

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique

Université SAAD DEHLEB, Blida
Faculté des sciences
Département Informatique

Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en informatique

Option : Intelligence Artificielle

Sujet :

Modélisation et réalisation d'un système de gestion
pour l'automatisation de la maintenance des
équipements

Présenté par : BOUKRERIS SIHEM
Promoteur : Mr. HAMMOUDA

Encadreur : Mr. MERIENE

Organisme d'accueil : BCL (Base Centrale Logistique)- BENI MERED

Soutenue le : 15/11/2006

Devant le jury composé de :

Président : Mme. BENSETTITI
Examineur 1 : Mme. AOUSSAT
Examineur 2 : Mle. BOUSTIA

MIG-004-135-1



2006/2007

MIG-004-135-1

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique

Université SAAD DEHLEB, Blida
Faculté des sciences
Département Informatique



Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en informatique

Option : Intelligence Artificielle

Sujet :

Modélisation et réalisation d'un système de gestion pour l'automatisation de
la maintenance des équipements

Présenté par : BOUKRERIS SIHEM
Promoteur : Mr. HAMOUDA

Encadreur : Mr. MERIENE

Organisme d'accueil : BCL (Base Centrale Logistique)-BENI MERED

2006/2007

Dédicaces Dédicaces

C'est avec un très grand plaisir que je dédie ce mémoire comme témoignage de reconnaissance à :

L'ensemble du personnel enseignant de la faculté des sciences et en particulier à ceux du département de l'informatique,

Tous ceux qui ont contribué par leur précieuse aide à la réalisation de ce mémoire,

Mes très cher parents qui se sont sacrifiés durant toutes ces années de connaissances et de savoir,

Tous les étudiants en informatique.

Remerciements

Remerciements

J'adresse mes remerciements avant a tout ceux qui permirent l'ouvrage de voir le jour.

A mes encadreurs Monsieur MERIENE et Monsieur HAMOUDA, qui m'ont facilité l'accès au fichier qui m'a été très bénéfique pour sa richesse en informations

Au chef de département Monsieur MASAÏDE

Mes hommages à tous les enseignements de l'informatique sans oublier de remercier vivement chaque membre du personnel de la BCL (Base Centrale Logistique), surtout Monsieur BEN ABDERAHMAN pour sa précieuse aide.



↘ Merci a chaque membre du jury ↘

Avant Propos

Dans le cadre de mes études et en vue d'obtenir un **Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Informatique**, j'ai entrepris de réaliser un projet de fin d'étude ayant pour thème : **Modélisation et réalisation d'un système de gestion pour l'automatisation de la maintenance des équipements.**

Ce sujet m'a été proposé par le département de la maintenance au sein de l'organisme de **BCL (Base Centrale Logistique)** situé à **Beni-Mered à Blida.**

En essayant d'innover avec le choix du sujet (**UML, WinDev 10.0**), j'ai aboutie a ce modeste travail, présenté dans ce mémoire de fin d'études tout en acquérant une expérience professionnelle.

Sommaire

Dédicaces
Remerciements
Avant propos
Table des illustrations

Chapitre 1 : Introduction.....1

Chapitre 2 : Présentation générale

I. Présentation de l'organisme.....4
II. Présentation du sujet.....8

Chapitre 3 : Méthodologie à suivre

I. Introduction.....11
II. Les concepts de base d'une modélisation objet.....12
III. UML (Unified Modeling Language).....13
IV. Conclusion.....35

Chapitre 4 : Analyse de l'existant

I. Introduction.....36
II. Etude des documents.....36
III. Codification existante.....62
IV. Critiques et suggestions.....64
V. Conclusion.....65

Chapitre 5 : Conception

I. Introduction.....66
II. Démarche de développement.....67
III. Analyse.....69
IV. Conception.....101
V. Implémentation.....119
VI. Conclusion.....126

Résumé.....132

Summarizing.....133

الخاتمة.....134

Table des illustrations

1 . Liste des figures :

Chapitre 1 : Présentation générale	
Figure 1.1 : Présentation d'une courbe de vie d'un équipement	2
Chapitre 2 : Présentation de l'organisme d'accueil	
Figure 2.1 : Organigramme général de la BCL (Base Centrale Logistique).....	5
Figure 2.2 : Organigramme du département de la maintenance.....	6
Chapitre 3 : Méthodologie à suivre	
Figure 3.1 : Principale étapes de la définition d'UML.....	14
Figure 3.2 : Présentation des paquetages	15
Figure 3.3 : Diagrammes constituants d'UML par catégorie	16
Figure 3.4 : Représentation d'une classe.....	16
Figure 3.5 : Représentation d'une interface.....	17
Figure 3.6 : Les associations.....	18
Figure 3.7 : L'agrégation	19
Figure 3.8 : La composition	20
Figure 3.9 : Exemple sur l'héritage.....	21
Figure 3.10 : Représentation d'un objet	22
Figure 3.11 : diagramme d'objet, instances du diagramme de classes	22
Figure 3.12 : Exemple d'un modèle de cas d'utilisation.....	24
Figure 3.13 : Représentation d'un diagramme de séquence.....	25
Figure 3.14 : Exemple d'un diagramme de collaboration	26
Figure 3.15 : Représentation de la création et de la destruction des objets.....	27
Figure 3.16 : Exemple de diagramme d'états / transitions	27
Figure 3.17 : Le trois types d'états	28
Figure 3.18 : Représentation d'un événement et de l'action correspondante.....	28
Figure 3.19 : les différentes actions obtenues dans un état	29
Figure 3.20 : Représentation des activités	29
Figure 3.21 : Une transition gardée	30
Figure 3.22 : Représentation de la synchronisation	30
Figure 3.23 : Exemple d'un diagramme d'activités.....	31
Figure 3.24 : Représentation d'un module	32
Figure 3.25 : Représentation des spécifications et du corps d'une tâche.....	32
Figure 3.26 : Exemple de diagramme de déploiement.....	33
Figure 3.27 : Exemple des stéréotypes	34
Chapitre 5 : Conception	
Figure 5.1 : Le cycle de vie en cascade	68
Figure 5.2 : Représentation des catégories d'utilisateurs	71
Figure 5.3 : Diagramme général des cas d'utilisations	72
Figure 5.4 : Diagramme de séquence « identification »	73
Figure 5.5 : Diagramme de séquence « création des dossiers de nouvelles machines »	74
Figure 5.6 : Diagramme de séquence « demande de réparation »	75
Figure 5.7 : Diagramme de séquence « validation d'une fiche de réparation »	76
Figure 5.8 : Diagramme de séquence « choix des urgences des pannes »	77
Figure 5.9 : Diagramme de séquence « affectation d'une équipe de dépannage »	78
Figure 5.10 : Diagramme de séquence « consultation de la fiche de réparation »	79
Figure 5.11 : Diagramme de séquence « établissement d'un rapport final »	80
Figure 5.12 : Diagramme de séquence « MAJ du dossier technique de la machine réparée »	81
Figure 5.13 (a): Diagramme de séquence « MAJ du dossier historique de la machine réparée »	82
Figure 5.13(b) : Diagramme de séquence « extraction des pannes répétitives »	83
Figure 5.14 : Diagramme de séquence « planification des planning annuel ».....	84

Figure 5.15 : Diagramme de séquence «consultation des fiches de pièces de rechange »	85
Figure 5.16 : Diagramme de séquence «consultation d'état du stock »	86
Figure 5.17 : Diagramme de séquence «mettre en attente la BCM (bon consommation matière) »	87
Figure 5.18 : Diagramme de séquence «demande d'approvisionnement »	88
Figure 5.19 : Diagramme de séquence «validation d'approvisionnement »	89
Figure 5.20 : Diagramme de séquence «fin d'approvisionnement »	90
Figure 5.21 : Diagramme de séquence «ajout d'un ordre de travail »	91
Figure 5.22 : Diagramme de séquence «consultation du planning annuel »	92
Figure 5.23 : Diagramme de séquence «consultation des gammes préventives »	93
Figure 5.24 : Diagramme de séquence «consultation des gammes de graissage »	94
Figure 5.25 : Diagramme de séquence «établissement d'un compte rendu de fin d'intervention »	95
Figure 5.26 : Diagramme de collaboration «authentification »	96
Figure 5.27 : Diagramme de collaboration «validation de la fiche de réparation »	96
Figure 5.28 : Diagramme de collaboration «choix des urgences des pannes »	97
Figure 5.29 : Diagramme de collaboration «affectation d'une équipe de dépannage »	97
Figure 2.30 : Diagramme de collaboration «consultation de la fiche de réparation »	98
Figure 5.31 : Diagramme de collaboration «établissement d'un rapport final »	98
Figure 5.32 : Diagramme de collaboration «MAJ du dossier technique de la machine réparée »	99
Figure 5.33 : Diagramme de collaboration «MAJ du dossier historique de la machine réparée »	99
Figure 5.34 : Diagramme de collaboration «extraction des pannes répétitives »	100
Figure 5.35 : Diagramme de collaboration «planification des planning annuel »	100
Figure 5.36 : Diagramme de classes	102
Figure 5.37 : Diagramme de composants « client »	116
Figure 5.38 : Diagramme de composants « serveur »	117
Figure 5.39 : Diagramme de déploiement	118
Figure 5.40 : fonctionnement de l'architecture client/serveur	125

2 .Liste des tableaux :

Chapitre 4 : Analyse de l'existant	
Tableau 4.1 : Fiche du dossier machine	38
Tableau 4.2 : Fiche de la liste des organes	39
Tableau 4.3 : Fiche d'instructions de marche	40
Tableau 4.4 : Fiche de références de plans et notices	41
Tableau 4.5 : Fiche de moteurs électriques	42
Tableau 4.6 : Fiche de nomenclature des pièces de rechange	43
Tableau 4.7 : Fiche de normalisation des organes	44
Tableau 4.8 : Fiche des révisions systématiques prévues	45
Tableau 2.9 : Fiche des révisions systématiques exécutées	46
Tableau 4.10 : Fiche de la gamme de graissage	47
Tableau 4.11 : Fiche de la gamme préventive	48
Tableau 4.12 : Fiche historique des pannes	49
Tableau 4.13 : Fiche d'étude des pannes répétitives	50
Tableau 4.14 : Fiche des modifications apportées au matériel	51
Tableau 4.15 : Fiche d'état mensuel des heures de fonctionnement des machines	52
Tableau 4.16 : Fiche d'état mensuel des heures de fonctionnement par machine	53
Tableau 4.17 : Fiche énergétiques machines	54
Tableau 4.18 : Fiche d'inspection	55
Tableau 4.19 : Fiche de réparation	56
Tableau 4.20 : Fiche de calcul des frais	58
Tableau 4.21 : Fiche du planning annuel	59
Tableau 4.22 : Fiche du bulletin de renseignement hebdomadaire	60
Tableau 4.23 : Fiche du bon de sortie des pièces de rechange	61



Chapitre 1

Introduction

INTRODUCTION GENERALE :

La maintenance a pour but essentiel d'assurer une disponibilité maximale des installations et des équipements à un coût d'entretien raisonnable, réduisant ainsi au minimum les dépenses et augmentant les profits au maximum, et ce afin de :

- ✓ permettre la réalisation des objectifs de la production ;
- ✓ améliorer la sécurité du travail ;
- ✓ augmenter la productivité.

Une action de maintenance comporte plusieurs tâches successives, dont les suivantes sont considérées comme typiques :

- ✓ Diagnostique (vérification réelle de la panne)
- ✓ Démontage de l'équipement ;
- ✓ Identification de l'organe ou de la pièce défectueuse ;
- ✓ Remplacement de l'organe ou de la pièce défectueuse ;
- ✓ Remontage de l'équipement ;
- ✓ Essai et contrôle du résultat final de la réparation.

Ceci nous permet de confirmer que la maintenance est une action combinée réalisée, sur un équipement, par des techniciens pour le remettre en état de fonctionnement.

On distingue généralement trois types d'actions

- 1) l'entretien de routine, tel que le nettoyage graissage ou les visites simples, sont souvent confiés à l'utilisateur (opérateur machine) ;
- 2) la maintenance corrective ou non programmée qui a pour but de réparer une panne déclarée ;
- 3) la maintenance préventive ou programmée qui a pour but de prévenir des pannes prévisibles et d'agir par des interventions préparées afin de rectifier ou de maintenir à niveau le potentiel technique initial de la machine.

La maintenance préventive permet d'assurer le remplacement opportun des pièces qui se dégradent par suite d'usure, de fatigue, etc...., avant qu'elles ne provoquent l'indisponibilité de l'équipement. Ces pièces présentent un taux de défaillance croissant en fonction de l'avancement de l'âge des équipements.

L'évolution des technologies impose une exploitation performante et quasi permanente des matériels et équipements, d'où l'intérêt de mener une politique de prévention pour obtenir un taux de défaillance quasiment nul.

Il est donc devenu impératif de choisir judicieusement sa propre politique d'entretien préventive. Les critères à prendre en considération pour définir le meilleur choix entre les deux principaux types de maintenance préventive sont :

- ✓ Les moyens disponibles en fonction des objectifs ;
- ✓ Le service demandé ;
- ✓ La technologie des matériels.

On sera ainsi amené à mettre en place :

- ✓ Soit une maintenance systématique ;
- ✓ Soit une maintenance conditionnelle ;

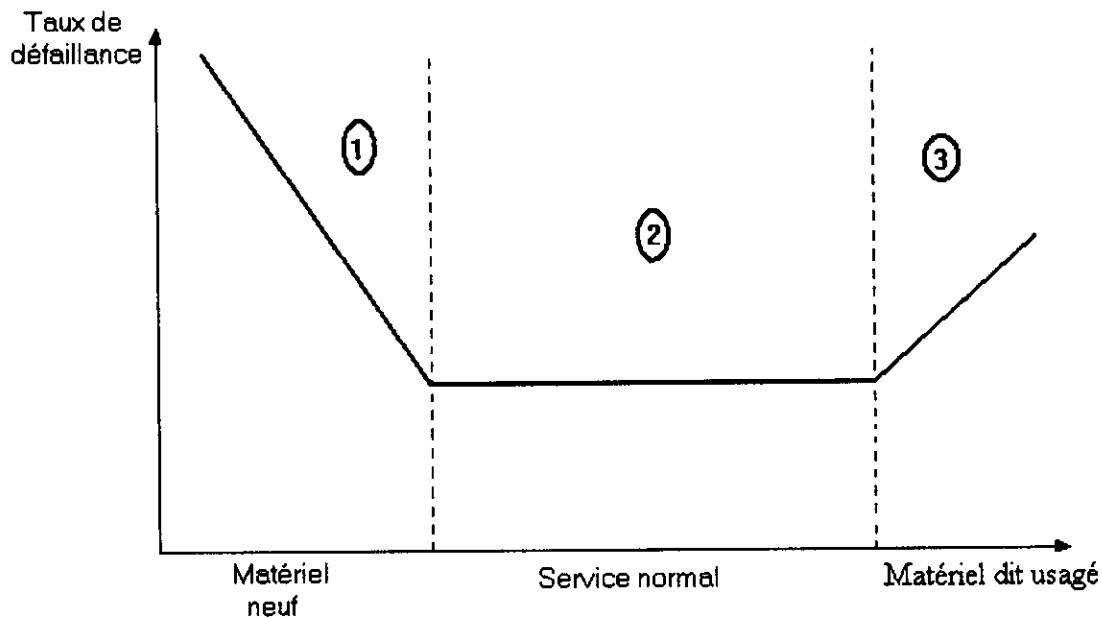


Figure 1.1 : Présentation d'une courbe de vie d'un équipement

On constate que cette courbe comporte trois (3) zones :

Zone1 : c'est la zone dite de défauts de jeunesse , le taux de défaillance décroît avec l'âge du matériel ;

Zone2 : c'est la zone d'utilisation normale du matériel , le taux de défaillance est sensiblement constant ;

Zone3 : c'est la zone de vieillesse du matériel , le taux de défaillance croit.

Le rôle de la maintenance préventive sera de faire en sorte que pour chacune de ces 3 zones , le taux de défaillance soit maintenu à un niveau aussi faible que possible.(limiter le vieillissement du matériel).

Dans les zones 2 et 3, deux types de maintenance préventive peuvent être envisagés :

a) maintenance systématique :

Ou maintenance préventive effectuée selon un échéancier (programme) établi selon le temps ou le nombre d 'unités d'usagés. Ce type de maintenance doit être réservé aux domaines industriels pour lesquels, on ne peut admettre qu'un taux de défaillance quasiment nul :

ex : tous les équipements qui produisent ou assurent la distribution de l'énergie (station d'électricité , S /Station , S /GAZ , S/D'EAU , chaudière VAPEUR)

b) maintenance conditionnelle :

Ou maintenance préventive subordonnée à un type d'événement prédéterminé (auto-diagnostic, information d'un capteur , mesure d'une usure ,...) ,mise en place d 'un système d'alerte permettant d'agir avant la défaillance du matériel

Ex : Pour tous le reste des équipements (usage) ;

La BCL ayant choisie sa politique de maintenance est amenée dans la pratique à réduire ses coûts de maintenance tout en assurant la disponibilité de ses équipements . l'application sur le tas de cette politique de maintenance et le suivi de ses équipements dans le temps doivent se faire avec précision. La création et la mise à jour des dernières machines à un grande importance dans la vie des équipements et demande la collecte et le traitement d'un grand nombre d'informations dans un temps réel très court qu'il faut mettre sous forme d'une banque de données; d'où l'importance de l'intégration, dans le domaine de la maintenance, de l'outil informatique .

C'est pour mettre en pratique cette idée, que j'ai entreprise de développer et de traiter le sujet : « **Modélisation et réalisation d'un système de gestion pour l'automatisation de la maintenance des équipements**»; thème de mon mémoire.

Chapitre 2

présentation de l'organisme d'accueil

Sommaire

I. Présentation de l'organisme

I.1. Historique.....	4
I.2. Missions.....	4
I.3. Organigramme général de la BCL.....	5
I.4. Organigramme du département de la maintenance.....	6
I.5. Moyens	7

II. Présentation du sujet

II.1. Problématique	8
II.2. Objectif.....	8
II.3. Description des postes de l'organisme.....	9

I. Présentation de l'organisme :

I.1. Historique :

La base centrale logistique (BCL) est entrée en exploitation en 1977. Elle intervient dans divers secteurs de l'industrie nationale et surtout dans le secteur militaire.

La base centrale logistique est implantée à BENI-MERED. Elle s'étale sur une superficie totale de 130 hectares dont 40 hectares couverts. Elle emploie quelque 3000 travailleurs dont 300 cadres. Elle est dotée de moyens techniques qui lui permettent de répondre à une gamme variée de prestations dans le domaine de la fabrication, de la réparation et de la rénovation.

L'unité est un complexe industriel composé d'ateliers techniques complémentaires concernant de larges gammes de besoins en matières de maintenance et de sous-traitance.

I.2. Missions :

La BCL a pour but de répondre aux besoins des entreprises du secteur industriel national et unités du ministère de la défense nationale en matières de :

- ✓ Fabrication des pièces de rechange mécaniques ;
- ✓ Réparation des turbines et équipements électromécaniques ;
- ✓ Rénovation des matériels roulants et des engins de travaux publics.

Les principales activités sont :

- ✓ Fabrication de pièces mécaniques et métallurgiques ;
- ✓ Réparations mécanique lourde et électromécanique ;
- ✓ Rénovation des véhicules et engins de travaux publics ;
- ✓ Analyses chimiques, métallurgiques et essai mécanique ;
- ✓ Formation et perfectionnement.

I. 3. Organigramme général de la BCL :

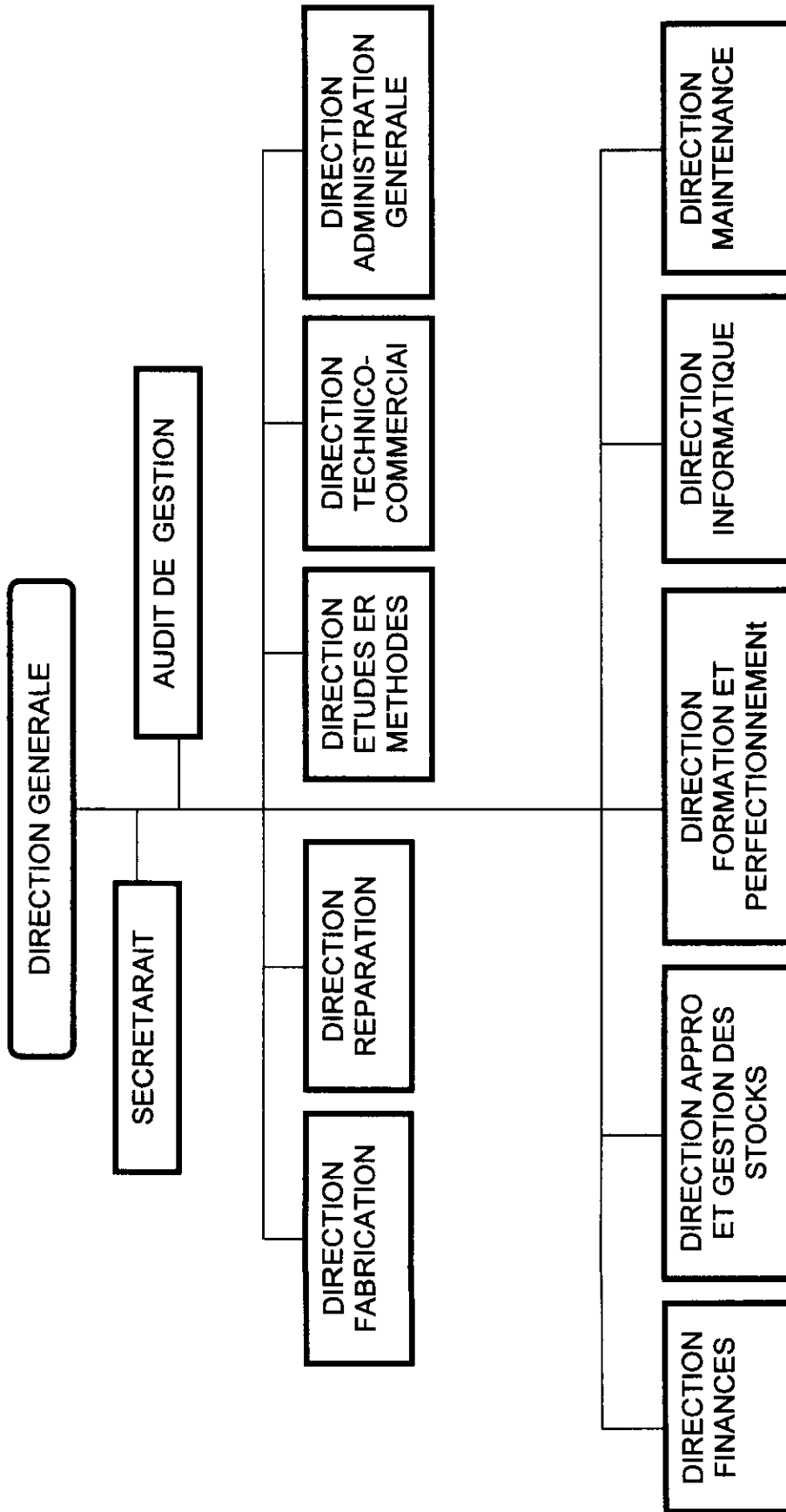


Figure 2.1 : Organigramme général de la BCL (Base Centrale Logistique)

I.4. Organigramme du département de la maintenance :

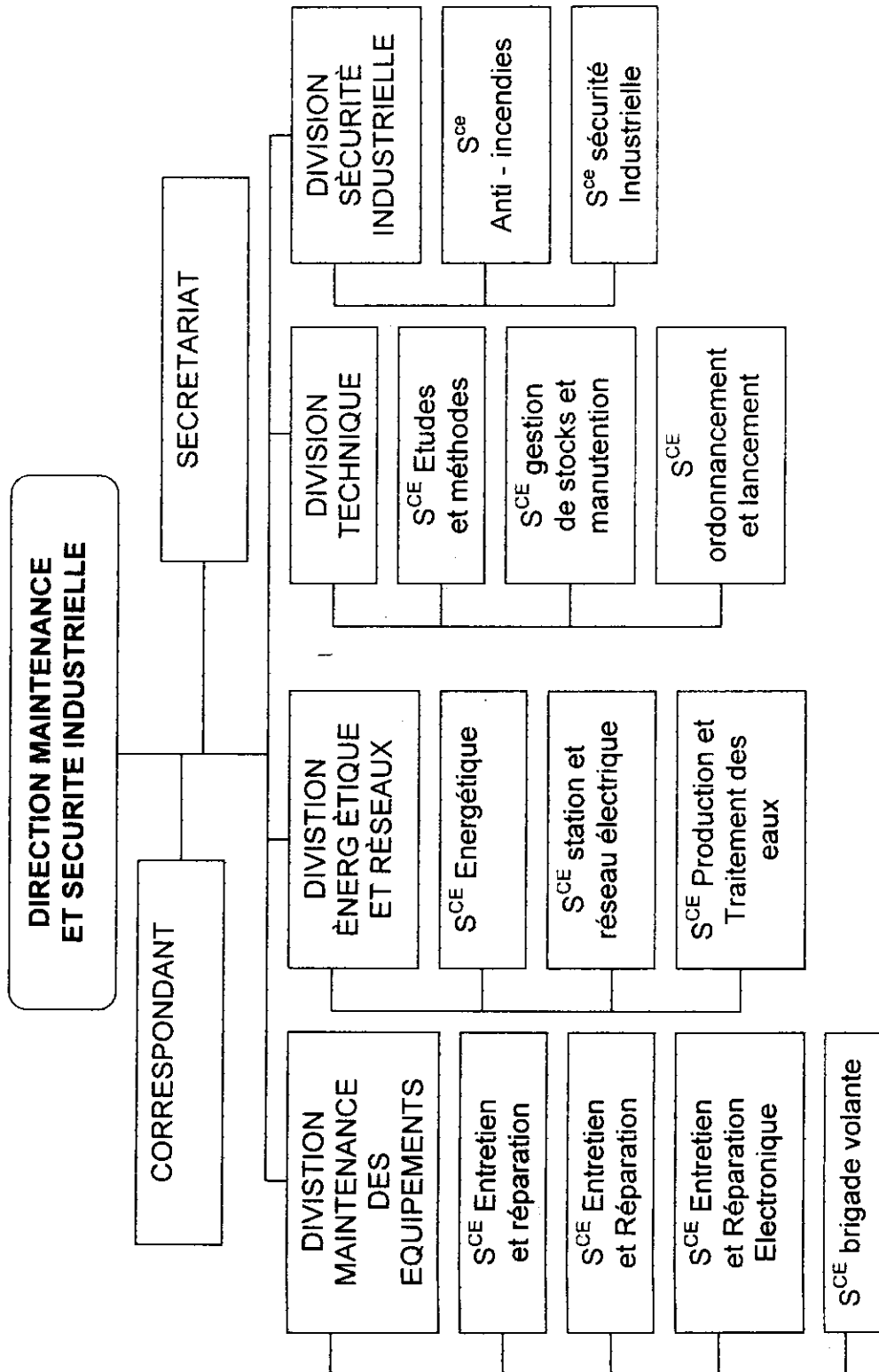


Figure 2.2 : Organigramme du département de la maintenance

I.5. Les moyens :

- A) secteur fabrication :
 - ✓ (05) ateliers de fabrication (fonderie, usinage, forge, charpente, et chaudronnerie)
 - ✓ (02) ateliers de traitement thermique et superficiel.

- B) secteur réparation :
 - ✓ (02) ateliers de réparation de turbine, mécanique lourde et électromécanique.

- C) secteur rénovation :
 - ✓ (05) ateliers de rénovation des matériels roulants ;
 - ✓ Chaîne de démontage et remontage ;
 - ✓ Rénovation moteur- boites à vitesse ;
 - ✓ Pompe à injection et organe mécanique ;
 - ✓ Tôlerie et peinture ;
 - ✓ Essai et finition.

- D) annexe :
 - ✓ Centre de formation et de perfectionnement;
 - ✓ Laboratoire ;
 - ✓ Magasin central ;
 - ✓ Bureau d'études et méthodes et ordonnancement ;
 - ✓ Bloc administration.

II .Présentation du sujet :

II.1. Problématique :

Concernant la procédure de travail de la maintenance, le personnel de la base central logistique rencontre des difficultés d'action rapides :

- ✓ lenteur dans la recherche d'infos concernant les machines telle que les différentes pannes survenues et la quantité de pièces de rechange consommées;
- ✓ Lenteur dans la gestion des dossiers machines;
- ✓ Difficulté de localiser les pannes répétitives;

Pour informatiser le service technique avec tous les documents concernant la maintenance, la problématique est donc d'élaborer un programme capable de remédier aux difficultés sus citées, et de circonscrire en un laps de temps toutes les données nécessaire pour l'exécution rapide de toute opération de maintenance.

II.2.Objectif :

Nous voulons arriver à un système opérationnel de la maintenance utilisant des ressources informatique ,en temps réels ;

Un tel système repose sur une organisation centrale des données et leurs donnant un accès immédiat. Ces données sont mises à jour lors de chaque opération quel que soit l'endroit ou cette opération est effectuée. Cela permettrait d'avoir des infos MAJ en permanence et instantanément ;

L'objectif principal recherché dans l'automatisation de la gestion de la maintenance est de répondre dans des délais très court à un problème posé; notamment dans les domaines suivants :

- ✓ Etat du parc machines (machines en panne, en cours de réparation et en fonctionnement);
- ✓ MAJ des fiches de réparation des machines et équipements en mentionnant :
 - les différentes pannes survenues;
 - les temps de réparation et d'immobilisation des installations ;
 - la pièce de rechange consommée;
- ✓ Maîtrise des coûts de la maintenance;

II.3. Description des postes de l'organisme:

A/ Division réalisation :

Elle est chargée d'assurer la réparation curative et l'entretien préventif des équipements de production et installations industrielles.

Elle coordonne et dirige les activités de trois services :

- Service électronique ;
- Service mécanique ;
- Service électrique.

B/ Division technique :

Elle est chargée de :

- Planifier les programmes de maintenance préventive ;
- Programmer les travaux de maintenance préventive et curative et d'assurer leur suivi ;
- Elaborer les prévisions de rechange , du consommables et assurer la gestion des stocks ;
- Elaborer les gammes et les méthodes de maintenance ;
- Assurer le soutien technique et technologique aux départements de la direction de la maintenance ;
- Coordonner et diriger les activités des trois services :

❖ Service gestion des stocks et approvisionnement :

Ce service coordonne et dirige les activités des deux sections :

- Section magasin ;
- Section achats.

La tâche essentielle de la gestion des stocks est de prévoir les besoins de la maintenance en pièces de rechange, produits consommables, outillage et d'en assurer la disponibilité .

❖ Service d'ordonnancement/lancement :

- La fonction d'ordonnancement :

Consiste à prévoir le programme général de travail à déterminer l'urgence des travaux dans les meilleurs conditions possibles.

- La fonction de lancement :

C'est la plus proche de la réalisation. C'est la fonction d'exécution de l'ordonnancement. Elle assure la distribution du travail selon le programme général et ceci en fonction du plan de charge de équipes d'exécution et des priorités arrêtées. Elle est généralement chargée du suivi d'avancement des travaux de maintenance sur site.

❖ Service études et méthodes :

Ce service est chargé de définir les processus technologiques, les moyens humains et matériels nécessaires pour réaliser dans les meilleures conditions possibles les travaux de maintenance demandés et cela pour augmenter d'une part la durée de vie des équipements et leur installations et d'autre part pour diminuer le coût des interventions. Ce service est également chargé de l'élaboration de la documentation technique et de l'amélioration des conditions de travail.

Cette division doit déterminer les quantités à approvisionner et à réapprovisionner en tenant compte des ruptures de stocks, les demandes des utilisateurs et des différents paramètres de gestion (stock de sécurité, délais de livraison et disponibilités financières).

C/ Division sécurité :

Sécurité industrielle : c'est l'ensemble des mesures destinées à prévoir un accident ou un événement endommageant et à en limiter les effets.

L'organisation, le fonctionnement de la cellule « sécurité industrielle » est basée essentiellement sur les recommandations et les instructions concernant la protection des travailleurs, la protection des équipements (machine, outil), l'environnement (ne pas décharger les déchets des produits chimiques ou n'importe quel autres ...).

Remarque :

Le tableau des urgences se fait au niveau du service d'ordonnement / lancement :

- Urgence 1 : dépannage, équipements primant sur la production, sur la sécurité des agents (entretien curatif) ;
- Urgence 2 : travaux inférieurs à une semaine ;
- Urgence 3 : travaux supérieurs à une semaine mais avec date précise (entretien préventif) ;
- Urgence 4 : travaux qui ne pressent pas pouvant être exécutés à convenance, sans date précise ni délai.

