université de BORDEAUX

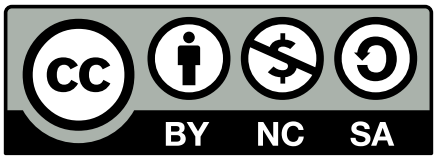
# Projet de Programmation

## (Point à mi-parcours)

Emmanuel Fleury
<emmanuel.fleury@u-bordeaux.fr>

LaBRI, Université de Bordeaux, France

26 mars 2025



# Plan

# Plan

# Notes Préliminaires

université de BORDEAUX

| Projet | Oral | Rapport | Projet | Oral | Rapport |
|---|---|---|---|---|---|
| Agon-java | 12 | 12 | Hex-java | 12 | 11 |
| Agon-python | 12 | 10 | Hex-python | 15 | 16 |
| Amazons-java | 11 | 11 | Othello-c | 13 | 13 |
| Amazons-python | 14 | 15 | Othello-python | 11 | 12 |
| Checkers-java | 12 | 12 | Quoridor-java | 12 | 10 |
| Checkers-python | 12 | 11 | Quoridor-python | 13 | 11 |
| Chess-java | 16 | 13 | Scrabble-java | 16 | 11 |
| Chess-python | 13 | 11 | Scrabble-python | 16 | 11 |
| Gomoku-c | 12 | 12 | Tafl-c | 13 | 12 |
| Gomoku-java | 12 | 13 | Tafl-python | 7 | 9 |

- **Moyenne Oral** : 12.7
- **Moyenne Rapport** : 11.8

# Répartition des Notations (Sans Quiz !)

La note finale sera répartie de la manière suivante :

- **Présentation préliminaire : 10%**
- **Rapport préliminaire : 10%**
- ~~**Quiz du Cours : 15%**~~
- **Rapport final :** $15\% + 5\% = \mathbf{20\%}$
- **Présentation finale :** $15\% + 5\% = \mathbf{20\%}$
- **Besoins validés :** $35\% + 5\% = \mathbf{40\%}$

# Plan

# Ce qui était attendu...

université de BORDEAUX

1. **Bibliographie** (au moins 5 références) ;
2. **Description de l'existant** ;
3. **Description des règles du jeu** ;
4. **Description des algorithmes & structures de données** ;
5. **Description de l'architecture** de votre programme ;
6. **Description des besoins étendus** ;
7. **Agenda prévisionnel nominatif des rendus**.

# Erreurs sur la Bibliographie

université de BORDEAUX

- **Pas de bibliographie** (ou moins de 5 références) ;
- **Bibliographie incomplète** (manque d'informations sur les items : pas de date, d'auteur, de titre, ...) ;
- **Bibliographie non pertinente** (On ne cite pas Wikipedia mais les sources de Wikipedia ! ! !) ;
- **Bibliographie non citée dans le texte** (voir Existant) ;
- **Bibliographie non mise en forme** (Utilisez impérativement bibtex avec LaTeX).

# Erreurs Bibliographie : Exemple 1

université de BORDEAUX

## 6 Bibliographie


- Quoridor AI
- Lloyd, M. (2022). Quoridor Story.
- Glendenning, Lisa. Mastering Quoridor. Bachelor's thesis, University of New Mexico, 2005.
- Mertens, P. J. C. A Quoridor-playing Agent. 2006.


## Problèmes

- Ce n'est pas au format BibTeX.
- Il manque une référence sur les 5 attendues ;
- Elles ne peuvent pas être appelées dans le texte.
- Les URL doivent être explicitement cités dans le texte ;
- Les références ne sont pas complètes (manque : date, auteurs, type de document, ...).

# Erreurs Bibliographie : Exemple 2

université de BORDEAUX

## Références


[1] C. B. Browne, E. Powley, D. Whitehouse, S. M. Lucas, P. I. Cowling, P. Rohlfshagen, S. Tavener, D. Perez, S. Samothrakis, and S. Colton. A survey of monte carlo tree search methods. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in games*, 4(1) :1–43, 2012.

[2] S. A. Gordon. A faster move generation algorithm. *SOFTWARE—PRACTICE AND EXPERIENCE*, 24(2) :219–232, February 1994.

[3] A. W. A. . G. J. Jacobson. The world's fastest scrabble program. *Programming Techniques and Data Structures*, 31 :572–578, May 1988.

[4] S. J. Metsker. *Building Parsers with Java*. Addison-Wesley Professional, 2001.

[5] B. Sheppard. World-championship-caliber scrabble. *Artificial Intelligent*, 134, January 2002.


## Correct

- Utilisation de BibTeX et 5 références ;
- Références complètes (auteurs, titre, date, . . .) ;
- Références citées dans le texte (pas visible ici mais c'est le cas) ;
- Références pertinentes (pas de Wikipedia, pas de sources non vérifiables, . . .).

