

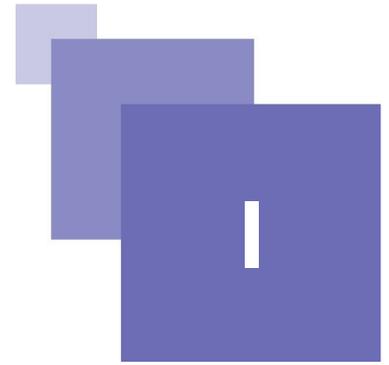
COURS DE LA MAINTENANCE/ CHAPITRE 02

CHAPITRE 2



NAAS TOUFIK TAYEB

CHAPITRE II : LES DIFFÉRENTES FORMES DE LA MAINTENANCE



A. II.1 Les maintenances corrective et préventive

1. II.1.1 Complémentarité des maintenances correctives et préventives

- Définitions : utiles La maintenance corrective est définie ainsi : « maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise ». Elle peut être « différée » si « elle n'est pas exécutée immédiatement après la détection d'une panne, mais est retardée en accord avec des règles de maintenance données ». Elle peut être « d'urgence » si « elle est exécutée sans délai après détection d'une panne afin d'éviter des conséquences inacceptables ». La maintenance préventive est définie ainsi : « maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité des défaillances ou la dégradation du fonctionnement d'un bien ».
- Situation du problème : À l'origine de l'action de maintenance se trouve la défaillance d'un bien. La défaillance et la panne sont définies ainsi : « cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise » alors que « la panne est l'état du bien après défaillance » (projet CEN WI 319-003-5.1).

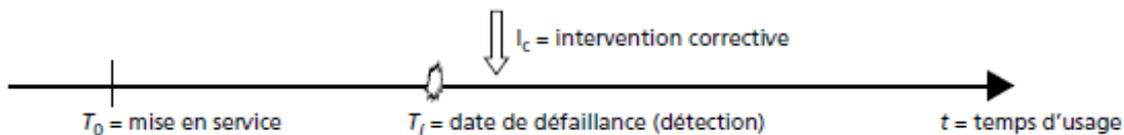


Figure II.1: l'action exercée après une défaillance sera dite corrective et notée I_c (intervention corrective). L'action exercée avant une défaillance sera dite préventive et notée I_p (intervention préventive). Dans ce cas, la défaillance devient virtuelle, mais peut être associée à une probabilité notée $F(t_i)$.

a) II.1.2 Maintenance corrective

- Avant que l'AFNOR ne définisse (norme X 60-010) la maintenance corrective comme « opération de maintenance effectuée après défaillance », les termes de maintenance subie, fortuite, « pompier », réparatrice, palliative (correspondant au dépannage), curative (réparation) étaient utilisés. Une ambiguïté subsiste aussi bien dans la définition AFNOR que dans le projet CEN : la correction inclut-elle l'idée d'amélioration ?
- Pour les actions palliatives, c'est non. Il suffit de retrouver, même provisoirement, la fonction perdue. Ce qui n'exclut pas une exploitation ultérieure des données relatives aux dépannages répétitifs pour chercher des améliorations techniques ou organisationnelles. Mais pour les actions correctives, associées à l'idée de guérison, donc au diagnostic ? C'est oui. Dès lors que l'on a identifié la cause de la panne, on est en mesure de la prévenir, ou de la rendre moins pénalisante, donc d'améliorer.

b) II.1.3 Maintenance préventive

maintenance prévisionnelle : Maintenance conditionnelle exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien.

- maintenance systématique : Maintenance préventive exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre défini d'unités d'usage mais sans contrôle préalable de l'état du bien.
- maintenance corrective : Maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise.

Les activités correspondantes sont déclenchées selon un échancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage (maintenance systématique) et/ ou de critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou du service (maintenance conditionnelle).

B. II.2 La maintenance systématique

1. II.2.1 Définitions et commentaires

- Maintenance programmée : « Maintenance préventive exécutée selon un calendrier préétabli ou selon un nombre défini d'unités d'usage ».
- Maintenance systématique : « Maintenance préventive exécutée sans

contrôle préalable de l'état du bien et à des intervalles définis ».

