

## **PROJET MATHS JEUX BATAILLE**

### **3 Étude probabiliste et statistique**

Pour faire une étude intéressante du jeu de la bataille, je me suis posé 3 questions :

- Lorsqu'on a un jeu gagnant est-on forcément obligé de gagner ?
- Quelle est l'Espérance, la Variance et l'Ecart-Type du temps des parties
- Connaitre l'intervalle de confiance à 95% ou 98% du temps des parties

#### Lorsqu'on a un jeu gagnant est-on forcément obligé de gagner ?

Pour cette question quand on parle de jeu gagnant, c'est lorsque la moyenne de nos cartes est supérieure à l'autre jeu.

-Pour faire cette étude j'ai dû créer de nombreuses fonctions, la première est *moyliste* qui permet de calculer la moyenne d'une liste, mais aussi une fonction qui permet de comparer ces deux jeux qui s'appelle *bestmoy*

-La fonction *etude1* fait appel à *moyliste* et *bestmoy* mais aussi à la fonction *bataille*

-J'ai implémenté un *compteur* qui permet de compter qui entre jeu1 et jeu2 à le jeu le plus souvent gagnant

-*testetude1* est la fonction qui permet de répondre facilement à cette question, il s'agit de la fonction « principale » elle regroupe l'ensemble des fonctions créé juste avant. Elle prend en paramètre x qui représente le nombre de parties

Cette fonction nous permet de ressortir le nombre total de parties, Qui avait le plus de fois le jeu gagnant (donc la meilleure moyenne de carte), le nombre de fois que jeu1 a gagné et le nombre de fois que jeu2 a gagné.

#### Avec un test sur 10 000 parties :

Le paquet avec la moyenne gagnante est le jeu : jeu1

Nombre de fois que le jeu1 a gagné : 5 060

Nombre de fois que le jeu2 a gagné : 4 940

Ceci nous fait une moyenne pour le jeu1 de 50,6% de partie gagnée et pour le jeu2 49,4% de partie gagnée.

La réponse la plus probable pour la question posée serait non, non venons de voir que dans 50,6% des cas nous allons gagner mais nous allons aussi perdre dans 49,4% des cas, les deux probabilités sont trop proches pour affirmer ou non que lorsqu'on a un jeu gagnant nous allons gagner à coup sûr.

### Quelle est l'Espérance, la Variance et l'Ecart-Type du temps des parties

Dans cette question j'ai dû créer une fonction *etude2* mais aussi une fonction « principale » *testetude2*

-La fonction *etude2* permet de calculer L'Espérance, la Variance et l'Ecart-type (o), Dans un premier temps je calcule l'Espérance avec le calcul suivant :

$$E(X) = \sum_{k=1}^n p(xk) * xk$$

Pour le calcul de la Variance, j'ai appliqué la formule vue en cours :  $V = E(X^2) * E(X)^2$

Pour ce faire il suffisait de calculer :

$$E(X^2) = \sum_{k=1}^n p(xk) * (xk)^2$$

L'Ecart-type quant à lui il suffisait d'appliquer cette formule :  $\sigma = \sqrt{V}$

-La fonction « principale » *testetude2*, Permet de faire une simulation de x bataille de mettre les résultats des temps des parties dans une liste tempspartie puis grâce à cette liste je peux faire appel à ma fonction *etude2* qui permettra de faire ressortir l'Espérance, la Variance et l'écart-type

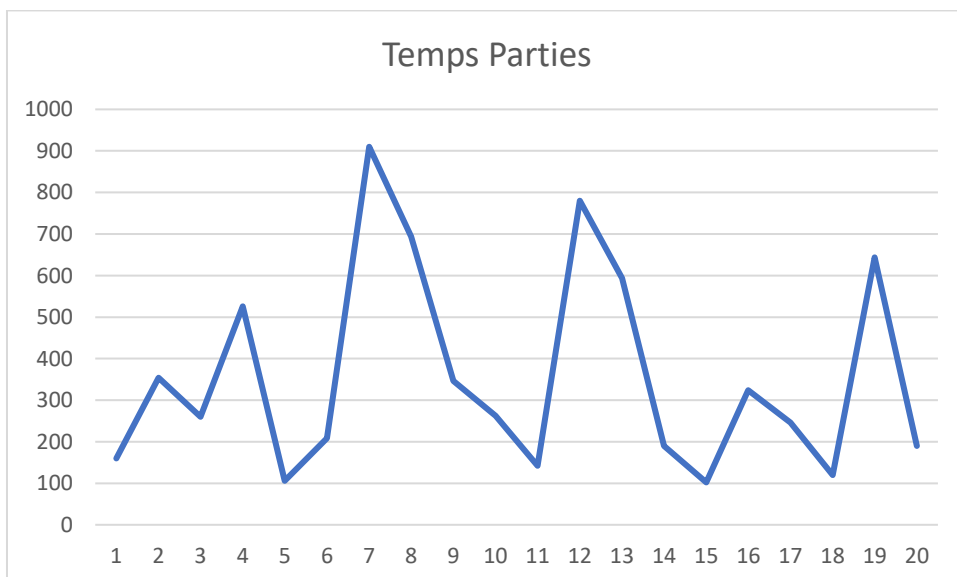
Avec un test sur 200 parties :

L'Espérance est égale à : 517

La Variance est égale à : 39 095

Et l'écart-type est : 197

Graphique pour 20 parties :



On peut voir que le temps des parties est une variable aléatoire car peu importe le nombre de parties il n'y aura jamais le même temps.

### Connaitre l'intervalle de confiance à 95% ou 98% du temps des parties

Pour cette question j'ai créé deux fonctions *moy* et *intervalle* et comme fonction « principale » *testetude3*

-Pour la fonction *moy*, elle va calculer la moyenne des temps des parties

-Pour *intervalle*, cette fonction permet de calculer l'intervalle de confiance des temps des parties

Grâce à la formule  $Mn = [Moy - (z * (\frac{O}{\sqrt{N}})) ; Moy + (z * (\frac{O}{\sqrt{N}}))]$

Mn est l'intervalle de confiance

Avec Moy la moyenne des temps des parties

Z qui est le niveau de confiance (dépend si on prend 95% ou 98% comme niveau de confiance) (1,96 ou 2,58)

O est l'écart-Type

N est le nombre de parties jouées

- *testetude3* Permet d'afficher l'intervalle de confiance que l'on a choisie, entre 95% et 98%, il utilise les fonctions pour faire une partie normale mais aussi *moy*, *etude2* pour trouver l'écart-type et *intervalle*

### Avec un test sur 200 parties :

#### Pour 95% :

On Obtient Mn = [344,20 ; 365,60]

#### Pour 98% :

On Obtient Mn = [333,05 ; 380,61]

On peut donc constater qu'à 95% on peut avoir le temps d'une partie comprise entre 344 et 365 tours

Et pour 98% on peut voir que l'on peut avoir le temps d'une partie entre 333 et 380 tours

Il s'agit d'une variable aléatoire donc c'est pour cela que plus l'intervalle de confiance est élevé plus l'intervalle aura de plus gros écart entre les valeurs