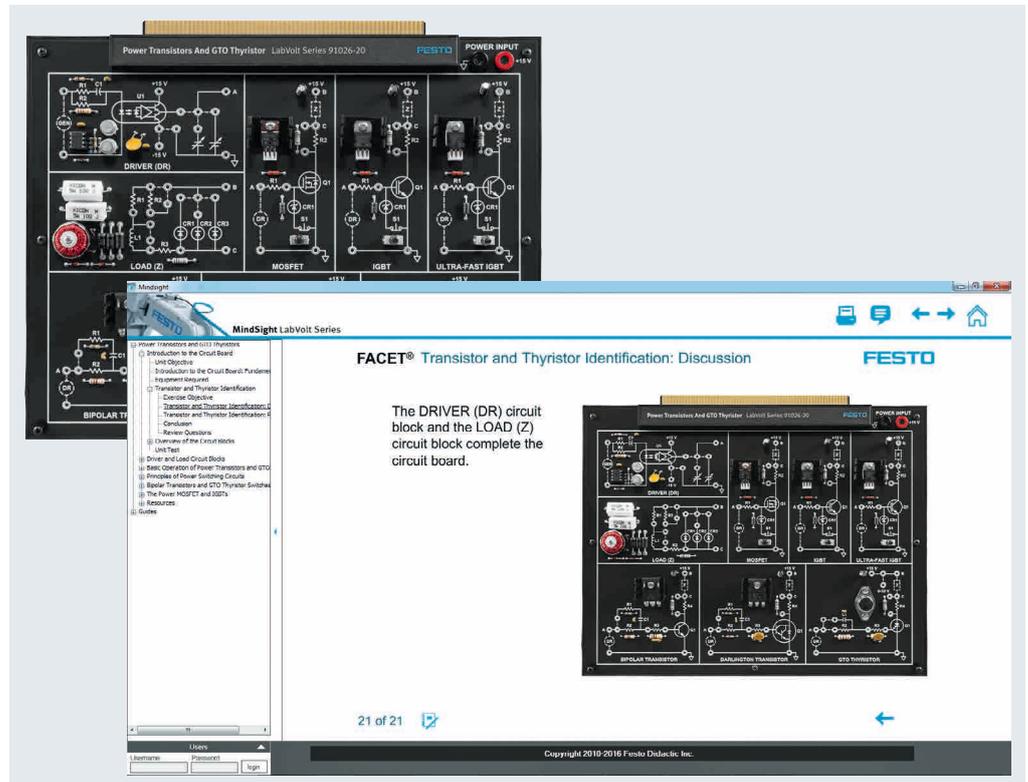
Ensemble complet de curriculums de module FACET®

pour MindSight, en	585743
pour MindSight, es	585744
pour SCORM, en	585745
pour Stand-Alone, en	585746
pour Stand-Alone, es	585747

## Un programme conçu pour la réussite des étudiants

Conforme aux mesures les plus strictes de qualité pédagogique, le programme eSeries pour FACET® est conçu pour faciliter et renforcer la maîtrise progressive des cours. Proposé sous forme de manuels pédagogiques ou du logiciel eSeries pour FACET®, le programme offre une large gamme d'avantages éducatifs, notamment :

- Une description des principes et concepts couverts dans chaque cours pour en clarifier le contenu et les objectifs.
- Des objectifs généraux et spécifiques exprimés dans chaque unité pour définir les résultats à atteindre et ce qui est attendu des étudiants.
- Des discussions sur les sujets pour approfondir la compréhension.
- Des activités pratiques pour un apprentissage dynamique et efficace.
- Emphase sur les nouveaux mots et expressions, ainsi qu'affichage de leur définition au fil du texte pour aider les étudiants à se familiariser et être à l'aise avec les des termes extrêmement techniques.
- Des listes d'équipement pour aider les étudiants à organiser efficacement leur temps et les supports pédagogiques.
- Les étudiants reçoivent un feedback constant avec un test de révision et des notes de compétences pour chaque exercice, des tests complets sur les unités et des questions supplémentaires sur les nouveaux matériels.
- Les résultats des tests, des quiz et des tests sur les unités, rassemblés sous forme de données en ligne, facilitent ce feedback constant.
- Le développement des compétences en recherche d'erreurs est facilité par 12 commutateurs d'erreurs activés par le formateur ou l'ordinateur, ainsi que 20 commutateurs de modification du circuit.



### Apprentissage connecté

Les cours eSeries pour FACET® améliorent la rapidité et l'efficacité de l'apprentissage en proposant des contenus multimédias interactifs avec des exercices pratiques sur des circuits imprimés précâblés.

### Pour la compréhension et l'analyse des circuits

Les étudiants peuvent réaliser des expériences sur une vaste gamme de modules de formation en électricité et électronique qui allient la théorie et la mise en application avec une connexion directe à une console et des circuits. Ainsi, ils disposent d'une formation à des compétences pratiques sur un cursus complet en électronique/électricité.

### Flexibilité

- Les cours eSeries pour FACET® sont disponibles en trois formats.
- La première option consiste en des cours indépendants, sans plateforme LMS.
  - La deuxième option consiste à utiliser notre système de gestion des acquis (LMS) MindSight. Ce puissant LMS sert à afficher, générer des rapports et personnaliser les sujets techniques de chaque ligne FACET® complète de modules de formation.
  - Enfin, tous les cours eSeries sont disponibles au format compatible SCORM, pour être utilisables dans d'autres systèmes de gestion des acquis.

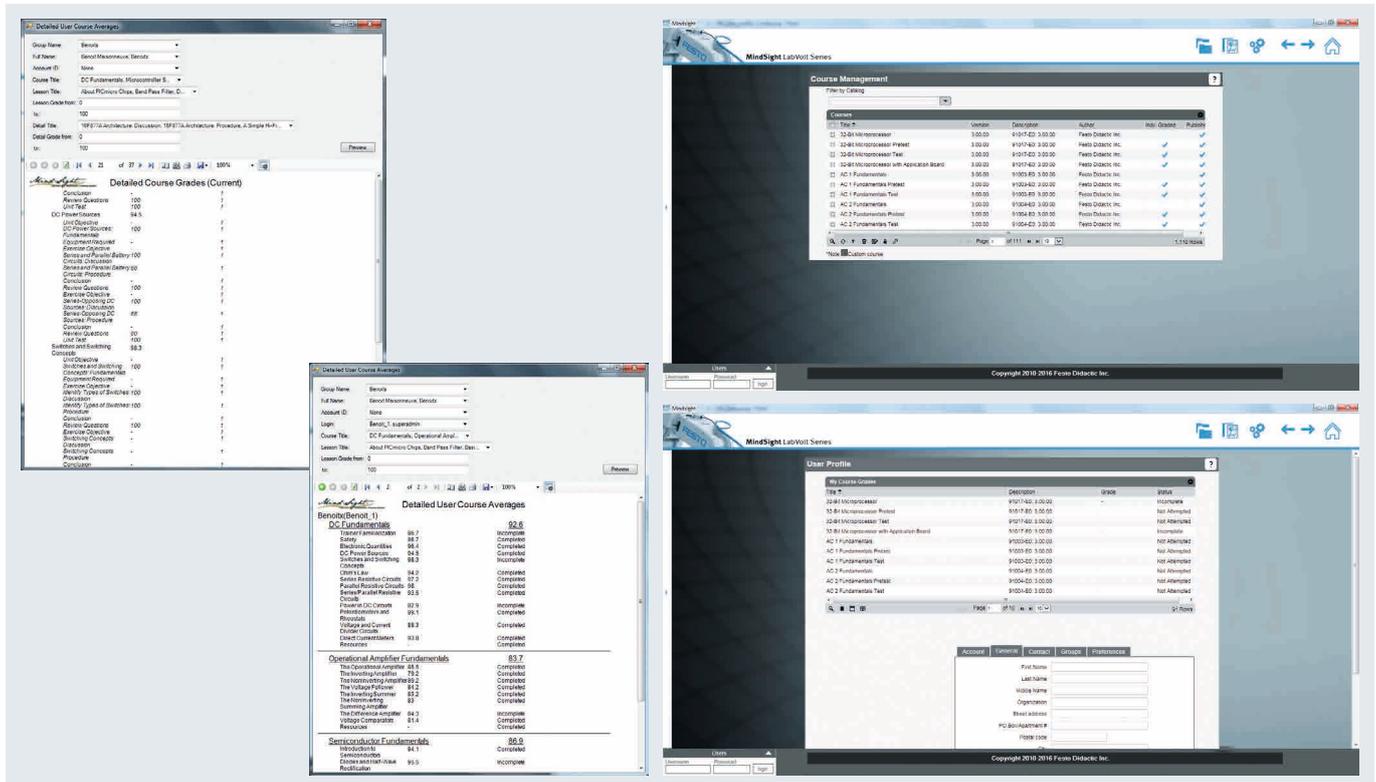
Les cours sont conçus pour constituer une formation autonome s'adaptant au rythme de chaque étudiant.

### Accompagnement

Le guide du formateur et des tests d'accompagnement avant et après les cours donnent aux étudiants et aux formateurs un large aperçu et une connaissance pratique de l'électricité et de l'électronique analogique et numérique.

# MindSight

## Une puissante plateforme LMS



MindSight est une puissante plateforme qui fait fonctionner tous les composants du cursus multimédia, ainsi que le système de gestion de la classe.

Ce puissant LMS sert à afficher, générer des rapports et personnaliser les sujets techniques de chaque eSeries pour la ligne FACET® complète de modules de formation. Il permet une gestion complète de la classe, des groupes et de l'accès aux contenus.

MindSight aide les formateurs à gérer les inscriptions, à planifier les activités d'apprentissage, à communiquer avec les utilisateurs, à personnaliser le didacticiel ainsi qu'à assurer le suivi et à rédiger des rapports concernant les résultats individuels.

Le contenu des cours et la gestion de la classe sont commandés depuis le logiciel d'accès par le formateur. MindSight peut être connecté à un poste de travail avec du matériel de formation en ligne indépendant, sans matériel.

### Fonctions de MindSight :

#### Gestion de classe

- Ajout et suppression d'étudiants
- Création de groupes
- Création et suppression de mots de passe
- Génération de rapports d'activité et d'évaluation

#### Gestion des contenus

- Import de contenu MindSight complémentaire depuis un CD, un DVD ou un périphérique externe
- Gestion des catalogues de cours
- Chargement de nouveaux cours SCORM
- Ajout d'un nouveau catalogue
- Gestion des catalogues
- Affectation de groupes d'utilisateurs aux catalogues

#### Annotations des formateurs

Les formateurs peuvent changer des mots ou des paragraphes, et ajouter des textes, informations ou instructions supplémentaires aux cours.

### Édition du contenu des cours

Des outils simples d'utilisation permettent l'ajout d'information, l'élaboration de cours à partir d'un contenu existante et le chargement de paquets SCORM. Ces outils vous permettent aussi d'exécuter des applications externes.

### Accès aux journaux électroniques des étudiants

Les formateurs peuvent communiquer avec les étudiants sur les notes qu'ils enregistrent dans les journaux, les projets ou la progression, etc.

### Publication d'annonces

Les formateurs peuvent envoyer des messages à toute la classe en une étape simple.

### Journaux/blogs en temps réel

Les formateurs peuvent communiquer par écrit avec des étudiants sélectionnés. La fonction de blog améliore la communication entre les formateurs et les étudiants.

### Onglet des applications

Toute application peut être liée à l'onglet des applications et lancée depuis cet onglet dans l'angle supérieur droit de l'écran.

### Notes des étudiants

Chaque écran de contenu affiche une icône des notes de l'étudiant qui ouvre une fenêtre de prise de notes au premier plan de l'écran de contenu. Les étudiants peuvent voir le contenu sur lequel ils prennent des notes. Ces notes peuvent ensuite être imprimées individuellement ou exportées vers un fichier unique en vue de l'impression.

### Génération de rapports

Les formateurs peuvent générer des rapports par cours ou par étudiant. Nous développons actuellement d'autres fonctions de rapport, notamment sur les compétences et les normes.



#### Options supplémentaires

Il existe deux configurations possibles pour MindSight :

- via un LAN
- sur le Web

Pour la solution basée sur le LAN, nous fournissons MindSight avec un périphérique réseau « plug-and-play » livré intégrant des logiciels de gestion et de communication pré-installés, qui constitue un réseau entièrement géré ne perturbant pas un réseau existant. MindSight est connecté à son LAN, et un logiciel client est installé sur chaque poste de travail.

Dans le cas d'une configuration via le Web, chaque poste de travail est relié à Internet. Un logiciel client est installé sur chaque poste de travail et les données sont hébergées sur notre serveur.

