

# Objets connectés : Suivi, collecte et analyse de données en temps réel

## Participants :

- Amal ZAYANI, amal.zayani@esprit.tn, MASTER 2 IFI (IAM)
- Dalel GHARSALLI, dalel.gharsalli@esprit.tn, MASTER 2 IFI (IAM)
- Haykel OUHICHI, haykel.ouhichi@esprit.tn, MASTER 2 IFI (IAM)
- Skander BEN MAHMOUD, skander.benmahmoud@esprit.tn, MASTER 2 IFI (IAM)

## Encadrants :

- BUFFA, Michel ,michel.buffa@unice.fr, INRIA - I3S (WIMMICS)
- LE THANH, Nhan, nhan.le-thanh@unice.fr, INRIA - I3S (WIMMICS)

## *Résumé Exécutif*

Aujourd'hui les capteurs intelligents quittent les laboratoires des grandes entreprises et des grandes universités pour finalement se propager dans la société et trouver ses usages dans des projets citoyens qui touchent à notre vie quotidienne ce qui promet une interconnexion généralisée du monde et l'intérêt principal de ce dernier est d'assurer la communication et l'interactivité afin d'avoir la possibilité de récupérer des informations, d'envoyer des statistiques et garder le contact en temps réel en tenant en compte le cadre spatio-temporel.

Forcément tout ne peut pas être rose dans le monde des objets connecté et parmi les grand axes qui pourraient poser problème c'est la maîtrise et l'exploitation des informations, toutefois pour arriver à de tels résultats, nous devons mettre en place des systèmes de récolte de données et ce document traite l'implémentation d'une plateforme de suivi ,collecte et analyse de données issu d'un ensemble de capteurs pour faire le contrôle des activité des utilisateurs, et ceci tolère finalement de présenter l'informatique des objets communicants comme étant une nouvelle dynamique en faveur de tels système de cueillette d'informations.

## *Abstract*

Today, intelligent sensors leave large companies and universities laboratories to propagate finally in the society and find its uses in projects which affect our everyday life. This promises an interconnected world and the main interests of the latter are to insure the communication and the interactivity to have the possibility to get back information, send statistics and to keep the real time contact.

Surely everything cannot be perfect in a world of connected objects. Among the main challenges which could rise problem, is the control and the exploitation of the information. However to achieve such results, we have to implement a platform for sensors data collection and analysis. This document describes the main challenges, objectives and the project planning to achieve a platform of follow-up, collection and analysis of stemming data from a set of sensors.

## Table des matières

<b>1. Description du Projet</b>	<b>4</b>
Contexte de travail	4
Motivations	4
Défis	5
Objectifs	6
Scénario(s)	6
Critères de succès	8
<b>2. Etat de l'art</b>	<b>9</b>
Description Générale	9
Google Fit	9
Apple Health Kit	10
Technologie et outils	11
Moto 360	12
Withings Smart Body Analyzer	12
Smart Campus	13
Web s"mantique	13
Mongo DB	14
RDF format des données et RDFs	14
Langage SPARQL	14
<b>3. Méthodologie et Planification</b>	<b>15</b>
Stratégie Générale	15
Découpage en lots	17
Planification	19
Livrables associés au projet	20
Jalons	20
<b>4. Description de la mise en œuvre du projet</b>	<b>21</b>
Interdépendances des lots et tâches	21
Description des lots	22
Résumé de l'effort	29
Gestion du risque	32
<b>5. Participants</b>	<b>34</b>
Amal ZAYAN I (IFI-IAM)	34
Dalel GHARSALLI (IFI-IAM)	34
Haykel OUHICHI (IFI - IAM)	34
Skander BEN MAHMOUD (IFI-IAM)	34
Nhan LANHAN (INRIA – I3S WIMMICS)	34
Michel BUFFA (INRIA – I3S WIMMICS)	35
<b>6. Bibliographie &amp; Références</b>	<b>36</b>

# 1. Description du Projet

## Contexte de travail

Dans le cadre de notre dernière année de cycle ingénieur en Sciences Informatiques à l'école Polytech'Nice Sophia, nous sommes amenés à réaliser un projet de fin d'études (PFE) afin de d'intensifier notre connaissance dans les systèmes de base de données capteur, et les différents outils et technologies de collecte de données appliquées dans le monde de l'informatique ambiante. Nos encadrants jouent le rôle de clients auprès de qui il faudra faire valider nos choix de réalisation.

Dans notre sujet intitulé "Objets connectés : suivi, collecte et analyse de données en temps réel" proposé par M. Michel Buffa et M. LeThanh Nhan, nous devons créer une plateforme de collecte des données provenant d'un ensemble de capteurs (montres connectée, balance connectée ...etc.) qui permettra d'assurer un suivi en temps réel de l'activité d'une personne dans un cadre spatial, temporaire et physiologique (vitesse, distance parcourue, taux de glycémie...etc.).

Ces données seront stockées par la suite dans une base de données afin de les traiter sous une forme spécifique de filtrage qui permettra de comparer le profil d'un utilisateur (son état par rapport à l'objectif initial) à l'ensemble des caractéristiques recueillies dans notre plateforme, les visualiser et les signaler via un Smartphone sous forme de recommandations relatives à leur santé (courbe, statistique, alerte...etc.).

## Motivations

Les activités que nous exerçons quotidiennement ne sont pas distribuées aléatoirement dans le temps et dans l'espace. Tout acte fait, tout endroit fréquenté régulièrement ou occasionnellement comporte une quantité importante d'informations sur nous et reflète un style de vie fortement associé à nos spécificités socio-économiques tels que le sexe l'âge et ainsi de suite .Et ce qu'on peut avoir aujourd'hui d'exploitation de ces données personnelles dans les média et les réseaux sociaux n'a généralement qu'un but de publicité ciblée .Et nous ce qu'on cherche au sein de ce monde qui est devenu de plus en plus informatisé et connecté est de tirer le meilleur profit de nos caractéristique avec des systèmes de recommandation des outils pour le suivi de la personne qui s'adapte à des situations particulières

Cette nouvelle vision a été déjà la principale motivation qui a poussé et encouragé plusieurs entreprises à trouver des solutions technologiques pour ces situations quotidiennes en se basant sur la notion de récolte de données et d'informations comme les montres connectées qui offre la possibilité de rester connecté en toute discrétion tout en profitant d'un ensemble de service divers. Et si les grand fabricants de téléphones s'y sont lancés, cela montre qu'il y a aurait un potentiel titanesque derrière ce nouveau gadget.

On souhaite que notre projet fin d'année évolue du fait qu'on réalise un système de stockage de données pour montre connectée qui permettra de stocker les informations récoltées sur l'utilisateur et par rapport à ces activité issues des objets connectés ,les synchroniser à l'état

brute et les comparer à celles déjà existante en effectuant un raisonnement à partir d'un ensemble de faits et de règles connus pour finalement aboutir à des recommandations qui vise à alerter et à signaler les mauvaises attitudes et habitude des usagers ou bien de maintenir l'état actuel via des suivi.

Dans ce projet, nous allons mettre en œuvre une solution de collecte de données géo-temporalisée dans le cadre d'une expérimentation de santé. Les dispositifs utilisés seront des montres et une balance connectées équipées de plusieurs capteurs, ce projet fera appel à différentes outils et utilisera en particulier pour la modélisation et le traitement des données, des langages du web de données / web sémantique.

Nous allons voir plus en détails les dispositifs et outils dans la partie Étude de l'art.

Les données collectée seront ensuite traitées et analysées pour leur donner une représentation ontologique et finalement stocké sur une base de données de graphes qui permettra de faire un raisonnement et aider à proposer des recommandations.

