



# Programme pédagogique général

Compact – Hybride – Programmation



Indice du document	Commentaires	Date de mise à jour	Auteur
CFO00frA PROG	Création	02/2026	CLS

## Table des matières

1.	Introduction .....	3
2.	Objectif général de la formation.....	3
3.	Objectifs pédagogiques.....	3
4.	Public concerné .....	4
5.	Prérequis .....	4
6.	Modalités d'accès à la formation.....	4
7.	Organisation de la formation.....	4
8.	Moyens pédagogiques et techniques.....	5
9.	Programme pédagogique détaillé .....	5
10.	Accessibilité et prise en compte des situations particulières .....	9
11.	Conclusion.....	9

## 1. Introduction

Notre équipe d'instructeurs experts accompagne les participants à travers un programme de formation technique et pratique dispensé dans notre centre de formation de Sophia Antipolis.

Cette formation est conçue pour fournir une vision complète et progressive des solutions CRE, depuis les fondamentaux jusqu'aux fonctions avancées, en combinant apports théoriques, démonstrations et mises en situation pratiques sur bancs de simulation et centrale didactique de formation.

Une large place est accordée à la pratique afin de garantir l'acquisition de compétences opérationnelles directement applicables sur le terrain, en contexte de mise en service, d'exploitation et de diagnostic.

Les formations sont dispensées en français et en anglais. Des sessions en espagnol peuvent être organisées selon les disponibilités.

## 2. Objectif général de la formation

Permettre aux participants d'acquérir une maîtrise globale et opérationnelle des solutions CRE, incluant la configuration, la mise en service, l'exploitation, le diagnostic et la programmation avancée des systèmes de production d'énergie conventionnels et hybrides.

## 3. Objectifs pédagogiques

À l'issue de la formation, les participants seront capables de :

Expliquer les principes fondamentaux de fonctionnement des groupes électrogènes et des systèmes de production d'énergie associés.

Identifier les architectures, scénarios d'application et modes de fonctionnement des solutions CRE, incluant les systèmes conventionnels et hybrides.

Configurer et paramétrer les contrôleurs CRE à l'aide des outils logiciels dédiés, en respectant les contraintes d'exploitation.

Mettre en service des installations mono-source, multi-sources et hybrides sur bancs de simulation et centrale didactique.

Analyser le comportement des installations en fonctionnement normal et en situation dégradée à l'aide des outils de supervision et de diagnostic.

Diagnostiquer des dysfonctionnements courants et proposer des actions correctives adaptées.

Programmer des fonctions avancées à l'aide du langage Easy Flex®, langage de programmation intégré aux contrôleurs CRE, incluant variables, conditions et fonctions spécifiques.



Appliquer les connaissances acquises à travers des exercices pratiques et des cas concrets représentatifs de situations terrain.

Ces objectifs sont évalués au moyen de QCM de début et de fin de formation, ainsi que par l'observation des mises en pratique réalisées durant la formation.

## 4. Public concerné

Techniciens, ingénieurs et responsables techniques intervenant dans la conception, la mise en service, l'exploitation ou la maintenance d'installations intégrant des contrôleurs CRE (groupes électrogènes, systèmes hybrides et supervision).

## 5. Prérequis

Connaissances de base en groupes électrogènes et en systèmes électriques de production d'énergie.

## 6. Modalités d'accès à la formation

L'inscription à la formation s'effectue via le site internet de CRE Technology. Les informations pratiques relatives aux sessions (dates, durée, lieu et contenu) sont communiquées aux participants avant le début de la formation.

## 7. Organisation de la formation

Les formations sont proposées sous forme de packs de formation correspondant à différents parcours.

Les packs proposés sont les suivants :

Pack Full – 5 jours

Lundi + Mardi + Mercredi + Jeudi + Vendredi

Formation complète couvrant les systèmes conventionnels, les systèmes hybrides et la programmation.

Pack Hybrid – 4 jours

Lundi + Mardi + Mercredi + Jeudi

Formation couvrant les systèmes conventionnels et l'introduction aux systèmes hybrides.

Pack Hybrid Only – 2 jours

Mercredi + Jeudi

Formation dédiée aux systèmes hybrides.

Pack GE – 2 jours



Lundi + Mardi

Formation dédiée aux groupes électrogènes et aux systèmes conventionnels.

