

Did@ctic  
Université de Fribourg (Suisse)

# **SUPERVISION AGILE DE PROJETS**

**Travail Final de Did@ctic**

Réalisé par  
Simon Ruffieux & Maurizio Caon

2015



# Table des Matières

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduction.....</b>                                     | <b>7</b>  |
| <b>2</b> | <b>Contexte .....</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Cycles d'étude de la HES-SO.....                             | 9         |
| 2.2      | Travaux pratiques dans la filière informatique .....         | 11        |
| 2.3      | Supports et exigences pour les projets .....                 | 12        |
| 2.3.1    | Projet de Semestre 5 (P5).....                               | 14        |
| 2.3.2    | Projet de Semestre 6 (P6).....                               | 16        |
| 2.3.3    | Travail de Bachelor (TB) .....                               | 17        |
| 2.3.4    | Critères d'évaluation des projets .....                      | 18        |
| 2.3.5    | Outils informatiques.....                                    | 19        |
| 2.4      | Conclusion.....  | 20        |
| <b>3</b> | <b>Problématique.....</b>                                    | <b>21</b> |
| <b>4</b> | <b>Etat de l'art .....</b>                                   | <b>23</b> |
| 4.1      | Encadrement pour projets et travaux de fin d'étude .....     | 23        |
| 4.1.1    | Encadrement de travaux de fin d'études .....                 | 23        |
| 4.1.2    | Les compétences de fin d'études.....                         | 27        |
| 4.2      | L'approche Agile pour la gestion de projets.....             | 28        |
| 4.2.1    | La méthode Scrum .....                                       | 29        |
| <b>5</b> | <b>Une approche Agile pour la supervision de projet.....</b> | <b>31</b> |
| 5.1      | Introduction.....  | 31        |
| 5.2      | Conceptualisation .....                                      | 31        |
| 5.2.1    | Rôles.....   | 31        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 5.2.2    | Documents .....                               | 32        |
| 5.2.3    | Evénements clés .....                         | 33        |
| 5.3      | Modèles de document .....                     | 36        |
| 5.3.1    | Modèle de « Product Backlog ».....            | 36        |
| 5.3.2    | Modèle de « Sprint Backlog » .....            | 37        |
| 5.4      | Exemples concrets.....                        | 39        |
| 5.4.1    | Projet HealthSquare.....                      | 39        |
| 5.4.2    | Projet GREEN .....                            | 40        |
| <b>6</b> | <b>Conclusion.....</b>                        | <b>41</b> |
| <b>7</b> | <b>Bibliographie .....</b>                    | <b>43</b> |
| <b>8</b> | <b>Annexes .....</b>                          | <b>45</b> |
| 8.1      | Directives pour le projet de semestre 5 ..... | 46        |
| 8.2      | Directives pour le Projet de Semestre 6 ..... | 51        |
| 8.3      | Directives pour le Travail de Bachelor .....  | 55        |
| 8.4      | Modèle de « Product Backlog » .....           | 61        |
| 8.5      | Modèle de « Sprint Backlog ».....             | 62        |
| 8.6      | Exemple pour le Projet « HealthSquare » ..... | 63        |
| 8.6.1    | Product Backlog .....                         | 63        |
| 8.6.2    | Sprint Backlog P5.....                        | 65        |
| 8.6.3    | Sprint Backlog P6-a.....                      | 67        |
| 8.6.4    | Sprint Backlog P6-b.....                      | 69        |
| 8.7      | Exemple pour le Projet « GREEN » .....        | 71        |
| 8.7.1    | Product Backlog .....                         | 71        |
| 8.7.2    | Sprint Backlog P5.....                        | 73        |
| 8.7.3    | Sprint Backlog P6.....                        | 75        |
| 8.7.4    | Sprint Backlog Travail Bachelor .....         | 77        |





# 1 Introduction

La Haute Ecole d'Ingénieurs et d'Architectes de Fribourg (HEIA-FR) vise à former des professionnels et pour cette raison la formation donnée est principalement orientée vers la pratique. C'est pourquoi, les étudiants doivent réaliser plusieurs projets pratiques durant leur cursus. Ils doivent notamment réaliser trois projets séquentiels durant leur dernière année de Bachelor et trois autres durant leur dernière année de Master.

Le but de ces projets est notamment de les former à gérer et réaliser de manière autonome un projet complet : spécification des objectifs et buts du projet, analyse de l'état de l'art ; création et suivi d'un plan de travail, réalisation du travail, suivi du projet avec un mandant externe, création de PV de séances puis finalement rapporter et présenter le travail réalisé.

Ces projets peuvent être très variés et les étudiants les choisissent souvent en fonction de leurs affinités. Ainsi certains étudiants préfèrent explorer de nouvelles technologies afin d'étendre leur champ de connaissance, d'autres étudiants préfèrent réaliser un projet concret qu'ils pourront utiliser comme carte de visite dans leur futur recherche de travail. Certains étudiants ont une idée pour laquelle ils sont passionnés et qu'ils veulent absolument développer ; ils peuvent le faire en proposant et réalisant leurs propres idées au travers d'un ou plusieurs projets en collaboration avec un Professeur. Pour les étudiants, ces projets servent souvent de carte de visite ou de portfolio lorsqu'ils sortent de l'école et partent à recherche d'un travail; ces projets sont donc très importants pour la grande majorité des étudiants.

Dans ce contexte, les étudiants réalisent généralement trois projets indépendants afin d'explorer plusieurs domaines ou technologies. Cependant, il arrive de plus en plus souvent que les étudiants, intéressés par un sujet particulier ou intéressés par un projet de plus grande envergure, réalisent ces trois projets de manière liée. Ainsi, pour le superviseur, il devient plus complexe de suivre et d'évaluer l'étudiant selon les directives et critères standards, initialement pensés pour des projets indépendants. Ce travail vise donc à développer et formaliser une méthodologie permettant de mieux lier les projets entre eux et également de faciliter leur suivi ainsi que leur évaluation dans le cadre imposé.



## **2 Contexte**

### **2.1 Cycles d'étude de la HES-SO**

L'HEIA-FR fait partie du réseau des Hautes écoles spécialisées de Suisse occidentale (HES-SO). La formation dans ce type d'université vise à former des ingénieurs qui soient des professionnels prêts pour le monde du travail à la fin de leur cursus. Pour cette raison, l'HEIA-FR promeut un type d'étude orienté vers la pratique. Cependant, le cursus de l'HEIA-FR respecte le standard de Bologne et est donc composé de deux cycles d'étude distincts: trois années pour obtenir un Bachelor et deux années de plus pour obtenir un Master. Le cycle d'étude de Bachelor a lieu uniquement dans le bâtiment de l'HEIA-FR à Fribourg tandis que le cycle de Master est commun entre les différentes HES de Suisse occidentale et a principalement lieu au siège de la HES-SO à Lausanne; cependant certains cours sont distribués dans les différentes HES partenaires.

Afin d'accéder à la HES, les étudiants doivent avoir obtenu un CFC en lien avec le domaine d'études désiré et une maturité professionnelle ou un diplôme de l'Ecole de Culture Générale. Les étudiants n'ayant pas réalisé un CFC dans le domaine d'étude choisi ou ayant obtenu une maturité gymnasiale doivent réaliser une passerelle dispensée par la HES elle-même. Cette passerelle dure une année et comprend un semestre de cours techniques et un semestre de stage en entreprise. Les étudiants entrants à la HES ont donc souvent des parcours et des expériences très variés et donc des compétences pratiques et théoriques variant considérablement.

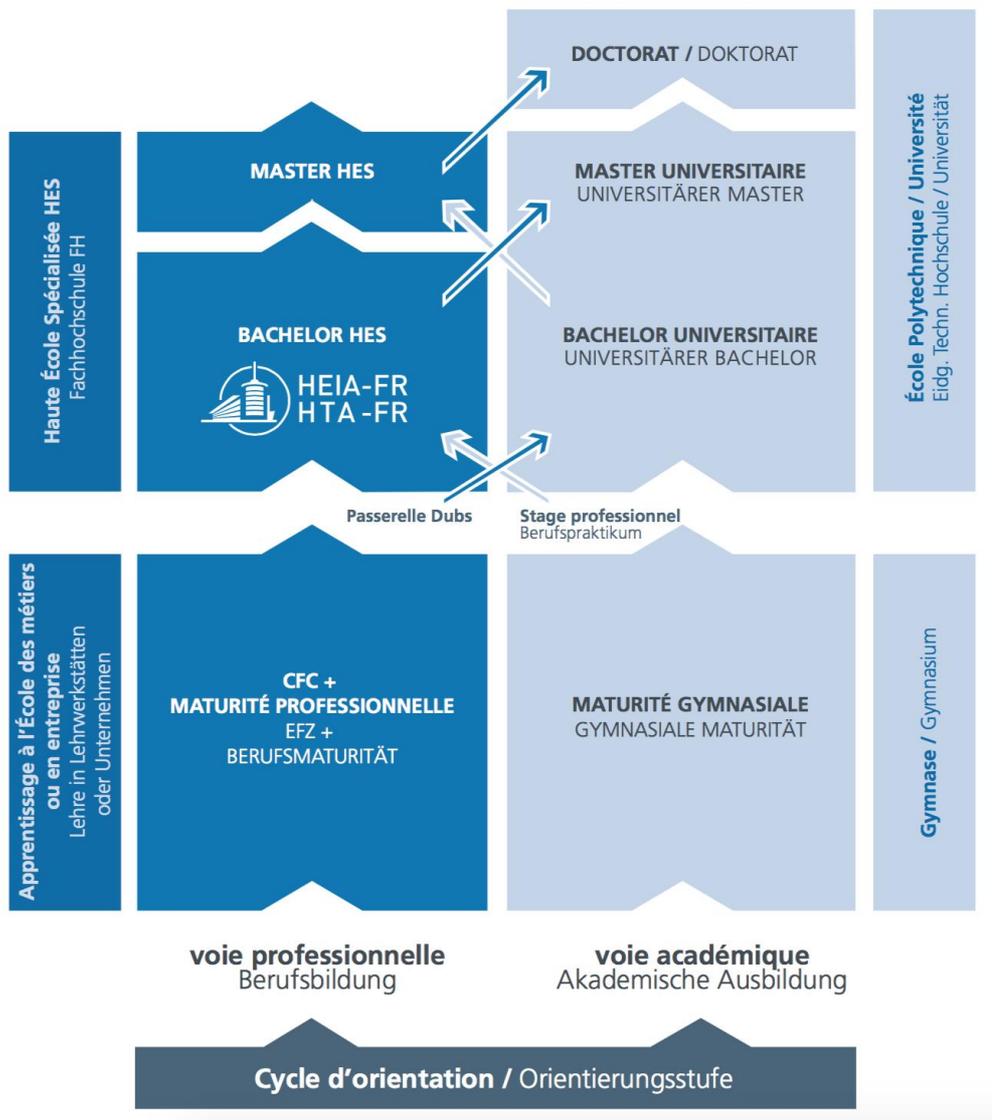


Figure 1. La HES-SO dans le cursus scolaire suisse [8].

L'accès au cycle de Master requiert que les candidats aient obtenu leur diplôme de Bachelor. Cependant, comme spécifié dans l'Article 4 du règlement d'admission en Master HES-SO<sup>1</sup>, chaque filière peut exiger des qualifications ou des conditions particulières. Pour les filières informatiques (TIN et TIC), les conditions sont les suivantes : les candidats dont le diplôme HES ou reconnu équivalent date de moins de 3 ans et qui ont obtenu un ranking A, B ou C<sup>2</sup> avec lettre de recommandation. Les candidats disposant de 3 ans ou plus d'expérience professionnelle sont admis sur dossier.

<sup>1</sup> <http://www.hes-so.ch/data/documents/reglement-admission-master-hes-so-FR-516.pdf>

<sup>2</sup> Ce Ranking est calculé en fonction des notes obtenues dans les trois années de Bachelor.

## 2.2 Travaux pratiques dans la filière informatique

Comme mentionné dans le paragraphe précédent, la formation dans le cadre de l'HES-SO est fortement orientée vers la pratique. Durant leur cursus, les étudiants réalisent différents types de travaux pratiques : le Travail Dirigé (TD), le Travail Pratique (TP), le Mini-Projet (MP), le Projet de Semestre (PS) et le Projet d'Approfondissement (PA). Ces différents types sont illustrés de manière temporelle dans la Figure 2 et décrits ci-dessous:

- Un **Travail Dirigé** (TD) est réalisé dans le cadre d'un cours. L'enseignant effectue la tâche en simultané avec les étudiants afin de leur apprendre les différentes fonctionnalités d'une technologie ou une plateforme. Ce type d'exercice ne donne pas une note finale. L'objectif du TD est de faciliter la prise en main de certaines technologies relatives au contenu du cours.
- Un **Travail Pratique** (TP) est réalisé dans le cadre d'un cours. Il consiste en un ou plusieurs exercices pratiques que les étudiants doivent exécuter dans un temps déterminé. Ces exercices sont généralement notés. Leur but est d'évaluer la maîtrise d'un sujet particulier enseigné dans le cadre du cours.
- Un **Mini-Projet** (MP) est réalisé dans le cadre d'un cours. Il a pour but la réalisation d'un petit programme ou d'une petite application en se basant sur des concepts enseignés durant le cours. Un MP varie généralement entre 20 et 32 heures de travail et est noté. Leur but est d'évaluer les connaissances générales apprises dans le cadre d'un cours.
- Un **Projet de Semestre** (PS) est indépendant des cours. Il vise à former et évaluer les étudiants par rapport à leur capacité de gestion et d'exécution d'un projet. Un après-midi ou matinée par semaine est entièrement consacré au projet durant le semestre entier. Le cycle d'étude de Bachelor de l'HEIA-FR comporte deux projets de semestre.
- Un **Projet d'Approfondissement** (PA) est indépendant des cours. Il a également pour but d'évaluer la gestion et le développement d'un projet entier ; cependant la partie analyse et état de l'art scientifique sont largement mis en avant. Une journée entière par semaine est consacrée à ce projet. Le cycle d'étude de Master de la HES-SO comporte un projet de projet d'approfondissement.

De plus, chaque cycle comporte un travail final. Ces travaux sont censés être réalisés à plein temps et l'élève ne suit pas de cours en parallèle.

- Le **Travail de Bachelor** (TB) dure 8 semaines (12 semaines s'il est réalisé à l'étranger). Uniquement les étudiants avec de très bons résultats peuvent effectuer leur stage à l'étranger. Ce travail vise à évaluer les capacités de l'étudiant à gérer et exécuter un projet. Durant ce

travail, l'étudiant doit également se référer à un expert externe qui suivra l'évolution du projet et qui sera déterminant dans l'évaluation finale du travail.

- Le **Travail de Master** (TM) dure un semestre complet. Ce travail vise à évaluer les compétences de l'étudiant à gérer et exécuter un projet de recherche scientifique. L'étudiant doit notamment être capable de réaliser l'état de l'art en se basant sur des articles scientifiques.

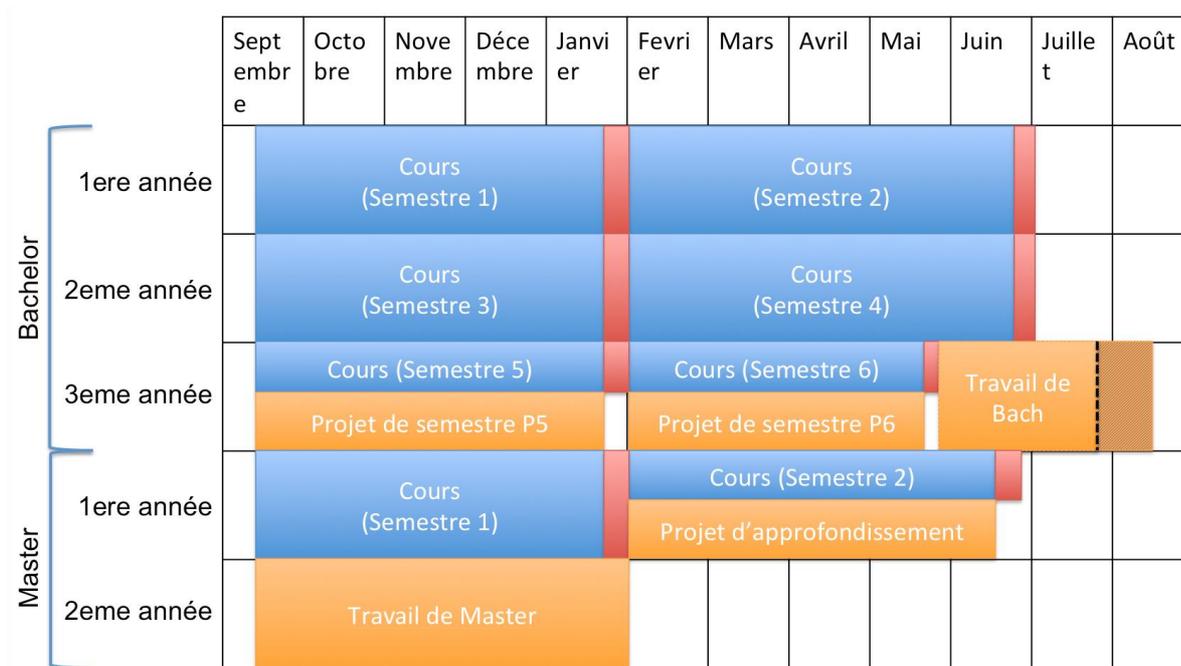


Figure 2. Les projets dans le cursus dans la HES-SO.

### 2.3 Supports et exigences pour les projets

Dans le cadre de ce TFE, nous allons nous concentrer sur le suivi des projets à réaliser durant le cursus de Bachelor (P5, P6 et Travail de Bachelor). Les buts pédagogiques, nombre d'heure de travail, durée du travail, outils à disposition, matériel et documents à rendre ainsi que les modalités d'évaluation de ces projets sont donc décrits plus en détail dans les sections suivantes. Ces informations ont été reprises des documents officiels fournissant les directives pour les différents projets et sont disponibles dans les annexes, sections 8.1, 8.2 et 8.3.

