Remerciement

Ce mémoire n’aurait pas pu être achevé sans l’aide de certaines personnes ayant bonne volonté. Sur ce, j’adresse mes sincères remerciements à toutes ces personnes liées à la réalisation de ce projet. En particulier :

* Monsieur RAMAMONJISOA Bertin Olivier, Directeur de l’Ecole Nationale d’Informatique qui m’a donné l’opportunité de partir en stage ;
* Monsieur PASCAL Vila, Directeur de la société NETAPSYS Madagascar qui m’a permis d’effectuer ce stage au sien de sa société ;
* Monsieur ANDRIANDRANTONAVALONA Rado, Directeur du pôle JAVA au sein de NETAPSYS Madagascar et aussi mon encadreur professionnel durant mon stage pour ses conseils lors de la réalisation du projet ;
* Monsieur RATIARSON Venot, responsable de Parcours de l’Ecole Nationale d’Informatique et aussi mon encadreur pédagogique pour son appuie lors de l’élaboration de ce présent mémoire.
* Monsieur MAHATODY Thomas responsable de Mention de l’Ecole Nationale d’Informatique, étant notre encadreur, pour son étroite collaboration ;
* Les membres du jury pour leur assistance à cette soutenance ;
* Tous les Enseignants de l’Ecole Nationale d’Informatique pour leurs précieuses assistances pédagogiques et les travaux pratiques ;
* Tous les personnels de Netapsys Madagascar, qui ont acceptés de travailler avec moi   
  et grâce à qui, j’ai pu collecter les renseignements essentiels pour la réalisation du rapport ;
* Finalement, je tiens à remercier mes parents, les membres de ma famille et mes amis, de m’avoir soutenu que ce soit moralement, matériellement et surtout financièrement.

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

sommaire

Introduction Générale

Actuellement, la technologie devient une nécessité dans presque tous les domaines du  
monde professionnel. De ce fait, l’informatique qui est le traitement automatique des  
informations joue un rôle capital dans l’évolution du monde moderne. Et avec son énorme avancement, elle devient un domaine sur lequel tous les secteurs veulent se reposer pour trouver ses solutions en termes d’efficacité et de rendement. En désignant particulièrement les réseaux sociaux qui prennent une place de plus en plus importante dans la vie personnelle et professionnelle. Ils connaissent un engouement auprès d'un public très varié.

NETAPSYS Madagascar est une société de service en ingénierie informatique  
spécialisée dans la conception, le développement et la maintenance de projets digitaux,  
applicatifs et mobiles. Elle est une référence dans toute l’île grâce aux qualités des produits et  
à sa vitesse de production.

présentation

Présentation de l’Ecole National d’Informatique

Information d’ordre général

L’Ecole Nationale d’Informatique, en abrégé ENI, est un établissement  
d’enseignement supérieur rattaché académiquement et administrativement à l’Université de  
Fianarantsoa.  
Le siège de l’Ecole se trouve à Tanambao- Antaninarenina à Fianarantsoa.  
L’adresse pour la prise de contact avec l’Ecole est la suivante :  
Ecole Nationale d’Informatique (ENI) Tanambao, Fianarantsoa. Le numéro de sa  
boîte postale est 1487 avec le code postal 301. Téléphone : 020 75 508 01. Son adresse  
électronique est la suivante : ***eni@univ-fianar.mg***. Site Web : www. [eni@univ-fianar.mg/eni](mailto:eni@univ-fianar.mg/eni)

Missions et historique

L’ENI se positionne sur l’échiquier socio-éducatif malgache comme étant le plus puissant secteur de diffusion et de vulgarisation des connaissances et des technologies informatiques.  
Cette Ecole Supérieure peut être considérée aujourd’hui comme la vitrine et la pépinière des élites informaticiennes du pays.  
L’Ecole s’est constituée de façon progressive au sein du Centre Universitaire Régional (CUR) de Fianarantsoa.  
De façon formelle, l’ENI était constituée et créée au sein du (CUR) par le décret N° 83-185 du 24 Mai 1983, comme étant le seul établissement Universitaire Professionnalisé au niveau national, destiné à former des techniciens et des Ingénieurs de haut niveau, aptes à répondre aux besoins et exigences d’Informatisation des entreprises, des sociétés et des organes implantés à Madagascar.

* L’ENI a pour conséquent pour mission de former des spécialistes informaticiens compétents et opérationnels de différents niveaux notamment :  
  En fournissant à des étudiants des connaissances de base en informatique ;
* En leur transmettant le savoir-faire requis, à travers la professionnalisation des formations dispensées et en essayant une meilleure adéquation des formations par rapport aux besoins évolutifs des sociétés et des entreprises.
* En initiant les étudiants aux activités de recherche dans les différents domaines des Technologies de l’information et de la communication (TIC).

L’implantation de cette Ecole Supérieure de technologie de pointe dans un pays en développement et dans une Province (ou Faritany) à tissu économique et industriel faiblement développé ne l’a pourtant pas défavorisée, ni empêchée de former des spécialistes informaticiens de bon niveau, qui sont recherchés par les entreprises, les sociétés et les  
organismes publics et privés sur le marché de l’emploi.  
La filière de formation d’Analystes Programmeurs a été mise en place à l’Ecole en  
1983, et a été gelée par la suite en 1996, tandis que la filière de formation d’ingénieurs a été  
ouverte à l’Ecole en 1986.

Dans le cadre du Programme de renforcement en l’Enseignement Supérieur  
(PRESUP), la filière de formation des Techniciens Supérieurs en Maintenance des Systèmes  
des informatiques a été mise en place en 1986 grâce à l’appui matériel et financier de la Mission Française de coopération auprès de l’Ambassade de France à Madagascar.  
Une formation pour l’obtention de la certification CCNA et / ou NETWORK+. Appelée « CISCO Networking Academy » a été créée a l’Ecole en 2002-2003 grâce au partenariat avec CISCO SYSTEM et l’Ecole Supérieure Polytechnique d’Antananarivo (ESPA). Cependant, cette formation n’avait pas duré longtemps.

Une formation de troisième cycle a été ouverte à l’Ecole a été ouverte à l’Ecole depuis l’année 2003 – 2004 grâce à la coopération académique et scientifique entre l’Université de Fianarantsoa pour le compte de l’ENI et l’Université Paul Sabatier de Toulouse (UPST).  
Cette filière avait pour objectif de former certains étudiants à la recherche dans les différents domaines de l’Informatique, et notamment pour préparer la relève des EnseignantsChercheurs qui étaient en poste.

Pendant l’année 2007-2008**,** la formation en vue de l’obtention du diplôme de Licence Professionnelle en Informatique a été mise en place à l’ENI avec les deux options suivantes de formation :  
⮚Génie Logiciel et base de Données.  
⮚Administration des Système et réseaux.  
La mise en place à l’Ecole de ces deux options de formation devait répondre au besoin  
de basculement vers le système Licence – Master – Doctorat (LMD).  
Mais la filière de formation des Techniciens Supérieurs en Maintenance des Systèmes  
Informatiques a été gelée en 2009.  
En vue de surmonter les difficultés de limitation de l’effectif des étudiants accueillis  
à l’Ecole, notamment à cause du manque d’infrastructures, un système de « Formation  
Hybride » a été mise en place à partir de l’année 2010. Il s’agit en effet d’un système de  
formation semi-présentielle et à distance avec l’utilisation de la visioconférence pour la  
formation à distance.  
Le système de formation hybride a été ainsi créé à Fianarantsoa ainsi qu’Université  
de Toliara.

