

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ M'HAMED BOUGARA BOUMERDES



Faculté de Technologie
Département Génie Mécanique

Mémoire de Master

En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER** en :

Filière : Génie industriel
Spécialité : Génie industriel

THEME

**Proposition D'un Logiciel De Gestion De La
Maintenance Au Niveau De L'unité IMM Au Sien De
L'entreprise BRANDT(Sétif)**

Présenté par :

BENLEFKI Imad

SENOUSSAOUI Athmane

Promoteur : Mme. SOUAM Rim.

Promotion 2021- 2022

Résumé:

Ce projet est une proposition de création d'un logiciel de maintenance au niveau de l'unité IMM (injection molding machine) au sein de l'entreprise BRANDT , d'après notre stage pratique nous avons vu beaucoup des problèmes comme la perturbation du temps et mauvaise gestion de service maintenance, a partir ces problèmes notre objectif est crée un logiciel qui permet de regrouper toutes les informations du service de maintenance dans une seule interface pour faire une bonne gestion de maintenance .

Le logiciel LGM (logiciel gestion de maintenance) été crée avec quelque permissions nécessaires et nécessite une amélioration de leur fonctionnalité.

Les résultats présentés sont valables pour d'autres domaines de maintenance et peuvent être généralisés à d'autres entreprises similaires.

Les mots clé : Modélisation, Gestion , Maintenance, logiciel, GMAO , MERISE.

Abstract:

This project was based on a proposal to create a maintenance software at the level of IMM (injection molding machine) unit within the company BRANDT, according to our practical training we saw many problems like time disturbance and poor management of maintenance service, from if problems our objective is to create a software that allows us to group all the information of the maintenance service in a single interface to make a good maintenance management.

Now software LGM was created with some necessary permission and still continuous software development to improve their functionality .

The results presented are valid for other areas of maintenance and can be generalized to other similar companies.

Keywords: Maintenance ,Software, Modelization, management, GMAO,MERISE.

ملخص

تهدف هذه المذكرة إلى اقتراح إنشاء برنامج صيانة على مستوى وحدة IMM داخل شركة BRANDT ، وفقاً للترخيص العملي ، رأينا العديد من المشكلات مثل اضطراب الوقت وسوء إدارة خدمة الصيانة ، من مشاكل إذا هدفنا هو إنشاء برنامج يسمح لنا بتجميع جميع المعلومات الخاصة بخدمة الصيانة في واجهة واحدة لإجراء إدارة صيانة جيدة.

الآن تم إنشاء البرنامج ببعض الأدوات اللازمة وما زال تطوير البرامج المستمر لتحسين وظائفهم.

النتائج المقدمة هي صالحة لمجالات أخرى للصيانة ويمكن تعميمها على شركات أخرى مماثلة .

الكلمات المفتاحية : صيانة , تسيير, برمجة, برنامج, GMAO ,MERISE

Remerciement

Nous remercions Allah, le tout-puissant, le miséricordieux, de m'avoir appris ce que j'ignorais, de m'avoir donné la santé et tout dont je necessitais pour l'accomplissement de ce mémoire. En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de ce projet de fin d'études et à l'élaboration de ce modeste travail.

Pour commencer, nous voudrions adresser nos vifs remerciements à notre encadreur de mémoire, Madame SOUAM Rim Maitre de conférence à l'université de Boumerdes pour son grande disponibilité, ses encouragements, et le temps qu'il nous a consacré tout au long de ce travail à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.

Nos sincères gratitudees à notre -encadrant Monsieur BENHARKET Abdenoure chef de d'unité de maintenance (entreprise BRANDT) et le suivi de notre stage pour ses conseils, et son intérêt incontestable qu'il porte à ce travail.

Nous remercions toute l'équipe de maintenance au sien de l'entreprise .pour leur soutien qui nous a aidés à développer nos compétences dans le domaine maintenance.

Nous voudrions aussi remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à nos recherches et à l'élaboration de ce mémoire..

Pour finir, nous remercions tout le corps professoral de notre établissement université M'HAMED BOUGARA , pour le travail énorme qu'il effectue pour nous créer les conditions les plus favorables pour le déroulement de nos études.

Dédicace ATHMANE

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père AHMED.

À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre,,, À cet source de tendresse, de patience et de générosité, A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon coeur, ma vie et mon bonheur ; maman CHARIFA que j'adore.

À mes chers frères et sœur, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. qu'ils sont présents dans tous mes moments parleurs soutiens moraux et leurs belles surprises sucrées. Je dédie ce travail Mes oncles et mes tentes sans oublié ma grand-mères que je l'aime beaucoup dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, et encouragements.

Et à tous mes proches de la famille SENOUSSAOUI et tout à son nom et sans. Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études, mes aimables amis et surtout frerot BELABBES MOHAMED SIDDIQ ET SEBBAGH MOHAMED, collègues d'étude et Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Dédicace IMAD

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père ZOUBIR,

À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre ,, À cet source de tendresse, de patience et de générosité, A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman SAIDA que j'adore.

À mes chers frères et sœur, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. qu'ils sont présents dans tous mes moments parleurs soutiens moraux et leurs belles surprises sucrées. Je dédie ce travail Mes oncles et mes tentes sans oublié ma grand-mères que je l'aime beaucoup dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, et encouragements.

Et à tous mes proches de la famille BENLEFKI et tout à son nom et sans.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études, collègues d'étude et Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Différents progiciels de gestion de la maintenance.....	6
---	---

Liste des figures :

Figure 1 : Structure de la SGBD	8
Figure 2 : les fonctions opérationnelles de la maintenance.....	10
Figure 3 : les types de maintenance.	12
Figure 4 : exemple du modèle entité association	24
Figure 5 : démarche d'élaboration d'un MLD relationnel	27
Figure 6 : exemple1 de passage MCD au MLD. Source : élabore par nous	28
Figure 7 : exemple 2 de passage MCD au MLD.....	29
Figure 8 :Le modèle MCD de notre site web	30
Figure 9 : modèle MLD de notre site web.....	31
Figure 10 : Les navigateurs web, des programmes qui permettent d'afficher des sites web....	32
Figure 11 : Un site web : Wikipédia avec son programme HTML+CCS	33
Figure 12 : Connections entre client et serveur, cas d'une page statique	35
Figure 13 :fonctionnement d'un site statique.....	36
Figure 14 :Connections entre client et serveur, cas d'une page dynamique.....	37
Figure 15 : fonctionnement d'un site dynamique	38
Figure 16 : l'organisation des structures (services) dans l'entreprise SAMHA	46
Figure 17 : Organisation de l'unité IMM	48
Figure 18 : Machine injection plastique TH450S (Servo Motive Technology).....	49
Figure 19 :Machine injection plastique DL2000S (Tow Platen Direct Lock)	49
Figure 20 :Machine injection plastique vertical	50
Figure 21 :Machine soudage plastique par vibration BRANSON	50
Figure 23 : atelier tampographe	51
Figure 22 :exemple de soudage deux pièce.....	51
Figure 24 :machine tampographe siemens	52
Figure 25 : les silo de la matière premier (plastique).....	52
Figure 26 : les sécheur de la matière premier.....	53
Figure 27 : le distributeur de matière première	53
Figure 28 : Organigramme de la maintenance dans l'unité IMM.....	54
Figure 29 : Interface de connexion d'utilisateur	58
Figure 30 :Le profil de l'administrateur	58
Figure 31 : Les articles appréciés par l'administrateur	59
Figure 32 : Interface pour l'accès aux informations d'employé	59
Figure 33 : Interface pour l'accès aux informations d'utilisateur	60
Figure 34 : Interface pour l'accès aux informations d'équipement.....	60
Figure 35 : Les codes des équipements à maintenir	61
Figure 36 : Interface pour l'accès aux informations de pièce de rechange.....	61

Figure 37 : Interface pour l'accès aux informations d'emplacement.....	62
Figure 38 : Les éléments pouvant être supprimés par l'admin	63
Figure 39 : Interface pour supprimer les utilisateurs.....	63
Figure 40 : Interface pour confirmer la suppression	64
Figure 41 : Les articles appréciés par l'ingénierie.	64
Figure 42 : Le profil d'ingénieur.....	65
Figure 43 : Interface pour l'accès aux informations de la gamme.	65
Figure 44 : Interface pour l'accès aux informations de maintenance.....	66
Figure 45 : Les articles appréciés par l'ingénierie	66
Figure 46 : Interface pour supprimer les maintenances dans le programme d'aujourd'hui.....	67
Figure 47 : Interface pour confirmer la suppression d'une maintenance	67
Figure 48 : Le profil d'un technicien	68
Figure 49 : La consultation des informations de la maintenance à faire.....	68
Figure 50 : Interface pour confirmer la suppression maintenance	69
Figure 51 : L'information conservée à superviseur.....	69
Figure 52 : Interface pour la consultation d'Equipment	70

Les abréviations :

AFNOR : association française de normalisation.

BDD : base de données

CSS :cascading style sheels.

GMAO : La Gestion De La Maintenance Assistée Par Ordinateur.

GPAO :Gestion de la production assistée par ordinateur.

HTML :Hypeti test markup langage.

IBM : International Business Machines.

IMM : Injection molding machine.

MYSQL : gestionnaire de base de données.

MERISE : Méthode d'étude et de réalisation informatique des systèmes d'entreprise .

MAMP :Mac Apache MySQL PHP.

MCC : Le Modèle Physique de Communication.

MCD : Modèle Conceptuel des données.

MLC : Le Modèle Logique de Communication.

MLD : Modèle logique de données.

MLT : Le Modèle Logique des Traitements .

MOT : Le Modèle Organisationnel de Traitement.

MOC : Le Modèle Organisationnel de Communication.

MOD : Le Modèle Organisationnel de Données.

MPD : Le Modèle Physique de Données .

MPT : Le Modèle Physique de Traitement.

PHP : générateur de site web.

SGBD :Systèmes de gestion des bases de données.

SI :Système informatique .

SQL :Structured Query Language .

Glossaire :

AFNOR : L'Association française de normalisation est l'organisation française qui représente la France auprès de l'Organisation internationale de normalisation et du Comité européen de normalisation.

CSS: Les feuilles de style en cascade, généralement appelées CSS de l'anglais (Cascading Style Sheets), forment un langage informatique qui décrit la présentation des documents HTML et XML.

MySQL : MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles. Il est distribué sous une double licence GPL et propriétaire.

Open source : Un logiciel Open Source est un programme informatique dont le code source est distribué sous une licence permettant à quiconque de lire, modifier ou redistribuer ce logiciel .

Hypertexte : L'hypertexte désigne un mode d'organisation des documents textuels informatisés caractérisé par l'existence de liens dynamiques entre ses différentes sections.

Bloc-notes : Le Bloc-notes est un éditeur de texte livré avec toutes les versions de Microsoft Windows depuis Windows 1.0 en 1985. Un éditeur de texte, contrairement à un traitement de texte, génère des fichiers ne comportant pas d'informations de formatage ou de styles.

Table des matières

Résume	I
Abstract	I
ملخص.....	II
Remerciements	III
Dédicaces	IV
Liste des Tableaux	VI
Liste des figures	VI
Liste des abréviation.....	VIII
Glossaire.....	IX
Table des matières	X
1. Introduction générale :	1
Chapitre théorique:Gestion assisté par ordinateur de la maintainance.....	4
Section 01 :Généralite sur la maintainance	5
1. Introduction :.....	5
2. Définition GMAO (la gestion de maintenance assistée par ordinateurs):	5
3. Pourquoi une GMAO ?	5
4. Quelques progiciels de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateurs) :.....	6
5. Les fonctionnalités du système GMAO :.....	7
6. Systèmes de gestion des bases de données (SGBD) dans logiciel GMAO :	7
7. Définition de maintenance :	8
8. Objectifs de la maintenance :	8
9. La Fonction Maintenance :	9
10. Les concepts de la maintenance :	10
11. les méthodes de maintenance :.....	11
12. les types de maintenance :.....	11
12.1 Maintenances correctives :	12
12.2 Maintenance préventive :.....	14
14. Les niveaux de maintenance :	17
15. Les formes organisationnelles de la maintenance :.....	19
16. Conclusion :	19
Section 02 :Méthode MERISE	21

1. Introduction :	21
2. Méthode MERISE :	21
2.1 Modèle conceptuel de données MCD :	22
2.4 Modèle logique de données MLD :	26
2.5 Passage du MCD au MLD :	27
3. Langage de programmation utilise :	32
4. Les sites statiques et dynamiques :	34
4.1 Les sites statiques :	34
4.2 Les sites dynamiques :	36
5. Hypertext Preprocess or PHP :	38
6. SQL (Le langage Structured Query Language)et les bases de données :	39
7. Logicielle utilise :	40
8. Conclusion :	42
Chapitre Pratique : Réalisation d'un logiciel GMAO	44
Section 01 : Présentation de l'entreprise Brandt	44
1. Introduction	44
2. L'historique de l'entreprise :	44
3. Management et organisation de la maintenance dans l'entreprise :	45
4. Le rôle de la maintenance dans l'entreprise :	47
5. La position de la fonction méthode dans l'entreprise :	47
6. La gestion de la maintenance dans l'entreprise SAMHA :	47
6.1 Description sur les ateliers :	49
7. Organisation de la maintenance dans l'unité IMM :	54
8. Suivi de la maintenance :	55
9. Conclusion :	56
Section 02: Présentation logiciel de gestion de maintenance (LGM)	57
1. Introduction :	57
2. Logiciel de gestion de maintenance (LGM) :	57
3. Conclusion :	70
Conclusion générale	72
Références bibliographiques	72

1. Introduction générale :

De nos jours, le secteur industriel converge de plus en plus vers plus de compétitivité et exige l'amélioration de la performance. Pour une entreprise qui cherche toujours à gagner des nouveaux marchés à une échelle mondiale et à augmenter la productivité, il est primordial d'investir pour améliorer le service maintenance vu son importance dans l'entretien, la maintenabilité des machines et en conséquence la réduction des coûts.

L'amélioration rythme avec le changement continu, dans ce cadre pour espérer réaliser des performances conséquentes les entreprises doivent s'intéresser à ce qui fait leurs véritables richesses c'est-à-dire son outil de production et sa ressource humaine .

Prendre des parts de marché c'est l'objectif que chaque entreprise veut réaliser ; mais le maintenir reste la véritable bataille .Dans ce cadre , l'efficacité de l'outil de production reste un objet stratégique pour les entreprises dans la mesure où il lui permet de réaliser plus de profit tout en gardant un niveau faible de dépenses .Dans ce cadre , la maintenance industrielle revêt un caractère vital pour les entreprises .Dans la mesure ou la maintenance de l'appareil productif leur permet de gagner en productivité , diminuer les couts de production sur le long terme et garder voir s'accaparer de nouvelle part de marché .

C'est dans ce cadre général que se situe notre présent projet de fin d'études ; qui se veut d'être une humble contribution à améliorer la gestion de la maintenance assistée par ordinateur en réalisant un logiciel qui permettrait de régler certaines défaillances remarquées jusqu'à nos jours dans le processus de la gestion de la maintenance .

Durant notre stage de fin d'études au sein de l'entreprise Groupe SAMHA " BRANDT" (située zone d'industrielle GAJEL wilaya de SETIF) qui est spécialisée dans la production des électroménager . que nous avons été affectés au unité **Injection molding machine** « IMM ».Plus largement, ce stage a été l'opportunité pour nous d'appréhender la gestion de maintenance et les moyens, outils et politiques utilisés pour organise l'environnement de travail .

Dans l'industrie de l'électroménager, on constate que la majorité des produits contiennent un pourcentage important de pièces en plastique, ainsi l'unité d'injection plastique est importante pour assurer le fonctionnement de l'usine, et la fabrication des pièces du produit

nécessite une très grande disponibilité des machines en afin d'assurer la continuité de la production et sa qualité. Chaque arrêt de maintenance entraîne une perte de temps et d'argent. En effet, c'est un véritable challenge pour l'unité de production car les pannes entraînent des arrêts de production ainsi que des retards de livraison aux clients. L'optimisation de la fonction de maintenance est nécessaire pour contrer les besoins.

Quel est intérêt de la gestion de maintenance assistée par ordinateur au sein de l'unité de l'injection plastique de l'entreprise Brandt ?

Pour répondre à cette problématique , on doit la diviser en sous –questions.

- Qu'est ce que la gestion de la maintenance ?
- Qu'est ce que la gestion de la maintenance assisté par ordinateur ?
- Comment gérer la gestion de la maintenance via un logiciel ou une application ?
- Comment organiser l'environnement de travail ?

Pour tenter de résoudre cette problématique et de répondre aux sous questions les formule suivants :

H1 - La gestion de la maintenance est un ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

H2 - La gestion de maintenance assistée par ordinateur (souvent abrégée en GMAO) est une méthode de gestion assistée d'un logiciel destiné aux services de maintenance d'une entreprise afin de l'aider dans ses missions.

H3 - Cela passe par l'analyse du curatif, l'organisation des interventions préventives et réglementaires, la gestion des stocks et des achats, le reportant à travers les tableaux de bord et les statistiques, en prenant en compte les réalités du terrain.

H4 - Assurer la disponibilité des machines et réduire les temps d'arrêt, assurer une bonne gestion de la fonction maintenance pour organiser l'environnement de travail.

2. Les intérêts et les objectifs de l'étude :

Notre l'objectif est de développer un logiciel relia avec une application pour assurer le bon fonctionnement de service maintenance.

3. Limite de l'étude :

Spatiale :

Au sein groupe SAMHA usine << Brandt >> de l'électroménager à SETIF dans l'unité (injection molding machine) IMM service maintenance .

Temporelle :

Dans la période du 06/03/2022 au 12/05/2022.

4. Structure de l'étude :

Pour répondre à la problématique et afin de réaliser les objectifs de l'étude nous avons structuré notre travail en deux chapitres qui sont chapitre théorique : Gestion de la maintenance assistée par ordinateur, et ce chapitre on a divisé par deux sections , la première section nous avons vu la généralité sur la maintenance et la section deuxième on a parlé sur La méthode de MERISE pour la réalisation d'un logiciel de GMAO , et le chapitre pratique : Réalisation d'un logiciel GMAO on a fait une présentation sur l'entreprise BRANDT dans la section première et dans la section deuxième nous avons fait une présentation de logiciel LGM .

Chapitre théorique :
Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

Section 01 : Généralité sur la maintenance .**1. Introduction :**

La maintenance des équipements de production est un enjeu essentiel pour la productivité des usines ainsi que la qualité des produits. C'est un défi industriel qui consiste à interroger les structures statiques existantes et à promouvoir des méthodes qui s'adaptent à la nouvelle nature des matériaux.