Pack GE + Programmation – 3 jours

Lundi + Mardi + Vendredi

Formation couvrant les groupes électrogènes et la programmation avancée.

## 8. Moyens pédagogiques et techniques

Supports de cours théoriques et documentation technique

Outils logiciels CRE dédiés à la configuration, à la supervision et à la programmation

Bancs de simulation et centrale didactique représentatifs des installations terrain

Exercices pratiques et études de cas basés sur des situations réelles

Encadrement par des formateurs experts des solutions CRE.

## 9. Programme pédagogique détaillé

### Lundi – Jour 1 : Fondamentaux et prise en main des solutions de contrôle de groupes électrogènes CRE

Fondamentaux groupes électrogènes

Principes de base des groupes électrogènes – Rappels sur la production électrique et la conversion d'énergie – Régulation de vitesse et régulation de tension – Introduction aux boucles de contrôle – Notions de PID (paramètres influençant la rapidité et la stabilité de la régulation) – Synchronisation entre deux sources – Conditions de couplage – Mise en parallèle de groupes électrogènes – Répartition de charge entre groupes électrogènes – Répartition de charge entre groupes électrogènes et réseau

Applications et architectures CRE

Applications et configurations possibles des contrôleurs CRE – Présentation des différentes gammes de contrôleurs – Architectures mono-source – Architectures multi-sources – Fonctionnement en secours réseau – Interaction groupes électrogènes / réseau – Logique de priorité et de sécurité des installations

Prise en main des produits et outils

Modes d'opération MAN / AUTO / TEST – Présentation de la face avant et des commandes – Navigation dans les menus opérateur – Lecture des états et informations système – Pages alarmes et défauts – Acquiescement et remise à zéro des alarmes – Consultation des historiques et compteurs – Pages d'information installation

Environnement logiciel

Présentation d'i4Gen Suite, logiciel PC de configuration et de supervision des contrôleurs – Installation et mise à jour du logiciel – Différences entre versions – Connexion d'un PC au contrôleur – Détection automatique des équipements – Principes de communication (Ethernet, bus CAN (réseau de communication interne entre équipements)) –



Présentation de l'i4Gen Box, module permettant la supervision et l'accès à distance des installations – Fonctions de connectivité et messagerie – Accès à distance sécurisé – Outils d'assistance et de diagnostic

Objectifs couverts : Expliquer les principes fondamentaux – Identifier les architectures et modes de fonctionnement

## Mardi – Jour 2 : Configuration avancée et mise en service (solutions conventionnelles)

Configuration via outils logiciels CRE

Navigation avancée dans les menus de configuration – Organisation et hiérarchisation des paramètres – Détection automatique des contrôleurs – Association des applications – Paramétrage des caractéristiques groupe électrogène (puissance, tensions, fréquence) – Paramétrage réseau – Paramétrage des bus de communication – Gestion des seuils de démarrage et d'arrêt automatique des générateurs en fonction du niveau de charge – Activation et vérification des fonctions

Régulation et synchronisation

Réglage des paramètres de vitesse et tension – Configuration dynamique des régulateurs – Utilisation des outils graphiques d'aide au réglage avec visualisation des courbes – Ajustement des paramètres influençant la stabilité – Synchronisation en tension, fréquence et phase – Répartition de puissance active et réactive – Gestion du démarrage et arrêt automatique selon la charge – Gestion des échanges d'énergie avec le réseau (import/export)

Entrées, sorties et protections

Configuration des entrées logiques et analogiques – Paramétrage des seuils de déclenchement avec marge de sécurité (exemple : gestion niveau carburant) – Configuration des disjoncteurs – Paramétrage des protections électriques (sur/sous-tension, fréquence, puissance, etc.) – Gestion des alarmes et défauts – Supervision via affichage du synchronisme – Vérification des états entrées/sorties

Mise en service et diagnostic

Mise en service sur bancs de simulation et centrale didactique de formation – Exercices pratiques sur armoires de secours réseau (AMF) – Configuration d'inverseur I-O-II – Tests de démarrage externe en charge – Mise en service de couplage multi-groupes et réseau – Introduction au diagnostic de pannes – Simulation de défauts – Analyse des comportements anormaux – Premières actions correctives

Objectifs couverts : Configurer et paramétrer les contrôleurs CRE – Mettre en service des installations mono-source et multi-sources

