AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

ensti b

Rapport de PJT6

- Promotion 2013 -

Le point sur le magasin



BERNA Vianney
DEWARUMEZ Pauline
2012 / 2013

Enseignant responsable : D. CHOFFEL

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement les personnes dont les noms suivent pour leur implication, à divers niveaux dans notre projet :

- Madame Denise CHOFFEL pour sa disponibilité et ses réflexions toujours pertinentes qui nous ont permis d'améliorer en permanence notre projet.
- Messieurs Jean-Jacques BALLAND, Cédric MARIN et Bruno BASILI ainsi que les autres membres du personnel du magasin, qui nous ont accordé leur temps pour nous aider dans la réalisation de ce projet.
- Madame Hind BRIL EL-HAOUZI pour ses conseils de présentation avec BonitaSoft et son aide sur les modèles de la base de données.
- Messieurs Jeremy JOVER et Julien LALLEMAND pour leurs conseils sur la RFID.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 3
PREMIERE PARTIE : LE CAHIER DES CHARGES 4
I. Présentation du magasin. 4
II. Le projet de 2004, point de départ 9
III. L'élaboration du cahier des charges 11
1. La bête à cornes 11
2. Le diagramme pieuvre 12
3. Le cahier des charges final 14
DEUXIEME PARTIE : VERS LE LOGICIEL IDEAL 21
I. Methodologie 21
1. De quoi part-on ? 21
2. Manière de procéder 21
II. Modélisation conceptuelle d'un système d'information 22
1. Modèle conceptuel des données 22
2. Modèle logique des données 25
III. Le choix du support 27
IV. Présentation de la maquette 28
1. Structure générale de la maquette 28
2. Structure du processus d'emprunt 30
3. Structure du processus de réservation 32
4. Structure du processus de commande 33
5. Structure du procédé d'inventaire 39
V. Scénarios d'utilisation 40
1. Scénario 1 - *Effectuer des emprunts/réservations* 40
2. Scénario 2 - *Commande/réception* 41
3. Scénario 3 - *Historiques* 41
4. Scénario 4 - *Maintenance* 42
5. Scénario 5 - *Inventaire* 42
6. Scénario 6 – *Base de données client* 42
VI. Développement 42
TROISIEME PARTIE : AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT DU MAGASIN 44
I. Sélection des articles 44
1. Expression des difficultés 44
2. comparaison RFID/code-barres 45
II. Saisie des clients 46
III. Accès au magasin 47
IV. Configuration Logicielle/matérielle 48
CONCLUSION 50
RESUME 51
ABSTRACT 51
ANNEXES 52
RESUME 56
ABSTRACT 56

INTRODUCTION

En 2004, l'étude de la mise en place d'un logiciel de gestion du magasin a été effectuée dans le cadre du Projet de Fin d'Étude (PFE) de Thomas Delbaere et Robert Maison. Le logiciel mis en place devait permettre de gérer les entrées et sorties de matériel du magasin, et assurer une certaine traçabilité. Cependant, il s'est avéré que l'utilisation de ce logiciel était trop contraignante pour les magasiniers, c'est pourquoi depuis 2011 la gestion du magasin est redevenue manuelle et se fait grâce à un cahier, dans lequel sont notés les emprunts, les emprunteurs, la date d'emprunt et le retour, ou non du matériel. C'est un retour sur la solution qui existait avant l'arrivée du logiciel : au début le magasin prêtait du matériel sans pour autant avoir un suivi rigoureux en raison du faible nombre d'emprunteurs, mais avec l'augmentation du nombre de personnes présentes dans l'établissement, ce cahier est devenu une solution envisageable avant 2004. Cependant, en 2012 il est devenu très difficile pour le magasinier de gérer le suivi des emprunts avec un cahier.

Le dysfonctionnement du magasin a également été mis en évidence au cours de l'audit réalisé en septembre 2012. Les points faibles suivant ont été relevés :

- « L'accès au magasin est (trop) facile. La traçabilité des entrées et sorties n'est pas maîtrisée. »
- « L'absence du matériel nécessaire au moment voulu est possible. »
- « Le nombre de personnes susceptibles d'utiliser les ressources du magasin a fortement augmenté. Ceci nécessite l'application d'une procédure rigoureuse (accès libres limités, autorisation/habilitation, traçabilité E/S, planification/anticipation des besoins, …). »

Au démarrage du projet, il nous était demandé de faire le point sur le logiciel et d'essayer d'y apporter des améliorations de l'adapter aux besoins actuels (Figure 1).



FIGURE 1 : OBJECTIFS INITIAUX DU PROJET

Or, en octobre 2012, le matériel informatique est tombé en panne, rendant impossible l'accès au logiciel. Ne pouvant pas attendre de savoir si le matériel était définitivement hors service pour commencer à travailler, nous nous sommes lancés dans l'élaboration du cahier des charges (CDCF) d'un nouveau logiciel et dans la réalisation de sa maquette.

Nous verrons dans ce rapport trois points essentiels à la réalisation de ce PFE. Le premier point comprend l'élaboration du nouveau cahier des charges à partir du cahier des charges établi en 2004. Dans la partie suivante, nous nous attarderons sur la maquette du logiciel idéal attendu par les magasiniers. Enfin nous verrons des solutions techniques tels les codes-barres ou la RFID (Radio Frequency Identification) qu'il serait possible de mettre en œuvre afin d'augmenter l'efficacité et l'ergonomie du travail des magasiniers.

PREMIERE PARTIE : LE CAHIER DES CHARGES

I. PRESENTATION DU MAGASIN.

Avant de se lancer dans l'élaboration d'un cahier des charges, il est essentiel d'étudier le contexte, l'environnement dans lequel sera utilisé notre logiciel, que nous qualifierons « d'idéal ». En effet, sans ces données il nous serait impossible de répondre correctement aux besoins. Nous allons donc nous intéresser dans un premier temps à décrire le fonctionnement du magasin. Après un bref historique, une mise au point sur le vocabulaire à utiliser et les classes d'articles du magasin, nous terminerons par des schémas présentant clairement le fonctionnement actuel ainsi que le fonctionnement souhaité.

Nous avons pu rapidement être immergés dans le projet puisque nous sommes utilisateurs des services du magasin depuis plus de deux ans. Nous avons pu appréhender l'envers du décor et en apprécier toute la complexité.

Depuis l'origine de l'école, le magasin de l'école se trouve dans l'atelier mécanique, dans la partie Sud-Est de la halle technique Bâtiment 1. En 2012, une extension a été réalisée par l'orientation production et logistique de notre promotion, de façon à accéder aux services du magasin sans rentrer dans l'atelier pour des raisons de sécurité. L'accès à l'intérieur même du magasin est limité.

Le magasin de l'école renferme principalement les outils d'usinage (de machine ou à main), la quincaillerie ainsi que les produits à appliquer. Le magasin est donc sollicité lors des travaux pratiques des élèves, lors des projets personnels, des projets des associations étudiantes, etc. Nous pouvons alors distinguer trois inter-acteurs fondamentaux dans le système de gestion du magasin :

- les emprunteurs
- les magasiniers
- les outils du magasin.

Afin d'éviter tout problème de sémantique et de clarifier la lecture de ce rapport, nous fixons les termes suivants :

- client : toute personne utilisant les services du magasin, tout statut confondu : élève (cycle ingénieurs, licences, master) thésard, enseignant, magasinier

- utilisateur : sous-entendu utilisateur du logiciel : toute personne réalisant les manipulations sur le logiciel. Les utilisateurs seront le responsable du magasin, le magasinier et la personne chargée de la maintenance.

- article : tout objet, matériel enregistré au magasin et qui peut faire l'objet d'une sortie définitive et/ou temporaire du magasin.

Il est important de revenir sur les articles et plus précisément sur les sorties d'articles. En effet, il existe trois catégories d'articles, définies selon le type de sortie qu'ils engendrent:

- Les sorties temporaires sans consommation
- Les sorties temporaires avec consommation
- Les sorties définitives

Les sorties temporaires sans consommation

Il s'agit de l'emprunt à proprement parler, il concerne les articles les plus courants du magasin. En effet, sont compris dans cette catégorie tous les articles sortant du magasin sur une durée limitée et restitués dans l'état à la fin de l'emprunt. Sont compris tous les outils d'usinage des machines, les outils à main, car cela posait des problèmes de sécurité. Exemples : fraises à rainer, marteaux

Les sorties temporaires avec consommation

Dans cette catégorie d'articles figureront tous les articles dont l'utilisation nécessite une consommation de l'article lui-même. On retrouvera donc les produits à appliquer tels que les colles ou pâtes à bois ainsi que d'autres articles comme le papier à poncer. Exemples : pot de 5kg de pâte à bois, papier de verre pour bois grain 80, Vis à bois 4x30 boite de 200.

Les sorties définitives

Les sorties définitives correspondent à deux cas de figure : une sortie définitive d'une quantité d'article ou une sortie définitive d'une référence. La sortie d'une quantité correspond à la consommation d'un article ne pouvant pas faire l'objet d'un retour en magasin après utilisation. Ce sont des consommables tels que les éléments de quincaillerie. Une sortie définitive d'article n'a d'impact que sur la quantité disponible de l'article. Exemples : charnières en acier pour porte et abattant, 50 x 30 mm.

La sortie définitive d'une référence, en revanche, correspond à la suppression d'un article de la base de données. Cela peut arriver lorsque qu'un article, un consommable ou un outil, n'est plus disponible et qu'il ne fera plus l'objet d'une commande. Exemple : outil de toupie.

Après discussion avec le personnel du magasin, il a été décidé que le logiciel n'avait pas à gérer les sorties temporaires avec consommation, car il était trop compliqué pour les magasiniers de gérer les consommations partielles d'un produit. Pour cette raison, il a été décidé de gérer ce type d'article par unité de conditionnement c'est-à-dire par boîte, et générer une sortie définitive en quantité de ces produits lorsque l'unité de conditionnement est vide.

Notons qu'actuellement l'enregistrement des emprunts se fait de manière manuscrite et en partie par le client sous la vigilance du magasinier, à l'aide d'un cahier dans lequel figurent le nom du client, la date d'emprunt, la liste du matériel emprunté et une case de validation du retour (Figure 2). Par conséquent, le suivi du matériel est loin d'être optimal.

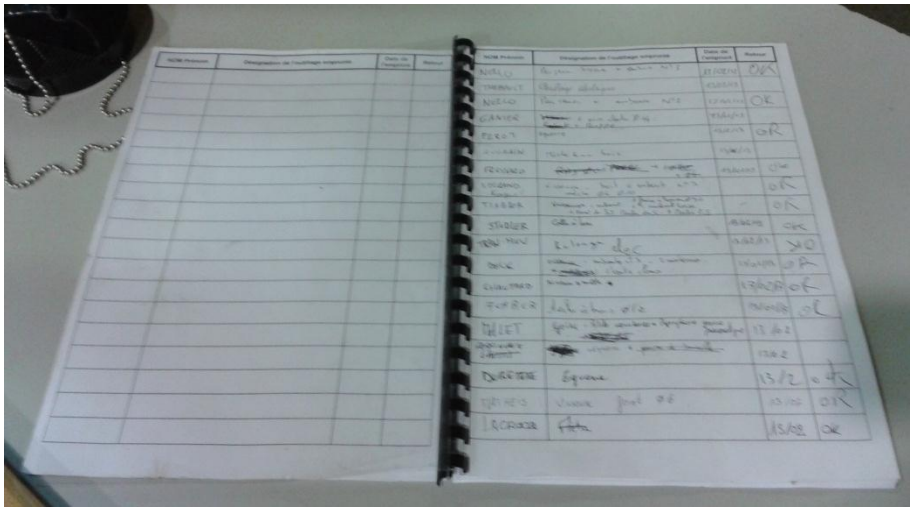


FIGURE 2 : CAHIER DES EMPRUNTS

Après avoir défini les spécificités du magasin en termes de sortie, etc. il est temps de définir quelles devaient être les particularités du logiciel. Nous avons élaboré un logigramme du fonctionnement actuel du magasin (Figure 3), ainsi qu'un logigramme du fonctionnement idéal du magasin présenté en (Figure 4). Ils ont été conçus à partir de notre expérience en tant que clients et des échanges avec le personnel.

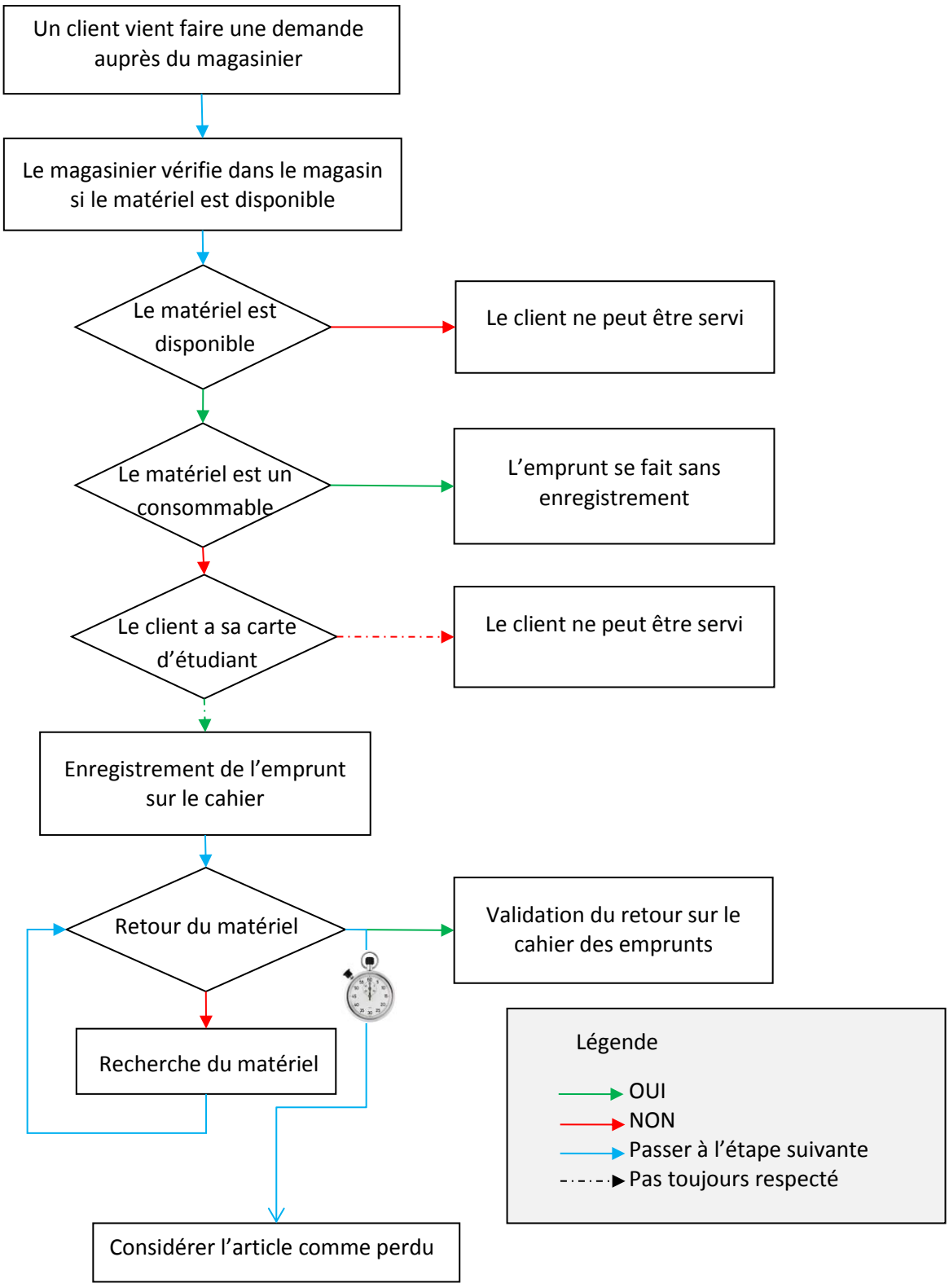


FIGURE 3 : FONCTIONNEMENT ACTUEL DU MAGASIN

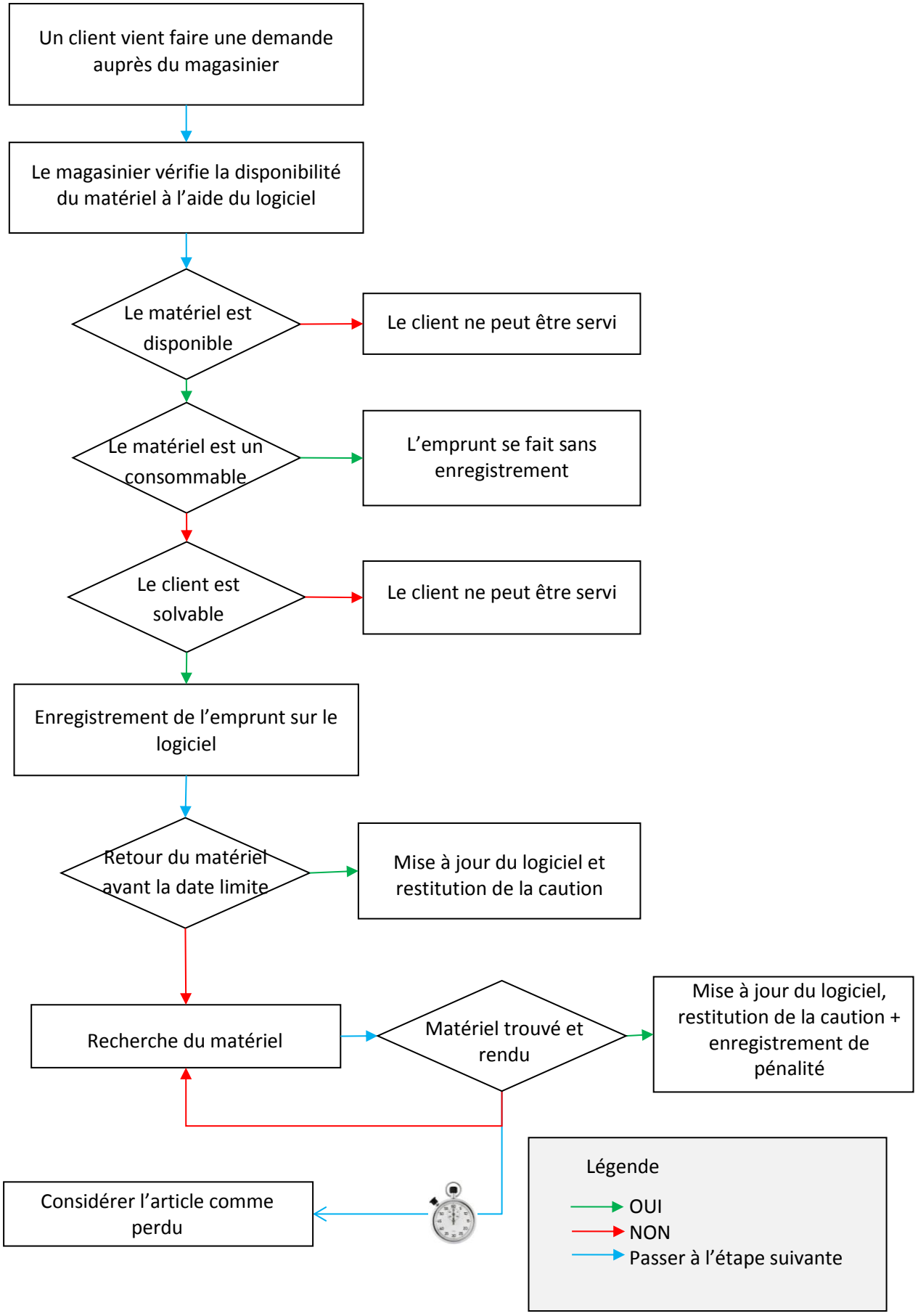


FIGURE 4 : FONCTIONNEMENT IDEAL DU MAGASIN

Comme il est possible de le constater sur le logigramme du fonctionnement idéal du magasin, la demande de la carte d'étudiant comme condition sine qua none pour être servi a été annulée et une nouvelle notion a été instaurée : la solvabilité du client.

