



## Fiabiliser les pompes CENTRIFUGES « Prévenir et analyser les défaillances »

Ref. : 270 FIAB 3JRS



Satisfaction\* :  
98 %



Inter : -  
Intra : D



MAJ: 06 12 2024  
VALIDITE 2025

### MOTS CLES :

Pompes, centrifuges, volumétriques, pompe à vide, principe, anatomie, méca-flu, pertes de charges, courbe de réseau, lecture de courbe de pompe, H/Q, puissance, rendement, puissance hydraulique, coût énergétique, LCC, TCO, audit de l'installation.

### OBJECTIFS PEDAGOGIQUES (LES SAVOIRS) :

- Connaître et comprendre les principales lois de la mécanique des fluides.
- Connaître le principe et l'anatomie des pompes centrifuges.
- Connaître les cas d'utilisation et les limites des principales pompes centrifuges.
- Connaître les principales règles de l'art de la bonne installation.
- Connaître l'influence des usures et erreurs de conduite sur la fiabilité.
- Connaître les principes des méthodes d'analyse de défaillance.

### OBJECTIFS OPERATIONNELS :

A l'issue de la formation les participants seront capables :

- De lire et comprendre les catalogues et en particulier les courbiers.
- D'appliquer un mode opératoire efficace pour analyser une panne de pompe : déceler la panne, comprendre son origine, remédier à la cause.
- De proposer des améliorations des équipements installations, outillages et modes opératoires.
- De poser les bonnes questions nécessaires à l'analyse de la défaillance.
- D'expliquer les phénomènes et de donner les consignes adéquates.

### METHODE PEDAGOGIQUE :

Exposés et démonstrations pratiques. Mix de méthode démonstrative et interrogative. Travaux sur banc d'essais.

### MOYENS PEDAGOGIQUES :

Projections diaporama, (fixe, animation et films) ; travail au tableau.

### EVALUATION DES ACQUIS :

Un contrôle continu des acquis est effectué au fil de l'eau par l'animateur. Un contrôle formel est effectué en relation avec les objectifs.

### SUPPORTS FOURNIS :

Un manuel NB par participant et un lien de téléchargement pour les fichiers PDF en couleurs.

### DESTINE À :

Ingénieurs, techniciens, AM, technico-commerciaux, fiabilistes, experts, ...  
Services : BE, TN, SAV, maintenance, fiabilisation, devis, vente, achats, ....

### NIVEAU DE LA FORMATION :

Correspond au niveau III de l'éducation nationale.

### PRE REQUIS :

Une bonne connaissance et un niveau scolaire brevet des collèges sont nécessaires pour profiter pleinement de ce stage.

### HANDICAP :

L'accessibilité à cette formation dépend du handicap et du lieu où elle se déroule. Merci de nous consulter par mail ou par téléphone.

### NATURE DE L'ACTION DE FORMATION :

Acquisition entretien et perfectionnement des connaissances.

### EVALUATION DE SATISFACTION :

Une évaluation de satisfaction est réalisée à chaud.

### SANCTIONS :

Attestation de formation et certificat de stage.

### ANIMATION (FORMATEUR) :

Monsieur Alain LUNDAHL, Yves GIVRON, ou l'un de nos formateurs qualifiés.

### DUREE DU STAGE :

3 jours soit 21 heures de formation effective.

### TARIF :

- Inter : pas d'Inter.
- Intra : nous consulter.

\* Le taux de satisfaction correspond au taux de stagiaires de l'année précédente ayant suivi ce stage ou un stage cousin de celui-ci et ayant indiqué qu'ils conseilleraient ce stage à un collègue. S'il y a eu 3 sessions ou moins l'année précédente, le taux est calculé sur la moyenne des 3 dernières années.



## Programme Stage 270 FIAB 3JRS

### Tour de table et validation des attentes

Un bref questionnaire préalable est à remplir en ligne quelques jours avant la formation.

### Rappels des fondamentaux de mécanique des fluides

- Viscosité cinématique et dynamique, tension de vapeur ...
- Lien débit/pression et pertes de charge, ...
- La courbe de réseau et ses variations (tartre, bouchage, ...).