Organigramme institutionnel de l’ENI

Cet organigramme de l’Ecole est inspiré des dispositions du décret N° 83-185 du 23  
Mai 1983.  
L’ENI est administrée par un conseil d’Ecole, et dirigée par un directeur nommé par  
un décret adopté en conseil des Ministres.  
Le Collège des enseignants regroupant tous les enseignants-chercheurs de l’Ecole est  
chargé de résoudre les problèmes liés à l’organisation pédagogique des enseignements ainsi  
que à l’élaboration des emplois du temps.  
Le Conseil Scientifique propose les orientations pédagogiques et scientifiques de  
l’établissement, en tenant compte notamment de l’évolution du marché de travail et de  
l’adéquation des formations dispensées par rapport aux besoins des entreprises.

Trois départements de formation caractérisent l’organigramme :  
⮚Le département de formation théorique à l’intérieur de l’Ecole ;  
⮚Le département de formation pratique pour la coordination et la supervision des stages  
en entreprise et des voyages d’études ;  
Le département de formation doctorale pour l’organisation de la formation de 3ème  
cycle.  
La figure 1 présente l’organigramme actuel de l’Ecole.

Sur cet organigramme, l’Ecole placée sous la tutelle académique et administrative de  
l’Université de Fianarantsoa, et dirigée par un Directeur élu par les Enseignants – Chercheurs  
permanents de l’Etablissement et nommé par un décret pris en Conseil des ministres pour un  
mandat de 3 ans.  
Le Conseil de l’Ecole est l’organe délibérant de l’Ecole.  
Le Collège des Enseignants propose et coordonne les programmes d’activités  
pédagogiques.

Le Conseil scientifique coordonne les programmes de recherche à mettre en œuvre  
à l’Ecole.  
Le Secrétariat principal coordonne les activités des services administratifs (Scolarité,  
Comptabilité, et Intendance).  
Conformément aux textes en vigueur régissant les Etablissements malgaches  
d’Enseignement Supérieur, qui sont barrés sur le système LMD, les Départements de  
Formation pédagogique ont été ainsi remplacés par des Mentions et des parcours. Et les chefs  
des Départements ont été ainsi remplacés par des responsables des mentions et les responsables  
des parcours.  
Un administrateur des Réseaux et Systèmes gère le système d’information de l’Ecole  
et celui de l’Université.

Domaine de spécialisation

Les activités de formation et de recherche organisées à l’ENI portent sur les domaines  
suivants :  
⮚Génie logiciel et Base de Données ;  
⮚Administration des Systèmes et Réseaux ;  
⮚Informatique Générale  
⮚Modélisation informatique et mathématique des Systèmes complexes.  
D’une manière plus générale, les programmes des formations sont basés sur  
l’informatique de gestion et sur l’informatique des Systèmes et Réseaux. Et les modules de  
formation intègrent aussi bien des éléments d’Informatique fondamentale que des éléments  
d’Informatique appliquée.  
Le tableau 1 décrit l’organisation du système de formation pédagogique de l’Ecole.

**Tableau 1 Organisation du système de formation pédagogique de l’Ecole**

|  |  |
| --- | --- |
| **Formation théorique** | **Formation pratique** |
| - Enseignement théorique - Travaux dirigés - Travaux pratiques | - Etude de cas - Travaux de réalisation - Projets / Projets tutorés - Voyage d’études - Stag |

Architecture des formations pédagogiques

Le recrutement des étudiants à l’ENI se fait uniquement par voie de concours  
d’envergure nationale en première année.  
Les offres de formation organisées à l’Ecole ont été validées par la Commission  
Nationale d’Habilitation (CNH) auprès du Ministères de l’Enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique selon les dispositions de l’Arrêté N°31.174/2012-MENS en date du 05  
Décembre 2012.  
Au sein de l’ENI, il existe une seule mention (INFORMATIQUE) et trois parcours :  
⮚Génie logiciel et Base de Données ;  
⮚Administration des Systèmes et Réseaux ;  
⮚Informatique Générale  
L’architecture des études à trois niveaux conforment au système Licence- MasterDoctoral (LMD) permet les comparaisons et les équivalences académiques des diplômes au  
niveau international.  
⮚L = Licence (Bac + 3) = L1, L2, L3 = 6 semestres S1 à S6  
⮚M = Master (Bac + 5) = M1, M2 = 4 semestres S7 à S10  
Le diplôme de licence est obtenu en 3 années des études après Baccalauréat. Et le  
diplôme de Master est obtenu en 2 ans après obtenu du diplôme de LICENCE.  
Le MASTER PROFESSIONNEL est un diplôme destiné à la recherche emploi au  
terme des études.

Le MASTER RECHERCHE est un diplôme qui remplace l’ancien Diplôme d’Etudes  
Approfondies (DEA), et qui permet de s’inscrire directement dans une Ecole Doctorale.au  
terme des études.  
⮚D = Doctorat (Bac +8)  
Le Doctorat est un diplôme qu’on peut obtenir en 3 ans après l’obtention du diplôme  
de MASTER RECHERCHE.  
Le tableau 2 présente l’architecture des études correspondant au système LMD.  
**Tableau 2 : Architecture des études correspondant au système LMD**

DTS : Diplöme de Téchnicien Supérieur  
BTS : Brevet de Téchnicien Supérieur  
DUT : Diplöme Universitaire de Téchnicien  
La licence peut avoir une vocation générale ou possessionnelle.  
Le master peut avoir une vocation professionnelle ou de recherche.  
Le tableau 3 présente la liste des formations existantes à l’ENI

**Tableau 3 : Liste des formations existantes à l’ENI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | FORMATION EN | |
|  | LICENCE PROFESSIONNEL ET HYBRID | MASTER |
| Condition d’admission | Par voie de concours Formation Professionnel : 110 Candidats |  |
| Condition d’accès | Formation hybrid : 150 Candidats | Etre titulaire de licence professionnelle |
| Durrée de formation | 3 années | 2 années |
| Diplôme à délivrer | Diplôme de Licence Professionnel en Informatique | Diplôme de Master Professionnel en Informatique  Diplôme de Master Recherche |

L’accès en première année de MASTER se fait automatiquement pour les étudiants de l’Ecole qui ont obtenu le diplôme de Licence Professionnelle.  
Le Master Recherche permet à son titulaire de poursuivre directement des études en doctorat et de s’inscrire directement dans une Ecole Doctorale.  
Les Ecoles Doctorales jouissent d’une autonomie de gestion par rapport aux Etablissements de formation universitaire.  
Il convient de signaler que par arrêté ministériel N° 21.626/2012 – MESupRES publié le 9 Août 2012 par la Commission National d’habilitation (CNH), l’Ecole Doctorale « Modélisation – Informatique » a été habilitée pour l’Université de Fianarantsoa ».  
Depuis l’année universitaire 2010-2011, l’ENI s’est mise à organiser des formations hybrides en informatique dans les différentes régions (Fianarantsoa, Toliara) en raison de l’insuffisance de la capacité d’accueil des infrastructures logistiques. En effet, le système de formation hybride semi - présentielle utilise la visioconférence pour la formation à distance.  
Bien qu’il n’existe pas encore au niveau international de reconnaissance écrite et formelle des diplômes délivrés par l’ENI, les étudiants diplômés de l’Ecole sont plutôt bien accueillis dans les instituts universitaires étrangères (CANADA, Suisse, France…)

