



**Le Mans
Université**



**Institut
d'Informatique**
Claude Chappe
Le Mans Université

Le Mans Université
Licence Informatique 3ème année
Module Génie Logiciel 2
Système d'aide à la résolution de puzzle
Hashi

Cahier des charges

GROUPE 3 : JACOBHASHI



Mr BALLEREAU Wandrille, Mr FOUQUERAY Victor, Mr GEORGET Remy, Mme ALHALLAK Sedra, Mme EL GHOUUMARI Soumia, Mr DULUARD Théo, Mr COURCOL Thibault, Mr Coupe Xavier
6 février 2024

Table des matières

I-Introduction	2
A. Contexte du projet	2
B. Objectifs du projet	2
C. Critères d'acceptabilité	3
II-Gestion de projet	4
A. Définition des rôles	4
B. Organisation	4
C. Feuille de route	4
D. Diagramme de Gantt	5
III-Besoins	6
A. Besoins des utilisateurs	6
B. Scénarios d'utilisation	6
IV-Fonctionnalités	8
A. Liste des fonctionnalités principales	8
B. Description des fonctions	9
C. Maquettes	13
V-Contraintes	20
A. Exigences fonctionnelles	20
B. Exigences clients	21
C. Les risques du projet	21
VI-Divers	22
A. Glossaire	22
B. Annexe	23

I-Introduction

A. Contexte du projet

Dans le cadre du module de Génie Logiciel 2 en licence informatique à l'Université du Mans, nous devons réaliser un projet qui a comme objectif la création d'une application permettant la résolution d'un puzzle par l'utilisateur. Ces puzzles seront basés sur le jeu du *Hashi*. Par ailleurs, ce jeu embarquera un système d'aide à la résolution et, pour pouvoir l'appliquer, implémentera différents modes de jeu caractérisés par divers niveaux de difficultés.

Le *Hashi* est un jeu de logique de type puzzle publié par l'éditeur japonais Nikomi en 1990. Il se joue sur une grille rectangulaire (théoriquement sans limite). On y retrouve des nombres de 1 à 8 encerclés que l'on nomme généralement îles. L'objectif du jeu est de relier toutes les îles en un seul chemin créant une série de ponts entre les îles.

Les règles du jeu sont les suivantes :

- Tout pont débute et finit sur une île.
- Deux îles ne peuvent pas être reliées par plus de deux ponts.
- Aucun pont ne peut en croiser un autre.
- Tous les ponts sont en ligne droite, à l'horizontale ou à la verticale.
- Le nombre de ponts qui passent sur une île est le nombre indiqué sur l'île.
- Toutes les îles doivent être reliées entre elles.

NOTA BENE: L'ensemble des textes, graphiques, interfaces utilisateur, interfaces visuelles, photographies, logos, et illustrations (ici désigné par le terme de "Contenu exclusif"), à l'exception des images libres de droits utilisées, insérés dans le cahier des charges ici présents sont la propriété exclusive des membres du projet JACOBHASHI. Ils ne peuvent en aucun cas être réutilisés, copiés ou divulgués, que ce soit à des fins commerciales ou non, et ce sans le consentement et l'approbation écrite de la totalité des membres incluant ce projet. À noter que ce "Contenu exclusif" n'est pas pour autant contractuel.

B. Objectifs du projet

Pour la réalisation de ce projet nous avons différents objectifs à réaliser. Les objectifs principaux sont la création d'un jeu de *Hashi* implémentant différents modes de jeu et un système d'aide à la résolution du puzzle.

C. Critères d'acceptabilité

Dans la mise en œuvre de ce projet et afin d'obtenir l'approbation des clients, une liste exhaustive de critères doit être pris en compte :

- Le jeu doit être simple, compréhensible et accessible à tous.
- Le jeu doit être ergonomique.
- Le jeu doit proposer plusieurs modes de jeu avec différentes difficultés. À savoir:
 - Mode "Classique".
 - Modes "Reverse".
 - Mode "Ponts Cassants".
- Le joueur doit avoir accès à une aide adaptée en fonction de sa situation et du contexte de la partie en cours.
- Le jeu doit inclure un système de sauvegarde automatique et revenir à une partie inachevée.
- Le joueur doit pouvoir annuler une action et, par conséquent, revenir sur une annulation.
- Le joueur doit pouvoir recommencer un niveau que la partie soit entamée ou non.

II-Gestion de projet

A. Définition des rôles

Avec une équipe plus importante que celle des projets que nous avons pu réaliser précédemment, il est impératif de définir dès le début les rôles spécifiques afin d'assurer *in fine* le bon déroulement du projet. Par conséquent, nous avons nommé un chef de projet, Mr BALLEREAU Wandrille, qui sera responsable du management, de l'organisation, du déroulement du projet et de la communication entre l'équipe et les clients. Nous avons attribué le rôle de documentaliste à Mr FOUQUERAY Victor, chargé de maintenir à jour régulièrement les documents liés au projet, de définir la structure globale des documents et de la rédaction de la communication.

B. Organisation

Afin de pouvoir suivre l'avancement de chacun et de pouvoir prendre en charge au plus tôt tout problème ou toute incompréhension, nous avons mis en place plusieurs documents. En effet, dans un premier temps, nous avons créé un rapport d'activité hebdomadaire à remplir par chaque membre de l'équipe et ce chaque semaine, décrivant nos travaux respectifs ainsi que les heures que nous y avons allouées.

Nous avons également réalisé une feuille de route, récapitulant les objectifs de chacun et les jalons rencontrés tout au long de ce projet.

