

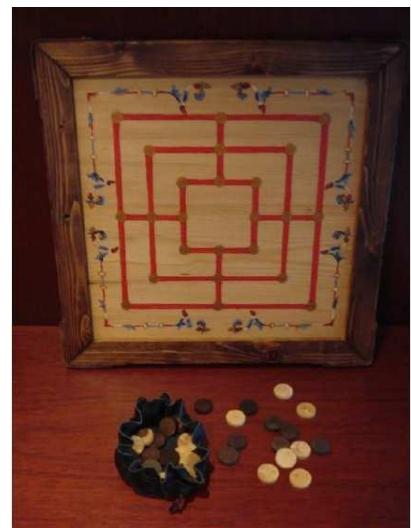
Programmation en C -Projet à rendre-



Thème : Le Jeu du moulin (*Nine Men's Morris*) :

On a dénommé le Jeu du Moulin :

- ❖ Jeu de Moulin, Mérelle ou Marelle (France)
- ❖ Mill ou Morris ou Nine Men's Morris (Angleterre & USA)
- ❖ Jeu du Charret (Suisse)
- ❖ Mühle (Allemagne)
- ❖ Mølle (Norvège)
- ❖ Akidada (Nigeria)
- ❖ Altan xaraacaj (Mongolie)



On a décrit le Jeu du Moulin :

- C'est l'un des jeux les plus anciens du monde, on a retrouvé des traces qui datent de **1 400 av. J.-C.** en Égypte sur une des dalles du plafond du temple de **Kurna**. Un autre dessin fut trouvé dans les fouilles de la première ville de **Troie**.
- Le Jeu a plusieurs variantes à travers le monde.

Plan :

1. Le Jeu du Moulin (Nine Men's Morris) :

- Jeux combinatoires
- Introduction au Jeu du Moulin
- But du Jeu
- Règles du Jeu
- Travail demandé
- Consignes

2. Annexes

*

Le jeu du Moulin

*

Jeux combinatoires :

3

Un jeu combinatoire est un jeu à deux joueurs avec une **information complète**, des coups qui ne dépendent pas du hasard et se terminant par la **victoire d'un des deux joueurs**.

Un tel jeu se définit par des positions initiales et des tours **bien alternés**. Le jeu progresse d'une position à une autre, les joueurs exécutant leur coup alternativement, jusqu'à ce qu'une position terminale soit atteinte.

Une position terminale est une position à partir de laquelle aucun coup n'est possible.

L'un des joueurs est alors déclaré le vainqueur et l'autre le perdant.

→ Jeu combinatoire est défini par :

- 1) Deux joueurs : Gauche et Droit.
- 2) Un ensemble de positions, incluant une position initiale.
- 3) Pour chaque position, un ensemble de coups (qui peut varier selon le joueur et être vide).
- 4) Gauche et Droit jouent à tour de rôle.
- 5) Les deux joueurs disposent de l'information complète.
- 6) Dans le jeu normal, le joueur qui n'a plus de coup disponible est déclaré perdant.
- 7) Il est impossible d'avoir une suite infinie de coups.

Introduction au Jeu du Moulin :

- Origine et histoire :

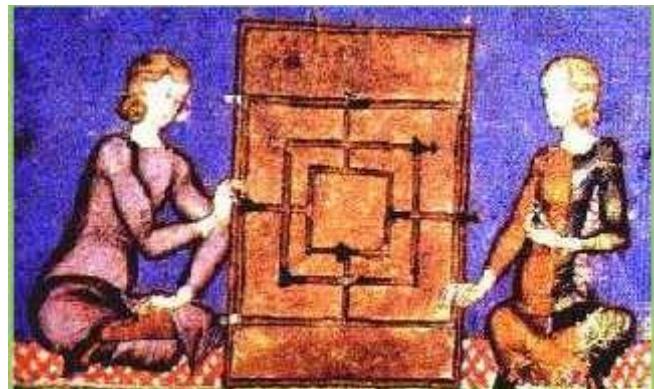


Figure 1 : Deux espagnoles jouant à la marelle, *Livre des jeux d'Alphonse X*, XIIIème siècle, monastère de l'Escorial, Madrid.