La fonction de maintenance a pour objectif d'assurer une disponibilité optimale des installations de production et de leurs accessoires, y compris un temps d'arrêt économique minimal.

Du fait d'une longue durée comme fonction secondaire qui entraîne l'inévitable perte d'argent, la fonction de maintenance est généralement absorbée par la fonction de dépannage et de réparation d'équipements soumis à l'usure et au vieillissement.

2. Définition GMAO (la gestion de maintenance assistée par ordinateurs):

GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateurs) est élément essentielle à toute production organisée et fonctionnelle. Elle permet aux entreprises de visualiser et gérer leurs ressources tout en contrôlant des facteurs tels que le temps et le coût. Le système informatique GMAO assure une efficacité maximale du processus de fabrication, des services mais aussi des facilités associées. C'est un outil qui aide à garantir une qualité de production durable et satisfaisante, et qui d'une manière, assure la sécurité et protection des employés et de l'environnement.[3]

3. Pourquoi une GMAO ?

Une solution de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateurs) est un véritable outil d'aide à la décision dans une entreprise qui permet une gestion optimisée des ressources humaines, matérielles et budgétaires.

La GMAO permet de :

- Améliorer le contrôle des coûts .
- Optimiser le budget maintenance .
- Optimiser la gestion des achats et des stocks (réduction des coûts) .
- Augmenter la disponibilité des équipements (diminution du manque à produire) .
- Améliorer et faciliter la planification de la maintenance .
- Capitaliser sur l'expérience (consultation facile et rapide de l'historique) .
- Diminuer le nombre, la fréquence et la gravité des pannes .
- Améliorer la qualité de service (répondre aux besoins et augmenter le taux de satisfaction) .
- Augmenter la productivité de la maintenance .
- Réduire les interventions urgentes .
- Diminuer les délais d'intervention .

Une GMAO permet la réduction et la maîtrise des coûts du service maintenance et l'augmentation de la fiabilité des équipements avec une disponibilité maximale, l'amélioration de la disponibilité des équipements et l'allongement de la durée de vie des matériels, c'est-à-dire une meilleure organisation du service maintenance. [24]

4. Quelques progiciels de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateurs) :

Dans ce tableau on a présenter différents progiciels de gestion de la maintenance.

Progiciel	Editeur
CARL MASTER	CARL INTERNATIONAL
COSWIN 7i	SIVICO GROUP
DATASTREAM 7i	DATASTREAM
INSITE	INDUS
MAINTA OPEN SYSTEM	CETE APAVE ALSACIENNE
MAXIMO	MRO SOFTWARE

Tableau 1 : Différents progiciels de gestion de la maintenance

Source : D. Richet ,Gestion de la maintenance industrielle,2004,disponible sur www.cxp.fr

5. Les fonctionnalités du système GMAO :

L'outil de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateurs) se caractérise par quatre fonctionnalités standard :

- Gestion de la maintenance c'est-à-dire des interventions préventives et curatives sur les machines.
- Gestion du personnel de maintenance: planning, affectations aux personnes, gestion des formations (peu usité).
- Gestion des stocks de pièces détachées: contrôle des stocks en magasin, alertes sur seuil, réception de pièces.
- Gestion des achats: Edition des commandes, gestion des fournisseurs et de leur prix, facturation. [23]

6. Systèmes de gestion des bases de données (SGBD) dans logiciel GMAO :

Les premiers systèmes de GMAO ne comportaient pas de SGBD (Systèmes de gestion des bases de données). Les données étant alors réparties sur plusieurs fichiers. Aujourd'hui, les bases de données sont des systèmes complexes ayant pour fonction de conserver, de gérer et de protéger les données entrées dans un ordinateur, grand système ou micro-ordinateur. Pour les grands systèmes, la base de données la plus diffusée (en 1999) est Oracle. Citons aussi IBM (International Business Machines), Informix., et pour les micro-ordinateurs, citons Access, SQL Server (Structured Query Language server), Foxpro.

Pour l'exploitant, au niveau de l'entreprise, le choix du SGBD est difficilement réversible car les logiciels applicatifs en comptabilité, finances, GPAO (Gestion de la production assistée par ordinateur) et GMAO ne communiquent que s'ils partagent la même base de données. D'où l'importance des critères de capacité d'évolution et de pérennité de l'éditeur lors du choix d'un SGBD . [5]

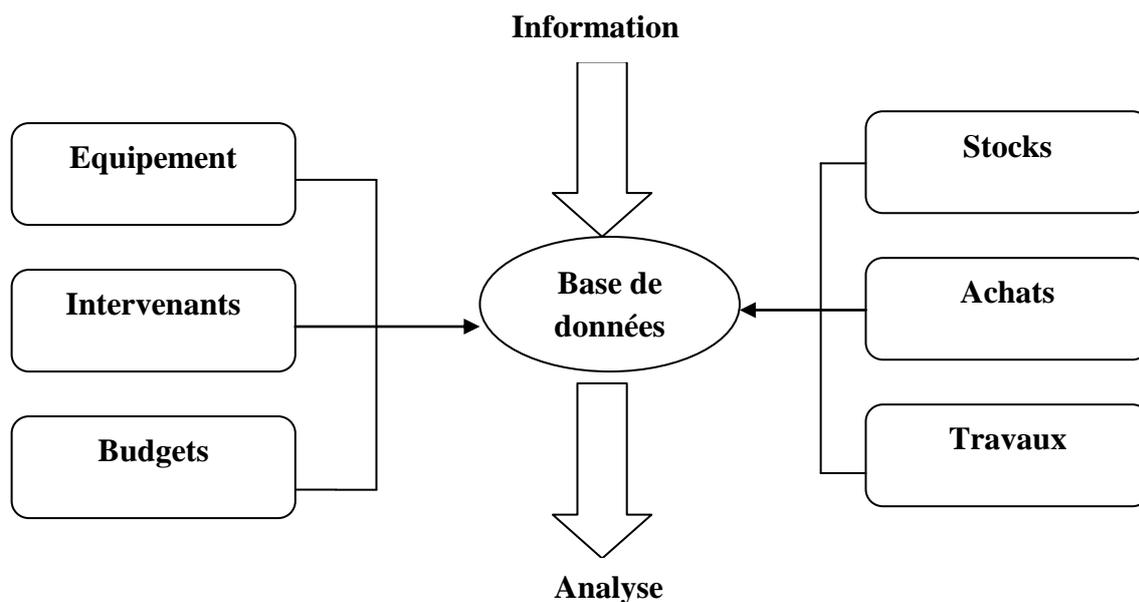


Figure 1 : Structure de la SGBD

Source : Elaboré par nous

7. Définition de maintenance :

D'après la norme française NF EN 13306 X 60-319 , la définition de la maintenance est "l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise".[16]

8. Objectifs de la maintenance :

D'après le dictionnaire Larousse, la maintenance peut être définie comme étant un« ensemble de tout ce qui permet de maintenir ou de rétablir un système en état de fonctionnement ». De son côté, l'AFNOR (NF X 60-010) l'a défini comme un « ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé » La norme NF EN 13306 (juin 2001) quant à elle, la définit comme suit :

« ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise » [16]

8.1 Les objectifs de coût :

- Minimiser les coûts de maintenance.
- Assurer la maintenance dans les limites d'un budget de l'entreprise.
- Assumer les dépenses d'entretien liées au service requis par l'installation en fonction de sa durée de vie et de son taux d'utilisation.
- Encourir à la discrétion du responsable de la maintenance un certain montant de dépenses imprévues .

8.2 Les objectifs opérationnels :

- Améliorer les conditions de travail .
- Diminuer la probabilité des défaillances .
- Maintenir la disponibilité maximale à un coût raisonnable.
- Eliminer les pannes à tout le temps et moindre coût .
- Maximiser la durée de vie des machines..
- Affirmer au mieux des performances de haute qualité.
- Assurer au mieux un fonctionnement sûr et plus efficace.
- Obtenir un rendement maximum.

9. La Fonction Maintenance :

Selon la (norme FD X60-000) La mission principale de la fonction maintenance est le maintien par des actions préventives et correctives de la disponibilité de l'outil de production; C'est-à-dire de son aptitude à accomplir une fonction requise, dans des conditions d'utilisation données, pendant une période donnée. Autrement dit, la mission principale de la maintenance est la gestion optimisée des équipements de production en fonction des objectifs propres à l'entreprise.[13]

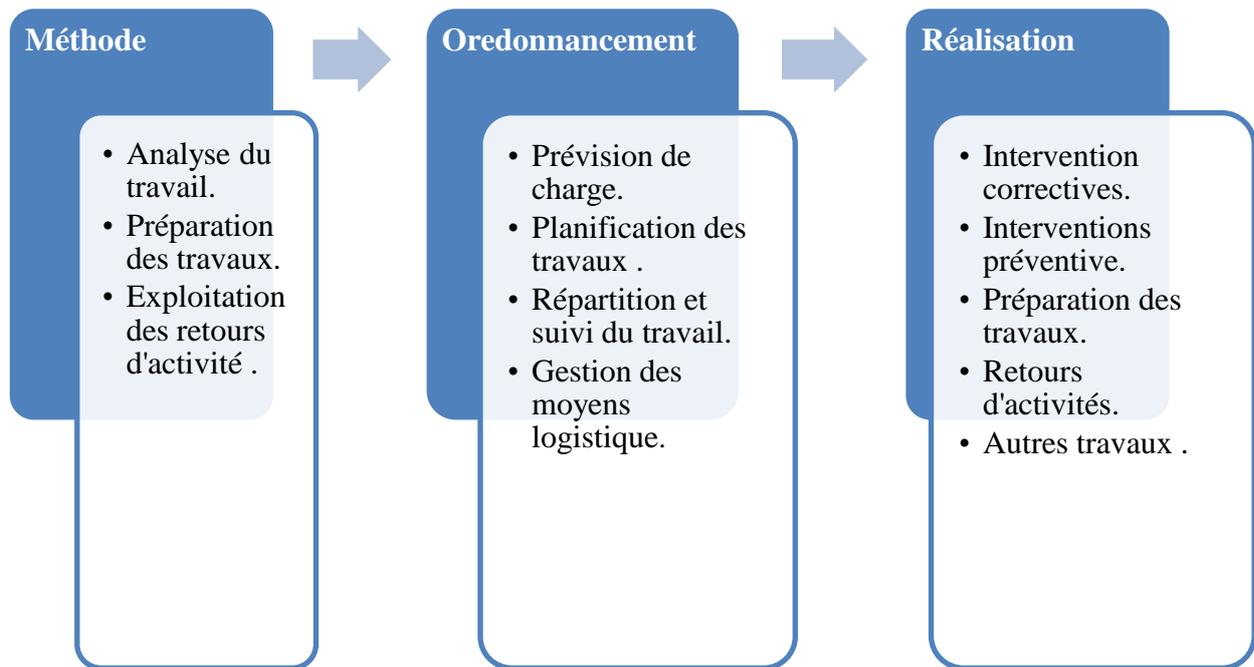


Figure 2 : les fonctions opérationnelles de la maintenance.

Source : Elaboré par nous

10. Les concepts de la maintenance :

L'analyse des différentes formes de maintenance repose sur 4 concepts :

- Les événements qui sont à l'origine de l'action : référence à un échancier, la subordination à un type d'événement (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.), l'apparition d'une défaillance.
- Les méthodes de maintenance qui leur seront respectivement associées : Maintenance préventive systématique, maintenance préventive conditionnelle, maintenance corrective.
- Les opérations de maintenance proprement dites : inspection, contrôle, dépannage, réparation, etc.
- Les activités connexes : maintenance d'amélioration, rénovation, reconstruction, modernisation, travaux neufs, sécurité, etc.

Cette réflexion terminologique et conceptuelle représente une base de référence pour :

- ✓ L'utilisation d'un langage commun pour toutes les parties (conception, production, prestataires des services, etc.)
- ✓ La mise en place des systèmes informatisés de gestion de la maintenance (GMAO).[33]

11. les méthodes de maintenance :

Le choix entre les méthodes de maintenance (préventives ou correctives) s'effectue dans le cadre de la politique de la maintenance et doit s'opérer en accord avec la direction de l'entreprise.[33]

Pour choisir, il faut donc connaître :

- Les objectifs de la direction.
- Les directions politiques de maintenance.
- Le fonctionnement et les caractéristiques du matériel.
- Le comportement du matériel en exploitation.
- Les conditions d'application de chaque méthode.
- Les coûts de maintenance.
- Les coûts de perte de production.

12. les types de maintenance :

la maintenance peuvent être classées en deux catégories principales : maintenance corrective et maintenance préventive.

La différence entre les deux types est la maintenance corrective est une maintenance qui applique après une panne d'un système mais la maintenance préventive avant le défaillance dans le système qui encore en fonctionnement. L'utilisation de l'une ou l'autre de ces stratégies varie en conséquence le poste considéré mais aussi le type de structure, la politique de fonctionnement et de contrôle, les coûts, la disponibilité des informations, etc.

Dans la figure ci-dessous nous présentons les différents types de maintenance

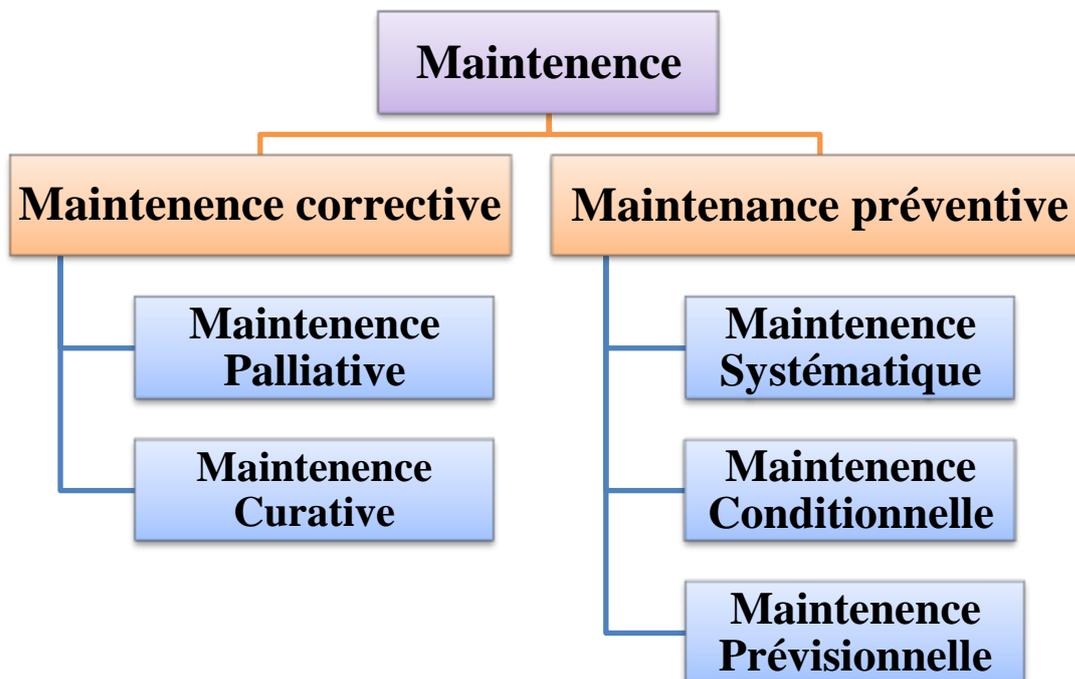


Figure 3 : les types de maintenance.

Source : Elaboré par nous

12.1 Maintenances correctives :

Définition :

La norme (NF EN 13306) définit ainsi la maintenance corrective : « Exécutée après détection d'une panne est destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise ». Ou bien c'est l'ensemble des activités réalisées après la panne du système pouvant être liée à sa défaillance ou à la dégradation de sa fonction, elle a alors pour but de le remettre en état de marche. [1]

si il y a une défaillance nous fait certain nombre d'opération qui sont donnée ci-dessous pour fait la maintenance :

- Test : compare les mesures avec une autre équipement .
- Détection : rechercher la défaillance .

- Localisation : rechercher la local tous les éléments qui détecter la défaillance .
- Diagnostic : recherche des cause de la défaillance .
- Dépannage , réparation .
- Contrôle : vérifier le system après intervention.
- Amélioration éventuelle : éviter la réapparition de la défaillance

La maintenance corrective il distinguer là, deux types : la maintenance palliative et la maintenance curative :

12.1.1 Maintenance palliative :

On appelée dépannage, dont l'objectif et de supprimer les effets de la défaillance et remettre provisoirement le matériel à un niveau de performance acceptable mais inférieur au niveau optimal. [5]

12.1.2 Maintenance curative :

On appelée réparation, dont l'objectif et de ramener le système à un niveau de performance optimal. Son caractère inéluctable ne doit cependant pas faire oublier que cette maintenance doit faire l'objet d'une réflexion approfondie pour être optimisée en mettant tout en œuvre pour intervenir dans les meilleures conditions :[5]

- disponibilité des moyens nécessaires : documentation à jour, pièces de rechange nécessaires, outillages et moyens techniques, etc. ;
- maîtrise par les intervenants d'une méthodologie d'intervention intégrant une méthodologie de diagnostic, etc.

De la même façon, ces défaillances dont on attend l'apparition, seront gérées en amont comme en aval de l'intervention et il sera nécessaire de bien définir la procédure de gestion en ce qui concerne :

- la rédaction d'un compte rendu d'intervention .
- la mise à jour des documents techniques schémas, plans, etc.
- l'optimisation du stock de pièce de rechange.

Cette exploitation de l'événement défaillance sera aussi l'un des points permettant de définir et d'optimiser ultérieurement la maintenance préventive qui pourra être définie quelle qu'en soit la forme [7].

La solution de maintenance corrective, n'intervenant qu'en cas de panne, est abandonnée dès que les exigences de coûts, de qualité et de sécurité deviennent primordiales. La maintenance devient alors préventive, et peut être systématique ou conditionnelle.

12.2 La maintenance préventive :

Définition :

La maintenance préventive a pour objet de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu.

Elle est effectuée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits. Par ailleurs, une maintenance préventive est intéressante, en considérant le coût comme critère d'évaluation, si les coûts induits par la perte de performance sont élevés et si les coûts de réparation et d'inspection sont relativement faibles par rapport aux premiers.

La maintenance préventive est « la maintenance destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien » [20].

Une opération de maintenance préventive est donc une intervention préparée et programmée en fonction de différents paramètres pour éviter l'apparition probable d'une panne identifiée.

Alors la maintenance préventive on distingue trois types:

- maintenance préventive systématique ;
- maintenance préventive conditionnelle ;
- maintenance préventive prévisionnelle.