RELATIONS DE L’ENI AVEC LES

ENTREPRISES ET LES ORGANISMES

Les stages effectués chaque année par les étudiants mettent l’Ecole en rapport permanent avec plus de 300 entreprises et organismes publics, semi-publics et privés, nationaux et internationaux.  
L’Ecole dispose ainsi d’un réseau d’entreprises, de sociétés et d’organismes publics et privés qui sont des partenaires par l’accueil en stage de ses étudiants, et éventuellement pour le recrutement après l’obtention des diplômes par ces derniers.  
Les compétences que l’Ecole cherche à développer chez ses étudiants sont l’adaptabilité, le sens de la responsabilité, du travail en équipe, le goût de l’expérimentation et l’innovation.  
En effet, la vocation de l’ENI est de former des techniciens supérieurs de niveau LICENCE et des ingénieurs de type généraliste de niveau MASTER avec des qualités scientifiques, techniques et humaines reconnues, capables d’évoluer professionnellement dans des secteurs d’activité variés intégrant l’informatique.  
Les stages en milieu professionnel permettent de favoriser une meilleure adéquation entre les formations à l’Ecole et les besoins évolutifs du marché de l’emploi.  
Les principaux débouchés professionnels des diplômés de l’Ecole concernent les domaines suivants :

* L’informatique de gestion d’entreprise
* Les technologies de l’information et de la communication (TIC)
* La sécurité informatique des réseaux
* L’administration des réseaux et des systèmes

Les services bancaires et financiers, notamment le Mobile Banking

* Les télécommunications et la téléphonie mobile
* Les Big Data
* Le commerce, la vente et l’achat, le Marketing
* L’ingénierie informatique appliquée
* L’écologie et le développement durable

Parmi les sociétés, entreprises et organismes partenaires de l’Ecole, on peut citer :  
ACCENTURE Mauritius, Air Madagascar, Ambre Associates, Airtel, Agence Universitaire de la Francophonie ( AUF) , B2B, Banque Centrale, BFG-SG, BIANCO, BLUELINE, Bureau national de gestion des Risques et des catastrophes (BNGRC), CEDII-Fianarantsoa, Data Consulting, Central Test, Centre National Antiacridien, CNRE, CHU, CNRIT, COLAS, Direction Générale des Douanes, DLC, DTS/Moov, FID, FTM, GNOSYS, IBONIA, INGENOSYA, INSTAT, IOGA, JIRAMA, JOUVE, MADADEV, MAEP, MEF, MEN, MESupRES, MFB, MIC, MNINTER, Min des Postes/Télécommunications et du Développement Numérique, NETAPSYS MADAGASCAR, Ny Havana, Madagascar National Parks, OMNITEC, ORANGE, OTME, PRACCESS, QMM Fort-Dauphin, SMMC, SNEDADRS Antsirabe, Sénat, Société d’Exploitation du Port de Toamasina (SEPT), SOFTWELL, Strategy Consulting, TELMA, VIVETEC, Société LAZAN’I BETSILEO,  
WWF …  
L’organisation de stage en entreprise continue non seulement à renforcer la professionnalisation des formations dispensées, mais elle continue surtout à accroître de façon  
exceptionnelle les opportunités d’embauche pour les diplômés de l’Ecole.

PARTENARIAT AU NIVEAU INTERNATIONAL

Entre 1196 et 1999, l’ENI avait bénéficié de l’assistance technique et financière de la Mission Française de Coopération et d’action culturelle dans le cadre du Programme de Renforcement de l’Enseignement Supérieur (PRESUP) consacré à l’Ecole a notamment porté sur :

* Une dotation en logiciels, micro-ordinateurs, équipements de laboratoire de  
  maintenance et de matériels didactiques
* La réactualisation des programmes de formation assortie du renouvellement du fonds  
  de la bibliothèque
* L’appui à la formation des formateurs
* L’affectation à l’Ecole d’Assistants techniques français  
  De 2000 à 2004, l’ENI avait fait partie des membres du bureau de la Conférence  
  Internationale des Ecoles de formation d’Ingénieurs et Technicien d’Expression Française  
  (CITEF).

Les Enseignants-Chercheurs de l’Ecole participent régulièrement aux activités organisées dans le cadre du Colloque Africain sur la Recherche en Informatique (CARI).  
L’ENI avait également signé un accord de coopération interuniversitaire avec l’Institut de Recherche en Mathématiques et Informatique Appliquées (IREMIA) de l’Université de la Réunion, l’Université de Rennes 1, l’INSA de Rennes, l’Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG).  
A partir du mois de Juillet 2001, l’ENI avait abrité le Centre de Réseau Opérationnel (Network Operating Center) du point d’accès à Internet de l’Ecole ainsi que de l’Université de Fianarantsoa. Grâce à ce projet américain qui a été financé par l’USAID Madagascar, l’ENI de l’Université de Fianarantsoa avait été dotées d’une ligne spécialisée d’accès permanent au réseau Internet.  
L’ENI avait de même noué des relations de coopération avec l’Institut de Recherche pour le Développement (IRD).  
L’objet du projet de coopération avait porté sur la modélisation environnementale du Corridor forestier de Fandriana jusqu’à Vondrozo (COFAV). Dans ce cadre, un atelier scientifique international avait été organisé à l’ENI en Septembre 2008. Cet atelier scientifique avait eu pour thème de modélisation des paysages.  
Et dans le cadre du programme scientifique PARRUR, l’IRD avait financé depuis 2010 le projet intitulé « Forêts, Parcs et Pauvreté dans le Sud de Madagascar » (FPPSM).  
Des étudiants en DEA et des Doctorants issus de l’ENI avaient participé à ce Programme.

Par ailleurs, depuis toujours la même année 2010, l’ENI de Fianarantsoa avait été sélectionnée pour faire partie des organismes partenaires de l’Université de Savoie dans le cadre du projet TICEVAL relatif à la certification des compétences en TIC ;  
Le projet TICEVAL avait été financé par le Fonds Francophone des Inforoutes pour la période allant de 2010 à 2012, et il avait eu pour objectif de généraliser la certification des compétences en Informatique et Internet du type C2i2e et C2imi.  
Dans le cadre du projet TICEVAL, une convention de coopération avec l’Université de Savoie avait été signée par les deux parties concernées. La mise en œuvre de la Convention de Coopération avait permis d’envoyer des étudiants de l’ENI à Chambéry pour poursuivre des études supérieures en Informatique.  
Enfin et non des moindres, l’ENI avait signé en Septembre 2009 un protocole de collaboration scientifique avec l’ESIROI – STIM de l’Université de la Réunion.  
Comme l’ENI constitue une pépinière incubatrice de technologie de pointe, d’emplois et d’entreprises, elle peut très bien servir d’instrument efficace pour renforcer la croissance économique du pays, et pour lutter contre la Pauvreté.  
De même que le statut de l’Ecole devrait permettre de renforcer la position concurrentielle de la Grande Ile sir l’orbite de la modélisation grâce au développement des nouvelles technologies.

DEBOUCHES PROFESSIONNELS DES DIPLÖMES

Le chômage des jeunes diplômés universitaires fait partie des maux qui gangrènent Madagascar. L’environnement socio-politique du pays depuis 2008 jusqu’ à ce jour a fait que le chômage des diplômés est devenu massif par rapport aux établissements de formation supérieure existants.  
Cependant, les formations proposées par l’Ecole permettent aux diplômés d’être immédiatement opérationnels sur le marché du travail avec la connaissance d’un métier complet lié à l’informatique aux TIC.

