

LYCEE PROFESSIONNEL

JOLIOT CURIE





| | | |
|----|--|----|
| A. | NOTIONS FONDAMENTALES | 3 |
| 1. | <i>Maintenabilité</i> | 3 |
| 2. | <i>Disponibilité</i> | 3 |
| 3. | <i>Défaillance</i> | 3 |
| B. | ETUDE DES DEFAILLANCES | 3 |
| 1. | <i>1.identification d'une défaillance</i> | 4 |
| 2. | <i>2.mode de défaillances</i> | 4 |
| 3. | <i>3.Causes des défaillances</i> | 5 |
| 4. | <i>4.conséquences des défaillances</i> | 6 |
| 5. | <i>analyse des modes de défaillances</i> | 6 |
| 6. | <i>6.causes des défaillances et maintenance associée</i> | 7 |
| C. | LA DEGRADATION | 8 |
| 1. | <i>L'usure</i> | 8 |
| 2. | <i>la corrosion</i> | 9 |
| D. | LE SUIVI DES MATERIELS | 10 |
| 1. | <i>dossier technique</i> | 10 |
| 2. | <i>. dossier historique</i> | 11 |
| 3. | <i>composition du dossier historique</i> | 12 |
| 4. | <i>gestion informatique</i> | 13 |



I. COMPORTEMENT DU MATERIEL

Nous parlerons maintenant de système et non plus de bien.

A. NOTIONS FONDAMENTALES

1. MAINTENABILITE

Dans des conditions données d'utilisation pour lesquelles il a été conçu,

c'est l'aptitude d'un système à être

lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, avec

- ★ Les moyens prescrits englobent des notions très diverses telles que les moyens en personnel, en matériels, etc.
- ★ voir le fascicule NF X 60-300 donnant une liste indicative des critères de Maintenabilité.

2. DISPONIBILITE

suivant NF X60-500

Aptitude d'un système, à être

en fonction de sa Fiabilité, de sa Maintenabilité et des moyens de maintenance mise en place.

3. DEFAILLANCE

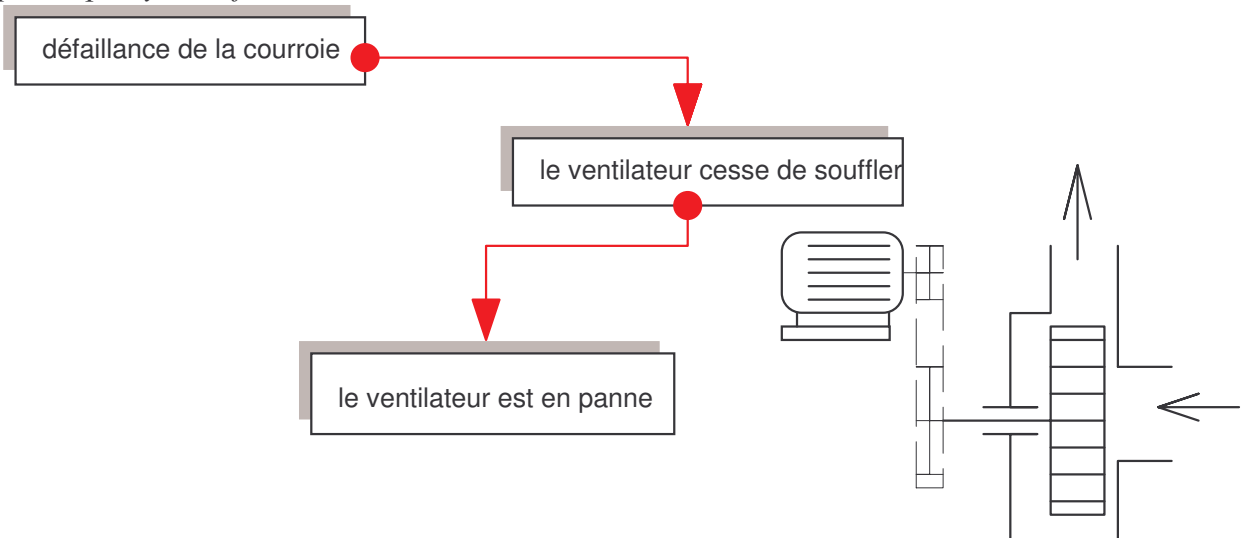
B. ETUDE DES DEFAILLANCES

Une défaillance est

Un entité est défini comme étant tout élément, composant, sous-système, d'un système matériel ou processus que l'on peut considérer individuellement.(suivant NFX 60-500)