C. Feuille de route

La feuille de route que nous avons produite est séparée en 4 objectifs:

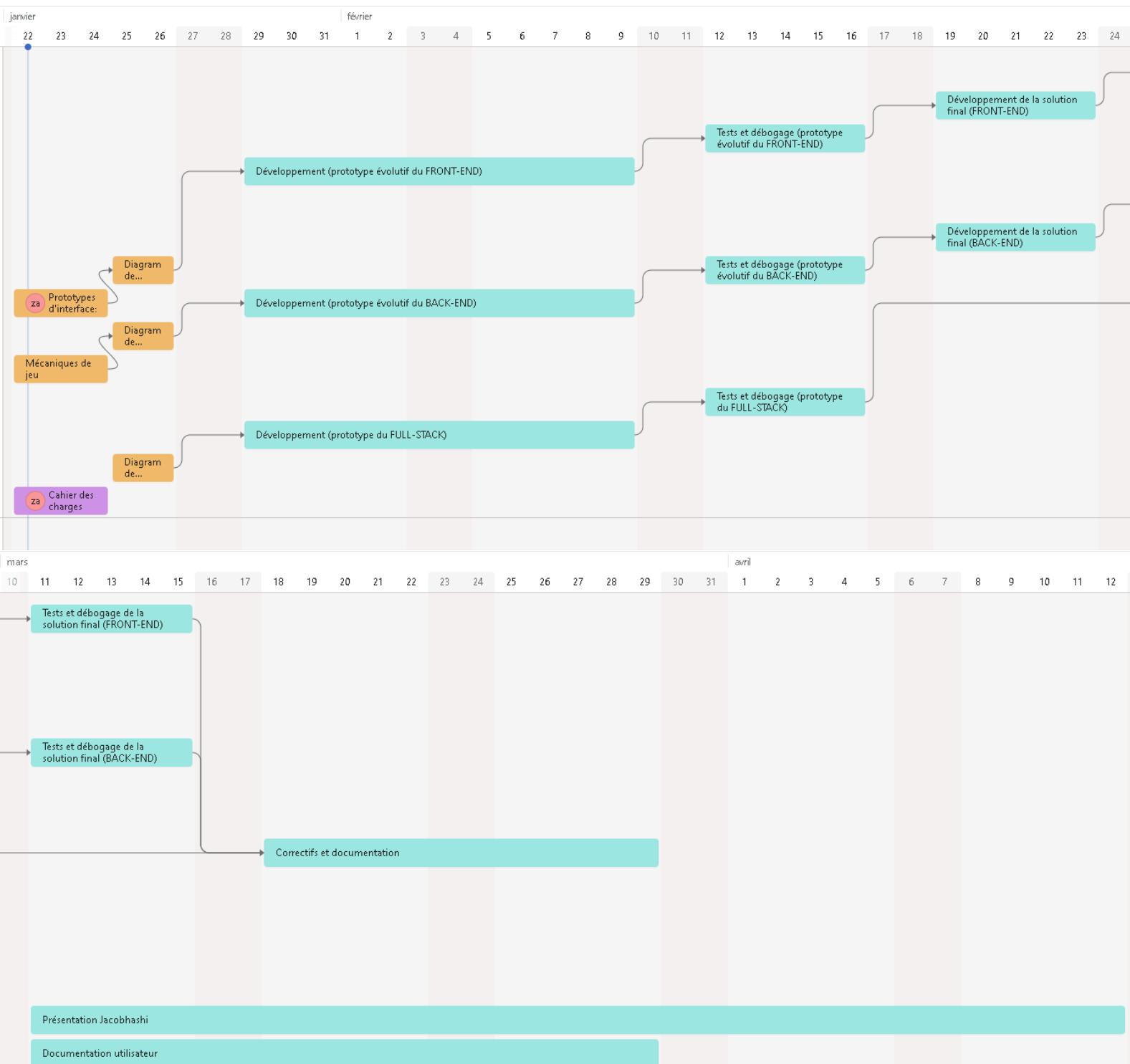
- Le front-end, regroupant toutes les fonctionnalités liées à l'interface.
- Le back-end, regroupant les fonctionnalités liées à la logique du jeu.
- Le full-stack, permettant de faire le lien entre le front-end et le back-end
- Les documents, regroupant tous les documents à rédiger et à livrer.

Ces objectifs ont été répartis sur le temps que nous avons pour la réalisation du projet. Par ailleurs, chaque membre du projet s'est vu attribuer un objectif, qu'il doit réaliser en collaboration avec les autres membres devant travailler sur la même partie. Plusieurs jalons ont également été insérés sur la feuille de route afin d'être le plus organisé possible.

Pour consulter la feuille de route: voir Annexe 1 à 4.

D. Diagramme de Gantt

Le diagramme de Gantt nous permet de récapituler et de simplifier la feuille de route. En effet, celui-ci nous permet de savoir quelles sont les tâches à réaliser, indépendamment des sous-objectifs que nous nous sommes fixés.



III-Besoins

A. Besoins des utilisateurs

Les utilisateurs du produit sont désignés comme "joueurs" et ont la possibilité de comprendre les règles du jeu et d'y participer. Le joueur disposera des fonctionnalités suivantes :

- Utilisation de plusieurs types d'assistances pour détecter les techniques pouvant être employées dans la résolution du puzzle.
- Sélection d'un mode de jeu et choix du niveau de difficulté en mode classique.
- Reprise de niveaux précédemment interrompus.
- Vérification de la validité des ponts entre les îles.
- Possibilité de revenir en arrière ou d'effacer complètement en cas d'erreur.
- Possibilité d'émettre des hypothèses.

