

30-B. Formation sur site

30.1 Sommaire

Le personnel désigné par le Client pour suivre cette formation devra avoir des notions générales sur le fonctionnement des systèmes d'une centrale électrique. La formation se déroulera sur le site.

La coordination de la formation site sera faite par le Client. Le client désignera un coordinateur recevant une formation pour le projet qui est familier avec la conception d'usine complète et des opérations de système. Cette personne prévoit et coordonne la formation du site de travail. Il y a aussi l'option pour avoir un Coordinateur GE à un supplément de prix. Si le client choisit cette option, veuillez le notifier à GE 60 jours avant que le programme de formation ne démarre. Le programme de formation est réparti suivant les groupes décrits ci-dessous,. Le détail est donné dans les pages ci-après.

Course Name	Duration
Operation Training	
Gas Turbine Generator Operation	10 days
Steam Turbine Generator Operation	10 days
Balance of Plant Systems Operations	10 days
Heat Recovery Steam Generator	3 days
Continuous Emission Monitoring System	2 days
Distributed Control System Operation	5 days
Combined Cycle Operation	5 days
Combined Cycle Operation On The Job Training	10 days
Mechanical Maintenance Training	
Gas Turbine Systems Maintenance	5 days
Steam Turbine Generator Maintenance	5 days
Controls Training	
Gas and Steam Turbine Mark VI Controls	15 days
Generator Controls	5 days
Distributed Control System Maintenance	10 days
Total	95 days

30.2 Matériel de formation et conditions relatives à la formation sur site

- Une (1) journée de formation (5 jours /semaine) est limitée à six (6) heures. Les horaires , matin et après midi, seront adaptés en fonction de la disponibilité des équipements et des participants en fonction du programme normal de travail. Avant de démarrer le programme de formation, chaque période fera l'objet d'un accord entre l'instructeur(s) et les responsables des représentant s du Client . Les

journées sont limitées à six (6) heures pour permettre aux instructeurs de préparer les sessions suivantes.

- Des classes de 15 participants maximum sont à prévoir pour une bonne efficacité
- ***Important*** Les cours sont limités à 15 participants. Pour chaque stagiaire supplémentaire, au-delà de la limite de 15 personnes, une charge de 1 000 \$US sera facturée par semaine. Si un cours nécessite une formation pratique, tout participant au-delà de la limite de 15 personnes ne recevra pas la partie pratique de la formation. Il est à noter que l'acheteur sera responsable des manuels qui viennent en plus de la quantité initiale de 15.
- Les cours seront en langue française
- Il sera remis à chaque participant un ensemble de documents, en langue française, relatifs au cours dispensé. Tous les documents remis sont à l'usage exclusif du personnel "Client". En aucun cas il ne pourra être revendu ou redistribué à un tiers. Toute copie ou reproduction doit être soumise à autorisation écrite de GE
- Tout enregistrement audio ou vidéo n'est pas autorisé sauf autorisation écrite de GE faite à l'avance.
- Le ou les instructeurs conserveront tout support visuel tel que diapositives et transparent utilisés durant la formation.
- Les équipements de la centrale devront être opérationnels et disponibles pour supporter cette formation.
- Le Client mettra à disposition une salle de formation équipée
- GE prend à sa charge les coûts de déplacement et de séjour des instructeurs pendant la durée de la formation

30.3 Programme de la Formation

Une fois le contrat en vigueur, la programmation de la formation sur site sera définie selon un accord mutuel entre le Client et le Contractant en fonction des moments opportuns

30.4 Contenu "Type" des cours

30.4.1 Cours sur le fonctionnement de la turbine à gaz

30.4.1.1 Description du cours

Cette formation spécifique a pour but de permettre aux ingénieurs, superviseurs et personnel de maintenance et de conduite d'exploiter en toute sécurité une turbine à gaz de conception GE. Ce cours procure une formation en exploitation de turbine à gaz qui permettra aux participants

d'analyser correctement les problèmes d'exploitation et prendre les mesures correctives nécessaires.