Les objectifs de la maintenance préventive :

- Augmenter la fiabilité des équipements .
- Amélioration la disponibilité des machines .
- La durée de vie de l'équipement est plus efficace.
- Assurer la sécurité .
- Consommation normal d'énergie .
- Eviter les causes d'accidents graves.
- Réduire les coûts de défaillance .

Opérations de la maintenance préventive :

Ces opérations peuvent être classées en quatre groupes d'actions :

- 1^{er} groupe concerne l'entretien ; obligatoire comprend les opérations suivantes : le nettoyage, la dépollution et le retraitement de surface.
- 2^{ème} groupe concerne la surveillance ; il comprend les opérations suivantes : l'inspection le contrôle et la visite.
- 3^{ème} groupe concerne la révision ; il comprend les opérations suivantes : la révision partielle et la révision générale.
- 4^{ème} groupe concerne la préservation ; il comprend les opérations suivantes : la mise en conservation, la mise en survie et la mise en service.[2]

12.2.1 La maintenance préventive systématique :

Lorsque la maintenance préventive est réalisée à des intervalles prédéterminés, on parle de maintenance systématique, l'opération de maintenance est effectuée conformément à un échéancier. Aucune intervention ne peut avoir lieu avant l'échéance prédéterminée [8]. L'optimisation d'une maintenance préventive systématique consiste à déterminer au mieux la périodicité des opérations de maintenance sur la base du temps, du nombre de cycles de fonctionnement, du nombre de pièces produites... etc.

La maintenance systématique peut être appliquée dans les cas suivants :

- Equipements soumis à la législation en vigueur (sécurité réglementée) ;
- Equipements dont la panne risque de provoquer des accidents graves ;
- Equipements ayant un coût de défaillance élevé ;
- Equipements dont les dépenses de fonctionnement deviennent anormalement élevées au cours de leur temps de service.

12.2.2 Maintenance préventive prévisionnelle :

Lorsque la maintenance préventive est effectuée sur la base de l'estimation du temps de fonctionnement correct qui subsiste avant l'observation de la panne , on parle de maintenance prévisionnelle. La maintenance prédictive peut prendre en compte la durée de vie de l'appareil qui n'est pas forcément basée sur le calendrier mais par exemple la disponibilité mesurée depuis la dernière vérification. Cependant, dans la maintenance systématique les coût est très

élevé Car l'usure des pièces dépend largement des conditions d'utilisation. Elle risque donc d'intervenir trop tôt ou trop tard.[9]

12.2.3 Maintenance préventive conditionnelle :

La norme AFNOR X 60-010 définit la maintenance conditionnelle ainsi : « les activités de maintenance conditionnelle sont déclenchées suivant des critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou du service »,

La maintenance conditionnelle se traduit par une surveillance des points sensibles de l'équipement, exercée au cours de visites préventives. Ces visites soigneusement préparées, permettent d'enregistrer un degré d'usure, un jeu mécanique, une température, une pollution, ou tout autre paramètre qui puisse mettre en évidence l'imminence d'une défaillance.[10]

maintenance préventive conditionnelle se fait par des mesures Pertinentes sur le matériel en fonctionnement. (EN 13306 : avril 2001).

Les paramètres mesurés peuvent porter sur :

- Le niveau et la qualité de l'huile.
- Les températures et les pressions.
- La tension et l'intensité du matériel électrique.
- Les vibrations et les jeux mécaniques.

Le matériel nécessaire pour assurer la maintenance préventive conditionnelle devra être fiable pour ne pas perdre sa raison d'être. Il est souvent onéreux, mais pour des cas bien choisis, il est rentabilisé rapidement.

Objectifs de la maintenance conditionnelle :

- Éliminer ou limiter le risque de panne, l'intervention ayant lieu avant que la dégradation n'atteigne un caractère critique .
- Diminuer le nombre des pannes et réalisant une meilleure préparation des interventions,
- Assurer la production dans meilleure niveaux et bon qualité .
- Réduire les dépenses de maintenance en intervenant à un stade précoce des dégradations, évitant ainsi les remises en état très coûteuses.
- Eviter la surprise du dysfonctionnements.

13. Les niveaux de maintenance :

Une autre exigence pour un système de maintenance réussi est l'identification des niveaux de maintenance dans l'entreprise. Selon la norme NF X60-010, il existe cinq niveaux de maintenance qui classent les opérations à réaliser selon leur complexité.

1^{er} Niveaux :

Les opérations de maintenance classées de Niveau 1 selon le référentiel Afnor correspondent à des réglages jugés simples et basiques.

C'est-à-dire que ces actions de maintenance ne nécessitent pas un démontage ou l'ouverture de l'équipement. L'exploitant du bien peut les faire lui-même ou confier la tâche à un opérateur non spécialisé.

Pour les accomplir, peu de pièces ou de consommables vont être utilisés. D'un point de vue de la sécurité, il n'y a aucun risque tant que les éléments de soutien sont intégrés au bien : par exemple une notice explicative ou des instructions visuelles.[4]

Exemples d'actions de maintenance de Niveau 1 :

- Relevé d'un compteur.
- Test d'un voyant lumineux.
- Remplacement d'une ampoule ou d'un fusible.

2^{ème} Niveaux :

Les actions de maintenance qui correspondent au Niveau 2 Afnor vont concerner des actions peu complexes. Elles appartiennent à la catégorie des actions de maintenance préventives ou de dépannages.

Pour achever ces actions, il suffit de suivre une procédure simple et d'utiliser des équipements de soutien (ou intégrés) dont la mise en œuvre est simplifiée.

Les pièces qui seront remplacées lors de ces opérations ne doivent pas entraîner le démontage global de l'équipement.

À ce stade, la personne apte pour la réalisation de ce type d'intervention est un technicien qui a reçu une formation préalable sur la sécurité et les risques dans l'entreprise. En général, ce niveau de maintenance est confié à un technicien de qualification moyenne.[4]

Exemples d'actions de maintenance de Niveau 2 :

- Vérification de capteurs.
- Remplacement d'une courroie ou de tresses.
- Déclencher disjoncteur.
- Changement d'un relais.
- Contrôles de performances.

3^{ème} Niveaux :

Les interventions de maintenance relevant du niveau 3 sont complexes. L'intervention doit d'abord être le résultat d'un diagnostic et d'une identification ce type d'intervention il fait peut être par un technicien spécialisé, ces interventions sont réalisées dans un atelier de maintenance dédié par l'ensemble des appareils nécessaire . pour faire la maintenance l'appareil doit être pris en compte la modification d'un élément il doit interagir avec le fonctionnement général de l'appareil.

Exemples d'actions de maintenance de Niveau 3 :

- vérification combustion d'une chaudière.
- opération qui nécessite l'usage d'un instrument de mesure.
- changement d'une pompe.
- échange d'un composant.

4^{ème} Niveaux :

La maintenance de Niveau 4 rassemble les travaux de maintenance corrective et préventive sauf ce qui concerne la rénovation ou la reconstruction. Ce sont des actions dites de grande importance qui nécessitent une expertise particulière.

C'est pourquoi la maintenance de Niveau 4 est exécutée par un ou des techniciens avec une qualification spécifique. Ce type de travaux sont supervisés par un responsable spécialisé.

La maintenance est effectuée dans des ateliers avec un outillage spécial (moyens de nettoyage, de câblage...) mais aussi de la documentation ou des bancs de mesure.

Exemple d'actions de maintenance de Niveau 4 :

- Réparation spéciale.
- Vérification d'un appareil de mesure.
- Vérifier la vibration et niveau de chaleur.
- Révision d'une pompe.

5^{ème} Niveaux :

Le dernier niveau de maintenance selon l'Afnor (Niveau 5) regroupe des opérations plus complexes.

C'est pourquoi ces opérations sont souvent confiées au constructeur de l'appareil car les actions à mettre en place sont similaires à des actions de fabrication. On peut aussi faire appel à des prestataires externes.

Les appareils concernés par la maintenance de niveau 5 sont des appareils lourds dont la mise en conformité doit être surveillée.

Exemples d'actions de maintenance de Niveau 5 :

- Aligner l'équipement sur une nouvelle configuration.
- Reconstruire ou réparer l'équipement.

14. Les formes organisationnelles de la maintenance :

Les formes organisationnelles de la maintenance varient dans leur structure et la structure est décidée par le type d'activité d'une entreprise, il y a deux formes qui sont organisation centralisée et une organisation décentralisée.

14.1 La maintenance centralisée :

Une structure de gestion de la maintenance centralisée émane d'une seule autorité, souvent la direction générale ou un responsable d'ordonnancement distinct. Toute la maintenance

s'inscrit dans un calendrier principal, et les responsables de la maintenance ont très peu de contrôle sur des projets, des zones ou des sites spécifiques. [26]

L'autorité de maintenance est chargée de s'assurer que toutes les ressources sont disponibles, que la programmation n'entre pas en conflit et que toutes les politiques et procédures sont correctement suivies.

14.2 La maintenance décentralisée :

Une organisation décentralisée, comme son nom l'indique, est une organisation où le pouvoir de décision n'est pas uniquement entre les mains d'un groupe ou d'une figure particulière mais avec plusieurs personnes à plusieurs niveaux de la hiérarchie.

Dans ce type d'organisation, la plupart des décisions sont prises par des employés de niveau intermédiaire ou inférieur plutôt que d'être prises par la direction générale, comme c'est le cas dans les organisations centralisées.

Les désignations et la hiérarchie dans les organisations centralisées et décentralisées pourraient être les mêmes, mais les niveaux auxquels les décisions sont prises diffèrent grandement.[25]

15. Conclusion :

Dans ce section nous avons tenté d'aider le lecteur à mieux comprendre les notions de base de la gestion de la maintenance et une introduction sur la GMAO, car nous avons jugé qu'il était nécessaire d'éclaircir ces différents points que nous allons développer au chapitre pratique de ce mémoire.

Section 02 : Méthode de MERISE**1. Introduction :**

Dans le premier section on avons vu la gestion de maintenance et ses informations dans ce section on s'intéresse la méthode de MERISE et quelques exemples des langages utilisés pour le développement de logiciel de maintenance (HTML, CSS, MySQL, PHP).

2. Méthode MERISE :

Méthode d'étude et de réalisation informatique des systèmes d'entreprise MERISE est une méthode française née dans les années 70, développée initialement par Hubert Tardieu. Elle fut ensuite mise en avant dans les années 80, à la demande du Ministère de l'Industrie qui souhaitait une méthode de conception des SI, donc elle est une méthode d'analyse et de conception des SI (Système informatique) basée sur le principe de la séparation des données et des traitements. Elle possède un certain nombre de modèles (ou schémas) qui sont répartis sur 3 niveaux. [11]

Le niveau conceptuel :

- Le Modèle Conceptuel de Communication définit les flux et les domaines Inventaire des informations et données Délimitation du système étudié .
- Le modèle Conceptuel de Traitement décrit les règles et les contraintes générales du SI (Système informatique).

Le Modèle Conceptuel de Données décrit l'organisation des données Cohérence du MCD / MCC et au MCT Validation par l'utilisateur. .[12]

Le niveau organisationnel et Le niveau logique :**Le niveau organisationnel :**

- Le Modèle Organisationnel de Traitement (MOT).
- Le Modèle Organisationnel de Données (MOD).
- Le Modèle Organisationnel de Communication (MOC) .
- Cohérence entre MOD et MOT.
- Validation par l'utilisateur

Le niveau logique :

- Le Modèle Logique des Données (MLD) .
- Le Modèle Logique des Traitements (MLT).
- Le Modèle Logique de Communication (MLC).
- Cohérence Données/Traitements.
- Validation par l'utilisateur.

Le niveau physique :

- Le Modèle Physique de Données (MPD) .
- Le Modèle Physique de Traitement (MPT).
- Le Modèle Physique de Communication (MCC) .
- Cohérence entre MPT et MPD.

En fonction des niveaux de la merise, nous prenons Le niveau conceptuel (MCD) pour une représentation logique de l'organisation des informations et de leurs relations.[12]

2.1 Modèle conceptuel de données MCD :**2.1.1 Définition :**

MCD (modèle Conceptuel des données) : Un MCD est un diagramme qui donne une représentation schématique de tout ou partie d'une base de données relationnelle. Lorsque la base de données devient cohérente, nous avons tendance à décomposer le modèle en sous-formulaires..[40]

Les éléments utilisés pour la formalisation d'un MCD sont les suivants :

- **Entité :**

Une entité représente un objet SI (Système informatique) avec une existence propre et est décrite par un identifiant et une liste de ses propriétés (attributs). [35]

Exemple : portée, équipement, emplacement, maintenance, etc.

- **Association :**

La corrélation (relation) décrit l'association entre deux ou plusieurs entités, qui peuvent présenter ou non des propriétés.[35]

Exemple : Réparer est une association entre l'entité Équipement et Maintenance.

- **Propriété (attribut) :**

La plus petite information qui caractérise partiellement une entité ou une association (nom, symbole, quantité, etc.) est la propriété. [35]

- **Les cardinalités :**

traduit la participation de l'occurrence d'une entité en événements d'une relation. [35]

Ces éléments de base se retrouvent comme suit :

- **MINI 0** : Certaines occurrences de l'entité ne participent pas à la relation.
- **MINI 1** : Toutes les occurrences de l'entité sont impliquées dans la relation.
- **Maxi 1** : Toutes les occurrences d'une entité ne sont pas impliquées plus d'une fois dans la relation.
- **Maxi n** : au moins une occurrence de l'entité peut participer plusieurs fois à la relation.
- (0,1), (0, n), (1,1), (1, n).[36]

- **Une clé primaire :**

Dans une base de données relationnelle, une clé primaire est la donnée qui permet d'identifier de manière unique un enregistrement dans une table. Et ces éléments de MCD sont montrés dans figure suivante :

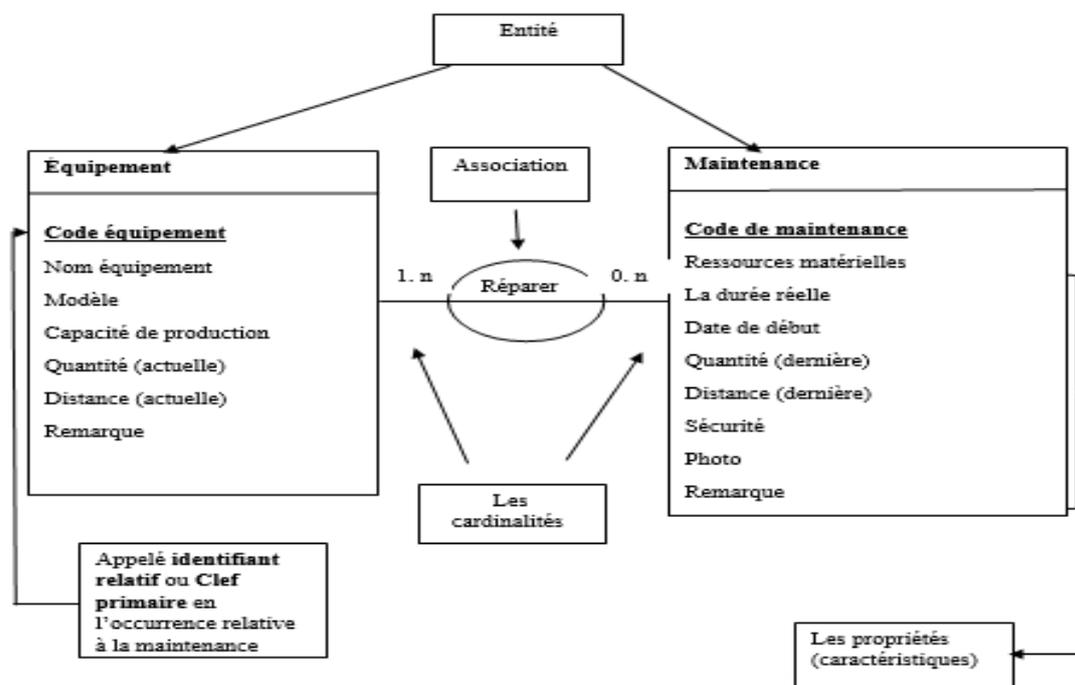


Figure 4 : exemple du modèle entité association

Exemple :

Dans cet exemple, nous présentons un modèle Conceptuel des Données (MCD) pour illustrer la relation entre équipement et emplacement :

Emplacement porter 0 ou 1 équipement, et équipement peut situer 1 et 1 seul emplacement.

2.2 Règles à suivre pour l'établissement d'un MCD :

1^{er} forme normale :

Chaque entité doit disposer d'un identifiant qui la caractérise de manière unique.

2^{ème} forme normale :

Les propriétés d'une entité ne doivent dépendre que de l'identifiant de l'entité et non d'une partie de cet identifiant.[11]

Un identifiant peut être composé de la concaténation de plusieurs propriétés.

3^{ème} forme normale :

Les propriétés d'une entité doivent dépendre de l'identifiant de l'entité de manière directe.[37]

2.3 Le dictionnaire des données :

C'est une étape intermédiaire qui peut être importante. Un dictionnaire de données est un document qui rassemble toutes les données que vous devez conserver dans votre base de données (qui apparaîtront donc dans le MCD). Pour chaque donnée indique :

Le code mnémonique :

- Il s'agit d'un libellé désignant une donnée .

La désignation :

- Il s'agit d'une mention décrivant ce à quoi la donnée correspond»)

Le type de donnée :

- A ou Alphabétique : lorsque la donnée est uniquement composée de caractères alphabétiques (de 'A' à 'Z' et de 'a' à 'z')
- N ou Numérique : lorsque la donnée est composée uniquement de nombres (entiers ou réels)
- AN ou Alphanumérique : lorsque la donnée peut être composée à la fois de caractères alphabétiques et numériques.
- Date : lorsque la donnée est une date (au format AAAA-MM-JJ).
- Booléen : Vrai ou Faux.
- La taille : elle s'exprime en nombre de caractères ou de chiffres

Après la première étape de la méthode de conception, nous avons réalisé le modèle logique de données [27].

2.4 Modèle logique de données MLD :

2.4.1 Définition:

L'étape logique de données est une étape qui permet de présenter la structure statique du système d'information sans forme d'un modèle de données relationnelles.