Le jeu du **Moulin**, dit "jeu Mérelles" est un jeu de société traditionnel en Europe. Le tablier de jeu existait déjà dans l'**Egypte antique**, ainsi que dans la **Rome antique**.

Des traces du jeu ont été retrouvées au **temple de Kurna**, datant du **XIVe siècle** avant J.-C., sur les rives du Nil. Des plateaux ont aussi été découverts, lors des fouilles du dernier niveau de la ville de Troie, tout comme dans des tombes de l'âge de bronze, en Irlande. Le jeu est mentionné dans le **Livre des jeux d'Alphonse X** de Castille et dans le « **Talmud** ».

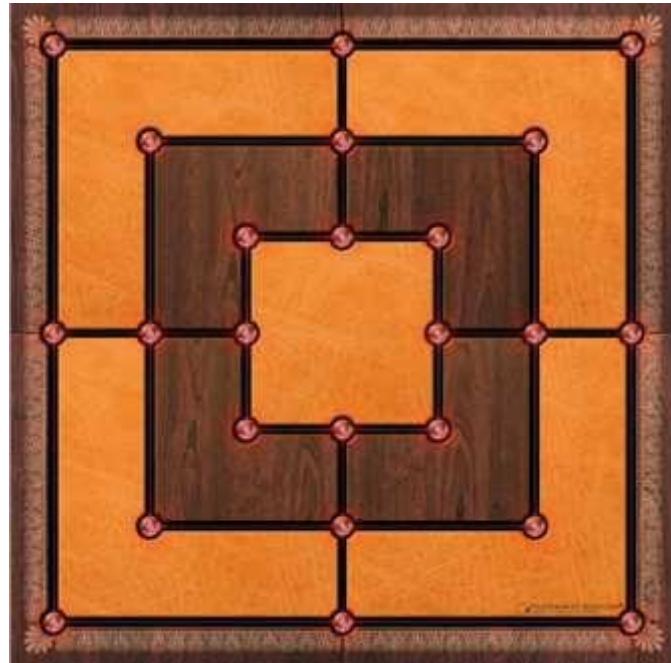
- Description :



Figure 2 : Le Matériel du Jeu du Moulin

- **Nombre de joueurs :** 2 (Le jeu se joue à deux participants)
- **Type :** jeu basé sur la géométrie, la logique et la stratégie
- **Matériel :** 18 pions distincts (9 pions par joueur)

But du jeu:



5

Figure 3 : La variante du jeu demandée (24 Intersections)

- ❖ Faire des alignements de **trois pions** pour pouvoir capturer les pions de l'autre joueur et le bloquer.
- ❖ Le jeu s'arrête lorsqu'**un joueur n'a que deux pions** ou **ne peut plus en bouger**.
- ❖ Ce jeu est constitué de deux phases : **Une phase de placement et une phase de mouvement.**

Phase de placement :

Les joueurs jouent à tour de rôle. Chaque joueur place un pion. Le but est d'aligner trois pions en suivant une ligne.

Lorsque trois pions s'alignent sur une ligne, ces pions deviennent protégés. Le joueur peut alors capturer un pion adverse se trouvant sur le plateau (sauf ceux présents dans un alignement de trois pions). 6

Lorsque tous les pions sont placés, la seconde phase commence.

Phase de mouvement :

A tour de rôle, Les joueurs déplacent un pion à la fois vers une intersection voisine libre. Lorsqu'un joueur parvient à former un nouvel alignement, il prend un pion à l'adversaire.

• Le « double-moulin » :

Dans la configuration ci-dessous, la position des rouges est très avantageuse. On y observe la situation du « **double-moulin** » puisque l'ouverture par le bas du moulin de droite forme aussitôt un autre moulin, mouvement qui peut se répéter et offre à chaque fois un pion bleu aux rouges.

Les pions bleus de gauche auraient besoin de deux temps pour constituer un moulin : **monter l'un puis glisser un autre à sa place**.