B. Scénarios d'utilisation

Dans ce scénario, nous considérons un joueur de niveau novice, n'ayant aucune expérience de jeu. Celui-ci lance le jeu, indique un nom arbitraire afin qu'il puisse être enregistré dans le leaderboard, et accède au menu principal.

Pour démarrer, il clique sur le bouton Didacticiel et accède en premier lieu à une explication des règles basiques du jeu avant de pouvoir étudier certaines techniques. Il en existe quatre types différents, respectivement représentées par quatre boutons. Ces derniers sont accessibles via l'interface et représentent : les techniques de démarrages, les techniques basiques, les techniques d'isolation et les techniques avancées. Une fois celles-ci consultées, le joueur peut donc commencer à jouer. Il est redirigé vers le menu des modes de jeu avec trois options de jeu proposées : Classiques, Ponts Cassants, et Reverse. Un bouton à côté de chaque façon de jouer permet d'expliquer le mode de jeu. Dans notre scénario, le joueur choisira le mode classique, représentant le jeu traditionnel du *hashi*. Suite à ce choix, il se voit proposer 3 niveaux de difficultés possibles, à savoir Facile, Moyen ou Difficile.

La grille de jeu apparaît alors avec un panel de fonctionnalités utilisables par le joueur, permettant l'annulation de l'action précédente, la réhabilitation de l'action annulée, la vérification des erreurs, la réinitialisation du niveau, la possibilité de poser une hypothèse et l'aide à la résolution. Un chronomètre est également présent, influençant le score du joueur.

Pour placer un pont, le joueur va placer son curseur sur une des îles, ce qui a pour effet de mettre en surbrillance les différentes zones où un pont peut être posé à partir de cette île en surbrillance. Il pourra ensuite déplacer sa souris sur l'une de ces zones en surbrillance afin de choisir l'endroit exact où il souhaite poser son pont. En pressant le clic gauche de la souris, le joueur peut placer un pont. S'il effectue un deuxième clic, un deuxième pont y est alors posé. Les ponts se supprimeront pour revenir à l'état initial si le joueur effectue un troisième clic.

Le joueur, tout en plaçant des ponts, peut s'apercevoir qu'il vient de faire une erreur et vouloir l'annuler. Il peut donc appuyer sur le bouton permettant de supprimer sa dernière action autant de fois qu'il le désire. Si le joueur se retrouve face à une situation où il ne sait pas quoi faire, il peut demander de l'aide en appuyant sur le bouton aide, ce qui affiche une technique à l'écran, applicable à sa grille en cours sans indiquer la zone où celle-ci est utilisable. S'il n'arrive pas à trouver où appliquer la technique, il peut à nouveau cliquer sur l'aide qui lui affiche en plus une zone dans laquelle il peut appliquer cette technique. Enfin, s'il ne parvient vraiment pas à se débloquer, le joueur appuie une dernière fois sur le bouton aide qui lui affiche l'île ou la technique est applicable en surbrillance. Après avoir reçu cette assistance, le joueur reprend sa partie débloquée et continue à jouer. Cependant, il se questionne sur la possibilité d'avoir pris des décisions incorrectes. Afin de vérifier où il en est, il appuie sur le bouton de vérification des erreurs (check), qui signale si une erreur est commise. Considérons ici que le joueur a bel et bien fait une erreur dans sa partie en cours. Dans ce cas, deux options lui sont alors proposées: d'abord, il peut choisir d'ignorer son erreur, et de continuer à chercher par lui-même. Sinon, à l'inverse, il peut également décider de supprimer son erreur, et la partie revient alors dans la dernière configuration réalisée sans erreur par le joueur.

Si le joueur quitte l'application, il pourra reprendre sa partie là où il l'avait arrêté grâce à la fonctionnalité de sauvegarde automatique.

Dans le cas où le joueur termine sa partie et que le puzzle est correct, son score est calculé en prenant en considération plusieurs critères. Ce score est ensuite inséré dans le leaderboard avec le nom qu'il a indiqué en lançant le jeu.

IV-Fonctionnalités

A. Liste des fonctionnalités principales

Références	Fonctionnalités
BF 1:	Gestion des menus : <ul style="list-style-type: none">• BF 1.1 : Entrer son nom d'utilisateur.• BF 1.2 : Entrer sur le menu des modes de jeu.• BF 1.3 : Quitter le jeu.• BF 1.4 : Accéder au didacticiel et aux différents modes de jeu.• BF 1.5 : Choisir la difficulté du jeu.• BF 1.6 : Choix de la grille (numéros de 1 à 10).• BF 1.7 : Obtenir le leaderboard pour chaque grille avant d'en commencer une.• BF 1.8 : Retourner au menu précédent.
BF 2:	Gestion de la partie : <ul style="list-style-type: none">• BF 2.1 : Charger la grille associée au niveau.• BF 2.2 : Retour en arrière et en avant (undo/redo).• BF 2.3 : Remise à zéro de la grille.• BF 2.4 : Fournir des aides à la résolution.• BF 2.5 : Activer la fonctionnalité hypothèse.• BF 2.6 : Gérer la sauvegarde automatique.• BF 2.7 : Vérifier la validité des liens de la grille.
BF 3:	Gestion de l'aide à la résolution : <ul style="list-style-type: none">• BF 3.1 : Analyser la grille.• BF 3.2 : Gérer l'affichage de l'aide.
BF 4:	Gestion du score et du classement : <ul style="list-style-type: none">• BF 4.1 : Calcul du score• BF 4.2 : Ajout au classement du joueur et de son score.
BF 5:	Interactions Interface-Utilisateur : <ul style="list-style-type: none">• BF 5.1 : Gérer les clics sur les îles.• BF 5.2 : Gérer les clics sur les ponts.

