

RAPPORT DU PROJET DE SATGE DE DEUXIEME ANNEE

Etude et développement d'une application de suivi des activités et des temps de travail des consultants du service SAL



Réalisé par :

▪ **HIBA AJABRI**

Encadré par :

❖ **El Abdellaoui Soukain**

MAROC TELECOM

31 août 2021

RAPPORT DU PROJET DE SATGE DE DEUXIEME ANNEE

Etude et développement d'une application de suivi des activités et des temps de travail des consultants du service SAL

REMERCIEMENTS

Ce projet est le fruit des conseils et critiques bienveillantes de plusieurs personnes. Je tiens à les remercier ici et leur faire part de toutes mes gratitude, pour avoir été à l'écoute et toujours d'une aide précieuse. Plus particulièrement, je souhaite adresser à travers ces courtes lignes mes remerciements les plus sincères à mon encadrante : Mme EL ABDELLAOUI Soukaina, qui a eu le soin de me guider, d'examiner et encadrer ce travail et ainsi m'offrir une véritable opportunité d'apprentissage.

Je tiens également à exprimer ma gratitude à l'équipe MAROC TELECOM, de m'avoir accueilli et offert cette opportunité de stage au sein de leur entreprise, qui est aujourd'hui le premier opérateur global des télécommunications au Maroc.

RÉSUMÉ

Le présent document est le fruit de mon travail dans le cadre du stage de 2ème année, cycle d'ingénieur dans la filière Génie Logiciel. Ce projet avait comme but de mettre en place une application web qui va constituer un point de communication entre le chef de projet SAL et les consultants, ces derniers peuvent imputer leurs charges du jour dans un projet donné et dans une tâche correspondante à leur travail, et le CPSAL peut consulter l'ensemble de ces imputations pour chaque consultant et exporter ses données, ainsi au cas où le consultant envoie une demande d'ajouter une tâche dans un contexte selon une catégorie, le chef de projet peut accepter cette demande ou bien la refuser. Cette application permet de gérer le personnel selon les rôles et ainsi implémente un mode de délégation pour sécuriser l'application.

ABSTRACT

This document is the result of my work as a student in engineering cycle. The purpose of this project was to set up a web application that will constitute a point of communication between the SAL project manager and the consultants, so that the consultants can charge their daily imputations in a given project and in a task corresponding to their work, and the CPSAL can consult all of these imputations for each consultant and export his data, so in case the consultant sends a request to add a task in a context according to a category, the project manager can accept this request or else refuse it. This application allows personnel to be managed according to roles and thus implements a delegation mode to secure the application.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

SGBD	Système de gestion de base de données
SQL	Structured Query Language
CSS	Cascading Style Sheets
HTML	Hypertext Markup Language
URL	Uniform Resource Locator
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
UML	Unified Modeling Language
CPSAL	Chef de travail SAL
PBS	Structure de décomposition du Produit
WBS	Extraire les différentes tâches à réaliser
AWM	Applications web monopages
SPA	Single page applications
MCD	Modèle conceptuel de données

TABLE DES TABLEAUX

Tableau n1 : Liste des acteurs et leurs cas d'utilisations

Tableau n2 : Eléments utilisés pour formalisation d'un mcd

TABLE DES FIGURES

Figure n1 : Méthode Scrum.

Figure n2 : Diagramme de Gantt – 1

Figure n3 : Diagramme de Gantt – 2

Figure n4 : Diagramme use case – « Consultant »

Figure n5 : Diagramme use case – « CPSAL »

Figure n6 : Diagramme de séquence -authentification

Figure n7 : Diagramme de séquence -Consultant

Figure n8 : Diagramme de séquence -CPSAL

Figure n9 : Diagramme de classe

Figure n10 : Diagramme de classe – 1

Figure n11 : Diagramme de classe – 2

Figure n12 : Diagramme de classe – 3

Figure n13 : Diagramme d'activité

Figure n14 : Diagramme d'activité – 1

Figure n15 : Diagramme d'activité – 2

Figure n16 : Création du Realm

Figure n17 : Création du client

Figure n18 : Création d'un utilisateur

Figure n19 : Ajouter le mot de passe

Figure n20 : liste des users

Figure n21 : Création des rôles

Figure n22 : liste des rôles

Figure n23 : Rôle Mapping

Figure n24 : interface de connexion

Figure n25 : Echec de connexion

Figure n26 : Interface Consultant

Figure n27 : Mener une recherche

Figure n28 : Carte Imputation-Jour validé

Figure n29 : Carte Imputation-Jour non validé

Figure n30 : Demande d'ajout

Figure n31 : Interface CPSAL

Figure n32 : Interface CPSAL-Détails

Figure n33 : Données Exportées

Figure n34 : Message en demande

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION GENERALE	11
2	CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU PROJET	13
2.1	PRESENTATION DU PROJET	14
2.1.1	ANALYSE DE L'EXISTENCE.....	14
2.1.2	PROBLEMATIQUE.....	15
2.1.3	SOLUTION PROPOSEE.....	15
2.2	CONDUITE DU PROJET	16
2.2.1	METHODOLOGIE DE DEVELOPPEMENT.....	16
2.2.2	CYCLE DE VIE DU PROJET	17
2.2.3	DIAGRAMME DE GANTT.....	17
2.3	CONCLUSION	19
3	CHAPITRE 3 : ETUDE FONCTIONNELLE ET ANALYSE DES BESOINS	20
3.1	INTRODUCTION	21
3.2	ANALYSE DES BESOINS	21
3.2.1	IDENTIFICATION DES ACTEURS.....	21
3.2.2	IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATION	22
3.3	DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION	23
3.4	DESCRIPTION TEXTUELLE DES CAS D'UTILISATION	25
3.5	BESOINS NON FONCTIONNELS.....	25
3.6	CONCLUSION	27
4	CHAPITRE 4 : CONCEPTION	28
4.1	INTRODUCTION	29
4.2	DIAGRAMMES DE SEQUENCES	29
4.2.1	DIAGRAMMES DE SEQUENCES – SCENARIO D'AUTHENTIFICATION	29
4.2.2	DIAGRAMME DE SEQUENCE – CONSULTANT	30
4.2.3	DIAGRAMME DE SEQUENCE – CPSAL	31
4.3	DIAGRAMME DE CLASSES	31
4.4	DIAGRAMME D'ACTIVITE.....	34
4.5	BASE DE DONNEES.....	36
4.5.1	PRESENTATION	36
4.5.2	MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES	36
4.5.2.1	PRESENTATION	36
4.5.2.2	DESCRIPTION	37
4.6	CONCLUSION	38
5	CHAPITRE 5 : ETUDE TECHNIQUE DU PROJET.....	39
5.1	INTRODUCTION	40
5.2	TECHNOLOGIES UTILISEES	40
5.3	CONCLUSION	42
6	CHAPITRE 6 : REALISATION	43
6.1	INTRODUCTION	44
6.2	INTERFACES.....	44
6.2.1	INTERFACE KEYCLOAK	44

6.2.1.1	PRESENTATION	44
6.2.1.2	UTILISATION	44
6.2.1.2.1	CREATION DU REALM	44
6.2.1.2.2	CREATION CLIENT	45
6.2.1.2.3	CREATION D'UN UTILISATEUR	46
6.2.1.2.4	AJOUTER UN PASSWORD POUR L'UTILISATEUR CREE.....	47
6.2.1.2.5	CREATION DES ROLES	48
6.2.1.2.6	ROLE MAPPING	49
6.2.2	INTERFACE APPLICATION	49
6.2.2.1	ESPACE CONSULTANT	51
6.2.2.2	ESPACE CPSAL.....	53
6.3	CONCLUSION	56
7	CONCLUSION GENERALE.....	57
8	WEBGRAPHIE.....	58

1 Introduction Générale

Actuellement, les entreprises ne peuvent plus se baser sur des méthodes traditionnelles pour la gestion et la circulation de leurs données au sein de l'entreprise, surtout lorsqu'on compare les potentiels des données par la taille de l'entreprise, le niveau de la sensibilité devient critique et primordial pour garantir le travail et la productivité de l'entreprise dans le marché. Les entreprises ont été créées essentiellement pour réaliser un bénéfice après un énorme travail qui se fait sur tous les niveaux : commerciale, logiciel, juridique ...

Ainsi, le choix des outils de gestion est avéré très important pour contribuer à l'évolution de l'entreprise, et comme le monde informatique est devenu le plus répandu dans tous les secteurs industriels, commerciaux et télécommunications, grâce à ses apports qui se manifeste dans la facilité de service qu'il offre, efficacité, l'immense stockage et l'archivage massifs des données, ainsi que la sécurité et la confidentialité. Donc mettre en place un système informatique est une étape nécessaire.

Pour ceci, ma mission de stage est basée essentiellement à installer une application web au sein du service logiciel de l'entreprise d'accueil Maroc Telecom, pour faciliter et améliorer les performances de services en créant un point de communication entre le CPSAL et les consultants. Cette application identifie principalement deux acteurs, et crée pour chacun son interface, par la suite les consultants seront capables d'imputer la charge de travail pour une date donnée, dans un projet et dans une tâche en respectant les contraintes métiers. Cette opération inclut plusieurs fonctionnalités implémentées permettent aux utilisateurs de modifier, supprimer et consulter les imputations au fur et à mesure, en outre le consultant peut envoyer une demande d'ajouter une tâche dans un projet et dans une catégorie en cas de besoin. Alors que pour le CPSAL, l'application offre une interface d'administration qui va permettre la visualisation des imputations des consultants dans un mois, et l'exportation de ses données par consultant en fichier csv en cas de besoins.

La réalisation de telle application est tout un processus d'étapes et de phases conceptuelles, opérationnelles, pour qu'à la fin le produit soit validé par le client, en respectant le temps avec les ressources planifiées et en assurant une grande flexibilité pour la maintenance évolutive et corrective tout au long de l'axe temporelle de son cycle de vie. Sous ces contraintes, le choix du mode agile se manifeste le plus concordant pour réussite la mission de mon stage, car c'est une méthode qui repose sur un cycle de développement itératif, incrémental et adaptatif et permet une prise de décision plus rapide, ce qui porte le client au centre, du début à la fin du projet. L'implication du client dans le processus m'a permis d'obtenir un feedback régulier afin d'appliquer directement les changements nécessaires.

Cette méthode vise à accélérer le développement d'un logiciel, assure l'obtention d'un logiciel fonctionnel qui rassemble toute les incréments développés sprint par sprint.

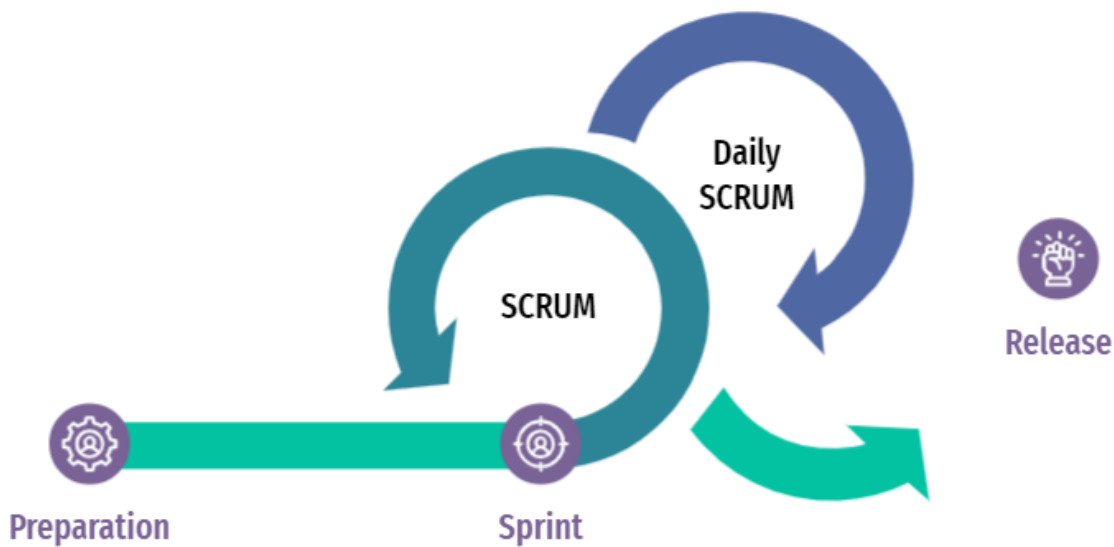


Figure n1 : Méthode Scrum.

Donc, dans ce rapport, je vais présenter le cadre et l'approche de cette application web sur cinq chapitres :

- Le premier chapitre présente le contexte général du projet.
- Le deuxième chapitre présente une analyse fonctionnelle, dans laquelle j'ai pu décortiquer les différents acteurs de l'application et leurs rôles, en analysant les fonctionnalités de chaque acteur, et les différents cas d'utilisation conçus. Ceci va être illustré par des diagrammes des cas d'utilisations.
- Le troisième chapitre s'occupe de la conception générale, celle de la base de données et la description des différents scénarios avec des diagrammes de séquences et un diagramme d'activités.
- Le quatrième chapitre va concerner une présentation des technologies choisies et avec lesquelles j'ai pu mettre en place cette application.
- Finalement, le dernier chapitre va s'intéresser à la réalisation de l'application.

2 Chapitre 2 : Présentation du projet

2.1Présentation du projet

2.1.1 Analyse de l'existence

L'Entreprise est une entité économique financièrement indépendante réunissant des moyens de production et de gestion interne en vue de créer des biens et services pour la réalisation d'un profit. Sa croissance passe par une organisation établie sur des bases bien définies et des objectifs clairement fixés, tenant compte de son environnement et de la gestion rigoureuse de ses différentes fonctions.

