ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

OFPPT

D.R.I.F

MODULE N°16

MAINTENIR ET ENTRETENIR LE POSTE DE TRAVAIL

SPÉCIALITÉ :

TECHNICIEN EN CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

NIVEAU : TECHNICIEN

Document élaboré par :

Le : CDC GM- Pôle : CM

<u>Révision linguistique</u>

-
-
-

<u>Validation</u>

-
-

Le contenu de ce module peut être utilisé en complément aux ressources présentent sur les CD qui sont chez l'ensemble des formateurs du secteur CM et sur le site de l'O.F.P.P.T : http://www.ofppt.org.ma/5.htm

Les utilisateurs de ce document sont invités à communiquer à la DRIF toutes les remarques et suggestions afin de les prendre en considération pour l'enrichissement et l'amélioration de ce programme.

SOMMAIRE

Présentation du module

Résumé de théorie

I/ Fonction du service maintenance

II/ structure du service maintenance

III/ politique d'entretien

- *1) préambule*
- *2) le dépannage*
- *3) l'entretien de conduite*
- *4) l'entretien d'amélioration*
- *5) la réparation*
- *6) l'entretien préventif*
- *7) l'entretien systématique*

IV/ la méthode ABC

- *1) présentation de la méthode*
- *2) la courbe ABC*

V/ les coûts d'entretien

- *1) composition des coûts*
- *2) structures des coûts d'entretien*
- *3) structure des coûts de défaillance*
- *4) structure des coûts de maintenance*

VI Pratique

VII Bibliographie

Evaluation de fin de module

Liste bibliographique

MODULE 16 : MAINTENIR ET ENTRETENIR LE POSTE DE TRAVAIL

Code :	**Théorie : 42 % 7h**
Durée : 18 heures	**Travaux pratiques : 55 % 10h**
Responsabilité : D'établissement	**Évaluation : 3 % 1h**

OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE SITUATION

COMPETENCE

- **Maintenir et entretenir l'état de fonctionnement du poste de travail**

PRESENTATION

Ce module de compétence particulière est situé tout au long du parcours de formation.
Ce module est préalable aux opérations de fabrication…

DESCRIPTION

L'objectif du module est de faire acquérir les connaissances de la maintenance et entretien de premier niveau liés à l'utilisation des divers outillages et machines qui sont employés dans les ateliers de construction métallique

Il vise donc à rendre le stagiaire apte à entretenir et dépanner son poste de travail et de pouvoir communiquer avec les techniciens de la maintenance.
La mise en œuvre de certaines applications devra nécessiter une habilitation.

CONTEXTE D'ENSEIGNEMENT

L'atelier de construction métallique se prête bien à la réalisation des activités pratiques.
Les mises en situations devront insister sur l'entretien de l'état de fonctionnement du poste de travail de telle sorte que les stagiaires acquièrent ce réflexe d'une part et d'autre part sur la qualité des rapports d'intervention lors de la Phase 2 « communiquer sur les interventions ».

OBJECTIFS	ÉLÉMENTS DE CONTENU

1 Planifier et décrire les étapes à suivre lors d'une intervention	- mise en place et suivi d'un tableau de bord - cycles d'entretien (préventive, prédictive…) - respect des consignes constructeur - être dans une situation sécuritaire
2 Identifier les éléments et composants à entretenir	- Observation de l'état et les changements du poste de travail (symptômes): - bruit anormaux - réaction anormale du moyen de production
3 Respecter les normes de sécurité	- Détection de l'origine des défauts
PHASE 1 : ASSURER L'ENTRETIEN DE PREMIER NIVEAU **Sélectionner les éléments et composants nécessitant une attention particulière** **Décrire les aspects techniques de ces éléments** **Elaborer un programme d'entretien** **Respect des règles d'hygiène et sécurité**	- Les consignes du constructeur - Les cycles d'entretien - Remettre en fonctionnement suite à un Défaut mineur - Intervention sur les composants et accessoires - habilitations
4 Connaître la terminologie adéquate	Les rapports d'intervention Suivi et mise à jour d'un tableau de bord d'intervention
5 Rédiger des rapports d'intervention	
6 Respect des procédures d'intervention	- Les termes et mots techniques - Les consignes d'intervention
PHASE 2 : COMMUNIQUER SUR LES INTERVENTIONS (DYSFONCTIONNEMENTS…) **Rédiger un rapport d'intervention** **Qualité de l'information transmise**	- Les règles de sécurité - Procédure d'intervention sur un matériel - Les limites d'interventions - Domaines de validité des habilitations - Rapport écrit - Rapport oral

RESUME DE THEORIE

I/ La fonction entretien :

L'entretien est la fonction de l'entreprise qui a pour mission principale de maintenir en bon état de conservation et d'usage les installations, aménagements et équipements.

La fonction entretien a pour mission annexe :

- conseil de la direction en matières d'investissements en matériel et machines.