B. Description des fonctions

BF 1 - Gestion des menus : Les menus permettent de naviguer entre les différentes fonctionnalités du jeu, à savoir les différents modes de jeu, de difficulté, l'accès aux règles, techniques (aides), didacticiels et le choix de la grille à réaliser.

- **BF 1.1** - Entrer son nom d'utilisateur : Cette fonctionnalité permet au joueur de donner un nom qui sera avec son score au classement une fois le niveau terminé.
- **BF 1.2** - Entrer sur le menu des modes de jeu : Cette fonctionnalité permet au joueur de se déplacer sur la page présentant les modes de jeu utilisables. (Cf: BF 1.4)
- **BF 1.3** - Quitter le jeu : Permet au joueur de sortir de l'interface du jeu. La sauvegarde étant automatique, aucune donnée n'est perdue. (Cf: BF 2.6)
- **BF 1.4** - Accéder au didacticiel et aux différents modes de jeu : Après avoir cliqué sur le bouton "jouer" (Cf: BF 1.2) , le joueur peut choisir le mode de jeu :
 - **Mode “Classique”** : Permet au joueur de faire une partie traditionnelle avec la difficulté de son choix (Cf: BF 1.5).
 - **Mode “Ponts Cassants”** : Permet au joueur de faire une partie similaire au mode classique mais après un certain délai, les ponts reliant des îles non-complètes sont supprimés.
 - **Mode “Reverse”** : Dans ce mode de jeu, les îles sont reliées par deux ponts avec tous leurs voisins. L'objectif étant de supprimer les ponts superflus de la grille pour arriver à la configuration attendue.
- **BF 1.5** - Choisir la difficulté du jeu : Le joueur a le choix entre trois niveaux de difficulté pour chaque mode de jeu : Facile, Moyen et Difficile.
- **BF 1.6** - Choisir la grille : Lorsque le joueur a choisi la difficulté (Cf: BF 1.6), il est amené à choisir la grille qu'il souhaite compléter. Chaque grille est imaginée par un aperçu de celle-ci ainsi que sa taille. Si une grille est complétée, le fond est en vert. Si elle est en cours, en orange et lorsqu'elle n'a pas encore été commencée, en blanc.

- BF 1.7 - Obtenir le leaderboard pour chaque grille avant d'en commencer une : Quand le joueur sélectionne la grille qu'il souhaite réaliser, un tableau des scores (ou leaderboard) apparaît pour lui montrer les meilleurs scores sur ce niveau. Le joueur pourra, à partir de ce leaderboard, choisir de débuter le jeu et de compléter la grille.
- BF 1.8 - Retourner au menu précédent : Entre chaque interface de menus, le joueur peut choisir de revenir à l'interface de menu précédente. Exemple : un joueur qui a choisi le mode "Classique", souhaite au final changer de mode de jeu (Cf: BF 1.5). Avec cette fonctionnalité, le joueur peut revenir au menu des modes de jeu.

BF 2 - Gestion de la partie : Lorsque le joueur commence une nouvelle grille, le jeu charge celle-ci et le joueur peut alors débuter la partie. Au cours de celle-ci, le joueur a accès à différentes fonctionnalités pour lui permettre de se corriger, de vérifier ses réponses ou encore d'émettre des hypothèses.

- BF 2.1 - Charger la grille associée au niveau : Fonctionnalité permettant de charger des grilles avant de débuter ou de continuer une partie non terminée.
- BF 2.2 - Retour en arrière et annulation retour en arrière :
 - **Retour en arrière (Undo)** : Cette fonctionnalité permet au joueur d'annuler son dernier pont placé.
 - **Réhabilitation de l'action annulée (Redo)** : Cette fonctionnalité permet de replacer le pont dernièrement supprimé par la fonctionnalité Undo.
- BF 2.3 - Remise à zéro de la grille : Permet au joueur de recommencer la grille depuis le début. Le chronomètre de la partie est lui aussi remis à zéro. Cette fonctionnalité repositionne les îles sur la grille et supprime tous les ponts (ou lie toutes les îles au maximum dans le mode "Reverse").
- BF 2.4 - Fournir des aides à la résolution : Cette fonctionnalité met à disposition plusieurs niveaux d'aides. Il en existe 3 niveaux :
 - **Niveau 1** : Affichage de la technique à utiliser.
 - **Niveau 2** : Afficher une zone dans laquelle un pont peut être placé
 - **Niveau 3** : Afficher l'île sur laquelle la technique peut être utilisée.

- **BF 2.5** - Activer le mode hypothèse: Cette fonctionnalité permet au joueur d'émettre des hypothèses concernant des ponts reliant deux îles. Pour ce faire, le joueur peut presser le bouton hypothèse. Par la suite, les ponts placés par le joueur seront grisés. Si le joueur désactive le mode hypothèse, deux choix s'offrent à lui. Il peut réfuter son hypothèse et les ponts posés durant l'activation de cette fonctionnalité seront alors supprimés, ou peut valider son hypothèse et les ponts seront alors posés définitivement.
- **BF 2.6** - Gérer la sauvegarde automatique : Lorsque le joueur ajoute ou supprime un pont entre deux îles, le jeu sauvegarde les îles et les ponts placés sur la grille.
- **BF 2.7** - Vérifier la validité des liens de la grille : Grâce à la fonctionnalité “check”, le joueur peut vérifier que les ponts qu'il a posés sont corrects. Si une erreur est effectuée, deux options sont alors proposées au joueur. Dans un premier temps, il peut choisir d'ignorer son erreur, et de continuer à chercher par lui-même. Sinon, il peut aussi décider de supprimer son erreur, et la partie revient alors dans la dernière configuration qu'il a réalisée sans erreur.