Dans un tel cas, un forfait est appliqué pour les licences.

#### Conditions requises pour MindSight

Conditions requises pour le serveur : Les recommandations concernent la connectivité des serveurs. Le périphérique réseau est fourni par Festo et requiert une connexion LAN Ethernet 10 Mo. Accès recommandé à Internet via le port 80/443 (HTTP/SSL) ou via un serveur proxy permettant un enregistrement et des mises à jour simples et rapides.

Configuration recommandée pour le poste client :

- Internet Explorer 7
- .NET 3.0 Framework
- Flash 8 (les données multimédias peuvent nécessiter Flash 9)
- Carte son
- Ethernet 100 Mo
- Résolution d'écran 1280 pixels

Configuration minimale pour le poste client :

- Microsoft Windows XP
- Internet Explorer 6
- .NET 3.0 Framework
- Flash 8 (les données multimédias peuvent nécessiter Flash 9)
- Carte son
- Ethernet 10 Mo
- Résolution d'écran 1024 pixels

MindSight – LAN	<b>588921</b>
MindSight – WEB	<b>589244</b>

# La console FACET®



1 Console informatisée 91000-5x

580867



2 Console manuelle 91000-3x

580866

## 1 Console FACET® informatisée

La console informatisée est liée à l'ordinateur automatiquement par le didacticiel lorsque c'est nécessaire, et peut également être activée via un port USB par l'instructeur via un logiciel protégé par mot de passe. La console informatisée comprend 32 relais pilotés par des commandes depuis le PC de l'étudiant. Les modifications du circuit (CM) et les erreurs sont activées ou désactivées automatiquement par le logiciel.

Un message sur l'écran de l'ordinateur de l'étudiant indique si une modification du circuit (CM) ou une erreur est activée. Dans les exercices de recherche d'erreurs, les erreurs sont aussi déclenchées automatiquement par l'ordinateur ; ainsi l'instructeur n'est pas obligé d'assister les étudiants dans toutes les activités individuelles.

## 2 Console manuelle FACET®

La console manuelle inclut un ensemble de 32 commutateurs de modification du circuit (CM) et d'erreur. Les étudiants sélectionnent les commutateurs de CM à mesure que le cours avance, tandis que les commutateurs d'erreur protégés sont réservés à l'instructeur et placés sous un capot intégré et fermé à clé.

Les consoles FACET® fournissent une source de tension avec protection et circuits de conditionnement pour faire fonctionner chaque carte FACET®.

Toutes les consoles FACET® incluent les fonctions suivantes :

- Puissance distribuée +15 et -15 V CC, et variable  $\pm 10$  V CC vers les différentes cartes de formation sur les circuits. Des commandes globales et fines permettent d'adapter l'apport CC variable.
- Auto-protection contre les courts-circuits, la tension inversée et les surtensions.
- Connecteur ZIF longue durée avec un bouton rotatif qui verrouille la carte de formation dans la console. Le connecteur ZIF est protégé contre les dommages par des systèmes d'arrêt intégrés.
- Les embouts des connecteurs sont en plaqué or pour une meilleure durabilité.
- Un kit d'accessoires avec des bornes, des connecteurs, des adaptateurs, et des cordons de raccordement requis pour effectuer les expériences sur la carte de formation FACET® est inclus.

Accessoires requis, il faut également commander :

**Câble d'alimentation** avec connecteur IEC à une extrémité et fiche spécifique au pays à l'autre extrémité.

Connecteur comme indiqué dans CEE 7 pour DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Référence **582146**

Connecteur comme indiqué dans NEMA 5-15 pour US, CA, Amérique centrale, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Référence **582145**

Connecteur comme indiqué dans BS 1363 pour GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Référence **582148**

Connecteur comme indiqué dans AS 3112 pour AU, NZ, CN, AR

Référence **582147**

Connecteur comme indiqué dans SEV 1011 pour CH

Référence **582150**

Connecteur comme indiqué dans CEI 23-50 pour IT

Référence **582151**

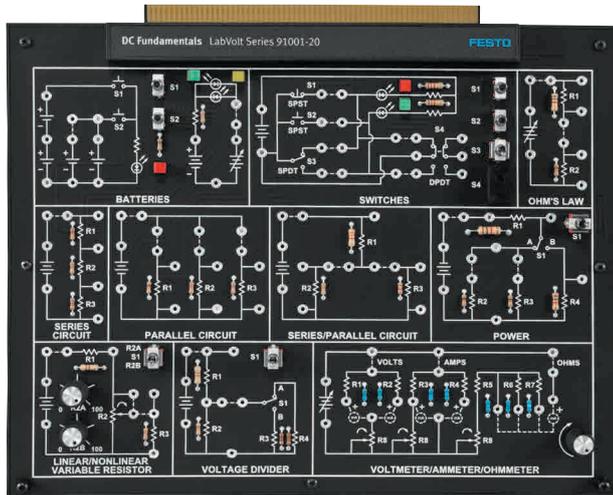
Connecteur comme indiqué dans NBR 14136 pour BR

Référence **582152**

D'autres types de fiches sont disponibles sur demande.

# Notions fondamentales de CC

## Circuit imprimé 91001



Le circuit imprimé de formation sur les notions fondamentales de CC est utilisé par les étudiants pour effectuer des exercices pratiques qui démontrent les principes du CC. Les étudiants se familiariseront avec tous les composants afin d'identifier et d'isoler avec succès les blocs de circuits de la carte de formation et d'effectuer des exercices de recherche d'erreurs..

### Thèmes traités

- Familiarisation avec les instruments
- Familiarisation avec la console FACET®
- Familiarisation avec le circuit imprimé Notions fondamentales de CC
- Symboles et schémas
- Règles de sécurité élémentaires
- Règles de sécurité électrique
- Résistance du circuit, courant du circuit, tension du circuit
- Sources de puissance CC en série et en parallèle
- Sources CC d'opposition

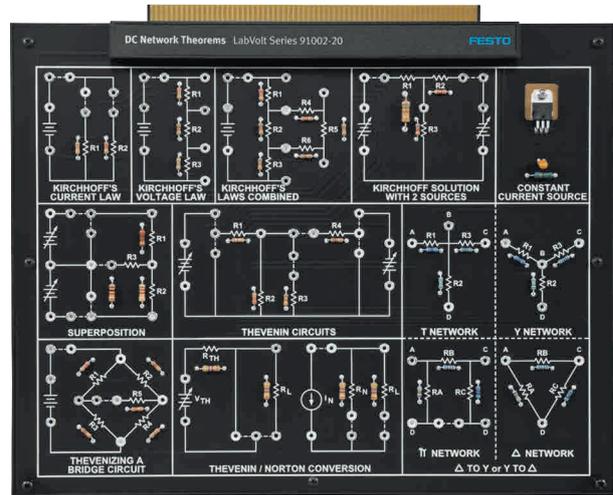
Notions fondamentales de CC 91001 en	580877
Notions fondamentales de CC 91001 fr	580878
Notions fondamentales de CC 91001 es	580879

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	580644
Manuel de l'étudiant, es	580646
Guide de l'enseignant, en	580647
Guide de l'enseignant, es	580648
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	580868
eSeries pour MindSight, es	580869
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580871
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580872

# Théorèmes des réseaux CC

## Circuit imprimé 91002



Composé de neuf blocs de circuits de formation et un bloc de courant à source constante, le circuit imprimé Théorème des réseaux CC permet aux étudiants d'effectuer des exercices pratiques qui démontrent les principes théoriques du CC. Lorsqu'un circuit dispose de deux sources de tension dans des branches différentes, on utilise des théorèmes pour résoudre si la loi d'Ohm peut ou non être appliquée dans ces circuits.

### Thèmes traités

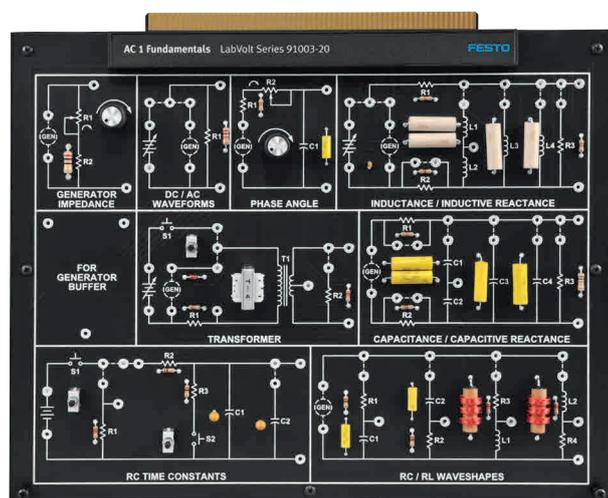
- Localisation et identification des composants
- Fonctionnement du circuit imprimé
- Courants et courants de noeuds dans un circuit de dérivation à deux éléments
- Tensions dans un circuit en série à trois éléments
- Somme algébrique des tensions dans un circuit en série

Théorèmes des réseaux CC 91002 en	580889
Théorèmes des réseaux CC 91002 fr	580890
Théorèmes des réseaux CC 91002 es	580891

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589693
Manuel de l'étudiant, es	580654
Guide de l'enseignant, en	580655
Guide de l'enseignant, es	580656
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	580880
eSeries pour MindSight, es	580881
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580883
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580884

## Notions fondamentales de CA 1 Circuit imprimé 91003



Ce circuit imprimé contient neuf blocs de circuits sur lesquels les étudiants effectuent divers exercices de recherche d'erreurs relatifs au cours Notions fondamentales de CA 1. Les étudiants identifient et isolent les circuits suivants : impédance du générateur, ondes CA/CC, déroulement de phase, inductivité/réactance inductive, transformateurs, capacité/réactance capacitive, constantes de temps d'un circuit RC et signaux RC/RL.

### Thèmes traités

- L'oscilloscope
- Le générateur de signaux CA
- Mesure de l'amplitude CA
- Mesure de la tension, du courant et de l'impédance CA avec un oscilloscope
- Mesure et réglage de la fréquence
- Inducteurs
- Déroulement de phase
- Inducteurs en série et en parallèle

- Notions fondamentales de réactance inductive
- Réactance et impédance inductives
- Circuits RL en série et en parallèle
- Qu'est-ce qu'un électroaimant ?
- Enroulements de transformateurs
- Inductance mutuelle
- Rapport de transformation et de tensions d'un transformateur
- Charge secondaire du transformateur
- Condensateurs
- Condensateurs en série et en parallèle
- Notions fondamentales de réactance capacitive
- Circuits RC en série et en parallèle
- Constantes de temps d'un circuit RC
- Formes d'ondes RC/RL
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur le circuit imprimé du cours Notions fondamentales de CA 1

Notions fondamentales de CA1 91003 en	580901
Notions fondamentales de CA1 91003 fr	580902
Notions fondamentales de CA1 91003 es	580903

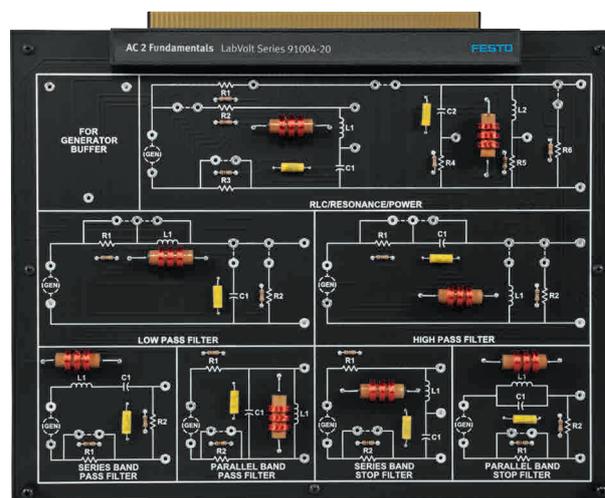
Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	580661
Manuel de l'étudiant, es	580663
Guide de l'enseignant, en	580664
Guide de l'enseignant, es	580665

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	580892
eSeries pour MindSight, es	580893
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580895
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580896

## Notions fondamentales de CA 2 Circuit imprimé 91004



Le circuit imprimé du cours Notions fondamentales CA 2 est la suite du cours Notions fondamentales CA 1.

