

package fresipe.ir2.tp8;

```
import java.util.AbstractSet;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.BitSet;
import java.util.Collection;
import java.util.IdentityHashMap;
import java.util.Iterator;
import java.util.NoSuchElementException;
import java.util.Objects;
```

```
public class Universe<E> extends AbstractSet<E> {
    final IdentityHashMap<E, Integer> map = new IdentityHashMap<>();
    final ArrayList<E> elements = new ArrayList<>();
```

```
    @Override
    public int size() {
        return map.size();
    }
```

```
    @Override
    public Iterator<E> iterator() {
        return map.keySet().iterator();
    }
```

```
    @Override
    public boolean add(E element) {
        Objects.requireNonNull(element);

        Integer index = map.get(element);
        if(index != null)
            return false;
        map.put(element, size());
        elements.add(element);
        return true;
    }
```

```
    public static <T> Universe<T> universe(Collection<? extends T> col) {
        Universe<T> universe = new Universe<>();
        universe.addAll(col);
        return universe;
    }
```

```
    @SafeVarargs
    public static <T> Universe<T> universe(T...list) {
        return universe(Arrays.asList(list));
    }
```

```
    @Override
    public boolean contains(Object o) {
        return map.containsKey(o);
    }
```

```
    public UniverseSet newSet() {
        return new UniverseSet();
    }
```

```
    class UniverseSet extends AbstractSet<E> {
        final BitSet bitSet = new BitSet(map.size());
```

```
        @Override
        public int size() {
            return bitSet
        }
    }
```



Note de lancement

Version 1.1

Equipe :

Valentin GOT

Guillaume LEGENDRE

Mickael OHLEN

Anaïs PICOREAU

Julien SENAC

Client :

Guillaume BLIN

Validation client

20 Octobre 2013

Historique des révisions du document

Version	Date	Modifications	Auteurs
1.0	13/10/2013	Version initiale	Julien SENAC Anaïs PICOREAU Mickael OHLEN Guillaume LEGENDRE Valentin GOT
1.1	20/10/2013	<ul style="list-style-type: none">- Ajout du mot « Problème » au glossaire;- Réattribution du rôle « Responsable contact client »;- Redéfinition des fonctionnalités;- Redéfinition des lots.	Julien SENAC Anaïs PICOREAU Mickael OHLEN Guillaume LEGENDRE Valentin GOT

Table des matières

Historique des révisions du document.....	1
I. Introduction.....	3
II. Glossaire	4
III. Cadre du projet.....	12
A. Le contexte du projet	12
B. Demande initiale	14
C. Les points critiques du projet	15
IV. L'équipe LIPSTICK	16
A. Présentation	16
B. Description et attribution des rôles	17
Chef de projet	17
Expert interface graphique et ergonomie	18
Expert métier environnement sécurisé	19
Expert technique base de données.....	20
Expert technique développement WEB.....	20
Gestionnaire des outils et site web interne	22
Responsable contact client	23
Responsable qualité documentaire	24
Matrice des rôles	25
V. Description du logiciel.....	26
A. Les acteurs	26
B. Fonctionnalités	28
L'enseignant	28
L'étudiant	29
Moodle	30
C. Architecture	31
D. Contraintes techniques	32
E. Description des livrables et lots.....	32
1. Fonctionnalités de connexion	32
2. Fonctionnalités des enseignants.....	32
3. Fonctionnalités des étudiants	33

I. Introduction

Ce document est une note de lancement du projet LIPS (Learning by Interactive Problem Solving). Son objectif est de définir le périmètre du projet et de démontrer que les attentes de notre client ont bien été prises en compte. Le projet LIPS a été proposé par Monsieur Guillaume BLIN, enseignant-chercheur à l'institut Gaspard Monge de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée. Son principal objectif est de proposer une plateforme pédagogique en ligne pour l'autoformation des universitaires aux langages informatiques.

Ce projet sera réalisé par l'équipe LIPSTICK, qui est composée de cinq personnes provenant des filières "Informatique et Géomatique" et "Informatique et Réseaux".

Ce document est organisé selon trois parties principales. La première partie présente le cadre du projet, à travers son contexte et les besoins initiaux exprimés par le client, puis détaille les rôles des différents membres de l'équipe. La dernière partie s'attache à décrire le périmètre du projet. Le document recense les acteurs et précise leur rôle vis-à-vis du système, ainsi que les fonctionnalités principales. Il contient également une rapide description de l'architecture du système, et évoque les contraintes techniques émises par le client. Le détail des lots et des livrables est également fourni.

II. Glossaire

A

API

API signifie "*Application Programming Interface*", il s'agit d'un ensemble de classes, de méthodes et de fonctions qui sert d'interface entre un logiciel et un autre, afin que le logiciel exploitant l'API puisse bénéficier de nouveaux services

Architecture logicielle

L'architecture logicielle décrit l'organisation des différentes entités nécessaires au fonctionnement d'un système informatique. Celle-ci est déterminée lors de la phase de conception d'un projet informatique

Autoformation

L'autoformation est un moyen d'apprentissage où l'apprenant est en situation d'autonomie

C

Code source

Il s'agit de l'ensemble des instructions qui doivent être exécutées par un processeur pour pouvoir produire un programme.

Compilation

La compilation est une tâche réalisée par le compilateur d'un ordinateur. Cette tâche a pour but de transformer un langage informatique source, en un langage informatique cible, c'est à dire que la compilation est le fait de traduire un langage informatique compréhensible par l'homme, en un langage informatique qui pourra être exploité par la machine d'un utilisateur.

Compilation à distance

C'est le fait de compiler un code source sur un serveur distant. Cela permet de ne pas compromettre l'intégrité de la machine de l'utilisateur, mais aussi de pouvoir bénéficier d'un panel de langages sources plus important.

CSS

Le CSS qui signifie "*Cascading Style Sheets*" est un langage informatique servant à décrire la présentation des pages web construites avec le langage HTML.

D

Droits d'utilisateur

Les droits d'utilisateur sous Linux sont un système de définition de droit d'accès à des ressources. Cet accès est caractérisé par des autorisations sur trois types d'opérations : lecture, écriture et exécution.

E

Exécution logicielle

C'est le fait d'indiquer à un processeur qu'il doit exécuter les instructions qu'il contient pour produire un programme informatique.

F

Framework

Un framework est ensemble de composants logiciels structurels visant à accélérer la création d'éléments structurels basiques d'un programme informatique.