BF 3 - Gestion d'aide à la résolution : Lorsque le joueur demande une aide à la résolution, le jeu analyse la grille pour trouver la technique la plus évidente à appliquer et l'affiche à l'utilisateur.

- **BF 3.1** - Analyse de la grille : Cette fonctionnalité permet de déterminer l'aide à appliquer. Chaque île est analysée pour déterminer si une technique est applicable sur celle-ci. Lorsque toutes les îles sont vérifiées, on donne la technique la plus facile à l'utilisateur. Les aides sont hiérarchisées en fonction de leur évidence. La fonction d'aide affichera la première technique à appliquer qu'il voit en fonction de l'ordre suivant :
 1. Techniques de démarrage
 2. Techniques basiques
 3. Techniques d'isolation
 4. Techniques avancées
- **BF 3.2** - Gérer l'affichage de l'aide : Lorsque le joueur demande de l'aide pour résoudre la grille, différents cas peuvent se présenter (Cf: BF 2.4).

Dès que le joueur réussit à placer un pont suite à une aide, la prochaine aide que le joueur demandera plus tard sera de niveau 1.

BF 4 - Gestion du score et du classement : Pour chaque grille réalisée, le joueur possède un score. Ce score est calculé à partir de plusieurs critères. À chaque pont posé, le joueur gagne un montant fixe de points. Durant la partie, plus le joueur utilise la fonctionnalité “Aide” et met du temps à résoudre le niveau, plus son score va diminuer. Nous avons donc choisi de prendre plusieurs paramètres en compte pour la réduction de ce score.

- **BF 4.1** - Calcul du score : Le score est calculé sur plusieurs critères. Dans un premier temps, nous prenons compte du temps que le joueur met pour résoudre le puzzle. En effet, plus le joueur met de temps, plus le score obtenu sera bas. Nous prenons également en considération le nombre d'aides à la résolution. Effectivement, si le joueur a besoin d'une aide à la résolution durant le niveau qu'il est en train de compléter, il peut utiliser le bouton “Aide” mais cette action lui fera perdre des points. Enfin, nous considérons également le nombre d'utilisation du bouton “undo/redo”, qui fera également diminuer le score global du joueur à chaque utilisation.
- **BF 4.2** - Ajout au classement du joueur et de son score : Après chaque partie réussie, le score et le nom du joueur sont ajoutés au leaderboard.

BF 5 - Interactions Homme-machine : Lorsque l'on joue au jeu et que l'on souhaite poser un pont, le joueur doit effectuer deux actions.

- **BF 5.1** - Gérer le passage de la souris sur les îles : L'utilisateur peut passer sa souris sur une île ce qui à pour effet de mettre en surbrillance les différentes zones où un pont peut être placé à partir de cette même île.
- **BF 5.2** - Gérer les clics sur les ponts : Après avoir passé la souris sur une île, il peut cliquer sur le pont en surbrillance qu'il a choisi. Pour chaque pont, il y a trois possibilités :
 - Pour un premier clic : L'utilisateur pose un pont “simple”.
 - Pour un deuxième clic : L'utilisateur pose un pont “double”
 - Pour un troisième clic : Les ponts s'effacent.

C. Maquettes



Menu de démarrage :

Le menu de démarrage s'affiche dès le lancement de l'application, c'est la première fenêtre consultable par le joueur. Il peut y entrer son pseudo en utilisant un nom arbitraire. Ce pseudo sera utilisé pour être inséré dans le leaderboard. Le joueur peut aussi presser le bouton "jouer" ce qui l'amènera sur le menu suivant, le choix du mode de jeu. Le bouton "quitter" ferme quant à lui l'application.



Menu de choix du mode de jeu :

Une fois le bouton “jouer” pressé, le joueur se retrouve alors face à la page des modes de jeu. Il peut choisir parmi 4 possibilités. Le “Didacticiel”, qui est un mode permettant de prendre connaissance des règles et des premières techniques utilisables, le mode “Classique” permettant de jouer au jeu traditionnel du *hashi*, le mode “Pont cassant” et enfin le “Reverse” qui sont tous deux des modes complémentaires.



Menu de didacticiel :

Sur cette page, il y est affiché un encadré avec les règles du jeu complètes. Différents boutons peuvent être pressés par le joueur. Ces derniers permettent d'apprendre les techniques existantes dans un jeu de *hashi*, par ordre de difficultés. Les techniques basiques étant les plus simples et les techniques avancées les plus complexes.



