

# Cahier des charges PROJET L2P1

Références du document:		Validé par :	
Version du document:	2.0.0	Validé le :	
Date du document:	19/02/24	Soumis le :	19/02/24
		Confidentialité :	UFR Maths-Info / Paris-Cité

Maîtrise d'ouvrage :	David Janiszek / Christophe Gnaho	Chef de projet :	Vibol SOK
Date/Signature :		Date/Signature :	<i>Vibol SOK</i>

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
1.1	Concepts de base . . . . .	3
1.2	Contexte . . . . .	4
1.3	Historique . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Guide de lecture</b>	<b>5</b>
2.1	Maîtrise d'oeuvre . . . . .	5
2.2	Maîtrise d'ouvrage . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Description de la demande</b>	<b>6</b>
3.1	Les objectifs . . . . .	6
3.2	Produit du projet . . . . .	7
3.3	Les fonctions du produit . . . . .	9
3.3.1	Fonctionnalités obligatoires . . . . .	9
3.3.2	Fonctionnalités optionnelles . . . . .	15
3.3.3	Fonctionnalités imaginées . . . . .	16
<b>4</b>	<b>Contraintes</b>	<b>17</b>
4.1	Contraintes de délais . . . . .	17
4.2	Contraintes matérielles . . . . .	19
4.3	Autres contraintes . . . . .	19
<b>5</b>	<b>Déroulement du projet</b>	<b>20</b>
5.1	Planification . . . . .	20
5.2	Ressources . . . . .	22
5.3	Organisation . . . . .	22
<b>6</b>	<b>Glossaire</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Références et sources</b>	<b>24</b>
	<b>Index</b>	<b>25</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Concepts de base

Pour une compréhension totale du document, il est nécessaire de comprendre les définitions et termes suivants :

La *charge mentale* pourrait être résumée à l'ensemble des sollicitations du cerveau pendant l'exécution du travail. C'est une contrainte de travail qui est liée à des facteurs comme le temps, la vitesse, la complexité ou l'attention.

*Instantaneous Self Assessment* (ISA)[1] est une méthode de mesure de la charge du travail basée sur l'auto-évaluation de l'individu, l'utilisateur donne sa charge mentale à un instant donné sur une échelle pouvant aller de 1 à 5 par exemple. Les résultats seront ensuite comparés et étudiés.

*Base de données* (BDD) : Collection de données permanentes logiquement cohérente et commune à une même organisation (*source Michel Soto, professeur de base de données en L2 informatique*).

## 1.2 Contexte

Dans le contexte de futures recherches sur l'évaluation de la charge mentale[2], particulièrement dans le domaine de l'aéronautique ou d'autres environnements à haute charge mentale, le projet a pour but de pouvoir mesurer cette charge mentale à un intervalle régulier.

Le projet vise à mettre en place un outil informatique d'évaluation subjective de la charge mentale individuelle et collective dans un environnement où un signal sonore ou visuel est émis, sur une durée et un intervalle paramétrables. Cette méthode est désignée sous le terme de *Instantaneous Self Assessment* (ISA).

## 1.3 Historique

La méthode ISA a été initialement conçue pour être mise en œuvre au sein des entreprises, en particulier dans le cadre de l'étude de la charge mentale des employés lors de phases intensives appelées "rush". Des travaux de recherche significatifs ont été réalisés dans ce domaine, tels que ceux d'Andrew Leggat, dont les recherches sont consignées dans le chapitre intitulé " *Validation of the ISA (Instantaneous Self Assessment) Subjective Workload Tool*" publié dans le livre *Contemporary Ergonomics*. [3]

## 2 Guide de lecture

Les maîtres d'ouvrages auront plus d'intérêt à consulter la partie sur les fonctionnalités du produit. Cette partie comprend aussi bien les fonctionnalités répondants aux contraintes de base que des fonctionnalités optionnelles ou imaginées, qui ne sont pas nécessaires, mais qui peuvent améliorer l'expérience de l'utilisateur. Le glossaire et les références sont aussi des parties utiles pour la compréhension de la réalisation du projet.

### 2.1 Maîtrise d'oeuvre

Le projet sera réalisé par Ramzy Chibani, Vibol Arnaud Sok, Kevin Chen et Aymeric Letaconnoux.