2.4.2 Le but de MLD

Elle a pour but la traduction du modèle conceptuel de données en fonction du(Système de gestion de base de données)SGBD à utiliser lors du développement de logiciel. [38]

2.4.3 Concepts du modèle logique de données relationnel :

- **Attribut** : c'est un petit élément (information) manipulable par le concepteur, il est décrit par un nom. [38]
- **Relation** : Appelée aussi table, est un ensemble d'attribut significativement associés.[38]
- **Clé** : est le plus petit élément (information) d'une table qui fait une référence clé de table. [38]
- **Schéma d'une table** : c'est l'ensemble des lignes et de colonnes qui constituent une table. [38]
- **Schéma d'une base de données** : C'est l'ensemble des schémas des relations qui la composent. [38]

- **Clé étrangère** : l'entité ayant la cardinalité de type **1.1** ou **0.1** absorbe l'identifiant de l'entité la plus forte (**0.n**) ou (**1.n**) cet identifiant est alors appelé la clé étrangère.

2.5 Passage du MCD au MLD :

- Dans le MLD relationnel, l'unique type d'objet existant est la table.
- Le passage du MCD au MLD s'effectue à deux volets :
 1. Passage sur les objets.
 2. Passage sur les relations.

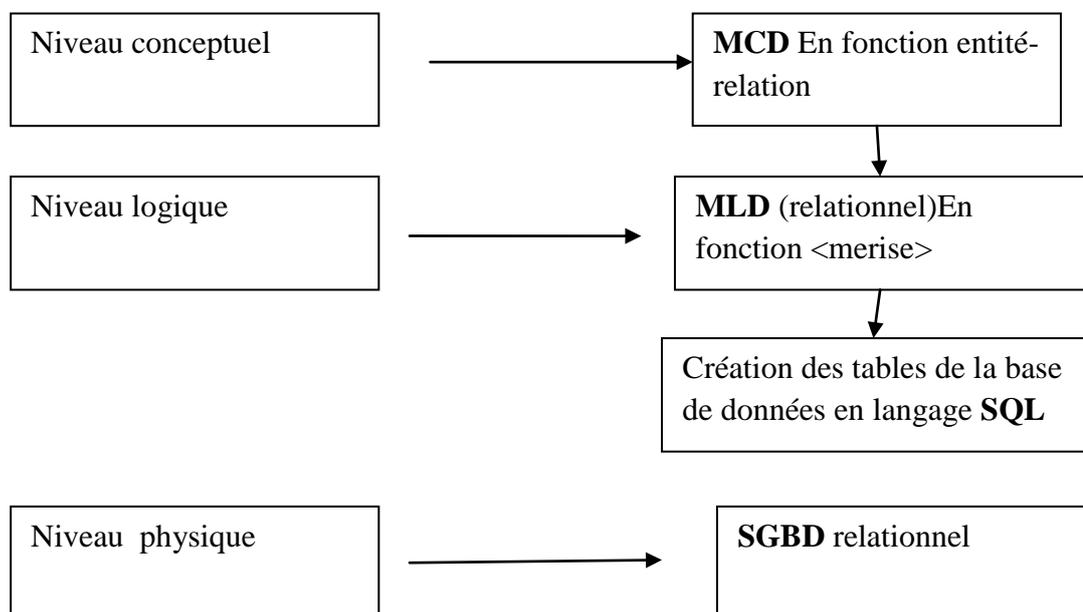


Figure 5 : démarche d'élaboration d'un MLD relationnel

Sources :élaborée par nous

2.5.1 Règles de passage :

2.5.1.1 Traitement des Objet :

- chaque Objet devient une table.

- Chaque propriété d'une entité devient un Attribut.
- l'identifiant de l'entité devient la clé primaire.

La clé faisant référence d'une autre table dans une autre devient la clé secondaire ou la clé étrangère .

2.5.1.2 Traitement des associations :

- Une association (0, n)-(0,1), (1,1)-(1, n), (1,1)-(0, n), (0,1)-(1,1) (lien hiérarchique) provoque la migration d'une clé étrangère (l'identifiant coté 0, n) vers la table de l'entité coté (0,1). (L'identifiant coté 0, n) vers la table de l'entité coté (1,1), et (l'identifiant coté 0,1) vers la table de l'entité coté (1,1).
- Cette règle stipule que la relation doit disparaître mais, la sémantique reste maintenue. Si des propriétés étaient dans l'association, elles migrent du côté (0,1).[39]

Exemple 1 :

Cet exemple représente le passage modèle MCD à MLD à l'utilisation de 1 règle :

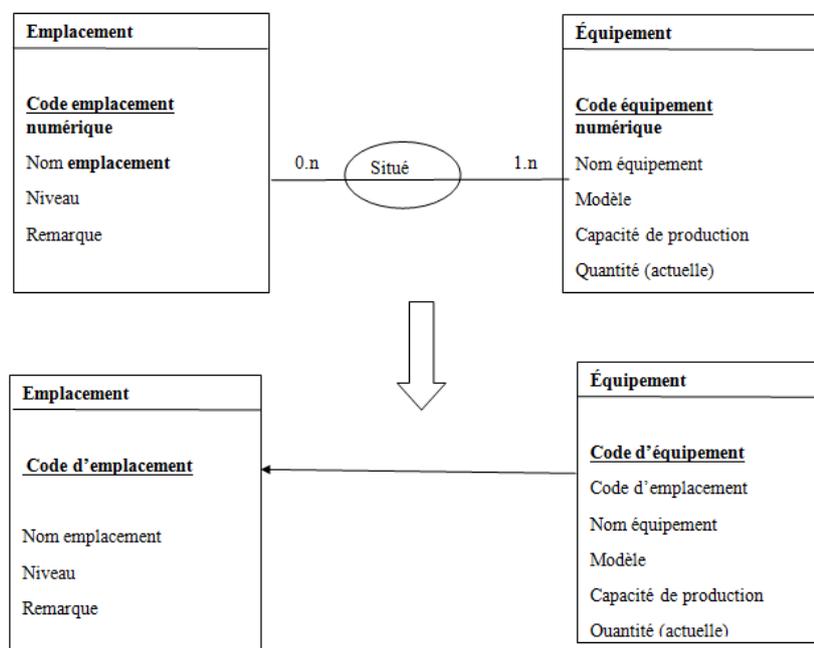


Figure 6 : exemple1 de passage MCD au MLD.

Source : élaboré par nous

Exemple2 :

Cet exemple représente le passage modèle MCD à MLD à l'utilisation de 2 règles :

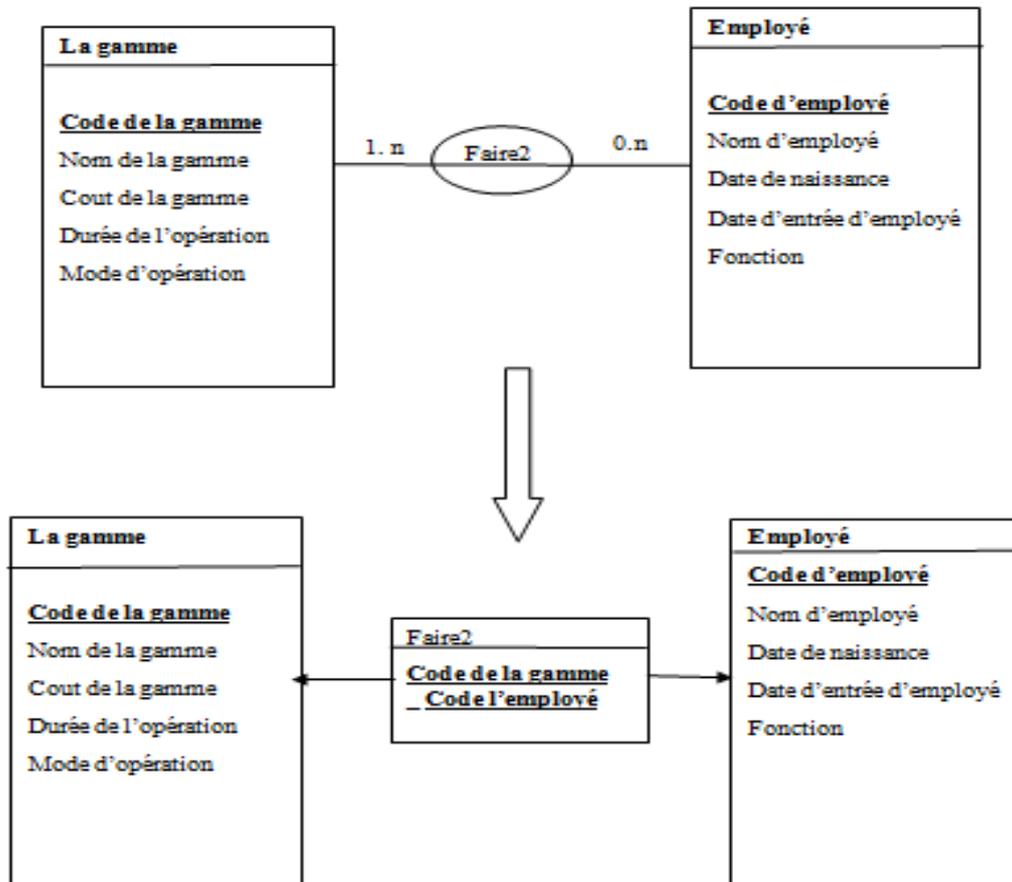
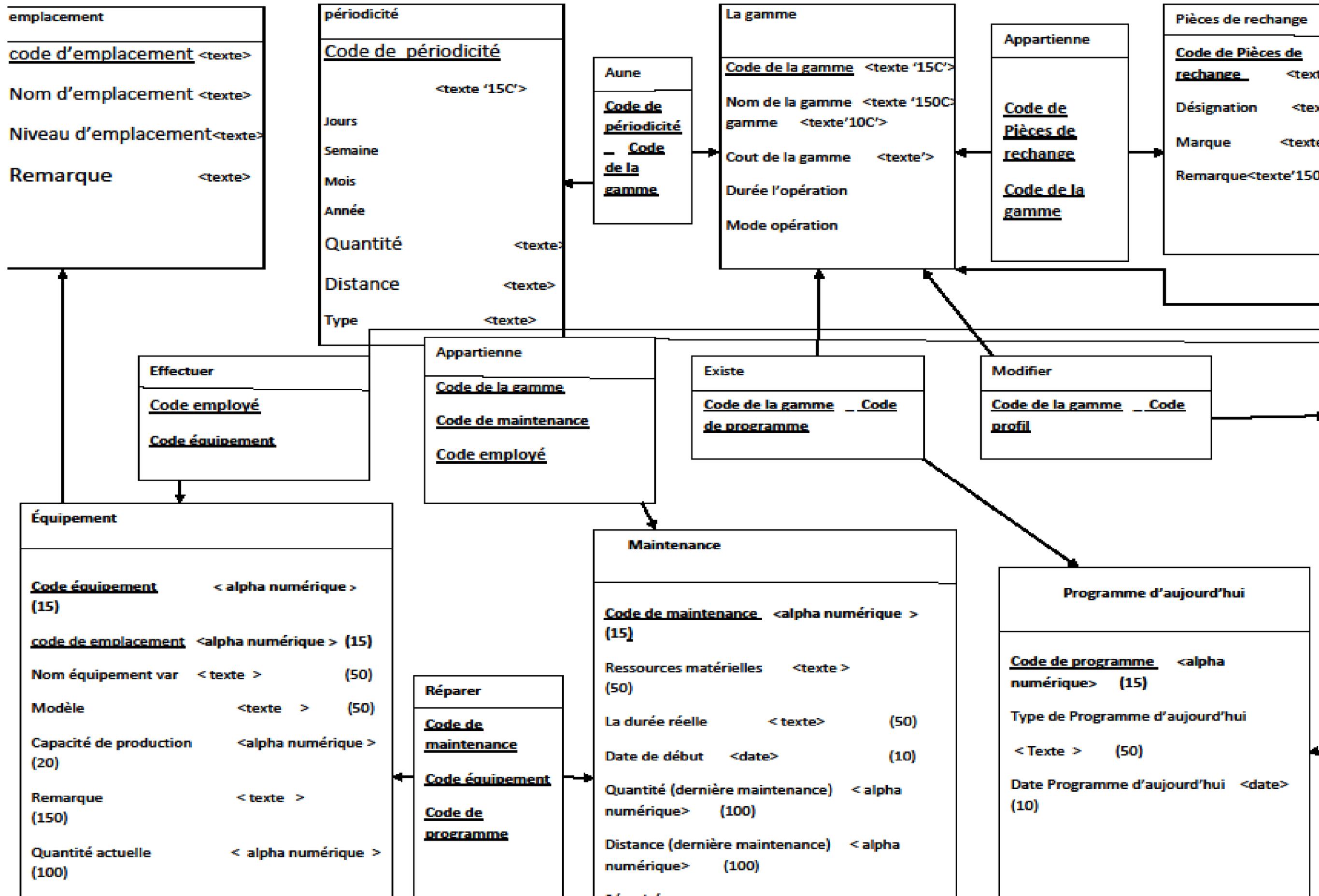


Figure 7 : exemple 2 de passage MCD au MLD



Et pour modéliser la base de données nous avons utilisé le langage suivant :

3. Langage de programmation utilisé :

Nous utilisons un mélange des programmes qui sont utilisés pour la création des sites web qui sont le PHP, HTML et CSS. Et aussi le gestionnaire de base de données MySQL.

Comment voir les sites web ?

Il est très important que nous en parlions un peu avant de nous lancer. Nous avons certain que vous consultez des sites web tous les jours. Pour cela, vous lancez un programme appelé le navigateur web en cliquant sur l'une de ces icônes :



Figure 10 : Les navigateurs web, des programmes qui permettent d'afficher des sites web

Source : <https://cours-informatique-gratuit.fr/cours/les-navigateurs-internet/>

3.1 Le HTML et le CSS :

Il s'agit de langages informatiques qui permettent de créer des sites web. Tous les sites web sont basés sur ces langages, ils sont incontournables et universels aujourd'hui. Ils sont à la base même du Web. Le langage HTML a été inventé le premier par un certain Tim Berners-Lee en 1991... CSS (Cascading Style Sheets), c'est cet autre langage qui vient compléter le HTML.

Les langages HTML et CSS sont à la base du fonctionnement de tous les sites web. Quand vous visitez un site avec votre navigateur, il faut savoir que derrière des rouages s'activent pour permettre au site web de s'afficher. L'ordinateur se base sur ce qu'on lui a expliqué en HTML et CSS pour savoir ce qu'il doit afficher (Figure 11).[28]

HTML et **CSS** sont deux "langues" qu'il faut savoir parler pour créer des sites web. C'est le navigateur web qui fera la traduction entre ces langages informatiques et ce que vous verrez s'afficher à l'écran. Vous pouvez très bien créer un site web uniquement en HTML, mais celui-ci ne sera pas très beau : l'information apparaîtra "brute". C'est pour cela que le langage CSS vient toujours le compléter.[28]

3.2 À quoi sert CSS ?

- CSS peut être utilisé pour une mise en forme élémentaire des documents.
- CSS aussi vous permet de choisir la couleur de votre texte.
- permet de sélectionner la police utilisée sur votre site.
- permet de définir la taille du texte, les bordures, le fond...
- Et aussi, il s'agit de la conception de votre site Web.

4. Les sites statiques et dynamiques :

On considère qu'il existe 2 types de sites web : les sites statiques et les sites dynamiques.

4.1 Les sites statiques :

Définition :

Un site statique est composé uniquement de pages html créés une par une par un webmestre. Dans ce cadre, chaque modification de page demande la réédition de cette dernière et une nouvelle mise en place sur le serveur.

L'ordinateur qui se connecte au serveur, demande une page. Celle-ci lui est directement servie (elle est stockée toute prête sur le serveur)

Ce sont des sites réalisés uniquement à l'aide des langages (X) HTML et CSS. Ils fonctionnent très bien mais leur contenu ne peut pas être mis à jour automatiquement il faut que le propriétaire du site (le webmaster) modifie le code source pour y ajouter des nouveautés. [29]

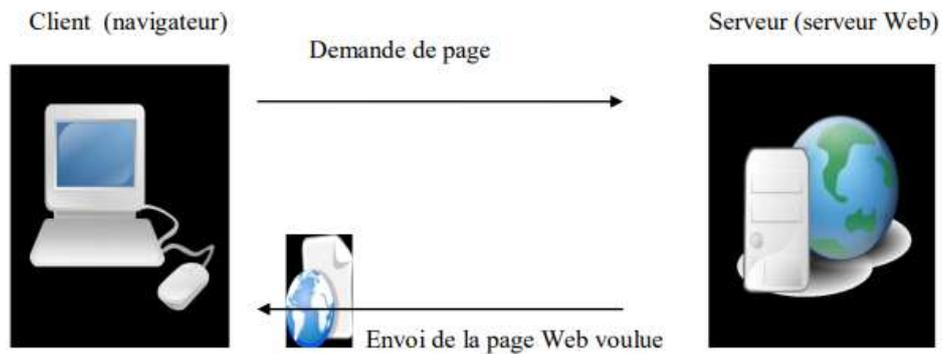


Figure 12 : Connections entre client et serveur, cas d'une page statique

Source :élaboré par Bahloul Imed eddine et Khaled Faris mémoire master Université de Guelma

4.1.1 Fonctionnement d'un site statique :

L'administrateur du site compose avec un éditeur HTML des pages web stockées sur le serveur web. Celui-ci renvoie ces pages à la demande au visiteur. Par la suite ces pages ne pourront être modifiées que via un éditeur HTML, par l'administrateur. Le contenu de ces pages est fixe comme un fichier Word, et n'est pas modifié par le serveur. Le site est donc dit "statique" car son contenu ne change que par une intervention humaine et non pas par des fonctions automatiques opérées par le serveur.

Lorsque le site est statique, le schéma est très simple. Cela se passe en deux temps :

1. Le client demande au serveur à voir une page web.
2. Le serveur lui répond en lui envoyant la page réclamée.

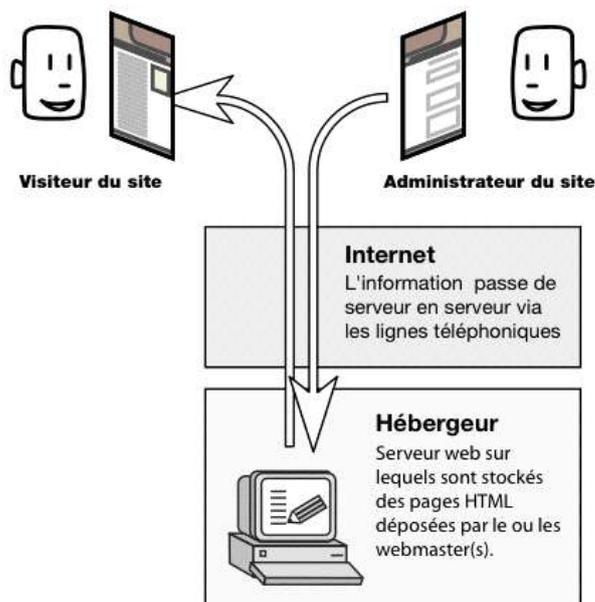


Figure 13 : fonctionnement d'un site statique

Source : élaboré par Marc Wathieu ,École de Recherche Graphique ,Bruxelles .