Afin de mieux comprendre ces deux éléments, revenons sur la carte d'étudiant en tant que caution.

Le suivi du matériel se faisant par le biais d'un cahier, il est évident que des erreurs de suivi sont courantes. Pour limiter ce problème, les magasiniers réclament la carte d'étudiant en tant que caution afin d'obliger les étudiants à revenir rapidement avec le matériel. Cependant, ce type de caution était problématique pour les clients car l'emprunt de matériel peut parfois se faire sur la journée, auquel cas le client ne peut aller manger au restaurant universitaire puisque le matériel n'est pas encore rendu. Etant donné que la carte étudiant permettait une action de retour de la part du client et non du magasinier en raison du système de gestion, nous avons pensé qu'en faisant en sorte que le logiciel de gestion signale automatiquement au magasinier un non-retour de matériel, il n'était plus forcément nécessaire de demander la carte étudiant comme caution. Cependant, il va de soi que si les clients restent irrespectueux des procédures, la prise de la carte d'étudiant en tant que caution sera évidemment réinstaurée. Pour garder le système de la carotte et du bâton il fallait mettre en place un système de sanction. Nous avons pensé à instaurer un système de pénalité basé sur le retard dans le rendu du matériel. Pour ce faire, nous avons décidé, avec l'accord des magasiniers, d'établir, par type d'article un délai d'emprunt limite. Ainsi quand un client rendrait un article après la date limite de retour, une pénalité serait ajoutée au profil du client. Cette pénalité serait fonction du retard de retour de l'article et de la gêne occasionnée par le retard. Les pénalités des clients seraient en réalité un compteur. Ainsi, le magasinier saura si le client est respectueux des procédures ou non. En effet, plus la valeur du compteur sera élevée, moins le client sera fiable. Ainsi le magasinier pourra autoriser ou non l'emprunt. Le magasinier serait également en mesure de diminuer la valeur du compteur de pénalité en cas de bonne conduite du client.

Une autre possibilité a été énoncée : en fonction du compteur de pénalité du client, dans le cas d'un élève, une pénalité pourrait être affectée à la moyenne générale de cet élève, de la même manière que les absences. Cette proposition énoncée par le personnel du magasin devra bien entendu être acceptée par le conseil d'administration avant d'être en mise en application.

II. LE PROJET DE 2004, POINT DE DEPART

Le projet de fin d'étude de Thomas Delbaere et Robert Maison portait sur l'étude et le prototypage d'un outil informatique pour la gestion du magasin ENSTIB. Un cahier des charges a été rédigé à cette occasion. Cependant, il nous était impossible de réutiliser ce cahier des charges. En effet, outre le fait que certaines contraintes ont été modifiées par le temps comme la maintenance qui doit être gérée par le logiciel. Cette fonction n'apparaissait pas dans le cahier des charges de 2004, il a fallu prendre en compte le recul des magasiniers vis-à-vis du logiciel de 2004. A cela il faut ajouter le fait que nous n'étions pas tout à fait d'accord sur la structure du logiciel et qu'il manquait selon nous des fonctions pour le moins indispensables. Voici ci-dessous quelques exemples concernant ces deux éléments :

Concernant la structure :

- Dans le cahier des charges de 2004, il existait la notion de macro-fonctions, que nous n'avons pas bien saisie. Ces macro-fonctions n'avaient aucun rapport avec les autres fonctions. Ne considérant pas ces macro-fonctions comme pertinentes dans un cahier des charges, nous ne les avons pas réutilisées.
- Dans le cahier des charges de 2004, il y avait une sous-fonction historique dans chaque fonction, nous avons décidé de regrouper toutes ces sous-fonctions en une seule fonction qui regrouperait tous les historiques.
- Le diagramme pieuvre n'ayant pas été réalisé, il n'y avait pas de fonctions principales ou contraintes. Les fonctions étaient classées par rapport à l'élément principal de la fonction, sans aucune relation avec les autres éléments extérieurs. Par exemple l'ancienne fonction « le système doit permettre de gérer plusieurs clients » comportait la sous-fonction « le système doit permettre de retrouver les emprunts d'un client à partir de [différents champs]. ». Nous avons préféré créer une fonction principale qui relierait l'élément extérieur client et l'élément extérieur article : « doit permettre de gérer les emprunts d'article des clients ».
- Le même cas de figure s'est retrouvé dans leur fonction « le système doit permettre de gérer les données d'article. On retrouve des éléments propres à l'article comme son identification ou sa recherche dans la base de données, mais également la réservation des articles, alors que cette action relie les clients aux articles.

Concernant les fonctions manquantes :

- Dans le cahier des charges de 2004, il y avait une fonction pour alerter l'utilisateur que le point de commande était dépassé, mais pas de proposition de mise en commande. Nous avons remédié à cela.
- Il existait une fonction concernant les fournisseurs : « le logiciel doit permettre de gérer plusieurs fournisseurs ». Cette même fonction était détaillée, par une seule sous fonction qui était la suivante : « pour identifier un fournisseur, le système proposé doit disposer [de différents champs]. ». Aucune fonction ne permettait la création, l'édition ou la suppression d'un compte fournisseur. Nous avons donc ajouté ces fonctions à notre cahier des charges. Sans ces fonctions, il faudrait écrire directement dans la base de données pour modifier créer ou supprimer les comptes fournisseur, ce qui est assez laborieux.
- En ce qui concerne les emprunts : il y avait deux fonctions, se référant aux emprunts. Cependant ces deux fonctions « gérer les entrées » et « gérer les sorties » comprennent tous les types d'entrées et tous les types de sorties, ce qui ne nous semblait pas judicieux. En effet, nous avons préféré distinguer, les entrées-sorties des emprunts, des entrées d'articles suite à une commande et des sorties d'articles par perte, casse, consommation ou suppression de référence. En annexe, une représentation graphique des deux cahiers des charges est disponible et met en évidence la plus grande complexité pour gérer un emprunt avec le cahier des charges de 2004.

Au vu de ces différents éléments, nous avons décidé de faire table rase du document de 2004 et reprendre l'élaboration du cahier des charges depuis le début, en passant par la bête à corne et le diagramme pieuvre, qui sont deux outils utilisés de façon classique en innovation et conception.

Il aurait été intéressant de pouvoir disposer de la base de données du logiciel précédent, cependant cela n'a pas été possible à cause du format de compression. Il serait pourtant opportun de continuer l'effort de récupération de cette base afin de gagner du temps lors de la phase d'implémentation du logiciel.

III. L'ELABORATION DU CAHIER DES CHARGES

L'objectif du cahier des charges était de connaître au mieux les attentes des magasiniers par rapport au logiciel de gestion. Ce cahier des charges était fondamental pour notre projet dans la mesure où il constitue la base de notre réflexion.

Afin d'élaborer ce cahier des charges du logiciel idéal, nous avons utilisé les outils de l'analyse fonctionnelle que sont la bête à cornes et le diagramme pieuvre ainsi que la caractérisation des fonctions. Nous verrons dans cette partie ces étapes de la conception du cahier des charges.

1. LA BETE A CORNES

La bête à cornes est un outil d'analyse fonctionnelle. C'est un diagramme qui permet l'expression du besoin en explicitant l'exigence fondamentale qui justifie la conception d'un produit. Le produit est ici un logiciel, nous conserverons néanmoins pour la présentation des outils, le terme 'produit'. L'expression du besoin se fait en répondant à trois questions, centrées sur le produit étudié :

- A qui le produit rend-il service ?
- Sur quoi le produit agit-il ?
- Dans quel but ?

Voici donc la bête à cornes du logiciel du magasin (Figure 5):

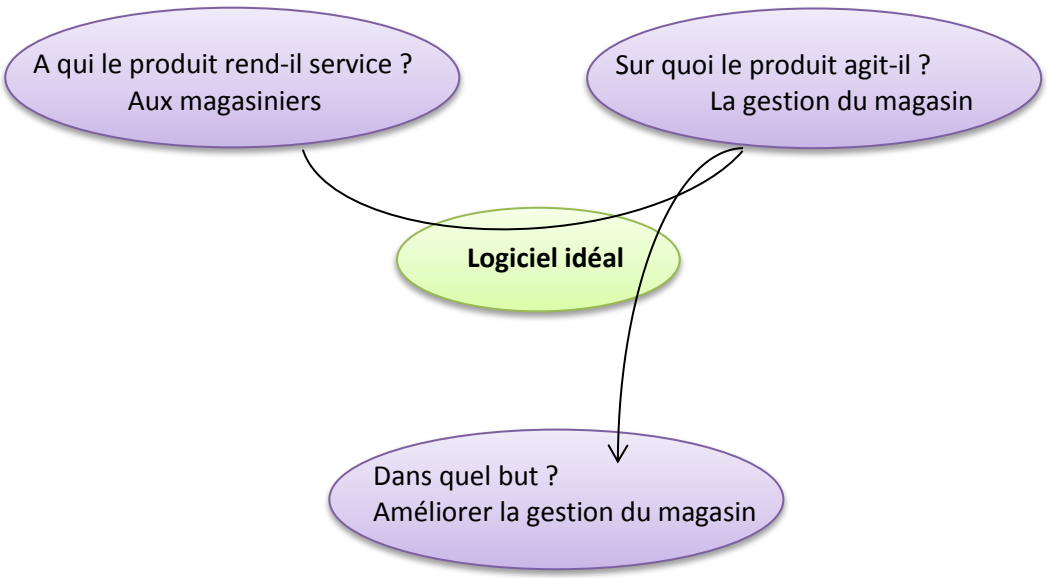


FIGURE 5 : BETE A CORNES DU LOGICIEL IDEAL

A partir de cette bête à cornes, nous avons pu appliquer l'outil suivant de l'analyse fonctionnelle, le diagramme pieuvre

2. LE DIAGRAMME PIEUVRE

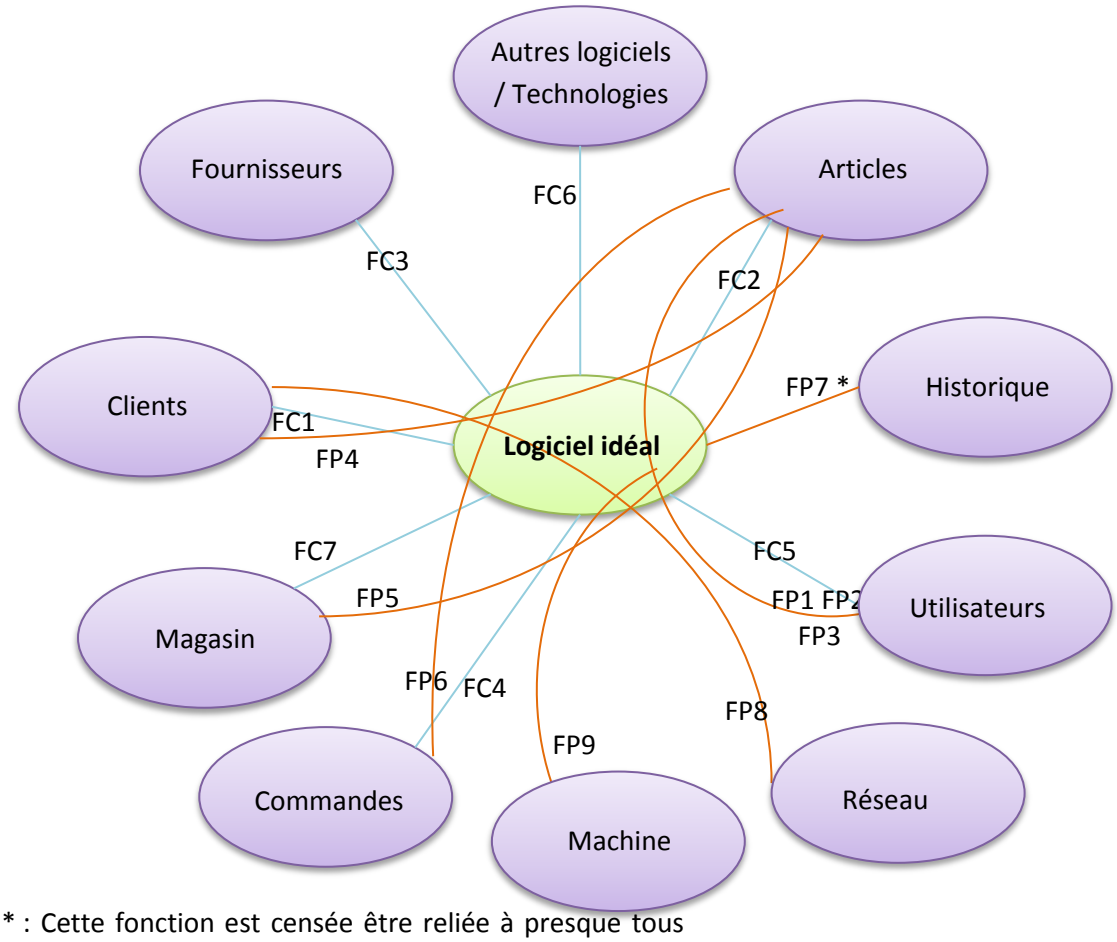
Le diagramme pieuvre, également appelé graphe des interactions, permet d'analyser et d'identifier les fonctions de service d'un produit. Cela consiste à isoler le produit et recenser les milieux extérieurs qui peuvent interagir avec lui. De cet outil ressortent deux types de fonctions : les fonctions principales et les fonctions contraintes. Les fonctions principales (FP) justifient la création du produit et représentent les relations entre deux éléments extérieurs. Les fonctions contraintes (FC) quant à elles, qualifient les fonctions complémentaires aux fonctions principales qui imposent, ou non, des contraintes sur le produit.

La première tâche était donc de lister les éléments extérieurs pouvant interagir avec le logiciel idéal. Nous avons relevé les éléments extérieurs suivants (Tableau 1) :

Numéro	Elément extérieur
1	Client
2	Article
3	Utilisateurs
4	Fournisseur
5	Magasin
6	Commandes
7	Autres logiciels/technologies
8	Réseau
9	Historique
10	Machines

TABLEAU 1 : ELEMENTS EXTERIEURS

Après avoir listé tous ces éléments extérieurs, nous avons pu nous atteler à l'énumération des fonctions principales et complémentaires en faisant les liens avec les éléments extérieurs en réalisant le diagramme pieuvre (Figure 6 et Tableau 2).



* : Cette fonction est censée être reliée à presque tous les autres environnements extérieurs, cependant, pour une question de lisibilité les liens n'ont pas été tracés.

FIGURE 6 : DIAGRAMME PIEUVRE DU LOGICIEL IDEAL

NB : les fonctions principales sont tracées en orange et les fonctions contraintes en bleu.

Nom de la fonction	Description
FP1	Le logiciel idéal doit permettre aux utilisateurs de planifier les phases d'inventaire des articles.
FP2	Le logiciel idéal doit permettre aux utilisateurs de gérer les entrées d'articles.
FP3	Le logiciel idéal doit permettre aux utilisateurs de gérer les sorties définitives d'articles.
FP4	Le logiciel idéal doit permettre de gérer les emprunts d'article des clients.
FP5	Le logiciel idéal doit permettre de localiser un article dans le magasin.
FP6	Le logiciel idéal doit permettre de mettre en commande un article dès que son point de commande est atteint.
FP7	Le logiciel idéal doit permettre de gérer les historiques.
FP8	Le logiciel idéal doit permettre une consultation de la base de données en réseau par les clients.
FP9	Le logiciel idéal doit permettre de gérer la maintenance.
FC1	Le logiciel idéal doit pouvoir gérer plusieurs clients.
FC2	Le logiciel idéal doit permettre de gérer les données des articles.
FC3	Le logiciel idéal doit permettre de gérer plusieurs fournisseurs.
FC4	Le logiciel idéal doit permettre de gérer les commandes.

FC5	Le logiciel idéal doit permettre de gérer plusieurs utilisateurs.
FC6	Le logiciel idéal doit être compatible avec d'autres logiciels/technologies.
FC7	Le logiciel idéal doit être utilisable au magasin uniquement.

TABLEAU 2 : FONCTIONS PRINCIPALES ET FONCTIONS CONTRAINTES ISSUES DU DIAGRAMME PIEUVRE

NB : l'entrée de matériel est considérée comme une livraison, le retour de matériel comme une entrée après un emprunt.

3. LE CAHIER DES CHARGES FINAL

Nous verrons dans cette partie le cahier des charges ainsi que la caractérisation, l'ordonnancement et la hiérarchisation des fonctions.

A. LE CAHIER DES CHARGES

Finalement, nous avons décomposé ces fonctions en sous fonctions afin de détailler de manière plus précises les attentes du personnel du magasin au regard du logiciel idéal.

En parallèle de ce travail, afin de vérifier que nous n'avions pas omis des fonctions se trouvant déjà dans le CDCF précédent, nous avons repris et comparé le travail de 2004 à notre cahier des charges. En plus de cela, nous avons réalisé une version graphique des deux cahiers des charges, nous permettant de voir de manière plus graphique les relations entre les fonctions et de faire apparaître des manques, des redondances ainsi que des interactions un peu complexe à comprendre. (Annexes 1 et 2)

Afin de compléter au mieux le cahier des charges et être au plus près de la demande des magasiniers, nous avons également tenu compte du recul des magasiniers quant à l'utilisation de l'ancien logiciel.

Ainsi nous avons élaboré le cahier des charges suivant (Tableau 3) :

Fonction
FP1 : Le logiciel idéal doit permettre aux utilisateurs de planifier les phases d'inventaire des articles.
FP1. 1: Le logiciel idéal doit permettre de choisir le type d'inventaire pour un article.
FP1.2: Le logiciel idéal doit permettre de paramétrer la périodicité par article.
FP1.3 : Le logiciel idéal doit affecter la quantité « on-hand » théorique à la valeur de l'inventaire théorique. Ceci s'effectue le jour de l'inventaire.
FP1.4 : Le logiciel idéal doit permettre la saisie de l'inventaire réel constaté. Cette donnée sera affectée à la valeur de l'inventaire réel.
FP1.5 : Le logiciel idéal doit permettre à la fin d'un inventaire d'affecter la valeur de l'inventaire réel constaté à la valeur de l'inventaire théorique.
FP2 : Le logiciel idéal doit permettre aux utilisateurs de gérer les entrées d'articles.
FP2.1 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer les entrées de tous les articles, qu'ils soient enregistrés dans la base ou non. - Référence d'article - Date d'entrée - Quantité - Fournisseur
FP3 : Le logiciel idéal doit permettre aux utilisateurs de gérer les sorties définitives d'articles.
FP3.1 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer les sorties définitives, en référence ou en quantité de tous les matériels stockés.
FP4 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer les emprunts d'article des clients.