Dans le cursus, les projets ont été pensés pour former l'étudiant à la gestion et la réalisation de projet de manière incrémentale. L'étudiant commence avec le P5 qui correspond à une introduction à la gestion et réalisation de projet, il est fortement encadré par son tuteur. Ensuite le P6 représente une répétition générale du projet de Bachelor, l'étudiant doit gérer le planning et la gestion de son projet

de manière autonome. Lors du P6, les tuteurs ont encore la tâche de faire remarquer les manquements à l'étudiant et de l'aider dans sa démarche de gestion de projet. Les P5/P6 peuvent être réalisés en binôme, cependant chaque étudiant doit effectuer au-moins un des deux projets de semestre de manière individuelle. Finalement, durant le projet de Bachelor, l'étudiant doit démontrer qu'il est capable de gérer son projet de manière autonome et le superviseur est là principalement pour l'accompagner et le suivre dans sa démarche de travail.

Les professeurs et/ou superviseurs soumettent leur(s) proposition(s) de projet sous forme de descriptif textuel au minimum deux semaines avant le début des projets sur une plate-forme en ligne prévue à cet effet. Les étudiants ont ensuite une semaine pour s'inscrire sur le(s) projet(s) de leur choix. Dans le cas où plusieurs étudiants se sont inscrits pour un projet, la personne ayant soumis le projet peut choisir l'étudiant désiré ou alors décider de le faire en binôme.

Les critères d'évaluation sont communs aux différents projets ; ces critères sont détaillés dans la section 2.3.4. Cependant, pour chaque projet, l'accent est mis sur des parties différentes qui sont spécifiés de manière distincte pour chaque type de projet

Lors de ces projets, il y a différents rôles qui peuvent intervenir. Dans notre schéma habituel, les rôles suivants prennent part au projet.

- **Professeur** : Le professeur assiste aux principales séances du projet et a un regard externe et souvent abstrait sur la réalisation du projet.
- **Superviseur** : Le superviseur suit l'étudiant de près et l'accompagne tout au long du projet. Le superviseur a une vision précise et haut niveau du projet. Il est responsable de suivre le projet de près afin de suivre l'avancement de l'étudiant et de le conseiller et doit référer au professeur en cas de problèmes.
- **Mandant** : Le mandant est la personne qui a demandé de réaliser le projet. Le mandant est généralement présent aux séances clés et attend principalement des résultats concrets et tangibles.
- **Expert** : L'expert n'est présent que durant le travail de Bachelor. L'expert est une personne externe à l'école, travaillant dans l'industrie, et qui a une vision globale du projet. L'étudiant organise généralement deux séances avec l'expert durant la durée du travail afin de lui exposer son cahier des charges en début du projet et son avancement en milieu de projet.

- **Etudiant** : L'étudiant gère et réalise le projet. Il est responsable d'inviter les personnes aux réunions et aux meetings et de gérer le projet lui-même en présentant ses difficultés et en présentant ses résultats.

Les rôles de professeur/superviseur/mandant correspondent souvent à une seule personne, le professeur ayant proposé le projet. Dans ce cas, le professeur ayant proposé le projet joue le rôle du superviseur/mandant et demande à un autre professeur de jouer le rôle du professeur afin d'avoir un regard externe. Dans notre pratique en tant que doctorant/collaborateur, nous effectuons généralement les rôles de superviseur et de mandant. Nous proposons le projet dont nous avons besoin et suivons l'étudiant durant sa réalisation.

### **2.3.1 Projet de Semestre 5 (P5)**

Le P5 débute à la semaine A1 et se termine à la semaine A18. Dans l'horaire de l'étudiant, 4h par semaine sont réservés pour le projet (une matinée ou un après-midi). Chaque étudiant doit fournir un effort équivalent à 105 heures de travail (3.5 ECTS). Pour ce projet, un accent particulier sera mis sur les aspects suivants :

- L'approche et la gestion de projet
- La réalisation d'un cahier des charges
- Les présentations orales et la rédaction du rapport

#### **2.3.1.1 But pédagogique**

L'étudiant doit également être conscient du temps à attribuer à chaque tâche en réalisant un planning détaillé et le projet par rapport aux objectifs (comparaison de l'état d'avancement avec le planning) et adapter le planning et le déroulement du projet en cas de nécessité (en conservant toutes les versions).

Le P5 représente une première approche à la gestion de projet. L'étudiant doit comprendre précisément les buts du projet et être capable de les diviser en sous-tâches ; cela correspond à la création du cahier des charges. Dès le début de projet, dans le cadre du cahier des charges, l'étudiant doit réaliser un planning intégrant les différentes sous-tâches à réaliser avec pour chacune une date de début et de fin. L'étudiant sera responsable de comparer son état d'avancement et de réévaluer son planning en cas de dépassement. A noter que les différentes versions du planning doivent être conservées. L'étudiant doit également rédiger un état de l'art en identifiant les bonnes sources d'information, au-

delà de la simple recherche sur Internet. Il doit en effet s'aider des notes de cours, du support de revues spécialisées (i.e., IEEE, ACM et cetera) et de livres. L'étudiant doit rédiger un rapport final qui décrit le projet et le travail réalisé. Finalement, l'étudiant doit montrer une bonne compréhension du projet et de bonnes capacités de communication durant la présentation intermédiaire et la présentation finale.

Pendant ce projet, l'étudiant est constamment suivi par un/des superviseur(s) et un professeur qui l'épauleront dans son démarche et le conseilleront pour chaque élément à réaliser. Ces derniers se rencontreront lors de séances hebdomadaires afin de discuter l'avancement du projet. La convocation à ces séances hebdomadaires est envoyée par l'étudiant lui-même avec l'heure, le rendez-vous et l'ordre du jour. L'étudiant est responsable d'animer ces séances et de réaliser un bref procès-verbal à la fin de chacune.

### **2.3.1.2 Rendus**

A la fin de son projet, l'étudiant doit rendre un certain nombre d'éléments:

- Cahier des charges : le cahier des charges réalisé par l'étudiant au début du projet contient els demandes du client et les spécifications devant être implémentées.
- Rapport : le rapport décrit le travail réalisé durant le projet. L'étudiant doit y présenter son travail de manière structurée et y justifier les choix technologiques et les choix d'implémentation qu'il a effectués.
- Présentations : l'étudiant réalise deux présentations orales durant la durée du projet ; une présentation intermédiaire portant principalement sur le cahier des charges et le travail envisagé et une présentation finale présentant le travail réalisé.
- Code réalisé : le code produit pour réaliser le projet doit également être rendu. Ce code doit être « lisible » et commenté.

### **2.3.1.3 Critères d'évaluations**

L'évaluation est réalisée par le(s) superviseur(s) et le professeur(s). L'évaluation se concentre sur la compréhension des objectifs du projet, la gestion, le travail réalisé ainsi que sur la qualité du rapport et de la présentation.

## **2.3.2 Projet de Semestre 6 (P6)**

### **2.3.2.1 But pédagogique**

Le P6 débute à la semaine P1 et se termine à la semaine P12. Chaque étudiant fournit un effort équivalent à 150 heures (5 ECTS). Le P6 correspond à « la répétition générale » du Travail de Bachelor. De ce fait, l'accompagnement des superviseurs est relativement similaire au Travail de Bachelor. Cependant, les superviseurs doivent quand même aider l'élève dans sa démarche ; surtout s'il rencontre des problèmes.

L'étudiant devra faire les mêmes tâches qu'il a apprises durant le P5 ; il devra lui-même instaurer les séances hebdomadaires avec les superviseurs et le professeur, cependant il devra être plus autonome et aura notamment le droit d'annuler des séances s'il n'en ressent pas l'utilité.

### **2.3.2.2 Rendus**

Ces rendus demandés à la fin du projet sont similaires à ceux demandés pour le P5, qui ont été préalablement décrits dans la section 2.3.1.2.

- Cahier des charges
- Rapport
- Présentations
- Code réalisé

### **2.3.2.3 Critères d'évaluations**

L'évaluation est également réalisée par le(s) superviseur(s) et le professeur(s). L'évaluation se concentre sur la compréhension des objectifs du projet, la gestion, sa capacité à s'organiser de manière autonome et à respecter les délais fixés, le travail réalisé, ainsi que sur la qualité du rapport et de la présentation. L'analyse de la problématique est également prise en compte de manière plus poussée que dans le P5.

### 2.3.3 Travail de Bachelor (TB)

#### 2.3.3.1 But pédagogique

Le Travail de Bachelor est un *travail de synthèse* dans lequel toutes les connaissances acquises durant trois ans d'étude sont mises à profit pour trouver la solution la plus adaptée à un problème général. Il est aussi la dernière étape du cursus de Bachelor que l'école offre à ses étudiants; c'est en quelque sorte la touche finale devant les aider à aborder leur nouvelle vie professionnelle. Voilà pourquoi on demande aux candidat-e-s de *gérer* au mieux leur temps, d'*analyser* plusieurs solutions et de *présenter* au jury et au public les résultats de leurs investigations comme indiqué dans les directives du travail de Bachelor, disponibles en annexe dans la section 8.3.

La différence principale entre le TB et les P5 et P6 consiste principalement dans le degré d'autonomie, en effet, dans ce cas l'étudiant est complètement autonome et doit gérer tout son projet (avec la possibilité de demander un support aux professeurs et superviseurs) et doit aussi organiser les séances avec le professeur et les experts. Sa capacité à présenter son projet et sa conception est aussi plus poussée du fait de la présence d'un expert externe. Durant la durée du projet, l'étudiant doit lui-même contacter cet expert externe afin de lui expliquer son projet et de lui présenter la conception qu'il pense réaliser. L'étudiant devra prendre en compte les remarques de l'expert. Cet expert suit le projet de manière plus distante ce qui requiert de bonnes capacités de synthèse de la part de l'étudiant.

#### 2.3.3.2 Rendus

Ces rendus demandés à la fin du projet de Bachelor comprennent les mêmes éléments demandés pour les projets P5 et P6, qui ont été préalablement décrits dans la section 2.3.1.2. Cependant, un certain nombre d'éléments additionnels sont également demandés et décrits plus en détail ci-dessous :

- Cahier des charges
- Rapport
- Présentations
- Code
- Poster pour la journée des portes ouvertes : les étudiants devront présenter leur projet durant une journée dédiée à l'exposition de leurs travaux au public qui est organisée dans les bâtiments de l'école. Ils doivent donc préparer un poster au format A0 afin de résumer leur travail.

- Flyer pour la journée des portes ouvertes : les étudiants doivent également réaliser un flyer qui correspond à une page A4 résumant brièvement leur travail de manière visuelle.
- Démonstration vidéo (si faisable) : afin de présenter leur travail de manière ludique et de garder une trace visible de ce qui a été réalisé, il est généralement demandé aux étudiants de réaliser une vidéo de démonstration du travail qu'ils ont réalisé.

### **2.3.3.3 Critères d'évaluations**

Les critères d'évaluation du projet de Bachelor se concentrent beaucoup sur l'autonomie, les capacités techniques et de synthèse de l'étudiant ainsi que sur ses capacités à gérer le projet et prendre des décisions.

### **2.3.4 Critères d'évaluation des projets**

A la fin des différents travaux, l'étudiant devra démontrer d'être capable de :

- 1) D'approcher et de gérer un projet
  - a. Rassembler les informations pertinentes sur le sujet à traiter, en apprécier la portée pour le travail à accomplir et en déduire les implications pour la réalisation propre.
  - b. Acquérir les compléments de connaissances spécifiques au sujet traité et requises pour la bonne réalisation du projet.
  - c. Organiser et planifier son travail de manière efficace et réaliste, en décomposant la réalisation en étapes judicieuses.
  - d. Gérer le projet en fonction des buts prioritaires, en évaluant son avancement et en adaptant son déroulement aux contraintes, incertitudes et impondérables.
  - e. Rendre compte de façon véridique de l'avancement du projet et des difficultés rencontrées.
- 2) De maîtriser les aspects techniques et scientifiques
  - a. Analyser et clarifier un énoncé de projet.
  - b. Elaborer et comparer diverses variantes de réalisation et juger de leur adéquation aux objectifs fixes et aux contraintes à respecter.
  - c. Concevoir une solution originale et pertinente en appliquant correctement et en combinant les connaissances de la discipline.

- d. Réaliser méthodiquement et de manière indépendante les tâches requises en mettant en œuvre le savoir-faire acquis pendant ses études.
  - e. Assurer et vérifier la conformité de la solution envers l'énoncé du projet.
- 3) De documenter de manière claire et conforme aux usages professionnels la démarche suivie et les résultats obtenus.
  - 4) D'exposer et de défendre le travail accompli.

Le travail effectué par l'étudiant sera évalué par le professeur et les experts. Le professeur évalue le candidat en prenant en compte l'ensemble des critères mentionnés sur la fiche d'évaluation, disponible en annexe dans la section 8.3. Il se base également sur les contacts réguliers qu'il a eus avec ce dernier, sur le rapport et sur la défense orale. Le cas échéant, il tient compte dans son évaluation des avis exprimés par les personnes qui ont été en contact régulier avec le candidat durant son travail (client, autre professeur, etc.). Il remet son évaluation écrite à la fin de la défense, avant la discussion finale de la note attribuée au candidat. L'expert principal évalue le candidat en prenant en compte les critères mentionnés sur la fiche d'évaluation (c.f. section 8.3, document « Evaluation du Travail de Bachelor ») et en se basant sur les contacts qu'il a eus avec ce dernier, sur le rapport et sur la défense orale. Il remet son évaluation écrite à la fin de la défense, avant la discussion finale de la note attribuée au candidat. Les autres membres du jury participant à la défense s'expriment sur le travail du candidat durant la discussion finale et une moyenne est réalisée en fonction des notes de chacun. Le document fourni en annexe 8.3 résume les points principaux.

### 2.3.5 Outils informatiques

Lors de leurs projets, les étudiants doivent utiliser un certain nombre de programmes/interfaces qui permettent de simplifier la gestion de projet et les interactions entre les divers intervenants. En effet, les intervenants ont également accès à ces outils et peuvent donc à tout moment accéder aux derniers documents et sources liés au projet. Ces outils permettent également de garder une trace concrète du travail réalisé pour chaque projet.

- FORGE est une plateforme en ligne collaborative de gestion de projets. Elle est basée sur la plateforme Redmine<sup>3</sup> et permet donc d'accéder à toutes ses fonctionnalités depuis une interface web. Cette plateforme permet surtout de déposer et de mettre à jour des fichiers en autorisant leur accès uniquement à certaines personnes. La gestion des rôles et des accès se fait également depuis l'interface. L'étudiant y dépose les comptes rendus de chaque réunion et les différents

---

<sup>3</sup> <http://www.redmine.org/>

documents qu'il produit au fil du projet (cahier des charges, état de l'art, concepts, rapport, etc.). Les différentes versions de ces documents seront également automatiquement archivées.

- GIT est un système de gestion de version pour le développement de software. Il permet de gérer l'évolution d'un code et de suivre les modifications au fil du temps. C'est aussi un outil très pratique pour le travail collaboratif car il permet aux différents codeurs de développer en parallèle et de pouvoir résoudre de potentiels conflits en cas de modifications communes d'une même partie d'un fichier.
- Multidoc est un outil de publications scientifiques. Il permet à la HEIA-FR de centraliser les travaux réalisés en son sein. Les rapports finaux doivent être déposés par les étudiants pour permettre de garder une trace.

Certains de ces outils peuvent être remplacés par un équivalent après un accord préalable entre les intervenants. Ainsi GIT est parfois remplacé par un système de versionnement indépendant de l'école, tel que Bitbucket<sup>4</sup>. L'utilisation de FORGE et le dépôt du travail sur Multidoc sont cependant obligatoires car ils permettent de garder une trace des projets en interne.

## 2.4 Conclusion

Le superviseur, dans les HES-SO, a une très grande importance pour l'évolution de l'étudiant. C'est son premier « chef ». La partie pratique est en effet bien plus importante dans le contexte de la HES-SO que dans un contexte universitaire et c'est donc important de très bien structurer cette partie pour le bien de l'étudiant. Les projets et leur évaluation est bien structurée dans le cadre de projets indépendants mais requiert une grande attention dans le cas de travaux qui s'échelonnent sur plusieurs projets ; particulièrement au niveau de la compréhension de l'expert qui doit réussir à comprendre le travail réalisé dans chacun des sous-projets afin de pouvoir évaluer correctement le travail de l'étudiant. Pour l'étudiant, un tel projet permet entre autres de pouvoir aller au fond des choses, dans un projet complexe, et donc de gagner une expérience spécifique.

---

<sup>4</sup> <https://bitbucket.org/>

## 3 Problématique

Il arrive de plus en plus souvent qu'un étudiant réalise ses différents projets dans le cadre d'un même sujet. Par contre la démarche actuelle impose aux étudiants de réaliser un travail complet pour chaque projet. En effet, à la fin de chaque projet, l'étudiant doit satisfaire les critères d'évaluations décrits dans le chapitre précédent. La démarche actuelle complique donc la réalisation d'un travail plus complexe s'étendant sur plusieurs projets.

Du point de vue l'étudiant, réaliser un projet complexe permet de se spécialiser dans un domaine particulier, d'aller jusqu'au bout d'une problématique et d'obtenir un travail d'envergure à inscrire sur son CV ou son portfolio. Dans certains cas, cela permet de réaliser une collaboration de longue durée avec une entreprise et ainsi de favoriser leur chance d'obtenir une place de travail à la fin de leur cursus.

Du point de vue du superviseur/mandant, il est également intéressant d'avoir un étudiant qui puisse réaliser un travail approfondi dans un domaine et qui ainsi peut réaliser un travail plus satisfaisant. L'étudiant, souvent plus concerné et engagé dans le projet, a également tendance à avoir une meilleure vision d'ensemble, ce qui lui permet d'apporter plus au projet et d'acquérir des compétences spécifiquement liées à des projets de plus grandes envergures.

