



لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة 20 أوت 1955-سكيدة
UNIVERSITÉ 20 Aout 1955 – Skikda



Faculté des Sciences

Département d'INFORMATIQUE

**Mémoire présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de
Master 2 académique**

Spécialité : Réseau et Système Distribuée « RSD »

THEME :

***ORDONNANCEMENT DE LA GESTION DE
MAINTENANCE ASSISTEE PAR ORDINATEUR
(GMAO)***

Réalisé par :

- AIB Ouassim

Encadré par :

Dr. TOUIL Ghassane

Année universitaire : 2023-2024

Remerciements

Nos sincères remerciements Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail.

A Monsieur Touil Ghassen, enseignant à l'université de 20 aout 1955 Skikda, pour avoir accepté de nous encadrer et de nous aider tous le long de ce projet, avec sa confiance et ses conseils qui nous ont étaient très bénéfiques pour la finalisation de ce travail.

Nous remercions nos pères pour les différentes remarques, suggestions et pour leur soutien, leur accompagnement et leurs sacrifices, tout au long de nos années d'études.

Merci à nos mères pour leur tendresse, leur attention et leurs encouragements.

Nous tenons à remercier très chaleureusement nos frères et sœurs pour leur soutien moral et l'intérêt qu'ils ont toujours porté à ce que nous faisons et qui même à distance n'ont cessé de nous encourager.

Un grand merci à tous les membres de nos familles, nos amis et une pensée à tous ceux qui nous sont chers et qui ne sont plus parmi nous.

Ouassim

Dédicaces

Je dédie mon modeste travail, à ma très

Chère mère (Que Dieu ait pitié d'elle), mon très cher père

qui de temps fut mon Inspiratrice et la chandelle

qui se consume Pour éclairer ma voie.

A ma tante, son mari et tous ses enfants, à toute la famille Aib.

A mon unique frère Hatem, Mes sœurs Yasmine et Selma.

*A Mohamed, Oussama, Chouaib, Yahia, Nour eddin, Aymen,
Ala, Haroun, Ramzi.*

A Mon ami Ghoulem pour tous les

moments de joies et de peines qu'on a passées ensemble.

A

mes amis proches ainsi que mes collègues de l'université.

Et

Enfin je dédie ce travail à tous les malades qui

Ont eu le courage de combattre leurs Maladies.

ملخص

طريقة GMAO: هي عبارة على نظام الإنذار الذي ينبئنا بأوقات التدخلات وينظم عملية الصيانة، ويستند هذا الأسلوب على قاعدة البيانات التي تم جمعها من الشركة لإنشاء البرنامج الذي من خلاله ندير الصيانة.

الهدف من دراستنا هو تطوير GMAO عن طريق إنشاء برنامج يساعد على التسيير الحسن لنفاقات الخاصة بنشاطات الصيانة في الشركة الوطنية للنقل، وذلك باستعمال برنامج (Visual Studio) داخل قسم الصيانة. بالإضافة التي يقدمها هذا البرنامج على غرار البرنامج المستعمل في الشركة هي كونه يخصص نافذة تسيير نشاطات الصيانة.

الكلمات المفتاحية: التدخلات، الصيانة، برنامج، الشركة، قاعدة البيانات.

Abstract

CMMS is an alarm system that tells us the timing of interventions and regulates the Maintenance process. This method is based on the database collected from the company to Establish the program by which we manage maintenance. The purpose of our study is to Develop CMMS by establishing a program that will help to manage the expenses of Maintenance activities in the TVE National Company., Using the program by the Visual Studio.

The add-on offered by this program, similar to the software used in the company, is that it Allocates a window that moves the activities of the agents within the maintenance department.

Key words: Company, CMMS, interventions, program, database, expenses.

Résumé

La méthode GMAO est un système d'alarme qui nous indique le moment des Interventions et régule le processus de maintenance. Cette méthode est basée sur la base des Données collectée auprès de l'entreprise pour établir le programme par lequel nous gérons la Maintenance.

Le but de notre étude est de développer GMAO en établissant un programme qui Aidera à gérer les dépenses d'activités de maintenance dans la Compagnie Nationale TVE. en utilisant le programme par le Visual Studio, le complément proposé par ce Programme, similaire au logiciel utilisé dans l'entreprise, est qu'il alloue une fenêtre qui Déplace les activités des agents au sein du département de maintenance.

Mots clés : *logiciel, maintenance, cout, développer, base des données, GMAO*

Table des matières

Titre	Page
Remerciement	-
Dédicace	-
Résumé	-
Introduction générale	1
Chapitre 01 : Généralités sur la maintenance	3
I. Maintenance	4
1. Histoire du nom maintenance	4
2. Définition de la maintenance	4
3. Objectif de la maintenance	4
4. Type de la maintenance	4
5. Les fonctions de la maintenance	5
6.1. Préparation	5
6.2. Ordre de travail	6
6.3. Fonction ordre de travail	6
6.4 Préparation des travaux dans l'ordre de travail	7
7. Les demandes d'interventions	7
8. Ordonnancement	8
8.1. Rôle d'ordonnancement en maintenance	8
8.2. Missions de l'ordonnancement	8
9. Ordonnancement statique et dynamique	8
9.1. Ordonnancement statique	9
9.2. Ordonnancement dynamique	9
9.3. La différence entre Ordonnancement statique et dynamique	9
10. Intervention	10
II. Gestion maintenance assisté par Ordinateur	10
1. Définition	10
2. Caractéristiques d'un logiciel GMAO	11
3. Conditions de la mise en œuvre de la GMAO	11
4. Avantage de la GMAO	12
5. Fonctionnalité de la GMAO	13

6. Les différents modules fonctionnels d'une GMAO	13
7. Pourquoi une GMAO	14
8. Réussite d'une GMAO	15
9. Les domaines gérés par les logiciels de GMAO	15
10. GMAO pour le domaine de transport	16
III. Conclusion	18
Chapitre 02 : Présentation du domaine d'étude et l'étude de l'existant	19
1. L'organigramme de l'entreprise	20
2. L'historique de l'entreprise	20
3. La situation géographique	21
4. L'organisation d'unité 37 SKIKDA EPE TVE	21
4.1. La structure	21
4.2. Présentation de service maintenance	22
4.3. Organigramme de service maintenance	23
4.4. Les taches de service maintenance	23
5. Les taches de section techno administratives	26
Chapitre 03 : Analyse du besoin et Conception	27
1. Introduction	28
2. Définition UML	28
3. Historique d'UML	28
4. Pourquoi UML	28
5. Les caractéristiques d'UML2.0	29
6. Les points forts et faibles d'UML	29
6.1 Les pont fort d'UML	29
6.2 Les point faible d'UML	30
7. L'ordonnancement des pannes	30
8. Objectifs de l'ordonnancement des pannes	30
9. Diagramme de cas d'utilisation	31
10. Diagramme de classe	31
11. Conclusion	32

Chapitre 04 : Réalisation	33
1. Environnement et développement	34
1.1. Environnement matériel	34
1.2. Environnement logiciel	34
2. Présentation du site web	36
2.1. Page connexion	36
2.2. Interface gestion de maintenance	37
2.3. Tableau bon de travail	37
2.4. Tableau gestion des pannes d'autocar	38
2.5. Tableau gestion des bus	38
Conclusion générale	40
Bibliographies & Webographies	42

Liste des figures

Titre	Page
1. Coswin 8i	16
2. CARL Source Transport	17
3. L'organigramme de l'entreprise	20
4. Zone industrielle, route de FELFLA BP17, SKIKDA Algérie	21
5. Organigramme de service maintenance	23
6. Processus d'entretien curatif	24
7. Processus d'entretien préventif	25
8. Diagramme de cas d'utilisation	13
9. Diagramme de classe	31
10. Page connexion	36
11. Interface gestion de maintenance	37
12. Tableau bon de travail	37
13. Tableau gestion des pannes d'autocar	38
14. Tableau gestion des bus	38

Introduction Générale

Introduction Générale

A l'heure de la mondialisation de l'économie, où l'environnement fortement concurrentiel des entreprises n'autorise aucune erreur de gestion, la plupart des entreprises des pays en voie de développement tant du secteur public que privé font malheureusement face à des difficultés énormes de gestion.

Parmi les solutions qui s'avère comme l'une des meilleurs, c'est la GMAO, en raison de la bonne organisation offerte par cette dernière.

Etant un outil puissant la GMAO offre la gestion des achats et les approvisionnements de l'entreprise. Elle gère aussi le personnel, la planification et l'ordonnancement des travaux.

Cela amène à notre travail qui consiste à développer une base de données pour la gestion des stocks et d'approvisionnement.

Le présent mémoire s'articule en quatre chapitres :

- Le premier chapitre est une description générale de la maintenance, ses différents types, nous parlerons essentiellement de la GMAO, ou les principaux points sont : Conditions de la mise en œuvre de la GMAO, Avantage de la GMAO, Pourquoi une GMAO, Réussite d'une GMAO, GMAO pour le domaine de transport.
- Dans le second chapitre nous avons parlé à l'Enterprise Nationale TVE, exactement sur le service de maintenance.
- Dans le troisième chapitre nous avons parlé à UML et faire les diagrammes.
- Dans le quatrième chapitre nous avons parlé à la réalisation de logiciel et les langages qui nous utilisons et nous avons donné des captures des interfaces de logiciel.

Chapitre 1

Généralités sur la maintenance

I. Maintenance :

1. Définition de la maintenance

La maintenance est l'ensemble des 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. En d'autres termes, il s'agit de l'ensemble des activités qui permettent de conserver un bien en bon état de fonctionnement, de prévenir les pannes et d'assurer sa fiabilité [1].

2. Histoire du nom maintenance

Le terme « maintenance », forgé sur les racines latines manus et tenere, est apparu dans la langue française au XIIIe siècle. L'étymologiste Wace a trouvé la forme mainteneur (celui qui soutient), utilisée en 1169 : c'est une forme archaïque de « maintenir » [2].

3. Définition de la maintenance

Le dictionnaire LAROUSSE, donne de la maintenance la définition suivante : "Ensemble des opérations permettant de maintenir ou de rétablir un matériel, un appareil, un véhicule, etc., dans un état donné, ou de lui restituer des caractéristiques de fonctionnement spécifiées" [3].

4. Objectifs de la maintenance

Les objectifs de la maintenance peuvent être classés en deux types :

4.1. Objectifs financiers

- Réduire au minimum les dépenses de maintenance.
- Assurer le service de maintenance dans les limites d'un budget.

4.2. Objectifs opérationnels

- Maintenir l'équipement dans les meilleures conditions possibles.
- Assurer la disponibilité maximale de l'équipement à un prix minimum.
- Augmenter la durée de vie des équipements.
- Entretenir les installations avec le minimum d'économie et les remplacer à des périodes prédéterminées.
- Assurer un fonctionnement sûr et efficace à tout moment.

