

## Projet de POOIG

Ce projet s'inspire de Azul, un jeu de construction de mosaïques pour 8 ans et plus édité par Next Move. Les règles originales sont disponibles sur Moodle, et une version en ligne du jeu, appelée Rojo, se trouve à l'adresse <http://boardwebgames.com/rojo/>.

- Le projet est à faire en binôme. Les monômes sont interdits sauf pour des questions de parité. Vous pouvez aussi vous associer à quelqu'un qui n'est pas de votre groupe de TD (utilisez le forum dédié sur Moodle pour entrer en contact). Il n'y aura absolument pas de trinômes, et il est entendu que si des travaux se ressemblent trop nous prendrons les sanctions qui s'imposent.
- Il vous faut déclarer la constitution de votre binôme avant le 8 novembre (sur Moodle dans la section projet). Un forum est également disponible sur Moodle sur lequel vous pouvez échanger pour trouver un binôme.
- La note de soutenance pourra être individualisée, chacun doit donc maîtriser l'ensemble du travail présenté.
- La soutenance aura lieu durant la période des examens, et votre travail sera à rendre quelques jours avant. Nous vous donnerons les dates exactes lorsque les réservations seront confirmées.
- Sauvegardez régulièrement votre travail, et lorsque vous envisagez une modification importante conservez bien la version antérieure.

### I) Présentation du jeu

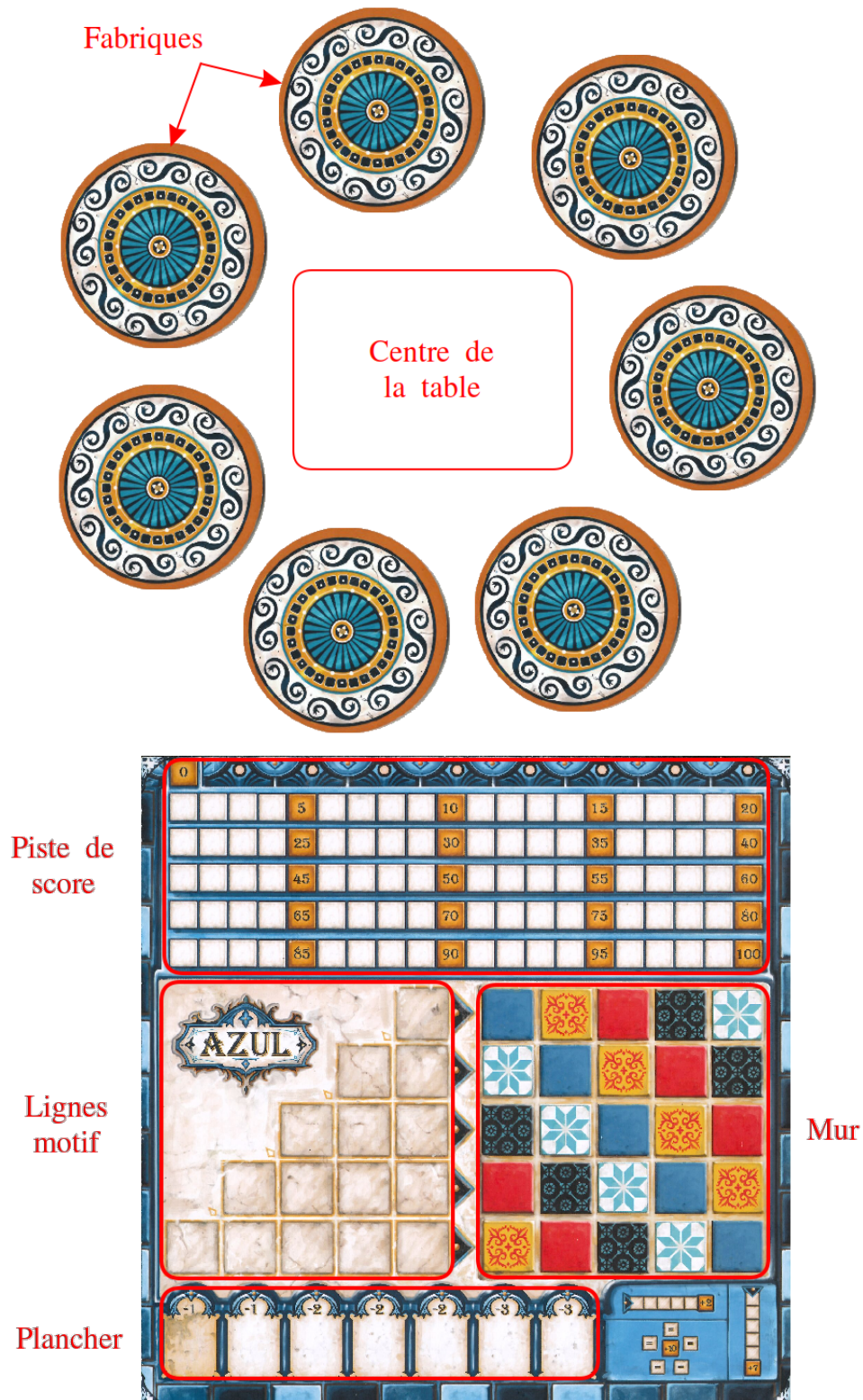
Dans Azul, deux à quatre joueurs vont tour à tour récupérer des tuiles colorées depuis une réserve commune, dans le but de remplir leur propre mur et ainsi marquer des points. Le joueur ayant le plus de points lorsque le jeu s'arrête remporte la partie.