- Amélioration des équipements existants.

- Installation ou surveillance et réception des équipements neufs.

- Exploitation des secteurs de production et de transformation d'énergie.

II/ structure d'un service entretien :

Les fonction (la même personne pouvant en exercer plusieurs) habituellement rencontrées dans le service sont :

- Un chef de service et son état major (adjoints)

- Un bureau de méthode entretien (BME) chargé de la préparation du travail.

- Un bureau d'ordonnancement chargé de la réunion des moyens de travail et de planification.

- Un atelier central réunissant les différents corps de métier, machines outils, soudure chaudronnerie…etc.

- Des équipes d'intervention assurant les visites, rondes, expertise, dépannages et réparations.

- Le magasin des fongibles et pièces détachées.

III/ POLITIQUES D'ENTRETIEN :

1) Préambule :

Nous cherchons la meilleure méthode d'entretien. Il faut connaître les caractères particuliers de chaque méthode.

Analysons successivement chaque méthode en commençant par la plus simple pour terminer par celle qui exige le plus de renseignements.

a) *DEFINITION*

C'est une intervention qui consiste à effectuer une remise en état provisoire sur un matériel en panne ou présentant des signes de défaillance.

b) CARACTERES :

Le dépannage est provisoire, c'est-à-dire, que la sécurité de fonctionnement est faible, généralement de durée assez réduite. Dans la plus part des cas, il sera suivi d'une seconde intervention qui aura un caractère plus définitif, ce sera une réparation.

Autre caractère, le dépannage sera souvent immédiat. son but sera donc une remise en service du matériel aussi rapide que possible mais pour un temps limité. Le dépannage porte quelquefois le nom d'entretien palliatif.

c) CAS D'APPLICATION :

Le dépannage existera sur :

a) tous les matériels quelques soient les autres méthodes d'entretien utilisées, c'est l'entretien palliatif subi.

b) Les matériels secondaires, de fonctionnement sporadique lorsque les autres méthodes ne sont pas rentables.

c) Les matériels où les autres méthodes sont difficiles à appliquer :

- Matériels monoblocs, de démontage difficile

- Matériels mobiles, difficiles à repérer et à visiter

- Matériels dont les visites sont pratiquement impossibles

d) les matériels nouveaux en période de mise au point pour lesquels aucune prévision d'intervention n'est possible

e) les matériels anciens sur le point d'être renouvelés.

f) Certains matériels bon marché fabriqués en très grande série.

On n'oubliera jamais que l'efficacité d'un service entretien sera souvent jugée sur le pourcentage des travaux de dépannage comparé au volume total des temps d'entretien.

3) L'ENTRETIEN DE CONDUITE :

a) DEFINITION :

Cette méthode d'entretien comprend :

- Tous les petits travaux journaliers de faibles importances, les petits réglages, les remplacements de pièces ou organes mineurs.

- La surveillance ou exploitation de certains services communs tels que production de vapeur, air comprimé, réseaux électriques….

- Le graissage bien qu'il ait un caractère systématique.

- L'établissement et le contrôle des consignes de conduites de certains matériels

- Pour les matériels à marche automatique des rondes de surveillance et de contrôle de bon fonctionnement.

b) CARACTERES :

L'entretien de conduite est caractérisé par une surveillance permanente des matériels (journalière pour certains, moins fréquente pour d'autres)

Son but est de prévoir et éliminer les petits incidents et pannes par une attention constante.

Un matériel surveillé subit une usure normale est assure une production optimale .a l'opposé, un matériel en fonctionnement sans contrôle régulier se dégrade très

vite, présente des aléas de fonctionnement et les interventions d'entretien sont généralement plus coûteuses.

c) CAS D'APPLICATION :

En règle générale, tous les matériels sont concernés par l'entretien de conduite, mais spécialement :

- les matériels qui fonctionnent sans personnel permanent (cas de plus en plus fréquents avec les automatismes).

- Les matériels importants pour lesquels une petite défaillance est souvent grave économiquement (coût de défaillance élevé)

- Les matériels en marche continue, conduit successivement par plusieurs personnes (responsabilité partagée).

d) CONCLUSION :

L'entretien de conduite concerne les activités « C » d'entretien (classement ABC).

Ses avantages sont :

- Economie sur les nombreux déplacements.

- Interventions exécutées souvent en temps masqués.

- Responsabilité accrue du personnel d'exécution.

Il a parfois l'inconvénient d'exiger une main-d'oeuvre plus qualifiée ou plus polyvalente.

4) L'ENTRETIEN D'AMELIORATION.

a) DEFINITION :

L'entretien d'amélioration a pour but de modifier ou renforcer un matériel en vue d'assurer une meilleure production ou entretien moins coûteux au niveau de l'entreprise.

On l'appelle aussi entretien correctif.

Les motifs d'améliorations pourront être d'origine :

• Production : augmentation des capacités (volume, vitesse, etc.…)

• Entretien : facilité d'intervention, diminution des fréquences d'intervention, diminution des coûts.