Après défaillance, le système est en état de

*Une défaillance est donc un passage d'un état à un autre, par opposition à une panne qui est un état.
ex: La courroie du ventilateur cède, entraînant l'arrêt du ventilateur: le ventilateur est en panne parce qu'il y eu défaillance de la courroie*



exemples de défaillances dans notre atelier:

Défaillance du (sous) système de graissage de la commande numérique EROTURN.

Défaillance du (sous) système de protection du moteur de broche de la fraiseuse ALCERA.



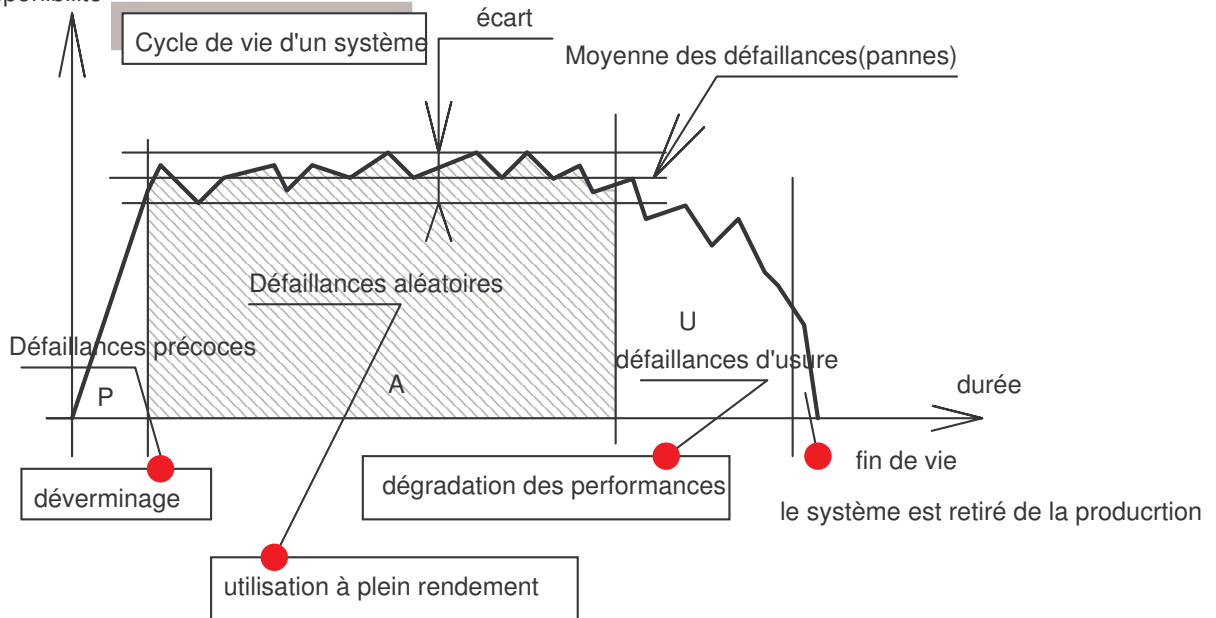
1. IDENTIFICATION D'UNE DEFAILLANCE

L'identification d'une défaillance est primordiale pour organiser efficacement une intervention.

Une défaillance se caractérise par

le cycle de vie est la durée du système à partir du moment où il est mis à disposition de la production jusqu'au moment où il en est retiré.

disponibilité



Elle est soit:

)

....

Dans notre exemple de l'euroturn;

Nous sommes dans sa **période déverminage** après une modification du sous système de commande numérique.:

Il s'agit d'une défaillance qui se manifeste au début de sa remise en route.

2. MODE DE DEFAILLANCES

C'est .

