

# Cahier des charges

## Slitherlink Groupe 3

### *Élèves :*

Titouan MOKRANI  
Léo GUIBERT  
Damien VEAU-BIGOT  
Yacine GHRIB  
Rayene BENZERDJEB  
Alfonso JIMENEZ CHACON  
Anthony GOUFFIER  
Oussama ASSETTATI

### *Enseignants :*

Pierre JACOBONI  
Christophe DEPRES

16 mars 2025

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction &amp; contexte</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Organisation</b>	<b>3</b>
2.1	Diagramme GANTT . . . . .	3
2.2	Répartition des tâches . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Fonctionnalités</b>	<b>4</b>
3.1	Besoins fonctionnels . . . . .	4
3.2	Maquettes . . . . .	5
3.3	Scénario de cas d'usage . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Contraintes</b>	<b>9</b>
4.1	Exigences . . . . .	10
4.1.1	Exigences clients . . . . .	10
4.1.2	Exigences fonctionnelles . . . . .	10
4.2	Risques . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Annexes</b>	<b>11</b>
5.1	Techniques . . . . .	12

# 1 Introduction & contexte

En troisième année de licence informatique, nous avons un projet pratique à réaliser pour mettre en œuvre nos compétences techniques et notre capacité à collaborer efficacement en équipe. Nous avons décidé de travailler sur une adaptation du jeu Slitherlink. Ce casse-tête logique possède des règles simples, mais nécessite réflexion et stratégie, ce qui en fait un choix pertinent pour ce type de projet.

Le principe du jeu est de tracer une boucle fermée unique en reliant des points par des lignes horizontales ou verticales. Les chiffres inscrits dans les cases indiquent le nombre de côtés de chaque case qui doivent faire partie de la boucle. Par exemple, une case avec un "3" doit avoir trois de ses côtés tracés, tandis qu'un "0" signifie qu'aucun de ses côtés n'est utilisé. La boucle ne doit ni se croiser ni se diviser en plusieurs branches. Un exemple de grille est disponible ci-dessous (1) .

L'objectif du projet est de développer une version interactive de ce jeu intégrant un système d'aide intelligent. L'idée est de fournir des indices ou des explications pour accompagner les joueurs dans leur réflexion, sans résoudre la grille à leur place. L'objectif est de leur permettre de progresser à leur rythme tout en conservant le plaisir et le défi du jeu.

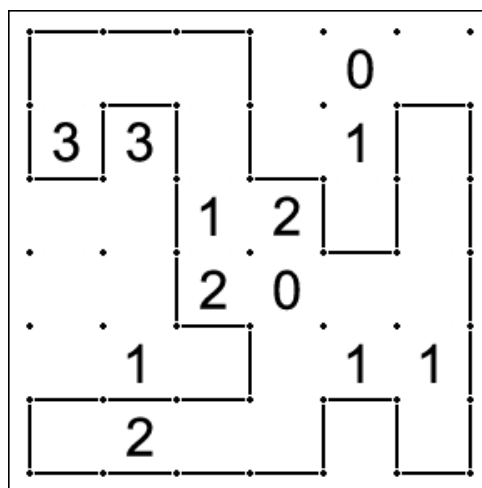


FIGURE 1 – Une grille de Slitherlink Complète

## 2 Organisation

### 2.1 Diagramme GANTT

Notre diagramme de GANTT prévisionnelle peut être retrouvée dans l'annexe 8 ou ici sur le Google Sheet d'origine.

### 2.2 Répartition des tâches

Voici la répartition prévisionnelle des tâches, cette dernière pourra être revue et adaptée en fonction de la charge de travail demandée par partie, et des compétences de chacun dans les domaines donnés.

Tâche	Implémentation	Responsable Principal
Implementation logique du jeu	VEAU-BIGOT Damien, JIMENEZ CHACON Henry Alfonso, ASSETATI Oussama	VEAU-BIGOT Damien
Détection des techniques du jeu	GUIBERT Léo, GHRIB Yacine, Titouan MOKRANI	GHRIB Yacine
Sauvegarde	GOUFFIER Anthony, JIMENEZ CHACON Henry Alfonso	GOUFFIER Anthony
Interface Graphique	GUIBERT Leo, GHRIB Yacine, Titouan MOKRANI, BENZERDJEB Rayene	GHRIB Yacine
Bonus	GHRIB Yacine, VEAU-BIGOT Damien, GUIBERT Leo	GUIBERT Leo
Test Unitaires	ASSETATI Oussama, BENZERDJEB Rayene, BENZERDJEB Rayene	Titouan MOKRANI
Test Fonctionnels	ASSETATI Oussama, GUIBERT Leo, Titouan MOKRANI	Titouan MOKRANI
Review du Projet	VEAU-BIGOT Damien, GHRIB Yacine, GOUFFIER Anthony	JIMENEZ CHACON Henry Alfonso