L’Ecole apporte à ses étudiants un savoir-faire et un savoir-être qui les accompagnent tout au long de leur vie professionnelle. Elle a une vocation professionnalisant.  
Les diplômés en LICENCE et en MASTER issus de l’ENI peuvent faire carrière dans différents secteurs.  
L’Ecole bénéficie aujourd’hui de 34 années d’expériences pédagogiques et de reconnaissance auprès des sociétés, des entreprises et des organismes. C’est une Ecole Supérieure de référence en matière informatique.  
Par conséquent, en raison de fait que l’équipe pédagogique de l’Ecole est expérimentée, les enseignants-chercheurs et les autres formateurs de l’Ecole sont dotés d’une grande expérience dans l’enseignement et dans le milieu professionnel.  
L’Ecole est fière de collaborer de façon régulière avec un nombre croissant d’entreprises, de sociétés et d’organismes publics et privés à travers les stages des étudiants.  
Les formations dispensées à l’Ecole sont ainsi orientées vers le besoin et les attentes des entreprises et des sociétés.  
L’Ecole fournit à ses étudiants de niveau LICENCE et MASTER des compétences professionnelles et métiers indispensables pour les intégrer sur le marché du travail.  
L’Ecole s’efforce de proposer à ses étudiants une double compétence à la fois technologique et managériale combinant l’informatique de gestion ainsi que l’administration des réseaux et systèmes.  
D’une manière générale, les diplômés de l’ENI n’éprouvent pas de difficultés particulières à être recrutés au terme de leurs études. Cependant, l’ENI recommande à ses diplômés de promouvoir l’entrepreneuriat en TIC et de créer des cybercafés, des SSII ou des bureaux d’études.  
Le tableau 4 montre les débouchés professionnels éventuels des diplômés

**Tableau 4 : Débouchés professionnels éventuels des diplômés**

|  |  |
| --- | --- |
| LICENCE | - Analyste - Programmeur - Administrateur de site web/de portail web - Assistant Informatique et internet - Chef de projet web ou multimédia - Développeur Informatique ou multimédia - Intégrateur web ou web designer - Hot liner/Hébergeur Internet - Agent de référencement - Technicien/Supérieur de help desk sur Informatique - Responsable de sécurité web - Administrateur de réseau - Administrateur de cybercafé |
| MASTER | - Administrateur de réseau et système - Architecture de système d’information - Développeur d’application /web /java/Python/ IOS /Android - Ingénieur réseau - Webmaster /web designer - Concepteur Réalisateur d’applications - Directeur du système de formation - Directeur de projet informatique - Chef de projet informatique - Responsable de sécurité informatique - Consultant fonctionnel ou freelance - Administrateur de cybercafé |

RESSOURCES HUMAINES

Directeur de l’Ecole : Professeur RAMAMONJISOA Bertin Olivier  
⮚Responsable de Mention : Docteur MAHATODY Thomas  
⮚Responsable de Parcours « Génie Logiciel et Base de Données » : Docteur  
RATIARSON Venot  
⮚Responsable de Parcours « Administration Systèmes et Réseaux » : Monsieur SIAKA 17  
⮚Responsable de Parcours « Informatique Générale » : Docteur  
RAKOTOASIMBAHOAKA Cyprien Robert  
⮚Nombre d’Enseignants permanents : 13 dont deux (02) Professeurs Titulaires, six (06)  
Maîtres de Conférences et cinq (05) Assistants d’Enseignement Supérieur et de  
Recherche  
⮚Nombre d’Enseignants vacataires : 10  
⮚Personnel Administratif : 23

Présentation de NETAPSYS

Présentation du Groupe Netapsys

Netapsys est une société d’ingénierie informatique spécialiste des nouvelles  
technologies, des solutions de Business Intelligence, de Gestion de contenu, Collaboratives,  
d’E-business, d’E-commerce et de Mobilité.  
Netapsys conçoit, développe et maintien des applications informatiques et des  
systèmes d'information sur-mesure, basés sur des technologies de pointe.  
Ses fondateurs, Yoann Hébert et Jérémy Rousselle, experts en technologies objet et  
en systèmes d'information, dirigent la société depuis sa création.  
La figure 2 montre quelques chiffres de croissance

Netapsys qui est une société spécialiste de la transformation digitale (applications et  
SI sur-mesure) a rejoint le Groupe Sodifrance en 2015, ce dernier étant spécialiste de la  
transformation et modernisation des systèmes mainframe ; créant ainsi la complémentarité et la synergie des 2 marques. Netapsys est une Entreprise de Services en Numérique spécialisée  
dans :  
⮚Les nouvelles technologies : .NET, Java JEE, LAMP, … essentiellement issues du «  
monde internet »  
⮚La conduite d’opérations en mode projet : engagement forfaitaire sur les délais, les  
livrables, les coûts, …  
⮚Le maintien en conditions opérationnelles : Tierce Maintenance Applicative(TMA),  
Infogérance et accompagnement technique.

Netapsys Madagascar

Netapsys Madagascar, basée à Antananarivo, Porte B201 Immeuble ARO  
Ampefiloha, est spécialisée dans la conception, le développement et la maintenance de projets  
digitaux, applicatifs et mobiles en technologie Web Open Source LAMP et JAVA, en  
méthodologies agiles.  
Dirigée par Pascal Vila et forte de 90 collaborateurs, Netapsys Madagascar occupe  
aujourd’hui une position de premier plan sur les métiers de l’ingénierie logicielle dans l’Océan  
Indien. Elle intervient pour des clients locaux, dans le domaine des télécommunications, de la  
finance, dans l'administration ou encore l’agroalimentaire mais également sur des projets  
français, en direct ou avec les agences françaises du groupe.  
Elle est aujourd’hui constitué de 6 pôles à savoir : pôle PHP, pôle CMS, pôle Studio,  
Pôle java, pôle admin et le pôle Infrastructure ; basés sur :  
⮚Formation  
Netapsys a mis en place un programme de formation complet pour aider ses  
collaborateurs à s’adapter aux nouveaux défis technologiques. Les formations sont basées sur  
des workshops, MOOC, de la recherche, technical breakfast, …  
⮚Certification  
Netapsys propose à ses ingénieurs de passer différents niveaux de certification. Ainsi  
ses ingénieurs peuvent évoluer et devenir des experts dans leur domaine.  
⮚Autonomie et Responsabilités

Netapsys encourage chez ses collaborateurs les qualités d’autonomie, de prise  
d’initiatives afin d’augmenter l’agilité de l’entreprise.  
⮚Carrière  
Les collaborateurs ont des perspectives d’évolution géographique et professionnelle  
intéressantes, nombre d’entre eux ont pu évoluer avec le temps en passant de « Ingénieur  
d’Etudes et de Développement » à « Chef de Projet » et « Directeur de Pôle » par exemple.  
⮚Innovation  
Netapsys est à la pointe de la technologie. Ils se forment continuellement pour toujours  
rester au top, apprendre des nouvelles technologies pour satisfaire tous les besoins des clients.  
Etre dynamiques : Devfest, DevoXx, Atlassian Tour, livres blancs, blog technique,  
séminaires…  
⮚Multiculturel  
Au sein de l’Agence Netapsys Madagascar, privilège d’une double culture francomalgache. Un échange dans les deux sens de visions professionnelles au départ différentes pour  
créer une vision commune où chacun apprend de l’autre.  
⮚Solidarité & Convivialité  
Mettre un point d’honneur à travailler dans une bonne ambiance, à s’aider les uns les  
autres. À mettre en place des activités pour souder les équipes.  
⮚Sport  
Netapsys participe à plusieurs tournois sportifs. Mais aussi, toujours dans cet esprit de  
convivialité, permet à ses collaborateurs de jouer au futsal tous les jeudis. Les mardis et  
vendredis c’est pétanque  
⮚Bien vivre  
Afin que les collaborateurs se sentent bien dans l’entreprise, ils ont droit bien  
évidemment à la CNAPS et l’OSTIE, mais aussi à une prime quotidienne de panier repas. Les  
horaires sont flexibles selon les préférences des collaborateurs.