# Erreurs sur l'Existant

- **Pas de description de l'existant** ;
- **Description incomplète** (manque de détails, manque de sources, pas d'historique du jeu, pas d'exploration de la littérature scientifique (ou grand public) à ce sujet, ...) ;
- **Description non pertinente** (description de l'existant non en rapport avec le projet) ;
- **Description non citée** (pas de référence à la bibliographie ou même pas de référence à des sources externes) ;
- **Description non mise en forme** (liste à points, pas de texte lisible, des phrases jetées ça et là, ...).

# Erreurs Existant : Exemple 1

université de BORDEAUX

## 1. Contexte et existant du projet

### 1.1. Contexte du projet

Le projet porte sur la création d'une version numérique du jeu de stratégie abstrait **Agon**. Ce jeu, historiquement joué sur un plateau hexagonal, nécessite une réflexion stratégique approfondie et une parfaite maîtrise des règles. L'objectif principal est de concevoir une solution logicielle qui intègre les fonctionnalités suivantes :

- **Une interface graphique fluide et intuitive** : destinée à rendre l'expérience utilisateur immersive et accessible, avec une navigation claire et des animations fluides.
- **Simulation fidèle des règles officielles du jeu** : respect strict des mécanismes de déplacement, de capture, et des conditions de victoire.
- **Intelligence artificielle avancée** : l'intégration d'une IA performante capable de proposer des défis variés, adaptés aux niveaux de compétence des joueurs (débutant, intermédiaire, expert).
- **Mécanismes avancés de gestion du plateau** : utilisation des *Bitboards*, une structure de données efficace et compacte pour représenter le plateau de jeu et ses états.

## Problèmes

- Aucune référence à la bibliographie ;
- Non-pertinent car reprend des éléments du cahier des charges et pas du contexte du jeu, ni de l'existant ;
- Plusieurs termes sont trop flous (« *fluide et intuitive* », « *IA avancée* » ? ? ?).

# Erreurs Existant : Exemple 2

## 1 Contexte du projet

### 1.1 Contexte général

Le **Jeu des Amazones** est un jeu de stratégie combinatoire abstrait à deux joueurs, introduit en 1988 par l'argentin **Walter Zamkauskas**. Il se joue sur un plateau carré, avec des pièces appelées "amazones". Chaque joueur en contrôle un certain nombre, généralement 4, et a pour objectif de restreindre les mouvements de l'adversaire tout en maximisant ses propres possibilités de déplacement.

Le **Jeu des Amazones** est réputé pour sa richesse combinatoire et sa complexité algorithmique. Il s'agit d'un jeu qualifié de "stratégie combinatoire abstrait", désignant les jeux où deux joueurs jouant à tour de rôle s'opposent, avec une vision des pièces identique pour les deux adversaires et sans hasard impliqué. C'est un jeu semblable au go ou aux échecs.

La difficulté computationnelle provient de la croissance exponentielle du nombre de positions possibles au fur et à mesure que le jeu progresse, en raison des nombreux mouvements et blocages générés par les flèches. En particulier, déterminer qui va gagner une partie précise est NP-difficile, et déterminer qui va gagner une partie de façon générale est PSPACE-complet.[Wik24]

### 1.2 Contexte du projet

L'objectif du projet est de programmer le **Jeu des Amazones** en langage Python, du **8 janvier** au **18 avril** 2025, en groupe de 5 étudiants issus de spécialités différentes en Master en informatique.
Nous avons opté pour le langage Python plutôt que le C ou le Java, tous trois proposés, pour plusieurs raisons :

- Le langage est peu étudié lors de projets à l'Université de Bordeaux, ce qui constitue une bonne occasion de s'exercer
- Il offre de nombreuses bibliothèques simples et optimisées
- Il est plus flexible que le C, notamment au niveau gestion de mémoire, facilitant ainsi l'implémentation
- Il est mieux documenté que le Java.De nombreux articles scientifiques sont rédigés en Python, facilitant ainsi la compréhension et l'adaptation au projet

## Correct

- Texte rédigé ;
- Historique du jeu ;
- Référence à la bibliographie ;
- Description pertinente de l'existant (complexité, stratégies, . . .).

## Incorrect

- Le contexte du projet ne doit pas faire partie du rapport ;
- Les choix imposés par le cahier des charges original ne sont pas pertinents ici.
- Vos arguments ne sont pas justifiés et sont largement sujets à caution (langage peu étudié, plus flexible que le C ( ? ! ? ), . . .).