Ce travail analyse les besoins nécessaires afin de pouvoir formaliser une approche permettant d'avoir la possibilité de réaliser un travail qui respecte les échéances de chaque projet tout en pouvant se développer sur la durée. Ce travail propose donc de formaliser une approche spécifique pour la réalisation de « projets liés » dans le cadre de la HES-SO, en s'inspirant de la méthodologie Agile.



## 4 Etat de l'art

Nous avons décidé de diviser ce chapitre en deux sections principales. La première section se concentre sur la théorie pédagogique concernant l'encadrement de travaux et projets de fin d'études ainsi que sur les compétences que l'étudiant doit acquérir. La deuxième partie se concentre sur la théorie et le fonctionnement pratique de l'approche AGILE qui est très utilisée pour la gestion de projets informatiques. Le but étant de présenter et clarifier les connaissances dans ces deux domaines afin de pouvoir les utiliser au mieux pour la création de notre approche formalisée dans le chapitre 5.

### 4.1 Encadrement pour projets et travaux de fin d'étude

#### 4.1.1 Encadrement de travaux de fin d'études

Dans son livre [5], Prégent a défini l'encadrement de travaux de mémoire et de thèse et proposé un modèle pratique et opérationnel afin d'encadrer au mieux des doctorants dans leur travail de recherche. Ce modèle, bien que pas directement adapté à notre problématique, présente une base théorique intéressante. Nous allons présenter certains points qui sont notamment intéressants pour notre problématique.

Dans son livre, Il définit notamment un encadrement de qualité de la manière suivante : « *La mise en œuvre d'un encadrement de qualité pour les étudiants des cycles supérieurs consiste à regrouper l'ensemble des conditions (scientifiques, interpersonnelles, techniques, financières, administratives et institutionnelles) propices à la réussite des études et au développement de l'autonomie intellectuelle, scientifique et professionnelle requise par le programme d'études considéré.* »

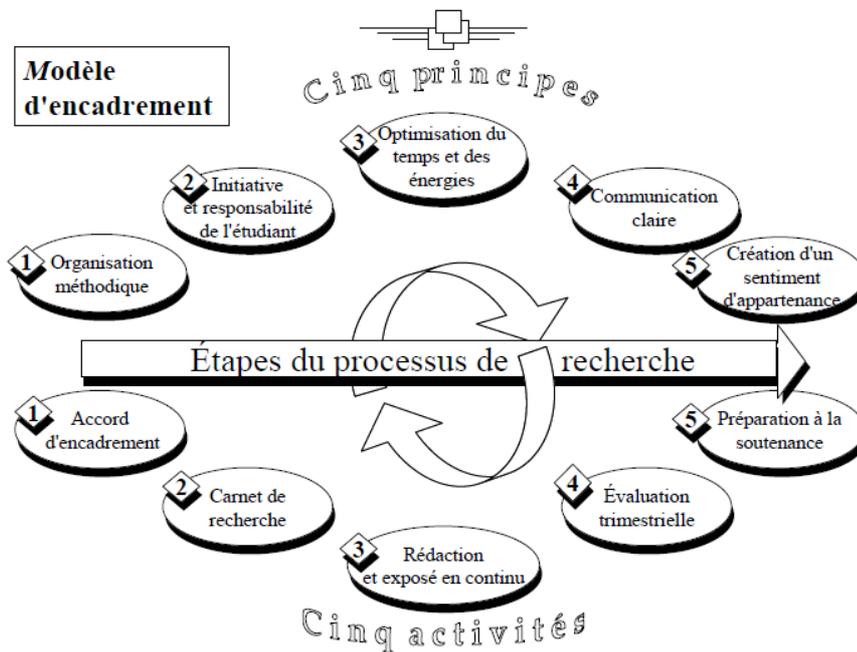


Figure 3: Modèle d'encadrement de Prégent [5].

Son modèle s'articule autour de cinq principes pédagogiques et de cinq activités pédagogiques facilement adaptables en fonction du contexte d'application. Ces principes et modèles devraient être en constante interaction durant chaque étape du processus de recherche.

Les cinq principes pédagogiques :

- 1) L'encadrant et l'étudiant doivent s'entendre afin d'appliquer une **démarche de travail méthodique**.
- 2) L'encadrant et l'étudiant doivent s'entendre et reconnaître la **responsabilité première de l'étudiant** à l'égard du projet. Ce dernier doit notamment prendre les initiatives
- 3) L'encadrant et le l'étudiant doivent s'entendre afin d'**optimiser au mieux leur temps de travail** et l'efficacité.de leur rencontres
- 4) L'encadrant et l'étudiant doivent s'entendre afin d'établir une **communication claire** tout au long du projet
- 5) L'encadrant et l'étudiant doivent s'entendre afin de favoriser un sentiment d'**appartenance au groupe de travail** auprès de l'étudiant

Les cinq activités pédagogiques :

- 1) L'établissement d'un **accord d'encadrement**
  - a. Entente réciproque sur les principes et modalités de travail pour la durée du projet
  - b. Rôle analogue au « plan de cours »

- c. Discussion des sujets vitaux pour la poursuite des travaux
- 2) La consignation des travaux et recherches dans un « **carnet de recherche** » par l'étudiant.
  - a. Un support papier ou électronique dans lequel l'étudiant consigne son travail intellectuel
  - b. Devrait contenir les questions/réponses, réflexions, hypothèses, notes, procédures et autres points analysés par l'étudiant
- 3) Une **démarche continue de rédaction** et d'exposés par l'étudiant
  - a. Permet d'identifier les problèmes et incompréhensions rapidement
  - b. Permet de structurer l'écriture du document final au fur et à mesure
- 4) La réalisation d'**évaluations formatives** trimestrielles
  - a. Permet d'informer l'étudiant de ses forces, faiblesses et de fournir des suggestions
  - b. Permet à l'encadrer d'identifier ses forces et faiblesses et de recevoir des suggestions
- 5) La **préparation à la soutenance** du travail
  - a. Assister à des soutenances
  - b. Préparation à la création et présentation d'exposés
  - c. Planification du contenu et de l'organisation avec l'étudiant
  - d. Discuter les questions possibles

Prégent formalise également les caractéristiques d'un étudiant idéal ainsi que d'un encadrant idéal. Ces caractéristiques sont brièvement résumées dans le Tableau 1 ci-dessous et permettent de mieux cerner les tâches de chacun.

*Tableau 1: Caractéristiques idéales de l'encadrant et de l'étudiant selon Prégent [5].*

| Encadrant   | Etudiant                 |
|---|--------------------------|
| Guider de façon compétente  | Sens des responsabilités |
| Etablir des engagements mutuels explicites                                  | Méthodique et productif  |
| Manifester un intérêt véritable (sujet et personne)                         | Rédaction de qualité     |
| Offrir une disponibilité régulière et exclusive                             | Habilité d'études        |
| Faire preuve de réalisme (ampleur du sujet, charge de travail, durée, etc.) | Usage efficace des pairs |
| Soutenir et encourager  |                          |
| Réagir avec rapidité  |                          |
| Favoriser une communication claire et saine                                 |                          |
| Créer une relation interpersonnelle confortable, sûre et détendue           |                          |
| Ecouter, questionner, expliquer, rétroagir                                  |                          |

Prégent propose notamment de transmettre ces caractéristiques en début de travail aux différents partis afin de clarifier les rôles et attentes de chacun durant toute la durée de la collaboration.

Royer a effectué un travail sur la direction de recherche doctorale en sciences humaines [6]. Son travail permet notamment de mettre en évidence la dynamique du travail d'accompagnement. Le schéma de la Figure 4 illustre notamment la charge de travail d'accompagnement qui est plus poussée en début et fin de travail afin d'encadrer au mieux un étudiant.

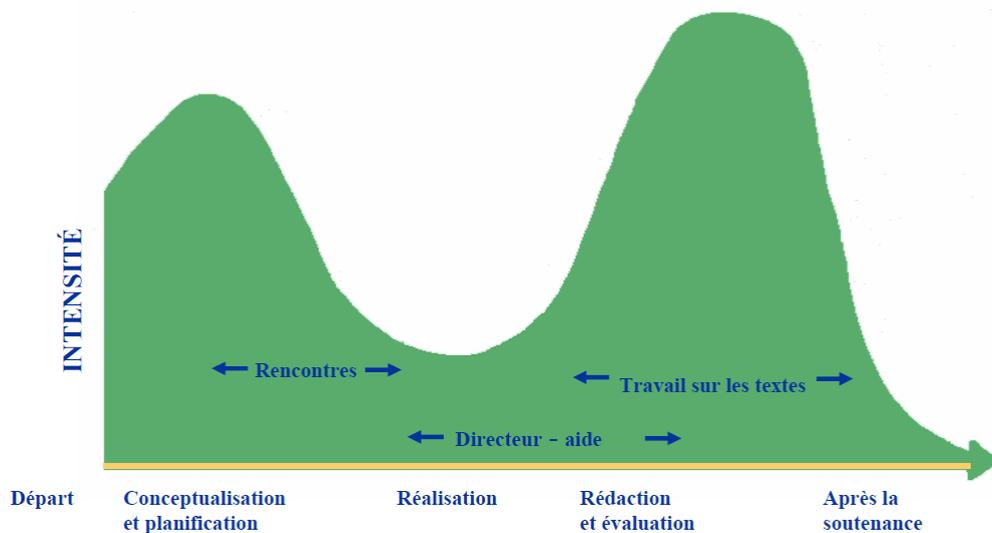


Figure 4: Dynamique du travail d'accompagnement [6].

Cependant, ces recherches sur la qualité d'une bonne supervision et son rapport direct avec la réussite d'un étudiant doivent partiellement être nuancées. En effet comme le rappelle Gérard dans son article sur la supervision de mémoire en master [2], l'étudiant reste le principal acteur de sa réussite. Il met notamment en évidence la potentielle capacité d'autodirection d'un étudiant. Face à des manques dans sa supervision, un étudiant peut réussir s'il découvre les implicites (ce qu'il fait et pourquoi il le fait) et trouve les capacités de compenser les « manques » aux travers de pairs ou d'ouvrages de référence. Par son travail, le superviseur doit donc également encourager et favoriser l'autoréflexion de l'étudiant et ainsi promouvoir une certaine autonomie dans le but de favoriser ses réussites dans des projets ultérieures, quel que soit la qualité de supervision. Cette réflexion rejoint notamment les compétences à acquérir décrites dans la section suivante.

### 4.1.2 Les compétences de fin d'études

La réalisation des différents projets (approfondissement, semestre, Bachelor, Master) a pour but de permettre à l'étudiant d'acquérir et de développer progressivement un certain nombre de compétences. Dans son cours, Charlier définit une compétence de la manière suivante « *Une compétence est la capacité à agir fondée sur la mobilisation et l'utilisation efficace des ressources pertinentes pour faire face à une situation problème, à une tâche complexe* » [1]. Comme l'a mis en exergue Gérard [2], il est donc nécessaire que la supervision ne se fasse pas dans le seul but de faire réussir l'élève mais bien dans l'idée qu'il acquiert des compétences réutilisables dans sa carrière future. Il est donc important de formaliser clairement, pour chaque projet, les **prérequis** et les **compétences** que l'étudiant doit **acquérir** ; de la même manière qu'un cours doit clairement formaliser les prérequis et compétences à obtenir tel que vu dans le scénario pédagogique réalisé lors du cours de Mme Charlier [1].

Pour chaque projet, les compétences à acquérir pourraient notamment être formalisées selon les quatre groupes vus en cours et inspirées de la taxonomie formalisée par De Ketele [3]. Les quatre groupes sont définis ci-dessous tels que vu en cours [1] :

- 1) **Savoir-refaire et savoir-redire** : ils consistent à pouvoir redire ou refaire un message, un geste, un acte appris ou donné, sans y apporter de modification significative.
- 2) **Les savoir-faire convergents** : ils incluent les savoir-faire pratiques et cognitifs de type application : « nous savons ce que nous devons faire et nous avons les ressources pour le faire, il ne nous reste qu'à exécuter, appliquer... ». Les savoir-faire dans leur globalité impliquent un travail de transformation d'un message, d'un geste ou d'un acte donné. La situation dans laquelle ils s'exercent n'est pas semblable à la situation qui a servi à leur apprentissage.
- 3) **Les savoir-faire divergents** : ils incluent les savoir-faire pratiques et cognitifs de type résolution de problèmes : « nous n'avons pas les ressources à disposition, nous devons les chercher, nous devons nous adapter aux situations rencontrées et aux imprévus, nous devons résoudre, créer... ». Ce niveau d'objectif donne du sens au processus d'apprentissage, permettant le passage d'un apprentissage de surface à un apprentissage en profondeur.
- 4) **Les savoir-être (i) et les savoirs-devenir (ii)** : (i) les savoir-être sont des savoir-faire qui deviennent une habitude intériorisée. Ils manifestent ce qu'est fondamentalement la personne dans sa globalité. C'est ce qui reflète la manière d'une personne de se comporter, d'agir, et de réagir au quotidien, autant dans sa vie professionnelle que privée. (ii) les savoir-devenir correspondent à la phase du projet. Ils impliquent des activités qui font appel à la capacité à se mettre en projet : l'élaborer, le planifier, le réaliser, l'évaluer, l'ajuster. Les savoir-devenir sont particulièrement important pour faire face au changement et s'y adapter.

## 4.2 L'approche Agile pour la gestion de projets

Les méthodes « Agile » font référence une approche dans la gestion de projet qui se différencie des approches traditionnelles séquentielles et prédictives. Les approches traditionnelles de gestion de projets se basent généralement sur une spécification initiale très précise des besoins, leur réalisation puis sur un rendu final en fin de course. Cela crée un effet tunnel lors de la réalisation qui génère un déphasage entre le besoin initial et l'application finale réalisée [4]. L'approche Agile peut en ce sens être comparée à ce qu'a été le taylorisme pour l'industrie ; une rationalisation et division des tâches dans le but d'optimiser le processus complet. De plus, l'approche agile met l'accent sur la vision globale du projet qui doit être maintenue à chaque sous-étape. L'approche « Agile » propose ainsi de réduire l'effet tunnel en incluant le client du début à la fin du projet en adoptant un processus de développement itératif et incrémentiel. Cela implique d'éviter une sur-spécification initiale du projet et, à la place, de créer des étapes à court-terme, appelées itérations. A la fin de chaque itération, un point est fait afin d'analyser la situation et d'adapter le plan global de réalisation du projet. Cela correspond donc à une approche empirique. Cette approche implique que chaque itération comprenne des parties de conception, de développement et de tests et que chaque itération génère un produit partiel « utilisable » qui sera discuté et validé communément par les développeurs et le client. Cette approche requiert donc une quantité de travail supplémentaire mais permet une meilleure liberté d'adaptation et de contrôle sur le produit final.

L'approche « Agile » est initialement basée sur un Manifesto rédigé par un groupe d'expert en 2001. Ce Manifesto dicte les quatre principes suivants [10] :

- 1) **Les individus et leurs interactions** plus que les processus et les outils
- 2) **Des logiciels opérationnels** plus qu'une documentation exhaustive
- 3) **La collaboration avec les clients** plus que la négociation contractuelle
- 4) **L'adaptation au changement** plus que le suivi d'un plan

Ces quatre principes visent principalement à régler les problèmes rencontrés dans le cadre de la gestion de projets liés à l'informatique ou de nouveaux problèmes peuvent rapidement survenir et mettre à mal l'entier d'un projet s'ils ne sont pas pris en compte rapidement par l'équipe de travail.

A partir de ce Manifesto et des ces 12 principes sous-jacents [11], différentes méthodes pratiques ont été implémentées. Nous allons, dans le cadre de ce travail, considérer uniquement la méthode la plus communément répandue, appelée Scrum, afin de présenter concrètement le fonctionnement de l'approche Agile.

### 4.2.1 La méthode Scrum

La méthode Scrum a été initialement conceptualisée en 1986 par les japonais Hirotaka Takeuchi et Ikujiro Nonaka [9] et référencée pour la première fois en tant que Scrum en 1995 par Jeff Sutherland [7]. La méthode Scrum correspond à un framework de développement basé sur l'approche AGILE. Différents outils pratiques et théoriques sont fournis aux développeurs afin de faciliter la mise en place et le respect de cette méthodologie.

La méthode Scrum fait référence à un certain nombre de termes techniques qu'il est important de comprendre :

- **Product Backlog** : une liste ordonnancée des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du projet. Cela correspond aux spécifications du projet.
- **Sprint** : une étape du projet, aussi appelée itération
- **Sprint Backlog** : la liste de points/tâches que l'équipe de développement doit accomplir durant l'itération courante.
- **Sprint burn-down chart** : un graphique affiché publiquement et mis-à-jour quotidiennement. Ce graphique permet de visualiser rapidement la quantité de travail à accomplir pour compléter l'itération actuelle.

La méthode Scrum se base sur la division en 3 rôles principaux:

- 1) Le « **Product Owner** » : il porte la vision du produit à réaliser (client final)
- 2) Le « **Scrum Master** » : il gère l'application de la méthodologie Scrum.
- 3) **L'équipe de développement** qui réalise le produit.

Scrum se base sur quatre types de réunions clairement définies, structurées de manière temporelles et généralement strictement limitée dans leur durée:

- 1) **Sprint Planning (planification de sprint)** : cette réunion consiste à planifier le sprint à venir. Ainsi l'équipe sélectionne les éléments prioritaires du « Product Backlog » qui doivent être implémentés ; chaque élément sélectionné est découpé en tâches de développement. Tous les acteurs doivent y participer.
- 2) **Daily Scrum (mêlée quotidienne)** : cette courte réunion quotidienne de 15 minutes vise à coordonner l'équipe de développement, identifier les obstacles rencontrés et mesurer l'avancement du projet. Cette réunion est généralement interne à l'équipe de développement.
- 3) **Sprint Review (revue de sprint)** : cette réunion prend place à la fin d'une itération et permet de présenter une démonstration des fonctionnalités développées au « Product Owner » afin de

recupérer son feedback. Les utilisateurs finaux peuvent aussi potentiellement assister à cette réunion afin de récolter plus de feedbacks.