4.2 Les sites dynamiques :

Définition :

Plus complexes, ils utilisent d'autres langages en plus de HTML et CSS , C'est un site Web dont les pages HTML se construisent lors de sa consultation par un internaute en sollicitant des bases de données filtrées par des outils logiciels de mise en forme. La plupart des sites marchands sont des sites dynamiques. La mise à jour des sites dynamiques tant sur le fond que sur la forme est facilitée. Le site dynamique permet de plus d'intégrer des fonctions de personnalisation.

Cette architecture peut en revanche se révéler coûteuse à mettre en place, délicate à piloter notamment au niveau de l'hébergement et peu performante au niveau du référencement.

Le site Web dynamique est un site Web dont les pages sont générées dynamiquement à la demande. Le contenu est obtenu (par exemple) en combinant l'utilisation d'un langage de scripts ou de programmation et une base de données.

Il s'agit souvent de PHP pour le langage et MySQL pour la base de données.

Le contenu de ces sites web est dit "dynamique" parce qu'il peut changer sans l'intervention du webmaster ! La plupart des sites web que vous visitez aujourd'hui, sont des sites dynamiques. Le seul pré requis pour apprendre à créer ce type de site est de déjà savoir réaliser des sites statiques en HTML et CSS. [29]

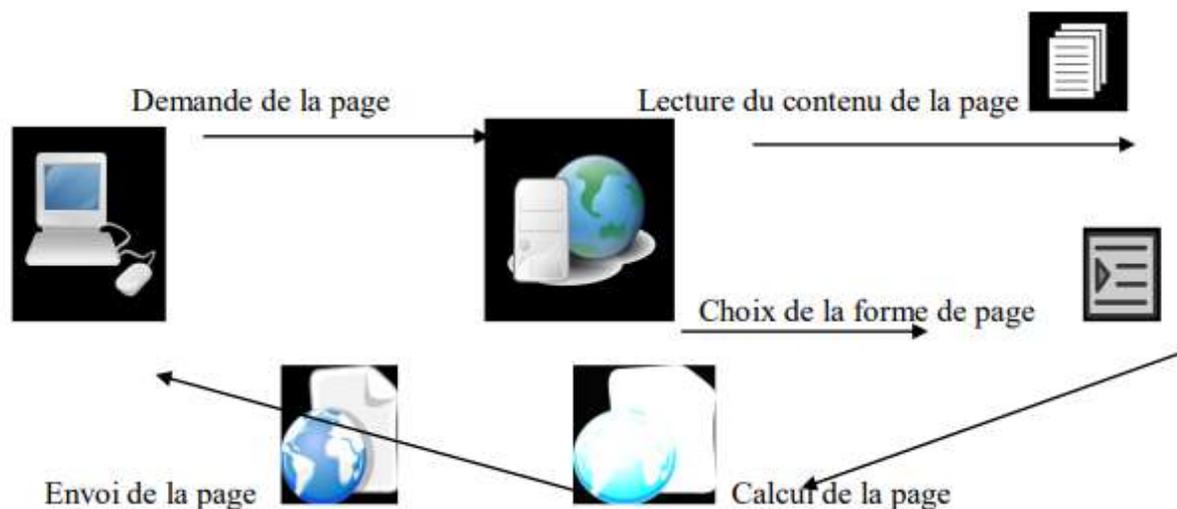


Figure 14 : Connexions entre client et serveur, cas d'une page dynamique

Source : élaboré par Bahloul Imed eddine et Khaled Faris mémoire master Université de Guelma

4.2.1 Fonctionnement d'un site dynamique :

L'administrateur du site et le visiteur utilise le même outil : le navigateur web. Mais les pages avec lesquelles travaille l'administrateur ne sont pas les mêmes que celle que le visiteur voit : il encode dans des pages d'administration (aussi appelées "formulaires", qui nourrissent la base données. De son côté, le visiteur visualise des pages qui font appel au contenu de la base de données. C'est le serveur web s'occupe de récupérer le contenu des formulaires que remplit l'administrateur, et de renvoyer cette information dans les pages vues par le visiteur.[29]

Lorsque le site est dynamique, il y a une étape intermédiaire : la page est générée. > Le client demande au serveur à voir une page web.

- Le serveur prépare la page spécialement pour le client.
- Le serveur lui envoie la page qu'il vient de générer.

PHP est un langage de programmation utilisé sur de nombreux serveurs pour prendre des décisions. C'est PHP qui décide du code XHTML qui sera généré et envoyé au client à chaque fois.

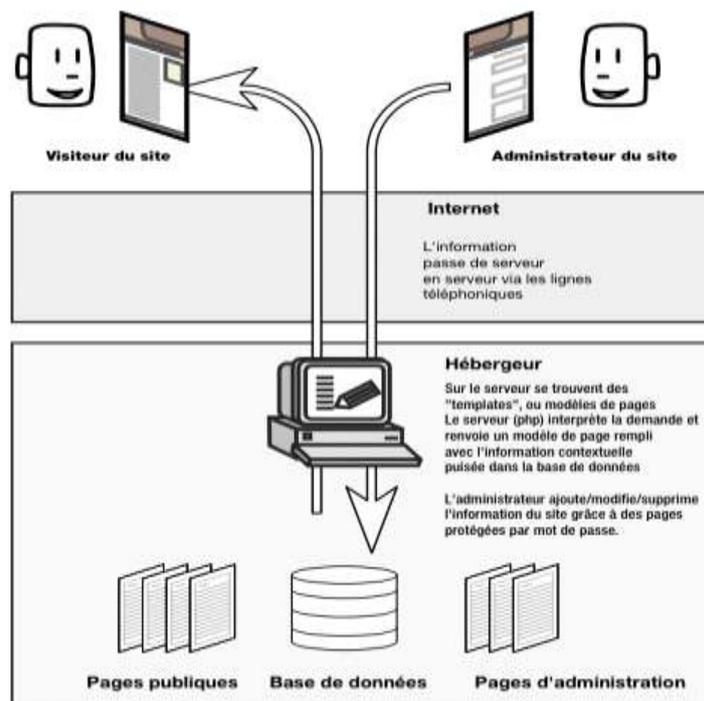


Figure 15 : fonctionnement d'un site dynamique

Source : élaboré par Marc Wathieu, École de Recherche Graphique, Bruxelles .

5. Hypertext Preprocessor PHP :

Le langage PHP (Hypertext preprocessor) est un langage de programmation web côté serveur, ce qui veut dire que c'est le serveur qui va interpréter le code PHP (langage de scripts) et générer du code HTML qui pourra être interprété par votre navigateur.

Sa syntaxe est largement inspirée du langage C, de Java et de Perl, avec des améliorations spécifiques. Le but du langage est d'écrire rapidement des pages HTML dynamiques.

Le PHP permet d'ajouter des fonctionnalités de plus en plus complexe, d'avoir des sites dynamiques, de pouvoir gérer une administration de boutique en ligne, de modifier un blog, de créer des réseaux sociaux.

C'est un langage libre et gratuit, Le PHP fut créé en 1994 par Ramus Lerdorf, avec une grande communauté mondiale.[41]

5.1 Syntaxe de PHP :

- La syntaxe de PHP ressemble à celle de famille "C" (C, C++, Java, Perl, etc.) .
- Chaque instruction se termine par ";" .
- Les commentaires sont soit précédés de // ou #, soit entourés de /* et */.

5.2 Avantages :

- Gratuit .
- rapide .
- stable (le serveur n'a pas besoin d'être réinitialisé souvent, le logiciel ne change pas radicalement d'une version à l'autre) .
- simplicité d'écriture.
- possibilité d'inclure le script PHP au sein d'une page HTML facilement.
- Simplicité d'interface avec les BDD, PHP et les BDD sont comme les 2 doigts de la main.
- Intégration au sein de nombreux serveurs (Apache, Microsoft...).

5.3 Inconvénients :

- PHP est sensible à la casse.
- La manipulation pour les images est fastidieuse dans les premiers temps.
- Il faut connaître le code HTML pour maîtriser PHP.
- Il n'est pas disponible sur la plateforme Macintosh.

6. SQL (Le langage Structured Query Language)et les bases de données :

Le SQL (Structured Query Language) est un langage permettant de communiquer avec une base de données. Ce langage informatique est notamment très utilisé par les développeurs web pour communiquer avec les données d'un site web. SQL.sh recense des cours de SQL et des explications sur les principales commandes pour lire, insérer, modifier et supprimer des données dans une base.[30]

Une Base de données est un gros ensemble d'informations structurées mémorisées sur un support permanent. On peut remarquer qu'une organisation consistant en un (ou plusieurs) fichier(s) stockés sur mémoire secondaire est conforme à cette définition. Un ensemble de fichiers ne présentant qu'une complexité assez faible, il n'y aurait pas là matière à longue dissertation. Malheureusement l'utilisation directe de fichiers soulève de très gros problèmes.

Les BDD sont nées à la fin des années 1960 pour combler les lacunes des systèmes de fichiers et faciliter la gestion qualitative et quantitative des données informatiques. Les SGBD sont des applications informatiques permettant de créer et de gérer des BDD (comme Oracle ou SQL par exemple).[31]

7. Logicielle utilise :

7.1 Serveur virtuel (XAMPP) :

Pour que votre ordinateur puisse lire du PHP, il faut qu'il se comporte comme un serveur. Rassurez-vous, vous n'avez pas besoin d'acheter une machine spéciale pour cela : il suffit simplement d'installer les mêmes programmes que ceux que l'on trouve sur les serveurs qui délivrent les sites web aux internautes. Ces programmes dont nous allons avoir besoin, quels sont-ils ? . [21]

XAMPP est un ensemble de logiciels servant à mettre en place aisément un serveur Web, un serveur FTP et un serveur de messagerie électronique. C'est une distribution de logiciels libres (X Apache MySQL Perl PHP) offrant une bonne souplesse d'utilisation, reconnue pour son installation simple et rapide. Ainsi, il est à la portée de la plupart de personnes dans la mesure où il ne requiert pas de connaissances spécifiques et fonctionne, qui plus est , sur les dispositifs d'exploitation les plus communs.[32]

- **Apache :**

C'est ce qu'on appelle un serveur web. Il s'agit du plus important de tous les programmes, car c'est lui qui est chargé de délivrer les pages web aux visiteurs. Cependant, Apache ne gère que les sites web statiques (il ne peut traiter que des pages HTML). Il faut donc le compléter avec d'autres programmes. [21]

- **PHP :**

C'est un plug-in pour Apache qui le rend capable de traiter des pages web dynamiques en PHP. En clair, en combinant Apache et PHP, notre ordinateur sera capable de lire des pages web en PHP. [21]

- **MySQL :**

C'est le logiciel de gestion de base de données. Il permet d'enregistrer des données de manière organisée (comme la liste des membres de votre site). Nous n'en aurons pas besoin immédiatement, mais autant l'installer de suite. Tous ces éléments qui vont nous aider à créer notre site dynamique sont libres et gratuits. Certes, il en existe d'autres (parfois payants), mais la combinaison Apache + PHP + MySQL est la plus courante sur les serveurs web, à tel point qu'on a créé des "packs" tous prêts qui contiennent tous ces éléments. Il est possible de les installer un à un mais cela prend plus de temps et vous n'allez rien y gagner (sauf si vous êtes administrateur de serveur). [21]

- **JavaScript :**

est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives mais aussi pour les serveurs avec l'utilisation.

7.2 Utiliser un éditeur de page :

Pour éditer le code d'une page web vous avez plusieurs solutions : Utiliser un éditeur de texte tout simple que vous avez déjà, comme Bloc-Notes. Pour l'ouvrir, faites Démarrer / Programmes/ Accessoires / Bloc-notes. Ce logiciel suffit normalement à écrire des pages web en XHTML et même en PHP mais... Le mieux reste d'utiliser un logiciel spécialisé qui colore votre code (très pratique) et qui numérote vos lignes (très pratique aussi).

Il existe des centaines et des centaines de logiciels gratuits faits pour les développeurs. Il existe beaucoup de logiciels gratuits à télécharger pour éditer du texte sous Windows. Nous avons utilisés **Notepad++** par ce que il est très utilisé et en lequel vous pouvez avoir confiance et rapide à télécharger.[21]

8. Conclusion :

D'après ce qui est présenté dans ce section nous avons choisis la méthode MERISE pour qu'on gère notre base de données, nous avons utilisés aussi le langage MYSQL pour définir les différents acteurs de notre logiciel.

Concernant les outils de développement, nous avons réalisé notre logicielle en utilisant le PHP.

Chapitre Pratique :
Réalisation d'un logiciel GMAO

Section 01 : Présentation de l'entreprise BRANDT

1. Introduction

Aujourd'hui, Le secteur de l'électroménager fait l'objet d'une compétition à l'échelle mondiale, la configuration de cette industrie a changé et de nouvelles règles de jeu s'imposent à ses acteurs. L'ouverture économique et de la concurrence sur l'industrie de l'électroménager en Algérie a abouti à pousser Les entreprises algériennes de passées brutalement d'un environnement stable, dans lequel elles étaient chargées de satisfaire la demande nationale et de participer à la réalisation des objectifs économiques et sociaux de l'état, à un environnement instable où il faut être compétitif pour survivre.

Ce nouvel environnement institutionnel en Algérie a contribué à l'émergence d'une nouvelle configuration de l'industrie de l'électroménager. Donc, une dynamique concurrentielle est apparue allumée par un ensemble important d'opérateurs. Le groupe Brandt Algérie fait partie du marché local de l'électroménager, avec plus de 60 ans d'existence et une large gamme de produits dans tout l'univers électroménager : Lavage, Cuisson, Froid, Petit Électroménager, Télévision et Climatisation.

Depuis son lancement, la mission dévolue à la marque Brandt est d'accompagner les consommateurs tout au long de leur vie en leur proposant des produits innovants, utiles et pertinents.

Durant notre stage de fin d'études au sein de l'entreprise Groupe SAMHA " BRANDT" (située zone d'industrielle GAJEL wilaya de SETIF) qui est spécialisée dans la production des électroménagers. que nous avons été affectés au unité **Injection molding machine** « IMM ». Plus largement, ce stage a été l'opportunité pour nous d'appréhender la gestion de maintenance et les moyens, outils et politiques utilisés pour organise l'environnement de travail .

2. L'historique de l'entreprise :

La création SAMHA en 2006 a été le fruit d'un partenariat entre le groupe Cevital et Samsung électronique,

L'activité de SAMHA est centrée sur deux démontions : La création d'un réseau de distribution et la diffusion sur le territoire national de tous les produits de Samsung et la réalisation en Algérie d'une unité de fabrication de produits sous licence technique, On novembre 2006, SAMHA lancé son premier magasin d'exposition (présenter leur produits) a setif.

Vers la fin de 2010, SAMHA était à la tête d'un réseau de 50 magasins présentant les produits Samsung à l'échelle nationale. En parallèle, l'entreprise a piloté sa création du réseau pour l'objectif de parvenir à l'ouverture de 250 magasins à futur proche.

En 2014, Cevital a repris le groupe français Brandt, avec deux grandes usines en France : un centre de recherche et développement, ainsi qu'un réseau de distribution unique, suite à cette réussite, Cevital a créé une usine de production à Sétif.

Brandt exporte maintenant des produits vers l'Asie, vers les Etats Units, la Chine, l'Afrique et le Moyen-Orient. elle compte six filières en Europe, en Asie et en Afrique du Nord : Brandt France, Brandt Algérie, Maroc, Espagne, Asie et Malaisie avec ses quatre marques : Brandt, Vedette, Sauter et De Dietrich.

3. Management et organisation de la maintenance dans l'entreprise :

L'objectif de tout décideur d'entreprise est de promouvoir une maintenance moins dépensière et plus efficace, les entreprises ont dû gérer leurs maintenances pour imposer leur efficacité par des techniques et méthodes d'optimisation.

L'organigramme est une représentation schématique de la structure d'une entreprise mettant en évidence les domaines de responsabilité de chaque élément composant, il répond à la question «Qui fait quoi ? ». Il peut être d'orientation hiérarchiques' ou 'fonctionnelle'. Son intérêt premier est de borner les domaines d'action de chaque responsable, évitant les chevauchements et les luttes d'influence.

L'organigramme qui figure ci-dessous, présente l'organisation des structures (services) dans l'entreprise SAMHA.

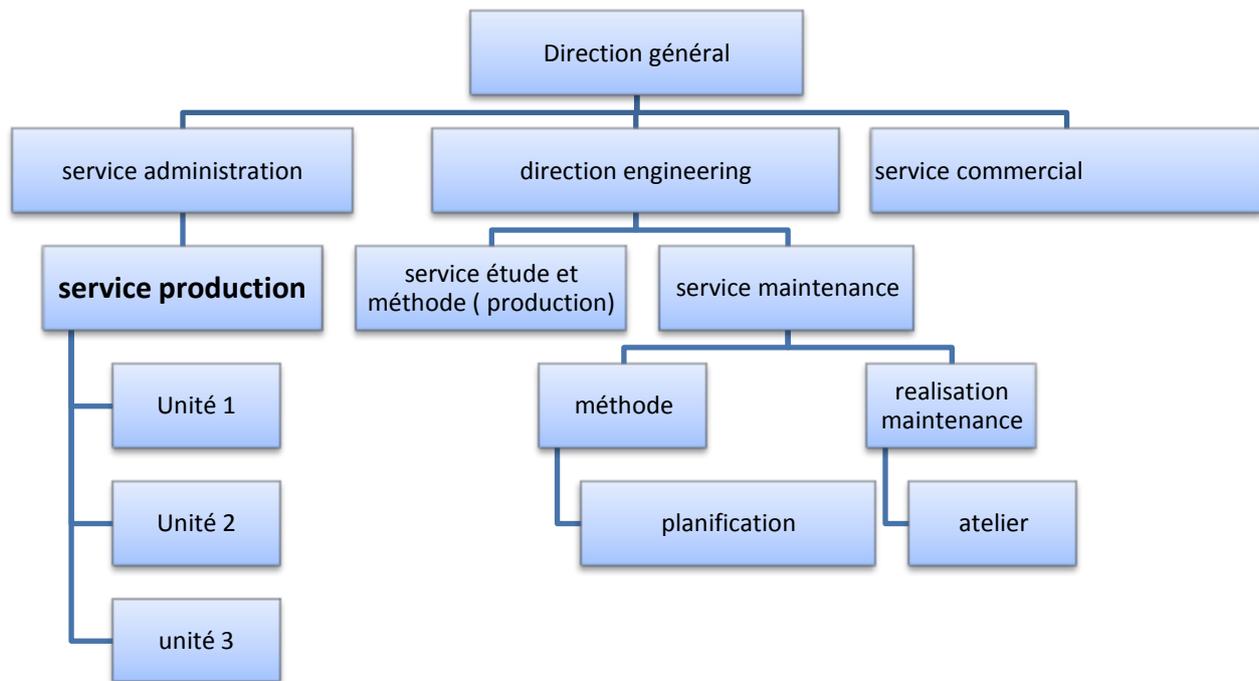


Figure 16 : l'organisation des structures (services) dans l'entreprise SAMHA

La direction générale à la tête de l'entreprise qui gère l'institution, qui se divise en trois services: service commercial, service administration et direction engineering. La direction engineering est l'élément principal de l'entreprise qui contrôle deux services ; service étude et méthode (production) et services maintenance. Ce service se compose de deux fonctions ; la fonction méthode qui prépare les interventions préventives (plan de maintenance préventive) et curative et la fonction maintenance réalise des plans et adopté des solutions aux anomalies rencontrés à la cour de la mise en marche des lignes de production.