## Défis

Les enjeux des objets connectés nécessitent une forte mobilisation de notre système, et cette section présente les principaux verrous scientifiques identifiés suite à une étude primordiale de notre projet.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Défi 1 : Réussir à assurer l'interopérabilité entre plusieurs plateformes différentes (Smart Campus pour la collecte de données, et d'intégrer de nouvelles technologies (web sémantique)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Défi 2 : Garantir la confidentialité des données sur les usagers qui doivent être soumis à des obligations destinées à protéger la vie privée des personnes fichées et les libertés individuelles.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Défi 3 : Exploiter de données en temps réel dans le sens que notre système doit avoir un temps de réponse entre la Collecte et l'Analyse des données très réduit parce qu'il peut toucher à des cas critique tels que les alertes au cas de complication cardiaque pour une personne .</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Défi 4: Proposer une solution supportant la sensibilité à l'échelle; la solution doit avoir la capacité à s'adapter au changement, plus précisément sa capacité à maintenir les fonctionnalités qu'elle offre et ses performances au cas où on rajoute de nouveaux dispositifs. "Passer à l'échelle, c'est se spécialiser." Joe Stump, Architecte en chef de Digg.com</li></ul>

## Objectifs

Suite aux différents défis que nous nous sommes fixés précédemment, nous allons identifier l'objectif global à atteindre ainsi que les sous-objectifs que cela implique :

L'objectif global de notre projet est de mettre en œuvre une plateforme de collecte de données issues de capteurs (montre connectée, balance connectée) permettant de faire le suivi de l'activité spatio-temporelle et physiologique de la personne.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Objectif 1 : collecte de données</li></ul> <p>Il est indispensable de mettre en place un système de récupération et de stockage des données qui tient en compte des délais de récupération acceptable, de la qualité des données restaurées et du volume de données à archiver.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objectif 2 : visualisation des données</li></ul> <p>Une fois les données collectées (Vitesse, distance parcourue, dénivelé...etc.) l'utilisateur aura la possibilité de les visualiser à leur état brute.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objectif 3 : analyse des données</li></ul> <p>Le traitement des données récupérées se fait en même temps(en temps réel) que les activités de terrain (exercées par les utilisateurs) ce qui permettra d'avancer parallèlement à l'évolution de l'action de recommandation.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objectif 4 : suivi des utilisateurs</li></ul> <p>A ce niveau-là le système devient un assistant coach pour les usagers, en relation avec une application mobile et une application web, qui serviront à surveiller, visualiser plus clairement leurs progrès (sommaire de l'activité par jour/semaine/mois, parcours sur une carte Google Maps ...etc.) et finalement de les recommander ((diminuer le poids, améliorer sa qualité de sommeil...etc.)</p>

## Scénarios :

Le système et ses possibilités d'exploitation étant multiples, nous avons choisis de mettre l'accent sur trois scénarios qui montrent au plus la valeur ajoutée de notre solution. Tout d'abord, nous devons préciser que tous les scénarios dépendent d'un même contexte global qui s'incarne dans l'inscription de l'utilisateur à l'application via une interface web ou bien mobile.

**Scénario 1 - Alexandre : sportif de haut niveau qui désire optimiser ses performances en ayant des préparations physique adaptées.**

Vue la guerre des montres qui a commencé à prendre une nouvelle ampleur du côté des montre connectée généraliste initiés par les géants de la technologie comme Sony et Samsung il y a eu d'autre montre plus spécifique proposés par des leaders en produit sportifs dédié pour les coureurs.

La solution qu'on propose permettra dans ce cadre-là à l'utilisateur de mesurer la fréquence cardiaque, le nombre de pas et de préciser la localisation géographique.

1. Alexandre a acheté une montre connectée qui lui servira dans ses activités physique .Il a trouvé le lien de notre application dans un article, il l'a téléchargé.
2. Alexandre se prépare pour faire un footing, s'est habillé, il a mis sa montre connecté et il est parti.
3. Au cours de son entrainement il visualise ses données en temps réel via son application mobile ; il récupère sa vitesse, nombre de pas, la fréquence cardiaque, la distance parcourue.
4. Entre temps Alexandre reçoit une notification pour le recommander du fait qu'il lui reste une heure pour atteindre ses objectifs en nombre heures par jour qu'il a déjà précisé dès le départ lors de la création de son profil.
5. Paul l'entraîneur d'Alexandre a accès à son profil, il suit au fur et à mesure son parcours sur une carte Google Maps via notre application web et du coup il s'assure que Alexandre ne change pas de trajectoire et termine son parcours au complet.
6. Alexandre rentre chez lui, il consulte son profil à la fin de la journée et visualise son journal d'activité.
7. Alexandre est satisfait il n'a plus de problème d'estimation et d'arbitrage du taux de ses activités.

## Scénario 2 - Amélie suit un traitement préventif pour diminuer les troubles cardio-vasculaire qui pourront être associé à son surpoids mais aussi à ses origines héréditaire

Les deux principaux facteurs de risques associés au trouble cardiovasculaire sont l'obésité et l'hérédité. Finalement c'est ce qui justifie la mise en place de certains compagne de prévention et une prise en charge précoce de la maladie Et c'est dans ce cadre-là se place notre système avec son rôle préventif via les alerte et la recommandation.

1. Amélie la mère de Alexandre ayant des soucie concernant les maladies cardio-vasculaire, a bien apprécié les résultats de recommandations de notre application chez son fils, elle a acheté un produit connecté similaire « balance connecté » mais dont le but est de diminuer son poids.
2. Notre solution se base sur le principe du BMI (TAILLE/POIDS), du coup à chaque nouveau poids récupéré de la balance, on calcule le BMI qui sera à la suite comparé aux BMI min et BMI max introduits au départ comme objectif à atteindre par l'utilisateur.
3. Amélie a installé l'application sur son smartphone, et commencé à utiliser sa balance régulièrement. Elle a reçu au bout de trois semaines une alerte qui la recommande du fait qu'elle a dépassé le BMI maximal et qu'elle doit suivre un régime stricte, voire des activités sportives.
4. Amélie arrive au cours de quatre mois à perdre son surpoids grâce au suivi qu'elle a fait via notre système.

### Scénario 3 - Giulio à une insomnie chronique, il fait un traitement par les comportements appelés<<control des stimuli>> qui vise à renforcer le lien entre le lit et le sommeil

Le « control des stimuli » a comme but d’habituer le corps à une routine propice au sommeil. Il constitue cependant une privation de sommeil, qui le rend parfois compliqué et dure à réaliser. Donc l’objectif dans tout ça est que le patient retrouve un sommeil régulier et surtout que son cycle d’éveil et de sommeil soit resynchronisé. Notre système permettra dans ce cas-là de signaler l’utilisateur que tout est réglé il n’a plus de perturbation et qu’il peut revenir à une routine moins restrictive.

1. Giulio a acheté la montre connectée après qu’il s’est renseigné de son meilleur ami Alexandre, sur les fonctionnalités et les services qu’il offre.
2. Giulio portait la montre chaque jour à partir de 21:00H
3. La première nuit Giulio a reçu des notifications sur sa fréquence cardiaques qui indique qu’il est en mouvement et qu’il y a une les perturbations du sommeil et d’éveil. On le recommande donc qu’il doit essayer de dormir et d’être moins agité via des alertes.
4. Finalement et après quelque mois Giulio a remarqué à partir des résultats générés (courbe, statistique...) sur son profil que les troubles du sommeil qu’il a diminuent peu à peu.

#### Critères de succès :

Pour réussir notre projet, de multiples postures et méthodes doivent être mises en œuvre, également un retour aux professionnels de santé pour assurer la bonne analyse des données recueillies.

• Critère 1 : Définition des objectifs clairs de manière formelle, de l’ampleur du travail et des besoins du client.
• Critère 2 : Implication des utilisateurs finaux.
• Critère 3 : Soutien des responsables en organisant des réunions de suivi et de pilotage.
• Critère 4 : Compétence et engagement de toute l’équipe.
• Critère 5 : Respect des délais de réalisation.
• Critère 6 : Les livrables doivent être fournis respectant les besoins annoncées dans le cahier des charges



## 2. Etat de l'art

Dans cette partie, nous allons nous attacher à présenter les solutions déjà existantes en rapport avec notre projet. Cela va nous permettre de lui donner une première orientation.

### Description Générale

Les objets santé connectés représentent de nos jours le domaine sur lequel il faut tabler. En 2013 ils ont présenté 60% des objets connectés portables, et c'est une réalité qui va encore beaucoup se développer, au point de révolutionner notre vie quotidienne et notre façon d'aborder notre propre santé.

Certains objets connectés présentent un usage purement personnel (progresser dans le sport, maigrir ...etc.) et d'autre incarne une stratégie de prise en charge globale du patient « un carnet de santé connecté » (mesurer la fréquence cardiaque, contrôler la tension...etc.)

Dans tous les cas le fait qu'on s'écoute mieux et qu'on suit mieux nos propres indicateurs de santé nous permet un diagnostic précoce des maladies vers un meilleur traitement. Aujourd'hui on peut remarquer la grande tendance en matière de santé connecté de ce qu'on appelle les Stars des objets connectés « Les bracelets » et les objets plébiscités « Les balances connectées ».

Notre projet s'inscrit dans cette perspective et c'est dans le but de permettre un meilleur suivi et amélioration de santé à l'utilisateur comme on a déjà expliqué au niveau de la première partie de la description du projet. Et pour mieux intensifier nos connaissances dans ce domaine-là on a fait quelques recherches et parmi les grands axes qu'on a trouvés on peut citer :

### Google Fit:

#### Description :

Google Fit est une plateforme d'ensemble d'API conçue pour fonctionner directement sur terminaux Android, dont le but est de consolider et gérer toutes les données santé issues des différents capteurs d'activité qui sont disponibles sur le marché ou bien des applications à partir des équipements cross-plateforme pour finalement avoir un vrai carnet de santé.

#### Avantages :

- Une gestion de multiples ressources qui offre une vue unifiée de l'activité de l'utilisateur et également un suivi de la progression effectué sur une journée.
- Très compréhensible et simple à utiliser, en fait il offre un tableau de bord sur le web qui permet aux usagers de consulter et de visualiser leurs performances depuis

n'importe quel navigateur et propose ensuite des évaluations des objectifs avec un historique de sessions sous la forme d'un graphique.

