

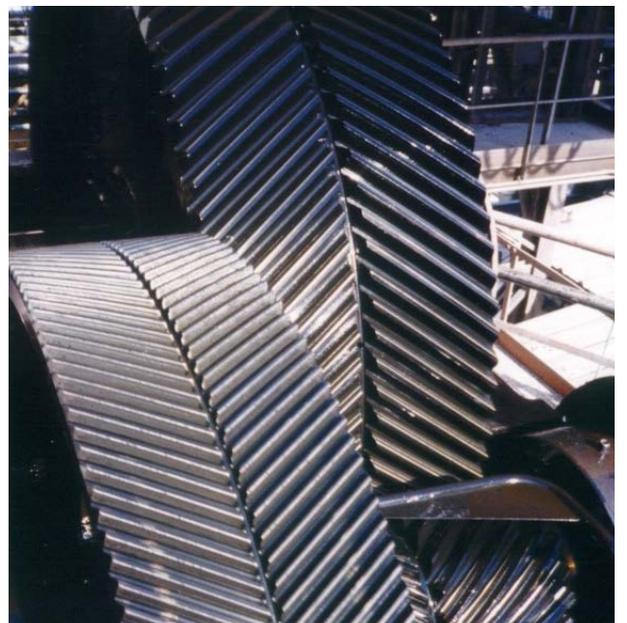
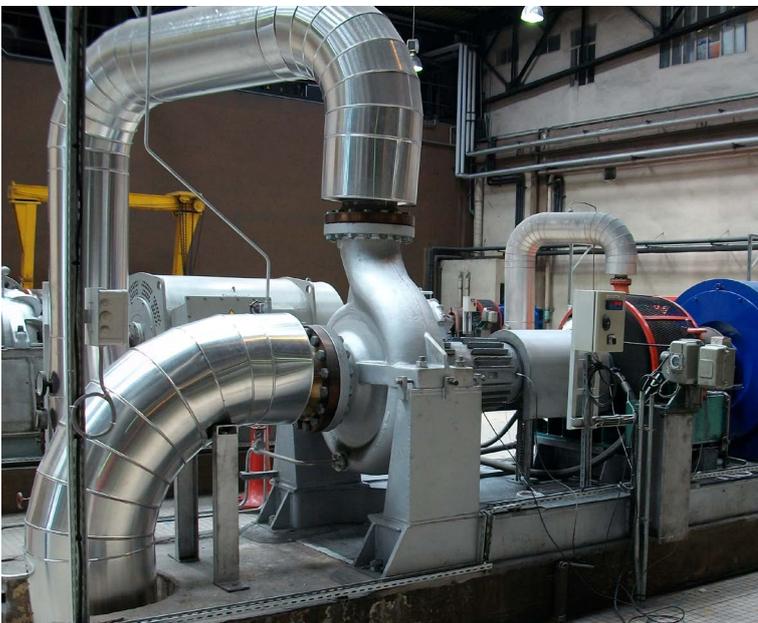
Catalogue Formations

Stages certifiants

Stages inter et intra entreprises

Stages en présentiel et distanciel

Stages catalogues ou sur-mesure



STAGES CERTIFIANTS ISO 18436-2

Pour la surveillance des vibrations et le diagnostic d'état des machines :



Après les stages V1, V2, V3 ou VMD ce cursus peut être complété avec l'un des stages suivants :

STAGES THÉMATIQUES

ENGRENAGES (TDE)

DIAGNOSTIC DES VIBRATIONS
TORSIONNELLES (DVT)

ROULEMENTS (VR)

DIAGNOSTIC DES MACHINES
SUR PALIERS FLUIDES (VPF)

BRUITS ET VIBRATIONS LIÉS AUX
ÉCOULEMENTS -
DIAGNOSTIC ET SOLUTIONS (BVE)

ANALYSE DYNAMIQUE DES
STRUCTURES (VS)

APPLICATION CONCRETE DE L'IA
AUX PROJETS (IA)

Sommaire

Diagnostic vibratoire

4

- V0 - Initiation à l'analyse vibratoire
- V1 - Formation certifiante vibration Catégorie 1
- V2 - Formation certifiante vibration Catégorie 2
- V3 - Formation certifiante vibration Catégorie 3
- VOP - Optimiser la performance de votre surveillance vibratoire
- VMD - Pratique de la mesure et du diagnostic vibratoire

Maintenance conditionnelle

7

- MC - Maintenance conditionnelle
- TIR - Thermographie infrarouge
- ELEC - Diagnostic des équipements électriques
- SSV - Systèmes de surveillance vibratoire (anciennement stage Instru)
- T1 - Formation certifiante thermographie infrarouge Catégorie 1

Stages thématiques

10

- TDE - Engrenages
- DVT - Diagnostic des vibrations torsionnelles
- VR - Roulements
- VPF - Diagnostic des machines sur paliers fluides
- BVE - Bruits et Vibrations liés aux écoulements
- VS - Analyse dynamique des structures
- IA - Application concrète de l'IA aux projets

Stages process

14

- GHE - Diagnostic vibratoire des groupes hydroélectriques
- MAP - Diagnostic des machines à papier
- VPC - Diagnostic des pompes centrifuges

Diagnostic vibratoire

STAGE V0 – INITIATION A L'ANALYSE VIBRATOIRE

Initiation, analyse et pratique



- *Durée : 1 jour*
- *Pré-requis : aucun*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, pratique sur maquette*

■ OBJECTIFS

S'initier à l'analyse vibratoire, comprendre l'apport de cette technique dans un plan de maintenance prévisionnelle.