Gestionnaire de bug

Le gestionnaire de bug est un logiciel qui permet de tracer l'apparition, le traitement et la correction d'anomalies relatives à un logiciel, dans le but d'en améliorer la qualité.

Gestionnaire de version

Le gestionnaire de version est outil qui permet la conservation et le contrôle des différentes sources d'un logiciel.

HTML

Le HTML qui signifie "*HyperText Markup Language*" est un langage informatique conçu pour représenter les données sur le web. HTML est un support pour l'information distribuée à destination des êtres humains. C'est un langage basé sur des balises ce qui lui permet de structurer sémantiquement le contenu des pages.

JavaScript

Le JavaScript est un langage de programmation de script, c'est à dire qu'il n'est pas compilé mais interprété. Le JavaScript est interprété par les navigateurs Internet tels que Chrome, Firefox ou Safari. Il est principalement utilisé pour contrôler des formulaires ou bien ajouter des animations dans une page web.

Langage de programmation

C'est un langage qui permet de formuler des algorithmes visant à produire des programmes informatiques, tout en utilisant une série d'instructions. De la même manière qu'un langage naturel, le langage de programmation comporte un alphabet, des mots, et une syntaxe.

Linux

Linux est un système d'exploitation libre fonctionnant avec le noyau Linux, basé sur le système UNIX.

LIPS

LIPS est le nom de notre projet, c'est un acronyme signifiant "*Learning by Interactive Problem Solving*" ce qui peut être traduit en français par "*Apprendre par la résolution de problèmes interactifs*".

Machine virtuelle

C'est une machine qui permet de créer un système d'exploitation grâce à l'émulation. Les machines virtuelles sont souvent utilisées pour isoler des programmes pour des raisons de sécurité, ou bien diminuer l'impact dues aux erreurs d'exécution d'un programme sur un système d'exploitation.

Méthodes agiles

Les méthodes agiles sont un ensemble de techniques de gestion de projet informatique, visant à satisfaire pleinement le client par son implication lors des différentes phases d'un projet.

Mooc FUN

Mooc FUN est à décomposer en deux parties : MOOC et FUN.

Un MOOC “Massive Open Online Course”, qui signifie en français “Cours en Ligne Ouvert et Massif”, est un système numérique proposant des cours en ligne ouvert à tous sans limite de nombre d'utilisateurs.

FUN qui signifie France Université Numérique est une initiative visant à améliorer la réussite étudiante et l'élévation générale des connaissances et des qualifications des élèves.

MOOC FUN correspond donc à la plateforme de service numérique mise en place dans le cadre de l'initiative France Université Numérique.

Moodle

Moodle de l'anglais "*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*" qui signifie en français "*Environnement orienté objet d'apprentissage dynamique modulaire*", Moodle est une plateforme d'apprentissage en ligne sous licence libre, permettant de créer des communautés proposant des contenus à des fins pédagogiques.

P

PHP

PHP est un langage de programmation informatique utilisé pour créer des pages web dynamiques. PHP permet notamment de générer du code HTML et de communiquer avec une base de données.

Planning Poker

Le planning poker est une méthode d'estimation collective de complexité ou de durée des tâches d'un projet. Le mot "*poker*" provient du fait que les différents acteurs de l'estimation utilisent des cartes numérotées pour donner leur estimation. C'est une méthode qui s'inscrit largement dans l'utilisation de méthodes agiles et Scrum.

Plug-in (greffon)

En informatique, un plugin est un module d'extension sous forme de paquet qui vient apporter de nouvelles fonctionnalités à un logiciel hôte. Un plugin ne peut fonctionner seul car il est destiné à apporter des fonctionnalités supplémentaires à un logiciel spécifique.

Précompilation syntaxique

Cette opération permet de contrôler la structure du code avant de le compiler.

Exemple : La précompilation syntaxique permet de vérifier le parenthésage.

Problème

Dans le cadre du projet LIPS, un problème est un exercice proposé à la personne s'auto formant sur la plateforme.

Un problème est relié à une catégorie d'un langage particulier. Pour vérifier son adéquation avec ses compétences, l'étudiant peut consulter la liste des prérequis nécessaires à sa réalisation et se baser sur son niveau de difficulté.

Il est défini par un énoncé indiquant le résultat à atteindre et de tests unitaires permettant de vérifier ce résultat. Pour répondre, l'étudiant doit fournir une valeur atomique ou une suite d'instructions.

Pour l'aider dans la résolution d'un problème, l'étudiant a à sa disposition des astuces écrites par son auteur.

Protocole de communication

Un protocole de communication est un ensemble de spécifications et de règles visant à permettre la communication entre deux entités via un réseau.

R

RFC

Une RFC (Request For Comment) est un texte sur Internet représentant une documentation ou la spécification d'une norme ou d'un protocole. Les RFC ne sont publiées qu'après les réponses de leurs auteurs aux critiques et commentaires de la communauté.

La RFC1543, intitulée instructions to RFC authors, explique comment rédiger une RFC.

Exemples

1. La RFC 894 décrit le protocole IP pour Ethernet.
2. La RFC 1180 est un mode d'emploi du protocole TCP / IP
3. La RFC 1866 spécifie le standard HTML.

Sandbox (Bac à sable)

Sandbox est un mécanisme permettant l'exécution de code non testé ou douteux, tout en ayant l'assurance que l'exécution ne comportera pas de risque pour le système d'exploitation.

Serveur de compilation

C'est un serveur dédié uniquement à la compilation de code source pour un programme tiers. Il a l'avantage de proposer un environnement sécurisé qui permet d'éviter de compromettre l'intégrité d'une machine hôte.

Serveur web

C'est un serveur généralement public relié à Internet et hébergeant des ressources numériques telles que : des pages web, des vidéos, des images, des bandes sons.

Test de charge

Les tests de charge sont utilisés pour valider la robustesse d'un système informatique, car certains systèmes d'information ne sont plus capables d'effectuer leurs tâches une fois que le nombre d'utilisateurs devient trop important.

Test unitaire

Le test unitaire est une procédure de test permettant de valider ou non le bon fonctionnement d'un programme en se basant sur des assertions.

Web service

Un service web est un programme informatique permettant l'échange de données entre des applications hétérogènes par le biais d'Internet ou d'un intranet.