# Erreurs sur les Règles

université de BORDEAUX

- **Pas de description des règles du jeu** ;
- **Description incomplète** (manque de détails, pas assez d'explication, tous les cas ne sont pas traités, ...) ;
- **Manque d'exemples** (pas d'exemple de partie ou de coup, ...) ;
- **Début et fin de partie non décrits** (comment on commence, comment on gagne, ...) ;
- **Description non pertinente** (mélange avec l'algorithmique ou les structures de données, ...) ;

**À la fin de la lecture des règles, on doit pouvoir jouer une partie sans ambiguïté !**

# Erreurs Règles : Exemple 1

université de BORDEAUX

## 2 Règles du Jeu

1. Le Gomoku se joue sur un plateau dont les dimensions peuvent être variables.
2. Le jeu est joué par deux joueurs : Noir et Blanc.
3. Noir commence en plaçant une pierre n'importe où sur le plateau.
4. Le gagnant est le premier joueur à aligner 5 pierres en ligne.
5. Les pierres doivent être placées de manière adjacentes à des pierres existantes.

## Problèmes

- Trop imprécis (taille variable comment ?) ;
- Incomplet (quelles variantes existent ?) ;
- Aucun exemple de partie, ni schéma du plateau ;
- La notation d'un coup n'est pas abordée.
- Quelles pourraient être les stratégies gagnantes ?

# Erreurs Règles : Exemple 2

### 2.1 Règles du jeu

Le jeu des Amazones est un jeu de plateau pour deux joueurs, où chaque joueur contrôle une série d'amazones qui se déplacent sur un damier et doivent bloquer les autres en lançant des flèches sur le plateau.

Situation initiale : un plateau de 10x10, sur lequel figure 8 amazones (4 noires et 4 blanches).

Objectif du jeu : L'objectif du jeu est de bloquer toutes les amazones de l'adversaire, en les empechant de faire un mouvement légal.

Règles de déplacement : Les amazones se déplacent sur le plateau de manière similaire aux reines dans les échecs :

1. Mouvement en ligne droite
2. Mouvement en diagonale

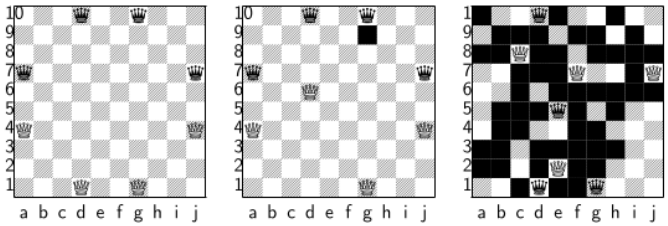
Elles ne peuvent pas passer par dessus une autre amazone ou une flèche.

Déroulement de la partie : Chaque action se divise en 2 parties :

1. Déplacer une amazone (♕) de même manière qu'une reine dans les échecs (verticalement, horizontalement et orthogonalement), il ne peut pas traverser une autre amazone ou une flèche.
2. Ensuite, le joueur peut tirer une flèche depuis l'amazone qu'il vient de déplacer, cette flèche a les mêmes propriétés que le déplacement d'une amazone.

Fin de partie : La partie prend fin lorsqu'un des joueurs n'a plus de coups possibles.

Voici un exemple de comment se déroule une partie d'amazones :




## Correct

- Ce qui est présenté est précis et clair ;
- Les principaux éléments des règles sont donnés et permettent de jouer une partie ;
- Quelques exemples de parties sont donnés (mais probablement pas assez).

## Incorrect

- Typographie approximative pour les indentations des différentes sections ;
- Ne pas utiliser le souligné pour marquer des sous-sections, utiliser `\paragraph{}` ou autre, à la place ;
- La position initiale du jeu est présente mais n'est pas décrite comme telle.
- Les règles sont incomplètes (est-ce qu'un match nul est possible ? Et si non, pourquoi ? Y-a-t-il des variantes du jeu ?) ;
- Quelques conseils stratégiques pourraient être donnés.

- **Pas d'explication des algorithmes & structures de données** ;
- **Description incomplète** (manque de détails, pas assez d'explication, ...) ;
- **Manque de référence** (pas de référence à la bibliographie ou même pas de référence à des sources externes) ;
- **Manque d'exemple** (pas d'exemple d'algorithme ou de structure de données, ...) ;
- **Description non pertinente** (mélange avec les règles ou l'architecture, ...) ;

# Erreurs Algos et Données : Exemple 1

université de BORDEAUX

### 2.2 Structure de données

Pour ce projet nous utiliseron les structure de données suivante :

— des bitboards, qui nous permeteron de représenter l'état du plateau de jeux, tout au long d'une partie d'amazones. On implementera les bitboards en faisant une liste de liste ce qui nous permettra d'accéder rapidement à une case donné du plateau. Nous aurons 5 bitboards qui nous permeterons de représenter l'état des amazones, des pions blanc, des pions noir, des flèches et enfin de toutes les pièces.

— une liste, qui nous permettra d'enregistrer et de naviguer dans l'historique.

— la classe StateGame qui nous permetra de stocker si les différents mode de jeux sont activés ou non, sous formes de bool.