Tous les membres du projet participeront aux tâches de conception et de développement. Pour les tâches de développement, chaque membre travaillera soit de manière individuelle en fonction de la tâche qui lui est attribuée ou en groupe si la tâche demande beaucoup de main d'oeuvre.

### 2.2 Maîtrise d'ouvrage

Le projet est commandé par David Janiszek, directeur de l'UFR Mathématiques et Informatique de l'université Paris-Cité Campus Saint-Germain-des-Près et Christophe Gnaho, encadrant du projet et professeur à l'université Paris-Cité.

## **3 Description de la demande**

### **3.1 Les objectifs**

Le projet doit permettre à un unique utilisateur ou un groupe de pouvoir durant une phase d'expérimentation définie au préalable, d'évaluer leur charge mentale à un intervalle régulier. Les données issues de l'expérimentation seront récupérées afin de réaliser une analyse dans le cadre de futures recherches concernant la charge mentale dans le domaine de l'aéronautique ou autre, ou pour pouvoir réaliser des études statistiques sur une situation donnée.

## 3.2 Produit du projet

Le produit final sera composé d'une application mobile téléchargeable et utilisable sur Android et d'un module d'exploitation des mesures qui permettra d'afficher les analyses graphiques. L'application mobile permettra à l'utilisateur d'effectuer les expérimentations et tous les paramétrages nécessaires au bon déroulement de l'expérimentation. Elle a également pour mission d'être intuitive à l'utilisation. (voir figure 1).

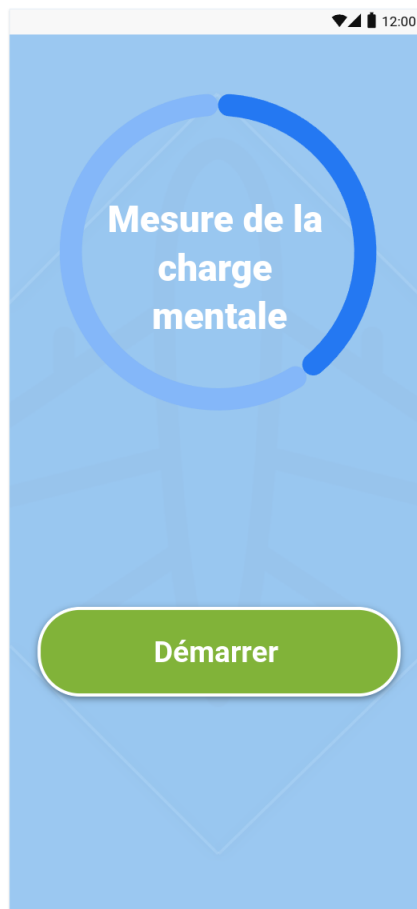


Figure 1: page d'entrée de l'application

Le module d'exploitation des mesures permettra quant à lui d'analyser les données des participants, de les comparer entre elles à l'aide de différents types de graphiques et diagrammes pour permettre plusieurs vues différentes (voir figure 2). Elle permettra également de retrouver les informations lors de l'expérimentation (heures de départ, d'arrivée, localisation etc).



Figure 2: module d'exploitation des mesures



### 3.3 Les fonctions du produit

L'expérimentation a pour vocation d'être réalisée à plusieurs, par exemple pour pouvoir réaliser l'expérience sur un équipage complet d'aviation ou avec plusieurs salariés d'une même entreprise dans un environnement plus générale. Par conséquent, certaines fonctionnalités présentes ci-dessous traiteront de ce sujet (comme la gestion du nombre d'utilisateurs).

Nous différencierons donc l'utilisation individuelle, où un seul utilisateur sera enregistré à une utilisation collective qui enregistre plusieurs utilisateurs. Lors d'une utilisation collective, chaque utilisateur devra mesurer sa propre charge mentale, et en plus la charge mentale de chaque utilisateur autre que lui-même. *Par exemple, lors d'une expérimentation à 3 utilisateurs, le premier utilisateur devra rentrer pour chaque mesure, la sienne et celle des 2 autres utilisateurs.*

#### 3.3.1 Fonctionnalités obligatoires

Le produit aura diverses fonctionnalités obligatoires pour veiller au fonctionnement de base du produit, d'abord dans l'application :

- Il sera nécessaire de paramétrer l'expérimentation avant de la démarrer : choisir le nombre d'utilisateurs, l'échelle de mesure de la charge mentale (de 1 à 5 ou de 1 à 10) et l'intervalle de temps entre chaque mesure. Il est nécessaire d'adapter l'expérimentation en fonction du nombre de personnes, ou de l'environnement par exemple (voir figure 3).