Chapitre 3

Méthodologie à suivre

Sommaire

I. Introduction	11
II. Les concepts de base d'une modélisation	
II.1. Le concept d'objet	12
II.2. Le concept de classe	12
II.3. L'abstraction	12
II.4. L'encapsulation	12
II.5. Les messages	13
II.6. L'héritage	13
II.7. Le polymorphisme	13
III. UML (Unified Modeling Language)	
III.1. Introduction	13
III.2. Historique	14
III.3. Architecture d'UML	15
III.3.1. Eléments de modélisation	15
III.3.2. Les diagrammes	16
III.4. Mécanisme d'extension d'UML	33
III.4.1. La liste des propriétés	33
III.4.2. Les stéréotypes	34
III.4.3. Les contraintes	34
IV. Conclusion	35

i .Introduction :

Plusieurs méthodes sont consacrées pour la conduite d'un tel projet . Pour ma part, j'ai privilégié une approche objet qui représente les avantages de la stabilité de la modélisation par rapport aux entités du monde réel, de la construction itérative, de la possibilité de réaliser des éléments d'un développement à un autre et de la simplicité du modèle qui fait appel à cinq concepts fondamentaux seulement (les objets, les messages, les classes, la généralisation et le polymorphisme) pour exprimer de manière uniforme l'analyse, la conception et la réalisation d'une application informatique .

L'approche objet repose à la fois sur le rationalisme d'une démarche cartésienne et sur une démarche systématique qui considère un système comme une totalité organisée, dont les éléments solidaires ne peuvent être définis que les uns par rapport aux autres . Elle repose sur une méthode de décomposition non pas basée sur ce que le système fait, mais plutôt sur l'intégration de ce que le système est fait. L'approche objet tire sa force de sa capacité à regrouper ce qui a été séparé, à construire le complexe à partir de l'élémentaire et surtout à intégrer statiquement et dynamiquement tout les constituants d'un système.

J'ai optée pour une modélisation UML.

II . Les concepts de base d'une modélisation objet :

Dans l'approche objet, le modèle est calqué sur la réalité physique de monde réel. Les objets se comportent comme des entités indépendantes, autosuffisantes qui collaborent par échange de messages. On réalise ainsi l'encapsulation , à l'intérieur d'un objet, des attributs décrivant l'état de cet objet mais également les méthodes de traitement des messages. [04]

Dans un but de généralisation, on introduit la notion de classe d'objets qui permet de partager les structures et les méthodes de traitement entre plusieurs objets de même type.

Pour aller encore plus loin , on crée une structure dans les classes d'objets qui permet de récupérer les propriétés communes à plusieurs classes (héritage), ainsi que de raffiner les méthodes de traitement pour les rendre plus spécifiques quand elles existent pour plusieurs classes (polymorphisme). [04]

II .1. Le concept d'objet :

On appelle objet un élément informatique regroupant les principales caractéristiques des éléments du monde réel. Il satisfait les principes suivants :

- ✓ Le principe de distinction : un objet a une identité;
- ✓ Le principe de permanence : l'évolution d'un objet ne remet pas en cause son identité et à un moment donné, il est dans un seul état;
- ✓ Le principe d'activité : un objet possède un comportement.

II .2. Le concept de classe :

Une classe est un regroupement des caractéristiques communes à divers objets de même type. Elle résulte d'une abstraction par mise en commun d'objets partageant une même structure (variables d'états ou attributs) et un même comportement (méthode ou fonctions). [04]

II .3. L'abstraction :

Ce concept permet d'établir une frontière entre le comportement essentiel d'un objet et sa mise en œuvre. Ce type de séparation est appelé barrière d'abstraction. Ainsi, l'usage d'un objet n'exige aucune connaissance concernant son implémentation ou même sa structure interne. Seule l'interface de ce dernier est indispensable à son exploitation.

II .4. L'encapsulation :

Cette notion est utilisée pour établir un masquage des informations relatives à un objet. Ainsi, l'abstraction et l'encapsulation sont des concepts complémentaires, ils définissent les deux cotés de la barrière d'abstraction, c'est le procédé de séparation qui permet de dissocier l'interface de la mise en œuvre d'un objet.

II.5. Les messages :

Les objets sont considérés comme des entités totalement indépendantes, qui ne peuvent communiquer entre elles qu'au moyen de messages. La transmission d'un message d'un objet X vers un objet Y, se traduit par un appel, à partir de X, d'une méthode de Y. Bien entendu, la méthode utilisée appartient à l'interface de Y (partie visible de l'objet Y). Ainsi, l'envoi de messages représente le seul moyen de communication entre objets.

II.6. L'héritage :

Il peut s'avérer nécessaire de créer une hiérarchie entre différentes classes. Cette classification consiste à factoriser les éléments communs d'un ensemble de classes dans une classe plus générale, que l'on nomme super-classe.

Héritage est un mécanisme de transmission des propriétés (attributs et méthodes) d'une super-classe vers une sous-classe (classe dérivée), il évite donc la duplication et encourage la réutilisation. La hiérarchie des classes ou classifications permet de gérer la complexité en ordonnant les objets au sein d'une arborescence de classes d'abstraction croissante.

II.7. Le polymorphisme :

Il représente la facilité d'une méthode à pouvoir s'appliquer à des objets de classes différentes (mais de même classe parente, super-classe), elle augmente la généralité du code.

Poly signifie plusieurs et morphe signifie forme. Le mot polymorphisme signifie que le même nom peut avoir plusieurs formes. C'est également la possibilité d'avoir des fonctions qui ont le même nom, mais accomplissent des tâches différentes selon le contexte.

III . UML (Unified Modeling Language) :

III.1. Introduction:

L'absence de consensus sur une méthode d'analyse et de conception objet a longtemps freinée l'essor des technologies objets. Les grands acteurs du monde informatique ont pris conscience de ce problème. L'unification des méthodes des objets dominantes OMT, OOD et OOSE a abouti en 1997 à la naissance d'un langage unifié de modélisation objet UML (Unified Modeling Language). Il est devenu une norme OMG (Object Management Group).

UML permet de représenter un système selon différentes vues complémentaires appelées diagrammes. Un diagramme UML est une représentation graphique, qui s'intéresse à un aspect précis du modèle, c'est une perspective du modèle. Chaque type de diagramme UML possède une structure et véhicule une sémantique précise. Les différents types de diagrammes UML offrent une vue complète des aspects statiques et dynamiques d'un système.

UML est un langage qui permet de représenter un système à travers des modèles, mais il ne définit pas le processus d'élaboration de ces modèles. Qualifier, UML de « méthode objet » n'est donc pas approprié.

III .2. Historique :

UML (Unified Modeling Language) est le résultat de la fusion de trois méthodes :

- ✓ OMT (Object Modeling Technic) de James RUMBAUGH ;
- ✓ OOD (Object Oriented Desing) de Grady BOOCH ;
- ✓ OOSE (Object Oriented Software Enginnering) de Ivar JACOBSON.

A L'initiative de Rational software, les auteurs principaux de ces trois méthodes se sont mis d'accord sur un langage de modélisation visant à devenir une référence. L'emploi du terme « Langage de modélisation » et non celui de « méthode » signifie que l'accord a porté sur les modèles pouvant être utilisés, ainsi que sur leur représentation sous formes de diagrammes.

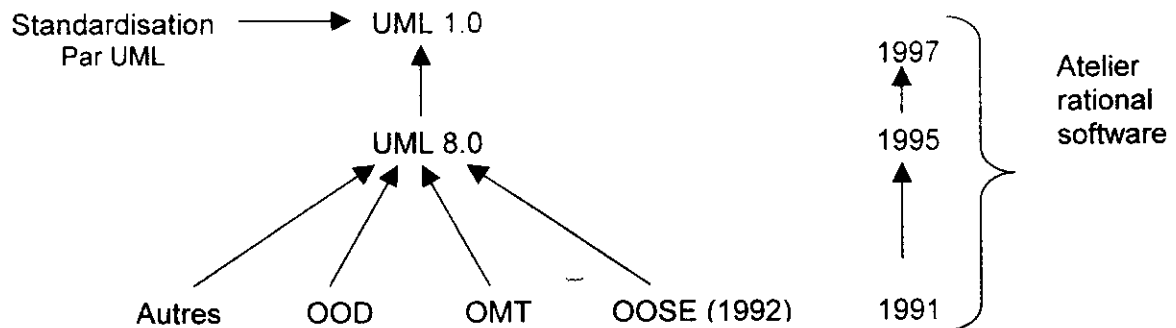


Figure 3.1 : Principales étapes de la définition d'UML

III .3. Architecture d'UML :

Basée sur la notion des cas d'utilisation. UML est élaboré en modèle, il est constitué d'éléments de modélisation et d'un ensemble de diagrammes.

III .3.1. Eléments de modélisation :

Les éléments de modélisation représentent les abstractions du système en cours de modélisation. Ils représentent toutes les propriétés du langage. Parmi les éléments de modélisation, il y a un groupe de concepts permettant l'extension d'UML pour l'adapter à des utilisations et des domaines particuliers. Ce groupe est constitué des concepts de stéréotypes.

Les éléments de modélisation sont regroupés en paquetages. Ces derniers offrent un mécanisme général pour la partition des modèles et le regroupement des éléments de modélisation. Chaque paquetage est représenté graphiquement par un dossier.

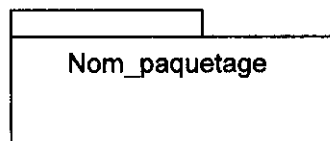


Figure 3.2. représentation des paquetages

- ✓ Les paquetages sont des éléments d'organisation des modèles;
- ✓ Ils regroupent des éléments de modélisation, selon des critères purement logiques;
- ✓ Ils permettent d'encapsuler des éléments de modélisation (ils possèdent une interface);
- ✓ Ils permettent de structurer un système en catégories (vue logique) et sous-systèmes (vue des composants);
- ✓ Ils servent de "briques" de base dans la construction d'une architecture;
- ✓ Ils représentent le bon niveau de granularité pour la réutilisation;
- ✓ Les paquetages sont aussi des espaces de noms.

III. 3.2. Les diagrammes :

Un diagramme donne à l'utilisateur un moyen de visualiser et de manipuler des éléments de modélisation. Ils peuvent montrer tout ou une partie des caractéristiques des éléments de la modélisation, selon le niveau de détail utile dans le contexte d'un diagramme donné, c'est une représentation graphique de quelques éléments du modèle.

UML est défini par neuf diagrammes repartis sur deux catégories : structurel et comportemental.

Diagramme structurel	Diagramme comportemental
Diagramme de classe	Diagramme d'activités
Diagramme d'objets	Diagramme d'états transitions
Diagramme de déploiement	Diagramme de cas d'utilisation
Diagramme de composants	Diagramme de collaboration
	Diagramme de séquence

Figure 3.3 : Diagrammes constituant d'UML par catégorie

a/ Le diagramme de classe :

Le diagramme de classe est le point central dans un développement orienté objet. Il exprime la structure statique d'un système de classes et de relations entre ces classes .

Une classe est représentée par un rectangle compartimenté. Le premier compartiment contient le nom de la classe, le deuxième les attributs et le troisième les opérations.

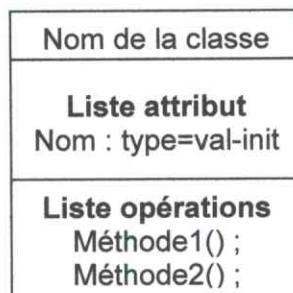


Figure 3.4 : Représentation d'une classe

Syntaxe des attributs :

Nom attribut : type_attribut = valeur initiale

Syntaxe des opérations :

Nom opération : (nom_argument : type_argument, valeur par défaut) : type retourné

UML définit trois niveaux de visibilité pour les attributs et les opérations :

- ❖ Public : l'élément est visible à tous les clients de la classe ;
- ❖ Protégé : l'élément est visible aux sous-classes de la classe ;
- ❖ Privé : l'élément est visible à la classe seule.

a.1/ Les interfaces :

Une interface utilise un type pour décrire le comportement visible d'une classe, d'un composant ou d'un paquetage. Elle est représentée par un petit cercle relié par un trait à l'élément qui fournit les services décrits par l'interface.

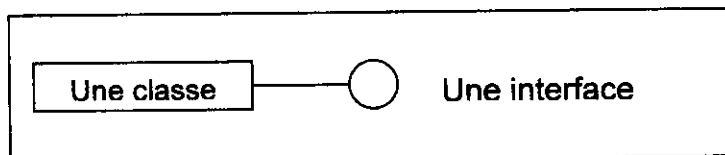


Figure 3.5 : Représentation d'une interface

a.2/ Les relations :

Il y a deux catégories de relations : les associations et les dépendances.

❖ Les associations :

Une association représente une relation structurelle entre classes d'objets. Les associations se présentent en traçant une ligne entre les classes associées.

Les associations peuvent être nommées. Le nom apparaît au milieu de la ligne qui symbolise l'association. L'extrémité d'une association est appelée rôle. Elle exprime comment une classe voit une autre classe à travers une association.

Chaque rôle d'une association porte une indication de multiplicité qui montre combien d'objets de la classe considérée peuvent être liés à un objet de l'autre classe. Le nombre de classe participant à une association est appelé Arité.

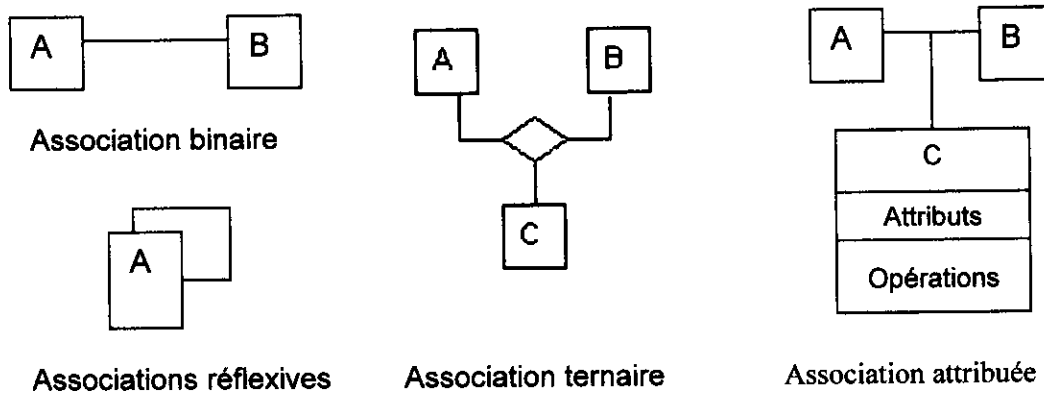


Figure 3.6 : Les associations

Trois contraintes peuvent être définies sur les associations :

- {Ordonnée} : Elle est placée sur un rôle pour spécifier qu'une valeur d'ordre décrit les objets placés dans la collection;
- {Sous -ensemble} : Elle indique qu'une collection est incluse dans une autre;
- {Ou-exclusif} : Elle précise pour un objet donné une seule association parmi un groupe d'associations valides.

❖ Agrégation :

Une agrégation représente une association non symétrique dans laquelle une des extrémités joue un rôle prédominant par rapport à d'autre. L'agrégation définit une relation « partie de » entre instance de classes, elle est représentée en ajoutant un petit losange de l'agrégat. [01]

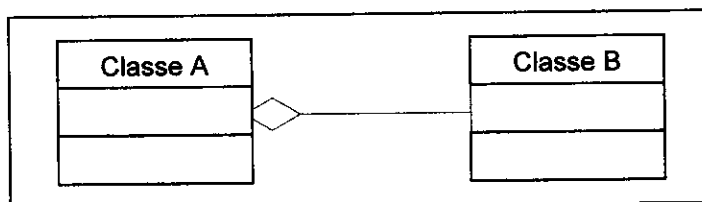


Figure 3.7 : L'agrégation

- ✓ L'agrégation est une association non symétrique, qui exprime un couplage fort et une relation de subordination;
- ✓ Elle représente une relation de type "ensemble / élément";
- ✓ UML ne définit pas ce qu'est une relation de type "ensemble / élément", mais il permet cependant d'exprimer cette vue **subjective** de manière explicite;
- ✓ Une agrégation peut notamment (mais pas nécessairement) exprimer:
 - qu'une classe (un "élément") fait partie d'une autre ("l'agrégat"),
 - qu'un changement d'état d'une classe, entraîne un changement d'état d'une autre,
 - que les objets d'une classe sont subordonnés aux objets d'une autre classe;
 - qu'une action sur une classe, entraîne une action sur une autre.
- ✓ A un même moment, une instance d'élément agrégé peut être liée à plusieurs instances d'autres classes (l'élément agrégé peut être partagé);
- ✓ Une instance d'élément agrégé peut exister sans agrégat (et inversement) : les cycles de vies de l'agrégat et de ses éléments agrégés peuvent être indépendants.

❖ Composition :

C'est un cas particulier d'agrégation. Les objets sont physiquement contenus par l'agrégation. La composition implique une forme de propagation de sémantique du composite vers le composite particulier. La destruction du composite implique la destruction du composant. La composition est représentée par un losange de couleur noire.

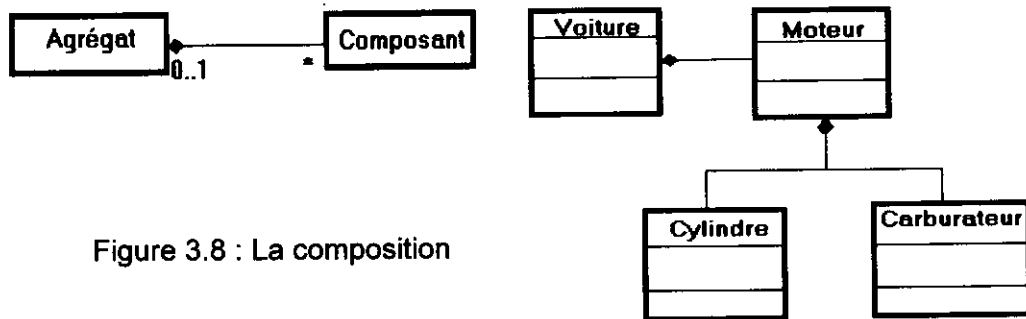


Figure 3.8 : La composition

- ✓ La composition est une agrégation forte (agrégation par valeur);
- ✓ Les cycles de vies des éléments (les "composants") et de l'agrégat sont liés: si l'agrégat est détruit (ou copié), ses composants le sont aussi;
- ✓ A un même moment, une instance de composant ne peut être liée qu'à un seul agrégat;
- ✓ Les "objets composites" sont des instances de classes composées.

❖ Héritage :

Les hiérarchies de classes permettent de gérer la complexité, en ordonnant les objets au sein d'arborescences de classes, d'abstraction croissante.

▪ La généralisation :

Elle consiste à factoriser les éléments communs (attributs, opérations et contraintes d'un ensemble de classe) dans une classe plus générale appelée super classe. La classe plus spécifique (appelée aussi classe fille, classe dérivée, classe spécialisée, ...) est cohérente avec la classe la plus générale (appelée aussi classe mère, classe de base, classe générale,...), c'est-à-dire qu'elle contient par héritage tous les attributs, les membres, les relations de la classe générale et peut en contenir d'autres.

Autrement dit :

- ✓ C'est une démarche ascendante, qui consiste à capturer les particularités communes d'un ensemble d'objets, issus de classes différentes;
- ✓ Elle consiste à factoriser les propriétés d'un ensemble de classes, sous forme d'une super-classe, plus abstraite (permet de gagner en généricité).

▪ La spécialisation :

Elle permet de capturer les particularités d'un ensemble d'objets non discriminés par les classes déjà identifiées. Les nouvelles caractéristiques sont représentées par une nouvelle classe, sous-classe d'une des classes existantes.

- ✓ Démarche descendante, qui consiste à capturer les particularités d'un ensemble d'objets, non discriminés par les classes déjà identifiées;
- ✓ Consiste à étendre les propriétés d'une classe, sous forme de sous-classes, plus spécifiques (permet l'extension du modèle par réutilisation).

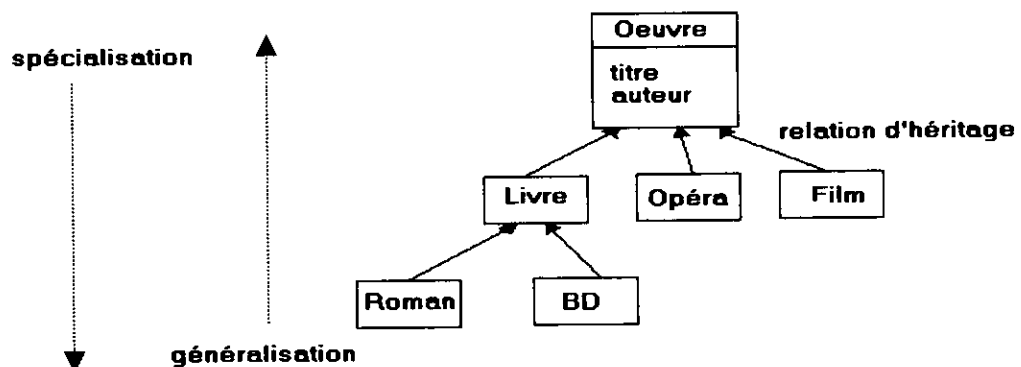


Figure 3.9 : Exemple sur l'héritage

b/ Le diagramme d'objets :

Il permet de mettre en évidence des liens (instance d'associations) entre les objets (instances de classe). le diagramme d'objets utilise les mêmes concepts que le diagramme de classe. Il est essentiellement utilisé pour comprendre ou pour illustrer des parties complexes du diagramme de classes. **[01]**

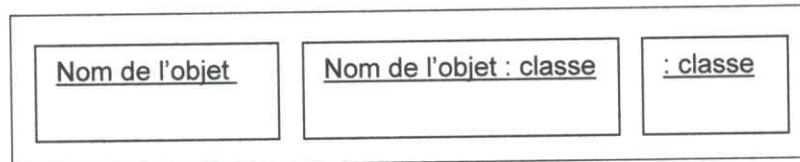


Figure 3.10: Représentation d'un objet

Un objet représenté par son nom souligné correspond à une modélisation incomplète dans laquelle la classe d'objets n'a pas encore été précisée.

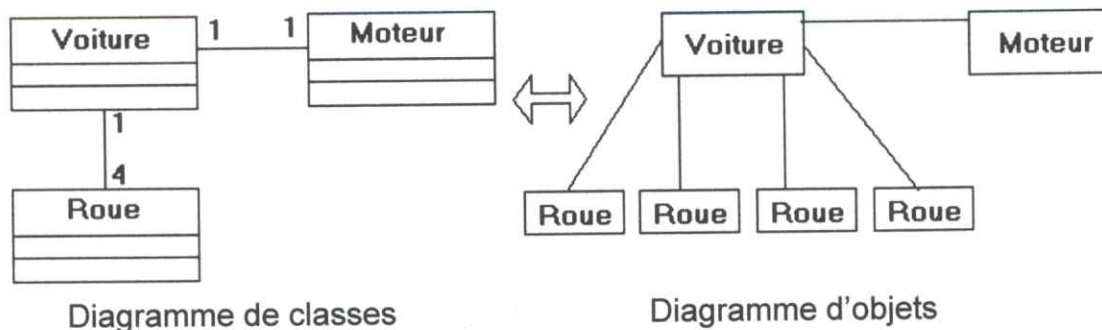


Figure 3.11 : Diagramme d'objets, instance du diagramme de classes

- ✓ Ce type de diagramme UML montre des objets (instances de classes dans un état particulier) et des liens (relations sémantiques) entre ces objets;
- ✓ Les diagrammes d'objets s'utilisent pour montrer un contexte (avant ou après une interaction entre objets par exemple);
- ✓ Ce type de diagramme sert essentiellement en phase exploratoire, car il possède un très haut niveau d'abstraction.

c/ Le diagramme des cas d'utilisation :

Un cas d'utilisation est utilisé pour établir le comportement d'un système ou la sémantique de toute autre entité, sans révéler la structure interne de l'entité. Chaque cas d'utilisation spécifie une séquence d'actions, y compris de variantes que l'entité réalise en interagissant avec les acteurs de l'entité. La responsabilité d'un cas d'utilisation est de spécifier un ensemble d'instances du cas d'utilisation que le système réalise et qui fournit un résultat observable par un acteur particulier. **[02]**

Les cas d'utilisation (use cases) décrivent sous la forme d'actions et de réactions le comportement d'un système de point de vue d'un utilisateur . Il permettent de définir les limites du système et la relations entre le système et l'environnement. [01]

Le terme cas d'utilisation est explicite : **dans quel cas tel acteur utilise-t-il le système ?**. Chaque réponse à cette question est donc par définition un cas d'utilisation.

Un cas d'utilisation est constitué d'un ensemble d'interactions entre les acteurs et le système. Les cas d'utilisation sont une modélisation du système, mais externe au système. Le formalisme des cas d'utilisation employé est basé sur le langage naturel facilitant l'expression des besoins pour les utilisateurs. [02]

c.1/ Eléments de base des cas d'utilisation :

- ✓ **Acteur** : entité externe qui agit sur le système (opérateur, autre système...).
 - L'acteur peut consulter ou modifier l'état du système;
 - En réponse à l'action d'un acteur, le système fournit un service qui correspond à son besoin;
 - Les acteurs peuvent être classés (hiérarchisés).
- ✓ **Use case** : ensemble d'actions réalisées par le système, en réponse à une action d'un acteur.
 - Les uses cases peuvent être structurées;
 - Les uses cases peuvent être organisées en paquetages (packages);
 - L'ensemble des uses cases décrit les objectifs (le but) du système.

c.2/ Relation entre cas d'utilisation :

Entre deux cas d'utilisation, il peut y avoir deux types de relations :

- ✓ Relation d'utilisation : elle signifie qu'une instance du cas source comprend également le comportement décrit par le cas d'utilisateur destination;
- ✓ Relation d'extension : elle signifie que le cas d'utilisation source étend le comportement du cas destination.

c.3/ description des cas d'utilisation (le scénarios) :

Un cas d'utilisation est une abstraction de plusieurs chemins d'exécution . une instance d'un cas d'utilisation est appelée scénario. Chaque fois qu'un acteur déclenche un cas d'utilisation , un scénario est crée. Une famille de scénarios peut contenir plusieurs scénarios de base et des scénarios complémentaires. Un scénario de base est un déroulement d'événements normaux , alors qu'un scénario complémentaire représente les anomalies de fonctionnement.

Les scénarios peuvent être classés en scénarios principaux et en scénarios secondaires.

- ✓ Scénarios principaux : ce sont les scénarios donnant la meilleure compréhension du cas d'utilisation [02];
- ✓ Scénarios secondaires : ce sont des cas alternatifs (un choix) , des cas exceptionnels ou des cas d'erreurs. Ce sont des scénarios décrivant des variantes du scénario de base et les erreurs qui peuvent arriver [02] .

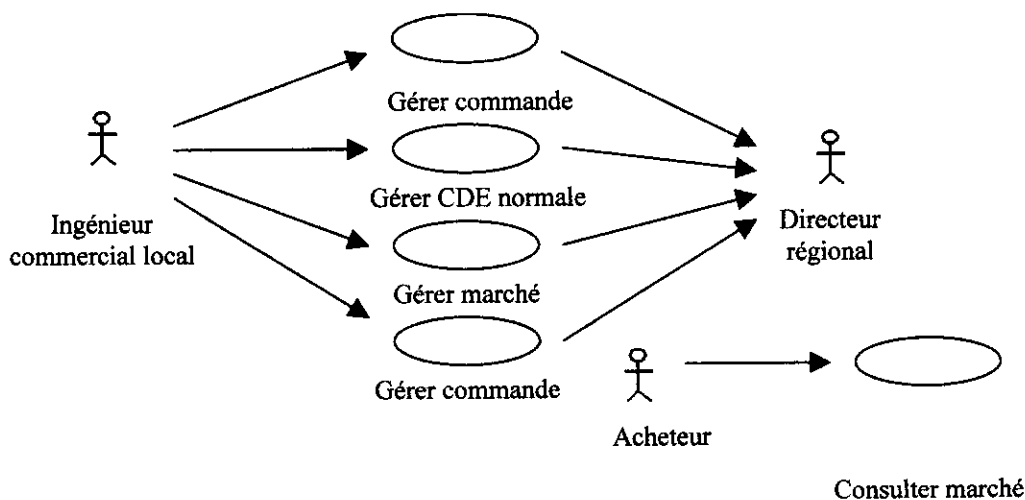


Figure 3.12 : Exemple d'un modèle de cas d'utilisation

d/ Le diagramme de séquence :

Il montre une interaction présentée en séquence dans le temps,. Il montre les objets qui participent à l'interaction et les messages qu'ils échangent.

Un diagramme de séquence est représenté en deux dimensions. L'axe vertical correspond au temps, tandis que l'axe horizontal recense les objets qui interagissent dans la séquence.

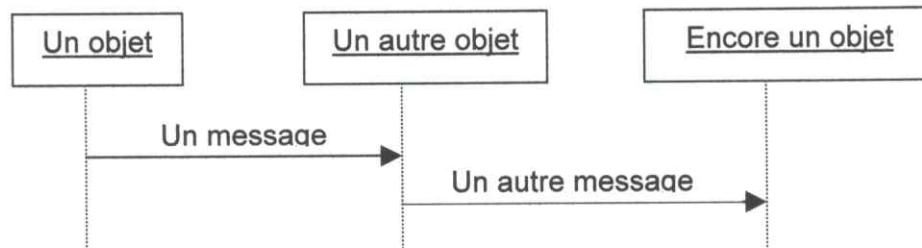


Figure 3.13 : Représentation d'un diagramme de séquence

Les objets sont représentés par des rectangles et une barre verticale appelée ligne de vie des objets. Les messages sont représentés par une flèche horizontale.

Une période d'activité correspond au temps pendant lequel un objet effectue une action. Les périodes d'activités se représentent par des bandes rectangulaires placées sur les

→ Lignes de vie. Sur les diagrammes de séquence, on distingue plusieurs types de messages :

- ✓ Message de création : la création des objets se présente en faisant pointer le message de création sur le rectangle qui symbolise l'objet créé et il y a lieu de créer la ligne de vie de l'objet;
- ✓ Message simple : message dont on ne spécifie aucune caractéristiques d'envoi ou de réception particulière;
- ✓ Message minuté (time out) : Bloque l'expéditeur pendant un temps donné (qui peut être spécifié dans une contrainte), en attendant la prise en compte du message par le récepteur. L'expéditeur est libéré si la prise en compte n'a pas eu lieu pendant le délai spécifié;
- ✓ Message synchrone : Bloque l'expéditeur jusqu'à prise en compte du message par le destinataire. Le flot de contrôle passe de l'émetteur au récepteur (l'émetteur devient passif et le récepteur actif) à la prise en compte du message;
- ✓ Message asynchrone : N'interrompt pas l'exécution de l'expéditeur. Le message envoyé peut être pris en compte par le récepteur à tout moment ou ignoré (jamais traité);

- ✓ Message déroband : N'interrompt pas l'exécution de l'expéditeur et ne déclenche une opération chez le récepteur que s'il s'est préalablement mis en attente de ce message;
- ✓ Message réflexif : Il ne s'agit pas toujours d'un vrai message. Un tel message peut indiquer un point d'entrée dans une activité de plus bas niveau qui s'exerce au sein de l'objet (objet composite);
- ✓ Message de destruction : la destruction est indiquée par la fin de la ligne de vie et par lettre X.

e/ Le diagramme de collaboration :

Il montre une interaction organisée autour des objets de l'interaction et de leurs liens. A l'inverse d'un diagramme de séquence, un diagramme de collaboration montre des relations parmi les rôles d'objet. En revanche, il ne montre pas le temps dans une dimension séparée ; ainsi, la séquence des messages et les fils concurrents doivent être déterminés en utilisant les numéros de séquence . [04]

Un diagramme de collaboration indique des interactions entre objets en insistant sur la structure spatiale statique qui permet la mise en collaboration d'un groupe d'objets. [01]

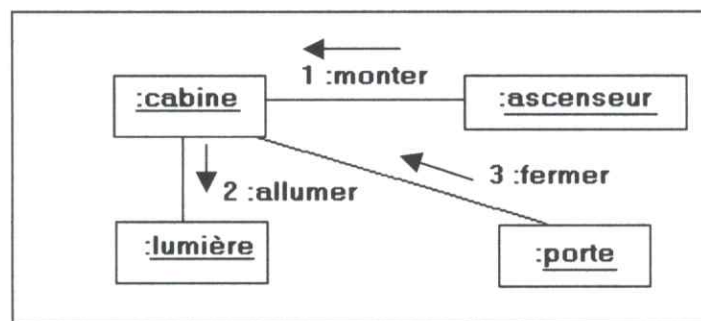


Figure 3.14 : Exemple d'un diagramme de collaboration

Une interaction est réalisée par un groupe d'objets en échangeant des messages. Ces derniers sont représentés le long des liens qui relient les objets au moyen de flèches orientées vers le destinataire du message. Le temps n'est pas représenté de manière implicite comme dans un diagramme de séquence de sorte que les différents messages sont numérotés pour indiquer l'ordre des envois.

Les objets créés ou détruits au cours d'une interaction peuvent respectivement porter les contraintes {nouveau} ou {détruit} et les objets créés puis détruits dans la même interaction sont identifiés par la contrainte {transitoire}.

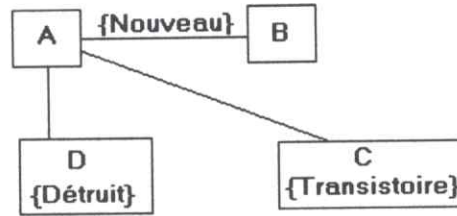


Figure 3.15 : Représentation de la création et de la destruction des objets

f/ Le diagramme d'états de transition :

Ce diagramme sert à représenter des automates d'états finis, sous forme de graphes d'états, reliés par des arcs orientés qui décrivent les transitions.