— des fichiers, pour pouvoir sauvegarder un plateau grace au fonctions comme

## Problèmes

- Il manque des exemples concrets ;
- Orthographe et grammaire à revoir ;
- On voit tout de suite que les structures de données ne sont pas comprises ;
- Les algorithmes liés aux structures de données ne sont pas décrits ;
- Il n'est pas pertinent de faire référence à l'architecture ici (`StateGame`). Mais des exemples de code peuvent être donnés pour illustrer les explications.

# Erreurs Algos et Données : Exemple 2

université de BORDEAUX

> Le groupe a ensuite réfléchi à d'autres structures de données. Rapidement, nous avons noté les listes chaînées, les tableaux, ainsi que les arbres. Les listes (doublement) chaînées peuvent être une solution dans certains cas. En effet, l'insertion et la suppression sont des opérations réalisables en O(1). L'historique est alors plus flexible et les modifications sont assez efficaces. Comme la pile, pour revenir à un certain coup de la partie, nous sommes en O(n). En revanche, il y a certains cas où cette approche n'est pas très optimale. Par exemple, pour les parties (très) longues. En effet, la surcharge en mémoire (due aux références) et le coût en temps pour parcourir la liste peuvent devenir problématiques. Aussi, s'il y a régulièrement un accès à différents coups (précédents comme futurs), cela est moins rapide que des structures indexées. Finalement, les listes chaînées sont très similaires aux piles sur beaucoup d'aspects (complexité notamment). Cependant, nous pensons qu'il s'agit d'une solution moins "élégante" et plus "coûteuse" en dette technique et maintenabilité.
> Nous avons également porté notre attention sur les tableaux, spécialement efficaces pour l'accès à des éléments (O(1)). C'est aussi plutôt simple et rapide à mettre en oeuvre. Toutefois, on doit avoir une taille fixe pour cela. Ou alors, il faudrait effectuer des réallocations, qui peuvent devenir coûteuses sur le long terme. De même, pour réécrire l'historique, cela peut prendre O(n) en temps, sans compter que l'espace mémoire a pu être alloué "pour rien" au sens où l'on aurait au bout du compte pas eu besoin d'autant de mémoire.
> Finalement, les arbres auraient aussi pu être intéressants dans le cas où il y aurait des variations (branchement), car ils offrent une complexité assez valable en temps. En effet, lorsque l'on déroule les branches ou variations de coups, l'arbre est en fait la structure de données naturelle dont on va se servir. C'est d'ailleurs ce que l'IA utilisera dans le cadre de la recherche du meilleur coup.
> Remarquons que sans les branchements (dans notre cas donc), utiliser un arbre revient à utiliser une liste chaînée. Regardons un exemple pour ensuite discuter les avantages et les inconvénients

## Problèmes

- Utilisez la mise en forme du texte pour clarifier (plus petits paragraphes, . . .) ;
- Ne parlez pas de vos chemins de réflexion, parlez de vos conclusions et justifiez les ;
- Parler de complexité est pertinent mais vous n'avez pas identifié les opérations les plus fréquentes sur ces structures de données ;
- N'hésitez pas à donner votre implémentation sous forme de code et à justifier vos choix.

# Erreurs Algos et Données : Exemple 3

(b) On applique la réduction en utilisant l'algorithme BPR 4. Le principe est de réduire les triplets d'hexagones en un seul qui contient la majorité des couleurs. L'algorithme est le suivant. Pour le jeu de Hex $D_y = 2 \times dim - 1$ et $C = dim + 1$. a, b et c représentent un triplet de pairs de bits et l'opération $a\&(b|c)|b\&c$ les réduit à une paire 3. L'algorithme renvoie 0 si personne a gagné, 1 si le joueur vertical a gagné et 2 si le joueur horizontal a gagné.

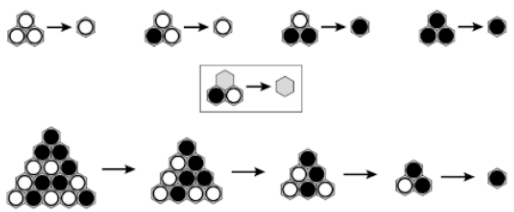


FIGURE 3 – Déroulement de BPR sur un jeu de Y. Figure de [BT12]

**Listing 1** Bitwise-parallel reduction.

```
int BPR()
{
    for (int pass = 0; pass < D_y − 1; pass++)
        for (int col = 0; col < min(C, D_y-pass)-1; col++)
        {
            final int a = bits[col];
            final int b = (a >> 2);
            final int c = bits[col + 1];
            bits[col] = (a & (b | c)) | (b & c);
        }
    return bits[0] & 0x3;
}
```

FIGURE 4 – L'algorithme BPR. Figure de [BT12]

## Correct

- L'algorithme est décrit en pseudo-code et référencé dans le texte ;
- Un exemple non-trivial est donné avec quelques pas d'exécution ;
- On cite l'article original où est présenté l'algorithme.