L'accent de ce cours est mis sur la description détaillée de la Turbine à Gaz, l'Alternateur et ses composants auxiliaires ainsi que sur la responsabilité de l'opérateur vis à vis des systèmes opérationnelles, le recensement des données d'exploitation et leur traitement. Les opérateurs sont sensibilisés sur la manière d'interpréter les défauts et de les résoudre, s'ils peuvent y remédier de leur propre chef ou avec l'assistance du personnel dédié soit au contrôle/instrumentation ou à la maintenance. Le cours est concentré sur la prise de charge de la turbine et autres contrôles spécifiques des systèmes auxiliaires pour assurer une exploitation sûre et fiable de la turbine. Il traite également des effets de l'exploitation sur la maintenance mécanique

30.4.1.2

Contenu

Le contenu standard du cours sur le fonctionnement de la turbine à gaz traite des points suivants

- **Introduction**
 - Présentation générale de l'instructeur
 - Présentation générale des participants et attentes
 - Programme du cours
- Notions fondamentales sur la turbine à gaz
 - Exploitation théorique de base
 - Base and machine arrangement disposition et arrangement de la machine
 -
- Systèmes auxiliaires et de "contrôle"
 - Filtre d'admission
 - Lubrification
 - Huile des circuits hydrauliques et de contrôle
 - Eau de réfrigération
 - Air de refroidissement et d'étanchéité
 - Système(s) de combustible
 - Moyens de démarrage
 - Ventilation et chauffage
 - Protection
- Système de contrôle
 - Arrangements

- Fonctions de contrôle et fonctions de protection des séquences d'opération
-
- Rôle et Responsabilités de l'opérateur
 - Diagnostic, Saisie des données et traitement
 - Limites d'opérabilité
 - Types d'intervention de l'opérateur suivant les divers types d'annonce
 -
- Exploitation de l'unité
 - Démarrage
 - Marche normale
 - Arrêt
 - Procédure d'urgence

30.4.1.3

Durée de la formation 10 jours

30.4.2 Fonctionnement de la turbine à vapeur

30.4.2.1 Description du cours

Le contenu de ce cours permettra aux ingénieurs, superviseurs et au personnel d'exploitation et de maintenance d'exploiter de manière sûre un groupe turboalternateur de conception GE. Ce cours procure une formation en exploitation de turboalternateur qui permettra aux participants d'analyser correctement les problèmes d'exploitation et prendre les mesures correctives nécessaires.

L'accent de ce cours est mis sur la compréhension de l'opérateur sur le fonctionnement des machines et les différents auxiliaires, systèmes de contrôle et données d'exploitation.

30.4.2.2 Contenu

Le contenu standard du cours sur l'exploitation du groupe turboalternateur traite des points suivants :

- Description générale
 - La centrale électrique
 - Énergie et Puissance
- Conception de la turbine à vapeur
 - Principes d'exploitation du groupe turboalternateur
 - Notions fondamentales de la turbine à vapeur
- Composants de la turbine
 - Corps HP
 - Corps basse pression
 - Rotors
 - Aubage
 - diffuseur
 - Diaphragmes
 - garniture d'arbre
 - Paliers
 - Vannes principales
- Systèmes auxiliaires
 - Lubrification
 - Étanchéité vapeur
 - purges
 - Arrosage de la boîte d'échappement
 - vireur

- Groupe hydraulique
- Système de contrôle
 - Fonctions de base
 - Séquences d'opération
 - Fonctions de protection de base
 - Dispositifs de protection
 - Instrumentation
 -

30.4.2.3 **Durée du cours 10 jours**

30.4.3 **Système centralisé de contrôle commande**

30.4.3.1 **Description du cours**

Ce cours procurera aux opérateurs avertis les informations nécessaires pour les opérations quotidiennes relatives au système centralisé de contrôle commande. Ce cours traite des composants principaux, notions de base, démarrage, fonctionnement normal, et arrêts. A l'issue de cette formation, le participant aura reçu les informations nécessaires pour comprendre les concepts de fonctionnement du système centralisé de contrôle commande.