■ PUBLIC CONCERNE

Personne effectuant les collectes ou souhaitant découvrir l'analyse vibratoire et se familiariser avec son vocabulaire.

■ PROGRAMME

- Maintenance et analyse vibratoire : les différentes stratégies de maintenance et la place des vibrations
- Vibration : définition générale et vocabulaire
- Méthodologie : le suivi, les seuils, les normes
- Instrumentation de base : capteurs, collecteurs
- Exercices pratiques : choix des points de mesure, influence des conditions de fonctionnement, mesures de niveaux globaux, effet de masque et spectres, influence de différents défauts mécaniques...

■ LES +

Donne rapidement les clefs de compréhension

STAGE V1 – FORMATION CERTIFIANTE VIBRATION CATEGORIE 1

Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-2 catégorie 1



- *Durée : 3.5 jours + 0.5 jour optionnel pour passage de l'examen de certification Mobius*
- *Pré-requis : aucun mais une expérience de 6 mois est exigée pour se présenter à l'examen de certification*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels*

■ OBJECTIFS

- Savoir réaliser des mesures vibratoires dans les règles de l'art sur des routes préprogrammées
- Acquérir des connaissances sur la technologie des équipements suivis
- Savoir détecter et diagnostiquer les défauts de base

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel destiné à effectuer les collectes vibratoires.

■ PROGRAMME

- Vibrations : définition générale, vocabulaire
- Appareillage, prise de mesures
- Introduction à l'analyse spectrale
- Notion de résonance
- Connaissance des équipements, moteurs, pompes, ventilateurs, turbines, compresseurs, ...
- Analyse des défaillances de base et actions correctives correspondantes
- Méthodologie de suivi vibratoire : procédures, essais, seuils, normes, ...

■ LES +

- Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-2
- Stage certifié par Mobius institute
- Centre d'examen permettant de passer l'examen de certification Mobius : MIBoC en fin de stage

Diagnostic vibratoire

STAGE V2 – FORMATION CERTIFIANTE VIBRATION CATEGORIE 2

Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-2 catégorie 2



- *Durée : 4.5 jours + 0.5 jour optionnel pour passage de l'examen de certification Mobius*
- *Pré-requis : avoir les connaissances du V1. Une expérience de 18 mois est exigée pour se présenter à l'examen de certification*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels*

■ OBJECTIFS

- Savoir réaliser les mesures avec un collecteur
- Etre capable d'interpréter et d'évaluer les résultats des rondes de mesure ou des mesures de réception conformément aux normes
- Savoir diagnostiquer les défaillances courantes et recommander les actions correctives

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel destiné à analyser les données de collectes vibratoires.

■ PROGRAMME

Rappels des principaux chapitres du stage V1 et approfondissements :

- Acquisition de données, traitement des signaux
- Surveillance de l'état des machines, analyse des défaillances
- Actions correctives
- Essais de réception
- Normes de référence
- Création de rapports
- Détermination de la gravité des défaillances

■ LES +

- Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-2
- Stage certifié par Mobius institute
- Centre d'examen permettant de passer l'examen de certification Mobius: MIBoC en fin de stage

STAGE V3 – FORMATION CERTIFIANTE VIBRATION CATEGORIE 3

Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-2 catégorie 3



- *Durée : 4.5 jours + 0.5 jour optionnel pour passage de l'examen de certification Mobius*
- *Pré-requis : avoir les connaissances du V2. Une expérience de 36 mois et la certification niveau 2 sont exigées pour se présenter à l'examen de certification.*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels*

■ OBJECTIFS

- Etre capable de mettre en place la surveillance vibratoire d'un parc machines : programmation base de données, choix des mesures et indicateurs
- Etre capable de spécifier le matériel et le logiciel appropriés pour les systèmes de surveillance portables et les systèmes de surveillance installés de façon permanente
- Etre capable d'analyser des signaux complexes : spectres, signaux temporels et orbites, fonctions de transfert, déformées opérationnelles simples et enveloppes aussi bien dans des conditions stationnaires que transitoires
- Savoir réaliser un équilibrage dans deux plans
- Savoir diagnostiquer un grand nombre de défaillances et recommander les actions correctives

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel destiné à devenir leader de l'équipe de vibration, à effectuer des diagnostics de défaillances complexes des machines tournantes et à recommander les actions correctives adaptées.

■ PROGRAMME

- Conduire un programme efficace de surveillance conditionnelle
- Acquisition de données et traitement du signal
- Analyse des signaux temporels
- Analyse de phase
- Fréquences propres et résonance : Dynamique des structures
- Déformée opérationnelle (ODS)
- Analyse modale et introduction à l'analyse par éléments finis
- Diagnostic des défauts de roulements, de paliers lisses, des moteurs électriques asynchrones, des pompes, ventilateurs, compresseurs, réducteurs et multiplicateurs
- Tests de recette des machines
- Revue des normes ISO

■ LES +

- Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-2
- Stage certifié par Mobius Institute
- Centre d'examen permettant de passer l'examen de certification Mobius : MiBoC en fin de stage

STAGE VOP – OPTIMISER LA PERFORMANCE DE VOTRE SURVEILLANCE VIBRATOIRE

Stage personnalisé pour améliorer le paramétrage de votre base de données et vos méthodologies d'analyse et de diagnostic



- *Durée : 2 jours en vos locaux*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Sur votre base de données vibration*
- *Pédagogie : pratique avec votre matériel et votre base de données*

■ OBJECTIFS

- Optimiser le paramétrage de votre base de données vibration
- Exploiter au mieux les fonctionnalités de votre collecteur de données
- Bien interpréter les données online
- Consolider vos méthodes d'analyse des mesures et d'établissement de vos diagnostics
- Savoir rédiger un rapport clair avec des préconisations adaptées

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel qui réalise le paramétrage de la base de données de suivi vibratoire, l'analyse des mesures et l'établissement des diagnostics et préconisations, configure le système online.