FP4.1 : Le logiciel idéal doit permettre d'effectuer une sortie temporaire et donc de relier un client à un/plusieurs article(s) et de leur assigner une date d'emprunt.
FP4.2: Pour les articles avec sortie temporaire, le logiciel idéal doit permettre de visualiser les articles empruntés et les relier aux champs suivants: - Catégorie d'emprunteur - Nom de l'emprunteur - Date de l'emprunt - Date de retour prévue
FP4.3: Pour les articles avec sortie temporaire, le logiciel idéal doit, au moment du retour en stock, ajouter un champ « date de retour » aux champs suivants: - Catégorie d'emprunteur - Nom de l'emprunteur - Date de l'emprunt
FP4.4 : Le logiciel idéal doit permettre de réserver un ou plusieurs articles. - Nom de l'emprunteur - Date prévue de la réservation (début et fin)
FP4.5 : Le logiciel idéal doit permettre de renseigner le motif de l'emprunt de matériel par le client en proposant les choix suivants : - Enseignement (TP) - Recherche - Associatif - Autres
FP5 : Le logiciel idéal doit permettre de localiser un article dans le magasin.
FP6 : Le logiciel idéal doit permettre de mettre en commande un article dès que son point de commande est atteint.
FP7 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer les historiques.
FP7.1 : Le logiciel idéal doit proposer un historique des mouvements d'articles par client et les relier aux champs suivants: - Catégorie d'article - Référence de l'article - Désignation - Date d'emprunt et de restitution le cas échéant et date de sortie - Quantité
FP7.2 : Le logiciel idéal doit proposer un historique des mouvements par article et les relier aux champs suivants : - Nom du client - Catégorie du client - Dates du mouvement - Quantité - Unités - Durée de sortie
FP7.3 : Le logiciel idéal doit proposer un historique de fournisseur par article et les relier aux champs suivant : - Catégorie d'article - Code RFID / Code-barres - Désignation - Quantité
FP7.4 : Le logiciel idéal doit permettre de visualiser un historique des articles commandés sur une période de temps donnée.
FP7.5 : Le logiciel idéal doit proposer un historique des opérations effectuées et trier ces opérations selon les critères suivants : - Date de l'opération. - Nom utilisateur. - Opération réalisée

FP7.6 : Le logiciel idéal doit proposer un historique des inventaires par article et des données relatives à cet inventaire (inventaire théorique, inventaire réel, écart).
FP7.7 : Le logiciel idéal doit permettre de tenir un historique des articles par fournisseur :
FP7.8 : Le logiciel idéal doit permettre de paramétrer une suppression d'historique (manuelle, annuelle, …)
FP8 : Le logiciel idéal doit permettre une consultation de la base de données en réseau par les clients.
FP9 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer la maintenance.
FP9.1 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer la maintenance des articles.
FP9.2 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer la maintenance des machines.
FC1 : Le logiciel idéal doit permettre aux utilisateurs de gérer plusieurs clients. *
FC1. 1 : Le système doit permettre de créer un compte client.
FC1.2 : Le système doit permettre d'éditer les comptes client.
FC1.3 : Pour identifier un client, le logiciel idéal doit disposer des champs suivants : - Nom - Prénom - Code client (RFID / code-barres) - Catégorie de client (ingénieur1, 2, 3, licence, prof, chercheur...) - groupe de TP (pour les ingénieurs) - Compteur de pénalité - téléphone (thésards enseignants chercheurs et personnel) - adresse mail Commentaires
FC2 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer les données des articles.
FC2. 1 : Le système proposé doit permettre de rechercher un article à partir de : - Catégorie d'article - Sous-catégorie - Code article RFID/code-barres - Désignation Cette recherche doit pouvoir être progressive.
FC2.2: Le logiciel idéal doit permettre de connaître la quantité théorique en stock de chaque article et la quantité réservée.
FC2.3 : Le logiciel idéal doit permettre de connaître la disponibilité de chaque article. Si l'article n'est pas disponible, le logiciel idéal doit informer l'utilisateur de : - Quantité réservée en stock - Nom du client ayant emprunté l'article - Catégorie de ce client - Date de l'emprunt - Date de retour théorique
FC2.4 : Le logiciel idéal doit permettre de paramétrer les données de réapprovisionnement de chaque article : possibilité de choisir la technique (point de commande, périodicité ...).
FC2.5: Le logiciel idéal doit permettre d'informer les utilisateurs dès que le niveau de stock de l'article atteint le niveau choisi (message, alerte...)
FC3 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer plusieurs fournisseurs.
FC3. 1 : Pour identifier un fournisseur, le logiciel idéal doit disposer des champs suivants: - Nom - N° Sifac - Coordonnées complètes - Contact chez le fournisseur - Commentaires
FC3.2 : Le logiciel idéal doit permettre de créer des comptes fournisseur.
FC3.3 : Le logiciel idéal doit permettre d'éditer les comptes fournisseur.
FC3.4 : Le logiciel idéal doit permettre de supprimer des comptes fournisseur.
FC4 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer les commandes.
FC4.1 : Le logiciel idéal doit permettre de créer et éditer une liste de commande avec les champs suivants:

- Catégorie d'article - Référence de l'article - Désignation - Quantité - Unités - Fournisseur - Coordonnées du fournisseur - Délai indicatif fournisseur - Prix indicatif - Code utilisateur - Numéro de bon de commande
FC4.2 : Le logiciel idéal doit permettre de visualiser la liste des articles en commande et les relier aux champs suivants. - Date de commande - Catégorie d'article - Référence de l'article - Désignation - Quantité - Unités - Fournisseur - Délai fournisseur - Prix - Numéro du bon de commande - Etat de la commande (sans objet, en élaboration, envoyée, réceptionnée totalement, réceptionnée partiellement)
FC4.3 : Le logiciel idéal doit permettre de trier la liste des articles en commande selon un ou plusieurs critères suivants : - Date de commande - Catégorie d'article - Référence de l'article - Désignation - Fournisseur - Numéro du bon de commande - Nom du client - Catégorie du client - Code utilisateur
FC5 : Le logiciel idéal doit permettre de gérer plusieurs utilisateurs.
FC5.1 : Le logiciel idéal doit pouvoir gérer différents comptes et catégories d'utilisateur.
FC5.2 : Le logiciel idéal doit pouvoir relier les opérations effectuées à un utilisateur.
FC6 : Le logiciel idéal doit être compatible avec d'autres logiciels/technologies.
FC6. 1 : Le logiciel idéal doit permettre l'enregistrement en formats de fichiers d'échange neutres afin de pouvoir récupérer les bases de données et pouvoir les exporter vers d'autres logiciels utilisés en interne ou d'importer d'autres bases de données existantes (ex : liste d'étudiants .. .)
FC6.2 : Le logiciel idéal doit être compatible avec les technologies RFID et code à barres.
FC6.3 : Le logiciel idéal doit permettre de consulter l'emploi du temps d'un élève.**
FC7 : Le logiciel idéal doit être utilisable au magasin uniquement.
* La suppression de compte client n'a pas été intégrée au cahier des charges pour deux raisons. Premièrement il n'y a pas beaucoup de mouvement d'entrée-sortie de client durant l'année. Ainsi, si quelques comptes ne sont pas utilisés dans la base cela ne posera pas de problème puisqu'ils ne seront pas très nombreux. Par ailleurs, chaque année il y a une forte rotation au niveau de la base de données clients avec l'arrivée des nouveaux élèves et le départ des anciens. A ce moment-là, les comptes non utilisés seront supprimé en écrasant l'ancienne base de données par la nouvelle. C'est pourquoi il n'y a pas de suppression de compte client possible. Le scénario 6 page 42 décrit la marche à suivre chaque année pour la mise à jour de la base de

données client. ** Dans l'idéal, le logiciel idéal devrait être relié à l'emploi du temps ADE, cependant, après avoir discuté avec les magasiniers, ces derniers nous ont dit qu'il serait probablement très difficile d'établir une compatibilité entre l'emploi du temps et le logiciel, mais qu'il serait tout de même intéressant pour eux de savoir si le client, dans le cas où il s'agit d'un étudiant est en séance de TP ou non.

TABLEAU 3 : CAHIER DES CHARGES DU LOGICIEL IDEAL

Il faut noter que nous avons listé les champs potentiels au sein même du cahier des charges afin de faciliter la lecture.

L'étape suivante de l'élaboration du cahier des charges est la caractérisation des fonctions.

B. CARACTERISATION DES FONCTIONS

La caractérisation des fonctions permet, à l'aide de critères objectifs et mesurables de définir ce qui est réellement attendu du produit. La caractérisation des fonctions passe par le choix de différents éléments :

- Critère : caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie, ou une contrainte respectée.

- Niveau : grandeur repérée dans une échelle adoptée pour un critère d'appréciation d'une fonction.

- Flexibilité : de 0 à 3, indication placée auprès du niveau d'un critère permettant de préciser son degré d'impérativité.

Nous avons suivi ce modèle afin de procéder à la caractérisation de nos fonctions (Tableau 4).

Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FC1	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité d'identification	10s +/-5s	0
	Rapidité d'édition/création d'un profil	1 min max	1
	Quantité de profils	minimum 700	0
FC2	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité de sélection	10s +/-5s	0
	Rapidité d'édition/création d'un profil	1 min max	1
	Quantité de profils	minimum 1000	0
FC3	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité d'identification	10s +/-5s	0
	Rapidité d'édition/création profil	1 min max	1
	Quantité de profils	Minimum 50	0
FC4	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité d'identification de la commande	10s +/-5s	0
	Rapidité d'édition/création d'une commande	1 min max	1
FC5	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité d'identification	10s +/-5s	0
	Rapidité d'édition/création profil	1 min max	1
FC6	Compatibilité Base de données	SQL	0

	Compatibilité Technologie	RFID	0
	Compatibilité Technologie	Code-barres	0
FC7	Encombrement physique	50*50*50cm +/-10cm par côté	1
	Compatibilité hardware/software	au moins XP	0
FP1	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité de modification du niveau de stock	10s +/-5s par article	0
	Rapidité d'ajout d'une opération	30s +/- 5s	1
	Rapidité d'édition d'une opération	30s +/- 5s	1
	Rapidité de suppression d'une opération	10s +/-5s	1
	Rapidité d'identification d'un article	10s +/-5s	0
FP2	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité de modification du niveau de stock	10s +/-5s par article	0
	Rapidité d'identification d'un article	10s +/-5s	0
	Rapidité de saisie d'un nouvel article	2min +/-30s	1
FP3	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité de modification du niveau de stock	10s +/-5s par article	0
	Rapidité d'identification d'un article	10s +/-5s	0
FP4	Intuitivité	Utilisateur informatique débutant	1
	Rapidité d'identification d'un client	10s +/-5s	0
	Rapidité de sélection d'un article	10s +/-5s	0
	Rapidité de saisie des caractéristiques de l'emprunt	20s +/-5s par article	1
FP5	Adressage	maillage de 50*50cm*étage	3
FP6	rapidité de mise en commande	1min +/-20s	1
	Rapidité de sélection des types d'historique	20s +/- 5s	1
FP8	Nombre de personnes pouvant consulter simultanément la base de données en réseau	100 +/-50	2
	Type de réseau	Intranet ou fichier fixe sur le réseau	0

TABLEAU 4 : CARACTERISATION DES FONCTIONS

C. ORDONNANCEMENT ET HIERARCHISATION

L'ordonnancement des fonctions, à proprement parlé, n'est pas réalisé dans ce rapport car nous avons séparé au maximum les fonctions afin qu'elles ne se recoupent pas. Un grand nombre de fonctions est décomposé en sous-fonctions, qui quelque part expliquent comment l'action est décomposée et pourquoi elle l'est. La représentation graphique déjà évoquée précédemment et en Annexe 1 pourrait s'apparenter à un ordonnancement. Elle nous a permis d'identifier les points faibles du projet de 2004 et nous a évité les mêmes écueils. De plus cette représentation, nous a beaucoup aidés pour structurer le MCD, le MLD et la maquette qui sont présentés par la suite.

Une des étapes suivantes aurait dû être la hiérarchisation des fonctions. Cela consiste à déterminer l'importance relative de chaque fonction vis-à-vis des autres. La structure de cette opération est décrite en Figure 7. Dans le cadre de ce projet, nous ne ferons pas cette

hiérarchisation car nous avons pour consigne de concevoir un logiciel idéal. En partant de ce principe, le logiciel devra donc être en mesure de répondre à toutes les fonctions du cahier des charges et ce quelle que soit leur importance.

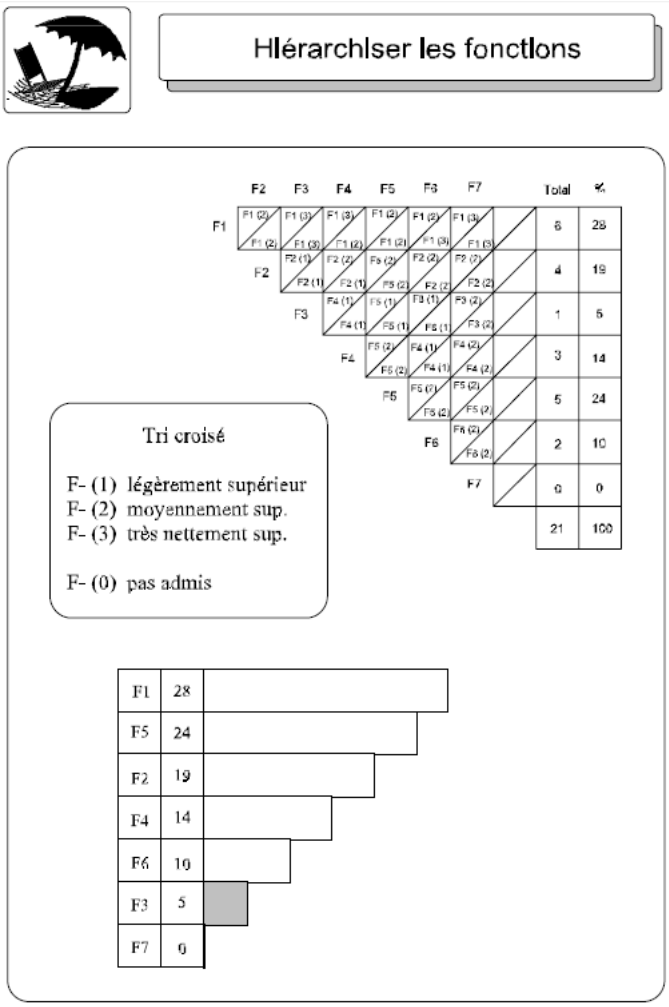


FIGURE 7 : PRINCIPE DE LA HIERARCHISATION DES FONCTIONS[1]

[1] Les « 3A », Analyse fonctionnelle, Analyse de la valeur, AMDEC ; A. Thomas

DEUXIEME PARTIE : VERS LE LOGICIEL IDEAL

Une fois la première version du cahier des charges rédigée, nous avons pu commencer à élaborer une maquette du logiciel idéal. Ce que nous entendons par maquette, c'est la partie interface graphique du logiciel. L'idée est de proposer un prototype aux utilisateurs : à quoi ressemblera le logiciel, ses menus, ses fenêtres, sans aller jusqu'à la partie programmation. Le maquettage est un outil largement utilisé en conception de sites internet où le webmaster propose à son client une simulation graphique de ce que sera la navigation dans le site. C'est finalement un argument 'commercial' du même type que les plans 2D ou 3D exécutés par l'architecte en construction...

Dans notre contexte, cette étape est tout aussi importante que la réalisation du cahier des charges, car la maquette nous permet de mettre sous forme visuelle et surtout très pragmatique ce qui est attendu par les utilisateurs. Elle a ainsi été le support des discussions avec les magasiniers et a permis la finalisation du cahier des charges.

A partir du cahier des charges et de la maquette nous avons suivi la démarche classique d'un projet informatique en modélisant les données qui seront manipulées dans le logiciel au travers du Modèle Conceptuel de Données et du Modèle Logique de Données.

Ainsi dans cette partie de document, nous allons, exposer, décrire la conception de la maquette, et expliquer, pour quelques écrans quelles sont les fonctionnalités et autres particularités. Le modèle conceptuel des données sera présenté ainsi que le modèle logique Nous présenterons également des scénarios qui nous ont permis de tester notre maquette.

I. METHODOLOGIE

1. DE QUOI PART-ON ?

Nous rappelons qu'à l'issue du projet de 2004, un logiciel a été mis en place pour gérer les entrées/sorties du magasin ainsi que la maintenance des outils et du parc machine. Cependant, depuis un an et demi, la gestion du magasin est redevenue manuelle et se fait par le biais du cahier des emprunts (Figure 2).

Etant donné que le matériel informatique est tombé en panne avant que nous puissions y jeter un œil, il convient de dire que nous ne sommes partis de rien et que nous avons ainsi eu l'esprit libéré de l'existant, ce qui nous a permis de ne pas nous brider vers une solution dès le début du projet.

2. MANIERE DE PROCEDER

Afin de pouvoir fournir tous les éléments nécessaires à la programmation du logiciel, nous avons travaillé en parallèle sur le cahier des charges, le modèle conceptuel de données, le modèle logique de données et sur la maquette. En effet, nous avons commencé à travailler sur la structure de la maquette dès que le cahier des charges a pris forme. C'est cette maquette qui nous a permis

d'échanger facilement avec le personnel du magasin lors de réunions. A l'issue de ces réunions, nous avons pu modifier, le cas échéant, ces quatre documents. En Figure 8, est représenté le cheminement de notre travail.

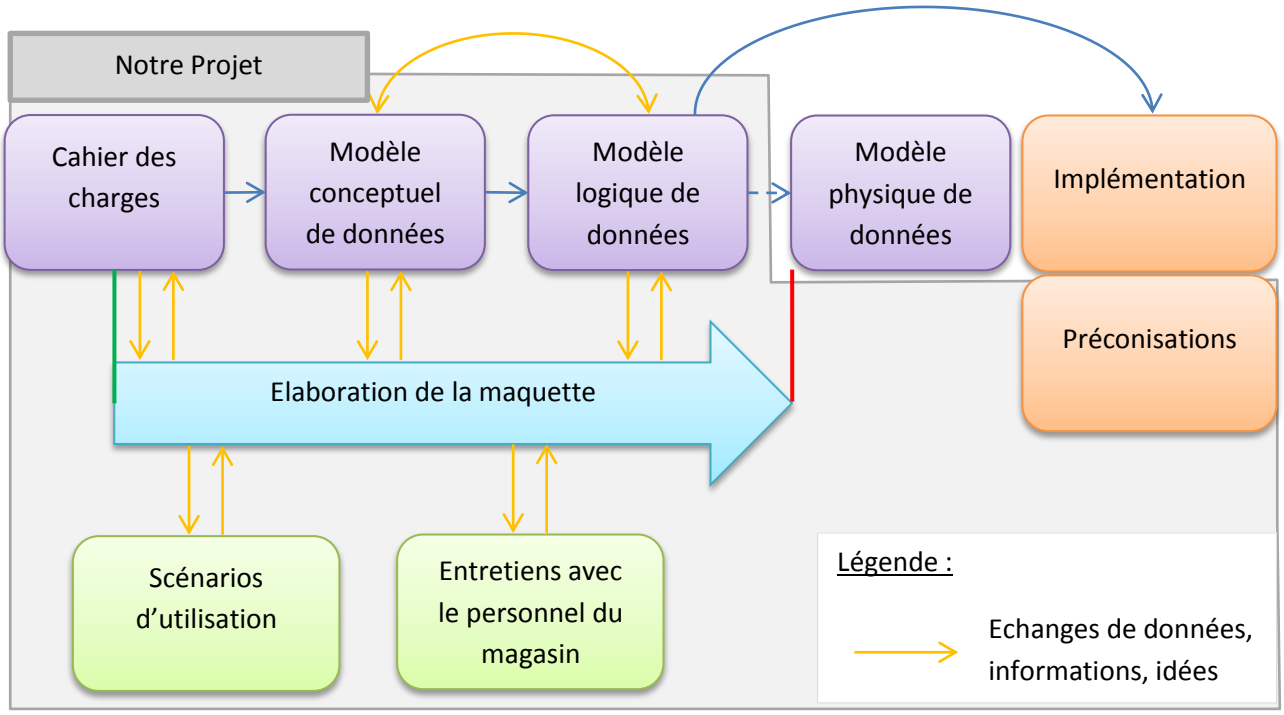


FIGURE 8 : METHODE DE TRAVAIL

II. MODELISATION CONCEPTUELLE D'UN SYSTEME D'INFORMATION[2]

Un schéma conceptuel, également appelé carte conceptuelle est une représentation d'un ensemble de concepts, reliés sémantiquement entre eux. La liaison entre ces concepts se fait par le biais de lignes fléchées auxquelles sont accolés des mots exprimant la relation entre deux concepts.

1. MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES

Le modèle conceptuel des données (MCD) permet d'écrire de façon formelle l'ensemble des données qui seront utilisées dans le système d'information. Il s'agit donc d'une représentation facilement compréhensible des données et des relations qui existent entre elles, permettant de décrire le système considéré à l'aide d'entité. Dans notre cas, il permet d'aboutir à la représentation de la base de données de notre logiciel.