- 4) **Sprint Retrospective (rétrospective de Sprint)** : cette réunion prend place suite à la revue de Sprint et sert à identifier les points qui se sont bien et mal déroulés lors du dernier Sprint. Cela permet de formaliser les points forts et faibles de l'équipe afin d'améliorer sa productivité au travers de plans d'action précis.

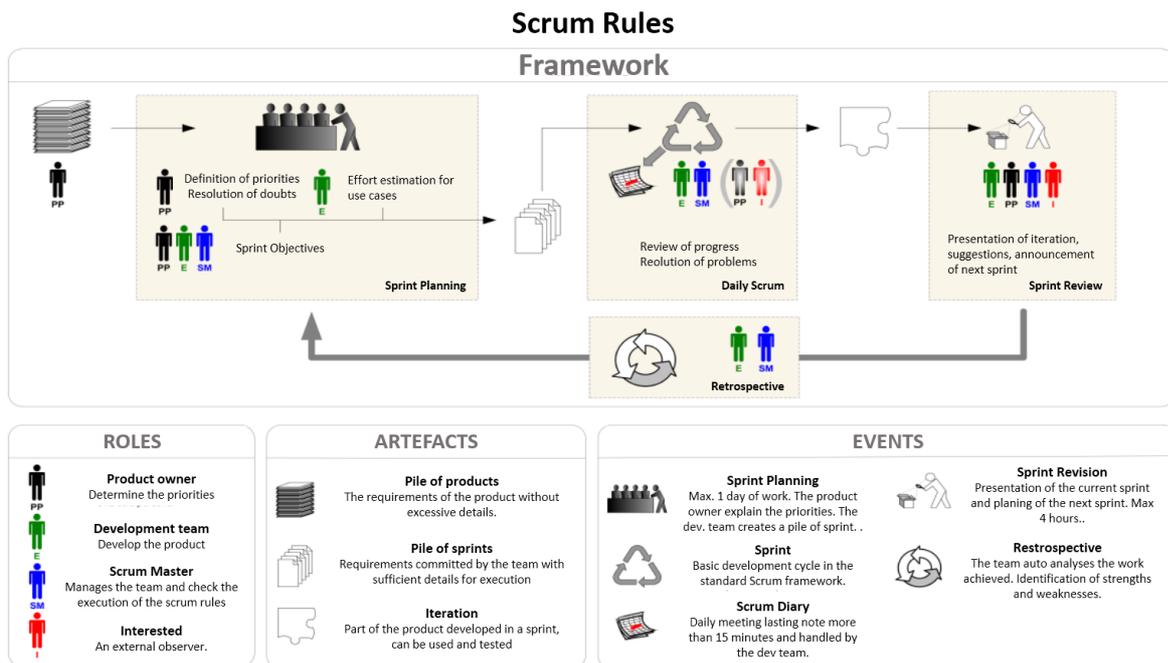


Figure 5. Un framework visuel pour les règles de la méthodologie Scrum. (Réadapté de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ficha\\_scrum.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ficha_scrum.jpg))

Comme on l'a vu dans ce chapitre, la méthodologie Scrum est fortement structurée et permet de définir précisément chaque partie du projet dans son cadre global tout en prenant compte des modifications et changements rapides qui sont directement liés à la gestion de projets dans le domaine informatique. La spécification précise des rôles et des différents types de meeting et des documents produit permet notamment de mieux formaliser la répartition du travail comme illustré sur la Figure 5.

# **5 Une approche Agile pour la supervision de projet**

## **5.1 Introduction**

Comme décrit dans la problématique, la réalisation de travaux qui s'étendent sur plusieurs projets (P5, P6, TB) n'est pas suffisamment formalisée et est de ce fait, souvent plus compliquée à superviser. Dans le cadre de ce travail, nous nous inspirons de l'approche AGILE afin de formaliser la supervision et le suivi d'un travail s'étendant sur plusieurs projets en clarifiant précisément les différentes étapes qui entrent en compte durant la réalisation de chaque projet et entre ces différents projets.

L'approche proposée doit également prendre en compte le fait que l'étudiant peut décider de ne pas continuer le projet et donc permettre de s'adapter en fonction de ses choix. En effet, les étudiants choisissent le sujet de leur projet une semaine avant le début et ont donc le choix de ne pas continuer sur le projet commencé.

## **5.2 Conceptualisation**

Afin de réaliser notre approche, nous nous sommes basés sur les concepts de l'approche AGILE et sur le framework Scrum que nous avons adapté et modifiés selon nos besoins spécifiques.

### **5.2.1 Rôles**

Dans l'approche AGILE, et plus particulièrement dans la méthode Scrum, les rôles sont strictement définis en trois catégories que nous pouvons partiellement redéfinir dans notre cadre. En effet, notre

cadre est défini de manière moins stricte car le client est souvent représenté par le professeur et/ou le superviseur. De plus, il peut arriver que le professeur soit lui-même le superviseur. Finalement, un rôle additionnel est joué par l'expert.

- 1) **Le professeur** peut souvent être considéré comme le client final (*Product Owner*). Il a une vision globale du produit final désiré. La principale différence est que dans notre contexte, le professeur a également tendance à se concentrer sur les points techniques spécifiques, choisis et réalisés par l'étudiant.
- 2) **Le superviseur** a une double casquette, celui de client final (*Product Owner*) et celui de gestionnaire en gérant la bonne application de la méthodologie (*Scrum Master*). Le superviseur est généralement la personne qui a la meilleure vision globale du projet ainsi que des sous-projets à réaliser. Le superviseur suit de manière rapprochée le travail de l'étudiant.
- 3) **L'étudiant** correspond à l'*équipe de développement*. Il réalise le travail et réalise certains choix conceptuels et technologiques. Ces choix sont généralement validés par le superviseur et/ou le professeur.
- 4) **L'expert** a une vision externe et parfois limitée du projet. Il n'a généralement pas énormément de temps à consacrer à la supervision du projet et intervient uniquement à des moments clés. Il est généralement particulièrement attentif aux détails techniques. Il est très important que l'étudiant réussisse à lui transmettre la vision globale du projet. A noter que l'expert n'est présent que dans le travail de Bachelor.

### 5.2.2 Documents

L'approche proposée se base sur deux éléments qui sont réalisés par le superviseur et servent à spécifier le projet global et chaque sous-projet de manière claire. Ces documents sont à réaliser en aval de la proposition de projet.

- 1) **Product Backlog** : vision globale du travail à réaliser. Cet élément doit décrire le projet global ; notamment les fonctionnalités attendues à la fin du projet. Ce document est destiné à l'utilisation personnelle du professeur et/ou du superviseur.
- 2) **Sprint Backlog** : vision des tâches et fonctionnalités à réaliser pour chacun des projets qui seront proposés à un ou des étudiants. Cela correspond à la proposition de projet qui est donnée aux étudiants.

### 5.2.3 Événements clés

L'approche proposée se base également sur un certain nombre d'événements qui seront réalisés en concomitance par l'étudiant, le superviseur et potentiellement le professeur. Ces séances sont réalisées à différents moments clés du projet comme illustré sur la Figure 6.

- 1) **Sprint Planning**: cet événement consiste à planifier le projet à venir. Ainsi l'équipe, composée de l'étudiant et du superviseur, revoit ensemble les éléments du « Sprint Backlog » qui doivent être implémentés ; l'étudiant est responsable de spécifier les éléments qui sont ressortis de cette réunion dans son cahier des charges.
- 2) **Sprint Review**: cet événement prend place à la fin d'un projet. Il correspond généralement à la présentation réalisée par l'étudiant. Cependant, cela peut aussi se passer sous forme d'une réunion informelle entre le superviseur et l'étudiant et permet de voir plus en détails les fonctionnalités implémentées.
- 3) **Sprint Retrospective**: cet événement prend place suite à la Sprint Review et sert à identifier les points qui se sont bien et mal déroulés lors du dernier projet (Sprint). Cela permet de formaliser les points forts et faibles de l'étudiant afin d'améliorer sa productivité au travers de plans d'action précis. Lors de cette réunion, l'étudiant peut notamment déjà expliciter son intérêt à continuer le travail lors du projet suivant.

Le «**Daily Scrum**» n'est pas explicité dans le schéma, mais il correspond à la réunion hebdomadaire entre l'étudiant et le superviseur.

La réalisation propre des différentes tâches du projet par l'étudiant ne varie pas par rapport à l'approche standard habituellement utilisée. Après avoir réalisé son cahier des charges, l'étudiant doit réaliser les tâches décrites ci-dessous et également illustrées sur la Figure 6.

- 1) **Analyse** : Clarifier l'énoncé du projet et rassembler les informations pertinentes sur le sujet à traiter. Acquérir les connaissances spécifiques requises pour la réalisation du projet.
- 2) **Conception** : Concevoir une solution originale et pertinente en se basant sur l'analyse réalisée.
- 3) **Développement** : Réalisation méthodique des tâches requises en mettant en œuvre le savoir-faire acquis pendant ses études
- 4) **Test** : Assurer le bon fonctionnement de la solution proposée et vérifier sa conformité en comparaison de l'énoncé du projet.
- 5) **Rapport/Présentation** : Exposer et défendre le travail accompli de manière claire et précise.

L'évaluation académique a lieu à la fin du projet, conformément à l'approche standard. Il est utile de noter que l'analyse, dans le cas de la continuation d'un projet, doit quand même être réalisée par

l'étudiant. Cette analyse, peut potentiellement être réduite du fait de la continuation du projet ; c'est pourquoi l'étudiant peut être amené à présenter de manière claire ce qui a été réalisé lors du précédent projet en se basant notamment sur ses précédents rapports ainsi que sur les résultats des *Sprint Reviews*. Il est important que l'étudiant puisse expliciter clairement où se situe son travail par rapport au projet global (*Product Backlog*). L'analyse continue ensuite bien sûr avec l'analyse des nouveaux points à réaliser et des technologies requises pour y arriver. Cette clarification permet notamment de situer précisément le projet dans son contexte global et permet ainsi à une personne externe, tel que l'expert, de comprendre rapidement le travail déjà réalisé et le travail à faire.

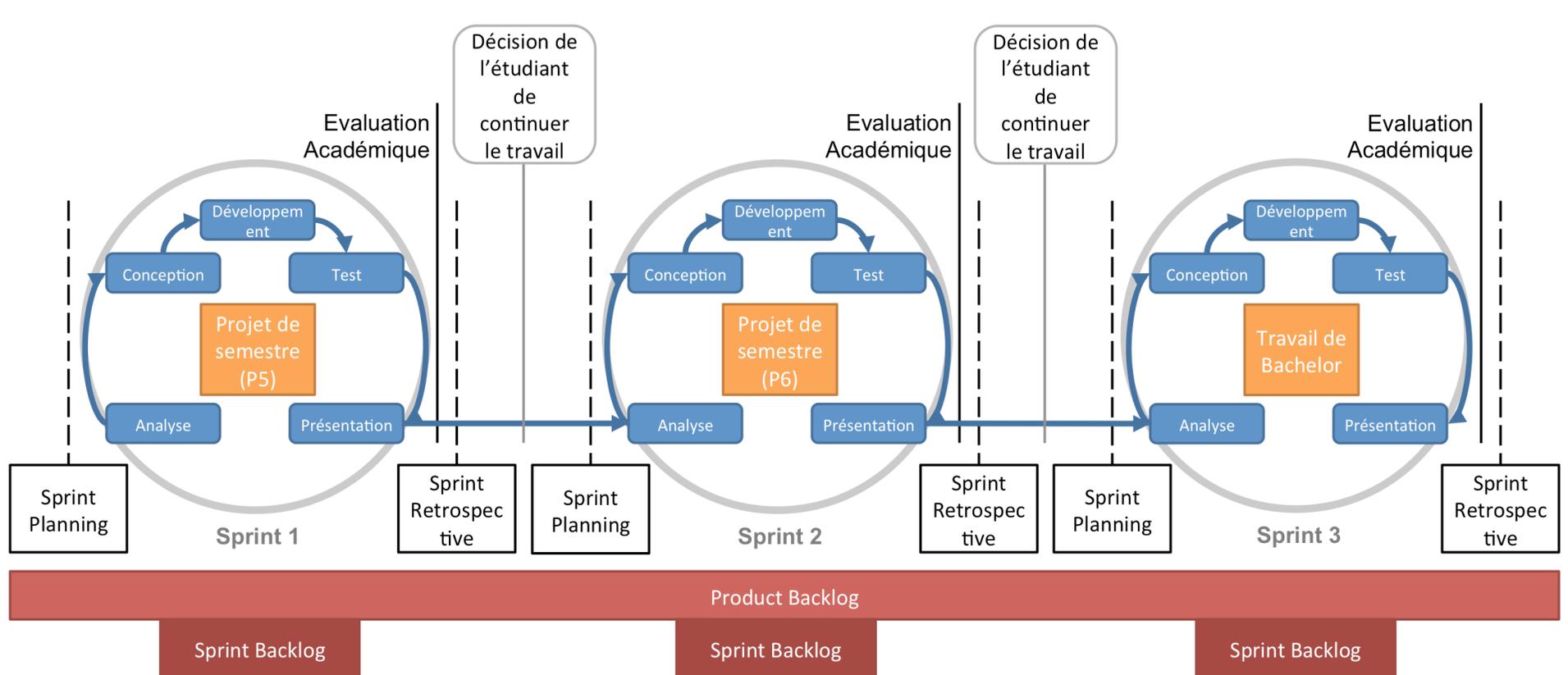


Figure 6. Schéma global de l'approche proposée.

## **5.3 Modèles de document**

Afin de formaliser notre approche et encourager son utilisation dans la pratique, nous avons décidé de fournir des modèles de document. Ces deux modèles de document seront donc utilisés pour décrire les projets. Ils ne possèdent pas de formatage complexe car ils seront soumis aux étudiants au travers d'une plateforme en ligne qui n'autorise que du texte. La première section décrit le « Product Backlog » qui correspond à la vision globale du projet. La seconde section décrit les documents à compléter pour les différents Sprints, correspondant aux différents sous-projets à réaliser. Ces différents modèles sont disponibles en annexe dans les sections 8.4 et 8.5 respectivement.

### **5.3.1 Modèle de « Product Backlog »**

Ce document permet au superviseur de spécifier la vision globale du projet, les fonctionnalités finales désirée et également d'envisager sa division en sous-projets. Ce document est réalisé lors de la création d'un nouveau projet et est généralement statique.

Le contexte (global) du projet doit permettre de comprendre les enjeux du projet de recherche global. Cette section doit aussi brièvement expliciter les buts du projet ; quel est son intérêt commercial et/ou scientifique

Les fonctionnalités finales du projet doivent clairement décrire les fonctionnalités techniques que le projet final doit atteindre. Cela correspond approximativement à un cahier des charges technique pour le projet complet. Ces fonctionnalités seront ensuite divisées afin de réaliser les différents sous-projets.

La division en différents sous-projets (Sprints) permet de visualiser comment le projet va être divisé. Il est important que chaque Sprint permette de contenir une partie d'analyse, de conception ainsi qu'un élément concret à réaliser qui soit présentable.

|  |   |   |
|--|---|---|
|   | <b>Product Backlog</b>  |  |
| <b>Professeur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse_email</a><br><a href="#">Site_web</a>   | <b>Superviseur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse_email</a><br><a href="#">Site_web</a> |   |
| <h2 style="margin: 0;">Titre du Projet</h2> <p><b>Contexte</b></p> <p>Cette section doit présenter le contexte global du projet ainsi que ces buts finaux. Ce texte pourra ensuite être réutilisé dans le différents Sprint 1,2 et 3 afin d'introduire chacun des sprints dans le cadre du projet global.</p> <p><b>Fonctionnalités finales</b></p> <p>Cette section doit précisément décrire les différentes tâches et fonctionnalités qui doivent être réalisées pour accomplir les buts du projet global. Ces tâches seront ensuite décomposées en sous-projets.</p> <p><b>Sprints</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sprint P5:</b> Ce point doit brièvement décrire la partie à réaliser dans le premier sprint qui correspond au projet de semestre P5.</li> <li>• <b>Sprint P6:</b> Ce point doit brièvement décrire la partie à réaliser dans le deuxième sprint qui correspond au projet de semestre P6.</li> <li>• <b>Sprint TB:</b> Ce point doit brièvement décrire la partie à réaliser dans le troisième sprint qui correspond au travail de Bachelor.</li> </ul> <p><b>Références</b></p> <p>[1] Références vers des articles scientifiques<br/>         [2] Références vers des sites web</p> |   |   |

*Figure 7. Le modèle de document pour le "Product Backlog"*

### 5.3.2 Modèle de « Sprint Backlog »

Ce document correspond aux propositions de projets qui seront fournies aux étudiants. Ces documents sont réalisés en tout début de projet mais peuvent cependant être adaptés à la fin de chaque sprint Retrospective afin de les adapter au travail réalisé par l'étudiant.

Ce document comprend différentes parties, décrites plus en détails ci-dessous.

Le *contexte général* du projet correspond généralement au contexte décrit dans le Product Backlog et permet de comprendre le contexte global dans lequel le projet doit être réalisé.