5. Types de maintenance

Il existe plusieurs types de maintenance, chacun avec ses propres objectifs et méthodes. Les plus courants sont :

- **Maintenance corrective** : Ce type de maintenance vise à réparer ou à remplacer des équipements après une panne. Il s'agit d'une maintenance réactive qui n'est pas planifiée à l'avance.
- **Maintenance préventive** : Ce type de maintenance vise à prévenir les pannes en effectuant des inspections et des révisions régulières des équipements. Il s'agit d'une maintenance proactive qui est planifiée à l'avance. La maintenance préventive peut être systématique ou conditionnelle.
- **Maintenance préventive systématique** : Ce type de maintenance est effectuée selon un calendrier prédéterminé, sans tenir compte de l'état des équipements.
- **Maintenance préventive conditionnelle** : Ce type de maintenance est effectuée en fonction de l'état des équipements, qui est surveillé par des capteurs ou d'autres moyens.
- **Maintenance prédictive** : Ce type de maintenance vise à prédire les pannes avant qu'elles ne se produisent en utilisant des analyses de données et des algorithmes d'apprentissage automatique. Il s'agit d'une maintenance avancée qui nécessite des investissements importants en technologie et en expertise.
- **Maintenance palliative** : Ce type de maintenance vise à prolonger la durée de vie d'un équipement qui ne peut plus être réparé ou remplacé. Il s'agit d'une solution temporaire qui permet de retarder l'investissement dans un nouvel équipement.

Le choix du type de maintenance le plus approprié dépend de plusieurs facteurs, tels que le type d'équipement, son importance pour l'entreprise, le budget disponible et les compétences du personnel.

6. Les fonctions de maintenance

La maintenance est cruciale pour garantir le bon fonctionnement des équipements et systèmes. Elle implique plusieurs fonctions importantes :

6.1. Préparation : Planification et organisation

La préparation est l'étape initiale du processus de maintenance. Elle consiste à :

- Définir les tâches à effectuer : Identifier les interventions nécessaires sur les équipements, en fonction de leur état, des recommandations du fabricant ou des stratégies de maintenance préventive.
- Estimer le temps nécessaire : Évaluer le temps requis pour chaque tâche, en tenant compte de la complexité, de la disponibilité des ressources et des compétences requises.

- Sélectionner les techniciens qualifiés : Identifier les techniciens possédant les compétences et l'expérience appropriées pour chaque tâche.
- Commander les pièces détachées : Anticiper les besoins en pièces de rechange et les commander auprès des fournisseurs, en veillant à la disponibilité et à la qualité.
- Une préparation minutieuse assure un déroulement fluide des travaux de maintenance et minimise les risques de retards ou d'interruptions.

6.2. Ordre de travail : Un document essentiel

L'ordre de travail est un document officiel qui décrit en détail les travaux de maintenance à effectuer. Il sert de feuille de route pour les techniciens et permet un suivi précis de l'avancement des interventions. Il comprend généralement les informations suivantes :

- Identification de l'équipement : Identification claire et précise de l'équipement concerné, incluant son code, sa désignation et son emplacement.
- Description des travaux à effectuer : Détail des tâches à réaliser, en expliquant les actions à mener et les procédures à suivre.
- Pièces détachées nécessaires : Liste des pièces de rechange requises pour les interventions, avec leurs références et quantités.
- Temps estimé pour les travaux : Estimation du temps nécessaire pour chaque tâche et pour l'ensemble des travaux.
- Techniciens assignés : Identification des techniciens responsables de l'exécution des travaux, en fonction de leurs compétences et disponibilités.

L'ordre de travail est un outil indispensable pour la gestion efficace de la maintenance. Il assure une communication claire entre les différents acteurs impliqués, facilite la planification des ressources et permet de contrôler les coûts des interventions.

6.3. Fonction de l'ordre de travail

L'ordre de travail joue un rôle crucial dans la maintenance en contribuant à :

- Suivre l'avancement des travaux : Le document permet de noter les progrès réalisés sur les différentes tâches, d'identifier les éventuels retards et de prendre les mesures correctives nécessaires.
- Identifier les problèmes potentiels : Les techniciens peuvent signaler des anomalies ou des problèmes imprévus lors de l'exécution des travaux, permettant une prise en charge rapide et une prévention des pannes futures.

- Assurer la sécurité des techniciens : L'ordre de travail doit inclure les consignes de sécurité spécifiques à chaque tâche, garantissant ainsi la protection des techniciens et minimisant les risques d'accidents.
- Gérer les coûts de maintenance : Le suivi précis des travaux et des ressources utilisées permet une meilleure estimation des coûts de maintenance et une optimisation des dépenses.

En somme, l'ordre de travail est un outil essentiel pour une gestion efficace et sûre de la maintenance. Il assure une organisation optimale des interventions, garantit la sécurité des techniciens et permet de contrôler les coûts associés.

6.4. Préparation des travaux dans l'ordre de travail

La préparation des travaux dans l'ordre de travail est une étape clé pour garantir le bon déroulement des interventions. Elle implique les actions suivantes :

- Lire attentivement l'ordre de travail : Comprendre clairement les tâches à effectuer, les pièces nécessaires et les consignes de sécurité.
- Identifier les risques potentiels : Analyser les risques associés aux travaux, tels que les risques électriques, mécaniques ou chimiques, et prendre les mesures de prévention nécessaires.
- Rassembler les outils et les pièces détachées : Collecter tous les outils et pièces de rechange nécessaires pour les travaux, en vérifiant leur état et leur conformité aux exigences.
- Obtenir les autorisations nécessaires : Obtenir les autorisations requises pour accéder aux équipements et effectuer les interventions en toute sécurité, en respectant les procédures établies.

Une préparation rigoureuse des travaux permet aux techniciens d'aborder les interventions avec confiance, d'optimiser leur temps et de minimiser les risques d'erreurs ou d'accidents.

En suivant ces étapes cruciales, les fonctions de maintenance assurent le bon fonctionnement des équipements, préviennent les pannes, garantissent la sécurité du personnel et optimisent les coûts liés à la maintenance [4].

7. Les demandes d'interventions

Tous les incidents ou événements qui nécessitent un travail sont signalés par une demande d'intervention (DI). Toutes les demandes sont signalées par une demande d'intervention ou demande de travail. Pour une intervention, la DI doit comporter une

description sommaire du travail demandé, la localisation, l'endroit où ce travail doit être effectué, la date souhaitée [5].

8. Ordonnancement

- **Définition** : un rôle essentiel dans la réussite des opérations de maintenance et contribue à la performance globale de l'entreprise. Il consiste à planifier et à coordonner les interventions de maintenance afin de garantir le bon fonctionnement des équipements et de minimiser les coûts.

8.1. Rôle d'Ordonnancement en maintenance

L'ordonnancement représente la fonction chef d'orchestre. Dans un service maintenance caractérisé par l'extrême variété des tâches en nature, en durée, en urgence et en criticité, l'absence du chef d'orchestre débouche vite sur la cacophonie quel que soit le brio des solistes. L'ordonnancement se situe entre la fonction méthode, chargée de la définition des tâches à effectuer et des moyens à mettre en œuvre, et la fonction réalisation chargée de leur exécution. Le terme ordonnancement est souvent remplacé par le terme planification dans les entreprises. Mais pour nous et selon les normes, l'ordonnancement est une planification qui prend en compte les moyens et les ressources disponibles [5].

8.2. Missions de l'Ordonnancement

Ayant la responsabilité de la conduite et de la synchronisation des actions de maintenance internes ou externalisées, la fonction Ordonnancement a pour mission :

- De prévoir la chronologie du déroulement des différentes tâches.
- D'optimiser les moyens nécessaires en fonction des délais et des chemins critiques.
- D'ajuster les charges aux capacités connues.
- De lancer les travaux au moment choisi, en rendant tous les moyens nécessaires disponibles.
- De contrôler l'avancement et la fin des travaux.
- De gérer les projets (prévision, optimisation logistique, avancement et respect des délais).
- D'analyser les écarts entre prévisions et réalisation. [5]

9. Ordonnancement statique et dynamique

Lorsque des décisions d'ordonnancement sont prises avant l'exécution de l'application et ne sont pas négligées pendant cette exécution, un problème d'ordonnancement se pose. En d'autres termes, la méthode d'allocation a une connaissance complète et préalable de toutes les tâches et de leurs caractéristiques telles que les échecs,

les temps d'exécution, les contraintes de précédence et les temps de décrochage. L'analyse statistique conduit à la création d'un planning qui inclut les dates de lancement et de réalisation de l'ensemble des tâches. La technique d'optimisation statistique travaille sur l'ensemble des tâches et produit un schéma d'optimisation fixe et invariable. Cette approche n'est applicable qu'aux systèmes pour lesquels on sait qu'aucune modification ou évolution ne sera apportée [6].

9.1. Ordonnancement statique

L'analyse statistique conduit à la création d'un planning qui inclut les dates de début et de fin de toutes les tâches. L'algorithme d'ordonnancement statistique opère sur l'ensemble des tâches et produit un schéma d'ordonnancement fixe et invariable. Cette approche n'est applicable qu'aux systèmes pour lesquels on sait qu'aucune modification ou évolution ne sera apportée. Les procédures statistiques, en revanche, sont inefficaces car incapables de renverser les décisions initiales et de les adapter à la réalité actuelle du système [7].

9.2. Ordonnancement dynamique

Les approches dynamiques ou adaptatives vous permettent de gérer différents types d'incertitude, tels que des temps d'exécution ou des périodes d'activation inconnus, et de nouvelles tâches qui peuvent être activées de manière inattendue tout au long de l'exécution. De ce fait, l'ordonnancement évolue avec le temps. Dans ce cas, rien ne garantit que les contraintes de temps soient respectées. Lorsqu'une nouvelle tâche se présente, l'ordonnanceur fait une analyse de faisabilité pour déterminer s'il peut assurer une bonne ordonnance globale. Si c'est le cas, il crée un plan de planification et insère la tâche dans la liste globale des tâches garanties. En cas d'échec, une variété d'options est disponible en fonction du temps disponible [8].

9.3. La différence entre Ordonnancement dynamique et statique

Lorsqu'un algorithme d'ordonnancement est créé à la volée lorsque des événements arrivent que personne ne puisse prédire à l'avance, on parle d'algorithme d'ordonnancement "dynamique". De ce fait, un ordonnancement statique est plus fiable et moins adaptable qu'un ordonnancement dynamique. La détection d'une panne entraîne une nouvelle tâche. En fonction de sa pertinence, une nouvelle ordonnance englobant cette nouvelle tâche pourra être complétée immédiatement. Cela correspond à l'insertion d'une tâche de maintenance corrective, dont les caractéristiques ne sont connues qu'après son apparition, dans un ordonnancement existant et bien connu. L'insertion peut alors être réalisée à l'aide d'un ordonnancement statistique. L'ensemble des tâches sera "affecté", nouvelle administration, distincte de la précédente et englobant la nouvelle tâche, sera mise en place [9].