■ PROGRAMME

- Point sur votre stratégie de surveillance vibratoire
- Analyse de la cohérence du paramétrage des mesures suivant les machines : périodicité, type de mesure, temps d'acquisition, moyennage, résolution, gammes d'analyse
- Travail sur le choix des indicateurs et des seuils d'alarme
- Travaux pratiques d'analyse des résultats, de diagnostic et de rédaction des préconisations pour mettre en place une méthodologie performante
- Analyse tutorée de vos problématiques et conseils personnalisés

■ LES +

- Formation personnalisée à vos besoins et vos problématiques
- Des retombées immédiates sur l'optimisation de votre surveillance

STAGE VMD – PRATIQUE DE LA MESURE ET DU DIAGNOSTIC VIBRATOIRE

Mise en situation sur banc d'essais et études de cas interactives



- *Durée : 4 jours*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Pédagogie : pratique sur banc d'essai, études de cas industriels*

■ OBJECTIFS

- TP réalisés sur ordinateurs
- Programmer et réaliser des mesures pour effectuer un diagnostic vibratoire
- Etre autonome dans l'établissement d'un diagnostic à partir de signaux temporels et spectraux

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel ayant déjà une bonne connaissance du diagnostic vibratoire.

■ PROGRAMME

1ère partie : les outils du diagnostic vibratoire

- Principe de fonctionnement d'un analyseur
- Choix des configurations d'analyse
- Traitements et outils de visualisation évolués
- Principe de base de l'analyse de structure
- Signaux stationnaires, transitoires et non stationnaires

2ème partie : mise en situation, pratique du diagnostic vibratoire

- Les mises en situation sont faites à partir de signaux mesurés sur banc d'essai ou d'études de cas interactives.
- Les participants traitent et analysent les signaux afin d'élaborer un diagnostic. L'animateur les accompagne à travers les différentes étapes chronologiques du diagnostic

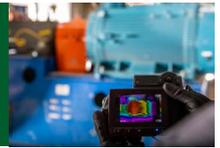
■ LES +

- La mise en situation sur un véritable banc d'essai
- La mise en œuvre des mesures et traitement du signal par les participants

Maintenance conditionnelle

STAGE MC – MAINTENANCE CONDITIONNELLE – Développé avec IESPM

Principe et mise en oeuvre des techniques utilisées



- *Durée : 3 jours*
- *Option audit personnalisé : 1 jour in situ*
- *Pré-requis : aucun*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels*

■ OBJECTIF

Acquérir les connaissances nécessaires à la mise en oeuvre et à la supervision d'une politique de maintenance prévisionnelle basée sur une surveillance multitechnique.

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel de maintenance, méthodes et fiabilités mécaniques et électriques.



■ PROGRAMME

- Politique de suivi des équipements : synthèse et schéma directeur pour mettre en place et optimiser votre stratégie : analyse des besoins, objectifs, organisation, moyens et procédures, aspect économique
- Principes, applications, mise en oeuvre et organisation des différentes techniques de surveillance : analyse vibratoire, analyse électrique, thermographie infrarouge, analyse des lubrifiants et ultra-sons
- Applications sur maquette : mesures vibratoires, utilisation de la caméra TIR

■ OPTION AUDIT PERSONNALISE

- Audit technique sur site par un expert
- Analyse des besoins
- Conseil sur la stratégie optimale
- Rapport d'audit

■ LES +

- Animation en partenariat avec un spécialiste de l'analyse des lubrifiants IESPM
- L'expérience du déploiement multitechnique pour différents process industriels

STAGE TIR – THERMOGRAPHIE INFRAROUGE

La thermographie infrarouge appliquée à la maintenance conditionnelle



- *Durée : 1 jour en vos locaux*
- *Nombre maximum de participants : 6*
- *Pré-requis : aucun*
- *Formateurs habilités APSAD D19*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, pratique avec caméra*

■ OBJECTIFS

- Acquérir les principes fondamentaux de la thermographie infrarouge appliquée à la maintenance conditionnelle
- Comprendre le fonctionnement d'une caméra thermique
- Appréhender puis maîtriser les situations de mesures thermographiques dans le domaine industriel
- Savoir interpréter les images et éviter les pièges

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel en charge de contrôles thermographiques.

