

PROGRAMME DE LA FORMATION
INTITULE : CYCLE COMBINE GAZ

Objectifs pédagogiques

Cette formation concerne spécifiquement les unités à cycle combiné gaz. Elle intègre des rappels de thermodynamique, de transferts thermiques, de mécanique des fluides et de traitement des eaux.

L'objectif est :

- de sensibiliser les stagiaires à la notion de rendement et de montrer le gain d'un cycle combiné par rapport aux cycles vapeur et gaz seuls.
- d'expliquer les caractéristiques des échangeurs et leur arrangement au sein de la chaudière de récupération afin de souligner les risques liés à l'exploitation en pointe,
- de présenter les zones sensibles par rapport à la qualité d'eau.

Le stagiaire développera ainsi ses connaissances théoriques dans différents domaines et sera plus sensible en cours d'exploitation à la dérive des paramètres d'exploitation. Pour le personnel de maintenance, ces connaissances lui permettront d'avoir en main les bonnes clés pour mieux analyser un incident.

Compétences développées :

- Renforcement des connaissances de base en thermodynamique,
- Compréhension de phénomènes physiques mis en jeu dans une chaudière de récupération d'un cycle combiné gaz,
- Sensibilisation au suivi de paramètres d'exploitation,
- Sensibilisation aux risques pour les différents composants du système (corrosion, fluage, crevaisons...)
- Optimisation du sens de la réflexion pour un suivi optimal de l'exploitation de l'installation.

Public visé :

Cette formation s'adresse au personnel exploitant et personnel de maintenance d'installations de cycle combiné gaz, d'unités de cogénération avec turbine à gaz et chaudière de récupération.

Elle peut aussi concerner des équipes d'ingénierie qui souhaitent démarrer un projet de type Cycle Combiné.

Durée :

Cette formation peut être suivie indépendamment des autres modules et s'adapte aux connaissances de chacun. Des rappels des notions de base sont donnés en début de session.

Le programme proposé ci-dessous est modulable selon les besoins.

Il peut se décliner en un module de trois jours (voir l'option calcul du rendement) mais existe également en une formation « bilan » très synthétique sur une seule journée (dans le cas d'une stage de « révision »).

Prérequis :

Connaissances de base sur l'eau et vapeur.

Moyens pédagogiques et d'encadrement :

Les cours sont présentés sous la forme d'exposés interactifs, d'exercices, de points de synthèse (en début de chaque journée). Ils sont dispensés par Pascale BAUGE, ingénieur procédés et docteur en génie des procédés en salle de formation.

Moyens permettant de suivre l'exécution de l'action de formation :

Feuille d'émargement à signer chaque demi-journée par les stagiaires participants.

Mode d'évaluation :

Un test d'évaluation des acquis à la fin de la dernière journée sera proposé aux stagiaires. Il sera sous la forme d'un texte avec des mots manquants ou QCM (ce texte décrivant les notions relatives à la thermodynamique appliquée à la production d'énergie, les échangeurs et détails des procédés).

Contenu :

Chapitre I Rappels de thermodynamique

Rappels des principales grandeurs utilisées en thermodynamique et leur signification.
Rappels des deux principes de la thermodynamique.

Description d'un cycle eau-vapeur.

Description d'un cycle gaz.

Association thermodynamique des deux cycles : le cycle combiné – Comparaison des rendements.

Chapitre II Principe de fonctionnement

Les différentes configurations, les caractéristiques les plus courantes, justification de plusieurs niveaux de pression.

Evolution des performances au cours du temps.

Chapitre III La chaudière de récupération de la chaleur

Arrangement des échangeurs selon les niveaux de pression.

Principe de conception et du dimensionnement.

Optimisation technico-économique.

Impact de la turbine à gaz sur la chaudière de récupération.

Comparaison avec une chaudière classique d'un générateur à vapeur.

Différences entre une chaudière horizontale et verticale.

Caractéristiques des échangeurs (optimisation de la position, épaisseur et diamètre des tubes, matériaux)

Dispositifs particuliers (gestion des condensats, design du ballon, désurchauffe, protection du dernier échangeur...)

Chapitre IV Calcul du rendement de tranche

Application sur des données chiffrées. Chapitre en option selon demande

Chapitre V Contraintes du cycle combiné pour la chimie de l'eau

Différences avec une chaudière classique.

Risques côté eau pour chacun des éléments du circuit et retours d'expérience.

Les interactions conception - chimie - thermodynamique.

Traitement de choix, guide de bonnes pratiques.

Actions proactives en exploitation et maintenance.

Chapitre VI Exploitation

Risques côté fumées, incidents fréquents, précautions à prendre.

Consignes pour les arrêts, déclenchements et démarrages de l'installation.

Impact d'une modification de charge de la turbine à gaz.

Influence de l'exploitation en pointe sur la durabilité des éléments.

Synthèse sous forme d'exercice (texte à trous)