10. Intervention

La fonction réalisation consiste à accomplir les interventions préventives ou correctives nécessaires. Ses objectifs sont, soit de s'assurer que le matériel est dans l'état de fonctionnement normal spécifié, soit (ou/et) de l'y remettre s'il n'y est pas, cela en respectant les délais prescrits et en utilisant les moyens mis à disposition. Elle commence à la date fixée par l'ordonnancement et utilise les procédures rédigées par la préparation.

Les étapes d'une intervention

Une intervention de maintenance suit généralement ces étapes :

- Diagnostic de la panne ou du besoin de maintenance.
- Planification de l'intervention (date, durée, ressources nécessaires)
- Préparation de l'intervention (approvisionnement, outillage, etc.)
- Réalisation de l'intervention.
- Contrôle et validation de l'intervention.
- Mise à jour de la documentation et des indicateurs.

II. Gestion maintenance assisté par Ordinateur

1. Définition de GMAO

La gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO), est un système informatique de management et de gestion de la maintenance développée sous un système de gestion de base de données, qui permet de suivre et programmer sous les aspects techniques, budgétaire et organisationnel, Toutes les activités et les objectifs de la maintenance (services, Lignes, ateliers, machines, équipements, sous-ensembles, pièces.... Etc) à partir de terminaux disséminés dans les bureaux techniques, ateliers, magasins et bureaux d'approvisionnement.

GM « gestion de la maintenance » : c'est avant tout la compétence de l'acquéreur utilisateur.
AO « assistance informatique » : c'est la compétence du vendeur (qui n'ignore pas la maintenance, mais ne connaît pas votre entreprise).

Une GMAO investie est une « valise pleine d'informatique et vide maintenance » il s'agit de la remplir, puis de la faire vivre à l'intérieur d'une organisation préalablement éprouvée. 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'un établissement afin de l'aider dans ses activités.

2. Caractéristiques d'un logiciel GMAO

Les logiciels GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) offrent un large éventail de fonctionnalités pour optimiser la gestion des actifs et des opérations de maintenance. Voici quelques-unes des caractéristiques clés :

- **Gestion des ordres de travail** : Création, planification, suivi et exécution des ordres de travail pour les tâches de maintenance préventive, corrective et conditionnelle.
- **Gestion des actifs et des équipements** : Création d'un inventaire complet des actifs, suivi de leur état, historique des interventions et planification de la maintenance.
- **Gestion de stock de pièces détachées** : Suivi du stock de pièces détachées, gestion des commandes et des approvisionnements.
- **Gestion des ressources et des fournisseurs** : Gestion des techniciens, planification des interventions, suivi des performances et collaboration avec les fournisseurs.
- **Rapports et analyses** : Génération de rapports sur les performances de maintenance, les coûts, l'utilisation des ressources et la fiabilité des actifs.

3. Conditions de la mise en œuvre de la GMAO

Conditions de la mise en œuvre réussie d'un logiciel GMAO La mise en œuvre réussie d'un logiciel GMAO nécessite une planification et une exécution soigneuses. Voici quelques conditions essentielles :

- **Définition claire des objectifs et des besoins** : Il est important de définir clairement les objectifs de la mise en œuvre et d'identifier les besoins spécifiques de l'entreprise en matière de maintenance.
- **Engagement de la direction et du personnel** : La direction doit soutenir le projet et le personnel doit être impliqué dès le début pour une meilleure adoption du logiciel.
- **Choix du logiciel approprié** : Il est crucial de sélectionner le logiciel GMAO qui correspond aux besoins spécifiques de l'entreprise en termes de fonctionnalités, de budget et de compatibilité avec les systèmes existants.
- **Préparation des données** : Les données existantes sur les actifs, les équipements et les processus de maintenance doivent être nettoyées, structurées et migrées vers le nouveau système.

- **Formation des utilisateurs** : Les utilisateurs doivent être formés à l'utilisation du logiciel GMAO pour en tirer le meilleur parti.
- **Support et maintenance** : Un support adéquat du fournisseur du logiciel est essentiel pour résoudre les problèmes et garantir le bon fonctionnement du système.
- **Évaluation et amélioration continue** : Il est important de surveiller les performances du logiciel GMAO et d'apporter des modifications et des améliorations en continu.

Pour une mise en œuvre réussie

- **Communiquez efficacement** : Informez le personnel des changements à venir et impliquez-le dans le processus.
- **Gérez les changements** : Soyez prêt à gérer les résistances au changement et à fournir le soutien nécessaire aux utilisateurs.
- **Faites preuve de patience** : La mise en œuvre d'un logiciel GMAO prend du temps et nécessite des efforts continus.

4. Avantages de la GMAO

La GMAO offre plusieurs avantages aux industriels qui décident d'implanter cette solution dans leur système informatique, citons :

- Amélioration du taux de disponibilité des équipements et meilleure analyse de leur durée de vie et de l'amortissement à long terme.
- Réduction des coûts.
- Amélioration de la gestion du stock.
- Optimisation de l'organisation du service technique grâce à l'enregistrement des modes opératoires, au suivi des interventions et à l'augmentation d'actions préventives.
- Inventorisation des équipements, prévention des incidents, planification et suivi des contrôles réglementaires.
- Centralisation des documentations techniques, administratives et financières des équipements et traçabilité des historiques et des coûts liés aux opérations de maintenance effectuées sur chaque équipement.
- Amélioration de la prise de décision sur le renouvellement d'un matériel, le budget maintenance interne et externe à allouer aux équipements, le choix des partenaires (fournisseurs, sous-traitants et fabricants) etc.

5. Fonctionnalités de la GMAO

L'outil de GMAO 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.

6. Les différents modules fonctionnels d'une GMAO

Tous les logiciels de GMAO ont en commun la même structure modulaire proposant les mêmes fonctions. Mais, selon les logiciels, les fonctions remplies sont diversement dénommées, diversement réparties et diversement organisées. Dans les bureaux techniques d'une entreprise (méthodes, ordonnancement, logistique et travaux neufs), on pourra effectuer la gestion par exploitation des 10 modules suivants :

6.1. Module « gestion des équipements »

Il s'agit de décrire et de coder l'arborescence du découpage allant de l'ensemble du parc à maintenir aux équipements identifiés et caractérisés par leur DTE (dossier technique d'équipement) et leur historique, puis à leur propre découpage fonctionnel.

6.2. Module « gestion du suivi opérationnel des équipements »

Ce module permettra de suivre les performances d'un équipement à partir des indicateurs de fiabilité, de maintenabilité, de disponibilité.

6.3. Module « gestion des interventions »

Ce module doit permettre un enregistrement rapide de la durée, de la localisation, et de la nature d'une intervention.

6.4. Module « gestion du préventif »

Ce module doit permettre de gérer la maintenance systématique à travers un planning calendaire par équipement, les dates doivent être déterminées à partir d'un relevé de compteur (ou d'une mesure dans le cas de la maintenance conditionnelle). Ce qui fait que le déclenchement sera automatique, par listing hebdomadaire des opérations prévues dans la semaine. Chaque opération sera prévue par sa gamme préventive.

6.5. Module « gestion des stocks »

Le système repose sur le fichier des articles en magasin comprenant les « lots de maintenance » par équipement et sur les mouvements entrées/sorties du magasin.

6.6. Module « gestion des approvisionnements et des achats »

Les caractéristiques de la fonction de maintenance sont beaucoup de références et de fournisseurs pour des quantités faibles et des délais courts. Ce module doit permettre la gestion des achats.

6.7. Module « analyse des défaillances »

La base de ce module est constituée des historiques automatiquement alimentés par chaque saisie de BT (bons de travaux) ou OT (ordre de travaux). Ce qui permet une analyse quantitative ou qualitative des défaillances.

6.8. Module « budget et suivi des dépenses »

L'objectif de ce module est le suivi de l'évolution des dépenses par activité dans un budget donné.

6.9. Module « gestion des ressources humaines »

Spécifiquement adapté au service maintenance, ce module sera principalement une aide à l'ordonnancement.

6.10. Module « tableaux de bord et statistiques »

Les tableaux de bord concernent la mise en forme de tous les indicateurs techniques, économiques, et sociaux sélectionnés pour assurer la gestion et le management du service maintenance [10].

7. Pourquoi une G.M.A.O ?

L'objectif de la GMAO est de déterminer les causes initiales des problèmes identifiés. Préalablement et, préventivement, de trouver ceux non encore survenus, en évaluant leur criticité, c'est-à-dire en tenant compte de la fréquence d'apparition des défaillances et de la gravité de ces dernières [11]. Les objectifs essentiels de la GMAO sont :

- Diminution des temps d'arrêt pour une meilleure préparation et Connaissance de l'historique :
 - Diminution du nombre des défaillances.
 - Augmentation de la disponibilité des équipements.
 - Accroissement de la productivité.
 - Accroissement de la rapidité des interventions.
 - Accroissement de l'efficacité du personnel.

- Prolongation de la durée de vie des équipements.
- Planification dans le temps et suivi des activités du service maintenance :
 - Suivi des travaux, des pièces de rechange, des outillages...
 - Réduction des dépenses du service maintenance par l'optimisation de l'utilisation des Ressources.
- Accès aux informations mises à jour :
 - Possibilité d'exploiter le retour d'expérience (Adaptation de la politique de maintenance).
 - Estimation et suivi des coûts de maintenance.
- Optimisation des stocks PDR :
 - Adaptation des stocks aux besoins réels.
 - Regroupement automatique des commandes.
 - Déclenchement systématique des relances.

8. Réussite d'une GMAO

Pour aboutir à la réussite du projet, l'implantation d'une GMAO nécessite Obligatoirement au préalable une analyse fine et fouillée des besoins, une Définition précise des objectifs, une préparation soignée des acteurs et L'adhésion de tous. En effet, une telle démarche doit se faire sous l'impulsion de La direction et la participation du personnel de l'entreprise. Ces pré-requis Permettront d'une part d'effectuer un choix pertinent parmi les propositions du Marché et d'autre part de réfléchir aux organisations les plus intelligentes et les Plus efficaces.

La décision d'investir dans un outil de GMAO remet en question les habitudes Acquis par les différents services de l'entreprise qui utilisent pour des raisons Historiques des systèmes de codages différents pour un même équipement en Fonction de leur domaine de spécificité propre (achats, méthodes, travaux neufs, Maintenance, conduite). L'évolution de l'offre GMAO et du marché va vers L'utilisation des technologies nomades, ce qui va entraîner une nouvelle remise En question des habitudes qui ont été prises depuis la première installation [12].

