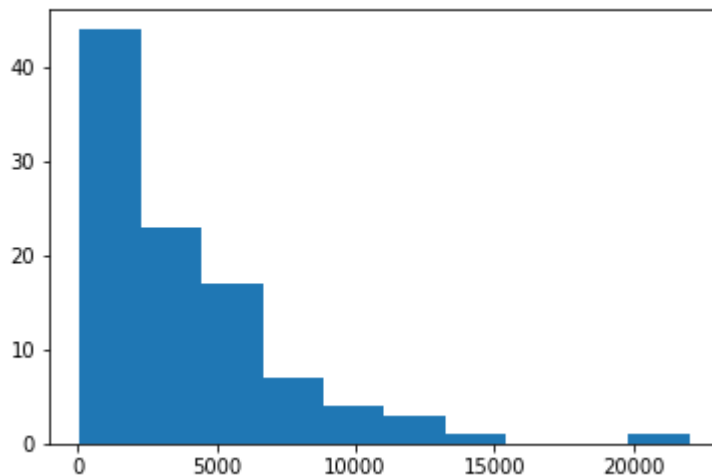


Compte-rendu TP Mastermind
JULLIEN - BOCHET

Q1) On notera que la fonction évaluation créée est symétrique.

Q3)



3) Soit une expérience de Bernoulli avec X la variable définie de la façon suivante $X(\omega) = \{0, 1\}$ avec 1 qui correspond à proposer le bon code

$P(X=1) = \frac{1}{4096} = p$ c'est le succès avec 0 proposer le mauvais code

On répète autant de fois que nécessaire une épreuve de Bernoulli jusqu'au premier succès.

Cela signifie que notre expérience suit une loi géométrique de paramètre p $Y \sim G(p)$ et $E(Y) = \frac{1}{p} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4096}\right)} = 4096$
(propriété de la loi géométrique)

On voit que cela est cohérent avec l'histogramme et la moyenne empirique associée.

Q4)

On pose les événements :

X_k = obtenir la bonne combinaison au lancé k

Y_k = ne pas obtenir la bonne combinaison au lancé k

Z_k = obtenir la bonne combinaison au lancé k pour la première fois. Ce qui signifie aussi : ne pas obtenir la bonne combinaison pour les $k-1$ premiers lancers et obtenir le bon au lancé k .

Exemple pour Y_k : $P(Y_1) = \frac{4095}{4096}$ $P(Y_2) = \frac{4094}{4095}$...

$Z_k = Y_1 \cap Y_2 \cap \dots \cap Y_{k-1} \cap X_k$ les événements sont indépendants

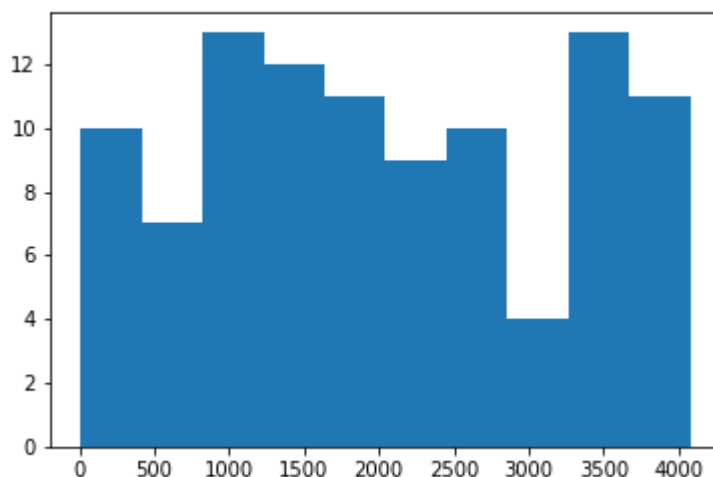
$$P(Z=k) = \frac{4095}{4096} \times \frac{4094}{4095} \times \dots \times \frac{4095-k+1}{4095-k+2} \times \frac{1}{4095-k+1} = \frac{1}{4096}$$

$$= (4095-k)! \times \frac{1}{4096 \times (4095-k)!} = \frac{1}{4096}$$

$$E(Z) = \sum_{k=1}^{4096} k P(Z=k) = \frac{1}{4096} \times \sum_{k=1}^{4096} k = \frac{1}{4096} \times \frac{(4096)(4096+1)}{2}$$

