

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

Equipe :

Valentin GOT

Guillaume LEGENDRE

Mickael OHLEN

Anaïs PICOREAU

Julien SENAC

Client :

Guillaume BLIN

Validation client

13 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

Table des matières

Historique des révisions du document.....	0
I. Introduction.....	4
II. Glossaire	5
III. Cadre du projet.....	12
A. Le contexte du projet	12
B. Demande initiale	13
C. Les points critiques du projet	14
IV. L'équipe LIPSTICK	15
A. Présentation	15
B. Description et attribution des rôles	16
Chef de projet	16
Expert interface graphique et ergonomie	17
Expert métier environnement sécurisé	18
Expert technique base de données.....	19
Expert technique développement WEB.....	19
Gestionnaire des outils et site web interne	21
Responsable contact client	22
Responsable qualité documentaire	23
Matrice des rôles	24
V. Description du logiciel.....	25
A. Les acteurs	25
B. Fonctionnalités	27
Gestion des problèmes	27
Traitement des tests unitaires	27
Ajout de langage de programmation.....	27
Compétition	27
Support documentaire	27
Suivi pédagogique	28
Historique des solutions	28
C. Architecture	28
D. Contraintes techniques	29

E. Description des livrables et lots.....	29
1. Module d'exécution de code à l'aide d'une interface web.....	29
2. Module de gestion des comptes.....	29
3. Interface enseignante	30
4. Module étudiant	30

I. Introduction

Ce document est la 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 de 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. Le document détaille ensuite 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 libre 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

Une machine virtuelle 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 dû 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.

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.

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.

Plugin (plug-in)

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 de notre projet, un problème est un exercice qui sera proposé à la personne s'autoformant. Il sera composé d'un énoncé et du résultat à atteindre. Pour vérifier que le résultat est atteint LIPS se basera sur un test unitaire fourni par l'auteur du problème.

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.

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

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

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

Serveur web

Un serveur web 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. Actuellement, il est possible de prendre part à des formations vous enseignant quelques langages, mais cela ne représente qu'une infime partie des possibilités qui nous sont offertes aujourd'hui. Il sera donc très difficile de découvrir ou d'être au point sur autre chose que les langages les plus répandus dans le monde de l'informatique. C'est pourquoi, il est important que les différents acteurs du web commencent à mettre en place des solutions permettant l'autoformation en ligne.

C'est le cas de Moodle, qui depuis 2002, propose une plateforme d'apprentissage "e-learning" en ligne. C'est une plateforme sous licence libre pouvant servir à créer des communautés fréquentant le service dans le but de s'instruire. La plateforme propose donc tout un panel de modules destinés à l'apprentissage tels que 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 a 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 4clore

C'est en se formant sur le site de 4clore que M.BLIN a eu l'idée de marier la plateforme Moodle, et le principe d'apprentissage "compétitif" de 4clore. 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'autoformer 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'autoformer 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 avec une valeur atomique. 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 4clojure 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 à laquelle 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 et envies de chacun dans les domaines concernés par le projet. Nous avons ensuite attribué les rôles en prenant en compte l'ensemble de ces critères.

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 de la tâche :

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 dimensionnée correctement 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 justifié par le fait qu'il fasse du développement web dans son entreprise d'accueil ainsi que dans un cadre privé. Comme il est lui souvent arrivé de designer des sites web, c'est à Valentin que nous avons confié ce rôle.

Objectifs de la tâche :

- 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 beta 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 de la tâche :

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 de la tâche :

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 de la tâche :

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 de la tâche :

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 Julien SENAC. Julien travaille pour Magellium depuis maintenant deux ans. Lors de ses périodes en entreprise, il a été en relation directe avec les clients de son entreprise, afin de gérer différents aspects techniques des projets sur lesquels il a été affecté. Il 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 de la tâche :

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 de la tâche :

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 détaillée la manière dont l'équipe LIPSTICK visualise le projet. Il s'agit donc de détailler 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 quatre acteurs en relation avec le système LIPS : l'enseignant, l'étudiant, l'administrateur de la plateforme et l'université.