- D'autres applications peuvent accéder entièrement (avec permission) aux données et aux flux de l'activité de l'utilisateur, et ceci permet à Google fit et à ces applications-là de proposer de meilleures recommandations par exemple en combinant le sport, les informations nutritives, le poids...etc.

- Google Fit assure une centralisation des données des diverses applications.

- Plusieurs partenaires qui ont toute une collection de capteurs intelligents avec Google fit tels que Nike et Adidas.

### Inconvénients :

- Plateforme pas encore finie, seules quelques données peuvent être agrégées pour le moment (des objectifs de durée ou de nombre de pas).

- On n'est pas sûr que l'exploitation des données collectées garantira la confidentialité de la vie privée des utilisateurs qui est devenue elle-même un verrou scientifique pour plusieurs application pareilles.

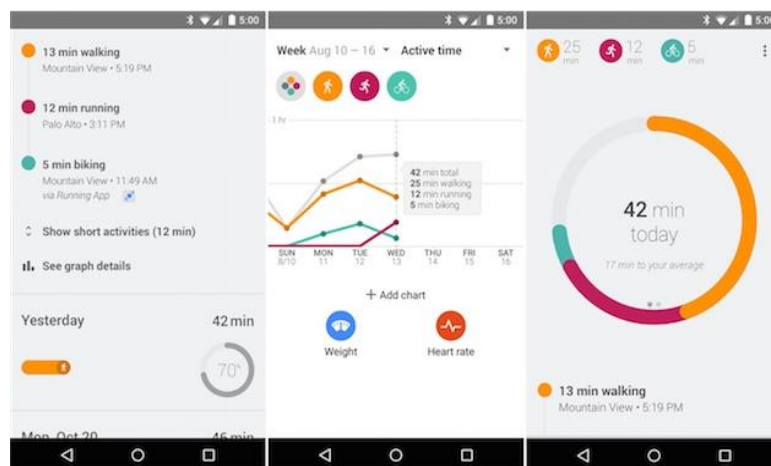


Figure Google Fit

### Apple Health Kit:

#### Description :

Healthkit est une API offerte aux développeurs incluse dans le SDK de iOS dont le but est de permettre à toutes les applications forme et santé IOS 8+ d'unir leurs talents pour se mettre au service des utilisateurs de la manière la plus simple.

## Avantages :

- Les développeurs peuvent rendre leur applications plus utiles une fois ils auront la possibilité d'accéder à l'ensemble de données qui vous concerne.
- Centraliser toutes vos données de santé et de formes au même endroit sur votre appareil et sous votre control car vous êtes le seul à pouvoir utiliser et partager ces données.
- Un point de vue clair et actualisé sur la santé des usagers qui ont même la possibilité de créer une carte d'urgence qui rassemble toute les informations importante(le groupe sanguin, leur allergies...etc.)
- Ils ont plusieurs partenaires et experts dans le domaine médical -exemple Mayo Clinique- du coup l'utilisateur peut décider que ses seront automatiquement communiquées à son médecin (notification, alerte ...etc.)

## Inconvénients :

- L'application Health Kit est dépendante des autres applications au niveau des services offerts.
- Restriction sur la plateforme iOS.
- Pour les devices elle est principalement fonctionnel sur i Watch et les applications tiers sous iOS (indirectement des devices compatibles avec ces applications).



Figure 1 Apple Health Kit

## Technologies et outils :

Ce projet se basera sur l'utilisation de différents capteur tels que Galaxy Gear, montres Garmin, LifeTrack...etc. Mais en particulier une montre connecté (Motorola 360) Smart Body Analyser (Balance Withings). Il fera appel aussi à une multitude d'outils pour la modélisation et le traitement des données potentiellement des langages du web de données / web sémantique.

Ces données se baseront sur les formats du web de données (RDF et RDF/S), une base de données de type Mongo BD qui servira pour leur exploitation et pour le raisonnement, et on fera recours au SPARQL du W3C pour les requêtes.

Finalement les informations collectées seront transformée dans une représentation riche basée sur des modèles de données utilisés dans le web de données appelés « ontologies ».

#### Moto 360 :

La Moto 360 est une montre intelligente créée par Motorola, muni d'un capteur de rythme cardiaque et d'un pedomètre, nous permettra de suivre le rythme cardiaque de l'utilisateur lors de son activité physique ainsi que mesurer le nombre de pas et la distance parcourue. Elle tourne sous Android Wear, une version du système d'exploitation star de Google spécialement développée à destination des produits connectés.



Figure 2 La montre connecté Moto 360

#### Withings Smart Body Analyzer :

C'est une balance connectée wifi, mesure le poids, le pouls et la qualité de l'air. Elle permet aussi d'obtenir avec une haute fiabilité de masses grasses ultra précises, ainsi que votre indice de masse corporelle (IMC).

Withings propose une application mobile pour visualiser l'ensemble des données, mais nous allons utiliser leur API publique mise en place pour aider les développeurs à collecter les données du Smart Body Analyzer afin de les analyser dans notre propre système.



Figure 3 La balance connectée Withings Smart Body Analyzer

### SmartCampus :

La partie collecte des données utilisera le Framework et les APIs de la plateforme open source SmartCampus (développée par l'équipe de recherche MODALIS localisée à l'EPU).

SmartCampus est une initiative du laboratoire I3S, développé par l'équipe de recherche MODALIS, un projet qui a eu naissance depuis Septembre 2013, et qui a pour but d'équiper le campus Sophia Tech (Sophia Antipolis, France) d'un réseau de capteurs collectant des données pour les utilisateurs (Enseignants, Étudiants, staff administratif ...etc.) afin de les permettre de les utiliser plus tard pour ajouter des nouveaux services à hautes valeur ajoutée.

Ce projet vise à rendre le Campus "Smart" en le connectant et en proposant à ses utilisateurs des informations sur son utilisation actuelle, les conditions qui y règnent.

### Web sémantique :

Le Web sémantique ou ce qu'on appelle la toile sémantique, langage descriptif RDF (Resource Definition Framework) développé par le W3C (l'organisme de standardisation du Web). Il repose sur un mode de stockage des définitions qui met en faveur des méthodes communes dont l'objectif est l'échange de données.

En s'appuyant sur les connaissances déjà présentes sur Internet, le web sémantique faciliter l'apparition de nouvelles connaissances. Et pour y parvenir il fait recours au Web de donnée qui consiste à lire et structurer l'information sur Internet.

Un des principaux objectifs du Web sémantiques est de permettre aux utilisateurs de profiter de la totalité du potentiel du web et c'est exactement le cas des forums, le réseau sociaux, le chat, là où il vise que les machine réalise eux même toute tâche fastidieuses comme la recherche ou l'association d'informations et finalement d'agir sur le web lui-même.

L'idée est donc de permettre une recherche intelligente sur le Web, faite par des machines et basée sur des définitions compréhensible par tout le monde.

## Mongo DB :

Est une base de donnée No SQL, Orienté document, les données sont stockées sous forme de documents, dans une collection, par analogie au modèle relationnel, une collection est similaire à une table, un élément de la collection à un enregistrement dans la table. La majeure différence c'est que la colonne est fixe dans une table alors qu'un document peut avoir plusieurs attributs.

## RDF format des données et RDFs :

Langage RDF (Resource Description Framework) est le langage de base du web sémantique. Il s'agit d'un modèle développé par le W3C, destiné à décrire de façon formelle les ressources web identifiées par des URIs (Uniforme Ressource Identifier) et leurs métadonnées.

En RDF, la description d'une métadonnée est exprimée sous forme d'un triplé composé d'un sujet, d'un prédicat et d'un objet.

Le Langage RDFS (RDF Schema) ou RDFS est un langage extensible de représentation des connaissances. Il appartient à la famille des langages du Web sémantique publiés par le W3C. C'est une extension du RDF. Il permet d'exprimer les propriétés des ressources ainsi que leurs types

## Le langage SPARQL

SPARQL (Simple Protocol and RDF Query Language) est un langage de requêtes du W3C désigné pour l'interrogation, l'extraction et manipulation des données stockées dans les bases de données de types RDF et RDF/S. C'est une des technologies clés du Web sémantique.

Les requêtes SPARQL sont envoyées à partir d'un client à un service connu comme SPARQL endpoint qui les permet d'interroger une base de connaissances.

### 3. Méthodologie et Planification

#### Stratégie Générale

Avant de commencer un projet, il est primordial de bien définir la méthode de travail à fin d'éviter les risques de sa déstabilisation du projet. Dans notre projet, on ne va pas utiliser une méthode agile, du fait qu'à chaque phase de développement, on n'a pas besoin d'avoir des retours aux utilisateurs finaux.

L'objectif du projet est bien défini, et nous pouvons bien représenter les utilisateurs finaux, nous avons opté pour une méthodologie de développement qui fusionne le développement incrémental et itératif.

