probabilité d’un flush dans la première ronde du jeu *Balatro*

kgs457

TODO:

* Nombres de pages
* Excel formatting titles etc
* Use r instead of n
* Approxi equals for percentages

TODO

**Table de matières**

**Type chapter title (level 1)1**

Type chapter title (level 2)2

Type chapter title (level 3)3

**Type chapter title (level 1)4**

Type chapter title (level 2)5

Type chapter title (level 3)6

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1s2jC-R63XrTJj6_e-hBZNIIsKiPbXsaFaXcPqE9a0RM/edit?gid=0#gid=0>

**Introduction**

Dans la première ronde du jeu vidéo *Balatro*, avec les paramètres de base, 8 cartes vous sont distribuées venant d’un paquet régulier de 52 cartes. L’objectif du jeu est de jouer des mains de poker afin d’avoir un score adéquat pour passer à la prochaine ronde. Il y a plusieurs mains de pokers possibles, mais pour ce projet, j’ai limité les mains à seulement des flushs, puisque je me suis rendu compte que je suis dépendant de cette main particulièrement dans la première ronde du jeu.

Pour jouer un flush, il faut obtenir 5 cartes de la même famille (cœur, carreau, trèfle ou pique) parmis les 8 cartes qui vous sont distribuées. Équivalentest pas tout: avant de jouer votre main, vous avez l’option de rejeter 1 à 5 cartes de ta main afin de les remplacer par une quantité équivalente de cartes venant du même paquet. Avec ces règlements en tête, une question m’est venue à l’esprit: Quelles sont les chances de scorer avec purement des flushes dès la première main dans la première ronde de Balatro?

**Stratégie**

La manière que le jeu sera joué est en vérifiant si la main de commencement contient un flush. Sinon, je cible la famille la plus répété en rejetant autant de cartes possibles qui ne font pas partie de cette famille (max de 5). Une fois qu’elles sont tous rejetés, je vérifie encore si il y a un flush. Sinon, je commence mon deuxième rejet en ciblant la même famille. S’il n’y a pas de flush dans ma main de 8 après 3 rejets, le jeu est considéré comme une perte.

**Probabilité de différentes mains de départ**

Pour commencer, ça aiderait de savoir qu’elle est la probabilité de commencer avec différents cartes dans la main de départ.

J’ai débuté par créer une formule pour calculer la probabilité de tirer exactement cartes de piques, cartes de cœurs, cartes de trèfles et cartes de carreaux.

Cependant, j’ai réalisé que cette formule toute seul n’est pas très utile. Ce qui m’intéresse est la probabilité que la famille la plus fréquente apparaisse fois dans la main de départ. Pour faire cela, j’ai additionné avec toutes les permutations possibles de , , et avec certaines restrictions:

1. , puisque je veux que la famille la plus répété soit répété foix.
2. , puisque tu peux seulement piger un nombre entier de cartes
3. , puisque la main de départ doit comporter d’exactement 8 cartes

Avec ces contraints en place, voici la formule pour calculer la probabilité d’avoir cartes de la même famille dans la main de depart (ou après 0 rejet, d'où vient la notation d’exposant ):

Il est difficile de calculer cette formule à la main, alors j’ai créé un script pour faire cette tâche:

*A computer screen with text and numbers

AI-generated content may be incorrect.*

J’ai seulement considérer les valeurs de , , et plus petit ou égale à 8. Cela est le cas puisque trivialement, (.

Bref, je suis capable de calculer , la probabilité que la famille la plus fréquente soit d'éxactement après 0 réjet. Également, j’ai calculé , la probabilité que la famille la plus fréquente soit au minimum après 0 réjet. Cela était fait en prenant la somme de pour toute les valeurs supérieur ou égale à , calculé à l’aide d’Excel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \*\*Les résultats sont arrondies | |  |
|  |  |  |
| 0 | 0.00% | 100.00% |
| 1 | 0.00% | 100.00% |
| 2 | 4.92% | 100.00% |
| 3 | 57.27% | 95.08% |
| 4 | 30.85% | 37.82% |
| 5 | 6.25% | 6.96% |
| 6 | 0.68% | 0.71% |
| 7 | 0.04% | 0.04% |
| 8 | 0.00% | 0.00% |

Donc, les chances de débuter avec un flush immédiatement (après avoir faite 0 rejets) est d’environ 6,96%.