Parmi ses principales fonctions est le suivi et l'évolution du travail des employés, car sont principalement la base productive qui constitue une grande charge pour la société. Pour ceci, chaque entreprise procède à justifier le travail des employés par des fiches où les tâches et les projets sont inscrits ainsi que la charge correspondante fournie par l'employé dans des dates bien définies. Maroc Telecom est l'une de ses entreprises qui soigne correctement cette fonction, du fait que dans le service logiciel, plusieurs développeurs participent dans la réalisation des projets informatiques de l'entreprise, par la suite ils sont censés remplir la fiche qui justifie leur travail afin d'obtenir leurs salaires après l'avoir validé par le chef du service.

Même que cette opération est très importante, il se fait toujours par des outils traditionnels, ou semi-développé, d'où l'idée de mon projet de stage, qui permet d'informatiser cette opération, et la rend plus efficace et facile pour le consultant pour imputer que pour le chef du projet pour valider.

2.1.2 Problématique

Réaliser une application de gestion des imputations des consultants au sein d'une entreprise n'est pas assez évident. D'après l'analyse préalable effectuée dans la section précédente, imputer dans une application les charges du travail effectué qui seront la base d'une évolution pour l'entreprise et une justification pour le consultant, c'est un contrat qui nécessite une vigilance et une réflexion préalable, le souci est plus orienté vers la cohérence et persistance des données.

2.1.3 Solution proposée

En réponse à la problématique soulevée, et qui traite des problèmes qui méritent une profonde réflexion de la part de l'entreprise qui adoptera cette application. De mon côté, je m'intéresse à implémenter les fonctionnalités de bases avec tout précaution à valider en tout moment la cohérence et la persistance des données sous les contraintes métiers qui doivent être respecter. Pour réaliser à la fin une application dont les objectifs sont les suivants :

- Assurer l'imputation des charges des consultants.
- Assurer l'organisation : établir une application intuitive et ergonomique avec laquelle les acteurs peuvent interagir avec simplicité.
- Assurer la sécurité et la confidentialité des données
- Assurer la traçabilité et la persistance des données.

2.2 Conduite du projet

Pour mener à bien ce projet, il fût indispensable de définir dès le départ la conduite du projet, et ce afin d'atteindre les finalités et les objectifs dans les délais fixés.

2.2.1 Méthodologie de développement

Afin de structurer les différentes phases du projet, et qui vont être explicitées par la suite, et afin de garantir une organisation optimale, il est nécessaire de fixer un cadre qui simplifie indéniablement le lancement du projet, sa progression et sa réussite par la suite.

La méthodologie de développement se définit initialement par le type de cycle de développement adopté qui dans notre cas la méthode agile. Cette première étape est primordiale car il donne une vision globale sur le déroulement du projet, dans un premier lieu on a procédé à l'étape de la planification et la création du product backlog, donc on s'est réunie avec le client qui dans notre cas mon encadrant, qui m'avait décrit le projet et le produit attendu, suite à cette réunion, j'ai concrétisé ce que j'ai compris par une étape d'analyse et de conception primaire et j'ai décortiqué les besoins puis encore une autre réunion a eu lieu pour valider avec le client, par cette méthodologie on a pu planifier le product backlog. Cette première étape s'avère être la plus importante et la plus critique, parce que la réalisation du projet se base sur les différentes « user stories » extraite de cette première réunion grâce à les méthodes de décomposition PBS et WBS et la compréhension unifiée avec le client, dans un deuxième lieu, l'étape de la planification du premier sprint pour déterminer les « user stories » à envisager dans cette étape. la suivante étape ,c'est à ce moment où on a commencé à développer le premier sprint pour qu'à la fin avoir un incrément fonctionnel qui sera valider par le client suite à une réunion Sprint Review. Ainsi de suite, jusqu'à la réalisation de toute l'application.

2.2.2 Cycle de vie du projet

Des étapes dans les projets informatiques sont présents quelques soit le cycle de développement conçus. Ce projet est l'un des projets informatiques et qui respecte les règles générales du développement, qui vont être présenter dans ce document.

- **Phase de spécification** : consiste à identifier les objectifs que nous devons atteindre, et définir les fonctionnalités correspondantes ainsi que les acteurs.
- **Phase de conception** : consiste à définir une architecture fonctionnelle et logicielle pour résoudre la problématique mise au point durant la phase de spécification.
- **Phase de réalisation** : consiste à concrétiser la solution conçue et à relier ses différentes composantes.
- **Phase de déploiement** : soumettre le système à une utilisation réelle pour s'assurer de l'adéquation du système aux spécifications.

2.2.3 Diagramme de Gantt

Le diagramme de Gantt est un outil utilisé (souvent en complément d'un réseau PERT) en ordonnancement et en gestion de projet et permettant de visualiser dans le temps les diverses tâches composant un projet. Il s'agit d'une représentation d'un graphe connexe et orienté, qui permet de représenter graphiquement l'avancement du projet.

Dans ce projet, j'ai organisé mon travail selon les « user stories », et des taches qui peuvent être illustré par des captures globales du diagramme de Gantt suivant :

TTM

Maroc Telecom
Hiba Ajabri

SIMPLE GANTT CHART by Vertex42.com
<https://www.vertex42.com/ExcelTemplates/simple-gantt-chart.html>

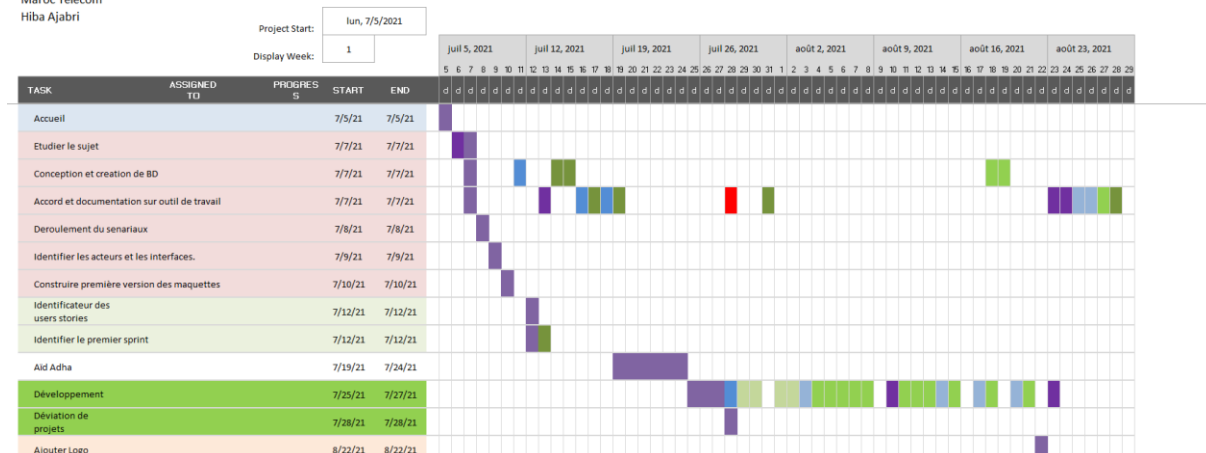


Figure n2 : Diagramme de Gantt – 1

TTM

Maroc Telecom
Hiba Ajabri

SIMPLE GANTT CHART by Vertex42.com
<https://www.vertex42.com/ExcelTemplates/simple-gantt-chart.html>

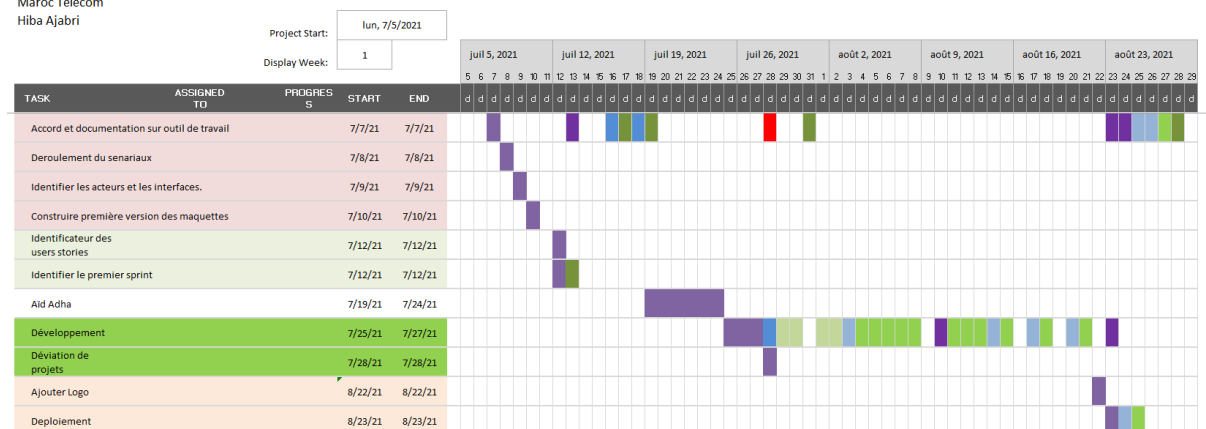


Figure n3 : Diagramme de Gantt – 2

2.3 Conclusion

Dans ce qui précède, on a présenté le cadre général du projet et on a exposé les étapes permettant de concevoir et développer l'application web. Après avoir fixé l'objectif, l'étape suivante sera consacrée à une étude fonctionnelle et une analyse des besoins.

3 Chapitre 3 : Etude fonctionnelle et analyse des besoins

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, on mène une analyse des besoins qui m'a aidé à construire les diagrammes de cas d'utilisation. La phase d'analyse et de spécification présente une étape importante dans le cycle de développement d'un projet. En effet, si on rate cette étape on a tout raté, un produit qui ne répond pas au cahier de charge et des besoins du client c'est un produit condamné à l'oubli et qui ne sera jamais utilisé, d'où vient l'importance accorder à cette étape.

3.2 Analyse des besoins

3.2.1 Identification des acteurs

Afin de procéder à l'identification de toutes les fonctionnalités, recenser les besoins fonctionnels et appréhender la liste des exigences traduites par les besoins non fonctionnels, on doit spécifier d'abord l'ensemble des acteurs. Ces derniers représentent l'abstraction d'un rôle joué par des entités externes qui agissent ou plutôt interagissent directement avec le système étudié.

Dans ce projet, on a identifié deux acteurs :

- **Consultant** : c'est le développeur dans le service logiciel de l'entreprise. Il peut être attacher à la société, un employeur ou bien une personne qui travaille indépendamment dans le freelance. Il est supposé remplir une fiche qui va être communiqué au chef de service à la fin du moi et qui donne une vision générale sur le travail mener par le consultant le long de la période. A cet égard, une interface propre à cet acteur est conçue pour lui permet à imputer la charge de travail dans des dates précis.
- **CPSAL** : c'est le chef de service informatique, qui contrôle et gère la totalité des projets en démarrage et en cours de l'entreprise, et valide les projets finis pour permettre de les lancer dans le domaine de travail en les testant et en les déployant. Il doit avoir une vision

générale sur le travail de chaque consultant dans chaque projet, dans chaque tâche et dans n'importe quelle date. Cette couverture lui permet de valider les projets.

3.2.2 Identification des cas d'utilisation

Après avoir identifié les acteurs, il faut procéder maintenant à la spécification des différents cas d'utilisation. Chaque cas d'utilisation correspond à une fonction métier du système, selon le point de vue d'un de ses acteurs.

Aussi, pour identifier les cas d'utilisation, il faut se placer du point de vue de chaque acteur et déterminer comment et surtout pourquoi il se sert de l'application web.

Pour constituer les cas d'utilisations, on rassemble toutes les fonctions que chaque acteur est supposé avoir la possibilité de l'exécuter et qui sont inscrites dans ses tâches professionnelles et qui interviennent avec le besoin étudié. Ainsi on obtient les cas d'utilisations suivants :

Acteur	Fonctionnalité
Consultant	<ul style="list-style-type: none">• Consulter ses imputations.• Mener une imputation par projet par tâche et par date.• Modifier ou supprimer une imputation.• Insérer une valeur qui doit être toujours inférieure à 1 et la somme des imputations du jour sélectionné ne doit pas dépasser 1 pour que l'insertion s'accomplisse. Cas contraire, la valeur n'est pas insérée ou modifiée.• Une fois le jour est validé, la somme des imputations du jour vaut 1, le consultant doit être capable de voir message de validation, cas contraire le jour n'est pas validé• Cas de besoin, le consultant aie la possibilité de demander l'ajout d'une tâche à travers une fenêtre popup qui s'affiche, et contient les champs suivants (contexte de la tâche : Projet, la catégorie de la tâche, label de la tâche)
CPSAL	<ul style="list-style-type: none">• Visualiser l'ensemble des imputations effectuées par chaque consultant en sélectionnant son Full Name. La consultation se fait à travers un calendrier qui fournit un aperçu sur l'évolution et le travail effectué le long du mois.• La confirmation ou le refus des tâches en attente envoyé par les consultants, le CPSAL doit être capable de voir l'ensemble des

	<p>données envoyés incluant les noms des utilisateurs demandent l'ajout.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voir la traçabilité et Exporter les données par consultant dans un fichier CSV.
--	--

Tableau n1 : Liste des acteurs et leurs cas d'utilisations

L'authentification est un cas d'utilisation commun entre les deux acteurs. Dans ce sens, on a choisi un mode de délégation de l'authentification qui est déjà pris par l'entreprise pour unifier tous les projets et gérer le personnel une fois pour toute, au lieu que chaque application implémente une manière d'authentifier.