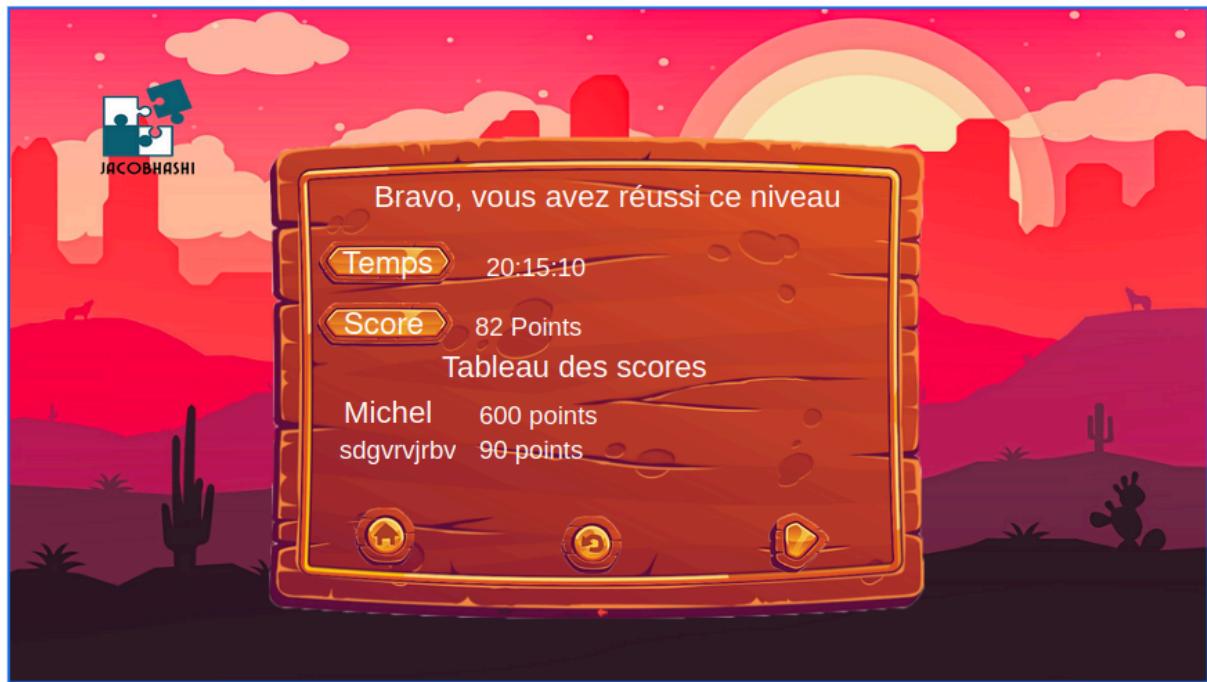
Menu du mode de jeu :

Le menu du mode de jeu est le même pour tous les modes de jeu, seule l'explication des règles diffère. Celui-ci est constitué de plusieurs boutons permettant de sélectionner le niveau de difficulté des grilles que l'on souhaite résoudre. Un texte est également présent afin de récapituler les règles du jeu. Ce texte est affiché à la place de "explication du mode de jeu".



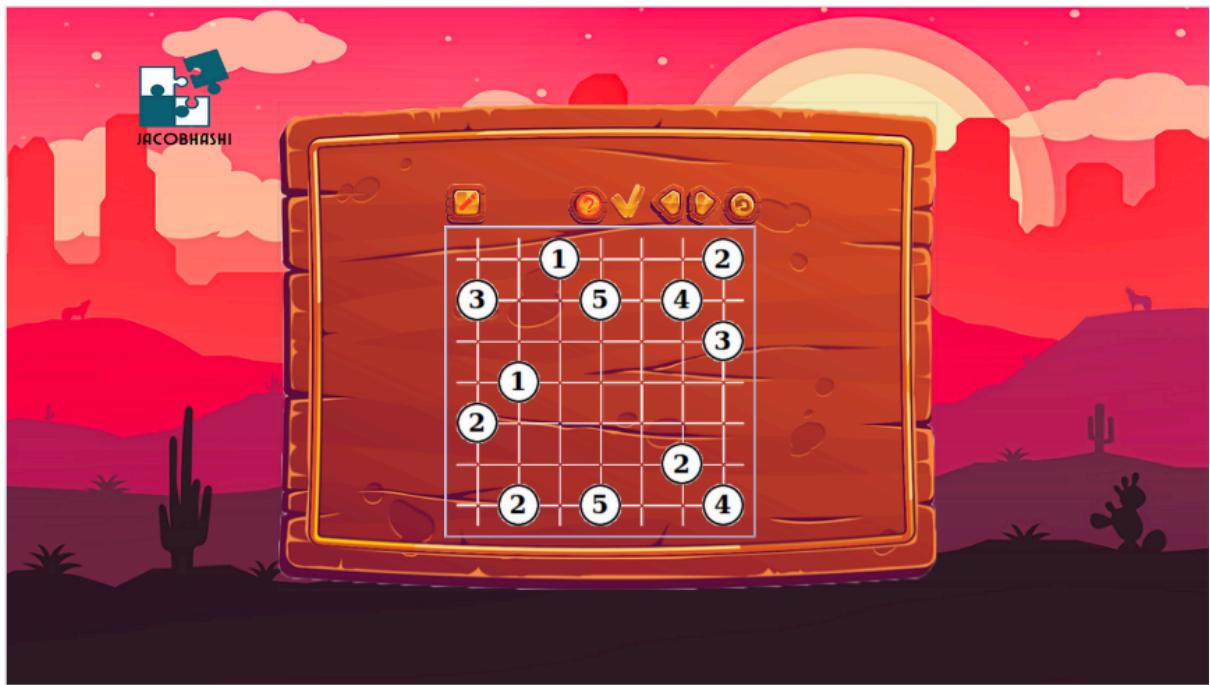
Menu de choix du niveau :

Une fois la difficulté de niveau voulu sélectionnée, le joueur peut alors choisir la grille de *hashi* qu'il souhaite jouer. Les grilles correspondent au niveau sélectionné précédemment par le joueur. Celles-ci sont ordonnées par taille, en indiquant sur chaque bouton la dimension du puzzle correspondant.