### Thèmes traités

- Circuits RLC en parallèle
- Circuits RLC en parallèle
- Circuits résonants en série
- Q et largeur de bande d'un circuit RLC en série
- Fréquence de résonance dans un circuit LC en parallèle
- Q et largeur de bande
- Division de puissance
- Facteur de puissance
- Filtres passe-bas
- Filtres passe-haut
- Filtres passe-bande
- Filtres coupe-bande
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur le circuit imprimé du cours Notions fondamentales CA 2

Notions fondamentales de CA2 91004 en	580913
Notions fondamentales de CA2 91004 fr	580914
Notions fondamentales de CA2 91004 es	580915

Livres d'exercices, il faut également commander :

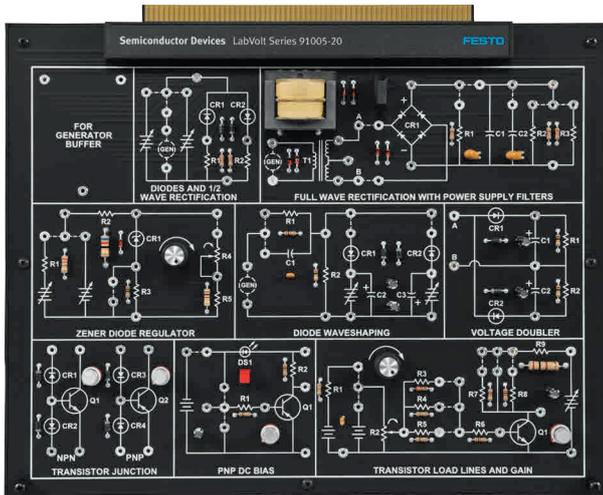
Manuel de l'étudiant, en	580670
Manuel de l'étudiant, es	580672
Guide de l'enseignant, en	580673
Guide de l'enseignant, es	580674

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	580904
eSeries pour MindSight, es	580905
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580907
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580908

# Dispositifs semi-conducteurs

## Circuit imprimé 91005



Le circuit imprimé du cours Dispositifs semi-conducteurs contient neuf blocs de circuits en rapport avec la formation aux techniques des circuits à semi-conducteurs. À l'issue des cours FACET® sur les notions fondamentales de CA et CC, et sur les circuits de CA et CC, ainsi que sur leur analyse, les étudiants sont prêts à s'entraîner sur la carte à semi-conducteurs.

Les étudiants de ce programme devront effectuer l'analyse et la recherche d'erreurs dans les circuits suivants : redressement à simple alternance et diodes, redressement à double alternance avec filtres d'alimentation électrique, régulateur à diodes Zener, mise en forme d'onde à diodes, doubleur de tension, jonction de transistor, polarisation CC PNP, et lignes de charge et gain du transistor.

### Thèmes traités

- Identification des composants semi-conducteurs
- Commande d'un commutateur à semi-conducteur
- Diode et caractéristiques CC
- Redressement à simple alternance
- Redressement à pont de diodes à double alternance
- Filtrage de l'alimentation électrique
- Doubleur de tension
- Mise en forme d'onde à diodes
- Diode Zener
- Régulation de tension à diodes Zener
- Test des jonctions d'un transistor
- Circuit de commande de courant pour transistor PNP
- Potentiels de polarisation base-émetteur
- Polarisation de la base vs courant de collecteur
- Tensions du circuit CC du transistor
- Lignes de charge du transistor
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur le circuit imprimé des dispositifs semi-conducteurs

Dispositifs semi-conducteurs 91005 en	580925
Dispositifs semi-conducteurs 91005 fr	580926
Dispositifs semi-conducteurs 91005 es	580927

Livres d'exercices, il faut également commander :

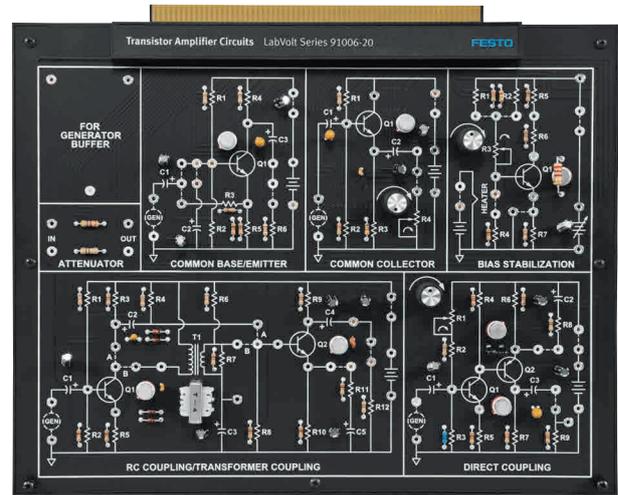
Manuel de l'étudiant, en	589694
Manuel de l'étudiant, es	580680
Guide de l'enseignant, en	580681
Guide de l'enseignant, es	580682

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	580916
eSeries pour MindSight, es	580917
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580919
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580920

# Circuits amplificateurs à transistor

## Circuit imprimé 91006



La carte du cours Circuits amplificateurs à transistor permet aux étudiants de réaliser des exercices pratiques qui démontrent les principes des amplificateurs à transistor.

Les étudiants identifieront et isoleront les erreurs dans les six blocs de circuits suivants : atténuateur, base/émetteur commun, collecteur commun, stabilisation de la polarisation, couplage à un RC/un transformateur et couplage direct.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des circuits
- Introduction aux amplificateurs à plusieurs étages
- Mode CC du circuit de base commun
- Mode CA du circuit de base commun
- Mode CC/CA du circuit à émetteur commun
- Mode CC/CA du circuit à collecteur commun

Circuits amplificateurs à transistor 91006 en	580937
Circuits amplificateurs à transistor 91006 fr	580938
Circuits amplificateurs à transistor 91006 es	580939

Livres d'exercices, il faut également commander :

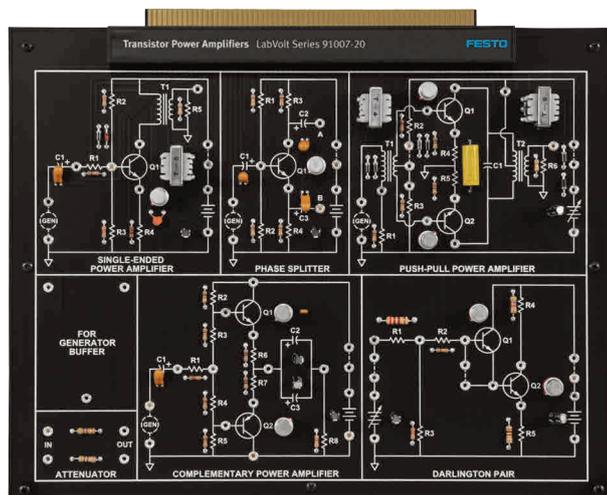
Manuel de l'étudiant, en	580687
Manuel de l'étudiant, es	580689
Guide de l'enseignant, en	580690
Guide de l'enseignant, es	580691

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	580928
eSeries pour MindSight, es	580929
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580931
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580932

# Amplificateurs de puissance à transistor

## Circuit imprimé 91007



La carte du cours Amplificateurs de puissance à transistor est conçue pour enseigner la recherche d'erreurs sur un circuit d'amplificateur de puissance à transistor. La formation sur ce circuit imprimé inclut l'identification et l'isolation des circuits suivants : amplificateur de puissance à simple alternance, déphaseur multiple, amplificateur de puissance symétrique, atténuateur, amplificateur de puissance complémentaire et circuit Darlington.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des circuits
- Introduction aux amplificateurs de puissance à transistor
- Mode CC des amplificateurs de puissance à simple alternance
- Gain en puissance et en tension CA des amplificateurs de puissance à simple alternance

- Mode CC de déphaseur multiple
- Gain en tension et relation de phase des signaux d'entrée/sortie
- Amplificateur de puissance symétrique
- Mode CC
- Amplificateur de puissance symétrique
- Gain en puissance et en tension CA
- Mode CC des amplificateurs de puissance complémentaires
- Amplificateur de puissance complémentaire
- Gain en puissance et en tension CA
- Caractéristiques du gain en courant d'un circuit Darlington
- Impédance d'entrée/de sortie d'un circuit Darlington
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les amplificateurs de puissance à transistor

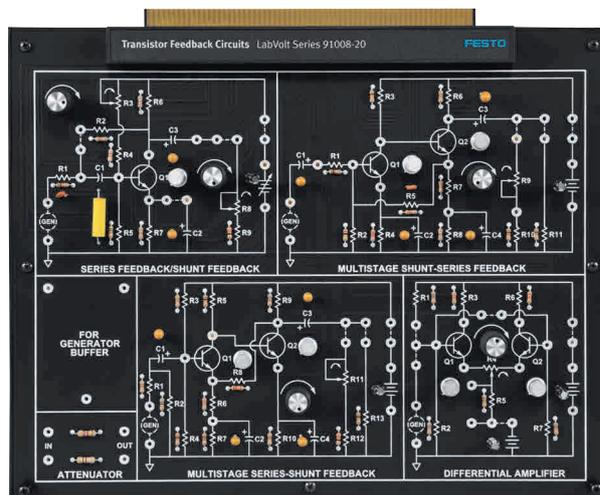
Amplificateurs de puissance à transistor 91007 en	580949
Amplificateurs de puissance à transistor 91007 fr	580950
Amplificateurs de puissance à transistor 91007 es	580951

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589695
Manuel de l'étudiant, es	580697
Guide de l'enseignant, en	580698
Guide de l'enseignant, es	580699
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	580940
eSeries pour MindSight, es	580941
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580943
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580944

# Circuits de rétroaction à transistor

## Circuit imprimé 91008



La carte du cours Circuits de rétroaction à transistor permet aux étudiants de réaliser des exercices pratiques qui démontrent les principes de la rétroaction du transistor. Cette carte comprend les circuits suivants : rétroaction série/shunt, rétroaction série-shunt à plusieurs étages, atténuateur, rétroaction shunt-série à plusieurs étages et amplificateur différentiel.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des composants
- Fonctionnement des amplificateurs à rétroaction série
- L'effet de la rétroaction sur le gain en CA
- Les effets de la rétroaction série négative sur la largeur de bande
- Les effets de la rétroaction série sur l'impédance d'entrée/de sortie
- L'effet de la rétroaction shunt sur le gain en CA

- L'effet de la rétroaction shunt sur la largeur de bande
- Les effets de la rétroaction shunt sur l'impédance d'entrée/de sortie
- Gain en courant des amplificateur shunt-série à plusieurs étages
- Gain en sortie des amplificateur shunt-série à plusieurs étages
- Gain en tension des amplificateurs shunt-série à plusieurs étages
- Impédance de sortie des amplificateurs shunt-série à plusieurs étages
- Fonctionnement des amplificateurs différentiels
- Caractéristiques du gain des amplificateurs à simple alternance/différentiels
- Rapport de gain et de réjection de mode commun
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits d'amplificateurs à rétroaction

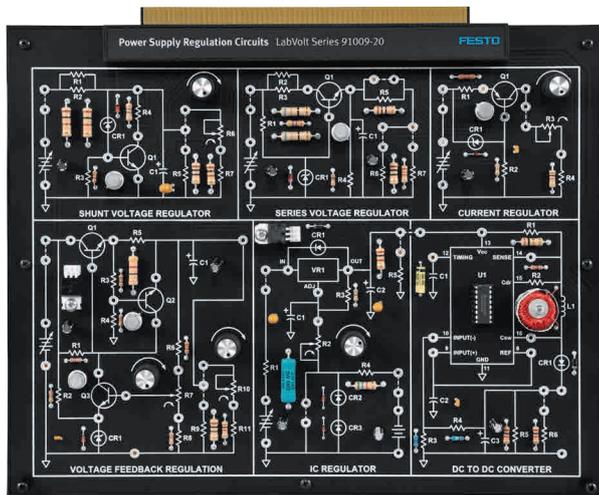
Circuits de rétroaction à transistor 91008 en	580961
Circuits de rétroaction à transistor 91008 fr	580962
Circuits de rétroaction à transistor 91008 es	580963

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589696
Manuel de l'étudiant, es	580705
Guide de l'enseignant, en	580706
Guide de l'enseignant, es	580707
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	580952
eSeries pour MindSight, es	580953
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580955
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580956

# Circuits de régulation de l'alimentation électrique

## Circuit imprimé 91009



La carte du cours Circuits de régulation de l'alimentation électrique propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits de régulation de l'alimentation électrique. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des circuits
- Introduction à la régulation de l'alimentation électrique
- Fonctionnement d'un régulateur shunt
- Régulation de ligne
- Régulation de charge
- Fonctionnement d'un régulateur série

- Fonctionnement d'un régulateur à rétroaction de tension
- Régulation de charge à rétroaction de tension
- Circuit de protection active limitant le courant de régulation
- Fonctionnement d'un régulateur de courant
- Régulation de ligne d'un régulateur de courant
- Régulation de charge d'un régulateur de courant
- Fonctionnement d'un régulateur de circuit intégré tripolaire et régulation de tension
- Régulation de courant de circuit intégré tripolaire et efficacité en termes de puissance
- Caractéristiques de fonctionnement des convertisseurs CC-CC
- Régulation de tension et efficacité des convertisseurs CC-CC
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits de régulation de l'alimentation électrique