■ PROGRAMME

- Principes et généralités de la thermographie infrarouge
- Fonctionnement d'une caméra thermique
- Etudes de cas industriels
- Prise en main de la caméra thermique
- Mise en situation sur vos propres installations industrielles
- Pièges et erreurs à éviter

■ LES +

Formateurs habilités APSAD D19 et pratiquant la thermographie infrarouge au quotidien

STAGE ELEC – DIAGNOSTIC DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

Les techniques de diagnostic et leur application à la maintenance conditionnelle



- *Durée : 3 jours*
- *Pré-requis : aucun*
- *Pédagogie : visite atelier, exposé interactif, études de cas industriels, pratique sur maquette*

■ OBJECTIFS

- Connaître les méthodes d'investigations classiques et innovantes utilisées pour la surveillance et le diagnostic des équipements électriques : moteurs, générateurs, variateurs et régulations de vitesse, ainsi que leur interaction avec le réseau
- Utiliser l'analyse spectrale du courant électrique pour le diagnostic de défauts des machines tournantes
- Savoir mettre en œuvre une politique de surveillance de son parc d'équipements électriques

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel des services électrique et énergies : maintenance, méthodes, production.

■ PROGRAMME

- Rappel des principes fondamentaux de l'électrotechnique
- Alimentation, excitation et régulation, influence du réseau

- Principe de fonctionnement et technologie des moteurs asynchrones, synchrones, à courant continu et des génératrices Les symptômes vibratoires et électriques et les règles de diagnostic
- Appareillage, prises de mesures et analyses - Illustration sur maquette didactique
- Méthodologie de surveillance
- Indicateurs, seuils et normes
- Etudes de cas industriels sur machines tournantes et réseaux
OPTION : Visite des ateliers de Clemessy Motors à Mulhouse : Découverte des savoir-faire de ce spécialiste des machines tournantes et statiques. L'atelier dispose des moyens et procédés les plus modernes pour la maintenance, la réparation, le reconditionnement et la construction de machines de moyenne à forte puissance.

■ LES +

- Découverte de techniques de diagnostic avancées
- Banc didactique triphasé
- Animé par des électriciens pratiquant les diagnostics au quotidien

STAGE SSV – SYSTEMES DE SURVEILLANCE VIBRATOIRE

Caractéristiques et fonctionnalités des systèmes de surveillance vibratoire en continu



- *Durée : 3 jours*
- *Pré-requis : aucun*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels*

■ OBJECTIFS

- Savoir définir son besoin en termes de surveillance vibratoire continue
- Connaître les principales fonctions et caractéristiques d'un système de surveillance vibratoire
- Savoir élaborer un cahier des charges et différencier les offres
- Intégration et paramétrage du système sur le site : communication, supervision, gestion des alarmes

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel de maintenance, méthodes, fiabilité, instrumentistes

■ PROGRAMME

- Bases de l'analyse vibratoire, les indicateurs de surveillance, normes et seuils
- Différentes fonctions du système de surveillance vibratoire : protection, surveillance, télédiagnostic

- Etat des lieux matériel et logiciel
- Spécificités liées à l'environnement : ATEX, environnement corrosif, températures extrêmes, ...
- Capteurs : accéléromètres, sondes de proximité, sondes de température, technologie sans fil ...
- Electronique : synchronisme, technologies, fiabilité ...
- Logiciels
- Modes de communication (protocoles bureautiques, production, ...)
- Installation & paramétrage : règles de base CEM, dissociation vendeur/installateur ou achat clés en main
- Organisation humaine autour du système de surveillance
- Gestion du système de surveillance et compétences requises
- Exemples d'organisation sur différents sites
- Maintenance du système de surveillance : gestion de la maintenance (délais d'intervention et d'approvisionnement, ...), diagnostic d'un défaut de chaîne de mesure, parasitage, ...

■ LES +

- Stage innovant Dynae issu de notre expérience d'intégrateur
- Stage non captif d'un constructeur
- Donne des clés efficaces pour faire les bons choix techniques

Maintenance conditionnelle

STAGE T1 – FORMATION CERTIFIANTE THERMOGRAPHIE INFRAROUGE CATEGORIE 1 Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-7 catégorie 1



- *Durée : 4 jours + 0.5 jour optionnel pour passage de l'examen de certification I Teach*
- *Pré-requis : aucun mais une expérience de 12 mois est exigée pour se présenter à l'examen de certification*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, pratique avec caméra*

■ OBJECTIFS

- Savoir réaliser les mesures en évitant les pièges
- Etre capable de détecter les principaux défauts et d'en évaluer la gravité
- Savoir traiter les images

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel destiné à réaliser les contrôles de thermographie infrarouge sur armoires et équipements électriques.

■ PROGRAMME

- Principes de la thermographie infrarouge
- Transfert et rayonnement thermique
- Équipement et acquisition des données
- Applications générales, recherche de défauts sur armoires électriques
- Normes
- Traitement des images, rédaction du rapport
- Conception et mise en œuvre du programme de surveillance

■ LES +

- Conforme aux exigences de la norme ISO 18436-7
- Stage certifiant
- Centre d'examen permettant de passer l'examen de certification avec I Teach en fin de stage

Stages thématiques

STAGE TDE – ENGRENAGES – Développé avec FERRY CAPITAIN Technologie et diagnostic des engrenages



- **Durée** : 3 jours
- **Option** : visite des ateliers de fabrication de Cambrai (1/2 journée - soumis à acceptation préalable pour non concurrence)
- **Lieu** : fonderie et Aciérie de Denain ou CMD Cambrai
- **Pré-requis** : connaissances stage V2
- **Pédagogie** : exposé interactif, études de cas industriels, pratique sur banc engrenage, visite atelier

■ OBJECTIF

- Connaître la technologie et le dimensionnement des engrenages
- Connaître les modes de défaillances et les symptômes associés
- Acquérir la technique de diagnostic avancé des transmissions par engrenage, par analyses vibratoires, électriques et tachymétriques

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel des services mécaniques connaissant le diagnostic vibratoire et souhaitant se perfectionner dans le diagnostic des engrenages.