## Incorrect

- Ne vous appuyez pas seulement sur des sources externes, donnez votre propre compréhension des algorithmes et des structures de données ;
- Le déroulement de l'algorithme sur l'exemple pourrait être plus détaillé ;
- Les structures de données ne sont pas données sous forme de code.

# Erreurs sur l'Architecture

université de BORDEAUX

- **Pas de description de l'architecture** ;
- **Description incomplète** (manque de détails, pas assez d'explication, ...) ;
- **Seulement des schémas** (pas de texte pour expliquer les schémas, ...) ;
- **Manque de justifications** (manque un texte pour justifier les choix d'architecture et donner les arguments positifs/négatifs liés à ces choix, ...) ;
- **Architecture pas implémentable** (trop complexe, pas de lien avec les algorithmes & structures de données, ...) ;
- **Description non pertinente** (mélange avec les règles ou l'algorithmique, ...).

# Erreurs Architecture : Exemple 1

## 5 Architecture du Projet

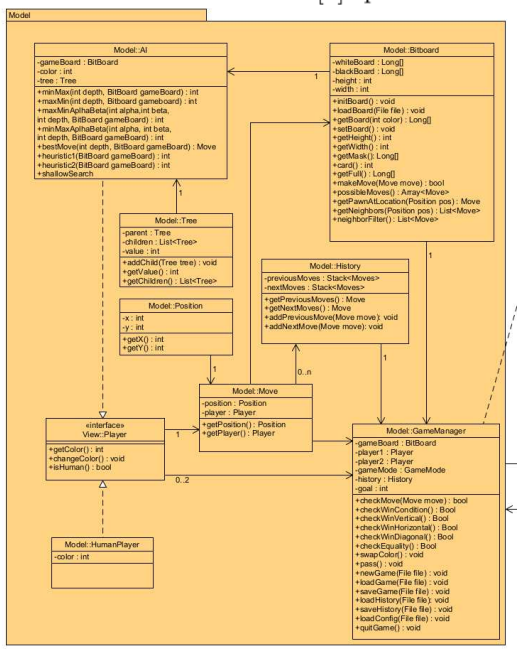
Le projet va suivre une architecture Model-View-Controller[3] qui est définie ci-dessous :

### 5.1 Package Model

Le package Model comprend :

- ‘Position‘
- ‘Tree‘
- ‘GameManager‘
- Une interface ’Player’
- ‘AI‘
- ‘Move‘
- ‘History‘
- ‘Bitboard‘

### 5.2 Package Controller




## Correct

- Utilisation d’un diagramme UML ;
- Les composants sont clairement identifiés.

## Incorrect

- Aucune justification des choix d’architecture (il existe plusieurs variantes du MVC, laquelle avez-vous choisi et pourquoi ?) ;
- Aucune explication des rôles des différents composants ;
- Les interfaces ne sont pas clairement détaillées en dehors de l’UML ;
- Le diagramme de classes contient aussi trop de méthodes sans réel intérêt (en particulier le getters et les setters). Utiliser le mode « *sketch* » pour être plus synthétique.
- Pas de lien avec les algorithmes et structures de données.

# Erreurs Architecture : Exemple 2

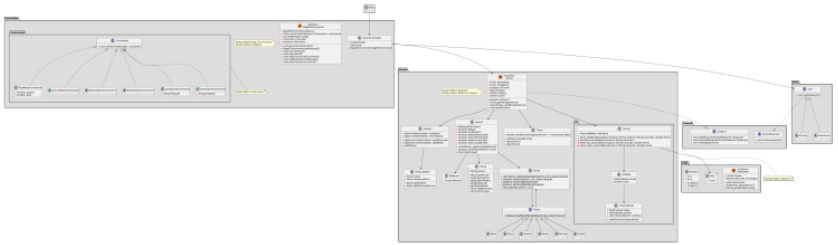
université de BORDEAUX

## 5 Architecture visée pour le projet

Nous avons décidé de présenter le projet sous une forme d'architecture MVC personnalisée. Cette architecture est particulièrement pratique pour nous, développeurs, aussi bien en termes de maintenance que pour l'amélioration future du projet.

Les différents modules de notre projet sont les suivants : **Model**, **Controller**, **Vue**, **Events** et **Utils**.

Voici l'architecture UML du projet :



### 5.0.1 Description des Modules

- **Model** : Gère la logique métier du jeu, incluant l'état de la partie, les règles d'échecs et les fonctionnalités comme l'historique et le timer.
- **Controller** : Sert d'intermédiaire entre la Vue et le Model. Il gère les événements utilisateurs et orchestre les interactions entre les différentes couches.
- **Vue** : Responsable de l'affichage et des interactions avec l'utilisateur, qu'il s'agisse d'une interface CLI ou graphique.
- **Events** : Implémente un système d'observateurs pour gérer les notifications et la communication asynchrone entre les modules.
- **Utils** : Contient des outils génériques comme le gestionnaire de textes internationalisés (`TextGetter`) et les algorithmes d'intelligence artificielle pour le jeu.