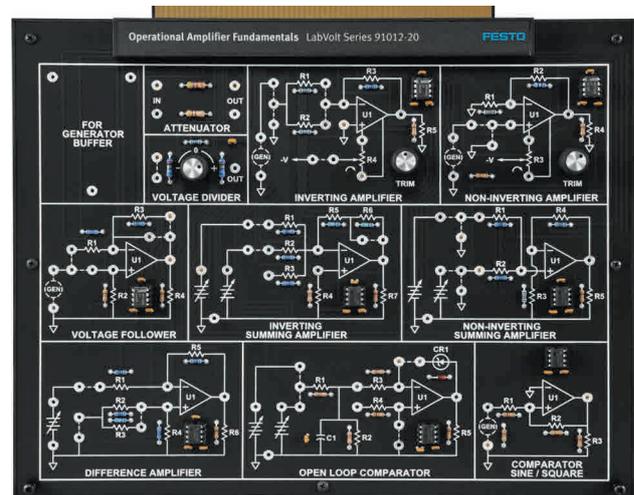
Circuits de régulation de l'alimentation électrique 91009 en	<b>580973</b>
Circuits de régulation de l'alimentation électrique 91009 fr	<b>580974</b>
Circuits de régulation de l'alimentation électrique 91009 es	<b>580975</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589697
Manuel de l'étudiant, es	580713
Guide de l'enseignant, en	580714
Guide de l'enseignant, es	580715
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	580964
eSeries pour MindSight, es	580965
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580967
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580968

# Notions fondamentales en matière d'amplificateurs opérationnels

## Circuit imprimé 91012



La carte du cours Notions fondamentales en matière d'amplificateurs opérationnels propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits utilisés dans les applications analogiques. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Types et ensembles d'amplificateurs opérationnels
- Identification et description des circuits imprimés
- Caractéristiques et paramètres de base des amplificateurs opérationnels
- CC, CA et autres caractéristiques de l'amplificateur inverseur

- CC, CA et autres caractéristiques de l'amplificateur non-inverseur
- Mode CC des étages suiveurs en tension
- Amplificateur inverseur (gain de un)
- Mode CA des étages suiveurs en tension
- Fonctionnement d'un amplificateur sommateur inverseur
- Somme, mise à l'échelle et moyenne
- Fonctionnement d'un amplificateur sommateur non-inverseur
- Configurations d'un amplificateur sommateur
- Mode CC et mode CA d'un amplificateur de différence
- Fonctionnement en boucle ouverte
- Fonctionnement relié à une diode Zener
- Convertisseur de signal sinusoïdal en signal rectangulaire
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits d'amplificateurs opérationnels

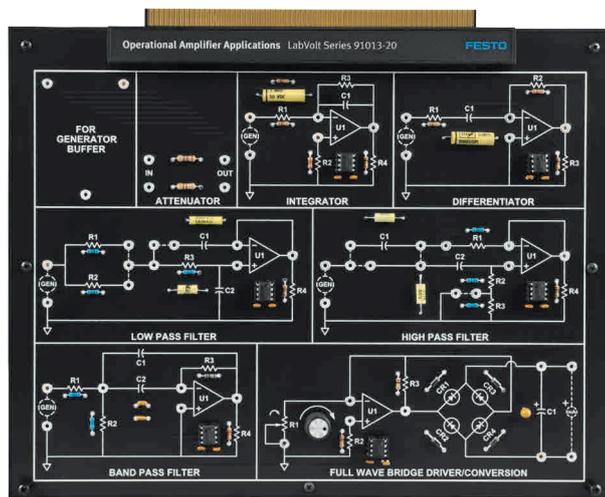
Notions fondamentales en matière d'amplificateurs opérationnels 91012 en	<b>581009</b>
Notions fondamentales en matière d'amplificateurs opérationnels 91012 fr	<b>581010</b>
Notions fondamentales en matière d'amplificateurs opérationnels 91012 es	<b>581011</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	580736
Manuel de l'étudiant, es	580738
Guide de l'enseignant, en	580739
Guide de l'enseignant, es	580740
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	581000
eSeries pour MindSight, es	581001
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581003
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581004

# Applications aux amplificateurs opérationnels

## Circuit imprimé 91013



La carte du cours Applications aux amplificateurs opérationnels propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des amplificateurs opérationnels. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des composants
- Fonctionnement des filtres passe-bande
- L'intégrateur
- Le différenciateur

- Réponse en fréquence des filtres passe-bas
- Réponse en transitoire et en phase des filtres passe-bas
- Réponse en fréquence des filtres passe-haut
- Réponse en transitoire et en phase des filtres passe-haut
- Réponse en fréquence des filtres passe-bande
- Réponse en phase des filtres passe-bande
- Caractéristiques CC d'un convertisseur tension-courant actif
- Caractéristiques CA d'un convertisseur tension-courant moyen calibré ou RMS actif
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits d'amplificateurs opérationnels

Applications aux amplificateurs opérationnels 91013 en	<b>581021</b>
Applications aux amplificateurs opérationnels 91013 fr	<b>581022</b>
Applications aux amplificateurs opérationnels 91013 es	<b>581023</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

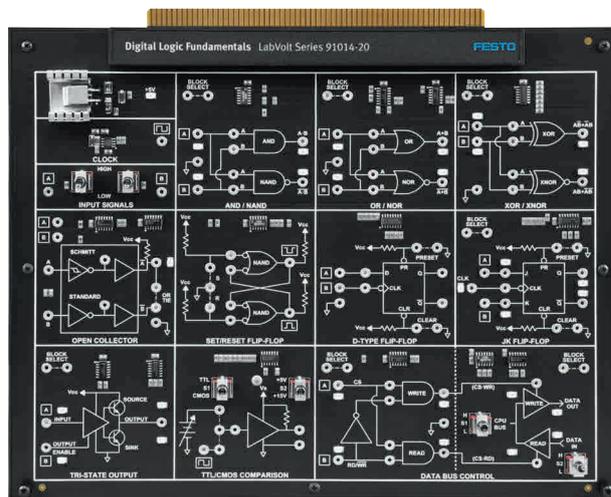
Manuel de l'étudiant, en	589700
Manuel de l'étudiant, es	580746
Guide de l'enseignant, en	580747
Guide de l'enseignant, es	580748

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	581012
eSeries pour MindSight, es	581013
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581015
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581016

# Notions fondamentales de logique numérique

## Circuit imprimé 91014



Le cours Notions fondamentales de logique numérique propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits logiques numériques. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des composants
- Fonctionnement général des circuits
- Notions fondamentales sur les paquets de circuit intégré
- Fonctions logiques ET/NON-ET
- Fonctions logiques OU/NON-OU
- Portes OU et NON-OU exclusifs
- Réponses dynamiques de portes logiques OU exclusif/NON-OU exclusif

- Mode CC d'une fonction NON-égal et OU-égal
- Caractéristiques de transmission d'une porte TTL LS standard ou Schmitt
- Définir/réinitialiser la bascule bistable
- Bascule bistable de type D
- Fonctionnement de bascule bistable JK statique
- Fonctionnement dynamique d'une bascule bistable JK
- Commande d'autorisation de sortie d'une porte 3 états
- Commande de dissipation et de source d'une porte 3 états
- Niveaux de déclenchement statique d'une porte TTL/CMOS
- Caractéristiques de transmission dynamique d'une porte TTL/CMOS
- Commande statique d'un bus de données
- Commande dynamique d'un bus de données
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits numériques

Notions fondamentales de logique numérique 91014 en	<b>581033</b>
Notions fondamentales de logique numérique 91014 fr	<b>581034</b>
Notions fondamentales de logique numérique 91014 es	<b>581035</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

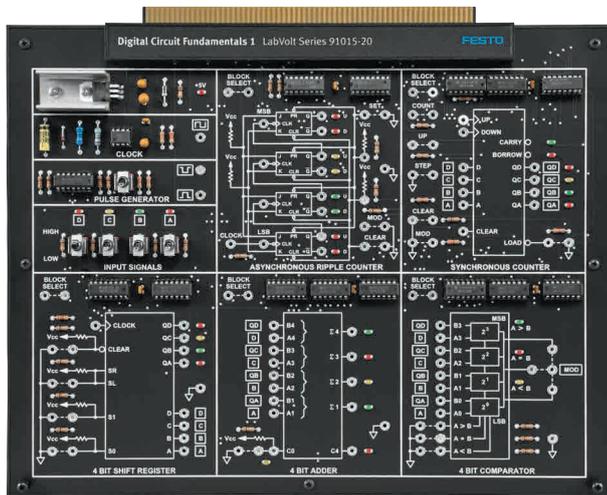
Manuel de l'étudiant, en	589102
Manuel de l'étudiant, es	580754
Guide de l'enseignant, en	580755
Guide de l'enseignant, es	580756

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	581024
eSeries pour MindSight, es	581025
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581027
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581028

# Notions fondamentales des circuits numériques 1

## Circuit imprimé 91015



Le cours Notions fondamentales des circuits numériques 1 propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits numériques. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des composants
- Fonctionnement général des circuits
- Notions fondamentales sur les paquets de circuit intégré
- Fonctions de commande de comptage de base
- Signaux des compteurs à propagation en série

- Signaux des circuits de comptage synchrones
- Logique simple des circuits de comptage synchrones
- Mode de fonctionnement de base du registre à décalage
- Signaux des circuits à registre à décalage
- Addition binaire fondamentale
- Addition binaire avec retenue des entrées et sorties
- Comparaisons binaires fondamentales
- Commande du module de comptage et comparateurs
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits numériques
- Compteur 74LS193
- Additionneur 4 bits 74LS283
- Registre à décalage 74LS194
- Comparateur 74LS285

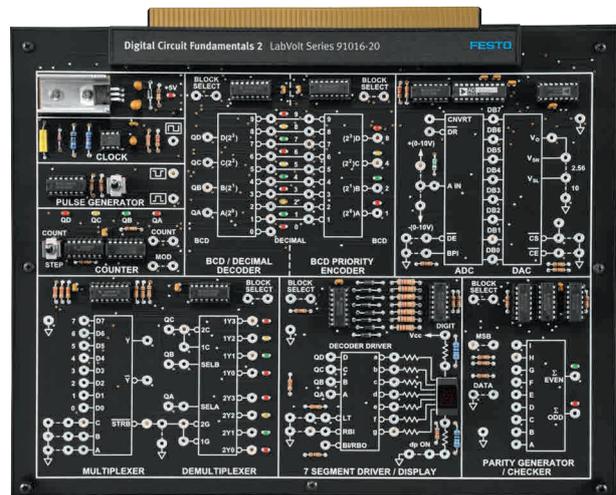
Notions fondamentales des circuits numériques 1, 91015 en	<b>581045</b>
Notions fondamentales des circuits numériques 1, 91015 fr	<b>581046</b>
Notions fondamentales des circuits numériques 1, 91015 es	<b>581047</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	585383
Manuel de l'étudiant, es	580762
Guide de l'enseignant, en	580763
Guide de l'enseignant, es	580764
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	581036
eSeries pour MindSight, es	581037
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581039
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581040

# Notions fondamentales des circuits numériques 2

## Circuit imprimé 91016



Le cours Notions fondamentales des circuits numériques 2 propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits numériques. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Localisation et identification des composants
- Fonctionnement général des circuits
- Notions fondamentales sur les paquets de circuit intégré
- Fonctionnement d'un décodeur BCD fondamental

- Fonctionnement d'un codeur de priorité fondamental
- Fonctionnement ADC fondamental
- Fonctionnement DAC fondamental
- Sélecteur de données et multiplexeur
- Multiplexeur LS151 et démultiplexeur LS155
- Démultiplexeur 1-8
- Décodeur/pilote à LED
- Afficheur à LED 7 segments
- Parité IMPAIRE et PAIRE
- Logique simple de contrôleur/générateur de parité
- Recherche d'erreurs sur les circuits intégrés MSI
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits numériques

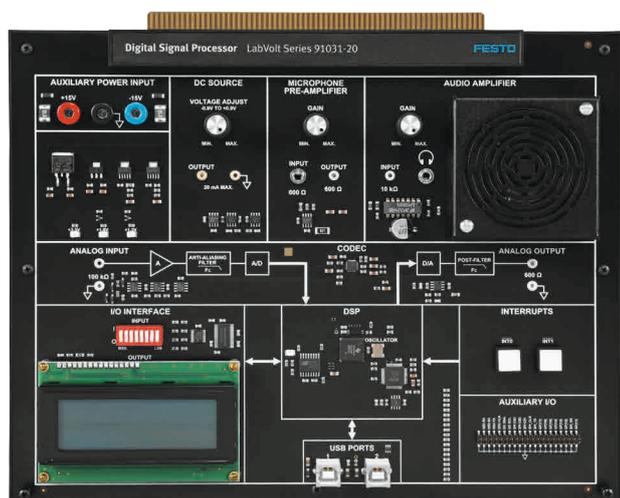
Notions fondamentales des circuits numériques 2, 91016 en	<b>581057</b>
Notions fondamentales des circuits numériques 2, 91016 fr	<b>581058</b>
Notions fondamentales des circuits numériques 2, 91016 es	<b>581059</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589701
Manuel de l'étudiant, es	580770
Guide de l'enseignant, en	580771
Guide de l'enseignant, es	580772
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	581048
eSeries pour MindSight, es	581049
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581051
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581052

# Processeur de signaux numériques

## Circuit imprimé 91031



Le circuit imprimé Processeur de signaux numériques fait découvrir aux étudiants le vaste domaine du traitement et des applications des signaux numériques.