• Caractéristiques : on peut toujours améliorer

C'est un état d'esprit, une attitude de réaction contre la routine. Il exige un esprit créatif, une recherche constante des causes par une consultation des effets et des faits (et non des opinions).

Il ne peut être décidé sans bilan positif (sauf pour la sécurité).

Il recherche :

• La diminution des pannes (en importance et fréquence).

• La réduction des temps, des usures et des anomalies.

• La normalisation des équipements, organes et pièces.

• La réduction des coûts.

b) CAS D'APPLICATION :

Il intervient :

• Avant les commandes d'équipements ou de pièces.

• Pendant les périodes de mise au point, rodage.

• Pendant toute la vie du matériel.

Il s'abstient d'intervenir :

• Sur les matériels secondaires.

• Sur les matériels à renouveler dont l'état est proche de la réforme, pour usure généralisée ou par obsolescence technique.

5) LA REPARATION :

a) DEFINITION :

La réparation est la remise en état définitive d'un matériel usagé ne donnant plus satisfaction ou immobilisé à la suite d'un incident.

La réparation importante prend le nom de révision partielle ou générale. Elle est parfois dénommée entretien palliatif.

Elle intervient soit :

- Immédiatement à la suite d'un incident (si dépannage impossible).
- Après un dépannage (réparation provisoire).
- Ou sur un matériel en panne ou donnant des signes de défaillance.
- Ou après une décision d'intervention (pendant un arrêt de la production).
- Où après une visite d'entretien préventif.
- Ou après un arrêt décidé en entretien systématique.

b) CARACTERISTIQUES :

La réparation revêt un caractère définitif, c'est-à-dire, que le matériel réparé doit assurer qualitativement et quantitativement la production pour laquelle il est conçu.

Toute réparation qui n'a pas ce caractère sera jugée incomplète et insuffisante car la fiabilité du matériel réparé est insuffisante.

c) CAS D'APPLICATION :

La réparation concerne tous les matériels. C'est l'aboutissement final de toute méthode d'entretien. Ce sera donc l'activité de tout service d'entretien. Toutes les autres méthodes d'entretien n'ont pour but que de prévenir, prévoir ou décider à quel moment il faut réparer, ou remédier à une situation anormale du matériel.

Dans le premier cas, la fréquence ou la date de la réparation est connue (cas d'usure généralisé ou d'entretien systématique).

Dans le second cas, la fréquence est aléatoire (cas d'accident ou après dépannage ou après visite d'entretien systématique).

La préparation des travaux de réparation est toujours facilitée si on emploie une méthode d'entretien permettant de connaître l'état du matériel. Elle sera donc toujours plus longue et laborieuse si intervient uniquement par réparation successive.

d) Avantage de la réparation :

Alors que le dépannage est souvent exécuté sur le tas, la réparation est normalement faite dans un atelier spécialisé chaque fois que cela est possible (cas en particulier des réparations d'échanges standards).

L'intervention sur le tas est à éviter chaque fois que le transport à l'atelier est possible, car :

- Le travail est mieux exécuté, dans de meilleures conditions, avec des moyens adaptés.
- La qualité du travail est généralement supérieure.
- Le temps passé est souvent plus court.

Tous ces motifs sont en fait les facteurs de la productivité appliqués cas particulier de l'entretien.

La préparation soignée des travaux de réparation permet de calculer :

- Le personnel nécessaire
- Les moyens à utiliser
- Les approvisionnements
- L'implantation des travaux

L'ordonnancement permet de procéder à l'établissement :

- Des prévisions et de planning
- Des immobilisations et durées de fonctionnement
- Des programmes de travaux.

L'ensemble de ces études permet :

- De ventiler les frais d'entretien
- De calculer les dépenses à engager
- De faire des bilans comparatifs et comparer les rentabilités
- De choisir la meilleure méthode d'entretien

- D'établir les programmes de renouvellement de matériel.

6) L'ENTRETIEN PREVENTIF :

a) Définition :

L'entretien préventif consiste à décider d'intervenir sur un équipement avant que l'usure ne provoque son arrêt.

La connaissance de cette usure est donnée par une auscultation périodique des différentes parties de l'équipement sous forme de visites préventives faites à intervalles réguliers sur l'équipement en marche ou à l'arrêt, avec ou sans démontage.

b) CARACTERES :

Ce qui caractérise cette méthode c'est la connaissance d'une manière pratiquement continue de l'état dans lequel se trouve le matériel. Ceci dans le double but :

- de déterminer la date d'intervention.

- de connaître les travaux à effectuer.

c) CAS D'APPLICATION :

L'entretien préventif est appliqué chaque fois qu'il n'est pas possible de connaître à l'avance l'usure et le comportement des équipements, ceci n'implique pas l'obligation, d'utiliser cette méthode sur tous indistinctement. Le choix sera toujours dicté par le souci de rentabilité.