III. Cadre du projet

A. Le contexte du projet

De nos jours, les technologies informatiques et les langages de programmation sont de plus en plus nombreux. Il devient donc difficile d'être formé dans un cadre universitaire à tous ces composants du monde numérique. Cette problématique de formation s'applique également dans le monde de l'entreprise puisque dans un domaine en constante évolution comme l'informatique, la formation régulière est plus qu'indispensable mais reste très coûteuse. L'autoformation peut donc être une solution parfaitement adaptée autant dans le monde universitaire, que dans le monde de l'entreprise.

Aujourd'hui, il est possible de prendre part à des formations vous enseignant certaines notions dans différents domaines généralistes ou informatiques. Cependant, la majorité de ces solutions sont spécifiques à certains concepts et ne représentent qu'une infime partie des savoirs à notre disposition. Il est donc difficile de découvrir et d'être au point sur autre chose que les notions les plus répandues. Les différents acteurs du web ont compris ce besoin d'autoformation en ligne et mettent en place des solutions pour y répondre.

C'est notamment le cas de MOOC FUN, une initiative lancée par le gouvernement au début de l'année 2013. L'objectif est de proposer de nouveaux services numériques à destination des étudiants permettant l'apprentissage en ligne. A l'heure actuelle, la plateforme se base principalement sur les initiatives des campus et c'est justement dans ce cadre que pourrait s'inscrire à terme le projet LIPS.

Un autre acteur fortement implanté dans le domaine de l'enseignement propose sa propre plateforme d'apprentissage : Moodle. Depuis 2002 Moodle a lancé sa plateforme sous licence libre pouvant servir à créer des communautés fréquentant le service dans le but de s'instruire. Pour cela, un large panel de modules destiné à l'apprentissage est proposé. Nous pouvons y retrouver par exemple des modules de devoirs, de leçons, de wikis, de glossaires, etc. Cependant, il n'existe pas encore de module capable de proposer des problèmes à résoudre liés à l'apprentissage des langages informatiques



Figure 1 – Logo Moodle

Il existe aussi actuellement des communautés de développeurs proposant des problèmes de programmation ludiques destinés à faire apprendre de nouveaux langages aux utilisateurs de leurs sites. C'est ce que fait le site 4clojure.com, qui propose toute une série de problèmes sur le langage clojure. Les "énigmes" proposées étant de niveaux variables, les premiers problèmes sont censés être accessibles à priori aux personnes n'ayant jamais pratiqué le langage, tandis que ceux étant proposés plus tard dans l'apprentissage seront d'un niveau beaucoup plus élevé. Pour donner l'envie aux membres de se perfectionner sur le langage clojure, 4clojure a alors pensé à transformer l'étude du langage en défi. C'est ainsi qu'il a ajouté une dimension "sociale" à sa plateforme d'apprentissage. Au lieu de simplement résoudre un à un les problèmes, la résolution d'un exercice permet au membre résolvant un exercice de gagner des points qui serviront à établir un classement des meilleurs "clojurians", comme ceux-ci sont appelés sur le site. De ce fait, apprendre devient en fait une compétition, et étant donné l'engouement créé par le site, on peut dire qu'il s'agit d'une formule qui fonctionne.



Figure 2 - logo 4clojure

C'est en se formant sur le site de 4clojure que M.BLIN a eu l'idée de marier la plateforme Moodle, et le principe d'apprentissage "compétitif" de 4clojure. En l'état actuel, il n'existe aucun outil permettant de créer des contenus destinés à l'apprentissage de langage informatique intégrant des notions de "défi".

La solution proposée par le projet LIPS permettrait de palier le problème et de proposer une plateforme générique capable d'aider ses membres à s'auto former en même temps que de se mesurer aux autres acteurs de la plateforme.

B. Demande initiale

L'équipe LIPSTICK est en charge du développement de la première version de la plateforme en ligne d'apprentissage LIPS.

L'objectif principal de ce projet est de proposer aux étudiants une plateforme en ligne leur permettant de s'auto former sur différents langages de programmation. Cet outil pourrait à terme être utilisé dans d'autres domaines. Dans un premier temps, l'outil s'adresserait aux étudiants de l'université de Paris Est Marne la Vallée, mais pourrait être ensuite étendu à d'autres universités.

Cette plateforme pédagogique doit permettre aux étudiants, par le biais de tests unitaires, de répondre à des problèmes de programmation exprimés par le corps enseignant de l'université.

Ces problèmes se présentent sous la forme de code à compléter. La plateforme exécute alors le code avec la réponse fournie par l'étudiant et lui retourne le résultat d'exécution correspondant, validant ou invalidant alors sa réponse.

L'apprentissage étant au cœur du projet, l'enseignant peut fournir une aide sur un problème ou sur une technologie à travers un commentaire ou des liens vers des ressources externes.

L'outil permet aux enseignants de suivre l'avancée de ses élèves, en accédant à un certain nombre de statistiques et à l'historique de leurs réponses. Ainsi, l'enseignant peut voir si l'élève est bloqué sur un exercice précis, et peut lui apporter une aide par ses propres moyens.

Ce projet est intéressant pour les étudiants puisqu'il reprend une fonctionnalité du site 4closure qui semble importante lors de l'apprentissage, à savoir l'aspect social et compétitif. Par exemple, les élèves peuvent comparer leurs scores via un classement ou encore se lancer des défis sur un exercice donné. De plus, cette solution se démarque des solutions présentes sur le marché par la variété des langages de programmation proposés, ce qui est parfaitement inédit, vu que toutes les autres plateformes du genre limitent l'apprentissage à un seul langage de programmation.

Une des contraintes principale du projet est que la solution proposée doit être acceptée facilement par la communauté. Une approche serait de se greffer à un outil d'autoformation déjà existant et déployé dans les universités : Moodle.

C. Les points critiques du projet

D'après les besoins analysés précédemment, l'équipe LIPSTICK a pu évaluer certaines difficultés pouvant impacter la réalisation du projet.

La première difficulté auquel le projet pourrait être confronté est la récupération des informations d'identification. En effet, le projet étant amené à se greffer sur la base existante de l'université, il est nécessaire de trouver un moyen d'accéder à la base de données de l'université pour identifier les enseignants et étudiants. L'objectif étant d'accéder aux informations en lecture seule pour éviter toute altération ou modification des données. Il faudra donc que l'université autorise notre solution à utiliser les données des comptes des membres de l'établissement.