Le cours couvre les concepts de base du traitement des signaux numériques, ainsi que les architectures, la mémoire, l'adressage, les E/S et les périphériques DSP. Il présente également divers aspects essentiels du traitement DSP en temps réel, comme l'échantillonnage, la conversion A/D et D/A et la transformation de Fourier rapide.

Une version de Code Composer Studio, un environnement de développement intégré (IDE) utilisé pour développer, déboguer et compiler les applications DSP, est fournie avec la carte. Le code source des applications utilisées dans le cours est aussi compris.

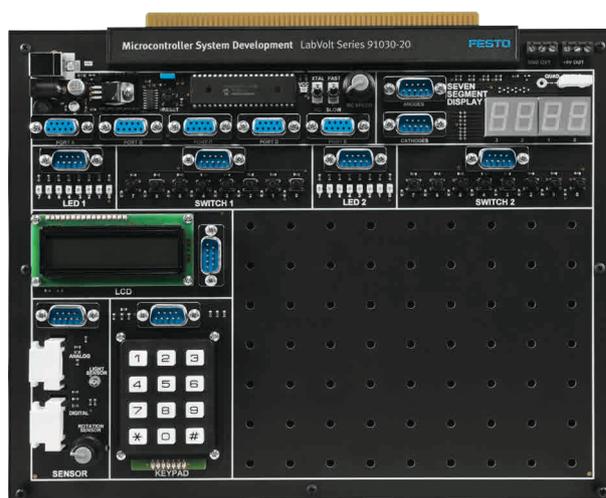
Des techniques pratiques comme l'utilisation de bibliothèques, l'optimisation des applications DSP et les algorithmes de filtrage numérique sont aussi abordées dans le cours.

### Thèmes traités

- Familiarisation avec les DSP et leur programmation, la vue d'ensemble du circuit imprimé DSP, l'environnement de développement intégré (IDE) et la structure des projets
- Architecture, arithmétique des processeurs, unité de calcul des données, mémoire et adressage DSP
- I/O and Peripherals, une application utilisant les E/S et les périphériques
- Traitement DSP en temps réel, échantillonnage et conversion analogique-numérique et numérique-analogique, transformation Fourier rapide (FFT), optimisation des applications DSP
- Applications de traitement des signaux, filtres FIR et IIR

# Développement de système microcontrôleur

## Circuit imprimé 91030



Le cours Développement de système microcontrôleur propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications de la programmation des microcontrôleurs.

Les étudiants apprennent la programmation de base avec Flow-Code™ et un microcontrôleur. Cette carte comprend un microcontrôleur PIC programmable USB ; les périphériques intégrés incluent des LED, des commutateurs, un afficheur QUAD ou simple 7 segments, un écran LCD, un clavier, un capteur de lumière, une source de tension variable pour l'acquisition A/D et des entrées de capteurs Vernier™. Une interface d'extension étend les capacités de cette carte pour un montage d'essai ou une large gamme de projets à l'aide de cartes E-block optionnelles. La carte peut être utilisée avec la console FACET® ou comme outil pédagogique indépendant.

### Thèmes traités

- Numérique vs. analogique
- Entrées et sorties
- Mémoire
- Architecture 16F877A
- Programmation
- Sorties numériques et horloge
- Entrées numériques
- Boucles de base
- Afficher un message
- Calculs et conditions d'entrée
- Décisions et macros
- Afficheur 7 segments
- Variables de chaîne et code ASCII
- Hi-fi simple

Processeur de signaux numériques 91031 en	585736
Processeur de signaux numériques 91031 fr	585737

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	583850
Guide de l'enseignant, en	583851
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	593578
eSeries sous forme de cours indépendants, en	593580

Développement de système microcontrôleur 91030 en	581210
Développement de système microcontrôleur 91030 fr	581211
Développement de système microcontrôleur 91030 es	581212

Livres d'exercices, il faut également commander :

Guide de l'enseignant, en	580487
Guide de l'enseignant, es	580488
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	581203
eSeries pour MindSight, es	581204
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581206
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581207

# Complément pour FACET®

## Carte microcontrôleur : les E-Blocks kits



### Kits complémentaires : projets

Les kits complémentaires pour les microcontrôleurs se composent d'un certain nombre de cartes E-Block et de modules avancés formant des solutions complètes.

Une version professionnelle complète du logiciel de programmation Flowcode™ est fournie. Cette dernière utilise des macros afin de faciliter les recherches et permet aux étudiants de se concentrer sur le flux d'informations et la stratégie de programmation sans se perdre dans la programmation et la syntaxe.

### Didacticiel inclus

Tous les kits incluent un didacticiel présenté sous forme de formation par projets.

### Emballage pratique

Les cartes E-Block sont placées sous un couvercle en plexiglas transparent qui protège les connexions et les circuits intégrés.

Les solutions sont préassemblées, testées en usine et expédiées sur des plaques en plastique résistant pour faciliter le stockage et le transport.

### Communications Bluetooth

Le kit de communications Bluetooth permet aux étudiants de découvrir en détail la technologie Bluetooth, notamment les profils du protocole SPP, du casque et des données. Par ailleurs, il est possible d'étudier d'autres protocoles dans le kit Bluetooth (SDP, TCS, HDLC, PPP).

Cette solution forme un système complet de réception/d'émission Bluetooth utilisant 2 postes de travail.

### Communications Internet

Le kit de la solution de formation Internet intégrée permet aux étudiants de découvrir en détail la technologie Internet en élaborant un serveur Web complet.

Avec un PC et un navigateur Web, les étudiants peuvent réaliser une série d'expériences pour comprendre et faire des recherches sur les protocoles ASP, HTTP, TCP, IP, UDP, ICMP, ARP, ainsi que sur les couches de communications et leur liaison OSI, mais aussi sur les protocoles DLC et MAC. La solution permet également aux étudiants de réaliser une commande simple sur le Web via Internet.

### Téléphonie mobile

Cette solution peut être utilisée pour fournir un cours complet sur le développement de systèmes de communication. Le système de communications mobiles est commandé par la carte microcontrôleur, tandis que les

macros Flowcode™ permettent aux étudiants de comprendre les programmes et les stratégies de communication. La programmation par schémas logiques est parfaitement prise en charge par Flowcode. Des routines de schémas logiques pré-écrites de haut niveau ont été incluses pour permettre d'assembler en quelques heures les architectures utilisant le système de communication mobile.

Les étudiants apprennent comment envoyer et recevoir des messages textes dans des systèmes de téléphone mobile, les nouvelles fonctions de contrôle et de messagerie, les communications RS232, la transmission par passage de témoin, etc.

### RFID

Le kit E-Block RFID peut être utilisé pour fournir un cours complet sur le développement de systèmes RFID. Cela permet aux étudiants de comprendre les techniques de programmation impliquées dans le développement de systèmes RFID. Une carte E-Block RFID et quatre balises RFID intégrées dans des cartes de crédit sont incluses.

### USB

Cette solution permet aux étudiants d'effectuer un certain nombre d'exercices pratiques sur la technologie USB. Les étudiants découvrent l'USB en développant huit systèmes différents : souris, joystick, enregistreur de température, terminal USB, convertisseur USB à RS232, unité esclave, champ de stockage et oscilloscope à déclencheur variable. Certaines de ces expériences s'accompagnent de programmes écrits en Visual Basic. En avançant dans les exercices, les étudiants se familiarisent avec les différents types de systèmes USB, notamment les dispositifs d'interface homme-machine, de communication et esclaves.

### CAN

Cette solution de formation est conçue afin de faciliter le développement et la découverte de systèmes qui utilisent le protocole de bus CAN pour les communications. La solution utilise quatre postes de travail FACET® et comprend quatre noeuds CAN entièrement programmables qui imitent les UCE dans une application d'automatisation. Ils sont montés sur des solides structures d'accueil et sont équipés de circuits imprimés auxiliaires qui reproduisent les fonctions des lampes, commutateurs et capteurs d'indication. Ces derniers permettent aux étudiants de programmer chacun des quatre noeuds pour former un système CAN pleinement fonctionnel en graphiques en schémas logiques. La solution convient aux étudiants du secteur de l'automobile qui ont simplement besoin de comprendre le fonctionnement des réseaux CAN, ainsi que les étudiants en électronique qui veulent comprendre les protocoles. Le logiciel fourni fonctionne à différents niveaux pour que les étudiants concernés ne voient que les détails pertinents du système CAN. Un générateur de messages et d'analyses du bus CAN est fourni avec la solution.

### ZigBee

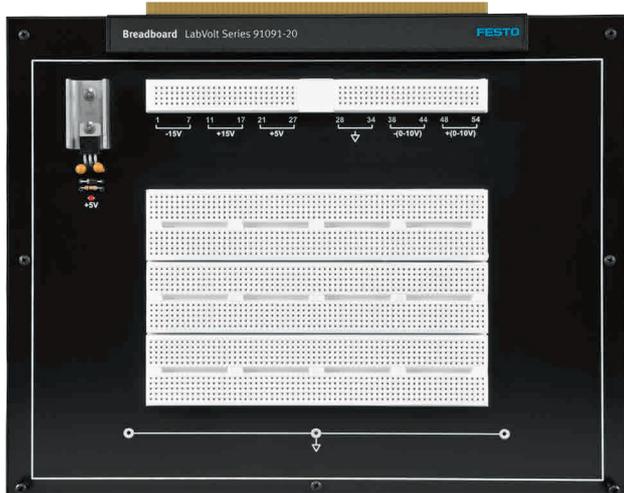
La solution de formation ZigBee peut être utilisée pour fournir un cours complet sur le développement de réseaux locaux sans fils basés sur la norme ZigBee. Cela permet aux étudiants familiarisés avec les microcontrôleurs de comprendre les techniques de programmation impliquées dans le développement de systèmes de communication sans fil ZigBee, et de découvrir comment élaborer un tel système à partir de zéro. Un analyseur de paquets ZigBee est inclus. Les étudiants découvrent ZigBee en effectuant un certain nombre d'exercices à l'aide du matériel fourni et du logiciel Flowcode™.

Communications Bluetooth	585801
Communications Internet	585802
Téléphonie mobile	585803
RFID	585804
Communication USB	585805
bus CAN	589988
ZigBee	589989



# Platine d'essai

## Circuit imprimé 91091



La platine d'essai complète celle du cours Notions fondamentales de logique numérique (modèle 91014). Ce module se compose de trois platines de circuits imprimés conçues pour que les étudiants puissent facilement connecter et modifier les circuits sans avoir besoin de souder les composants.

Les étudiants découvrent les caractéristiques physiques de composants tels que le brochage, la taille, la puissance et les limites des tensions de courts-circuits. La platine d'essai est fournie avec tous les câbles et composants requis pour connecter les circuits étudiés. Ces circuits comprennent des multivibrateurs astables, bistables et monostables, ainsi que des circuits à bascule de Schmitt (signal en quadrature). Une source de tension apportée par la console fournit les tensions requises pour alimenter les circuits. Ces tensions sont accessibles depuis une platine d'essai complémentaire sans soudures.

L'approche pratique guide les étudiants dans l'observation et la mesure des signaux à l'aide d'un oscilloscope. Les étudiants doivent au préalable être familiarisés avec le fonctionnement des circuits à transistor bipolaire.

