



## Les formations

# MOBIUS

sont aussi disponibles  
sur le site de votre usine

### À QUI S'ADRESSE CE COURS ?

Si vous avez effectué de l'analyse des vibrations depuis plus de six mois et que vous avez le sentiment que vous avez une bonne compréhension des principes fondamentaux, alors vous êtes prêt à suivre le cours de catégorie II. (Notez que vous avez besoin de 18 mois d'expérience pour être certifié.)

Les personnes qui veulent être confiantes et capables de diagnostiquer un large éventail de conditions de défaut, de corriger certaines conditions et prendre des mesures précises doivent suivre ce cours. Beaucoup d'usines exigent que les entrepreneurs soient certifiés et de nombreux employeurs exigent de leurs employés qu'ils soient certifiés. Le cours Mobius Institute et le programme de certification sont conformes à la norme ISO 18436-2 et aux pratiques recommandées SNT-TC-1A de l'ASNT.

### DURÉE DU COURS

Cours de groupe de 5 jours – en classe  
Examen facultatif à la fin du jour 5  
Horaire des cours sur notre site web

### FRAIS D'INSCRIPTION

Cours en classe : **2 150 \$**  
+ taxes applicables

Cours sur votre site:  
communiquiez avec nous

### CE COURS INCLUT

- Manuel du cours et cahier d'exercices
- Animations par ordinateur en classe
- Pré-test en classe
- 6 mois d'accès au Mobius Learning Center à compter de votre inscription
- Guide de référence rapide Mobius
- Stylo Mobius
- Tapis à souris Charte d'analyse Mobius
- Dîners jours 1, 2, 3, 4 et 5
- Pauses santé jours 1, 2, 3, 4 et 5

#### MODULE 1

##### STRATÉGIE DE MAINTENANCE

- Deux aspects de la stratégie de maintenance
- Stratégies de maintenance
  - Maintenance en situation de crise
  - Maintenance préventive
  - Maintenance prédictive
  - Maintenance proactive
    - Maintenance axée sur la fiabilité
    - Analyse des causes de défaillance

#### MODULE 2

##### PRINCIPES DE VIBRATION

- Mouvement harmonique simple (sinusoïdale pure)
- Introduction à la notion d'amplitude
- Période et fréquence
- Déplacement, vitesse et accélération
- Les unités de vibration
- Conversion des unités de vibration
- Niveau global et facteur de crête
- Vibrations complexes
- Introduction au spectre de vibration
- Utilisation des ordres
- Fréquences forcées
- Introduction à la notion de phase
- Introduction à la notion de vecteurs
- Introduction à la notion d'orbites

#### MODULE 3

##### COMPRENDRE LES SIGNAUX

- Comment les signaux se mélangent-ils ?
- Comment affectent-ils le spectre et la forme d'onde ?
- Impacts, signaux saturés et distorsion
- Harmoniques
- Modulation d'amplitude
- Modulation de fréquence
- Battement
- Fréquences de somme-différence

#### MODULE 4

##### ACQUISITION DE DONNÉES

- Vue d'ensemble
- Mesure des vibrations
  - Capteurs de déplacement, de vitesse, accéléromètres
- Fixation de l'accéléromètre
  - Réponse de l'accéléromètre
  - Fixation de l'accéléromètre
    - Sur gougeons, avec aimant, à prise rapide, manuelle
  - Voie de transmission mécanique
  - Points de mesure
  - Conventions terminologiques
    - ISO 13373 MIMOSA
- Collecter des données adéquatement
  - Reconnaître de mauvaises données
  - Observations sur le terrain
- Recommandations de mesure ISO

#### MODULE 5

##### TRAITEMENT DU SIGNAL

- Vue d'ensemble
- Filtres: passe-bas, passe-bande, passe-haut
- Intégration
- Échantillonnage et anti-repliement (anti-aliasing)
- Le procédé FFT
- Échantillonnage et résolution
- Gamme dynamique
- Fenêtrage et perte
  - Hanning, rectangulaire/uniforme
  - Force et exponentiel
- Moyenne
  - Moyenne linéaire
  - Moyenne de chevauchement
  - Moyenne "Peak hold"
  - Moyenne synchronisée dans le temps

#### MODULE 6

##### PROCESSUS D'ANALYSE

- Valider les données
- Présenter des données
- Le processus d'analyse
- Analyser le spectre

#### MODULE 7

##### TENDANCE

- Introduction
- Tendances des données
- Tendances du spectre
- Interpréter les tendances
- Prévoir les niveaux futurs

#### MODULE 8

##### ANALYSE DE LA FORME D'ONDE TEMPORELLE

- Introduction
- Résolution, fréquence d'échantillonnage et longueur de l'enregistrement
- Choisir les meilleures unités
- Motif de la forme d'onde
- Battement, modulation et phénomènes transitoires
- Analyser les formes d'onde avec le spectre
- Jeu mécanique, courroies endommagées et cavitation
- Analyse de réducteur



Vibrattech est un centre de formation et d'examen autorisé du MIBoC.