#### a) Description des éléments du jeu

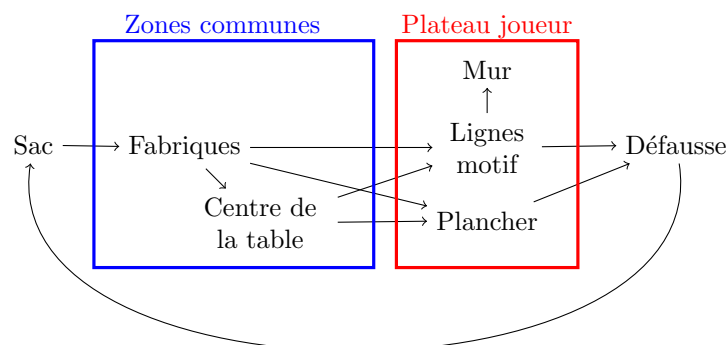
Le jeu contient 100 tuiles colorées, soit 20 tuiles de chaque couleur (bleu, jaune, rouge, noir et blanc), plus une tuile premier joueur. Ces tuiles vont se déplacer entre diverses zones de jeu.

- Des zones "hors jeu" inaccessibles aux joueurs : un *sac* et une *défausse*.
- Des zones communes accessibles par tous les joueurs : des *fabriques* (dont le nombre dépend du nombre de joueurs : 5 à 2 joueurs, 7 à 3 joueurs et 9 à 4 joueurs) et le *centre de la table*.
- Des zones situées sur le plateau individuel de chaque joueur : cinq *lignes motif* (de longueur 1 à 5), un *mur* et un *plancher*.

En plus de cela, chaque joueur a un *score* qui évoluera au cours de la partie.



Une partie se décompose en *manches*. Au début de chaque manche des tuiles colorées sont piochées dans le sac pour être placées dans les fabriques. Au cours d'une manche les joueurs récupèrent les tuiles situées sur ces fabriques pour les placer sur leur plateau personnel, soit sur leurs lignes motif, soit sur leur plancher ; avant d'être récupérées, les tuiles peuvent transiter par le centre de la table. À la fin de la manche les joueurs vont placer certaines tuiles de leurs lignes motif sur leur mur, et mettre certaines tuiles de leurs lignes motif et de leur plancher dans la défausse. Lorsque le sac est vide, on le remplit avec les tuiles de la défausse.



La tuile premier joueur est différente : elle ne peut se trouver qu'au centre de la table ou sur le plancher d'un joueur.

## b) Déroulement d'une partie

Une partie est une succession de manches. Le jeu s'arrête lorsqu'à la fin d'une manche l'une des lignes du mur d'un joueur est entièrement remplie. On compare alors les scores des joueurs, et celui dont le score est le plus élevé a gagné.

Une manche se décompose en trois phases : la phase de préparation, la phase d'offre et la phase de décoration.

### b).1 Phase de préparation

Au début d'une manche, la réserve (fabriques et centre de la table) ne contient aucune tuile. Pour préparer la manche, on place la tuile premier joueur au centre de la table et l'on remplit chaque fabrique en y plaçant 4 tuiles piochées depuis le sac. Dès que le sac est vide, on y remet immédiatement toutes les tuiles de la défausse. Si le sac et la défausse sont vides, la phase de préparation est interrompue même si toutes les fabriques ne sont pas remplies.

### b).2 Phase d'offre

Chacun leur tour, les joueurs vont récupérer des tuiles pour les placer sur leur plateau. Le premier joueur est celui qui avait récupéré la tuile premier joueur à la manche précédente. Pour la première manche le premier joueur est déterminé au hasard.