(suivant NF X 60-010)

On substitue aux modes de défaillances généraux comme

- ⇒ fonctionnement prématuré
- ⇒ Ne fonctionne pas au moment prévu
- ⇒ Ne s'arrête pas au moment prévu

des modes de défaillances tel que:(document ressource voir tableau ci-joint)



| Rep. | MODES DEFAILLANCES(NF X 60-510) | observations |
|-----------------------------|--|---|
| 1 <input type="checkbox"/> | Défaillance structurelle(rupture) <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 <input type="checkbox"/> | Blocage physique ou coincement <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 <input type="checkbox"/> | Vibrations <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 <input type="checkbox"/> | Ne reste pas en position <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 <input type="checkbox"/> | Ne s'ouvre pas <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 <input type="checkbox"/> | Ne se ferme pas <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 <input type="checkbox"/> | Défaillance en position ouverte <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 <input type="checkbox"/> | Défaillance en position fermée <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 <input type="checkbox"/> | Fuite interne <input type="checkbox"/> | (d'un fluide) <input type="checkbox"/> |
| 10 <input type="checkbox"/> | Fuite externe <input type="checkbox"/> | (d'un fluide) <input type="checkbox"/> |
| 11 <input type="checkbox"/> | Dépasse la limite supérieure tolérée <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 <input type="checkbox"/> | Est en dessous de la limite inférieure <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 <input type="checkbox"/> | Fonctionnement intempestif <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 <input type="checkbox"/> | Fonctionnement intermittent | |
| 15 <input type="checkbox"/> | fonctionnement irrégulier <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 <input type="checkbox"/> | indication erronée <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 <input type="checkbox"/> | Ecoulement réduit <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 <input type="checkbox"/> | Mise en marche erronée <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 <input type="checkbox"/> | Ne s'arrête pas <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 <input type="checkbox"/> | Ne démarre pas <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21 <input type="checkbox"/> | Ne commute pas <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22 <input type="checkbox"/> | Fonctionnement prématuré <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23 <input type="checkbox"/> | Fonctionnement après le délais prévu | (retard) |
| 24 <input type="checkbox"/> | Entrée erronée <input type="checkbox"/> | (augmentation) <input type="checkbox"/> |
| 25 <input type="checkbox"/> | Entrée erronée <input type="checkbox"/> | (diminution) <input type="checkbox"/> |
| 26 <input type="checkbox"/> | Sortie erronée <input type="checkbox"/> | (augmentation) <input type="checkbox"/> |
| 27 <input type="checkbox"/> | Sortie erronée <input type="checkbox"/> | (diminution) <input type="checkbox"/> |
| 28 <input type="checkbox"/> | Perte de l'entrée <input type="checkbox"/> | (de l'information d'entrée) <input type="checkbox"/> |
| 29 <input type="checkbox"/> | Perte de la sortie <input type="checkbox"/> | (de l'information de sortie) <input type="checkbox"/> |
| 30 <input type="checkbox"/> | Court-circuit <input type="checkbox"/> | (électrique) <input type="checkbox"/> |
| 31 <input type="checkbox"/> | Circuit ouvert <input type="checkbox"/> | (électrique) <input type="checkbox"/> |
| 32 <input type="checkbox"/> | Fuite <input type="checkbox"/> | (électrique) <input type="checkbox"/> |
| 33 <input type="checkbox"/> | Autre conditions de défaillances exceptionnelles suivant les caractéristiques du système, les conditions de fonctionnement et les contraintes opérationnelles | |

3. 3.CAUSES DES DEFAILLANCES

Un service de maintenance doit, à partir du mode de défaillance, (effet observable), poursuivre ses recherches pour définir les causes possibles de cette défaillance.
dans notre exemple sur le tour euroturn:



P.S octobre 2004 comportement du matériel S44

rappel:

⇒ le défaut 10: manque pression graissage apparaît au bout 1mn de fonctionnement de la machine (après avoir enclenché la puissance)

| rep. | mode défaillance | observations | causes possibles |
|------|---|--------------|------------------|
| | le contact ouvert au repos n'est pas en position fermée sous pression | | |
| | le circuit électrique reste ouvert(relais): | | |

autre exemple:

⇒ la pompe d'arrosage du tour ne fonctionne pas: pas de rotation constatée du rotor

| rep. | mode défaillance | observations | causes possibles |
|------|------------------|--------------|------------------|
| | | | |

4. 4.CONSEQUENCES DES DEFAILLANCES

⇒ **pour l'utilisateur:**

Insécurité, pollution, perte de crédit auprès de ces clients,

⇒ **Pour l'entité (le système)**

⇒ L'amélioration de la fiabilité d'un bien, d'un système, passe obligatoirement par une analyse de ses défaillances avec, l'étude détaillée de leurs causes, de leur modes, de leurs conséquences.