Les diagrammes d'états transitions permettent de décrire les changements d'états d'un objet ou d'un composant, en réponse aux interactions avec d'autres objets/composants ou avec des acteurs. Un état se caractérise par sa durée et sa stabilité, il représente une conjonction instantanée des valeurs des attributs d'un objet.

Une transition représente le passage instantané d'un état vers un autre. Cette dernière est déclenchée par un événement. En d'autres termes : c'est l'arrivée d'un événement qui conditionne la transition. Elles peuvent aussi être automatiques, lorsqu'on ne spécifie pas l'événement qui la déclenche. En plus de spécifier un événement précis, il est aussi possible de conditionner une transition, à l'aide de "gardes" : il s'agit d'expressions booléennes, exprimées en langage naturel (et encadrées de crochets).

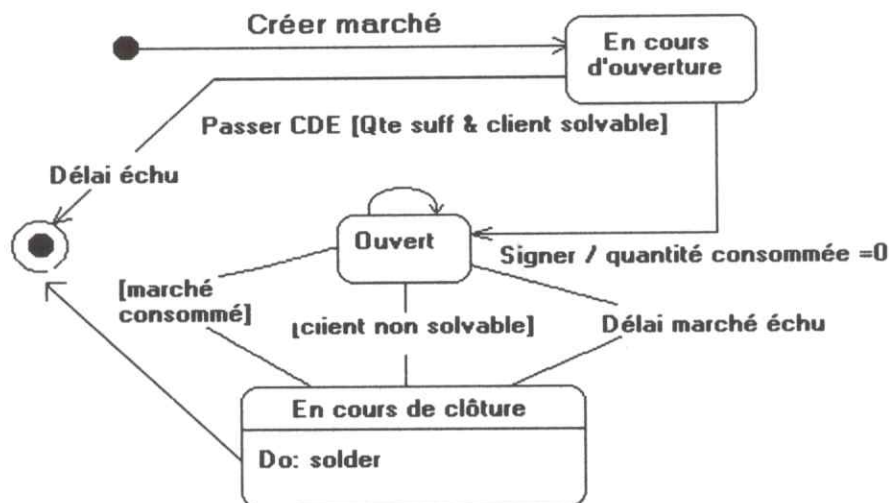


Figure 3.16 : Exemple de diagramme d'états / transitions

Un diagramme d'états transitions est constitué de trois composants essentiels :

f.1/ Les états :

Un état est une situation durable dans la vie d'un objet, durant laquelle il effectue une activité ou il attend un événement donné. Un objet passe d'un état à un autre suite à un événement spécifique. Un état se représente sous forme d'un rectangle arrondi. **[05]**

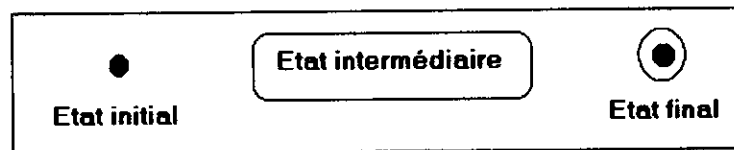


Figure 3.17 : Les trois types d'états

f.2/ Les évènements :

Un événement est la spécification d'une occurrence significative qui a une localisation dans le temps et dans l'espace. Contrairement aux états qui durent, un événement est par nature une information qui doit être traitée sans plus attendre. **[01]**

f.3/ Les transactions :

Une transition est une relation entre état et un état cible. Chaque transition peut être décrite par le nom d'une action à exécuter lorsque la transition est déclenchée par un événement. **[05]**

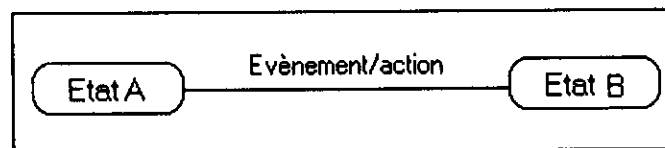


Figure 3.18 : représentation d'un événement et de l'action correspondante

Une action particulière peut être élémentaire ou consister en l'envoi d'un événement à un autre objet, sa durée est considérée comme nulle.

Les actions propres à un état peuvent aussi être documentées directement à l'intérieur de l'état. UML définit un certain nombre de champs qui permettent de décrire les actions dans un état :

- *entry / action* : action exécutée à l'entrée de l'état ;
- *exit / action* : action exécutée à la sortie de l'état ;
- *on événement* : action exécutée à chaque fois que l'événement cité survient ;
- *do / action* : action récurrente ou significative, exécutée dans l'état.

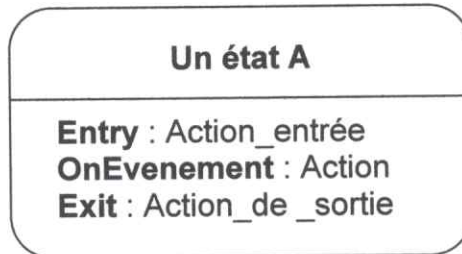


Figure 3.19 : Les différentes actions obtenues dans un état

g/ Le diagramme d'activités :

Il est une variante des diagrammes d'états transitions, organisés par rapport aux actions et principalement destiné à représenter le comportement interne d'une méthode (la réalisation d'une opération) ou d'un cas d'utilisation. [01]

Le diagramme d'activités, dans sa globalité, est attaché à une classe ou à un cas d'utilisation. Une activité est représentée par un rectangle arrondi, comme les états, mais plus étiré horizontalement. Les activités sont reliées entre elles par des flèches lorsqu'une activité termine l'autre démarre.

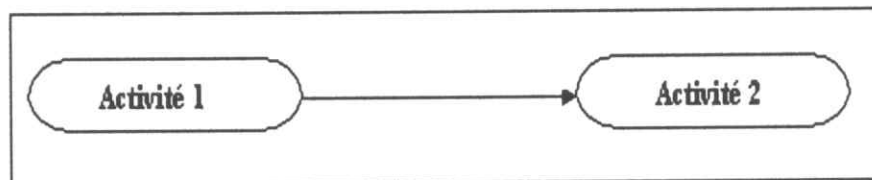


Figure 3.20 : Représentation des activités

Les transitions entre activités peuvent être gardées par des conditions booléennes mutuellement exclusives.

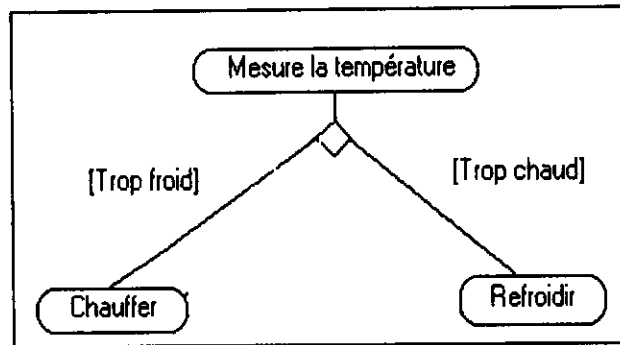


Figure 3.21 : Une transition gardée

g.1/ Synchronisation :

Les digrammes d'activités utilisent une barre horizontale pour indiquer la synchronisation entre les flots de contrôle.

Les transitions au départ d'une barre de synchronisation sont déclenchées simultanément et inversement, une barre de synchronisation ne peut être franchie que lorsque toutes les transitions en entrée sur la barre ont été déclenchées.

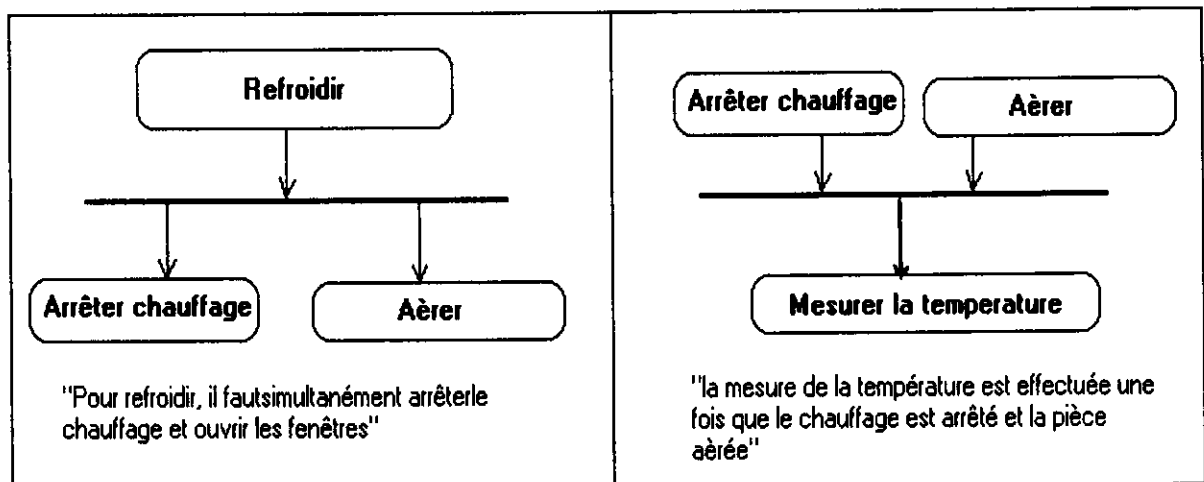


Figure 3.22 : Représentation de la synchronisation

Les diagrammes d'activités peuvent être découpés en couloirs d'activités pour montrer les différentes responsabilités au sein d'une organisation.

Pour montrer les objets dans les diagrammes d'activités lorsque plusieurs activités manipulent le même objet, ce dernier apparaît plusieurs fois dans le diagramme et son état est spécifié entre crochet à chaque occurrence.

[01]

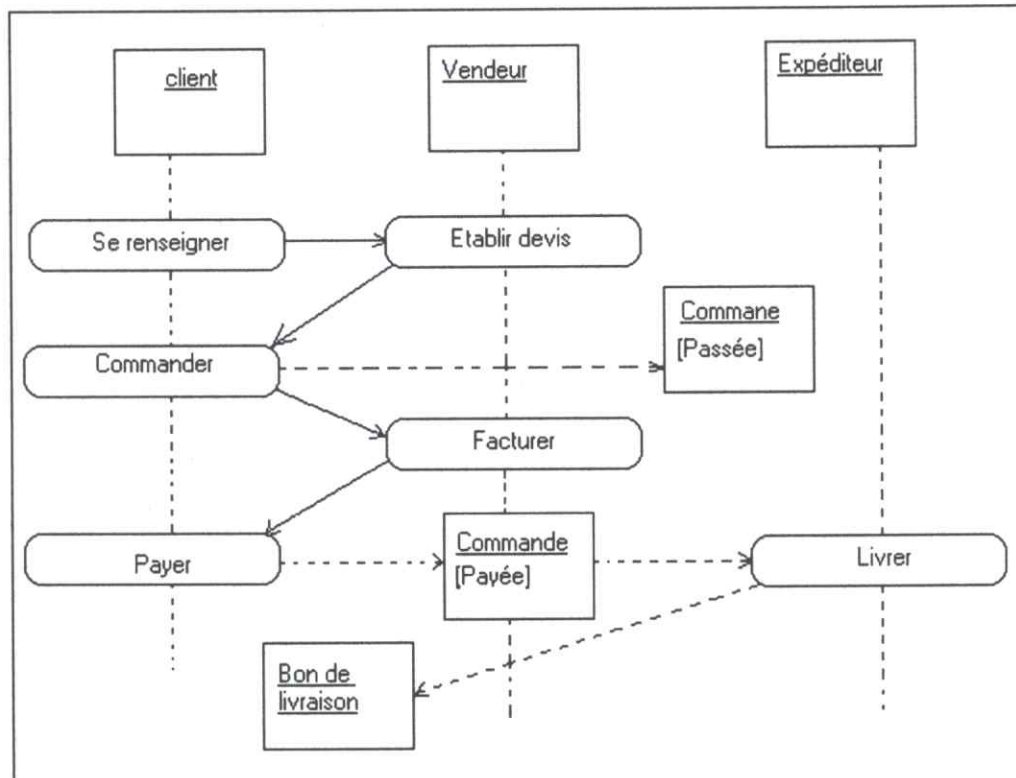


Figure 3.23 : Exemple d'un diagramme d'activités

h/ Le diagramme de composants :

Les diagrammes de composants décrivent les éléments physiques et leurs relations dans l'environnement de réalisation. [01] Les diagrammes de composants montrent le choix de réalisation.

Dans un diagramme de composants, l'accent est mis sur les modules, les processus, les sous-programmes et les sous systèmes.

h.1/ Les modules :

Les modules représentent toutes les sortes d'éléments physiques qui entrent dans la fabrication des applications informatiques. Chaque classe du module logique est réalisée par deux composants, la spécification et le corps. La spécification contient l'interface de la classe alors que le corps contient la réalisation de cette même classe. La spécification peut être générique dans le cas des classes paramétrables.

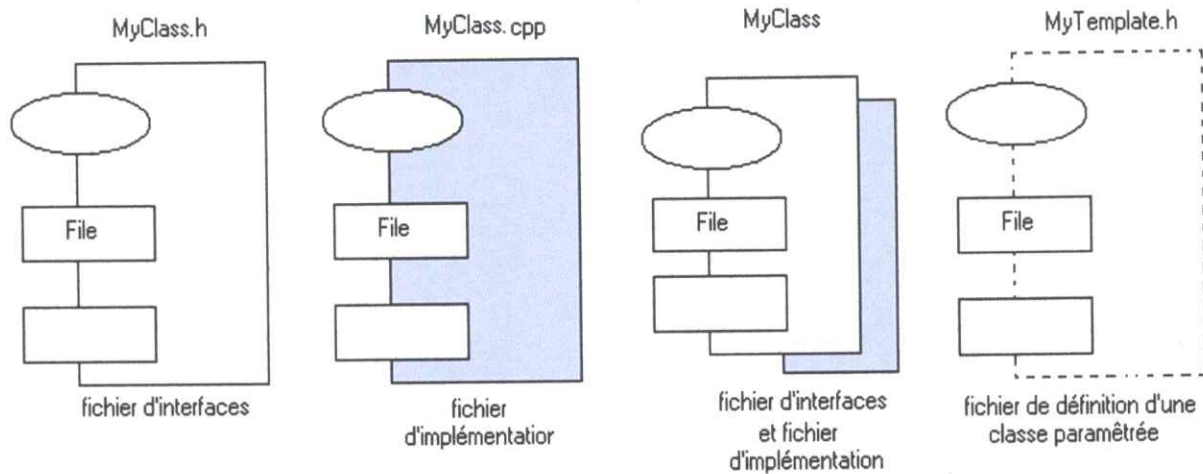


Figure 3.24 : Représentation d'un module

h.2/ Les processus et les tâches :

Les tâches sont des composants qui possèdent leurs propres flots (thread) de contrôle. Les stéréotype permettent de préciser la sémantique d'un concept dynamique. On trouve dans UML les stéréotypes <<processus>> et <<flot>>.

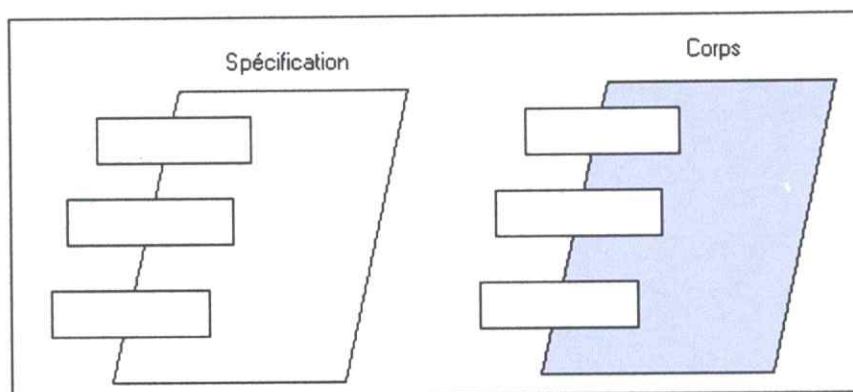


Figure 3.25 : Représentation des spécification et du corps d'une

i/ Le diagramme de déploiement :

Il montre la disposition physique des différents matériels entrant dans la composition d'un système et la répartition des programmes exécutables sur ces matériels. Les différentes dispositions physiques des matériels sont reliées entre elles par des lignes qui symbolisent un support de communication.

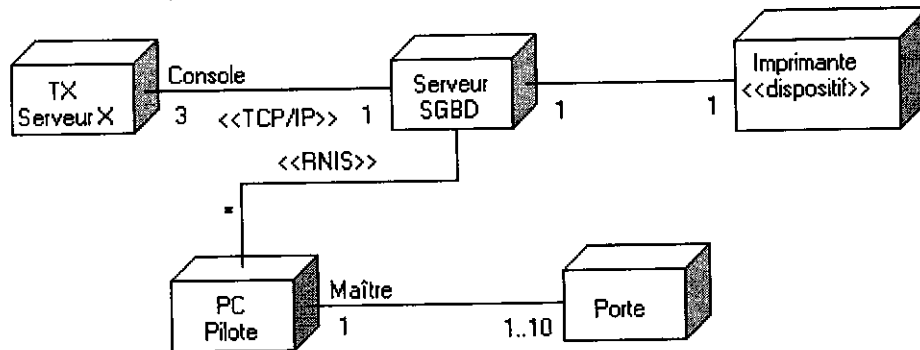


Figure 3.26 : Exemple de diagramme de déploiement

III .4 .Mécanisme d'extension d'UML :

UML est conçu dans une période où les technologies en matière de développement logiciel ne cessent d'évoluer, d'autre part, les domaines d'application sont divers et variés et les cultures d'entreprises et leurs contraintes aussi sont multiples. Il est donc nécessaire de définir un langage qui s'adapte à toutes ces problématiques, tout en restant simple et qui évolue facilement, sans avoir à remettre en question le standard. C'est dans ce but qu'UML offre des mécanismes d'extensibilité qui permettent justement de faire évoluer de manière contrôlée et propre le langage et de l'adapter à diverses contraintes d'utilisation.

III .4.1.La liste des propriétés :

Les propriétés des éléments de modélisation ne trouvent pas forcément de représentation graphique dans UML. Elles permettent l'extension des attributs des éléments du méta-modèle.

Exemple : Classe persistance ou abstraite, un attribut est constant ou non ...

III .4.2 .Les stéréotypes :

Ils représentent une des caractéristiques essentielles du langage UML dans la mesure où ils offrent un mécanisme puissant et rigoureux d'extension. Un stéréotype est un élément de modélisation. Il représente une sous classe d'un élément de modélisation existant avec la même structure mais avec une intention différente.

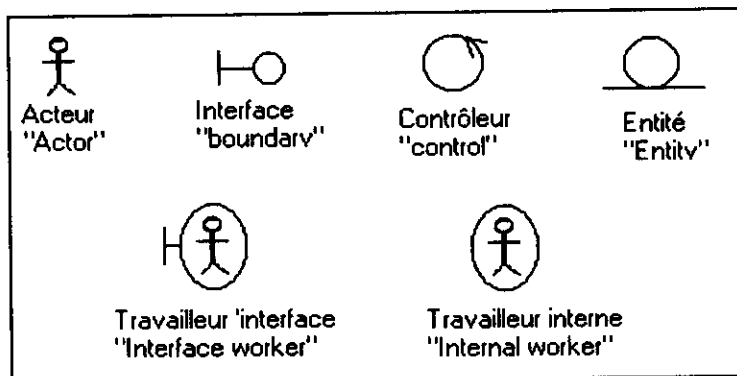


Figure 3.27 : Exemple des stéréotypes

L'utilisateur d'UML peut définir ses propres stéréotypes et leurs associer une représentation graphique spéciale. La spécialisation des représentations graphiques pour certains éléments de modélisation stéréotypés permet essentiellement de les reconnaître facilement.

III .4.3. Les contraintes :

Une contrainte est une information sémantique associée à un élément du modèle et qui spécifie les conditions que le modèle doit satisfaire pour être correct.

Le succès spectaculaire d'UML ne doit pas faire oublier qu'il s'agit que d'un langage de modélisation graphique, dont la vocation n'est pas de couvrir tous les aspects de la modélisation. UML est un ensemble de modèles. L'emploi du terme 'langage' signifie que l'accord a porté sur les modèles, ainsi que sur leur représentation sous forme de diagrammes. Cependant, UML ne propose ni mode d'utilisation de ces diagrammes, ni démarche.

Si on revient aux débuts d'UML, les premiers travaux en 1995 portaient sur UM (Unified Method), la méthode unifiée, et ce n'est qu'au bout de quelques mois que la décision de se concentrer uniquement au langage de modélisation et d'abandonner le côté méthode a été prise. Cette décision est à l'origine du succès. En premier lieu, UML se veut être un standard or, il est illusoire de prétendre à la normalisation d'une méthode. Ensuite, les processus dépendent des organisations et de métiers, il est donc difficile de normaliser un processus unique adapté à toutes les situations.

IV. Conclusion :

Dans la lancée d'UML, Booch, Rumbaugh et Jacobson ont travaillé à unifier non pas les processus, mais plus exactement les meilleures pratiques de développement orienté objet.

Le processus unifié doit donc être compris comme une trame commune des meilleures pratiques de développement, et non comme l'ultime tentative d'élaborer un processus universel.

Le cycle de vie du processus générique est basé sur l'évolution du prototype exécutable, mesurable et donc sur l'évolution d'éléments concrets.

En plus de l'aspect incrémental et itératif, le processus générique est guidé par les cas d'utilisation durant toutes ses étapes. Il est également centré sur l'architecture pour satisfaire les besoins exprimés dans les cas d'utilisation mais aussi pour prendre en compte les évolutions et les contraintes de réalisation.

Chapitre 4

Analyse de l'existant

Sommaire

I. Introduction	36
II. Etude des documents	
II.1. Les documents manipulés	36
II.2. L'organisation de la documentation du service technique	36
III. Codification existante	62
IV. Critiques et suggestions	
IV.1. Extraction des critiques	64
IV.2. Proposition des suggestions.....	64
V. Conclusion	65

I . Introduction :

L'étude de l'existant que j'ai élaborer, permettra en premier lieu de prendre connaissance de l'environnement à savoir ; le déroulement des procédures de travail, les attributions des documents ainsi que les dossiers de chacun d'eux.

En second lieu de définir les fonctions qui permettent de déceler les anomalies et les problèmes rencontrés par les utilisateurs dans la gestion pratique de leurs services.

II . Etude des documents :

II .1.Les documents manipulés :

Cette étude est faite dans le but de cerner l'objet et l'importance du document ; observer la pertinence des informations véhiculées, leurs organisations sur les documents et leurs redondances ; vérifier et compléter l'analyse des circuits de documents. les fichiers contiennent un certain nombre de documents, ou se résument :

- Les caractéristiques du document ;
- La description du document ;
- Remarque.

Remarque : Les symboles utilisés dans la colonne « Type », sont :

- « N » : Information Numérique ;
- « X » : Information Alphanumérique ;
- « A » : Information Alphabétique.

II .2.L'organisation de la documentation du service technique :

- On a trois (03) documents :
 - Fiche de réparation ;
 - Fiche du bon de sortie pièce de rechange ;
 - Fiche du bulletin de renseignement hebdomadaire.
- En ce qui concerne les fichiers :
 - Dossier historique ;
 - Dossier technique ;
 - Planning annuel ;

Dossier historique : le dossier individuel comprend tous les renseignements et documents concernant la vie d'une machine :

- Fiche historique des pannes ;
- Fiche des modification apportées aux matériels ;
- Fiche des pannes répétitives ;
- Fiche des révisions systémiques exécutées ;
- Fiche d'état mensuel de fonctionnement des machines.

Dossier technique : ce dossier comprend tous les renseignements et documents techniques concernant un même type de machine. Ce type comprend :

- Fiche du dossier machine ;
- Fiche de la liste d'organes ;
- Fiche d'instruction de marche ;
- Fiche de moteurs électriques ;
- Fiche de nomenclature de pièces de rechange ;
- Fiche d'inspection ;
- Fiche de normalisation des organes ;
- Fiche énergétiques des machines ;
- Fiche de références de plans et notices ;
- Fiche gammes de graissage ;
- Fiche gamme préventive/courante/moyenne/générale.

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : DM					
Désignation : Dossier Machine					
Objectifs : Dossier contenant toutes les informations concernant un type de machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Section d'étude et méthode					
Destinée à : Service ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Verte					
Opération réalisée : consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Num_DM	numéro du dossier machine	N	10	
	Désignation	désignation de la machine	X	16	
	N° Machine	N° de la machine	X	10	
	Emplacement	Libelle d'emplacement de la machine	X	16	
	Fournisseur	Nom du fournisseur	X	30	
	Marque	Marque de la machine	X	15	
	Type	Type de la machine	X	15	
	Commande N°	Numéro de commande	N	04	
	Date_commande	Date de commande	X	08	
	Date de MES	Date d'établissement de ce dossier	X	08	
	Année de construction	Date de construction machine	N	04	
	Année de réception	Date de réception de la machine	N	04	
	Machine de même type	N° des machines	X	25	
Corps	Caractéristiques principales	Caractéristiques de la machine	X	60	

Tableau 4.1 : Fiche du dossier machine

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : LO					
Désignation : Liste des organes					
Objectifs : Regrouper tous les organes de la machine qu'on a besoin pour la panne ou bien pour les acheter					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Verte					
Opération réalisée : consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	N° machine	Numéro de la machine	X	10	
	Désignation	Désignation de la machine	X	50	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Repères	Numéro d'item	N	02	
	Désignation	Désignation des organes	X	40	
	Nombre	Nombres d'organes	N	02	

Tableau 4.2 : fiche de la liste des organes

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : LO					
Désignation : Liste des organes					
Objectifs : Regrouper tous les organes de la machine qu'on a besoin pour la panne ou bien pour les acheter					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Verte					
Opération réalisée : consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	N° machine	Numéro de la machine	X	10	
	Désignation	Désignation de la machine	X	50	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Repères	Numéro d'item	N	02	
	Désignation	Désignation des organes	X	40	
	Nombre	Nombres d'organes	N	02	

Tableau 4.2 : fiche de la liste des organes

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : RPN					
Désignation : Références de plans et notices					
Objectifs : Regroupe tous les manuels des machines					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Verte					
Opération réalisée : consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	N° machine	Numéro de la machine	X	10	
	Désignation	Désignation de la machine	X	16	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Désignation	Désignation des plans ou notices	X	30	
	N° plan et notice	Code du plan ou notice	X	06	
	Emplacement	Emplacement du plans et notices	X	10	

Tableau 4.4 : fiche de références plans et notices

CARACTERISTIQUES DU FICHIER						
Code du document : FME						
Désignation : Fiche moteur électrique						
Objectifs : Regrouper toutes les informations concernant la machine						
Nature : Interne de liaison						
Localisation physique : Service d'étude et méthode						
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement						
Support : Fiche cartonnée						
Nombre d'exemplaire : 01						
Couleur : Verte						
Opération réalisée : consultation						
DESCRIPTION DU FICHIER						
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation	
En tête	N° fiche	Numéro de la fiche	X	06		
	Emplacement	Emplacement du moteur	X	30		
	Désignation	Désignation du moteur	X	30		
	Constructeur	Nom du constructeur	X	25		
	N° machine	Numéro de la machine	N	10		
Corps	Type	Type du moteur	X	20		
	N° moteur	Numéro du moteur	N	10		
	Classe isolant	Classe isolant du moteur	X	01		
	Puissance	Puissance du moteur	X	07		
	Vitesse	Vitesse du moteur	X	10		
	Cos	Cos du moteur	X	03		
	Tension	Tension du moteur	X	04		
	Couplage	Couplage du moteur	X	10		
	Charge	Charge nominale	Charge nominale	X	05	
		Charge démarrage	Charge démarrage	X	05	
		Charge réelle	Charge réelle	X	05	
	Rotor	Rotor tension	Rotor tension	X	05	
		Rotor debit	Rotor debit	X	05	
		Rotor balais	Rotor balais	X	05	
	Graissage	Graissage périodicité	Graissage périodicité	X	05	
		Graissage graisse	Graissage graisse	X	08	
		Graissage volume	Graissage volume	X	05	
	Nombre	Nombre d'appareillage	N	02		
	Désignation	Désignation d'appareillage	X	30		
	Constructeur	Nom du constructeur	X	20		
Caractéristiques	Caractéristiques	Caractéristiques	X	50		
	d'appareillage	d'appareillage				
Réglages	Réglages d'appareillage	X	05			
Références	Références d'appareillage	X	10			

Tableau 4.5 : fiche de moteur électrique

CARACTERISTIQUES DU FICHER					
Code du document : NPR					
Désignation : Nomenclature des Pièces de Rechange					
Objectifs : Donner toutes les pièces de rechange qu'on a besoin pour un type machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Verte					
Opération réalisée : consultation					
DESCRIPTION DU FICHER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	N° machine	Numéro de la machine	X	10	
	Désignation	Désignation de la machine	X	16	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Préconisé	Nombre de pièce à acheter	X	02	
	Désignation	Désignation des organes	X	30	
	Matière	Nature de la matière	X	08	
	Référence fournisseur	Numéro du fournisseur	X	16	
	N° plan	Numéro du plan de la pièce	X	08	
	Code magasin	Code magasin de la pièce	X	09	

Tableau 4.6 : fiche de nomenclature des pièces de rechange

CARACTERISTIQUES DU FICHIER				
Code du document : FNO				
Désignation : Fiche de normalisation des organes				
Objectifs : déterminer les organes qui peuvent être montés sur plusieurs machines (celles qui se ressemblent)				
Nature : Interne de liaison				
Périodicité : A chaque réception d'une machine				
Localisation physique : Service d'étude et méthode				
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement				
Support : Fiche cartonnée				
Nombre d'exemplaire : 01				
Couleur : Verte				
Opération réalisée : consultation				
DESCRIPTION DU FICHIER				
Information	Signification	Type	Longueur	Observation
Désignation	Désignation exacte de l'article	X	30	
Caractéristiques	Caractéristiques techniques de l'organe	X	30	
Fournisseur	Nom du fournisseur	X	20	
Emplacement	Emplacement d'organe en stock	X	08	
Qté MAX	Quantité Max d'achat	N	02	
Stock MAX	Quantité Max en stock	N	02	
Stock MIN	Quantité min en stock	N	02	
N° et Nom machine	Item et nom de la machine	X	30	
Nombre	Nombre d'organe de même type	N	02	
Possibilité de remplacer	Possibilité de remplacer l'organe	X	20	
Fournisseur de l'article	Nom du fournisseur secours	X	20	
N° et Nom des machines	Item et nom des machines utilisant l'organe secours	X	30	
Nombre	Nombre d'organe de même type	N	02	
Possibilité de remplacer par	Possibilité de remplacer l'organe	X	20	
Fournisseur de l'article	Nom du fournisseur secours	X	20	

Tableau 4.7 : fiche de normalisation des organes

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : RSP					
Désignation : Révisions systématiques prévues					
Objectifs : donner les contrôle prévus sur chaque machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Verte					
Opération réalisée : consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Désignation	Désignation de la machine	X	16	
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Machines ou organes	Nombre d'organes ou de machines	X	04	
	N° révisions	Numéro des révisions	N	04	
	Nature révisions	Nature des révisions	X	30	
	Marche/arrêt	Etat de la machine	X	02	
	Fréquences	Fréquences de la machines	X	08	
	N° gammes	Numéro des organes types	N	06	

Tableau 4.8 : fiche des révisions systématiques prévues

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : RSE					
Désignation : Révisions systématiques exécutées					
Objectifs : donner les contrôle exécutée sur chaque machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : bleue					
Opération réalisée : consultation et MAJ					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Désignation	Désignation de la machine	X	50	
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Dates	Dates des révisions	X	08	jj-mm-aa
	N° FR	N° fiche de réparation	N	06	
	Nature des révisions	Genre de révision	X	30	
	Principales observations	observations	X	30	

Tableau 4.9 : fiche des révisions systématiques exécutées

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : GG					
Désignation : Gamme de Graissage					
Objectifs : Décrire tous les points de graissage qui existe dans la machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : bleue					
Opération réalisée : consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Désignation	Désignation de la machine	X	50	
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
	Périodicité	Le nombre d'heure de fonctionnement pour effectuer un contrôle	N	05	
Corps	Organes	Désignations de l'organe	X	10	
	Opérations à exécuter	Travaux à réaliser sur chaque organe	X	30	
	Lubrifiant	Nom de la graisse	X	10	
	Symbole	Symbole	X	03	
	Mode de graissage	Mode de graissage	X	10	
	Capacité	Quantité de graisse	X	04	
	Observations	observations	X	20	
Bas	Outillage	Désignation des outils utilisés	X	20	
	Equipe	Nom des agents désigné pour effectuer l'intervention	X	40	

Tableau 4.10 : fiche de la gamme de graissage

CARACTERISTIQUES DU FICHER					
Code du document : GP					
Désignation : Gamme Préventive					
Objectifs : déterminer les travaux d'entretien préventif à effectuer					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : bleue					
Opération réalisée : consultation et MAJ					
DESCRIPTION DU FICHER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Désignation	Désignation de la machine	X	50	
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
	Centre de coût	Numéro du centre de coût	N	06	
	Périodicité	Nombre d'heures	X	05	
	Motif de blocage	Motif de blocage	X	16	
	Temps prévu	Nombre d'heures prévus pour l'intervention	X	04	
	Consignes particulières	Observations	X	04	
Corps	Repère	Numéro d'observation	N	02	
	Points à examiner	Organes à examiner	X	30	
	Opérations à effectuer	Opération à effectuer sur organe	X	40	
			X	10	
	Marche/arrêt	Organe en marche ou arrêt	X	20	
	Observations	Observations			
Bas	Equipes	Nombre d'équipe d'intervention	X	12	
	Temps passé	Nombre d'heures	X	04	
	Pièces de rechange	Désignation des pièces nécessaires	X	10	
	N° réf magasin	Numéro du magasin	X	10	
	Outillage	Outillages nécessaires	X	16	