## 3 Fonctionnalités

### 3.1 Besoins fonctionnels

Liste des fonctionnalités par besoins fonctionnels

Référence	Fonctionnalités
BF 01	<b>Aides</b> BF 01.1 : Un pop-up pourra apparaitre dans le jeu actuel - Aide par pop-up BF 01.2 : Une partie de la grille pourra être surlignée - Aide par surlignage (après avoir eu accès au pop-up) BF 01.3 : Le chemin sera affiché lors du survol - Aide Visuelle BF 01.4 : Les aides auront une limite d'usage et le score sera réduit après chaque usage - Limite d'aide BF 01.5 : Les aides devront être utiles à des utilisateurs amateurs et experts - Plusieurs types d'aide (basiques, techniques avancées, etc.)
BF 02	<b>Système de score</b> BF 02.1 : Le calcul du score - Basé sur le nombre d'erreurs, aides utilisées, et le temps nécessaire BF 02.2 : Chronomètre - Un chronomètre sera affiché permettant à l'utilisateur d'avoir une idée de son score
BF 03	<b>Modes de jeu</b> BF 03.1 : Des grilles cataloguées par difficulté, taille et forme seront proposées. BF 03.11 : Mode libre - Sélection de la difficulté du niveau BF 03.12 : Mode histoire - Difficulté ascendante, au fur et à mesure que l'on avance dans le jeu
BF 04	<b>Système de sauvegarde</b> BF 04.1 : Sauvegarde par utilisateur - Une sauvegarde de l'utilisateur devra être possible. BF 04.2 : Sauvegarde après chaque coup - Une sauvegarde de chaque coup que le joueur aura fait dans un niveau. BF 04.3 : Sauvegarde globale (niveaux aventures) - une sauvegarde globale de l'état du jeu devra être possible.

Référence	Fonctionnalités
	BF 04.4 : Sauvegarde des grilles complétées et en cours - Il doit être possible de sauvegarder les parties jouées précédemment, et de savoir quelles grilles ont été complétées.
BF 05	<b>Vérification et retour</b> BF 05.1 : Vérification automatique de la grille BF 05.2 : Vérification manuelle par "CHECK" (indique les erreurs) BF 05.3 : Système de retour en arrière / avant BF 05.4 : Fonctionnalité de suppression
BF 06	<b>Interactions sur la grille</b> BF 06.1 : Poser des bâtons BF 06.2 : Poser des croix BF 06.3 : Afficher l'aide BF 06.4 : Placement automatique de croix (fonction activable) BF 06.5 : Système d'hypothèses (checkpoint avec conservation de l'historique) BF 06.6 : Annulation et validation de chemins hypothétiques BF 06.7 : Recommencer la grille
BF 07	<b>Système d'identification</b> - Connexion pour retrouver les grilles en cours et complétées
BF 08	<b>Tutoriel</b> - Montre les techniques de base et avancées pour les débutants
BF 09	<b>Paramètres</b> - Gérer les options du jeu (son, etc.)

## 3.2 Maquettes

Voici un aperçu des interfaces qui seront possiblement proposées dans le logiciel. Il est important de noter que ces visuels ne sont pas forcément représentatifs de la réalité de notre logiciel, et sont présents dans un but prospectif avant tout.