De plus, je m’attendais a que lorsque , donc j’ai utilisé cela comme vérification. J’avais cette attente puisque dans le pire des cas, les premières 4 cartes seront tous de la famille différente, et aussi de toutes les familles possibles. Alors, lorsqu'on ajoute la cinquième carte, elle doit ­­­nécessairement créer une famille dupliquée.

**Probabilité de différentes mains après 1 rejet**

Supposant que vous avez tiré une main ou la famille la plus fréquente se retrouve dans votre main foix, quelle est la probabilité de tiré cartes qui sont de la même famille après 1 rejet ? Pour répondre à cette question, j’ai considéré combien de cartes qui se font rejetés en rapport avec et l’état du paquet :

Puisque tu peux rejeter un maximum de 5 cartes à la fois

Soit , la quantité de cartes rejetés le premier rejet

État du paquet :

À l’aide de cette fonction, j’ai inséré les tous les paires de et pour créer un tableau afin d’obtenir les différents scenarios possible après la première rejet:

A graph of numbers and percentages

AI-generated content may be incorrect.

Notez que represente la repetition de la famille la plus frequente que vous possédez dans votre main. Alors, si , un flush peux se faire jouer. Pour cette raison, j’ai trouvé que c’était plus logique de représenter le pourcentage de tirer un minimum de cartes (comme faite pour le rejet 0):

A table with numbers and text

AI-generated content may be incorrect.

Cela était faite avec Excel mais peux s’exprimer avec la formule suivante :

Notez qu’il existe un telle que la somme de égale 0. Alors, j’ai utiliser infinie comme limite supérieur pour simplifier l’idée d’avoir carte tirées ou plus.

Finalement, j’ai fait un dernier changement au tableau pour faciliter l’analyse des données; rappelez-vous que est calculé en supposant que cartes ont été pigés. Ainsi, toutes les cellules contiennent des pourcentages qui sont conditionnelles, (je suppose ). Alors, pour avoir les pourcentages inconditionnels, j’ai multiplié chaque cellule par . Cette logique peut être expliquée en utilisant la formule de probabilité conditionnelle:

Après ce changement de faite, voici le diagramme final, représentant la probabilité inconditionnelle de tirer au moins cartes dans le premier rejet après tirer .

A red and black graph

AI-generated content may be incorrect.

Pour calculer les chances d’un flush dans le premier rejet, j’ai fait l’addition de toutes les cellules telle que . Mais, j’ai exclu la rangé ou , puisque sinon la probabilité ne sera pas mutuellement exclusive avec la 0ieme rejet. J’ai mis les cellules additionnées en gras sur l’image au-dessus.

Donc, la probabilité d’avoir un flush après un rejet est d’environ 37,537%.

**Probabilité de différentes mains après 2 rejets**

La main de 8 cartes a maintenant cartes de la famille visée et nous cherchons la probabilité de tirer cartes de la même famille. Pour trouver cette probabilité, j’ai fait des calcules semblables à celles pour , mais l’état du paquet était différent comme vous pouvez voir :

Soit , la quantité de cartes rejetés pour le deuxième rejet

État du paquet :



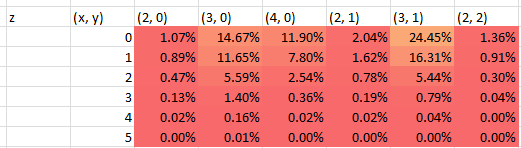
J’ai encore refait les mêmes tableaux pour 1 rejet, mais en utilisant la fonction cette fois ci. Mais j’ai réalisé que prend 3 variables, alors sa sera difficile de créer un tableau en deux dimensions pour démontrer toutes les possibilités de 3 variables.