Les *buts précis du projet* qui permettent de situer précisément le travail à réaliser dans ce projet dans son cadre global. Dans ces buts, les *prérequis* et les *compétences visées* spécifiques sont aussi définies. Ces éléments permettent à l'étudiant de rapidement visualiser les compétences qu'il doit avoir en début de projets et les compétences spécifiques qu'il sera censé avoir obtenu en fin de projet, ces compétences sont généralement d'ordre technique. Ces éléments ont été inspirés de la théorie de l'apprentissage vu dans la section 4.1.2 et fortement simplifiés en omettant les sous-catégories afin de garder un document claire.

|  |   |  |
|--|---|--|
|   | <b>Sprint Backlog</b>   |  |
| <b>Professeur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse email</a><br><a href="#">Site web</a>   | <b>Superviseur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse email</a><br><a href="#">Site web</a> |  |
| <h2 style="margin: 0;">Titre du Sprint</h2> <p style="margin: 0;">Dans le cadre du projet « Titre du Projet global »</p> <h3 style="margin: 0;">Contexte général</h3> <p style="margin: 0;">Cette section doit présenter le contexte du projet global ainsi que ces buts finaux. Ce texte peut généralement être directement repris du contexte décrit dans le document « Product Backlog ».</p> <h3 style="margin: 0;">Buts du projet</h3> <p style="margin: 0;">Cette section doit décrire le sous-projet à réaliser et correspond généralement à la description.</p> <p style="margin: 0;"><b>Prérequis</b> : Les prérequis que l'élève devrait avoir pour mener à bien le projet.</p> <p style="margin: 0;"><b>Compétences visées</b> : Les compétences que l'élève va obtenir en réalisant ce projet spécifique.</p> <h3 style="margin: 0;">Tâches</h3> <p style="margin: 0;">Cette section décrit plus en détail les tâches effectives à réaliser dans ce sprint. Elles seront notamment utilisées par l'étudiant afin de réaliser son cahier des charges.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analyse</b> :</li> <li>• <b>Conception</b> :</li> <li>• <b>Réalisation</b> :</li> <li>• <b>Test</b> :</li> </ul> <p style="margin: 0;"><b>Mots-clés</b> : Les mots-clés qui définissent le projet et peuvent servir à rechercher des informations.</p> <h3 style="margin: 0;">Références</h3> <p style="margin: 0;">[1] Références vers des articles scientifiques<br/>         [2] Références vers des sites web</p> |   |  |

Figure 8. Le modèle de document pour les différents Sprints.

Les *tâches* à accomplir sont présentées sous forme de liste à points. Ces tâches seront ensuite précisées par l'étudiant lors de la réalisation de son cahier des charges.

Finalement, le document comprend les mots-clés relatifs au projet et quelques références de base permettant à l'élève de débiter son travail de recherche.

## **5.4 Exemples concrets**

Ces modèles sont exemplifiés à travers deux cas pratiques; le premier cas pratique, HealthSquare, a été effectivement réalisé au cours de la dernière année tandis que le deuxième cas pratique, GREEN, est un projet qui est prévu pour l'année à venir. Les exemples exacts des « Product Backlog » et des différents « Sprint Backlog » de ces deux projets sont fournis en annexe, respectivement dans les sections 8.6 et 8.7.

### **5.4.1 Projet HealthSquare**

HealthSquare est un service conçu dans le cadre du projet européen PEGASO. Le projet PEGASO vise au développement d'un écosystème de services qui puisse faciliter l'adoption de styles de vie sains de la part des adolescents pour prévenir toute forme de maladies liées à l'alimentation ou au manque d'activité physique, comme par exemple l'obésité. Le service HealthSquare, en particulier, vise à fournir des informations contextuelles aux utilisateurs pour les supporter pendant le choix du restaurant/cantine/fast-food qui propose la meilleure nourriture en termes de qualité et santé. Le système HealthSquare est composé de trois parties : l'application Android, qui constitue l'interface utilisateur ; les services web, qui permettent de récupérer et transférer les informations ; l'interface web back-end, utilisée par les administrateurs du système.

Ce travail a été proposé aux étudiants, d'abord comme proposition de projet de semestre P5. Ce projet P5 a été choisi par deux étudiants qui ont collaboré pendant toute la durée du projet. Après la fin du semestre d'hiver, les deux étudiants ont exprimé leur intérêt de continuer ce projet pendant leur travail de semestre P6. Le P6 a été divisé en deux parties liées mais séparées. En effet comme précédemment expliqué dans la section 2.3, le règlement de l'HEIA-FR impose aux étudiants de travailler de manière indépendante dans au moins un des deux projets de semestre. La première partie du projet était donc focalisée sur le développement des services web et de l'interface pour le back-end ; la deuxième partie du projet concernait le développement de l'application Android. Les deux étudiants étaient donc obligés de se concerter et de se synchroniser sur certains points précis au cours du projet

mais pouvaient cependant travailler de manière indépendante pour le développement de la plupart des composants du système.

### **5.4.2 Projet GREEN**

L'objectif du projet GREEN est de mettre en place une solution de partage de vélo capable de s'adapter en temps réel aux variations temporelles de l'offre-demande grâce à l'utilisation de la technologie de l'internet des objets. Ce projet sera réalisé aux travers de deux axes principaux : un axe matériel et un axe logiciel. L'axe matériel sera réalisé par un partenaire externe et vise à enrichir les systèmes actuels avec des systèmes communicants intelligents et basse consommation, capables de connaître en temps réel la position de chaque élément de la flotte ainsi que son niveau d'autonomie pour les vélos électriques. L'axe logiciel, réalisé par la HEIA-FR, vise à fournir les informations aux utilisateurs finaux via une application mobile dédiée afin de maximiser le confort et la fiabilité. Ces données seront aussi utilisées pour identifier et analyser les flux de déplacement de personnes et les patterns d'utilisation du système afin de mieux aligner l'offre à la demande en prédisant l'utilisation des vélos en temps-réel.

Ce travail est donc proposé aux étudiants sous forme de trois projets indépendants abordant des thèmes différents dans le cadre du travail et permettant, pour chaque projet, d'avoir un livrable clair et facilement évaluable.

## 6 Conclusion

Ce travail s'est concentré sur une problématique rencontrée dans le contexte de notre travail de doctorant et de collaborateur à la Haute Ecole d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg (HEIA-FR): la supervision d'étudiants dans le cadre de projets de moyennes et grandes envergures nécessitant la division du travail en sous-projets. En effet, le système utilisé actuellement dans notre école n'encourage pas directement la réalisation d'un travail de grande envergure par un seul étudiant au fil de ses différents projets obligatoires et rend donc plus difficile cette pratique.

Ce travail tente donc d'apporter un formalisme et des outils en support pour résoudre cette problématique en facilitant la division d'un travail en sous-projets. Cela permet une évaluation facilitée de ces différents sous-projets ainsi qu'une certaine flexibilité dans leur réalisation. Afin d'obtenir le formalisme désiré, nous nous sommes basés sur les exigences requises par la HEIA-FR pour la gestion et l'évaluation des projets et nous sommes inspirés de l'approche AGILE qui est largement plébiscitée dans le domaine de la gestion de projets en informatique, notamment du fait de ses concepts basés sur de courtes itérations répétées.

Nous avons donc proposé une approche novatrice pensée pour la supervision de projets informatiques à la HEIA-FR. Cette approche est basée sur une répartition des rôles précise, des documents spécifiant le travail à réaliser de manière structurée et des événements-clés correspondant aux différentes étapes du travail. Notre approche se base principalement sur la réalisation d'un document global, le « Product Backlog », et sur la division et la spécification du travail en plusieurs sous-projets, appelés « sprints ». Un « sprint » correspond à un projet à réaliser par l'étudiant et doit contenir toutes les étapes requises par un projet standard. A la fin d'un sous-projet, le travail réalisé est évalué, analysé et pris en compte pour la mise à jour du « sprint » suivant. Des modèles de documents ont été formalisés et sont proposés au lecteur afin de fournir une base de travail.

Nous avons finalement appliqué notre approche dans le contexte de deux projets réels : le projet HealthSquare et le projet GREEN. Cela a notamment permis afin d'exemplifier de manière concrète

son utilisation. Le projet HealthSquare a déjà été complété par deux étudiants durant l'année académique 2014-2015 tandis que le projet GREEN est en cours de réalisation.

Notre approche se veut flexible et ouverte aux modifications, cela en fait donc un outil efficace permettant de formaliser le suivi d'étudiants dans le contexte d'un travail de grande envergure et permet également aux intervenants externes de mieux comprendre un projet dans sa globalité. Il a été pensé pour la supervision de projets en informatique et télécommunications mais pourrait probablement être adaptés à d'autres domaines.

## 7 Bibliographie

- [1] Charlier, B. Module A. Enseignement et apprentissage - Notes de Cours.
- [2] Gérard, L. 2010. La supervision de mémoire en master : l'étudiant comme principal acteur de sa réussite. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* 2: pp. 26.
- [3] De Ketele, J.-M., Chastrette, M., Cros, D., Mettelin, P., and Thomas, J. 1989. *Le Guide du Formateur*. De Boeck, Bruxelles.
- [4] Lothon, F. Introduction aux méthodes agiles et Scrum. Retrieved April 29, 2015 from <http://www.agiliste.fr/fiches/introduction-methodes-agiles/>
- [5] Prégent, R. 2001. *Encadrement Des Travaux De Mémoire Et De Thèse*. Presses internationales Polytechnique.
- [6] Royer, C. 1998. *Vers un modèle de direction de recherche doctorale en sciences humaines*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- [7] Sutherland, J. 2004. Agile development: Lessons learned from the first scrum. *Cutter Agile Project Management Advisory Service: Executive Update* 5, 20: pp. 1–4.
- [8] Brochure Informatique 2015. Retrieved October 8, 2015 from [https://www.heia-fr.ch/files//4\\_brochures/web\\_informatique\\_2015.pdf](https://www.heia-fr.ch/files//4_brochures/web_informatique_2015.pdf)
- [9] 1985. Managing the new product development process : how Japanese companies learn and unlearn.
- [10] 2001. Manifeste pour le développement Agile de logiciels. Retrieved April 29, 2015 from <http://agilemanifesto.org/iso/fr/>
- [11] 2001. Principes sous-jacents au manifeste. Retrieved April 29, 2015 from <http://agilemanifesto.org/iso/fr/principles.html>



## **8 Annexes**

## 8.1 Directives pour le projet de semestre 5

### **DIRECTIVES POUR LE « PROJET DE SEMESTRE 5 » 2014-2015 FILIERES INFORMATIQUE & TELECOMMUNICATIONS**

#### **Durée, Organisation horaire et Objectifs**

Le « projet de semestre 5 » débute à la semaine A1 et se termine à la semaine EX1 (A18). Il est à raison de 4h par semaine à l'horaire. Chaque étudiant fournit un effort équivalent à 105 heures (3.5 ECTS).

Pour ce projet, un accent particulier sera mis sur les aspects suivants :

- ▶ L'approche et la gestion de projet
- ▶ Les présentations orales et la rédaction du rapport

Chaque étudiant doit effectuer individuellement au-moins un des projets de semestre.

#### **Organisation**

Les étudiants devront répondre aux exigences organisationnelles suivantes :

- ▶ Respecter les dates importantes avec les actions qui s'y rapportent (voir dates-clés ci-après).
- ▶ En principe, prévoir **une séance hebdomadaire** avec les professeurs responsables, les étudiants et éventuellement les mandants. La convocation avec l'ordre du jour et le lieu de réunion est envoyée par e-mail à tous les intéressés par les étudiants. Le procès verbal de chaque séance est à rédiger par les étudiants. Les séances sont animées par les étudiants.

#### **Approche du projet**

Les attentes au niveau de l'approche du projet sont:

- ▶ Identifier les sources d'information, pas uniquement Internet mais les revues spécialisées (IEEE, ACM), les livres, ... et rassembler l'information pertinente
- ▶ Synthétiser et apprécier l'impact des informations utiles pour le projet

#### **Gestion du projet**

- ▶ Les étudiants doivent être conscients du temps restant pour le projet par rapport aux objectifs (comparaison de l'état d'avancement avec le planning) et adapter le planning et le déroulement du projet en cas de nécessité (en conservant toutes les versions).

#### **Cahier des Charges**

- ▶ Le **cahier des charges** - établi par les étudiants - est constitué des parties suivantes : le **contexte** du projet, la définition claire et réaliste des **objectifs** du projet, une description des **activités** pour atteindre les objectifs et le **planning** (planification temporelle des activités décrites avec un diagramme de Gantt). S'il y a plusieurs étudiants qui travaillent sur le projet, le **planning** devra explicitement montrer les contributions de chacun. N'oublier pas de fixer les jalons ('milestones') qui sont des dates de prise de décisions ou de rendu de documents.
- ▶ Si nécessaire, le planning initial devra être mis à jour durant le projet (en conservant toutes les versions).

## Rapport

- ▶ Le rapport final est composé d'un document technique final décrivant la démarche suivie, les résultats obtenus, les problèmes rencontrés, les tests effectués et le travail accompli. Si nécessaire il devra également contenir le manuel d'installation complet et le manuel d'utilisation.
- ▶ Une page de titre indiquera les informations importantes pour l'identification du document (voir un exemple en dernière page).
- ▶ A la fin du rapport, juste après la conclusion, la déclaration d'honneur suivante sera intégrée et signée:

### Déclaration d'honneur

*Je, soussigné, Prénom Nom, déclare sur l'honneur que le travail rendu est le fruit d'un travail personnel. Je certifie ne pas avoir eu recours au plagiat ou à toutes autres formes de fraudes. Toutes les sources d'information utilisées et les citations d'auteur ont été clairement mentionnées.*

- ▶ Le rapport final comprendra également un CD/DVD qui doit contenir tous les codes + copie de tous les documents : présentation + rapports + manuel d'installation + manuel d'utilisation + sources externes trouvées pendant le projet. Une des annexes du rapport décrira le contenu du CD/DVD. Sur le CD/DVD, il doit y avoir un fichier "readme" qui décrit le contenu du CD/DVD. Le format du "readme" est soit texte, soit PDF.
- ▶ A la fin du projet, les étudiants doivent déposer un exemplaire du rapport à la bibliothèque de l'école, en utilisant l'outil *MultiDoc*.

## Éléments impératifs lors de l'écriture du rapport

- ▶ Le rapport est un document structuré (table des matières, introduction, ..., conclusion, annexes, structure et contenu du CD/DVD).
- ▶ Le chapitre "Introduction" se termine toujours par la présentation de la structure du rapport.
- ▶ Les figures doivent être numérotées de manière consécutive et avoir une légende, le tout au-dessous de la figure. Les figures seront référencées dans le texte. Assurez-vous que toutes les parties de toutes les figures soient bien lisibles. Il est impératif que les axes d'un graphe soient étiquetés avec les grandeurs et les unités appropriées. Efforcez-vous de faire des figures qui restent claires lorsqu'elles sont imprimées en noir-blanc (e.g., encore le cas dans de nombreuses publications scientifiques).
- ▶ Mettez, vers la fin du rapport, un glossaire et expliquez toutes les abréviations utilisées dans votre texte. Cela facilite considérablement la lecture à une personne qui n'est pas très familière avec le domaine du projet.
- ▶ Pour toutes les ressources (texte, images etc.) empruntées à une autre personne (livre, revue, site web, ...), il faut indiquer clairement les sources. Les citations doivent être numérotées ([1], [2], ...) et les références doivent être mises à la fin du texte. Les informations à donner et leur forme sont : [1] E. Boggs, "Transistor measurements", *Electronics Letters*, vol. 19, no. 2, pp. 87–92, Apr. 1984, respectivement pour les pages web : [6] Timothy Allen, "Citing References", 2000, [www.keene.edu/Courses](http://www.keene.edu/Courses) . Pour plus de détails, voir le document « References and Bibliography » par L. Altwegg.
- ▶ La conclusion contient une comparaison de l'atteinte des objectifs avec le travail effectué. Elle énonce des perspectives futures et contient éventuellement des conclusions personnelles.
- ▶ Les licences et les versions des logiciels / bibliothèques utilisés seront mentionnées dans une section particulière du rapport.

## Quelques conseils supplémentaires

- ▶ Reprendre vos notes du cours de communication concernant la rédaction de rapports.
- ▶ Débuter l'élaboration du rapport dès les premières semaines de travail du projet.
- ▶ En principe chaque chapitre :
  - commence par une brève introduction autour du thème abordé dans ce chapitre et présente la structure du chapitre.
  - se termine par une synthèse/récapitulatif sur ce qu'il y a été présenté et annonce le contenu du prochain chapitre.

## Plagiat

- ▶ Attention : le plagiat est un **cas de fraude** amenant à une lourde sanction. Ainsi, comme indiqué dans les paragraphes précédents, toutes vos sources doivent être clairement indiquées et toute reproduction intégrale ou partielle (d'images, de texte etc.) doit être **clairement indiquée par l'auteur du rapport**.

## Présentation orale

Les étudiants de la classe doivent assister à toutes les présentations des projets de semestre.

## Temps imparti à respecter

- ▶ 1 personne : présentation 10', questions : 5'
- ▶ 2 personnes : présentation 15', questions : 5'

Dans le cas de la présentation intermédiaire, les temps de présentation sont divisés par 2.

## Quelques conseils pour les présentations

- ▶ Reprendre vos notes du cours de communication concernant les présentations orales. Faites particulièrement attention à la lisibilité des images et des diagrammes.
- ▶ Lorsque vous faites une présentation, vous avez 1 à 2 minutes pour captiver l'auditoire. Donc les premiers transparents sont très importants.
- ▶ Dites quelques mots concernant le projet avant de parler du plan de la présentation.
- ▶ Plan de la présentation :
  - ▶ Quels sont les buts et le contexte du projet (très important pour capter l'attention).
  - ▶ Explications du projet, points essentiels du travail, résultats obtenus
  - ▶ Conclusion, difficultés, extension du projet, ...
- ▶ Entraînez-vous (en parlant à haute voix) avant la présentation et assurez-vous que vous respectez bien le temps imparti. Il est important de trouver les bons mots au bon moment, de régler les enchaînements entre les différents présentateurs, etc. (une petite astuce : si vous en avez la possibilité, filmez-vous et visualisez ce film, c'est très instructif !).
- ▶ Lorsque l'enjeu est important, prévoir des alternatives pour palier d'éventuels problèmes avec votre portable, le réseau ou le beamer (mettre les documents essentiels sur une clé USB ou avoir une version de votre présentation sur transparents peut s'avérer salutaire en cas de problèmes).