### Étude technique approfondie des pompes centrifuges

- Les poussées et les systèmes d'équilibrage.
- Les différentes roues et leurs applications. (radiale, hélico, ouverte vortex, ...).
- Principe et lectures des courbes de pompe (débit/pression /puissance rendement, ...) Les zones de la courbe et le BEP.
- Banc d'essais :
  - **Tracé de la courbe de pompe.**
  - **Mise en évidence de l'amorçage, et des pertes de charges.**
  - **Observation des paramètres débit, pression, intensité.**

### Les fondamentaux des étanchéités dynamiques

- Principe, terminologie, avantages inconvénients, limites d'utilisation :
  - Garnitures mécaniques.
  - Tresse.
  - Entraînements magnétiques, rotors noyés.
  - Etanchéités hydrodynamiques.

### Révision et exercices sur la cavitation et le NPSH

- Principe et méthodes de contrôle (théorique et pratique).
- Méthode pragmatique et simple de contrôle terrain du risque de cavitation.
- Banc d'essais :
  - Mise en évidence de la cavitation et remèdes.
- **Banc d'essais : Visualisation de la cavitation et remède.**

### La pompe dans son réseau

- Le point de fonctionnement d'une installation.
- Détermination graphique du point de fonctionnement.
- Exercices pratiques de calcul de pertes de charge et de tracé de courbe réseau.



## Les règles de l'art pour installer une pompe ; impact en cas de non-respect

- Conception des tuyauteries (forme, dilations, contraintes, ...).
- Pose des pompes (scellement, ...).
- Accostage.
- Lignage.
- Contrôle du sens de rotation.
- Fluides auxiliaires (garnitures, ...).

## Les principales défaillances des pompes centrifuges

- Description, symptômes, diagnostic, causes, ...
- Dysfonctionnements : Perte de débit, chute de pression, défaut d'amorçage, débit irrégulier, surcharge moteur, ...
- Casses et usures : arbre, roulements, roue, garnitures, ...

## Méthode de recherche de la cause des casses et usures

- Méthode CIUM<sup>®</sup> (Choix Installation Utilisation, Maintenance).
- Approche 5M et construction d'un arbre des causes.
- Rechercher le pourquoi du pourquoi.
- Apprendre à questionner.
- Apprendre à utiliser ses sens lors d'une ronde ou d'une recherche de panne (toucher, odorat, ouïe, vue, ...)
- Approche de l'expertise des faciès de rupture : choc thermique, fatigue de flexion, torsion brutale, ...

## Application pratique : fiabiliser les pompes

- Identifier les pannes les plus critiques (criticité).
- Identifier les causes par la méthode CIUM<sup>®</sup> et la construction d'un arbre des causes.
- Proposer des améliorations et remèdes sur le plan CIUM.
- Mettre en place des indicateurs permettant d'éviter une dérive conduisant à la défaillance et de la détecter de façon préventive : ronde, formation des opérateurs, contrôle sensoriel, dérives des performances (Q/P/I), dérives thermiques, suivi sonore, suivi vibratoire.

## Contrôle des acquis obligatoire conformément au référentiel Qualiopi

## Conclusions et débriefing

## Conditions générales de vente des prestations de formation Eureka Industries

### DESCRIPTIF DE LA PRESTATION :

Chacune de nos prestations est définie selon les exigences la réglementation de la formation continue en vigueur en France. Les fiches programme (FP) donnent ainsi pour chaque formation proposée : son titre, ses objectifs pédagogiques et opérationnels, le niveau prérequis pour pouvoir suivre efficacement la formation, les personnes concernées (destiné à), la durée, le volume horaire, dates, prix, lieu et le programme détaillé. La fiche programme (FP) est donc un document important qui fait partie du contrat de vente et des conventions.

Lorsque les formations sont réalisées en Intra et sur mesure, une FP est systématiquement établie selon les mêmes exigences.

Nos formations sont réalisées par des formateurs salariés ou par des vacataires. Quel que soit leur statut ce sont des professionnels ayant une longue expérience de l'industrie et sont régulièrement évalués tant pour leur savoir-faire pédagogique que pour leurs compétences techniques. Par ailleurs, certaines de nos formations sont réalisées en partenariat avec d'autres organismes réputés. En général, celles-ci font l'objet d'un marquage spécifique sur le catalogue et la FP. Ainsi, certains de nos stagiaires peuvent effectuer leur formation au sein d'un autre organisme. Il ne pourra en aucun cas en être tenu rigueur à EUREKA Industries.