■ PROGRAMME

- Technologie et dimensionnement des engrenages animé par FERRY CAPITAIN
- Modes de dégradation
- Typologie d'un engrenage sain
- Typologie des altérations ou dysfonctionnements
- Techniques avancées de traitement du signal appliquées au diagnostic des engrenements
- Etude des fluctuations de couples par analyses électriques et tachymétriques
- Indicateurs typologiques spécifiques à la surveillance et au diagnostic des systèmes de transmission par engrenages
- Mise en oeuvre des techniques de mesure et analyse sur banc didactique engrenage de FERRY CAPITAIN

Les participants peuvent amener leurs propres études de cas s'ils le souhaitent.

OPTION : visite des ateliers de CMD de Cambrai: Compagnie Engrenages et Réducteurs Messian Durand. Cette usine historique dispose d'un outillage et d'une technologie très poussés, pour des engrenages de grandes dimensions.

■ LES +

- Savoir faire complémentaire d'un constructeur et d'un diagnosticien
- TP sur banc engrenage de FERRY CAPITAIN
- Des études de cas très pointues sur des engrenages

Animé en partenariat avec FERRY CAPITAIN

STAGE DVT – DIAGNOSTIC DES VIBRATIONS TORSIONNELLES

Mesures et interprétation des signaux vitesse, couple et courant électrique appliqués aux analyses torsionnelles dynamiques des lignes d'arbre



- **Durée** 3 jours
- **Pré-requis** : connaissances stage V2
- **Pédagogie** : exposé interactif, études de cas industriels

■ OBJECTIFS

- Connaître les causes et remèdes des vibrations torsionnelles des lignes d'arbre
- Savoir mesurer et analyser les signaux vitesse de rotation instantanée, fluctuations de couple, et modulations du courant moteur pour générateur comme outils de diagnostic

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel des services mécaniques connaissant le diagnostic vibratoire et souhaitant se perfectionner dans le diagnostic des phénomènes générant des vibrations torsionnelles ou des fluctuations de couple.

■ PROGRAMME

- Diagnostic des défauts induisant des fluctuations de couple et de vitesse : jeux angulaires, défauts de régulation, barres rotoriques, défauts d'accouplement, cardans, résonance torsionnelle, ...
- Techniques avancées de traitement de ce type de signaux
- Définition et mise en oeuvre des indicateurs de surveillance

■ LES +

- Dynae est précurseur dans ces techniques et a développé des outils dédiés
- Formation expert avec aspect théorique avancé
- Des études de cas très pointues sur les vibrations torsionnelles

STAGE VR – ROULEMENTS

Diagnostic vibratoire des roulements



- *Durée : 3 jours*
- *Pré-requis : connaissances stages V2*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, visite ateliers, pratique sur banc d'essai*

■ OBJECTIF

Acquérir une démarche rigoureuse de diagnostic des roulements et parvenir à porter un jugement sur la gravité des défauts quelles que soient les vitesses de rotation.

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel ayant une bonne connaissance du diagnostic vibratoire.

■ PROGRAMME

- Technologie des roulements
- Modes de dégradation et leurs causes
- Notions de durée de vie
- Typologies vibratoires des altérations et des processus de dégradation : défauts ponctuels, écaillages, usure, jeu, grippage, déversement de bague...
- Facteurs d'influence : pré-charge, montage, lubrification, vitesse de rotation...
- Techniques avancées de traitement du signal appliquées au diagnostic des roulements
- Indicateurs typologiques spécifiques à la surveillance et au diagnostic des roulements
- Etudes de cas industriels
- Applications sur maquette
- Mise en oeuvre des techniques d'analyse sur banc didactique roulements

Les participants peuvent amener leurs propres études de cas s'ils le souhaitent.

■ LES +

- Formation « expert » avec aspect théorique avancé
- Des études de cas très pointues sur les roulements

STAGE VPF – DIAGNOSTIC DES MACHINES SUR PALIERS FLUIDES

Développé avec SAMR – Principe et mise en œuvre des techniques utilisées



- *Durée : 2 jours*
- *Option : analyse vibratoire avancée (1 jour)*
- *Lieu : atelier SAMR (Troyes)*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, visite ateliers*

■ OBJECTIFS

- Connaître la technologie et le dimensionnement des paliers régulés
- Comprendre le fonctionnement et le comportement dynamique des machines sur paliers fluides, hydrostatiques et hydrodynamiques
- Réaliser le diagnostic par analyse vibratoire des machines sur paliers fluides

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel ayant une bonne connaissance du diagnostic vibratoire.

■ PROGRAMME

Technologie des paliers animé par SAMR.

- Historique
- Principe
- Les différents types de paliers
- Calcul d'un palier
- Montage d'un palier
- Causes et mécanismes de défaillance

Analyse vibratoire animé par Dynae.