Et l'entreprise est divisé sur trois départements

- **Département maintenance** : qui est en relation avec les ateliers et les lignes de production et faire les intervention de maintenance à partir de les agents des group maintenance.
- **Département de production** : qui est le responsable de gérer la production de tous les composant dans l'entreprise et suivi leur qualité.
- **Département étude et méthode** : qui est le responsable de développer les nouveaux produite et faire les méthodes de optimisation.
- **Département d'utilité** : qui est le responsable de la production électrique totale de l'usine.

4. Le rôle de la maintenance dans l'entreprise :

Les services de la maintenance d'une façon générale ont pour mission d'optimiser l'outil de production. Cette optimisation ne peut être faite que par l'assurance de la qualité et la quantité des produits, optimiser les actions de la maintenance (réduire les fréquences des pannes), contribuer à la réaction et au maintien de la sécurité du travail (humains et matériel) et améliorer la productivité, consiste aussi à maîtriser le comportement du matériel et elle essaye de gérer les moyens à mettre en œuvre pour atteindre leur objectif.

5. La position de la fonction méthode dans l'entreprise :

Le service méthode est l'interface entre les lignes de production et le bureau d'étude. Il est chargé de l'industrialisation des produits et l'amélioration de la productivité de la production et aussi pour les conditions du travail. Fournir les outils d'analyse aux études des coûts, tout ça pour vérifier la fabrication d'un produit et déterminer les phases de fabrication avec le bureau d'étude, définir le temps nécessaire à la production et les coûts de production et optimiser le temps de production.

Et le deuxième et le plus important c'est que ce service assure la pièce de rechange, améliore les plans de maintenance préventive, il fait aussi une réalisation des plans d'action de maintenance corrective, faire des dessins et des modifications des pièces mécanique, assurer la communication et la liaison entre les services (lancement des recrutements, collaboration avec des achats, la qualité et approvisionnement).

6. La gestion de la maintenance dans l'entreprise SAMHA :

D'après les responsables de la maintenance, l'entreprise privilégie la préventive. Néanmoins, les pannes répétées et les arrêts qui ont découlent nous laissent croire que le plan de maintenance préventive appliquée a été mal adapté.

Dans chaque atelier le chef de quart de production doit remplir une demande d'intervention (DI) pour commencer l'intervention par le maintenanciers (diagnostiquer et réglage du problème signalé sur la demande d'intervention).

Après la remise en marche d'équipement, le maintenanciers doit remplir un ordre de travail (OD), les deux documents ont pour buts d'organiser le travail et justifier le temps d'arrêt de production. Comme l'annexe présent, l'ingénieur d'étude et méthode utilise les deux documents pour déterminer les anomalies répétitives et de calculer la disponibilité de l'équipement.

Cas d'intervention préventive : chaque mois le bureau méthode de maintenance programme des arrêts des ateliers pour exécuter le plan de maintenance préventive affiché sur la machine et ce plan qui est été déjà affiché par les ingénieurs méthode en collaboration avec les chefs d'atelier de production. Mais on trouve beaucoup plus d'interventions correctives sur les machines par rapport au préventive malgré que le plan de maintenance préventive est affiché sur chaque machine, ceci est du à la négligence de ce plan de maintenance préventive par les maintenances.

Notre stage est au sein de l'unité de IMM(injection molding machines),cette unité important para port l'entreprise (tous les pièce en plastique il fabrique dans l'unité),

D'apert fines notre stage au sein de l'unité nous avons résumer l'unité dans cette organigramme suivant :

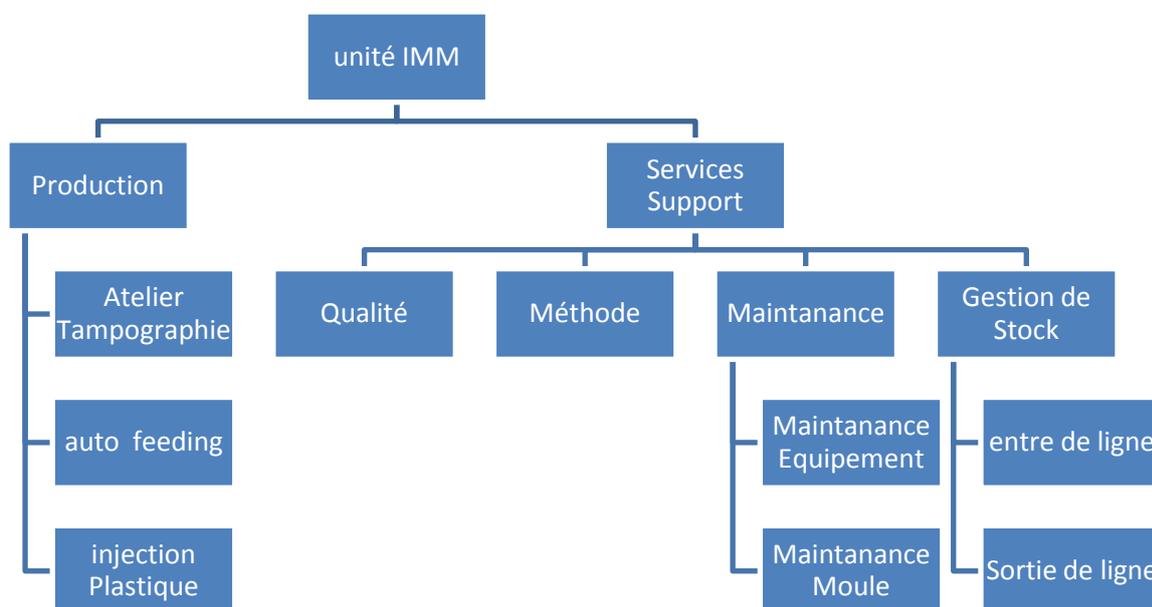


Figure 17 : Organisation de l'unité IMM

Source : Elabore par nous

6.1 Description sur les ateliers :

6.1.1 Injection plastique :

l'atelier contient 94 machine pour l'injection plastique et 580 moule pour différent pièce



Figure 18 : Machine injection plastique TH450S (Servo Motive Technology)



Figure 19 : Machine injection plastique DL2000S (Tow Platen Direct Lock)



Figure 20 :Machine injection plastique vertical

L'atelier aussi contient 10 machine pour le soudage des pièce



Figure 21 :Machine soudage plastique par vibration BRANSON



Figure 22 : exemple de soudage deux pièce

6.1.2 Atelier Tampographe :

est contient aussi 12 machine qui est imprimer les cliché sur les pièce plastique



Figure 23 : atelier tampographe



Figure 24 : machine tampographe siemens

6.1.3 Auto feeding :

Est divisé sur 4 stations pour la distribution de la matière premier apert le séchage dans toute les machines de l'injection.



Figure 25 : les silo de la matière premier (plastique)



Figure 26 : les sécheur de la matière premier



Figure 27 : le distributeur de matière première

6.1.4 Qualité :

sa responsabilité vérifier les pièces à partir l'exigence de cahier de charge pour chaque pièce .

6.1.5 Gestion de stock GDS :

vérifier l'état de stock pour éviter la rupture soit pièce de rechange ou produit fabriqué .

6.1.6 Maintenance :

faire les interventions directes dans toutes les unités travaillant avec les trois ateliers (injection, auto feeding, tampographe).

7. Organisation de la maintenance dans l'unité IMM :

Comme chaque entreprise, l'organisation de la maintenance dans l'entreprise est schématisée par le diagramme fonctionnel:

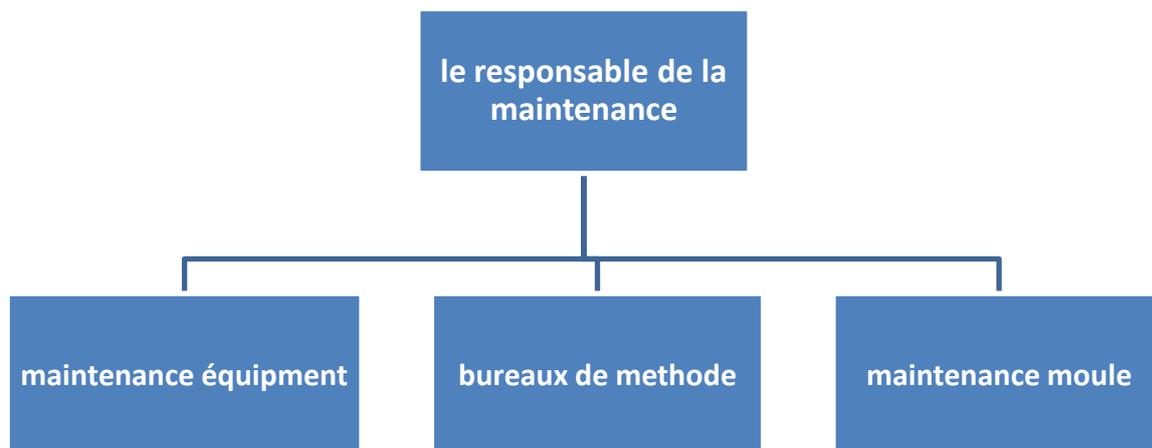


Figure 28 : Organigramme de la maintenance dans l'unité IMM

élaboré par nous

7.1 Moyens humains :

Au sein de l'atelier **IMM** et dans la fonction de maintenance, On trouve différents agents parmi: les ingénieurs mécanique (méthode et étude), automaticiens, électriciens, agents de maintenance (techniciens) ce sont des tâches très précises, d'où la nécessité d'avoir une main d'œuvre qualifiée.

7.2 Moyens matériels :

Il est insensé de poursuivre dans de grosses installations sans réfléchir aux petits et utiles matériels nécessaires à la vie de ces installations. Le concepteur est très généralement une société qui n'exploite pas les installations qu'elle conçoit, pour les besoins matériels au sein de l'atelier de maintenance, nous retenons successivement les trois points essentiels suivants l'outillage, pièces de rechange et les équipements supports.

7.3 Documentation :

Dans le domaine de la gestion de documentation, on trouve que tous les documents qui sont liés à des machine utilisées au niveau de bureau de méthode, chaque schéma (mécanique, pneumatique et hydraulique), nous les trouvons stockés à l'intérieure des armoires électriques. Notre tournée au département documentation nous a permis de constater que pour chaque équipe de maintenance a un ordinateur PC qu'il peut tout trouver toutes la documentations à l'intérieur l'il soit des programmes, schéma, etc...

8. Suivi de la maintenance :

Le suivi de la maintenance fait relais par le bureau des méthodes, il affiche les plans de maintenance préventive sur les machines. Après l'action passe à l'agent de maintenance (technicien) pour appliquer ces plans dans les machines ou sur les composants de cette machine.

Le chef service de méthode ou le responsable de la maintenance assure les actions et la planification des arrêts (arrête la ligne de production pour réparer la panne) après la détection de la défaillance dans le système. Après la détection de la défaillance le technicien rédige une demande d'intervention pour le bureau de méthode pour signaler toutes les actions qu'il a fait. Après, le bureau de méthode fait lui répondre par un ordre de travail pour bien garantir la gestion de la maintenance dans l'entreprise.

9. Conclusion :

Poursuit du développement de l'économie actuelle et l'intensification de la concurrence qui conduit les entreprises a changé leurs façon de travailler ainsi que sa structure organisationnelle, notamment pour améliorer sa réponse aux attentes des clients pour but de devenir plus en plus exigeant en terme de qualité, de prix et de délai de livraison.

Pour maintenir le développement, SAMHA (Brandt) est en cours de développement l'un de ses domaines principaux est de le service méthode et étude. Il doit prendre en compte la perte de temps essentiel pour réparer et nettoyer des lignes de production et les interventions de la maintenance préventive à chaque étape de la production. Ceux-ci ont un effet important sur la performance et la réduction des ateliers demeurent une préoccupation constante pour le responsable de l'entreprise.

Section 02 : Présentation de logiciel LGM.

1. Introduction :

La gestion et les techniques de la maintenance permettent au secteur industriel d'être compétitif. Le but de ce chapitre est de développer un outil de gestion de la maintenance, et le mettre en application dans le secteur industriel. On pourra alors mesurer l'impact sur la qualité et la durée de vie des équipements, sur la productivité, tout en respectant les normes de l'environnement, sous des coûts d'exploitation réduits. Ainsi cette nouvelle vision sur la gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) aura un impact socioéconomique et socioculturel positif pour tout projet industriel soumis à des normes trop sévères de compétitivité et de respect de l'environnement. Ce modeste travail, permettra l'introduction de l'outil informatique, et des différentes techniques modernes à l'usage de la maintenance, et permettra aussi au personnel industriel de développer leur connaissance dans le domaine de la maintenance.

2. Logiciel de gestion de maintenance (LGM) :

Nous commençons la présentation de notre site web dynamique par la partie conservée à l'administrateur qui est le responsable de l'ajout et la suppression des coordonnées des employés, utilisateurs, des gammes des maintenances, emplacements, Equipements, le programme d'aujourd'hui

Voici la fenêtre principale de notre site logiciel. A partir cette fenêtre, l'administrateur et le employé peuvent accéder au logiciel si toutes les informations saisies sont correctes (**nom, et le mot de passe**).



Figure 29 : Interface de connexion d'utilisateur

Si on saisit les informations de l'admin, une nouvelle fenêtre s'ouvre :



Figure 30 : Le profil de l'administrateur

En cliquant sur le bouton ajouter, on obtient la fenêtre qui est consacrée aux :

- ✓ L'ajout d'employé
- ✓ L'ajout d'utilisateur
- ✓ L'ajout d'équipement
- ✓ L'ajout de pièce de rechange
- ✓ L'ajout emplacement

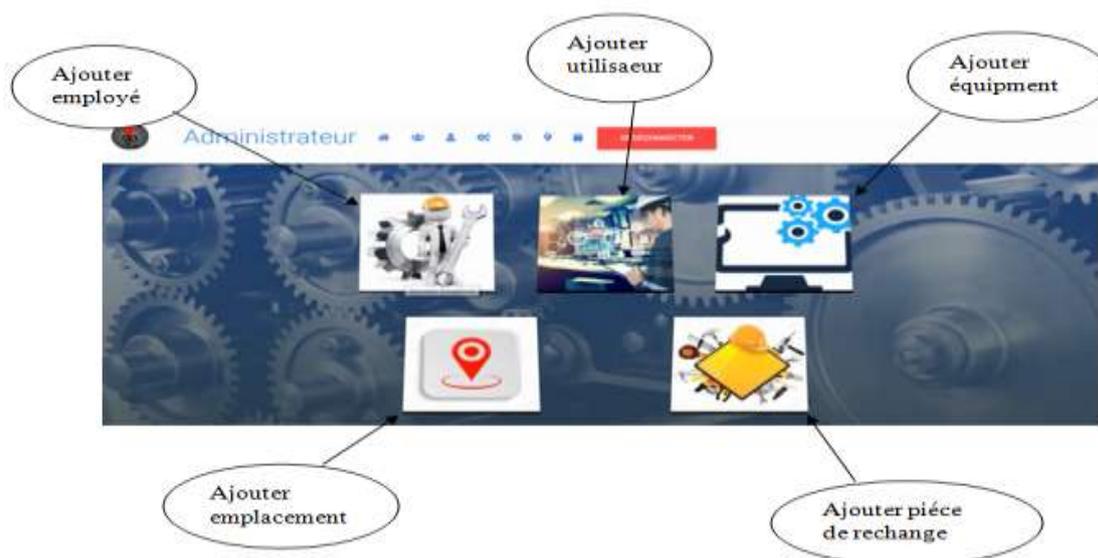


Figure 31 : Les articles appréciés par l'administrateur

Si en peut ajouter un programme pour chaque employé, en clique sur le bouton ajouter employé et en saisons l'information de cet employé dans cette fenêtre :

- ✓ Le code de l'employé
- ✓ Le nom de l'employé
- ✓ La date de naissance
- ✓ Date d'entrée

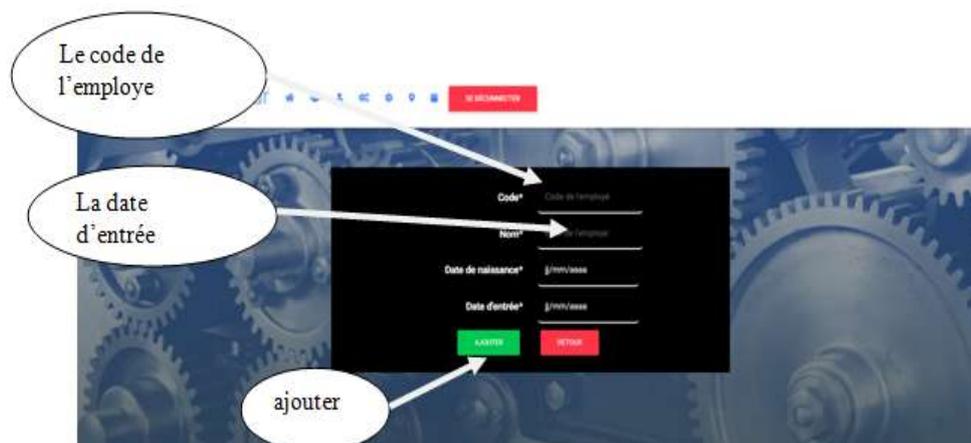


Figure 32 : Interface pour l'accès aux informations d'employé

Puit en clique sur le bouton ajouter.