Alors, pour réduire la quantité de paramètres, j’ai créé une rangé représentant les paires des valeurs qui ne sont pas des flushes () mais qui ont la potentielle d’être un flush ():

A graph with numbers and a blue rectangle

AI-generated content may be incorrect.

Un tableau lisible peut maintenant se faire créer en utilisant les et les valeurs de possibles. J’ai trouvé d’un maniere similaire qu’au premiere rejet. Sauf cette foix si, la condition est . En utilisant , voici le tableau représentant la probabilité inconditionnelle de différents scenarios possibles au deuxième rejet :



Ainsi, probabilité de faire un flush dans le deuxième rejet est exprimé comme la suivante (les cellules additionnées sont toujours en gras) :

**Probabilité de différents mains après rejets**

En calculant la probabilité pour les rejets 1 et 2, j’étais capable d’observer un patron. Alors, pour généraliser les calculs, et réduire l’effort de créer de créer les tableaux en Excel, j’ai créé une formule pour calculer la probabilité après rejèts.

Notez les paramètres du fonction:

Voici l’état du paquet:

; CHANGE: 8 - sum of all x’s smaller >= x\_i

*CODE A BIT DIFFERENT*

*CODE: r(n-1)*

*CODE A BIT DIFFERENT*

CODE: R(n-1)

Alors, avec la meme formule utilise pour lors de la premiere rejet,

^ if n = 1, then return P^0(x\_1)

En utilisant la meme idée pour rejet 1 (unused?):

La probabilité inconditionelle pour rejets:

est la probabilité de faire un flush pour rejets (de manière mutuellement exclusive, sans gagner dans les rejets precedents)

**Probabilité de différents mains 3 rejets**

Calculons les chances après notre derniere rejet, la troisieme:

**Échec: Ma premiere tentative de calculer calculer**

C’est garanti d’avoir au moin 2 cartes qui sont de la meme famille après avoir choisi 8 cartes. Cela est le cas puisque dans le pire des cas, les premieres 4 cartes seront tous de la famille differents, et aussi de tous les familles possibles. Alors, lorsqu'on ajoute une autre carte, elle va ­­­néccéssairement une famille dupliqué. Donc,

Ca ne fonctionne pas puisque ….

**Vérification**

* Coder une simulation du jeu et comparaer probabilités de gagne pour chaque rejet (0 à 3) et la probabilié inconditionnelle
* Les pourcentages etaient pas la meme…
  + Soit le code est mal, ou les mathematiques sont mals (ou les deux)
  + J’ai realiser que les pourcentages du codes etaient consistament sur evaluees.
  + % pourcentage peux sembler comme pas beaucoup, mais considérant que j’ai fait x simulations, il est fortement improbable que cette pourcentage vienne de la malchange. Cela peux se faire montrer mathématiquement.
    - Rule
  + J’etait plus confidant avec les mathematiques que le code, alors j’ai chercher le code en premier.
  + J’ai trouver que j’avait oublie de prendre minimiser les rejets à 5. Cette erreur fait du sense puisque ca augmente tes chances a gagnés, alors la pourcentage sera systématiquement surévalué

**Analyse et source d’erreurs**

* Erreur de validité
  + L’objectif de l’enquête (quelles sont les chances de scorer avec purement des flush dès la première main dans la première ronde de Balatro?) implique que tu jous de manière optimale. Cependant, les calcules faites sont faite de manière ou que la famille ciblé pour le flush est celui la plus fréquente avant un rejet. Cela n’est pas meilleur manière de joeur, tu peux changer de cible dans le milieu du jeu.
* Pas vraiment d’erreur de fiabilite
  + Il y a beaucoup d’essaie dans la simulation, alors il y a une très faible erreur de fiabilite (loi des grands nombres)

**Conclusion­­­­­­­**

­