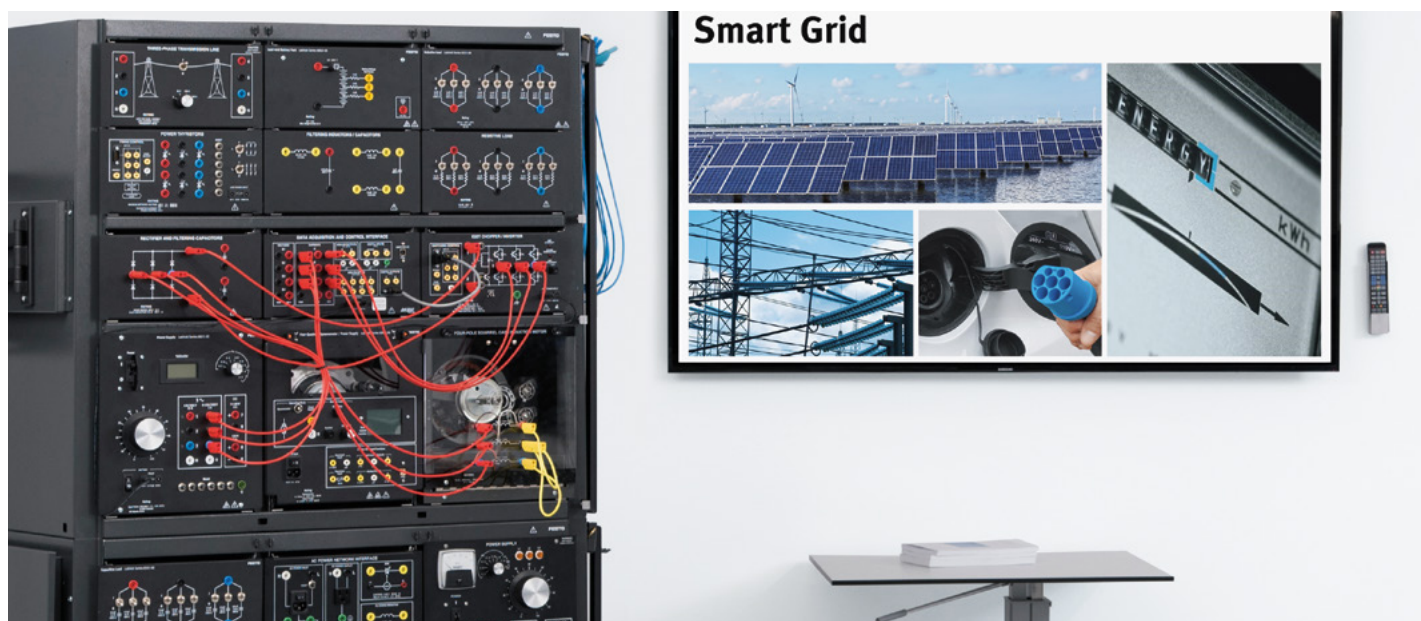


# Modernisation des réseaux électriques : Transformez votre EMS en un réseau intelligent

**FESTO**



- Sous-stations électriques
- Relais de protection numériques
- Lignes de transmission
- Transmission à haute tension en cc
- Compensateurs statiques var
- Compensateurs synchrones statiques
- Compensation en série
- Correction du facteur de puissance
- Génération d'électricité: hydroélectricité, diesel, DFIG, énergies renouvelables
- Production d'énergie domestique
- Batteries
- Piles à combustible
- Électronique de puissance

**Si vos installations de laboratoire sont actuellement équipées de systèmes didactiques en technologie de l'énergie électrique (EMS de la série LabVolt), vous n'êtes qu'à quelques modules d'un laboratoire de réseau intelligent de pointe !**