Figure 3: paramètres de l'expérimentation

- Un tutoriel afin d'introduire les différentes étapes pour expliquer à l'utilisateur comment utiliser le produit. Ce tutoriel fait partie des six phases qui composent la méthode ISA (voir référence). Le tutoriel sera suivi par un court essai du produit, qui ne comptera pas dans les résultats finaux, mais qui permettra de confirmer que l'utilisateur a compris le fonctionnement.

- Pouvoir lancer l'expérimentation à plusieurs : l'utilisateur aura alors la possibilité de définir le nombre de participants au vu du nombre de personnels dans l'avion par exemple. L'expérimentation étant prévue pour des membres d'équipage, il est nécessaire de pouvoir réaliser l'expérimentation pour plusieurs personnes.
- Pouvoir ajouter le nom de chaque participant pour permettre de mieux identifier les données de chacun (voir figure 4).

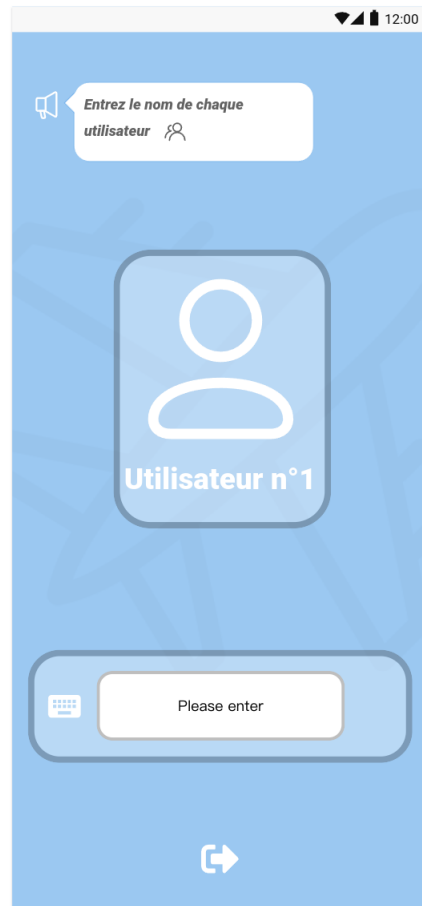


Figure 4: choix des noms des utilisateurs

- Toutes les commandes permettant à l'utilisateur de répondre aux signaux d'alertes. l'expérimentation pourra être réalisée par la voix (voir figure 5).



Figure 5: interface d'entrée de la mesure de la charge mentale

- Présence d'un bouton d'arrêt qui met fin à l'expérimentation : tout au long de l'expérimentation, l'utilisateur pourra mettre fin à l'expérience en cliquant sur un bouton. Il est important de procéder comme cela car cette fonctionnalité permet de prendre en compte la flexibilité de la durée du vol, qui ne respecte pas toujours la durée initialement prévue. Les données seront sauvegardées à la fin de l'expérimentation.

Enfin, voici les fonctionnalités liées au module d'exploitation des mesures :

- Afficher les résultats de l'expérimentation sous forme de courbes et/ou de diagrammes pour pouvoir les analyser. La possibilité d'avoir des données dans plusieurs représentations pourra permettre une variété d'analyses possibles en fonction des besoins (voir figure 6).