### 5.0.2 Design Patterns Utilisés

Les différents design patterns utilisés dans ce projet sont les suivants :

- **Singleton** : Utilisé pour le module `Utils/TextGetter` afin de centraliser l'accès aux ressources de texte. Il sera également utilisé pour la classe `Game` pour s'assurer qu'une seule instance de game est présente. La classe `BagOfCommands` utilise ce design pattern afin que la gestion des commandes ne soit gérée que par un seul bag.
- **MVC** : L'architecture principale du projet, séparant clairement la logique métier, l'affichage et la gestion des événements. C'est un MVC modifié, grace au design pattern observer qui va permettre d'envoyer des messages du Model vers la Vue. Cela rend le code plus simple et digeste.
- **Observer** : Permet de notifier la Vue des modifications dans le Model.
- **State** : Utilisé pour gérer l'état de la partie, comme le statut du jeu (en cours, échec et mat, pat, etc.).

## Correct

- Utilisation d'un diagramme UML ;
- Les composants sont clairement identifiés ;
- Une courte description des composants est donnée.

## Incorrect

- Schéma trop petit pour être lisible ;
- Aucune justification des choix d'architecture (il existe plusieurs variantes du MVC, laquelle avez-vous choisi et pourquoi ?) ;
- Les interfaces ne sont pas clairement détaillées en dehors de l'UML ;
- Pas de lien avec les algorithmes et structures de données ;
- Le Pattern MVC est architectural et ne devrait pas être mélangé avec les autres car il n'est pas de même nature.

# Erreurs sur les Besoins Étendus

université de BORDEAUX

- **Pas de description des besoins étendus** ;
- **Description incomplète** (manque certaines descriptions pour le besoin : date de rendu, développeur responsable, dépendances, explication du besoin, découpage en sous-besoins, stratégie de validation du besoin, dépendance inversée, ...) ;
- **Description non pertinente ou fausse** (besoin non en rapport avec le projet, mauvaise classification (fonctionnel/non-fonctionnel), ...) ;
- **Description non mise en forme** (liste à points, pas de texte lisible, des phrases jetées ça et là, ...) ;
- **Manque de référence à la spécification initiale** (ne renommez pas les besoins, ne les changez pas sans justification, ...).

# Erreurs Besoins Étendus : Exemple 1

université de BORDEAUX

## 3 La liste des besoins visés

| | Besoin | Dépendance |
|---|---|---|
| B01 | Mettre en place une AI | B07, B13, B10 |
| B02 | Lancer le programme grâce à la commande scrabble | B12 |
| B03 | Pouvoir jouer en plusieurs langues | B07 |
| B04 | Avoir une interface graphique GUI | B02, B13 |
| B05 | Avoir une interface de jeux en ligne de commande CLI | B02, B13 |
| B06 | Pouvoir accéder à un historique des coups joués commentés | B13 |
| B07 | Déterminer si un mot est dans le dictionnaire | |
| B08 | L'application ne doit jamais crasher de façon non gérée | B11 |
| B09 | Pouvoir jouer en multijoueur local | B04, B13 |
| B10 | Avoir un système de score | B13 |
| B11 | Mettre en place des tests et les automatisés | |
| B12 | Respecter un fichier de configuration au lancement de l'appli | |
| B13 | Gérer le déroulement d'une partie | B07, B08 |
| B14 | Pouvoir sauvegarder et charger une partie | B13 |
| B15 | Support de différents modes de jeux | B13 |

— **B01 : Mettre en place une AI**
Il faut que le joueur puisse jouer contre l'IA et que l'IA puissent trouver les

## Problème

- Reprenez les besoins tels qu'ils sont dans le cahier des charges. Ils ont été réfléchis et ne sont pas là pour être modifiés à la légère.

# Erreurs Besoins Étendus : Exemple 2

université de BORDEAUX

**F11. Gestion des options**

Les options en ligne de commande seront gérées par le module *argparse*.

— Besoin non fonctionnel.

**Étapes à produire :**

— Définir les différentes options en ligne de commande nécessaires pour le programme.
— Configurer `argparse` pour parser et gérer ces options.
— Implémenter des validations et des messages d'aide pour chaque option.
— Intégrer les options dans le flux de contrôle principal du programme.
— Documenter l'utilisation des options en ligne de commande dans le fichier `README.md`.