9. Les domaines gérés par les logiciels de GMAO

Un logiciel de GMAO est un logiciel qui permet de gérer différents domaines, nous citons :

Domaine technique :

- Gestion des travaux de maintenance (planification des travaux, ordonnancement...)

- Gestion des matériels (identification, spécification...)
- Gestion des stocks (de pièces, de produits...)

Domaine économique :

- Suivi des coûts
- Etablissement des tableaux de bord
- Suivi des ratios

Domaine personnel :

- Suivi des taux d'absentéisme
- Suivi des taux d'ancienneté
- Suivi des taux d'encadrement
- Suivi des taux des accidents
- Suivi des taux de travail et d'engagement

10. GMAO pour le domaine du transport

Les logiciels de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) sont des outils essentiels pour les entreprises de transport, leur permettant de gérer efficacement la maintenance de leurs flottes de véhicules et de leurs infrastructures.

Voici deux exemples de logiciels GMAO pour le domaine du transport :

- **Coswin 8i** : Cette solution propose un ensemble de fonctionnalités pour la gestion des équipements, des contrats de maintenance, des interventions techniques et des stocks de pièces détachées [13].

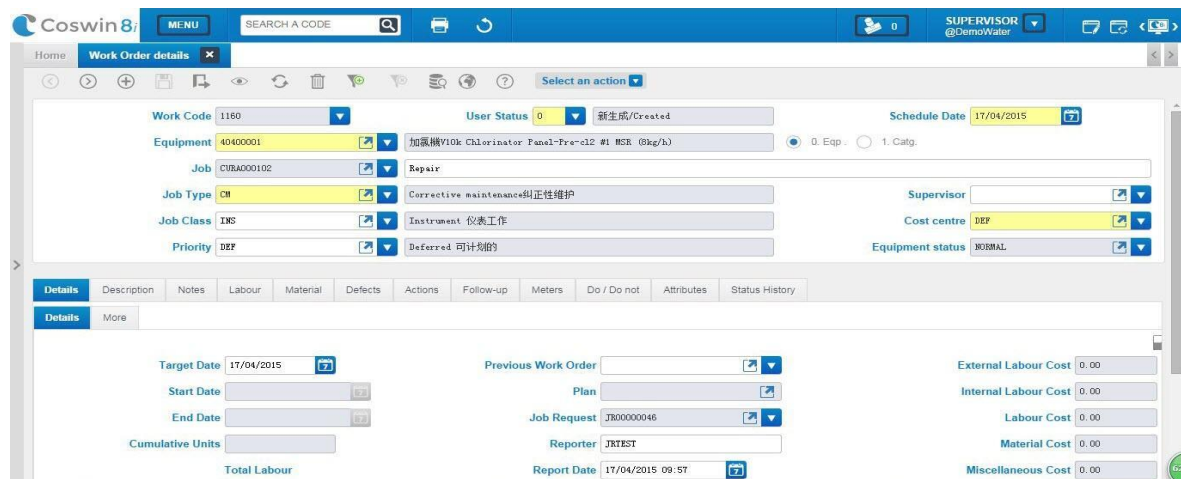


Figure 1 : Coswin 8i

Fonctionnalités

- Demandes d'Intervention (D.I), d'Ordres de Travaux (O.T) et de comptes-rendus.
- Analyse des défaillances (Symptômes, Défauts, Causes, Remèdes).

- Gestion complète des activités de maintenance : maintenance préventive, travaux neufs, amélioration, réglementaire.
 - Recensement centralisé des actifs et pièces de rechange.
 - Module d'accès graphique aux données Coswin via l'Editeur de Diagrammes.
- **CARL Source Transport** : Ce logiciel permet de gérer la maintenance des infrastructures fixes et linéaires, ainsi que des matériels roulants. Il inclut des fonctionnalités pour la prise en compte des contraintes réglementaires et des registres de sécurité [14].

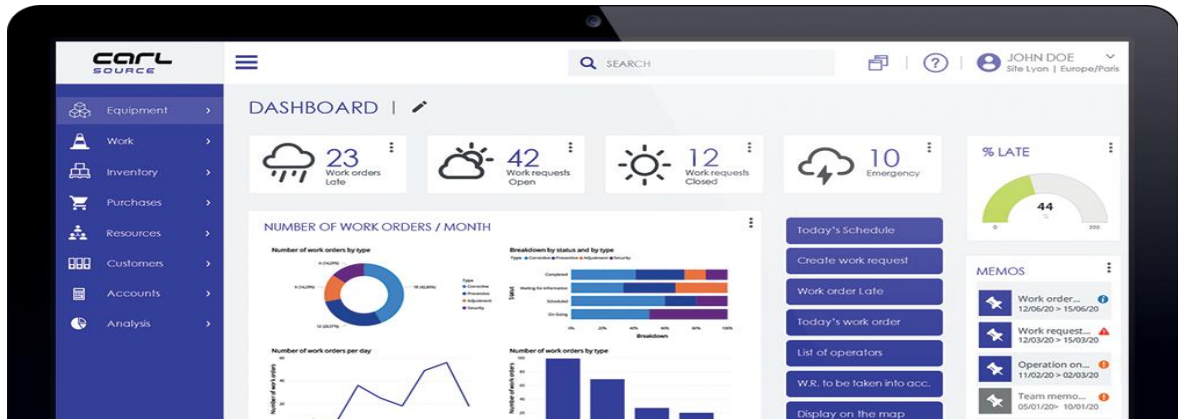


Figure 2 : CARL Source Transport

Fonctionnalités

- Dossier complet du cycle de vie des équipements : caractéristiques techniques, documentations multimédia, suivi des interventions historisées.
- Suivi de l'activité via le processus d'intervention : expertise technique, opérations réalisées, mouvements articles, durée d'intervention.
- Processus d'intervention adapté à votre organisation : étapes de qualification, préparation, planification, réalisation, réception des travaux (signature).

Avantages de l'utilisation d'un logiciel GMAO pour le transport :

- Amélioration de la disponibilité des équipements
- Réduction des coûts de maintenance
- Amélioration de la sécurité et de la conformité réglementaire
- Meilleure gestion des stocks de pièces détachées
- Optimisation de la planification des interventions techniques

Choix d'un logiciel GMAO pour le transport

Le choix d'un logiciel GMAO doit être adapté aux besoins spécifiques de chaque entreprise. Il est important de prendre en compte les facteurs suivants :

- Le type d'équipements et d'infrastructures à gérer

- La taille de l'entreprise et le nombre de techniciens
- Le budget alloué
- Les fonctionnalités requises

Il est possible de tester des versions démo de différents logiciels GMAO avant de faire un choix définitif.

En plus des deux exemples mentionnés ci-dessus, il existe de nombreux autres logiciels GMAO disponibles sur le marché. Il est important de comparer les différentes solutions et de choisir celle qui répond le mieux aux besoins de votre entreprise.

III. Conclusion

Ce chapitre nous a permis en premier lieu de découvrir et de mieux comprendre une généralité sur la maintenance, où nous avons discuté sur sa définition, ses types, les fonctions et les niveaux de maintenance. Nous avons également parlé sur la GMAO, où nous avons discuté sur les caractéristiques

Chapitre 02

**Présentation du domaine d'étude et
l'étude de l'existant**

1. L'organigramme de l'entreprise

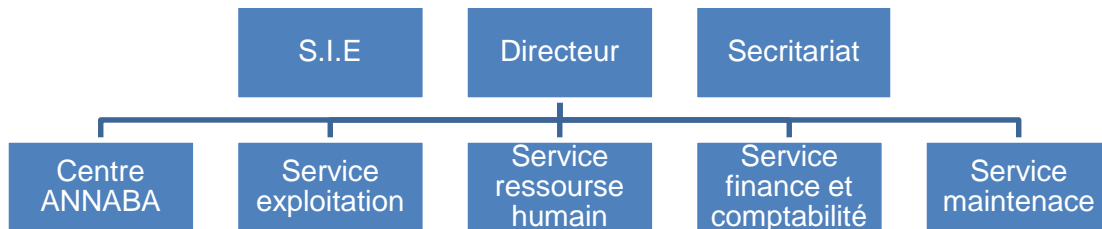


Figure 3 : L'organigramme de l'entreprise

2. L'historique de l'entreprise

L'entreprise publique économie des transports de voyageurs existe depuis le 17/11/1971. Elle est issue de la restructuration organique et financière de la société mère, à savoir l'ex-SNTV qui a été divisé en mai 1983 sur 5 entreprises publiques géographique régionales (Centre, Est, Ouest sud-est et sud-ouest) par le degré numéro 83-306 à compétence régionale. EPE TVE est passé à l'autonomie de gestion en mars 1989. Avec un capital social actuel de 370 Millions de dinars. Le patrimoine de l'Entreprise (T.V.E), outre le siège de la Direction Générale sis à Constantine, est constitué de trois unités de production, implantées à : Skikda, Sétif et Biskra.

Son activité essentielle est le transport de voyageurs par route. L'Entreprise T.V.E. couvre vingt-trois Wilayas du pays et transporte neuf à douze Millions de voyageurs par an, sur un réseau routier de plus de 09 Millions de Kms, pour un parc circulant récent de cent-trente-cinq véhicules.

Ainsi, l'objet social de l'entreprise a été complété par les activités suivantes :

- Agence de voyage et tourisme.
- Réparation mécanique de matériel lourd de transport routier.
- Mécanique générale.
- Ajustage, tournage et fraisage.
- Equilibrage, parallélisme des roues.

- Réparation électricité auto.
- Tôlerie et peinture automobile.
- Contrôle technique de véhicule.

3. La situation géographique

(EPE TVE Skikda) est située dans la ville de Skikda, en Algérie, plus précisément, elle se trouve à l'adresse suivante : Zone Industrielle, route de Filfla, BP 17, Skikda Algérie



Figure 4 : Zone Industrielle, route de Filfla, BP 17, Skikda Algérie

4. L'organisation d'unité 37 Skikda EPE TVE

L'Unité 37 de Skikda est une composante essentielle de l'EPE TVE, dédiée à la réalisation de divers projets de travaux publics et de voies de communication dans la région Est de l'Algérie. Cette unité est spécialisée dans la construction, l'exploitation et la maintenance des infrastructures routières, ferroviaires, et autres installations nécessaires au développement des infrastructures de transport.

4.1. La structure

- Direction de l'Unité :

- **Directeur de l'Unité** : Le Directeur est responsable de la supervision générale de toutes les activités de l'unité. Il assure la gestion stratégique et opérationnelle, veille au respect des objectifs de l'entreprise, et maintien des relations étroites avec les clients et les partenaires.

- **Secrétariat** : Le secrétariat assiste la direction dans ses tâches administratives quotidiennes et assure la communication interne et externe de l'unité.