Si en peut cliquer sur le bouton ajouter utilisateur obtient cette fenêtre qui inclue :

- ✓ Le nom d'employé
- ✓ Nom d'utilisateur
- ✓ Mot de passe
- ✓ Niveau



Figure 33 : Interface pour l'accès aux informations d'utilisateur

Pour l'ajout des équipements en doit cliquer sur le bouton ajouter un équipement et en obtient cette fenêtre qui inclut :

- ✓ Le code de l'équipement
- ✓ Nom de l'équipement
- ✓ Capacité de production
- ✓ Modèle
- ✓ Emplacement
- ✓ Remarque

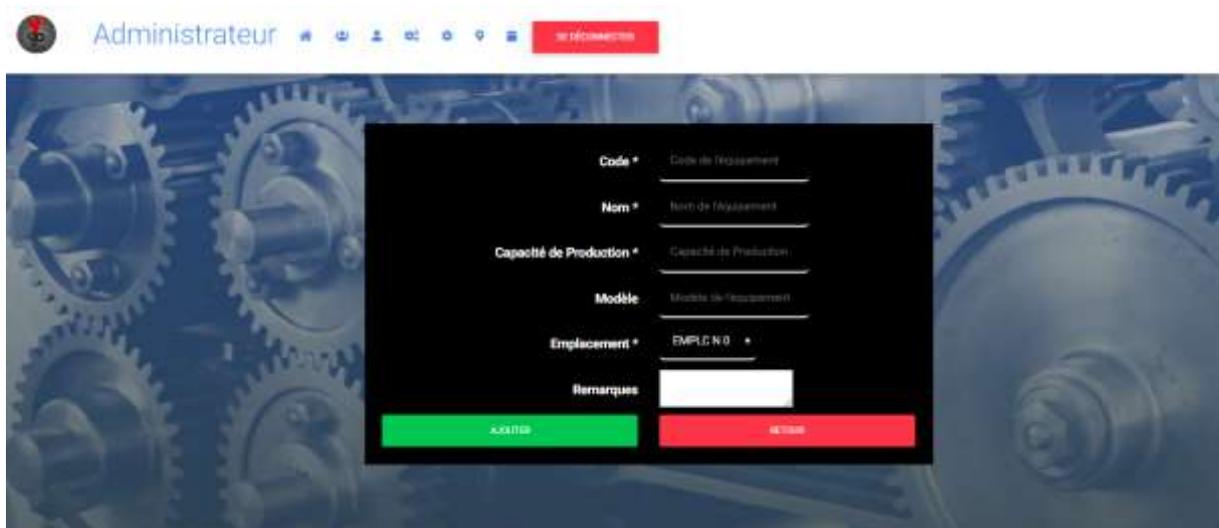
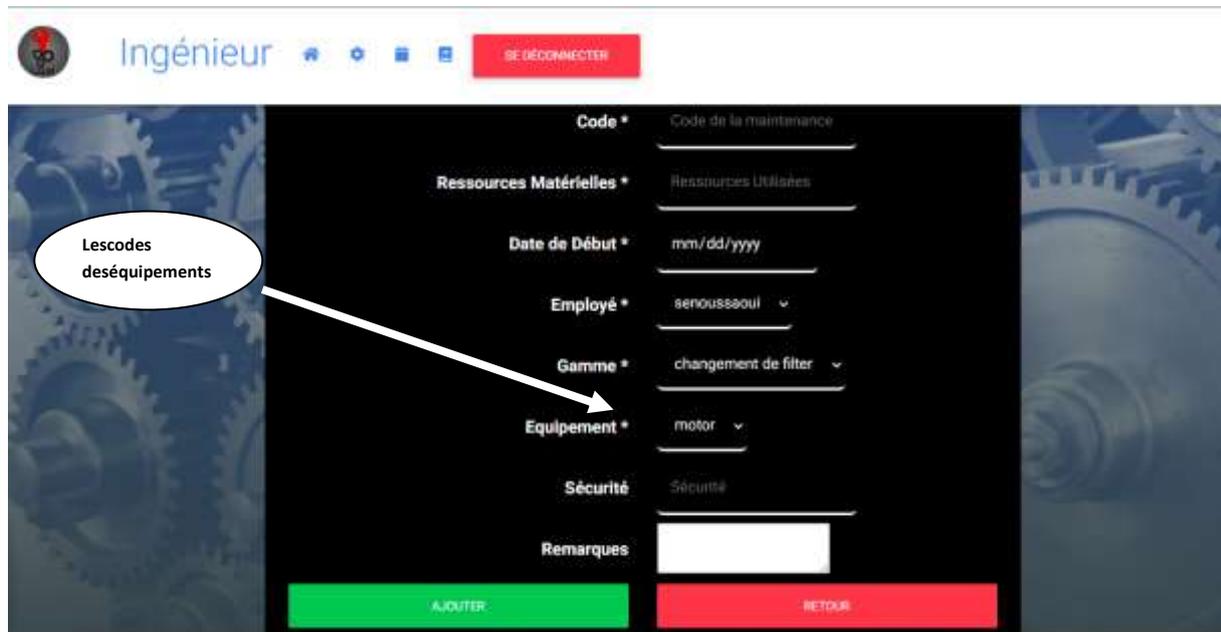


Figure 34 : Interface pour l'accès aux informations d'équipement

Lorsqu'en clique sur l'emplacement, la fenêtre suivante s'affiche



The screenshot shows the 'Ingénieur' user interface. At the top, there is a navigation bar with the user's name 'Ingénieur', a profile icon, and a 'SE DÉCONNECTER' button. Below this is a form for adding equipment codes. The form fields are:

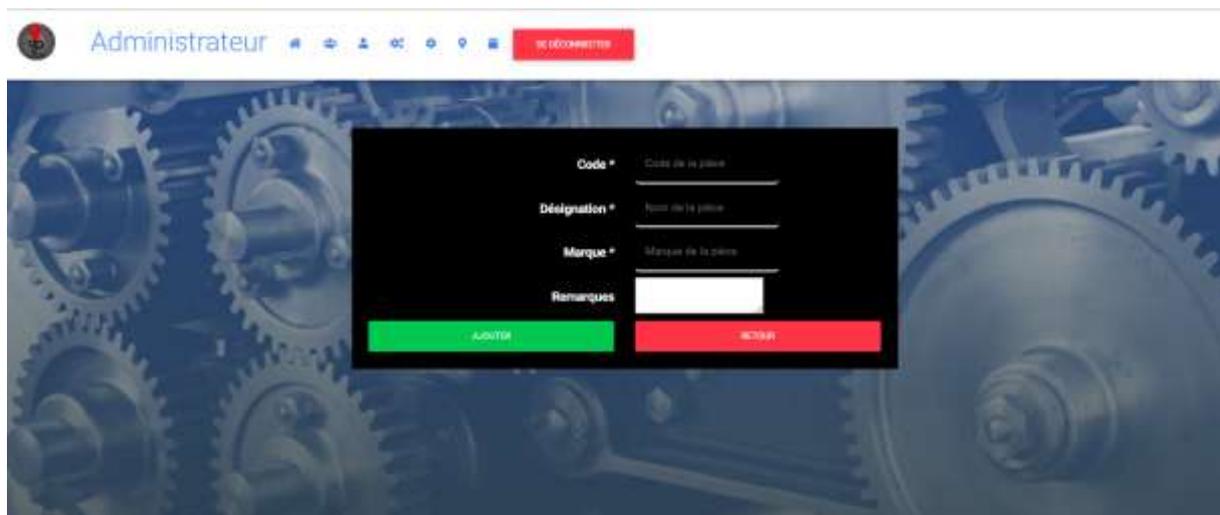
- Code * : Code de la maintenance
- Ressources Matérielles * : Ressources Utilisées
- Date de Début * : mm/dd/yyyy
- Employé * : aenoussaoul (dropdown)
- Gamme * : changement de filter (dropdown)
- Equipement * : motor (dropdown)
- Sécurité : Sécurité
- Remarques : [text input]

At the bottom of the form are two buttons: 'AJOUTER' (green) and 'RETOUR' (red). A callout bubble on the left contains the text 'Lescodes deséquipements' with an arrow pointing to the 'Equipement *' field.

Figure 35 : Les codes des équipements à maintenir

Si en clique sur le bouton ajouter pièce de rechange obtient cette fenêtre qui inclue :

- ✓ Code de la pièce
- ✓ Nom de la pièce
- ✓ Marque
- ✓ Remarque



The screenshot shows the 'Administrateur' user interface. At the top, there is a navigation bar with the user's name 'Administrateur', a profile icon, and a 'SE DÉCONNECTER' button. Below this is a form for adding spare parts. The form fields are:

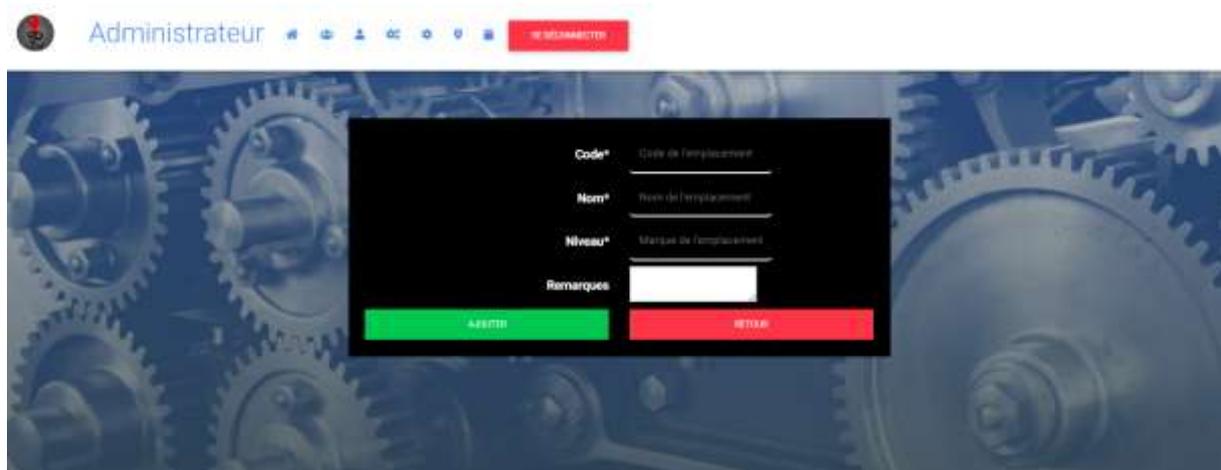
- Code * : Code de la pièce
- Désignation * : Nom de la pièce
- Marque * : Marque de la pièce
- Remarques : [text input]

At the bottom of the form are two buttons: 'AJOUTER' (green) and 'RETOUR' (red).

Figure 36 : Interface pour l'accès aux informations de pièce de rechange.

Comme on peut ajouter un emplacement en cliquant sur le bouton ajouter emplacement et on doit remplir ces informations :

- ✓ Code d'emplacement
- ✓ Nom
- ✓ La marque
- ✓ remarques



The screenshot shows the 'Administrateur' interface of the GMAO software. At the top, there is a navigation bar with the title 'Administrateur' and a red button labeled 'REMARQUER'. Below this, a modal form titled 'Ajouter emplacement' is displayed. The form contains four input fields: 'Code*' (Code de l'emplacement), 'Nom*' (Nom de l'emplacement), 'Niveau*' (Marque de l'emplacement), and 'Remarques'. At the bottom of the form, there are two buttons: a green 'AJOUTER' button and a red 'RETOUR' button. The background of the interface features a blue-tinted image of interlocking gears.

Figure 37 : Interface pour l'accès aux informations d'emplacement

L'administrateur a la possibilité de supprimer un employé, emplacement, utilisateur, équipement ... etc. en cliquant sur l'une de ces boutons mentionnés dans cette fenêtre

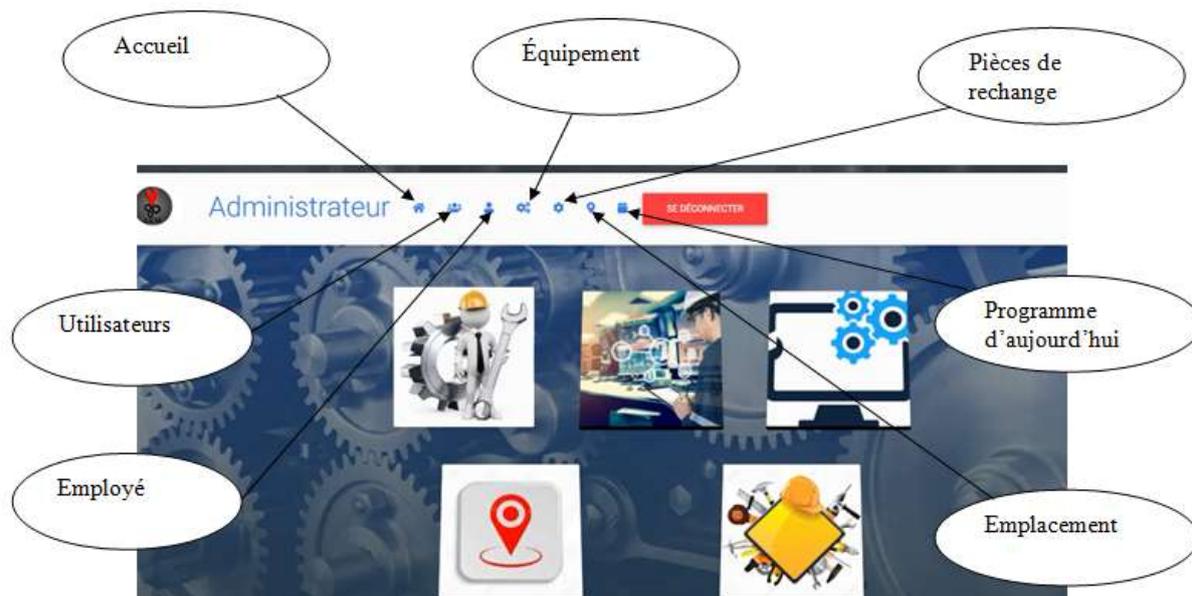


Figure 38 : Les éléments pouvant être supprimés par l'admin

Si on peut supprimer un utilisateur, la fenêtre suivante apparaît

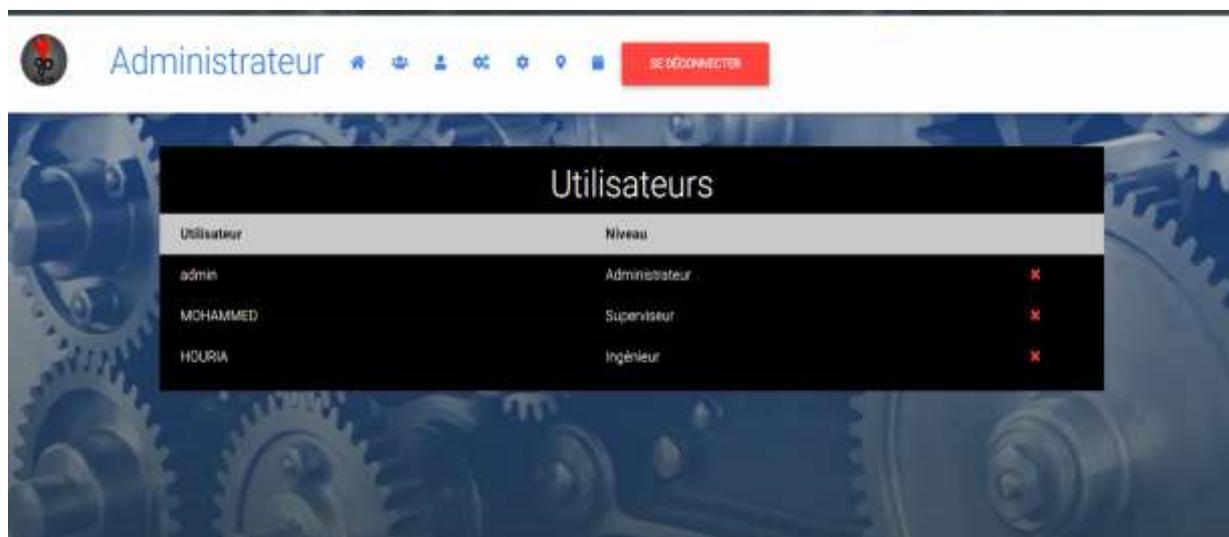


Figure 39 : Interface pour supprimer les utilisateurs

En clique ensuite sur utilisateur qui en souhaite supprimer, puis en confirme la suppression et le même principe pour tous les autres cas.

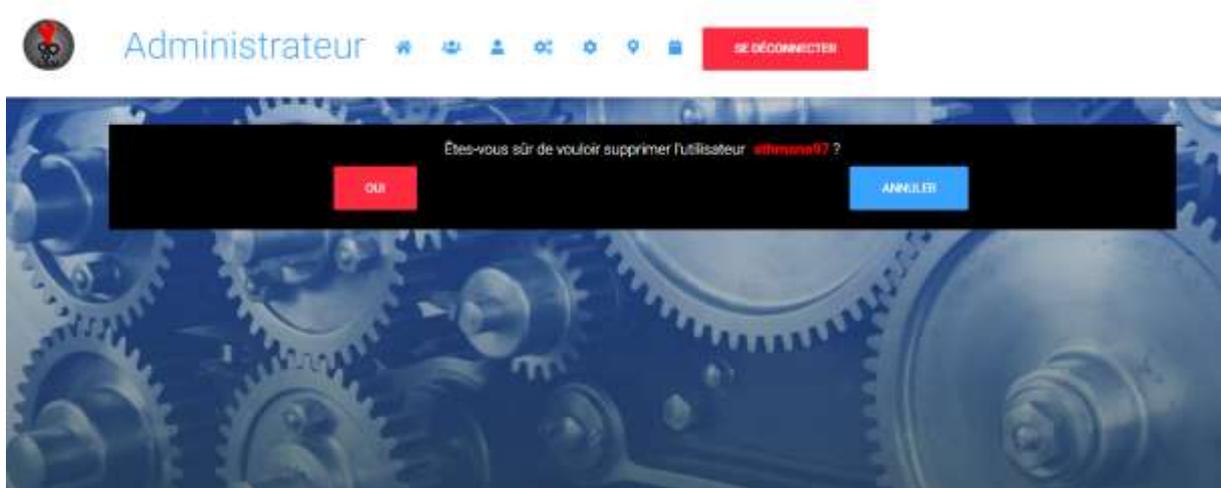


Figure 40 : Interface pour confirmer la suppression

Nous passons à la partie consacrée à l'ingénierie. Les informations de l'ingénierie voici la fenêtre qui s'ouvre



Figure 41 : Les articles appréciés par l'ingénierie.

Si on clique l'icône ajouter, une autre fenêtre apparaît pour ajouter une maintenance ou bien une gamme.