Organigramme

La figure 3 présente l’organigramme de la société Netapsys

Les valeurs du Groupe

Culture d’engagement  
Bâtie sur deux principes fondamentaux, l’**expertise technologique** et la **maîtrise de  
la conduite d’opérations en mode projet**, Netapsys se démarque par sa capacité à s’engager  
auprès de ses clients.

**Engagement à proposer la solution** (fonctionnelle, technique et organisationnelle)  
la plus adaptée au contexte du projet et à la stratégie du client.  
**Engagement clair sur les résultats** : exhaustivité des livrables ; qualité des travaux  
(en accord avec les normes du client, l’état de l’art du marché et la politique interne

de Netapsys d’industrialisation des développements) et respect des délais.  
⮚Démarche d’amélioration continue  
Le partage des connaissances et le développement des compétences techniques sont  
au cœur de la culture Netapsys. L’ambition, portée par l’ensemble des équipes, est de devenir une référence française sur les nouvelles technologies. Pour atteindre cet objectif, Netapsys  
s’inscrit dans une démarche d’amélioration continue et s’appuie sur :

**Une montée en compétence continue de ses équipes** (formation continue, technical  
breakfast, politique de certification ...)  
**Un développement de son outillage logiciel** (intégration continue, mesure permanente  
de la qualité des développements, gestion de projet, documentation...)  
**Des méthodes de travail inspirées des** méthodologies agiles  
⮚**Solidarité, convivialité, développement durable**

Netapsys recherche une performance qui n’est pas uniquement financière, mais aussi  
humaine. Cela se traduit par la mise en place de pratiques fondées sur des valeurs éthiques et  
une politique RH visant à mettre en adéquation les envies personnelles et les projets de la  
société par :  
•La dynamique collective, qui se traduit par le partage des résultats (accord  
d'intéressement ou participation), la mise en place de standup meeting permettant de  
favoriser l’échange et la communication ainsi que l’animation de technical breakfasts,  
2 à 3 fois par semaine, durant lesquels un collaborateur présente à l’ensemble de la  
société un sujet technique.

L’attention particulière accordée à la convivialité (budgets dédiés à la vie des pôles,  
séminaires, soirées, sponsoring d’évènements sportifs type marathons relais ou ludiques). L'équipe féminine Netapsys a participé en 2012 à La parisienne, une course  
pour soutenir la lutte contre le cancer du sein.

Technologies et outils maitrisés

Pour réaliser des projets conformes aux attentes des clients, la société propose à ses  
clients les technologies et les outils de dernière génération.

Industrialisation des savoir-faire

• Utilisation de Framework;  
• Mutualisation des développements;  
• Partage des méthodes et bonnes pratiques ;

• Normalisation des recettes;  
• Documents génériques de spécifications;  
• Méthodes: UML, Merise, AGILES.

Partage et diffusion des connaissances

• Intranet collaboratif de partage des méthodes, process et documentations techniques  
• Échange et partage de liens et sources d’information ;  
• Recensement exhaustif des modules et librairies utilisés ;  
• Formations continues : 100 heures de formation dispensées chaque année.

Outils de pilotage projets

• TinyPM : une plateforme collaborative de gestion de projets qui permet de centralisé  
l’ensemble des informations relatives à un projet et permet un suivi en temps réel de  
l’avancement du projet.  
• Une Plateforme de gestion des recettes projet : Netapsys a développé sous technologie  
Flex son propre outil de recettes, afin de coordonner au mieux cette phase cruciale avant  
livraison ;  
• JIRA : un système de suivi de bugs, un système de gestion des incidents, et un système  
de gestion de projets, gestions des temps consacrés pour chaque sous tâche développé par  
Atlassian Software Systems ;

projet Projeqtor : un système de gestion de projet, permettant d’imputer le temps dans un

• Mantis Bug Tracker : plateforme de gestion d'événements Open Source.  
• GIT : Netapsys utilise cet outil de gestionnaire des versions (ou gestionnaire des  
sources) pour assurer le développement en équipe.

Références Clients

La Société a une clientèle prestigieuse tant sur le marché local qu’à l’étranger.  
Le tableau 5 présente une liste (non exhaustive) de cette clientèle avec les projets  
réalisés et leurs domaines :

**Tableau 5 : Exemple des clients de la société**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Clients** | **Projet** | **Domaine** |
| France | Refonte du réseau social de l’entreprise | TRANSPORT |
| France La Réunion | Gestion demande de crédits Outil de contrôle des risques Suivi des commerciaux Aide à la vente de crédit/épargne App mobile classement des agences | BANQUE |
| France | Mise en place du site team Europcar | SPORT |
| Site orange.mg Service d’actualités Vidéo streaming Interconnexion du SI de Telma et de Blueline pour vendre de l’Airtime Mvola Gestion de clients Application de covoiturage Création du SI Comores | TELE-OPERATEURS |
| France | Site d’émissions (ONPQDC, nouvelles écritures) | MEDIA |
| France Madagascar | App de génération des notices de présentation pour tous les salons automobiles du monde App tablette fête de la bière Gestion documentaire pour la norme Iso 9001 | INDUSTRIE |
| France | Outils de production : Vente et publication de rapports de notation sur le marché de l’informatique | SERVICE |

Description du projet

Formulation

Objectif et besoin de l’utilisateur

Moyens nécessaires pour la réalisation du

Projet

**Moyens personnels :** Quatre programmeurs :

⮚Un chef de projet  
⮚Deux développeurs pour la partie serveur  
⮚Le stagiaire  
⮚Un développeur mobile

**Moyens matériels :**

⮚Deux ordinateurs pour le développement de l’application mobile  
o Ordinateur de bureau : intel Core i3 3200 2.67Ghz, RAM 8 Go.  
o Ordinateur de bureau : intel Core i5 2500 2.74Ghz, RAM 8 Go.  
⮚Un ordinateur utilisé comme serveur de test  
⮚Deux tablettes utilisées comme appareils de test  
o ARCHOS

**Moyens logiciels :** Des logiciels qui facilitent les communications et le  
développement en groupe.  
⮚Skype  
⮚GIT  
⮚JIRA

Résultats attendus

L’utilisation de cette application au sein du client devra donc répondre à ces critères :  
⮚Facile à utiliser  
⮚Fiable dans les résultats.   
⮚Sécurité de donnée assurée.

Analyse et conception

Analyse préalable

Analyse de l’éxistant

Organisation actuelle

Inventaire des moyens matériels et logiciels

Après enquête auprès des employés au sein de NETAPSYS et après avoir lu leur  
rapport nous avons pu identifier les moyens suivants :

**Moyens matériels :**

⮚Des ordinateurs  
Le tableau 6 montre la liste des ordinateurs courant au sein du service informatique  
du client

**Tableau 6 : La liste des ordinateurs courant au sein du service informatique du client**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Type | Marques | Processeurs | RAM | Disque dur |
| Desktop | HP, DELL | >=2Ghz, Core de Duo | 1 à 8Go | 160Go à 1To |
| Laptop | TOSHIBA, HP COMPAQ | >=2Ghz, Core de Duo | 1 à 8Go | 160Go à 1To |

⮚Connexion internet

**Moyens logiciels :**

⮚Windows XP, 7, 8 32 ou 64bit  
Système d’exploitation appartenant à Microsoft.

⮚Suite Microsoft office 2007 à 2013  
Outils bureautiques avec licence.  
⮚Kaspersky  
Antivirus professionnel avec licence utilisateur.