Un autre point à prendre en considération est le risque lié à l'exécution du code. En effet, nous pouvons utiliser des solutions en ligne d'exécution de code, comme le service fourni par Ideone, mais la plupart sont payantes. Une alternative serait que l'équipe LIPSTICK développe une solution indépendante pour répondre à ce besoin. Cependant, cette solution engendre de nombreux défis techniques à relever entrant dans le domaine de la sécurité.

IV. L'équipe LIPSTICK

A. Présentation

L'équipe est composée de cinq étudiants des filières "Informatique et Géomatique" et "Informatique et Réseaux" de l'école ESIPE-MLV : Valentin GOT, Guillaume LEGENDRE, Mickael OHLEN, Anaïs PICOREAU et Julien SENAC. L'équipe se prénomme "LIPSTICK".

Afin d'attribuer les rôles nécessaires à la réussite de ce projet, les membres de l'équipe se sont concertés. L'objectif de la première réunion a donc été d'identifier les compétences de chacun dans les domaines concernés par le projet. Nous avons ensuite attribué les rôles en prenant en compte l'ensemble de ces compétences.

La partie suivante présente donc les principaux rôles et leurs objectifs. Voici une liste concise de ces rôles :

- Chef de projet
- Expert interface graphique et ergonomie
- Expert métier environnement sécurisé
- Expert technique base de données
- Expert technique développement web
- Gestionnaire des outils et site web interne
- Responsable contact client
- Responsable qualité documentaire

B. Description et attribution des rôles

Chef de projet

Le rôle de chef de projet a été confié à Julien SENAC. Julien travaille depuis maintenant deux années pour Magellium et a pu s'intégrer dans une équipe de jeunes ingénieurs en relative autonomie. C'est dans ce cadre qu'il a pu être formé aux techniques de gestion d'un projet informatique. De plus, de par son poste à Magellium et ses projets personnels, il possède une bonne culture des applications et des solutions web. Il possède donc les compétences pour tenir le rôle de chef de projet.

Objectif du rôle :

Le rôle du chef de projet est d'organiser l'équipe et le déroulement du projet afin d'assurer son bon déroulement. C'est la personne garante du projet et qui va mettre en place une équipe qu'il animera et dirigera tout au long du projet.

Pour tenir parfaitement ce rôle, il doit effectuer de multiples actions telles que la planification, l'attribution des tâches en fonction des ressources disponibles, ou le maintien de la cohésion au sein du groupe. Il s'assure également que les développements sont conformes aux documents et aux attentes du client. Pour y parvenir, le chef de projet doit être capable de définir précisément les différentes étapes et d'en exposer clairement les objectifs à son équipe.

C'est également le chef de projet qui sera responsable de la gestion des délais de livraison, qui sera un des contacts principaux avec le client, et pour terminer, qui sera la personne chargée de prendre les décisions quand cela sera nécessaire.

La clef de la réussite d'un projet réside dans la capacité de son chef de projet à être à l'écoute de son équipe, prévenir d'éventuels conflits et définir les points critiques. Pour cela, il doit avoir des capacités comme analyste programmeur, de plus il devra maîtriser parfaitement les phases d'initialisation, planification et de conception.

Actions à mettre en place :

Sa première tâche est de définir le planning.

Il devra à tout moment être au courant de l'avancée des tâches de tous les membres du projet, afin de vérifier si le déroulement de celles-ci est conforme, tant en qualité, qu'en temps. Pour cela, il devra effectuer des points réguliers avec son équipe, tandis que celle-ci devra produire une documentation pour chaque module livré. Il planifiera les réunions de projet, les animera, et en fera les comptes-rendus afin de conserver des traces de toutes les décisions prises avec son équipe.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

- Les délais de livraison sont conformes au planning défini en début de projet;
- Les livrables sont conformes aux attentes du client;
- L'équipe de projet est figée et est capable grâce à son expérience et à sa formation de faire face aux problèmes qui lui sont posés.

Expert interface graphique et ergonomie

Le rôle d'expert interface graphique a été confié à Valentin GOT. L'attribution de ce rôle est justifiée par le fait qu'il fasse du développement web dans son entreprise d'accueil ainsi que dans un cadre privé. Comme il lui est souvent arrivé de designer des sites web, c'est à Valentin que nous avons confié ce rôle.

Objectifs du rôle :

- Réaliser l'identité visuelle du projet (permet d'avoir une charte graphique pour le projet)
 - Logo;
 - Template des documents Word;
 - Template du Powerpoint.
- S'assurer de l'ergonomie du site web
 - Les fonctionnalités importantes doivent être facilement accessibles;
 - Le site doit être efficace et confortable à l'utilisation;
 - Assurer la sobriété, la lisibilité, l'utilisabilité et la rapidité de l'application.
- Créer le design du site web
- Acteur majeur lors de la réalisation du cahier des charges graphique du logiciel

Actions à mettre en place :

Le meilleur moyen de s'assurer de l'ergonomie de l'application est de la faire tester à des utilisateurs n'ayant pas l'habitude de l'utiliser. Ce sont ces bêta-testeurs qui vont pouvoir regarder si l'application est simple d'utilisation, organisée, claire, rapide et tous les autres paramètres qui vont faire que l'utilisateur va vouloir revenir tous les jours sur le site web pour y passer plus de temps.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

- Le site web doit avoir une bonne ergonomie.
- Le design du projet (identité visuelle) ou du site web doit donner envie de continuer la lecture ou la visite du site.
- S'assurer de l'homogénéité des documents en termes de graphisme, de polices, de couleurs, etc.

Expert métier environnement sécurisé

Le rôle d'expert métier environnement sécurisé a été confié à Guillaume LEGENDRE. Ce rôle lui a été attribué car il est en contact, grâce à des projets personnels avec une entreprise spécialisée dans les environnements sécurisés, ce qui lui permet de s'informer facilement auprès de professionnels.

Objectif du rôle :

L'expert métier environnement sécurisé a pour objectif d'apporter un moyen de connexion à une machine distante en offrant un environnement de confiance pour l'utilisateur et la machine.

Pour cela, l'expert métier environnement sécurisé doit se documenter sur les différents moyens de sécurisation d'un serveur. Il doit également mettre en place ces moyens de sécurisation et vérifie leur efficacité.

Actions à mettre en place :

Deux types de sécurité doivent être utilisés, la sécurité dite active qui consiste à diminuer le nombre de comportements indésirables. Et la sécurité dite passive qui consiste à limiter l'impact d'un comportement indésirable.