Certes, les pions bleus de droite sont intouchables car alignés, mais, au moindre mouvement de ce côté, le moulin sera détruit.

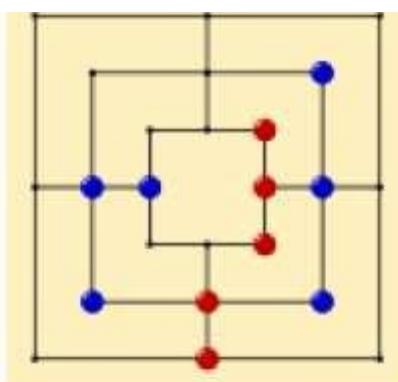


Figure 4 : La stratégie « double moulin »

Règles du Jeu : (*Voir la documentation en annexe*)

1. Le jeu se déroule en deux temps : la **pose** puis le **mouvement**.
2. **Dans un premier temps**, les joueurs **posent** à tour de rôle chacun de leurs pions sur un **point vide** (intersection) du plateau.
 - Le premier joueur **est défini aléatoirement** par la machine.
 - Lorsqu'il n'y a plus de pion à poser, les joueurs **déplacent** leurs pions vers une **intersection voisine** libre en suivant un chemin prévu. L'objectif est de former des « **moulins** » ou **files de trois pions alignés**.
 - Lorsque l'un des joueurs forme un moulin, il **peut capturer** un pion adverse, à condition que celui-ci **ne fasse pas partie d'un alignement protégé**.
3. Une fois sorti du jeu, **un pion ne peut plus y rentrer**.
4. Le jeu s'achève quand un joueur **n'a plus que deux pions** ou **ne peut plus jouer**, il est alors **le perdant**.
5. Le « double moulin » [voir :ci dessus : *Introduction au Jeu de Moulin & ci-dessous :Annexe* : Spielregeln, Règle du jeu,Regole del gioco ,Moulin ,Page 23]
6. Une règle optionnelle permet aux joueurs disposant de trois pions restants de se déplacer librement sur le plateau : il peut alors se déplacer en sautant où il veut. **Cette dernière sera optionnelle pour notre Projet**.

Travail demandé :

Le but de ce projet est d'écrire **un programme en C** automatisant **les règles générales** et **les stratégies** du **jeu du Moulin**.

8

On va travailler sur un plateau à 24 intersections.

Tout effort supplémentaire sera comptabilisé et la difficulté liée à chaque choix sera prise en compte.

Dans un premier temps, il faudra implémenter une version permettant à deux joueurs humains de s'affronter.

Ensuite, le programme sera amélioré pour qu'un joueur humain puisse jouer contre l'ordinateur, avec deux niveaux de difficulté : facile (aléatoire) et moyen.

- Implémentez une version **console** du jeu **du Moulin**, **en respectant le cadre de l'énoncé**, permettant à deux joueurs humains de jouer l'un contre l'autre. À vous de construire les structures nécessaires pour gérer l'affichage et la dynamique du jeu.
- Le programme doit être réalisé sous forme d'**une application console C**. Vous pouvez utiliser **la bibliothèque SDL** **à condition de** respecter les consignes et de présenter un travail complet .
- **Tout effort supplémentaire** sera comptabilisé.
- Une partie importante du projet consiste en **un travail de réflexion** sur **comment créer et organiser les structures nécessaires au bon fonctionnement du jeu** :
Il est important de faire ce travail de conception avant même de chercher à programmer le jeu. Penser aussi à programmer la première partie de manière à pouvoir inclure, ensuite sans problème, ce qui vous sera demandé dans la deuxième partie (voir ci-dessous).

Partie 1 : Entre humains :

Dans cette première phase, le programme devra gérer une partie **entre deux joueurs humains**.

- À chaque tour de boucle, la fonction « joueur_joueur » sera appelée pour récupérer le résultat.
- Le programme devra afficher l'état du jeu après chaque coup, c'est-à-dire la disposition des pions sur le plateau.
- À la fin de la partie, le programme affichera le joueur gagnant.
- **Un tirage au sort déterminera le joueur qui commencera la partie.**

Partie 2 : Avec l'ordinateur implémentant une intelligence simple :

On envisagera un tirage au sort pour décider du joueur (Homme Ou Machine)qui commencera la partie .