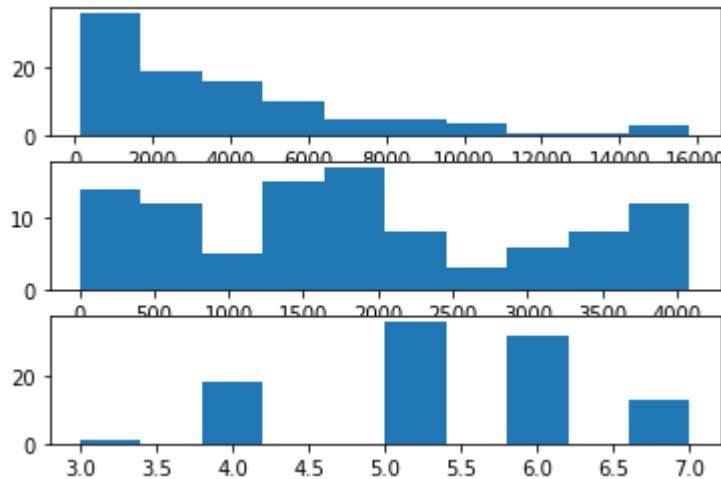
$$= \frac{4097}{2} = 2048,5$$

C'est cohérent avec l'histogramme et la moyenne empirique associée



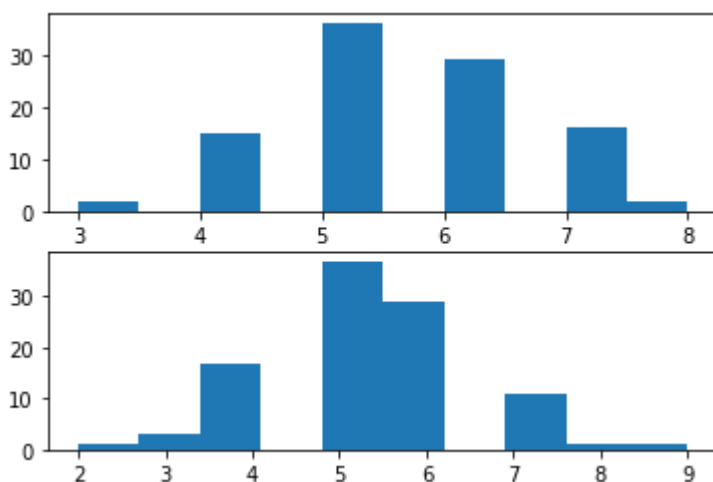
Q7)

Ci-dessous, dans l'ordre : codebreaker 0, 1 et 2. On peut voir que codebreaker 2 est bien plus performant grâce aux histogrammes. Effectivement, il élimine des ensembles de possibilités à chaque tentative au lieu d'une seule possibilité avec codebreaker 1. Les moyennes empiriques des histogrammes 1 et 2 témoignent de la différence de performance entre les deux codebreaker.



Q8)

Ci-dessous, dans l'ordre on a codemaker 1, 2. Tous les deux ont affronté codebreaker2 : on peut ainsi les comparer. On voit que codemaker2 est plus performant car la combinaison choisie est d'autant plus pénible à déchiffrer par le codebreaker. En effet, à chaque nouvelle proposition du codebreaker2, codemaker2 est capable de modifier la combinaison qu'il avait (sans que cela contredise les réponses qu'il a donné précédemment) afin d'avoir à chaque fois la combinaison la plus difficile à déterminer par rapport aux possibilités restantes. Par combinaison la plus difficile à déterminer on entend celle qui réduit le moins le nombre de possibilité encore restante et étant donné que codebreaker2 choisie aléatoirement parmi les solutions restante si l'ensemble des solutions restante augmente la probabilité diminue de trouver la solution



Q11)

Exemple précis où la deuxième et troisième proposition n'appartiennent pas à l'ensemble des combinaisons encore possible mais font partie des solutions optimal