## Mercredi – Jour 3 : Introduction aux systèmes hybrides

### Bases systèmes hybrides

Rappels fondamentaux groupes électrogènes – Notions de base onduleurs – Différences entre systèmes conventionnels et hybrides – Principes généraux des systèmes hybrides – Modes grid-forming et grid-following – Impacts sur la régulation et la stabilité

### Architectures et scénarios hybrides

Choix des sources prioritaires – Logique de pilotage des sources – Scénarios de couplage hybrides – Fonctionnement groupe électrogène + photovoltaïque – Fonctionnement groupe électrogène + photovoltaïque + réseau – Notions de réserve de puissance – Limitation de puissance et contraintes réseau

### Communication et intégration

Protocoles de communication Modbus et SunSpec – Échanges de données avec équipements tiers – Intégration des onduleurs – Explication des principaux termes et acronymes du domaine hybride et présentation des architectures hybrides couramment utilisées – Présentation des gammes de produits hybrides CRE – Fonctionnalités associées aux contrôleurs hybrides

### Démonstrations et premières mises en pratique

Démonstrations sur systèmes hybrides – Observation des flux de puissance active et réactive – Analyse du comportement des installations hybrides – Interactions groupes électrogènes / réseau / énergies renouvelables – Premiers tests en centrale didactique de formation

Objectifs couverts : Identifier les architectures et scénarios hybrides – Analyser le comportement des installations hybrides

## Jeudi – Jour 4 : Mise en service et exploitation des systèmes hybrides

### Configuration avancée hybride

Accès aux menus spécifiques hybrides – Paramétrage des contrôleurs Master Compact 1B et Gensys Compact Prime – Limitation de l'export de puissance – Démarrage et arrêt selon production d'énergies renouvelables – Contrôle des modes onduleur – Limitation de puissance active et réactive – Modes de consignation facteur de puissance

### Onduleurs et stockage

Paramétrage des onduleurs hybrides – Contrôle via Modbus – Gestion des consignes actives et réactives – Intégration des systèmes de stockage – Rôle du stockage dans la stabilité du système

### Mise en service et exploitation



Mise en service complète de scénarios hybrides en centrale didactique de formation – Vérification des séquences de démarrage et d'arrêt – Observation dynamique du comportement système – Analyse en fonctionnement normal – Analyse en fonctionnement dégradé

Diagnostic et dépannage

Simulation de défauts hybrides – Analyse des causes – Lecture des états et alarmes – Ajustement des paramètres – Actions correctives adaptées – Validation du comportement après correction

Objectifs couverts : Mettre en service des installations hybrides – Analyser et diagnostiquer des situations de fonctionnement

## Vendredi – Jour 5 : Programmation et fonctions avancées

Introduction à la programmation Easy Flex®

Présentation du langage Easy Flex® – Logique de programmation appliquée aux installations – Environnement de programmation – Structuration des programmes

Variables et logique

Variables utilisateur sauvegardées et non sauvegardées – Constantes – Types de variables – Opérateurs logiques, arithmétiques et de comparaison – Gestion des états et conditions

Structures avancées

Équations et affectations – Conditions multiples – Fonctions personnalisées – Gestion des seuils avec marge de sécurité – Programmation d'horaires (agendas) – Modification des paramètres par numéro de variable

Communication et fonctions spécifiques

Redirection Modbus – Communication Modbus (serveur et maître) – Trames personnalisées – Archivage circulaire – Transfert de fichiers

Débogage et mise en application

Mode débogage – Analyse du comportement du programme – Correction des erreurs – Exercices pratiques progressifs – Cas concrets terrain – Synthèse des acquis

Objectifs couverts : Programmer des fonctions avancées avec Easy Flex® – Appliquer les connaissances à des cas concrets terrain

## 10. Accessibilité et prise en compte des situations particulières

CRE Technology veille à faciliter l'accès à la formation pour les personnes en situation de handicap ou présentant des besoins spécifiques.

Les participants sont invités à signaler toute situation particulière en amont de la formation afin d'étudier les possibilités d'adaptation des modalités pédagogiques et organisationnelles.

## 11. Conclusion

Cette formation permet aux participants de consolider leurs connaissances techniques et d'acquérir une autonomie opérationnelle sur les solutions CRE, grâce à une approche progressive, structurée et fortement orientée vers la pratique.



130 Allée Charles Victor Naudin,  
06410 Biot, France

info@cretechnology.com  
+33 4 92 38 86 82  
www.cretechnology.com