Menu de LeaderBoard du niveau :

À chaque niveau, le leaderboard s'affiche à l'écran afin d'informer le joueur des meilleurs scores réalisés sur la partie qu'il a sélectionnée. Ensuite, le joueur peut décider de lancer la partie en appuyant sur le bouton "jouer". Il peut également revenir au menu précédent en cliquant sur la flèche de retour. Une fois la partie jouée, si le joueur effectue un meilleur score, son nom sera affiché sur le leaderboard.



Page de jeu :

Une fois le bouton “jouer” pressé, le joueur se retrouve alors face à la grille de jeu. Celle-ci se présente au centre de l’écran. Plusieurs boutons sont également affichés, permettant (dans l’ordre de leurs dispositions, de gauche à droite) de poser une hypothèse, de demander de l’aide, de vérifier nos erreurs, d’annuler l’action précédente, réhabiliter une action annulée et de revenir au menu précédent.

V-Contraintes

A. Exigences fonctionnelles

- **Langage de programmation** : Le code de l'application doit être écrit en Java
- **Fonctionnalités** : L'application doit intégrer un système d'aide à la résolution, dont les fonctionnalités doivent être clairement définies dans le cahier des charges.

B. Exigences clients

Les clients nous ont fait part de plusieurs contraintes à prendre en compte pour le développement de cette application :

- **Date de livraison** : La finalisation de l'application est attendue d'ici le 16 avril 2024. Il est crucial de respecter ce délai pour satisfaire les attentes des clients.
- **Conformité au cahier des charges** : Le produit fini doit être en conformité avec le cahier des charges. Toutes les fonctionnalités et spécifications doivent être implémentées selon les exigences définies.
- **Documentation** : L'application doit être accompagnée d'un manuel utilisateur et d'un cahier de conception et d'analyse. Ces documents sont essentiels pour faciliter la compréhension et l'utilisation de l'application.

C. Les risques du projet

Pour garantir le succès du projet, il est impératif de minimiser les risques suivants :

- **La mauvaise interprétation des demandes du client** : Mettre en place des mécanismes de communication efficaces pour éviter toute confusion dans l'interprétation des exigences du client.
- **Délais non respectés** : Établir un diagramme de Gantt et surveiller régulièrement la progression du projet. Identifier les obstacles potentiels dès le début pour éviter tout retard.
- **Mauvaise organisation** : S'assurer d'avoir une structure organisationnelle solide et des processus bien définis. La communication et la coordination entre les membres de l'équipe sont cruciales pour maintenir une organisation efficace.
- **Non-respect des exigences du cahier des charges** : Mettre en place un processus de gestion des changements et s'assurer que toute modification est documentée et approuvée. Cela permet de minimiser les risques liés au non-respect des exigences initiales.

En résumé, la gestion efficace du projet implique une communication claire, une planification rigoureuse et la mise en œuvre de mécanismes de contrôle pour minimiser les risques identifiés.

VI-Divers

A. Glossaire

Java :

Langage de programmation orienté objet utilisé pour le projet.

Joueur:

Un utilisateur de l'application ayant la capacité de comprendre les règles et d'interagir avec le système.

Leaderboard :

Tableau des scores.

Île :

Une île est un nœud affiché sur une grille de *hashi* que l'on doit relier à d'autres nœuds

Pont :

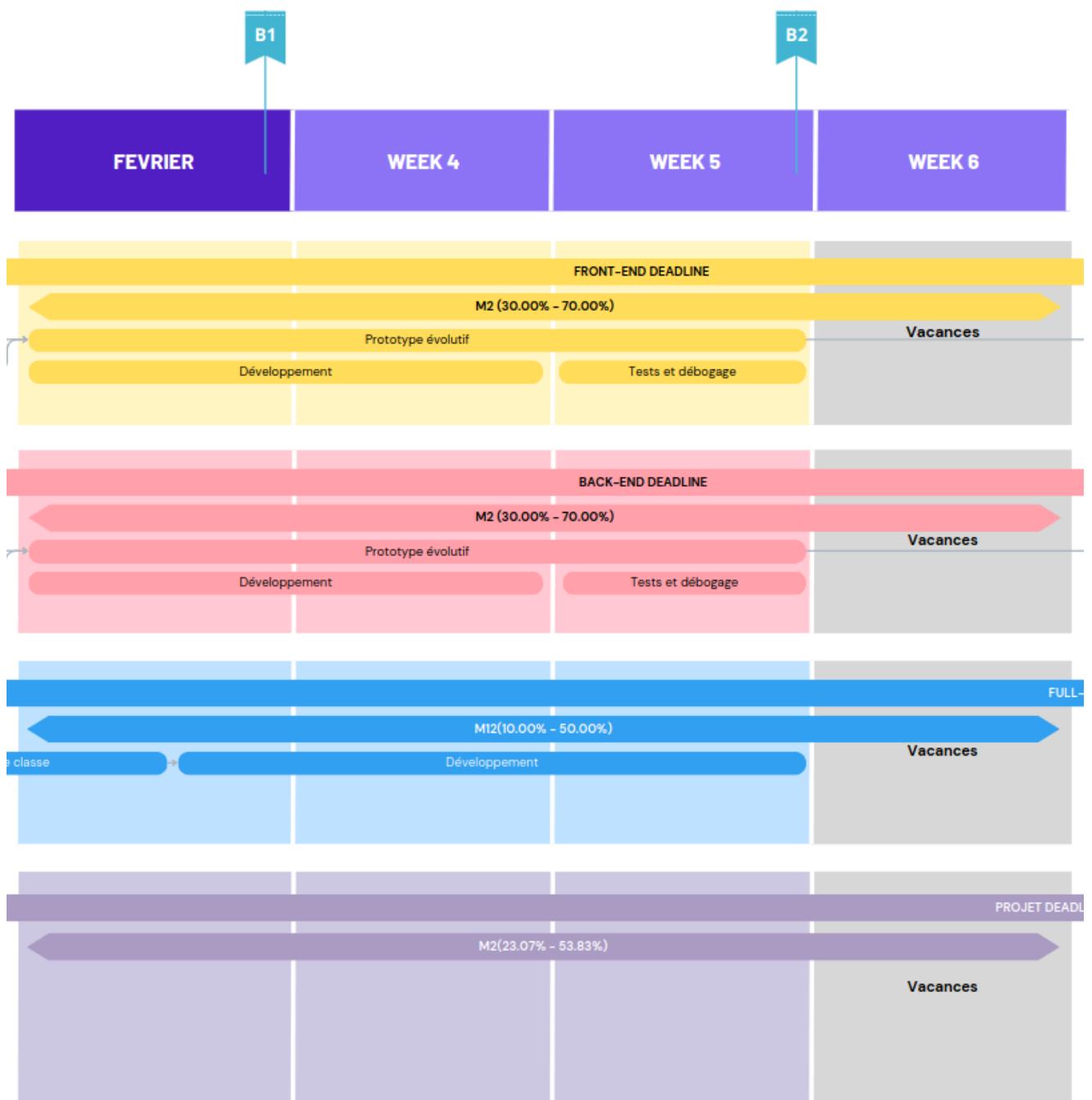
Un pont est une arête qui relie les îles entre elles.