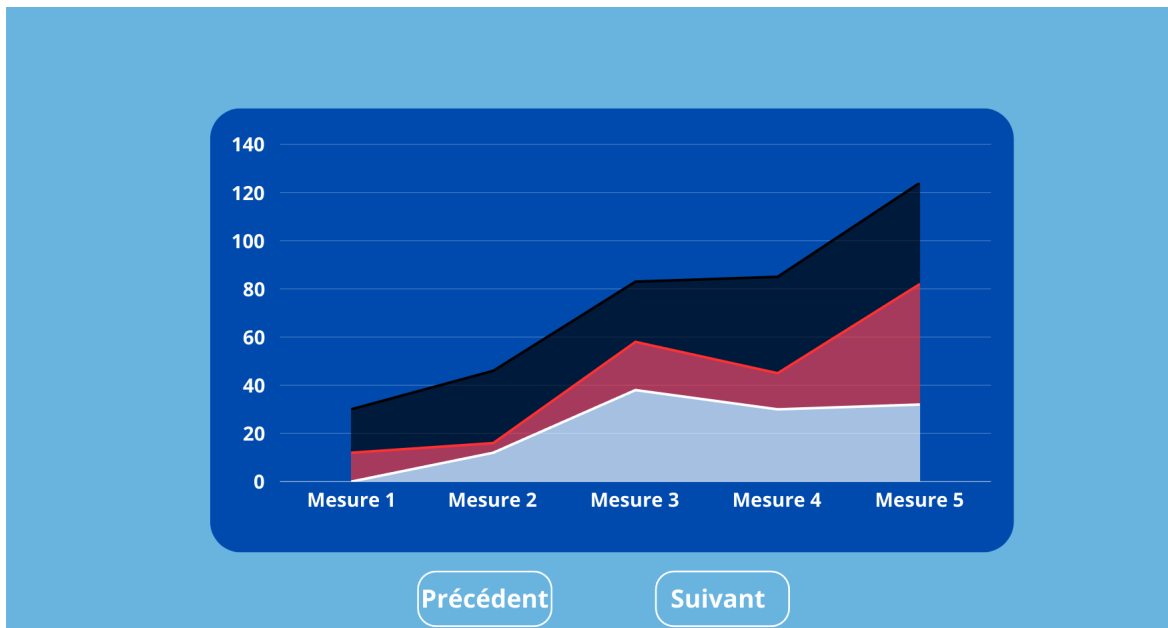


Figure 6: résultats sous forme de courbe

- Superposer les données de plusieurs utilisateurs pour les comparer pour savoir quels membres d'équipage sont surchargés ou à l'aise. Le site doit aussi permettre de superposer les données portant sur le même utilisateur rentrées par plusieurs utilisateurs différents, afin d'avoir une idée plus précise de la charge mentale de l'utilisateur (voir figure 7).

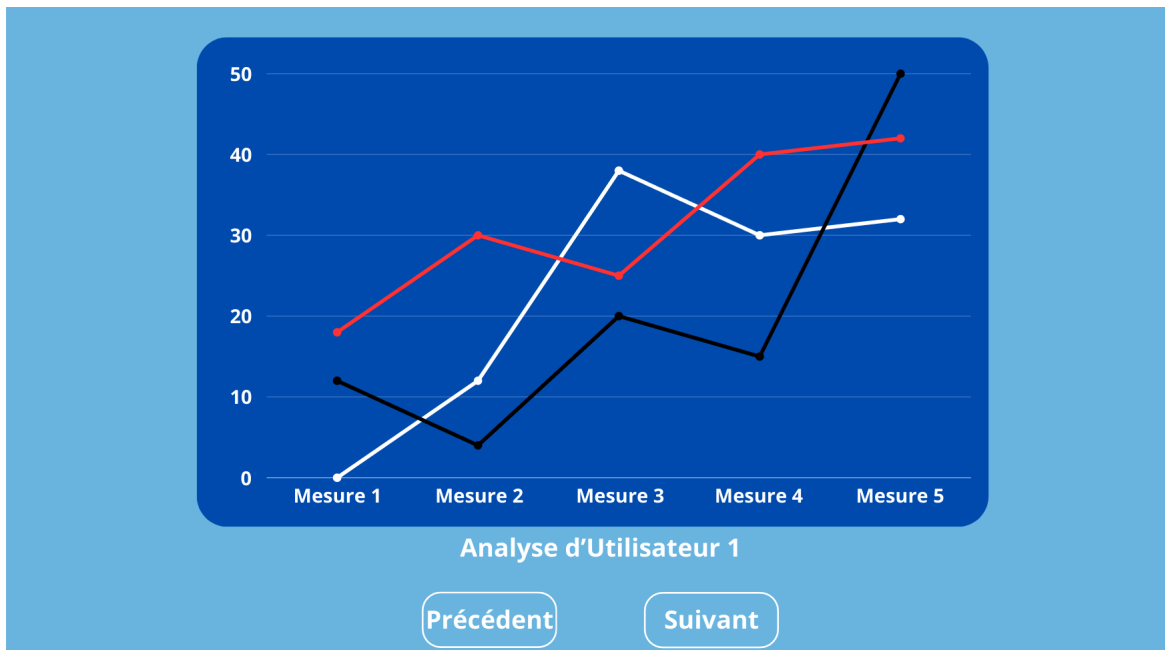


Figure 7: résultats sous forme de courbes 2

- Afficher toutes les informations liées aux expérimentations (le parcours, le temps de trajet, les heures de départ et d'arrivée, etc).