- Normes et standards
- Typologies vibratoires symptomatiques des défauts courants rencontrés
- Chaînes de mesures et systèmes de surveillance avec sondes de déplacement
- Traitement des signaux en régime établi

■ OPTION : Analyse vibratoire avancé

- Dynamique du rotor : comportement modal, influence du palier et du film d'huile, mouvements de rotation et de précession, vitesses critiques
- Traitement des signaux en régime transitoire
- Typologies vibratoires symptomatiques des défauts

■ LES +

- Complémentarité de l'aspect technologique animé par SAMR et du comportement vibratoire animé par Dynae
- Analyse visuelle de coussinets avec défauts

Stages thématiques

STAGE BVE – BRUITS ET VIBRATIONS LIÉS AUX ÉCOULEMENTS Développé avec le CERG – Diagnostics et solutions



- *Durée : 3 jours*
- *Lieu : CERG Grenoble (Le Pont de Claix)*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, pratique sur banc d'essais*

■ OBJECTIFS

- Comprendre les mécanismes influant sur le bruit et les vibrations des circuits hydrauliques, aérauliques, réacteurs, fours, chaudières...
- Savoir en diagnostiquer les causes, évaluer les risques, conception.

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel étudiant la conception de ces équipements, leur contrôle ou leur maintenance : ingénieries, bureaux d'études, services inspection statique, services maintenance.



■ PROGRAMME

- Rappels de base de mécanique des fluides
- Rappels bruits et vibrations
- Sources d'excitations liées aux machines tournantes, aux écoulements, aux propagations d'ondes... Phénomène physique, méthodes de diagnostic et de correction à la source
- Evaluation des risques et nuisances
- Méthodes de réduction des bruits et vibrations : capotage, silencieux isolation, amortisseurs...

Travaux pratiques illustratifs sur bancs didactiques du CERG.

■ LES +

- Animation en partenariat avec un spécialiste en mécanique des fluides CERG
- Bancs d'essais dédiés avec travaux pratiques

STAGE VS – ANALYSE DYNAMIQUE DES STRUCTURES Mesures et simulations par calculs éléments finis



- *Durée : 3 jours*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, pratique sur banc d'essais*

■ OBJECTIFS

Savoir identifier un problème dynamique de structure, connaître les outils disponibles pour la résolution de ces phénomènes.

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel de bureaux d'études, ingénieries, service maintenance.

■ PROGRAMME

- Grandeurs dynamiques dédiées à l'analyse de structures et leur mesure : fréquence propre, raideur, amortissement, illustration sur un système à 1 degré de liberté
- Isolation vibratoire : les principes, les pièges, les systèmes de découplage existants
- Identification d'un phénomène de résonance
- Analyse modale expérimentale : utilité, les grands principes, présentation d'une démarche exhaustive, méthodes d'identification
- Modifications de structure :
 - . Modifications simples (ajout masse / raideur)
 - . Autres solutions : amortisseurs et absorbeurs dynamiques
 - . Utilisation d'un modèle par éléments finis : les grandes lignes d'une modélisation, les différentes manières de recalibrer un modèle par rapport à des mesures, outils de recalage, applications
- Etudes de cas

■ LES +

- Confrontation, approche pratique et modélisation
- Travaux pratiques

STAGE IA – APPLICATION CONCRETE DE L'IA AUX PROJETS - développé par la M'ACADEMY - Fondamentaux & travaux pratique sur un de vos cas d'usage



- **Durée** : 2 jours (1.5 jour présentiel + 0.5 jour à distance)
 - Session 1 : 1.5 jours
 - Session 2 : 0.5 jour
- **Pré-requis** : La connaissance même sommaire d'un langage de programmation informatique, automatisation, ou de requête type SQL est un plus
- **Pédagogie** :
 - Session 1 : présentiel, en groupe. Cours théorique, exemple d'application, exercices + choix du cas d'usage qui sera traité comme un "cas pratique"
 - Session 2 : à distance, individualisé (environ 2 semaines après sessions 1) exercice pratique sur cas concret proposé par le stagiaire

■ OBJECTIFS

- Découvrir les apports et la puissance de l'IA appliquée au monde industriel : création de valeur, quelles cibles en terme d'environnement de business ou de services
- Apprendre à identifier des cas d'usage IA sur des données industrielles, et découvrir la méthodologie de traitement de cas d'usage.
- Cas pratique : application concrète de la méthodologie Data Science sur un de vos cas d'usage

■ PUBLIC CONCERNE

- Techniciens ou ingénieurs process, méthodes, études
- Chef de projets, responsables d'études, ingénieurs technico-commerciaux, Data Scientist, citizen data scientist
- De manière générale, toute personne amenée à analyser/manipuler des données industrielles ou techniques et qui souhaite mettre en place une démarche Data Science structurée pour valoriser ces données

■ PROGRAMME

Découvrir les apports et la puissance de l'IA appliquée au monde industriel : création de valeur, quelles cibles en terme d'environnement de business ou de services

- Qu'est-ce que l'IA et la Data Science appliquées à nos métiers ?
- Vocabulaire de l'IA
- Pourquoi et comment enrichir ses prestations grâce à des fonctionnalités d'IA ?
- Typologie de problématiques résolues par l'IA : Régressions, Classifications, Computer vision, ...
- Notions complémentaires

Apprendre à identifier des cas d'usage IA sur des données industrielles, et découvrir la méthodologie de traitement de cas d'usages.

