

Probabilités et recherche d'une heuristique dans  
Balatro.

LIAGRE Enzo

6 mai 2025

# Extrait

Ce document porte sur la recherche d'une heuristique dans le jeu Balatro. Le jeu est en quelques sortes un poker. Il y faut avec une taille de main et de deck variable, y marquer un certain nombre de points pour arriver à la prochaine étape.

Le but est de pouvoir calculer l'espérance d'une variable aléatoire définie avec le nombre de points obtensibles en fonction d'une certaine main. Pour cela il suffit de définir l'état initial du jeu, où le jeu fonctionne similairement à un five in hand au poker. La probabilité et combinatoire à chaque instant  $n \in \llbracket 2, 24 \rrbracket$  ne dépend que de l'instant  $n - 1$ .

En finalité cette recherche sera transformée en code informatique permettant l'implémentation d'une heuristique A\* sur le jeu.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Étude d'un jeu de 52 cartes</b>	<b>4</b>
2.1	Combinatoire . . . . .	4
2.2	Probabilité . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Applications mathématiques à Balatro</b>	<b>6</b>
3.1	Définition d'une variable aléatoire . . . . .	6
3.2	Calculs sur l'instant initial du jeu . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Définition formelle d'une heuristique</b>	<b>7</b>
4.1	Probabilités à chaque instant . . . . .	7
4.2	Définition . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>8</b>
<b>A</b>	<b>Codes</b>	<b>9</b>
<b>B</b>	<b>Ressouces</b>	<b>10</b>

# Chapitre 1

## Introduction

Cette étude porte sur le jeu Balatro, un jeu sorti courant 2024, par Playstack. Celle-ci vient accompagner une étude informatique pour être présentée aux oraux, des concours aux grandes écoles, de 2026. Ce TIPE a pour projet d'implémenter une heuristique pour permettre la complétion automatique du jeu.

Balatro est un « roguelike » sur le thème du poker. Le genre roguelike signifie qu'à chaque fois que le joueur perd, il reprend de zéro. Le jeu s'organise en huit « mises » elles-même divisées en trois manches appelées « blindes ». Le but du jeu est de marquer un certain nombre de points prédéfini par manche. À la fin de chaque mise (à la troisième blinde donc) le joueur affronte une « tête » qui désactive le compteur de points pour certaines cartes. Balatro possède plusieurs difficultés, dans ce document je ne m'intéresserai qu'à la difficulté de base, une généralisation de l'étude aux autres difficultés pourrait faire l'objet d'un nouvel écrit.

Ce document est donc une étude probabilistique du jeu. Dans tous ce document on supposera que l'aléatoire est parfaitement implémenté en informatique.

## Chapitre 2

# Étude d'un jeu de 52 cartes

### 2.1 Combinatoire

Au poker plus la main est forte, moins elle a de chances d'apparaître. On se place ici dans un jeu de 52 cartes où l'on étudiera le nombre de combinaisons possibles par main de Balatro.

Par ordre croissant des scores, les mains possibles sont la carte haute, la paire, deux paires, le brelan, la suite, la couleur, la main pleine (plus connu sous le nom de full house), le carré et la quinte flush (rangée avec la royale). Balatro ajoute aussi trois mains normalement impossible au poker : Cinq cartes identiques, le flush house (un full house où les cartes sont de la même couleur) et le flush five (cinq cartes identiques de même couleur).

#### Les mains ajoutées :

Les trois mains ajoutées par le jeu demande des combinaisons de cartes impossible dans un deck de 52 cartes. On a donc 0 possibilités.

#### La quinte flush :

Une main possédant une quinte flush est déterminée par la valeur de la haute carte dans la suite. Soit  $k \in \llbracket 5, 14 \rrbracket$  (on prend 14 la valeur de l'as, etc).

Si  $k = 14$  :

Une telle main est entièrement déterminée par :

-la couleur,  $\binom{4}{1}$  possibilités.

-les trois cartes restantes,  $\binom{47}{3}$  possibilités.

Par principe multiplicatif;  $\binom{4}{1} \times \binom{47}{3}$  possibilités.

Si  $k = 13$  :

Une telle main est entièrement déterminée par :

-la couleur,  $\binom{4}{1}$  possibilités. -les trois cartes restantes,  $\binom{46}{3}$  possibilités. En effet on ne peut pas prendre l'as sinon on compte certaines combinaisons plusieurs fois. Par principe multiplicatif;  $\binom{4}{1} \times \binom{46}{3}$  possibilités.

Sinon : Une telle main est entièrement déterminée par : -la couleur,  $\binom{4}{1}$  possibilités. -les trois cartes restantes,  $\binom{47-k}{3}$  possibilités. Par principe multiplicatif;  $\binom{4}{1} \times \binom{47-k}{3}$  possibilités.

On peut donc appliquer un principe additif.

$$N_{quinte\_flush} = \binom{4}{1} \times \binom{47}{3} + \binom{4}{1} \times \binom{46}{3} + \sum_{k=5}^{12} \binom{4}{1} \times \binom{47-k}{3}$$

## 2.2 Probabilité

## Chapitre 3

# Applications mathématiques à Balatro

3.1 Définition d'une variable aléatoire

3.2 Calculs sur l'instant initial du jeu

## Chapitre 4

# Définition formelle d'une heuristique

### 4.1 Probabilités à chaque instant

### 4.2 Définition



Chapitre 5

Conclusion

Annexe A

Codes

Annexe B

Ressources