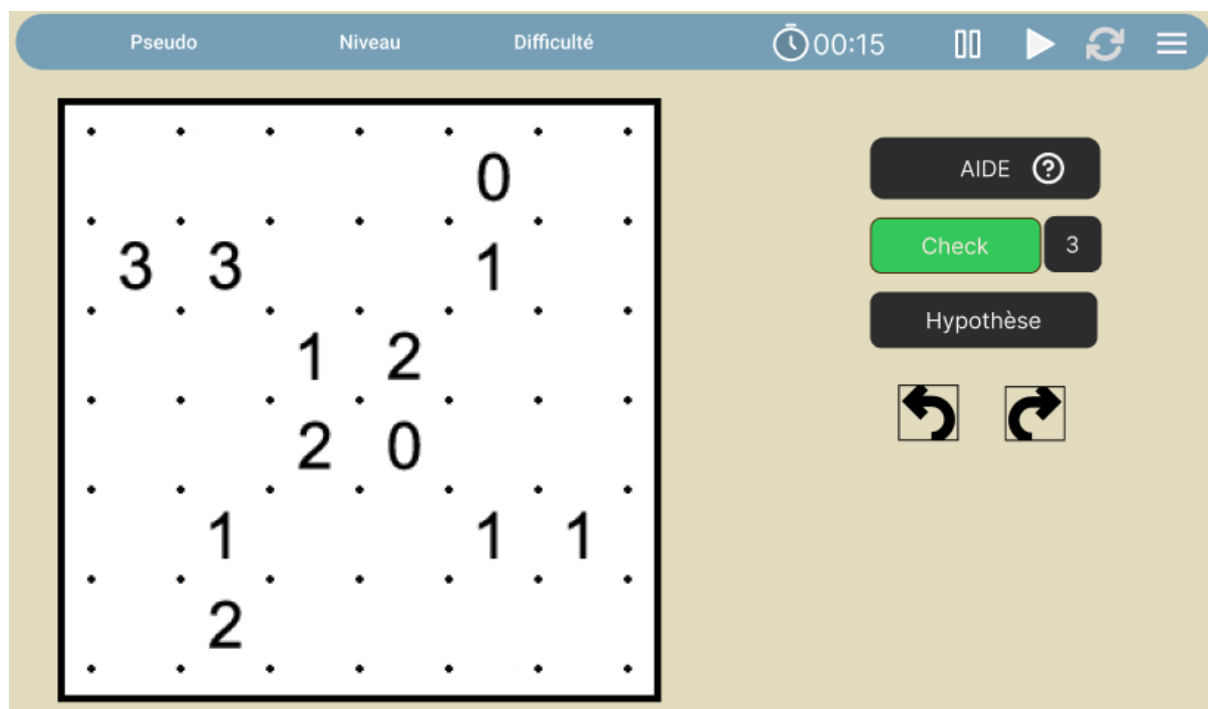


FIGURE 2 – Écran principal où le jeu est joué

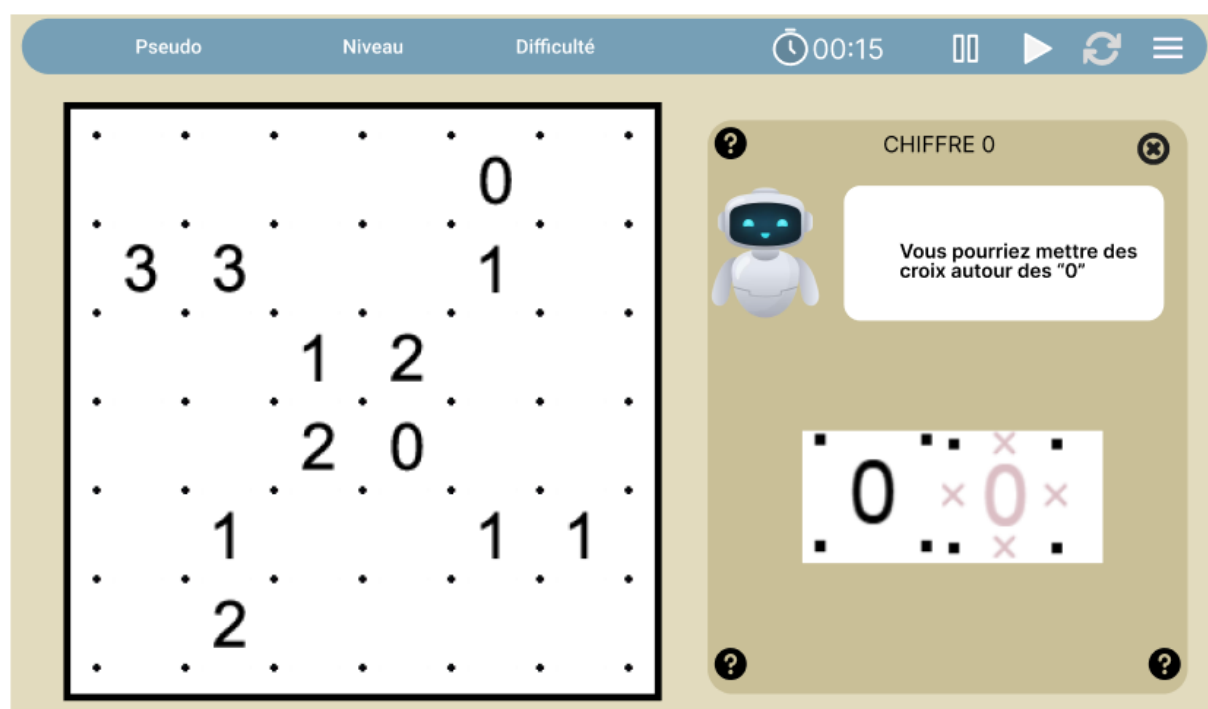


FIGURE 3 – Écran principal avec une technique proposée

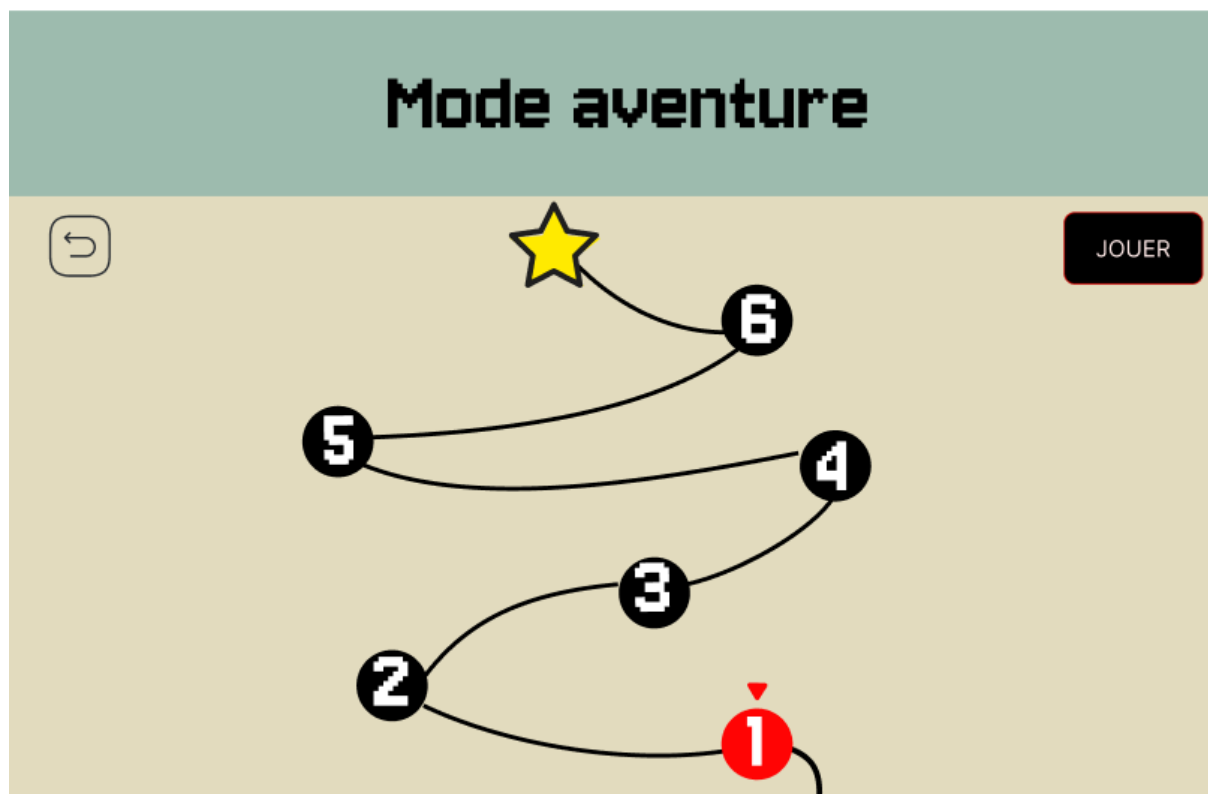


FIGURE 4 – Présentation des niveaux dans le mode aventure

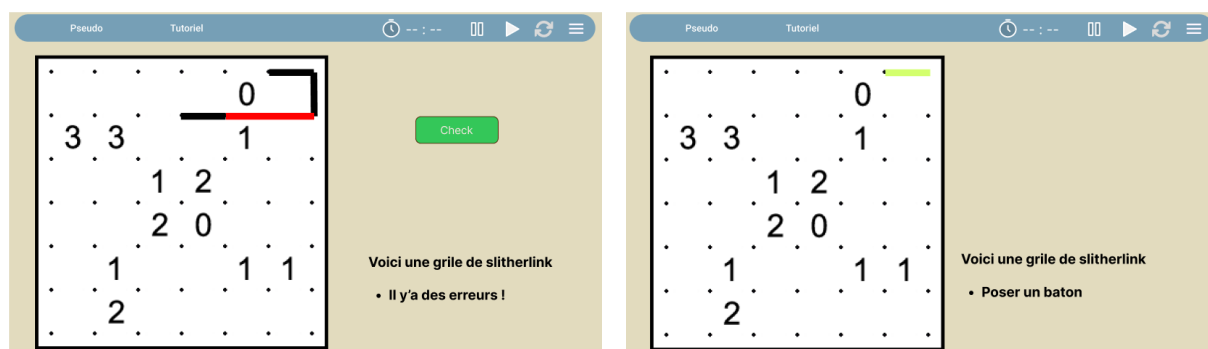


FIGURE 5 – Exemples du tutoriel



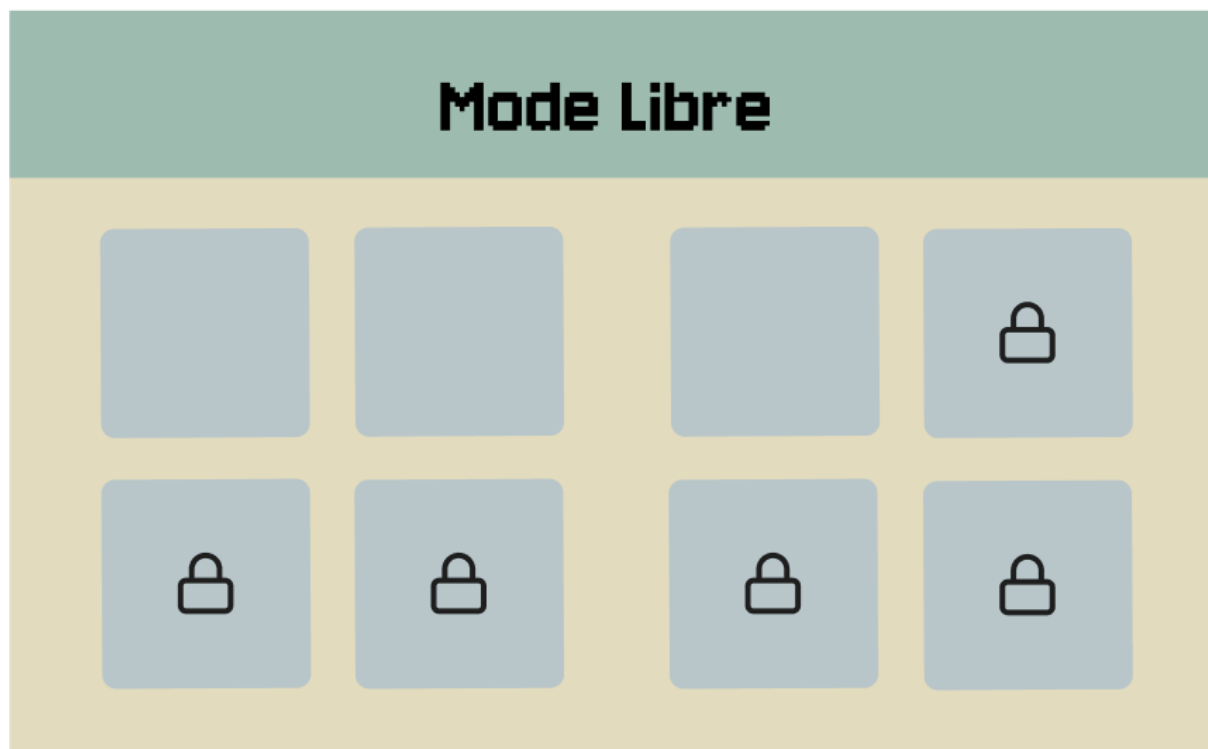


FIGURE 6 – Présentation des niveaux dans le mode libre



FIGURE 7 – Écran de pause

### 3.3 Scénario de cas d'usage

Alice démarre une nouvelle partie en mode aventure. Comme c'est sa première fois, un tutoriel lui est proposé. Cependant, elle décide de le passer, car elle connaît déjà les règles (voir BF 08).

Le premier niveau est simple. Alice le termine en seulement 30 secondes et obtient 3 étoiles, le score maximal (voir BF 02).

Alice commence le niveau 2, mais celui-ci est plus complexe. Après plusieurs tentatives, elle décide de fermer le jeu. Le soir, elle reprend là où elle s'était arrêtée grâce au système de sauvegarde (voir BF 04).

Bloquée sur le même niveau, Alice utilise l'aide. Un pop-up apparaît pour lui expliquer une technique. Néanmoins, elle ne sait pas comment l'appliquer et utilise à nouveau le bouton d'aide. Cette fois, le jeu surligne l'endroit où utiliser la technique. Grâce à cela, elle termine enfin le niveau, mais avec seulement 1 étoile (voir BF 01).