- Les étapes clés d'un projet Data Science
- Exemples de cas d'usages industriels réalisés par EES - Clemessy
- Choix du cas d'usage qui sera traité comme "cas pratique" par chaque stagiaire

Cas pratique : application concrète sur un de vos cas d'usages

- Confirmation des objectifs et des données d'entrée
- Découpage du projet & identification des tâches à réaliser
- Initialisation des tâches sous la supervision d'un Data Scientist confirmé
- Recommandations pour la poursuite du cas d'usage en autonomie par le stagiaire

Stages process

STAGE GHE – DIAGNOSTIC VIBRATOIRE DES GROUPES HYDROELECTRIQUES



- *Durée : 3 jours*
- *Option - mise en pratique : 1 jour*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels, pratique sur signaux réels*

■ OBJECTIF

Acquérir les connaissances spécifiques nécessaires à la mise en œuvre de diagnostics vibratoires des groupes entraînés par turbines hydrauliques.

■ PUBLIC CONCERNE

Exploitants, fabricants ou maintenanciers de groupes hydrauliques.

■ PROGRAMME

- Rappels sur la mesure de vibration
- Diagnostic vibratoire des principaux défauts rencontrés
- Traitement de signal : orbite, analyse temporelle et synchrone, gaps
- Analyse des comportements transitoires ou instationnaires
- Vibrations d'origine hydraulique
- Phénomènes électromagnétiques
- Les normes existantes et leur interprétation
- Exemples industriels et études de cas sur groupes hydroélectriques

OPTION : DIAGNOSTICS SUR SIGNAUX RÉELS

Démarche et diagnostic réalisés par les participants sur des signaux réels
Possibilité de venir avec vos propres signaux ou retours d'expérience

■ LES +

- Très forte expérience de Dynae dans le domaine de l'hydroélectricité
- Etudes de cas sur groupes hydroélectriques et autres équipements

STAGE MAP – DIAGNOSTIC DES MACHINES À PAPIER



- *Durée : 2 jours*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels*

■ OBJECTIF

Découvrir des méthodes innovantes allant au-delà d'un simple suivi vibratoire permettant la réduction des casses de feuilles, des rebuts et des usures prématurées de revêtement de presse, de toile et de feutres et autres machines du process papetier.

■ PUBLIC CONCERNE

Personnel des services maintenance, production, technique, qualité.

■ PROGRAMME

- Surveillance et diagnostic vibratoire des roulements basse vitesse (sécheurs, Yankee) et des transmissions par engrenages : réducteurs, boîtes à pignons d'entraînement des sécheurs
- Analyse des fluctuations de couple et de vitesse de rotation instantanée par analyse des courants d'alimentation des moteurs et des signaux tachymétriques
- Surveillance des évolutions des profils dynamiques des presses par analyse des fluctuations de pression des vérins de mise en contact
- Analyse des fluctuations de grammage ou d'épaisseur
- Recherche de causes de barring
- Etudes de cas sur machines du process papetier

■ LES +

- Très forte expérience de Dynae dans le domaine de la papeterie
- Le diagnostic des défauts de process

STAGE VPC – DIAGNOSTIC DES POMPES CENTRIFUGES



- *Durée : 3 jours*
- *Pré-requis : connaissances stage V2*
- *Pédagogie : exposé interactif, études de cas industriels*

■ OBJECTIFS

- Comprendre le fonctionnement d'une pompe centrifuge
- Corréler process et vibrations
- Poser des diagnostics sur les défauts venant de la pompe ou de son exploitation

■ PUBLIC CONCERNE

Toute personne en charge du design, de l'exploitation ou de la maintenance de pompes centrifuges.

■ PROGRAMME

Fonctionnement des pompes centrifuges (animé par des experts en systèmes de pompage)

- Technologies de roues et d'étanchéité, fonctionnement, NPSH
- La pompe dans le réseau
- Les grandeurs mesurables et les lois physiques qui les relient

L'analyse vibratoire (animée par Dynae)

- Spectre typologique d'une pompe centrifuge
- Les défauts mécaniques : balourd, roulement, frottement, etc
- Les défauts hydrauliques : cavitation, désamorçage, pulsations
- Influence des conditions de fonctionnement
- Etudes de cas interactives.

■ LES +

- Stage développé en partenariat avec un spécialiste des pompes centrifuges



Informations générales

- **Organisme de formation enregistré sous le numéro N°82.38.00356.38.** Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'État.
- **Pour le financement de vos formations par les OPCA, Dynae est certifié Qualiopi**



REPUBLICQUE FRANÇAISE

La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante :
ACTIONS DE FORMATION

- **Centre d'examen certifié Mobius institute**



- **Formateurs**

Les formateurs de l'organisme de formation disposent des compétences techniques, professionnelles, théoriques et pédagogiques reconnues par des diplômes, des formations et/ou issues de leurs expériences professionnelles.

- **Modalités d'évaluation et de suivi :**

- Évaluation des connaissances par un test écrit des acquis ou par une évaluation orale en fin de stage
- Évaluation dématérialisée à chaud et à froid de la formation
- Une attestation de formation sera remise au stagiaire à l'issue du stage

- **Accessibilité handicapés**

L'équipe formation et les référents handicap d'Eiffage Énergie Systèmes - Clemessy sont à l'écoute pour mettre en oeuvre les conditions nécessaires à la réussite de chaque parcours, formations.