30.4.3.2 **Contenu**

Le cours traite des sujets suivants

- fonctionnement depuis les consoles
- Notions fondamentales
- Composants
- Analyse et traitement des alarmes
- utilisation des consoles
- Affichage
- Archivage
- Anomalies- defection des équipements principaux.

30.4.3.3 **Durée du cours : 5 jours**

30.4.4 **Système de contrôle continu des émissions**

30.4.4.1 **Description du cours**

Ce cours procurera aux opérateurs expérimentés de la centrale les informations nécessaires pour réaliser les opérations quotidiennes liées au système de mesures continues des émissions. A l'issue de cette formation, le participant aura reçu les informations nécessaires pour comprendre les concepts de fonctionnement du système de contrôle continu des émissions

30.4.4.2 **Contenu**

Le cours sur le système de contrôle continu des émissions traite des points suivants :

- Fonctionnement depuis le poste "opérateur
- Notions fondamentales
- Notions de base sur les analyseurs et les analyses
- Composants
- Traitement des alarmes
- opérer le CEMS vers le contrôle centralisé
- Interprétation des affichages
- Archivage des informations
- Reporting
- Anomalies_pannes des composants principaux
-

30.4.4.3 **Durée du cours : 2 jours**

30.4.5 Opération et maintenance de la chaudière de récupération

30.4.5.1 Description du cours:

Ce cours donnera aux opérateurs avertis et aux techniciens de maintenance les informations nécessaires pour réaliser les opérations quotidiennes et la maintenance de routine sur la chaudière de récupération. Le cours traite des composants principaux, de la construction, du concept, du démarrage, du fonctionnement normal et des arrêts, la chimie de l'eau, la maintenance de routine, et des plans de maintenance. Une attention particulière est donnée à la sécurité des systèmes haute température et haute pression. A l'issue de cette formation, le participant aura reçu les informations nécessaires pour comprendre les concepts de fonctionnement en toute sécurité d'une grosse chaudière de récupération à pression multiple.

30.4.5.2 Contenu:

Le cours sur la chaudière de recuperation traite des sujets suivants :

- Introduction
 - Notions théoriques
- Vue d'ensemble des systèmes
 - Composants principaux
 - Section HP
 - Section MP
 - Section BP
 - Section resurchauffe
 - Ballons
 - Surchauffeurs
 - Systèmes Vapeur
 - Vapeur HP
 - Vapeur MP
 - Vapeur BP
 - Système de protection vapeur
 - Système d'eau alimentaire
 - Composants
 - Sous systèmes
 - Contrôle
 - Protection

- Circulation
-
- Contrôle des niveaux
- Contrôle des pressions
- Contrôle des températures
- Fonctionnement des systèmes
- Sécurité et conditions préalables
- Vérification de pré-démarrage
- Démarrage
- Fonctionnement normal
- Arrêts
- Chimie de l'eau
- Notions théoriques de chimie de l'eau
- Système de conditionnement d'eau
- Traitement normal
- Conservation
- Maintenance de la chaudière
- Programmation
- Sécurité
- Maintenance de routine

30.4.5.3 Durée du cours : 3 jours

30.4.6 Fonctionnement du cycle combiné

30.4.6.1 Description du cours

Ce cours fournira aux opérateurs expérimentés de la centrale de réaliser les opérations quotidiennes relatives à la conduite de la centrale. Le cours traite du démarrage de la centrale, du fonctionnement en régime normale, des arrêts et des fonctionnement anormaux. Une formation particulière est consacrée à la sécurité, au fonctionnement efficace de la centrale. A l'issue de la formation, les participants auront été sensibilisés aux notions nécessaires pour comprendre les concepts d'un fonctionnement en toute sécurité d'une centrale électrique à cycle combiné de grande taille. Le cours inclut des visites quotidiennes du site pour approfondir la formation in-situ.