Si les lois d'usure sont connues (sans entretien préventif ou après une certaine période d'application) les visites deviennent inutiles et on peut préparer à intervalle de service réguliers (c'est le cas de l'entretien systématique).

Il est non rentable d'appliquer cette méthode sur des matériels secondaires. Il est aussi déraisonnable de l'appliquer sur des matériels en mauvais état général.

d) AVANTAGES ET INCONVENIENTS :

d-1) Avantages :

- On doit obtenir une diminution du nombre de la fréquence des pannes.

• Le coût de l'entretien de l'équipement ne doit pas augmenter (ou augmenter très peu) malgré des visites.

• Le coût de défaillance doit diminuer.

• Les intervention (visites et réparations ensuite) sont prévues à l'avance, donc meilleur préparation et ordonnancement plus facile.

d-2) Inconvénients :

• La préparation des visites représente un travail important.

• Généralement l'entretien préventif représente une sécurité de fonctionnement mois grande que l'entretien systématique, car il suppose que l'usure du matériel est mois connue est à besoin d'être surveillée périodiquement.

d-3) Difficultés :

• Manque de renseignements pour préparer les visites.

• Contrôle du travail du visiteur difficile.

• Méfiance souvent de certains agents d'exécution et de maîtrise.

d-4) Conclusion :

• Préparer psychologiquement le personnel.

• Ne jamais faire effectuer les visites par un personnel indépendant de l'entretien.

• Préparer le travail très minutieusement.

• Commencer par les équipements ou les chances de succès sont les plus grandes.

7) L'ENTRETIEN SYSTEMATIQUE :

a) DEFINITION :

L'entretien systématique est une méthode d'entretien dans laquelle on intervient sur un matériel pour réparer, réviser ou changer des organes à une date déterminée. Cette date correspond à une durée de fonctionnement déterminée à

partir de la mise en service ou après une révision générale (ou partielle s'il s'agit d'un seul organe).

b) CARACTERES :

Cette méthode suppose une pré connaissance de l'équipement et de ces usures et dégradations. Lorsque cette connaissance n'est pas certaine, on la complète par des inspections limitées à une partie de l'équipement. Le temps de marche prévu à l'avance est appelé moyenne de temps de bon fonctionnement (MTBF). Il peut être déterminé de différentes façons et comporte une marge de sécurité pour que l'intervention ait lieu avant la limite d'usure ou de la panne. Souvent les interventions en entretien systématique se font par échanges standard.

c) CAS D'APPLICATION :

L'entretien systématique est appliqué dans les cas suivants :

- Equipement dont la panne risque de provoquer des accidents graves (sécurité).

  Exemple : aviation, ascenseurs.

- Equipement ayant un coût défaillance élevé (équipement important). Exemple : haut-fourneau, turbine, raffinerie.

- Equipement ayant un risque d'arrêt important ou prolongé de la production.

- Equipements soumis à la législation (sécurité réglementée). Exemples : chaudières, réservoirs sous pression, incendie, poste haute tension.

- Equipements dont la dépense de fonctionnement devient anormalement élevée au cours de leur temps de service (consommation excessive d'énergie, de lubrifiant). Exemples : éclairage par lampes usagées, bougies usées sur un moteur.

d) Avantages et inconvénients :

d-1) Avantages :

- Possibilité de prévoir et planifier les interventions longtemps à l'avance, sécurité de fonctionnement, fiabilité connue.

- Facilite l'organisation et le fonctionnement du service entretien.

d-2) Inconvénients :

• Coût d'entretien généralement assez élevé du fait qu'on remplace avec une marge de sécurité.

• Remplacement des pièces partiellement usées pour éviter les arrêts trop nombreux.

• Risque d'avoir du matériel non homogène si on ne remplace que certaines pièces.

Iv/ Méthode ABC :

1) présentation de la méthode :

1-a) nécessité de l'analyse :

Toute action dans l'entreprise doit généralement être rentable. Pour satisfaire à cette exigence, il faut déceler les problèmes qui valent la peine d'être abordés. Faire des choix valables sans se laisser accaparer par les détails.

La difficulté réside dans le fait que ce qui est important et ce qui l'est moins ne se distinguent pas toujours de façon claire.

La méthode ABC apporte une réponse. Elle permet l'investigation qui met en évidence les éléments les plus importants d'un problème afin de faciliter le choix.

1-b) origine de la méthode ABC :

Elle est issue des travaux de Wilferdo PARETO (1848 – 1923) sociologue et économiste italien. Etudiant la répartition des impôts fonciers aux Etats unis, il constata que 15% des contribuables payaient de ces mêmes impôts.

D'autres répartitions ont permis des constatations analogues :

- 20 des voies ferrées assurent 80% du trafic

- 20% des conducteurs ont 80% des accidents

- 15% de bons de travail couvrent 75% des heures d'atelier.