- Départements Techniques :

- **Département de Maintenance** : Assure l'entretien et la réparation des infrastructures existantes. Il planifie et exécute les opérations de maintenance préventive et corrective pour garantir la durabilité des ouvrages.
- **Service d'Exploitation** : Chargé de la mise en service et de l'exploitation des infrastructures réalisées. Ce service gère l'utilisation quotidienne des infrastructures, optimise leur fonctionnement, et veille à leur bon état de fonctionnement.

- Départements de Support :

- **Ressources Humaines** : Gère le recrutement, la formation, et le développement professionnel des employés. Il veille à l'application des politiques RH et au bien-être des employés.
- **Administration et Finances** : Responsable de la gestion administrative et financière de l'unité. Il assure la comptabilité, la gestion des budgets, et le suivi des dépenses.

4.2. Présentation du service maintenance

Les services de la Maintenance de l'unité est chargé, principalement des attributions suivantes :

- Assurer la préservation du parc d'exploitation par la mise en place d'un programme d'entretien préventif et d'entretien curatif.
- Veiller à la disponibilité de la pièce de rechange nécessaire à l'entretien du par l'exploitation.
- Assurer une large prospection pour assurer l'approvisionnement en pièces de rechanges et organes de qualité et un coût normal.
- Assurer une gestion des stocks, conformément à la réglementation en vigueur.
- Respect des clauses des Contrats concernant les véhicules en période de garantie.

4.3. Organigramme de service maintenance :

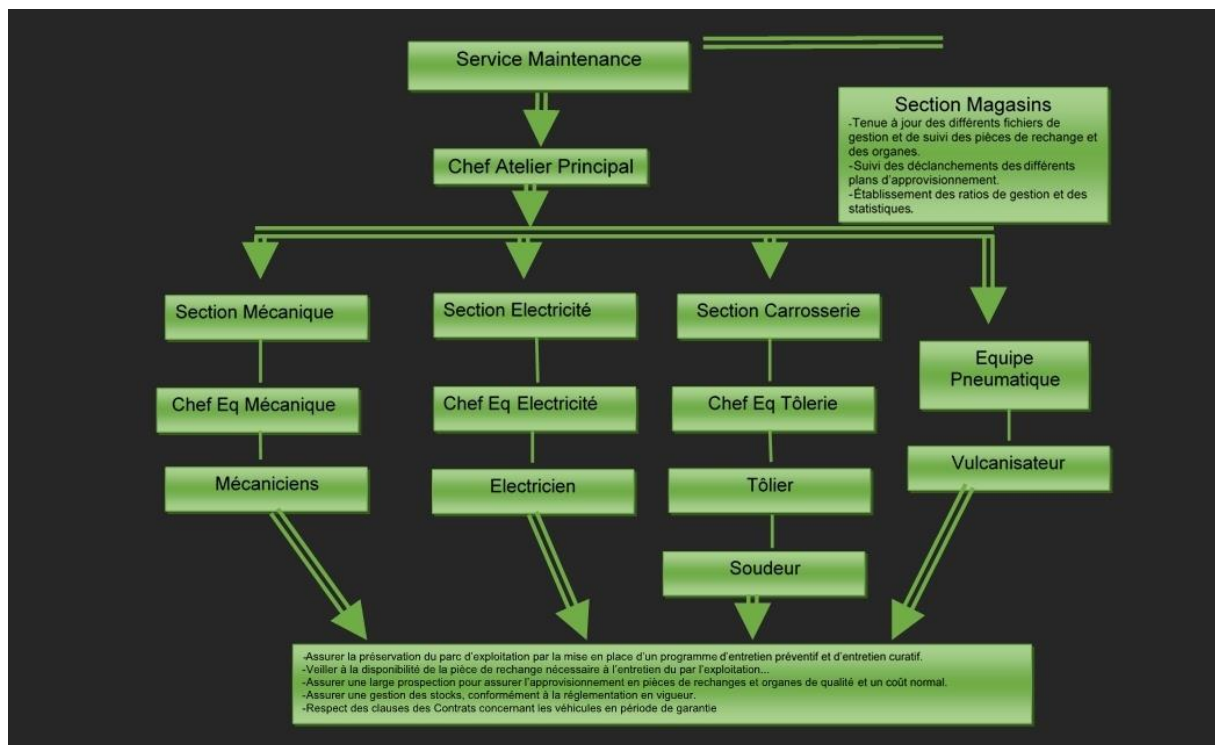


Figure 5 : Organigramme de service maintenance

4.4. Les taches de services maintenance

Entretien curatif :

1- Vérification de chaque autocar lorsqu'il rentre au parc par un agent d'intervention, ce dernier remplit une fiche signalétique qui décrit l'état intérieur et extérieur d'autocar (coté tôle, coté mécanique, coté électricité).

2- Si un chauffeur détecte une panne dans l'autocar, il déclare la panne dans un registre au niveau de poste garde.

Le chef de section technique fait un premier diagnostic pour savoir à quelle section atelier est va envoyer cet autocar.

L'écriture du bon de travail avec le premier diagnostic et la section atelier responsable de cette panne.

Chef section technique envoie le bon travail au chef d'atelier pour cacher puis il l'envoie à la section concernée.

Si cette panne besoin un changement des pièces le mécanicien retourne chez le chef section technique pour ajouter ces pièces dans le bon de travail pour qu'il pouvoir prend ces pièces au niveau du magasin.

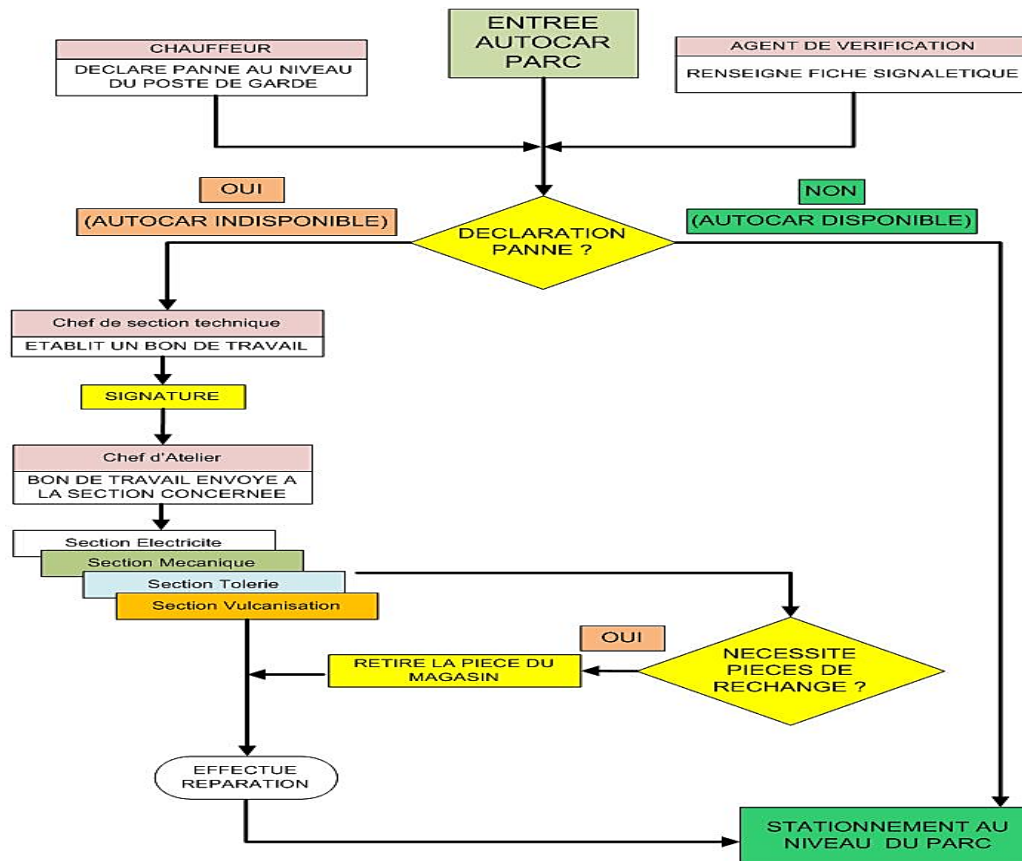


Figure 6 : Processus d'entretien curatif

Entretien préventif :

1- Fait par l'agent de plan de maintenance qui organise chaque tache à partir de plan de d'entretien de chaque autocar.

Puis faire un bon de travail pour l'envoyé vers chef atelier qui l'envoyé vers la section concernée.

2- en cas de révision de moteur le chef de parc fait un essai en ligne après la réparation d'autocar et puis faire un PV d'essai signer par : chef de parc, chef d'atelier, chauffeur, mécanicien.

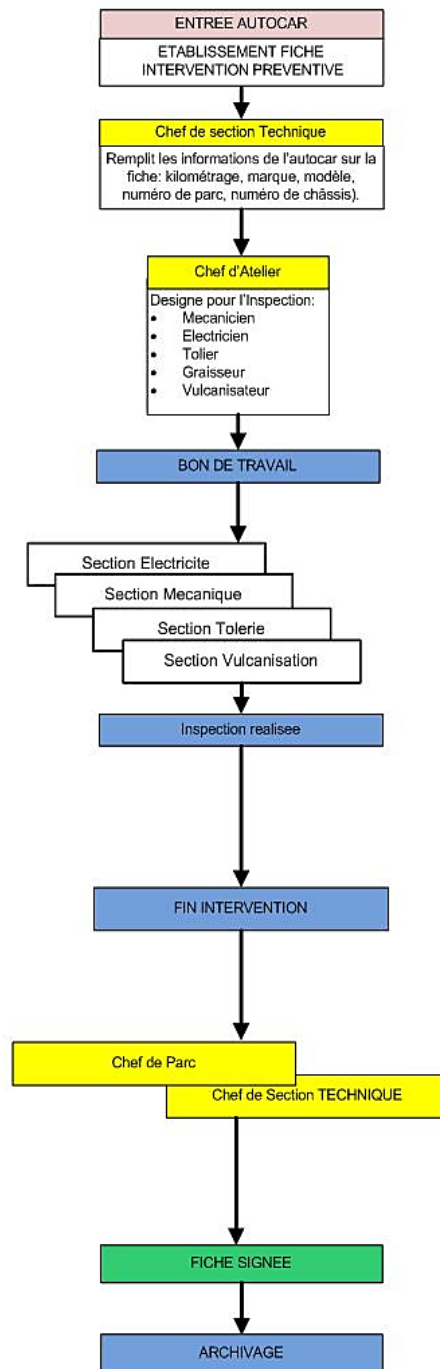


Figure 7 : Processus d'intervention préventive

5. Les taches de section techno administratives

Rapport d'atelier (chaque jour). Vers la direction.

Situation de parc autorisé (chaque jour). Vers la direction

PV d'essai.

Autorisation d'achat.

Rapport d'activités (chaque mois).