L'outil qui se charge de la sécurité des données et l'authentification des utilisateurs présente aussi une interface pour ce but, où chaque utilisateur qui tente accéder à l'application, il est censé saisir son login et password, et comme chaque acteur a une interface répond à son besoin, le routage entre les deux interfaces se présente comme un deuxième cas d'utilisation commun, une fois la connexion est réussite, l'utilisateur est censé se trouver sur son interface et privé des autres. Ce mode de délégation ne nous interdit pas d'avoir une table users dans la base de données qui gère les utilisateurs et qui serve à plusieurs cas d'utilisation, ainsi une fois connecté, on vérifie si l'utilisateur a une ligne correspondante dans la table des users sinon on l'insère.

Donc le cas où la connexion échoue, Une erreur est levée si les champs renseignés lors de l'authentification ne sont pas corrects.

3.3 Diagramme de cas d'utilisation

Un diagramme de cas d'utilisation est un graphe d'acteurs, un ensemble de cas d'utilisation englobés par la limite du système et des relations entre les acteurs et les cas d'utilisation.

Pour la modélisation objet, j'ai choisi le langage commun UML. C'est un langage de modélisation formel et normalisé, qui permet de modéliser informatiquement un ensemble d'éléments d'une partie du monde réel en un ensemble d'entités informatiques, appelées objets. Ce langage de modélisation graphique et textuel est destiné à comprendre et décrire les besoins pour concevoir des solutions.

L'application web assure pour l'utilisateur diverses fonctions mises en valeur à travers le diagramme de cas d'utilisation illustré par la figure suivante :

❖ Cas d'utilisation du 'Consultant'

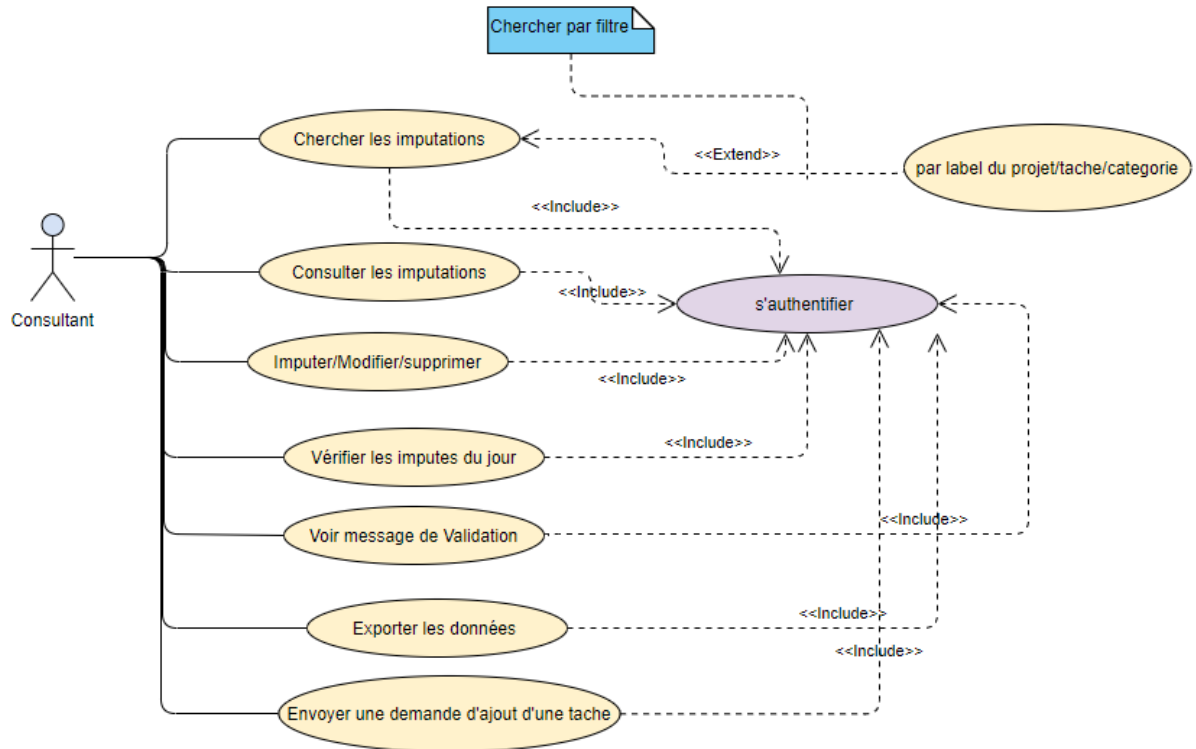


Figure n4 : Diagramme use case — « Consultant »

❖ Cas d'utilisation du 'Consultant'

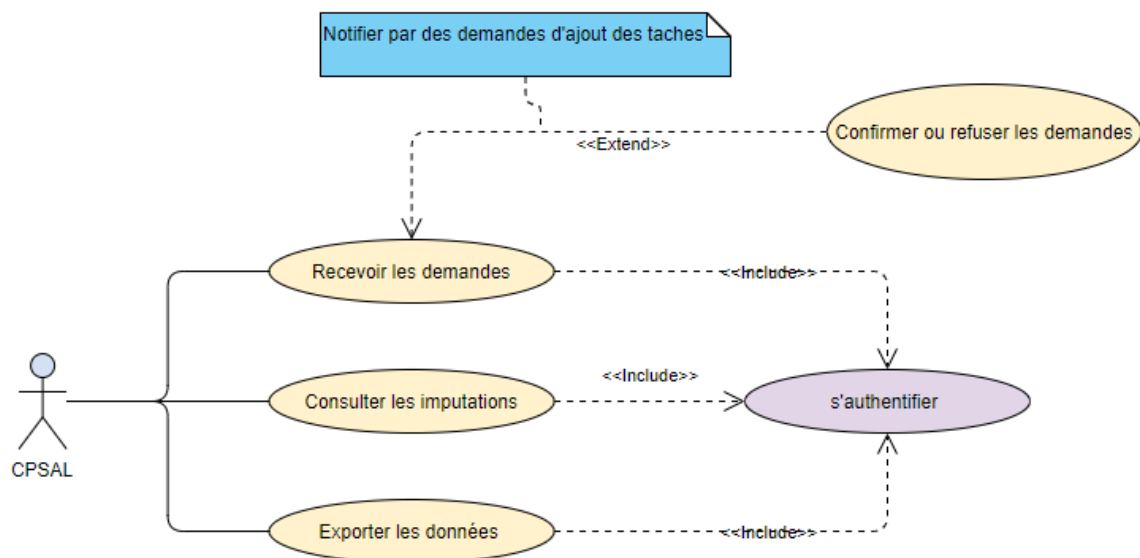


Figure n5 : Diagramme use case — « CPSAL »

3.4 Description textuelle des cas d'utilisation

❖ Analyse du cas d'utilisation du 'Consultant'

Description : Pour pouvoir imputer, l'utilisateur doit se connecter avec son login et password créer par le personnel qui gère l'authentification. Une fois se connecter, il est censé choisir un projet et une tache et sélectionner une date pour insérer une imputation dans la carte des imputations. Si non s'il est intéressé juste à chercher son imputation dans un projet ou dans une tache dans une date donnée, il peut réduire la carte d'imputation et sélectionner une date pour que l'ensemble des imputations par cette date s'affiche, il peut toujours rafraichir les données et chercher par des mots clés dans tous les champs.

Scénario d'erreur : Une erreur est levée si les champs renseignés lors de l'authentification ne sont pas corrects, une erreur intervient également si la valeur imputée ne vérifie pas les contraintes métiers, et donc échec d'insertion.

❖ Analyse du cas d'utilisation du 'CPSAL'

Description : Pour pouvoir consulter les imputations des consultants, le CPSAL doit se connecter avec son login et password créer par le personnel qui gère l'authentification. Une fois se connecter, il est censé choisir un consultant dans une liste déroulante incluse tous les consultants inscrits dans l'application, puis sélectionner le mois dans le calendrier. Puis accepter ou refuser dans la liste des messages des demandes d'ajout des taches.

Scénario d'erreur : Une erreur d'authentification est toujours levée si les champs renseignés lors de l'authentification ne sont pas corrects.

3.5 Besoins non fonctionnels

Après avoir déterminé les besoins fonctionnels, on présente maintenant les besoins non fonctionnels, comme contraintes auxquelles est soumis le système pour sa réalisation et son bon fonctionnement, et qui doit être respecter pour garantir la performance du système, donc pour fournir un produit performant qui respecte les exigences de l'utilisateur et des solutions efficaces pour le client :

Ergonomie et souplesse : L'application web doit offrir une interface conviviale et ergonomique exploitable par l'utilisateur en envisageant toutes les interactions possibles, la souplesse de l'application présente dans plusieurs utilisations, parmi lesquelles, lors de l'imputation l'utilisateur est face à un champ de type input, pas des boutons de validation ou de modification, là où l'utilisateur n'a pas l'air vraiment s'il s'agit d'une modification ou insertion ou suppression, et il a qu'inséré et tout le travail se fait derrière.

Rapidité : L'application doit optimiser les traitements pour avoir un temps d'exécution raisonnable tout en répondant aux besoins de l'utilisateur, cette caractéristique est assez importante qu'on a veillé à respecter sur plusieurs niveaux, et qui justifie l'utilisation du mode lazy-load.

Le lazy load ou le « chargement fainéant » consiste à spécifier quels composants d'un programme doivent être chargés lors du démarrage de celui-ci. Si un composant logiciel non préalablement chargé se révèle nécessaire au cours de l'utilisation, ce composant sera chargé à ce moment-là. Cela aura pour effet d'accélérer le fonctionnement global du système, tout en induisant un temps d'attente lors de la sollicitation d'un composant non préalablement chargé. Dans notre cas, on a appliqué le lazy loading dans la partie frontend et qui consiste à ne charger que les composants utilisés par l'application du chargement initiale, un composant qui n'est pas provoqué et n'est pas censé se charger afin d'accélérer la réponse et garantir l'efficacité du système.

Efficacité : L'application doit être fonctionnelle indépendamment de toutes circonstances pouvant entourer l'utilisateur. L'efficacité de l'application est issue de l'architecture micro-service conçu pour l'application, où cette application implémente un service pour tout un projet de l'évolution de la gestion interne des données et des services fréquemment utilisés.

Fluidité : l'application doit présenter une fluidité pour l'utilisateur, à cet égard, dans ce projet le type des applications choisi est AWM ou SPA, ces applications interagissent avec l'utilisateur en réécrivant dynamiquement la page courante plutôt que de charger de nouvelles pages entières depuis un serveur. Cette stratégie a l'avantage de pouvoir proposer une expérience utilisateur plus fluide en évitant les interruptions occasionnées par les chargements successifs des pages en provenance du serveur.

Sécurité : L'application doit respecter la confidentialité des données, qui reste l'une des contraintes les plus importantes. La sécurisation des données se fait sur deux niveaux : backend et frontend. Évidemment, pour accéder à l'application une phase d'authentification est primordiale, mais connaissant l'URL du backend, l'extraction de la donnée doit toujours être sécurisé.

Maintenabilité et scalabilité : Le code de l'application doit être lisible et compréhensible afin d'assurer son état évolutif et extensible par rapport aux besoins qui peuvent submerger.

3.6 Conclusion

Ce chapitre nous a permis la spécification des besoins auxquels doit répondre l'application web, et ensuite l'analyse de ces besoins à travers l'introduction des acteurs. On a essayé de couvrir les différents besoins fonctionnels et non fonctionnels des acteurs du système.

On a fourni une analyse plus détaillée de ces besoins grâce à un diagramme de cas d'utilisation relatif à tous les acteurs réagissant avec l'application web. On essayera dans le chapitre qui suit de concevoir clairement l'architecture du système.

4 Chapitre 4 : Conception

4.1 Introduction

Après l'analyse et la spécification des besoins comme première phase du cycle de développement de notre application web, et qui a servi à identifier les acteurs réactifs du système et leur associer chacun l'ensemble d'actions avec lesquelles il intervient, on décrit dans ce chapitre la conception pour réaliser convenablement le travail demandé dans l'objectif de donner un résultat optimal et satisfaisant au client. On va par la suite détailler les différents éléments de conception, à savoir les diagrammes de séquences.

4.2 Diagrammes de séquences

Après avoir donné une vision globale du comportement fonctionnel du système à travers le diagramme de cas d'utilisation antérieurement présenté, on passe maintenant pour montrer les interactions d'objets dans le cadre des scénarios du diagramme des cas d'utilisation.

On va utiliser dans cette partie les diagrammes de séquence afin de décrire l'aspect dynamique du système et modéliser les interactions entre utilisateur et objet, en mettant l'accent sur la chronologie des messages échangés.