On l'habitude d'appeler Loi de Pareto, Loi des 15-85 ou Loi des 20-80 ; la concordance qui s'établit entre le faible pourcentage des éléments observés et le fort pourcentage qu'ils représentent pour un critère déterminé dans l'étude d'un caractère particulier.

1-c) définition :

La méthode ABC est un moyen objectif d'analyse. Elle permet de classer les éléments qui représentent la fraction la plus importante du caractère étudié, en indiquant les pourcentages pour un caractère déterminé.

Exemple :

Caractère étudié	critère	Eléments classés
Rapport produits/chiffre d'affaires	Chiffre d'affaires	Différents types de produits vendus en fonction du chiffre d'affaires.
Bénéfice dégagé suivant les produits vendus	Bénéfice	Différents types de produits en fonction du bénéfice qu'ils représentent pour l'exercice considéré.
Clients et chiffre d'affaires	Chiffre d'affaires	Différents clients en fonction du chiffre d'affaires qu'ils représentent.
Répartition des temps d'exécution	Temps d'exécution	Différentes gammes en fonction des temps qui les concernent.

En cumulant les valeurs décroissantes du critère étudié, la courbe ABC met en évidence la fraction d'éléments qui mobilise le plus de valeur. La courbe suivante montre que 20% du nombre des éléments regroupent 80%de la valeur.

2) **la courbe ABC :**

Pour tracer la courbe ABC qui permet de visualiser les résultats il faut appliquer les règles suivent :

a) déterminer le cadre de l'étude et ses limites :

Cela signifie de poser le problème, bien définir le choix que l'on veut faire. Cela conduit à :

a.1) définir la nature des éléments à classer :

Par exemple, si le caractère étudié est l'un des aspects des stocks (mouvements, capitaux immobilisés, etc…) les éléments à classer pourront être :

- soit les différents types d'articles.

- Soit les familles d'articles

De même, si le caractère étudié est un des aspects de l'activité de l'atelier, les éléments à classer pourront être :

- les bons de travail par activité : - montage

- câblage

- soudage

- etc

- les bons de travail par catégorie professionnelle.

a-2) choisir le critère de classement :

Les critères les plus fréquents sont le temps ou le coût auxquels se ramènent les critères secondaires.

On a, suivant le caractère étudié, d'autres critères tels que :

- nombres d'accidents.

- nombres de rebuts, nombres de kilomètres parcourus.

- Nombres d'heures d'utilisation, etc.

a-3) rechercher la période représentative :

Les valeurs du critère choisi, pour chacun des éléments que l'on veut classer par ordre d'importance, doivent correspondre à une période représentative pour le caractère étudié.

L'information recueillie ne doit pas être altérée par les variations saisonnières ou par des événements exceptionnels (sinistre, autres perturbations de longue durée, etc…) généralement l'année ou le semestre convient.

b) préparation de la construction de la courbe :

b-1) recherche du nombre qui caractérise chaque élément :

C'est la documentation de l'entreprise qui fournit ces informations. S'il n'existe pas d'historique exploitable on ne peut utiliser directement la méthode ABC. On peut y remédier dans certains cas, pour une période courte, en recourant aux méthodes statistiques (méthodes des observations instantanées).

Exemple :

On désire étudier un service entretien, le critère d'étude étant le coût :

Equipements ou machines	Nombres d'heures d'intervention	Coûts globaux des interventions
A	400	7200
B	720	10800
C	50	850
D	1200	16800
-	-	-
-	-	-
-	-	-

On désire étudier un magasin, le critère étant le coût :

Articles	Valeurs des sorties
Z	10000
Y	3000
X	18500
-	-
-	-

Les lettres A.B.C.D…X.Y.Z seraient remplacées par le code de la machine ou de l'article correspondant. De même la valeur du critère peut résulter d'une opération telle que coût unitaire x quantité.

b-2) classification des éléments :

Il faut classer les éléments par ordre décroissant et faire le cumul de ces valeurs dans le même ordre.

Ce classement et ce cumul peuvent être faits sur le même tableau que le précédent. Ainsi pour le cas précédent (magasin) on aura les deux possibilités suivantes :

Tableau précédent complété :

Articles	Valeurs des sorties	classement	cumuls
Z	10000	4	66500
Y	3000	7	80500
X	18500	2	40500
-	-	-	-
-	-	-	-

Tableau supplémentaire :

Articles	Valeurs des sorties	classement	cumuls
M	20000	1	20000
X	18500	2	38500
Q	16000	3	54500
Z	10000	4	64500
R	8000	5	72500
T	5000	6	77500
Y	3000	7	80500