À son tour un joueur doit choisir une fabrique ou le centre de la table, et y récupérer toutes les tuiles d'une même couleur (au moins une). S'il choisit une fabrique, il déplace les tuiles restantes au centre de la table. S'il est le premier à choisir le centre de la table au cours de cette manche, il récupère également la tuile premier joueur qu'il place sur son plancher (voir plus bas).

Ensuite ce joueur choisit une ligne motif de son plateau pour y placer ses tuiles. Il doit choisir soit une ligne motif vide, soit une ligne contenant déjà des tuiles de la même couleur : une même ligne motif ne peut jamais contenir des tuiles de couleurs différentes. De plus la ligne du mur correspondant à la ligne motif ne doit pas déjà contenir de tuile de cette couleur. Une fois la ligne choisie, le joueur y place autant des tuiles qu'il a récupérées que possible. Les tuiles restantes sont lâchées sur le plancher. Un joueur peut aussi décider de mettre directement toutes les tuiles qu'il a récupérées au plancher, sans choisir de ligne motif.

Quand une tuile est mise au plancher, elle est placée sur la case vide la plus à gauche. Si le plancher est plein, la tuile est défaussée.

La manche se poursuit jusqu'à ce que toutes les fabriques et le centre de la table soient vides.

### **b).3 Phase de décoration**

Au cours de cette phase, chaque joueur va décorer son mur pour chaque ligne motif complétée et nettoyer son plancher.

Pour chaque ligne motif en commençant par celle du haut puis en descendant, les joueurs vont vérifier si leurs lignes motifs sont complètes. Si une ligne motif est pleine, l'une des tuiles est placée sur le mur, sur la ligne correspondante et sur la case de la couleur de la tuile ; les tuiles restantes sont ensuite défaussées de la ligne motif. Si une ligne n'est pas complète, les éventuelles tuiles présentes dessus ne sont pas défaussées et restent en place pour la manche suivante.

Dès qu'une tuile est placée sur le mur (avant de vérifier les lignes motif suivantes), elle rapporte des points. S'il y a au moins une tuile horizontalement adjacente, le joueur gagne autant de points qu'il y a de tuiles horizontalement connexes à la tuile posée (incluant elle-même). Puis s'il y a au moins une tuile verticalement adjacente, le joueur gagne autant de points qu'il y a de tuiles verticalement connexes à la tuile posée (incluant elle-même). Si la tuile posée n'a aucun voisin, elle rapporte malgré tout un point.

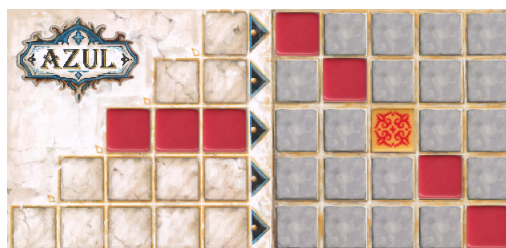
Enfin pour chaque case du plancher contenant une tuile (y compris la tuile premier joueur), le joueur perd le nombre de point indiqué sur son plateau, et les tuiles du plancher sont défaussées.

Si à l'issue de cette phase un joueur a rempli une ligne de son mur, le jeu s'arrête. Chaque joueur gagne des points bonus en fin de partie : 2 points par ligne du mur complétée, 7 points par colonne du mur complétée et 10 points par couleur complétée (toutes les cases du mur de la couleur sont remplies). Sinon, la manche suivante débute.

### **c) Variantes de jeu**

Une variante possible consiste à avoir un mur incolore : lorsqu'il place une tuile sur une ligne de son mur le joueur est libre de choisir la case qu'il souhaite remplir, avec pour seule restriction qu'une même couleur ne peut être présente qu'une seule fois par colonne (et une seule fois par ligne).

Notez qu'avec cette variante, il est possible d'être bloqué. Comment pourriez-vous gérer cela ? Avez-vous une idée de règle qui soit plus permissive que le jeu de base, mais qui évite ce genre de problème ?



Une situation problématique.

Une extension du jeu permet de rajouter des tuiles joker. Pour une partie à deux joueurs, une tuile de chaque couleur est remplacée par une tuile joker ; à trois ou quatre joueurs deux tuiles de chaque couleur sont remplacées par des tuiles joker.

Lorsqu'un joueur récupère des tuiles d'une fabrique ou du centre de la table, il peut choisir (en plus des options habituelles) de prendre toutes les tuiles joker de ce lieu, ou toutes les tuiles joker *et* toutes les tuiles d'une autre couleur. Il doit ensuite choisir une unique ligne motif où placer ces tuiles, comme dans les règles de base, mais les tuiles joker n'ont pas de couleur et peuvent occuper la même ligne motif que n'importe quelle autre tuile.

