

# **MASTERE PRO Maintenance des Systèmes Industriels**

## **PROGRAMMES DES ENSEIGNEMENTS**

### **PROBABILITES ET STATISTIQUES : (S1)**

**14H C, 7H TD**

Statistiques descriptives, résumés numériques et représentations, régression linéaire, Probabilités, variables aléatoires, indépendance et probabilités conditionnelles, générateurs pseudo-aléatoires. Variables aléatoires réelles, discrètes et à densité, fonction de répartition, espérance et variance, Couples de variables aléatoires : lois marginales, densité, espérance et matrice de corrélation, cas des vecteurs gaussiens, Convergences et théorèmes limites : théorème central-limite, loi forte des grands nombres. Estimateurs et intervalles de confiance, Introduction aux tests d'hypothèse, test sur l'espérance, sur une proportion,

### **RECHERCHE OPERATIONNELLE ET OPTIMISATION : (S1)**

**14H C, 7H TD**

Introduction à la théorie des graphes. Plus court chemin. Ordonnancement. Flot maximum. Programmation linéaire. Le simplexe. Dualité.

### **PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET : (S1)**

**14H C, 7H TD, 9H TP**

Techniques de la programmation par objet: type abstrait de données, relations d'utilisation et d'héritage, polymorphisme, encapsulation de données. Un rappel sur le langage C et une présentation des extensions apportées par le langage C++. Une mise en pratique en utilisant le langage C++. (Implémentation d'une application avec les techniques de la POO).

### **MATÉRIAUX: (S1)**

**24H C, 6H TD, 15H TP**

Matériaux : Introduction des différentes classes de matériaux, méthodes de caractérisation des propriétés mécaniques, observation des matériaux, différents états de la matière, cristallographie, origine physique de l'élasticité, caractérisation macroscopique de l'élasticité, de la plasticité et de la viscoplasticité, évolution des propriétés dans le temps, introduction de la mécanique de la rupture, choix et sélection des matériaux, Microstructures des matériaux métalliques et céramiques, mécanismes microscopiques et comportement macroscopique et mécanique, mécanismes de changements de microstructure avec et sans diffusion, Dégradation

des matériaux, Contrôles Non Destructifs, Techniques de protection contre la corrosion des métaux, La lubrification.

### **MECANIQUE DES SOLIDES: (S1)**

**14H C, 7H TD**

Etat des contraintes, Etat de déformations, Différentes lois de comportement, Elasticité linéaire, Problèmes plans en élasticité, Déformations planes, Contraintes planes, Principes de l'extensométrie.

### **DIMENSIONNEMENT DES ELEMENTS D'UN SYSTEME MECANIQUE : (S1)**

**14H C, 7H TD**

Dimensionnement d'un arbre et des composants mécaniques de guidage, de transmission de puissance, de serrage, de lubrification et d'étanchéité.

### **MINI-PROJET SYSTEMES MECANQUES : (S1)**

**15H TP**

Dimensionnement d'un réducteur.

### **ELECTROTECHNIQUE : (S1)**

**14H C, 7H TD**

**Machines statiques :** Rappel sur l'électrotechnique et les bases de la physique pour l'électrotechnique, Transport et utilisation de l'énergie électrique, Transport et utilisation de l'énergie électrique, Transformateurs monophasé et triphasé.

**Machines tournantes :** Conversion électromécanique, Lien entre énergies électrique, magnétique, et mécanique. Machine à courant continu Concepts généraux sur les machines à courant alternatif, Machine synchrone en régime permanent, Moteur asynchrone en régime permanent, Associations convertisseur-machine.

**Convertisseurs :** Convertisseurs de type continu / continu, Redresseurs à diodes, redresseurs synchrones, Correcteurs de facteur de puissance, Redresseurs à thyristors et mixtes. Onduleurs autonomes

## **ELECTRICITE INDUSTRIELLE : (S1)**

**14H C, 7H TD**

Fonctions de base de l'appareillage électrique, Installations électriques, Production et distribution de l'énergie électrique, Dimensionnement et exploitation des installations électriques. Maintenance Electrique : Sécurité des installations électriques, Prévention des risques électriques (domaines BT et TBT), Maintenance des équipements électriques.

## **ATELIER ELECTROTECHNIQUE ET ELECTRICITE INDUSTRIELLE (S1)**

**15 H TP**

Etude des différents convertisseurs et machines. Installations industrielles

## **CREATION D'ENTREPRISES 1 (S2)**

**14H C, 7H TD**

Naissance de l'idée (Où trouver l'idée ? De l'idée au projet) ; L'élaboration du projet (L'étude commerciale, L'étude financière, L'étude juridique).

## **ANGLAIS (S2)**

**21 CI**

Syntaxe de l'anglais général ; Expression écrite : Correspondances professionnelles, rapports, lettres de motivations, CV. Compréhension orale et écrite: Anglais de l'entreprise.

## **QUALITE ET NORMES (S2)**

**14H C, 7H TD**

Approche globale de la qualité ; Synthèse et discussion sur la qualité et les normes ; Méthode pédagogique ; Démarche Qualité

## **MINI-PROJET (S2)**

**15H TP**

Mini-Projet : Idée de projet et étude du marché.

## **SYSTÈMES MÉCANIQUES (S2)**

**14H C, 7H TD**

Etude et Maintenance de composants mécaniques de guidage, de transmission de puissance, de lubrification et d'étanchéité. Diagnostic : recensement des avaries possibles et connues sur les composants usuels de guidages, transmission de puissance. Méthodologie pour la mise en œuvre des Etudes Industrielles (schémas, plans, normes, etc.). Gammes de montage-démontage. Création du manuel de maintenance (documentations techniques, vues éclatées, etc.). Recherche systématique des variables à surveiller pour recenser les avaries possibles et connues. Techniques de manutention-levage.