### Thèmes traités

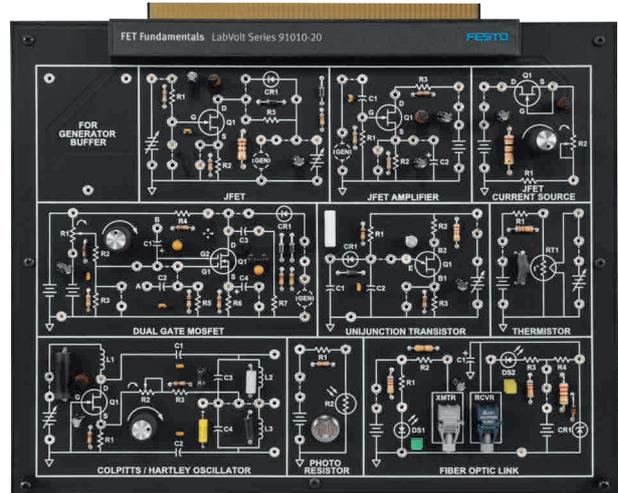
- Multivibrateur astable
- Multivibrateur bistable
- Multivibrateur monostable
- Bascule de Schmitt

Platine d'essai 91091 en	581221
Platine d'essai 91091 fr	581222
Platine d'essai 91091 es	581223

Livres d'exercices, il faut également commander :	
Manuel de l'étudiant, en	580400

# Notions fondamentales des TEC

## Circuit imprimé 91010



Ce cours propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des TEC à jonction, des transistors à effet de champ à oxydes métalliques (MOSFET) et des transistors UJT. Les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs.

### Thèmes traités

- Fonctionnement des oscillateurs UJT
- Caractéristiques de fonctionnement des TEC à jonction
- Effet de la polarisation de grille sur le pincement
- Courbes caractéristiques dynamiques des TEC à jonction
- Mode CC d'un amplificateur à TEC à jonction
- Gain en tension des amplificateurs à TEC à jonction
- Mode CC des sources de courant des TEC à jonction

- Variation de la tension de charge et de la puissance de la source de courant des TEC à jonction
- Caractéristiques de la polarisation nulle d'un transistor MOSFET
- Modes de fonctionnement des transistors MOSFET
- Amplificateur de tension à transistor MOSFET
- Mélangeur à transistor MOSFET à double grille
- Caractéristiques de fonctionnement des transistors UJT et génération de signaux
- Fonctionnement des oscillateurs Hartley et Colpitts
- Fonctionnement d'une thermistance et d'une photorésistance
- Transmission de la lumière par fibre optique
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits à TEC
- Fiches techniques des TEC, transistors UJT et des transducteurs
- Fiches techniques des transducteurs

Notions fondamentales des TEC 91010 en	580985
Notions fondamentales des TEC 91010 fr	580986
Notions fondamentales des TEC 91010 es	580987

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589698
Manuel de l'étudiant, es	580721
Guide de l'enseignant, en	580722
Guide de l'enseignant, es	580723
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	580976
eSeries pour MindSight, es	580977
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580979
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580980

# Notions fondamentales en matière de transducteur

## Circuit imprimé 91019



Le cours Notions fondamentales sur les transducteurs guide les étudiants dans les circuits et les dispositifs permettant de relier les ordinateurs et les circuits de commande. Les étudiants apprennent les principes des transducteurs d'entrée et de sortie, ainsi que la manière dont les quantités physiques (chaleur, position, proximité, force, par ex.) sont converties en signaux pour la détection et le traitement.

Ce circuit imprimé peut être associé à celui des microprocesseurs 32 bits pour démontrer les principes de l'acquisition des données et de la commande du microprocesseur.

### Thèmes traités

- Introduction aux transducteurs
- Introduction au circuit imprimé
- Mesure de la température
- Régulation de la température
- Caractéristiques des thermistances

- Caractéristiques des thermomètres à résistance (RTD)
- Caractéristiques du couple thermoélectrique
- Capteur capacitif
- Détection de contact et de position
- Caractéristiques des jauges de contrainte
- Dynamomètre à déflecteur électrostatique (jauge de contrainte)
- Principes des ultrasons
- Mesure des distances
- Transmission/réception IR
- Commande IR à distance
- Mesure de la force
- Régulation et mesure informatiques de la température, et mesure informatique de la force : ces exercices et l'interface avec le PC exigent la carte du microprocesseur 32 bits en option (91017), ainsi que les accessoires suivants : câble d'alimentation 9 V (91730) et câble plat (91627)
- Recherche d'erreurs sur les circuits à transducteurs

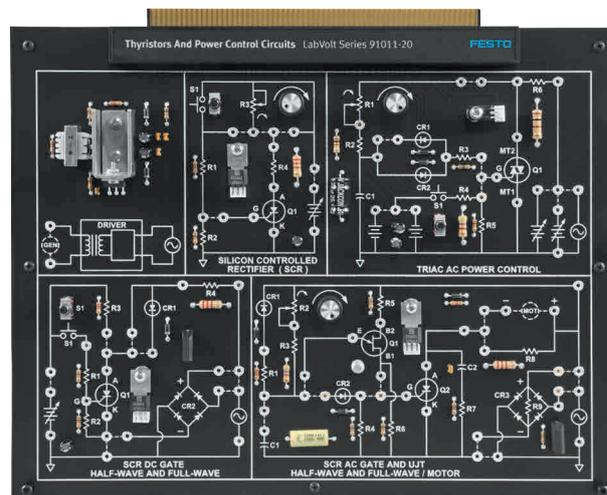
Notions fondamentales en matière de transducteur 91019 en	<b>581096</b>
Notions fondamentales en matière de transducteur 91019 fr	<b>581097</b>
Notions fondamentales en matière de transducteur 91019 es	<b>581098</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589704
Manuel de l'étudiant, es	580794
Guide de l'enseignant, en	580795
Guide de l'enseignant, es	580796
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	581087
eSeries pour MindSight, es	581088
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581090
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581091

# Circuits de contrôle de puissance et à thyristors

## Circuit imprimé 91011



La carte du cours Circuits de contrôle de puissance et à thyristors propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits de contrôle de puissance et à thyristors.

En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Familiarisation avec les thyristors
- Notions fondamentales des circuits à thyristors
- Tester un redresseur au silicium contrôlé (SCR)
- Mode CC des SCR

- Tension d'amorçage et courant de maintien
- Redresseur SCR à une alternance
- Commande SCR d'un redresseur à une alternance
- Commande SCR d'un redresseur à double alternance
- Contrôle de phase à simple alternance
- Contrôle de phase à double alternance
- Caractéristiques des transistors UJT
- Contrôle de phase à simple et à double alternance des transistors UJT
- Conduction bilatérale
- Les quatre modes de déclenchement
- Contrôle de phase à simple alternance et à double alternance
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits de contrôle de puissance et à thyristors

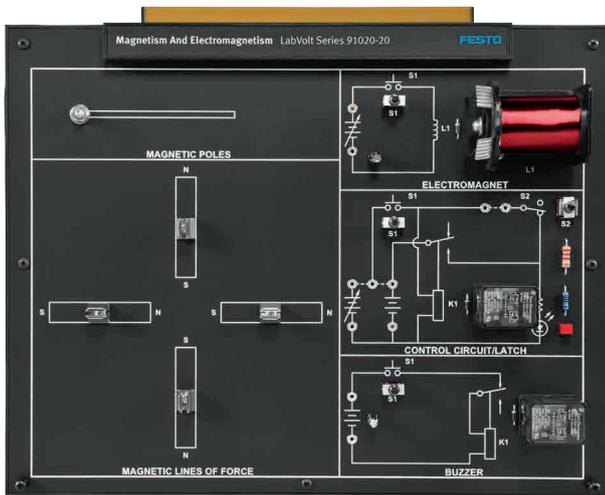
Circuits de contrôle de puissance et à thyristors 91011 en	<b>580997</b>
Circuits de contrôle de puissance et à thyristors 91011 fr	<b>580998</b>
Circuits de contrôle de puissance et à thyristors 91011 es	<b>580999</b>

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589699
Manuel de l'étudiant, es	580729
Guide de l'enseignant, en	580730
Guide de l'enseignant, es	580731
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	580988
eSeries pour MindSight, es	580989
eSeries sous forme de cours indépendants, en	580991
eSeries sous forme de cours indépendants, es	580992

# Magnétisme/électromagnétisme

## Circuit imprimé 91020



Le cours Magnétisme/électromagnétisme est une extension de la carte Notions fondamentales de CA 1 qui propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications du magnétisme et de l'électromagnétisme.

En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Qu'est-ce que le magnétisme ?
- Champs magnétiques
- Création d'un aimant
- Qu'est-ce qu'un électroaimant ?
- Le solénoïde
- Le relais

# Moteurs, générateurs et commandes

## Circuit imprimé 91024



Le cours Moteurs, générateurs et commandes propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des moteurs CC, des moteurs synchrones CA, des déphaseurs et des moteurs pas à pas.

En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants sont capables d'effectuer des exercices de recherche d'erreurs sur le positionnement des moteurs CC analogiques ou à modulation de largeur d'impulsions (PWM) et la régulation de vitesse des moteurs CC PWM, la régulation de vitesse à fréquence variable d'un moteur synchrone CA, le fonctionnement d'un circuit dynamo-tachymétrique, ainsi que le contrôle de position et de vitesse d'un moteur pas à pas avec interface informatique en option.

### Thèmes traités

- Familiarisation avec les circuits de moteurs à CC
- Circuits de moteurs pas à pas et de moteurs CA
- Positionnement d'un moteur CC analogique
- Positionnement d'un moteur CC PWM
- Régulation analogique et à vitesse cadencée d'un moteur CC
- Réglage de la fréquence variable
- Le générateur tachymétrique
- Le moteur pas à pas
- Le contrôleur de moteur pas à pas
- Recherche d'erreurs
- Interface du microprocesseur : cet exercice et l'interface avec le PC exigent la carte du microprocesseur 32 bits en option (91017), ainsi que les accessoires suivants : câble d'alimentation 9 V (91730) et câble plat (91627).

Magnétisme/électromagnétisme 91020 en	581108
Magnétisme/électromagnétisme 91020 fr	581109
Magnétisme/électromagnétisme 91020 es	581110

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589705
Manuel de l'étudiant, es	580802
Guide de l'enseignant, en	580803
Guide de l'enseignant, es	580804

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	581099
eSeries pour MindSight, es	581100
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581102
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581103

Moteurs, générateurs et commandes 91024 en	581147
Moteurs, générateurs et commandes 91024 fr	581148
Moteurs, générateurs et commandes 91024 es	581149

Livres d'exercices, il faut également commander :

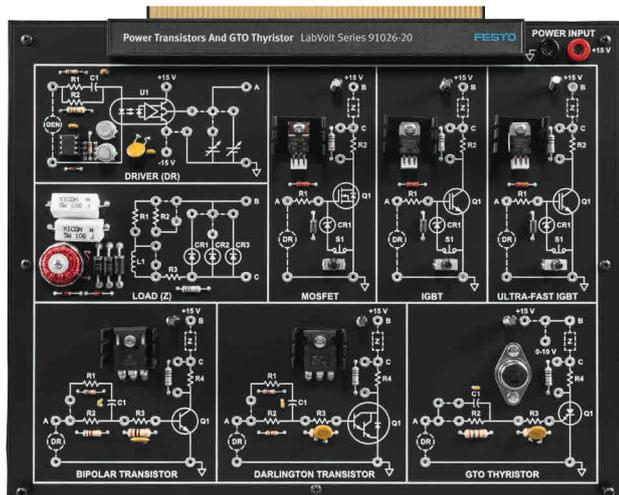
Manuel de l'étudiant, en	589708
Manuel de l'étudiant, es	580826
Guide de l'enseignant, en	580827
Guide de l'enseignant, es	580828

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	581138
eSeries pour MindSight, es	581139
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581141
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581142

# Transistors de puissance et thyristors GTO

## Circuit imprimé 91026



Dans le cours Transistors de puissance et thyristors GTO, les étudiants effectuent des exercices pratiques qui leur permettent de découvrir l'utilisation de différents commutateurs électroniques de puissance autorégulés. Le cours contient six types de commutateurs qui sont mis en œuvre avec un transistor MOSFET, un transistor bipolaire à grille isolée (IGBT), un transistor IGBT rapide, un transistor bipolaire, un transistor Darlington et un thyristor GTO. L'apprentissage relatif aux commutateurs est complété par une section sur les amplificateurs, composée d'un coupleur optique et d'un pilote pour les thyristors de puissance ; une section de charge, avec des composants résistifs et inductifs ; et de diodes de roue libre standard, rapides et ultra rapides.

