



Sécurité fonctionnelle SIL : analyse et conception selon IEC 61511

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/securite-fonctionnelle-sil-analyse-et-conception-selon-iec-61511>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
IR142

 CATÉGORIE
**Sécurité Fonctionnelle
et Systèmes
Instrumentés (SIS)**

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes fondamentaux de la sécurité fonctionnelle appliquée aux procédés industriels.
- ✓ Maîtriser les exigences et le cycle de vie de sécurité définis par l'IEC 61511.
- ✓ Identifier les dangers et scénarios accidentels nécessitant des fonctions instrumentées de sécurité.
- ✓ Exploiter les méthodes HAZOP, HAZID et LOPA dans l'analyse des risques.
- ✓ Déterminer le niveau SIL requis pour une fonction de sécurité.
- ✓ Définir et documenter les Safety Instrumented Functions (SIF).
- ✓ Élaborer une Safety Requirements Specification (SRS) cohérente avec les exigences du procédé.
- ✓ Concevoir l'architecture d'un Safety Instrumented System (SIS).
- ✓ Comprendre les architectures de redondance et leurs impacts sur la performance et la tolérance aux défaillances.
- ✓ Évaluer les paramètres PFDavg, SFF et HFT nécessaires à la vérification du niveau SIL.
- ✓ Organiser les activités de validation, de Proof Test, de maintenance et de gestion des modifications.
- ✓ Développer une démarche complète permettant de concevoir, vérifier, exploiter et maintenir des fonctions instrumentées de sécurité conformes aux exigences de l'IEC 61511.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs sécurité fonctionnelle
- ✓ Ingénieurs instrumentation et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs automatisme
- ✓ Ingénieurs procédés
- ✓ Ingénieurs électricité et électrotechnique
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Ingénieurs HSE / sécurité industrielle
- ✓ Responsables sécurité fonctionnelle
- ✓ Responsables instrumentation
- ✓ Responsables contrôle-commande
- ✓ Responsables maintenance et fiabilité
- ✓ Ingénieurs et techniciens SIS/ESD
- ✓ Ingénieurs spécialisés en systèmes de protection et d'arrêt d'urgence
- ✓ Responsables risques industriels
- ✓ Chefs de projets industriels
- ✓ Ingénieurs bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- ✓ Consultants en sécurité fonctionnelle
- ✓ Auditeurs et responsables conformité technique
- ✓ Exploitants d'installations pétrolières, gazières, chimiques, pétrochimiques, pharmaceutiques, énergétiques et autres procédés à risques
- ✓ Toute personne impliquée dans l'analyse des risques, la spécification, la conception, l'intégration, la validation, la maintenance ou l'exploitation des SIS et SIF.



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA SÉCURITÉ FONCTIONNELLE

- Principes de sécurité fonctionnelle et réduction du risque
- Concepts de SIS, SIF et SIL
- Cycle de vie de sécurité selon IEC 61511

2 / CADRE NORMATIF IEC 61511

- Structure et principes de l'IEC 61511
- Responsabilités des exploitants, concepteurs et fournisseurs
- Gestion du cycle de vie et exigences de documentation

3 / IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES

- Identification des scénarios dangereux
- Conséquences, fréquences et barrières de sécurité
- HAZID, HAZOP et analyse des événements redoutés

4 / DÉTERMINATION DU SIL

- Principes des niveaux SIL 1, SIL 2 et SIL 3
- Méthodes qualitatives et quantitatives de détermination du SIL
- Allocation du niveau de réduction de risque requis

5 / MÉTHODE LOPA ET DÉFINITION DES SIF

- Principes de la Layer of Protection Analysis
- Identification des couches indépendantes de protection
- Définition des Safety Instrumented Functions

6 / SPÉCIFICATION DES EXIGENCES DE SÉCURITÉ

- Safety Requirements Specification (SRS)
- Conditions de déclenchement et états sûrs
- Temps de réponse, actions de sécurité et exigences de disponibilité

7 / ARCHITECTURE ET CONCEPTION DES SIS

- Capteurs, solveur logique et éléments finaux
- Architectures 1oo1, 1oo2, 2oo3 et redondance
- Indépendance entre système de contrôle et système instrumenté de sécurité

8 / CALCULS ET VÉRIFICATION DES PERFORMANCES SIL

- PFDavg et probabilité de défaillance à la demande
- SFF, HFT et contraintes architecturales
- Influence des taux de défaillance et des intervalles de test

9 / CONCEPTION, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

- Sélection des équipements et composants certifiés
- Vérification des fonctions de sécurité
- FAT, SAT, commissioning et validation du SIS

10 / ESSAIS PÉRIODIQUES, MAINTENANCE ET BYPASS

- Proof Tests et stratégie de tests périodiques
- Gestion des défaillances et maintenance des SIS

- Gestion des bypass, overrides et inhibitions

11 / GESTION DU CYCLE DE VIE ET MODIFICATIONS

- Gestion des changements et modifications des SIF
- Gestion des déviations et incidents
- Retour d'expérience et maintien du niveau de sécurité

12 / ATELIER PRATIQUE : ANALYSE ET CONCEPTION D'UNE SIF

- Étude d'un scénario dangereux issu d'un procédé industriel
- Réalisation d'une analyse HAZOP/LOPA et détermination du SIL requis
- Élaboration d'une SRS et conception de l'architecture SIS

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 11 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>

INNOV MAROC