Chapitre 03

Analyse du besoin et Conception

1. Introduction

L'étape d'analyse a pour but de bien comprendre l'objectif du système et donc éviter les besoins conception est une étape importante dans le développement des systèmes informatiques. Nous adoptons dans les phases analyse et conception la notion UML.

Pour programme une application, il ne convient pas de se lancer tête baissée dans l'écriture de code : il faut d'abord organiser ses idées, les documenter, puis organiser la réalisation et définissant et étapes de réalisation. C'est cette démarche intérieure à l'écriture que l'on appelle modélisation : son produit est modèle.

2. Définition d'UML

UML (Unified Modélings Langage) définit un langage abstrait pour la description de la structure et du comportement des systèmes informatiques, une notation modèle compatible avec ce langage.

En fait UML définit plusieurs types modèles qui embrassent un langage spectre allant des exigences fonctionnelles et autres modèles d'enchaînement d'activités aux diagrammes de conception de structure de classe et de composants.

3. Historique d'UML

UML constitue une étape importante dans la convergence des notations utilisées dans le domaine d'analyse et de la conception objet. Puisqu'elle représente une synthèse des formalismes utilisés par les trois méthodes : OMT, BOUCH et OOSE.

A la fin de l'année 1994 que "JAMES RUMBAUGH" et "GRAY BOUCH" décident de travailler à l'élaboration d'une méthode unifiée d'analyse et de conception objet.

En 1995 "IVAR JACBSON" les rejoint en apportant notamment le concept des cas d'utilisation en la première version (v 0.8) de la méthode unifiée a fait l'objet, à la fin de l'année 1995, en 1996 un tournant est pris par les auteurs d'UML en décidant de procéder par étape dans l'unification et de ne viser d'abord que les concepts et la notation. Le domaine des processus de développement n'est donc pas traité directement dans la version de référence (v 1.0) d'UML soumis à l'OMG (objet Management Group) en 1997 en vue de sa standardisation.

4. Pourquoi l'UML ?

Après l'étude de quelques méthodes, on a trouvé que « UML » est la meilleur. Elle offre plusieurs avantages parmi quelques nous citons :

- UML n'est pas une méthode ou un processus !

- Si l'on parle de méthodes d'objet pour UML, c'est par abus du langage ! UML a été pensé pour permettre de modéliser les activités de l'entreprise.
- UML est support de communication (un langage universel). Sa notation graphique permet d'exprimer visuellement une solution objet. L'aspect formel de sa notation limite les ambiguïtés et l'incompréhension. Son aspect visuel facilite la comparaison et l'évaluation de solution.
- Penser objet avec UML pour concevoir objet, il faut savoir prendre de la hauteur, jonglé avec des concepts abstraits indépendants du langage d'implémentation et des contraintes purement technique.
 - UML comble une lacune importante des technologies objet, il permet d'exprimer et d'élaborer des modèles objet, indépendamment de tous les langages de programmation.
- UML : le chemin vers l'unification des processus.
 - Guidée par les besoins des utilisateurs de système.
 - Centrée sur l'architecture logicielle.
 - Interactive et incrémentation.

5. Les caractéristiques d'UML2.0

UML 2.0 est un langage formel qui possède les caractéristiques suivantes :

- Un langage sans ambiguïtés.
- Un langage universel pouvant servir de support pour tout langage orienté objet.
- Un moyen de définir la structure d'un programme.
- Une représentation visuelle permettant la communication entre les acteurs d'un même projet.
- Une notation graphique simple, compréhensible même par des non informaticiens.

6. Les points forts et faibles d'UML

6.1. Les points forts d'UML

UML est un langage formel et normalisé.

- Gain de précision.
- Gage de stabilité.
- Encourage l'utilisation d'outils.

UML est un support de communication performant.

- Il cadre l'analyse.

- Il facilite la compréhension de représentations abstraites complexes.
- Son caractère polyvalent et sa souplesse en font un langage universel.

6.2. Les points faibles d'UML

- La mise en pratique d'UML nécessite un apprentissage et passe par une période d'adaptation. Même si l'Espéranto est une utopie, la nécessité de s'accorder sur des modes d'expression communs est vitale en informatique. UML n'est pas à l'origine des concepts objets, mais en constitue une étape majeure, car il unifie les différentes approches et en donne une définition plus formelle.
- Le processus (non couvert par UML) est une autre clé de la réussite d'un projet. Or, l'intégration d'UML dans un processus n'est pas triviale et améliorer un processus est une tâche complexe et longue. Les auteurs d'UML sont tout à fait conscients de l'importance du processus, mais l'acceptabilité industrielle de la modélisation objet passe d'abord par la disponibilité d'un langage d'analyse objet performant et standard.

7. L'ordonnancement des pannes

L'opération d'ordonnancement des pannes est un processus crucial pour garantir le bon fonctionnement des systèmes critiques. Elle consiste à organiser et à gérer efficacement la résolution des pannes afin de minimiser les temps d'arrêt et les coûts associés.

8. Objectifs de l'ordonnancement des pannes

Les principaux objectifs de l'ordonnancement des pannes sont les suivants :

- Réduire les temps d'arrêt: en priorisant et en affectant efficacement les ressources aux pannes, l'ordonnancement permet de remettre les systèmes en service le plus rapidement possible.
- Minimiser les coûts: une gestion efficace des pannes permet de réduire les coûts de réparation, de maintenance et de production perdue.
- Améliorer la fiabilité des systèmes: en analysant les causes des pannes et en mettant en place des actions préventives, l'ordonnancement contribue à améliorer la fiabilité globale des systèmes.
- Augmenter la satisfaction des clients : en garantissant la disponibilité des systèmes et en réduisant les temps d'arrêt.

9. Diagramme de cas d'utilisation

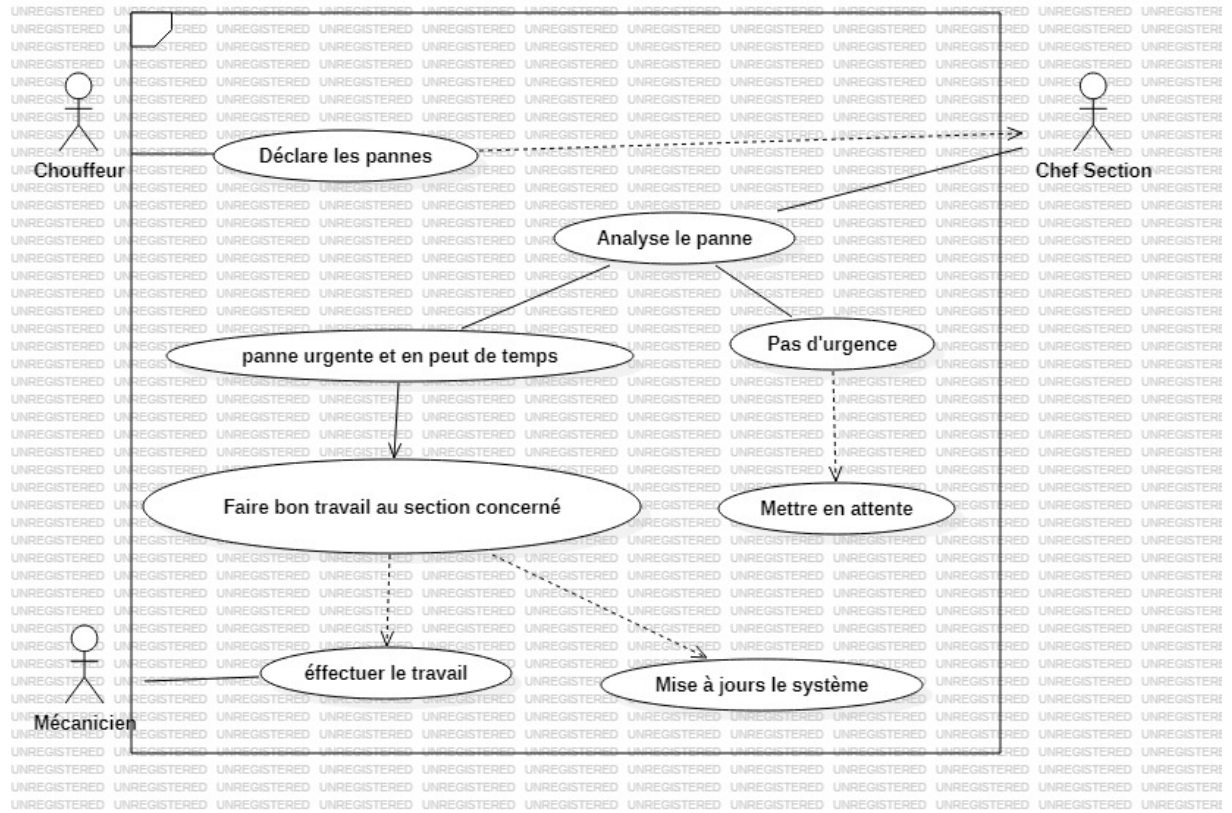


Figure 8 : Diagramme de cas d'utilisation

10. Diagramme de classe

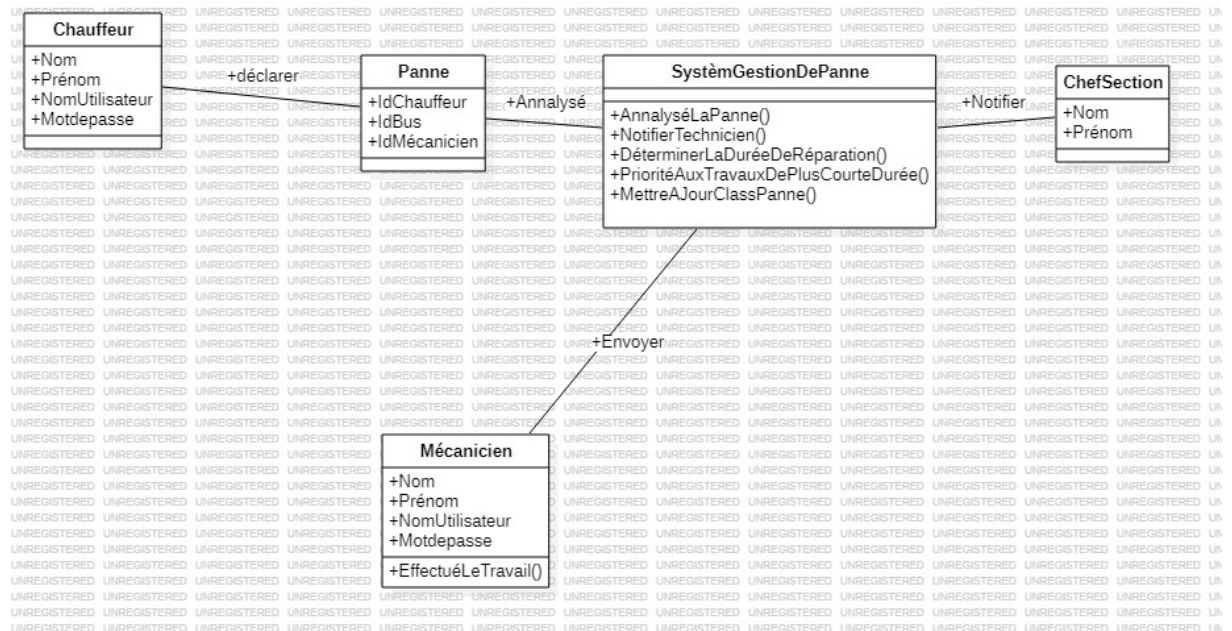


Figure 9 : Diagramme de classe

11. Conclusion

Ces diagrammes nous permettent de faire un logiciel de gestion de la maintenance des actifs, permet de gérer les bons de travail, de planifier et ordonnancer les tâches de réparations urgences et préventives.