JVNG

GJBV

GOVB

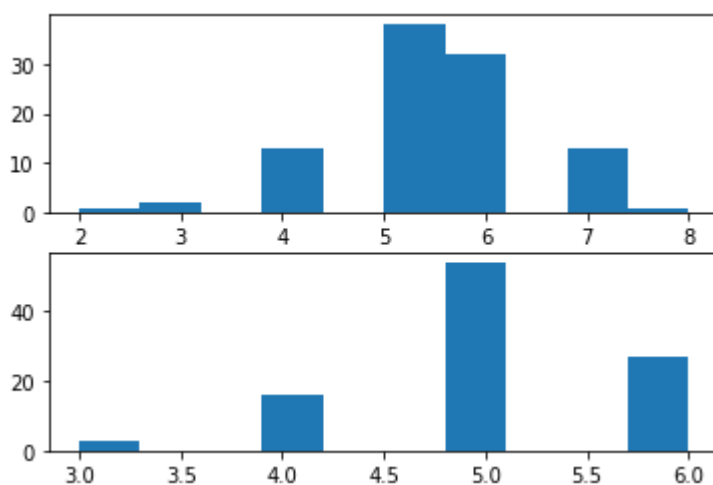
BJJV (appartient à l'ensemble des possibles)

VJBM (Solution)

Q12)

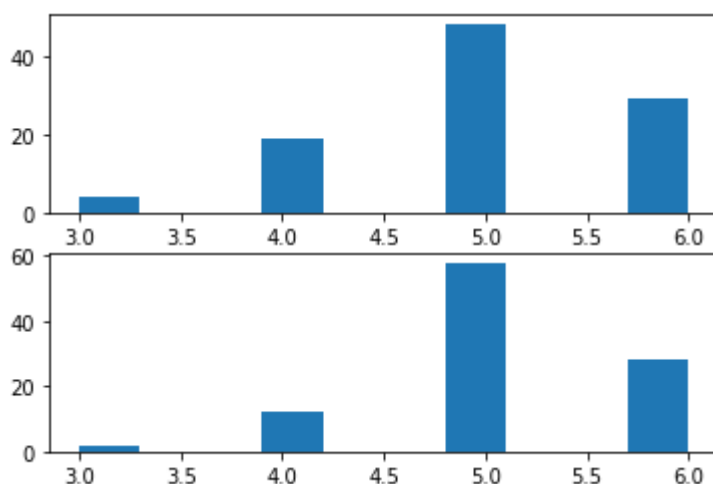
Réalisée avec les 8 couleurs sur 100 lancées chacun.

Premier graphique codebreaker 2 et codebreaker3 face à codemaker1



On voit que codebreaker3 est plus efficace que codebreaker2. Il a besoin de moins d'essais en moyenne et aussi au maximum on voit qu'on ne peut jamais dépasser 6 essais

Codemaker1 et codemaker2 face à codebreaker3



On voit ci-dessus que qu'il n'y a pas beaucoup de changement entre codemaker1 et codemaker2 car le programme choisit toujours en supposant que c'est la pire solution possible. Mais on voit que pour codemaker1 il y a un peu plus de solution pour 3 et 4 essais

ce qui est solique puisque certaine solution sont plus simple si elle ne sont pas changé comme dans codemaker2

Q13)

Nous avons choisi de faire une interface graphique utilisant une interface web car cela permet une plus grande compatibilité avec l'ensemble des ordinateurs et des systèmes d'exploitation de plus il est simple et rapide de relancer l'interface graphique. De plus cette solution permet de faire afficher la partie avec les codebreaker 1, 2, 3 et avec codemaker 1 et 2. Nous avons aussi modifié human_codebreaker et human_codemaker pour que le joueur puisse interagir avec l'interface graphique. Par contre, pour que l'interface graphique fonctionne, il faut utiliser les couleurs de base. Une dernière raison est sa simplicité de lecture, l'interface graphique est simple de compréhension. Les images utilisées sont récupéré depuis internet il faut donc être connecté une fois pour les récupérer.

Le seul problème de cette solution est qu'il faut relancer la console si la fenêtre du navigateur est fermée par l'utilisateur, cela rendra l'erreur SessionClosedError.