30.4.6.2 Contenu

Le cours sur le fonctionnement du cycle combiné comprend :

- Revue et fonctionnement des systèmes
 - Turbine à gaz

- Turbine à vapeur
- Systèmes vapeur
- Systèmes "air"
- Systèmes électriques
- Systèmes d'eau de circulation et de réfrigération
- Fonctionnement de la chaudière de récupération
- Eau d'extraction et alimentaire
- Traitement d'eau et appoints
 - Conditionnements chimiques
- Philosophie du fonctionnement
 - Localisation des contrôles
 - Contrôle de montée en charge
 - Boucles de contrôle
 - Contrôle des groupes moto-pompes
 - Protection des équipements
 - séquençage des opérations
- Rôle globale des opérateurs
 - Sécurité générale du site
- Précautions de fonctionnement Démarrage de la centrale
 - Démarrage du S 109FB SS
- Fonctionnement
 - Variations de charge
 - rejection de charge
 -
- Arrêt
 - Arrêt du cycle combiné
 - Arrêt d'urgence
 - Arrêt jusqu'à conservation humide
 - Arrêt jusqu'à conservation sèche

30.4.6.3 **Durée du cours 5 jours**

30.4.7 **SPEEDTRONIC™ Mark VI de la turbine à gaz et de la turbine à vapeur**

30.4.7.1 **Description du cours**

Ce cours est conçu pour permettre aux ingénieurs, techniciens de contrôle de régler les contrôles et de diagnostiquer les problèmes sur les systèmes de contrôle du type SPEEDTRONIC™ Mark VI utilisés pour la turbine à gaz et la turbine à vapeur. Ce cours donne une solide formation sur les systèmes gouvernant la turbine.

30.4.7.2 **Contenu**

The Gas and Steam Turbine SPEEDTRONIC™ Mark VI Controls course covers the following areas:

- Notions de base du pilotage de la turbine à gaz
 - Principes d'exploitation de la turbine à gaz
 - imposition du système gouvernant
- Systèmes de la turbine à gaz
 - Schémas tuyauterie
 - Diagrammes électriques
 -
- Contrôle de la turbine à gaz
 - Démarrage/vitesse/ température/autres
 - Protection
- Affichage
 - Manuel d'utilisation
- Logiciel de contrôle
- calibration des vannes (LVDT)
 - Ecran de configuration entrée/sortie
 -
- Logiciels
 - Modification et téléchargement des configurations de contrôle
 - Données d'acquisition en interface Mark VI
 - Sauvegarde des logiciels

- disfonctionnement
 - alarmes turbine à gaz
 - alarmes turbine à vapeur
 - panneau d'alarmes sur Mark VI
 -
- Notions de base du contrôle Turbine à vapeur
 - Principes d'exploitation de la turbine à vapeur
 - Impositions du système gouvernant
 - conditions pour la protection
- Conventions/terminologie
 - Mécanique
 - Electrique
 - Contrôle
- Systèmes de la turbine à vapeur
 - schémas Tuyauterie et Instrumentation
 - Schémas électriques
- Controle de la turbine à vapeur
- Démarrage/vitesse/ montée en chargMatériels Mark VI
 - Armoires
 - Interface opérateur
 - Imprimantes

30.4.7.3 **Durée du cours 15 jours**

30.4.8 Generator Operation, Excitation, Protection and Static Start EX2100, Digital Generator Protection

30.4.8.1 Description du cours

Ce cours traite du fonctionnement de l'alternateur, de l'excitation, des protections et du démarrage statique. Une formation spécifique concerne la mise au point des logiciels et équipements pour l'EX 2100, les relais de protections de l'alternateur. Des sessions pratiques sont prévues pour les participants afin de les familiariser à la manipulation des réglages

Ce cours est conçu pour donner une formation de base en maintenance et traitement des incidents sur l'EX 2100, les relais de protection.