## **Un domaine important en génie énergétique**

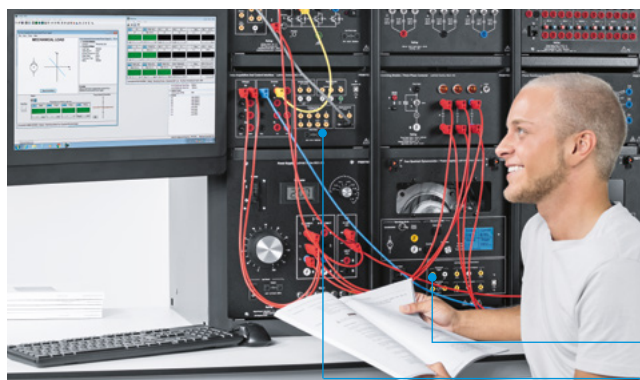
Il y a un besoin croissant de travailleurs qualifiés pour moderniser les réseaux électriques et les rendre plus fiables, efficaces, résilients, sûrs et durables. Cela a un impact direct sur les besoins en formation et en compétences. Vos programmes suivent-ils le rythme ?

## **Une expansion avantageuse**

Profitez de la modularité de vos systèmes en technologie de l'énergie électrique pour offrir aux étudiants de nouvelles possibilités d'apprentissage et des compétences pratiques.

Investissez judicieusement, évitez la duplication des équipements et optimisez vos actifs actuels. Des gestes intelligents pour le réseau intelligent !

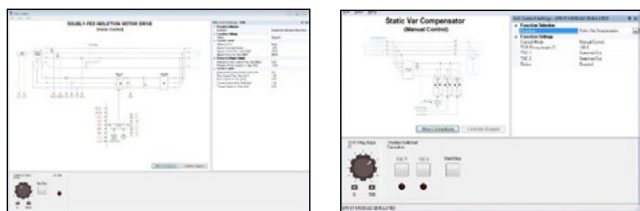
# Tout ce dont vous avez besoin pour créer un environnement d'apprentissage personnalisé et pratique



## Numérisez votre équipement de laboratoire

Le modèle de réseau intelligent repose sur les technologies numériques : les laboratoires devraient l'être aussi. Diverses technologies permettent d'étendre la surveillance et le fonctionnement des systèmes, de faciliter la collecte et l'analyse des données et de rendre le matériel plus flexible. Deux modules informatisés constituent la pierre angulaire d'un laboratoire d'électrotechnique numérisé et basé sur l'EMS :

- le Dynamomètre à quatre quadrants et source d'alimentation et
- l'Interface d'acquisition de données et de commande (DACI).



Les fonctions de commande de micrologiciel mises en œuvre à l'aide du DACI, via le logiciel gratuit LVDAC-EMS, permettent de mettre en œuvre des dispositifs complexes, tels qu'un SVC et un HVDC, directement dans le laboratoire. Les fonctions micrologicielles peuvent être achetées individuellement ou par paquets.

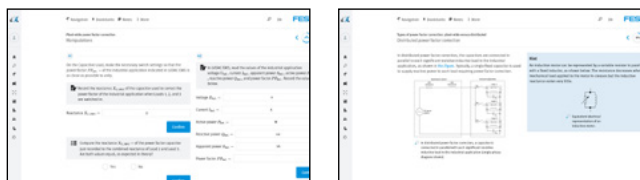
Ces modules sont des outils incomparables pour l'enseignement et la réalisation d'expériences en électronique de puissance, énergies renouvelables et gestion de l'énergie.

- + Créez vos propres topologies et stratégies de commande à des fins de recherche avec des kits de développement de logiciels.
- + Reproduisez une infrastructure SCADA dans votre laboratoire.
- + Commandez les équipements à distance.
- + Intégration facile d'équipements tiers.
- + Explorez toutes les possibilités !



## Des cours favorisant l'apprentissage et l'enseignement

Notre programme de formation renommé en technologie de l'énergie électrique offre une gamme de cours pertinents pour le réseau intelligent : production d'énergie domestique, correction du facteur de puissance, systèmes de correction automatique du facteur de puissance, relais de protection numériques, sous-stations électriques, lignes de transmission en courant alternatif, HDVC, SVC, STATCOM, DFIG, électronique de puissance, et plus encore, ainsi que des cours couvrant les lignes de transmission, le contrôle du flux de puissance et l'efficacité du réseau.