Nos formations Inter Entreprises se déroulent en nos locaux ou dans des locaux loués par nous selon un cahier des charges strict. Nos prix catalogues comprennent la formation, la fourniture d'un manuel papier et en général sur support électronique, les repas de midi, les pauses café. Nos stagiaires ont aussi accès à un forum Web pour toutes questions post formation. Nos prix ne comprennent pas les frais de déplacement, d'hébergement, de dîner et de petit déjeuner des stagiaires. Nos prix s'entendent fermes pour la période indiquée sur le catalogue, la fiche ou l'offre. Toutefois, en cas d'accident économique majeur ou de tout autre cas de force majeure, ils sont susceptibles d'être modifiés au cours de la période concernée.

Par ailleurs, le client qui s'inscrit ou inscrit l'un de ses salariés à une formation doit au préalable lire en totalité la FP et les conditions générales de vente qui sont disponibles sur notre site WEB, sur notre catalogue et accompagnent chaque bulletin d'inscription, pour s'assurer que la formation lui convient. Après inscription toute contestation portant sur les éléments constitutifs de la formation ne pourra être prise en compte pourvu que EUREKA Industries n'y ait en rien dérogé.

### CONVENTION, DATADOCK, QUALIOP, OPCO

EUREKA Industries est déclarée vérifiée et référencable sur DataDock et certifiée Qualiopi au titre des actions de formation. EUREKA Industries établit des conventions en accord avec le code du travail. La convention n'est pas une confirmation de commande ; celle-ci étant réputée ferme dès la réception du bulletin d'inscription. La convention a pour rôle de rappeler les éléments techniques et administratifs nécessaires au financement éventuel de l'action de formation par un OPCO ou tout autre financeur.

EUREKA Industries établit la convention de formation au plus tard 3 semaines avant la session concernée (sauf cas spécifiques : inscription tardive, ou demande du client).

Le fait de ne pas retourner une convention ne peut en aucun cas être considéré comme une annulation ou un report de commande. Le client assume l'entière responsabilité financière en cas de non retour de la convention dûment signée. Le bulletin d'inscription étant une commande ferme, faute d'une annulation formelle, les conditions d'annulation définie ci-après s'appliqueront de plein droit.

Dans le cas où un financeur interviendrait et qu'il opposerait refus de prise en charge, pour quelle que raison que ce soit, les conditions d'annulation standard s'appliqueront. Le client sera pleinement responsable du paiement de la prestation en cas d'annulation tardive de ce fait. Le refus tardif d'un financeur ne pourra pas être invoqué comme motif de ne pas respecter les conditions d'annulation.

### COMMANDE, FACTURE ET RÈGLEMENT :

Dès l'instant qu'une inscription est reçue, elle constitue une commande ferme de prestation qui vaut acceptation de nos conditions générales de ventes.

Dans le cas d'une formation INTRA Entreprise (pour un groupe constitué par le client et qui se tient généralement sur son site), une offre commerciale détaillée se substituera en tous points à notre catalogue mais pas à nos conditions générales de vente.

EUREKA Industries émet ses factures avec TVA (lorsque la zone de destination l'exige) et dès que la prestation est réputée due. Leur règlement s'entend au comptant sans escompte dès réception de la facture, sauf lorsqu'un accord de règlement a été formalisé et qui devra toujours respecter la loi LME et ses compléments. En cas de retard de paiement, EUREKA Industries a l'obligation légale d'appliquer les pénalités légales en vigueur. Les termes de la loi LME et de ses compléments s'appliquent et pour tout retard non justifié de règlement, une pénalité de retard est tacitement due sans qu'il soit nécessaire de la réclamer. Celle-ci sera de 10 fois le taux de base bancaire BCE avec un minimum de 50 € forfaitaire dès le 1<sup>er</sup> jour de retard ; s'ajoute à cette somme une indemnité forfaitaire de recouvrement de 40 € selon le décret n°2012-1115 du 2 octobre 2012. Ces sommes ne sont pas génératrices de TVA.

En cas de formation en plusieurs étapes, une facturation partielle est émise au plus tard en fin de mois de la partie effectuée.