[2] Cours « Base de données », Orientation Production et Logistique, P. Charpentier, novembre 2012

En modélisation de système d'information, différentes méthodes existent, telles que UML (Unified Modeling Language), le Modèle Entité/Relation[3] ou encore le modèle Merise qui est une utilisation intensive du modèle entité/relation.

Nous utiliserons la notation Merise pour notre MCD car c'est celle que nous maitrisons le mieux. Les deux figures ci-dessous, tirées du cours de P. Charpentier, permettent de comprendre rapidement le fonctionnement de cette notation. La Figure 9 explique la notation Merise et la Figure 10 quant à elle, facilite la compréhension des cardinalités utilisées dans la modélisation. Notre MCD est sur la Figure 11.

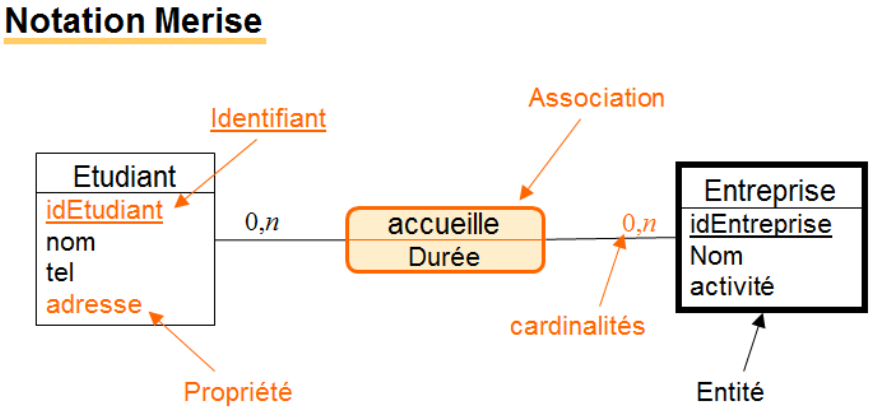


FIGURE 9 : NOTATION MERISE

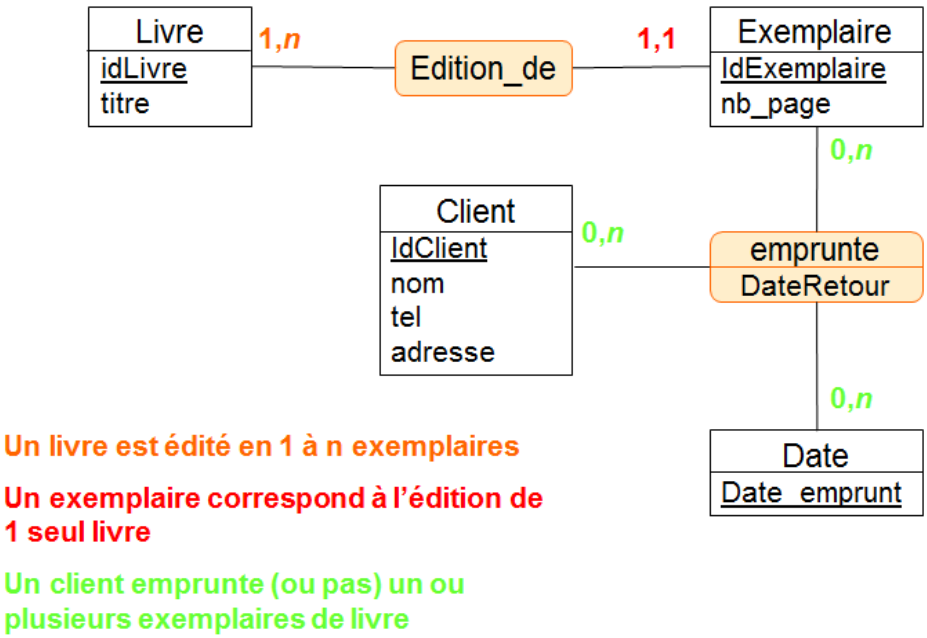
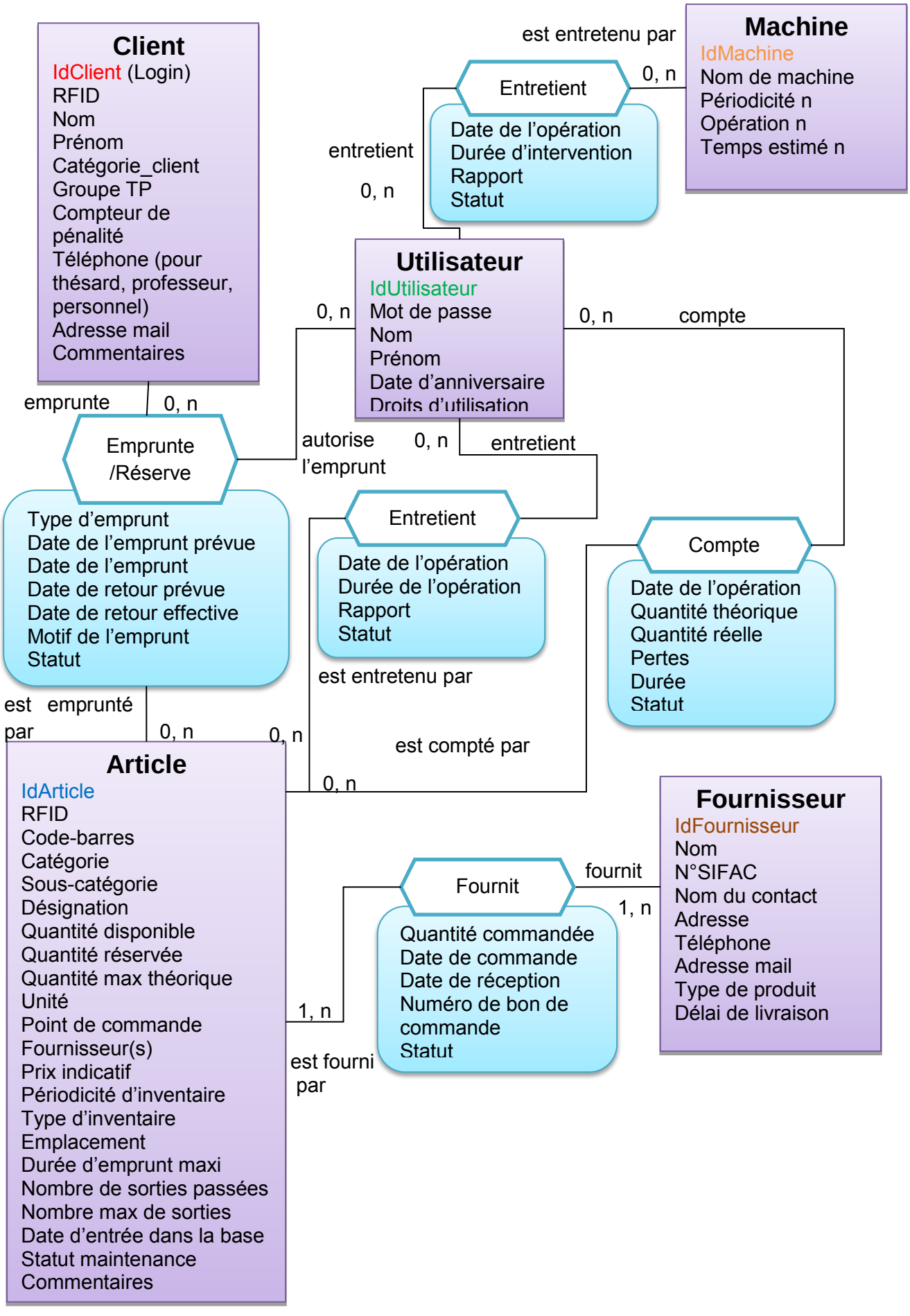


FIGURE 10 : CARDINALITES DU MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES

[3] P.P. Chen, 1976


Client
IdClient (Login)
RFID
Nom
Prénom
Catégorie_client
Groupe TP
Compteur de pénalité
Téléphone (pour thésard, professeur, personnel)
Adresse mail
Commentaires
Machine
IdMachine
Nom de machine
Périodicité n
Opération n
Temps estimé n
est entretenu par
0, n
Entretient
Date de l'opération
Durée d'intervention
Rapport
Statut
entretient
0, n
Utilisateur
IdUtilisateur
Mot de passe
Nom
Prénom
Date d'anniversaire
Droits d'utilisation
0, n
0, n
compte
emprunte
0, n
Emprunte /Réserve
autorise l'emprunt
0, n
entretient
Type d'emprunt
Date de l'emprunt prévue
Date de l'emprunt
Date de retour prévue
Date de retour effective
Motif de l'emprunt
Statut
Entretient
Date de l'opération
Durée de l'opération
Rapport
Statut
est entretenu par
Compte
Date de l'opération
Quantité théorique
Quantité réelle
Pertes
Durée
Statut
est emprunté par
0, n
0, n
est compté par
0, n
Article
IdArticle
RFID
Code-barres
Catégorie
Sous-catégorie
Désignation
Quantité disponible
Quantité réservée
Quantité max théorique
Unité
Point de commande
Fournisseur(s)
Prix indicatif
Périodicité d'inventaire
Type d'inventaire
Emplacement
Durée d'emprunt maxi
Nombre de sorties passées
Nombre max de sorties
Date d'entrée dans la base
Statut maintenance
Commentaires
Fournisseur
IdFournisseur
Nom
N°SIFAC
Nom du contact
Adresse
Téléphone
Adresse mail
Type de produit
Délai de livraison
fournit
1, n
Fournit
Quantité commandée
Date de commande
Date de réception
Numéro de bon de commande
Statut
1, n
est fourni par

2. MODELE LOGIQUE DES DONNEES

Le modèle logique des données, ou MLD, est l'étape suivante qui permet l'élaboration du modèle physique des données. Ce modèle reprend les entités du MCD mais les liens sont plus détaillés car les associations entre les entités sont explicitées. Pour passer du MCD au MLD, il faut transformer les entités du MCD en table. Le nom de l'entité devient le nom de la table, l'identifiant de l'entité devient la clé primaire de la table et enfin les propriétés de l'entité deviennent les attributs de la tables. De plus, en détaillant les associations, des clés étrangères permettant de créer le lien avec les entités qu'elles relient sont ajoutées.

Le passage du MCD au MLD suit donc des règles. Il est presque mécanique. Il existe par ailleurs des logiciels pour exécuter cette traduction. Le MLD présenté en Figure 12 a été fait manuellement, en suivant les règles.

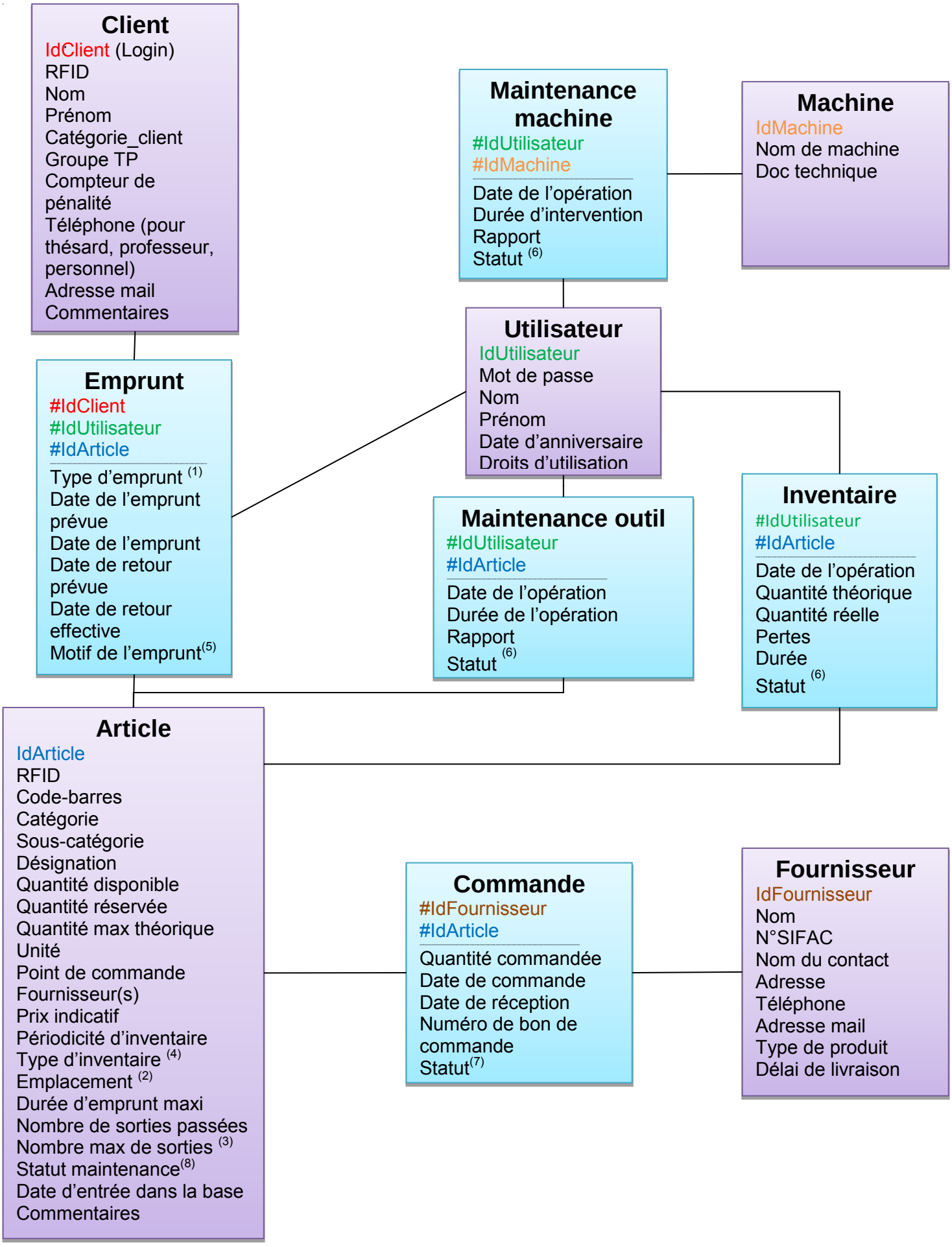

Client
IdClient (Login)
RFID
Nom
Prénom
Catégorie_client
Groupe TP
Compteur de pénalité
Téléphone (pour thésard, professeur, personnel)
Adresse mail
Commentaires
Maintenance machine
#IdUtilisateur
#IdMachine
Date de l'opération
Durée d'intervention
Rapport
Statut (6)
Machine
IdMachine
Nom de machine
Doc technique
Utilisateur
IdUtilisateur
Mot de passe
Nom
Prénom
Date d'anniversaire
Droits d'utilisation
Emprunt
#IdClient
#IdUtilisateur
#IdArticle
Type d'emprunt (1)
Date de l'emprunt prévue
Date de l'emprunt
Date de retour prévue
Date de retour effective
Motif de l'emprunt(5)
Maintenance outil
#IdUtilisateur
#IdArticle
Date de l'opération
Durée de l'opération
Rapport
Statut (6)
Inventaire
#IdUtilisateur
#IdArticle
Date de l'opération
Quantité théorique
Quantité réelle
Pertes
Durée
Statut (6)
Article
IdArticle
RFID
Code-barres
Catégorie
Sous-catégorie
Désignation
Quantité disponible
Quantité réservée
Quantité max théorique
Unité
Point de commande
Fournisseur(s)
Prix indicatif
Périodicité d'inventaire
Type d'inventaire (4)
Emplacement (2)
Durée d'emprunt maxi
Nombre de sorties passées
Nombre max de sorties (3)
Statut maintenance(8)
Date d'entrée dans la base
Commentaires
Commande
#IdFournisseur
#IdArticle
Quantité commandée
Date de commande
Date de réception
Numéro de bon de commande
Statut(7)
Fournisseur
IdFournisseur
Nom
N°SIFAC
Nom du contact
Adresse
Téléphone
Adresse mail
Type de produit
Délai de livraison

FIGURE 12 : MODELE LOGIQUE DE DONNEES

(1) Type d'emprunt : Réservation ou Emprunt
(2) Emplacement : correspond à la localisation X, Y, Z de l'outil dans le magasin. L'emplacement doit être géré sur trois colonnes différentes : emplacement X, emplacement Y, emplacement Z.
(3) Nombre de sorties : permet de savoir quand l'article doit être mis en maintenance
(4) Type d'inventaire : s'effectue par catégorie, sous-catégorie, désignation.
(5) Motif de l'emprunt : Enseignement, Recherche, Associatif ou Autres
(6) Statut : Demande de compléter le statut pour connaitre l'état de l'opération. Les différents statuts possibles sont : A faire, Effectué, Reprogrammé, Supprimé. Pour la maintenance outil, quand le statut « effectué » est validé, il faut remettre à zéro, dans la fiche article, le « nombre de sorties passées ».
(7) Statut : Pour les commandes, six statuts sont possibles :
    a. En attente : pour tout article simplement placé sur la liste de commande.
    b. En cours de commande : pour les articles dont l'utilisateur a imprimé une fiche de commande qui a été remise au responsable maintenance.
    c. Commandé : en attente de livraison. Après la commande au fournisseur du responsable maintenance, le bon de commande est rendu à l'utilisateur. Ce dernier saisit le numéro du bon correspondant aux articles et les articles prennent le statut décrit.
    d. Réceptionné : lors de la réception d'un article précédemment commandé.
    e. Non reçu : permet de faire remarquer qu'un article n'a pas été reçu.
    f. En cours de réception : lorsque la quantité reçue est inférieure à la quantité commandée.
(8) Statut maintenance : deux options : « Indisponible maintenance » quand l'outil est en maintenance ou « Disponible à l'emprunt » pour le reste du temps.

III. LE CHOIX DU SUPPORT

Nous avons décidé de réaliser cette maquette à l'aide d'un outil de création de présentation (diaporama), en particulier Microsoft PowerPoint.

Nous avions tout d'abord cherché des logiciels de maquettage, cependant, la plupart sont payants ou alors en utilisation gratuite pour une durée d'une semaine, ce qui ne nous convenait évidemment pas. De plus, l'outil de création de présentation nous permet de réaliser une maquette tout à fait convaincante, avec des liens pour passer d'un menu à l'autre, et ce avec une difficulté de mise en œuvre toute limitée. Il faut également noter qu'il existe la plupart du temps un logiciel de ce type sur chaque ordinateur, ce qui nous a évité de devoir installer un logiciel spécifique. Nous avions envisagé de passer par l'outil de programmation Visual Basic for Application. La programmation est certes peu compliquée mais trop complexe par rapport à nos attentes.

Afin de présenter de manière très visuelle la structure de notre maquette, nous avons utilisé le logiciel Bonita. Ce dernier nous a permis de tracer les différents processus associés aux tâches que

le logiciel doit pouvoir effectuer, comme la gestion des emprunts, des réservations, de la maintenance etc.

IV. PRESENTATION DE LA MAQUETTE

Avant de se plonger dans la description même de notre maquette, nous allons expliquer sa structure, car il s'agit de l'élément le plus important de la maquette, puisque le reste n'est qu'un rendu visuel de la structure. Nous nous intéresserons à quelques menus représentatifs de notre maquette tels que les emprunts et réservations, la gestion des commandes et les inventaires.

1. STRUCTURE GENERALE DE LA MAQUETTE

La structure de la maquette se fait sur deux niveaux. Le premier niveau permet d'accéder aux différentes tâches possibles, et le deuxième niveau quant à lui correspond à l'exécution de l'ensemble de ces tâches. Afin de faciliter l'identification des menus par les utilisateurs, nous avons instauré un code couleur. Une couleur correspond à un type de tâche. Par exemple, les emprunts sont en bleu, les réservations en bleu clair, les commandes et réceptions en vert et la maintenance en orange.

Ci-dessous (Figure 13) est représentée la structure générale de la maquette, au formalisme Bonita Soft[4] dont nous avons eu connaissance très récemment. Il a été intéressant de l'utiliser, mais nous n'avons pas plus développé cet outil car nous ne voulions profiter que de la clarté des graphiques. Sur cette même figure sont présentées les fonctions associées aux différents menus.