Nos cours sont disponibles sous forme de cours eLab sur Festo LX, le portail de formation en ligne de Festo, ou en format PDF pour impression. Captures d'écran ci-dessus du cours eLab sur la correction du facteur de puissance.

Les cours illustrés transmettent la théorie de manière directe et guident les étudiants pas à pas à travers les expériences pratiques pour une plus grande autonomie au laboratoire.

La modularité des cours offre aux enseignants une flexibilité totale quant à leur utilisation. Le contenu et les expériences clés en main font gagner un temps précieux, les aidant à mettre à jour leurs programmes et à suivre le rythme des évolutions technologiques.

**Téléchargez** l'organigramme et les descriptions des cours :

→ [bitly.com/Electric-Power-Technology-Program-Flowchart-FR](https://bitly.com/Electric-Power-Technology-Program-Flowchart-FR)

# Des bases jusqu'aux sujets avancés en production, transmission et distribution d'électricité

## Enrichissez votre système avec les modules pertinents

### Production d'énergie renouvelable

La production d'électricité à partir de ressources renouvelables est un principe de base du réseau intelligent et englobe des sujets couverts par le programme de formation : l'énergie solaire photovoltaïque, l'énergie éolienne, la pile à hydrogène et l'hydroélectricité. Le programme couvre également le stockage de l'énergie dans des batteries.

### Électronique de puissance

Les dispositifs d'électronique de puissance s'adaptent aux fluctuations de fréquence ou de tension, améliorent l'optimisation des ressources et s'interconnectent en toute sécurité avec les réseaux électriques. Plusieurs modules d'électronique de puissance peuvent être contrôlés par la DACI :

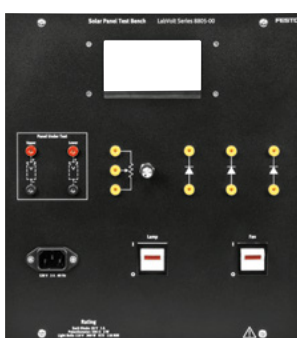
- Les Inductances/condensateurs commutés par thyristor de SVC (8334) mettent en œuvre le TCR et les TSC pour le fonctionnement du SVC.
- Le convertisseur cc-cc isolé (8835) met en œuvre un onduleur solaire/éolien avec une topologie de transformateur HF.
- Le hacheur/onduleur à IGBT (8837-B) met en œuvre l'onduleur solaire/éolien pour la production d'énergie domestique et le redresseur/onduleur PWM triphasé pour le fonctionnement du STATCOM.
- Les thyristors de puissance (8841) mettent en œuvre le TCR et les TSC pour le fonctionnement des SVC et les convertisseurs à thyristors pour le fonctionnement des HVDC.
- Les condensateurs et redresseur de filtrage (8842-A) mettent en œuvre le redresseur triphasé pour le fonctionnement des DF IG.
- Les diodes de puissance (8842-1) convertissent le courant alternatif en courant continu.

### Relais de protection numériques

Les relais de protection permettent de détecter des conditions de fonctionnement anormales dans les systèmes électriques et de protéger les circuits, les équipements et les personnes. Notre nouveau système (8010-L) offre une formation en relais de protection numérique basée sur la technologie Siemens. Des cours clés en main facilitent l'étude de ce sujet complexe.

### Sous-stations électriques

Les sous-stations électriques sont des infrastructures critiques qui sont de plus en plus automatisées pour assurer une distribution fiable et sûre de l'électricité. Leur fonctionnement nécessite des équipements tels que des bus, des disjoncteurs, des sectionneurs, des batteries de condensateurs, des relais de protection, etc., qui sont couverts par le matériel et les cours.