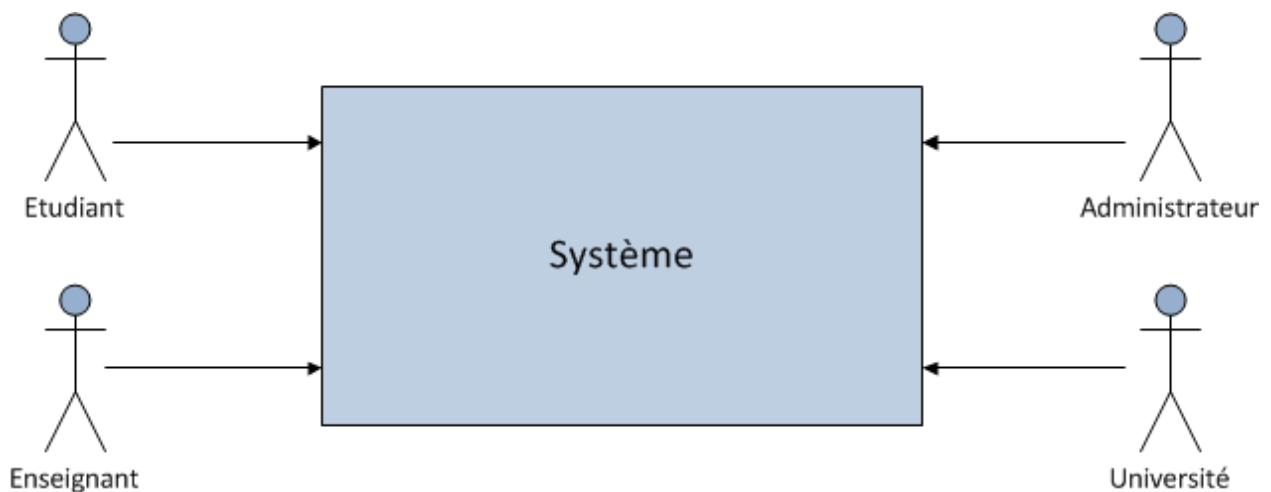


Figure 3 : Schéma représentant les acteurs en relation avec le système LIPS

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 :

Nous retrouvons comme autre acteur dans le système, l'étudiant. 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.

L'administrateur :

L'administrateur a pour rôle la gestion des langages disponibles sur la plateforme. En d'autres termes, il est responsable de la mise à disposition d'un nouveau langage de programmation au sein du système.

L'université :

L'université fournit les outils nécessaires pour déployer le système sur son réseau. Par exemple, les données nécessaires pour synchroniser le système avec sa base de données étudiante.

B. Fonctionnalités

L'étude des besoins émis par le client nous a permis d'identifier les fonctionnalités suivantes :

Gestion des problèmes

Les enseignants doivent être en mesure de gérer la base de problèmes disponible sur la plateforme. Cette fonctionnalité inclut la création, la modification et la suppression des problèmes. De plus, l'enseignant peut regrouper les problèmes par catégorie. De cette façon, si un étudiant veut s'entraîner sur une spécificité d'un langage (exemples : Concurrence, Entrés/Sorties, les basiques, etc.), il peut se rendre dans la catégorie en question pour commencer la résolution des problèmes qui l'intéressent.

Traitement des tests unitaires

Cette fonctionnalité consiste à exécuter le code correspondant à un problème en incluant la réponse fournie par l'étudiant. Le résultat de l'exécution est alors retourné à l'étudiant et vérifie la validité de sa solution.

Ajout de langage de programmation

La plateforme pédagogique LIPS doit être capable d'évoluer et doit pouvoir s'adapter à l'apparition de nouveaux langages. Il doit donc être possible de mettre à disposition des étudiants un nouveau langage de programmation au sein de la plateforme.

Compétition

L'application LIPS intègre une dimension sociale, les étudiants ont la possibilité de comparer leur performance à celle des autres participants au sein d'un classement. De plus, un étudiant peut défier d'autres membres sur un problème. Ces deux fonctionnalités permettent d'instaurer un esprit de compétition entre les utilisateurs, ce qui va les pousser à toujours essayer de faire mieux que leurs pairs et donc s'améliorer.

Support documentaire

Il existe deux types de support documentaire qui peuvent être fournis par l'enseignant pour guider et aider les étudiants dans la résolution d'un problème.

Le premier offre une documentation sur le langage de programmation que l'utilisateur est en train d'étudier.