5. ANALYSE DES MODES DE DEFAILLANCES

(amdec: Analyse des Modes de Défaillance et Etude de leur Criticité)

Organiser , c'est aussi prévoir.

C'est pourquoi, il existe une méthode; AMDEC, qui permet d'analyser la fiabilité des systèmes, afin de déterminer leurs défaillances possibles .

Cette méthode s'applique au niveau:

d'un produit;

d'un processus;

d'un procédé.



6. 6.CAUSES DES DEFAILLANCES ET MAINTENANCE ASSOCIEE

L'action de maintenance est jugée optimale si

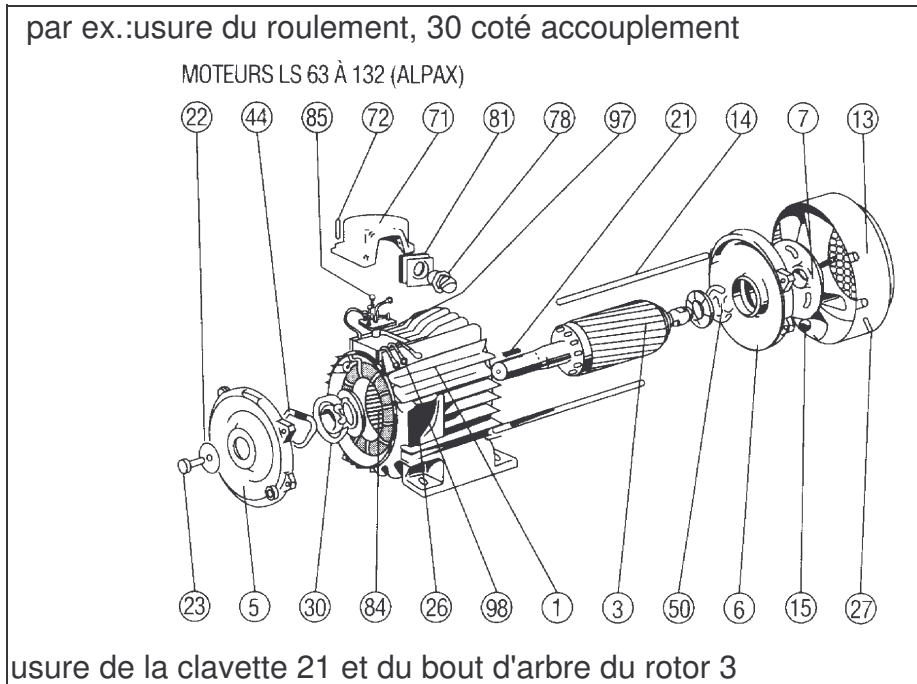
·
L' action de maintenance doit être à la fois;

le tableau ci dessous présente une liste non exhaustive de quelques causes de défaillances avec les actions de maintenance qui peuvent y être associées.



C. LA DEGRADATION

1. L'USURE

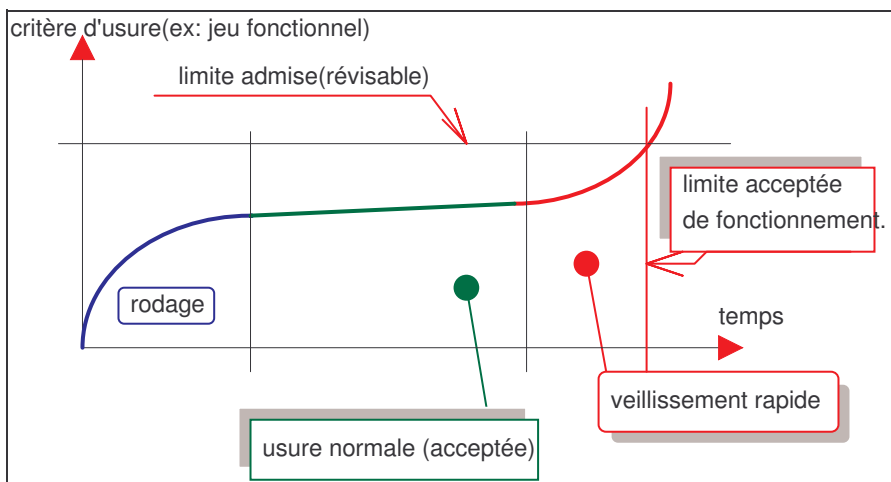


L'usure est le résultat du

Le jeu fonctionnel est devenu

Ce frottement provoque un échauffement qui se traduit par un arrachement de particules sur les

deux surfaces en contact
ex: palier usé par manque de lubrification et ou sujet à un environnement poussiéreux
cage de roulement usée.



