

**République Tunisienne**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Direction des Études Technologiques**  
**Institut Supérieur des Études Technologiques du Kef**



**DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE**

# **COURS**

## **GESTION DE LA MAINTENANCE**

**Réalisé par :**

**M. HERMI Haithem : Technologue en Génie Mécanique**

**2018/2019**

## *Avant propos*

---

L'enseignement des sciences et techniques dans les ISETs doit permettre aux étudiants de 3<sup>ème</sup> année classes MI (maintenance industrielle), de maîtriser un certain nombre de méthodes et d'outils de communication technique.

Parmi ceux-ci, la gestion de la maintenance, à savoir, management du service méthodes, management de la durée de vie des équipements, la gestion de stock en maintenance, la fonction ordonnancement, etc....

La maintenance n'est pas toujours le fait d'être à mesure de remettre en marche un équipement défaillant mais c'est maîtriser ces équipements au point de dresser leur planning de maintenance. Cette fonction doit être un moyen d'optimisation des arrêts et de réduction des pertes de production. Elle doit être basée sur des choix appuyés sur la rationalité et non l'intuition.

Ce cours se subdivisera en quatre chapitres dont la répartition présentée sur le tableau suivant :

<b>N° Chap</b>	<b>Titre du chapitre</b>
Chap. N°1	Management du service méthodes
Chap. N°2	Management de la durée de vie des équipements
Chap. N°3	Gestion de stock en maintenance
Chap. N°4	La fonction ordonnancement
Chap. N°5	La Maintenance Productive totale (TPM)
Chap. N°6	La GMAO (gestion de maintenance assistée par ordinateur)

Les objectifs généraux de ce présent travail sont:

- Comprendre, analyser et essayer d'optimiser les coûts et les temps de maintenance afin de préciser le type de celle-ci le moins onéreux d'améliorer la durée de vie des équipements.
- Connaître les techniques de gestion des stocks et des approvisionnements en maintenance.
- Comprendre et exploiter les méthodes d'ordonnancement afin de gérer les interventions (les tâches) d'une manière plus judicieuse.

- Connaitre la GMAO afin de simplifier et faciliter la prise de décision et aussi d'assister les services maintenance.
- Comprendre et analyser les temps de non production (les pertes) et la recherche des temps utiles afin d'avoir une meilleur productivité des équipements.

## Sommaire

<b>Chapitre 1 : Management du service méthode.....</b>	<b>8</b>
1.1 La vie d'un service maintenance .....	8
1.2 Responsabilités du méthodiste .....	9
1.3 Analyse des temps de maintenance .....	9
1.3.1 Moyens de mesure.....	9
1.3.2 La mesure du temps : est-ce nécessaire ? .....	10
1.3.3 Nécessité de la connaissance des temps .....	11
1.3.4 Les temps de maintenance.....	12
1.3.5 Les temps d'intervention préventive .....	13
1.3.6 Les temps d'intervention corrective .....	13
1.3.7 Estimation des temps d'intervention .....	14
1.4 Analyse des coûts de maintenance .....	14
1.4.1 Coûts directs de maintenance (Norme X50-020).....	14
1.4.2 Coûts indirects de maintenance.....	16
1.4.3 Coût d'une défaillance .....	17
1.4.4 Optimisation des coûts de maintenance .....	17
1.5 Préparation des interventions .....	19
1.5.1 Intervention corrective.....	19
1.5.2 Préparation des interventions préventives.....	21
1.6 Exercices d'application .....	22
1.6.1 Exercice 1 : Analyse des coûts de maintenance .....	22
1.6.2 Exercice 2 : optimisation du service maintenance.....	23
<b>Chapitre 2 : Management de la durée de vie des équipements.....</b>	<b>30</b>
2.1 Maîtrise de la fonction maintenance.....	30
2.2 Investissement en maintenance .....	31
2.2.1 Introduction .....	31
2.2.2 Coût moyen annuel de fonctionnement Cmf.....	31
2.3 Coût du cycle de vie d'un bien.....	32
2.3.1 Remarque.....	33
2.4 Durabilité.....	34

<b>Chapitre 3 : Gestion de stock en maintenance.....</b>	<b>35</b>
3.1 Introduction .....	35
3.2 Terminologies essentielles dans la gestion de stock.....	35
3.2.1 Stock.....	35
3.2.2 Gestion de stock .....	36
3.2.3 Le fichier du stock de maintenance .....	36
3.2.4 Stock des pièces de rechanges .....	36
3.3 Les coûts de gestion des stocks .....	37
3.3.1 Coût de passation de commande (ou coût d'acquisition).....	37
3.3.2 Coût de possession (ou coût de stockage) .....	37
3.3.3 Coût administratif.....	37
3.4 La prévision pour la gestion des stocks .....	38
3.5 Principes de gestion des stocks.....	38
3.5.1 Introduction .....	38
3.5.2 Représentation graphique du stock.....	38
3.5.3 Niveau de service .....	39
3.6 Les politiques d'approvisionnement.....	39
3.6.1 Les hypothèses de calcul .....	39
3.6.2 Bon de commande .....	40
3.6.3 Regroupement des commandes .....	40
3.7 Les différents types d'approvisionnement.....	40
3.7.1 Méthode de gestion des stocks .....	40
3.8 Exercices d'application .....	43
3.8.1 Exercice 1 .....	43
3.8.2 Exercice 2.....	43
<b>Chapitre 4 : Ordonnancement.....</b>	<b>46</b>
4.1 La fonction ordonnancement.....	46
4.2 Terminologies de l'ordonnancement .....	47
4.2.1 Capacité de charge.....	47
4.2.2 Charge .....	47
4.2.3 Surcharge.....	47
4.2.4 Sous-charge .....	47
4.2.5 Tâche .....	47
4.2.6 Projet .....	47