Vous définirez deux fonctions :

- **type_retour_a_definir joueur_humain (Type_retour paramètres)**
- **type_retour_a_definir joueur_ordinateur (Type_retour paramètres)**

Typiquement :

- la fonction **joueur_humain** a affiché la disposition actuelle et demande à l'utilisateur son prochain mouvement.
- La fonction **joueur_ordinateur** implémente une intelligence simple qui choisit un **mouvement aléatoire** (en un premier lieu) respectant les règles du jeu.

- À chaque tour de boucle, votre programme appellera les fonctions « *joueur_humain* » et « *joueur_ordinateur* » alternativement et récupérera le résultat.
- À chaque tour de boucle, le programme devra alterner entre ces deux fonctions et afficher l'état du jeu après chaque coup.
- **À la fin de la partie, le programme affichera le joueur gagnant.**

Partie 3 : avec l'ordinateur implémentant une intelligence évoluée :

10

On dit qu'une position est gagnante s'il existe une stratégie pour le joueur dont c'est le tour permettant de gagner quoi que fasse l'autre joueur.

De façon duale, une position est dite perdante si, quoi qu'on fasse, l'adversaire a une position gagnante.

Les positions gagnantes et perdantes peuvent être définies récursivement de la façon suivante :

1. A partir d'une position perdante, tout coup mène à une position gagnante.
2. A partir d'une position gagnante, il existe au moins un coup menant à une position perdante.

Cette phase introduit **une intelligence évoluée** pour l'ordinateur. Pour développer cette intelligence, il est nécessaire :

- Décrire une fonction qui évalue si une position est gagnante ou perdante.
- D'implémenter un algorithme qui parcourt les coups possibles pour déterminer le meilleur mouvement.

Enfin, le programme devra intégrer un niveau de difficulté ajustable, permettant à l'ordinateur de jouer de manière plus ou moins complexe

Fonctions utiles :

Random entre 2 float :

```
float    random_entre_deux_float(float min, float max)
{
    return (min + 1) + (((float) rand()) / (float) RAND_MAX) * (max - (min + 1));
```

Random entre 2 int :

```
int    random_entre_deux_int(float min, float max)
{
    return rand() % (max - min) + min + 1;
```

Consignes :

- ❖ Le projet consiste en l'automatisation du **jeu du Moulin** avec **le langage C**.
- ❖ L'énoncé du projet est accompagnée d'une **annexe sur la documentation**, les **règles du jeu ,des liens internet pour des vidéos explicatives de ces règles ainsi qu'un ensemble de documents en pièces jointes**. Vous pouvez aussi jouer **en ligne** , via le lien fourni ,pour se familiariser avec le jeu et tester les règles.
- ❖ L'énoncé couvre **16 pages**, sans inclure les annexes **disponibles dans le dossier ZIP**.
- ❖ Le nombre d'étudiants par groupe **ne doit pas dépasser 2**.
 - ➔ Une autorisation à **3 étudiants (es)** est possible sous réserve d'une demande validée.
- ❖ Vous devrez rendre **un code source commenté**. Les commentaires serviront de documentation. Vous devrez indiquer **le rôle de chaque fonction**, ainsi que le **fonctionnement général du programme et son utilisation**.
- ❖ L'interface de votre programme utilisera la ligne de commande (printf etc.).
- ❖ Tout effort supplémentaire pour développer une intelligence artificielle évoluée sera pris en compte. *Bien entendu, la note tiendra compte de la qualité de l'intelligence implémentée. Cependant, privilégiez un programme fonctionnel respectant les consignes demandées, même avec une intelligence simpliste, plutôt qu'un programme complexe mais comportant des erreurs.*
- ❖ Le projet doit être réalisé sous forme d'un projet **Code ::Blocks** , vous devrez remettre **TOUS** les fichiers que vous avez créez et qui sont nécessaires au fonctionnement du jeu :
 1. Code Source
 2. **Rapport détaillé (par mail en respectant les conditions ci-dessous)**.