« Le développement incrémental consiste à réaliser successivement des éléments fonctionnels utilisables, plutôt que des composants techniques. Un découpage en incréments est dit "vertical", en référence à l'imagerie habituelle qui présente les composants techniques d'une architecture logicielle comme les couches empilées d'un gâteau. Un incrément est une fonctionnalité complète, métaphoriquement une tranche verticale du gâteau. » [1]

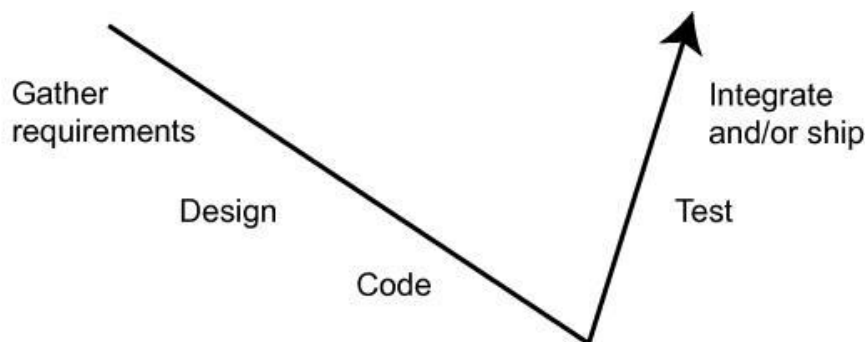


Figure 4 Etapes du développement incrémental [3]

« Le développement itératif implique de découper un projet en un certain nombre de cycles, itération, au cours desquelles on prévoit de répéter les mêmes activités. Ainsi, on considère comme itératif un cycle dans lequel on prévoirait, à l'issue d'une phase de spécifications et d'analyse, de répéter 3 fois une itération au cours de laquelle on réaliserait successivement la conception, le développement et le test. » [2]

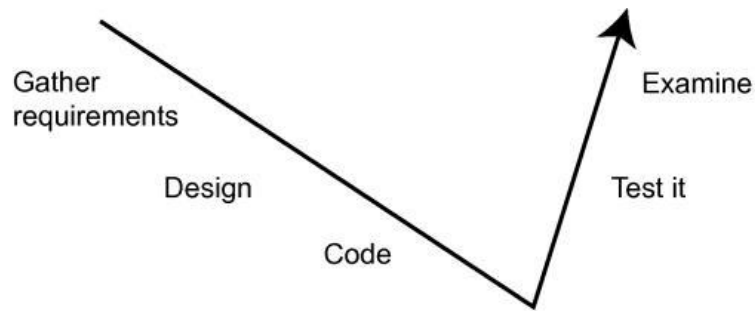


Figure 5 Etapes du développement itératif [3]

L'idée d'être à mi-chemin entre l'itératif et l'incrémental s'incarne dans le fait qu'ils peuvent être de diverses manières complémentaires. Et si on se base sur un modèle de validation en V on pourra bien aboutir à une méthodologie d'auto-inclusion mutuelle entre ces deux cycles.

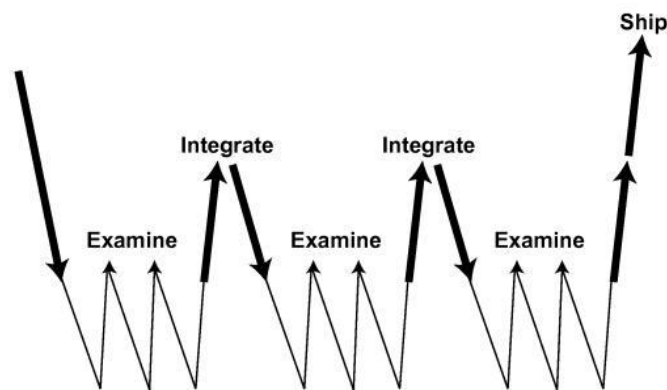


Figure 6 Etapes du développement fusionné [3]

Au départ et d'une première vue le cycle paraît cohérent et simple à mettre en œuvre, mais ce qui importe dans tout ça est de bien savoir répéter les incréments, les isoler l'un de l'autre et surtout en bien estimer le temps et coût au niveau de la planification.

Au sein d'un lot, chaque fonctionnalité présente un ensemble d'itérations qui sera elle-même difficilement séparable de point de vue leur nature et les tâches qu'ils portent. donc à ce niveau-là on répond à ces problématiques par la mise au point d'un compteur dédié pour le temps d'adaptation de chaque élément, extraction du rapport Temps/Période spécifique à chaque phase d'adaptation et surtout l'isolation des éléments qui ont des périodes d'adaptation planifiées. Tout en sachant que les phases présentent les différents tests (local, distant, à l'échelle globale) et la documentation.



## Découpage en lots

Le découpage en lots consiste à identifier les différents lots de notre projet.

Tableau 1 - Liste des Lots

#	Titre du lot	Type	Leader	Budget	Début	Fin
L1	Management du projet.	MGMT	Amal	343	S1	S19
1.1	Planification.				S1	S4
1.2	Suivi du projet.				S5	S19
1.3	Démonstration et diaporama.				S18	S19
L2	Analyse des besoins utilisateurs.	RECH	Dalel	25	S1	S5
2.1	Définition des utilisateurs.				S1	S2
2.2	Définition du contexte d'utilisation.				S3	S3
2.3	Définition des besoins utilisateurs.				S4	S5
L3	Recherche et documentation.	RECH	Skander	110	S1	S18
3.1	Étude de faisabilité du projet.				S1	S5
3.2	Traitement du rapport de faisabilité du projet.				S6	S6
3.3	Documentation continue.				S1	S18
L4	Implémentation du module collecte des données.	IMPL	Haykel	256	S6	S10
4.1	Développement des interfaces de création des profils utilisateurs.				S6	S7
4.2	Développement de l'application cliente mobile de récupération des données.				S8	S9
4.3	Développement de l'application serveur de sauvegarde des données.				S10	S10
L5	Implémentation du module analyse des données.	IMPL	Skander	159	S11	S13
5.1	Développement des applications clientes et serveur de définition des règles.				S11	S12
5.2	Développement de l'application serveur de traitement des données.				S13	S13
L6	Implémentation du module suivi des utilisateurs.	IMPL	Dalel	293	S14	S17
6.1	Développement de la partie mobile de journalisation et gestion des alertes.				S14	S15
6.2	Développement de l'équivalence Web de l'application mobile.				S16	S17
L7	Test et Validation.	IMPL	Haykel	78	S18	S19
7.1	Réalisation des différents scénarios de test possibles.				S18	S18
7.2	Rapport des tests traités.				S19	S19
Total :	[316h/étudiant]					