☎ 514 259-6173  
1 877 999-6173  
✉ info@vibrattech.ca  
🌐 www.vibrattech.ca



### MODULE 9

#### COMPRENDRE LE SPECTRE

- Cinq éléments de vibration
  - *Fréquence pure*
  - *Harmoniques*
  - *Bandes latérales*
  - *Bruit*
  - *Somme/différence des fréquences*
- Régions du spectre

### MODULE 10

#### FRÉQUENCES NATURELLES ET RÉSONANCES

- Qu'est-ce que la résonance et pourquoi est-ce important ?
- Terminologie et définitions
- Pourquoi les résonances sont-elles si destructives ?
- Comprendre les résonances
- Reconnaître les résonances
- Tester pour rechercher les résonances
- Corriger les résonances

### MODULE 11

#### DIAGNOSTIC DU DÉSÉQUILIBRE ET EXCENTRICITÉ

- Définition des termes
- Pourquoi le déséquilibre est-il important ?
- Causes de déséquilibre
- Déséquilibre statique, de couple et dynamique
- Diagnostiquer le déséquilibre
- Machines horizontales, verticales et en porte-à-faux
- Deux études de cas
- Comprendre l'excentricité

### MODULE 12

#### ÉQUILIBRAGE DES MACHINES ROTATIVES

- Se préparer à un travail d'équilibrage
- Tracés et vecteurs polaires
- Équilibrage sur plan unique
- Diviser et combiner les poids
- Équilibrage sur deux plans (introduction)
- Standards d'équilibrage

### MODULE 13

#### DIAGNOSTIC DU DÉSALIGNEMENT ET D'ARBRE ARQUÉ

- Terminologie
- Importance du désalignement
- Alignement parallèle et angulaire
- Diagnostiquer le désalignement
- Causes de désalignement
- Étude de cas
- Désalignement de courroie/poulie
- Patte molle
- Arbre arqué
- Roulement en torsion

### MODULE 14

#### ALIGNEMENT D'ARBRE

- Vue d'ensemble
- Vérifications pré-alignement et tolérances
- Correction de patte molle
- Indicateurs à cadran
- Alignement laser
- Compensation d'augmentation thermique
- Déplacer la machine
  - *Éviter les situations de restrictions reliées à la base ou aux boulons*

### MODULE 15

#### JEU MÉCANIQUE

- Jeu rotatif
- Jeu structurel
- Jeu non rotatif

### MODULE 16

#### ANALYSE DES ROULEMENTS

- Les causes d'origine des défaillances de roulement
- Fréquences forcées – géométrie des roulements
- Progression de l'usure dans le spectre de vitesse
- Enveloppe / démodulation
- Les quatre stades de défaillance de roulements
  - *Sévérité et durée de vie*
  - *Formes des vibrations*
- Études de cas

### MODULE 17

#### MOTEURS ÉLECTRIQUES

- Moteurs à induction et moteurs synchrones
- Problèmes de stator
- Patte molle
- Défauts de rotor
  - *Rotors excentriques*
  - *Arc thermique de rotor*
  - *Barres de rotor fissurées*
  - *Rotor lâche*
  - *Bobinage de rotor lâche*
- Analyse du courant du moteur
- Problèmes de lamination
- Connexions lâches

### MODULE 18

#### ANALYSE DE RÉDUCTEUR

- Fréquences forcées
- Analyse de la forme d'onde temporelle des engrenages
- Détection de l'usure des dents
- Charge sur les dents
- Jeu d'entretoilette
- Engrenages excentriques
- Engrenages désalignés
- Exemple d'engrenages désalignés
- Dents fissurées ou brisées
- Fréquence de coïncidence (HTF)

### MODULE 19

#### POMPES, VENTILATEURS ET COMPRESSEURS

- Fréquence de passe des pales/aubes
- Ajustement lâche sur l'arbre
- Restriction
- Cavitation
- Turbulence des fluides

### MODULE 20

#### RÉGLAGE DES ALARMES

- Objectifs d'un programme d'analyse de vibration
- Limites d'alarmes RMS ISO 10816
- Limites d'alarmes ISO 7919
- Limites d'alarmes ISO 14694
- Limite des alarmes spectrales
  - *Alarmes à bandes*
  - *Alarmes masque/enveloppe*
  - *Limites d'alarmes relatives/calculées*
  - *Négocier avec les machines à vitesse variable*

### MODULE 21

#### ESSAIS DE RÉCEPTION

- Spécifications pour machines neuves
- Spécifications pour machines reconditionnées
- Spécifications pour ventilateurs industriels

### MODULE 22

#### NORMES ISO

- ISO et la surveillance conditionnelle

### MODULE 23

#### TECHNOLOGIES DE SURVEILLANCE CONDITIONNELLE

- Qu'est-ce que la surveillance conditionnelle ?
- Analyse vibratoire
- Analyse de l'huile
- Analyse des particules d'usure
- Émission d'ultrasons/acoustique
- Thermographie infrarouge
- Choisir la technologie la plus appropriée



Vibrattech est un centre de formation et d'examen autorisé du MIBoC.

☎ 514 259-6173

1 877 999-6173

✉ info@vibrattech.ca

🌐 [www.vibrattech.ca](http://www.vibrattech.ca)