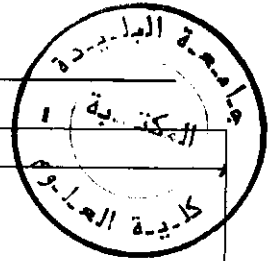
Tableau 4.11 : fiche de la gamme préventif

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : FHP					
Désignation : fiche historique des pannes					
Objectifs : donner toutes les pannes concernant une machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : bleue					
Opération réalisée : consultation et MAJ					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Désignation	Désignation de la machine	X	16	
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Date	Dates de la panne	X	08	jj-mm-aa A,B,C,D
	Localisation des pannes	Causes des pannes	A	01	
	N° bon	N° de la fiche de réparation	X	06	
	Désignation	Genre de la réparation	X	20	
	H.arrêt machine	Heures d'arrêt de machine	X	05	
	H.Mécan		X	03	
	H.Eléctriq		X	03	
	H.chaudronnerie		X	03	
	H.divers		X	03	
	H.T dépannage	Total des heures dépannage	N	05	
	Montant M.O	Montant matière-outil	N	05	
	Montant total		A	06	
Pannes répétitives			01		

Tableau 4.12 : fiche historique des pannes

Remarque:

- A : Avarie
- B : Erreur de commande ou d'entretien
- C : Corrosion
- D : Dommages causés par des tiers



CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : FEPR					
Désignation : Fiche d'étude des pannes répétitives					
Objectifs : regrouper toutes les pannes qui se répètent plus d'une fois					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : bleue					
Opération réalisée : consultation et MAJ					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Désignation	Désignation de la machine	X	16	
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
	Emplacement	Emplacement de la machine	X	16	
Corps	Nbre-durée	Nombre et durée des panne répétitives	X	04	
	Equipements	Machine qui est en panne	X	20	
	Nbre	Nombre de machine	N	02	
	Causes	Causes de la panne répétitive	X	20	
	Nbre Remèdes à apporter	Nombre de causes Résultats	N X	02 20	

Tableau 4.13 : fiche d'étude des pannes répétitives

CARACTERISTIQUES DU FICHER					
Code du document : EMFM					
Désignation : Etat Mensuel des heures de Fonctionnement des Machines					
Objectifs : regrouper les heures de fonctionnement concernant toutes les machines					
Nature : Interne de liaison					
Périodicité : A chaque arrivée de l'état mensuel des heures de fonctionnement par machine					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'étude et méthode					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : bleu					
Opération réalisée : consultation et MAJ					
DESCRIPTION DU FICHER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Atelier	Numéro d'atelier	N	02	
	Mois	Mois d'établissement	N	02	
	Année	Année d'établissement	N	04	aaaa
Corps	N° machines	Numéro des machines	X	10	
	Désignations	Désignations des machines	X	30	
	Heures	Nombre des heures de fonctionnement	X	08	

Tableau 4.15 : fiche d'état mensuel des heures de fonctionnement des machines

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : FEM					
Désignation : Fiche énergétique machine					
Objectifs : regrouper toutes les alimentations énergétiques de la machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Verte					
Opération réalisée : Consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Désignation	Désignation de la machine	X	50	
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
Corps	Electricité : -Courant	Electricité courant	X	02	
	-MZ	Electricité MZ	X	04	
	-Tension	Electricité tension	X	04	
	-Puissance	Electricité puissance	X	05	
	-Intensité	Electricité intensité	X	03	
	Vapeur : -Saturée	Vapeur saturée	X	10	
	-Température	Vapeur température	X	10	
	-Consommation	Vapeur consommation	X	10	
	- Surchauffée	Vapeur surchauffée	X	10	
	pression :	pression	X	10	
	-Température	Vapeur température	X	10	
	-Consommation	Vapeur consommation	X	10	
	Eau : -Pression	Eau pression	X	10	
	-Température	Eau température	X	10	
	-Consommation	Eau consommation	X	10	
	-Pression	Eau pression	X	10	
	-Consommation	Eau consommation	X	10	
	-Hautes pression	Eau hautes pression	X	10	
	-Consommation	Eau consommation	X	10	
	Air :-Pression	Air pression	X	10	
	-Consommation	Air consommation	X	10	
	Huile de pression :	Huile de pression	X	10	
	-Pression	Huile de pression	X	10	
	-Consommation	consommation	X	10	
	Vide :-Dépression mm	Vide dépression mm	X	10	
	-Dépression hg	Vide dépression hg	X	10	
Carburant :-Nature	Carburant Nature	X	10		
-Consommation	Carburant Consommation	X	10		
Combustible :-Nature	Combustible Nature	X	10		
-Consommation	Consommation	X	10		
Autre fluide	Autre fluide				

Tableau 4.17 : fiche énergétique machine

CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : FI					
Désignation : Fiche d'inspection					
Objectifs : Regrouper toutes les informations sur l'entretien préventif					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'étude et méthode					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Fiche cartonnée					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : Vert					
Opération réalisée : Consultation					
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Périodicité	Préconisation d'intervention	N	08	jj-mm-aa
	Semaine de visite	Date de visite	X	08	
	Marche	visite en marche	X	01	
	Arrêt	Visite en arrêt	X	01	
	Démontage	Visite en démontage	X	01	
	Temps prévus	Temps prévu pour l'inspection	X	04	
	Temps passé	Temps réalisé	X	04	
	N° machine	Numéro de la machine	X	10	
	Désignation	Désignation de la machine	X	08	
	Sous-ensemble	Les organes	X	20	
Nbre de s/ensemble	Nombre d'organes	N	02		
Corps	Repères	Repères d'opérations	02		
	Opérations à effectuer		35		
	Nbres	Nombre d'opérations	02		
	Lubrifiant.Précautions.Anomalies	Observations	50		
Bas	Outillage	Outillage nécessaire	X	30	
	Equipes	Nom de l'équipe	X	20	

Tableau 4.18 : fiche d'inspection

(recto) CARACTERISTIQUES DU FICHIER					
Code du document : FR					
Désignation : Fiche de réparation					
Objectifs : Regrouper les informations sur les différentes réparations survenues					
Créer par		Nature	Nombre d'exemplaires		
Curatif : Service d'atelier Préventif : Section d'ordonnancement et lancement		Externe Interne	03		
Destinée à		Couleur	Format		
Curatif : Section d'ordonnancement et lancement Préventif : Service d'équipements		Blanc	15*20		
DESCRIPTION DU FICHIER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	N° ordre	Numéro d'ordre	N	05	1 : dépannage, 2 : travaux < à une semaine, 3 : travaux > à une semaine, 4 : travaux qui ne pressent pas
	N° machine	Numéro de la machine	N	10	
	N° emplacement	Libellé d'emplacement	X	16	
	Désignation	Désignation de la	X	16	
	N° demande	machine	N	06	
	Délai	Numéro de la fiche de réparation Délai de réparation demandé	X	01	
	Centre de coût N° d'inventaire Service demandeur	Numéro du centre de coût Numéro d'inventaire Nom du service demandeur	N	15	

Corps	Dommmage	Désignation du	X	30	A,B,C,D,N,P
	Causes	dommmage	X	01	
	Ouvrier-équipe	Causes de la panne	X	15	
	Date	Nom d'ouvriers qui sont	X	08	jj-mm-aa
	Heures	en arrêt	X	05	Non utilisé
	Date	Date réparation du			
	Heures	dommmage	X	08	jj-mm-aa
	Date	Heures réparation du	X	05	
	Heure	dommmage	X	08	jj-mm-aa
	Heure	Date d'équipe hors	X	05	
	service	X	08		
	Heures d'équipe hors	X	05		
	service				
	Date remise en marche				
	Heure remise en				
	marche				
	Nombre d'heures				
Bas	Entrée de REP	Date de la réparation	X	08	jj-mm-aa
	Date	Heure de la réparation	X	05	
	Heure				
	Début de REP	Date début de la	X	08	jj-mm-aa
	Date	réparation	X	05	
	Heure	Heure début de la			
	Fin de REP	réparation	X	08	jj-mm-aa
	Date	Heure fin de la	X	05	
Heure	réparation				

Tableau 4.19 : fiche de réparation

(verso) CARACTERISTIQUES DU FICHER					
Code du document : CF					
Désignation : Calcul des frais					
Objectifs : Calculer les dépenses de la maintenance					
Créer par		Nature		Nombre d'exemplaires	
Curatif : Service d'atelier Préventif : Section d'ordonnancement et lancement		Interne		03	
Destinée à		Couleur		Format	
Curatif : Section d'ordonnancement et lancement Préventif : Service d'équipements		Blanc		15*20	
DESCRIPTION DU FICHER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
Corps	N° ordre	Numéro d'ordre	N	05	
	Métier	Descriptif du métier	X	31	
	Heures	Nombre des heures de la réparation du dommage	X	04	
	Salaire DA	Montant en dinars	X	04	
	Matériel DA	Dépense u matériel en dinars	X	04	
	Total	Total des heures de réparation et du salaire DA et matériel DA	X	05	

Tableau 4.20 : fiche de calcul des frais

CARACTERISTIQUES DU FICHER					
Code du document : PA					
Désignation : planning annuel					
Objectifs : Représenter toutes les préparations planifier pour un entretien préventif					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'ordonnancement et lancement					
Destinée à : Service d'ordonnancement et lancement					
Support : Feuille					
Nombre d'exemplaire : 01					
Couleur : blanche					
Opération réalisée : Consultation et MAJ					
DESCRIPTION DU FICHER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Année	Année d'élaboration du programme	N	04	aaaa
	Elaboré par	Désignation service	A	20	
Corps	Numéro	Repères	N	04	Objectif, exécution (P,C,M,G)
	Dénomination des machines	Désignations des machines	X	50	
	Numéro d'inventaire	Numéro d'inventaire	N	06	
	Total d'unités d'entretien	Total d'unités d'entretien	N	06	
	Réalisation	Les travaux à réaliser	X	20	
	Mois	L'intitulé du mois	X	20	

Tableau 4.21 : fiche du planning annuel

Remarque:

P: Entretien préventif

C: Réparation courante

M : Réparation moyenne

G : Révision générale

CARACTERISTIQUES DU FICHER					
Code du document : BRH					
Désignation : Bulletin de renseignement hebdomadaire					
Objectifs : Regrouper toutes les pannes et les réparations de la machine					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Service d'ordonnancement et lancement					
Destinée à : Directeur de l'entreprise					
Support : Formulaire					
Nombre d'exemplaire : 03					
Couleur : blanche					
DESCRIPTION DU FICHER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Semaine du.....au.....	Date	X	08	jj-mm-aa
		Atelier	Désignation d'atelier	X	10
Corps	Désignation EP	Désignation d'équipement	X	20	
	Désignation PN	Désignation de la panne	X	30	
	N° FR	Numéro de la fiche de réparation	N	05	
	Travaux réalisés	Genre de la réparation	X	30	
	Observation	Observation sur les travaux	X	10	

Tableau 4.22 : fiche du bulletin de renseignement hebdomadaire

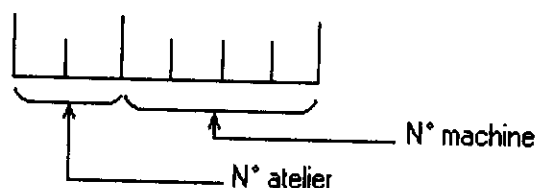
CARACTERISTIQUES DU FICHER					
Code du document : BSPR					
Désignation : Bon de Sortie de Pièces de Rechange					
Objectifs : Matérialiser la sortie des différentes pièces de rechange du magasin pour la réparation					
Nature : Interne de liaison					
Localisation physique : Département réalisation					
Destinée à : Magasin					
Support : Formulaire					
Nombre d'exemplaire : 02					
Couleur : Blanche					
Opération réalisée : consultation et MAJ					
DESCRIPTION DU FICHER					
Partie	Information	Signification	Type	Longueur	Observation
En tête	Bon de sortie pièce de rechange	Nom du document	X	27	
	Equipement	Désignation de la machine	X	20	
	N° Item	N° de la machine	N	10	
	Demandeur	Service demandeur	N	02	
	Marque	Marque de la machine	X	20	
	Type	Type de la machine	X	20	
	N° fiche de réparation	N° de la fiche de réparation	X	06	
Corps	N° pièce	N° de la pièce demandée	N	02	
	Désignation	Désignation de la pièce demandée	X	30	
	Référence	Référence de la pièce de rechange	X	05	
	Prix unitaire	Prix de la pièce de rechange	X	07	
	Quantité demandée	Quantité de la pièce demandée	N	02	
	Quantité servie	Quantité de pièce servie	N	02	01 : la pièce existe, 00 : la pièce n'existe pas
	Emplacement	Emplacement de la pièce			

Tableau 4.23 : fiche bon de sortie pièces de rechange

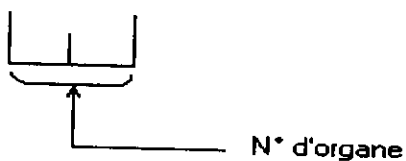
III. Codification existante :

Un code est un ensemble de symboles qui représente un objet quelconque d'un ensemble de données. A partir de cette définition, on peut dire que la codification consiste à définir des symboles conventionnels pour désigner d'une manière mieux adaptée aux traitements automatiques. L'opération est délicate car un code mal conçu est source d'erreurs et une perte du temps.

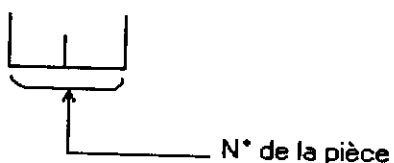
1. Numéro de la machine :



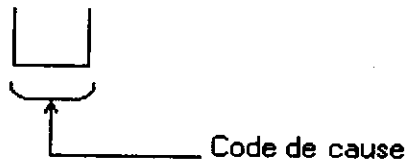
2. Numéro d'organe :



3. Numéro de pièce :

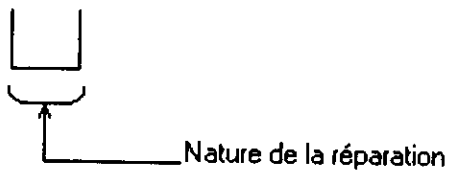


4. Code des causes de panne :

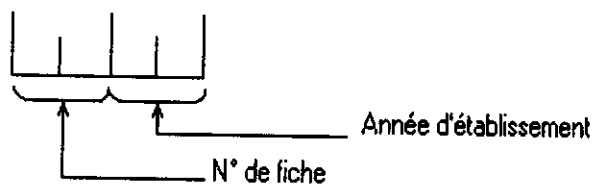


- A : Avarie
- B : Erreur de bon ou d'entretien
- C : Corrosion
- D : Dommages causés par des tiers
- N : Normale
- P : Préparation planifiée

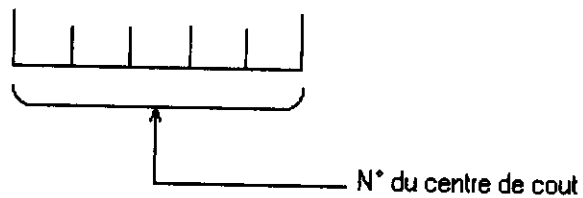
5. Type de réalisation :



6. Fiche de réparation :



7. Centre de coût :



IV. Critiques et suggestions :

IV.1. Extraction des critiques :

- ✓ Impossibilité d'établir une situation existante de chaque machine, à un moment donné ;
- ✓ Trop d'informations circulant au niveau de la maintenance verbalement sans support ;
- ✓ La création des dossiers machines n'est pas à jour ;
- ✓ Difficultés de gérer les fiches de réparation, vu le grand nombre d'interventions ;
- ✓ Difficulté de localiser les pannes répétitives ;
- ✓ La consultation des supports et documents se fait manuellement entraînant une perte de temps ;
- ✓ Le manque de programmation préventive des équipements favorise les pannes et les réparations curatives.

IV .2. Proposition des suggestions :

- ✓ Réaliser la MAJ des dossiers machines et la procédure de la maintenance automatiquement ;
- ✓ Enregistrement, préparation, et lancement des demandes d'entretien ;
- ✓ MAJ se fait en temps réel pour connaître l'état de chaque machine en temps voulu ;
- ✓ Prévoir dans notre système informatique, les pannes répétitives pour une éventuelle prise en charge et les vraies causes ;
- ✓ Requête des délais dans la transmission des documents par la structure concernée ;
- ✓ Proposer une nouvelle codification significative pour faciliter l'accès, l'archivage ainsi que la consultation en temps réel ;
- ✓ Informatisation du planning annuel des interventions planifiées permettant ainsi avec aisance la préparation du plan de charge quotidien.

V .Conclusion :

L'analyse préalable m'a permis de confirmer l'opportunité d'utilisation de l'outil informatique pour améliorer le système exécutant. L'analyse effectuée m'a permis de bien évaluer le processus ,comprendre la formalisation et le suivi physique des marché et de recenser les données nécessaires à mon application ainsi que de dégager les insuffisances du système existant et aussi les remèdes nécessaires qui seront pris en considération dans le nouveau système.



Chapitre 5

Conception

Sommaire

I. Introduction.....	66
II. La démarche de développement.....	67
III. Analyse.....	68
III.1. Spécification des besoins.....	68
III.1.1. Les cas d'utilisation.....	68
III.1.2. Les diagrammes de séquence.....	73
III.1.3. Les diagrammes de collaboration.....	96
IV. Conception	
IV.1. Diagramme de classes.....	101
IV.2. Le passage du modèle objet vers le modèle relationnel... 103	
IV.2.1. Les règles de passage du modèle objet vers le Relationnel.....	103
IV.2.2. Le passage au modèle relationnel	104
IV.3. Diagramme de composants.....	116
IV.4. Diagramme de déploiement.....	118
V. Implémentation.....	119
V.1. WinDev 10.0.....	119
V.2. Architecture du système.....	124
V.2.1. Définition de l'architecture client/serveur.....	124
V.2.2. Présentation de l'architecture client/serveur.....	124
V.2.3. Avantages de l'architecture client/serveur.....	124
V.2.4. Inconvénient de l'architecture client/serveur.....	125
V.2.5. Fonctionnement d'un système client/serveur.....	125
VI. Conclusion.....	126
Résumé	132
Summarizing	133
الخاتمة.....	134

I .Introduction :

On est d'accord que de nos jours pour construire un système informatique, il est difficile de s'attaquer directement à l'implémentation, mais au contraire il faut modéliser ce système.

La modélisation consiste à écrire un problème (les besoins à propos d'un système informatique à concevoir).

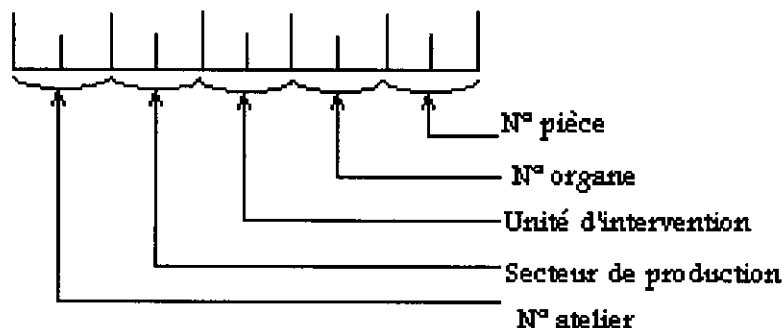
Pour présenter et modéliser toutes les facettes de mon système de gestion de la maintenance des équipements, depuis l'analyse jusqu'à l'implémentation, j'ai choisie le langage de modélisation UML (Unified Modeling Language) dans une approche orienté objet ; il s'articule autour de neuf diagrammes différents, représentant le système selon deux modes : l'un concernant sa structure et l'autre concernant sa dynamique de fonctionnement.

Pour modéliser et concevoir mon système, j'ai utilisé quatre des neuf diagrammes :

- ✓ **Les cas d'utilisation (Use Case)** pour définir les fonctions de notre système du point de vue des utilisateurs ;
- ✓ **Le diagramme de classe** pour représenter l'aspect statique du système ;
- ✓ **Les diagrammes de collaboration et de séquence** pour représenter les objets et leurs interactions.
 - Les diagrammes de séquences mettent l'accent sur le classement chronologique des interactions ;
 - Les diagrammes de collaboration mettent l'accent sur l'organisation structurelle des objets qui interagissent.

Avant il y a lieu de représenter le nouveau système avec la nouvelle codification proposée par l'organisme; et ceci selon le schéma suivant :

1) Numéro de la machine : (code alphanumérique)



Exemple : 3301020105

II. La démarche de développement :

Pour développer le logiciel, il est nécessaire de passer par plusieurs étapes. Pour cela, des méthodes de développement ont été définies. Ces méthodes permettent de mieux organiser, d'avoir une meilleure compréhension, de réduire la complexité des applications et permettent une plus grande facilité dans l'interprétation des concepts logiciels. Pour la modélisation de mon travail, j'utilise la notation UML ; cette notation est d'une grande richesse, elle permet de concevoir toutes les phases de développement.

Mon choix pour la notation UML est justifié par plusieurs avantages qu'offre cette dernière par rapport à d'autres méthodes objet , et par rapport à mes besoins. Je les décris dans ce qui suit :

- ✓ La diversité des diagrammes qu'offre UML (au nombre de neuf) permet de présenter plusieurs perspectives en vue de l'architecture du système à développer ;
- ✓ La simplicité et la capacité d'expression visuelle qu'offre UML, permettent la communication autour des besoins entre les différents acteurs du système. Les concepts manipulés en UML correspondent à des réalités concrètes pour l'utilisateur ;
- ✓ L'aspect formel de cette notation limite les ambiguïtés et les incompréhensions.

III. L'analyse :

Elle a pour but de modéliser le système du monde réel afin qu'il soit compréhensible. L'analyse commence par la détermination des besoins de l'utilisateur, et se poursuit par la modélisation du domaine d'application, c'est à dire par l'identification des objets et des classes qui appartiennent fondamentalement à l'environnement de l'application, et par la représentation des interactions entre ces objets. [07]

III.1. Spécification des besoins :

C'est une étape essentielle au début du processus de développement. Elle consiste à déterminer précisément les besoins des utilisateurs du système afin d'éviter de développer un logiciel non adéquat. [08]

Cette étape ne se préoccupe pas de solutions mais de questions, elle identifie le quoi faire et l'environnement du système, sans décrire le comment qui est le propre de la conception. [07]

Le résultat de cette étape est la description générale des fonctionnalités du système par la réponse à des questions du type :

- ✓ Quelles sont les fonctions du système ?
- ✓ Quels sont les utilisateurs du système ?
- ✓ Qu'attendent-ils du système ?

Cette étape étudie le comportement du système (cas d'utilisation), le contexte du système c'est à dire les acteurs et les scénarios.

III.1.1. Les cas d'utilisation :

La spécification des besoins détermine le quoi faire ?, c'est à dire les besoins de l'utilisateur. Les cas d'utilisation décrivent, sous la forme d'actions et de réactions, le comportement d'un système du point de vue d'un utilisateur. Ils permettent de définir les limites d'un système et les relations entre le système et l'environnement.

Un cas d'utilisation est une manière spécifique d'utiliser un système. C'est l'image d'une fonctionnalité du système, déclenchée en réponse à la simulation d'un acteur externe [09], l'ensemble des fonctionnalités d'un système est déterminé en examinant les besoins fonctionnels de chaque acteur.

L'expérience montre que la technique des cas d'utilisation (use cases) se prête bien à la détermination des besoins d'utilisateurs. [07]

L'étude des cas d'utilisation commence par la détermination des acteurs (utilisateurs) du système.

a. Détermination des acteurs :

La spécification des besoins débute par la détermination des acteurs (catégories d'utilisateurs) de système.

Un acteur représente un rôle joué par une personne ou un groupe de personnes ou une chose qui interagit avec le système [07]. Par définition, les acteurs sont à l'extérieur du système. Dans mon système de gestion de la maintenance, les acteurs se répartissent dans les catégories suivantes :

- ✓ L'utilisateur est toute personne accédant au système en s'identifiant par un nom et un mot de passe ;
- ✓ Le chef d'atelier s'occupe des demandes de réparation ;
- ✓ Les méthodistes assurent la création des dossiers des nouvelles machines, l'enregistrement des fiche de réparation (FR), la MAJ des dossiers machines, la planification des programmes annuels ainsi que le choix des urgences des pannes;
- ✓ Le chef d'équipements énergétiques assure :
 - Affectation des équipes de dépannage ;
 - Etablissement des ordres de travail pour les entretiens préventifs;
 - Etablissement des bon de consommation matières (BCM) pour l'emmagasinage;
 - Mettre en attente les BCM et les FR d'un approvisionnement ;
- ✓ Le chef d'équipe consulte la fiche de réparation et établit un rapport final des réparation exécutées ;
- ✓ Le chef de service approvisionnement assure :
 - Consultation des BCM ;
 - Validation de l'approvisionnement ;
 - Fin d'approvisionnement.
- ✓ Le chef du magasin central assure la consultation d'état du stocks ;
- ✓ Le magasinier s'occupe de la consultation des fiches des pièces de rechange.

Voici leur présentation graphique :

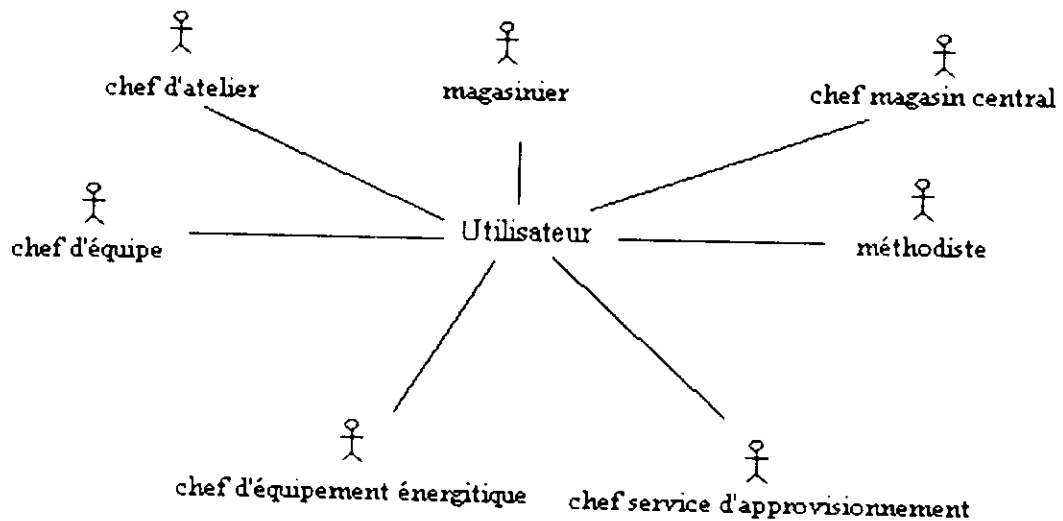


Figure 5.2 : représentation des catégories d'utilisateurs

b. Détermination textuelle des cas d'utilisations :

Les acteurs interagissent avec le système. L'étude des cas d'utilisation a pour objectif de déterminer ce que chaque acteur attend du système. La détermination des besoins est basée sur la représentation de l'interaction entre le système et l'acteur.

L'utilisation du système de gestion de la maintenance, est exprimé par les cas d'utilisation suivant :

- ✓ L'authentification ;
- ✓ La création des dossiers des nouvelles machines : c'est à dire le remplissage de tous les formulaires de chaque nouvelle machine ;
- ✓ La demande d'une réparation : elle est représentée par l'établissement des fiches de réparation et seul le chef d'atelier est autorisé à la lancer ;
- ✓ La gestion d'une réparation ;
- ✓ La MAJ des dossiers machines c'est à dire la notification sur documents ;
- ✓ La planification des planning annuel : c'est à dire ce qu'il faut réalisé comme travaux sur chaque machine annuellement ;
- ✓ La gestion des stocks : c'est à dire la consultation de l'état des stocks ainsi que les fiches des pièces de rechange ;

- ✓ La gestion d'un approvisionnement ;
- ✓ La gestion d'intervention c'est à dire :
 - L'ajout d'un ordre de travail ;
 - La consultation du planning annuel ;
 - La consultation des gammes préventives et les gammes de graissage ;
 - L'établissement d'un compte rendu de la fin d'intervention.

c. Diagramme général des cas d'utilisation de mon système :

Chaque utilisateur possible du système se traduit par une ellipse étiquetée avec le nom du cas d'utilisation, à laquelle est connecté le(s) acteur(s) connecté(s) par cette interaction avec le système. Il est possible de raffiner les cas d'utilisation.

Après l'interview des utilisateurs, il ressort que les catégories des besoins fonctionnels des acteurs se décomposent comme l'illustre le diagramme des cas d'utilisation suivant :

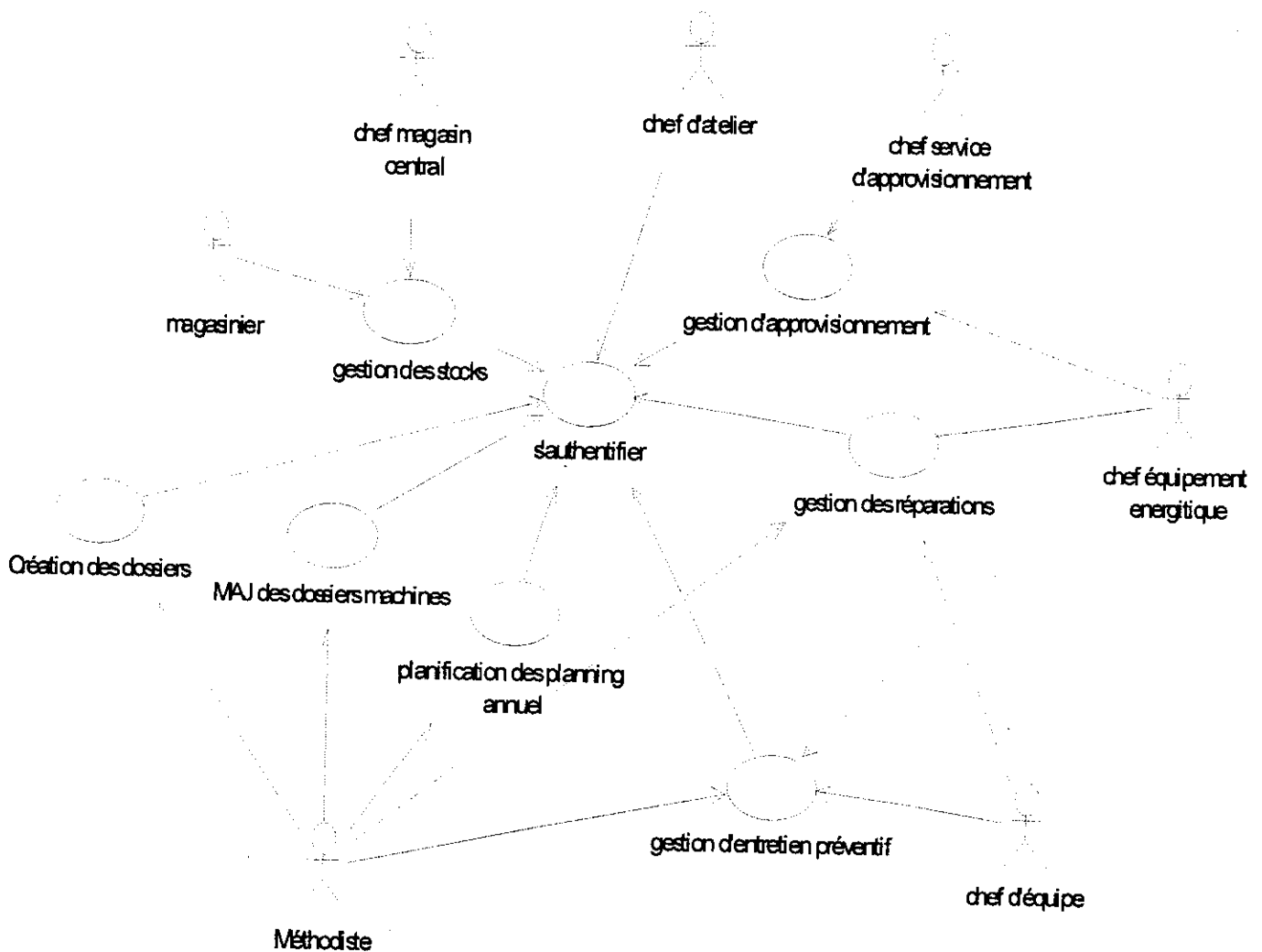


Figure 5.3 :Diagramme général des cas d'utilisation

III .1.2. Les diagrammes de séquence :

Les cas d'utilisation d'UML ont certes l'avantages d'être graphiquement très simples et donc faciles à appréhender. Malheureusement, cette simplicité ne va pas sans une certaine pauvreté sémantique [07], cependant les diagrammes de séquence nous permettent de bien schématiser les scénarios des cas d'utilisation et montrent les interactions entre les objets selon un point de vue temporel.