Frustrée par son score, Alice bascule en mode libre, où elle peut rejouer les niveaux déjà terminés. Elle retrouve les étoiles qu'elle a gagnées et utilise celles-ci pour débloquer un niveau spécial (voir BF 03).

Dans ce niveau, la difficulté est accrue. Pour s'assurer de ses choix, Alice utilise le bouton "Check" pour vérifier ses erreurs. Comme tout le reste est faux, elle corrige ses décisions. À court d'aide, elle accède au bouton d'hypothèse, disponible uniquement dans cette situation, pour tester des chemins sans pénalité (voir BF 05 et BF 06).

Alice réussit finalement le niveau spécial, mais ne gagne aucune récompense, hormis une meilleure maîtrise du jeu. Épuisée mais satisfaite, elle décide d'arrêter pour la journée.

## 4 Contraintes

Dans cette section du cahier des charges, nous examinerons les exigences et les risques associés au projet.

## 4.1 Exigences

### 4.1.1 Exigences clients

- Le projet doit être terminé et livré avant le 1er avril 2025 au soir
- Le langage de programmation utilisé doit être Java
- Le projet doit avoir une interface graphique
- Un système d'assistance pour le joueur
- Fournir un exécutable, une documentation et un manuel d'utilisateur

### 4.1.2 Exigences fonctionnelles

- **Fonctionnalités** : La conception de l'application suivra une approche orientée objet. Les grilles de chaque partie de Slitherlink seront prédéfinies. L'utilisateur pourra quitter et relancer le logiciel tout en reprenant sa partie précédente.
- Implémentation des règles fondamentales du Slitherlink, permettant à l'utilisateur de jouer de manière interactive.
- Ajout d'une interface graphique JavaFX intuitive pour une utilisation fluide et ergonomique.
- Affichage de l'état actuel de la grille (numéros, lignes tracées, croix, points).
- Possibilité d'ajouter et de supprimer des lignes et des croix entre les points.
- Sauvegarde automatique d'une partie en cours, permettant à l'utilisateur de quitter l'application et de reprendre sa partie là où il s'est arrêté.
- Ajout d'un système d'aide pour assister l'utilisateur dans la résolution des grilles :
  - Identifier les zones ou les étapes possibles pour avancer.
  - Expliquer les techniques applicables à un moment donné sans donner directement la solution.
- Indication claire lorsque le puzzle est terminé et valide.
- Fournir un fichier exécutable (.jar) pour tester le jeu facilement.