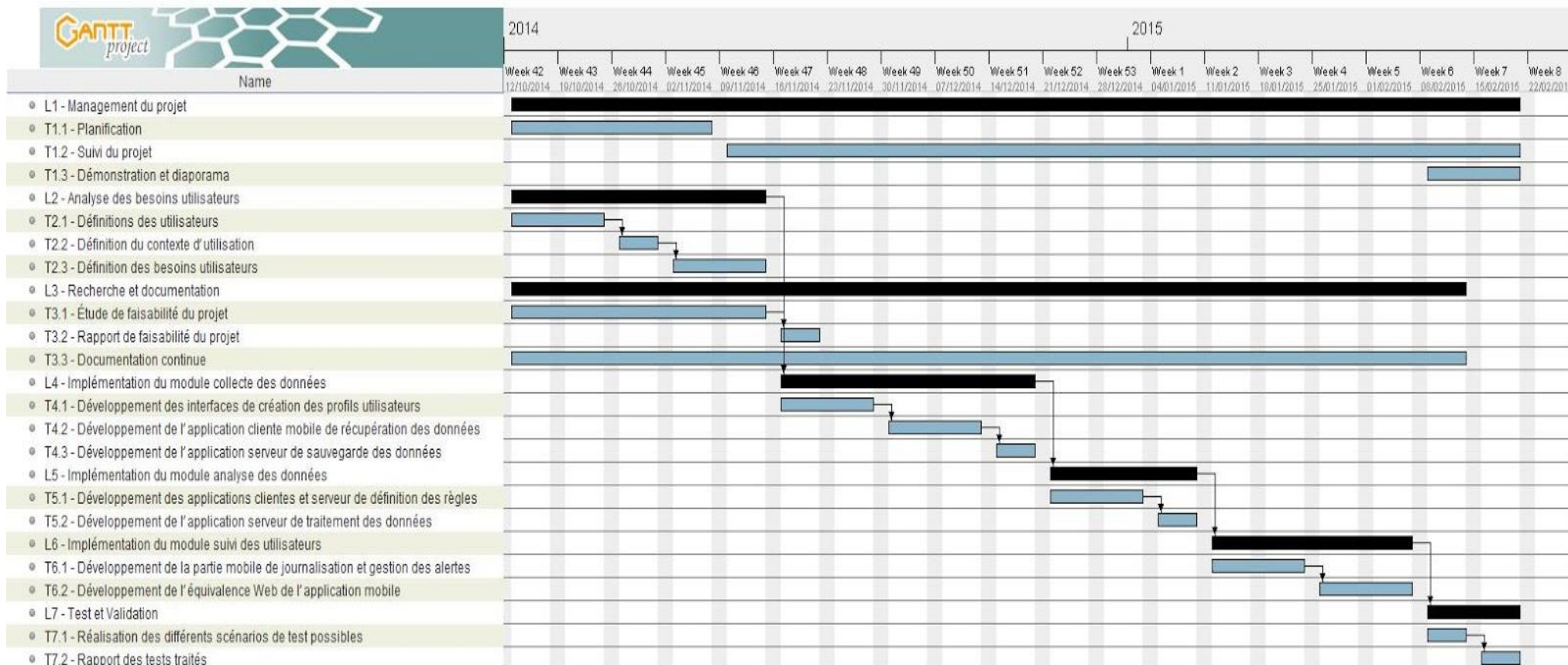


Figure 7 Diagramme de GANTT

## Livrables associés au projet

Tableau 2 - Liste des livrables

#	Titre du livrable	Lot	Nature	Date
D1.1	Cahier des charges (DOW).	1	DOC	S04
D1.2	Rapport de Management (MGMT).	1	DOC	S19
D1.3	Diaporama de présentation finale.	1	DOC	S19
D2	Rapport de la phase d'analyse des besoins utilisateurs.	2	DOC	S06
D3.1	Rapport de l'étude de faisabilité du projet.	3	DOC	S07
D3.2	Rapport de la recherche et documentation.	3	DOC	S19
D4.1	Application mobile cliente.	4	LOG	S08
D4.2	Code serveur de sauvegarde des données.	4	LOG	S10
D5.1	Code serveur et interfaces clientes de définition des règles.	5	LOG	S12
D5.2	Code serveur de traitement des données.	5	LOG	S13
D6.1	Interfaces de l'application mobile de suivi des utilisateurs.	6	LOG	S15
D6.2	Application web de suivi des utilisateurs et de journalisation.	6	LOG	S17
D7.1	Code des modules des tests unitaires.	7	LOG	S18
D7.2	Rapport des tests traités.	7	DOC	S19

## Jalons

Tableau 3 - Liste des jalons

#	Titre du jalon	Livrables	Lot(s)	Date
J0	Planification initiale du projet.	D1.1	1	S04
J1	Rendus analyse des besoins utilisateurs et étude de faisabilité du projet.	D3.1, D2	2,3	S07
J2	Rendu module collecte des données.	D4.1, D4.2	4	S10
J3	Rendu module analyse des données.	D5.1, D5.2	5	S15
J4	Rendu module suivi des utilisateurs et du module test et validation.	D6.1, D6.2, D7.1, D7.2	6,7	S19
J5	Soutenance	D1.3	1	S21

Jalon #0 : Vendredi 07/Nov/2014, 23:59 GMT

Jalon #1 : Dimanche 30/Nov/2014, 23:59 GMT

Jalon #2 : Dimanche 21/Dec/2014, 23:59 GMT

Jalon #3 : Dimanche 25/Jan/2014, 23:59 GMT

Jalon #4 : Dimanche 22/Fev/2014, 23:59 GMT

Jalon #5 : Jeudi 05/Mar/2014, 23:59 GMT

## Pilotage et suivi

La comptabilisation des itérations seront faites par semaines .Ce choix est justifié par le fait que cette durée correspond à une gestion de projet très flexible et une gestion des risques importante

Durant ce projet on va appliquer le principe du co-pilotage pour mettre le point sur les problèmes rencontrés par les membres de l'équipe et pour cela il y aura des réunions bi-journalière .Aussi il y'aura des réunions d'informations chaque deux semaines avec nos encadrants afin d'intensifier les efforts et faire des appuis sur l'avancement et le déroulement du projet.

Une phase de mise au point et de concentration est prévue à la fin de chaque itération permettra d'examiner la cohérence des implémentations de chaque membre et de retoucher l'avancement des livrables attendues.

## 4. Description de la mise en œuvre du projet

### Interdépendances des lots et tâches

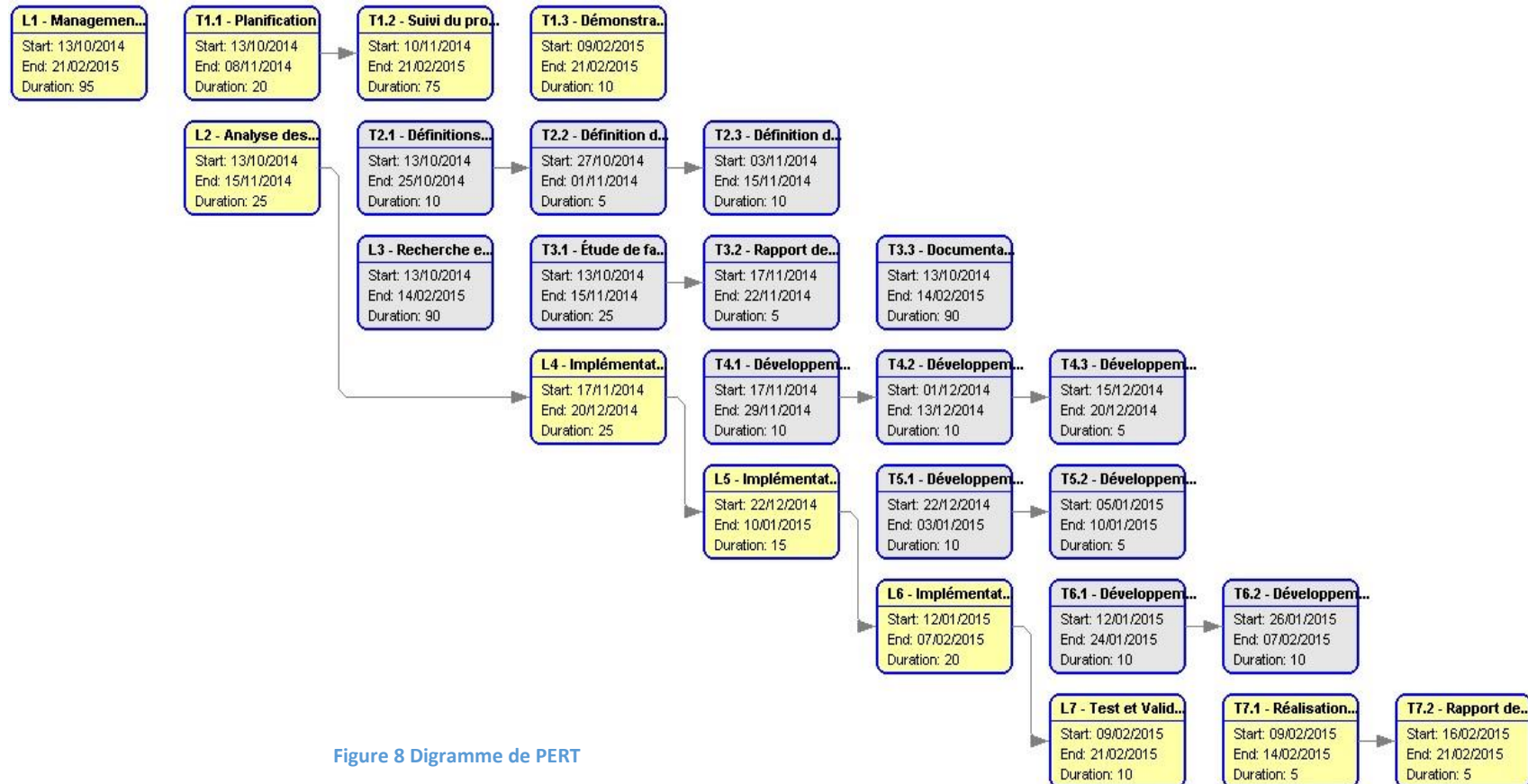


Figure 8 Digramme de PERT

## Description des lots

Identifiant	L1		Date de démarrage		S1	
Titre	Management du projet					
Type	MGMT					
Participant	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
Effort	86	86	85	86	8	7

### Objectifs du lot

L'objectif de ce lot est la définition de l'ensemble des outils, méthodes et techniques permettant de conduire et d'harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet.

### Description du lot

#### Tâche 1.1 : Planification (Haykel, S01 – S04, 132h)

Cette tâche consiste à comprendre le projet et ses objectifs, le découper en différents lots et les donner des estimations raisonnables de finalisations.

#### Tâche 1.2 : Suivi du projet (Amal, S05 - S19, 138h)

Cette tâche vise à assurer le respect des délais de livraison et d'orienter le travail vers des objectifs prédéfinis. Elle permet aussi de gagner du temps et épargne le groupe des risques et conflits litigieux avec les propriétaires de la solution.