[4] BRIL El-HAOUZI Hind, Cours sur le BPMN présenté dans le module OP5, Option production et Logistique, février 2013

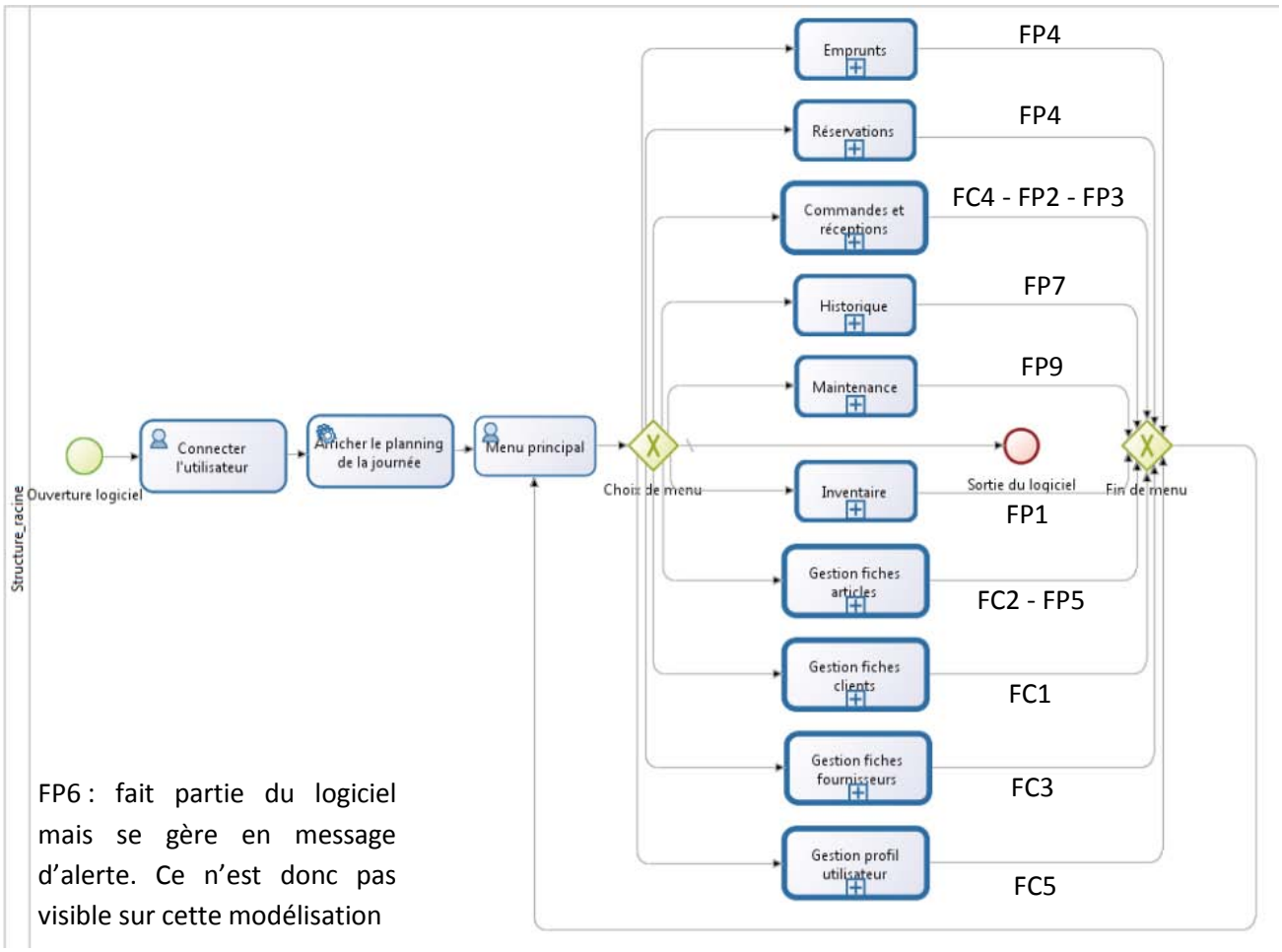
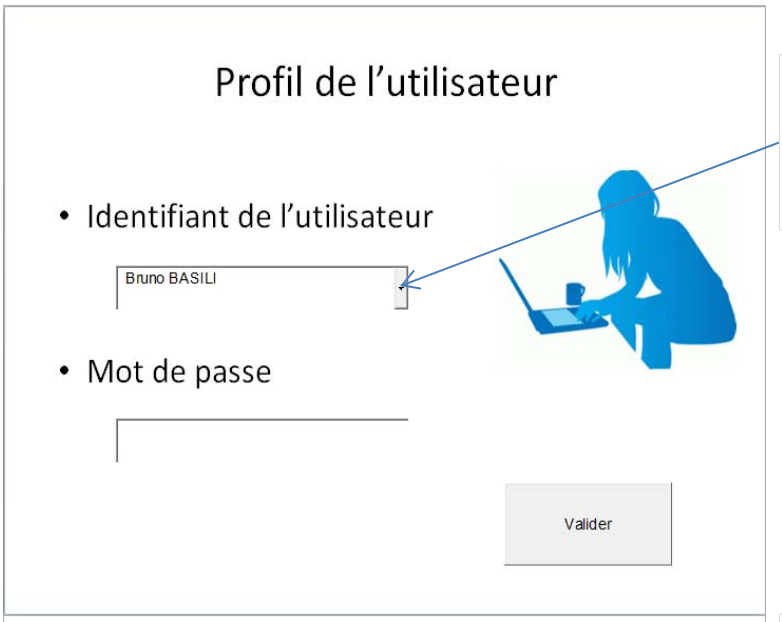


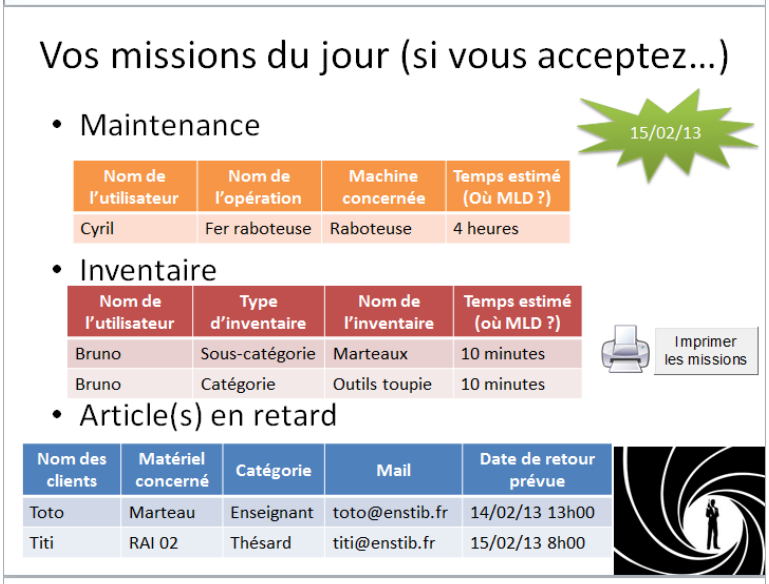
FIGURE 13 : STRUCTURE GENERALE DE LA MAQUETTE

La structure générale de la maquette est très simple : la première partie, c'est-à-dire avant l'affichage du menu correspond au lancement du logiciel et la connexion de l'utilisateur. Lors d'un choix dans le menu, un autre processus est lancé, correspondant à l'action souhaitée par l'utilisateur. Lorsque ce processus est achevé, l'utilisateur retourne automatiquement au menu principal du logiciel.

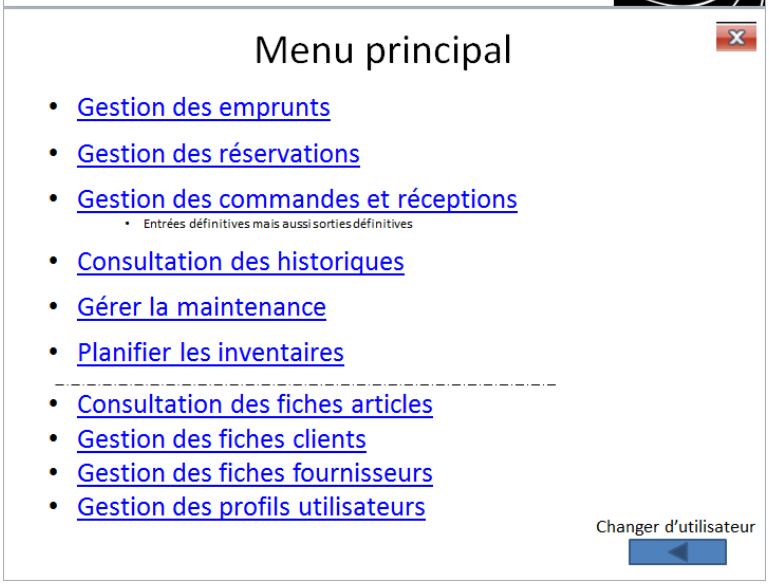
Voici quelques copies d'écran correspondant différentes étapes du processus général (Figure 14):



Liste des utilisateurs possibles, il est possible de modifier cette liste déroulante en utilisant la gestion des profils utilisateurs du logiciel



Ce planning permet aux utilisateurs de connaître dès leur connexion quelles sont les tâches de la journée. Même si un magasinier ne s'occupe pas personnellement de la maintenance, nous avons préféré afficher tous les plannings. En effet, cela permet d'éviter que chaque utilisateur doive se connecter pour connaître son planning. Le premier utilisateur connecté peut imprimer l'ensemble des missions du jour, et chacun de ses collègues peut alors le consulter sans avoir à se connecter.



Ce menu principal est l'un des écrans les plus importants du logiciel puisqu'il permet à l'utilisateur de s'orienter vers le sous-menu correspondant au processus qu'il souhaite réaliser.

FIGURE 14 : ECRANS RELATIFS A LA STRUCTURE GENERALE DE LA MAQUETTE

2. STRUCTURE DU PROCESSUS D'EMPRUNT

De la même manière que pour la structure générale du logiciel, nous avons schématisé la structure du processus d'emprunt avec Bonita Soft (Figure 15).

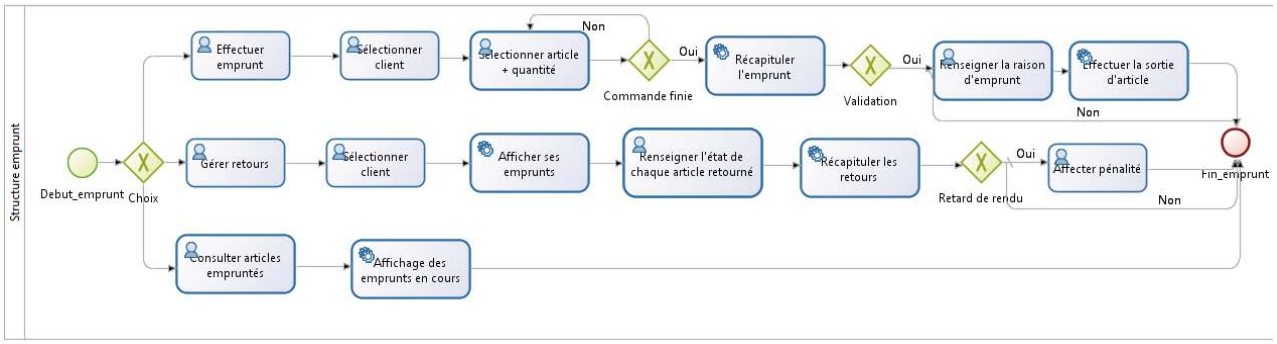


FIGURE 15 : STRUCTURE DU PROCESSUS D'EMPRUNT

Il est possible de constater sur la Figure 15 que la raison de l'emprunt est demandée. Cette nouveauté a pour but de parer à l'éventualité de la réalisation de statistiques sur les emprunts.

A. SORTIE D'ARTICLES

Ci-dessous, Figure 16, figurent les deux interfaces principales pour gérer la sortie d'articles.

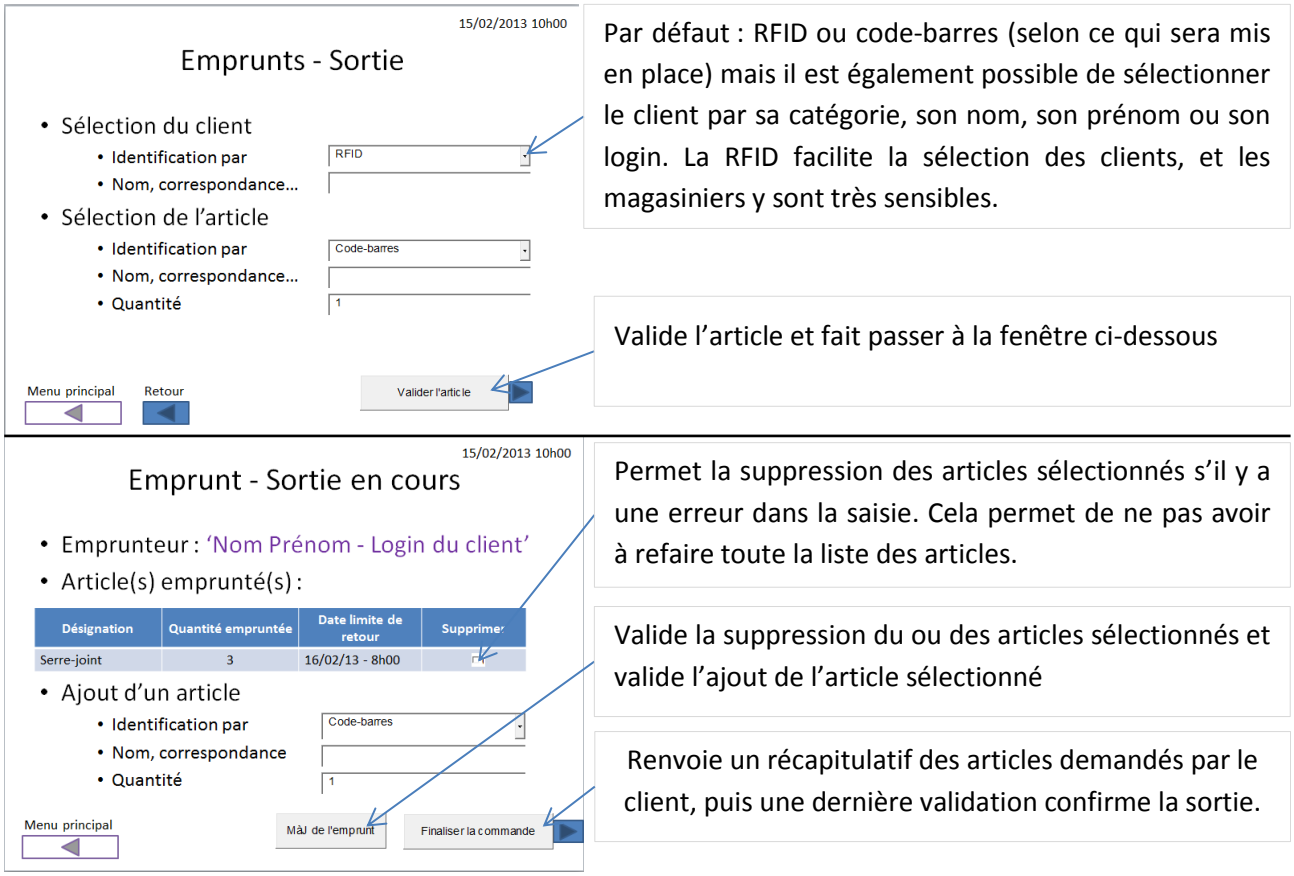


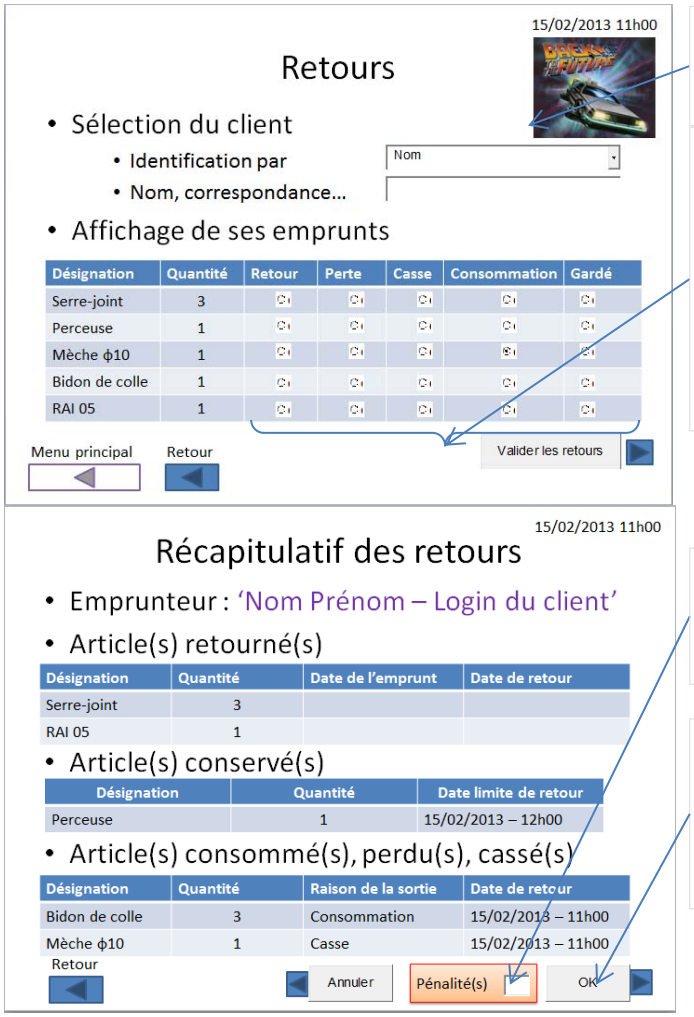
FIGURE 16 : ECRANS RELATIFS A LA SORTIE D'ARTICLE LORS D'UN EMPRUNT

Il arrive parfois qu'un article ne soit plus disponible, pour cause d'emprunt, de réservation ou de maintenance. Nous avons pensé à ajouter un message d'alerte quand le produit n'est pas disponible. Ce message d'alerte prévient l'utilisateur de la raison de non disponibilité de l'article. Il faut noter qu'avec l'ancien logiciel, ce message d'erreur n'apparaissait qu'au moment de valider la

sortie de l'ensemble des articles, et ne précisait pas quel article faisait défaut. C'est alors toute la demande de sortie qui était annulée, et l'utilisateur devait trouver par lui-même quel article n'était pas disponible. Pour pallier ce problème, nous avons décidé de faire apparaître ce message, si besoin est, dès l'ajout de l'article sur la liste.

B. RETOUR D'ARTICLES

Ci-dessous, en Figure 17, sont présentés les deux écrans principaux liés au retour des emprunts.



Lors de la sélection du client, l'ensemble de ses emprunts s'affichent dans le tableau.

L'utilisateur sélectionne l'option correspondant à l'état de l'article. Consommation correspond au rendu d'un bidon de produit vide. Selon l'option sélectionnée, le logiciel modifiera la quantité de l'article et propose de le mettre en commande si son point de commande est atteint.

Cette option n'apparait qu'en cas de retard. L'utilisateur peut alors décider de la valeur de la pénalité qu'il souhaite affecter au client.

Après validation, l'état des articles est enregistré, les modifications du niveau de stock également, et les propositions de maintenance et/ou commande apparaissent.

FIGURE 17 : ECRANS RELATIFS AU RETOUR D'ARTICLES LORS D'UN EMPRUNT

3. STRUCTURE DU PROCESSUS DE RESERVATION

La réservation se décompose en trois grandes parties : la réservation en elle-même, la sortie de l'article réservé et le retour de cet article (Figure 18).