## 4.2 Risques

Les risques sont les suivants :

- Assistance trop proche d'un résolveur
- Fonctionnalités non finies à temps
- Bugs dans le programme
- Répartition inégale du travail entre les membres du groupe
- Mauvaise implémentation d'une/plusieurs technique(s)

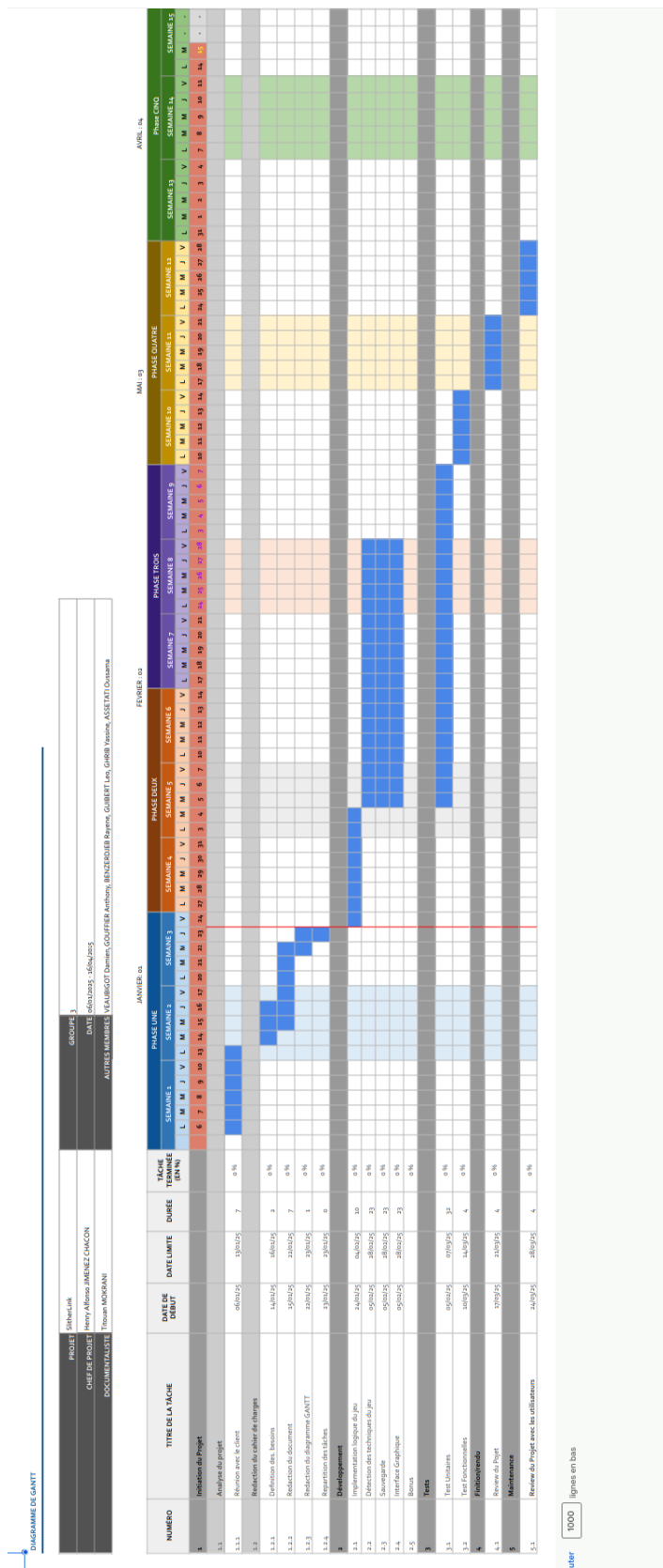


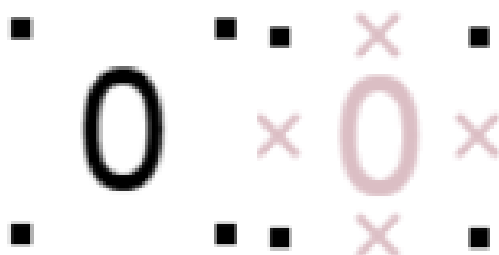
FIGURE 8 – Diagramme de GANTT prévisionnel

## 5.1 Techniques

Voici la liste (non exhaustive) des techniques que nous souhaitons implémenter dans notre projet.