### ANNULATION - REPORT :

Les raisons d'une annulation de commande du fait du client sont multiples mais ne peuvent pas alors être imputées à Eureka Industries. L'annulation met en péril l'équilibre économique d'une session de formation. Il est donc normal et juste que le client assume les conséquences d'une annulation de son fait.

Ces conditions s'appliquent donc quel que soit le motif d'annulation y compris en cas de maladie, grève et cas de force majeure.

#### Pour les stages Inter entreprises :

- Une annulation reçue plus de 30 jours avant une session de formation ne fera l'objet d'aucune indemnité pourvue qu'elle soit signifiée de façon formelle.
- Une annulation reçue dans la période de 15 à 30 jours calendaires avant la session fera l'objet d'une indemnité forfaitaire de 50 % du prix des inscriptions annulées.
- Une annulation reçue entre 15 jours calendaires avant la session et la session elle-même fera l'objet d'une indemnité forfaitaire égale au prix de la prestation.

Lorsqu'un financeur devait prendre en charge la formation, l'entreprise cliente se substituera à celui-ci pour régler l'indemnité forfaitaire.

En cas d'abandon par le participant en cours de formation, toutes les conditions ci-dessus s'appliquent.

De façon générale les indemnités d'annulation ne peuvent pas être affectées au budget formation.

En cas de report, celui-ci ayant le même impact économique que l'annulation, les conditions d'annulation s'appliquent. Des conditions préférentielles pour la réinscription sur une nouvelle session pourront être proposées au cas par cas.

#### Pour les stages Intra entreprise :

L'annulation ou le report tardif d'une session Intra entreprise, génère une perte importante du fait que le formateur ne pourra pas être réaffecté à une autre mission dans un délai très court.

Toute annulation ou report dans un délai inférieur à 30 jours calendaires fera donc l'objet d'une indemnité forfaitaire égale à 30 % du montant de la prestation pédagogique à laquelle s'ajouteront tous les frais déjà engagés et non récupérables. L'indemnité de 30% est portée à 50% en cas d'annulation dans les 14 jours calendaires précédant la formation.

#### Pour la formation à distance (FOAD) :

Pour les Web stages, une annulation reçue plus de 15 jours avant une session de formation ne fera l'objet d'aucune indemnité pourvue qu'elle soit signifiée de façon formelle.

Une annulation reçue dans la période de 6 à 15 jours calendaires avant la session fera l'objet d'une indemnité forfaitaire de 50 % du prix des inscriptions annulées.

Une annulation reçue entre 5 jours calendaires avant la session et la session elle-même fera l'objet d'une indemnité forfaitaire égale au prix de la prestation.

Lorsqu'un financeur devait prendre en charge la formation, l'entreprise cliente se substituera à celui-ci pour régler l'indemnité forfaitaire.

En cas d'abandon par le participant en cours de formation, toutes les conditions ci-dessus s'appliquent.

De façon générale les indemnités d'annulation ne peuvent pas être affectées au budget formation obligatoire ou finançable.

### CONFIDENTIALITÉ :

Les informations administratives qui nous sont transmises par le client sont protégées par la loi RGPD; le client y a un droit d'accès et de rectification. Notre fichier est déclaré à la CNIL. Par ailleurs, par sa participation à l'une quelconque de nos formations, chaque stagiaire reconnaît à titre personnel et professionnel qu'il s'interdit de transmettre sous quelque forme que ce soit, à tout tiers extérieur à son entreprise, tout ou partie des supports de la formation. Nos cours, leurs supports et les méthodes pédagogiques qui y sont employées relèvent de la propriété intellectuelle et littéraire, sont déposés et protégés par copyright selon le CPI (code de la propriété intellectuelle). Toute copie partielle ou totale de nos manuels, de tout ou partie de l'un de nos cours par l'un de nos stagiaires à l'extérieur de l'entreprise où il se trouvait quand il a participé à notre formation constituera une atteinte à nos droits d'auteur et sera passible de poursuites judiciaires.

### JURIDICTION :

En cas de litige pour quelque raison que ce soit, EUREKA Industries et son client s'engagent à tenter de trouver une solution amiable. Si celle-ci ne peut être trouvée, seuls les tribunaux de Créteil seront compétents pour régler le litige.

Révision du 13 12 2022, remplace la version du 21 10 2021.