B. Annexe

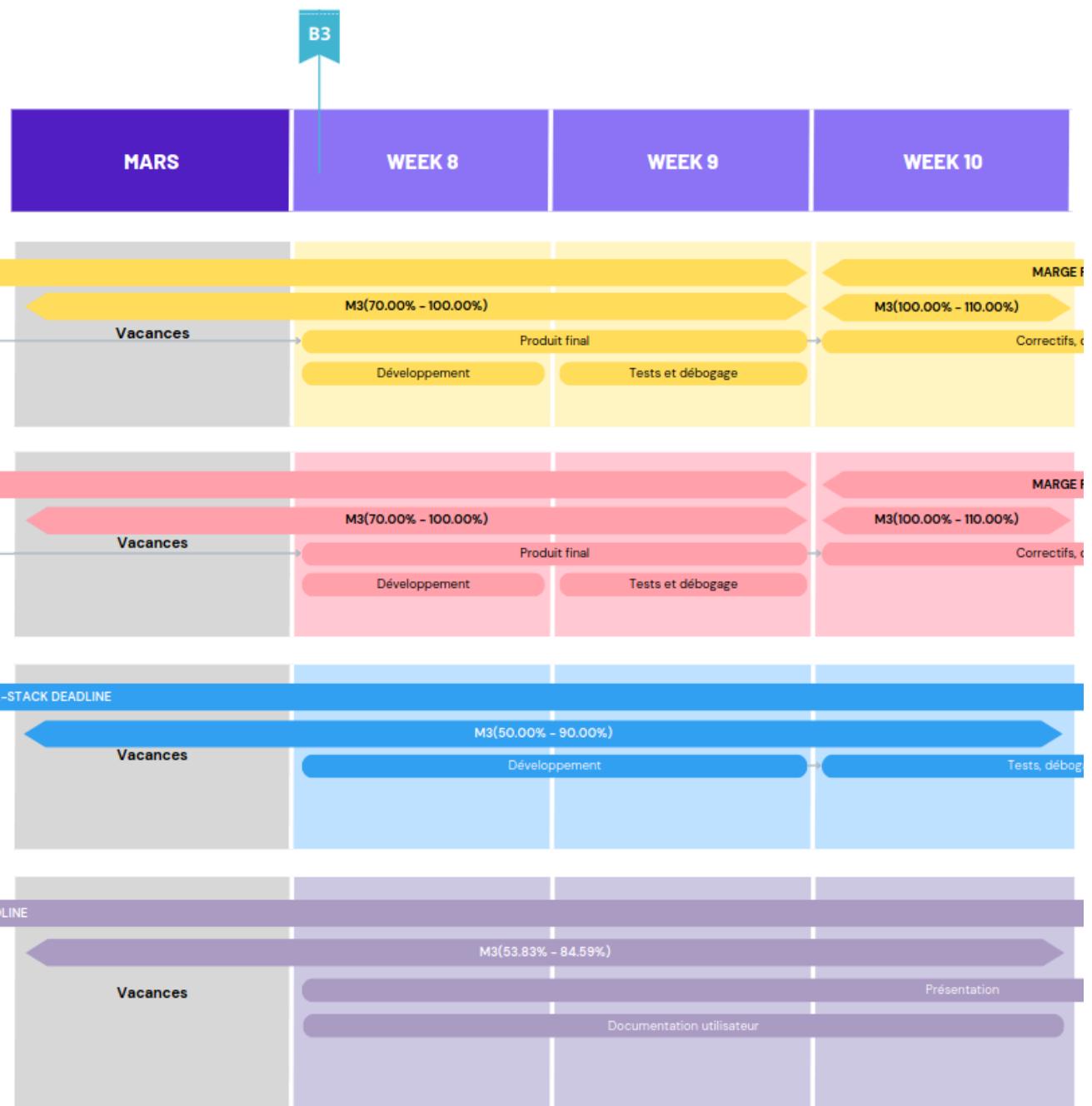
Annexe 1



Annexe 2



Annexe 3



Annexe 4