## Gestionnaire de projet / Gestionnaire de version

- ▶ Les étudiants utilisent la forge TIC ([forge.tic.eia-fr.ch](http://forge.tic.eia-fr.ch)) pour y déposer tous les documents importants (cahier des charges, PV, planning, etc.) relatifs à leur projet. Ces documents seront mis à disposition au moins en version **PDF** et la date de leur dernière mise à jour devra être visible sans avoir à les ouvrir.

- ▶ A la fin du projet, l'ensemble des ressources (contenu du CD/DVD) sera déposé sous forme de fichier(s) zip, sous l'onlet « *Files* » de la forge.
- ▶ **Tout** e-mail de communication doit **obligatoirement contenir l'URL explicite du projet (ou du document considéré) sur la forge.**
- ▶ Un gestionnaire de version SVN est également à disposition ([forge.tic.eia-fr.ch/svn/eiafr/tic/](http://forge.tic.eia-fr.ch/svn/eiafr/tic/)) pour gérer les codes sources et autres ressources du projet. Un lien peut être établi depuis la forge.

### Évaluation

- ▶ Les modalités de l'évaluation du « projet de semestre 5 » sont précisées dans la directive « *Buts et évaluation des travaux de Bachelor* » édictée par l'école.

### Dates clés

| Activité   | Semaine     | Heure               |
|--|-------------|---------------------|
| Saisie des propositions dans l'outil Intranet                                  | Vendredi A0 |                     |
| Mise au concours   | Mercredi A1 | 08:15               |
| Rendu des choix aux responsables de filières I & T                             | Jeudi A1    | 16:35               |
| Affectations des étudiants au projet   | Vendredi A1 | 12:00               |
| Début du projet  | Lundi A2    |                     |
| Rendu du cahier des charges  | Vendredi A4 | 16:35               |
| Présentation intermédiaire (cahier des charges et état d'avancement du projet) | Mercredi A6 | Selon liste         |
| Rendu du rapport aux professeurs responsables                                  | Lundi A17   | pour les T<br>16:00 |
|  | Jeudi A17   | pour les I<br>16:00 |
| Défense orale  | Jeudi A18   | Selon liste         |

## Exemple de page de titre du rapport

- L'exemple ci-dessous illustre les éléments importants qui doivent figurer sur la page de titre du rapport. Certains éléments sont optionnels et dépendent du contexte du projet (icône/logo du projet, coordonnées et logo du mandant).



Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg  
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

*Institut TIC – Filière Informatique*

Projet de semestre d'automne  
2011 - 2012

**MASTIC**  
**Modularisation abductive des systèmes TIC**



**Vincent Time**                      **Jessica Neto-Frey**

---

*Mandaté par :* NASA                        
Tryphon Tournesol

*Supervisé par :* Sandra Ongel  
Jean Seigne

---

Fribourg, janvier 2013



**Hes-SO** FRIBOURG FREIBURG  
Hauts Ecole Spécialisée de Suisse occidentale  
Fachhochschule Westschweiz

## 8.2 Directives pour le Projet de Semestre 6

### **DIRECTIVES POUR LE « PROJET DE SEMESTRE 6 » 2014-2015 FILIERES INFORMATIQUE & TELECOMMUNICATIONS**

#### **Durée et Objectifs**

Le « projet de semestre 6 » débute à la semaine P1 et se termine à la semaine P12. Chaque étudiant fournit un effort équivalent à 150 heures (5.0 ECTS).

Le « projet de semestre 6 » est « la répétition générale » du projet de bachelor. De ce fait, l'accompagnement des superviseurs sera le même que pour la thèse de bachelor.

#### **Organisation**

Les étudiants devront répondre aux exigences organisationnelles suivantes :

- ▶ Respecter les dates importantes avec les actions qui s'y rapportent (voir dates-clés ci-après).
- ▶ En principe, prévoir **une séance hebdomadaire** avec les professeurs responsables, les étudiants et éventuellement les mandants. La convocation avec l'ordre du jour et le lieu de réunion est envoyée par e-mail à tous les intéressés par les étudiants. Le procès verbal de chaque séance est à rédiger par les étudiants. Les séances sont animées par les étudiants.
- ▶ Si nécessaire, le planning initial devra être mis à jour durant le projet (en conservant toutes les versions).

#### **Cahier des Charges**

- ▶ Le **cahier des charges** - établi par les étudiants - est constitué des parties suivantes : le **contexte** du projet, la définition claire et réaliste des **objectifs** du projet, une description des **activités** pour atteindre les objectifs et le **planning** (planification temporelle des activités décrites avec un diagramme de Gantt). S'il y a plusieurs étudiants qui travaillent sur le projet, le **planning** devra explicitement montrer les contributions de chacun. N'oubliez pas de fixer les jalons (*'milestones'*) qui sont des dates de prise de décisions, de résultats intermédiaires, de rendu de documents, etc.

#### **Rapport**

- ▶ Le rapport final est un document technique qui décrit la démarche suivie, les choix opérés, le travail accompli, les résultats obtenus, les problèmes rencontrés ainsi que les tests effectués. Si nécessaire il contiendra en outre le manuel d'installation complet et le manuel d'utilisation.
- ▶ Une page de titre indiquera les informations importantes pour l'identification du document (voir un exemple en dernière page).
- ▶ Le rapport final comprendra également un CD/DVD qui doit contenir tous les codes + copie de tous les documents : présentation + rapports + manuel d'installation + manuel d'utilisation + sources externes trouvées pendant le projet. Une des annexes du rapport décrira le contenu du CD/DVD. Sur le CD/DVD, il doit y avoir un fichier *"readme"* qui décrit le contenu du CD/DVD. Le format du *"readme"* est soit texte, soit PDF.
- ▶ A la fin du projet, les étudiants doivent déposer un exemplaire du rapport à la bibliothèque de l'école, en utilisant l'outil *MultiDoc*.

## Éléments impératifs lors de l'écriture du rapport

- ▶ Le rapport est un document structuré (page de titre, table des matières, introduction, ..., conclusion, annexes, structure et contenu du CD/DVD).
- ▶ Le chapitre "*Introduction*" se termine toujours par la présentation de la structure du rapport.
- ▶ Les figures doivent être numérotées de manière consécutive et avoir une légende, le tout au-dessous de la figure. Les figures seront référencées dans le texte. Assurez-vous que toutes les parties de toutes les figures soient bien lisibles. Il est impératif que les axes d'un graphe soient étiquetés avec les grandeurs et les unités appropriées. Efforcez-vous de faire des figures qui restent claires lorsqu'elles sont imprimées en noir-blanc (e.g., encore le cas dans de nombreuses publications scientifiques).
- ▶ Mettez, vers la fin du rapport, un glossaire et expliquez toutes les abréviations utilisées dans votre texte. Cela facilite considérablement la lecture à une personne qui n'est pas très familière avec le domaine du projet.
- ▶ Pour toutes les ressources (texte, images etc.) empruntées à une autre personne (livre, revue, site web, ...), il faut indiquer clairement les sources. Les citations doivent être numérotées ([1], [2], ...) et les références doivent être mises à la fin du texte. Les informations à donner et leur forme sont : [1] E. Boggs, "Transistor measurements", *Electronics Letters*, vol. 19, no. 2, pp. 87–92, Apr. 1984, respectivement, pour les pages web : [6] Timothy Allen, "*Citing References*", 2000, [www.keene.edu/Courses](http://www.keene.edu/Courses) . Pour plus de détails, voir le document « references and bibliography » par L. Altwegg.
- ▶ La conclusion contient une comparaison de l'atteinte des objectifs avec le travail effectué. Elle énonce des perspectives futures et contient éventuellement des conclusions personnelles.
- ▶ Les licences et les versions des logiciels / bibliothèques utilisés seront mentionnées dans une section particulière du rapport.

## Quelques conseils supplémentaires

- ▶ Reprendre vos notes du cours de communication concernant la rédaction de rapports.
- ▶ Débuter l'élaboration du rapport dès les premières semaines de travail du projet.
- ▶ En principe chaque chapitre :
  - commence par une brève introduction autour du thème abordé dans ce chapitre et présente la structure du chapitre.
  - se termine par une synthèse/récapitulatif sur ce qu'il y a été présenté et annonce le contenu du prochain chapitre.

## Plagiat

- ▶ Attention : le plagiat est un **cas de fraude** amenant à une lourde sanction. Ainsi, comme indiqué dans les paragraphes précédents, toutes vos sources doivent être clairement indiquées et toute reproduction intégrale ou partielle (d'images, de texte etc.) doit être **clairement indiquée par l'auteur du rapport**.

## Présentation orale

### Temps imparti à respecter

- ▶ 1 étudiant : présentation **10'**, questions : **5'**
- ▶ 2 étudiants : présentation **15'**, questions : **5'**

## Quelques conseils pour les présentations

- ▶ Reprendre vos notes du cours de communication concernant les présentations orales.
- ▶ Lorsque vous faites une présentation, vous avez 1 à 2 minutes pour captiver l'auditoire. Donc l'introduction et les premiers slides sont très importants.
- ▶ Dites quelques mots concernant le projet avant de parler du plan de la présentation.
- ▶ Plan de la présentation :
  - ▶ Quels sont les buts et le contexte du projet (très important pour capter l'attention).
  - ▶ Explications du projet, points essentiels du travail
  - ▶ Conclusion, difficultés, extension du projet, ...
- ▶ Entraînez-vous (en parlant à haute voix) avant la présentation et assurez-vous que vous respectez bien le temps imparti. Il est important de trouver les bons mots au bon moment, de régler les enchaînements entre les différents présentateurs, etc. (une petite astuce : si vous en avez la possibilité, filmez-vous et visualisez ce film, c'est très instructif !).
- ▶ Lorsque l'enjeu est important, prévoir des alternatives pour palier des problèmes avec votre portable, le réseau ou le beamer (mettre les documents essentiels sur une clé USB ou avoir une version de votre présentation sur transparents peut s'avérer salutaire en cas de problème).

## Gestionnaire de projet / Gestionnaire de version

- ▶ Les étudiants utilisent la forge TIC ([forge.tic.eia-fr.ch](http://forge.tic.eia-fr.ch)) pour y déposer tous les documents importants (cahier des charges, PV, planning, etc.) relatifs à leur projet. Ces documents seront mis à disposition au moins en version **PDF** et la date de leur dernière mise à jour devra être visible sans avoir à les ouvrir.
- ▶ A la fin du projet, l'ensemble des ressources (contenu du CD/DVD) sera déposé sous forme de fichier(s) zip, sous l'onlet « *Files* » de la forge.
- ▶ **Tout** e-mail de communication doit **obligatoirement contenir l'URL explicite du projet (ou du document considéré) sur la forge.**
- ▶ Un gestionnaire de version SVN est également à disposition ([forge.tic.eia-fr.ch/svn/eiafr/tic/](http://forge.tic.eia-fr.ch/svn/eiafr/tic/)) pour gérer les codes sources et autres ressources du projet. Un lien peut être établi depuis la forge.

## Évaluation

- ▶ Les modalités de l'évaluation du « projet de semestre 6 » sont précisées dans la directive « *Buts et évaluation des travaux de Bachelor* » édictée par l'école.

## Dates clés

| Activité  | Jour / Semaine    | Heure       |
|---|-------------------|-------------|
| Saisie des propositions dans l'outil Intranet   | Mercredi A17 / R0 |             |
| Mise au concours  | Jeudi A17 / R0    | 12:00       |
| Rendu des choix des étudiants aux responsables de filière Informatique et Télécommunications. | Jeudi R1          | 12:00       |
| Affectations des étudiants aux projets  | Vendredi R1       | 15:00       |
| Début du projet   | Lundi P1          |             |
| Rendu du rapport aux professeurs responsables   | Vendredi P11      | 16:00       |
| Défense orale   | Mercredi P12      | Selon liste |

## Exemple de page de titre du rapport

- L'exemple ci-dessous illustre les éléments importants qui doivent figurer sur la page de titre du rapport. Certains éléments sont optionnels et dépendent du contexte du projet (icône/logo du projet, coordonnées et logo du mandant).



Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg  
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

*Institut TIC – Filière Informatique*

Projet de semestre d'automne  
2011 - 2012

**MASTIC**  
**Modularisation abductive des systèmes TIC**



**Vincent Time**                      **Jessica Neto-Frey**

---

*Mandaté par :* **NASA**   
**Tryphon Tournesol**

*Supervisé par :* **Sandra Ongel**  
**Jean Seigne**

---

**Fribourg, janvier 2013**



**Hes-SO** FRIBOURG  
FREIBURG  
Haute Ecole Spécialisée  
de Suisse occidentale  
Fachhochschule Westschweiz

## 8.3 Directives pour le Travail de Bachelor

### **DIRECTIVES POUR LE « TRAVAIL DE BACHELOR » FILIERES INFORMATIQUE & TELECOMMUNICATIONS**

#### Objectifs

Un travail de Bachelor est un *travail de synthèse* dans lequel toutes les connaissances acquises durant trois ans d'étude sont mises à profit pour trouver la solution la plus adaptée à un problème général. Il est aussi la dernière étape du cursus bachelor que l'école offre à ses étudiants<sup>5</sup>; c'est en quelque sorte la touche finale devant les aider à aborder leur nouvelle vie professionnelle. Voilà pourquoi on demande aux candidat-e-s de *gérer* au mieux leur temps, d'*analyser* plusieurs solutions et de *présenter* au jury et au public les résultats de leurs investigations.

Le travail de Bachelor ne peut donc en aucun cas être limité à son seul résultat ou à la seule qualité du dossier rendu mais il doit permettre au candidat de montrer qu'il est capable, avec l'aisance et l'habileté d'un *professionnel débutant*, sous la supervision d'au moins un professeur, de :

#### 1. D'approcher et de gérer un projet

- a) **Rassembler** les informations pertinentes sur le sujet à traiter, en apprécier la portée pour le travail à accomplir et en déduire les implications pour la réalisation propre.
- b) **Acquérir** les compléments de connaissances spécifiques au sujet traité et requises pour la bonne réalisation du projet.
- c) **Organiser** et planifier son travail de manière efficace et réaliste, en décomposant la réalisation en étapes judicieuses.
- d) **Gérer** le projet en fonction des buts prioritaires, en évaluant son avancement et en adaptant son déroulement aux contraintes, incertitudes et impondérables.
- e) **Rendre compte** de façon véridique de l'avancement du projet et des difficultés rencontrées.

#### 2. De maîtriser les aspects techniques et scientifiques

- a) **Analyser** et clarifier un énoncé de projet.
- b) **Elaborer et comparer** diverses variantes de réalisation et juger de leur adéquation aux objectifs fixés et aux contraintes à respecter.
- c) **Concevoir** une solution originale et pertinente en appliquant correctement et en combinant les connaissances de la discipline.
- d) **Réaliser** méthodiquement et de manière indépendante les tâches requises en mettant en œuvre le savoir-faire acquis pendant ses études.
- e) **Assurer et vérifier** la conformité de la solution envers l'énoncé du projet.

#### 3. De documenter de manière claire et conforme aux usages professionnels la démarche suivie et les résultats obtenus.

---

<sup>5</sup>Dans le texte ci-dessus, et par souci de clarté, les formulations « candidat-e », « professeur-e » et « expert-e » sont abandonnées au profit des formulations: « candidat », « professeur » et « expert ».

**4. D'exposer et de défendre** le travail accompli.

La fiche de module décrit dans le détail le cadre du travail et, en particulier, celui de la présentation orale.

## ***Evaluation***

| <b>OBJECTIFS</b>  | <b>RESPONSABLES<sup>6</sup></b>    |  |                           | <b>BASES DE L'EVALUATION</b>   |
|---|------------------------------------|--|---------------------------|--|
|   | <b>Professeur</b>                  | <b>Expert principal</b>                | <b>Autres experts</b>     |  |
| <b>Approcher et gérer un projet</b><br>a) Rassembler<br>b) Acquérir<br>c) Organiser<br>d) Gérer<br>e) Rendre compte                             | V <sup>7</sup><br>V<br>V<br>V<br>V | <br><br>(V) <sup>8</sup><br>(V)<br>(V) |                           | Contacts réguliers avec le candidat<br>Contacts épisodiques avec le candidat                       |
| <b>Maîtriser les aspects techniques et scientifiques</b><br>a) Analyser<br>b) Comparer<br>c) Concevoir<br>d) Réaliser<br>e) Assurer et vérifier | V<br>V<br>V<br>V<br>V              | (V)<br>V<br>V<br>(V)<br>V              | <br>(V)<br>(V)<br><br>(V) | Contacts réguliers avec le candidat<br>Contacts épisodiques avec le candidat<br>Dossier<br>Défense |
| <b>Documenter</b>   | V                                  | V                                      | (V)                       |  |
| <b>Exposer</b>  | V                                  | V                                      | V                         |  |

<sup>6</sup> Les tâches assumées par les différents responsables sont décrites dans le paragraphe suivant: "Charge des experts"

<sup>7</sup> V : L'évaluation de cet objectif peut être pleinement faite par le/la responsable concerné-e

<sup>8</sup> (V) : L'évaluation de cet objectif peut être partiellement faite par le/la responsable concerné-e

## **Organisation générale du travail de Bachelor**

### **Principes**

#### *Suivi*

Durant la réalisation de son travail de Bachelor, le candidat est suivi par au moins un professeur et par un expert appelé ci-après expert principal. Selon les cas, un deuxième expert, appelé expert adjoint, peut être désigné.

#### *Lieu de travail*

Le travail de Bachelor s'exécute, en principe, dans les locaux de l'école. Les candidats demanderont l'autorisation de leur professeur responsable s'ils doivent s'absenter. Avec l'accord du professeur responsable et de la direction de l'EIA-FR, le travail peut se dérouler à l'extérieur de l'EIA-FR (entreprise, université), en Suisse ou à l'étranger.

### **Charge du candidat**

#### *Responsabilité du travail*

Le candidat réalise, seul ou en groupe, les tâches qui lui sont confiées, sur la base de la donnée remise par le professeur. Le rendu du dossier, un résumé du travail (une à deux pages), une analyse du projet et de ses perspectives sous l'angle du développement durable (réflexion sur une à deux pages), la défense et l'organisation de l'exposition font partie intégrante de ces tâches. Le candidat porte seul la responsabilité de son travail, en particulier en ce qui concerne le respect des dates de revue de projet et de remise des dossiers prévues dans les directives qui lui sont transmises.