4.2.1 Diagrammes de séquences – scénario d'authentification

Ce diagramme décrit l'interaction d'un acteur avec l'application selon l'ordre chronologique lors du scénario de la connexion :

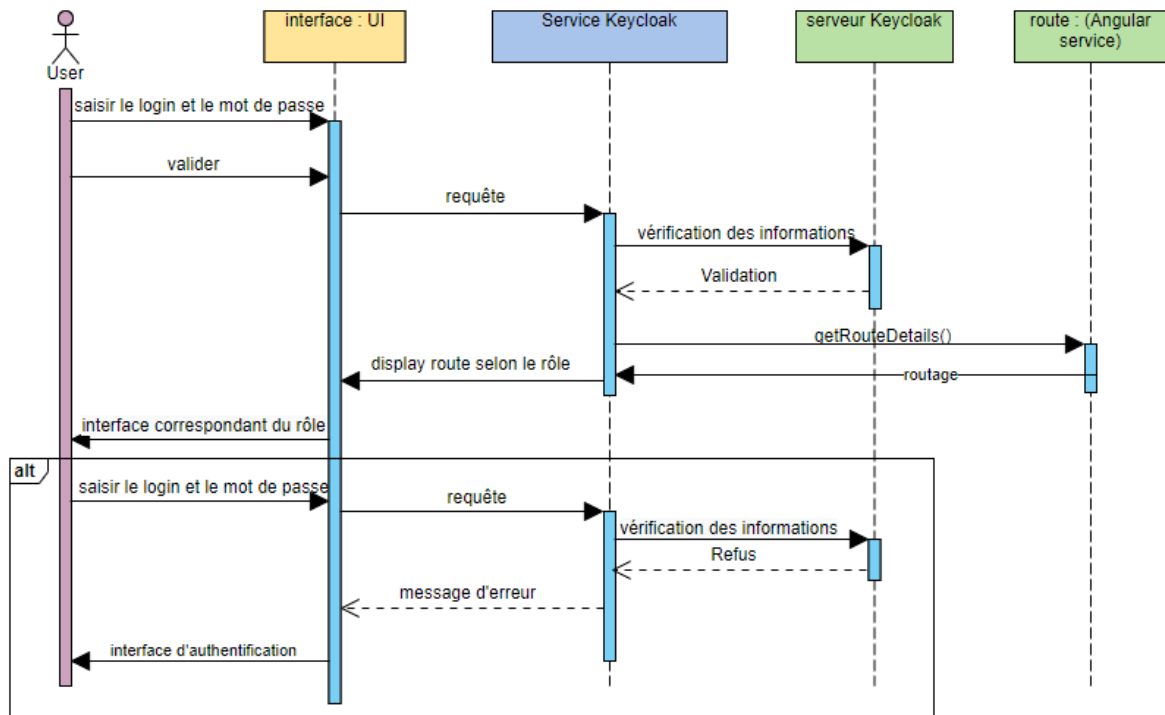


Figure n6 : Diagramme de séquence -authentification

4.2.2 Diagramme de séquence – Consultant

Ce diagramme décrit les scénarios d'utilisation d'un user de rôle consultant :

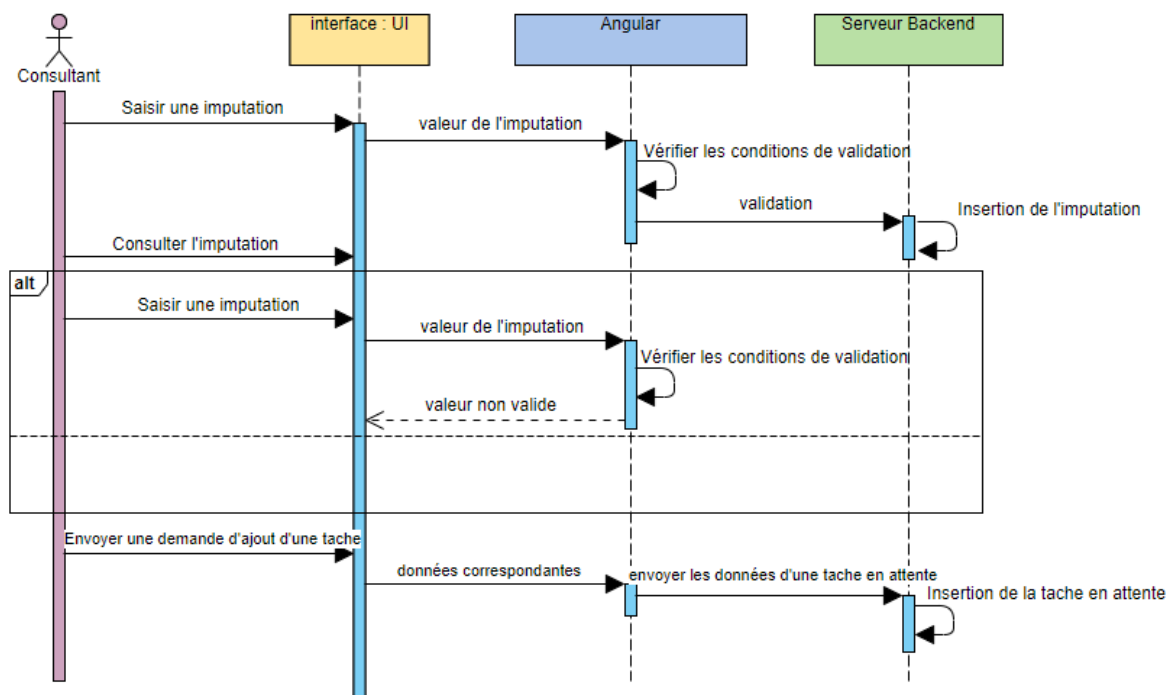


Figure n7 : Diagramme de séquence -Consultant

4.2.3 Diagramme de séquence – CPSAL

Ce diagramme décrit les scénarios d'utilisation d'un user de rôle CPSAL :

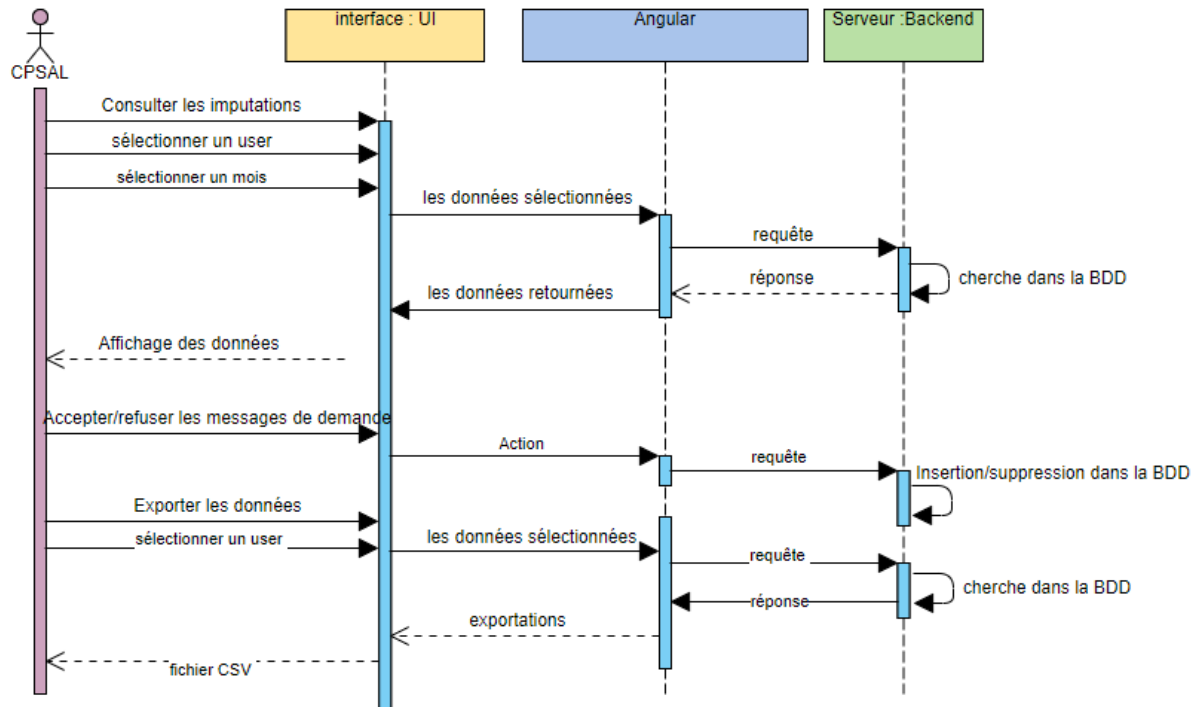
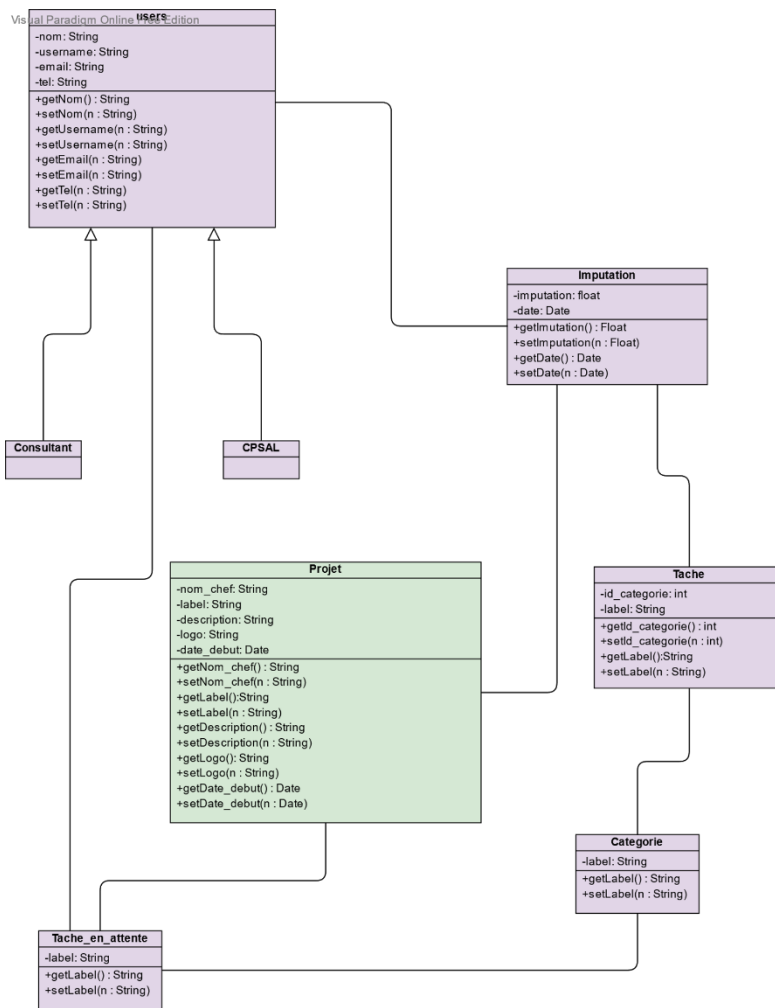


Figure n8 : Diagramme de séquence -CPSAL

4.3 Diagramme de classes

Contrairement au diagramme de cas d'utilisation qui montre le système du point de vue des acteurs, le diagramme de classes montre la structure interne. Il permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir pour réaliser les cas d'utilisation. Il s'agit d'une vue statique, car on ne tient pas compte du facteur temporel dans le comportement du système, mais qui va servir de base à l'implémentation, et c'est pour cette raison qu'il faut respecter au maximum une convention de nommage claire, intuitive et compréhensible.