Chapitre 04

Réalisation

1. Environnement de développement

La réalisation de ce projet a nécessité l'utilisation d'un nombre d'outils et de technologies cités ci-dessous.

1.1. Environnement matériel

Afin de réaliser notre système, nous avons utilisé PC portable Acer avec les caractéristiques suivantes :

- Processeur : P6000
- RAM : 4 GB DDR3
- Disque dur : 500 GB
- Carte réseau Ethernet PCI-E 10/100/1000 MB

1.2. Environnement logiciel

Tout le long de la phase de développement, nous avons utilisé l'environnement logiciel suivant :

1.2.1. Langages de programmation

- **HTML** : Le *HyperText Markup Language*, généralement abrégé **HTML** ou dans sa dernière version **HTML5**, est le langage de balisage conçu pour représenter les pages web. Il est souvent utilisé conjointement avec le langage de programmation JavaScript et des feuilles de style en cascade (CSS). HTML est inspiré du *Standard Generalized Markup Language* (SGML). Il s'agit d'un format ouvert [15].

Ce langage permet :

- ✓ D'écrire de l'hypertexte, d'où son nom.
 - ✓ De structurer sémantiquement la page.
 - ✓ De créer des formulaires de saisie.
 - ✓ D'inclure des ressources multimédias dont des images, des vidéos, et des programmes informatiques.
 - ✓ De créer des documents interopérables avec des équipements très variés de manière conforme aux exigences de l'accessibilité du web.
- **PHP** : il a été créé en 1994 par Rasmus Lerdorf pour les besoins des pages Web personnelles. À cette époque, PHP signifiait Personal Home Page. PHP est un langage incrusté dans HTML et compilé du côté serveur ce qui veut dire que c'est le serveur qui va interpréter le code PHP et de générer des codes qui pourra être interprété par le navigateur Web « Un navigateur Web est un logiciel conçu pour

consulter le World Wide Web ».

Il dérive du C et du Perl dont il reprend la syntaxe. En 1997, PHP devient un projet collectif et son interpréteur est réécrit par Zeev Suraski et Andi Gutmans pour donner la version 3 qui s'appelle désormais PHP : HyperTextPreprocessor (Préprocesseur Hypertexte). PHP est un langage interprété (un langage de script).

- **CSS** : pour cascading Style Sheets (feuille de style en cascade) est un langage informatique qui sert à décrire la présentation des documents HTML et XML. L'un des objectifs majeurs de CSS est de permettre la stylisation hors des documents. Il est par exemple possible de ne décrire que la structure d'un document en HTML, et de décrire toute la présentation dans une feuille de style CSS séparée.

Les styles sont appliqués au dernier moment. Cette séparation fournit un certain nombre de bénéfices, permettant d'améliorer l'accessibilité, de changer plus facilement de présentation, et de réduire la complexité de l'architecture d'un document.

- **MySQL** : My Structured Query Language (MySQL) ou mon langage de requêtes structuré est un système de base de données (la plus utilisée sur le net partie des technologies utilisées), développé et diffusé sous double licence en fonction de l'utilisation qui est en fait dans un produit libre la GNU (GPL) General Public License ou dans un produit propriétaire (SUN/ORACLE). MySQL fonctionne sur de nombreux systèmes d'exploitation par exemple : Linux, Mac OS X, NetWare, Solaris, Sun OS, Windows (2000, XP, Vista et 7), etc. Les bases de données sont accessibles en utilisant les langages de programmation C, C++, VB, PHP, Java, etc.

MySQL est l'œuvre d'une société suédois fondée par David Axmark, Allan Larsson et Michael Widenius. La première version de MySQL est apparue le 23 mai 1995 et la plus récente est sortie en avril 2007 Version 6.0 (version alpha) [16].

1.2.2. Outils de réalisation

- **Visual Studio** : Microsoft Visual Studio est une suite de logiciels de développement pour Windows et mac OS conçue par Microsoft. La dernière version s'appelle Visual Studio 2022.

Visual Studio est un ensemble complet d'outils de développement permettant de générer des applications web ASP.NET, des services web XML, des applications bureautiques et des applications mobiles. Visual Basic, Visual C++, Visual C# utilisent tous le même environnement de développement intégré (IDE) [17].

- **XAMPP** : est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local, un serveur FTP et un serveur de messagerie électronique. Il s'agit d'une distribution de logiciels libres (X (cross) Apache MariaDB Perl PHP) offrant une bonne souplesse d'utilisation, réputée pour son installation simple et rapide. Ainsi, il est à la portée d'un grand nombre de personnes puisqu'il ne requiert pas de connaissances particulières et fonctionne, de plus, sur les systèmes d'exploitation les plus répandus [18].

Il est distribué avec différentes bibliothèques logicielles qui élargissent la palette des services de façon notable : OpenSSL, Expat (parseur XML), PNG, SQLite, zlib, ... mais aussi différents modules Perl et Tomcat. Bon nombre de personnes critiquent la quantité d'extensions ajoutées qui sont pour la majorité inutiles aux débutants. Une version lite a donc été mise en place [18].

2. Présentation du site web

La section suivante comporte quelques extraits des interfaces de notre site web.