⇒ trois phases sont

observées

phase 1:

Période de rodage qui se traduit par l'arasage des aspérités résultant des opération d'usinage par enlèvement de matière de finition.

phase 2

L'usure s'est stabilisée. Le jeu fonctionnel est .

La durée dépend de la nature des matériaux, des conditions d'utilisation, du niveau qualitatif de la maintenance.

phase 3

c'est la période de vieillissement rapide avec

Il y échauffement et ou

les coûts de maintenance grimpent alors.

⇒ les moyens à mettre en oeuvre peuvent être:

Surveillance des particules .

Contrôle de la température de

Mesure



P.S octobre 2004 comportement du matériel S44

Nous sommes en présence d'une

◆ Actions de maintenance associée

Voir dans le tableau des "causes de défaillances ";dans la catégorie "inhérente au fonctionnements".

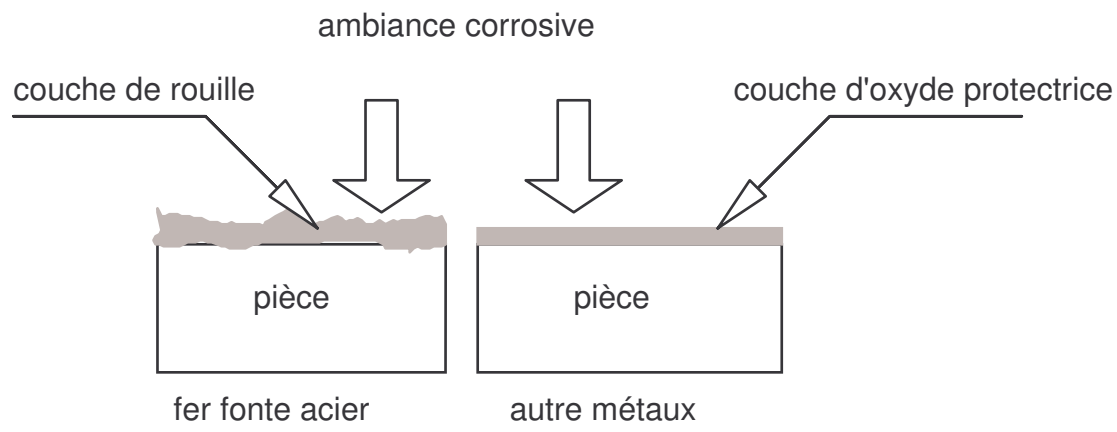
2. **LA CORROSION**

C'est un mode de dégradation subi par un matériau, qui se traduit

Pour des matériaux métalliques elle est souvent d'origine
exemples.

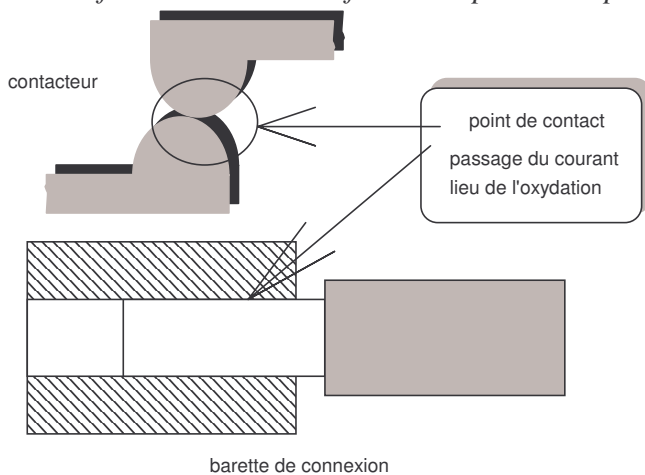
⇒ Corrosion des métaux ferreux: altération de la surface par la formation d'une.