Pour ce qui est du second, l'enseignant peut renseigner des astuces sur le problème qu'il rédige, de façon à aiguiller les étudiants dans la bonne direction quand ils n'arrivent pas à résoudre le problème.

Suivi pédagogique

Les enseignants peuvent consulter l'historique des réponses fournies par un étudiant sur un problème donné. Ceci leur permet d'identifier d'éventuelles difficultés et observer les axes de progression des étudiants.

Historique des solutions

De la même façon qu'il peut suivre un étudiant, un enseignant peut aussi décider de suivre les problèmes qu'il a créés. Ce suivi lui permet de consulter l'historique des solutions proposées par les étudiants et de juger de la difficulté de son problème.

C. Architecture

Le projet est découpé en deux fonctionnalités principales :

- **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 :

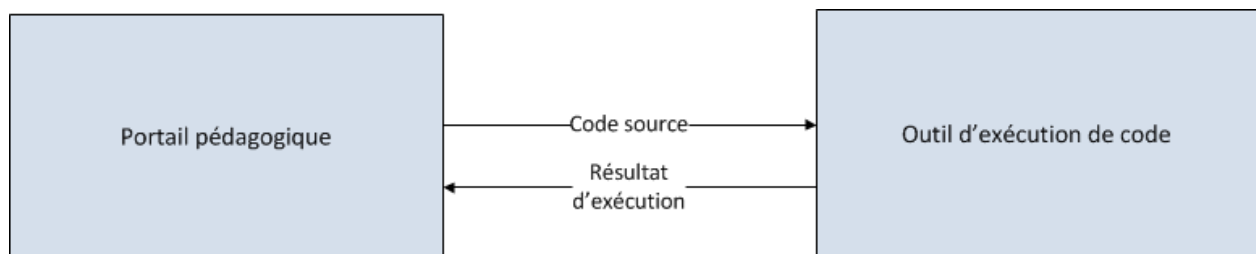


Figure 4 : Schéma de l'architecture

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.

Il est donc important de définir une **interface de communication générique** entre les deux composants.

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.

Le client a attribué une importance élevée à la modularité du système. Il souhaite pouvoir faire évoluer l'outil, par exemple en installant de nouveaux langages de programmation.

E. Description des livrables et lots

Tout au long de la phase de développement qui durera cinq semaines, nous livrerons différents lots. Chacun de ces lots doivent pouvoir être testé par le client. Nous avons donc divisé le développement de l'application LIPS en quatre modules.

1. Module d'exécution de code à l'aide d'une interface web

Contenu du lot :

- **lot #101 "Serveur de compilation"** : Envoyer du code et obtenir le résultat d'exécution en retour via une interface web simplifiée.

2. Module de gestion des comptes

Contenu du lot :

- **lot #201 "Système d'authentification"** : fournit le système d'authentification à l'utilisateur voulant accéder à l'application ;
- **lot #202 "Gestion des droits"** : attribution des droits à l'utilisateur connecté en fonction de son statuts (administrateur, étudiant ou enseignant) ;
- **lot #203 "Profils"** : le profil de l'utilisateur offre un panel de statistiques sur ses résultats telles que :
 - Historique des problèmes résolus ;
 - Classement de l'étudiant suivant un langage ;
 - Liste des défis relevés.
- **lot #204 "Administrateur"** : lot donnant la possibilité d'activer un nouveau langage de programmation sur l'application.

3. Interface enseignante

Contenu du lot :

- **lot #301 “Créer des catégories”** : l’enseignant va pouvoir créer des catégories de problèmes ;
- **lot #302 “Créer des problèmes”** : l’enseignant va pouvoir proposer un problème aux étudiants ;
- **lot #303 “Suivi des étudiants”** : chaque enseignant peut décider de suivre un, ou plusieurs élèves ;
- **lot #304 “Suivi des problèmes”** : un enseignant peut aussi décider de suivre les problèmes qu’il a créés.

4. Module étudiant

Contenu du lot :

- **lot #401 “Consulter/répondre à un problème”** : tous les étudiants vont pouvoir consulter et répondre aux problèmes proposés par les enseignants ;
- **lot #402 “Classement”** : possibilité de consulter le classement des étudiants ;
- **lot #403 “Défi”** : défier un autre étudiant, ou enseignant, sur un problème en particulier.