Pour tester la sécurité l'expert métier doit encourager les membres de son équipe à la mettre à rude épreuve en cherchant les failles. Il peut également appliquer la philosophie libriste qui consiste à laisser le plus de personnes possible chercher les failles. L'expert doit donc mettre en place la possibilité de tester la machine distante et d'encourager les personnes à trouver des vulnérabilités.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

- L'utilisation d'un utilisateur final ne peut pas affecter l'utilisation d'un autre utilisateur;
- L'utilisation d'un utilisateur final ne peut pas compromettre le serveur.

Expert technique base de données

Le rôle d'expert technique base de données a été confié à Valentin GOT. L'attribution de ce rôle est justifié par le fait qu'il fasse du développement web dans son entreprise d'accueil ainsi que dans un cadre privé.

Objectif du rôle :

Tout d'abord, il assure la mise en œuvre fonctionnelle et technique de la base de données. La mise en œuvre fonctionnelle consiste en une concertation avec l'équipe de projet pour créer la meilleure structure de base possible, ainsi qu'à la fabrication des diagrammes définissant clairement les relations entre les tables et les champs de la base de données. La mise en œuvre technique, quant à elle, consiste à choisir la technologie la plus adaptée au projet pour la base de données, à la créer ainsi qu'à créer les tables et les champs sur le serveur dédié à cet effet.

Ensuite, il est chargé de la disponibilité et de la cohérence des données. En effet, il est totalement exclu que l'équipe de projet se retrouve avec des données corrompues, et par conséquent inexploitable ou qu'elle ne puisse pas accéder à celles-ci pour une raison ou une autre. Pour cela, il doit réaliser des sauvegardes régulières de la base de données et assurer sa maintenance pour qu'elle reste accessible à tout moment.

En tant qu'expert métier & technique sur la base de données, il sera le référent pour toutes les questions techniques et/ou fonctionnelles que le client (ou l'équipe) pourrait lui poser.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

- Il est capable d'expliquer clairement chaque table et champ de la base de données à l'équipe de projet comme au client;
- Il sait comment modifier certaines informations contenues dans la base de données en cas de besoin;
- Il doit pouvoir créer des requêtes pertinentes et optimisées;
- Il doit effectuer des sauvegardes régulières de la base de données.

Expert technique développement WEB

La responsabilité d'expert technique en développement WEB est assumée par Mickael OHLEN. Il possède une expérience en entreprise de plus deux ans dans le développement d'applications dans plusieurs langages de programmation. De plus, il a eu à plusieurs reprises l'occasion de développer des sites WEB au cours de projets universitaires ou personnels. Il possède donc les notions nécessaires à la réalisation de cette tâche.

Objectif du rôle:

Le champ d’actions de l’expert technique en développement WEB s’étend du choix des outils de développement jusqu’au développement du portail WEB.

Premièrement, il effectue un travail de recherche et d’étude sur les différentes technologies utilisables lors de la réalisation du projet. Pour ce faire, il étudie et compare les différentes technologies disponibles sur le marché pour sélectionner celles qui satisferont au mieux les besoins du projet. Il s’assure notamment que les solutions retenues s’intègrent bien dans le projet et sont adaptées aux compétences techniques des membres de l’équipe.

Son domaine de recherche couvre le langage de programmation et les outils utilisés pour le développement du livrable.

L’expert technique en développement WEB s’assure également de la qualité du code source produit par l’équipe en charge du projet. Pour satisfaire cette activité, il a en charge la spécification des normes de programmation et veille à son respect par chacun des membres de l’équipe.

Par ailleurs, ses connaissances et son expérience sont mises à profit pour définir et valider les architectures techniques de l’application.

Enfin, du fait de ses compétences dans le domaine du développement, il est l’interlocuteur privilégié au sein de l’équipe pour fournir des conseils et une aide aux membres de l’équipe.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

L’expert technique en développement WEB dispose de plusieurs indicateurs permettant de vérifier le bon déroulement d’une tâche.

Tout d’abord, les outils de développement choisis par l’expert technique sont adaptés s’ils répondent à tous les besoins de la partie applicative WEB exprimés dans le cahier des charges. De plus, les personnes en charge du développement doivent pouvoir prendre en main rapidement les outils, avec un temps de formation réduit.

Pour satisfaire la qualité du code, les normes de programmation définies doivent être accessibles et facilement applicables par les membres de l’équipe en charge du développement. Toutes les portions de code source générées doivent être vérifiées pour vérifier le respect de ces normes.

Gestionnaire des outils et site web interne

Le rôle de gestionnaire des outils et site web interne a été confié à Guillaume LEGENDRE. Guillaume travaille fréquemment avec les outils destinés à la création et à la gestion de site web. Dans son entreprise, il a observé l'administration de ses outils réalisés par son responsable technique. Cette première approche lui a permis ensuite de gérer lui-même ces outils dans le cadre de développement d'un site web pour une association. Son profil est donc compatible avec le rôle de gestionnaire des outils et site web interne.

Objectif du rôle:

Le gestionnaire des outils et site web interne a pour objectif de mettre en place les différents logiciels nécessaires à la création et à la gestion d'un site web. Il est l'administrateur de ces outils et le garant que chaque membre de l'équipe soit en mesure d'utiliser les outils à destination de l'équipe.

Pour cela, le gestionnaire des outils et site web interne doit étudier chaque outil et comprendre quelle est la meilleure façon de l'utiliser en fonction des contraintes liées à l'équipe ou aux utilisateurs. Ces contraintes sont le nombre de personnes ayant accès à l'outil et le système avec lequel ils accèdent à l'outil. Il devra également rester disponible pour ces collaborateurs dans le cas d'une difficulté technique avec l'un de ces outils.

Actions à mettre en place :

Les principales actions à mettre en place sont l'installation des différents outils et leurs enseignements. Pour cela, le gestionnaire des outils et site web propose des formations sur l'utilisation générale de chaque outil à destination des membres de l'équipe. Il pourra également rédiger des articles accessibles à tous sur des problèmes courants. De plus, il devra s'assurer du bon fonctionnement de chaque outil ou à défaut pouvoir être alerté par un membre de l'équipe rapidement et le remettre en état de fonctionnement.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

- Il fait preuve d'une grande réactivité quand un membre de l'équipe a des difficultés avec un outil;
- Les membres de l'équipe se sentent à l'aise avec les outils utilisés.