#### Tâche 1.3 : Démonstration et diaporama (Skander, S018 - S19, 73h)

Préparation du diaporama qui présente le projet : ses objectifs, son déroulement, les problèmes rencontrés, et les perspectives d'améliorations, voire une démonstration (Vidéo et/ou en directe) de la solution proposée.

### Livrables

#### Livrable D1.1 : Cahier des charges (DOW) (Haykel, DOC, 07/11/2014)

C'est le premier livrable permettant de faire apparaître nos besoins de la manière la plus fonctionnelle possible, indépendamment de toute solution technique et surtout de garantir que les livrables seront conformes à ce qui est écrit pour un bon déroulement du projet.

#### Livrable D1.2 : Rapport de Management (MGMT) (Amal, DOC, 22/02/2015)

C'est un livrable à la clôture de projet permettant de définir le statut des résultats par rapport aux objectifs du cahier des charges.

#### Livrable D1.3 : Diaporama et présentation finale (Skander, DOC, 22/02/2015)

C'est la présentation finale avec laquelle on mettra en valeur notre solution proposée et nos perspectives vis-à-vis à ça.

Identifiant	L2		Date de démarrage		S1	
Titre	Analyse des besoins utilisateurs					
Type	RECH					
Participant	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
Effort	6	7	6	6	3	2

### Objectifs du lot

Ce lot permet d'appréhender le contexte d'utilisation et les attentes des utilisateurs pour finir avec les synthétiser, leurs besoins et leurs attentes.

### Description du lot

#### Tâche 2.1 : Définition des utilisateurs (Amal, S01 – S02, 4h)

Cette tâche consiste à définir les utilisateurs de notre solution.

#### Tâche 2.2 : Définition du contexte d'utilisation (Dalel, S03 – S03, 10h)

Définir et préciser le contexte d'utilisation de la solution proposée.

#### Tâche 2.3 : Définition des besoins utilisateurs (Haykel, S04 – S05, 11h)

Identifier et prioriser les attentes et les besoins par utilisateur.

### Livrables

#### Livrable D2 : Rapport de la phase d'analyse des besoins utilisateurs (Dalel, DOC, 23/11/2014)

Un document pour décrire les besoins des utilisateurs. Il sert à identifier les acteurs et les associer à l'ensemble d'action de notre système afin de donner un résultat satisfaisant au client.

Identifiant	L3		Date de démarrage		S1	
Titre	Recherche et documentation					
Type	RECH					
Participant	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
Effort	28	27	27	28	3	2

### Objectifs du lot

L'objectif de ce lot est d'effectuer tous les recherches nécessaires afin de bien comprendre les différentes technologies à utiliser dans le projet, également documenter les applications implémentées.

### Description du lot

#### Tâche 3.1 : Etude de faisabilité du projet (Dalel, S01 – S05, 30h)

Une étude pour vérifier si le projet soit réalisable techniquement et viable économiquement, et si son coût est raisonnable.

#### Tâche 3.2 : Traitement du rapport de faisabilité du projet (Amal, S06 – S06, 13h)

Elaboration d'un rapport de l'étude de la faisabilité du projet englobant une étude technique, commerciale et économique.

#### Tâche 3.3 : Documentation continue (Skander, S01 – S18, 67h)

Il s'agit de la documentation interne des applications, qui vise à faciliter la maintenance du code par des tiers, également la description de différentes technologies et de l'architecture du projet pour que toute personne impliqué dans le projet partage la même compréhension des attentes et comment faire.

### Livrables

#### Livrable D3.1 : Rapport de l'étude de faisabilité du projet (Haykel, DOC, 30/11/2014)

C'est le document contenant l'analyse de la viabilité et les implications organisationnelles du projet.

#### Livrable D3.2 : Rapport de la recherche et documentation (Skander, DOC, 22/02/2015)

Ce livrable représente une référence historique qui fournit des informations détaillées sur le projet.



Identifiant	L4		Date de démarrage		S6	
Titre	Implémentation du module collecte des données					
Type	IMPL					
Participant	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
Effort	63	64	66	63	4	3

### Objectifs du lot

L'objectif de ce lot est de réussir à collecter les données récupérées des utilisateurs afin de les sauvegarder.

### Description du lot

#### Tâche 4.1 : Développement des interfaces de création des profils utilisateurs (Haykel, S06 – S07, 100h)

Conception et implémentation des interfaces graphiques de l'application mobile qui permettent aux utilisateurs de s'inscrire : fournir leurs données (Nom, prénom, âge, sexe, taille, poids, pathologies...) aussi de préciser leur type d'activité sportive et leur objectif (Diminuer ou augmenter de poids, améliorer la qualité du sommeil...).

#### Tâche 4.2 : Développement de l'application cliente mobile de récupération des données (Dalel, S08 – S09, 100h)

Il s'agit des programmes qui vont permettre de synchroniser la montre et la balance connectés avec l'application mobiles, recevoir les données, et les envoyer au serveur dédié.

#### Tâche 4.3 : Développement de l'application serveur de sauvegarde des données (Skander, S10 - S10, 56h)

Dans cette étape on va développer les web services qui vont assurer la réception des données de l'application mobile pour finir avec leur sauvegarde dans une base de données.

### Livrables

#### Livrable D4.1 : Application mobile cliente (Dalel, LOG, 07/12/2014)

Ce livrable représente le code de l'application mobile de collecte et envoi des données.

#### Livrable D4.2 : Code serveur de sauvegarde des données (Skander, LOG, 21/12/2014)

Ce livrable correspond au code serveur permettant la récupération des données en provenance de l'application mobile.

Identifiant	L5		Date de démarrage		S11	
Titre	Implémentation du module analyse des données					
Type	IMPL					
Participant	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
Effort	39	39	39	42	4	4

### Objectifs du lot

Ce lot doit permettre d'analyser les données déjà sauvegardées dans la base de données, à partir d'un certain nombre des règles que nous fournissons des interfaces pour les gérer. Le but de cette analyse est de donner des recommandations aux utilisateurs pour qu'ils puissent atteindre leurs objectifs.

### Description du lot

#### Tâche 5.1 : Développement des applications (client et serveur) de définition des règles (Skander, S11 – S12, 105h)

Nous allons ajouter à ce niveau un module à l'application mobile permettant à des utilisateurs privilégiés de définir des règles ou des suivis qui assure la bonne recommandation. (Exemple : si un homme a un indice de masse corporelle supérieure à 30 alors il a une obésité) Aussi, nous implémenterons le code serveur de sauvegarde de ces règles.

#### Tâche 5.2 : Développement de l'application serveur de traitement des données (Dalel, S13 - S13, 54h)

Cette tâche correspond au développement du programme serveur permettant de donner des recommandations à l'utilisateur suivant ses données en se référant à la base des règles déjà sauvegardée.

### Livrables

#### Livrable D5.1 : Code serveur et interfaces clientes de définition des règles (Skander, LOG, 04/01/2015)

Ce livrable correspond au code du module ajoutée l'application mobile cliente de définition des règles, aussi la partie serveur de leur récupération et sauvegarde.

#### Livrable D5.2 : Code serveur de traitement des données (Dalel, LOG, 07/11/01/2015)

Ce livrable correspond au code serveur de traitement des données.

Identifiant	L6		Date de démarrage		S14	
Titre	Implémentation du module suivi des utilisateurs					
Type	IMPL					
Participant	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
Effort	73	74	73	73	3	2

### Objectifs du lot

L'objectif de ce lot est d'implémenter le dernier module de notre application mobile qui va assurer la visualisation des données ainsi que la journalisation et la gestion des alertes. Egalement nous allons implémenter toutes les fonctionnalités du système sauf la partie collecte des données pour une application web.

### Description du lot

#### **Tâche 6.1 : Implémentation de la partie mobile de journalisation et gestion des alertes (Dalel, S14 – S15, 164h)**

A ce stade, les données sont sauvegardées et analysées, il ne reste que d'afficher les recommandations et le journal d'activité de chaque utilisateur.

Le but de cette tâche est d'assurer ses fonctionnalités sur une application mobile

#### **Tâche 6.2 : Développement de l'équivalence web de l'application mobile (Amal, S16 - S17, 129h)**

Afin d'assurer géolocalisation et la visualisation des parcours sur la mappe, nous allons développer une application web qui doit être aussi synchronisée avec l'application mobile.

### Livrables

#### **Livrable D6.1 : Interfaces de l'application mobile de suivi des utilisateurs (Dalel, LOG, 07/11/2014)**

Ce livrable représente le code source du dernier module de l'application mobile, ainsi que l'exécutable (.apk) de toute l'application cliente mobile.

#### **Livrable D6.2 : Application web de suivi des utilisateurs et de journalisation (Amal, LOG, 08/02/2015)**

Ce livrable correspond au code source de l'application web développée.

Identifiant	L7		Date de démarrage		S18	
Titre	Test et Validation					
Type	IMPL					
Participant	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
Effort	21	19	20	18	0	0

### Objectifs du lot

Le but de ce lot est de tester tout le système après l'intégration des différentes parties.  
C'est un bon moyen de bien vérifier et configurer le produit avant de le présenter au client.