Le diagramme de séquence sert à décrire le déroulement des évènements d'un cas d'utilisation.

A) Identification :

- L'utilisateur se connecte au système et donne son nom d'utilisateur ainsi que son mot de passe.
- Le système vérifie son identité et autorise ou refuse la connexion.

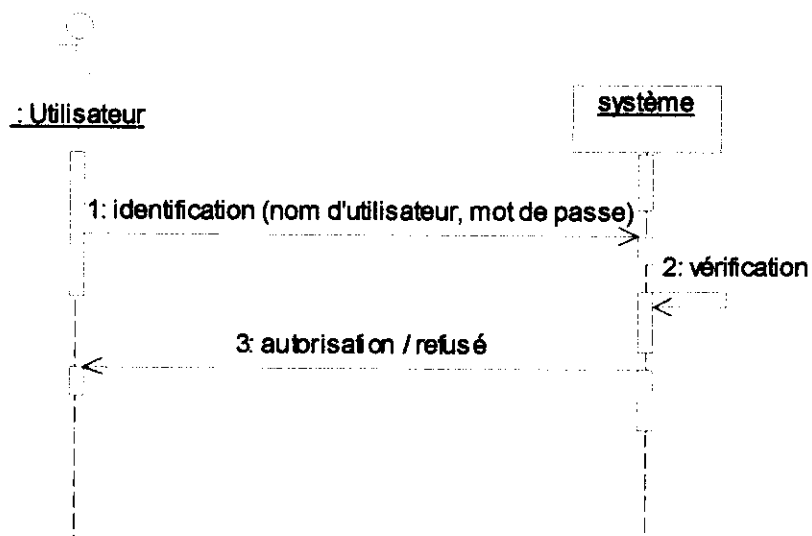


Figure 5.4 : Diagramme de séquence «identification »

B) Création des dossiers de nouvelles machines:

- A la réception d'un nouveau équipement, L'ensemble des méthodistes inscrit les nouvelles données dans le système ; pour cela le système présente une série de formulaire pour enregistrement de ces informations.
- Le système enregistre ces informations.

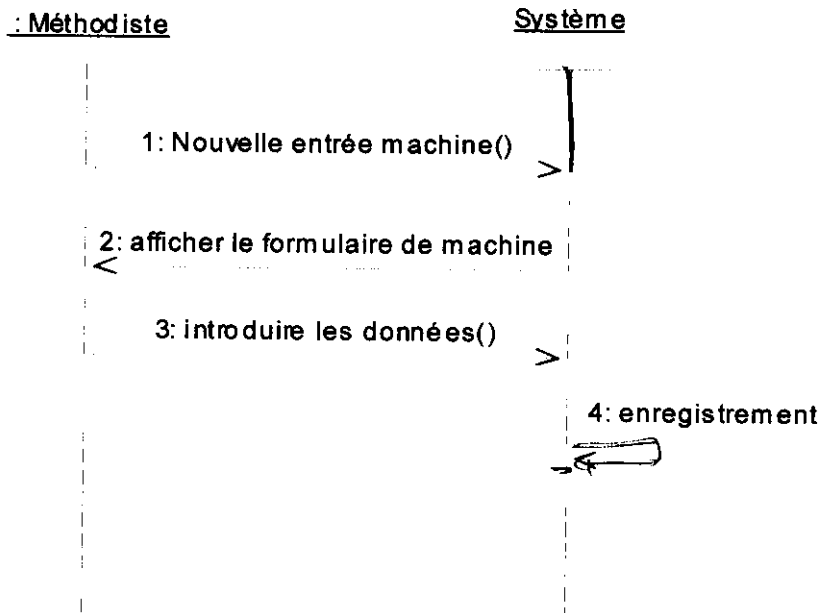


Figure 5.5 : diagramme de séquence « création des dossiers de nouvelles machines »

C) Demande de réparation :

- Lors de chaque panne, le chef d'atelier établit dans le système une fiche de réparation pour mentionner le début d'une réparation. Le système lui rend un formulaire à saisir.
- Le chef d'atelier introduit toutes les informations nécessaires sur la fiche de réparation tout en précisant la date d'entrée d'une machine. Le système enregistre ces informations.

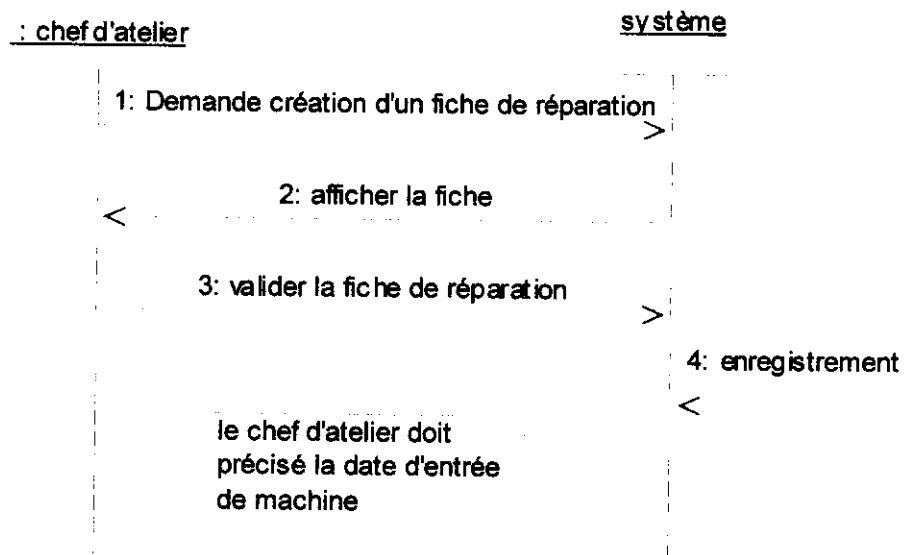


Figure 5.6 : diagramme de séquence « demande de réparation »

2. Choix des urgences des pannes :

- Une fois la fiche remplie, le système lui affiche la table des urgences
- Le méthodiste à la possibilité de faire une MAJ de la table des urgences
- Il lancera la recherche des pannes similaires à la panne saisie (la recherche s'effectue selon le type d'urgence)
- Enfin, les fiches de réparation contenant les différentes pannes sont ordonnées selon un degré d'urgence
- Enfin, les fiches de réparation contenant les différentes pannes sont ordonnées selon un degré d'urgence

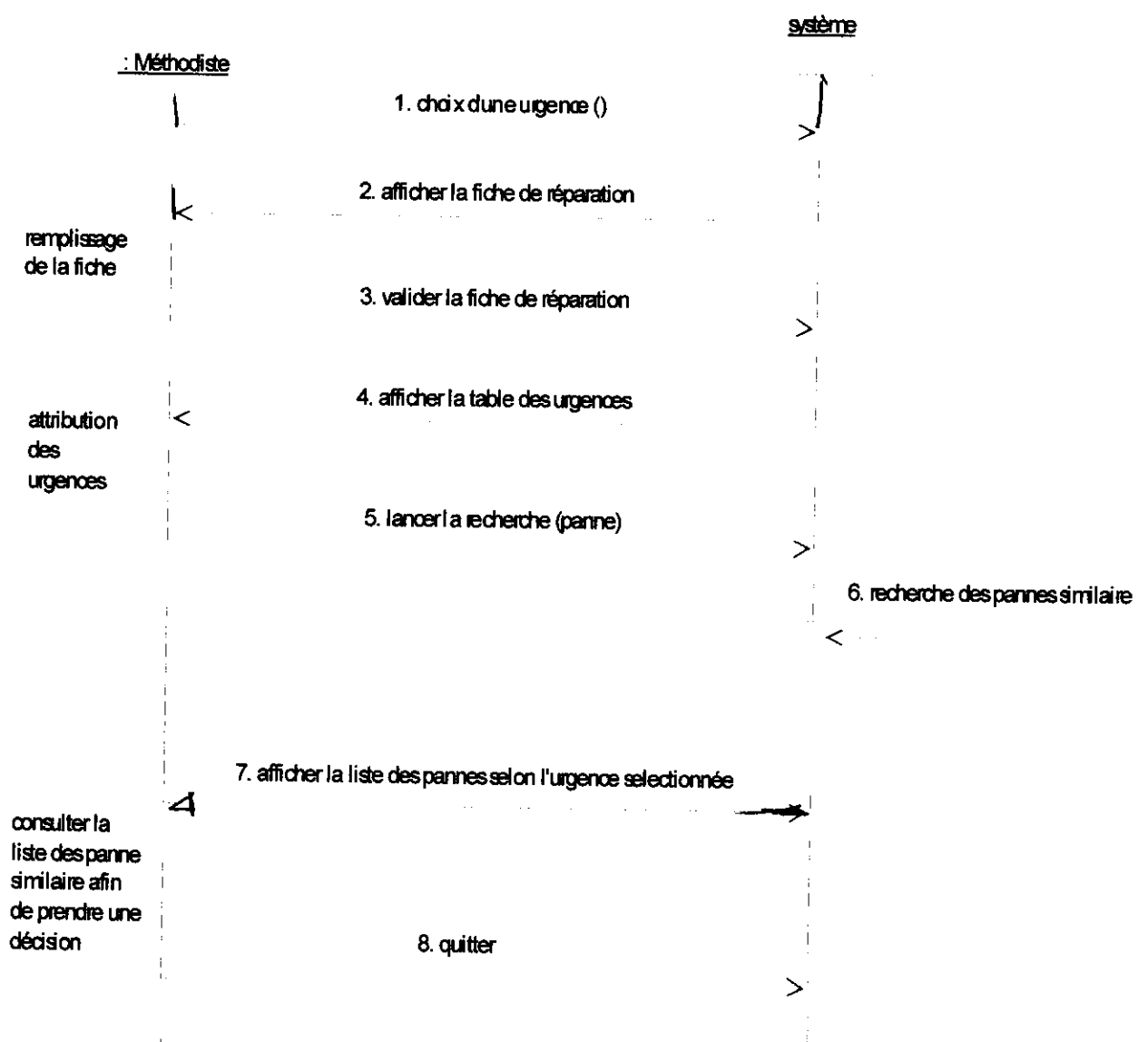


Figure 5.8 : diagramme de séquence « Choix des urgences des pannes »

3. Affectation d'une équipe de dépannage :

- A chaque demande de dépannage et après l'enregistrement des nouvelles fiches de réparation, le chef d'équipements énergétiques consulte la liste des équipes disponibles et la liste des machines en pannes. Il sélectionne une fiche de réparation et l'étudie pour prendre une décision.
- Il peut demander un complément d'information , sinon il affecte une équipe par panne, ce dernier cas nécessite une consultation du planning.
- Le système après une recherche affiche le planning des pannes en question et enregistre ces informations.

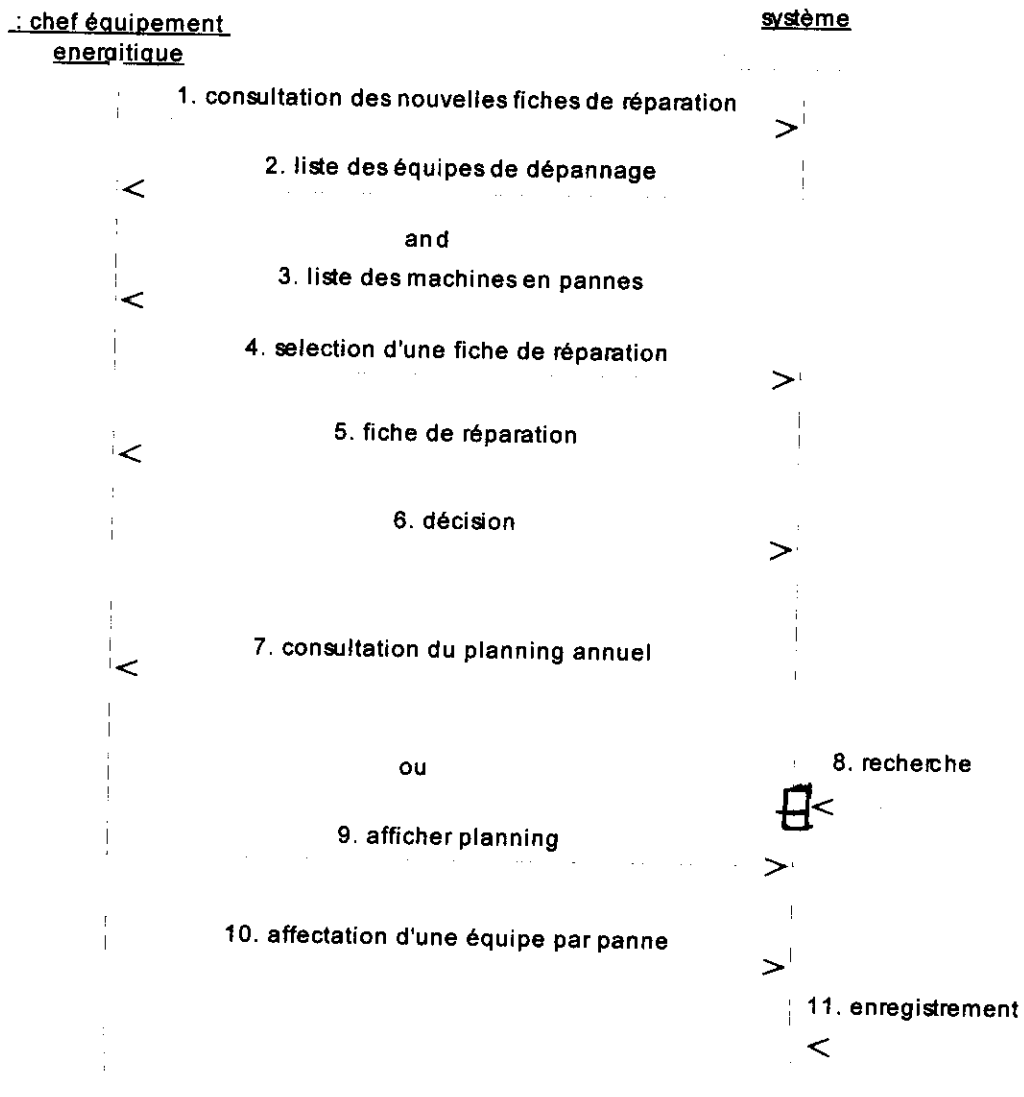


Figure 5.9 : diagramme de séquence «Affectation d'une équipe de dépannage » ,

4. Consultation de la fiche de réparation :

- Le chef d'équipe demande une consultation de la fiche de réparation et choisit le numéro de la fiche
- Le système lui affiche la liste des fiche de réparation trouvées.
- Le chef d'équipe consulte la liste des fiches .Il quitte l'application en appuyant sur la commande Quitter.

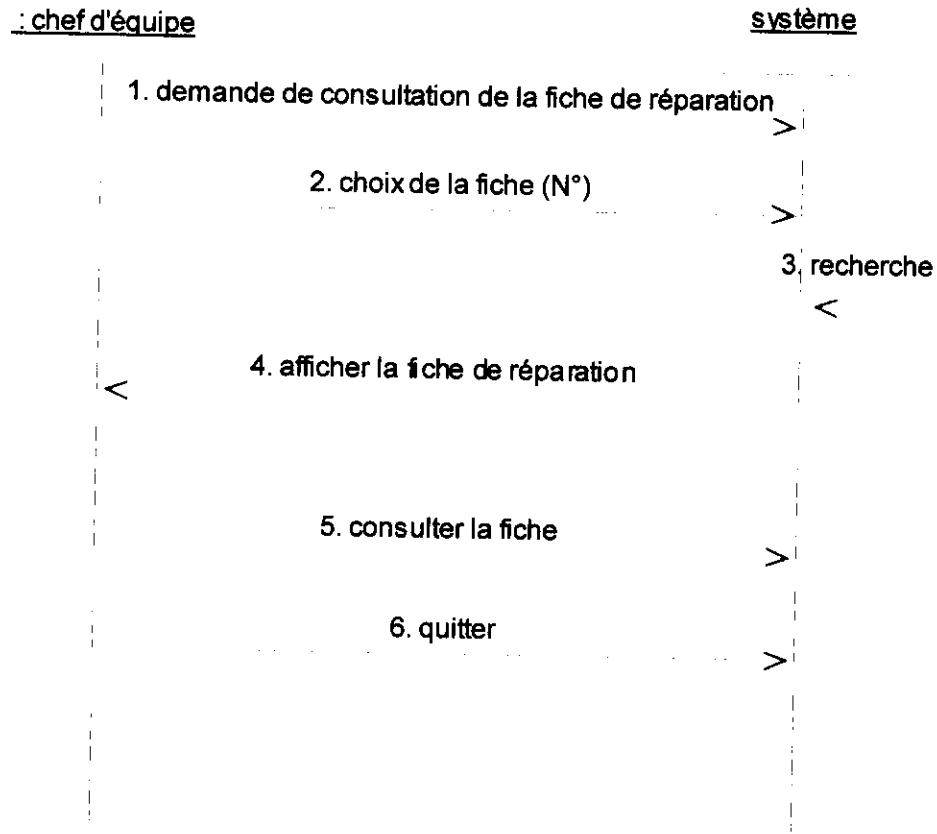


Figure 5. 10: diagramme de séquence « consultation de la fiche de réparation »

5. Etablissement d'un rapport final :

- Après avoir exécuter les réparations des pannes, le chef d'équipe établit un rapport final.
- Le système lui affiche le formulaire du rapport ou il doit mentionné : le genre de réparation, la date début et fin de la réparation.
- Le chef d'équipe rempli les données nécessaires.
- Le système enregistre ces informations.

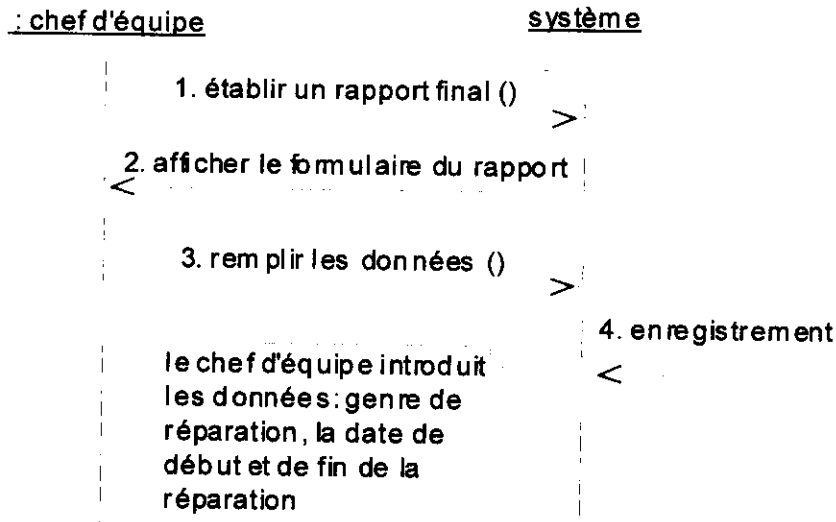


Figure5.11 : diagramme de séquence « établissement d'un rapport final »

2. MAJ du dossier historique de la machine réparée :

- Le methodiste demande la modification du dossier historique de la machine Réparée.
- A ce niveau, le système lui demande de saisir son nom et son mot de passe ainsi que le numéro du dossier technique.
- Après le contrôle du mot de passe et du numéro du dossier, le système lui affiche :
 - Soit un message d'autorisation de modification du dossier ;
 - Soit un message refusant l'accès au dossier.

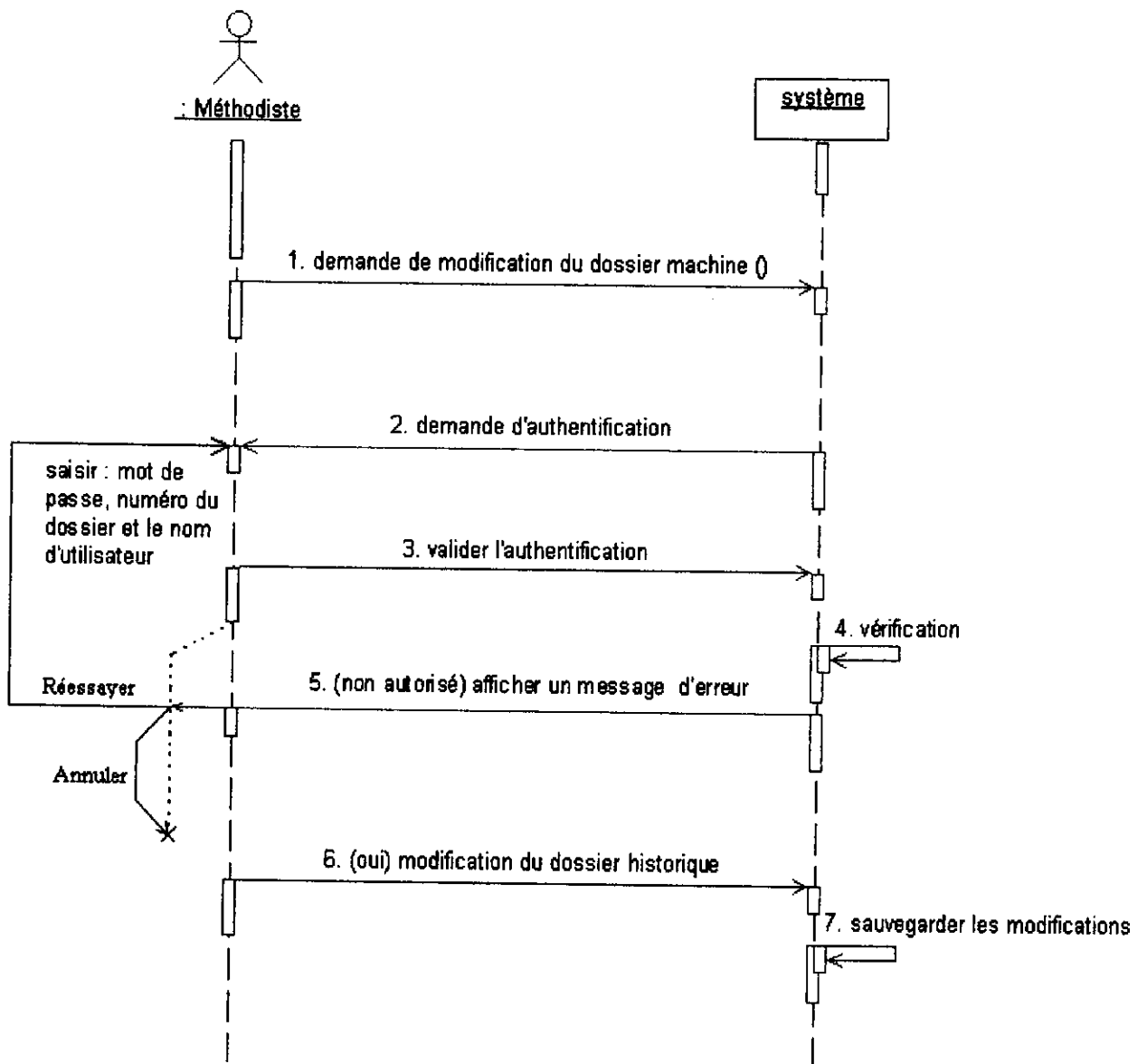


Figure 5.13 (a) : diagramme de séquence « MAJ du dossier historique de la machine réparée »

E) MAJ des dossiers :

1. MAJ du dossier technique de la machine réparée :

- Le methodiste demande la modification du dossier technique de la machine réparée.
- A ce niveau, le système lui demande de saisir son nom et son mot de passe ainsi que le numéro du dossier technique.
- Après le contrôle du mot de passe et du numéro du dossier, le système lui affiche :
 - Soit un message d'autorisation de modification du dossier ;
 - Soit un message refusant l'accès au dossier.

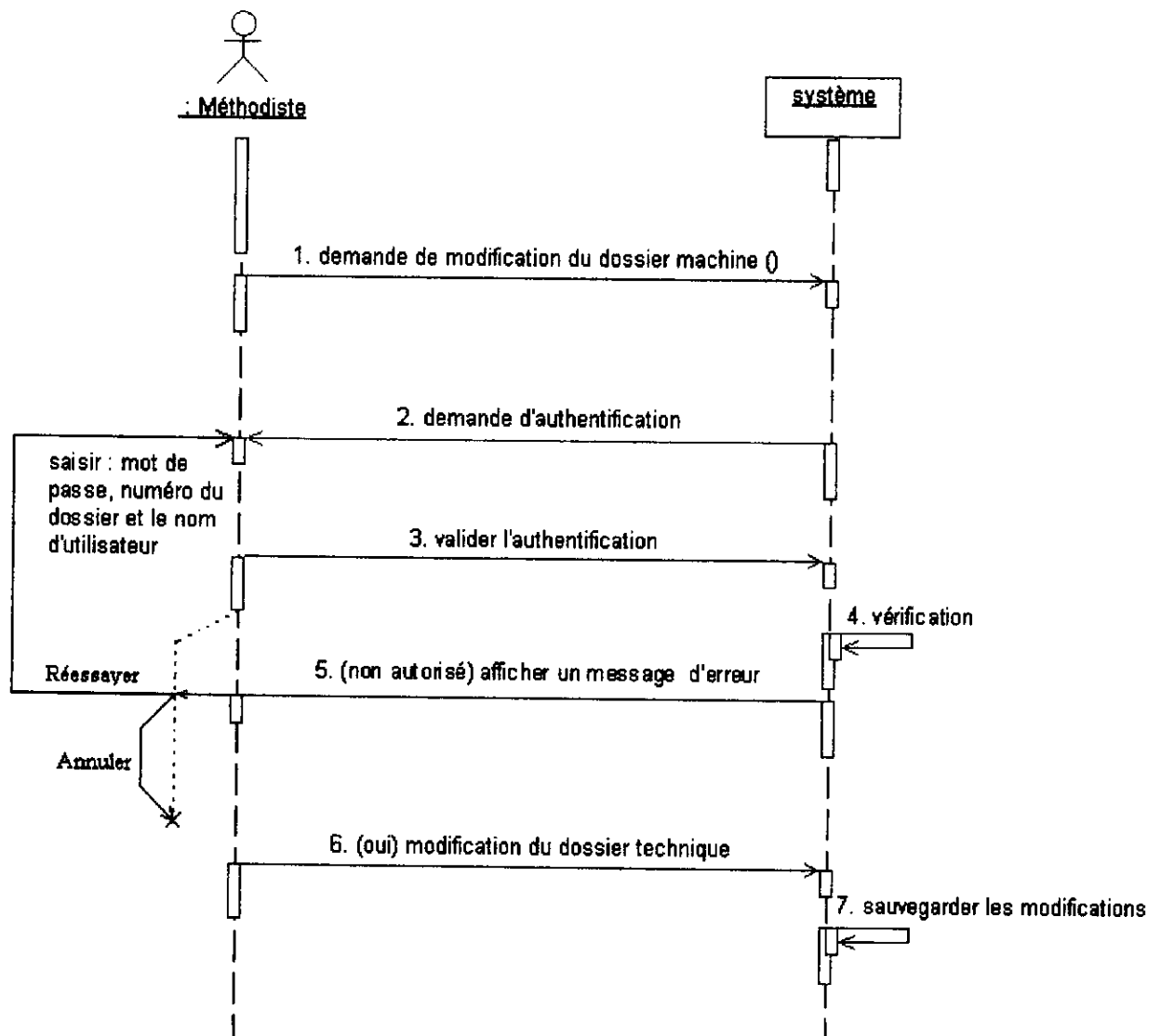


Figure 5.12 : diagramme de séquence « MAJ du dossier technique de la machine réparée »

3. Extraction des pannes répétitives :

- Le méthodiste demande la consultation du dossier historique du numéro de la machine réparée.
- Le système lui affiche le dossier de la machine sélectionnée
- Le méthodiste demande au système de lui afficher les pannes répétitives
- Après une recherche, le système lui répond

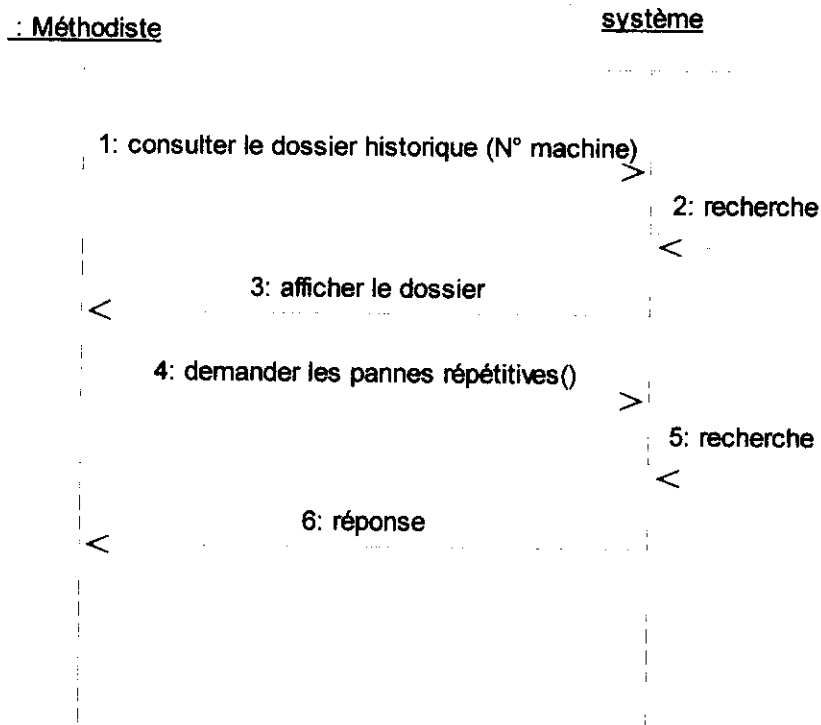


Figure 5.13 (b) : diagramme de séquence « extraction des pannes »

F) La planification des planning annuel :

- Le méthodiste consulte l'ensemble de nouvelles machines
- Après vérification, le système affiche la liste de nouvelles machines
- Le méthodiste choisit un numéro de machine
- Le système demande la planification des réparations
- Le méthodiste décide de planifier le programme selon la machine
- Après le remplissage du planning, le système enregistre ces informations

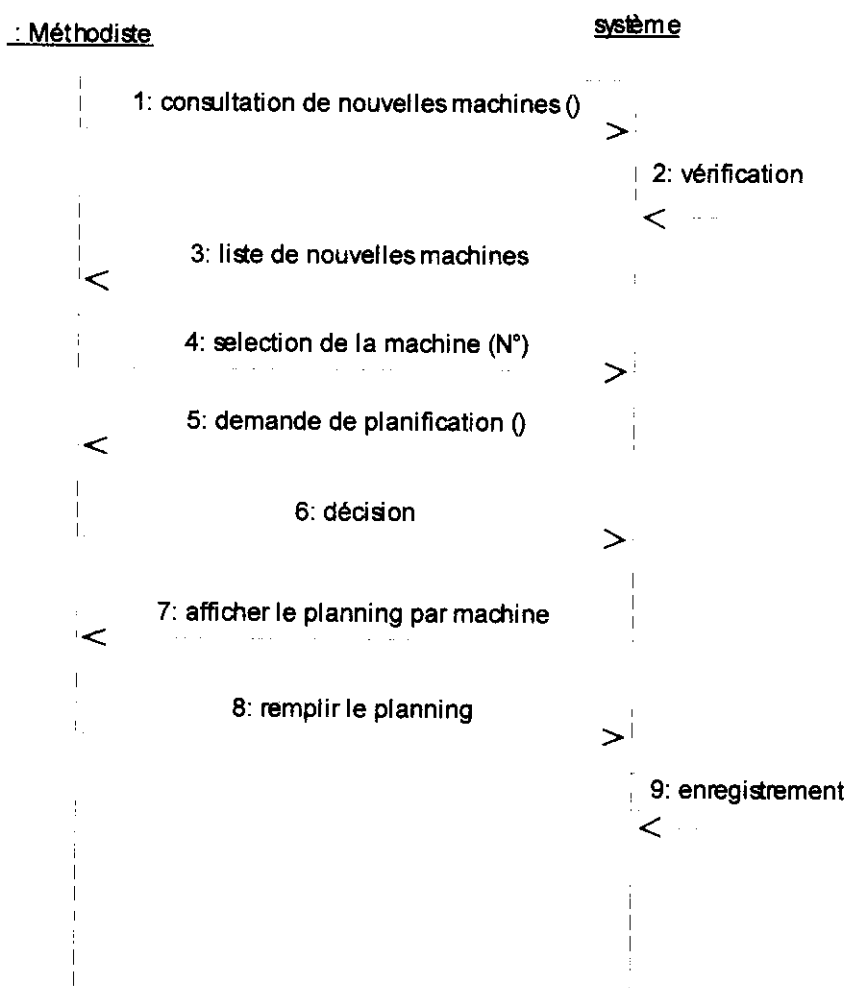


Figure 5.14 : diagramme de séquence « La planification des planning annuel »

G) La gestion des stocks :

1. Consultation des fiches de pièces de rechange :

- La consultation des fiches de pièces de rechange se fait par le magasinier
- Après vérification, le système affiche la liste des fiches de pièces de rechange
- Le magasinier choisit le numéro de la fiche voulue pour consulter les quantités disponibles
- Et après une deuxième vérification, le système remet une réponse au magasinier