### 3.3.2 Fonctionnalités optionnelles

Des fonctionnalités optionnelles peuvent également être proposées dans l'application. Le produit pourra fonctionner parfaitement sans leur présence, mais leur présence peut rendre l'expérimentation plus agréable. Tout d'abord dans l'application :

- Possibilité de changer l'application en mode nuit. La présence de ce mode nuit peut faciliter la lecture et la rendre plus agréable pendant la nuit.
- Possibilité de changer la langue pour pouvoir s'adapter à tout type d'utilisateur.
- Proposer plus de signaux différents, par exemple ajouter la possibilité de changer le son produit lors du signal.

Enfin, voici les fonctionnalités liées au module d'exploitation des mesures :

- Pouvoir paramétrer les vues souhaitées par l'utilisateur directement sur le module d'exploitation des mesures : l'utilisateur pourra choisir quel utilisateur ou données sera visible pour son étude.

### 3.3.3 Fonctionnalités imaginées

Des fonctionnalités additionnelles peuvent également rendre l'expérimentation plus agréable, mais ne seront pas introduites dans le produit par manque de temps. Tout d'abord dans l'application :

- Pouvoir rendre l'utilisation de l'application possible en mode paysage pour pouvoir s'adapter à toutes les situations possibles.
- Possibilité de répondre aux signaux grâce à une montre connectée pour pouvoir rendre l'utilisation plus pratique pour l'utilisateur, qui pourra par exemple mesurer sa charge mentale sans l'utilisation de son téléphone.
- Présence d'un bouton pour signaler un bug. Dans le cadre d'une application durable dans le temps, cette fonctionnalité doit être présente.



## 4 Contraintes

### 4.1 Contraintes de délais

Le projet devra suivre des contraintes de délais spécifiques : VOIR FIGURE 8

- 13/02/24: Rendu du cahier des charges
- 26/02/24: Rendu du cahier des recettes
- 04/03/24: Rendu de la conception détaillée
- 04/03/24-08/04/24: Phase de développement
- 22-29/04/24: Rendu du projet
- 27-31/05/24: Soutenance du projet

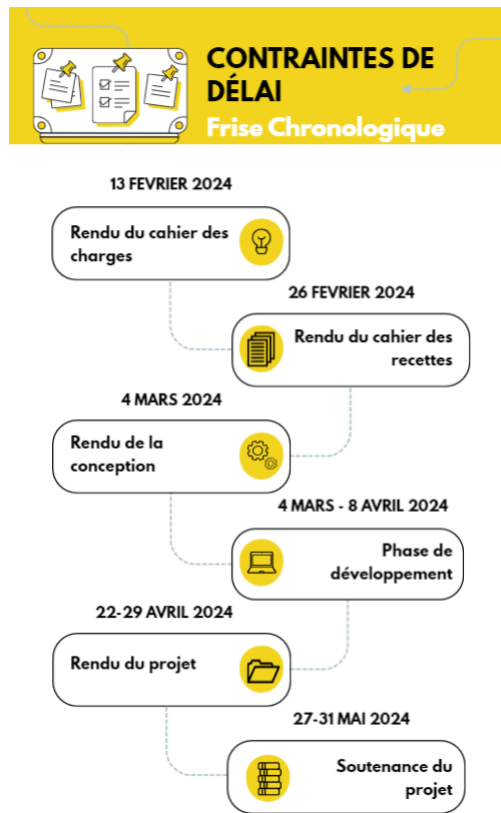


Figure 8: échéances du produit

## 4.2 Contraintes matérielles

Matériel nécessaire :

- Un ou plusieurs smartphones sous Android avec l'application installée pour participer aux expérimentations.
- Un ordinateur ou une tablette afin de pouvoir ouvrir le module d'exploitation des mesures pour pouvoir observer les données récupérées pendant l'expérimentation.