### Description du lot

Tâche 7.1 : Réalisation des différents scénarios de test possibles (Haykel, S18 – S18, 40h)  
Implémentation des différents tests possibles afin de révéler des éventuels problèmes comme des performances insuffisantes ou des procédures inefficaces...etc.

Tâche 7.2 : Rapport des tests traités (Amal, S19 - S19, 38h)  
Cette tâche a pour but d'élaborer un rapport pour décrire tous les tests effectués ainsi que leurs résultats.

### Livrables

#### **Livrable D7.1 : Code des modules des tests unitaires (Haykel, DOC, 07/11/2014)**

Ce livrable correspond au code source de tous les tests exécutés.

#### **Livrable D7.2 : Rapport des tests traités (Amal, DOC, 07/11/2014)**

C'est la description et le résultat de chaque test élaboré dans la tâche 7.2.

## Résumé de l'effort

Tableau 4 - Résumé de l'effort

	Amal	Dalel	Haykel	Skander	Michel	Nhan
L1 – Management du projet						
T1.1 - Planification	32	33	34	33	4	3
T1.2 – Suivi du projet	32	31	29	31	4	4
T1.3 – Démonstration et diaporama	22	22	22	22	0	0
<b>Sous-Total (h) :</b>	86	86	85	86	8	7
L2 – Analyse des besoins utilisateurs						
T2.1 – Définition des utilisateurs	1	1	1	1	0	0
T2.2 – Définition du contexte d'utilisation	2	3	3	2	1	1
T2.3 – Définition des besoins utilisateurs	3	3	2	3	2	1
<b>Sous-Total (h) :</b>	6	7	6	6	3	2
L3 – Recherche et documentation						
T3.1 – Etude de faisabilité du projet	8	7	7	8	3	2
T3.2 – Rapport de faisabilité du projet	4	3	3	3	0	0
T3.3 – Documentation continue	16	17	17	17	0	0
<b>Sous-Total (h) :</b>	28	27	27	28	3	2
L4 – Implémentation du module collecte des données						
T4.1 – Développement des interfaces de création des profils utilisateurs	25	25	25	25	2	1
T4.2 – Développement de l'application cliente mobile de récupération des données	25	25	25	25	1	1
T4.3 – Développement de l'application serveur de sauvegarde des données	13	14	16	13	1	1
<b>Sous-Total (h) :</b>	63	64	66	63	4	3
L5 – Implémentation du module analyse des données						
T5.1 – Développement des applications clients et serveur de définition des règles	26	26	26	27	2	2
T5.2 – Développement de l'application serveur de traitement des données	13	13	13	15	2	2
<b>Sous-Total (h) :</b>	39	39	39	42	4	4
L6 – Implémentation du module suivi des utilisateurs						
T6.1 – Développement de la partie mobile de journalisation et gestion des alertes	41	41	41	41	2	1
T6.2 – Développement de l'équivalence Web de l'application mobile	32	33	32	32	1	1
<b>Sous-Total (h) :</b>	73	74	73	73	3	2
L7 – Test et validation						
T7.1 – Réalisation des différents scénarios de test possibles	10	10	10	10	0	0
T7.2 – Rapport des tests traités	11	9	10	8	0	0
<b>Sous-Total (h) :</b>	21	19	20	18	0	0
<b>Total (h) :</b>	<b>316</b>	<b>316</b>	<b>316</b>	<b>316</b>	<b>25</b>	<b>20</b>