## **METROLOGIE (S2)**

**14H C, 7H TD**

Utilisation des principaux matériels de contrôle, sériels ou unitaires, avec rédaction de PV (appareils de mesure classiques : pied à coulisse, micromètre, etc.), marbre et accessoires de mesurage, vérificateurs spéciaux : montages de contrôle, calibres à limites, etc.), machines à mesurer, colonne de mesure. Technologie des Machines à Mesurer Tridimensionnelle : caractéristiques, domaine de précision.

## **SOUTIEN LOGISTIQUE INTEGRE (SLI) (S2)**

**14H C, 7H TD**

La logistique : définitions. Le soutien logistique intégré. L'analyse du soutien logistique (ASL). La sûreté de fonctionnement. La démarche logique de l'ASL. Phasage du processus ASL. La maintenance et l'ASL. L'optimisation de la maintenance. Les fournitures de l'ASL. La base d'analyse du soutien logistique (BASL).

## **FIABILITE(S2)**

**14H C, 7H TD**

Définition des concepts FMDS. Principales lois comportementales. Estimation expérimentale des paramètres ( $f(t)$ ,  $F(t)$ ,  $R(t)$ , MTBF, etc.). Fiabilité des systèmes. Essais de fiabilité. Aspect statistique de la fatigue des matériaux. Recherche de la limite d'endurance. Fiabilité des éléments mécaniques.

## **APPLICATIONS AMDEC (S2)**

**14H C, 7H TD**

La Sûreté De Fonctionnement (SDF). Historique. Présentation générale de la méthode AMDEC. L'AMDEC à quoi ça sert ? L'AMDEC : Aspect Qualitative et Quantitative. Principe de l'analyse. AMDEC : Avantages et Inconvénients.

## **CONCEPTION ASSISTEE PAR ORDINATEUR (CAO) (S2)**

**14H C, 7H TD**

Etude de cas sur un logiciel de CAO : Modélisation géométrique d'une pièce : modeleur volumique, modeleur surfacique. Modélisation géométrique tridimensionnelle des pièces : Assemblage et conditions géométriques. Edition d'un dessin de définition, d'un dessin d'ensemble.

## **TUYAUTERIE INDUSTRIELLE (S2)**

**14H C, 7H TD**

Représentation des tuyauteries Fonctions, solutions d'assemblage des composants de tuyauterie, Fonction, solutions constructives des supports de tuyauterie

## **CHAUDRONNERIE (S2)**

**14H C, 7H TD**

Représentation des tuyauteries Fonctions, solutions d'assemblage des composants de tuyauterie, Fonction, solutions constructives des supports de tuyauterie.

### **Dispositions constructives recommandées pour les appareils à pression (suivant CODAP)**

- Assemblage d'éléments d'une même enveloppe
- Assemblage d'une enveloppe cylindrique avec une enveloppe conique, un fond bombé
- Piquage sur une enveloppe, un fond
- Bossage; Brides

### **Solutions constructives pour les composants non soumis à pression**

- Supports des appareils : berceaux, jupes, embases, pieds
- Trou d'homme: potence de manutention, accès

- Oreille, tourillon de levage; Calorifuge, ligne de traçage et réchauffage; Autres composants
- Dispositions constructives en constructions mécano soudées.
- Conception en tôlerie. Règles de conception des bâtis soumis à des sollicitations statiques et/ou cycliques. Choix de composants standard (vérin, motoréducteur).

**Procédés de fabrication :** découpage, formage

**Procédés d'assemblage :** thermique, mécanique, (collage)

**Procédés de contrôle :** Contrôle destructif, non destructif, dimensionnel et géométrique

**Calcul des pièces en fatigue :** Calculs des soudures; Code de construction des appareils à pression (CODAP);

### **CRÉATION D'ENTREPRISES (S3)**

**14H C, 7H TD**

Lancement des opérations : Sur le plan juridique ; Sur le plan financier ; Sur le plan commercial.

### **ANGLAIS (S3)**

**14H C, 7H TD**

Etude en semi-autonomie, encadrement assuré par des formateurs anglophones. Les activités comprennent des ateliers d'expression orale déclinés en niveaux. Expression écrite anglais générale et de l'entreprise.

### **SECURITE ELECTRIQUE (S3)**

**21H CI**

Règles spéciales de sécurité ; Distribution de l'énergie électrique ; Canalisations. Effets physiologique du courant électrique ; Appareillage de sectionnement ; Commande et protection ; Protection contre les contacts directs et indirects.

### **MINI-PROJET (S3)**

**15 TP**

Etude d'un mini-projet.

## **BASE DE DONNEES ET GMAO (S3)**

**14H C, 7H TD**

Modules d'un logiciel de GMAO avec leur mise en œuvre et des conseils pour réussir cette mise en œuvre. Structure et fonctionnalité d'un GMAO (Structure modulaire, nomenclature, architecture, Suivi et intervention sur site, Tableau de bord). Choix d'indicateurs de performance (MTBF, MTTR, Taux de défaillance, Taux de disponibilité, TRG, TRS, etc.).

## **ERGONOMIE (S3)**

**14H C, 7H TD**

Introduction à l'ergonomie. Démarche ergonomique. Anthropométrie. Conception des postes de travail et leurs environnements. Les lésions attribuables au travail répétitif et maux de dos. Physiologie du travail. Etude biomécanique.

## **ATELIER BASE DE DONNEES (S3)**

Applications de module Base de données et GMAO.