2.1. Page connexion :

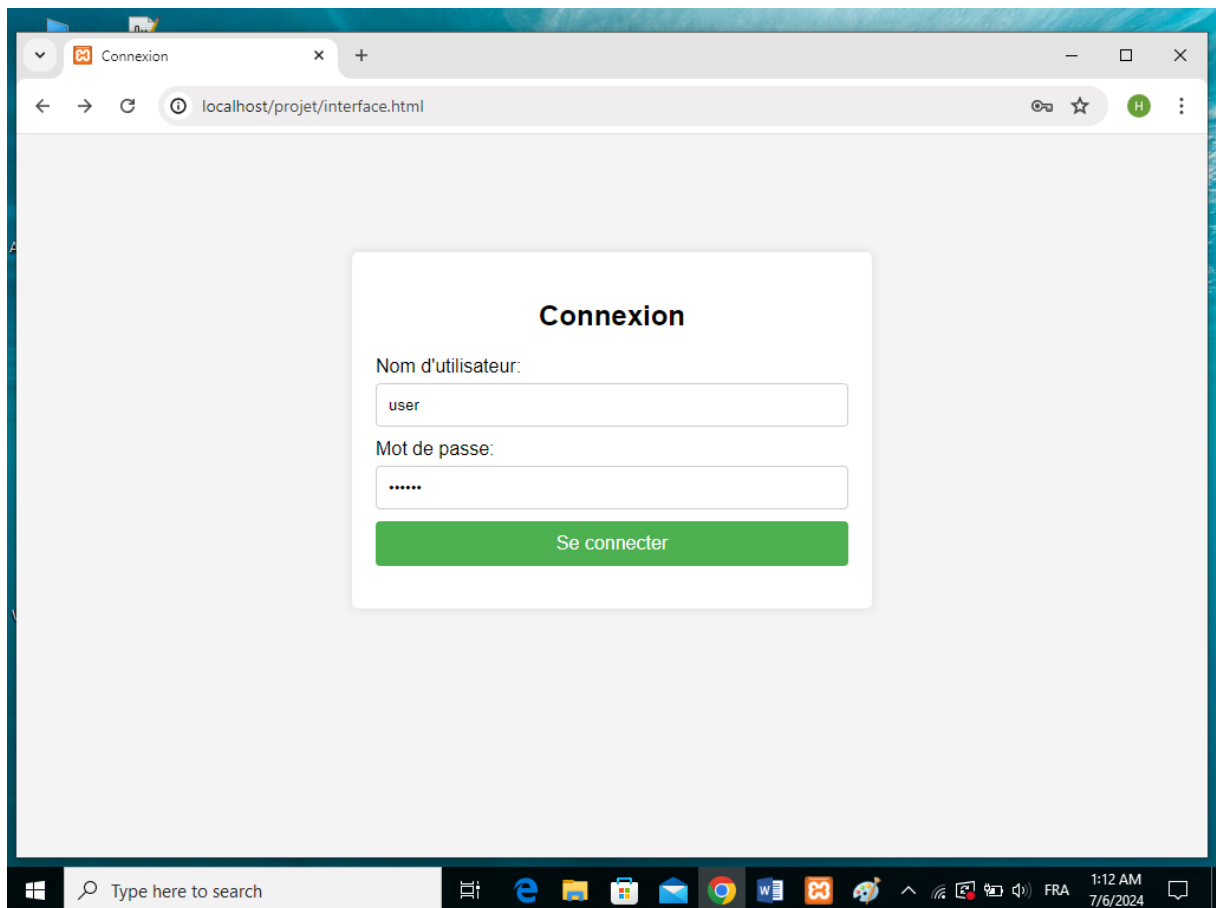


Figure 10 : Page connexion

2.2. Interface gestion de maintenance :

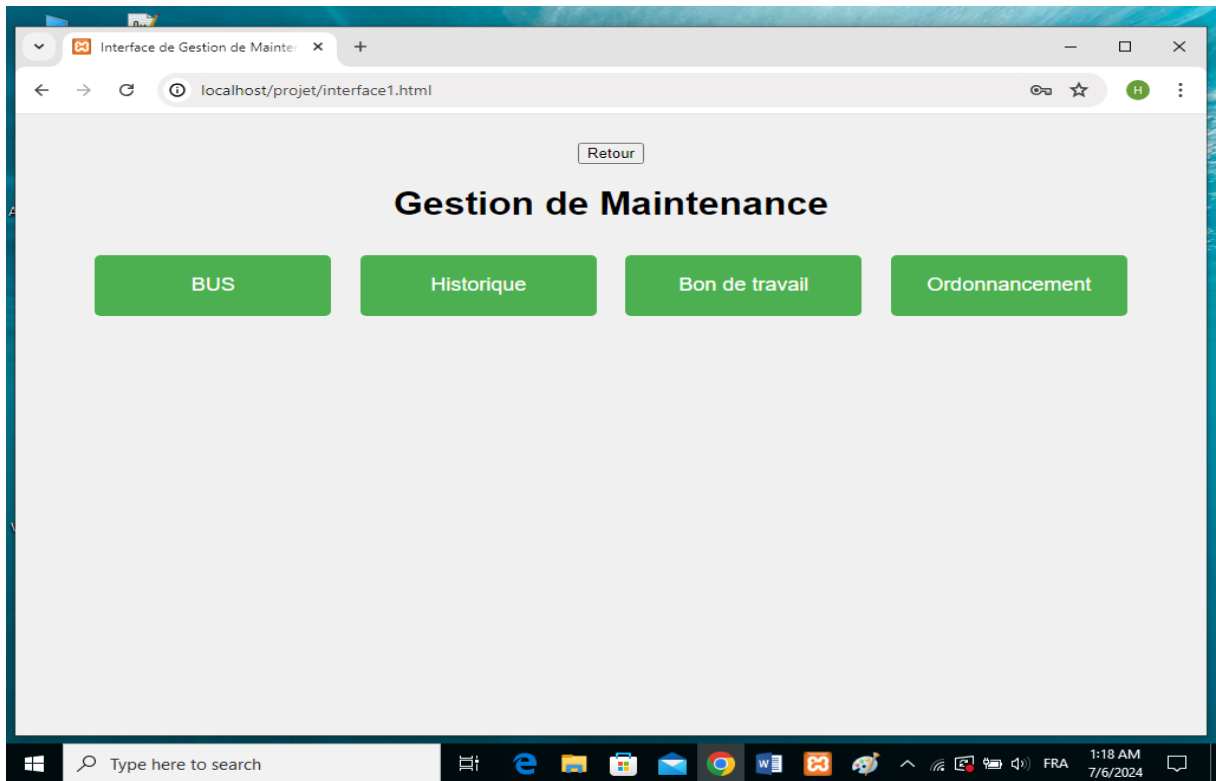


Figure 11 : Interface gestion de maintenance

2.3. Tableau bon de travail :

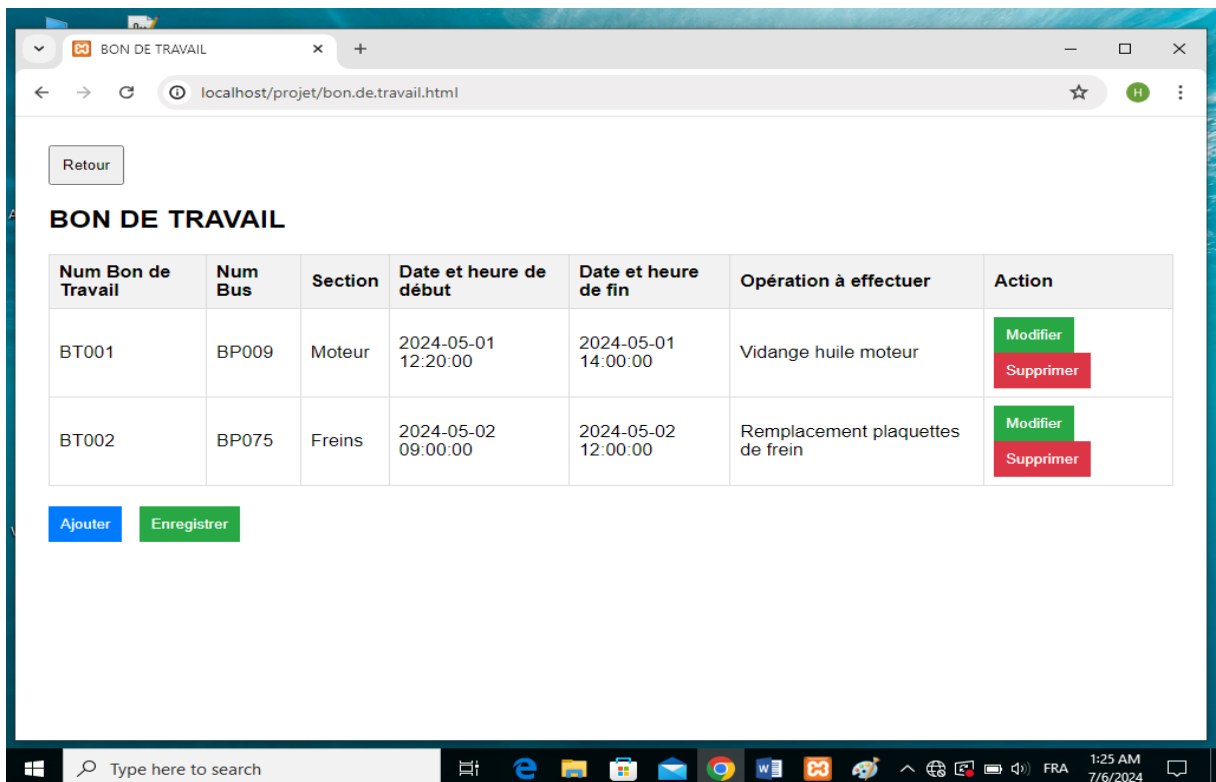


Figure 12 : Tableau bon de travail

2.4. Tableau gestion des pannes d'autocar :

Retour

Gestion des pannes d'autocar

Num Bon Travail	Num Bus	Section	Mécanicien	Date et heure de début	Date et heure de fin	Opération à effectuer	Action
789456133	009	Moteur	imad	2024-07-01 00:00:00	2024-07-01 00:00:00	vidange changement de huile	Voir Imprimer Edit Delete
789456129	028	Freins	amine	2024-07-01 00:00:00	2024-07-02 00:00:00	changement les disques de freinage	Voir Imprimer Edit Delete
789456127	125	Moteur	raouf	2024-07-01 00:00:00	2024-07-15 00:00:00	révision général de moteur	Voir Imprimer Edit Delete

Ajouter Enregistrer

Figure 13 : Tableau gestion des pannes d'autocar

2.5. Tableau gestion des bus :

Retour

Gestion des bus

Rechercher:

Marque	Modèle	Matricule	Numéro de parc	Numéro de châssis	Actions
Higer	Urbanway	15632 816 21	152	qs65123df41	Modifier Supprimer
Mercedes Benz	Citaro	132560 815 21	162	pm12df56132	Modifier Supprimer

Ajouter un bus

Figure 14 : Tableau gestion des bus

Conclusion générale

Conclusion générale

Dans le premier chapitre, nous avons identifié les facteurs qui influent sur les coûts de Maintenance et l'ordonnancement nous avons également parlé de la méthode GMAO Cette méthode permet de Maintenir la maintenance par ordinateur. Dans le deuxième chapitre, nous avons connu l'Enterprise Nationale TVE, qui nous a fourni les données nécessaires pour créer la base de données, Grâce à laquelle nous avons développé un programme qui aide à gestions des activités de Maintenance dans l'entreprise. Dans le troisième chapitre, nous avons créant UML et les diagrammes d'un programme interactif pour Développer un module de GMAO << gestion des activités et des coûts de la maintenance >> Par le programme de Visual Studio, Ce dernier aide l'entreprise à ajuster les temps d'intervention et Limite également les coûts de maintenance. Dans le quatrième chapitre, nous avons analysé et réalisé le programme que nous avons développé.

Remarque :

Il faut noter que nous n'avons pas pu compléter ce programme à 100% en raison d'un manque De données fournies par l'entreprise et le manque de temps.

Bibliographies & Webographies

Bibliographies & Webographies

- [1] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Maintenance>
- [2] François, Monchy. LES CONCEPTS DE LA MAINTENANCE .In. MAINTENANCE : Méthodes et organisations. Paris : Dunod,2010.p 3-4. (ISBN 978-2-10-055061-6).
- [3] Isabelle, Jeuge-Maynard. LAROUSSE.FR. Disponible sur :
<<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/maintenance/48704>>
- [4] <https://eduscol.education.fr/sti/domaines/services-techniques/maintenance-industrielle>
- [5] Frédéric M (2011). Mettre en œuvre une GMAO : la planification des travaux maintenance. Paris : Dunod. 93p.
- [6] De Edmond Maurel, Daniel Roux, Daniel Dupont, Techniques opérationnelles d'ordonnement, Edition. EYROLLES, 1977 – 342.2009
- [7] Younes Bahmani, Optimisation multicritère de l'ordonnement des activités de la production et de la maintenance intégrées dans un atelier Job Shop.
- [8] Olivier Babeau, Les pratiques transgressives des consultants au service de la fabrique de la stratégie, Revue française de gestion, 174 43-59.2007.
- [9] François Marmier, Contribution à l'ordonnement des activités de maintenance sous contrainte de compétence : une approche dynamique, proactive et multi-critère.
- [10] Livre GMAO:<https://pdfcoffee.com/mettre-en-oeuvre-une-gmao-maintenance-industrielle-service-apres-vente-maintenance-immobiliere-by-frederic-marc-frederic-marc-z-liborgpdf-pdf-free.html>
- [11] AOURAGH HASSAN & ADDADI NABIL Elaboration de cahier de charge d'une GMAO et Etude comparative des logiciels.
- [12] Le 19^e panorama de la GMAO, Francis Vasse Gilles, Zwingelstein www.afim.asso.fr 2005
- [13] <https://www.siveco.com/en/cmms-software/coswin-8i>
- [14] <https://www.carl-software.fr/secteurs-activite/gmao-pour-le-transport-et-les-flottes-de-vehicules/carl-source-transport/>
- [15] <https://fr.wikipedia.org/wiki/HTML>
- [16] <https://www.mysql.com/fr>
- [17] <https://fr.theastrologypage.com/visual-studio-net>
- [18] <https://fr.wikipedia.org/wiki/XAMPP>

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 20 Août 1955 - skikda-

Faculté des Sciences

Département d'Informatique



جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة

كلية العلوم

قسم الإعلام الآلي



الرقم : 1000 / 1 / 1 / 2024

Autorisation de Dépôt de Mémoire de Master

Je soussigné: *T. Ouil Ghassen*.....

Certifie que l'étudiant(e) : *A. ib. Ouassin*.....

Spécialité : *R.S.D*.....

Ayant soutenu le projet intitulé *Ordonnanceur de la Gestion maintenance assistée Par ordinateur*.....

A apporté les corrections nécessaires sur son manuscrit de Master

Signature de l'encadreur

Scanné avec CamScanner



بطاقة معلومات خاصة بـمذكرة التخرج

رقم التسجيل :

.....36005146.....*

اسم و لقب الطالب :

.....عايب وسيم.....*

.....*

.....*

.....*

اسم و لقب المشرف على المذكرة : طويل غسان.....

عنوان المذكرة : ..جدولة..إدارة..الصيانة..بمساعدة.....

.....الكمبيوتر.....

القسم : الإعلام..آلي.....

المستوى : ماستر..2.....

التخصص : الشبكات..و..الأنظمة..الموزعة.....