**Prototypes de fonction :**

— `def parse_arguments():`
— `def validate_options(args):`
— `def handle_options(args):`

**Problèmes potentiels et décisions :**

— **Problème :** Options en ligne de commande ambiguës ou mal définies pouvant entraîner des comportements inattendus.
— **Décision :** Définir clairement les options avec des descriptions précises et des validations rigoureuses pour éviter les ambiguïtés.
— **Problème :** Difficulté à gérer un grand nombre d'options, rendant l'interface utilisateur en ligne de commande complexe.
— **Décision :** Organiser les options de manière logique, utiliser des sous-commandes si nécessaire, et fournir une aide détaillée pour chaque option.
— **Problème :** Manque de rétrocompatibilité lors de l'ajout de nouvelles options, pouvant casser des scripts existants.
— **Décision :** Introduire de nouvelles options de manière rétrocompatible et déprécier progressivement les anciennes options si nécessaire.
— **Problème :** Documentation insuffisante sur l'utilisation des options, rendant difficile pour les utilisateurs de comprendre les fonctionnalités disponibles.
— **Décision :** Rédiger une documentation exhaustive dans le fichier `README.md`, incluant des exemples d'utilisation et des descriptions détaillées de chaque option.
— **Problème :** Gestion des erreurs liée aux options en ligne de commande pouvant générer des messages d'erreur peu informatifs.
— **Décision :** Implémenter des messages d'erreur clairs et instructifs, indiquant comment corriger les erreurs de saisie des options.

## Correct

- Présentation claire et synthétique du besoin ;
- Les différentes sections présentées sont toutes pertinentes (mais il en manque, notamment la stratégie de validation) ;

## Incorrect

- Les besoins ne sont pas clairement identifiés (quelles sont les options en question, que doivent elles faire ?) ;
- À quels autres besoins celui-ci est-il relié ?
- Quelle est la stratégie de validation de ce besoin ?
- Excès de détails inutiles dans certaines sections et manque de précision dans d'autres ;
- Des prototypes de fonctions sont données mais les arguments sont trop vagues ;
- La moitié des Problèmes/Décisions pourraient être omis car ils ne sont pas pertinents ;
- La façon de noter si le besoin est fonctionnel ou non pourrait se signaler sur la couleur du bandeau de titre plutôt que dans le texte.

# Erreur sur l'Agenda Prévisionnel

université de BORDEAUX

- **Pas d'agenda prévisionnel** ;
- **Agenda prévisionnel illisible** (une grosse image sans explication, ni légende, ...) ;
- **Agenda prévisionnel incomplet** (manque de détails, on ne sait pas qui fait quoi, ...) ;
- **Mise en forme incorrecte** (l'image est illisible, les informations sont éparpillées à plusieurs endroits du rapport, ...).

# Erreurs Agenda : Exemple 1



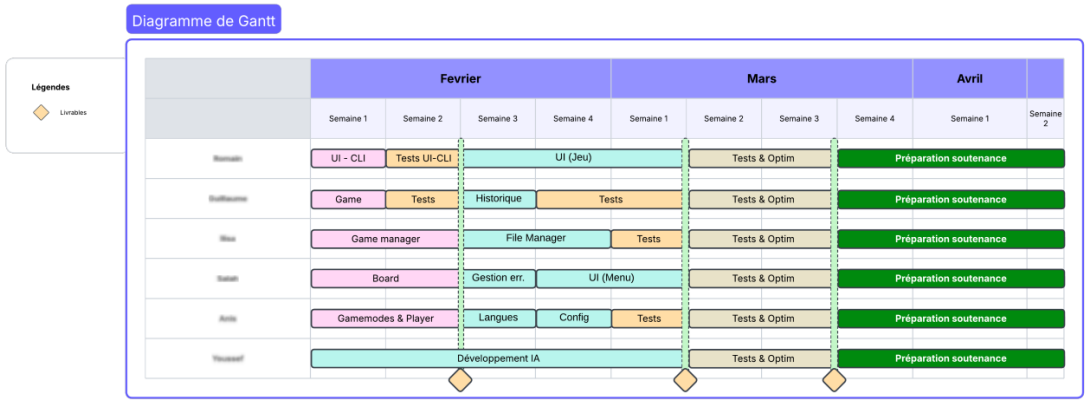



Figure 2: Diagramme de Gantt représentant les tâches de notre projet.

## 4 Structure logicielle

### 4.1 Structure globale

# Problèmes

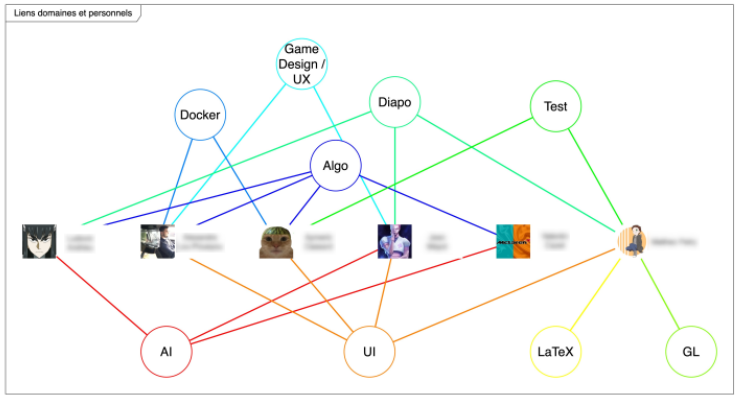
- L'image est trop petite pour être lisible ;
- La granularité des tâches est trop grossière pour permettre de savoir quels besoins sont effectués par qui ;
- Les livraisons doivent être toutes les semaines et pas selon votre convenance.