## 4.3 Autres contraintes

- Respecter l'approche ISA.
- Pouvoir restreindre l'accès des données au public qui ne sont pas concernés par l'expérimentation.
- Utiliser des signaux sonores et visuels neutres afin de conserver la justesse des résultats.
- L'interface doit être imaginée pour limiter au plus possible la charge mentale de l'utilisateur courant lors de la sélection des charges mentales des autres utilisateurs (c'est-à-dire que l'interface doit être la plus fluide et la plus simple d'utilisation possible).

## 5 Déroulement du projet

### 5.1 Planification

1. Conception: cette phase concerne l'élaboration des premiers croquis et wireframes<sup>1</sup> de l'application. Les premiers documents liés au projet sont également produites lors de cette période.
2. Développement: pendant cette phase se déroule l'implémentation de toutes les fonctionnalités de l'application. La conception détaillée est également produite pendant cette période.
3. Livraison: remise de l'ensemble des produits liés au projet (documentation, le code-source, l'exécutable) et les produits liés à la maintenance (rapport, wiki, diapositives sonorisées).

La planification du projet peut également être représentée par le diagramme de Gant prévisionnelle ci-dessous : (voir figure 9)

---

<sup>1</sup>Le wireframe ou maquette fonctionnelle est un schéma utilisé lors de la conception d'une interface utilisateur pour définir les zones et composants qu'elle doit contenir. *source: Wikipedia, Wireframe*

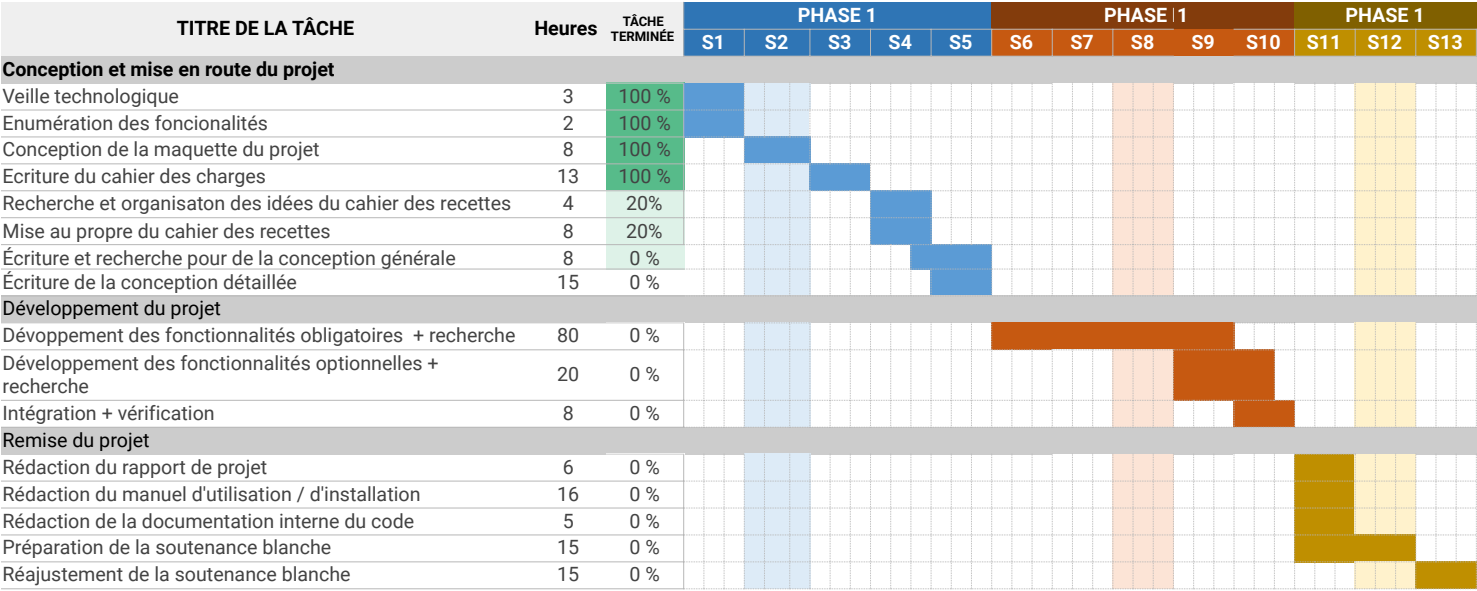


Figure 9: Diagramme de Gantt prévisionnel

## 5.2 Ressources

Ce projet nécessite une équipe maîtrisant les concepts fondamentaux en informatique tels que les structures de données, la programmation, la gestion de bases de données et des compétences rédactionnelles et relationnelles pour les différentes tâches manuscrites.