- 01 Module de pile à hydrogène
- 02 Module de hacheur/onduleur à IGBT
- 03 Module redresseur et condensateurs de filtrage
- 04 Module convertisseur cc-cc isolé
- 05 Module du banc d'essai pour panneau solaire
- 06 Module de relais de protection de distance numérique
- 07 Système didactique en sous-stations électriques (8010-K) **NEW** avec modules optionnels

**Micro-réseaux :** Restez à l'affût des prochains développements du concept EMS pour ce sujet lié aux réseaux intelligents.

# Vous souhaitez intégrer le réseau intelligent à vos cours?

## Exemple 1 : Enseigner des scénarios de production d'énergie

Depuis plusieurs années, une enseignante universitaire en génie électrique utilise l'EMS pour dispenser de nombreux cours sur les machines électriques et l'électronique de puissance. Elle souhaite maintenant intégrer le sujet des onduleurs autonomes et ceux reliés au réseau, couplés à des batteries et à des sources d'énergie renouvelables, comme l'énergie solaire.

Après en avoir discuté avec un représentant Festo, elle constate que les seuls modules supplémentaires nécessaires sont un émulateur de panneau solaire et un module de batterie, ainsi que les cours sur l'énergie solaire et les systèmes photovoltaïques pour mettre à jour son programme. Les modules d'électronique de puissance de son laboratoire sont compatibles avec les nouveaux cours et équipements. Un petit investissement pour intégrer de nouveaux sujets !

## Exemple 2 : Perfectionner les travailleurs des services publics d'électricité

Un enseignant d'un collègue d'enseignement technique a récemment été contacté par la compagnie d'électricité locale pour collaborer à la formation des travailleurs dans les domaines des relais de protection et de la transmission d'énergie. Son laboratoire EMS est déjà bien équipé pour dispenser des cours sur la transmission de l'énergie et les principes fondamentaux de l'énergie électrique, mais il ne dispose pas de relais de protection numériques modernes. Son plan de cours ne couvre pas non plus ce sujet actuellement.

En optant pour le nouveau système didactique en relais de protection numériques de Festo Didactic, il reçoit un ensemble clé en main qui combine matériel pédagogique complet à de l'équipement comme celui utilisé par les compagnies d'électricité. Il est prêt à établir un partenariat pour former la main-d'œuvre locale.

- **Étape 1**  
**Rassemblez les spécifications du projet.**  
Quels sujets voulez-vous enseigner ? Quelles compétences voulez-vous développer ? Qui sont vos étudiants ? Rédigez toutes vos exigences (espace, échéancier, budget, options à distance/virtuelles, etc.) Dressez la liste de votre équipement de laboratoire existant. Indiquez vos besoins actuels et ceux que vous pouvez prévoir.
- **Étape 2**  
**Consultez notre site web.**  
Regardez l'organigramme des cours et identifiez les sujets qui vous intéressent, puis téléchargez des échantillons de lecture pour voir la couverture détaillée des sujets. Explorez les configurations système les plus courantes : c'est un bon point de départ pour la personnalisation.
- **Étape 3**  
**Sollicitez des idées et des conseils.**  
Au fil des ans, nous avons participé à des milliers de projets éducatifs de toutes envergures dans le monde entier. Notre expérience peut alimenter la réussite de vos projets. Nous vous guiderons dans la sélection du matériel, des logiciels et des supports pédagogiques afin de créer une offre personnalisée.
- **Vous souhaitez débiter ?**  
**Visitez d'abord [labvolt.festo.com](http://labvolt.festo.com)**



### Festo Didactic Ltée

675, rue du Carbone  
Québec (QC) G1K 8W1  
Canada  
Tél.: +1 418 849-1000  
[services.didactic@festo.com](mailto:services.didactic@festo.com)

### Festo France

Unité «Didactic»  
ZA des Maisons Rouges  
8 rue du Clos Sainte-Catherine  
94360 Bry-sur-Marne  
France  
Tél.: + 33 (0)1 48 82 64 00  
[didactic\\_fr@festo.com](mailto:didactic_fr@festo.com)

### Festo Didactic SE

Rechbergstrasse 3  
73770 Denkendorf  
Allemagne  
Tél.: +49 711 3467-0  
[did@festo.com](mailto:did@festo.com)