



Digital Substation (Poste Numérique) : IEC 61850, Process Bus et Travaux en Vie

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/digital-substation-poste-numerique-iec-61850-process-bus-et-travaux-en-vie>

 DURÉE
10 jours (70h)

 RÉFÉRENCE
EE130

 CATÉGORIE
**Smart Grids et
Téléconduite des
Réseaux**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- ✓ Comprendre l'architecture et les principes de fonctionnement des postes électriques numériques.
- ✓ Maîtriser la norme IEC 61850 et ses modèles de communication.
- ✓ Configurer les architectures Station Bus et Process Bus.
- ✓ Paramétrer les protocoles MMS, GOOSE et Sampled Values.
- ✓ Concevoir et intégrer les Intelligent Electronic Devices (IED) et Merging Units.
- ✓ Réaliser les essais de validation, de mise en service et de vérification de l'interopérabilité.
- ✓ Mettre en œuvre les exigences de cybersécurité applicables aux infrastructures électriques critiques conformément à l'IEC 62351.
- ✓ Intégrer les postes numériques aux systèmes SCADA, EMS et Smart Grids.
- ✓ Organiser la maintenance préventive, conditionnelle et prédictive des équipements numériques.
- ✓ Appliquer les règles de sécurité lors des interventions et travaux sur les installations HTA/HTB en présence de tension, conformément aux référentiels en vigueur.
- ✓ Développer une expertise dans la conception, le déploiement, l'exploitation et l'optimisation des Digital Substations.
- ✓ Renforcer la disponibilité, la fiabilité, la sécurité et la résilience des postes électriques numériques.
- ✓ Optimiser les performances des réseaux électriques grâce à la digitalisation, à l'automatisation et aux technologies de communication en temps réel.
- ✓ Accompagner les projets de modernisation des infrastructures électriques vers les Smart Grids et les réseaux intelligents.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs en génie électrique
- ✓ Ingénieurs postes HTA/HTB
- ✓ Ingénieurs protection et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs automatisme et téléconduite
- ✓ Ingénieurs SCADA, EMS et Smart Grids
- ✓ Responsables exploitation des réseaux électriques
- ✓ Responsables maintenance des postes électriques
- ✓ Ingénieurs essais et mise en service
- ✓ Techniciens supérieurs en haute tension
- ✓ Intégrateurs de systèmes électriques
- ✓ Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- ✓ Fabricants d'équipements électriques et d'IED
- ✓ Personnel des gestionnaires de réseaux de transport et de distribution d'électricité, producteurs d'énergie, industriels à forte consommation électrique et exploitants de postes HTA/HTB souhaitant développer une expertise avancée en Digital Substations, IEC 61850, Process Bus, cybersécurité et exploitation sécurisée des postes numériques.



Programme détaillé

1 / INTRODUCTION AUX POSTES NUMÉRIQUES

- Évolution des postes conventionnels vers les Digital Substations
- Architecture générale d'un poste numérique
- Avantages techniques, économiques et opérationnels

2 / ARCHITECTURE IEC 61850

- Structure logique de la norme IEC 61850
- Modélisation des données (Logical Nodes, Data Objects)
- Architecture Station Bus et Process Bus

3 / PROTOCOLES DE COMMUNICATION

- MMS (Manufacturing Message Specification)
- GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event)
- Sampled Values (SV) et synchronisation des données

4 / PROCESS BUS ET ÉQUIPEMENTS INTELLIGENTS

- Merging Units (MU)
- Intelligent Electronic Devices (IED)
- Transformateurs de mesure non conventionnels (NCIT)

5 / INGÉNIERIE D'UN POSTE NUMÉRIQUE

- Fichiers SCL (SSD, SCD, CID, ICD)
- Configuration des IED
- Outils d'ingénierie et interopérabilité

6 / PROTECTION, CONTRÔLE ET AUTOMATISATION

- Fonctions de protection numériques
- Automatismes de poste et interverrouillages
- Coordination des protections via IEC 61850

7 / ESSAIS, VALIDATION ET MISE EN SERVICE

- FAT, SAT et essais fonctionnels
- Tests GOOSE et Sampled Values
- Vérification des performances et de l'interopérabilité

8 / CYBERSÉCURITÉ DES POSTES NUMÉRIQUES

- Menaces cyber sur les infrastructures électriques
- IEC 62351 et sécurisation des communications
- Gestion des accès, segmentation réseau et supervision

9 / SUPERVISION ET INTÉGRATION AUX SYSTÈMES SCADA/EMS

- Intégration avec SCADA, EMS et DMS
- Acquisition des données en temps réel
- Diagnostic et maintenance à distance

10 / TRAVAUX EN PRÉSENCE DE TENSION ET SÉCURITÉ D'INTERVENTION

- Exigences IEC 50110 et NF C18-510
- Procédures de consignation et de sécurisation

- Bonnes pratiques pour les interventions sur postes numériques HTA/HTB

11 / MAINTENANCE ET GESTION DU CYCLE DE VIE

- Maintenance préventive, conditionnelle et prédictive
- Surveillance des IED et équipements numériques
- Gestion des mises à jour logicielles et de l'obsolescence

12 / SMART GRIDS ET ÉVOLUTION DES POSTES NUMÉRIQUES

- Digitalisation des réseaux électriques
- Intégration des énergies renouvelables
- Intelligence artificielle et maintenance prédictive

13 / ÉTUDES DE CAS ET RETOURS D'EXPÉRIENCE

- Analyse de projets de Digital Substations
- Résolution de problèmes d'interopérabilité
- Bonnes pratiques d'exploitation et d'optimisation

14 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION ET MISE EN SERVICE D'UN POSTE NUMÉRIQUE

- Configuration d'une architecture IEC 61850 complète
- Paramétrage des communications GOOSE et Sampled Values
- Élaboration d'un plan de mise en service intégrant cybersécurité, essais, exploitation, maintenance et sécurité des interventions

Approche pédagogique

- ✓ Support Ecrit et Projection
- ✓ Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- ✓ Brainstorming et Jeux de Rôle
- ✓ Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- ✓ Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- ✓ Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

 02 au 13 Nov. 2026

 Présentiel - Casablanca

 Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

 **Téléphone** : +212 522 247 210

 **Email** : contact@innov-maroc.com

 **Web** : <https://www.innov-maroc.com>

Document généré le 10/10/2026 — Réf : EE130
INNOV MAROC — Tous droits réservés