Ce projet requiert l'utilisation de matériels et logiciels informatiques tels que :

- Des ordinateurs pouvant utiliser les logiciels de conception d'applications.
- L'utilisation de logiciels de conception d'applications sur Android tel que:
  - L'IDE Android Studio[4].
  - Les langages de programmation : Java/XML, SQL, HTML/CSS/JS/JSON[5].
- L'utilisation de sites de conception et langages de conception tels que :
  - MOCKITT (site de conception de wireframe)[6].
  - Overleaf -  $\text{\LaTeX}$ .

## 5.3 Organisation

Toutes les 3 semaines, un chef de projet est sélectionné. Ce dernier est responsable de l'envoi des e-mails et des comptes rendus à l'encadrant. Les tâches communes comme la rédaction des documents avec tous les membres du projet. La phase de développement s'organisera selon la conception détaillée ; une personne ou plusieurs membres du groupe travailleront sur une fonctionnalité donnée qui sera rapportée au programme principal avec un compte rendu sur le travail fourni et une réunion sera organisée pour confirmer la validation de cette fonctionnalité.

## 6 Glossaire

**IDE** : *Integrated Development Environment* est un environnement de développement sous forme de logiciel qui permet aux développeurs d'optimiser le développement de leurs applications grâce à une meilleure lisibilité et une optimisation de certains langages sur certains environnements.

**Java** : Langage de programmation de haut niveau orienté objet, c'est-à-dire un langage proche de celui de l'humain (généralement en anglais) où les données et fonctionnalités sont regroupées dans des objets. Ce langage nous permettra de créer l'application via l'IDE *Android Studio*.

**XML** : *Extensible Markup Language* est langage de balisage utilisé pour stocker et organiser des données de manière structurée et lisible par la machine et l'homme.

**SQL** : *Structured Query Language* est un langage informatique qui permet de communiquer avec une base de données permettant l'extraction, l'ajout et la suppression des données.

**HTML** : *Hypertext Markup Language* est un langage de balisage pour concevoir et créer des sites web. Ce langage va permettre d'organiser la structure du site.

**CSS** : *Cascading Style Sheet* est un langage de feuilles de style qui permet définir l'apparence et le style des éléments HTML d'une page comme la couleur, la police, la taille, etc.).

**JS** : *JavaScript* est un langage de programmation, orienté objet principalement utilisé pour le script des pages web. Ce langage permet également de faire des sites web dynamiques.

**JSON** : *JavaScript Object Notation* est un format de donnée permettant de représenter textuellement un objet.

## 7 Références et sources

[1]Sur la méthode ISA : <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/1963.pdf>

[2]Définition de la charge mentale : <https://www.editions-tissot.fr/guide/definition/charge-mentale>

[3]Sur la méthode ISA (Historique) : <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003419969-17/validation-isa->

[4]Définition IDE : <https://aws.amazon.com/fr/what-is/ide/#:~:text=Un%20environnement%20de%20dveloppement%20intgr,dveloppeur%20efficacement%20le%20code%20logiciel.>

[5]HTML : <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/HTML>

[5]CSS : [https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/Getting\\_started\\_with\\_the\\_web/CSS\\_basics](https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/CSS_basics)

[5]JS : <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript>

[5]SQL : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Structured\\_Query\\_Language](https://fr.wikipedia.org/wiki/Structured_Query_Language)

[5]XML : <https://aws.amazon.com/fr/what-is/xml/#:~:text=Un%20fichier%20XML%20>

[5]Java : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Java\\_\(langage\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Java_(langage))

[6]Documentation MOCKITT : <https://mockitt.wondershare.com/guide/>



# Index

application, 7–14, 19–23

charge mentale, 4, 6, 10, 14, 19

expérimentation, 6–8, 10–12, 19

fonctionnalités, 9, 13, 20, 23

ISA, 4, 10, 19, 24

module d'exploitation des mesures, 7,  
8, 19

site web, 23