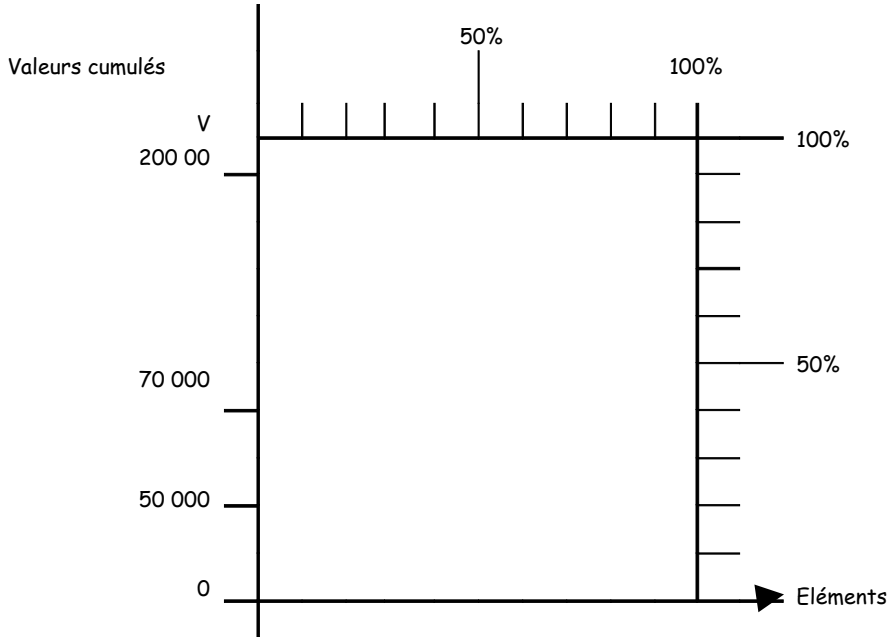
-	-	8	-
-	-	9	-

Vérifications : À ce stade, et avant de commencer le tracé de la courbe, il faut s'assurer qu'il n'y a aucune erreur dans l'ordre décroissant des valeurs ni dans le cumul. On s'assurera que la dernière valeur des cumuls est égale au total des valeurs élémentaires.

c) **Tracer de la courbe :**

c-1) choix des échelles :

Pour comparer plusieurs courbes il est intéressant de les inscrire dans des figures géométriques semblables rectangles de proportions identiques ou de préférences carrés.



En abscisses on porte les éléments dans l'ordre décroissant figurant sur le tableau. En ordonnées figurent les valeurs cumulées.

Les deux échelles sont doublées par des échelles de pourcentages. OE est divisé en autant de tranches que d'éléments. V représente la dernière valeur des cumuls.

Exemple : 210850. Cela permet d'établir rapidement l'échelle en portant la valeur 200000 puis 100000 et enfin 50000 et de 10000 en 10000.

c-2) Reports :

Pour chaque élément, dans l'ordre décroissant on porte la valeur cumulée correspondante.

Exemple précédent :

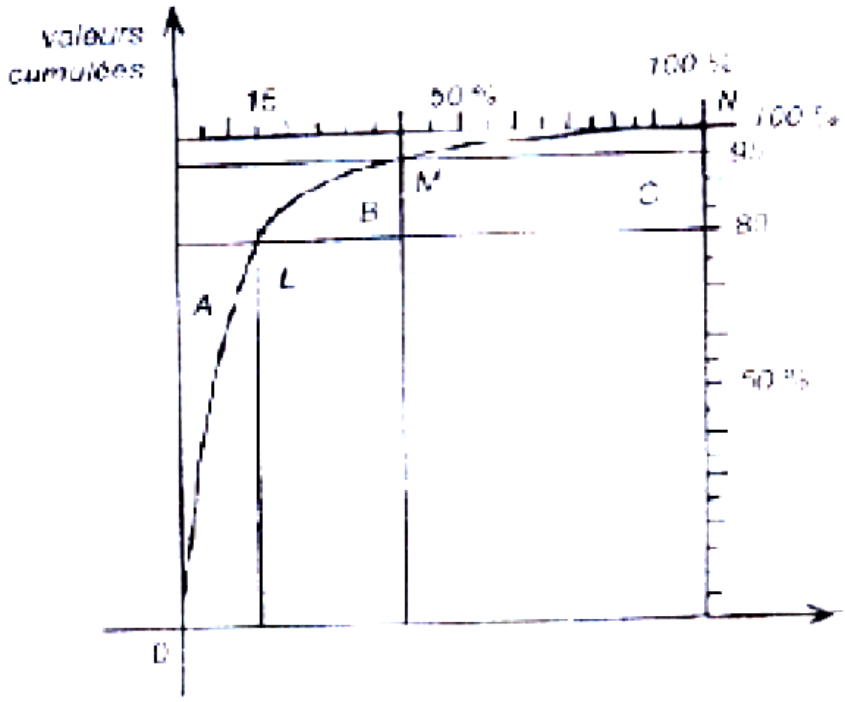
- M 20000
- X 38500
- Q 54500
- Etc

Le dernier élément correspond à la valeur V de l'échelle des valeurs cumulées.

c-3) détermination des zones ABC :

Il est inutile de rechercher une correspondance 15-85 ou 20-80. S'il en était toujours ainsi, il serait inutile de construire cette courbe.