30.4.8.2 Contenu

Ce cours traite des thèmes suivants :

- Fonctionnement de l'alternateur, de l'excitation, des protections et du démarrage statique.
- Examen du plan unifilaire et des plans de détail
- fonctionnement de l'EX2100, réglage et maintenance
- Fonctionnement des relais de protection alternateur, réglage et maintenance
- Traitements spécifiques des incidents de fonctionnement et de la maintenance "en et hors " service

30.4.8.3 Durée du cours 5 jours

30.4.9 Cours sur la maintenance des systèmes de la turbine à gaz

30.4.9.1 Description du cours

Le but de ce cours est de familiariser le personnel d'exploitation et de maintenance aux procédures routinières de maintenance préventive des systèmes du groupe turboalternateur, pour atteindre les hauts niveaux de disponibilité et de fiabilité requis. Ce cours ne traite pas des inspections du groupe turboalternateur après démontage requises lors de la maintenance principale du groupe turboalternateur. Dans le but de développer une relation de travail nécessaire à la maintenance de routine du groupe, il est recommandé que le personnel d'exploitation et de maintenance suivent ce cours ensemble. La formation comprend la description détaillée des systèmes du groupe turboalternateur. Cela inclut une description fonctionnelle du système de même que la maintenance routinière du système. Des visites seront effectuées sur site pour permettre aux participants de voir les systèmes et leurs composants et de faire le parallèle avec les

plans et documents. La formation ne comprend pas de participation à des opérations d'assemblage ou de démontage de composant.

30.4.9.2

Contenu

- Le cours standard de maintenance des systèmes de la turbine à gaz traite des thèmes suivants Introduction à la turbine à gaz
 - Comment fonctionne une turbine à gaz
- Spécificité des turbines à gaz
- Installation de la turbine et de ses auxiliaires, capotage
 - Arrangement de l'alternateur et des capotages
- Exploitation et maintenance de routine des systèmes
 - Systèmes d'entrée et d'échappement
 - Système de lubrification
 - Système hydraulique
 - système de déclenchement
 - Système d'huile étanchéité (si applicable)
 - Aubes stator réglables
 - Système d'eau de réfrigération
 - Système de réfrigération et d'étanchéité air
 - Systèmes combustible (s)
 - Système d'air atomisé (si applicable)
 - Système d'injection d'eau
 - Système de purge d'air (si applicable)
 - Système de démarrage comprenant le virage/ balayage
 - Systèmes de chauffage, ventilation
 - Protection incendie
 - Système hydrogène de l'alternateur
 - Systèmes auxiliaires de l'alternateur (réfrigérants, traversées isolantes, bornes)
 - Système de lavage comme outil de maintenance

30.4.9.3

Durée du cours 5 jours

30.4.10

Maintenance de routine de la turbine à vapeur

30.4.10.1

Description du cours

Ce cours a pour but de permettre aux ingénieurs et techniciens d'assurer une maintenance correcte du groupe turbine à vapeur de conception GE.

Les procédures de maintenance GE et les programmes prévisionnels seront revus. Le but principal de ce cours est de fournir au personnel de maintenance une formation d'ensemble sur la maintenance de routine de la turbine à vapeur, des vannes et des systèmes associés. Ces notions fondamentales permettront aux participants d'aborder avec confiance les activités de maintenance.

30.4.10.2 Contenu

Le cours standard de maintenance de routine de la turbine à vapeur traite des sujets suivants :

- Vannes de la turbine
 - Inspection et réparation des vannes principales et auxiliaires
 -
- Systèmes hydrauliques de la turbine
 - Systèmes de lubrification et d'huile haute pression
 - Caractéristiques des fluides (spécifications)
 - inspection, diagnostic, réparation et procédure de lessivage
- Systèmes auxiliaires de la turbine
- Vireur, Composants avant, étanchéité vapeur, mise à la terre
 - Inspections, diagnostic et réparation
 - Étalonnage, réglage recommandés