Toutes ces définitions se recoupent dans la figure II.3. Nous noterons T la période d'intervention prédéterminée, Ips chaque intervention préventive systématique.

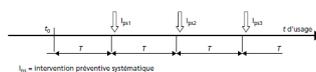


Figure II.3

2. II.2.2 Détermination de la période T d'intervention systématique

Différentes périodes et différentes maintenances systématiques Sous le même vocable de maintenance systématique, voire de maintenance préventive, sont regroupées des actions de nature très variables, que nous allons étudier en fonction de la valeur de T (période d'intervention).

Valeurs de T	Natures des actions systématiques	Critères du choix de T
Période courte 1/2 jour à 1 semaine	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance « active » - Visites préventives, rondes - Consignes permanentes/poste 	<ul style="list-style-type: none"> - Préconisations fournisseur - Expérience - Habitudes empiriques
Période moyenne $T = k \cdot \text{MTBF}$ comprise entre 1 semaine et 1 an	<ul style="list-style-type: none"> - Échange standard de module ou de composant - Actions ponctuelles sur un composant « fragile » 	<ul style="list-style-type: none"> - Réglementaire - Préconisations - T optimisée par calculs, essais ou expériences
Période longue 1 an à 10 ans	<ul style="list-style-type: none"> - Révisions limitées, générales, décennales - Arrêts périodiques, annuels 	<ul style="list-style-type: none"> - Réglementaire - Empiriques (T liée aux contraintes sociales : congés annuels par exemple)

Tableau 1 Tableau II.1

Ces travaux ont tous en commun leurs caractères systématique et préventif. Là s'arrête la comparaison :

- les travaux à période courte concernent surtout les opérateurs sur site. La « surveillance active » comprend les nombreuses mini-interventions dont peut prendre l'initiative un opérateur vigilant : resserrer des écrous, compléter un niveau de lubrifiant, détecter une fuite, retendre une courroie, etc. Ce « soin » de nature préventive évite bien des défaillances ultérieures ;
- les travaux à période moyenne concernent les techniciens de la maintenance. C'est à ce niveau que la détermination des périodes T est importante ;
- les travaux à période longue sont souvent pour partie sous-traités à plusieurs

extérieurs, bien que gérés par les « méthodes-maintenance » en interne.

3. II.2.3 Intérêt de la conception modulaire pour la maintenance systématique

La décomposition arborescente d'un équipement fait atteindre le niveau « sous ensemble » ou « module » qui est stratégique pour la maintenance. La figure II.4 montre que c'est à partir du niveau d'un module que se pose la question : nous consommons ou nous réparons ?

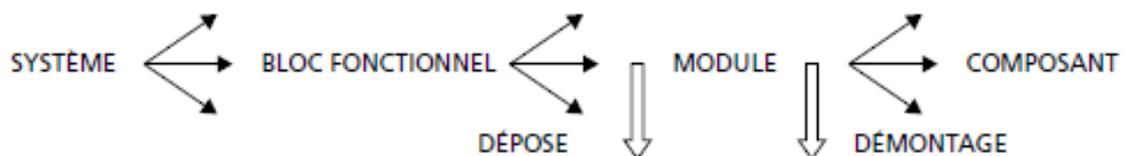
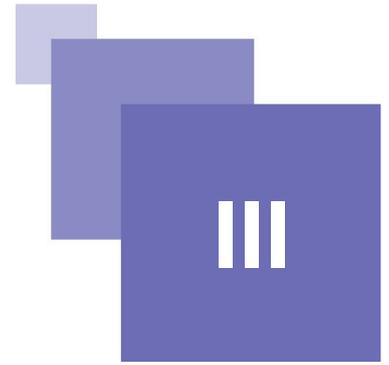


Figure II.4 : L'intervention préventive systématique peut se rapporter à un module ou à un composant