Critique de l’existant

Certes, l’utilisation des documents en papier est plus facile pour les agents, elle représente quand même des failles.  
⮚Facile à perdre  
⮚Susceptible d’être endommagé  
⮚Une grande perte de temps entre la prise de commande et sa préparation  
⮚Non modifiable

Conception avant-projet

Proposition des solutions

Pour faire face à ces blocages, nous avons envisagé deux solutions :

**Outils utilisés**

**UML**

UML (Unified Modeling Language) est un langage de modélisation graphique à base  
de pictogramme utilisé pour le développement des logiciels que ce soit « desktop », web ou  
mobile.  
De ce fait, pour bien mené à terme le développement de notre application suivant une  
norme et aussi pour minimiser le temps de développement nous avons dû faire appel à ce  
langage. L’utilisation de celle-ci facilite aussi les futures améliorations lors des maintenances  
vues qu’il est utilisé par les informaticiens pour réaliser des travails d’experts.

*Présentation d’UML*

UML n’est pas une méthode (i.e. une description normative des étapes de la  
modélisation) : ses auteurs ont en effet estimé qu’il n’était pas opportun de définir une méthode  
en raison de la diversité des cas particuliers. Ils ont préféré se borner à définir un langage  
graphique qui permet de représenter et de communiquer les divers aspects d’un système  
d’information. [1]  
UML est caractérisé par un travail d’expert qui utilise l’approche orientée objet et  
suivant une norme. Sa notation limite les ambiguïtés et les incompréhensions. Il est aussi  
indépendant du langage de programmation et peut être utilisé pour modéliser n’importe quel  
système.  
UML 2.0 comporte ainsi treize types de diagrammes représentant autant de vues  
distinctes pour représenter des concepts particuliers du système d’information. Ils se  
répartissent en deux grands groupes :

**Diagrammes structurels ou diagrammes statiques (UML Structure)** [1]

⮚Diagramme de classes (Class diagram)[1]  
⮚Diagramme d’objets (Object diagram) [1]

⮚Diagramme de composants (Component diagram) [1]  
⮚Diagramme de déploiement (Deployment diagram) [1]  
⮚Diagramme de paquetages (Package diagram) [1]  
⮚Diagramme de structures composites (Composite structure diagram) [1]

**Diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques (UML Behavior)**

⮚Diagramme de cas d’utilisation (Use case diagram) [1]  
⮚Diagramme d’activités (Activity diagram) [1]  
⮚Diagramme d’états-transitions (State machine diagram) [1]  
⮚**Diagrammes d’interaction (Interaction diagram)** [1]  
o Diagramme de séquence (Sequence diagram) [1]  
o Diagramme de communication (Communication diagram) [1]  
o Diagramme global d’interaction (Interaction overview diagram) [1]  
o Diagramme de temps (Timing diagram) [1]

**La méthode AGILE notamment SCRUM**

La réussite d’un projet ne dépend pas seulement de la compétence du développer ni  
des algorithmes ou de la modélisation. Elle dépend surtout de la gestion du projet donc de la  
méthodologie pour aboutir à un système d’information respectant à la fois le délai et la qualité.  
Lors de développement d’une application, il se peut que l’application soit mal tester,  
que plusieurs fonctionnalités ne sont même pas utilisé ou que le développement mets plus de  
temps que prévu d’où les retards de livraison et de dette technique. Afin, de minimiser ces  
défauts, la méthode AGILE notamment « SCRUM » adopte une approche assez particulière.

*Définition*

Une méthode agile est une approche itérative et incrémentale pour le développement  
de logiciel, réalisé de manière très collaborative par des équipes responsabilisées, appliquant  
un cérémonial minimal, qui produisent, dans un délai contraint, un logiciel de grande qualité  
répondant aux besoins changeants des utilisateurs [2].  
Scrum sert à développer des produits, en quelques mois tout au plus. Les  
fonctionnalités souhaitées sont collectées dans le backlog de produit et classées par priorité.

C’est le Product Owner qui est responsable de la bonne tenue de ce backlog. Scrum fait partie  
des approches itératives et incrémentales dont le modèle de cycle de développement est basé  
sur une phase qui se répète plusieurs fois successivement. C’est la notion d’itération, appelée  
sprint avec Scrum. Tous les sprints se déroulent selon le même schéma et on y fait à chaque  
fois les mêmes types de travaux [2].

*Principes*

Le principe de la méthode SCRUM est d’itérer une même action successivement afin  
d’aboutir à une application livrable par sprint. De ce fait un sprint est donc composer par le  
développement et les tests en même temps afin de pouvoir effectuer une livraison après chaque  
sprint.  
D’ailleurs, dans la méthodologie SCRUM il n’y a plus la notion d’hiérarchie dans  
l’équipe, plus de chef de projet et c’est l’équipe elle-même qui s’organise pour le définir le rôle  
de chacun dans le processus de développement.  
Pour ce qui est de l’estimation de charge, on procède à des plannings poker durant  
laquelle on pourra déterminer les compétences de chacun par rapport aux fonctionnalités du  
projet et ainsi faciliter la distribution des tâches pour aboutir à un résultat optimale. Après le  
planning poker on obtient non la durée de développement mais les points d’efforts associer à  
un sprint qui est un laps de temps prédéfini à l’avance.

*Vocabulaires de SCRUM*

⮚**Sprint** est le terme utilisé pour itération. Un sprint est un bloc de temps fixé aboutissant  
à créer in incrément de produit potentiellement livrable.  
⮚Le **Product Owner** est la personne qui représente le « métier ». Il apporte sa vision à  
l’équipe et définit les priorités de façon à obtenir un produit ayant le maximum de  
valeur.  
⮚Le **ScrumMaster** ne gère pas des ressources interchangeables, il guide les femmes et  
les hommes de l’équipe. Son rôle essentiel est de les faire progresser collectivement  
pour la réussite du projet.  
⮚Le **backlog** de produit est la liste des futures réalisations de l’équipe. C’est l’élément  
pivot d’un développement avec Scrum en ce qui concerne le contenu du produit et la  
gestion de projet.

⮚Un **release** est la période de temps, constituée de sprints, utilisée pour planifier à moyen  
terme. Il correspond aussi à une version livrable de l’application qui va être livré au  
client suite la réalisation d’une ou plusieurs sprint.

**Le système d’exploitation Windows**

C’est un système d’exploitation appartenant à Microsoft et qui est de nos jours le plus  
utilisé dans le monde.

⮚Caractéristiques de Windows :  
o La plus grande bibliothèque de programmes et applications [3].  
o Certains jeux commerciaux fonctionnent uniquement avec Windows et DirectX  
[3].  
o Presque tous les matériels à pilotes sont compatibles avec Windows [3].  
o Le plus largement utilisé [3].

**Le langage**

**Le SGBD**

**L’ORM**

**L’IDE**

**GIT**

GIT est un logiciel de gestion de version décentralisé créé par Linus Torvalds en 2005.  
Il permet de conserver l’historique des modifications apportées dans le développement d’un  
logiciel. Il est très important de savoir qui a modifié quoi et à quel moment et pourquoi dans le  
développement en groupe. GIT est l’outil utiliser au sein de NETAPSYS Madagascar comme  
logiciel de gestion de version. En tant que logiciel de gestion de version décentralisé, GIT  
permet de :  
⮚Travailler de manière désynchronisée par rapport aux autres membres du projet.  
⮚Travailler en mode hors-ligne.  
⮚Donner aux développeurs une grande liberté, puisque leurs modifications ne peuvent  
affecter que leurs dépôts.