Pour celle qui est représentée ci-dessous, on pourrait la qualifier de classique :



On observe :

De O à L la courbe a l'allure d'une droite.
De M à N également.
De L à M la courbe est vraiment courbe.

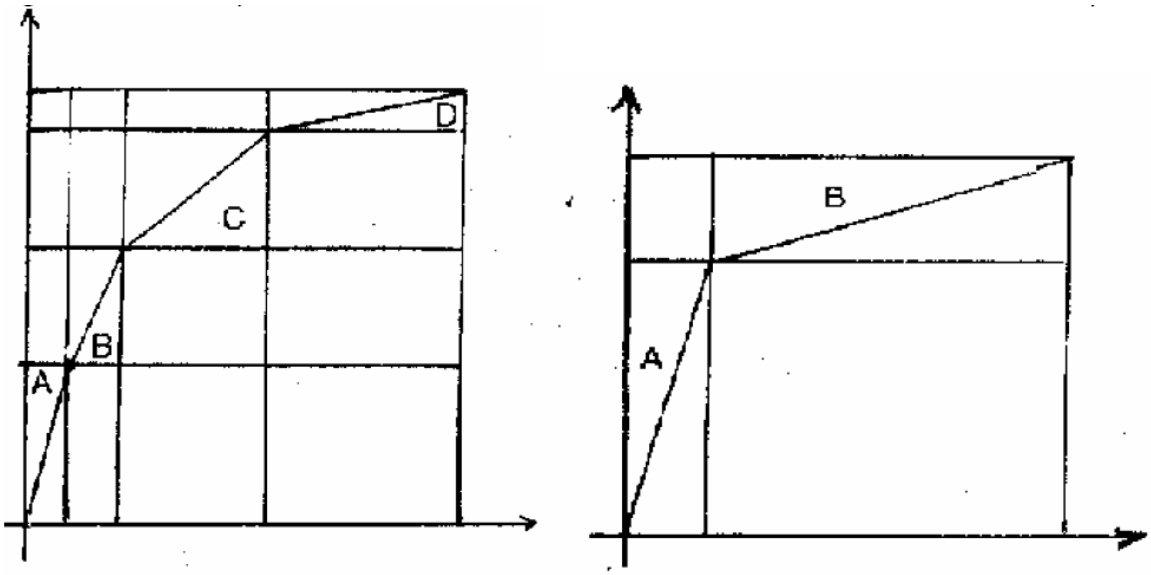
La courbe offre trois parties caractéristiques :

A. Pour laquelle 15% des éléments correspondent à 80% des valeurs cumulées du critère.

B. Pour laquelle 40% - 15% soit 25% des éléments correspondent à 95% - 80% soit 15% des valeurs cumulées du critère.

C. Pour laquelle 60% des éléments correspondent à 5% des valeurs cumulées.

En réalité on rencontrera des courbes parfois moins nettement délimitées. Elle peut également présenter une seule cassure ou plusieurs



L'exemple de haut nous donne quatre zones A, B, C et D, celui du bas ne nous donne que deux zones A et B.

Remarque :

Lorsque dans la dernière partie du tracé un grand nombre d'éléments correspondent à une faible valeur il est inutile de reporter tous les points.

d) interprétation de la courbe :

La partie A de la courbe est la plus intéressante puisque sur un peu d'éléments se trouvent concentrées beaucoup de valeur du critère observé. Les parties B et surtout C ont des éléments moins denses.

Cela veut dire que l'attention se portera d'abord sur A. en intervenant sur peu d'éléments on saisit la partie essentielle du problème.

Cela ne signifie nullement que la partie C par exemple soit sans intérêt, les éléments auxquels elle se rapporte peuvent avoir des points communs permettant de familles d'éléments.

V/ **Les coûts en entretien :**

Un service d'entretien qui ne maîtrise pas la connaissance de ces coûts est un service aveugle.

Il est donc nécessaire de connaître la valeur, l'origine, la périodicité etc… des coûts en les classant par :

- Equipements ou famille d'équipements
- Natures (matières d'oeuvre, matières, pièces, sous-traitance etc…)
- Politique d'entretien
- Eventuellement par catégorie professionnelle (ajusteurs, mécanicien, électriciens, frigoristes, etc…)

Il n'est pas nécessaire que ces coûts aient une précision comptable mais ils devront s'approcher le plus prés possible de la réalité et se recouper en introduisant des coefficients de correction avec la comptabilité par section homogène de l'entreprise.

1) <u>composition des coûts d'entretie</u>n :

Les coûts d'entretien sont composés essentiellement de deux sources de dépenses :

- Les dépenses liées à l'entretien proprement dit, que l'on appellera le coût de l'entretien
- Les dépenses liées aux pertes de production entraînées par les travaux ou les défauts de l'entretien. Ces dépenses porteront le nom de coût de défaillance.