Les réservations et les emprunts sont gérés sur la même association dans le MCD car la différenciation se fait par le type d'emprunt. Le menu de réservation lira la table emprunt mais uniquement les lignes ayant pour type d'emprunt : « réservation » et vice versa pour les emprunts. Les processus d'emprunt pour une réservation reste le même que pour un emprunt simple. La différence la plus notable entre emprunt et réservation est la date d'emprunt prévue (Figure 18) qui n'est pas renseignée pour un emprunt simple car, par nature, il n'est pas prévu à l'avance. La date de retour prévue est à renseigner manuellement pour une réservation mais elle

existe aussi pour un emprunt. Dans ce cas, elle est en fait assignée automatiquement en fonction de la durée d'emprunt maximale autorisé pour l'outil.

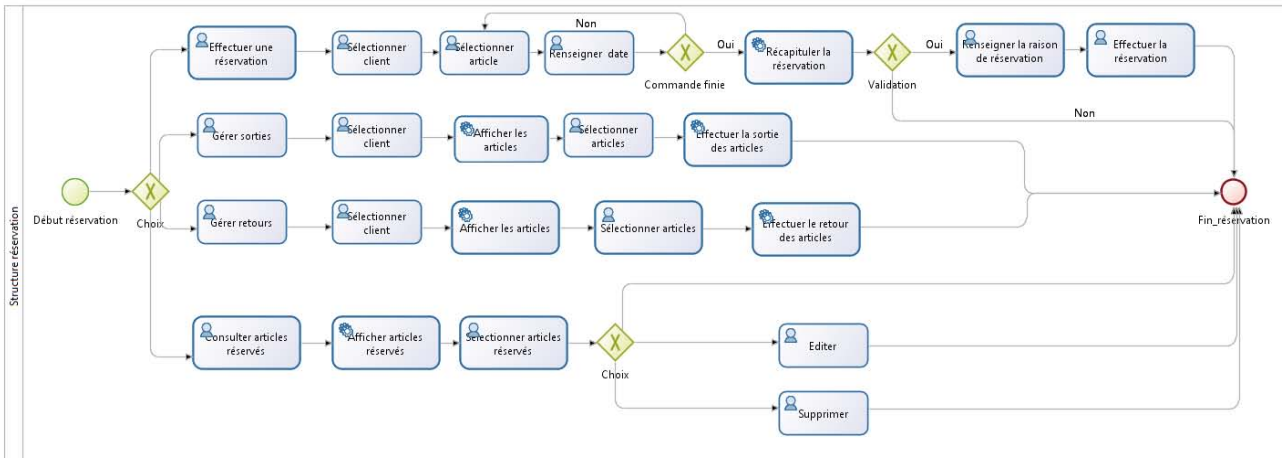
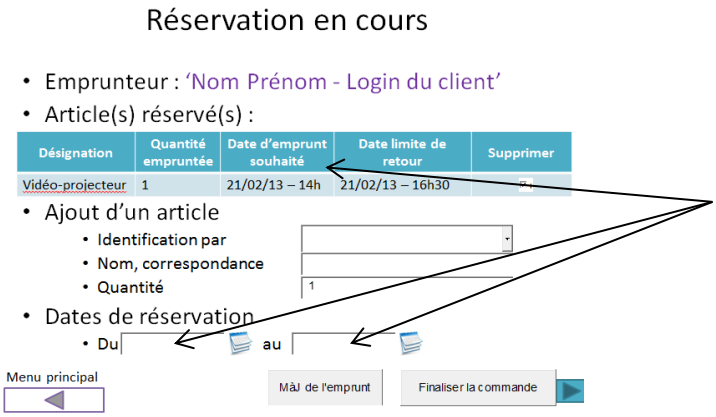


FIGURE 18 : STRUCTURE DU PROCESSUS DE RESERVATION

Ci-dessous, (Figure 19) l'écran de réservation d'un article.



Au niveau l'affichage, les seules différences perceptibles entre un emprunt et une réservation se situent sur les blocs de dates et la date d'emprunt souhaitée.

Cette figure est comparable au deuxième écran de la Figure 16..

FIGURE 19 : ECRAN DE RESERVATION D'UN ARTICLE

4. STRUCTURE DU PROCESSUS DE COMMANDE

Il faut bien prendre en compte que le logiciel gère des listes de commandes, et non pas directement les bons de commande. La Figure 20 explique comment la liste de commande est transformée en bon de commande.

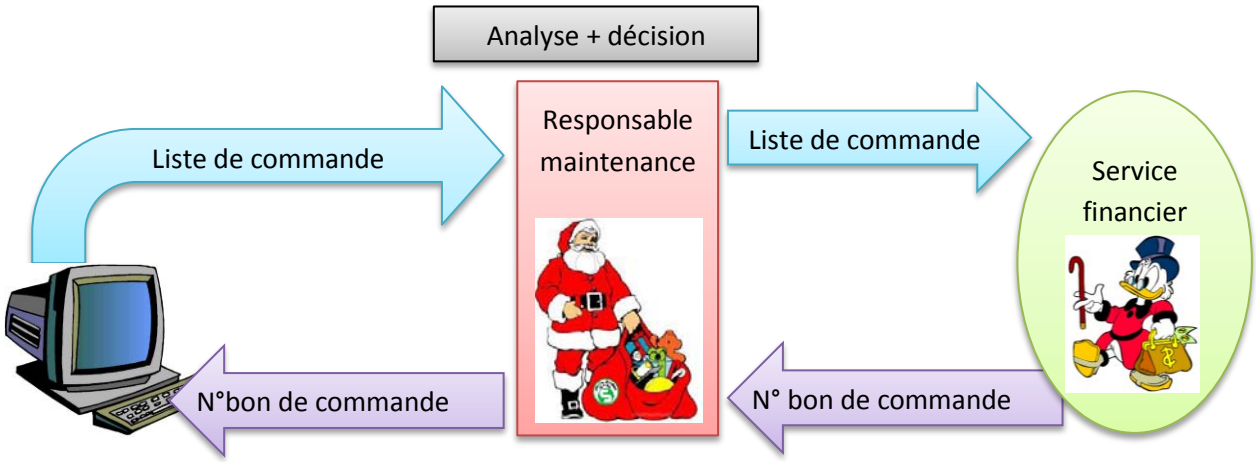


FIGURE 20 : PROCESSUS PHYSIQUE DE MISE EN COMMANDE

De la même manière que pour les emprunts et les réservations, le processus concernant les commandes a été tracé (Figure 21).

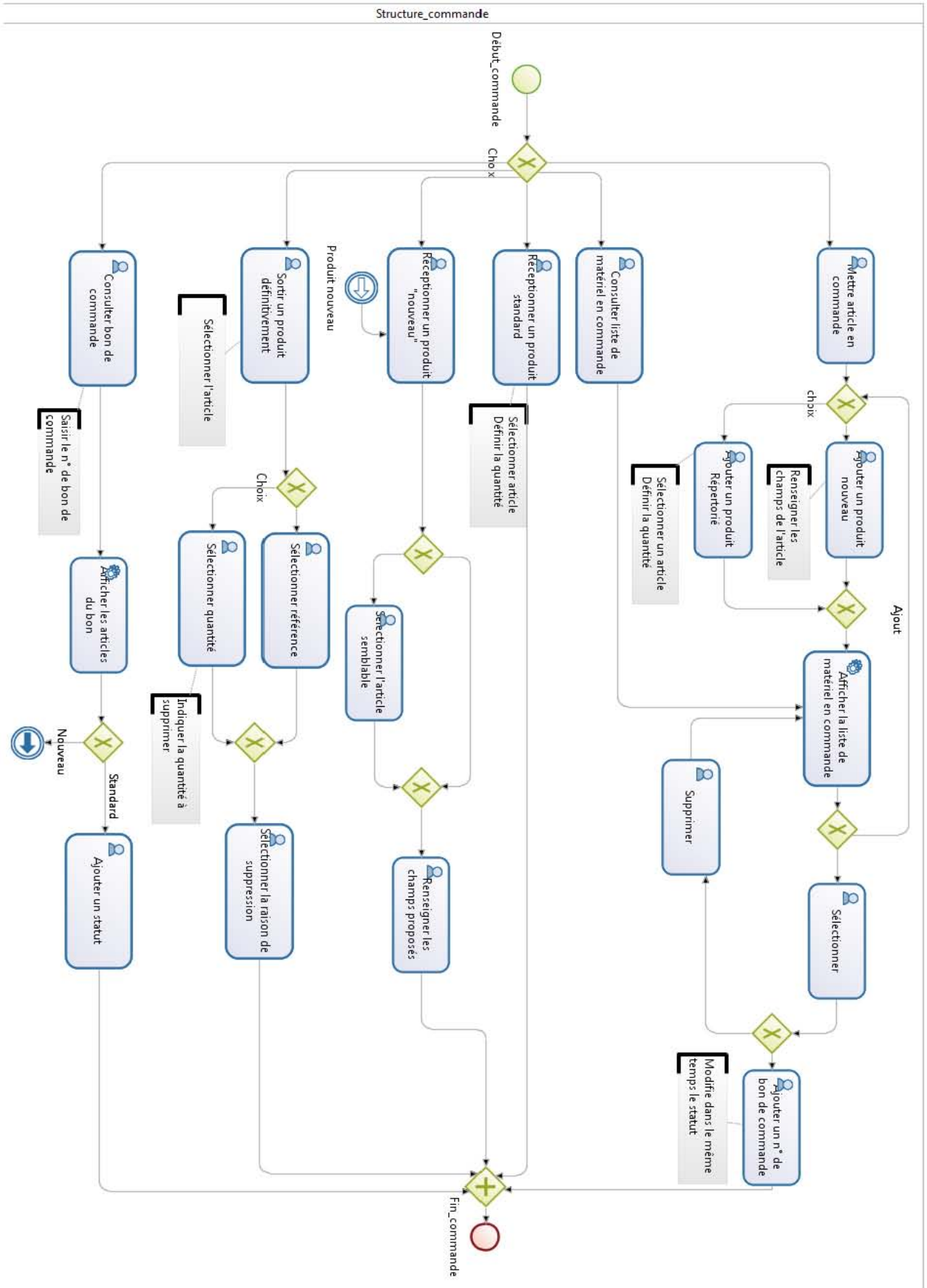
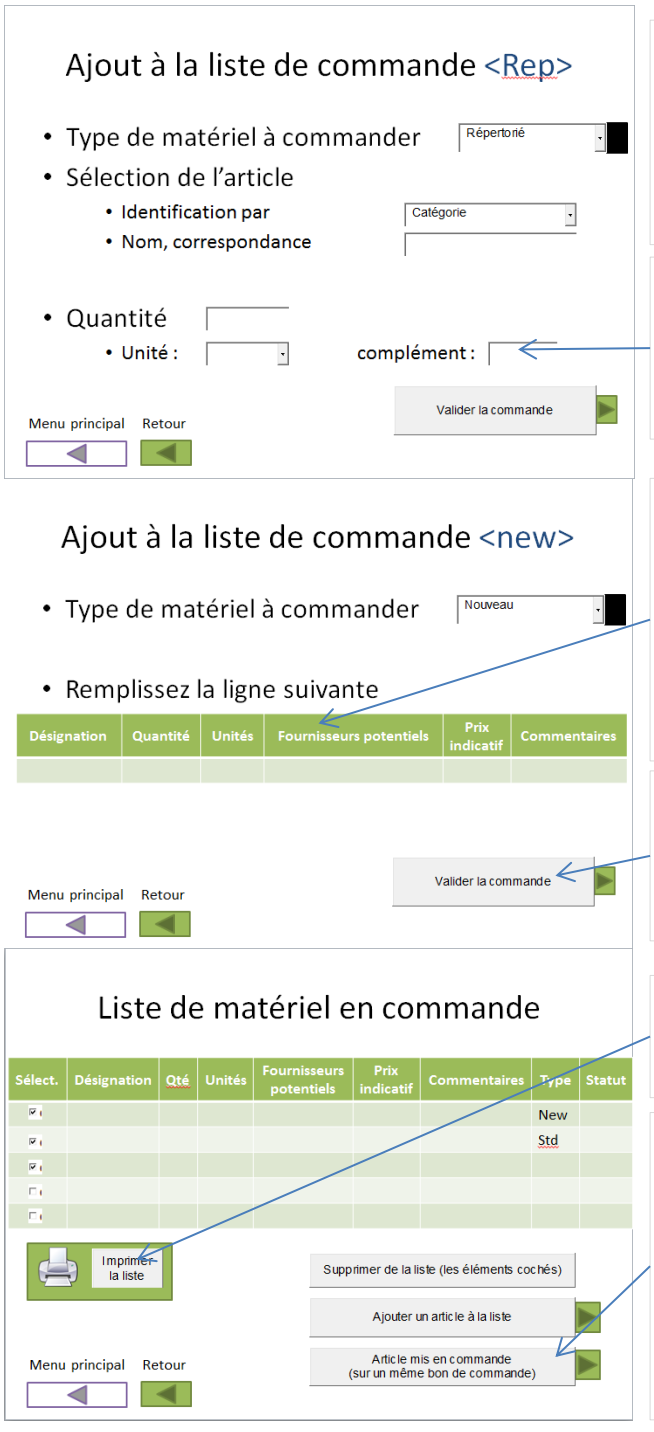


FIGURE 21: STRUCTURE DU MENU COMMANDE

A. AJOUT D'UN ARTICLE A LA LISTE DE COMMANDE

Trois écrans relatifs à l'ajout d'un article sur la liste de commande sont présentés en Figure 22.



Cet ajout est le plus simple puisque l'article est déjà dans la base de données. Il suffit alors de sélectionner l'article que l'on souhaite ajouter à la liste de commande et saisir la quantité souhaitée.

Le complément est utile lorsque l'on compte les articles par unité de conditionnement. Il est alors possible de mentionner boîte de 100, bouteille de 2L etc.

L'ajout sur la liste commande d'un nouvel article est un peu plus délicate. Il est impératif de renseigner les champs proposés pour que le responsable maintenance puisse à son tour passer la commande auprès du service financier.

En validant la commande, une nouvelle fiche article est créée. Elle sera complétée lors de la réception de cet article.

Facilite la transmission de l'information entre les magasiniers et le responsable maintenance.

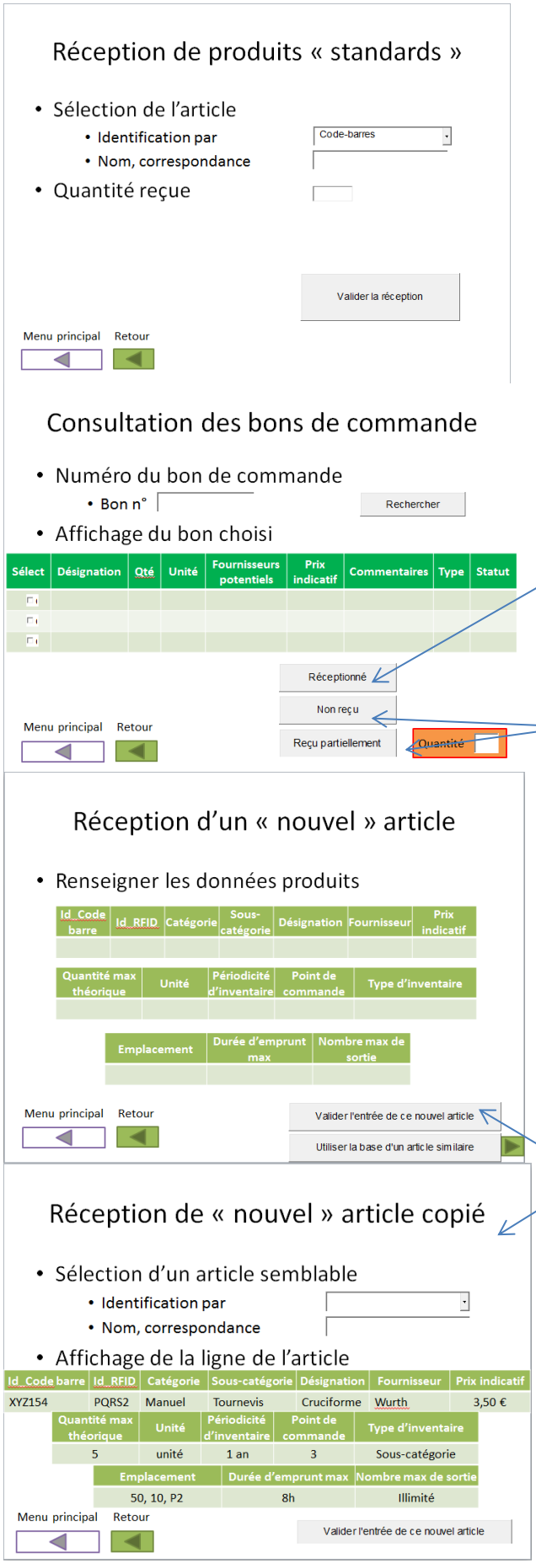
En mettant l'article en commande, il devient impossible de supprimer l'article dans la liste de commande car l'information sera transmise au responsable maintenance. Cela évitera d'oublier que la commande est d'un article est déjà partie et de le commander une deuxième fois.

FIGURE 22 : QUELQUES ECRANS RELATIFS A L'AJOUT SUR LA LISTE DE COMMANDE

B. RECEPTION DES ARTICLES

Il existe deux types de réception d'articles. Les articles reçus après passage en commande, et les articles qui n'ont pas été commandés. Il est certes très rare qu'une entrée d'article se fasse sans passer par une commande, cependant cela peut arriver, notamment lorsqu'il s'agit d'un article

peu onéreux dont l'utilisation est urgente, comme des mèches ou des forets. Nous avons pris en compte cet élément, c'est pourquoi nous avons deux façons de faire rentrer les articles (Figure 23).



Entrée d'article sans passer par une commande. Sélectionner l'article et la quantité à faire entrer dans le stock. Passer par cette fenêtre permet de garder une trace de l'opération.

Si l'on passe par une commande, cet écran est très important car c'est à partir de celui-ci que les entrées se font.

Pour un article déjà réceptionné, l'entrée se fait automatiquement, pour un nouvel article, l'utilisateur est redirigé vers l'écran ci-dessous.

Il arrive que la réception d'une commande se fasse en deux fois. Que ce soit en quantité ou en article, nous avons envisagé les deux possibilités.

Certains articles sont très semblables et cela se retrouve dans les caractéristiques de l'article. Ainsi, à la demande des magasiniers, nous avons ajouté une fonction pour dupliquer la fiche article d'un autre article pour leur éviter de saisir à nouveau toutes les informations

FIGURE 23 : ECRANS RELATIFS A LA RECEPTION D'ARTICLES

5. STRUCTURE DU PROCEDE D'INVENTAIRE

La structure du menu inventaire est présentée ci-dessous (Figure 24). Elle permet à l'utilisateur de consulter les opérations d'inventaire à venir, de créer une opération, de la supprimer ou d'en éditer certains paramètres et bien évidemment, d'effectuer une opération d'inventaire. Etant donné les nombreuses similarités entre le menu inventaire et le menu des maintenances, nous ne présenterons que les inventaires. La différence, la plus remarquable, ce situe sur l'écran d'ajout d'une opération présenté en Figure 25. Les intitulés de lignes changent mais la structure reste la même tout comme la fonctionnalité. Il y a aussi le fait d'effectuer une maintenance qui diffère quelque peu car cela affiche d'autres écrans avec des fiches de maintenances à compléter alors que pour les inventaires il ne suffit que d'une seule interface.