#### *Information*

Le candidat informe régulièrement le professeur et l'expert principal de l'avance de son travail ainsi que des problèmes qu'il rencontre. Selon les cas, il peut être appelé à rédiger un compte-rendu des séances de revue de projet.

### **Charge du professeur**

#### *Donnée*

Le professeur prépare une donnée écrite du travail demandé et, en particulier, les objectifs à atteindre. Cette donnée, qui aura été préalablement approuvée par les experts, est transmise au(x) candidat(s) au plus tard le premier jour du travail de Bachelor avec tous les commentaires oraux nécessaires à une bonne compréhension du problème.

En cas de travail de groupe, le professeur spécifie explicitement les responsabilités de chaque candidat dans la réalisation du travail.

#### *Suivi*

Le professeur suit et conseille chaque candidat *régulièrement*. En particulier, il veille à ne pas espacer ses contacts de plus d'une semaine et s'assure de l'existence d'une trace écrite de ce suivi (procès verbal, notes personnelles, etc.).

En tout temps, s'il juge le travail d'un candidat insuffisant, le professeur fixe une revue de projet pour faire le point de la situation avec l'étudiant. La présence à cette séance de l'expert principal est souhaitable.

### *Evaluation*

Le professeur évalue le candidat en prenant en compte l'ensemble des critères mentionnés sur la fiche d'évaluation (voir annexe) et en se basant sur les contacts réguliers qu'il a eus avec ce dernier, sur le rapport et sur la défense. Le cas échéant, il tient compte dans son évaluation des avis exprimés par les personnes qui ont été en contact régulier avec le candidat durant son travail (client, autre professeur, etc.). Il remet son évaluation écrite à la fin de la défense, avant la discussion finale de la note attribuée au candidat.

## **Charge des experts**

### *Suivi*

L'expert principal suit le travail de chaque candidat dont il a la charge et le visite en cours de travail. Il peut en tout temps prendre connaissance des traces écrites du suivi du professeur. Si le travail ne se fait pas sur le site de l'Ecole, un contact électronique peut remplacer la visite.

En tout temps, s'il juge le travail d'un candidat insuffisant, l'expert principal en informe le professeur qui fixe alors une revue de projet pour faire le point de la situation avec l'étudiant. La présence à cette séance de l'expert principal est souhaitable.

A la fin du travail de Bachelor, l'expert principal reçoit un dossier complet des candidats dont il a la charge.

### *Evaluation*

L'expert principal évalue le candidat en prenant en compte les critères mentionnés sur la fiche d'évaluation (voir annexe) et en se basant sur les contacts qu'il a eus avec ce dernier, sur le rapport et sur la défense. Il remet son évaluation écrite à la fin de la défense, avant la discussion finale de la note attribuée au candidat.

Les autres membres du jury participant à la défense s'expriment sur le travail du candidat (voir annexe) durant la discussion finale.

## **Notation**

La note finale du travail, basée sur la moyenne des appréciations exprimées, est établie par consensus entre les évaluateurs (professeur, expert principal, autres experts et professeurs).

## **Information**

Tous les candidats reçoivent ces directives durant la première semaine du travail de Bachelor.



### Exemple de fiche d'évaluation du travail de Bachelor

Année : \_\_\_\_\_ Professeur : \_\_\_\_\_  
Sujet : \_\_\_\_\_ Expert principal : \_\_\_\_\_  
Candidat : \_\_\_\_\_ Autre(s) expert(s) : \_\_\_\_\_

| OBJECTIFS                               | RESPONSABLES |                  |                |     |
|---|--------------|------------------|----------------|-----|
|   | Prof.        | Expert principal | Autres experts |     |
| <b>1. Approche et gestion du projet</b> |              |                  |                |     |
| a) Rassembler                           |              |                  |                |     |
| b) Acquérir                             |              |                  |                |     |
| c) Organiser                            |              |                  |                |     |
| d) Gérer                                |              |                  |                |     |
| e) Rendre compte                        |              |                  |                |     |
| <b>Note</b>                             |              |                  |                | (A) |
| <b>2. Démarche et qualité technique</b> |              |                  |                |     |
| a) Analyser                             |              |                  |                |     |
| b) Comparer                             |              |                  |                |     |
| c) Concevoir                            |              |                  |                |     |
| d) Réaliser                             |              |                  |                |     |
| e) Assurer et vérifier                  |              |                  |                |     |
| <b>Note</b>                             |              |                  |                | (B) |
| <b>3. Documenter</b>                    |              |                  |                |     |
| <b>Note</b>                             |              |                  |                | (C) |
| <b>4. Exposer</b>                       |              |                  |                |     |
| <b>Note</b>                             |              |                  |                | (D) |

Moyenne générale  $\left( \frac{(A) + 2 \cdot (B) + (C) + (D)}{5} \right)$

Commentaires (impression générale, circonstances particulières, attitude, motivation, langue, etc.) :

---

---

---

---

Date et signatures

Note finale

## 8.4 Modèle de « Product Backlog »

|  |   |
|--|---|
| <b>Professeur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse email</a><br><a href="#">Site web</a> | <b>Superviseur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse email</a><br><a href="#">Site web</a> |
|--|---|

# Titre du Projet

## Contexte

Cette section doit présenter le contexte global du projet ainsi que ces buts finaux. Ce texte pourra ensuite être réutilisé dans le différents Sprint 1,2 et 3 afin d'introduire chacun des sprints dans le cadre du projet global.

## Fonctionnalités finales

Cette section doit précisément décrire les différentes tâches et fonctionnalités qui doivent être réalisées pour accomplir les buts du projet global. Ces tâches seront ensuite décomposées en sous-projets.

## Sprints

- **Sprint P5:** Ce point doit brièvement décrire la partie à réaliser dans le premier sprint qui correspond au projet de semestre P5.
- **Sprint P6:** Ce point doit brièvement décrire la partie à réaliser dans le deuxième sprint qui correspond au projet de semestre P6.
- **Sprint TB:** Ce point doit brièvement décrire la partie à réaliser dans le troisième sprint qui correspond au travail de Bachelor.

## Références

[1] Références vers des articles scientifiques

[2] Références vers des sites web

## 8.5 Modèle de « Sprint Backlog »

|  |   |
|--|---|
| <b>Professeur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse email</a><br><a href="#">Site web</a> | <b>Superviseur</b><br>NOM Prénom<br>Affiliation<br>Téléphone<br><a href="#">Adresse email</a><br><a href="#">Site web</a> |
|--|---|

# Titre du Sprint

Dans le cadre du projet « Titre du Projet global »

## Contexte général

Cette section doit présenter le contexte du projet global ainsi que ces buts finaux. Ce texte peut généralement être directement repris du contexte décrit dans le document « Product Backlog ».

## Buts du projet

Cette section doit décrire le sous-projet à réaliser et correspond généralement à la description.

**Prérequis :** Les prérequis que l'élève devrait avoir pour mener à bien le projet.

**Compétences visées :** Les compétences que l'élève va obtenir en réalisant ce projet spécifique.

## Tâches

Cette section décrit plus en détail les tâches effectives à réaliser dans ce sprint. Elles seront notamment utilisées par l'étudiant afin de réaliser son cahier des charges.

- **Analyse :**
- **Conception :**
- **Réalisation :**
- **Test :**

**Mots-clefs :** Les mots-clés qui définissent le projet et peuvent servir à rechercher des informations.

## Références

[1] Références vers des articles scientifiques

[2] Références vers des sites web

## 8.6 Exemple pour le Projet « HealthSquare »

### 8.6.1 Product Backlog

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Professeur</b><br/> MUGELLINI Elena<br/> HEIA-FR Fribourg<br/> HumanTech Institute<br/> +41 (0)26 429 68 70<br/> <a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br/> <a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a></p> | <p><b>Superviseur</b><br/> CAON Maurizio<br/> HEIA-FR Fribourg<br/> HumanTech Institute<br/> +41 (0)26 429 67 48<br/> <a href="mailto:maurizio.caon@hefr.ch">maurizio.caon@hefr.ch</a><br/> <a href="http://maurizio.caon.home.hefr.ch">http://maurizio.caon.home.hefr.ch</a></p> |
|--|---|

# HealthSquare

## Contexte

HealthSquare est un service conçu dans le cadre du projet européen PEGASO. Le projet PEGASO vise au développement d'un écosystème de services qui puisse faciliter l'adoption de styles de vie sains de la part des adolescents pour prévenir toute forme de maladies liées à l'alimentation ou au manque d'activité physique, comme par exemple l'obésité. Pour accéder à ces services, une application pour smartphone, appelée « PEGASO Companion », sera développée.

HealthSquare est composé par des services web et par une application qui doit être compatible avec l'application « PEGASO Companion », ce dernier élément implique que l'application doit être pour Android version 4.4 ou plus récente. HealthSquare vise à supporter les utilisateurs pendant le choix du restaurant/cantine/fast-food pour les diriger vers une alimentation saine. Le système sera accessible depuis une application qui permet de trouver les restaurants les plus proches, lire les reviews, faire « check-in », écrire des reviews et partager les informations avec des amis. L'application guide les utilisateurs pour faire focaliser la review pas seulement sur le goût des plats mais pour leurs propriétés nutritionnelles, en favorisant le choix le plus sain. En plus, cette application doit intégrer une couche de gamification pour soutenir la motivation des utilisateurs sur le long terme.

## Fonctionnalités finales

HealthSquare doit intégrer les fonctions suivantes :

- Chercher les restaurants les plus proches
- Lire les reviews de chaque restaurant
- Faire check-in dans un restaurant
- Ecrire la review pour un restaurant
- Intégrer des informations sur la qualité de la nourriture et les propriétés nutritionnelles
- Système de gamification avec des objectifs, des badges, des points et des niveaux
- Graphique cohérente avec la « Brand Identity » de PEGASO

## Sprints

- **Sprint P5:** Concevoir et développer un premier prototype composé par les services web essentiels et par l'application Android. Le prototype doit intégrer une base de données avec les restaurants suggérés, doit permettre de trouver les restaurants plus proches et lire leurs reviews, faire un check-in dans un restaurant, écriture d'un review, partager un review dans les réseaux sociaux.
- **Sprint P6-a:** Concevoir et développer des services web plus avancés qui permettent l'ajout de nouvelles fonctionnalités dans l'application Android, i.e., ajout de nouveaux restaurants, ajout de questions sur l'information nutritionnelle du repas, gestion de la couche de gamification. Création d'une simple interface pour le back-end.
- **Sprint P6-b:** Concevoir et développement dans l'application Android des fonctionnalités manquantes : ajout d'un restaurant, affichage des questions pour guider l'écriture du review, et toutes les actions liées à la couche de gamification (affichage des badges gagnés, affichage des points gagnés, affichage du niveau actuel et du prochain, affichage des badges manquants). Mis à jour de la graphique pour respecter les guidelines de la « Brand Identity » de PEGASO.

## Références

- [1] PEGASO : <http://pegasof4f.eu/>
- [2] Carrino, S., Caon, M., Khaled, O. A., Andreoni, G., & Mugellini, E. (2014). PEGASO: Towards a Life Companion. In Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management (pp. 325-331). Springer International Publishing.
- [3] Gamification : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ludification>
- [4] Android : <http://developer.android.com/index.html>
- [5] REST : [https://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_state\\_transfer](https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer)
- [6] Google Services : <https://developer.android.com/google/index.html>

## 8.6.2 Sprint Backlog P5

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Professeur</b><br/> MUGELLINI Elena<br/> HEIA-FR Fribourg<br/> HumanTech Institute<br/> +41 (0)26 429 68 70<br/> <a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br/> <a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a></p> | <p><b>Superviseur</b><br/> CAON Maurizio<br/> HEIA-FR Fribourg<br/> HumanTech Institute<br/> +41 (0)26 429 67 48<br/> <a href="mailto:maurizio.caon@hefr.ch">maurizio.caon@hefr.ch</a><br/> <a href="http://maurizio.caon.home.hefr.ch">http://maurizio.caon.home.hefr.ch</a></p> |
|--|---|

# HealthSquare – une application pour une alimentation saine

Dans le cadre du projet « PEGASO »

## Contexte général

HealthSquare est un service conçu dans le cadre du projet européen PEGASO. Le projet PEGASO vise au développement d'un écosystème de services qui puisse faciliter l'adoption de styles de vie sains de la part des adolescents pour prévenir toute forme de maladies liées à l'alimentation ou au manque d'activité physique, comme par exemple l'obésité. Pour accéder à ces services, une application pour smartphone, appelée « PEGASO Companion », sera développée.

HealthSquare est composé par des services web et par une application qui doit être compatible avec l'application « PEGASO Companion », ce dernier élément implique que l'application doit être pour Android version 4.4 ou plus récente. HealthSquare vise à supporter les utilisateurs pendant le choix du restaurant/cantine/fast-food pour les diriger vers une alimentation saine.

## Buts du projet

Concevoir et développer un premier prototype composé par les services web essentiels et par l'application Android. Le prototype doit intégrer une base de données avec les restaurants suggérés, doit permettre de trouver les restaurants plus proches et lire leurs reviews, faire un check-in dans un restaurant, écriture d'un review, partager un review dans les réseaux sociaux.

**Prérequis :** Bonne connaissance de la programmation orientée aux objets, familiarité avec le développement sur Android, familiarité avec le protocole REST.

**Compétences visées :** Expérience avancée pour le design et développement des applications Android, connaissance des services REST de Google, design et conduction de tests avec utilisateurs.

## Tâches

Cette section décrit plus en détail les tâches effectives à réaliser dans ce sprint. Elles seront notamment utilisées par l'étudiant afin de réaliser son cahier des charges.

- **Analyse :**
  - Analyse d'autres applications déjà existantes qui permettent de trouver des restaurants et de les évaluer

- Analyse des services web de Google et de l'SDK pour Android
- **Conception :**
  - Design de l'interface de l'application pour les fonctionnalités suivantes :
    - Afficher les restaurants plus proches à l'utilisateur
    - Lire les reviews des restaurants trouvés
    - Faire un check-in dans un restaurant
    - Ecrire un review
    - Partager un review dans les réseaux sociaux
  - Design des services web qui doivent supporter les fonctionnalités de l'application Android
  -
- **Réalisation :**
  - Implémentation de l'application Android
  - Implémentation des services web suivant les guidelines de Google
  - Intégration des services web dans l'application Android
- **Test :**
  - Tests préliminaires avec des utilisateurs

**Mots-clefs :** Android, REST, services, app, santé, adolescents, alimentation.

## Références

- [1] PEGASO : <http://pegasof4f.eu/>
- [2] Carrino, S., Caon, M., Khaled, O. A., Andreoni, G., & Mugellini, E. (2014). PEGASO: Towards a Life Companion. In Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management (pp. 325-331). Springer International Publishing.
- [3] Android : <http://developer.android.com/index.html>
- [4] REST : [https://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_state\\_transfer](https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer)
- [5] Google Services : <https://developer.android.com/google/index.html>

### 8.6.3 Sprint Backlog P6-a

|   |  |
|---|--|
| <b>Professeur</b><br>MUGELLINI Elena<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 68 70<br><a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br><a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a> | <b>Superviseur</b><br>CAON Maurizio<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 67 48<br><a href="mailto:maurizio.caon@hefr.ch">maurizio.caon@hefr.ch</a><br><a href="http://maurizio.caon.home.hefr.ch">http://maurizio.caon.home.hefr.ch</a> |
|---|--|

# HealthSquare – développement de services web pour gamification

Dans le cadre du projet « PEGASO »

## Contexte général

HealthSquare est un service conçu dans le cadre du projet européen PEGASO. Le projet PEGASO vise au développement d'un écosystème de services qui puisse faciliter l'adoption de styles de vie sains de la part des adolescents pour prévenir toute forme de maladies liées à l'alimentation ou au manque d'activité physique, comme par exemple l'obésité. Pour accéder à ces services, une application pour smartphone, appelée « PEGASO Companion », sera développée.

HealthSquare est composé par des services web et par une application qui doit être compatible avec l'application « PEGASO Companion », ce dernier élément implique que l'application doit être pour Android version 4.4 ou plus récente. HealthSquare vise à supporter les utilisateurs pendant le choix du restaurant/cantine/fast-food pour les diriger vers une alimentation saine.

## Buts du projet

Concevoir et développer des services web plus avancés qui permettent l'ajout de nouvelles fonctionnalités dans l'application Android, i.e., ajout de nouveaux restaurants, ajout de questions sur l'information nutritionnelle du repas, gestion de la couche de gamification. Création d'une simple interface pour le back-end.

**Prérequis** : Bonne connaissance de la programmation orientée aux objets, familiarité avec le développement sur Android, familiarité avec le protocole REST.

**Compétences visées** : Connaissance avancée des services REST de Google, design et conduction de tests avec utilisateurs, technologies pour la création d'interface web (e.g., Angular), design pour gamification.

## Tâches

Cette section décrit plus en détail les tâches effectives à réaliser dans ce sprint. Elles seront notamment utilisées par l'étudiant afin de réaliser son cahier des charges.