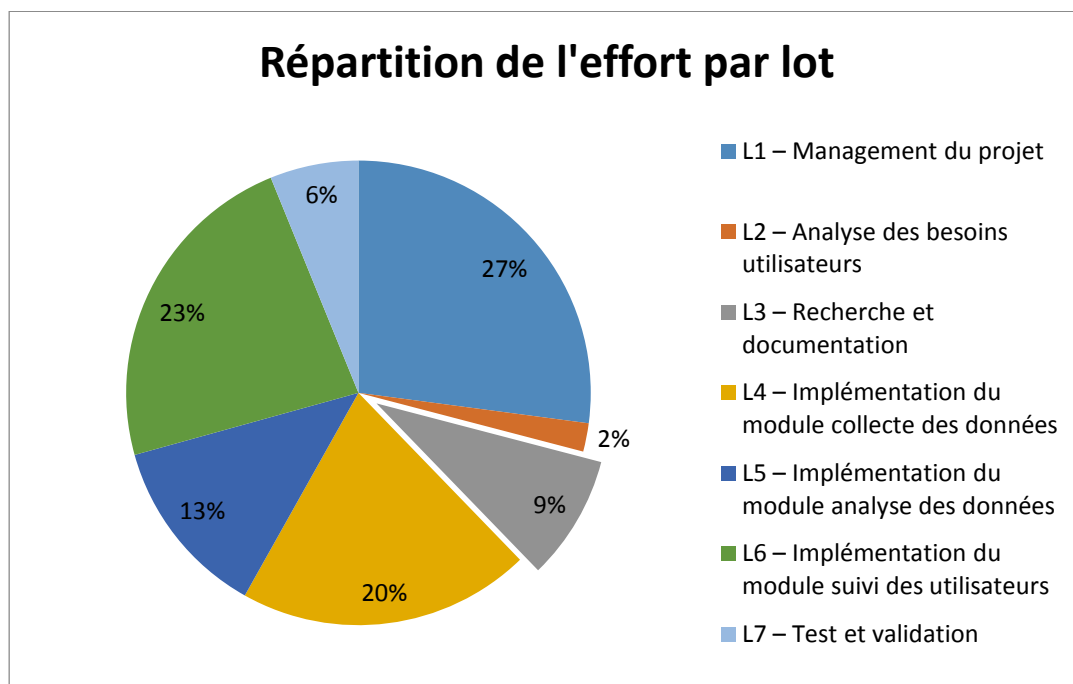


Figure 9 Répartition de l'effort par lot

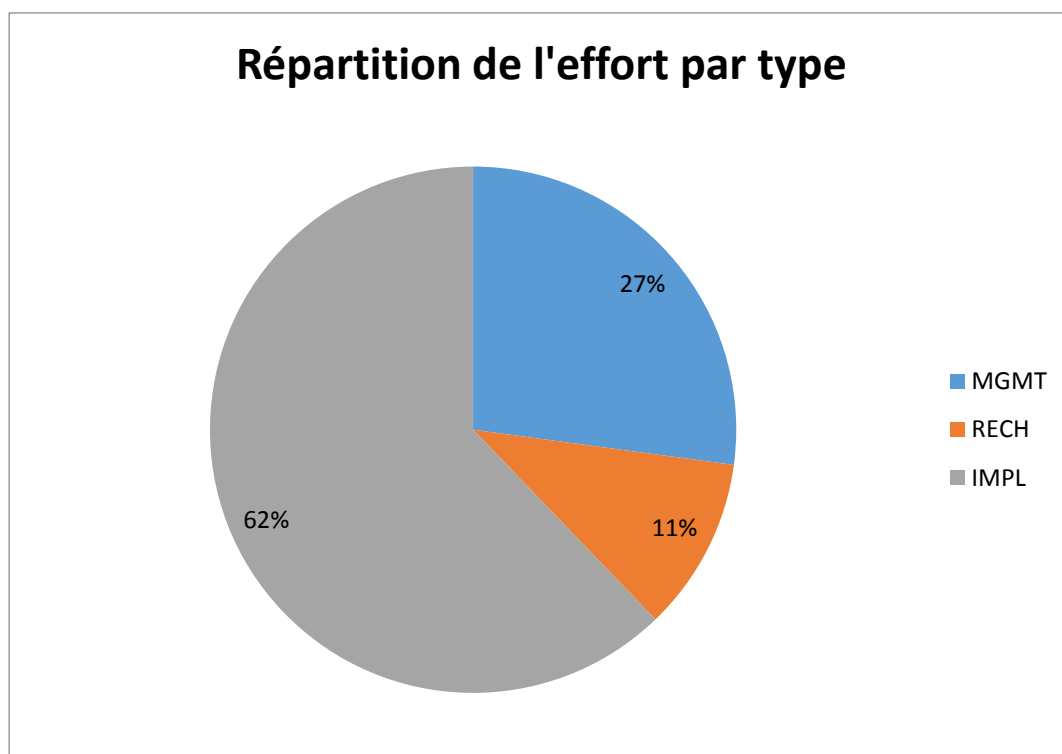


Figure 10 Répartition de l'effort par type

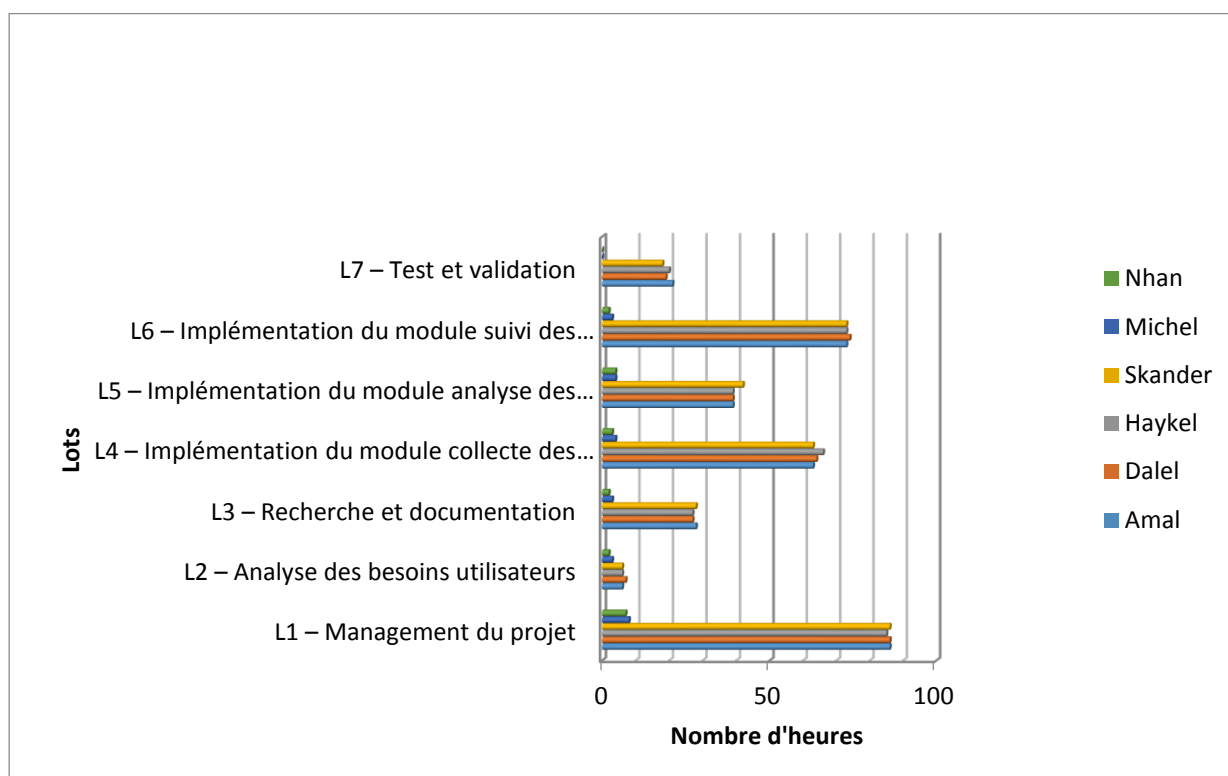


Figure 11 Répartition des ressources par type

## Gestion du risque

Tableau 5- Table de gestion des risques

Description	Probabilité	Conséquences	Impact	Cause	Évitement	Résolution
<b>Planification non respectée</b>	15%	Solution non atteinte	Objectifs fixés non réalisés	Une mauvaise estimation de la durée nécessaire pour chaque tâche.	Une bonne étude du projet et un découpage raisonnable dès le départ.	Suivi hebdomadaire de l'avancement.
<b>Perte des données et plantage de système</b>	5%	Données corrompus ou inaccessibles	Solution endommagée ou non fonctionnelle	Suppression accidentelle des fichiers ou écrasement de structure	Utilisation d'un système de gestion de version	Recopier des <a href="#">versions antérieures stables</a> à partir du système de gestion de version.
<b>Un mauvais traitement des données issues des capteurs</b>	20%	Des recommandations erronées	Solution	Algorithme de traitement de la base des règles non fiable	augmenter le nombre de test unitaires à chaque tâche.	Correction des anomalies détectées lors des tests
<b>Problème de compatibilité des formats des données avec la</b>	25%	Retard	Dévier vers un autre plan	Une mauvaise étude des formats des données.	Une bonne connaissance des formats compatibles avec Smart Campus(Entré/Sortie)	Implémentation d'une plateforme spécifique à notre système



<b>plateforme Smart Campus</b>							
<b>Travail à distance (4<sup>ème</sup> membre en Tunisie)</b>	20%	Difficulté de partage de matériel	Solution non testée	Master délocalisé	Affecter des tâches indépendantes du matériel	Planifier des réunions en Visio-conférence régulièrement	Profiter des périodes tampon
<b>Sous-estimation du temps nécessaire pour le suivi du projet</b>	5%	Rapport du projet non complet	Problème au niveau du management du projet	Sous-estimation du budget temps	rédaction des documents au fur et à mesure		
<b>Problème matérielle</b>	5%	Blocage de l'état d'avancement	Retard au niveau des livrable	Matériel défaillant	Faire recours à des émulateurs	Simulation de la solution sur des émulateurs	

## 6. Participants

### Amal Zayani (IFI - IAM)

De plus d'étudier en 5<sup>ème</sup> année SLEAM ( Systèmes Logiciels, Embarqués, Ambiants et Mobiles) à l'école d'ingénierie Supérieure Privée d'Ingénierie et de Technologie Tunis, elle est actuellement étudiante en Master 2 en "Informatique Ambiante et Mobile" de Polytech'Nice Sophia. Son projet de Fin d'année de 4<sup>ème</sup> année SLEAM à ESPRIT intitulé "Smart-Classroom" lui a donné l'opportunité de découvrir ce que c'est l'informatique ambiante ce qui lui a encouragé cette année encore de choisir un projet dans ce domaine.

Sa participation à ce projet est une occasion, non seulement, pour approfondir ses compétences en gestion de projet et planification mais aussi pour mieux connaître des nouvelles concepts et approches et de se familiariser avec le développement des web services et des applications web et mobile.

### Dalel Gharsalli (IFI - IAM)

Etudiante en Master2 IFI/IAM Informatique Fondements et Ingénieries spécialité Informatique Ambiante et Mobile à l'école Polytech Nice-Sophia, et en parallèle classe terminale en cycle ingénieur spécialité Systèmes Logiciels Embarqués, Ambiants et Mobiles SLEAM à l'Ecole Supérieure Privée d'Ingénierie et de Technologie ESPRIT en Tunisie. Sa participation à ce projet entre dans le cadre d'intensifier ses connaissances et son expérience en programmation des systèmes d'information mobile et embarquée et la manipulation des Web Services.

### Haykel OUHICHI (IFI - IAM)

Parallèlement à ses études en Ingénierie Informatique spécialité Génie Logiciel et Systèmes Embarqués à ESPRIT, il suit un Master 2 en Informatique Ambiante et Mobile à Polytech'Nice Sophia afin d'approfondir ses connaissances en systèmes et applications embarqués et de participer à des projets à hautes valeurs ajoutées.

Tout au long de sa formation, il a participé à plusieurs projets touchant au WEB, au domaine de traitement d'images, de l'intelligence artificielle, et aux réseaux informatiques.

### SkanderBenmahmoud (IFI - IAM)

Elève ingénieur logiciel à ESPRIT, et un étudiant en Master 2 en Informatique Ambiante et Mobile à Polytech Nice-Sophia. Passionné par le web et les technologies libres.

### Nhan Le THANH (Professeur des universités - WIMMICS)

Enseignant-chercheur de l'Université de Nice Sophia Antipolis, membre permanent de

WIMMICS, une équipe/projet de recherche mixte INRIA-I3S. Mes thématiques de recherche majeures sont : informatique affective, modélisation et algorithmes de traitement de masses de données sur réseaux. Mes domaines applicatifs prioritaires sont: e-santé de proximité et développement durable.

#### **Michel BUFFA (Professeur des universités - WIMMICS)**

Enseignant à l'Université de Sophia-Antipolis, la programmation 3D, des technologies Web, Java, UNIX, C/C ++. Maître de conférences dans le département d'ingénierie informatique. Il est chercheur au laboratoire I3S.

Ses activités de recherche actuelles sont concentrées sur la Réalité virtuelle Sous-marine à ESSI (Ecole Supérieure des Sciences Informatiques), à la Sophia-Antipolis, avec le Professeur Peter Sander.

## 6. Bibliographie& Références

[1] <http://referentiel.institut-agile.fr/incremental.html>

[2] <http://referentiel.institut-agile.fr/iteratif.html>

[3] <http://www.fabrice-aimetti.fr/dotclear/index.php?post%2F2009%2F11%2F14%2FUtiliser-le-developpement-incremental-et-iteratif-ensemble>

Moto 360

<http://moto360.motorola.com/>

Apple Health Kit

<https://developer.apple.com/healthkit/>

Google fit

<https://developers.google.com/fit/overview>

Le langage SPARQL :

<http://fr.wikipedia.org/wiki/SPARQL>

SmartCampus

<http://smartcampus.github.io/>

Stratégie générale

<http://www.fabrice-aimetti.fr/dotclear/index.php?post/2009/11/14/Utiliser-le-developpement-incremental-et-iteratif-ensemble>