Il y a oxydation de la surface au contact des agents chimique comme l'eau, l'air.



⇒ Corrosion microbienne

Il y a formation d'algues dans un bac de refroidissement de groupes de froid par la présence d'une faune microbienne favorisée par la température de l'eau et la présence de lumière.



⇒ Corrosion au contact électrique entre deux pièces métalliques de nature différente;

civre et aluminium par exemple, par

⇒ Arrachement de particules métalliques d'un vérin, par un phénomène de cavitation, implosion des bulles d'air et de vapeur d'huile contenues dans un fluide hydraulique.

◆ Actions de maintenance associée

Voir dans le tableau des "causes de défaillances ";dans la catégorie "inhérente à l'environnement".

Mais aussi;

Proposer des choix de .

ex.: acier inoxydables, matières plastiques...

Utiliser des nouveaux revêtements. de surface:(ou traitements de surface)

ex.: peinture époxy, anodisation des alliages d'aluminium...

Soustraire le système de .

ex.: installer une protection aux intempéries....

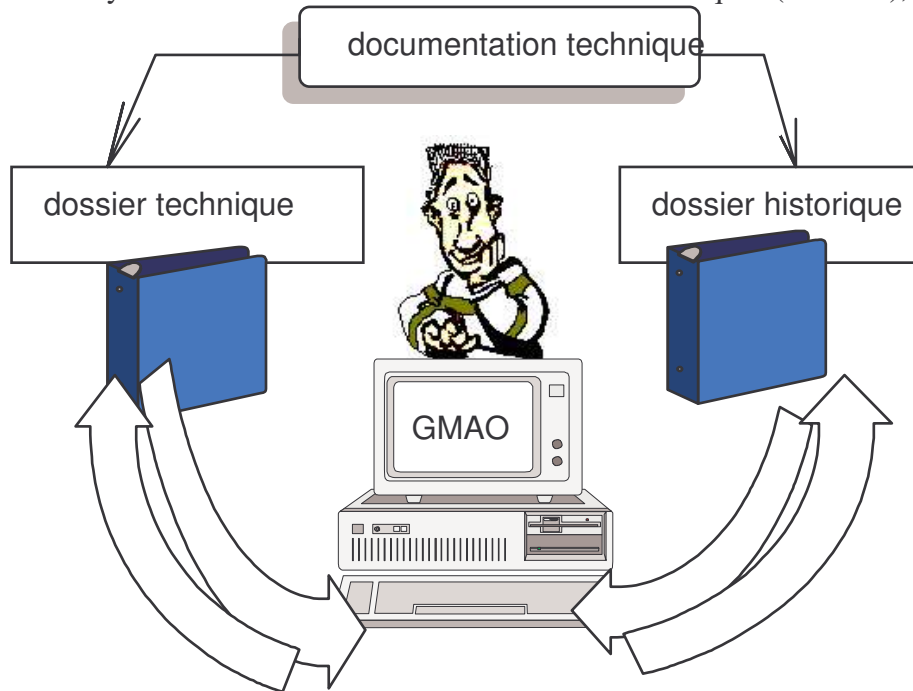
Eliminer un des facteurs :

ex.: humidité; lumière, faune microbienne etc.