- **Analyse** :
  - Analyse des techniques du design pour la gamification

- Analyse des technologies pour le développement d'interface web
- **Conception :**
  - Design du system de gamification et des services associés
  - Conception de nouveaux services pour supporter les fonctionnalités suivantes :
    - Ajour d'un nouveau restaurant
    - Ajout de questions sur l'information nutritionnelle
  - Design de l'interface web pour le back-end
- **Réalisation :**
  - Développement des services web pour la gamification
  - Développement des services web pour les nouvelles fonctionnalités
  - Développement de l'interface web pour le back-end
- **Test :**
  - Tests pour le correct fonctionnement des services web
  - Tests préliminaires de l'interface web avec des utilisateurs

**Mots-clefs :** Android, REST, services, app, santé, adolescents, alimentation, gamification.

## Références

- [1] PEGASO : <http://pegasof4f.eu/>
- [2] Carrino, S., Caon, M., Khaled, O. A., Andreoni, G., & Mugellini, E. (2014). PEGASO: Towards a Life Companion. In Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management (pp. 325-331). Springer International Publishing.
- [3] Gamification : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ludification>
- [4] Android : <http://developer.android.com/index.html>
- [5] REST : [https://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_state\\_transfer](https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer)
- [6] Google Services : <https://developer.android.com/google/index.html>
- [7] Angular : <https://angularjs.org/>

### 8.6.4 Sprint Backlog P6-b

|   |  |
|---|--|
| <b>Professeur</b><br>MUGELLINI Elena<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 68 70<br><a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br><a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a> | <b>Superviseur</b><br>CAON Maurizio<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 67 48<br><a href="mailto:maurizio.caon@hefr.ch">maurizio.caon@hefr.ch</a><br><a href="http://maurizio.caon.home.hefr.ch">http://maurizio.caon.home.hefr.ch</a> |
|---|--|

# HealthSquare – gamification de l’application Android

Dans le cadre du projet « PEGASO »

## Contexte général

HealthSquare est un service conçu dans le cadre du projet européen PEGASO. Le projet PEGASO vise au développement d’un écosystème de services qui puisse faciliter l’adoption de styles de vie sains de la part des adolescents pour prévenir toute forme de maladies liées à l’alimentation ou au manque d’activité physique, comme par exemple l’obésité. Pour accéder à ces services, une application pour smartphone, appelée « PEGASO Companion », sera développée.

HealthSquare est composé par des services web et par une application qui doit être compatible avec l’application « PEGASO Companion », ce dernier élément implique que l’application doit être pour Android version 4.4 ou plus récente. HealthSquare vise à supporter les utilisateurs pendant le choix du restaurant/cantine/fast-food pour les diriger vers une alimentation saine.

## Buts du projet

Concevoir et développement dans l’application Android des fonctionnalités manquantes : ajout d’un restaurant, affichage des question pour guider l’écriture du review, et toutes les actions liées à la couche de gamification (affichage des badges gagnés, affichage des points gagnés, affichage du niveau actuel et du prochain, affichage des badges manquants). Mis à jour de la graphique pour respecter les guidelines de la « Brand Identity » de PEGASO.

**Prérequis** : Bonne connaissance de la programmation orientée aux objets, familiarité avec le développement sur Android, familiarité avec le protocole REST.

**Compétences visées** : Connaissance avancée de l’SDK d’Android, design et conduction de tests pour « usability », design pour gamification.

## Tâches

Cette section décrit plus en détail les tâches effectives à réaliser dans ce sprint. Elles seront notamment utilisées par l’étudiant afin de réaliser son cahier des charges.

- **Analyse** :
  - Analyse des techniques du design pour la gamification

- **Conception :**
  - Conception du système de gamification, des interactions possibles et des interfaces de l'application
  - Conception de l'interface pour l'intégration des fonctionnalités suivantes :
    - Ajout d'un nouveau restaurant
    - Ajout de questions sur l'information nutritionnelle
- **Réalisation :**
  - Développement de l'interface de l'application Android pour l'ajout de la couche de gamification et des nouvelles fonctionnalités
  - Intégration des nouveaux services REST
- **Test :**
  - Tests fonctionnels pour la vérification de la correcte intégration des services
  - Design et conduction de tests de « usability » avec des utilisateurs

**Mots-clefs :** Android, REST, services, app, santé, adolescents, alimentation, gamification.

## Références

- [1] PEGASO : <http://pegasof4f.eu/>
- [2] Carrino, S., Caon, M., Khaled, O. A., Andreoni, G., & Mugellini, E. (2014). PEGASO: Towards a Life Companion. In Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management (pp. 325-331). Springer International Publishing.
- [3] Gamification : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ludification>
- [4] Android : <http://developer.android.com/index.html>
- [5] REST : [https://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_state\\_transfer](https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer)
- [6] Google Services : <https://developer.android.com/google/index.html>

## 8.7 Exemple pour le Projet « GREEN »

### 8.7.1 Product Backlog

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Professeur</b><br/> MUGELINNI Elena<br/> HEIA-FR Fribourg<br/> HumanTech Institute<br/> +41 (0)26 429 68 70<br/> <a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br/> <a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a></p> | <p><b>Superviseur</b><br/> Ruffieux Simon<br/> HEIA-FR Fribourg<br/> HumanTech Institute<br/> +41 (0)26 429 67 48<br/> <b>Adresse email</b><br/> <a href="http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/">http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/</a></p> |
|--|--|

# GREEN

## Contexte

L'objectif du projet GREEN est de mettre en place une solution de partage de vélo capable de s'adapter en temps réel aux variations temporelles de l'offre-demande grâce à l'utilisation de la technologie de l'internet des objets. Ce projet sera réalisé aux travers de deux axes principaux : un axe matériel et un axe logiciel. L'axe matériel vise à enrichir les systèmes actuels avec des systèmes communicants intelligents et basse consommation, capables de connaître en temps réel la position de chaque élément de la flotte ainsi que son niveau d'autonomie pour les vélos électriques. L'axe logiciel, appelé BikePred, vise à fournir ces informations aux utilisateurs finaux via une application mobile dédiée afin de maximiser le confort et la fiabilité. Ces données seront aussi utilisées pour identifier et analyser les flux de déplacement de personnes et les patterns d'utilisation du système afin de mieux aligner l'offre à la demande en prédisant l'utilisation des vélos en temps-réel. Cette partie du projet se consacre à la partie logicielle ; la partie matérielle étant réalisée par notre partenaire.

## Fonctionnalités finales

La partie logicielle devra comporter les fonctionnalités suivantes :

- Un système de prédiction d'utilisation/de disponibilité
- Un web-service pour servir les données et traiter les informations
- Une application mobile (front-end)
  - o Affichage de l'utilisation en temps-réel
  - o Affichage de la prédiction d'utilisation

## Sprints

- **Sprint P5:**
  - o Analyse d'algorithmes de prédiction
  - o Analyse des bases de données existantes
  - o Implémentation d'un algorithme de prédiction
  - o Tests de performance de l'algorithme

- **Sprint P6:**
  - Analyse des web-service trois-tiers (REST)
  - Implémentation d'un web-service fournissant les données
  - Implémentation de l'algorithme de prédiction dans le web-service (optimisation ?)
  - Réalisation d'un prototype de démonstration
- **Sprint TB:**
  - Analyse des applications mobiles existantes
  - Analyse des algorithmes de prédiction et de l'utilisation de leurs résultats
  - Conception de l'architecture pour l'application Android
  - Réalisation de l'application

## Références

- 1) Alhusseini, M. 2014. Prediction of Bike Sharing systems for Casual and Registered Users. (Technical Report).
- 2) Busseti, E., Osband, I., and Wong, S. 2012. Deep learning for time series modeling. pp. 5.
- 3) Report, M.T.I. Public Bikesharing in North America: Understanding Impacts, Business Models, and Equity Effects of Bikesharing Systems During Rapid Industry Expansion | MTI Research in Progress. (Technical Report).
- 4) Rylander, F., Peng, B., and Wheeler, J. 2014. Bike Share Usage Prediction in London. (Technical Report).
- 5) Singhvi, D., Singhvi, S., Frazier, P.I., et al. 2014. Predicting Bike Usage for New York City 's Bike Sharing System.
- 6) Singhvi, D., Singhvi, S., Frazier, P.I., et al. 2015. Predicting Bike Usage for New York City's Bike Sharing System. Workshops at the Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence.

## 8.7.2 Sprint Backlog P5

|   |   |
|---|---|
| <b>Professeur</b><br>MUGELINNI Elena<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 68 70<br><a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br><a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a> | <b>Superviseur</b><br>Ruffieux Simon<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 67 48<br><b>Adresse email</b><br><a href="http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/">http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/</a> |
|---|---|

# BikePred - Algorithme de prédiction

Dans le cadre du projet « GREEN »

## Contexte général

L'objectif du projet GREEN est de mettre en place une solution de partage de vélo capable de s'adapter en temps réel aux variations temporelles de l'offre-demande grâce à l'utilisation de la technologie de l'internet des objets. Ce projet sera réalisé aux travers de deux axes principaux : un axe matériel et un axe logiciel. L'axe matériel vise à enrichir les systèmes actuels avec des systèmes communicants intelligents et basse consommation, capables de connaître en temps réel la position de chaque élément de la flotte ainsi que son niveau d'autonomie pour les vélos électriques. L'axe logiciel, appelé BikePred, vise à fournir ces informations aux utilisateurs finaux via une application mobile dédiée afin de maximiser le confort et la fiabilité. Ces données seront aussi utilisées pour identifier et analyser les flux de déplacement de personnes et les patterns d'utilisation du système afin de mieux aligner l'offre à la demande en prédisant l'utilisation des vélos en temps-réel. Cette partie du projet se consacre à la partie logicielle ; la partie matérielle étant réalisée par notre partenaire.

## Buts du projet

Le but de ce projet est d'analyser les algorithmes de prédiction existants et d'en implémenter un afin de prédire l'utilisation/la disponibilité de vélos en libres services en se servant d'une base de donnée fictive. Une fois l'algorithme implémenté, les performances de l'algorithme devront être mesurées dans le cadre de ce travail.

**Prérequis** : Connaissance de base de « Machine learning » et du langage Python.

**Compétences visées** : Algorithme de prédiction, mesures des performances d'algorithmes de prédiction, programmation Python avec le framework « scikit-learn ».

## Tâches

Cette section décrit plus en détail les tâches effectives à réaliser dans ce sprint. Elles seront notamment utilisées par l'étudiant afin de réaliser son cahier des charges.

- **Analyse** :
  - Analyse des algorithmes existants de prédiction et de la mesure de leur performance.
- **Conception** :
  - Conception de l'algorithme
  - Conception de la mesure de performance

- **Réalisation :**
  - Implémentation de l'algorithme
  - Implémentation de la mesure de performance
  - Mini-interface pour utiliser l'algorithme
  - Optimisation de l'algorithme [en fonction du temps]
- **Test :**
  - Test des performances du système et de l'optimisation

**Mots-clefs :** Machine-learning, forecasting algorithms, bike usage prediction

## Références

- 1) Alhusseini, M. 2014. Prediction of Bike Sharing systems for Casual and Registered Users. (Technical Report).
- 2) Busseti, E., Osband, I., and Wong, S. 2012. Deep learning for time series modeling. pp. 5.
- 3) Report, M.T.I. Public Bikeshaing in North America: Understanding Impacts, Business Models, and Equity Effects of Bikeshaing Systems During Rapid Industry Expansion | MTI Research in Progress. (Technical Report).
- 4) Rylander, F., Peng, B., and Wheeler, J. 2014. Bike Share Usage Prediction in London. (Technical Report).
- 5) Singhvi, D., Singhvi, S., Frazier, P.I., et al. 2014. Predicting Bike Usage for New York City 's Bike Sharing System.
- 6) Singhvi, D., Singhvi, S., Frazier, P.I., et al. 2015. Predicting Bike Usage for New York City's Bike Sharing System. Workshops at the Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence.

### 8.7.3 Sprint Backlog P6

|   |   |
|---|---|
| <b>Professeur</b><br>MUGELINNI Elena<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 68 70<br><a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br><a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a> | <b>Superviseur</b><br>Ruffieux Simon<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 67 48<br><b>Adresse email</b><br><a href="http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/">http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/</a> |
|---|---|

## BikePred – Web-services

Dans le cadre du projet « GREEN »

### Contexte général

L'objectif du projet GREEN est de mettre en place une solution de partage de vélo capable de s'adapter en temps réel aux variations temporelles de l'offre-demande grâce à l'utilisation de la technologie de l'internet des objets. Ce projet sera réalisé aux travers de deux axes principaux : un axe matériel et un axe logiciel. L'axe matériel vise à enrichir les systèmes actuels avec des systèmes communicants intelligents et basse consommation, capables de connaître en temps réel la position de chaque élément de la flotte ainsi que son niveau d'autonomie pour les vélos électriques. L'axe logiciel, appelé BikePred, vise à fournir ces informations aux utilisateurs finaux via une application mobile dédiée afin de maximiser le confort et la fiabilité. Ces données seront aussi utilisées pour identifier et analyser les flux de déplacement de personnes et les patterns d'utilisation du système afin de mieux aligner l'offre à la demande en prédisant l'utilisation des vélos en temps-réel. Cette partie du projet se consacre à la partie logicielle ; la partie matérielle étant réalisée par notre partenaire.

### Buts du projet

Ce projet consiste à poser les bases d'une architecture trois-tiers afin de fournir les informations de disponibilité, de position et de batterie pour des vélos en libre-service. L'étudiant devra se baser sur la plateforme développée dans le cadre du projet iNuit afin de réaliser une architecture compatible. Les différentes données et leur accès seront implémentées sous forme d'une web-service permettant aussi de faire tourner l'algorithme de prédiction développé dans le cadre d'un projet précédent.

**Prérequis** : Connaissance de base de l'architecture Trois-Tiers et des services web.

**Compétences visées** : Conception d'un système Trois-Tier, conception, création et déploiement d'un service (back-end).

### Tâches

Cette section décrit plus en détail les tâches effectives à réaliser dans ce sprint. Elles seront notamment utilisées par l'étudiant afin de réaliser son cahier des charges.

- **Analyse** :
  - Analyse de la plateforme iNuit
  - Analyse de l'architecture Trois-Tier et des web-services
- **Conception** :

- Conception du système
- Conception du web-service
- **Réalisation :**
  - Implémentation du web-service
  - Intégration de l'algorithme de prédiction dans le web-service
  - Mini-interface de démonstration pour utiliser le web-service (interface web ou mobile)
  - [Optionnel] Intégrer l'authentification de l'utilisateur dans le web-service
- **Test :**
  - Test d'utilisation du web-service

**Mots-clefs :** Three-Tier architecture, REST, web-service, Bike usage prediction

## Références

- 1) Alhusseini, M. 2014. Prediction of Bike Sharing systems for Casual and Registered Users. (Technical Report).
- 2) Report, M.T.I. Public Bikesharing in North America: Understanding Impacts, Business Models, and Equity Effects of Bikesharing Systems During Rapid Industry Expansion | MTI Research in Progress. (Technical Report).
- 3) Rylander, F., Peng, B., and Wheeler, J. 2014. Bike Share Usage Prediction in London. (Technical Report).
- 4) Singhvi, D., Singhvi, S., Frazier, P.I., et al. 2015. Predicting Bike Usage for New York City's Bike Sharing System. Workshops at the Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence.

### 8.7.4 Sprint Backlog Travail Bachelor

|   |  |
|---|--|
| <b>Professeur</b><br>MUGELINNI Elena<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 68 70<br><a href="mailto:elena.mugellini@hefr.ch">elena.mugellini@hefr.ch</a><br><a href="http://elena.mugellini.home.hefr.ch/">http://elena.mugellini.home.hefr.ch/</a> | <b>Superviseur</b><br>Ruffieux Simon<br>HEIA-FR Fribourg<br>HumanTech Institute<br>+41 (0)26 429 67 48<br><a href="mailto:Simon.Ruffieux@hefr.ch">Adresse email</a><br><a href="http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/">http://simon.ruffieux.home.hefr.ch/</a> |
|---|--|

## BikePred – Mobile Application

Dans le cadre du projet « GREEN »

### Contexte général

L'objectif du projet GREEN est de mettre en place une solution de partage de vélo capable de s'adapter en temps réel aux variations temporelles de l'offre-demande grâce à l'utilisation de la technologie de l'internet des objets. Ce projet sera réalisé aux travers de deux axes principaux : un axe matériel et un axe logiciel. L'axe matériel vise à enrichir les systèmes actuels avec des systèmes communicants intelligents et basse consommation, capables de connaître en temps réel la position de chaque élément de la flotte ainsi que son niveau d'autonomie pour les vélos électriques. L'axe logiciel, appelé BikePred, vise à fournir ces informations aux utilisateurs finaux via une application mobile dédiée afin de maximiser le confort et la fiabilité. Ces données seront aussi utilisée pour identifier et analyser les flux de déplacement de personnes et les patterns d'utilisation du système afin de mieux aligner l'offre à la demande en prédisant l'utilisation des vélos en temps-réel. Cette partie du projet se consacre à la partie logicielle ; la partie matérielle étant réalisée par notre partenaire.

### Buts du projet

Dans ce projet, l'étudiant devra réaliser la partie front-end mobile du projet GREEN. Une application mobile permettra de s'authentifier sur le web-service et d'accéder aux différentes données temps-réels ainsi qu'aux données de prédiction au travers d'une application mobile intuitive (Android ou iOS).

**Prérequis** : Connaissance de base de programmation mobile et du langage Java (Android) ou (Objective-C).

**Compétences visées** : Programmation mobile, conception d'interfaces, gestion de tests utilisateurs.

### Tâches

- **Analyse** :
  - Analyse d'applications mobiles existantes pour les vélos en libre-service
  - Analyse des algorithmes de prédiction et de leur utilisation (comment afficher les prédictions au mieux pour l'utilisateur)
  - Analyse de la plateforme Trois-Tiers existante.
- **Conception** :
  - Conception de l'application mobile
  - Conception de deux types d'affichage de l'information pour les prédictions
  - Conception d'un test utilisateur pour le système

- **Réalisation :**
  - Application mobile fonctionnelle intégrant les deux types d'affichage
  - Ajout de fonctionnalités d'authentification au service web [si pas déjà fait]
- **Test :**
  - Etude utilisateurs du système mobile
    - Comparaison entre les deux types d'affichage de prédiction choisis.

**Mots-clefs :** Mobile application, User Study, SUS, Bike usage prediction.

## Références

- 1) Alhusseini, M. 2014. Prediction of Bike Sharing systems for Casual and Registered Users. (Technical Report).
- 2) Report, M.T.I. Public Bikesharing in North America: Understanding Impacts, Business Models, and Equity Effects of Bikesharing Systems During Rapid Industry Expansion | MTI Research in Progress. (Technical Report).