Les projets doivent **OBLIGATOIREMENT** être envoyés dans des dossiers nommés ainsi :

2024_ProjetC_1CS_Etudiant1_Etudiant2.zip

- **Mail d'envoi** : **mariam.cherrabi@gmail.com**
- **Date Limite** : **A communiquer ultérieurement après concertation avec la DACE concernant les dates limites.**

- ❖ Un rapport détaillé « version papier » (**1 seul rapport par groupe**) doit être déposé au secrétariat du département **Mathématiques, Informatiques et SIG (MIG)** ou au Secrétariat de la Direction des Etudes au Nom de **Mme CHERRABI**.
- ❖ **La note tiendra compte de la qualité du rapport**
- ❖ Les dates et le déroulement des soutenances seront affichées **ultérieurement**.

Annexes

Annexes : (Documentation et Règles du Jeu)

1. Documentation en ligne
2. Pièces Jointes

Documentation et règles du jeu en ligne

1. Documentation en ligne :

NB: La version anglaise du jeu est plus fournie en documentation sous le nom : **Nine Men's Morris**

- Installer le Jeu et/ou Jouer en ligne :

- <http://nine-mens-morris.net/>
- <http://www.smartlittlegames.com/>
- https://play.google.com/store/apps/details?id=com.donkeycat.mill&hl=en_US
- https://play.google.com/store/apps/details?id=com.millgame.alignit&hl=en_US

- Chaine YOUTUBE :

- Jeu du Moulin avec un ROBOT NAO :

<https://www.youtube.com/watch?v=lo389xkj3Tg>

- Apprendre Le Jeu du Moulin (Version Anglaise) [Plus Fournie en infos] :

Nine Men's Morris

1. https://www.youtube.com/watch?v=ImFDibk7_qc
2. <https://www.youtube.com/watch?v=HiTITx9ma7U>
3. https://www.youtube.com/watch?v=T4u_K5aiacc

- Apprendre Le Jeu du Moulin (Version Française et Suisse) :

1. https://www.youtube.com/watch?v=c-JprE_RNs4
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ATJadSFxDWI>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=rRHx9IvgV4s> (version 11 pions)

2. Pièces Jointes :

- Fiche Technique : Le Jeu du Moulin (jdanimation.fr [Juin/Juillet17])
- Spielregeln, Règle du jeu, Regole del gioco ,Moulin ,Page 23
- Littératures autour du Jeu « Le jeu de marelle de Locronan (IX ème siècle) »
- Documentation générale

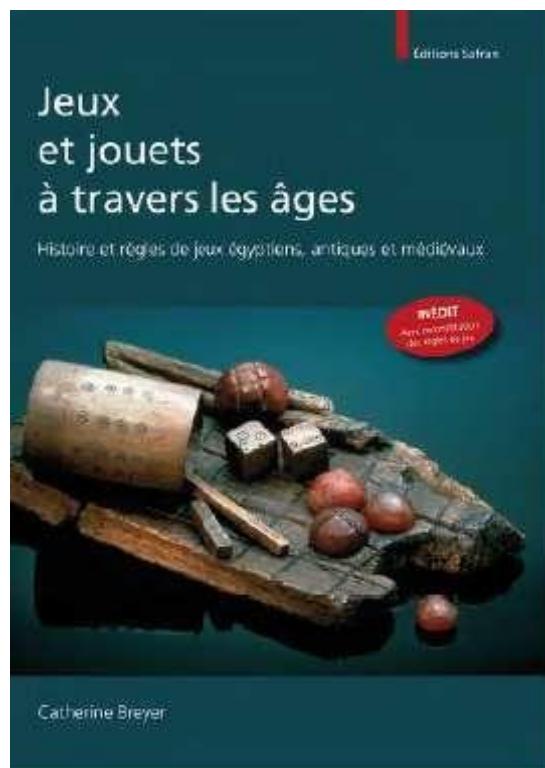


Figure 5 : Livre : *Jeux et jouets à travers les âges*.

☺**Fin** ☺