D. LE SUIVI DES MATERIELS

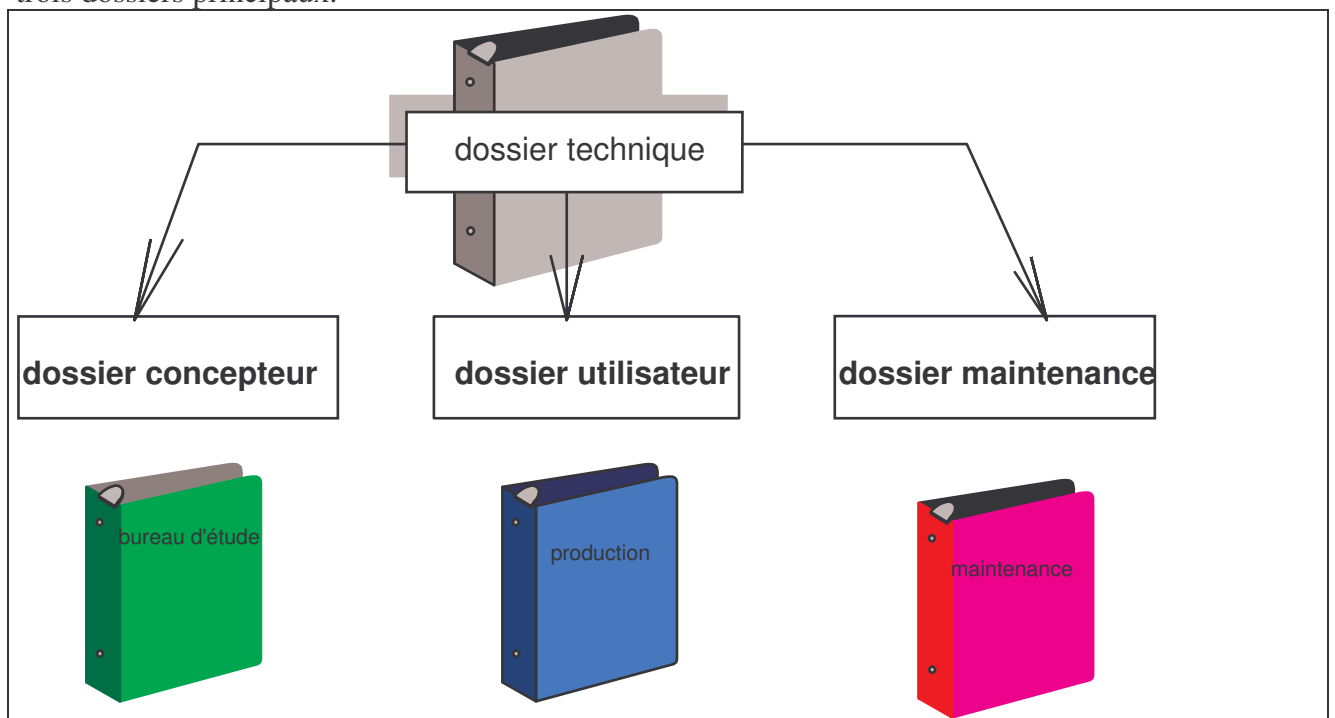
le suivi du matériel se base sur une documentation technique constitué par un dossier technique et un dossier historique L'utilisation de l'outil informatique facilite la gestion au quotidien de ses dossiers par l'utilisation d'un Système de Gestion de Base de Données Techniques (SGBDT),



1. DOSSIER TECHNIQUE

(suivant norme NF X60-200)

trois dossiers principaux.

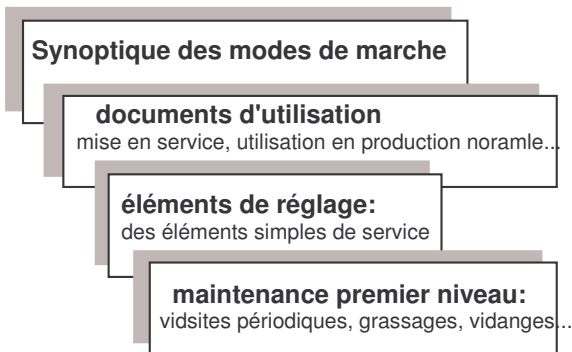




P.S octobre 2004 comportement du matériel S44

Il est établi

lors de l'étude et de la réalisation du système



Ce sont les documents qui permettent de ;

- ⇒ ;
- ⇒ ;
- ⇒ ,

tout ou partie du système.

← dossier utilisateur

Ces documents sont établis originellement par le constructeur puis complétés éventuellement par le service maintenance, à partir du dossier historique.

Il comporte notamment:

La mise en service, les réglages, la maintenance de premier niveau.

documents de maintenance

catalogue des pièces détachées

documents des modifications

procédures spécifiques

2. . DOSSIER HISTORIQUE

Le dossier historique permet de renseigner le service de maintenance sur au moins;

- ⇒ les défaillances
- ⇒ le choix des indicateurs de.
- ⇒ le coûts des
- ⇒ les données nécessaires pour la définition de
- ⇒ les opérations et le planning des



3. COMPOSITION DU DOSSIER HISTORIQUE

Il est le choix de .

Il peut donc varier sur son contenu. Le volume du dossier historique peut être plus ou moins important.

Globalement, il est fonction de .

et du niveau .