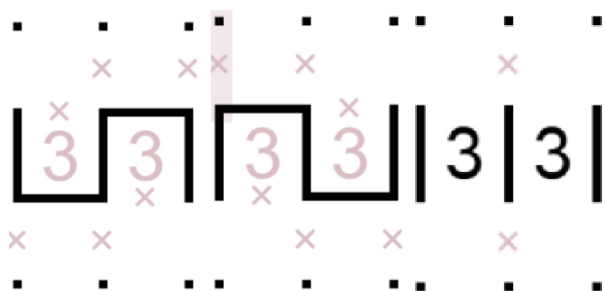
### 1. Chiffre 0

Lorsqu'il y a un "0" dans la grille, on sait automatiquement que les bords seront vides et on peut donc mettre des croix pour mieux se repérer dans la grille.



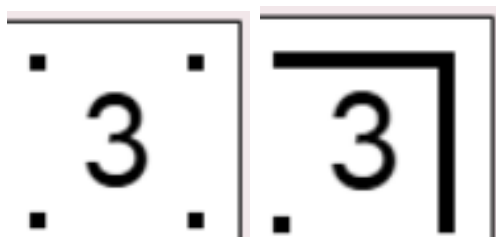
### 2. Chiffres 3 côte à côte

Des traits doivent être placés de cette façon car toutes les autres façons de tracer les lignes conduisent rapidement à un conflit. Étant donné que les lignes doivent former une seule et unique boucle, nous ne pouvons pas faire une boucle supplémentaire.



### 3. Chiffre 3 dans un angle de la grille

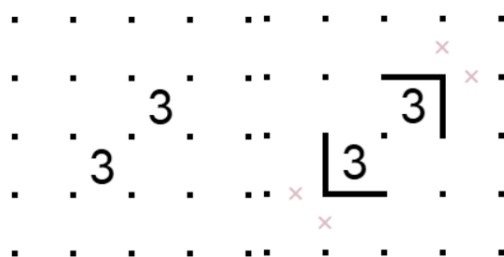
Il faut tracer les lignes dans les angles de la grille pour ne pas avoir de lignes qu'on ne peut pas relier.



### 4. Chiffres 3 en diagonale

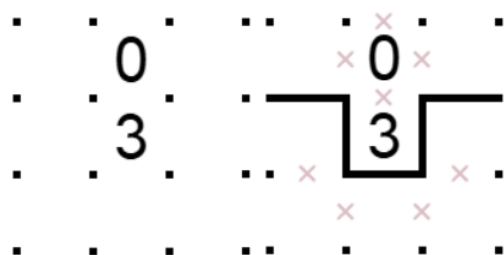
On peut placer quatre lignes communes à toutes les solutions possibles, car on ne

peut pas avoir d'angle entre les deux "3". Cela créerait une entorse à la règle. Il est donc obligatoire de placer des bâtons dans les angles (voir image ci-dessous).



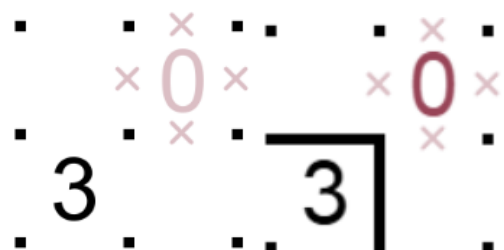
### 5. Chiffres 0 et 3

On place une croix au-dessus du "3", ce qui nous impose une seule façon de tracer la boucle autour de ce "3" : passer à gauche, en bas, et à droite. À partir de là, la boucle peut être prolongée en traçant deux lignes supplémentaires, l'une à droite et l'autre à gauche, car il n'existe qu'une seule option possible pour continuer dans chaque direction. Enfin, quatre croix sont placées près des coins. Ces positions sont exclues, car tracer des lignes à ces endroits créerait des branches ou des croisements, ce qui est interdit par les règles du Slitherlink.



### 6. Chiffres 0 et 3 en diagonale

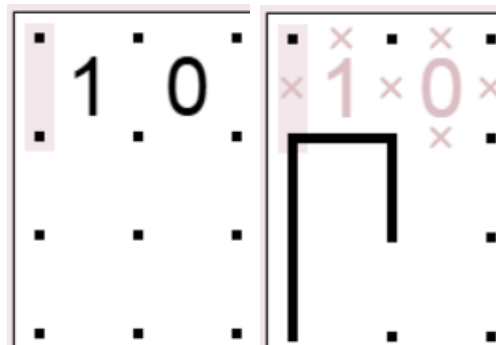
Une autre situation de départ : lorsqu'un "0" et un "3" sont placés en diagonale l'un par rapport à l'autre. Dans cet exemple, on commence par placer des croix sur les bâtons entourant le "0" (technique de départ). Ensuite, on trace deux bâtons autour du "3" : un en haut et un à droite. Enfin, le dernier bâton autour du "3" peut être placé soit à gauche, soit en bas, selon le chemin choisi.