La somme coût d'entretien + coût de défaillance constituera le coût de maintenance.

2) <u>structure du coût d'entretien :</u>

- Coût de main d'oeuvre directe et indirecte.
- Coût de matière d'oeuvre.
- Coût des pièces de rechange (y compris le coût de leur magasinage).
- Coût de l'énergie dépensée par l'entretien.
- Coût des locaux utilisés par l'entretien. Etc…

3) structure des coûts de défaillance :

L'arrêt ou le ralentissement de la marche d'un équipement par suite d'un incident technique provoque généralement l'arrêt ou le ralentissement de la production correspondante.

Cet effet peut être immédiat ou différé. Le coût pour l'entreprise d'un arrêt de cette nature est appelé coût de défaillance de l'équipement considéré.

4) structure du coût de maintenance :

Si l'on appelle :

- CR : coût des matières, pièces et énergie nécessaire à la remise en état.
- CO : le coût de la main d'oeuvre y compris celle indirecte et les coûts aux bâtiments, outillages etc…
- CP : le coût total du temps perdu par le personnel de production et celui des pertes de produit.
- CA : la valeur de l'amortissement pendant la durée de défaillance.

On obtient le coût de la maintenance : CM= CR + CO + CP + CA

La surveillance du coût de la maintenance par secteur, équipement ou machine est un excellent moyen de contrôle de l'efficacité de la maintenance dans son ensemble et par secteurs.

Un CM qui s'élève régulièrement malgré un entretien correctement assuré doit entraîner une action corrective sur l'équipement considéré ou même son remplacement.

RESUME PRATIQUE

Travail pratique N° 1 : méthode ABC

Sujet :

Dans une entreprise industrielle, le responsable d'entretien a enregistré sur une période de quatre ans, le nombre de réparations en atelier et les temps d'intervention par réparation, pour chacun des types de matériel de l'entreprise.

Ce responsable charge un de ces adjoints de l'organisation des méthodes de réparation qui devra porter en priorité sur les matériels demandant le plus de temps d'intervention.

Les données des quatre années sont regroupées dans le tableau ci joint :

Type de matériel	Nombre de réparations en 4 ans	Temps moyen réparation
- transformateur HT	4	4
- chaudière	30	30
- compresseurs d'air	15	15
- compresseurs CO2	20	20
- compresseurs NH3	40	40
- vannes manuelles	80	80
- purgeurs	25	25
- pompes centrifuges	200	200
- vannes automatiques	5	5
- pompes immergées	5	5
- réducteurs de vitesse	10	10
- échangeurs	14	14
- moteurs électriques	160	160
- variateurs de vitesse	20	20
- pompes volumétriques	20	20

On demande de démontrer et d'établir un ordre de priorité sur la période de quatre ans en utilisant la méthode ABC.

Démarche à suivre :
1) déterminer le cadre de l'étude.
2) Préparer la construction de la courbe ABC.
3) Tracer de la courbe ABC. (sur papier millimètré)
4) Interprétation de la courbe.

Travail pratique N° 2 : coût de la maintenance

Sujet :

Une fonderie d'alliage léger dispose d'un four de maintien de fusion Haute Fréquence alimenté en énergie par un groupe convertisseur de fréquence.

Le four de fusion contient 5000 Kg d'alliage en fusion nécessaire pour 20h de production. Son alimentation en alliage solide est continue.

Le de prise en masse de l'alliage est de 4h. le temps de fusion est de 18h pour 5 tonnes prises en masse, et de 4h four vide.

Le service maintenance, après expertise prévoit de remplacer le groupe convertisseur H.F. celui-ci atteignant la limite de fonctionnement et risquant de tomber en panne.

Temps nécessaire à la réparation : 8h avec 2 électriciens
Prix du groupe convertisseur : 32000DH

En cas de panne du groupe convertisseur que se passera-t-il ? Quel sera le bilan des coûts pour l'entreprise ? Sachant que :

- le Kilo d'alliage est vendu à 28DH.
- l'heure d'électricien revient à 15DH à la société.

Démarche :

1) calculer le coût d'entretien :

a) main d'oeuvre
b) pièce de rechange
c) temps d'immobilisation du four

2) calculer le coût de défaillance (panne) :

a) coût perte production
b) immobilisation du four
c) temps nécessaire à la réparation
d) temps nécessaire à la fusion de la masse

3) établir les tableaux comparatifs :

a) coût d'entretien
b) coût de défaillance

Bibliographie

N°	Ouvrage	Auteur
1	L’entretien	Cahier du BTE
2	Le service entretien, méthode actuelle de gestion	Pevier
3	Etudes et articles	REFA Institut
4	Les dossiers machines	Oriot
5	Prévisions des défaillances par le contrôle de l’état de fonctionnement	