### Thèmes traités

- Identification des transistors de puissance et des thyristors GTO
- Vue d'ensemble des blocs de circuits

- Familiarisation avec le bloc de circuits du pilote
- Familiarisation avec le bloc de circuits de charge
- Fonctionnement de base des transistors de puissance bipolaires
- Fonctionnement de base des transistors de puissance MOSFET et IGBT
- Fonctionnement de base des thyristors GTO
- Durée de commutation et chute de tension de conductivité
- Puissance de commutation dans une charge inductive
- Temps de récupération des diodes de roue libre
- Pertes dans les commutateurs de puissance électronique
- Le transistor de puissance bipolaire
- Le transistor de puissance Darlington
- Le thyristor GTO
- Le transistor de puissance MOSFET
- Le transistor IGBT
- Le transistor IGBT ultra rapide

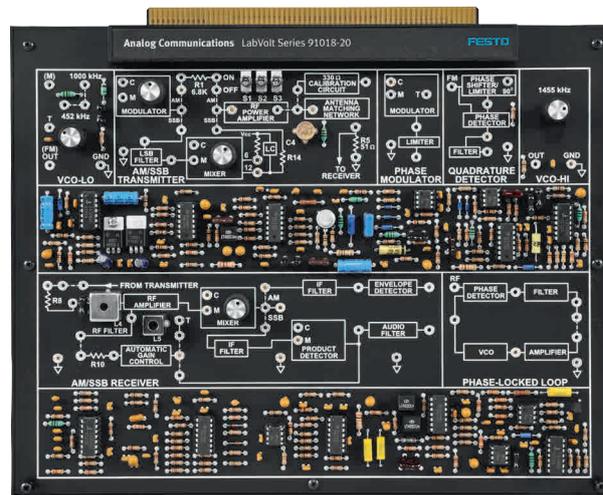
Transistors de puissance et thyristors GTO 91026 en	581171
Transistors de puissance et thyristors GTO 91026 fr	581172
Transistors de puissance et thyristors GTO 91026 es	581173

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589710
Manuel de l'étudiant, es	580846
Guide de l'enseignant, en	580847
Guide de l'enseignant, es	580848
Supplementary media:	
eSeries pour MindSight, en	581162
eSeries pour MindSight, es	581163
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581165
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581166

# Communication analogique

## Circuit imprimé 91018



Le cours Communication analogique propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications de la communication analogique. Dans ce cours, les étudiants reçoivent une formation pratique et acquièrent des compétences en mesures de signaux radio avec un oscilloscope. Ils découvrent également le fonctionnement des oscillateurs, des filtres, des amplificateurs, des réseaux LC, des modulateurs, des mélangeurs, des détecteurs dans les circuits de communication.

### Thèmes traités

- Concepts de communication analogique
- Familiarisation avec les circuits imprimés
- Modulation d'amplitude (MA)
- Amplificateur de puissance RF
- Modulateur équilibré
- Étage RF

- Mélangeur, filtre IF et enveloppe
- Détecteur
- Modulateur équilibré et filtre LSB
- Mélangeur et amplificateur de puissance RF
- Étage RF, mélangeur et filtre IF
- Détecteur de produit et commande automatique du gain
- Modulation de fréquence (MF) et modulation de phase (MP)
- Démodulation (détecteur en quadrature)
- Circuit PLL (Phase-Locked Loop) et fonctionnement
- Détection MF avec un PLL
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits de communication analogique

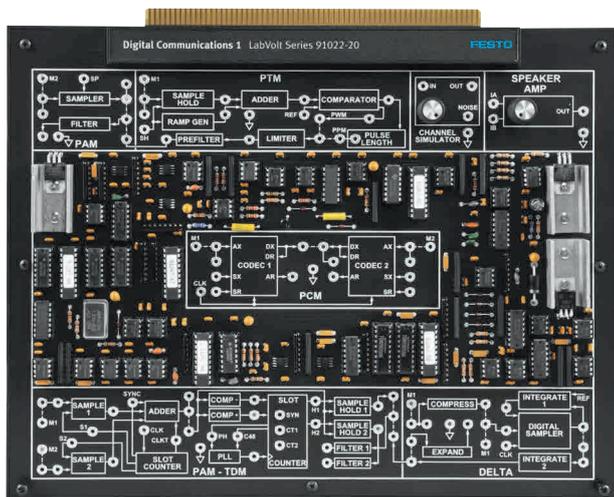
Communication analogique 91018 en	581084
Communication analogique 91018 fr	581085
Communication analogique 91018 es	581086

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589703
Manuel de l'étudiant, es	580786
Guide de l'enseignant, en	580787
Guide de l'enseignant, es	580788
Supplementary media:	
eSeries pour MindSight, en	581075
eSeries pour MindSight, es	581076
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581078
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581079

# Communication numérique 1

## Circuit imprimé 91022



Le cours Communication numérique 1 fournit propose une formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits numériques, notamment : échantillonneur, échantillonneur bloqueur, additionneur, générateur de rampes, comparateur, limiteur, filtre, CODEC, PLL, compresseur, extenseur, intégrateur, différentiateur, comparateur à verrouillage, haut-parleur amplifié et simulateur de voies. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Concepts de communication numérique
- Familiarisation avec les circuits imprimés

- Génération de signaux de modulation d'impulsions en amplitude (MIA)
- Démodulation de signaux MIA
- Transmission avec multiplexage temporel (TDM) de MIA
- Réception avec TDM de MIA
- Démodulation des signaux de modulation d'impulsions dans le temps (MIT)
- Génération de signaux MIT
- Génération et démodulation des signaux de modulation par impulsion codée (MIC)
- Signaux TDM de MIC
- Transmetteur de modulation delta (MD)
- Récepteur MD et bruit
- Largeur de bande du canal
- Bruit de canal
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits de communication numérique 1

Communication numérique 1, 91022 en	581123
Communication numérique 1, 91022 fr	581124
Communication numérique 1, 91022 es	581125

Livres d'exercices, il faut également commander :

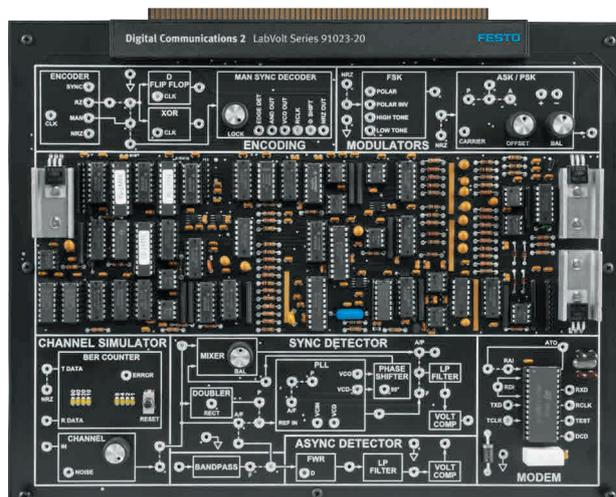
Manuel de l'étudiant, en	589706
Manuel de l'étudiant, es	580810
Guide de l'enseignant, en	580811
Guide de l'enseignant, es	580812

Supplementary media:

eSeries pour MindSight, en	581114
eSeries pour MindSight, es	581115
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581117
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581118

# Communication numérique 2

## Circuit imprimé 91023



Le cours Communication numérique 2 propose une autre formation pratique complète pour comprendre la terminologie, les principes et les applications des circuits numériques, notamment : NRZ, RZ, codage et décodage de Manchester, synchroniseur d'horloge, génération de modulation par déplacement de fréquence (MDF), détection asynchrone (MDF), détection asynchrone et synchrone (MDF), détection asynchrone et synchrone (MDP), génération de modulation par déplacement de phase (MDP), détection synchrone (MDP), génération de modulation par déplacement d'amplitude (MDA), détection asynchrone et synchrone (MDA), effets de canaux et modem (MDF/MDPD) (modulation de phase différentielle). En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Familiarisation avec les circuits imprimés
- Introduction à la transmission numérique
- Codage et décodage
- Génération de signaux MDF
- Détection asynchrone MDF
- Détection synchrone MDF
- Génération de signaux MDP
- Détection synchrone MDP
- Génération de signaux MDA
- Détection asynchrone MDA
- Le simulateur de voies
- Effets du bruit sur les signaux MDA et MDP
- Effet du bruit sur les signaux de MDF asynchrones et synchrones détectés
- Fonctionnement d'un modem MDF
- Fonctionnement d'un modem MDPD
- Notions de base de la recherche d'erreurs
- Recherche d'erreurs sur les circuits de communication numérique 2

Communication numérique 2, 91023 en	581135
Communication numérique 2, 91023 fr	581136
Communication numérique 2, 91023 es	581137

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589707
Manuel de l'étudiant, es	580818
Guide de l'enseignant, en	580819
Guide de l'enseignant, es	580820

Supplementary media:

eSeries pour MindSight, en	581126
eSeries pour MindSight, es	581127
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581129
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581130

# Communication par fibre optique

## Circuits imprimés 91025



Le cours Communication par fibre optique propose une formation pratique complète sur la théorie et la pratique de la technologie de communication par fibre optique. En suivant un programme pédagogique conçu avec soin, les étudiants se familiariseront avec tous les composants de la carte et sauront isoler, identifier et tester une série de circuits ; ils réaliseront aussi des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Familiarisation avec les circuits imprimés
- Introduction à la communication par fibre optique
- Diffusion et pertes par absorption
- Connecteurs et polissage

- Ouverture numérique et domaine principal
- Perte par courbure et dispersion modale
- Source lumineuse
- Circuit du pilote
- Connexion source-fibre
- Détecteur de lumière
- Circuit de sortie
- Equipement de test à fibre optique
- Répartitions de la puissance optique
- Communication analogique
- Communication numérique : cet exercice et l'interface informatique requièrent le microprocesseur 32 bits en option ainsi que les accessoires : alimentation électrique 9 V et adaptateur. L'option supplémentaire inclut un kit de polissage.
- Recherche d'erreurs

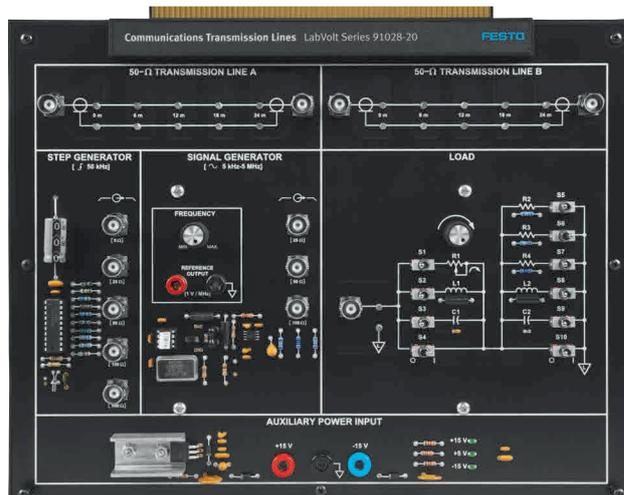
Communication par fibre optique 91025 en	581159
Communication par fibre optique 91025 fr	581160
Communication par fibre optique 91025 es	581161

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589709
Manuel de l'étudiant, es	580834
Guide de l'enseignant, en	580835
Guide de l'enseignant, es	580836
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	581150
eSeries pour MindSight, es	581151
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581153
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581154

# Lignes de transmission pour la communication

## Circuits imprimés 91028



Le cours Lignes de transmission pour la communication fournit aux étudiants la théorie et les compétences de mesure requises pour mettre en œuvre et tester les lignes de transmission pour la communication. La formation couvre les principes et les caractéristiques de fonctionnement des lignes de transmission, la réalisation de mesure sur les lignes de transmission dans des conditions de régime permanent sinusoïdal et transitoire (essai par étapes), ainsi que des informations fondamentales sur la théorie et la pratique de la réflectométrie avec indication temporelle (TDR), ainsi que l'adaptation et la transformation d'impédance.

Le circuit imprimé utilise deux câbles coaxiaux RG-174 de 24 m (78,7 ft) qui peuvent être employés séparément ou connectés de bout en bout. Chaque ligne possède cinq points d'essai qui permettent l'observation et la mesure de signaux tout le long de la ligne à l'aide d'un oscilloscope.

Deux générateurs sont fournis pour étudier le comportement de la ligne de transmission : un générateur à gradins qui produit une tension de 50-kHz à onde carrée pour le test du comportement transitoire, ainsi qu'un générateur de signaux produisant une tension sinusoïdale de fréquence variable (5 kHz – 5 MHz) pour le test du comportement du régime permanent. Chaque générateur dispose de diverses sorties BNC fournissant des impédances de sortie différentes. Une section de charge, composée d'un réseau configurable de résistances, d'inducteurs et de condensateurs, permet la connexion de différentes impédances de charge à l'extrémité réceptrice de chaque ligne.