Lors de la phase de décoration si une ligne motif complète ne contient que des tuiles joker, l'une d'entre elles peut être placée sur n'importe quelle case libre de la ligne du mur correspondante. Si une ligne motif complète contient des tuiles joker et des tuiles de couleur, alors une tuile joker est placée sur la case de la couleur en question.

En fin de partie, les tuiles joker ne permettent pas de gagner 10 points pour avoir complété une couleur : il est nécessaire d'avoir réellement posé cinq tuiles de la même couleur pour remporter ce bonus.

On peut aussi envisager de ne pas non plus faire compter les tuiles joker pour les bonus de lignes et de colonnes. Mais attention, une ligne pleine, même avec des tuiles joker, provoque quand même la fin de partie !

## II) Conseils pour l'implémentation

L'objectif de ce projet est de développer un moteur de jeu graphique pour Azul, avec quelques variations de règles possibles. Cela nécessite de bien modéliser le jeu en le découpant en objets et méthodes afin de pouvoir facilement ajouter de nouveaux éléments et modifier des comportements. Compartimentez votre code, et documentez le clairement.

Un point important est de bien séparer la vue du modèle. Le développement des règles du jeu est largement indépendant des aspects graphiques. Si on souhaite faire évoluer notre programme pour l'adapter avec une autre présentation, par exemple sur un téléphone ou une console, l'essentiel du jeu sera tout de même préservé, les changements à faire relèvent tous de ce qu'on appelle *la vue*.

Que le programmeur ait bien isolé l'ensemble du code concerné simplifiera grandement le développement ultérieur. C'est pourquoi on choisit, très classiquement, de séparer dès la conception les aspects relatifs à la *vue*, des aspects propres au modèle de données.

Dans notre cas, vous allez dans un premier temps tout faire en mode texte. Puis, lorsque vous serez plus avancé dans votre réflexion, que vous aurez quelques connaissances d'interface graphique, et que vous aurez mieux cerné ce que vous souhaitez apporter au projet il sera temps de redéfinir les vues, via une interface, ou une classe plus abstraite.

L'association entre les modèles et les vues se fera en introduisant un champs typé `VueGenerale` dans le modèle de votre jeu, et réciproquement si besoin. Pour rendre compte d'une modification, graphique ou textuelle, le jeu s'adressera à sa vue.

La façon dont vous choisirez de représenter graphiquement le jeu variera certainement beaucoup d'un groupe à l'autre, surtout sur les interfaces avec l'utilisateur.

Enfin, organisez-vous pour avancer petit à petit, sans vous perdre complètement sur les aspects graphiques.

### III) Travail demandé, rapport, soutenance

Vous devez réaliser un moteur permettant de jouer à Azul, avec de deux à quatre joueurs, avec des murs colorés ou incolores (le choix est commun à tous les joueurs), avec ou sans tuiles joker. Cela n'est possible que si vous développez votre code autour d'une architecture réutilisable, extensible, modulaire etc... Réfléchissez bien à l'endroit où vous proposez des variantes aux règles, et abordez cette question dans votre rapport. La bonne utilisation des connaissances vues en cours constituera une part importante de l'évaluation. Même fonctionnel, un code ne comportant qu'une seule classe sera fortement pénalisé !

Pour illustrer la séparation de la vue et du modèle le jeu doit pouvoir être joué à la fois en mode graphique et en mode texte. La vue textuelle n'a pas vocation à être compliquée, elle pourra être purement descriptive (l'état du jeu pourra être décrit plutôt que dessiné).

Les travaux sont à rendre sur Moodle sous la forme d'une archive nommée *nom1-nom2* selon la constitution de votre binôme, et qui s'extraira dans un répertoire *nom1-nom2*. Elle devra contenir :

- les sources et ressources (images ...) de votre programme ; ne polluez pas votre dépôt avec des fichiers `.class` inutiles ou d'autres ;
- un fichier nommé `README` qui indique comment on se sert de votre programme (compilation, exécution et utilisation) ; faites en sorte que son utilisation soit la plus simple possible ;
- un rapport au format *PDF* d'au moins cinq pages expliquant intelligemment les parties traitées, les problèmes connus, et les pistes d'extensions que vous n'auriez pas encore implémentées ; il devra contenir impérativement une représentation graphique du modèle des classes (le plus simple est qu'elle soit manuscrite, puis scannée) ; le rapport n'est en aucun cas une impression illisible de votre code ;
- toutes choses utiles pour rendre la soutenance fluide.

La soutenance devra pouvoir se faire sur une machine du script à partir des sources que vous avez déposées. Elle se déroulera devant un ou deux enseignants dans un mélange de questions et de tests. Il pourra vous être demandé de modifier votre code pour répondre à une question spécifique.