



Conception et validation des SIS : boucles de sécurité et capteurs SIL

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/conception-et-validation-des-sis-boucles-de-securite-et-capteurs-sil>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
IR138

 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 et des systèmes instrumentés de sécurité.
- ✓ Identifier le rôle et les responsabilités des différents composants d'un SIS.
- ✓ Comprendre la structure d'une fonction instrumentée de sécurité (SIF).
- ✓ Identifier les scénarios dangereux nécessitant la mise en place de fonctions de sécurité instrumentées.
- ✓ Déterminer et justifier le niveau d'intégrité de sécurité (SIL) requis.
- ✓ Maîtriser les principales méthodes d'analyse telles que LOPA et l'analyse des risques.
- ✓ Concevoir l'architecture d'une SIF en intégrant capteurs, Logic Solver et éléments finaux.
- ✓ Sélectionner des capteurs et composants adaptés aux exigences SIL.
- ✓ Comprendre les notions de SFF, HFT, PFDavg, PFH et taux de défaillance.
- ✓ Vérifier que l'architecture retenue satisfait aux exigences de performance et d'intégrité de sécurité.
- ✓ Élaborer des stratégies de validation, de proof test et de maintenance des fonctions de sécurité.
- ✓ Développer une expertise permettant de concevoir, vérifier, valider et maintenir des SIS conformes aux exigences de sécurité fonctionnelle tout au long de leur cycle de vie.

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs instrumentation et contrôle-commande
- ✓ Ingénieurs automaticiens
- ✓ Ingénieurs sécurité fonctionnelle
- ✓ Ingénieurs procédés
- ✓ Ingénieurs maintenance et fiabilité
- ✓ Ingénieurs électricité et systèmes industriels
- ✓ Ingénieurs HSE et sécurité des procédés
- ✓ Responsables instrumentation
- ✓ Responsables contrôle-commande
- ✓ Responsables SIS et sécurité fonctionnelle
- ✓ Responsables maintenance et Asset Management
- ✓ Techniciens instrumentation et contrôle
- ✓ Techniciens maintenance des systèmes de sécurité
- ✓ Intégrateurs de systèmes instrumentés de sécurité
- ✓ Automaticiens et spécialistes PLC/Safety PLC
- ✓ Ingénieurs et techniciens travaillant sur les capteurs, vannes et équipements de sécurité
- ✓ Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- ✓ Entreprises des secteurs pétrole & gaz, pétrochimie, chimie, énergie, pharmacie, mines et industries de procédés
- ✓ Toute personne impliquée dans l'analyse des risques, la conception, l'intégration, la validation, l'exploitation ou la maintenance des systèmes instrumentés de sécurité.



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA SÉCURITÉ FONCTIONNELLE

- Concepts de danger, risque et réduction du risque
- Principes de sécurité fonctionnelle
- Rôle des SIS dans les installations industrielles

2 / ARCHITECTURE DES SYSTÈMES INSTRUMENTÉS DE SÉCURITÉ (SIS)

- Capteurs, Logic Solver et éléments finaux
- Chaîne complète d'une fonction instrumentée de sécurité
- SIS indépendants des systèmes de contrôle-commande

3 / IDENTIFICATION ET DÉFINITION DES FONCTIONS DE SÉCURITÉ (SIF)

- Identification des scénarios dangereux
- Définition des fonctions instrumentées de sécurité
- Détermination des actions de mise en sécurité

4 / ANALYSE DES RISQUES ET DÉTERMINATION DU NIVEAU SIL

- Analyse des risques et allocation des fonctions de sécurité
- Méthodes d'évaluation du SIL
- LOPA, matrice de risques et autres méthodes d'analyse

5 / CONCEPTION DES BOUCLES DE SÉCURITÉ

- Architecture des SIF et séparation des fonctions
- Détection, logique de décision et action finale
- Redondance, diversité et tolérance aux défaillances

6 / SÉLECTION ET DIMENSIONNEMENT DES CAPTEURS SIL

- Capteurs de pression, température, niveau et débit
- Fiabilité, taux de défaillance et données FMEDA
- HFT, SFF et contraintes architecturales

7 / LOGIC SOLVER ET SYSTÈMES DE COMMANDE DE SÉCURITÉ

- Automates de sécurité et Logic Solvers
- Architecture redondante et diagnostic
- Gestion des entrées/sorties et logique de déclenchement

8 / ÉLÉMENTS FINAUX ET ACTIONNEURS DE SÉCURITÉ

- Vannes de sécurité, électrovannes et actionneurs
- Position de sécurité et comportement en cas de défaillance
- Redondance et surveillance des éléments finaux

9 / CALCUL ET VÉRIFICATION DES PERFORMANCES SIL

- PFD_{avg} et PFH
- Analyse des contributions des sous-systèmes
- Vérification de l'atteinte du SIL requis

10 / VALIDATION, TESTS ET PROOF TEST

- Validation des fonctions instrumentées de sécurité
- Procédures de tests périodiques

- Couverture de test, intervalle de proof test et gestion des résultats

11 / EXPLOITATION, MAINTENANCE ET GESTION DU CYCLE DE VIE

- Maintenance des capteurs et équipements SIS
- Gestion des bypass, inhibitions et overrides
- Gestion des modifications et maintien du niveau SIL

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

- Analyse d'un scénario de danger et définition du SIL requis
- Conception de la chaîne capteur → Logic Solver → élément final
- Vérification des performances, élaboration du proof test et validation de la SIF

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

 19 au 28 Oct. 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