### Thèmes traités

- Caractéristiques des lignes de transmission
- Mesures des lignes de transmission dans des conditions de régime permanent sinusoïdal et transitoire (essai par étapes)

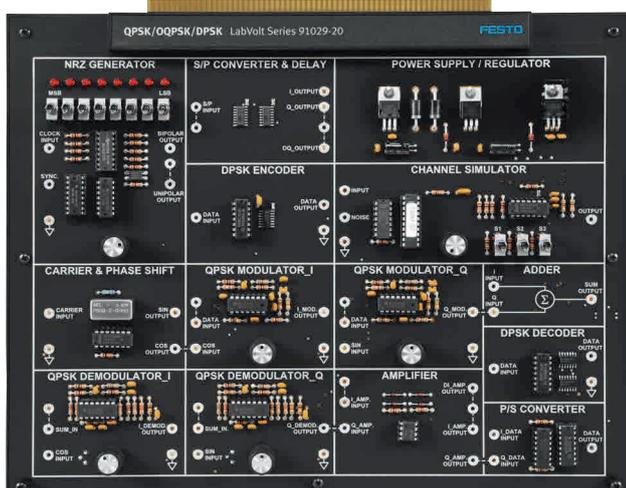
Lignes de transmission pour la communication 91028 en	581192
Lignes de transmission pour la communication 91028 fr	581193
Lignes de transmission pour la communication 91028 es	581194

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589689
Manuel de l'étudiant, es	580360
Guide de l'enseignant, en	580361
Guide de l'enseignant, es	580362
Supports complémentaires :	
eSeries pour MindSight, en	581186
eSeries pour MindSight, es	581187
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581189
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581190

# MDPQ/MPDQ décalée/MDPD

## Circuits imprimés 91029



La modulation par déplacement de phase (MDP) est une méthode de communication numérique dans laquelle la phase d'un signal transmis est modulée pour transporter les informations. La carte MDPQ/MPDQ décalée/MDPD apporte aux étudiants la théorie et les compétences de mesure requises pour mettre en œuvre et tester différents types de techniques de modulation et de démodulation MDP utilisées dans les schémas de modulation par impulsion codée (MIC). Le cours aborde les principes et les caractéristiques de fonctionnement des signaux unipolaires et bipolaires lors d'une transmission, la mesure et la comparaison en bande de base de signaux MDPB, MDPQ, MPDQ décalée et MDPD dans les domaines temporels et fréquentiels à l'aide d'un oscilloscope et d'un analyseur de spectre, ainsi que la familiarisation avec tous les composants de la carte, y compris l'isolation, l'identification et le test d'une série de circuits. Les étudiants réa-

liseront des exercices de recherche d'erreurs pour prouver leur maîtrise des objectifs du cours.

### Thèmes traités

- Modulation numérique
- Signaux de bande de base et de bande passante
- Segmentation du trains d'impulsions
- Constellations de signaux pour la MDPM
- Équations MDPM générales
- Signaux de bande de base à changement de fréquence avec une onde porteuse
- Signaux unipolaires et bipolaires dans les domaines temporels et fréquentiels
- Modulation et démodulation de type déplacement de phase bivalente (MDPB), déplacement de phase quadrivalente (MDPQ) et MDPQ décalée
- Codage et décodage de modulation par déplacement de phase différentielle (MDPD)

MDPQ/MPDQ décalée/MDPD 91029 en	581201
MDPQ/MPDQ décalée/MDPD 91029 es	581202

Livres d'exercices, il faut également commander :

Manuel de l'étudiant, en	589690
Manuel de l'étudiant, es	580438
Guide de l'enseignant, en	580439
Guide de l'enseignant, es	580440

Supports complémentaires :

eSeries pour MindSight, en	581195
eSeries pour MindSight, es	581196
eSeries sous forme de cours indépendants, en	581198
eSeries sous forme de cours indépendants, es	581199

## Accessoires

### Ensemble d'instruments virtuels, modèle 1250



#### Un ensemble puissant

L'ensemble d'instruments virtuels, modèle 1250, remplace l'équipement de test standard et fournit aux élèves des outils de pointe pour mesurer, analyser, observer et afficher les résultats des tests de circuits électroniques.

Entièrement intégré au programme de formation à l'électronique FACET®, l'ensemble d'instruments virtuels permet aux étudiants d'effectuer toutes les expériences du cursus FACET®.

#### Suite logicielle complète

L'ensemble d'instruments virtuels complet se compose d'une unité d'interfaces pour les connexions en vue de l'acquisition des données et d'un logiciel basé sur Windows. L'interface est connectée au PC via un port USB.

Le logiciel affiche les différents instruments dans des fenêtres séparées et inclut les sources de signaux et instruments virtuels suivants :

- Oscilloscope double trace
- Multimètre
- Analyseur de spectre
- Générateur de signaux

Cet ensemble fonctionne avec les systèmes d'exploitation Microsoft Windows suivants : XP, Vista, Windows 7 et Windows 8.

Il est également possible d'équiper l'unité avec les logiciels MATLAB® et LabVIEW® pour un contrôle et une analyse plus avancés.

#### L'unité d'interface

L'unité d'instruments virtuels est un module d'interface compact léger alimenté par une prise murale CA.

Sur le panneau avant de la console d'instruments virtuels, deux connecteurs BNC et une paire de prises pour fiches bananes de sécurité donnent accès aux différents instruments virtuels. Un troisième connecteur BNC sert à la sortie du générateur de signaux. Un connecteur BNC au dos de la console des instruments virtuels sert d'accès à l'entrée de déclenchement externe de l'oscilloscope virtuel.

La console des instruments virtuels échantillonne les signaux appliqués à ses différentes entrées pour fournir des données de signaux utilisées par le logiciel pour instruments virtuels afin de mesurer, filtrer et afficher les signaux d'entrée. Le taux d'échantillonnage élevé de 1 GS/s fournit à la console des instruments virtuels une largeur de bande de 250 MHz qui est amplement suffisante pour l'observation et l'analyse des divers signaux du programme de formation à l'électronique FACET®.

La console génère aussi des échantillons de signaux (données) qui sont converties au format analogique afin de produire le signal de sortie.

L'échange de données entre la console des instruments virtuels et le logiciel de l'ordinateur hôte qui les fait fonctionner s'effectue par liaison USB (compatible USB 1.1 et 2.0).

#### Paquet d'instruments virtuels, modèle 1250

avec cordon d'alimentation NEMA

en	580856
fr	580857
es	580858

avec cordon d'alimentation CEE7

en	580859
fr	580860
es	580861

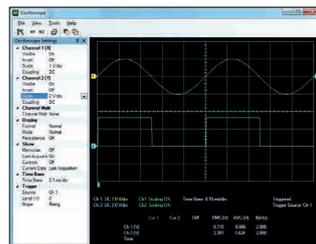
avec cordon d'alimentation AS 3112

en	580862
----	--------



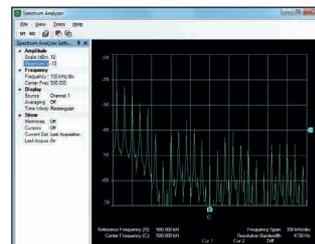
### Multimètre

Le multimètre a une borne d'entrée sur laquelle les mesures effectuées sont échantillonnées à une fréquence de 1 Géch/s. Il relève des valeurs AC et DC de tension, de courant ainsi que de résistance, comme n'importe quel multimètre classique.



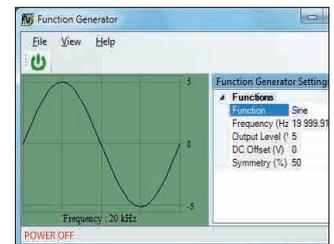
### Oscilloscope

L'oscilloscope dispose de deux voies d'entrée et d'une entrée de déclenchement externe. La fréquence d'échantillonnage maximale est de 1 Géch/s lorsqu'une seule voie est utilisée et de 500 Méch/s lorsque les deux voies sont utilisées. Les curseurs permettent d'effectuer des mesures de tension, de fréquence et de phase sur les signaux affichés. L'oscilloscope peut fonctionner sur un mode d'échantillonnage par acquisition en continu ou monocoup des signaux d'entrée.



### Analyseur de spectre

L'analyseur de spectre a deux canaux d'entrée indépendants avec chacun une fréquence d'échantillonnage de 1 Géch/s. L'analyseur de spectre convertit les échantillons de signaux en représentation fréquentielle affichée sous forme d'un diagramme d'amplitude en fonction de la fréquence. L'axe vertical peut être soit linéaire, soit logarithmique et il a une plage entièrement réglable. Les curseurs permettent d'effectuer des mesures d'amplitude et de fréquences sur des composants spécifiques dans le spectre de fréquence, les intervalles de fréquence ou la bande passante de signal affiché/e/s, etc. L'analyseur de spectre peut fonctionner sur un mode d'échantillonnage par acquisition en continu ou monocoup des signaux d'entrée.



### Générateur de signaux arbitraires (GSA)

Le générateur de signaux arbitraires peut produire des signaux sinusoïdaux, triangles, DC carrés et des signaux de bruit. Il a une bande passante de 20 MHz. La sortie du GSA a une plage de tension maximale comprise entre -10 V et +10 V avec une résolution de 14 bits et un décalage ajustable du courant DC. L'impédance de sortie du GSA est de 50 Ω.

## Accessoires



### Multimètre digital/générateur de fonctions, modèle 1247

Le multimètre numérique/générateur de fonctions, conçu comme un module d'instruments pour applications générales, fournit l'équipement de test nécessaire (sauf l'oscilloscope) pour suivre les leçons du programme FACET®. Cet instrument comporte un générateur de fonctions de formes d'ondes sinusoïdale/carrée/triangulaire et un multimètre numérique automatique. Les instruments se partagent une même entrée de courant électrique et sont montés dans un coffret portable. Tous les composants, commutateurs et terminaux sont inviolables. La conception du système protège les instruments contre les courts-circuits les surcharges par inadvertance au sein du système FACET®.

avec cordon d'alimentation NEMA 5-15	
en	<b>580851</b>
es	<b>580852</b>
avec cordon d'alimentation CEE 7	
en	<b>580853</b>
es	<b>580854</b>
avec cordon d'alimentation AS-3112	
en	<b>580855</b>



### Oscilloscope double trace à mémoire numérique, modèle 798

L'oscilloscope double trace à mémoire numérique est un oscilloscope économique parfaitement adapté aux applications généralement rencontrées dans les laboratoires d'apprentissage. Deux sondes à faible capacité sont fournies avec l'unité.

avec cordon d'alimentation NEMA 5-15	
en	<b>585695</b>
avec cordon d'alimentation CEE 7	
en	<b>585696</b>
avec cordon d'alimentation AS-3112	
en	<b>585694</b>

Fonctionnalités et avantages :

- LCD 7 pouces en couleur
- Menu multilingue à l'écran
- Largeur de bande de 40 MHz
- Taux d'échantillonnage max. 1 GSa/s
- Ports USB et RS 232
- Conception compacte



**Coffret de rangement FACET®,  
modèle 1369**

Le coffret de rangement FACET® est un boîtier métallique portable et résistant qui peut abriter jusqu'à dix cartes du programme FACET®. Il possède un coffret verrouillable et une poignée de transport.

Référence **585728**



**Jeu d'accessoires, modèle 91052**

Le jeu d'accessoires est un kit de remplacement qui comprend les mêmes composants que ceux fournis avec toutes les consoles FACET®, modèle 91000. Il se compose de lignes et de shunts miniatures à fiche banane, de pinces crocodiles et de broches d'essai.

Référence **581215**

**Allemagne**

Festo Didactic SE  
Rechbergstraße 3  
73770 Denkendorf  
Tel. +49 (711) 3467-0  
Fax +49 (711) 347-54-88500  
E-mail: did@festo.com

**États-Unis**

Festo Didactic Inc.  
607 Industrial WayWest  
07724 Eatontown  
New Jersey  
Tel. +1 (732) 938-2000  
Fax +1 (732) 774-8573  
E-mail: services.didactic@festo.com

**Canada**

Festo Didactic Ltée/Ltd  
675, Rue du Carbone  
Québec, Québec, G2N 2K7  
Tel. +1 (418) 849-1000  
Fax +1 (418) 849-1666  
E-mail: services.didactic@festo.com

[www.festo-didactic.com](http://www.festo-didactic.com)  
[www.labvolt.com](http://www.labvolt.com)