4.2.7	Chemin critique .....	47
4.2.8	Délai .....	48
4.3	Les 5 niveaux d'ordonnancement.....	48
4.3.1	1 <sup>er</sup> niveau : prévisions à long terme .....	48
4.3.2	2 <sup>ème</sup> niveau : prévisions à moyen terme .....	48
4.3.3	3 <sup>ème</sup> niveau : le lancement (prévisions à court terme) .....	48
4.3.4	4 <sup>ème</sup> niveau : répartition du travail (futur immédiat) .....	48
4.3.5	5 <sup>ème</sup> niveau : contrôle de l'avancement .....	48
4.4	Ordonnancement par la méthode de GANTT .....	48
4.4.1	Mission et rôle de la méthode de GANTT .....	48
4.4.2	Exemple de représentation GANTT .....	49
4.5	Ordonnancement par la méthode PERT .....	50
4.5.1	Mission et rôle de la méthode PERT .....	50
4.5.2	Les éléments constitutifs du réseau PERT .....	50
4.6	Étude d'un exemple: planification via la méthode PERT .....	53
4.6.1	Construction d'un réseau PERT .....	53
4.6.2	Contraintes d'antériorité des tâches.....	53
4.6.3	Construire le graphe du réseau PERT par l'approche cartésienne .....	53
4.6.1	Calcul de l'ordonnancement au plus tôt, et plus tard des tâches .....	57
4.6.2	Calcul des marges.....	58
4.6.3	Détermination du chemin critique .....	59
4.7	Exercice d'application .....	60
<b>Chapitre 5 : La GMAO.....</b>		<b>61</b>
5.1	Introduction .....	61
5.2	Définition d'un logiciel de GMAO .....	61
5.3	Fonctionnalités d'un logiciel de GMAO.....	61
5.4	Nécessité de l'utilisation d'un logiciel de GMAO .....	62
5.5	Fonctions principales d'un logiciel de GMAO .....	62
5.6	Les différents modules fonctionnels d'une GMAO .....	63
5.6.1	Module "gestion des équipements" .....	63
5.6.2	Module "gestion du suivi opérationnel des équipements" .....	63
5.6.3	Module "gestion des interventions".....	63
5.6.4	Module "gestion du préventif" .....	63
5.6.5	Module "gestion des stocks" .....	63

5.6.6	Module "gestion des approvisionnements et des achats" .....	63
5.6.7	Module "analyse des défaillances" .....	64
5.6.8	Module "budget et suivi des dépenses" .....	64
5.6.9	Module "gestion des ressources humaines" .....	64
5.6.10	Module "tableaux de bord et statistiques" .....	64
5.7	La conduite d'un projet GMAO .....	64
5.7.1	Les étapes d'un projet GMAO .....	64
5.8	Le modèle itératif de la gestion .....	64
5.9	Application à la gestion du service maintenance .....	65
<b>Chapitre 6 : La TMP</b> .....		<b>66</b>
6.1	Introduction à la TPM .....	66
6.1.1	Définition .....	66
6.1.2	Objectifs de la TPM .....	66
6.1.3	Principes de la TPM .....	66
6.1.4	Conditions de mise en place de la TPM .....	67
6.1.5	Les étapes de la TPM .....	67
6.1.6	Les tâches de l'auto maintenance .....	67
6.2	Amélioration de la productivité .....	68
6.2.1	Les causes de pertes de rendement .....	68
6.3	Les indicateurs de performance .....	69
6.3.1	Intérêt des indicateurs .....	69
6.3.2	Les différents temps de production .....	69
6.3.3	Les indicateurs de performance .....	70
6.4	Lean maintenance et TPM .....	72
6.5	Exercice d'application .....	72
<b>Evaluation</b> .....		<b>74</b>
	Proposition de devoir surveillé .....	75
	Correction de devoir surveillé .....	79
	Proposition d'examen .....	81
	Correction d'examen .....	87
<b>Références Bibliographiques</b> .....		<b>92</b>

## *Abréviations*

---

**DT:** Down Time.

**UP :** Up Time.

**BT :** Bon de travail.

**TBF :** Temps de bon fonctionnement.

**MTBF :** La moyenne des temps de bon fonctionnement.

**TTR:** Temps technique de réparation.

**MTTR:** La moyenne des temps technique de réparation.

**TTA:** Temps technique d'arrêt.

**MTTA:** La moyenne des temps technique de réparation.

**OT:** Ordres de travail.

**DET:** Dossier technique des équipements.

**BSM:** Bon de sortie de magasin.

**S.M :** Service Maintenance.

**DI:** Demande d'intervention.

**GMAO:** Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur.

**SMED:** Sigle Minute Echange of Die (eng) ≡ changement rapide de série de fabrication (fr).

**CGM:** Coût global de maintenance.

**LCC:** Life Cycle Cost (eng) ≡ Coût du cycle de vie ( fr).

**A.N:** Application numérique.

**B.N:** Notez bien.

**PERT:** Program Evaluation and Review Techniqu (eng) ≡ technique d'Evaluation et d'Examen de Programme (fr).

**PME:** Petite et Moyenne Entreprise.

**AMDEC:** Analyse des modes de défaillance, leurs effets et leur criticité.

**TPM:** Maintenance Productive Totale.