Exercice : cocher la bonne réponse

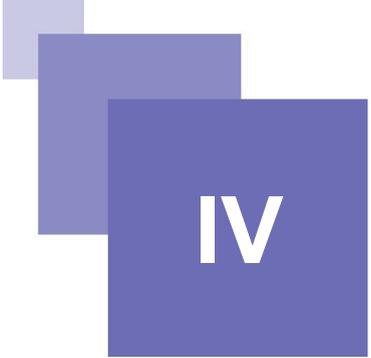


[Solution n°2 p 17]

Une vidange toutes les 100 heures de fonctionnement ou tous les 7500 km, est une opération de maintenance

- préventive corrective.
- préventive systématique.
- Préventive conditionnelle

Exercice : cocher la bonne réponse



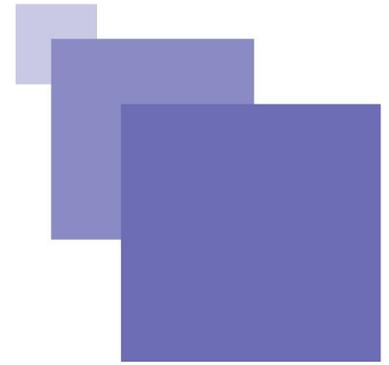
IV

[Solution n°3 p 17]

Changer les plaquettes de frein au témoin d'usure s'inscrit dans le cadre d'une maintenance

- préventive corrective
- préventive systématique
- préventive conditionnelle.

Conclusion



La maintenance est une fonction complexe qui, selon le type de processus, peut être déterminante pour la réussite d'une entreprise. Les fonctions qui la composent et les actions qui les réalisent doivent être soigneusement dosées pour que les performances globales de l'outil de production soient optimisées.

Toute la difficulté tient à ce réglage qu'il faut ajuster en tenant compte de nombreux éléments :

au niveau de l'entreprise : du contexte économique et social ;

au niveau de l'installation : de l'interaction avec les autres systèmes (en particulier celui de la production) ;

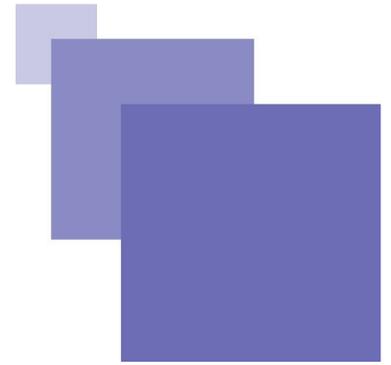
au niveau du système maintenance : des divers effets de chacune des activités (études, préparation, ordonnancement...).

Pour être efficace, il faut d'abord avoir une idée aussi claire que possible des mécanismes qui influent sur les grandeurs significatives (nombre de pannes, temps de réparation, délais logistiques, coûts de maintenance préventive, coûts du stockage des matières, actions de communication, etc.). Il faut ensuite mesurer ces grandeurs et construire des indicateurs pour juger de l'état du système maintenance et pour identifier des axes d'amélioration. Il faut enfin trouver les actions qui conviennent et tâcher d'en évaluer l'impact.

Nous avons essayé de donner une idée générale du système maintenance en le décomposant en sous-fonctions et en indiquant leurs interactions. Des prédiagnostics recouvrant les différentes activités peuvent être proposés pour évaluer les performances du système maintenance d'une installation. Ils sont éventuellement complétés par des diagnostics plus poussés de manière à quantifier avec une meilleure précision des indicateurs importants. Ceux-ci peuvent ensuite être comparés à des valeurs de référence obtenues par benchmarking (en français : parangonnage) de manière à détecter les meilleures pratiques et à engager les améliorations qui conduiront à des gains significatifs.

Cette présentation de la maintenance s'est voulue fonctionnelle de façon à pouvoir rester générique et « neutre ». L'organisation qui sera ensuite appliquée au système maintenance est le reflet de choix stratégiques. En effet, selon celle qui sera établie, certaines fonctions...

Solution des exercices



> Solution n°1 (exercice p. 9)

- Avant la panne.
- Après la panne.
- Pendant la panne.

> Solution n°2 (exercice p. 11)

- préventive corrective.
- préventive systématique.
- Préventive conditionnelle

> Solution n°3 (exercice p. 13)

- préventive corrective
- préventive systématique
- préventive conditionnelle.