Son traitement est grandement facilité par

(gestion de bases de données au moins)

exemples de son contenu (liste non exhaustive)

| | |
|--|--|
| planning des | |
| compte rendu des <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| rapports des interventions de | |
| fiche de sortie des <input type="checkbox"/> | bon de sortie des stocks <input type="checkbox"/> |
| fiche de modification des matériels <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| rapports officiels <input type="checkbox"/> | certificats de conformité <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

⇒ Rapports des visites légales

les visites légales sont organisées autour des systèmes tels que:

| | |
|---|--|
| | |
| appareils <input type="checkbox"/> | |
| appareils de . <input type="checkbox"/> | |
| contrôle de | |

⇒ planning des interventions préventives

Il est établi par .

Les tâches sont réparties en tenant compte

La périodicité dépend de l'unité choisie pour le bien.(

exemple de planification: sur une presse à injecter.

| PLANNING DES INTERVENTIONS DE MAINTENANCE PREVENTIVE | | | | | |
|--|---|---|---|----------------------------|----------------------------|
| PRESSE A INJECTER | | | | | |
| date de début: 01/04/96 <input type="checkbox"/> | unité de mesure <input type="checkbox"/> | (nb heures) <input type="checkbox"/> | type de maintenance (voir fiche gamme type) <input type="checkbox"/> | | |
| <i>date d'intervention</i> <input type="checkbox"/> | <i>prévision</i> <input type="checkbox"/> | <i>réalisation</i> <input type="checkbox"/> | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> |
| 05/06/96 <input type="checkbox"/> | 500 <input type="checkbox"/> | 470 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28/07/96 <input type="checkbox"/> | 970 <input type="checkbox"/> | 1085 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 05/08/96 <input type="checkbox"/> | 1500 <input type="checkbox"/> | 1520 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30/09/96 <input type="checkbox"/> | 2020 <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



⇒ **fiche de maintenance(gamme type)**

Elle accompagne le planning de maintenance. Elle est appelée aussi procédure de maintenance.
Elle est toujours fournie dans le dossier technique.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| FICHE DE MAINTENANCE | MACHINE | |
| paramètre: heure <input type="checkbox"/> | fonctionnement <input type="checkbox"/> | 50000h/an <input type="checkbox"/> |

| N° <input type="checkbox"/> | travaux de maintenance <input type="checkbox"/> | périodicité <input type="checkbox"/> |
|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> | mise à niveaux des lubrifiants; contrôle de l'air comprimé; vidange des bols d'air; essaies de sécurité... | 500 |
| 2 <input type="checkbox"/> | Nettoyage de l'armoire électrique; Resserrer les connexions sur les borniers; Etalonnage des pression, débit, des valves hydrauliques; Nettoyage de la colonne de guidage... <input type="checkbox"/> | 1500 <input type="checkbox"/> |
| 3 <input type="checkbox"/> | Echange des visseries de fixation du moule; Contrôle parallélisme des traverses; Vidanges de tous les lubrifiants | 3000 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Chaque gamme type est fonction du système étudié.

⇒ **fiche des pièces détachées;**

Elle récapitule
utilisés lors de chaque intervention.

Cette fiche est préparée

Un bon de sortie matière peut suffire.

⇒ **fiche d'inspection du matériel**

Elle regroupe les interventions .

⇒ **rapport d'intervention**

Il peut regrouper des interventions préventives mais est souvent un compte rendu d'intervention corrective

exemple

Ce rapport, doit contribuer à la définition de la politique de maintenance, à la mise au point des aides au dépannage, à l'évaluation ⇒ **historique**

Ce document est document de synthèse qui regroupe toutes les étapes de la vie du système;

Les travaux de maintenance; les modifications, les travaux neufs, les incidents...

Sa tenu à jour et sa compilation est grandement facilité par l'outil informatique.

4. GESTION INFORMATIQUE

L'informatique, on le comprend aisément , permet à travers une base de donnée adaptée à la maintenance, de suivre le matériel(les systèmes) pratiquement en temps réel.

Les logiciels dévolus à la maintenance sont appelés: systèmes de gestion de la maintenance assistée GMAO. Ce mode suivi permet de traiter un très grand nombre d'informations .

Il regroupe non seulement le suivi des matériels, mais aussi les fichiers fournisseurs, les pièces détachées, .

Il permet une analyse fine .