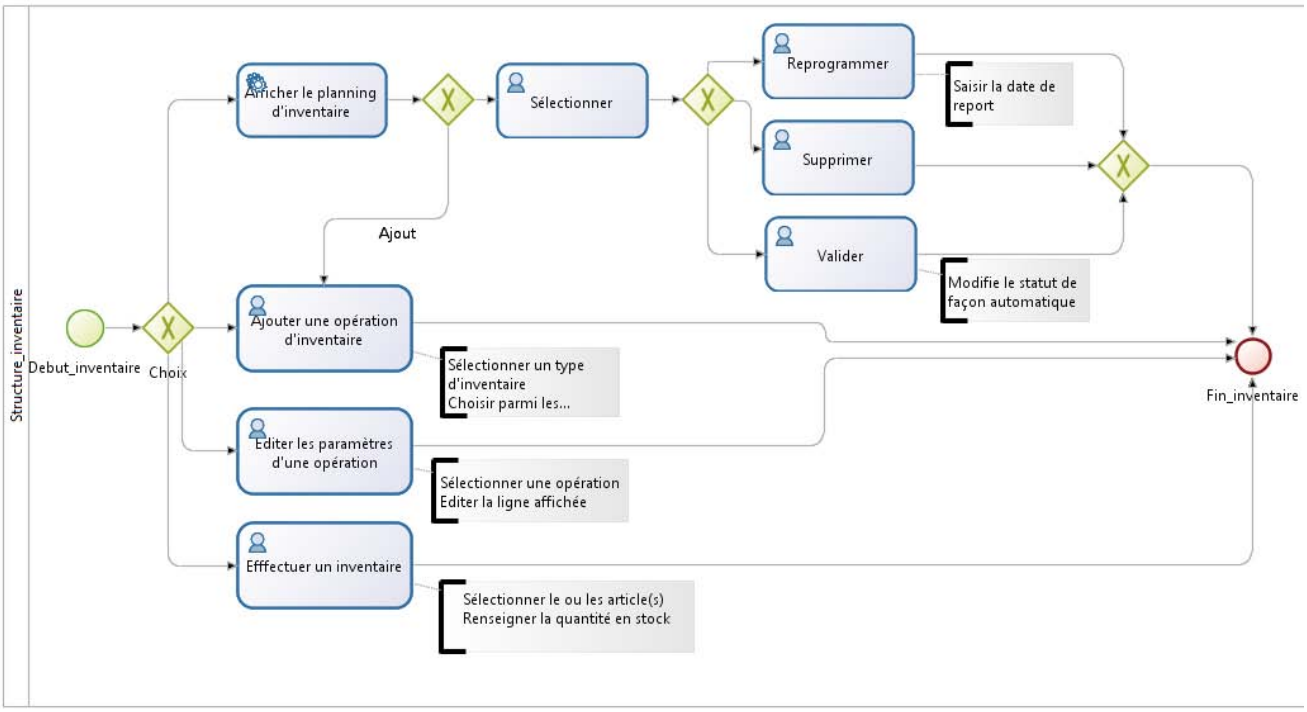


FIGURE 24 : STRUCTURE DU PROCESSUS D'INVENTAIRE

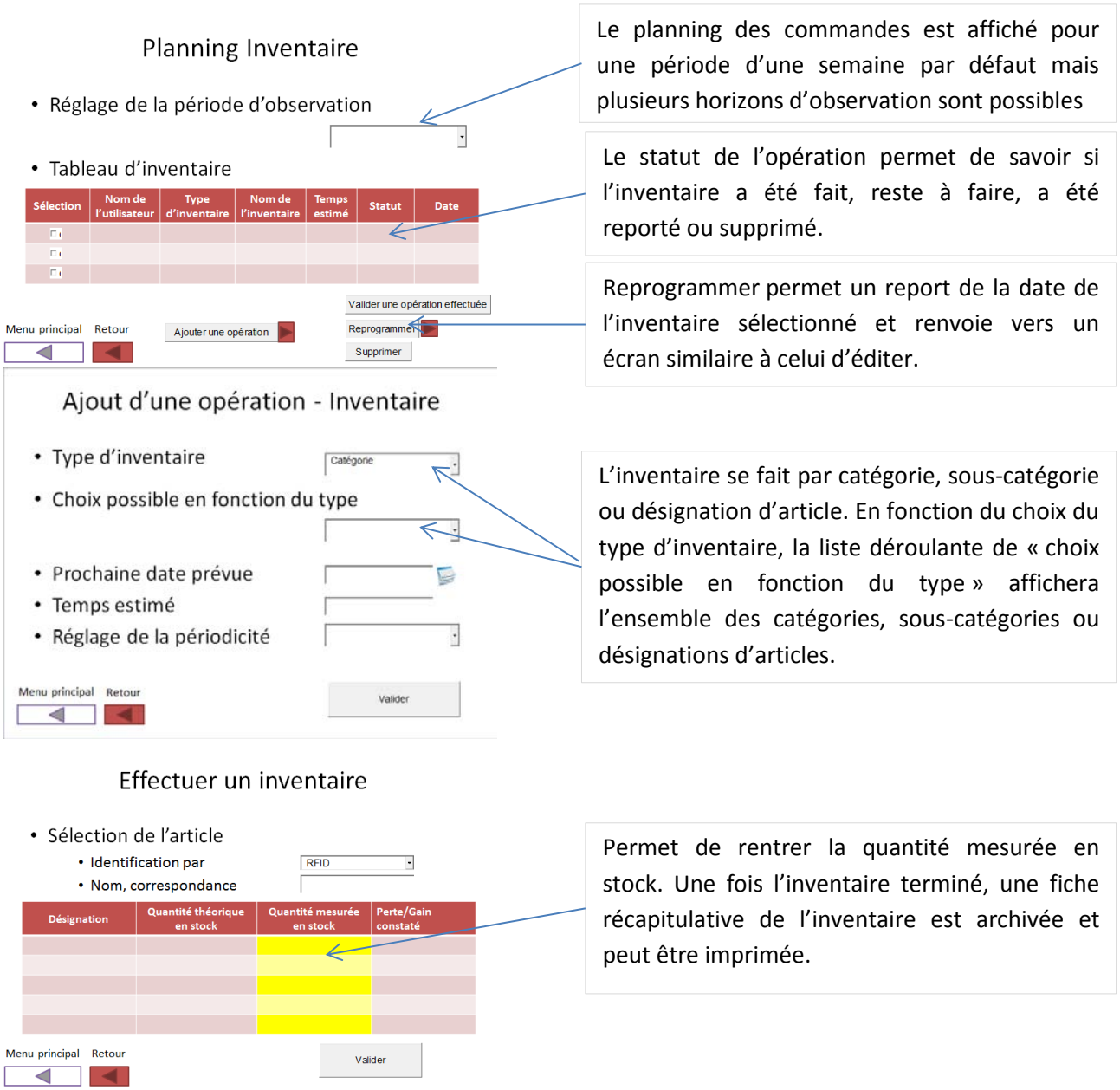


FIGURE 25 : ECRANS RELATIFS AUX INVENTAIRES

V. SCENARIOS D'UTILISATION

Afin d'éprouver notre maquette à l'aide de cas concrets, nous avons élaboré des scénarios d'utilisation. Cette étape a une réelle importance dans la conception car elle permet d'utiliser la maquette dans des cas réels et concrets, avant même l'implémentation du logiciel. Cela permet de déceler au plus tôt les erreurs de conception et les oublis de fonctionnalité. En plus de cela, ces scénarios peuvent servir de tests pour le logiciel final et peuvent être un outil de démonstration du fonctionnement du logiciel.

Nous proposerons donc ici les différents scénarios envisagés. Ces scénarios reprennent l'ensemble des fonctionnalités attendues du logiciel idéal et permettent de les tester.

1. SCENARIO 1 - *EFFECTUER DES EMPRUNTS/RESERVATIONS*

Le client 1 arrive au magasin et souhaite réaliser un emprunt multiple dans le cadre d'un TP de FIT3 et réserver un vidéo projecteur dans le cadre d'une présentation à effectuer (association). L'emprunt correspond à :

- Perceuse
- Mèche de 10
- Outil de toupie RAI05
- Bidon de colle
- 3 serre-joints

L'utilisateur se connecte, fait l'emprunt multiple, cependant, aucune perceuse n'est disponible et il enregistre une mèche de 8 au lieu d'une mèche de 10. De plus ce dernier ne savait plus où étaient rangés les bidons de colle, il consulte donc la fiche de l'article pour avoir sa localisation. Les vis données au client étaient les dernières de la boîte. Il faudra donc faire une sortie définitive, or il s'avère que cette sortie définitive fait chuter la quantité disponible en dessous du point de commande de l'article.

L'utilisateur fait ensuite la réservation du vidéo projecteur pour le jeudi 21 février de 14h à 16h30.

Après la séance de TP le client vient restituer le matériel emprunté. Cependant, la mèche est cassée, le bidon de colle est vide et le client garde la perceuse. L'outil de toupie doit être mis en maintenance car le nombre de sorties autorisées est dépassé. Il faudra faire une sortie définitive pour le bidon de colle, or il s'avère que cette sortie définitive fait chuter la quantité disponible en dessous du point de commande de l'article.

Ce même client revient plus tard pour rendre le marteau qu'il avait gardé. Cependant, la durée maximale d'emprunt a été dépassée, il faudra donc affecter une pénalité.

2. SCENARIO 2 - *COMMANDE/RECEPTION*

Un client a rendu une mèche de 10 cassée. L'utilisateur doit mettre en commande cet article. De plus deux boîtes de vis ont été vidées il faut alors commander ces deux références. Un nouvel article est commandé il s'agit d'un outil de toupie PVDB05. Cette référence n'existe pas encore dans la base de données, il faudra donc la rajouter. Afin de ne pas commander deux fois le même article l'utilisateur consulte la liste des articles en commande.

L'utilisateur s'est trompé de référence pour la mèche de 10, il faudra qu'il corrige cela.

C'est l'heure de la réception de la commande. La mèche de 10 est bien arrivée, mais la référence de la boîte de vis 1 n'est pas la bonne. L'outil de toupie PVDB05 est arrivée, le magasinier doit alors entrer tous les éléments relatifs à cet article. N'étant pas très réveillé, il se trompe dans la catégorie de l'article et ne s'en aperçoit que lorsqu'il ferme le menu. Il doit donc consulter la fiche article du PVDB05 pour rectifier son erreur.

3. SCENARIO 3 - *HISTORIQUES*

Afin de réaliser une étude sur les types d'emprunts effectués et les périodes de l'année connaissant un fort taux d'affluence au magasin, l'utilisateur souhaite voir l'historique de tous les

articles empruntés et articles réservés. Il pourra vouloir connaître l'historique des emprunts d'un article en particulier.

Une fois la sélection de l'historique souhaité, dans l'objectif de faire des études plus poussées et faire des graphiques dans le cadre d'une présentation des emprunts réalisés à l'article, l'utilisateur décide d'exporter les données de l'historique vers Excel.

4. SCENARIO 4 - *MAINTENANCE*

L'utilisateur veut savoir quelles opérations de maintenance sont à réalisées dans les deux semaines à venir. Il consulte donc le planning des maintenances. Cependant, il s'aperçoit qu'il ne pourra pas réaliser une des opérations de maintenance, il doit donc la déplacer. De plus, une nouvelle machine étant arrivée, il faut lui affecter un planning de maintenance.

Une fois les opérations de maintenance effectuée, l'utilisateur modifie le statut de ces opérations.

Par ailleurs, le magasinier doit mettre deux outils de toupie, dont un fortement abimé en maintenance. Il faut bloquer la sortie de l'outil très abimé car il est inutilisable, alors que le deuxième ne nécessitant qu'un affutage, peut encore être emprunté.

5. SCENARIO 5 - *INVENTAIRE*

L'utilisateur veut savoir quelles sont les opérations d'inventaire à réaliser dans les quatre semaines à venir. Il consulte donc le planning des inventaires. Cependant, il s'aperçoit qu'il ne pourra pas réaliser une des opérations d'inventaire, il doit donc la déplacer. Il doit aussi programmer une nouvelle opération d'inventaire.

Une fois les opérations d'inventaire effectuées, l'utilisateur modifie le statut de ces opérations.

6. SCENARIO 6 – *BASE DE DONNEES CLIENT*

Au cours de l'année n-1, une base de données client était en support du logiciel. En début d'année n, l'équipe du magasin doit mettre à jour cette base mais comment faire ?

Ce scénario n'étant pas forcement intuitif, voici la procédure à suivre. En fin d'année n-1, le magasinier exporte la base de données client vers un tableur. Il trie les clients par catégorie. Les enseignants, les thésards et le reste du personnel de l'ENSTIB est analysé. Le magasinier doit supprimer les lignes des personnes ayant quitté l'école durant l'année. Les comptes élèves sont quant à eux tous supprimés car ils sont gérés par la scolarité. En début d'année n, le magasinier revient à l'école et passe à la scolarité pour récupérer les nouvelles listes d'élèves. Il va ensuite aouter cette liste sur la table qu'il avait vidée en fin d'année n-1. Une fois sa table mise à jour, il l'importe sur le logiciel ce qui efface automatiquement l'ancienne.

VI. DEVELOPPEMENT

Plusieurs solutions de développement du logiciel sont envisageables. L'école pourrait soit acheter un logiciel du marché soit le faire développer en interne ou en externe. Dans la mesure où les utilisateurs souhaiteraient un logiciel open source, l'achat d'un logiciel sur le marché semble

compromis. De plus, l'expérience du premier logiciel, ayant été acheté, a laissé des traces : l'entreprise ayant implémenté le logiciel a subit une cessation d'activité ; le logiciel n'étant pas open source il a été impossible pour les magasiniers de modifier le logiciel afin de corriger certains éléments, ce qui a en partie provoqué son abandon. Il serait dommageable d'acheter un logiciel pour qu'il soit abandonné à l'instar de celui de 2004. Pour illustrer ce propos, figure en annexe une photo de l'endroit où se situe actuellement l'ordinateur du magasin qui utilisait le logiciel. Elle permet de bien se rendre compte du mécontentement des utilisateurs vis-à-vis de ce dispositif.

Il est possible d'implémenter le logiciel en externe, cependant, le coût risque d'être élevé. Une solution nous a été proposée par Mme. Bril : faire développer le logiciel en interne par un élève ingénieur de Telecom Nancy (ex-ESIAL) dans le cadre d'un stage, ou par des élèves en deuxième année d'IUT. Dans le cas où un élève programmerait ce logiciel, son tuteur de stage ainsi que les informaticiens de l'école seraient en mesure de modifier le programme du logiciel, car il serait open source.

TROISIEME PARTIE : AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT DU MAGASIN

Avoir un bon logiciel de gestion du magasin ne permet pas toujours, s'il est utilisé seul, d'avoir un fonctionnement optimal du magasin. En effet, tout l'environnement du magasin doit être retravaillé, si besoin est, afin de contribuer à l'amélioration du fonctionnement du magasin. Il convient de procéder en cherchant en premier lieu les points négatifs du fonctionnement.

D'après l'expression des besoins et les échanges avec les magasiniers, les points négatifs sont liés à :

- La sélection des articles
- La sélection des clients
- L'accès au magasin
- La configuration logicielle/matérielle

Afin de faciliter l'information des clients quant au nouveau fonctionnement du magasin, il serait envisageable de réaliser une affiche récapitulant les durées d'emprunt maximales, la procédure de l'emprunt et le système de pénalités.

I. SELECTION DES ARTICLES

1. EXPRESSION DES DIFFICULTES

Ce point négatif est très pesant pour les magasiniers. En effet, devant sortir un nombre important d'articles et ce dans un temps relativement court, la saisie des articles doit absolument se faire facilement et rapidement, pour le contentement à la fois des clients et des utilisateurs.

Afin de comprendre pourquoi ce point pose problème, il nous faut revenir sur la manière dont les articles sont saisis.

Quand l'ancien logiciel était toujours en état de fonctionnement, la saisie des articles se faisait essentiellement par code-barres. Cela peut sembler une bonne méthode de procéder ainsi, cependant, il n'était toujours pas facile d'enregistrer les sorties d'articles, et ce pour plusieurs raisons. En effet, les codes-barres ne sont pas appliqués directement sur les articles, car il n'est pas toujours possible de le faire. Il apparait tout à fait inenvisageable de poser une étiquette code-barres sur un outil de toupie, en effet, cela pourrait déséquilibrer l'outil, ou l'utilisation sur l'arbre pourrait être compromise. De la même manière, apposer ce code-barres sur un marteau ou tournevis ne fonctionnerait pas, car à force d'utilisation, le code-barres deviendrait illisible, ou se décollerait.

Un classeur comportant toutes les références des articles, avec les codes-barres associés a été constitué (Figure 26). Ainsi, quand les magasiniers voulaient sortir un article, ils cherchaient dans ledit classeur le code-barres associé à l'article. Cependant cette manœuvre était fastidieuse et chronophage car ce classeur contient beaucoup de références. Le classeur a été organisé par fréquence de sortie de l'article, il n'en demeure pas moins qu'il faut un certain temps pour connaître le classeur et pouvoir scanner les codes-barres rapidement. Il faut d'autant plus de temps lorsqu'il faut sortir un article peu emprunté.



FIGURE 26 : CAHIER DE SELECTION DES ARTICLES

Afin de résoudre ces problèmes, nous avons envisagé, non pas de mettre le code de l'article sur ledit article ou dans un cahier, mais sur les étagères sans pour autant impacter l'espace de rangement, à l'endroit où sont rangés les articles. Le code serait au choix, de la technologie RFID ou des codes-barres. Nous étudierons les différences entre ces deux technologies plus tard. Le fait d'apposer ces étiquettes sur les étagères nécessiterait une douchette amovible afin de pouvoir circuler dans le magasin et de pouvoir scanner sans soucis notables les différents articles. La douchette actuelle au magasin est une douchette à fil. Il faudra dans le cas de l'acquisition d'une douchette sans fil prendre en compte la distance à laquelle la douchette n'est plus perçue par le récepteur. En effet, il ne faudrait pas que le magasinier soit en incapacité de scanner un article au fond du magasin à cause d'une faible distance d'utilisation de la douchette sans fil.

Cependant, même si cet aménagement nous semble pour le moins efficace et facile d'utilisation, il ne sera très certainement pas réalisable d'ici peu. En effet le magasin est en plein réaménagement avec la construction de l'extension. Il est donc évident que cette solution ne pourra se mettre en place qu'à partir du moment où le magasin aura été complètement réaménagé.

Au vu de ces aménagements que nous proposons, l'importance de la compatibilité du logiciel idéal avec les technologies RFID ou code-barres apparait nettement. (Fonction FC6)

2. COMPARAISON RFID/CODE-BARRES

Il existe deux catégories de tags RFID : les tags Ultra Haute Fréquence(UHF) et les tags Haute Fréquence (HF). Ces deux types de tags diffèrent par le type de support préconisé et par la distance

de lecture. En effet, les tags HF se lisent à 20/30cm de distance, alors que les tags UHF se lisent à une distance plus importante. Si les tags HF ne peuvent être apposés sur un support métallique, les tags UHF quant à eux peuvent être apposés sur n'importe quel type de support.

Ainsi il serait possible de poser des tags RFID UHF sur des outils. Cependant, il faut prendre en compte plusieurs éléments :

- Ces tags ne peuvent pas être apposés sur tous les outils. Les outils de toupie et différentes scies entrent bien évidemment dans cette catégorie.

- La technologie RFID est une technologie plus onéreuse que celle des codes-barres, son utilisation devrait alors être restreinte aux articles les plus coûteux, comme les perceuses et défonceuses portatives.

Comme dit précédemment, le lecteur RFID pour les articles devrait, dans l'idéal, être portatif et sans fil. La solution Bluetooth est une des solutions envisageables, mais sa longueur de fonctionnement se limite à 10 mètres, ce qui est assez limité. L'autre solution serait donc d'avoir une douchette à mémoire, qui mémorise l'ensemble des articles scannés, et les restitue lorsqu'elle est reposée sur la borne près de l'ordinateur. A ce moment-là tous les emprunts seraient enregistrés en une fois dans le logiciel. Il est également possible d'acquérir une douchette avec écran, ce qui permettrait de confirmer par lecture que le tag visé correspond bien à l'article souhaité. Cela évite de s'en rendre compte uniquement lorsque l'on pose la douchette sur sa borne et de devoir refaire la sélection. De plus, ce type de douchette permet l'écriture des puces RFID ce qui peut être très pratique pour affecter un tag RFID à un autre article. Cependant cette solution coûte évidemment plus cher.

L'avantage de la technologie RFID par rapport à la technologie code-barres, est que la lecture dans le temps ne sera pas affectée. En effet, un code-barres peut se dégrader dans le temps, et dès lors que l'étiquette est abimée, la lecture peut ne plus être possible, alors que les tags RFID vieillissent mieux. Cependant, les codes-barres sont moins onéreux et peuvent être imprimés au sein même de l'école, ce qui évite de nombreux frais.