Visual Paradigm Online Free Edition

Figure n9 : Diagramme de classe

On zoome sur chaque partie du diagramme pour une vision améliorée

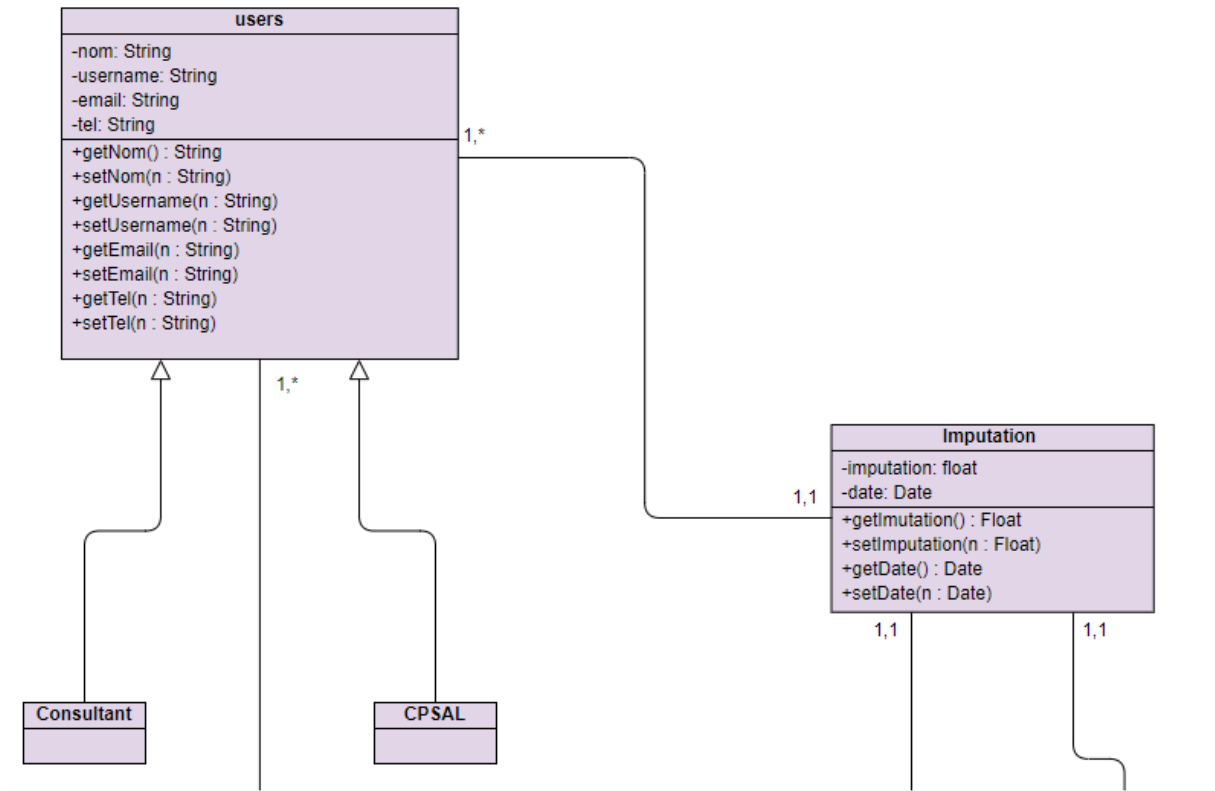


Figure n10 : Diagramme de classe - 1

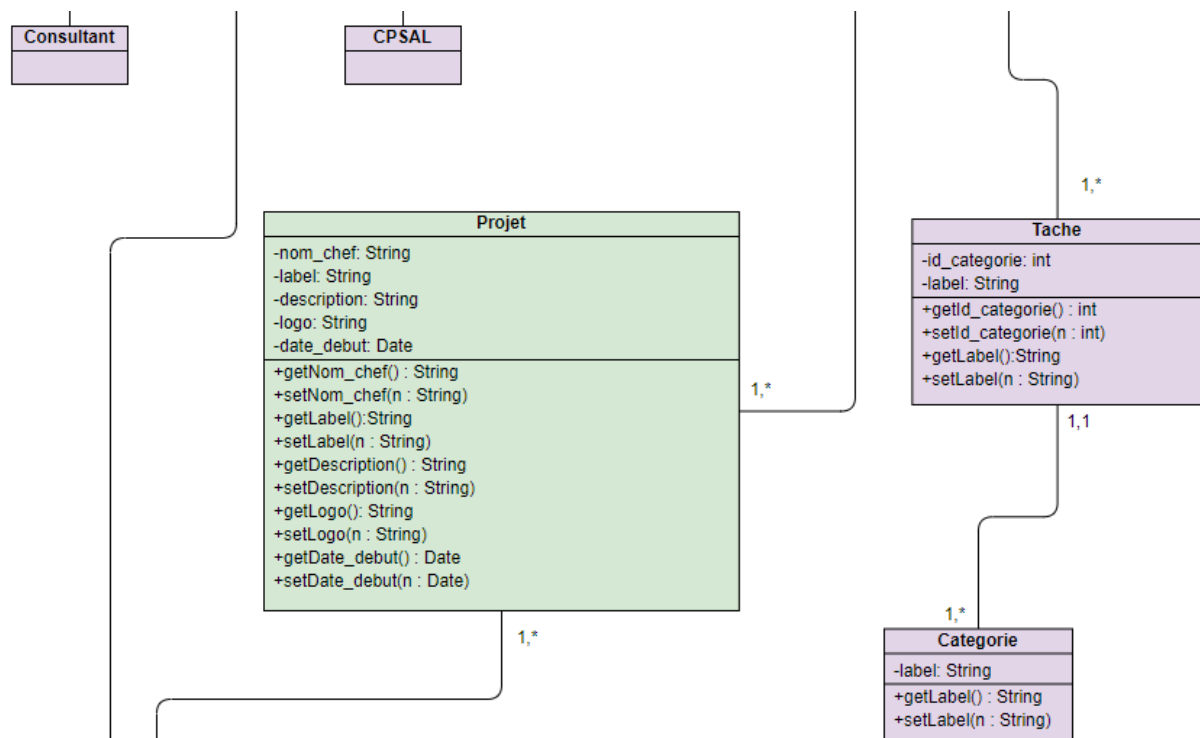


Figure n11 : Diagramme de classe - 2

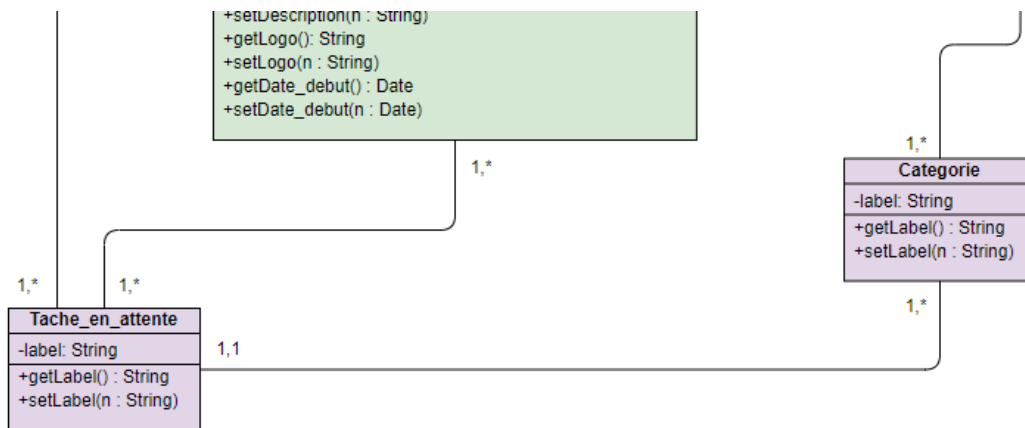


Figure n12 : Diagramme de classe - 3

4.4 Diagramme d'activité

Afin de mettre l'accent sur les traitements et représenter le déroulement des cas d'utilisation sur lesquels on est basé, on récapitule et on consolide la description textuelle par ce diagramme synthétique :

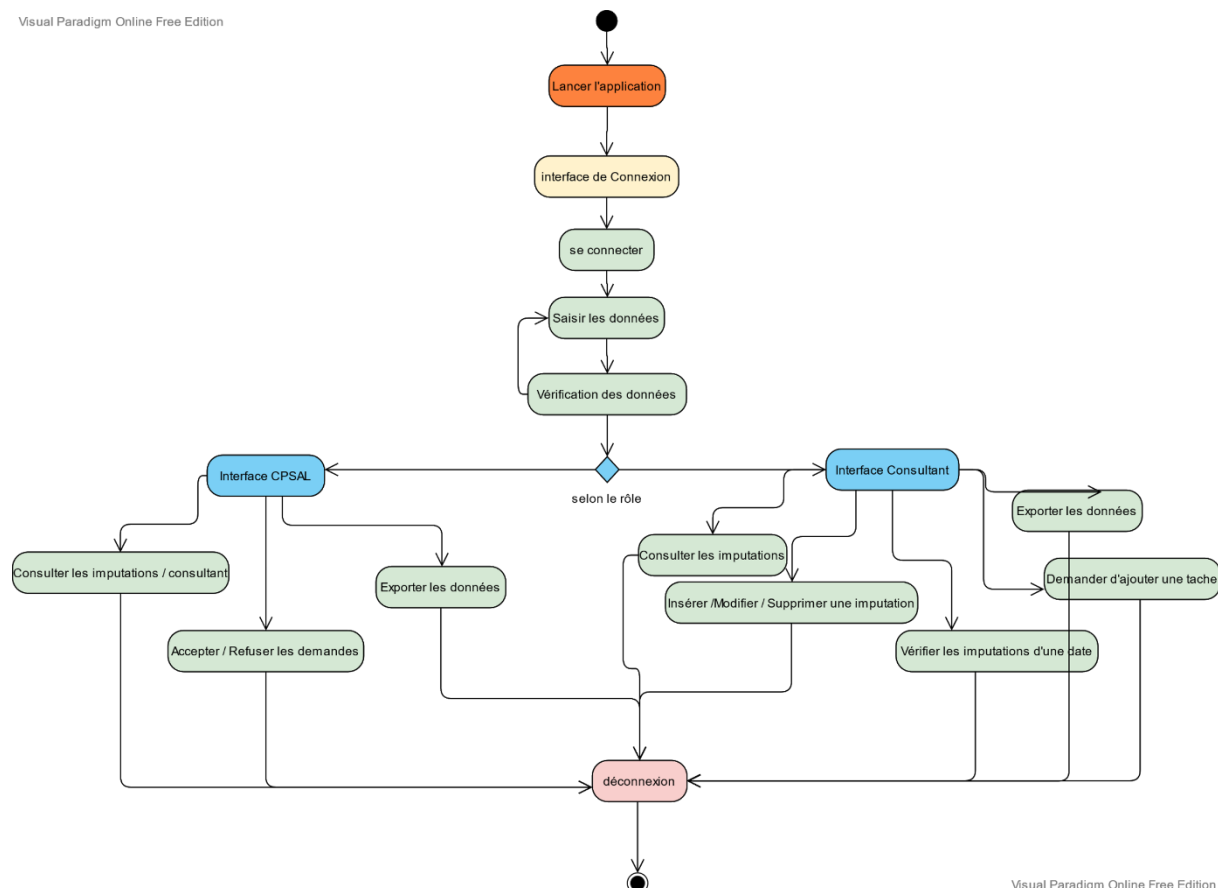


Figure n13 : Diagramme d'activité

On zoome sur chaque partie du diagramme pour une vision améliorée

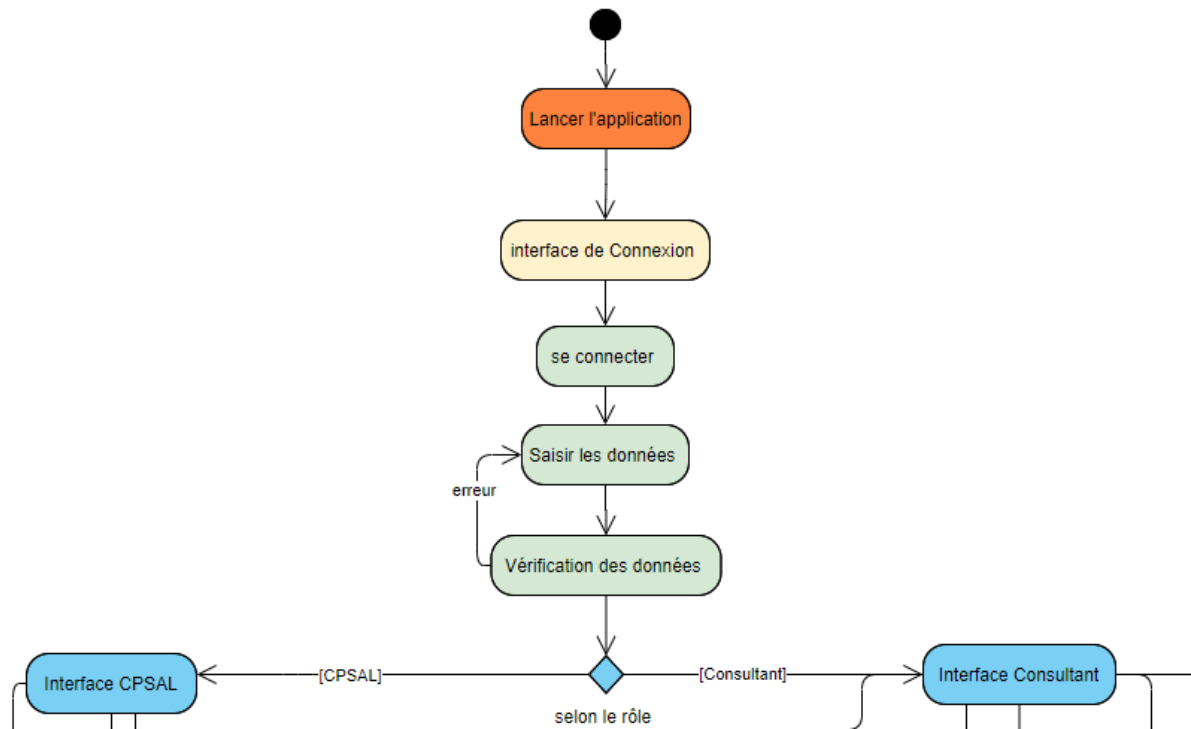


Figure n14 : Diagramme d'activité - 1

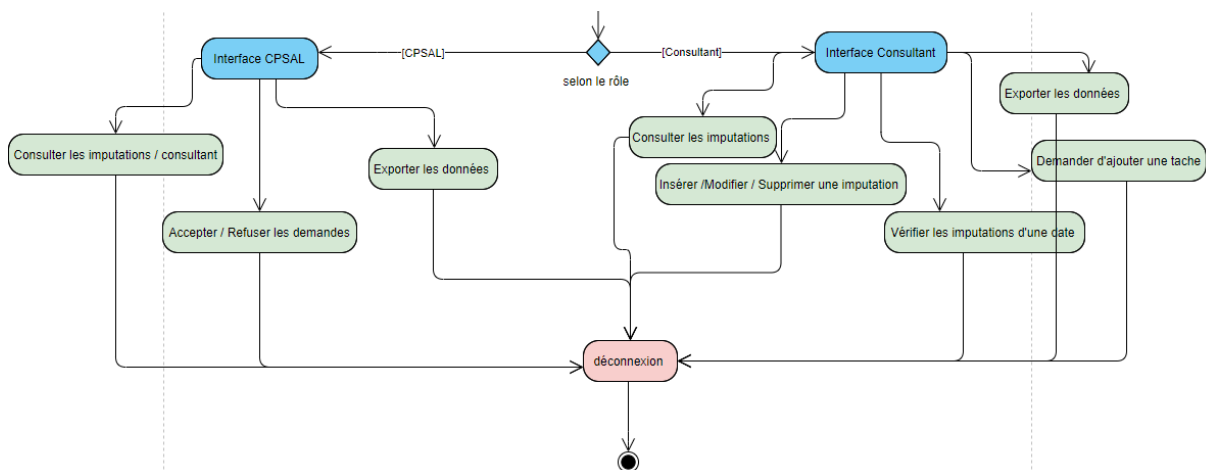


Figure n15 : Diagramme d'activité - 2

4.5 Base de données

4.5.1 Présentation

On a utilisé MySQL qui est un système de gestion de bases de données relationnelles. C'est un logiciel libre, open source, très rapide, robuste et multi-utilisateur. C'est un système de gestion de base de données très utilisé notamment pour le développement web.