Responsable contact client

Le rôle de responsable de contact client a été confié à Anaïs PICOREAU. Anaïs travaille pour DCNS depuis maintenant deux ans. Lors de ses périodes en entreprise, elle a été en relation directe avec les clients (internes et externes) de son entreprise. Elle a préparé et mené des réunions clients afin d'éclaircir des points techniques, ainsi que pour présenter les produits développés. Elle a donc pendant ces séquences, développé une expérience non négligeable sur les relations avec clients. C'est pourquoi son profil est adapté à la mission de responsable du contact client.

Objectif du rôle :

Le rôle du responsable contact client est de faire l'interface entre l'équipe de projet et son commanditaire. Il est le lien principal entre les deux entités. Son objectif est de faciliter la compréhension et la communication entre les deux acteurs du projet, afin que d'une part, le client réussisse à exprimer l'intégralité de ses besoins, et que d'autre part, l'équipe de projet comprenne le besoin de son client.

Afin d'atteindre ses objectifs, le responsable de contact client se doit de planifier et préparer avec l'équipe de projet les réunions clients. Il se charge de réaliser les comptes-rendus afin que les points soulevés pendant les entrevues soient transmis à leur destinataire. C'est aussi lui qui devra gérer les listes de questions à transmettre au client et s'assurer que celles-ci obtiennent une réponse claire pour les différents acteurs de l'équipe de projet.

Actions à mettre en place :

Il devra être à l'écoute et disponible pour son équipe puisqu'il devra être capable de tracer et de fournir une réponse claire à tous ceux qui ont fait appel à lui pour interroger le client. Il se chargera ensuite d'organiser les réunions avec le client afin d'améliorer la compréhension générale du projet. Pour terminer, il devra être capable de fournir des comptes-rendus de chacune de ses interventions auprès du commanditaire du projet. Il est en charge de retranscrire la parole du client, c'est à dire ses besoins.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

- Il fait preuve d'une grande réactivité quand un membre de l'équipe a une interrogation sur un élément du projet;
- Il n'oublie aucune question de son équipe lors de ses entretiens avec le client;
- Il est capable d'expliquer clairement les positions du client à l'équipe de projet.

Responsable qualité documentaire

Le rôle de responsable qualité documentaire a été attribué à Anaïs PICOREAU. Elle fait preuve d'un bon sens de l'organisation, et s'intéresse au domaine de la qualité projet.

Objectif du rôle:

Tout au long du projet, de nombreux documents seront rédigés (comptes rendus de réunion, documents livrés au client, ...). Il est nécessaire que ces documents soient gérés rigoureusement.

Les différents membres de l'équipe doivent pouvoir accéder facilement aux documents produits et visualiser leurs évolutions. Une bonne organisation des documents évite la perte de certaines informations, et améliore la productivité du groupe.

De plus, les documents doivent être cohérents entre eux en termes d'identité visuelle, d'organisation et de mise en page. Leur lecture en sera ainsi facilitée. L'uniformisation des documents joue également un rôle important sur l'image renvoyée au client.

Enfin, le responsable qualité documentaire veillera à la lisibilité des documents (style employé, compréhension des notions abordées, etc.).

D'une manière plus générale, le responsable qualité documentaire fournit les outils et moyens aux membres de l'équipe d'accéder et de participer à la rédaction des documents liés au projet. Pour une plus grande efficacité, la rédaction des documents se fera de manière collaborative.

Actions à mettre en place :

Une action importante à mettre en place est la centralisation des documents dans un espace de stockage accessible à tous. Un document permettra de référencer tous les documents partagés, et de suivre leurs évolutions. Un système de versionnement sera mis en place.

Concernant l'uniformité, les documents seront rédigés en suivant un template. Un standard sera défini par le responsable qualité documentaire pour garantir une structure de document cohérente.

Le responsable qualité documentaire sera chargé de la validation des documents avant leur partage.

Le responsable qualité documentaire fournit une solution pour la rédaction collective des documents.

Moyens permettant de mesurer son efficacité :

- Chaque membre de l'équipe sait où trouver un document précis, et voir ses évolutions;
- Les documents partagés ou livrés au client ont été préalablement validés par le responsable qualité documentaire, et répondent donc aux objectifs cités dans la partie précédente;
- Les documents sont compréhensibles par tous les membres, et le client

Matrice des rôles

Cette matrice récapitule l'attribution des différents rôles aux membres de l'équipe :

	GOT	LEGENDRE	OHLEN	PICOREAU	SENAC
Chef de projet					
Expert interface graphique et ergonomie					
Expert métier environnement sécurisé					
Expert technique base de données					
Expert technique développement web					
Gestionnaire des outils et site interne					
Responsable client					
Responsable qualité document					

V. Description du logiciel

Cette partie présente de façon plus détaillée la manière dont l'équipe LIPSTICK visualise le projet. Il s'agit donc d'identifier les acteurs en relation avec le système et les fonctionnalités qui seront à leur disposition. L'architecture globale sera également décrite en prenant en considération les contraintes techniques associées au projet.

Enfin, les livrables attendus du projet regroupant les différentes fonctionnalités seront abordés.

A. Les acteurs

Nous avons déterminé trois acteurs en relation avec le système LIPS : l'enseignant, l'étudiant, et la plateforme Moodle.

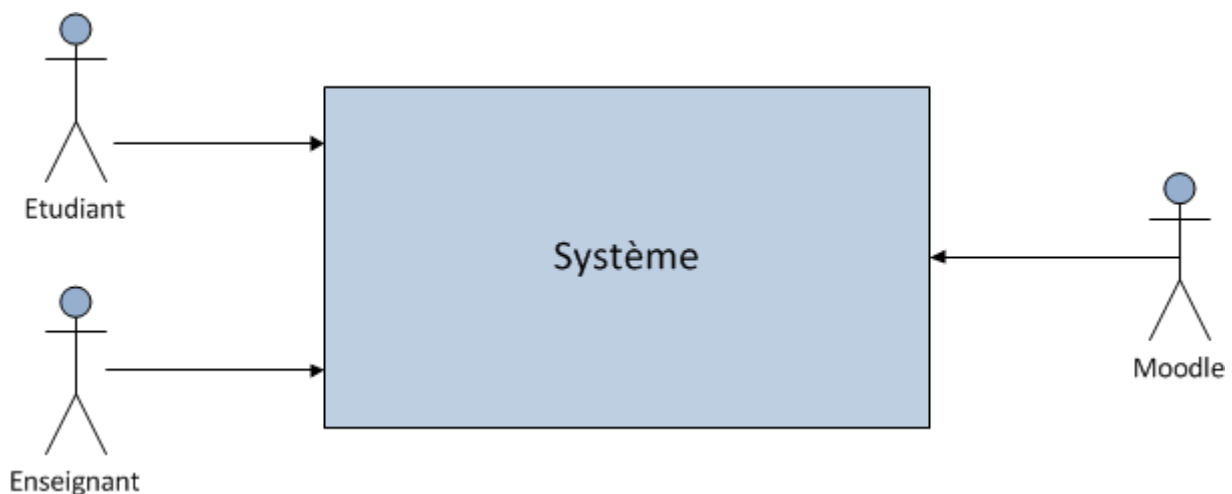


Figure 3 - Schéma représentant les acteurs en relation avec le système LIPS

Nous allons maintenant détailler l'interaction de chacun de ces acteurs avec le système.