### 7. Chiffres 1 et 0 dans l'angle de la grille

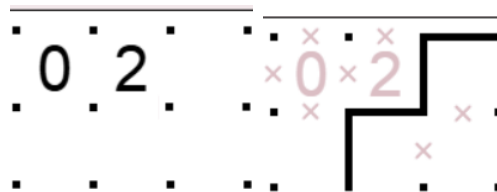
Quand on a un "1" dans l'angle à côté d'un "0", on peut placer le bâton uniquement

en bas. Puis, on doit placer deux autres bâtons en bas à gauche et à droite du premier bâton car il n'y a pas d'autres chemins possibles. Enfin, un dernier bâton est obligatoire en bas à gauche pour ne pas fermer la boucle et ainsi ne pas en créer une deuxième.



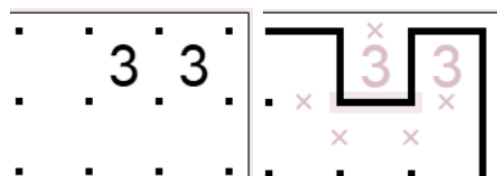
#### 8. Chiffres 0 et 2 sur le côté de la grille

Pour cette technique, nous devons placer autour du "2" un bâton à l'opposé du bord et un autre à l'opposé du "0", car il s'agit du seul tracé possible pour aligner deux bâtons dans cette disposition. Puis, on rajoute un bâton à chaque extrémité, car il n'y a pas d'autre façon de continuer le circuit.



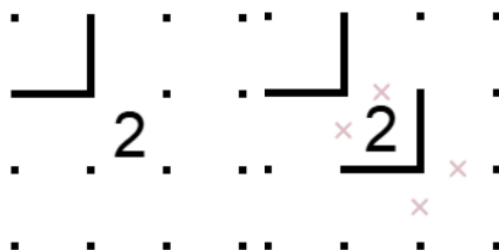
#### 9. Deux chiffres 3 dans l'angle de la grille

Comme dans la technique des chiffres "3" côte à côte, on met les 3 bâtons obligatoires. En utilisant une autre technique du chiffre "3" dans l'angle, on place les deux bâtons dans l'angle. Enfin, nous pouvons déduire les trois derniers bâtons, qui sont eux aussi obligatoires.



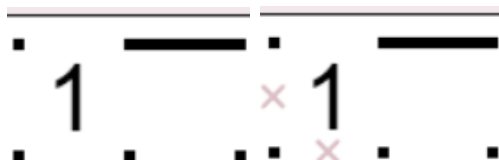
#### 10. Chiffre 2 dans un angle

On ne peut faire qu'une seule boucle conformément aux règles du jeu. On peut donc déduire que deux bâtons doivent être posés à l'opposé de l'angle comme sur l'image ci-dessous.



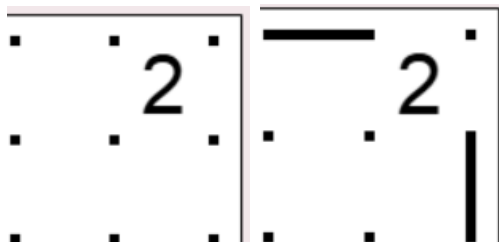
**11. Chiffre 1 sur un côté de la grille**

Si un bâton est positionné sur le bord de la grille et qu'un chiffre "1" se trouve à côté (aussi sur le bord), on peut en conclure qu'on ne peut pas positionner de bâtons à l'opposé de celui déjà posé (voir image ci-dessous).



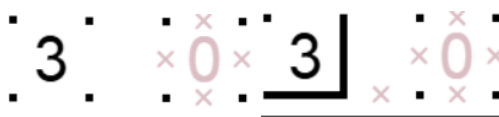
**12. Chiffre 2 dans un angle de la grille**

Avec un chiffre "2" dans l'angle de la grille, le tracé du circuit se fait soit avec deux bâtons dans l'angle de grille ou soit deux bâtons vers l'intérieur de la grille. Dans les deux situations, il faut poser deux bâtons sur le côté de la grille comme sur la figure ci-dessous.



**13. Chiffres 3 et 0 sur un côté de la grille**

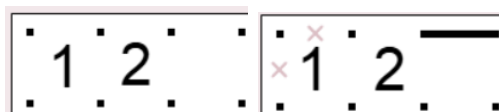
Pratiquement comme la technique du "3" dans l'angle de la grille, il faut tracer deux bâtons (un contre le côté de la grille et du côté du chiffre "0"), pour ne pas avoir de lignes qu'on ne peut pas relier.



**14. Chiffres 1 et 2 dans un angle de la grille**

Avec le chiffre "1" dans l'angle de la grille à côté d'un "2", on doit placer des croix dans l'angle de la grille car il sera impossible de respecter la condition du "1".





15. Chiffres 2 et 1 dans un angle de la grille

Avec l'astuce du chiffre "2" dans l'angle de la grille, on peut placer deux bâtons. On en conclut qu'il ne peut y avoir plus qu'une seule façon de positionner les bâtons autour du chiffre "2" pour respecter la contrainte du "2". Enfin, on place un dernier bâton à côté du chiffre "1" pour respecter aussi la contrainte du "1".