4.5.2 Modèle conceptuel de données

4.5.2.1 Présentation

Le MCD est l'élément le plus connu de la méthodologie Merise destinée à créer des bases de données. Le MCD est un des outils majeurs concernant les données, il permet d'établir une représentation claire des données d'un système d'informations et définit les dépendances fonctionnelles de ces données entre elles. Il s'agit donc d'une représentation des données, facilement compréhensible, permettant de décrire le système d'information à l'aide d'entités. Les éléments utilisés pour la formalisation d'un MCD sont indiqués dans la figure suivante :

Entité Type	Définition d'entités (Objets physiques ou abstraits) ayant des caractéristiques comparables.
Relation Type	Définition d'une association liant plusieurs Entités Types dressant un lien entre eux.
Propriété Type	C'est la caractéristique d'un Objet ou d'une association. Elle peut être un Chiffre ou un texte etc.
Identifiant	Propriété Type ou concaténation de Propriétés permettant de Distinguer une entité parmi toutes les autres dans une Entité Type.
Cardinalité Minimale	Nombre minimum de fois où une entité est concernée par l'association.
Cardinalité Maximale	Nombre maximum de fois où une entité est concernée par l'association.

Tableau n2 : Eléments utilisés pour formalisation d'un mcd

4.5.2.2 Description

L'entité 'users' : Cette entité contient toutes les données liées aux utilisateurs, elle dispose d'une clé primaire qui est le 'id', l'identifiant de l'utilisateur, qui sera unique pour chacun des utilisateurs qui sera généré automatiquement et incrémenté avec entropie augmentée.

L'entité 'projet' : cette classe contient les données des projets (label, description etc...) que chaque consultant participe par une ou plusieurs tâches dans l'évolution de ses projets.

L'entité 'tache' : l'entité tache rassemble les différentes tâches qui doivent être introduite dans le cycle de développement des projets, à titre exemple la tâche de développement, tâche du test, ces derniers seront classés par leurs catégories.

L'entité 'tache_en_attente' : cette entité est une entité particulière issue de l'entité précédente « tache », elle stock les tâches qui sont envoyé par le consultant sous forme d'une demande contenant des informations supplémentaires par rapport à celle de l'entité tâche par exemple le nom du consultant envoyant la demande. Ces tâches en attentes sont soit valider par le CPSAL et donc les données vont être transformé à l'entité tache, soit refuser et donc supprimer définitivement.

L'entité 'categorie' : comme déclaré auparavant, les taches sont classées par des catégories d'où l'utilité de cette entité.

L'entité 'imputation' : cette entité est la plus importante car elle est directement lié à la fonction principale du consultant, c'est à ce niveau où les imputations sont insérées.

4.6 Conclusion

Après compréhension et analyse des objectifs, on a à présent mené une phase importante du travail, qui est la conception de la solution du problème posé. L'activité de la conception est indispensable afin de faciliter la compréhension du système, qui oriente vers l'activité réalisation et implémentation.

5 Chapitre 5 : Etude technique du projet

5.1 Introduction

Dans ce chapitre, on présentera l'environnement de travail, les outils utilisés et les différentes technologies adoptées pour la réalisation de ce projet. Après la brève présentation de la base de données utilisée, on se dirigera de plus en plus vers son implémentation. Ainsi que la description des différentes étapes de réalisation.

5.2 Technologies utilisées

Spring est un Framework open source pour construire et définir l'infrastructure d'une application Java, dont il facilite le développement et les tests.

Angular est un cadriciel (Framework) côté client, open source, basé sur TypeScript. Angular est une réécriture complète d'AngularJS. Il permet la création d'applications Web et plus particulièrement de ce qu'on appelle des SPA.

TypeScript est un langage de programmation libre et open source développé par Microsoft qui a pour but d'améliorer et de sécuriser la production de code JavaScript. Il s'agit d'un sur-ensemble syntaxique strict de JavaScript. Le code TypeScript est transcompilé en JavaScript, et peut ainsi être interprété par n'importe quel navigateur web ou moteur JavaScript.

Keycloak est un logiciel à code source ouvert permettant d'instaurer une méthode d'authentification unique au travers la gestion par identité et par accès. Initialement développé par les équipes JBoss. Keycloak se définit comme une application rendant possible la sécurisation de n'importe quelle application web moderne avec un apport minimum en termes de code.

Hibernate est un Framework open source gérant la persistance des objets en base de données relationnelle.

AJAX : est une architecture informatique qui permet de construire des applications Web et des sites web dynamiques interactifs sur le poste client en se servant de différentes technologies ajoutées aux navigateurs web entre 1995 et 2005. Ajax est l'acronyme d'asynchronous JavaScript and XML : JavaScript et XML asynchrones.

MySQL : est un système de gestion de bases de données relationnelles. Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde.

jQuery : est une bibliothèque JavaScript rapide, petite et riche en fonctionnalités. Il rend les choses comme la traversée et la manipulation de documents HTML, la gestion des événements, l'animation et Ajax beaucoup plus simples avec une API facile à utiliser qui fonctionne sur une multitude de navigateurs.

HTML : est le langage de balisage conçu pour représenter les pages web. C'est un langage permettant d'écrire de l'hypertexte, d'où son nom. HTML permet également de structurer sémantiquement la page, de mettre en forme le contenu, de créer des formulaires de saisie, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des vidéos, et des programmes informatiques. Il permet de créer des documents interopérables avec des équipements très variés de manière conforme aux exigences de l'accessibilité du web.

CSS : est un langage qui décrit le style d'un document HTML. Il décrit en effet comment les éléments HTML doivent être affichés.

Bootstrap : est une collection d'outils utiles à la création du design (graphisme, animation et interactions avec la page dans le navigateur, etc.) de sites et d'applications web. C'est un ensemble qui contient des codes HTML et CSS, des formulaires, boutons, outils de navigation et autres éléments interactifs, ainsi que des extensions JavaScript en option. C'est l'un des projets les plus populaires sur la plate-forme de gestion de développement GitHub .

IntelliJ : IntelliJ IDEA également appelé « IntelliJ », « IDEA » ou « IDJ » est un environnement de développement intégré (Integrated Development Environment - IDE) de technologie Java destiné au développement de logiciels informatiques. Il est développé par JetBrains (anciennement « IntelliJ ») et disponible en deux versions, l'une communautaire, open source, sous licence Apache 2 et l'autre propriétaire, protégée par une licence commerciale. Tous deux supportent les langages de programmation Java, Kotlin, Groovy et Scala.

5.3 Conclusion

Pour arriver à solutionner la problématique levée par ce travail, j'ai présenté les plateformes matérielles et logicielles sur lesquelles j'ai développé le projet, ainsi que les technologies employées. Partant de la spécification vers la conception détaillée et l'étude technique, et arrivant à l'implémentation, il ne reste plus qu'à présenter le travail final sous forme d'interfaces de l'application.

6 Chapitre 6 : Réalisation

6.1 Introduction

Ce chapitre représente le dernier volet de ce rapport, il sera consacré à l'exposition des interfaces de l'application web. On va essayer à chaque fois de décrire les différents objets interactifs mis à la disposition de l'utilisateur.

6.2 Interfaces

6.2.1 Interface keycloak

6.2.1.1 Présentation

Keycloak est un outil qui aide à intégrer la sécurité dans une application avec un minimum de code, unifié l'authentification dans l'ensemble des projets, et optimisé la gestion des utilisateurs, ces composants les plus remarquable se présente comme suit :

Realm : est un concept dans Keycloak qui fait référence à un objet gérant un ensemble de « clients », c'est une façon de classification des projets selon un contexte métier.

Client : la notion du client dans le service logiciel keyclock peut être approché à la notion du projet, chaque client à un ensemble des rôles et des utilisateurs qu'il se charge de les gérer et contrôler.

User : c'est pratiquement les users avec lequel on se connecte et qu'on peut les accorder des rôles selon les acteurs identifiés dans chaque application.

6.2.1.2 Utilisation

6.2.1.2.1 Création du Realm

On crée un Realm pour l'application en donnant le nom : Trealm, ce dernier aide dans l'implémentation du code pour configurer le service Keycloak pour la partie backend et frontend.

Figure n16 : Création du Realm

6.2.1.2.2 Création Client

On crée un client pour notre projet nommé « ttm », aussi ce nom va être introduit dans les paramètres de configuration.

Client ID	Enabled	Base URL	Actions
account	True	http://localhost:9090/auth/realms/Trealm/account/	Edit Export Delete
account-console	True	http://localhost:9090/auth/realms/tRealm/account/	Edit Export Delete
admin-cli	True	Not defined	Edit Export Delete
broker	True	Not defined	Edit Export Delete
realm-management	True	Not defined	Edit Export Delete
security-admin-console	True	http://localhost:9090/auth/admin/Trealm/console/	Edit Export Delete
ttm	True	Not defined	Edit Export Delete
ttmold	True	Not defined	Edit Export Delete

Figure n17 : Création du client

6.2.1.2.3 Création d'un utilisateur

Après avoir créé un client pour le projet, on doit créer les utilisateurs qui peuvent se connecter à l'application pour pouvoir y accéder.

[Users](#) > admin

Admin 

Details	Attributes	Credentials	Role Mappings	Groups	Consents	Sessions
ID	fdf947f5-38ae-4060-9123-1cbb5962d7a8					
Created At	8/24/21 3:57:58 PM					
Username	admin					
Email	admin@gmail.com					
First Name	Soukaina					
Last Name	ADMIN					
User Enabled ?	<input checked="" type="checkbox"/> ON					
Email Verified ?	<input type="checkbox"/> OFF					
Required User Actions ?	Select an action...					
Impersonate user ?	<input type="button" value="Impersonate"/>					
	<input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Cancel"/>					

Figure n18 : Création d'un utilisateur

6.2.1.2.4 Ajouter un password pour l'utilisateur créé

Pour pouvoir utiliser l'application, chaque utilisateur créé doit posséder un password.

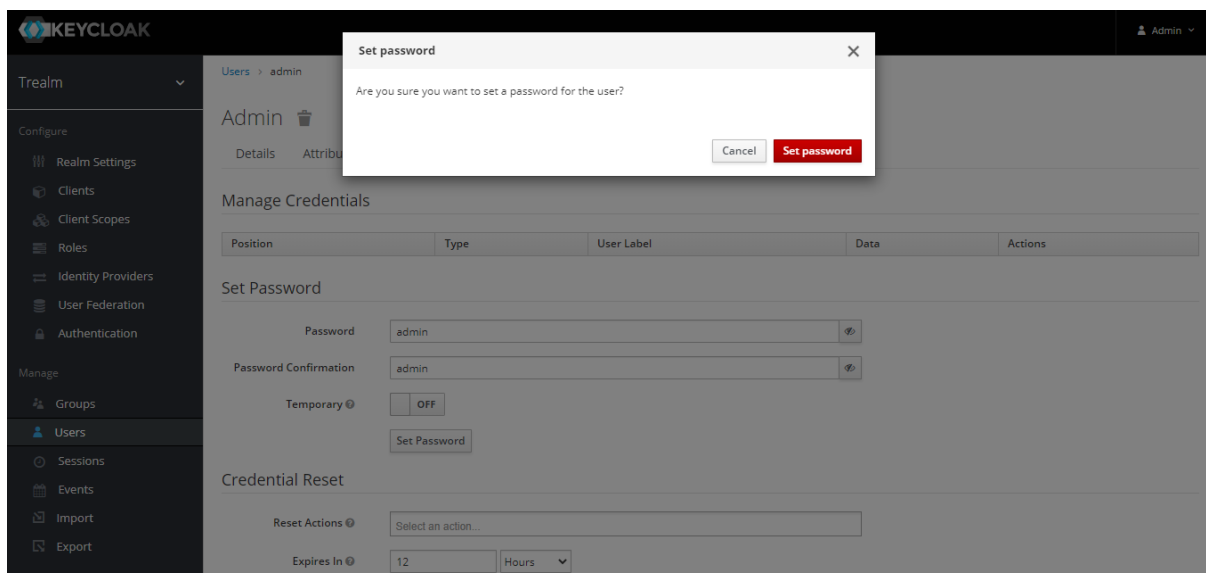


Figure n19 : Ajouter le mot de passe

Finalement, on aura une liste des utilisateurs de l'application comme suit.

Users

Lookup

ID	Username	Email	Last Name	First Name	Actions		
fdf947f5-38ae-4060-912...	admin	admin@gmail.com	ADMIN	Soukaina	Edit	Impersonate	Delete
574ca294-9e3a-4cf4-9e...	asmae	asmae@gmail.com	Ajabri	Asmae	Edit	Impersonate	Delete
6d0c3c46-af00-4e59-b0...	hiba	hiba.ajabri@gmail.com	ajabri	hiba	Edit	Impersonate	Delete

Figure n20 : liste des users

6.2.1.2.5 Création des rôles

Précédemment, dans le chapitre 2, on a identifié les acteurs de l'application suite à leurs fonctionnalités, par la suite ses acteurs déterminent les rôles à créer dans cette étape, et donc on a créé deux rôles qu'on a nommé « Consultant » et « CPSAL ».