- **Dynae vous propose également des stages sur mesure selon vos besoins**

- Stages en anglais
- Stage intra-entreprise
- Stages personnalisés avec études de cas sur vos process

- **Nos atouts**

- 300 études de cas industriels interactives sur vos process
- Travaux pratiques sur maquettes et banc d'essais
- Quizz interactifs durant les formations pour statuer sur les acquis des stagiaires

130 stagiaires formés en moyenne chaque année

30 sessions en moyenne chaque année

4.6/5
Satisfaction globale



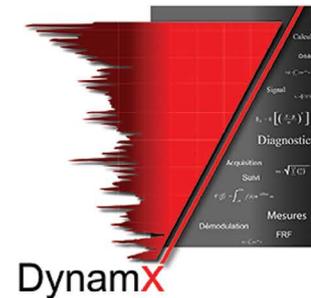
300 études de cas industriels pour vous former sur vos process

85% des stagiaires répondent à nos questionnaires d'évaluation



Notre logiciel **DynamX®** s'équipe de deux nouveaux modules dédiés aux turbomachines et à l'analyse électrique !

DynamX® est la solution complète de DYNAE pour l'acquisition de mesures, le traitement des signaux, la gestion des données et l'édition des rapports.



Le module **Turbomachines** permet de traiter les vibrations relatives et absolues lors des différentes phases de fonctionnement des installations.

Le module **Électrique** est dédié au traitement des signaux de courant et tension pour le diagnostic des équipements électriques : moteur AC ou CC, alternateur, ou équipements statiques comme les transformateurs

Téléchargez la brochure sur www.fr.dynae.com

Les experts de Dynae sont à vos côtés pour réaliser les mesures ou vous équiper.

DynamX® module Turbomachines



• **DEMI-ASSEMBLÉES DU COMPORTEMENT DYNAMIQUE DES MACHINES SUR PALIER LISSÉS**
Le module Turbomachines permet de traiter les vibrations relatives et absolues lors d'efforts continus de fonctionnement des installations. Il répond aux besoins d'analyse spécifiques pour le diagnostic des installations sur paliers lisses : pompes turbo-alternateurs, compresseurs, etc.

• **OUTILS DÉDIÉS ET INTERACTIFS**
Ce module bénéficie de l'ensemble des fonctionnalités de Dynae, telles que les exploitations interactives par Dynae ainsi qu'une palette d'outils complémentaires. De la mesure au calcul et à l'analyse, l'ensemble des fonctions sont optimisées pour faciliter la mise en œuvre de tout type d'analyse et permettre à l'expert d'analyser rapidement aux différents résultats.

DynamX® module Électrique

• **CALCULS AUTOMATISÉS PAR PALIER**
Les mesures synchrones à partir d'inductances, de sondes de proximité et de tout type, sont traitées automatiquement dès l'acquisition. L'ensemble des données nécessaires à l'analyse (spectres, profils d'ondes, séries chronologiques, courbes de puissance, DualSpectra®, calculs de spectres et de DualSpectra® en fréquence et en temps, ou encore profils de puissance, etc.) sont disponibles en temps réel.

• **TRAITEMENT DES PHASES TRANSITOIRES**
Pour les phases de démarrage et d'arrêt, le module Électrique permet de calculer par méthode d'analyse angulaire des courbes de données complètes pour chaque couple de phases. L'outil de simulation interactif permet ensuite de parcourir les profils d'évolution des indicateurs, de prédire les courbes et d'afficher les courbes simulées, filtrées ou recomposées de ces points remarquables. La correction de canal, et le déphasage des signaux sont aussi facilement exploitables lors de l'affichage.

• **ANALYSE DYNAMIQUE DES COURANTS ÉLECTRIQUES**
La simulation des signaux électriciens permet le diagnostic des défauts électromécaniques provoqués par des fluctuations de couple ou de vitesse à défauts mécaniques, défaut d'encastrement ou de cardan, pontage de la régulation ou de pontage. Les diagrammes de Phasor et de Park synthétisent les observations de phase.

DynamX® module Électrique

Le module Électrique de DynamX® est dédié au traitement des signaux de courant et tension pour le diagnostic des équipements électriques : moteur AC ou CC, alternateur, ou équipements statiques comme les transformateurs.

• **PRISE DE MESURE SIMPLIFIÉE**
La prise en compte de la typologie des différents machines et de leur faisabilité aux mesures permet d'élargir les champs de mesure. Les profils de mesure sont réalisés automatiquement lors de l'acquisition. Par exemple : en mode 3202 en synchronisme à partir de V & I.

• **BILAN DE PUISSANCE**
Le calcul des profils d'indicateurs des signaux énergétiques, ou l'imposition de données à partir des analyses de réseau, permettent d'établir le bilan de puissance de l'installation et d'analyser les évolutions des paramètres.



ÉNERGIE SYSTÈMES

Eiffage Énergie Systèmes - Dynae

Siège social

Parc Technologique Nord

29, rue Condorcet

38090 VILLEFONTAINE

FRANCE

Tél +33 (0)4 74 99 07 10

Fax +33 (0)4 74 99 04 91

www.dynae.com

Nous contacter : contact.dynae@eiffage.com

Pour toute question formations : formation.dynae@eiffage.com

Nos agences :

- Agence Est : mulhouse.dynae@eiffage.com
- Agence Ouest : nantes.dynae@eiffage.com
- Agence Centre et Nord : paris.dynae@eiffage.com
- Agence Rhône-Alpes : contact.dynae@eiffage.com
- Agence Sud-Ouest : bordeaux.dynae@eiffage.com
- Agence Sud-Est : marseille.dynae@eiffage.com