Une coexistence RFID/code-barres semble tout à fait plausible. Il faudrait alors bien évidemment avoir deux douchettes, une pour chaque technologie.

II. SAISIE DES CLIENTS

De la même façon que pour un article, l'identification d'un client pose problème. En effet, lorsque le magasinier devait identifier le client réalisant l'emprunt, il devait saisir le nom du client, et si deux clients portaient le même nom, la distinction des deux clients se faisait en ajoutant un numéro au nom, ce qui n'était pas toujours évident pour les magasiniers car il était difficile de savoir quel nom correspondait à quel client.

Nous avons donc envisagé d'utiliser les puces RFID des cartes d'étudiant pour identifier le client faisant l'emprunt, de la même manière que cela se fait actuellement au CDI. D'un point de vue client, cela ne devrait pas poser de problème dans les changements de pratique car actuellement il

est, en toute logique, impossible de réaliser un emprunt si la carte d'étudiant n'est pas laissée comme caution au magasin, ce qui signifie que chaque étudiant est censé avoir sa carte sur lui lorsque qu'il travaille à l'atelier. D'un point de vue utilisateur, cela faciliterait grandement l'enregistrement des clients faisant des emprunts car il suffirait alors de scanner la carte de l'étudiant. L'identification et l'enregistrement de la sortie se feraient automatiquement.

Cependant il est possible que l'utilisation des cartes étudiant/professionnelles ne soit pas si aisée. Ces cartes sont gérées par l'Université de Lorraine, et pour une utilisation locale cela peut poser problème. De plus, s'il y a un souci à régler concernant ces cartes, les délais de réparation seront beaucoup plus longs que pour un système géré en interne.

Des tags HF pourraient être utilisés pour l'identification des clients et cette solution pourrait prendre la forme soit d'une carte semblable à la carté étudiant/professionnelle, soit porte-clés. Afin d'éviter de racheter une centaine de badge chaque année pour les nouvelles promotions, il serait possible d'imaginer un système de caution pour ce badge. Au départ du client, le badge serait rendu et ce dernier récupèrerait le montant de sa caution. Un nouveau client récupèrerait alors le badge rendu. Cette solution nécessiterait le renouvellement de la caution chaque année par les clients. Ceci semble contraignant et difficile à gérer.

Une autre piste de réflexion serait donc de maintenir ce transfert des badges, mais en les faisant acheter par les clients au début de leur scolarité.

Par exemple, un élève entre à l'ENSTIB en 1AI et achète son badge à un prix de 10€, ce qui est théoriquement légèrement plus cher que la valeur unitaire du badge mais qui reste un montant acceptable pour un budget étudiant. A la fin de son cursus, il vient rendre son badge là où il l'a acheté et récupère les 10€ qu'il avait payé. Si l'élève ne rend pas son badge, il ne récupère tout simplement pas l'argent qu'il avait versé.

Ce mode de fonctionnement responsabilise les clients et a déjà été éprouvé dans d'autres établissements.

Le lecteur de badge (ou carte) HF permet de lire à faible distance. Ainsi lors de l'identification d'un client, celui-ci poserait son badge sur le lecteur et il serait repéré dans le logiciel.

Si l'utilisation de la technologie RFID ne peut se faire, nous avons également pensé à un autre système d'identification pour les clients. En effet, il fallait un nom de client unique, connu des clients et invariable sur toute la scolarité. Or un tel identifiant est déjà créé pour chaque membre de l'UL. Il s'agit du nom d'utilisateur donné pour ouvrir une session sur les ordinateurs du réseau de l'Ecole : le login. En effet, chaque personne connait son login, donc même dans le cas où deux client auraient le même nom de famille, le client sera à même de dire quel identifiant lui correspond.

III. ACCES AU MAGASIN

Un point important dans la gestion du magasin repose sur l'accès au magasin. En effet, seul le magasinier et quelques autres personnes (à définir) ont le droit de pénétrer dans le magasin. Mais actuellement, le magasin n'a pas d'accès restrictif, ainsi, tout le monde peut y pénétrer. Cela pose un réel problème de suivi du matériel, car si une personne peut y entrer sans autorisation, elle peut également en sortir avec du matériel sans enregistrer son emprunt.

Nous pensions donc qu'il était important voire presque impératif de limiter cet accès. Pour ce faire, il faudrait installer un dispositif de restriction d'accès. Cela peut aller du simple achat de cadenas ou à la mise en place d'un badge d'accès. Bien entendu le coût de ces installations est très différent d'un système à l'autre. La commodité d'utilisation aussi. En effet un cadenas ne coûte presque rien mais il est très facile de passer outre ce dispositif, en le sectionnant. De plus s'il faut verrouiller l'accès au magasin à chaque sortie, cela va être relativement pesant pour les magasiniers, et cette pratique sera très vite abandonnée.

En ce qui concerne le lecteur de badge. Il pourrait être envisageable d'installer un tel dispositif. L'accès ne serait autorisé que pour les personnes habilitées à rentrer dans le magasin. Ce dispositif coûte plus cher et oblige le personnel à toujours avoir sa carte professionnelle ou son badge sur lui.

IV. CONFIGURATION LOGICIELLE/MATERIELLE

L'ancienne configuration logicielle et matérielle du logiciel de gestion du magasin est représentée Figure 27.

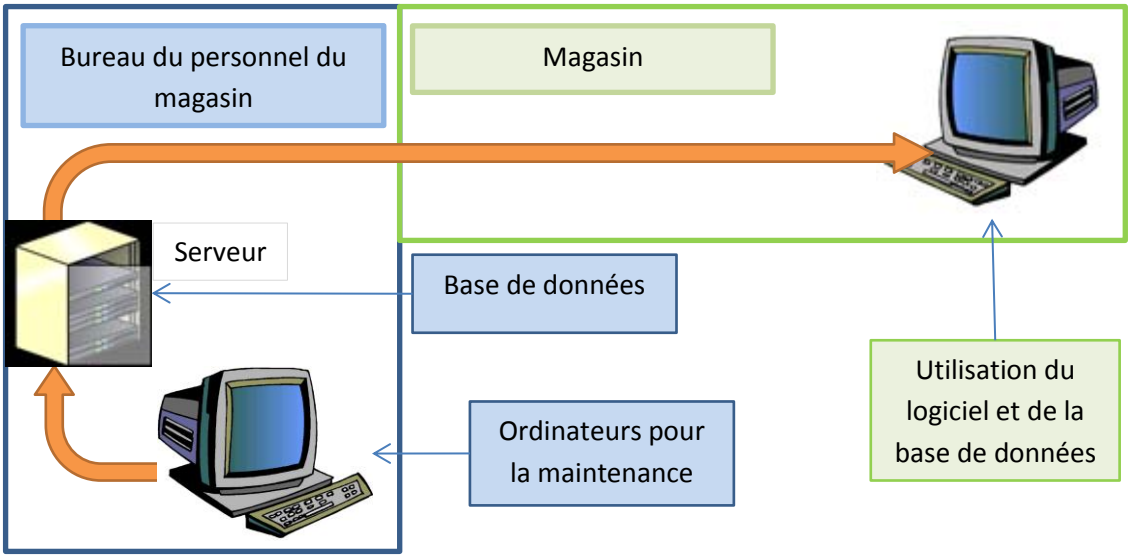


FIGURE 27 : CONFIGURATION LOGICIELLE/MATERIELLE ACTUELLE

Cette configuration posait problème car le poste dans le magasin n'était pas indépendant. Si le poste dans le bureau du personnel du magasin n'était pas allumé, il était impossible d'utiliser le logiciel. Cela était d'autant plus problématique que les magasiniers n'avaient pas accès à ce poste, et qu'en cas de panne de ce dernier, il devient impossible d'utiliser le logiciel jusqu'à sa réparation. C'est d'ailleurs ce qu'il s'est passé en début d'année, et est la raison du changement du sujet de notre projet.

Il faudrait donc, lors de l'implémentation du prochain logiciel, veiller à ce que le poste du magasin soit indépendant. De plus, il faudra s'assurer que le logiciel pourra être modifié facilement afin de l'adapter sans trop de difficultés aux possibles nouvelles attentes des magasiniers. Il est notamment demandé par les magasiniers un logiciel open source. Cela leur permettrait d'accéder à la programmation du logiciel afin de faire quelques petites modifications.

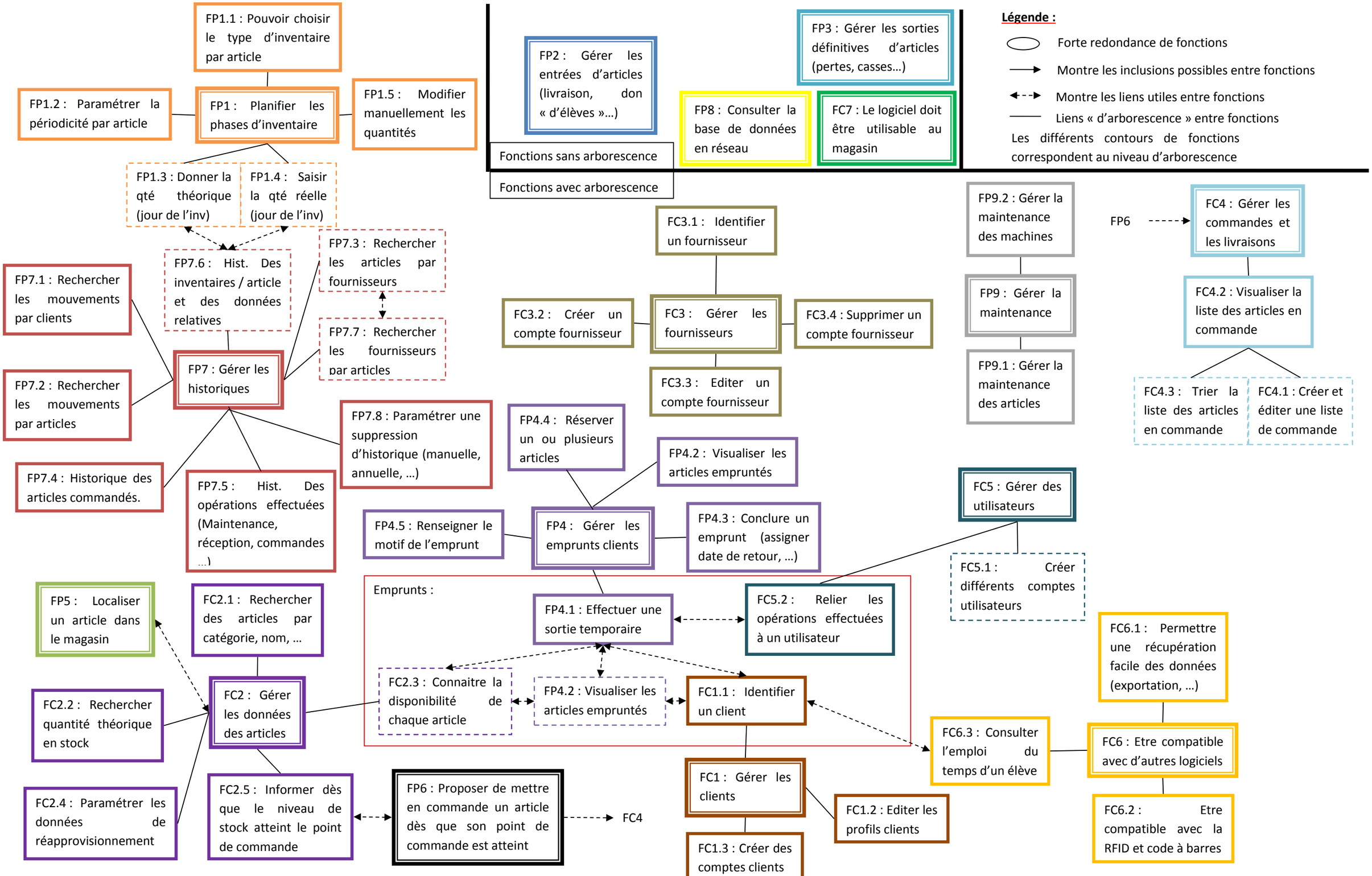
CONCLUSION

La population de l'école ne cessant d'augmenter, le magasin doit pouvoir être en mesure de gérer convenablement ses nouveaux clients. Suite à l'audit, l'école doit avoir cette volonté d'améliorer le fonctionnement du magasin et ce projet donne une bonne base de travail pour implémenter le logiciel idéal. Il faudrait, idéalement, faire développer ce logiciel par un étudiant en informatique, ce qui serait bénéfique à la fois pour l'étudiant et pour l'école. Cela ne compromettrait pas non plus l'objectif de la mise en place du logiciel pour septembre 2013 car les étudiants ont un stage à faire en deuxième année d'ingénieur donc à partir de juin 2013. Ceci laisse apparemment assez de temps à l'étudiant pour programmer le logiciel et le mettre en place.

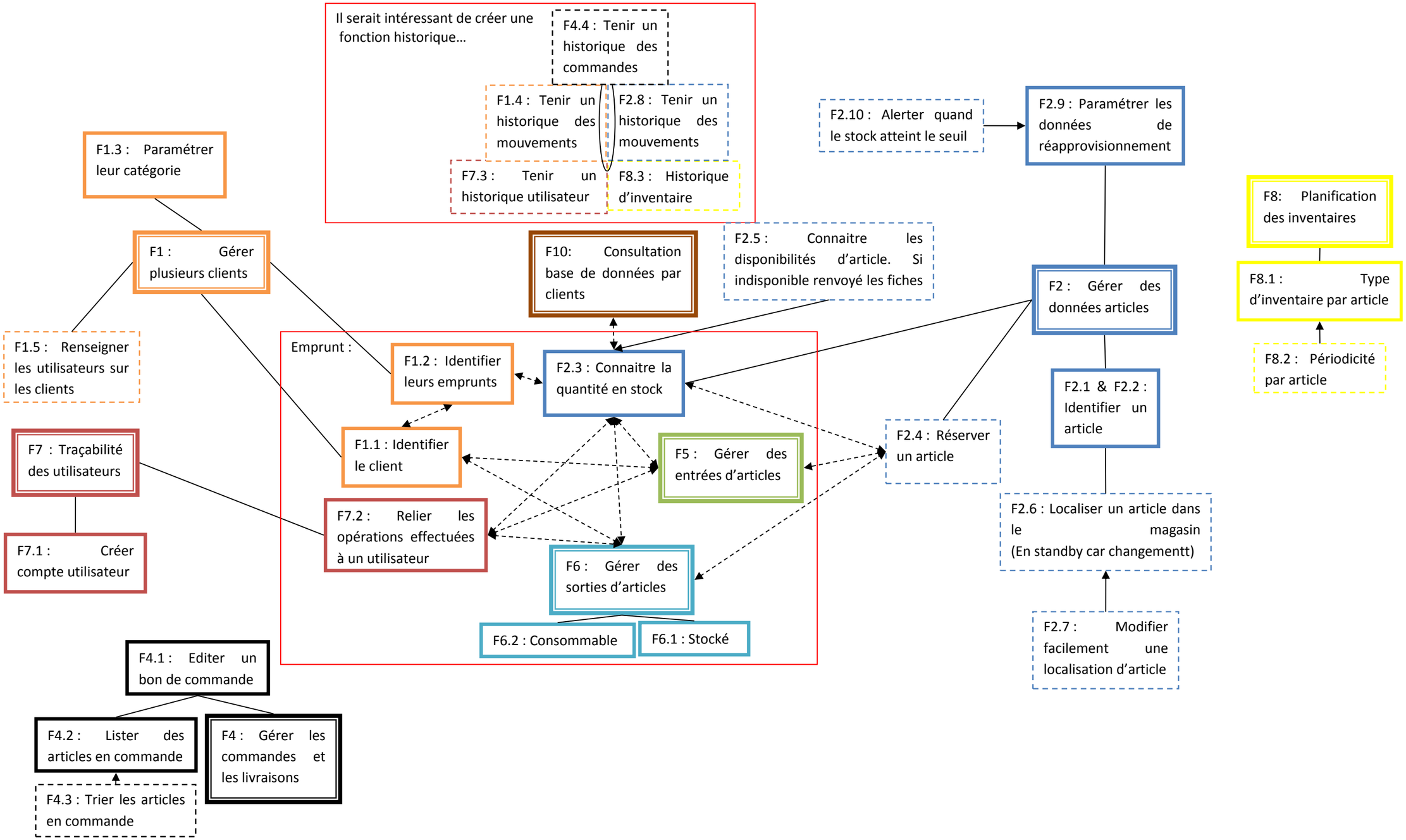
Ce projet de fin d'étude, nous a beaucoup apporté car il est très vaste et transversal. Ceci peut, au premier abord, déstabiliser mais ce type de projet est très intéressant et très enrichissant : il permet de traiter de nombreuses problématiques et présente une grande dimension humaine. Il nous a permis d'approfondir un certain nombre de cours dispensés au cours de la formation ENSTIB comme ceux du module d'innovation, et tout particulièrement ceux de l'orientation production et logistique sur la gestion de projet et la modélisation conceptuelle des systèmes d'information. Nous avons donc, grâce à ce projet, acquis une expérience certaine dans le domaine de l'innovation et de la gestion de projet. De plus ce projet est très valorisant dans le cadre d'une recherche d'emploi.

Par ailleurs nous espérons vivement que le fruit de notre travail aboutira sur un logiciel pérenne qui sera toujours utilisé dans une dizaine d'année si les besoins et contraintes restent sensiblement identiques à ceux actuels.

ANNEXES



ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES FONCTIONS DU CAHIER DES CHARGES DE 2013



ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIE DES FONCTIONS DU CAHIER DES CHARGES DE 2004



ANNEXE 3 : VESTIGE DU LOGICIEL DE 2004

RESUME

La gestion du magasin de l'École est redevenue manuelle en 2011. L'utilisation du logiciel de gestion était trop contraignante et le matériel informatique arrivait en fin de vie, c'est pourquoi son utilisation a été abandonnée.

Il nous a donc été demandé de concevoir la maquette d'un nouveau logiciel. Il doit permettre aux magasiniers de gérer les stocks, les emprunts de matériel, la maintenance et les phases d'inventaire.

Ce rapport détaille la démarche utilisée pour répondre à cet objectif et est divisé en trois parties. La première traite de l'élaboration du cahier des charges et reprend les travaux de 2004 portant sur la mise en place du logiciel précédent. Ce cahier des charges nous a permis de répertorier et comprendre au mieux les besoins actuels du magasin et d'élaborer une maquette du logiciel idéal attendu par les magasiniers.

La description de cette maquette constitue la deuxième partie de ce rapport. Elle est accompagnée de scénarios d'utilisation permettant de tester le logiciel sur des cas pratiques et concrets.

Nous proposons, dans la troisième et dernière partie de ce rapport, des solutions techniques à coupler au logiciel. Sont évoqués les coûts, avantages et inconvénients de ces solutions techniques.

Le choix de la solution finale reste à la charge de l'ENSTIB.

Mots clefs : logiciel, magasin, cahier des charges, gestion, stock, emprunt.

ABSTRACT

The management of the ENSTIB store became manual again in 2011. The use of the management software was too constraining, and the hardware reached its end of life, that's why the use was abandoned.

Thus, we were asked to conceive the model of a new software. It must allow the storekeepers to manage the stocks, materials borrowing, the maintenance and the stock-taking phases.

This report details the procedure used to reply to this objective and it's divided in three parts. The first deals with the creation of the specification and it's build on the work of 2004 based on the setting up of the previous software. This specification enabled us to list and to understand better the store current needs and develop a model of the perfect software expected by the storekeepers.

The description of this model is the second part of this report. It's attached to scenarios of its use which allowing to test the software on practical and concrete cases.

We suggest in the third and last part of this report, some technical solutions to couple with the software. Costs, advantages, and drawbacks are mentioned.

The choice of the final solution remains the responsibility of the ENSTIB.

Keywords: software, shop, specification, management, inventory, borrowing.