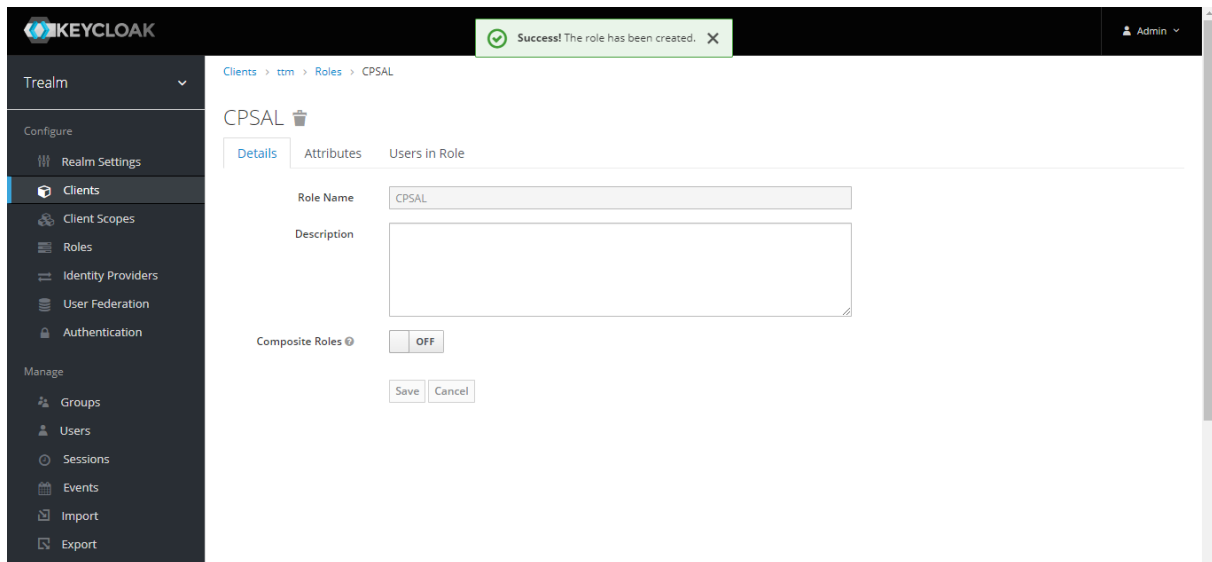
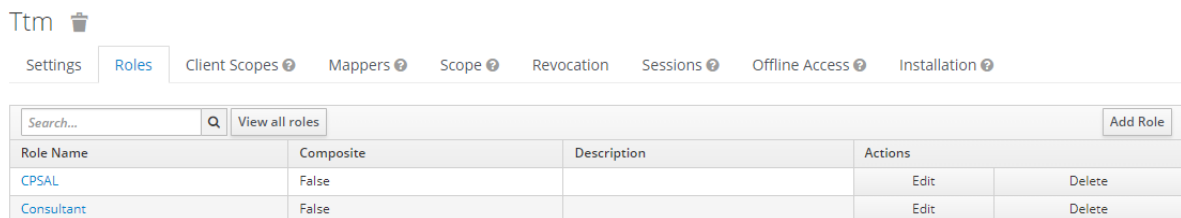


Figure n21 : Création des rôles

Ainsi, on obtient la liste des rôles suivante :



Ttm				
Settings Roles Client Scopes Mappers Scope Revocation Sessions Offline Access Installation				
Search... View all roles Add Role				
Role Name	Composite	Description	Actions	
CPSAL	False		Edit	Delete
Consultant	False		Edit	Delete

Figure n22 : liste des rôles

6.2.1.2.6 Rôle Mapping

Maintenant qu'on dispose des rôles et des utilisateurs de l'application, on est prêt à la dernière étape qui consiste à lier chaque utilisateur à son rôle :

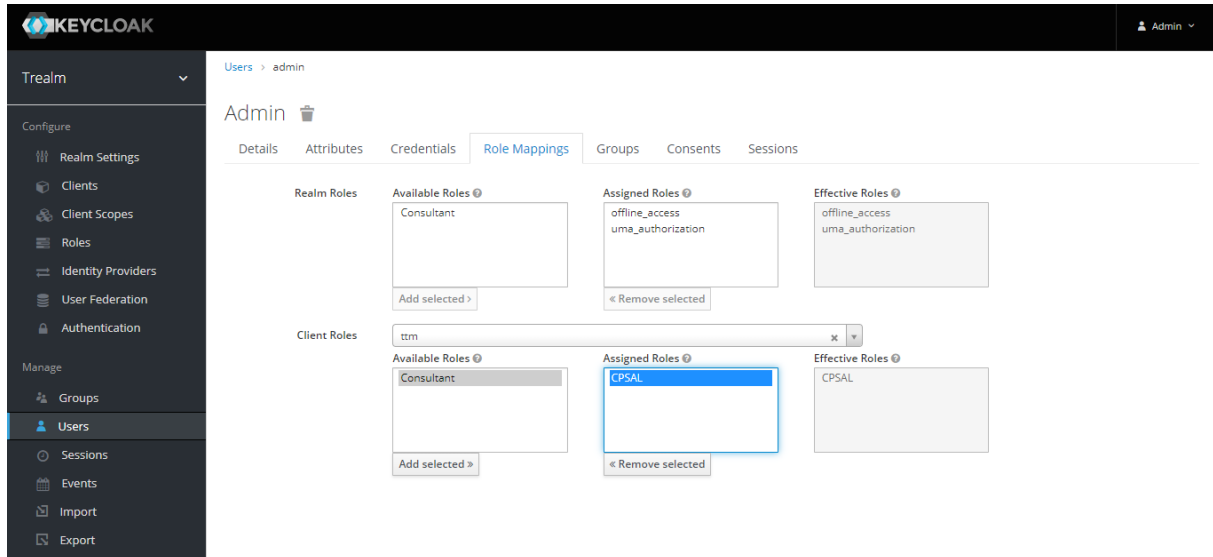


Figure n23 : Rôle Mapping

6.2.2 Interface Application

La première page de l'application qui apparaît c'est celle de la connexion, l'utilisateur doit d'abord authentifier via cette première interface qui est fourni par le logiciel keycloak et qui se présente comme suit :

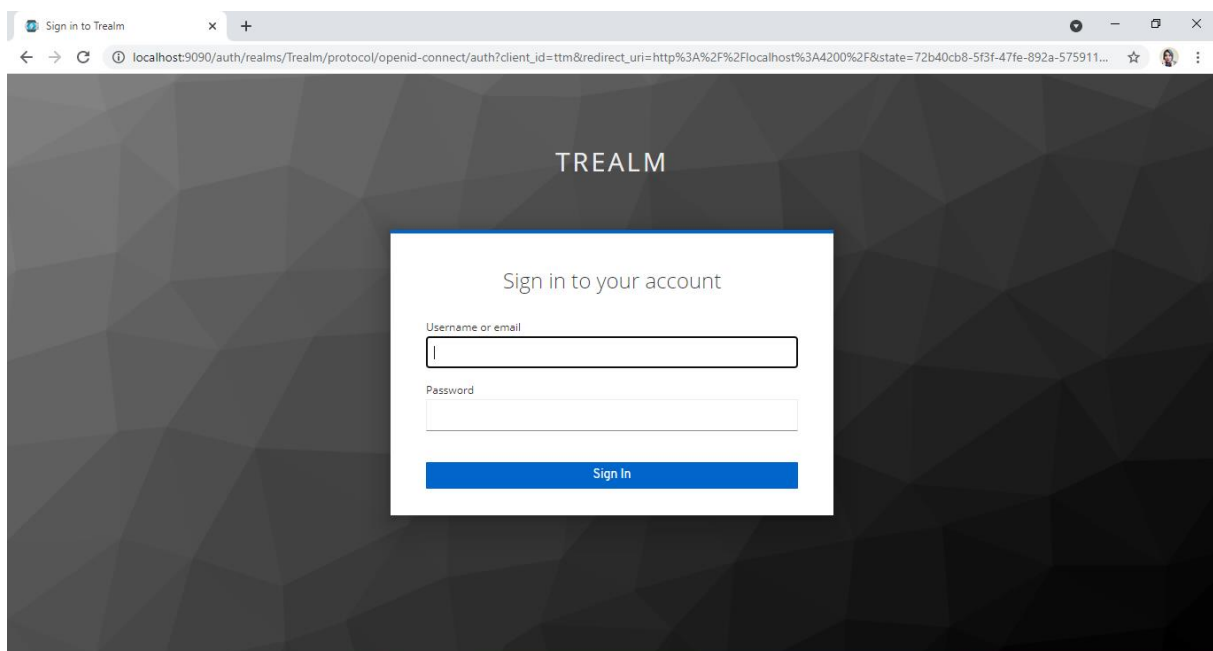
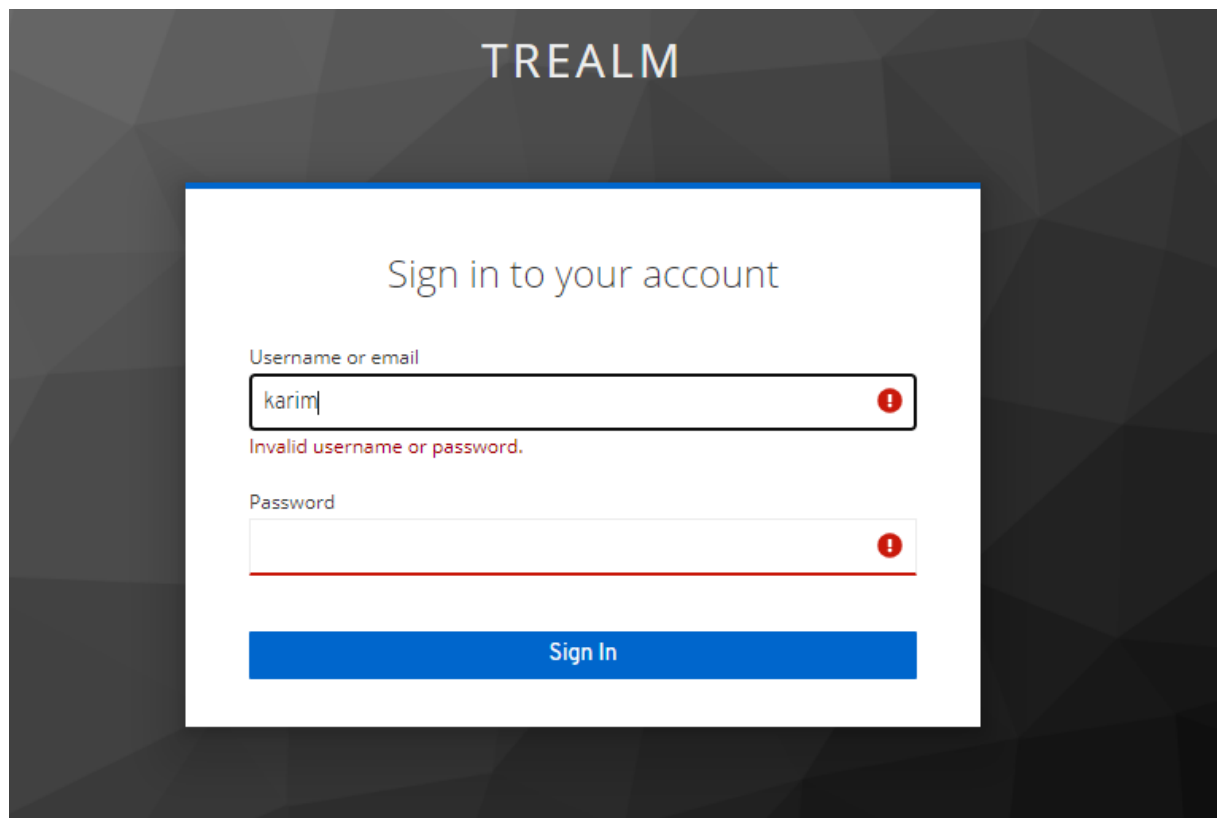


Figure n24 : interface de connexion

En cas d'échec due à un manque ou donnée erroné, on aura la réponse suivante :



The screenshot displays the TREALM login interface. At the top, the word "TREALM" is centered in a large, white, sans-serif font against a dark, geometric background. Below this, a white rectangular box contains the login form. The form is titled "Sign in to your account" in a medium-sized, grey font. It features two input fields: "Username or email" and "Password". The "Username or email" field contains the text "karim|" and has a red exclamation mark icon to its right. Below this field, the text "Invalid username or password." is displayed in a small, red font. The "Password" field is empty and also has a red exclamation mark icon to its right. At the bottom of the form, there is a blue button with the text "Sign In" in white.

