

## Problème 469 – Le braquage de Monopoly Go !

Niveaux : Terminale (Spécialité Maths)

Chapitres : Probabilités, Algorithmique (Python), Loi des grands nombres

Inédit, publié le 17/07/2024



Sorti en 2023, le jeu pour appareils mobiles Monopoly Go ! s'inspire du fameux jeu de société. Dans un univers qui réutilise le même plateau de jeu, le joueur solo a pour but de récupérer autant d'argent que possible pour construire des maisons, des hôtels, ou des bâtiments dans des villes particulières... afin de gagner encore plus d'argent (NB : la finalité du jeu laisse honnêtement l'auteur de ce problème perplexe...).

Parmi les nombreuses manières de récupérer de l'argent, le braquage d'un autre joueur est un mini-jeu qui revient de manière récurrente (voir la capture d'écran en **Annexe**). Celui-ci se produit de temps en temps quand le joueur tombe sur une des cases « Gare ». Dans un braquage, le joueur doit tourner une à une des cartes parmi 12 cartes cachées possibles (quand une carte est tournée, elle reste visible et ne peut pas être choisie à nouveau). Il y a 5 cartes « liasse d'argent », 4 cartes « bague » et 3 cartes « pièce ». Le jeu s'arrête quand un joueur a tourné 3 cartes avec le même symbole : le joueur remporte alors une somme, sachant que c'est un triplé de cartes « bague » qui permet de rapporter le plus d'argent.

On appelle  $X$  la variable aléatoire qui, à un braquage, associe le nombre de cartes qui sont tournées par le joueur jusqu'au moment où le jeu s'arrête.

1) Quelles sont les valeurs qui peuvent être prises par  $X$  ?

2) Calculer  $p(X = 3)$  puis  $p(X = 4)$ . Arrondir les valeurs obtenues au millième près.

Indication : on pourra s'appuyer sur des arbres de probabilité pour trouver les calculs à effectuer relativement rapidement.

3) a) Dans le fichier « 469 – Programme.py » associé au problème, on propose un programme écrit en langage Python permettant de simuler 1 000 000 de braquages afin d'approcher les probabilités associées à chaque valeur de X.

a) Expliquer à quoi sert la fonction **random.randint** (lignes 12 ou 24), et son utilisation dans le cadre du problème.

b) Expliquer l'objectif de la boucle située entre les lignes 23 à 31 du programme.

c) Exécuter le programme et compléter la loi de probabilité de X avec des valeurs de probabilité approchées au millième près (vérifier que les valeurs obtenues pour  $X = 3$  et  $X = 4$  sont conformes à celles obtenues à la question 2)).

d) Ajuster le programme précédent afin de calculer, en l'affichant, la probabilité de faire apparaître un triplé de cartes « bague ».

4) Montrer, en utilisant les valeurs trouvées à la question 3), que l'espérance  $E[X]$  de X est telle que  $E[X] \approx 5,38$  et que sa variance  $V[X]$  est telle que  $V[X] \approx 1,37$ .

5) On appelle  $M_n$  la moyenne des valeurs de X obtenues sur n tirages.

A l'aide de l'inégalité de concentration, estimer au bout de combien de tirages la probabilité que l'écart de  $M_n$  à  $E[X]$  soit strictement inférieur à 0,1 est supérieure à 99%.

## Annexe

### Capture d'écran d'un braquage dans Monopoly Go !