L'enseignant :

L'enseignant assure une double mission au niveau de l'application.

Tout d'abord, il est responsable de la gestion de la base de problèmes disponibles au sein de la plateforme. En effet, c'est lui qui crée les problèmes et qui les regroupe par catégorie afin de faciliter leur visibilité et leur accessibilité auprès des étudiants.

Il a également pour mission de fournir un support documentaire aux étudiants pour leur permettre de se renseigner et de se former avant la réalisation d'un problème. Cette documentation est insérée dans les problèmes lors de leur création et dans les thèmes regroupant les problèmes.

L'enseignant possède également un rôle de suivi des étudiants et des problèmes au sein de l'application.

Au niveau des étudiants, il a la possibilité de consulter les statistiques et l'historique des solutions proposées pour chaque étudiant.

Concernant les problèmes, il peut consulter l'historique des solutions proposées par les étudiants pour un problème particulier.

L'étudiant :

L'étudiant interagit également avec le système. Son rôle est de répondre aux problèmes posés et de participer à la communauté.

Pour répondre aux problèmes disponibles sur la plateforme, il peut s'appuyer sur la documentation proposée par l'auteur d'un problème ou d'un thème, à savoir l'enseignant.

Il participe à la communauté puisque ses réponses sont enregistrées et évaluées par le système pour donner lieu à une note finale permettant de départager les étudiants selon leur performance. En effet, toutes les notes calculées sont centralisées au sein d'un classement offrant la possibilité aux étudiants de comparer leurs résultats par rapport aux autres participants. Les étudiants peuvent également participer activement sur la plateforme en défiant les autres membres du système à résoudre un problème.

Moodle :

La plateforme LIPS se positionnant en tant que plugin de l'outil Moodle, ce dernier est un acteur en relation avec le système.

Son rôle est de définir un environnement existant au plugin et d'adopter le comportement d'un annuaire en fournissant les informations relatives aux utilisateurs du système.

Grâce à ces données, le système est en mesure d'identifier la catégorie des utilisateurs.

B. Fonctionnalités

L'étude des besoins émis par le client nous a permis d'identifier les différentes fonctionnalités dont les acteurs pourront bénéficier.

L'enseignant

La partie ci-dessous présente la liste des fonctionnalités auxquelles l'enseignant aura accès sur la plateforme LIPS. En plus de toutes ces fonctionnalités, il pourra faire la même chose qu'un étudiant.

Connexion :

L'enseignant doit pouvoir s'authentifier sur la plateforme LIPS.

Gestion des catégories :

Sur la plateforme LIPS, il est possible de classer les problèmes à résoudre dans différentes catégories. Ces catégories sont définies pour un langage donné. Par exemple, pour le langage Java, nous pourrions avoir les catégories "Entrées/Sorties", "Concurrence", ou encore "Collections".

L'enseignant doit donc être capable de créer, modifier ou supprimer une catégorie. De plus, il doit pouvoir documenter la ou les catégories qu'il administre. Cette documentation peut aussi bien être rédigée par l'enseignant qu'être composée de liens vers des sites externes.

Gestion des problèmes :

Les problèmes sont à la base du projet. L'enseignant doit être en mesure d'en créer au sein de n'importe quelle catégorie. Il peut également supprimer ou modifier un problème qu'il aura préalablement créé.

Afin de faciliter la tâche de l'étudiant désirant sélectionner un problème sur lequel travailler, le créateur du problème doit être capable de définir les prérequis nécessaires à la réussite de l'exercice. De la même façon, l'enseignant peut fournir des astuces pouvant aider à trouver une solution. Ces astuces se présentent sous forme de texte dans la page correspondant au problème.

Consultation de ses catégories :

L'enseignant est en mesure de consulter toutes les catégories qu'il a créées sur la plateforme LIPS.

Consultation de ses problèmes :

L'enseignant peut afficher la liste de tous les problèmes qu'il a créés sur la plateforme LIPS.

Consultation de l'historique des réponses de ses problèmes :

L'enseignant accède à l'historique des solutions apportées aux problèmes qu'il a soumis à la plateforme. Ce suivi lui permet de juger de la difficulté de ses problèmes.

Consultation de l'historique des réponses d'un étudiant :

L'enseignant va pouvoir afficher un historique de toutes les réponses apportées par un étudiant sur les problèmes qu'il a posés. L'enseignant pourra ainsi identifier d'éventuelles difficultés et suivre la progression de l'étudiant.

Consultation de la liste des étudiants :

L'enseignant peut consulter la liste des étudiants inscrits sur la plateforme. Pour l'aider à rechercher un profil d'un étudiant en particulier, il dispose d'un champ de recherche où il pourra entrer un nom ou une partie d'un nom d'un étudiant pour faire une recherche.

Conseil de problèmes similaires :

L'enseignant doit être capable de conseiller des problèmes similaires à un problème dans le but de regrouper des exercices.

Consultation des profils :

L'enseignant peut accéder aux profils des autres utilisateurs, ce qui lui permet d'avoir un aperçu du travail fournis par les étudiants.

L'étudiant

Connexion :

Au même titre que l'enseignant, l'étudiant doit s'identifier sur la plateforme LIPS avant de l'utiliser.

Consultation des catégories :

L'étudiant peut choisir une catégorie de problèmes parmi toutes celles disponibles sur la plateforme LIPS.

Consultation de la documentation d'une catégorie :

L'étudiant peut consulter la documentation mise en place par les enseignants sur les différentes catégories.

Consultation des problèmes :

Après avoir choisis une catégorie, l'étudiant peut consulter les problèmes relatifs à cette catégorie et les trier selon plusieurs critères.