**Web service REST Client**

REST (REpresentational State Transfer) est un style d’architecture pour concevoir un  
service web, utilisant au maximum les possibilités de HTTP. Ses principales caractéristiques  
sont les suivantes : [6]  
⮚**application client/serveur** : le transport sur le réseau est assuré par HTTP (essence  
même d’un web service) [6]  
⮚**interface uniforme :** tout élément offert à la manipulation par l’application est nommé  
ressource et est identifié de manière unique par les Identifiants de Ressource Uniforme  
(URI ci-après) suivant le schéma : [6]  
http\_URL = “http:” “//” host [”:” port]  
Deux types de schéma d’URI sont distingués :  
o **URI member** qui désigne une seule ressource.  
o **URI collection** qui désigne une liste de ressources de même type.  
⮚**La sémantique** des messages du client au serveur est **celle de HTTP** : [6]  
o **GET URI** : récupérer la représentation d’une ressource (URI member), ou  
d’une liste de ressources (URI collection)  
o **POST URI** (collection) : rajouter une ressource à une liste de ressources  
existantes, donc création de ressource.  
o **PUT URI** (member) : modifier une ressource existante ou créer une nouvelle  
ressource.

o **DELETE URI** : destruction d’une (URI member) ou plusieurs (URI collection)  
ressources.

⮚**les réponses** du serveur aux clients utilisent également les messages HTTP, en  
particulier les codes d’erreur suivants :  
200 Ok  
404 Ressource non trouvée sur le serveur  
⮚**représentation des ressources** : le format avec lequel une ressource est représentée est  
obtenu par négociation grâce aux entêtes HTTP. Le client indique ce qu’il souhaite  
comme format de représentation avec l’entête ”Accept”, le client et le serveur utilisent  
l’entête ”Content-type” pour décrire le format de représentation de la ressource incluse  
dans le message. Les formats les plus fréquemment rencontrés sont XML et JSON. [6]

**Analyse conceptuelle**

**Spécification des besoins**

**Règles de fonctionnalité**

⮚Une connexion internet est requise pour l’utilisation de l’application.  
⮚Le commercial ne pourra pas terminer sa journée tant qu’il n’a pas visité ou annulé tous  
les points de ventes.  
⮚Aucune action possible après clôture de la journée.  
⮚Le commercial peut prendre plusieurs bons de commande sur un seul point de vente.

**Dictionnaire des données**

Le dictionnaire des données est un tableau regroupant tous les données nécessaire à la  
création d’une base de données d’une application.  
Le tableau 8 montre le dictionnaire des données.

**Tableau 8 : Dictionnaire des données**

AN : Alphanumérique  
N : Numérique  
A : Alphabétique

**Diagramme des cas d’utilisations**

Les cas d’utilisation sont une technique de description du système étudié privilégiant  
le point de vue de l’utilisateur. Il s’agit de la solution UML pour représenter le modèle  
conceptuel. Les cas d’utilisation décrivent sous la forme d’actions et de réactions, le  
comportement d’un système du point de vue d’un utilisateur. Les cas d’utilisation servent à  
structurer les besoins des utilisateurs et les objectifs correspondants du système. Il est à noter  
que les cas d’utilisations ne s’enchainent pas, puisqu’il n’y a aucune représentation temporelle  
dans un diagramme de cas d’utilisation.

Les éléments constitutifs des cas d’utilisation :  
⮚**Acteur :** entité externe qui agit sur le système ; Le terme acteur ne désigne pas  
seulement les utilisateurs humains mais également les autres systèmes. Les acteurs sont  
des classificateurs qui représentent des rôles au travers d'une certaine utilisation (cas)  
et non pas des personnes physiques. Ce sont des acteurs types.  
⮚**Cas d’utilisation :** ensemble d’actions réalisées par le système en réponse à une action  
d’un acteur.  
o Les cas d’utilisation peuvent être structurés,  
o Les cas d’utilisation peuvent être organisés en paquetages,  
o L’ensemble des cas d’utilisation décrit les objectifs du système.

**Formalisme**

Dans le diagramme de cas d’utilisation, l’acteur est représenté par un bonhomme. [1]  
La figure 5 illustre la représentation d’un acteur

Pour ce qui est d’un cas d’utilisation, il est représenté par une ellipse contenant le nom  
du cas d’utilisation.

La figure 6 montre la représentation d’un cas d’utilisation

**Relations entre cas d’utilisation**

Il existe principalement deux types de relations :  
⮚Les dépendances stéréotypées, qui sont explicitées par un stéréotype (les plus utilisés  
sont l’inclusion et l’extension), [1]  
⮚La généralisation/spécialisation. [1]  
Une dépendance se représente par une flèche avec un trait pointillé et la génération  
par une flèche avec un trait pleins dont la pointe est un triangle fermé désignant le cas le plus  
général.

*Relation d’inclusion*

Un cas A inclut un cas B si le comportement décrit par le cas A inclut le comportement  
du cas B : le cas A dépend de B. Lorsque A est sollicité, B l’est obligatoirement, comme une  
partie de A. Cette dépendance est symbolisée par le stéréotype « include ». Cette relation  
permet aussi de décomposer un cas complexe en sous cas plus simple. [1]

*Relation d’extension*

On dit qu’un cas d’utilisation A étend un cas d’utilisation B lorsque le cas d’utilisation  
A peut être appelé au cours de l’exécution du cas d’utilisation B. Exécuter B peut  
éventuellement entraîner l’exécution de A: contrairement à l’inclusion, l’extension est  
optionnelle. Cette dépendance est symbolisée par le stéréotype « extend ». [1]  
L’extension peut intervenir à un point précis du cas étendu. Ce point s’appelle le point  
d’extension. Il porte un nom, qui figure dans un compartiment du cas étendu sous la rubrique  
point d’extension, et est éventuellement associé à une contrainte indiquant le moment où  
l’extension intervient. Une extension est souvent soumise à condition. Graphiquement, la  
condition est exprimée sous la forme d’une note.

*Relation de généralisation*

Un cas A est une généralisation d’un cas B si B est un cas particulier de A.  
La figure 7 démontre un exemple de cas d’utilisation

**Cas d’utilisation de l’application**

Suite aux fonctionnalités demandées par le client, on a pu aboutir à un diagramme de  
cas d’utilisation.  
La figure 8 représente le diagramme des cas d’utilisations.

**Priorisation des cas d’utilisations**

La priorité des cas d’utilisation est conforme au besoin de l’utilisateur et de la  
fonctionnalité de l’application. Ce qui veut dire que ceux qui ont le plus de priorité qui  
garantissent le fonctionnement minimal du logiciel.  
⮚ Indice 1 : Cas d’utilisation les plus prioritaires.  
⮚ Indice 2 : Cas d’utilisation prioritaires.  
⮚ Indice 3 : Cas d’utilisation les moins prioritaires.  
Le tableau 9 montre la priorisation des cas d’utilisation

**Tableau 9 : Priorisation des cas d’utilisations**

**Modélisation du domaine**

**Diagramme des séquences systèmes**

Le diagramme des séquences systèmes est une représentation temporelle d’interaction  
entre l’acteur et le système sans se soucier des processus internes du système.  
Le diagramme de séquence « système » décrit, pour un cas d’utilisation, ou pour un  
scénario d’un cas d’utilisation, les échanges entre l’utilisateur et le système (c’est-à-dire le  
logiciel à réaliser) et plus généralement les échanges entre le système et tous les acteurs du  
système. [7]  
On peut choisir de se limiter au diagramme de séquence système du scénario nominal  
pour éviter d’alourdir le diagramme. Les scénarios alternatifs pourront être présentés dans un  
diagramme d’activité.  
⮚ Syntaxe des diagrammes de séquence « système »:  
Préconditions et post-conditions décrivent l’état du système avant et après l’usage du  
cas d’utilisation.  
Message synchrone : une fois le message envoyé, l’expéditeur est  
bloqué jusqu’à ce que le destinataire accepte le message. [7]  
Message asynchrone : le message envoyé n’interrompt pas l’exécution  
de l’expéditeur. [7]

Caractère synchrone ou asynchrone est indéterminé. Attention, cette  
représentation peut aussi être utilisée pour les messages asynchrones. [7]

La figure 9 représente le diagramme des séquences systèmes d’authentification

La figure 10 montre le diagramme de séquence système de prise de commande.

