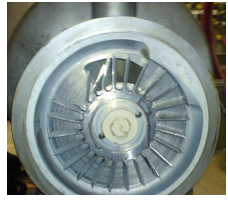


Fiabiliser les pompes
« Prévenir et analyser les défaillances »



Ref. : 270 FIAB Satisfaction* : 100 % Inter : -
 Intra : D MAJ: 01 10 2022
 VALIDITE 2023

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 et volumétriques.
- ! Connaître les cas d'utilisation et les limites des principales pompes.
- ! 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 des pompes, des bases en méca flu comme celles acquises par le stage 270 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, Louis SYMOENS , Roger FRAPPREAU ou l'un de nos formateurs qualifiés.

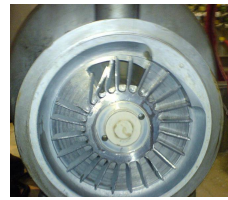
DUREE DU STAGE :
 4 jours soit 28 heures de formation effective.

TARIF :

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

* Le taux de satisfaction client 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.

! "# !\$%&' () " * + # ! * & , & - . / & 0 1 2 3 4 2 & 5 6 7 8 & 9 : - / / & * % ' (+ & ; % # &) ! * & 5 6 * * ! * & , & 5 < 0 3 = 2 & , & + 2 & 8 ? @ & . . & A / B & - & : . & 9 C & : D & C - & & ; O & & ? & E F G H 2 4 < 2 1 0 & 3 J 4 K L < 2 K I F & & , & * E L 2 & 3 L 2 < 3 2 L & & ? N I L L O K ? P P Q Q Q I | 2 4 < 2 1 0 F G < R O L E G 3 K I F & & ! "# \$ % ' () * % () # ' + , * ' - . ' /) * 0 1 2 2 3 4 5 2 3 4 6 3 4 * 7 8) * % . (, - * %) * 9 \$. + : \$ * * \$ # " , () % + ;) * (= + \$ > ? * @) " # \$ % , * B C D E F ! G F * \$. * + + ") * ;) ' * \$ 8 - % ' * ;) " # \$ - " (\$ - - % ? ! " # \$ % ' (&) + & , - . % / 0 % 1 2 2 % 3 4 % # 5 ! % 6 7 + . * % 8 9 / : % ; 9 : % ; % < ; 2 % 4 = > % ? @ % # % : C % 9 / : % ; % < ; 2 %



Programme Stage 270

Tour de table et évaluation des attentes

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.**

Rappels techniques sur les pompes volumétriques

- ! Principe de fonctionnement des principaux types :
 - ! A engrenages (internes externes trochoïdes, à palettes (liées poussées, flexibles, ...), à lobes (inox et élastomères), double et triple vis, Moineau, Mouvex, péristaltique, pneumatique à membranes, ...
- ! Le bipasse et les protections (marche à sec, ...).
- ! Les fuites internes et la lecture des courbes.

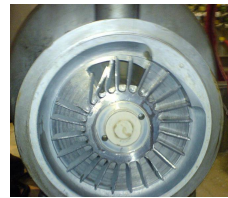
Les fondamentaux des étanchéités dynamiques

- ! 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.**

! " # ! \$ % & ' () " * + # ! * &, &- . / & 0 1 2 3 4 2 & 5 6 7 8 & 9 : - / / & * % ' (+ & ; % " # &) ! * & 5 6 * * ! * &, & 5 < 0 3 = 2 &, & + 2 & ? @ & . . & A / B & - & : . & 9 C & : D & C - &&
 ; O & & ? & E & 3 F G H 2 4 < 2 1 0 & E & 3 J 4 K L & < 2 K I F & &, & * E L 2 & E 3 L 2 < 3 2 L & ? & N I L L O K ? P P Q Q I I 2 4 < 2 1 0 F G < R O L E G 3 K I F & &
 ! "#\$%'()*%#'+, *- . '/*0122345234634*78)*%. (, "-%)*9\$.+*:\$*\$#, ()%+*;) *(<=>\$>?*
 @) "###, *BCDEF ! GF*\$. *d+)*;) **\$8d - % **;) "A - " (\$d - %?!
 ! " # \$ % ' (&) + &, &- . % / 0 % 1 2 2 % 3 % 4 % # 5 ! % 5 6 7 + . * % 8 % 9 / : % : 9 ; % < ; 2 % 4 % = % ? @ % " % A B # % : C % 9 / : % : 9 ; % < ; 2 %



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[®] (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[®] 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