Consultation des astuces des problèmes :

Sur un problème donné, un étudiant peut consulter l'astuce aidant à sa résolution, rédigée par l'enseignant à l'origine du problème.

Résolution d'un problème :

Un étudiant peut fournir une réponse sur un problème donné. La réponse se présente sous la forme d'une valeur atomique ou d'une suite d'instructions qui après exécution dans les tests unitaires doit correspondre au résultat attendu par le problème.

Consulter le classement :

L'application LIPS intègre une dimension sociale, les étudiants ont la possibilité de comparer leur performance à celle des autres participants à travers un classement. Ainsi, un étudiant peut voir son classement dans chacun des langages proposés par l'application.

Défi d'un autre étudiant :

L'aspect compétition étant développé sur la plateforme LIPS, un étudiant a la possibilité d'inviter un autre étudiant à résoudre un problème.

Consulter son profil :

Le profil offre un panel de statistiques sur les résultats de l'utilisateur comme l'historique de ses problèmes résolus, son classement suivant un langage et la liste des défis qu'il a relevé.

Moodle

Fournir l'annuaire des données des membres :

Moodle fournit au système la liste des utilisateurs ainsi que les données qui y sont attachées.

Authentifier les utilisateurs :

Moodle se charge de l'authentification des utilisateurs en vérifiant le login et mot de passe renseigné. Moodle contrôle ainsi le droit d'accès au plugin LIPS.

Identifier le rôle d'un membre :

Au même titre que Moodle se charge de l'authentification des utilisateurs, celui-ci leur attribut différentes rôles pour leur donner accès à différentes responsabilités.

C. Architecture

Le projet est découpé en deux modules principaux :

- **le portail pédagogique**, dont le rôle est de gérer les connexions à la base de données des étudiants et des enseignants, ainsi que d'afficher l'interface graphique permettant à l'utilisateur d'interagir avec le système
- **l'outil d'exécution de code**, qui reçoit les requêtes du portail pédagogique, les exécute dans un environnement sécurisé, et envoie la réponse au portail pédagogique

L'architecture est représentée sur le schéma suivant :

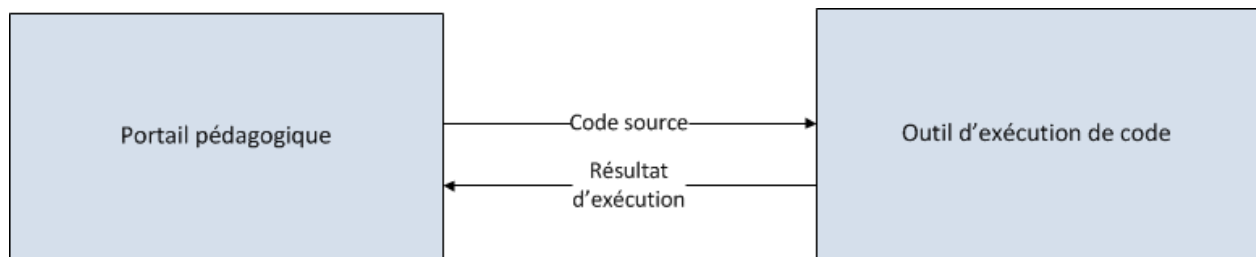


Figure 4 - Schéma de l'architecture

Ces fonctionnalités seront développées dans des composants logiciels différents. De cette façon, les deux composants pourront fonctionner indépendamment l'un de l'autre, et cela garantira à terme leur interopérabilité. En effet, nous pourrions changer le portail web ou le serveur de compilation sans impacter le fonctionnement du système, du moment que l'interface de communication entre les deux composants est respectée. Ce découpage en deux entités nous permettra également de simplifier le développement en spécifiant de manière plus précise le rôle des composants.

L'interface de communication de l'outil d'exécution de code se définit par une entrée correspondant au code source à exécuter et une sortie contenant son résultat d'exécution.

L'entrée fournie au service est un code source complet. Dans le cadre de la plateforme pédagogique cela correspond à chacun des tests unitaires du problème incluant la réponse de l'étudiant.

La sortie fournie par le service permet de statuer sur la validité d'une solution. Une solution est dite valide, si les tests unitaires complétés par la réponse de l'étudiant correspondent au résultat attendu du problème.

Pour ce faire, le service doit fournir le statut d'exécution du test unitaire, à savoir échec ou succès. En cas d'échec, le statut doit être accompagné d'un message descriptif correspondant à la sortie générée à la suite de l'exécution du test.

D. Contraintes techniques

Notre projet consiste à développer une solution nouvelle pour l'autoformation en ligne aux langages de programmation. Les contraintes techniques concernent essentiellement l'accessibilité web, comme la compatibilité du portail web avec les principaux navigateurs dans leurs versions les plus récentes.

L'autre contrainte principale du projet est l'utilisation de la plateforme d'apprentissage en ligne Moodle.

E. Description des livrables et lots

La phase de développement s'étale sur cinq semaines. Lors de son déroulement, quatre lots différents seront livrés. Chacun de ces lots pourra être testé par le client, et contiendra un ensemble de macro-fonctionnalités, comme détaillé ci-dessous.

1. Fonctionnalités de connexion

- **#101 "Authentification"**
 - Authentification des utilisateurs;
 - Identification du rôle d'un membre.
- **#102 "Annuaire"**
 - Fournir l'annuaire des données des membres.

2. Fonctionnalités des enseignants

- **#201 "Gestion des catégories"**
 - Création d'une catégorie;
 - Modification d'une catégorie;
 - Suppression d'une catégorie;
 - Consultation de ses catégories;
- **#202 "Gestion de la base des problèmes"**
 - Création d'un problème;
 - Modification d'un problème;
 - Suppression d'un problème;
 - Consultation de ses problèmes;
 - Conseil de problèmes similaires;
- **#203 "Suivi"**
 - Consultation de l'historique de réponses apportées à ses problèmes;
 - Consultation de l'historique des réponses d'un étudiant;
 - Consultation de la liste des étudiants;
 - Consultation des profils des autres utilisateurs.

3. Fonctionnalités des étudiants

- **#301 “Résolution de problème”**
 - Consultation des catégories;
 - Consultation de la documentation d’une catégorie;
 - Consultation des problèmes;
 - Consultation des astuces d'un problème;
 - Résolution d’un problème;
- **#302 “Compétition”**
 - Consultation du classement;
 - Défi d’un autre étudiant;
 - Consultation de son profil.