La figure 11 illustre le diagramme de séquence système de création d’un point de  
vente

**Conception détaillée**

**Architecture du système MVC**

Le patron MVC est issu de travaux de Trygve Reenskaug en 1978-1979. Son but  
principal était de proposer une solution générale aux problèmes d'utilisateurs manipulant des  
données volumineuses et complexes. D'abord appelé Model*-*View*-*Editor (Modèle-vue-  
éditeur), Reenskaug le renomme Modèle-vue-contrôleur après avoir discuté notamment avec  
Adele Goldberg.  
Le but de MVC est de séparer les couches d'une application (en 3 couches distinctes,  
au minimum, et le plus souvent). On va donc distinguer :  
⮚ Le modèle,  
⮚ La vue,  
⮚ Le contrôleur.  
**Le modèle** : C’est le point le plus important dans l’architecture MVC car c’est le cœur même  
de l’application. C’est celui qui fait les traitements de données et les interactions avec la base.  
La base de données est un composant du modèle.  
**Vue :** C’est l’interface même de l’application, c’est donc ce que l’utilisateur voit et manipule  
à sa guise. Elle présente tout simplement les résultats renvoyés par le modèle et envoie les  
évènements aux contrôleurs.  
**Contrôleur :** c’est celui qui gère les évènements et enclenchées par l’utilisateur sur la vue. Il  
joue aussi le rôle d’intermédiaire entre le modèle et la vue. A préciser qu’il ne modifie pas la  
base de données, il se contente juste de demander au modèle de les modifiées. C’est aussi le  
même principe pour la vue, il demande à la vue de ce modifié toute seule en cas de besoins.

**Diagramme de séquence de conception pour  
chaque cas d’utilisation**

Les principales informations contenues dans un diagramme de séquence sont les  
messages échangés entre les lignes de vie, présentés dans un ordre chronologique. Ainsi,  
contrairement au diagramme de communication, le temps y est représenté explicitement par  
une dimension (la dimension verticale) et s’écoule de haut en bas.  
⮚ Représentation des lignes de vie  
Une ligne de vie se représente par un rectangle, auquel est accrochée une ligne  
verticale pointillée, contenant une étiquette dont la syntaxe est :  
[<nom\_du\_rôle>]:[<Nom\_du\_type>]  
Au moins un des deux noms doit être spécifié dans l’étiquette, les deux points (:) sont,  
quant à eux, obligatoire.  
⮚ Représentation des messages  
Un message définit une communication particulière entre des lignes de vie. Plusieurs  
types de messages existent, les plus communs sont :  
o l’envoi d’un signal ;  
o l’invocation d’une opération ;  
o la création ou la destruction d’une instance. [1]  
La Figure 12 représente un message asynchrone

**Diagramme de classe de conception pour  
chaque cas d’utilisation**

Alors que le diagramme de cas d’utilisation montre un système du point de vue des  
acteurs, le diagramme de classes en montre la structure interne. Il permet de fournir une  
représentation abstraite des objets du système qui vont interagir ensemble pour réaliser les cas  
d’utilisation.  
Les diagrammes de classes expriment de manière générale la structure statique d’un  
système, en termes de classes et de relations entre ces classes. Une classe permet de décrire un  
ensemble d’objets (attributs et comportement), tandis qu’une relation ou association permet de  
faire apparaître des liens entre ces objets. On peut donc dire : [8]  
⮚ Un objet est une instance de classe,  
⮚ Un lien est une instance de relation

**Formalisme**

**Les classes**

Une classe correspond à un concept global d’information et se compose d’un  
ensemble d’informations élémentaires, appelées attributs de la classe qui servent à la décrire.  
UML définit trois niveaux de visibilité pour les attributs et les opérations :  
⮚ Public qui rend l’élément visible à tous les clients de la classe,  
⮚ Protégé qui rend l’élément visible aux sous classes de la classe,  
⮚ Privé qui rend l’élément visible à la classe seule.

*Définition*

⮚ **Classe**: description abstraite d’un ensemble d’objets qui partagent les mêmes propriétés  
(attributs et associations) et comportements (opérations et états). [8]  
⮚ **Attribut**: donnée déclarée au niveau d’une classe, éventuellement typée, à laquelle  
chacun des objets de cette classe donne une valeur. Un attribut peut posséder une  
multiplicité et une valeur initiale. Un attribut dérivé («/») est un attribut dont la valeur  
peut être déduite d’autres informations disponibles dans le modèle. [8]  
⮚ **Opération**: élément de comportement des objets, défini de manière globale dans leur  
classe. Une opération peut déclarer des paramètres (eux-mêmes typés) ainsi qu’un type  
de retour. [8]

**Les associations**

Une association représente une relation structurelle entre classes d’objets. La plupart  
des associations sont binaires, c’est à dire qu’elles connectent deux classes. On représente une  
association en traçant une ligne entre les classes associées. [8]  
La figure 18 représente l’association entre deux classes

*Multiplicité des associations*

Chaque rôle peut porter une multiplicité montrant combien d’objets de la classe  
considérée (celle qui joue ce rôle) peuvent être liés à une instance de l’autre classe par  
l’association. La multiplicité est représentée sous la forme d’un couple de cardinalités. [8]  
Le tableau 10 présente la liste des multiplicités

**Diagramme de classe de conception globale**

**Diagramme de déploiement**

Un diagramme de déploiement décrit la disposition physique des ressources  
matérielles qui composent le système et montre la répartition des composants sur ces matériels.  
Chaque ressource étant matérialisée par un nœud, le diagramme de déploiement précise  
comment les composants sont répartis sur les nœuds et quelles sont les connexions entre les  
composants ou les nœuds. Les diagrammes de déploiement existent sous deux formes :  
spécification et instance. [1]  
La figure 25 montre la représentation d’un nœud et d’une instance de nœud

Dans notre cas on a ici une application mobile alimenté par un serveur par le billet de  
web service.  
La figure 26 illustre le diagramme de déploiement de l’application

Réalisation

**Mise en place de  
l’environnement de développement**

**Installation des outils**

Développement de

l’application

**Création de la base de données**

**Codage de l’application**

Vu que l’on a utilisé MVC comme architecture de codage de l’application :

**Présentation de l’application**

**CONCLUSION**

**REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUES**

[1].Laurent Audibert, 2007-2008, UML 2 , A78 pages  
[2].Claude Aubry, 2010-2011, SCRUM Le guide pratique de la méthode agile la plus  
populaire, 2ème édition, 317 pages  
[7].Bertrand LIAUDET, Edition 2015, UML 2 – Diagramme de séquence « système ».9  
pages  
[8].DI GALLO Frédéric, 2000-2001, Méthodologie des systèmes d’information – UML,  
59 pages

**REFERENCE WEBOGRAPHIQUES**

**GLOSSAIRE**

**TABLE DES MATIERES**

**RESUME**

**ABSTRACT**