# Erreurs Générales

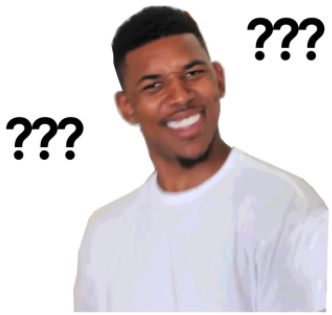
université de BORDEAUX

- **Manque de mise en forme** (pas de titre, pas de table des matières, maîtrise de LaTeX trop approximative, ...) ;
- **Manque de clarté** (phrases trop longues, style trop lapidaire ou trop chargé, pas assez pédagogique, ...) ;
- **Manque de rigueur** (fautes d'orthographe, de grammaire, de typographie, références croisées incorrectes, ...) ;
- **Manque de cohérence** (les parties n'ont pas d'ordre logique, la terminologie n'est pas homogène sur le document, ...) ;
- **Manque de recul** (pas de regard critique, pas de perspective, pas d'ouverture vers d'autres travaux, ...) ;
- **Manque de justifications** (pourquoi avez-vous fait ces choix, donnez arguments et références pour appuyer vos décisions, ...).

# Erreurs Générales : Exemple 1




Pour établir notre agenda prévisionnel, nous devons donc combiner le graphe des dépendances avec les préférences de développement des membres de l'équipe. Mais comment faire ?




Nous pourrions réduire ce problème à un problème de coloration de graphe. Cependant, nous avons décidé de ne pas suivre cette approche, car cela nécessiterait trop de temps pour le codage, d'implémentation et les tests. Nous avons estimé que ce développement prendrait au moins une heure, alors que le faire manuellement ne prend que 5 minutes.

## Problèmes

- Ce rapport est sensé être un document sérieux, si vous le prenez à la légère, les examinateurs aussi (évitez les traits d'humour déplacés) ;
- Ne faites pas perdre son temps au lecteur en exposant des décisions que vous n'avez finalement pas choisies.
- Justifiez mieux vos conclusions et choix ;
- Enfin, n'oubliez pas qu'il ne s'agit pas d'un journal intime, mais d'un document professionnel. Évitez les tournures de phrases trop personnelles ou trop familières.

# Erreurs Générales : Exemple 2

université de BORDEAUX

0.12 Historique des coups - Système de sauvegarde

0.12.1 Structure de l'historique

```
public class MoveHistory {
    private List<Move> moves;
    private int currentIndex;

    public class Move {
     private Position start;
     private Position end;
     private List<Position> capturedPieces ;
     private boolean promotion;
     private long timestamp;
     }
    }
```

0.12.2 Fonctionnalités de l'historique

## Problèmes

- Maîtrise de LaTeX trop approximative (pas de première section ?) ;
- Lorsque vous mettez une image, une table ou du code, il faut ajouter un caption et un label pour pouvoir y faire référence dans le texte ;
- N'utilisez pas une image pour afficher du code, utilisez `minted` ou `lstlisting` ;
- Pas de code sans explication de ce qu'il fait et de comment il s'insère dans le projet ;

# Plan

# Ce qui est attendu...

université de BORDEAUX

1. **Bibliographie** (au moins 10 références) ;
2. **Description de l'existant** ;
3. **Description des règles du jeu** ;
4. **Description des algorithmes & structures de données** ;
5. **Description de l'architecture** de votre programme ;
6. **Performances et Limitations** de votre programme ;
7. **Critiques et Perspectives** de votre programme ;
8. **Liste des besoins réalisés** (en annexe) :
   Cette liste nous servira à vérifier que les besoins sont bien implémentés (Si vous avez dû vous écarter des spécifications, justifiez le ici).

# Plan

# Ce qui est attendu...

1. **Description de l'existant** ;
2. **Description des règles du jeu** ;
3. **Description des algorithmes & structures de données** ;
4. **Description de l'architecture** de votre programme ;
5. **Performances et Limitations** de votre programme ;
6. **Critiques et Perspectives** de votre programme ;
7. **Réponses aux questions** des examinateurs.

Chaque membre de l'équipe doit parler entre 5 et 10 minutes sur son travail et répondre aux questions des examinateurs.

# Questions ?