Figure n25 : Echec de connexion

6.2.2.1 Espace Consultant

Une fois qu'on est connecté, suite à notre donnée, on est dirigé vers l'interface correspondante à notre rôle, cas d'un compte consultant, on se trouve sur l'interface suivante :

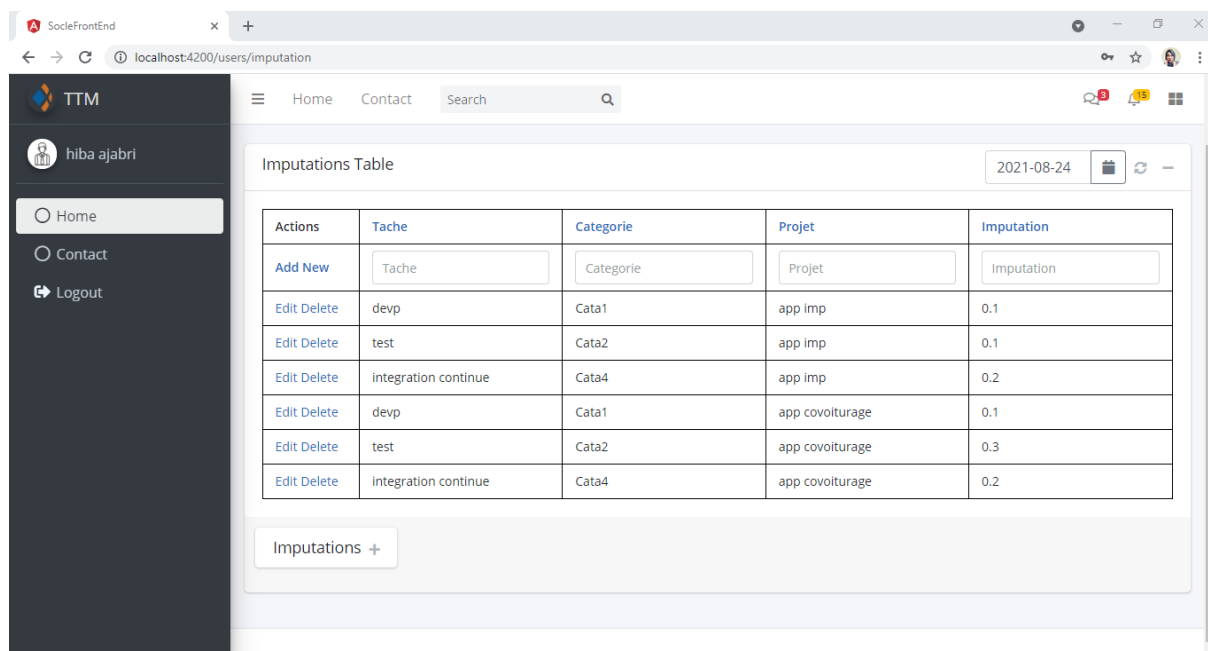


Figure n26 : Interface Consultant

Le consultant peut sélectionner une date grâce à un datepicker et peut rafraichir les données s'il est nécessaire et s'il veut mener une recherche selon l'un des champs qui apparaît dans le tableau, il a qu'introduit un mot clé pour avoir le résultat:

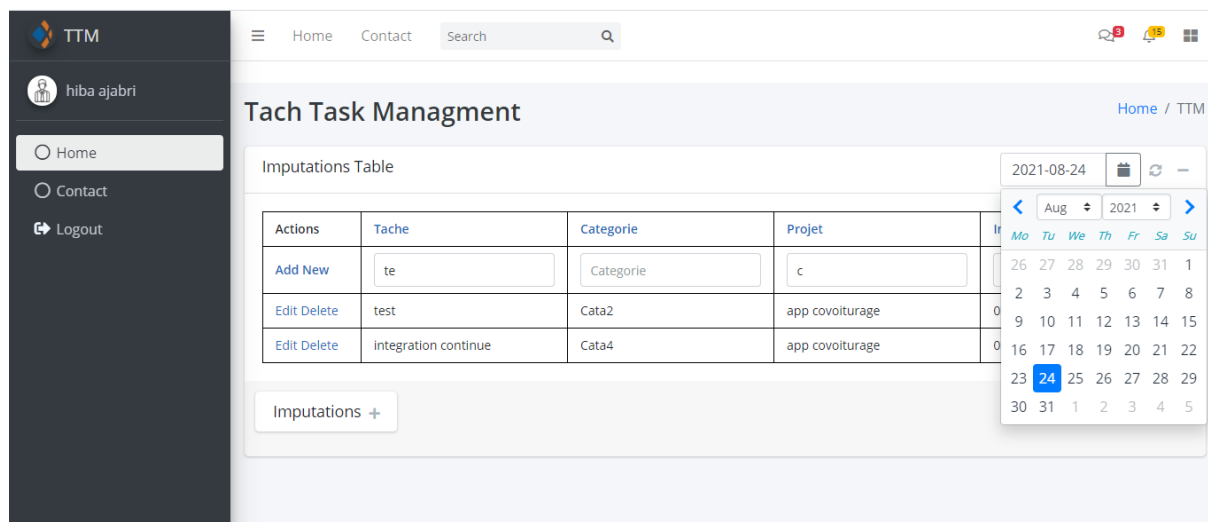


Figure n27 : Mener une recherche

Et si le consultant décide de saisir une imputation, il peut cliquer sur le bouton « imputation » pour qu’une carte d’imputation s’affiche, où il peut sélectionner le projet, la date et la tâche pour saisir sa charge correspondante :

Tache	Categorie	Imputation
integration continue	Cata4	0.2

Figure n28 : Carte Imputation-Jour validé

D’après ce qui montre la carte que le jour « 2021-08-24 » est un jour où la somme des imputations vaut à 1, d’où le message de confirmation qui apparaît en vert. En outre si l’utilisateur veut vérifier ses imputations dans ce jour, il a qu’à cliquer sur le bouton « Vérifier imputations » ou exporter ses données fichiers CSV.

Le cas du jour non validé se présente comme suit :

Tache	Projet	Tache	Imputation	Imputation
integration continue	app imp	integration continue	0.5	0

Figure n29 : Carte Imputation-Jour non validé

Si le consultant veut envoyer une demande en cliquant sur le bouton « Ajouter une tâche » pour ajouter une tâche, la demande va être sous cette forme :

The image shows a modal window titled "Demander l'ajout d'une Tache" with a red close button. It contains three input fields: "Contexte" with a dropdown menu showing "app imp", "Catégorie" with a dropdown menu showing "Cata1", and "Tache" with a text input field containing "tache_tst". Below these fields is a "Valider" button.

Figure n30 : Demande d'ajout

6.2.2.2 Espace CPSAL

Si on est connecté au tant qu'Admin avec le rôle CPSAL, on est dirigé vers l'interface suivante qui permet comme il est décrit auparavant de consulter les imputations de chaque utilisateur, donc l'admin peut sélectionner un utilisateur comme il est affiché :

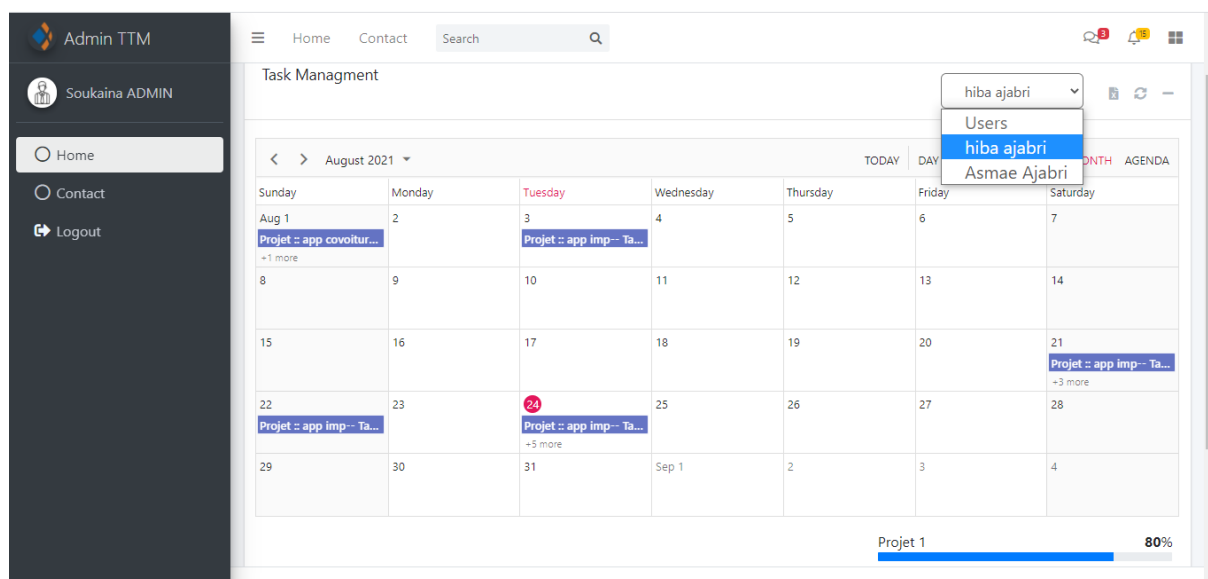


Figure n31 : Interface CPSAL

Le CPSAL peut sélectionner une case pour voir les détails inscrits :

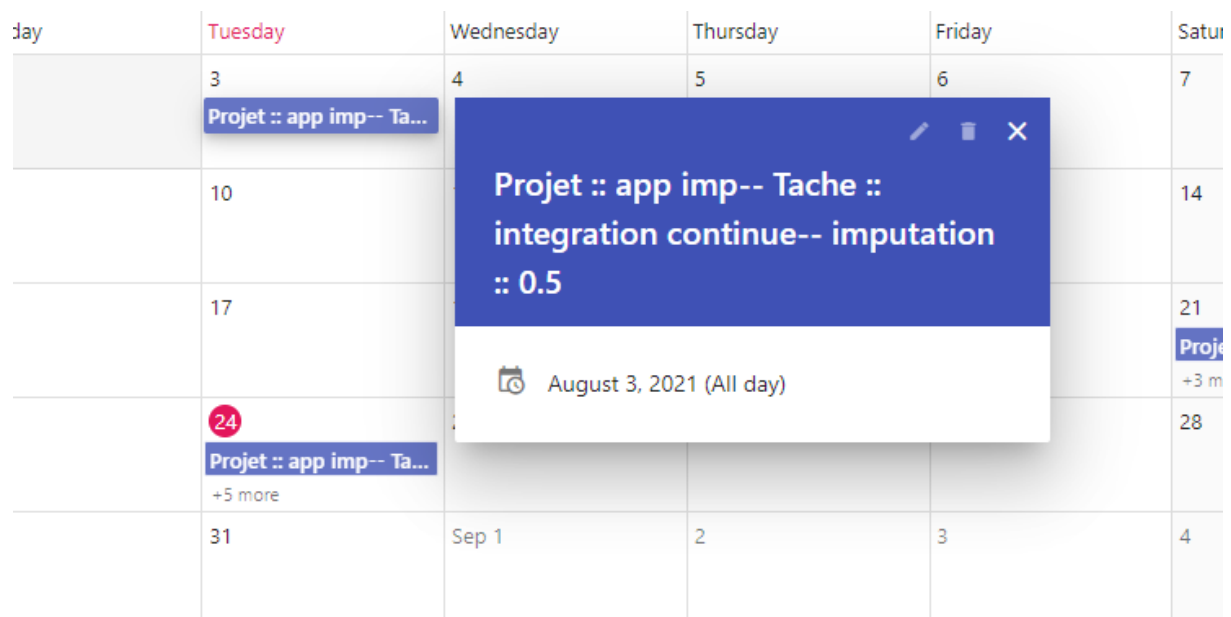


Figure n32 : Interface CPSAL-Détails

Le CPSAL peut aussi exporter les données en fichier CSV :

	A	B	C	D
1	Column1	Column2	Column3	Column4
2	Raport des imputations de hiba ajabri			
3				
4	Date	Projet	Tache	Charge
5	2021-08-21	app imp	devp	0.1
6	2021-08-21	app imp	test	0.2
7	2021-08-21	app covoiturage	devp	0.5
8	2021-08-21	app covoiturage	integration continue	0.2
9	2021-08-22	app imp	test	1
10	2021-08-03	app imp	integration continue	0.5
11	2021-08-01	app covoiturage	devp	0.5
12	2021-08-01	app covoiturage	test	0.5
13	2021-08-24	app imp	devp	0.1
14	2021-08-24	app imp	test	0.1
15	2021-08-24	app imp	integration continue	0.2
16	2021-08-24	app covoiturage	devp	0.1
17	2021-08-24	app covoiturage	test	0.3
18	2021-08-24	app covoiturage	integration continue	0.2
19				
20				

Figure n33 : Données Exportées

Comme il peut être notifié par les messages de demande :

The screenshot shows the Admin TTM interface. On the left is a sidebar with 'Soukaina ADMIN' and navigation links for Home, Contact, and Logout. The main area is titled 'Task Management' and displays a calendar for August 2021. A modal window is open, showing a list of task requests from three users: hiba ajabri, Asmae Ajabri, and Karim Karim. Each request includes the context, task name, category, and a timestamp of '4 Hours Ago'. Below each request are two buttons: 'Confirmer' (green) and 'refuser' (red). The modal also has a 'See All Messages' link at the bottom.

Figure n34 : Message en demande

6.3 Conclusion

Au cours de ce dernier chapitre, on a détaillé le fonctionnement de notre application web à travers l'ensemble des captures d'écran présentées. Ces dernières témoignent quelques scénarios de notre travail qu'on a tenté d'illustrer.

7 Conclusion générale

L'objectif de ce projet de stage de deuxième année était de concevoir et développer une application web pour la gestion des imputations des consultants. Dans ce rapport, on a présenté les différentes étapes de l'analyse, conception et réalisation de l'application. En entamant le projet, après avoir eu la description de ce qu'on doit faire, on a prévu que le projet allait demander un investissement en temps et en effort.

Même si les aspects concrets d'une application pour la gestion des imputations des consultants n'ont pas tous vu la lumière, et qu'on peut améliorer en ajoutant des fonctionnalités supplémentaires, ce projet avait un grand apport au niveau technique. Le travail s'est étendu sur une durée de deux mois au cours desquelles j'ai appris à bien s'organiser et gérer l'ensemble du temps dont je dispose afin d'accomplir les tâches dans les meilleurs délais.

Finalement, je souhaite que ce travail soit à la hauteur des espérances de la société Maroc Telecom, qui m'a donné l'opportunité d'effectuer ce stage et d'améliorer mes compétences.

8 Webographie

[1] Rémy Malgouyres. Programmation Web HTML/CSS.
<https://malgouyres.org/programmation-htmlcss>, 2017.

[2] Rémy Malgouyres. Programmation WebCt Client avec
JavaScript et jQuery. <https://malgouyres.org/programmation-javascript>,
2017.

[3] Mathieu Nebra. Apprenez à créer votre site web avec HTML5 et
CSS3. <https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-creeer-votre-site-web-avec-html5-et-css3>

[4] Documentation Spring. <https://spring.io/>