Figure 42 : Le profil d'ingénieur.

Pour l'ajout d'une gamme, on doit cliquer sur le bouton ajouter une gamme en remplissant les cases mentionnées dans cette fenêtre :

- ✓ Code de la gamme
- ✓ Le nom de la gamme
- ✓ Coût de la gamme
- ✓ La durée de la gamme

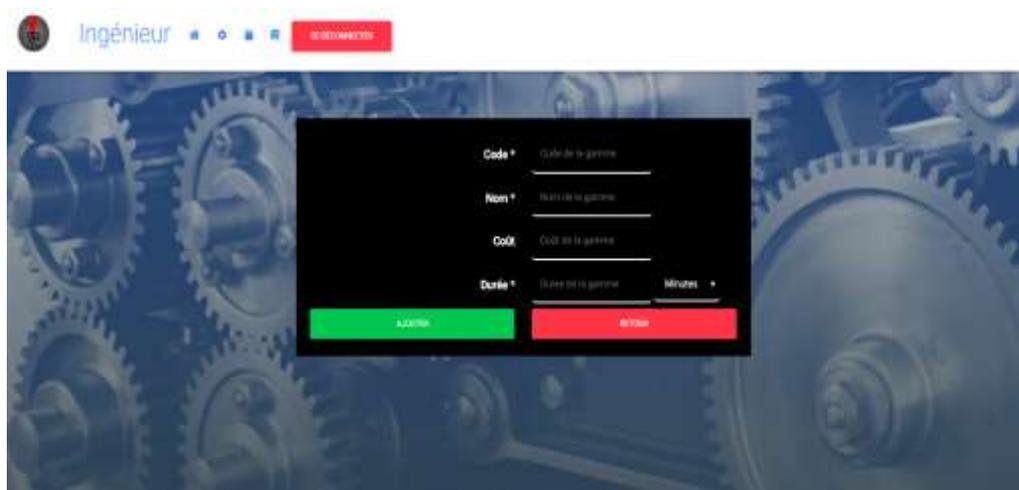


Figure 43 : Interface pour l'accès aux informations de la gamme.

Et en cliquant sur l'autre bouton on ajoute une maintenance en remplissant les cases qui incluent les informations de cette maintenance :

- ✓ Code de maintenance

- ✓ Ressources matérielles qui utilisées
- ✓ La durée
- ✓ Date de début
- ✓ Le nom d'employé qui fait la maintenance
- ✓ La gamme
- ✓ Sécurité
- ✓ Des remarques

Figure 44 : Interface pour l'accès aux informations de maintenance.

En peut supprimer les gammes et les maintenances qu'il a ajoutées d'après cette fenêtre



Figure 45 : Les articles appréciés par l'ingénierie

La fenêtre ci-dessous montre comment supprimer une maintenance qui fait sont enregistrée dans le programme d'aujourd'hui

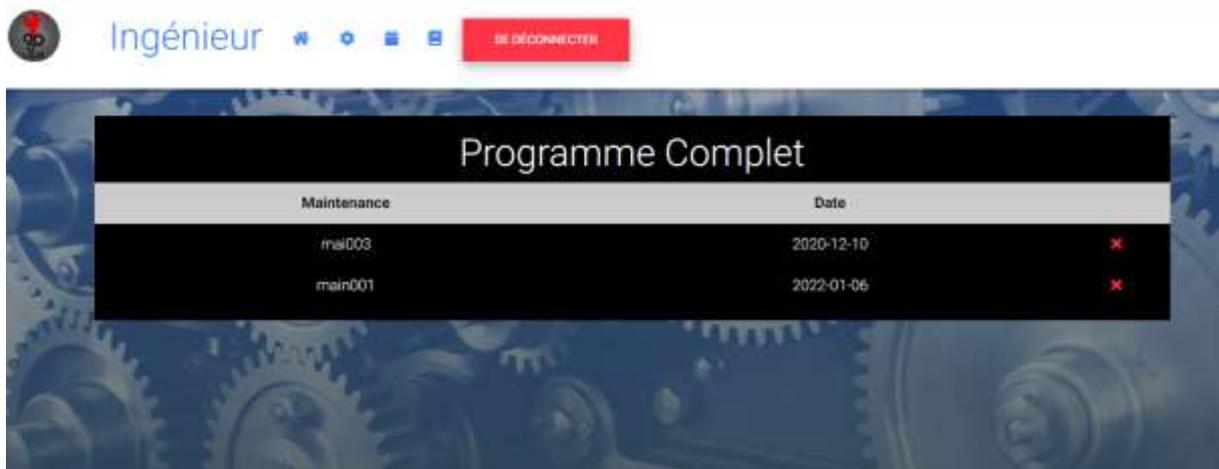


Figure 46 : Interface pour supprimer les maintenances dans le programme d'aujourd'hui

En clique ensuite la maintenance qu'en souhaite supprimer, puis en confirme la suppression



Figure 47 : Interface pour confirmait la suppression d'une maintenance

En passons à la partie de technicien. Si en saisiels informations de technicien cette fenêtre apparaitre

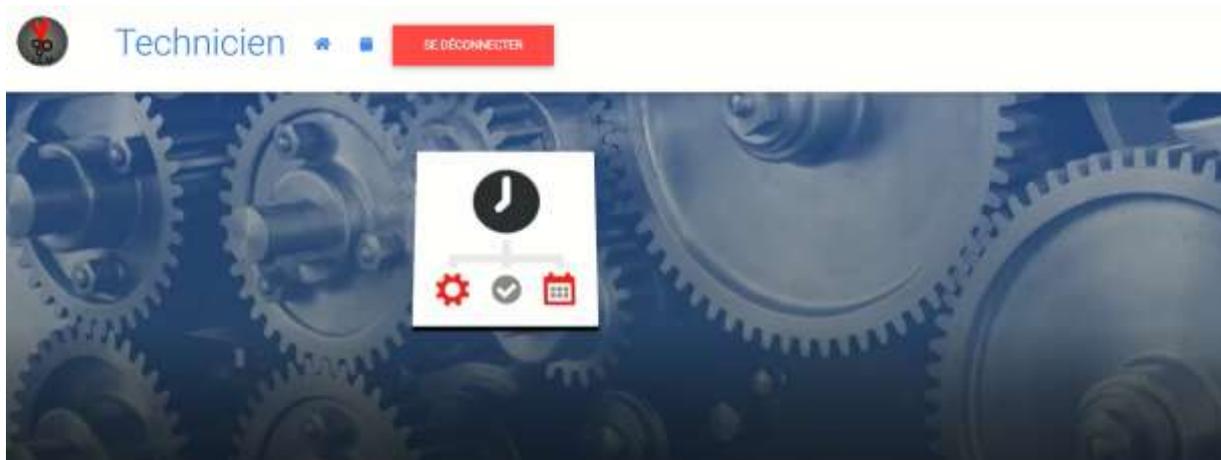


Figure 48 : Le profil d'un technicien

Nous avons le droit de consulter les informations de maintenance à faire sans ajouter mais en supprimer, comme indique dans la fenêtre suivante :



Figure 49 : La consultation les informations de la maintenance à faire

Si on peut supprimer la maintenance que nous avons faite, une nouvelle fenêtre s'ouvre :

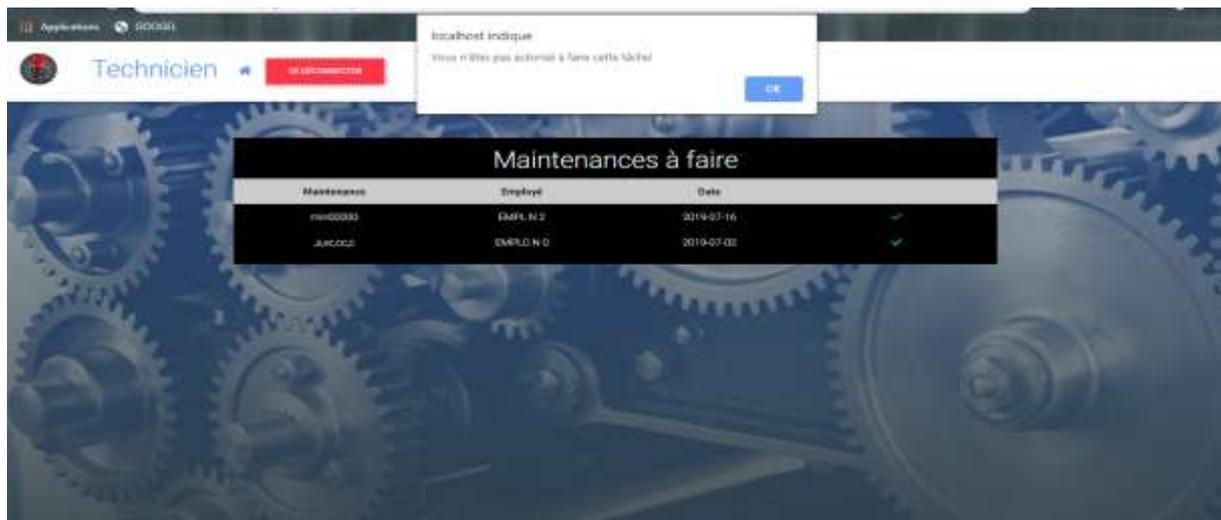


Figure 50 : Interface pour confirmer la suppression maintenance

Puis en confirme la suppression

Finalement nous passons à la partie conservée superviseur qui peut voir toute les programmes (utilisateur, emplacement, équipement, pièce de rechange, programme d'aujourd'hui, maintenance, gamme)



Figure 51 :L'information conservée à superviseur

En prendre un exemple de consultation d'Equipment et la même chose pour les autres

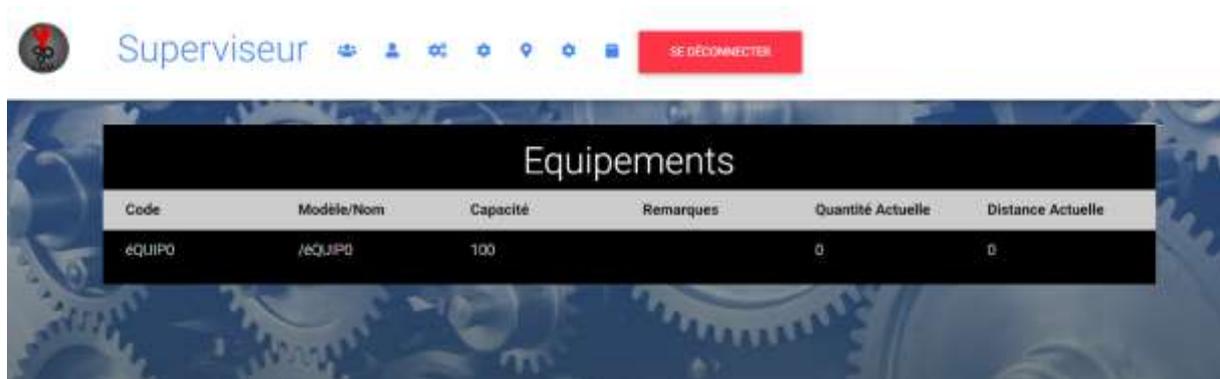


Figure 52 : Interface pour La consultation d'Equipment

3. Conclusion :

Dans cette dernière partie de notre projet de fin d'étude, qu'on a consacrée pour l'explication et la définition du rôle pour chaque fenêtres ou il existe des fenêtres de d'enregistrement ; de suppression ...etc. tout ça mène vers un seul but qui est la bonne gestion des informations de la maintenance, et facilité de la communication entre les utilisateurs et la traçabilité.

Conclusion Générale

Conclusion générale :

L'objectif de cette étude consiste à développer un site web dynamique qui permet de réaliser une gestion de maintenance dans les entreprises pour assurer une production voulue au coût optimal.

Dans ce travail, nous avons fait une optimisation de la fonction de maintenance ce qui nous a permis de découvrir ce que c'est la gestion de maintenance et GMAO (la gestion de maintenance assistée par ordinateur),et aussi comment gère via un logiciel pour organiser l'environnement de travail et les hypothèse que nous avons posé (H1 , H2 , H3 , H4) est sont vérifiées .

Dans ce projet nous avons appris à mieux manipuler les langages PHP, HTML, Java Script, le langage SQL avec le MySQL et nous avons approfondi nos connaissances sur la méthode MERISE.

Ce travail est un apport pour l'évaluation d'un logiciel capable de gérer la gestion de maintenance dans une entreprise à base d'un réseau interne et faire des estimations des pannes préventives, Créer une base des pannes et les pièces utilisés dans la création des fiches de réparation.

Les résultats présentés sont valables pour d'autres domaines de maintenance et peuvent être généralisés à d'autres entreprises similaires, et notre vision perspective le logiciel peut être utilisé pour tout le services en relation avec le service maintenance , tels que (achats , qualité , production.....etc)

Finalement, ce projet a été l'occasion pour nous d'acquérir des connaissances, d'approfondir nos réalisations passées et d'apprendre les avantages du travail en groupe.

Références bibliographiques :

[1] ABDALLAH MOHAMMED, THESE de doctorat, « Optimisation de la maintenance préventive des système de production incorporant la dépendance par les meta-heuristique », universite de djillali liabes sidi bel abbes,2015

[2] ADDOUN Abdelkrim,diplôme de MASTER,Optimisation de la maintenance par la méthode AMDEC appliquée au ventilateur de l'entreprise ,ALZINC , Université Aboubakr Belkaïd– Tlemcen,2015

[3] Apteian Staff Writer, L'importance de la gestion de maintenance, May 11,2020,disponible sur <https://apteian.com/fr-FR/insights/blog/the-importance-of-maintenance-management>

[4] Arnaud JOSSE, Toutes les spécificités des niveaux de maintenance Afnor,2020,disponible sur <https://www.artis-groupe.fr/blog/niveau-de-maintenance-afnor>

[5] BELHOUR SAMIRA,mémoire de magister, Contribution A L'optimisation De La Maintenance Predictive Par L'utilisation Du Logiciel Omnitrend (Systeme On Line) ,Université De Mentouri De Constantine,2008

[6] Bahloul Imededdine,mémoire master,Conception d'un site Web Dynamique pour la gestion pédagogiques , Université de Guelma,2010

[7] Bernard MÉCHIN ,Introduction aux méthodes de maintenance,2005,disponible sur <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/fonction-strategique-de-la-maintenance-42137210/introduction-aux-methodes-de-maintenance-mt9280/maintenance-corrective-mt9280niv10001.html>

[8] Devarun Ghosh, Sandip Roy, Maintenance optimization using probabilistic costbenefit analysis. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2009.

[9] Deloux E., Castanier B., and Bérenguer C., Optimisation de la politique de maintenance pour un système à dégradation graduelle stressé, 7ème Congrès international pluridisciplinaire Qualité de Sûreté de Fonctionnement,mars 2007, Tanger (Maroc).

[10] Frédéric TOMALA, COURS DE MAINTENANCE, 2020, disponible sur <https://www.clicours.com/definition-des-principaux-concepts-de-la-maintenance/>

[11] H. El bouhissi, cours la méthode merise, Université Relizane,

[12] Hubert Tardieu , La méthode MERISE (Principes) ,disponible sur <https://www.christian-roze.fr/for/formerise.pdf>

[13] H. Djamel « Contribution à l'amélioration de la maintenance préventive des machines Dynamiques dans l'industrie des hydrocarbures >> Thèse de Doctorat, Université M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES, 2014.

[14] Idriss NEUMANN, Initiation à la conception de bases de données relationnelles avec MERISE, 2012, disponible sur <https://ineumann.developpez.com/tutoriels/merise/initiation-merise/>

[15] LAFLEUR François – L'organisation d'un programme de maintenance prédictive –

2003

[16] MAMI Elias Fouad , << Détermination des critères d'optimisation de la maintenance industrielle par le management de la qualité >>, Thèse de Doctorat, Université Abou bekr Belkaid Tlemcen, 2019

[20] M. BELLOUFI, Maintenance industrielle, 2012/2013, disponible sur

<https://fr.scribd.com/document/382169428/ChapitreI-maintenance-industriel>

[21] Mickaël Andrieu , Créer site web avec PHP et MySQL, disponible sur

<https://sites.google.com/site/creersitewebavecphpetmysql/1-les-bases-de-php/2-preparer-son-ordinateur>

[22] Nacer-Eddine Zarour & Dr. Mohamed El Hadi Benelhadj , INITIATION AUX SYSTEMES D'INFORMATION, université Constantine

[23] Rémi Le Provost Mickael Hemery , Guide informatique, disponible sur www.guideinformatique.com 2005

[24] Rakotonirina Tafita Jeremia ,« Extension du logiciel GMAO de la Société FABRICS MADAGASCAR», diplôme d'ingénieur en Génie Industriel université D'ANTANANARIVO ,2009

[25] Différences entre une organisation centralisée et décentralisée, disponible sur <https://www.cress-midipyrenees.org/differences-entre-une-organisation-centralisee-et-decentralisee/>

[26] Quelle est la meilleure structure de gestion : centralisée ou décentralisée ?, disponible sur : <https://theassetguardian.com/fr/maintenance-operations/which-maintenance-structure-is-best-centralized-or-decentralized/>

[27] https://www.univ-constantine2.dz/CoursOnLine/Benelhadj-Mohamed/co/grain3_2.html

[28] https://yard.onl/sitelycee/cours/html5css3/_debut.html?Lefonctionnementdesitesweb.html

[29] <https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/bitstream/123456789/2772/1/M-004.016.pdf>

[30] <https://sql.sh/>

[31] cours Bases De Données , Université Abou bekr Belkaid Tlemcen, disponible sur https://elearn.univ-tlemcen.dz/pluginfile.php/76073/mod_resource/content/1/chapitre1.pdf

[32] <http://www.standard-du-web.com/xampp.php>

[33] ISET Nabeul, Introduction à la maintenance, 2013/2014, disponible sur <https://www.technologuepro.com/maintenance-industrielle/chapitre-2-les-strategies-de-la-maintenance.pdf>

[34] <https://www.christian-roze.fr/for/formerise.pdf>

[35] <https://ineumann.developpez.com/tutoriels/merise/initiation-merise/>

[36] http://dept-info.labri.fr/~counilh/systeme-d-information/SI_0204.pdf

[37] *perso.mines-albi.fr/~sellasel/Divers/memo_merise.doc*

[38] <https://www.memoireonline.com> › Informatique et Télécommunications

[39] <desktop.arcgis.com/fr/arcmap/10.3/manage-data/.../relationship-class-properties.html>

[40] <https://fluxdeconnaissances.com/information/page/read/251960-quest-ce-que-le-mcd>

[41] <https://www.host4all.net/mutualise/php/>