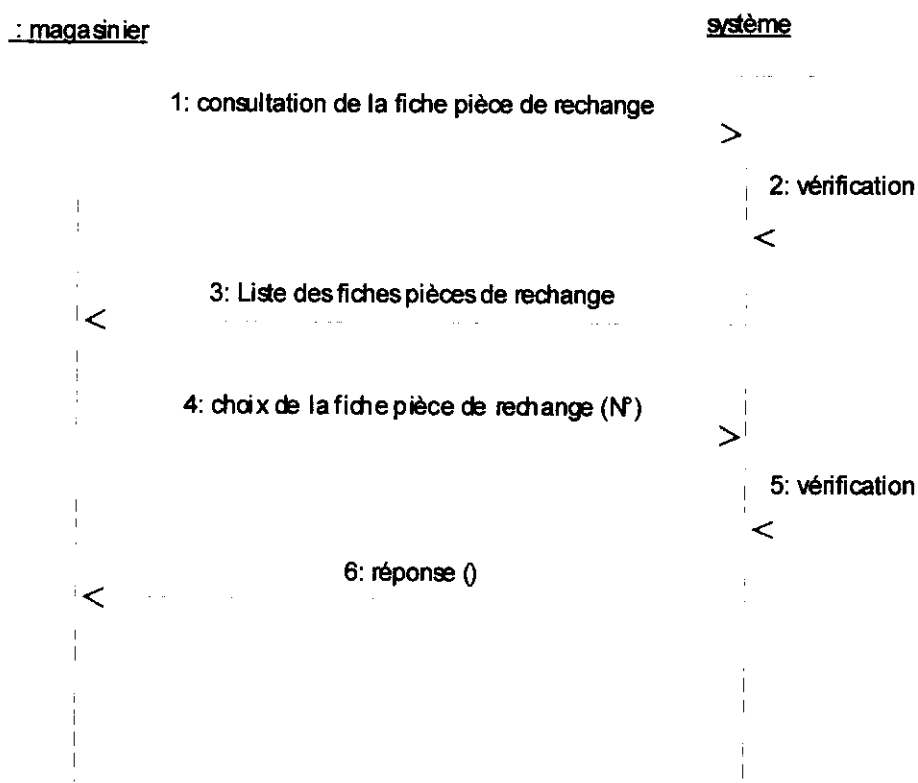


Figure 5.15 : diagramme de séquence « Consultation des fiches de pièces de rechange »

2. Consultation de l'état du stock :

- La consultation de l'état du stock se fait par le chef du magasin central
- Après vérification, le système affiche la liste des fiches des produits
- Le chef du magasin central choisit un numéro de produit pour contrôler l'état du stock
- Après une recherche, le système remet une réponse au chef du magasin central

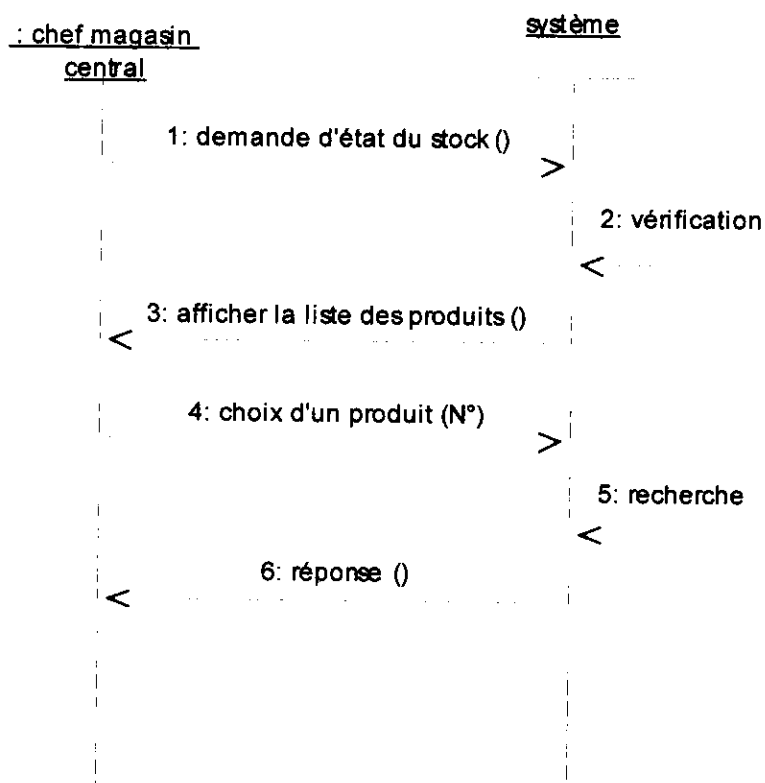


Figure 5.16 : diagramme de séquence « Consultation d'état du stock »

H) La gestion d'un approvisionnement :

1. Mettre en attente La BCM (bon consommation matières) :

- Le chef équipement énergétique consulte le bon consommation matières pour l'approvisionnement des pièces de rechange
- Après vérification, le système affiche la liste des bons consommation
- Le chef équipement énergétique choisit un numéro du numéro de bon
- Après une deuxième vérification, le système affiche le bon sélectionné
- Le chef équipement énergétique demande la consultation du stock
- Le système lui affiche l'état du stock :
 - si las quantités sont disponibles, le BCM est validé
 - sinon, le BCM est mis en attente d'approvisionnement plus la FR (fiche de réparation)

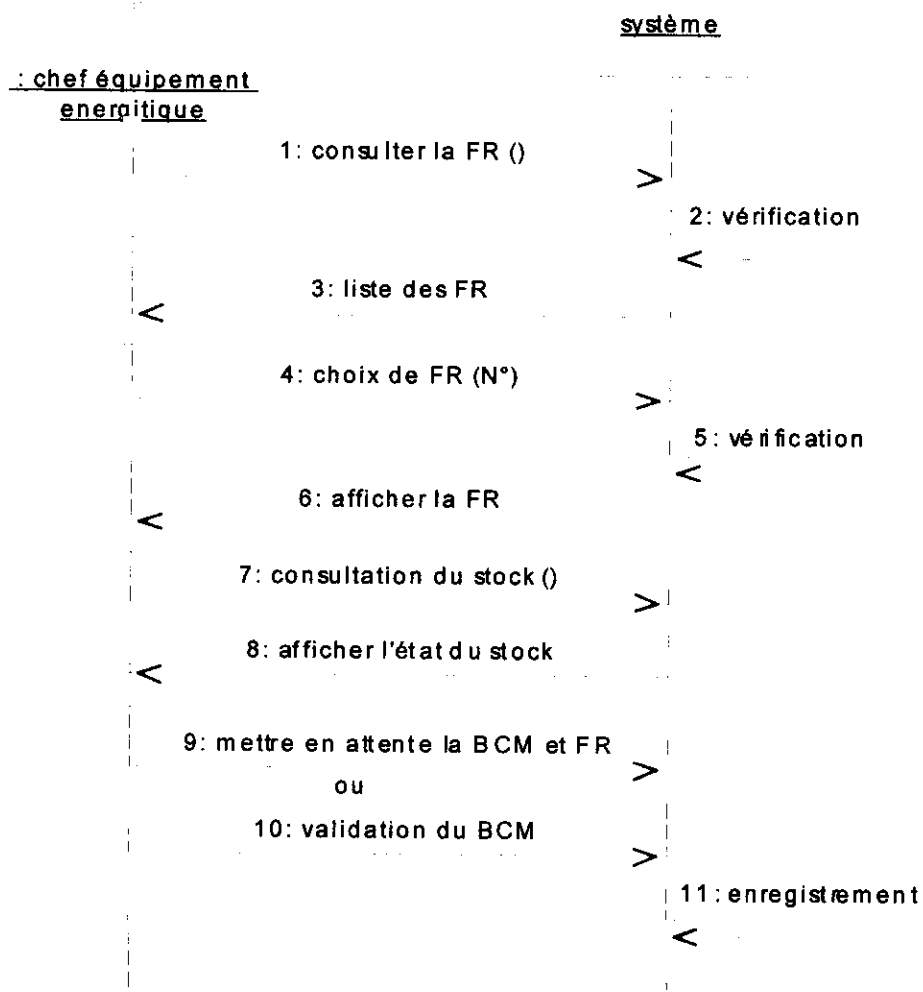


Figure 5.17 : diagramme de séquence «Mettre en attente La BCM (bon consommation matières) »

2. Demande d'approvisionnement :

- Le chef service d'approvisionnement veut créer une demande d'approvisionnement
- Il commence par consulter la disponibilité des pièces de rechange
- Le système après vérification, lui retourne la liste des pièces disponibles
- Le chef service d'approvisionnement remplit la fiche demande d'approvisionnement avec les informations de la pièce
- Le système enregistre ces informations

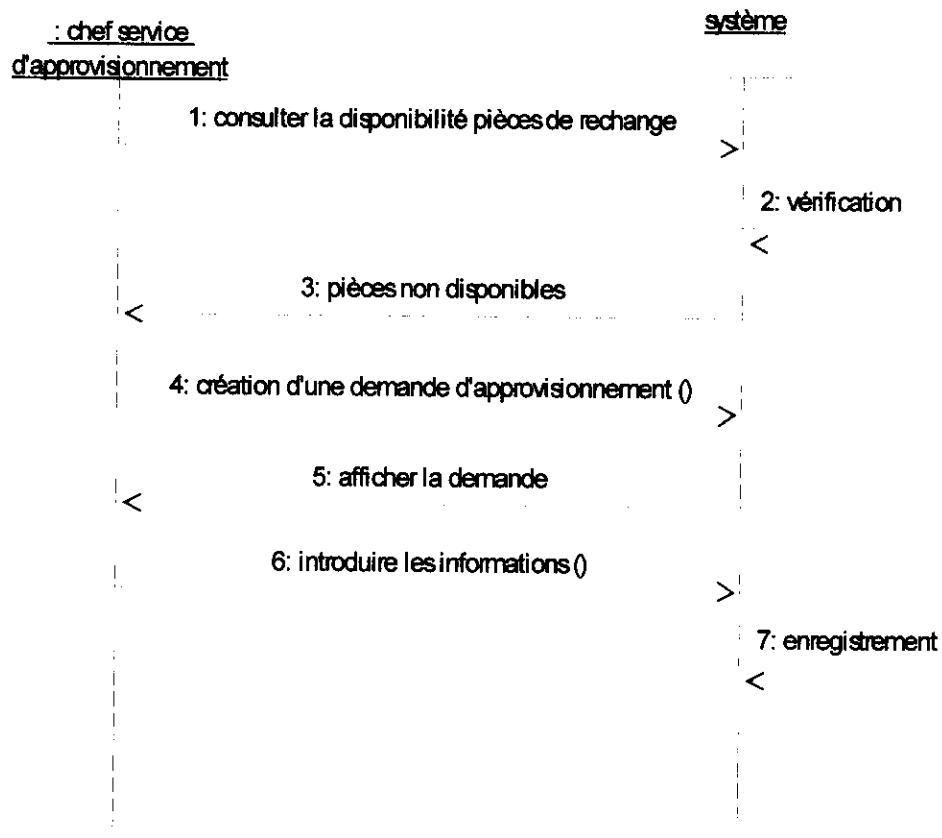


Figure 5.18 : diagramme de séquence «Demande d'approvisionnement »

3.validation d'approvisionnement :

- Le chef service d'approvisionnement pour décider un approvisionnement, consulte la liste des nouvelles demandes
- Le système affiche cette liste
- Il en choisie une
- Le système affiche la demande
- Le chef service d'approvisionnement accepte ou refuse la demande
- A la fin, le système enregistre ces informations

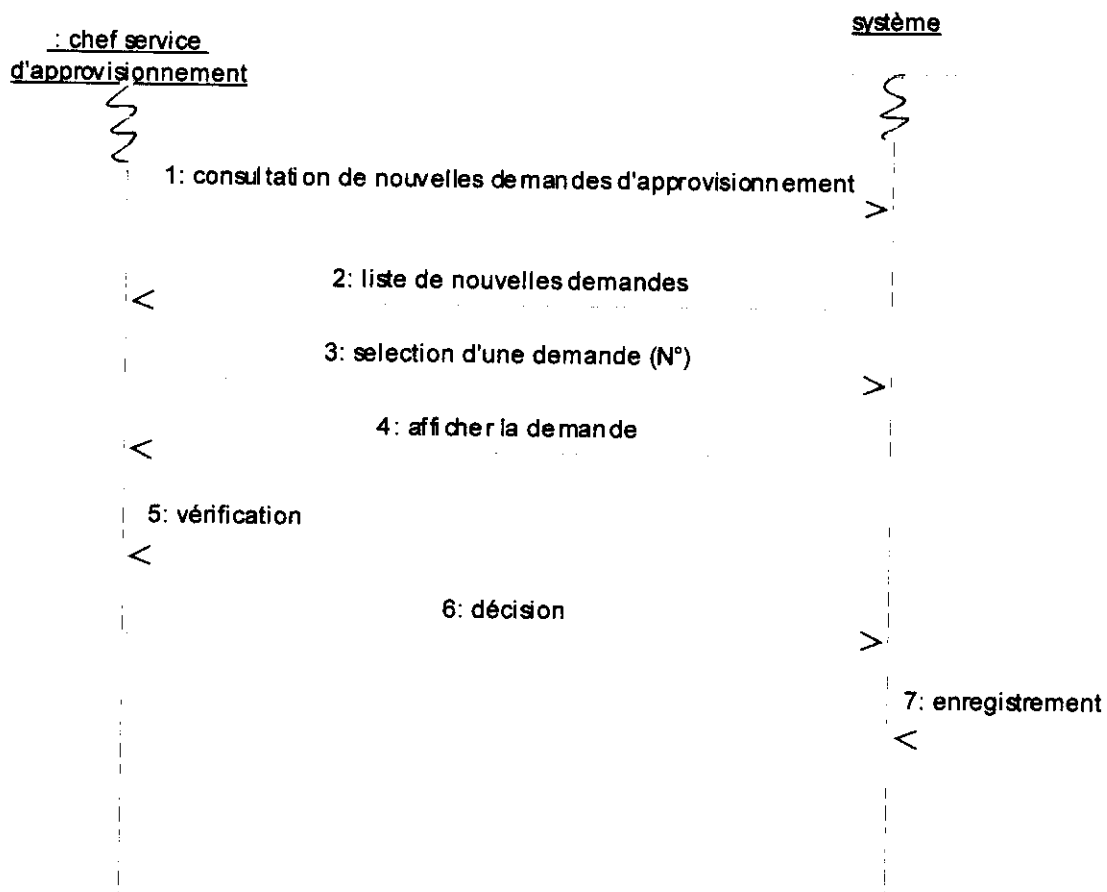


Figure 5.19 : diagramme de séquence « validation d'approvisionnement »

4. Fin d'approvisionnement :

- Le chef service d'approvisionnement veut déclarer la fin d'un approvisionnement
- Le système lui affiche la fiche d'approvisionnement représentée par la BCM
- Le chef service d'approvisionnement libère le bon consommation matières mis en attente
- Le système met à jour la liste des matières disponibles

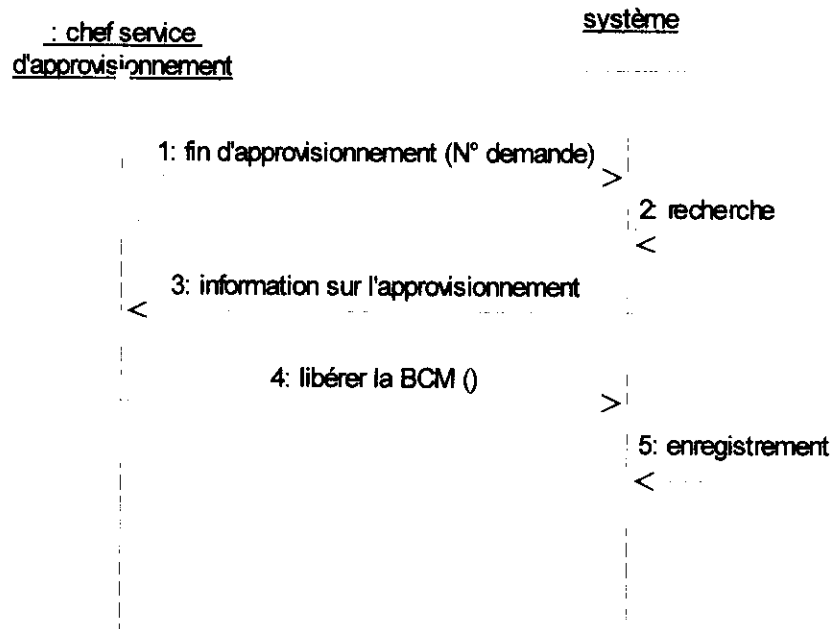


Figure 5.20 : diagramme de séquence «fin d'approvisionnement »

1) La gestion d'intervention :

1. L'ajout d'un ordre de travail :

- Le chef équipement énergétique veut ajouter un nouvelle intervention, il introduit le numéro de la machine à entretenir
- Le système lui affiche la fiche d'ordre de travail
- Le chef équipement énergétique introduit les informations concernant l'entretien
- Le système enregistre ces informations

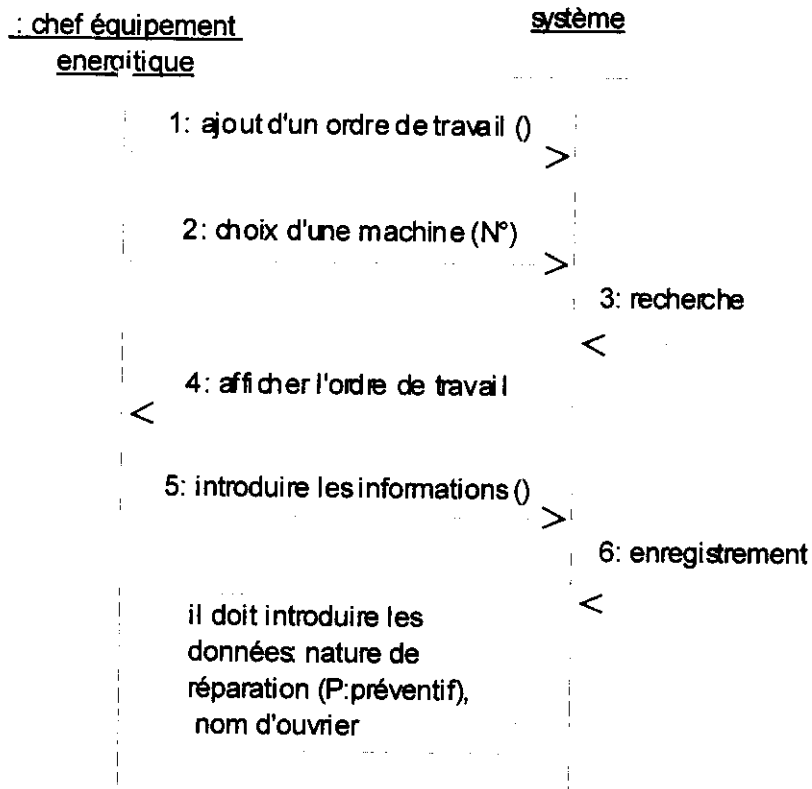


Figure 5.21 : diagramme de séquence «ajout d'un ordre de travail»

2. La consultation du planning annuel :

- Le chef équipement énergétique demande une consultation du planning annuel et choisit le numéro de machine qu'il veut
- Le système lui affiche la liste des planning trouvés
- Le chef équipement énergétique consulte le planning

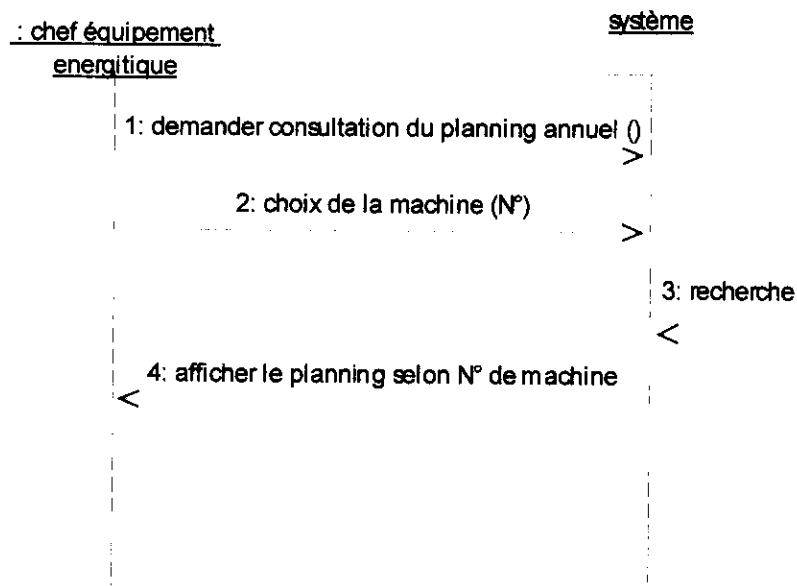


Figure 5.22 : diagramme de séquence « consultation du planning annuel »

3. La consultation des gammes préventives :

- Le chef d'équipe demande une consultation des gammes préventives et choisit le numéro de machine qu'il veut consulter
- Le système lui affiche la liste des gammes
- Le chef d'équipe consulte la gamme sélectionnée

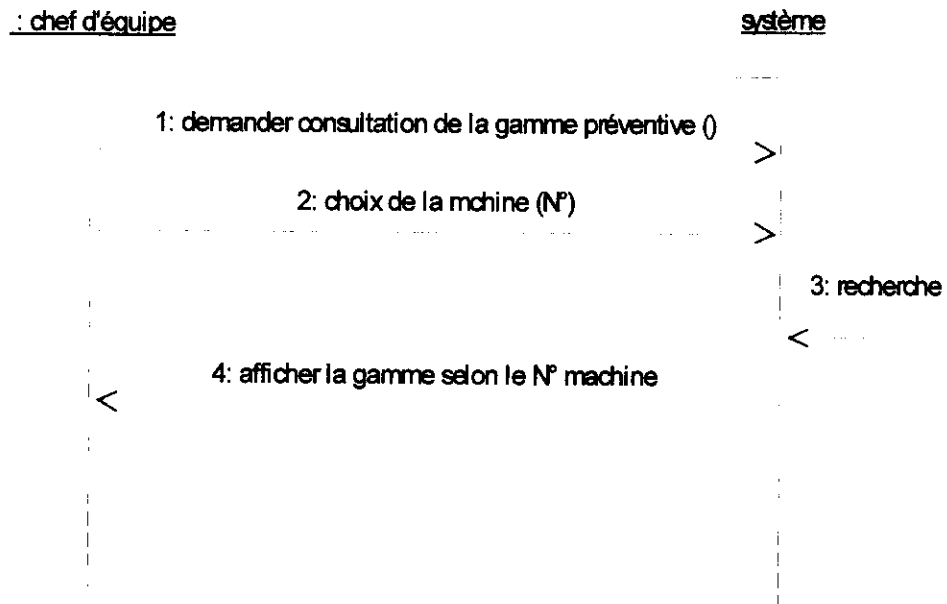


Figure 5.23 : diagramme de séquence « consultation des gammes préventives »

4. La consultation des gammes de graissage :

- Le chef d'équipe demande une consultation des gammes de graissage et choisit le numéro de machine qu'il veut consulter
- Le système lui affiche la liste des gammes de graissage
- Le chef d'équipe consulte la gamme sélectionnée

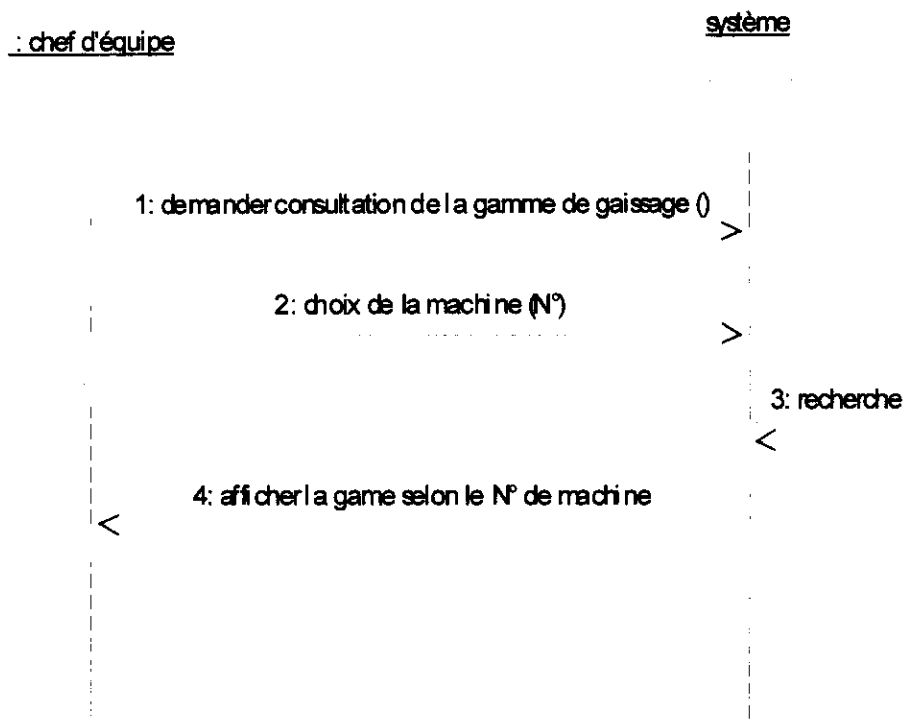


Figure 5.24 : diagramme de séquence « consultation des gammes de graissage »

5. L'établissement d'un compte rendu de la fin d'intervention :

- Le chef d'équipe veut établir un compte rendu de fin d'intervention (CRFI), il introduit le numéro de la machine
- Le système lui affiche la liste des interventions sur machine
- Il sélectionne une intervention
- Le système lui renvoi la fiche du compte rendu
- Le chef d'équipe introduit les données
- Le système enregistre les informations

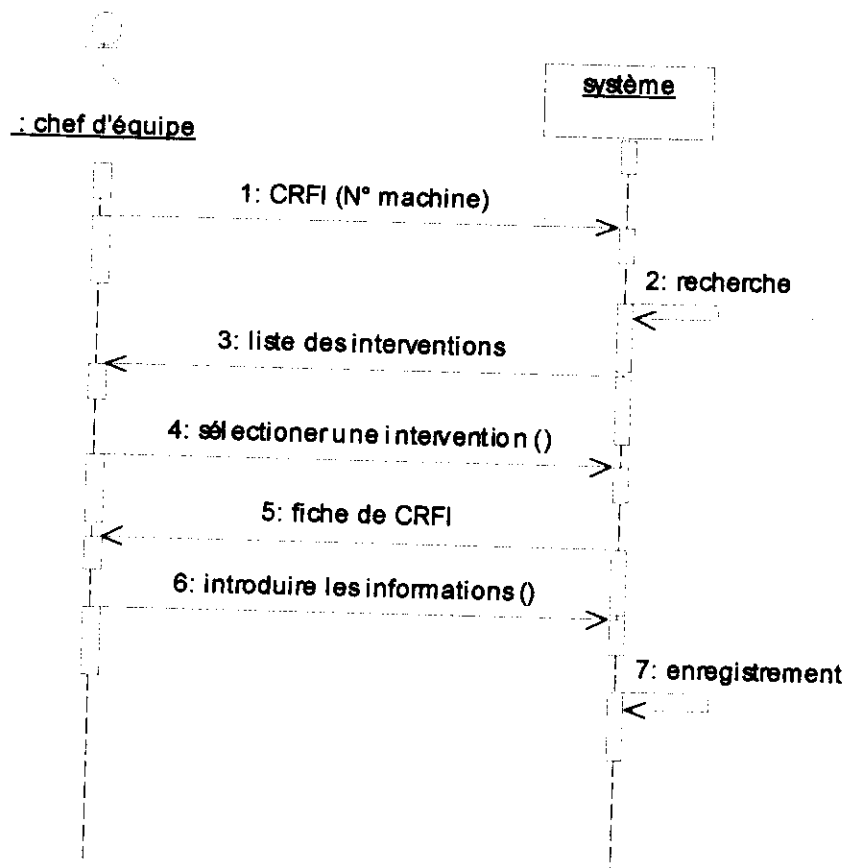


Figure 5.25 : diagramme de séquence «établissement d'un compte rendu de la fin d'intervention »

III .1.3.Les diagrammes de collaboration :

Les fonctionnalités décrites par les cas d'utilisation sont réalisées par des collaborations d'objets du domaine [07], d'ou il est envisageable, d'employer des diagrammes de collaborations bien que ces derniers ne soient qu'une variante des diagrammes de séquence et exprime de ce fait la même sémantique.

J'ai choisie comme exemples :

- ✓ Gestion d'une réparation;
- ✓ MAJ des dossiers;
- ✓ Planification des planning annuel;

a. gestion d'une réparation :

a.1) L'authentification :

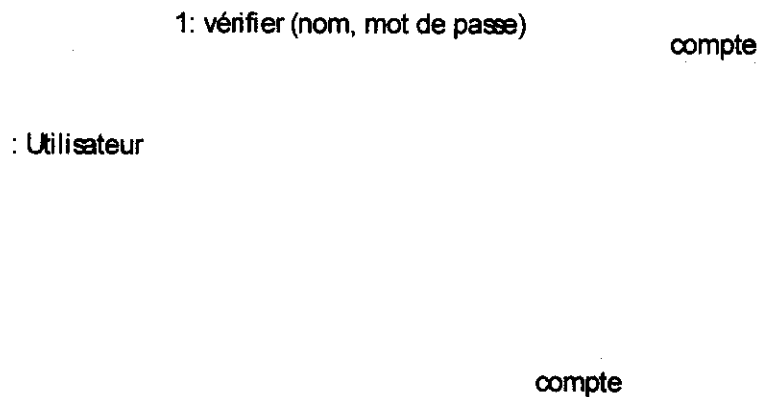


Figure 5. 26: diagramme de collaboration « authentification »

a.2) Enregistrement de la fiche de réparation :

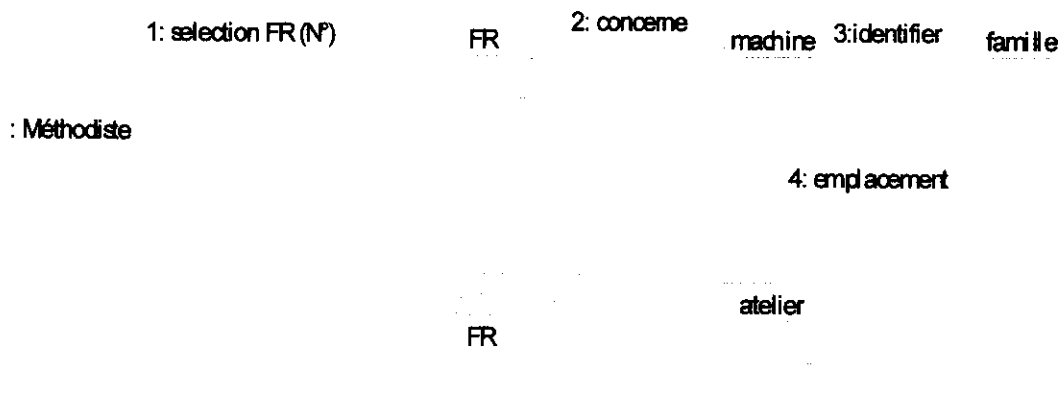


Figure 5. 27: diagramme de collaboration « validation de la fiche de réparation »

a.3) Choix des urgences des pannes :

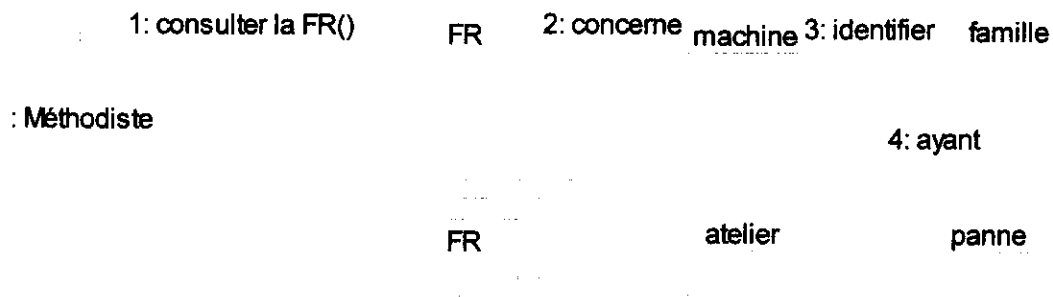


Figure 5. 28: diagramme de collaboration «Choix des urgences des pannes »

a.4) Affectation d'une équipe de dépannage :

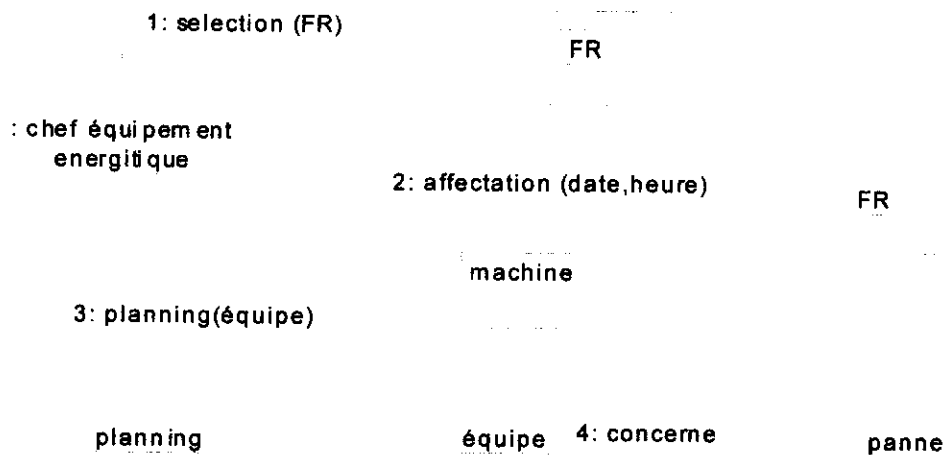


Figure 5.29 : diagramme de collaboration «Affectation d'une équipe de dépannage »

a.5) Consultation de la fiche de réparation :

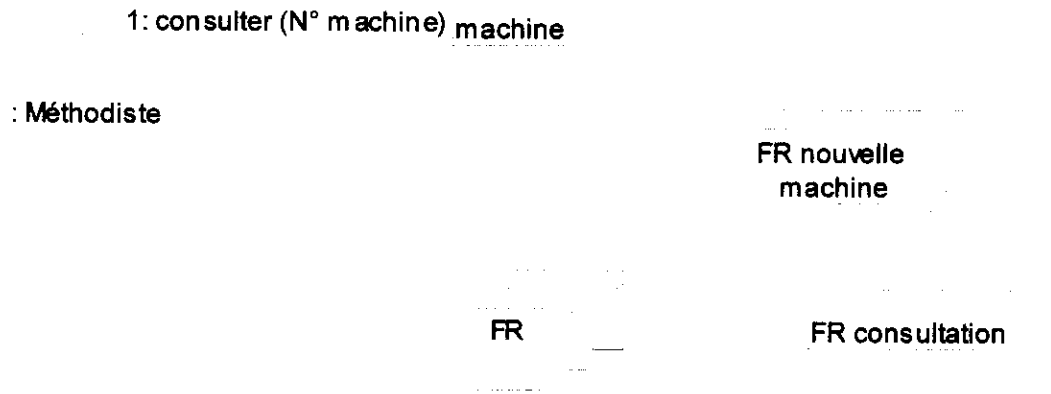


Figure 5. 30: diagramme de collaboration «Consultation de la fiche de réparation »

a.6) Etablissement d'un rapport final :

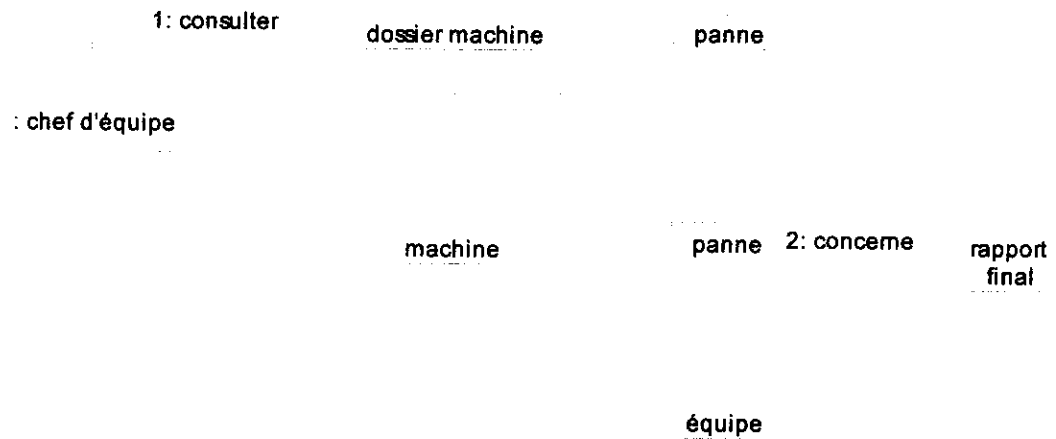


Figure 5.31 : diagramme de collaboration «Etablissement d'un rapport final »

b) MAJ des dossiers :

b.1) MAJ du dossier technique de la machine réparée :

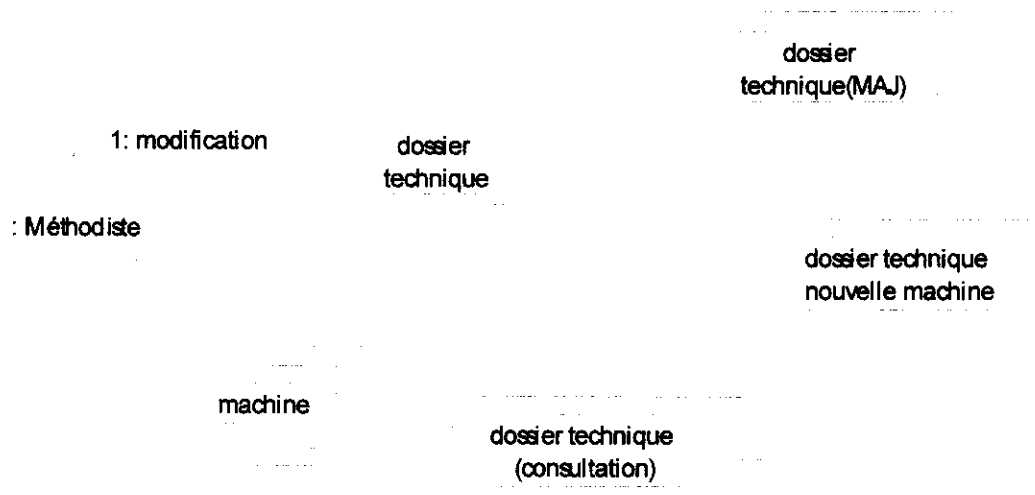


Figure 5.32 : diagramme de collaboration «MAJ du dossier technique de la machine réparée »

b.2) MAJ du dossier historique de la machine réparée :

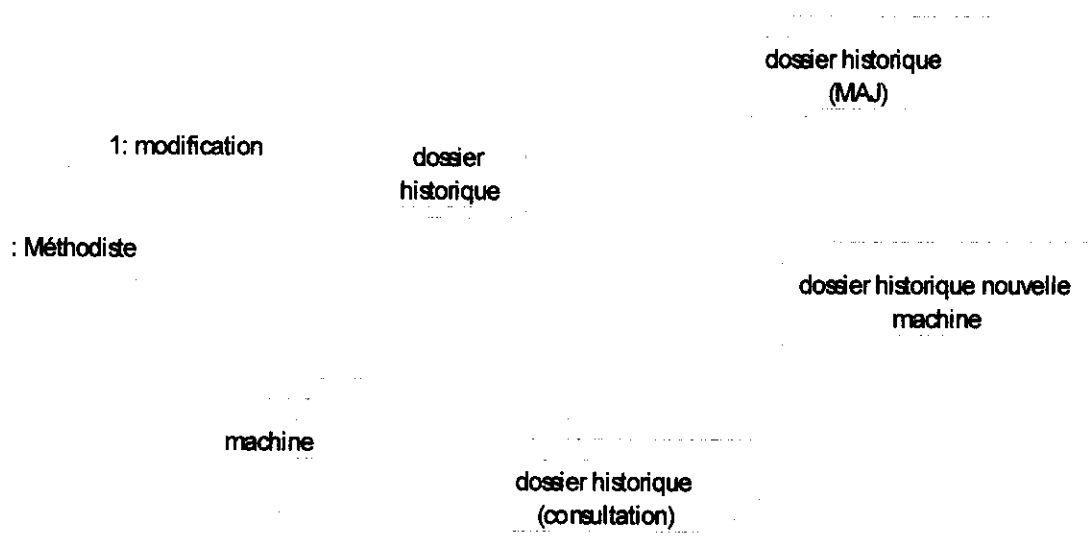
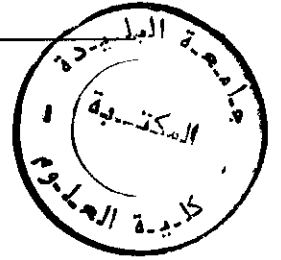


Figure 5.33: diagramme de collaboration «MAJ du dossier historique de la machine réparée »



b.3) Extraction des pannes répétitives :

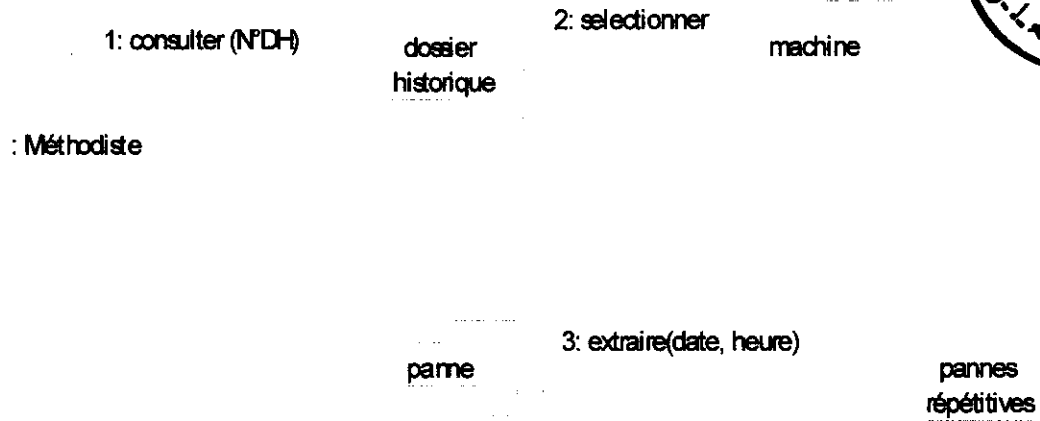


Figure 5. 34: diagramme de collaboration «Extraction des pannes répétitives »

c) Planification des planning annuels :

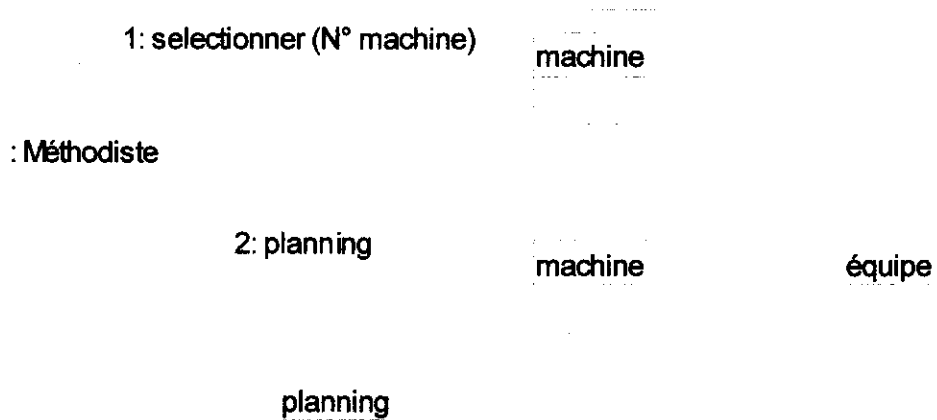


Figure 5. 35: diagramme de collaboration «Planification des planning annuels »

IV. Conception :

C'est la phase la plus importante du processus de développement d'un logiciel. Elle s'intéresse d'abord au « comment ? », à savoir la solution du problème.

La conception a pour but de décomposer le logiciel en module, de préciser les interfaces et les fonctions de chaque module. A l'issue de cette étape, on obtient une description de l'architecture du logiciel et un ensemble de spécifications de ses divers composants. [10]

IV.1. Diagramme de classes :

Les diagrammes de classes sont à présent ébauchés. Les attributs de ces classes ont été définis au fur et à mesure de la réalisation des scénarios, par la collaboration des objets du domaine, dans la section précédente. Donc, il montre la structure du système et les éléments des classes.

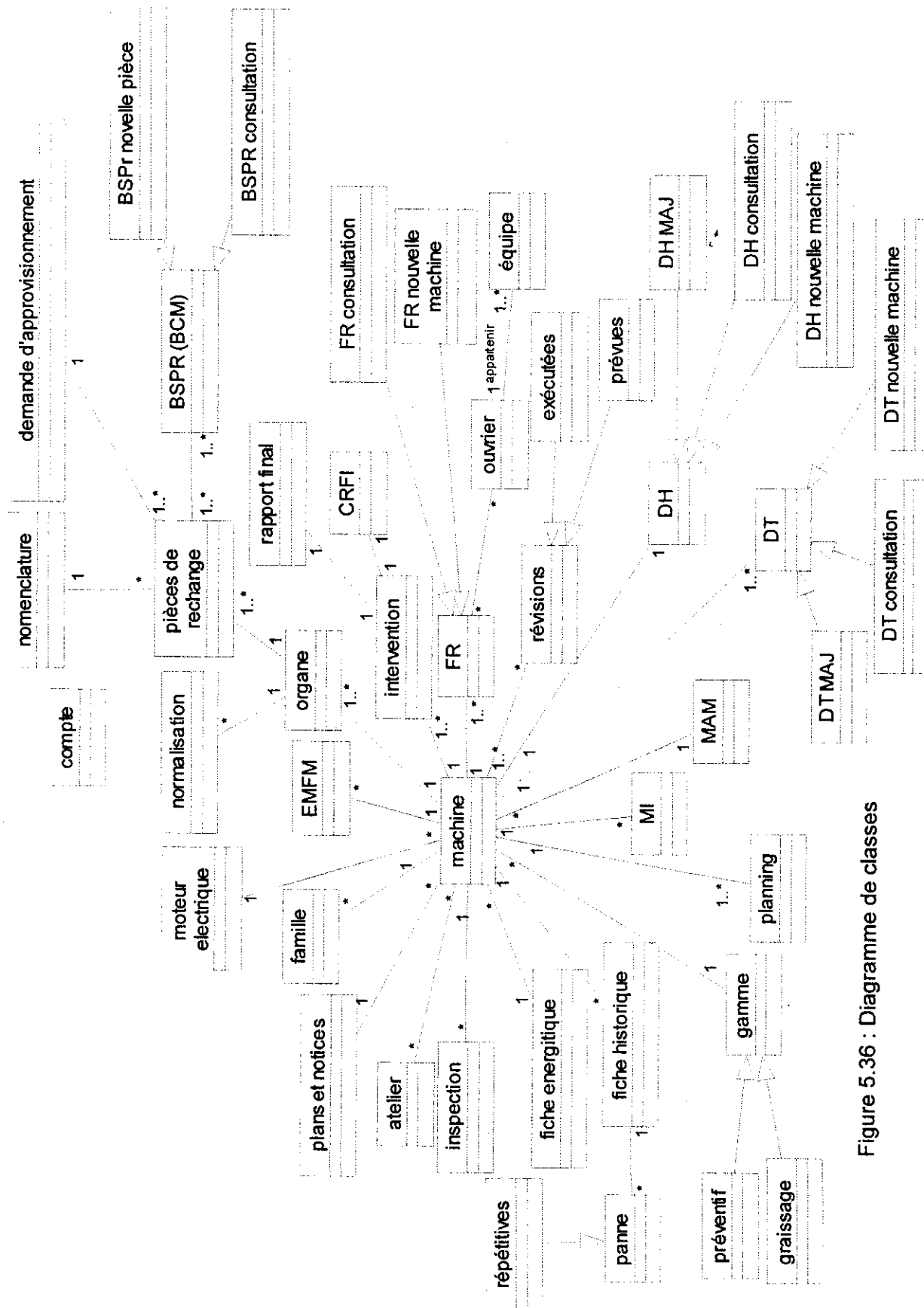


Figure 5.36 : Diagramme de classes

IV.2. Le passage du modèle objet vers le modèle relationnel :

L'absence d'un SBDOO mûre sur le marché rend incontournable le passage du modèle objet vers un modèle relationnel.

IV.2.1. Les règles de passage du modèle objet vers le modèle relationnel :

Ces règles ont été créées en réponse aux analyses qui font de l'analyse orienté objet et implémentent leurs base de données en relationnel. Notons qu'il n'est possible de traiter que les attributs, c'est à dire, qu'on ne peut enregistrer que l'état des objets.

- ❖ Règle N°1 : Toute classe devient une relation dans laquelle :
 - Les attributs de la relation traduisent les attributs de la classe ;
 - Si aucun des attributs de la classe ne peut jouer le rôle d'un identifiant, on ajoute un, qui sera la clé primaire de la relation
- ❖ Règle N°2 : Une association 1 vers 1 se traduit en portant dans une des relations, la clé primaire de l'autre. L'attribut ainsi ajouté s'appelle clé étrangère
- ❖ Règle N° 3 : Une association N vers 1 se traduit en portant dans la relation fille (la relation créée à partir de la classe où la multiplicité de son côté égale à N) la clé primaire de la relation mère(l'autre). L'attribut ainsi ajouté s'appelle clé étrangère
- ❖ Règle N°4 : Une association N vers N se traduit en :
 - Créant une relation particulière qui contient comme attributs les identifiants des deux classes associées (bien sûr, après la traduction ; règle N°1)
 - Ces attributs constituent à deux la clé primaire de la relation
 - Ils sont individuellement clés étrangères
 - Ajoutant la ou les éventuelles propriétés de l'association à cette relation (le cas d'une classe d'association)
- ❖ Règle N°5 : La relation d'héritage :
 - Les relations d'héritage dans le modèle objet ne sont pas interprétées dans le modèle relationnel, néanmoins il existe deux solutions :
 - Toutes les classes filles sont, soit regroupées dans une même relation et des attributs sont rajoutés pour arriver à distinguer entre les filles
 - Soit chaque fille sera interprétée par une relation et dans ce cas il faut prendre en compte les attributs et les relations que la classe mère possède

Remarques :

Les agrégations et les compositions sont des cas particuliers de l'association et ils sont traités comme une simple association, notons que la cardinalité côté composé, cas de composition est toujours égale à 1.

Ces règles doivent être appliquées en itérations pour passer d'un modèle objet à un modèle relationnel. Traitons tout d'abord l'héritage puis les classes et enfin les associations.

IV.2.2. Le passage au modèle relationnel :

En appliquant ces règles sur le diagramme de classes (modèle objet), j'ai aboutie au schéma des tables relationnelles constituant la base de données.

a) La liste des tables relationnelles :

Compte (Utilisateur, mot de passe, connecte)

Machine (Num-MAC, désignation, emplacement, Nom-four, marque, type, Num-série, date-CMD, Num-CMD, année-const, date-MES, année-recept, caractéristiques)

Planning (Num-PLN, Num-MAC*, Num inventaire, total d'unités, réalisation, mois, année, Nom-service)

BRH (Num-BRH, division, service, date, Nu-MAC*, désignation panne, lot, travaux réalisés, obsevation)

Pannes répétitives (Num-panne, nombre de panne, durée, désignation-MAC, nombre-MAC, causes, nombre-cause, remèdes à apporter, Num-MAC*)

Révisions systématiques prévues (Num-Rprevue, machine/organe, nature, état, fréquences, Num-gamme type, Num-MAC*)

Révisions systématiques exécutées (Num-Rexécutée, dates, Num-FR*, nature, principales observations, Num-MAC*)

Organe (Num-organe, désignation, nombre, Num-normalisation*, Num-MAC*)

Nomenclature des organes (Num-normalisation, Désignation, Caractéristiques, Nom-four, emplacement, Qté MAX, Stock MAX, Stock MIN, N° et Nom machine, nombre, possibilité de remplacer par, fournisseur de l'article, N° et Nom des machines en secours, nombre, possibilité de remplacer par, fournisseur en secours)

Pièces de rechange (Num-pièce, Qté-stock, désignation, nombre, réf-four, Num-PLN*, code magasin, Num-MAC*, Num-organe*)

Moteur électrique (Num-moteur, type, classe isolant, puissance, vitesse, Cos, tension, couplage, charge, rotor, graissage, nombre, désignation, constructeur, caractéristiques, réglages, références, Num-MAC*)

Gamme de graissage (Num-GG, motif de blocage, observation, Num-organe*, opérations à exécuter, lubrifiant, symbole, mode de graissage, capacité, outillages, équipes, temps passé, Num-BSPR*, code magasin, Num-MAC*)

Gamme préventive (Num-GP, désignation, Num-MAC*, emplacement, centre de coût, périodicité, Motif de blocage, temps prévu, consignes particulières, points à examiner, opérations à effectuer, état, observations, équipes, temps passé, pièces de rechange, code magasin, outillage)

Historique des pannes (Num-fiche, date, localisation des pannes, Num-FR*, désignation des travaux, H.arrêt machine, H.Mécan, H.Eléctrique, H.chaudronnerie, H.divers , H.T dépannage, montant M.O, montant total, Num-panne*, Num-MAC*)

Inspection (Num-INSP, périodicité, date, état, temps prévu, temps passé, Num-MAC*, Sous-ensemble, Nbre S/ensemble, opérations à effectuer, nombre, Lubf.Prés.Anl, outillage, équipes)

Instruction de marche (Num-IM, désignation, emplacement, phases importantes de la conduite, points des correspondantes, Num-MAC*)

Etat mensuel de fonctionnement (Num-état, année, mois, Num-ATL*, Num-MAC*, désignation, date)

Atelier (Num-ATL, désignation, emplaceent, lot)

Avoir 1 (Num-pièce, Num-BSPR, Qté-sortie)

Avoir 2 (Num-MAC, Num-INSP)

Avoir 3 (Num-MAC, Num-état, heures)

Placer dans (Num-ATL, Num-MAC)

Ouvrier (Num-ouv, nom, prénom, adresse, téléphone, spécialité, niveau)

Fiche de réparation (Num-FR, N° ordre, Num-MAC*, emplacement, désignation, N° demande, délai, centre de coût, N° d'inventaire, service, dommage, causes, Num-ouv*, heure entrée, heure début, heure fin)

BSPR (Num-BSPR, Num-MAC*, demandeur, marque, type, Num-FR*, Num-pièce*, désignation, réf-four, PU, Qté-demandée, emplacement)

Fiche énergétique (Num-FEM, Num-MAC*, électricité, vapeur, air, eau, huile de pression, vide, carburant, combustible, évocation)

Modifications apportées au matériel (Num-MAM, date, modifications apportées, Num-FR*, Num-PLN*, but rechercher, résultats obtenus, Num-MAC*)

Références plans et notices (Num-PLN, désignation, emplacement, Num-MAC*)

Demande d'approvisionnement (Num-DEM, Num-pièce*, Nom-four, Qté-DEM, date)

CRFI (Num-CRFI, Num-pièce*, service demandée, panne, réparation, observations)

b. La liste des tables relationnelles :

Compte :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Utilisateur	Nom d'utilisateur	A	15
Mot de passe	Mot de passe	X	12
connecte	Chemin du dossier utilisateur	A	30

Machine :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-MAC	Numéro machine	X	10
Désignation	Désignation machine	X	16
Emplacement	Emplacement machine	X	10
Nom-four	Nom du fournisseur	X	16
Marque	Marque de la machine	X	30
Type	Type de machine	X	15
Num-série	Numéro de série de la machine	N	15
Date-CMD	Date de la commande	X	04
Num-CMD	Numéro de la commande	X	08
Année-const	Année de construction	N	08
Date-MES	Date de mise en marche	N	04
Année-recept	Année de réception	N	04
Caractéristiques	caractéristiques	X	25

Planning :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-PLN	Numéro du planning	N	04
Num inventaire	Numéro d'inventaire	N	04
Total d'unités	Total d'unités	X	20
Mois	Mois	N	06
Année	Année	N	06
Nom-service	Nom du service	X	20
Réalisation	Réalisation	X	50

BRH :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-BRH	Numéro du BRH	N	10
Division	Nom de la division	X	20
Service	Nom du service	X	20
Date	Date	X	08
Désignation panne	Désignation de la panne	X	30
Lot	Numéro de lot	X	10
Travaux réalisés	Genre de la réparation	X	30
Observations	Observation sur les travaux	X	30

Pannes répétitives :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-panne	Numéro de panne	X	10
Nombre	Nombre de panne	N	04
Durée	Durée de panne	X	05
Désignation-MAC	Désignation machine	X	20
Nombre-MAC	Nombre machine	N	04
Causes	Désignation causes	X	30
nombre-cause	Nombre de cause	N	04
Remèdes à apporter	Remèdes à apporter	X	30

Révisions systématiques prévues :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-Rprevue	Numéro de révisions prévues	N	10
Machine/organe	Machine ou organe révisée	X	04
Nature	Nature de la panne	X	20
Etat	Etat de la machine	X	10
Fréquences	Fréquences de la machine	X	10
Type	Type	X	20

Révisions systématiques exécutées :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-Rexécutée	Numéro de révisions exécutées	N	10
Dates	Dates de révisions	X	08
Nature	Nature de révision	X	20
Principales observations	observations	X	30

Organe :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-organe	Numéro d'organe	N	10
Désignation	Désignation organe	X	30
Nombre	Nombre d'organe	N	04

Nomenclature des organes :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-normalisation	Numéro normalisation des organes	N	10
Désignation	Désignation d'organe	X	30
Caractéristiques	Caractéristiques	N	30
Nom-four	Nom du fournisseur	X	20
Emplacement	Emplacement d'organe	X	08
Qté MAX	Quantité d'organe maximum	X	02
Stock MAX	Quantité max en stock	X	02
Stock MIN	Quantité min en stock	X	02
N° et Nom machine	Numéro et nom de la machine	X	30
Nombre	Nombre de machine	N	02
Possibilité de remplacer par	Possibilité de remplacer l'organe	X	20
Fournisseur de l'article	Nom du fournisseur	X	20
N° et Nom des machines en secours	Numéro et nom de la machine en secours	X	30
Nombre	Nombre d'organe en secours	N	02
possibilité de remplacer par	Possibilité de remplacer l'organe	X	20
fournisseur en secours	Nom du fournisseur en secours	X	20

Pièces de rechange :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-pièce	Numéro de pièce	N	10
Qté-stock	Quantité des pièces en stock	X	05
Désignation	Désignation de la pièce	N	30
nombre	Nombre de pièces	N	04
Réf-four	Référence du fournisseur	X	20
Code magasin	Code du magasin	X	10

Moteur électrique :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-moteur	Numéro du moteur	N	10
Type	Type du moteur	X	50
Classe isolant	Classe isolant	N	01
Puissance	Puissance du moteur	N	07
Vitesse	Vitesse du moteur	X	10
Cos	Cos du moteur	X	03
Tension	Tension du moteur	X	10
Couplage	Couplage	X	05
Charge	Charge	X	05
Rotor	Rotor	X	05
Graissage	Graissage	X	05
Nombre	nombre	N	02
Désignation constructeur	Désignation constructeur	X	20
Caractéristiques	Caractéristiques	X	50
Réglages	Réglages	X	05
Références	Références	X	04

Gamme de graissage :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-GG	Numéro de la gamme de graissage	N	10
Motif de blocage	Motif de blocage	X	10
Observation	Observation	N	20
Opérations à exécuter	Opérations à exécuter	N	30
Lubrifiant	Lubrifiant	X	10
symbole	symbole	X	03
Mode de graissage	mode de graissage	X	10
Capacité	capacité	X	04
Outillages	outillages	X	20
Equipes	équipes	X	40
Temps passé	temps passé	X	05
code magasin	code magasin	N	10

Gamme préventive :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-GP	Numéro de gamme préventif	N	10
Désignation	Désignation	X	50
Emplacement	Emplacement	N	16
Centre de coût	Centre de coût	N	06
Périodicité	périodicité	X	05
Motif de blocage	Motif de blocage	X	16
Temps prévu	Temps prévu	X	04
Consignes particulières	Consignes particulières	X	04
Points à examiner	Points à examiner	X	30
Opérations à effectuer	Opérations à effectuer	X	40
Etat	Etat	X	20
Observations	Observations	N	30
Equipes	Equipes	X	12
Temps passé	Temps passé	X	04
Pièces de rechange	Pièces de rechange	X	10
Code magasin	Code magasin	X	10
Outils	Outils	X	16

Historique des pannes :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-fiche	Numéro de la fiche	N	10
Date	Date	X	08
Localisation des pannes	localisation des pannes	N	01
Désignation des travaux	Désignation des travaux	N	20
H.arrêt machine	Heure d'arrêt machine	X	05
H.Mécan	H.Mécan	X	03
H.Elèctrique	H.Elèctrique	X	03
H.chaudronnerie	H.chaudrennerie	X	03
H.divers	H.divers	X	03
H.T dépannage	H.T dépannage	X	05
Montant M.O	Montant M.O	X	05
Montant total	Montant total	N	06

Inspection :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-INSP	Numéro d'inspection	N	10
Périodicité	Périodicité	X	08
Date	Date	X	01
Etat	Etat de la machine	X	20
Temps prévu	Temps prévu	X	05
Temps passé	Temps passé	X	03
Sous-ensemble	Sous-ensemble	X	03
Nbre S/ensemble	Nbre S/ensemble	N	03
Opérations à effectuer	opérations à effectuer	X	03
Nombre	Nombre	N	05
Outillage	Outillage	X	06
Equipes	Equipes	X	16

Instruction de marche :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-IM	Numéro d'instruction	N	10
Désignation	Désignation	X	16
Emplacement	Emplacement	X	16
Phases importantes de la conduite	Phases importantes de la conduite	X	40
Points des correspondantes	Points des correspondantes	X	40

Etat mensuel de fonctionnement :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-état	Numéro d'état	N	10
Année	Année	N	04
Mois	Mois	N	02
Désignation	Désignation	X	30
Date	Date	X	08

Atelier:

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-ATL	Numéro d'atelier	N	10
Désignation	Désignation	X	30
Emplacement	Emplacement	X	16
Lot	lot	X	10

Avoir 1 :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-pièce	Numéro de pièce	N	10
Num-BSPR	Numéro du bon de sortie	N	10
Qté-sortie	Quantité de pièces sorties	X	05

Avoir 2:

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-MAC	Numéro de machine	N	10
Num-INSP	Numéro d'inspection	N	10

Avoir 3 :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-MAC	Numéro de machine	N	10
Num-état	numéro d'état mensuel	N	10
Heures	Heures	X	05

Placer dans :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-ATL	Numéro d'atelier	N	10
Num-MAC	Numéro de machine	N	10

Ouvrier :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-ouv	Numéro d'ouvrier	N	10
nom	Nom d'ouvrier	N	30
prénom	Prénom d'ouvrier	N	16
adresse	Adresse d'ouvrier	X	10
téléphone	Téléphone	X	20
spécialité	Spécialité d'ouvrier	X	30
niveau	Niveau	X	30

Fiche de réparation :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-FR	Numéro de la fiche de réparation	N	06
N° ordre	Numéro d'ordre	N	05
Emplacement	Emplacement de la machine	N	16
Désignation	Désignation de machine	X	16
N° demande	Numéro de la demande	X	06
Délai	Délai	X	01
Centre de coût	Centre de coût	X	15
N° d'inventaire	Numéro d'inventaire	X	20
Service	Service demandant	X	20
Domage	Domage	X	30
Causes	Causes	A	01
Heure entrée	Heure entrée	X	05
Heure début	Heure début	X	05
Heure fin	Heure fin	X	05

BSPR :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-BSPR	Numéro du bon de sortie	N	27
Demandeur	Service demandeur	X	02
Marque	Marque	X	20
Type	Type	X	20
Désignation	Désignation	X	30
Réf-four	Référence du fournisseur	X	05
PU	Prix unitaire	X	07
Qté-demandée	Quantité demandée	X	02
emplacement	emplacement	X	16

Fiche énergétique :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-FEM	Numéro de la fiche énergétique	N	10
Electricité	Electricité	X	05
Vapeur	Vapeur	X	10
Air	Air	X	10
Eau	Eau	X	10
Huile de pression	Huile de pression	X	10
Carburant	Carburant	X	10
Combustible	Combustible	X	10
Evocation	Evocation	X	10

Modifications apportées au matériel :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-MAM	Numéro de modifications apportées	N	10
Date	Date	X	08
Modifications apportées	Modifications apportées	X	30
But rechercher	But rechercher	X	20
Résultats obtenus	Résultats obtenus	X	20

Références plans et notices :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-PLN	Numéro du plan	N	06
Désignation	Désignation	X	30
Emplacement	Emplacement	X	10

Demande d'approvisionnement :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-DEM	Numéro de la demande	N	10
Nom-four	Nom du fournisseur	X	30
Qté-DEM	Quantité demandée	X	04
Date	Date	X	08

CRFI :

Attribut	Signification	Type de données	Taille
Num-CRFI	Numéro du compte rendu	N	10
Service demandée	Service demandée	X	30
Panne	Désignation de la panne	X	20
Réparation	Réparation effectuée	X	20
Observations	Observations	X	30

IV.3. Diagramme de composants:

IV.3.1. diagramme de composants « client » :

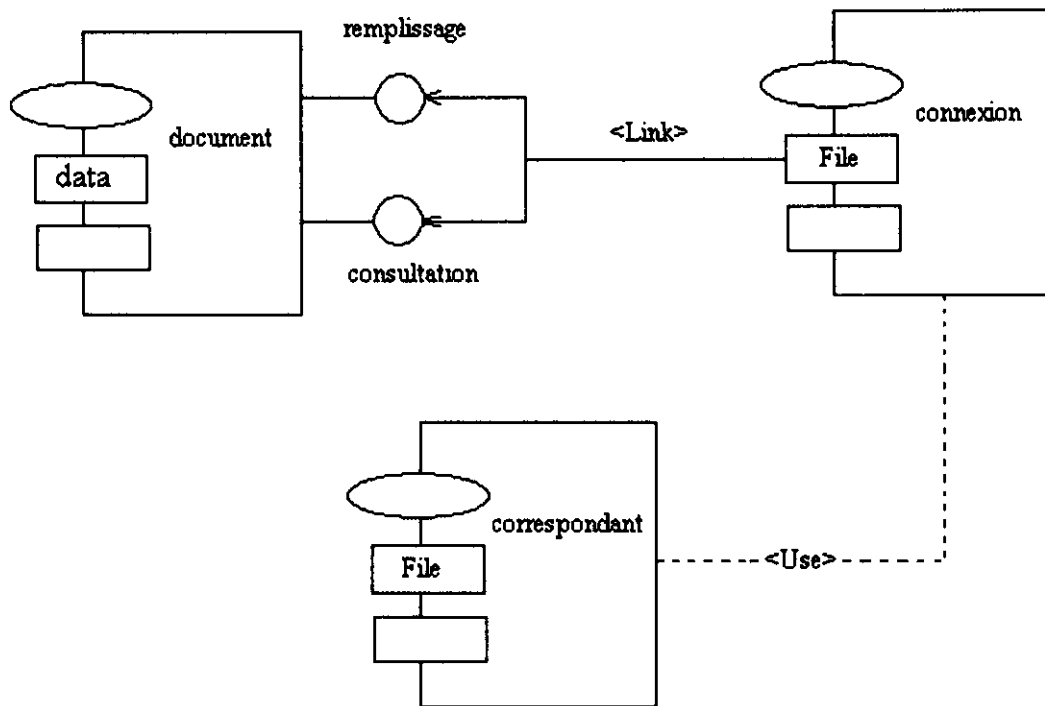


Figure 5.37: Diagramme de composants « client »

Le diagramme ci-dessus montre une architecture simple qui permet de visualiser et de comprendre la manière de faire une consultation, un remplissage de données et de recherches à partir d'une interface client. Pour cela, le responsable correspondant doit rétablir une connexion afin d'accéder à toutes les informations jugées essentielles .

IV.3.2. Diagramme de composants « serveur » :

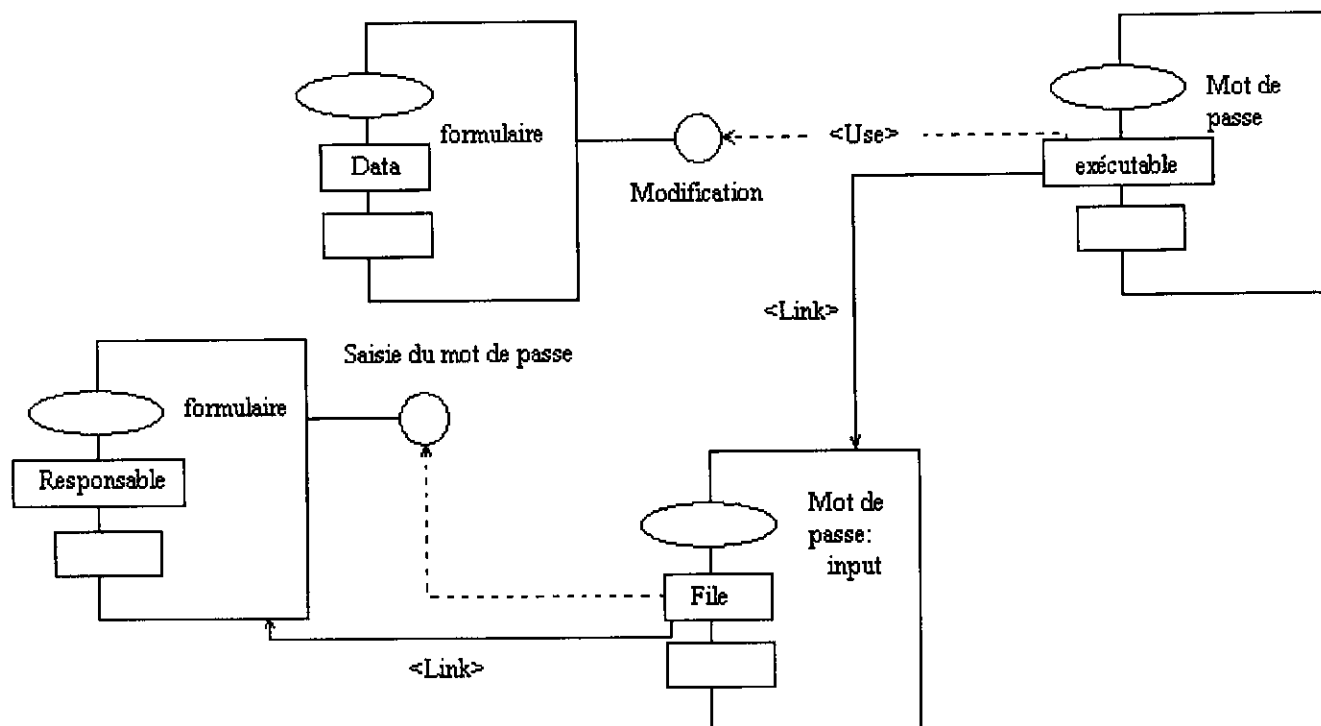


Figure 5.38 : Diagramme de composants « serveur »

Ce diagramme est différent du précédent. On remarque que la différence se présente dans la saisie du mot de passe après la connexion du chef du département de la maintenance.

En premier lieu, le chef établit une connexion. Au cours de cette dernière, une boîte de mot de passe s'affiche pour accéder à l'interface où ; toutes les modification, consultation et les recherches sont autorisées. Après la saisie du mot de passe (correctement) l'interface du serveur s'affiche différemment de l'interface serveur.

IV.4. Diagramme de déploiement:

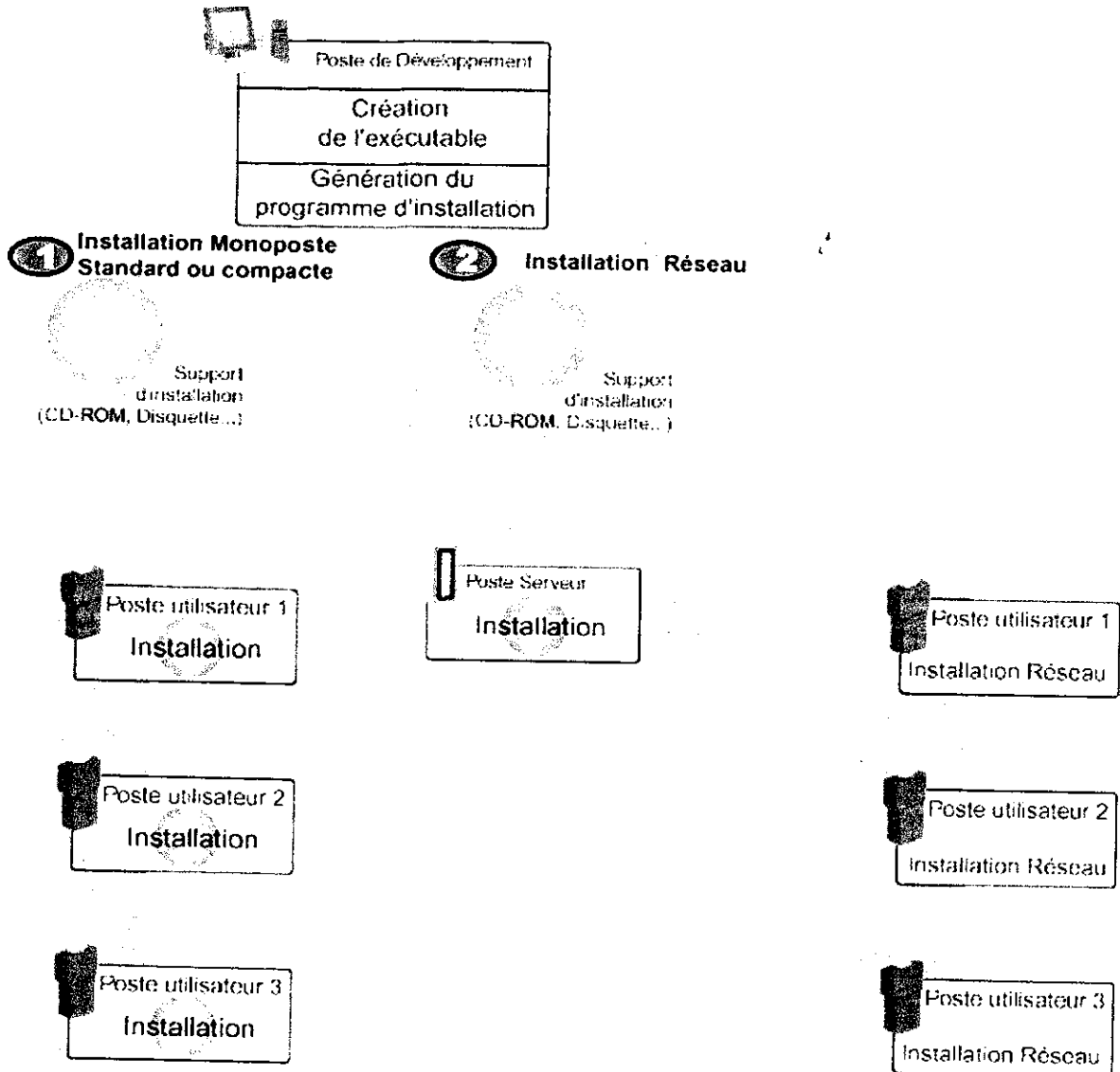


Figure 5.39 : Diagramme de déploiement

V. Implémentation :

Dans cette phase, j'explique la partie implémentation de mon projet, solution évoquée dans la partie conception. Autrement dit, l'implémentation est une phase au cours de laquelle les algorithmes (dans mon cas les diagrammes de séquences) définis dans la partie conception sont traduits dans un langage de programmation.

Après avoir conçu mon système où j'ai effectué une étude détaillée des différents cas d'utilisation, j'entame la phase implémentation en utilisant l'environnement de développement **WinDev 10.0** en l'exploitant sur réseau fonctionnant selon un environnement client/serveur.

V.1. WinDev 10.0 :

V.1.1. Définition :

WINDEV est un environnement de développement fonctionnant en environnement Windows. Il permet de créer simplement de puissantes applications Windows. Le produit couvre l'ensemble des besoins d'un développement professionnel, de la conception à la maintenance, pour de nouvelles applications ou en complément d'une existante. Voici un rapide survol des caractéristiques de **WinDev**.

V.1.2. Architecture de WinDev 10.0:

WINDEV est architecturé autour d'éditeurs, adaptés à chacun des besoins du développeur, unifiés dans un environnement unique :

- ✓ Editeur de projet;
- ✓ Editeur d'analyses;
- ✓ Editeur de modèles UML;
- ✓ Editeur de requêtes;
- ✓ Editeur de fenêtres;
- ✓ Editeur d'états;
- ✓ Editeur de code source, débogueur et compilateur;
- ✓ Editeur d'aide;
- ✓ Editeur de documents;
- ✓ Gestionnaires de versions.

Ces différents éditeurs vont permettre de créer les différents objets (fenêtres, états, base de données, programmes ...) manipulés par l'application.

V.1.3. Le W-Langage :

Le W-Langage est le langage de programmation de **WINDEV**. Le W-Langage est un L4G (Langage de 4ème Génération), les fonctions sont en français, exprimées dans des termes explicites, proches du langage courant (les fonctions du W-Langage sont également disponibles en anglais). La programmation en W-Langage peut être "traditionnelle" ou "orientée objet".

Le W-Langage permet de gérer :

- ✓ Les opérations sur des chaînes de caractères;
- ✓ Les opérations arithmétiques;
- ✓ L'affichage des fenêtres et des champs;
- ✓ Une base de données au format Hyper File, SQL Server, Oracle, AS/400, Palm ...
- ✓ Les communications avec un serveur FTP ou SOAP;
- ✓ Des fichiers textes;
- ✓ Le blocage des fichiers (automatique ou par programmation);
- ✓ L'affichage et la saisie dans des tables de visualisation;
- ✓ Le "Drag and Drop", la programmation objet, ...

Un seul ordre du W-Langage permet de remplacer plusieurs lignes de code traditionnel! Par exemple :

- ✓ EcranVersFichier;
- ✓ HAjoute(CLIENT)

Ces deux lignes suffisent pour :

- ✓ Renseigner les variables des rubriques du fichier avec les valeurs saisies dans les champs reliés aux rubriques,
- ✓ Ajouter l'enregistrement dans le fichier CLIENT,
- ✓ Mettre à jour le fichier d'index.

Les principales caractéristiques du W-Langage sont les suivantes :

- ✓ Intuitif avec un apprentissage rapide ;
- ✓ Proche de votre langage habituel (C, Basic ou Pascal) ;
- ✓ Syntaxe en français (anglais disponible);
- ✓ Gestion de l'encapsulation des traitements associés aux fenêtres;
- ✓ Programmation "objet" possible en W-Langage, mais pas nécessaire;
- ✓ Gestion événementielle transparente;
- ✓ Gestion des procédures;
- ✓ Gestion du dialogue par DDE ou par OLE Automation avec d'autres programmes;
- ✓ Appels à des fonctions de l'API Windows;
- ✓ Présence d'un débogueur pour tracer les programmes.

V.1.4. Choix du langage de programmation :

WINDEV est autonome, il permet de créer et diffuser des applications et des bases de données sans module supplémentaire. **WINDEV** peut aussi être utilisé depuis un L3G:

- ✓ C, C++, VB pour Windows;
- ✓ Turbo Pascal Windows;
- ✓ Fortran pour Windows;
- ✓ Clipper;
- ✓ Cobol pour Windows;
- ✓ Fox Pro pour Windows;
- ✓ Java ;
- ✓ Autres langages pour Windows (nous consulter).

Une application peut-être développée suivant le choix du développeur ou les contraintes de l'application :

1. En W-Langage uniquement : les traitements des objets sont totalement décrits sous l'éditeur de code et le programme exécutable est créé par **WinDev** ;
2. En utilisant le langage de programmation habituel (C++, Cobol, Pascal, ...) uniquement : les fenêtres et les fichiers sont gérés dans le langage de programmation habituel par l'interface de **WinDev**, le programme est compilé par le compilateur du langage ;
3. En mixant W-Langage et langage de programmation habituel : certains traitements sont décrits en W-Langage, d'autres sont gérés dans le langage de programmation habituel, par l'interface de **WinDev**. Le programme est compilé par le compilateur du langage;
4. Vous pouvez créer depuis votre langage de programmation une DLL et l'utiliser depuis le W-Langage.

Si vous n'avez pas de contraintes particulières nous vous conseillons le développement en W-Langage uniquement. Vous développerez plus rapidement et la maintenance de votre application en sera facilitée.

V.1.5. Base de données :

Si l'application développée doit gérer des données, vous aurez le choix entre utiliser la base de données de **WinDev** : **HYPER FILE** ou une base de donnée externe. Sauf contraintes liées à l'existant, nous vous conseillons l'utilisation de **HYPER FILE**. Ce moteur puissant est parfaitement adapté à la gestion de bases de données de toute taille (jusqu'à des milliards d'enregistrements), il est sécurisé, gère les transactions, la journalisation, le cryptage et sa diffusion est gratuite avec les applications **WINDEV**. Vous pouvez accéder à une base de données existante en utilisant un accès OLE DB, ODBC ou via un accès natif. Un accès natif à Oracle, SQL Server ou DB2 400 (AS/400) est disponible en option.

V.1.6. Développement d'applications réseau ou mono-poste :

WinDev permet de créer des applications fonctionnant en réseau ou en mono-poste. Les fonctions du W-Langage gèrent les accès concurrentiels aux fichiers. Au choix du développeur, elles permettent de bloquer les fichiers ou les enregistrements en "lecture seulement" ou, en "lecture et en écriture". Si aucun blocage n'est décrit en programmation, la gestion des blocages est automatique.

V.1.7. Diffusion des applications :

WinDev simplifie l'installation d'un programme chez un utilisateur. **WinDev** propose de créer automatiquement des programmes d'installation (version client). Ces programmes contiennent tous les modules nécessaires à l'installation du projet puis à son exécution. Le support de l'installation peut être des disquettes, CD-ROM, disque dur, unité réseau, Internet ...

Il est possible de préparer :

- ✓ une installation classique (ou mono-poste) : L'application pourra être installée directement sur le poste client;
- ✓ une installation en réseau : l'application sera installée sur le poste client par l'intermédiaire d'un serveur qui gèrera les mises à jour de l'application.

WinDev est livré avec un programme d'installation. Ce programme peut être personnalisé à l'aide de l'éditeur d'installation **WDInst** (option "Outils .. **WDInst**"). Pour effectuer des modifications plus importantes sur le programme d'installation (traduction du programme d'installation en espagnol par exemple), utilisez le projet "**WDSetup**". Ce projet (fourni avec **WinDev**) correspond au programme d'installation standard de **WinDev**.

WinDev 10.0 est une nouvelle version du langage de développement. Cette version qui permet :

- Gestion des configurations d'environnement ;
- Gestionnaire de sources ;
- Analyse d'impact lors du renommage, changements des paramètres,....
- Utilitaire de nettoyage de projets ;
- Gestion des Perso-Notes ;
- Amélioration de la gestion des configurations de projet ;
- préfixage automatique des éléments (charte de programmation) ;
- Gestion du graissage automatique des fenêtres (GFI) ;
- Gestion automatique de la taille des fenêtres ;
- Evolutions du champ combo ;
- Dialogue avec l'utilisateur :
 - Boites de dialogue utilisant des libellés complets pour les boutons ;
 - Boites de dialogue permettant la saisie d'informations ;
- Correcteur orthographique ;
- Gestion automatique des procédures spéciales (thread, timer, ...) ;
- Gestion des briques de code ;
- Gestion des erreurs ;
- Amélioration de la saisie assistée : la valeur de retour des fonctions est affichée dans une bulle d'aide ;
- Possibilité de livrer le logiciel "Etats et requêtes" ;
- Outil de comparaison des fichiers Hyper File ;

V.2. Architecture du système :

V.2.1. Définition de l'architecture du client/serveur :

C'est la description du fonctionnement coopératif entre le serveur et le client. Chaque application est composée de logiciel serveur et logiciel client. Pour un logiciel serveur, on peut avoir plusieurs logiciels clients développés dans de différents environnements à condition de respecter le protocole entre les deux processus communicants. Les services Internet sont conçus selon l'architecture client/serveur.

V.2.2. Présentation de l'architecture client/serveur :

Il existe plusieurs applications qui fonctionnent avec un environnement client/serveur, en utilisant des machines reliées au réseau se sont des machines clientes et une machine parfois plus puissante que les autres dite serveur qui fournit des services présents sous forme de données, fichiers ou bien une connexion.

Pour utiliser ses services, il faut avoir des programmes clients capables de traiter et récupérer les informations depuis le serveur, par exemple le programme du client de messagerie et du courrier électronique pour le client FTP le programme client et les fichiers.

Il faut bien que tous les utilisateurs puissent accéder aux informations nécessaires et utiles pour leurs travaux tant que leur accès est autorisé. Un accès aux informations doit être géré par des règles de sécurité et de confidentialité. L'utilisateur doit accéder à partir de n'importe quel poste de travail avec une simple interface choisie par l'utilisateur.

Dans un environnement purement client/serveur, les ordinateurs du réseau (les clients) ne peuvent voir que le serveur, c'est un des principaux atouts de ce modèle.

V.2.3. Avantages de l'architecture client/serveur :

L'architecture client/serveur est la plus utilisée pour les réseaux qui exigent un grande fiabilité. Parmi les avantages de cette architecture, les plus importantes :

- ✓ **Une administration au niveau serveur :** on a pas besoin d'administrer le réseau au niveau des clients car ça facilitera la tâche d'administration du réseau puisque elle est seulement au niveau du serveur ;

- ✓ **Des ressources centralisées** : Les ressources communes à tous les utilisateurs sont gérés par le serveur pour éviter la redondance, la contradiction des données et les informations restent cohérentes ;
- ✓ **L'intégrité** : On peut modifier le module serveur sans toucher aux informations des clients et vice versa, par exemple modifier l'interface de l'utilisateur (client) ;
- ✓ **Une meilleure sécurité** : Grâce à la diminution des points d'entrée qui permettent l'accès aux données du réseau, nous allons diminuer le risque des attaques ;
- ✓ **Un réseau évolutif** : Il est possible de modifier le nombre de postes clients (redimensionner le réseau) sans perturber le fonctionnement du réseau. On a pas besoin de grandes modifications puisque le serveur est le centre du réseau.

V.2.4. Inconvénient de l'architecture client/serveur :

Puisque toute l'architecture du réseau est basé sur le serveur. Si le serveur tombe en panne, le réseau s'arrête de fonctionner. Et par conséquent c'est le seul maillon faible de cette architecture.

V.2.5. Fonctionnement d'un système client/serveur :

Un système client/serveur fonctionne selon le schéma suivant :

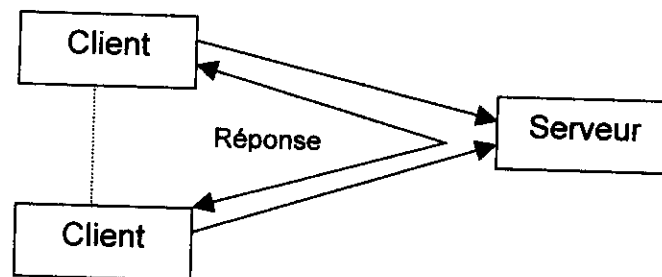


Figure 5.40 : fonctionnement de l'architecture client/serveur

- ✓ En premier lieu, le client déclenche la demande de service en émettant une requête vers le serveur grâce à son adresse et au port qui désigne un service particulier du serveur ;
- ✓ Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine client et son port.

VI. Conclusion :

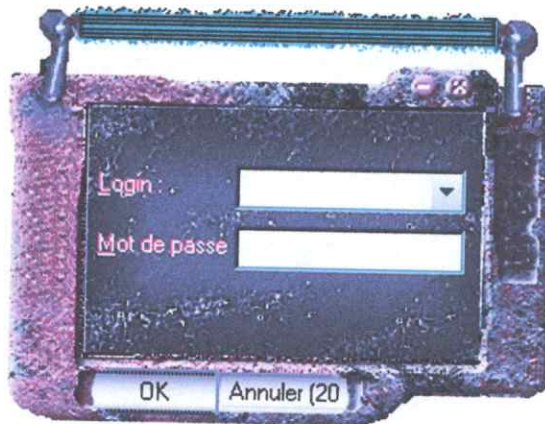
Dans ce chapitre, j'ai présenté les diagrammes d'UML utilisés lors de la conception de mon système. J'ai fait le passage, inévitable, vers le modèle relationnel, après avoir identifié progressivement toutes les classes du domaine.

Partie programmation

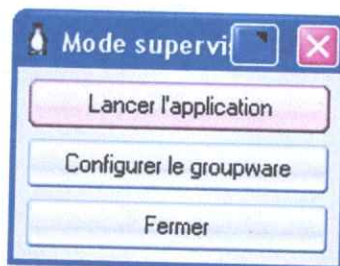
Description des principaux traitements :

a) L'authentification :

Cette page est le passeport de l'utilisateur pour accéder au menu principale si son nom et son mot de passe sont valide, sinon il serai invité à réessayer.



Une fenêtre contenant trois boutons ayant des fonctions distinctes s'affiche:



- Soit pour lancer l'application ;
- Soit pour configurer le GroupWare de chaque utilisateur ;
- Soit quitter la fenêtre.

b) Le menu principale :

Cette page regroupe toutes les fonctionnalités et les traitements permettant à l'utilisateur d'accéder à toutes les informations nécessaires :



Elle contient des boutons indiquant chacun une information précise. Ces derniers se trouvent autour du bouton orange « Quitter » et leur libellé est survolé sur l'espace noir.

Pour créer une nouvelle fiche de réparation, il suffit de cliquer sur le bouton « Documentation » et une fenêtre contenant trois boutons s'affichera :

- Le BRH (Bulletin de Renseignements Hebdomadaire),
- Le BSPR (Bon de Sortie Pièce de Rechange),
- La FR (Fiche de Réparation).



Une autre fenêtre apparaît lorsqu'on clique sur le bouton « Fiche de réparation » comme suit :

Fiche de réparation

40

N° machine: 3304020103 | Désignation: compresseur
 N° d'inventaire: 12456 | Service demandeur: 56
 Délai de la réparation: 09 | N° demandeur: 33

Désignation du dommage: problème électrique
 Cause: A, B, C, D, N, P
 Genre de la réparation: réparation interrupteur électrique

Uniquement pour moyen de production

	Date	Heure
réparation dommage	12/12/2005	13:12
équipement hors services	20/05/2006	12:31
remise en marche	12/03/1231	12:31

Entrée de la répar: 12/03/1231 12:31 | Début de la répar: 12/03/1230 12:31 | Fin de la répar: 12/03/1230 12:31

N° d'ordre: 1 245 | Temps d'arrêt: 12:32 | Réception de l'objet réparé: 123

Détail

Pour compléter la fiche, il suffit de cliquer sur le bouton « Détails », afin d'obtenir d'autres informations (la somme des montants des ouvriers) :

Il existe aussi la possibilité de faire le calcul du frais d'une réparation ($\Sigma(\text{Salaire d'un ouvrier} \times \text{heures de réparation} + \text{prix du matériel})$):

Détail

Numéro de la machine: 3304020103

Métier	Heures de réparation	Matériel	Salaire	Total
	2 120		124 800,00	249 720,00
	2 2000		1 500,00	5 000,00

Montant total: 254 720,00 | Calculer

- Modification :

Il suffit de faire sortir la table « Fiche de réparation » en cliquant sur le bouton gauche (pour réaliser une MAJ) :

N	N° demandeur	Délai	Service demandeur	Désignation du dommage
41	132	13	13	
42	33	22	atelier de fabrication	problème électrique

En cliquant sur le bouton « Modifier », la fiche de réparation de la machine sélectionnée apparaît :

N° machine 440206330 **Désignation** tourneur
N° d'inventaire 1215236 **Service demandeur** atelier de fabrication
Délai de la réparation 22 **N° demandeur** 88

Désignation du dommage problème électrique
Cause A B C D N P (C selected)
Genre de la réparation changement de faisibles

Uniquement pour moyen de production		
	Date	Heure
réparation dommage	12/12/2004	12:22
équipement hors services	12/12/2004	12:55
remise en marche	13/12/2004	13:00

Entrée de la répar Date: 12/12/2004, Heure: 12:00
Début de la répar Date: 12/12/2004, Heure: 12:30
Fin de la répar Date: 14/12/2004, Heure: 15:00

N° d'ordre [] **Temps d'arrêt** 02:00
Réception de l'objet réparé 425646

On accède directement à la case qu'on veut modifier :

Fiche de réparation

N° machine: 440206330 Désignation: toneur
 N° d'inventaire: 1215236 Service demandeur: atelier de fabrication
 Délai de la réparation: 22 N° demandeur: 34

Désignation du dommage: problème électrique
 Cause: A, B, C, D, N, P
 Genre de la réparation: changement de faisibles

Uniquement pour moyen de production		
	Date	Heure
réparation dommage	12/12/2004	12:22
équipement hors services	12/12/2004	12:55
remise en marche	13/12/2004	13:00

Entrée de la répar	Date	Heure	Début de la répar	Date	Heure	Fin de la répar	Date	Heure
	12/12/2004	12:00		12/12/2004	12:30		14/12/2004	15:00

N° d'ordre:

Temps d'arrêt: 02:00
 Réception de l'objet réparé: 425646

Détail

Conclusion Générale

Conclusion générale :

J'ai bien compris que l'application d'une bonne organisation avec l'apport de l'outil informatique facilite la circulation de l'information, et les tâches sont bien exécutées. La diversité et la complexité des questions qui se posent au niveau des entreprises en général soulignent les difficultés de la construction de systèmes d'informations dans le domaine de la gestion. Face à ces difficultés, il n'existe pas de réponse unique, universelle. Il n'y a pas de meilleure méthode dans l'absolu, il y a des méthodes plus ou moins bien adaptées à la nature du problème.

Dans mon travail, j'ai fait une approche réaliste des concepts théoriques de la gestion et l'organisation de l'entreprise, et la réalité à laquelle j'étais confrontée.

Dans ce mémoire, j'ai conçu un système de gestion pour l'automatisation de la maintenance des équipements au sein de BCL.

Mon projet de fin d'étude m'a permis d'approfondir mes connaissances et acquérir de nouvelles informations à savoir :

- Conception d'une base de données orientées objet à l'aide du langage de modélisation UML ;
- Etablissement d'un passage de modèle objet d'une base de données à un modèle relationnel ;

Ainsi la notation UML ne décrit pas une démarche de développement de logiciel. C'est un langage de modélisation et non pas une méthode objet. La démarche de développement que j'ai utilisée est le modèle en cascade.

J'ai utilisée WinDev 10.0 comme environnement de développement pour implémenter ma base de données. Aussi ce travail m'a permis d'utiliser une technique de passage du concept orientée vers le relationnel (passage du diagramme des classes vers le modèle conceptuel de données).

Cette étude s'est soldée par l'élaboration d'un logiciel que j'espère sera conforme aux attentes de l'entreprise d'accueil.

Toutefois, si des imperfections subsistent, elles seront corrigées dans un futur proche.

General conclusion:

I understood well that the application of a good organisation with the contribution of the data-processing tool facilitates the information flow, and the tasks are well carried out. The diversity and the complexity of the questions which arise for the level companies in general underline the difficulties of the construction of information systems in the field of management. Vis-à-vis with these difficulties, there is not single, universal answer. There is not better method in the absolute, there are methods adapted more or less well to nature of the problem.

In my work, I made a realistic approach of the theoretical concepts of management and the organisation of the company, and the reality with which I was confronted. In this memory, I conceived a system of management for the automation of the maintenance of the equipment within BCL.

My project of end of study enabled me to look further into my knowledge and to acquire new information has to know:

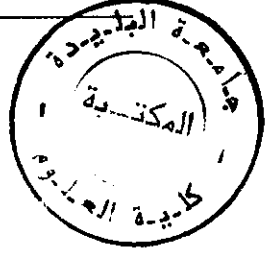
- Design of a data base directed object using the language of modeling UML;
- Establishment of a passage of model object of a data base to a relational model;

Thus notation UML does not describe a step of development of software. It is a language of modeling and not a method object. The step of development that I used is the model in cascade.

I used WinDev 10.0 as environment of development to implement my data base. Also this work enabled me to use a technique of passage of the concepts directed towards the relational one (passage of the diagram of the classes towards the conceptual model of data).

This study showed the development of a software which I hope for will be in conformity with waiting of the company of reception.

However, if imperfections remain, they will be corrected in an immediate future.



الخاتمة :

لقد توصلت الى معرفة ان تطبيق التنظيمات بمساهمة اداة الاعلام الالي تسهل تدفق المعلومات و المهام تطبيق بشكل صحيح. المجموعة المتنوعة و المسائل المعقدة التي تظهر للشركات المتوسطة بصفة عامة يضعان خطأ تحت صعوبات بناء أنظمة المعلومات في حقل الإدارة. في ظل هذه الصعوبات، ليس هناك إجابة عامة واحدة، لا طريقة مطلقة بل هناك طرق أقرب إلى طبيعة المشكلة.

لقد استعملت طريقة و الفعرة للمفاهيم النظرية لإدارة و تنظيم الشركات. في هذه المذكرة، حققت نظام إدارة للتشغيل الآلي لصيانة المعدات في مؤسسة بي سي إل .

ان مذكرة نهاية الدراسة قد سمحت لي بتعميق معرفتي و اكتساب معلومات جديدة وهي:
تصميم قاعدة معلومات موجهة بواسطة لغة البياتيت او ام ال
تحقيق الانتقال من نموذج البيانات الى نموذج علائقي

و من ثم او ام ال لا يصف خطوات تطوير البرامج. انه لغة تصنيف و ليس نموذج بيانات. ان طريقة التطوير التي اتبعتها هي من النوع التدرجي

لقد استعملت وبناداف كمحيط تطوري لتنفيذ قاعدتي المعلوماتية حيث سمح لي هذا العمل باستعمال تقنية عبور من المنهج الموجه نحو العلائقي (الانتقال من الرسم التوضيحي للتطبيقات نحو النموذج التصوري للبيانات) .

اظهرت هذه الدراسة مدى تطوير البرامج التي أمل لها ان تكون عند حسن ظن مسؤولي شركة بي سي إل و ان بقيت هناك بعض النقص، سنصح في المستقبل القريب .

Bibliographie



- [01] Pierre Alain Muller, «Modélisation objet avec UML», Eyrolles 1997
- [02] Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, «Guide de l'utilisation UML », Eyrolles 2000
- [03] Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, «Le processus unifié de développement logiciel», Eyrolles 2000
- [04] Michel Lai, «UML la notation unifiée de modélisation objet», Dunod 2000
- [05] Michel Lai, «UML principe de modélisation», Dunod 2001
- [06] Pierre Alain Muller, «modélisation objet avec UML», Eyrolles 2002
- [07] Somerville, «Le génie logiciel et ses applications», Paris 1988
- [08] Pierre Alain Muller, «modélisation objet avec UML», Eyrolles 2001
- [09] Bres, «Ateliers de génie logiciels», Masson 1993
- [10] Bernardi, « Méthode d'analyse orienté objet», Dunod 2002



- [http:// www.rational.com](http://www.rational.com)
- [http:// www.uml.free.com](http://www.uml.free.com)
- [http:// www.developpez.com](http://www.developpez.com)
- [http:// www.omg.org](http://www.omg.org)
- <http://www.commentcamarche.com>
- [http:// www.commentcamarche.net](http://www.commentcamarche.net)