

## La chance : simple hasard ou don inné

### Introduction - Comment est définie la notion de chance dans notre société actuelle ?

Dans notre société contemporaine, la chance est souvent associée à une réussite sans efforts, à l'image du gagnant du loto de la Fondation Française des Jeux, qui sera alors décrit comme incroyablement chanceux. Les jeux d'argent sont une situation où l'on entend souvent parler de chance. La notion de chance est omniprésente dans beaucoup de cultures. Ainsi, le trèfle à quatre feuilles, le fer à cheval, mais aussi des amulettes en forme de scarabées sous l'Égypte Ancienne, sont considérés comme des portes-bonheurs, apportant la chance et la bonne fortune. La chance est souvent définie comme un don inné, une prédisposition dès la naissance à être plus ou moins chanceux. La notion de chance varie en revanche en fonction des croyances de chacun et des situations. Ainsi, nous pourrions considérer que quelqu'un qui s'est remis rapidement d'une maladie est chanceux, ou malchanceux d'être tombé malade. Ce qui complexifie grandement la notion de chance est qu'il est difficile de la démontrer à cause de différents facteurs environnementaux et culturels. En effet, la notion de chance et de malchance relève de la croyance personnelle, et nous pouvons imaginer sa définition globale dans notre société, mais ne pouvons pas donner une définition précise de ce qu'est la notion de chance. La chance est donc un concept enraciné dans notre quotidien, souvent associé au hasard. La chance est-elle donc un véritable don, ou bien une probabilité faible ou infime explicable par le hasard ?

Afin d'apporter une contribution à la recherche d'une réponse à cette question, nous avons établi, dans le cadre du club zététique du collège, une expérimentation qui vise à tester la pertinence du concept de chance, ou à l'inverse de malchance, de plusieurs individus testés. L'objectif est de déterminer si les résultats obtenus à l'issue d'une même expérience peuvent être expliqués par simple hasard, ou s'il faut introduire une notion de chance. Pouvons-nous mettre en évidence que quelqu'un soit chanceux, au sens où cette personne réussirait mieux que le hasard ?

Pour tenter de répondre à cette problématique, nous avons suivi un protocole scientifique préalablement établi :

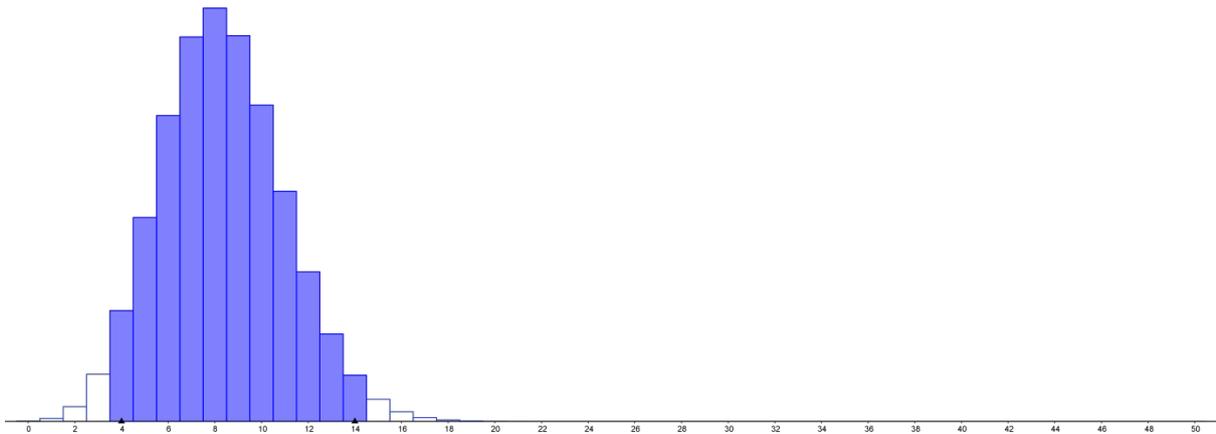
### Déroulé de l'expérience :

Nous proposons aux sujets de jouer aux dés, le but étant d'obtenir un des six résultats, fixé à l'avance. Quelqu'un a donc préalablement déterminé le résultat à obtenir, et ce quelqu'un, Mr CUDEL, l'organisateur du club zététique est le seul au courant. Ni la personne testée, ni les assesseurs ne savent quel résultat est à obtenir (l'expérience est donc en double aveugle). Le test est constitué de 50 lancers, et un seuil de réussites ou d'échecs est déterminé à l'avance pour conclure à ce que la personne testée a fait « mieux » ou « moins bien » que le hasard.

Le seuil fixé de l'intervalle de fluctuation est de 5%. Ainsi nous considérons que la personne est « moins bonne que le hasard » si elle réussit 3 fois ou moins sur les 50 itérations, et qu'elle est « meilleure que le hasard » si elle réussit 14 fois ou plus. Ce seuil a été revu entre les deux séries d'expérimentations car mal calculé la première fois (nous avons déterminé des seuils à 5 % sur les faibles nombres de réussites, et à 5 % également sur les forts nombres de réussites, soit un seuil global de réussite ou d'échec à 10 % ...).

Une autre manière de déterminer si l'expérience permet de mettre en évidence un phénomène qui ne s'explique pas forcément par le hasard est de calculer la probabilité d'obtenir un certain nombre de réussites sur les différentes itérations de l'expérience, étant donné la probabilité de succès d'une itération. Avec un seuil bas et haut à 2.5 % chacun, correspondant respectivement à 3 réussites ou moins et à 14 réussites ou plus, la probabilité qu'une itération donnée de l'expérience soit intéressante est de 3.77 % environ. Pour la première série d'expériences, qui comporte 12 itérations (6 sujets chacun testé sur 2 tables), la probabilité d'obtenir 1 itération intéressante est d'environ 37 %, celle d'en obtenir 2 est d'environ 7 %, et on tombe en-dessous d'1 % pour 3 itérations intéressantes ou plus. On peut donc considérer comme probable, en regard du hasard, d'obtenir jusqu'à 2 itérations intéressantes sur les 12 (avec le seuil de 5%). Pour la seconde série d'expériences, qui comporte 8 itérations (4 sujets et 2 tables), la probabilité d'obtenir 1 itération intéressante est d'environ 26 %, et celle d'obtenir au moins 2 itérations intéressantes est déjà en-dessous de 5 % (environ 3 % pour 2 itérations intéressantes). En regard de cette discussion, nous considérons que l'expérimentation tend à favoriser l'hypothèse nulle « le hasard permet d'expliquer les résultats des expériences » s'il

y a au plus 2 réussites sur la première série d'expériences et au plus 1 réussite sur la deuxième. Dans le cas contraire, d'autres développements seront à envisager.



*Illustration 1 : Distribution en loi binomiale de paramètres  $n = 50$  et  $p = 1/6$  de la probabilité d'obtenir une face fixée sur 50 lancers de dé. La partie en couleur correspond aux 95% de résultats les plus fréquents : on retrouve le seuil à 5% correspondant à 3 réussites ou moins, ainsi qu'à 15 réussites ou plus.*

### **Précautions pour les assesseurs :**

- ➔ Les résultats des 50 lancers sont consignés dans un tableau.
- ➔ Le dé doit rouler : nous ne considérerons pas les résultats obtenus par un lancer de dé où celui-ci n'a pas roulé.
- ➔ Le dé doit rester sur la table et ne pas rebondir. Tout résultat obtenu par un dé au sol, ou ayant rebondi sur une autre surface, ne sera pas pris en compte.
- ➔ La table est unique, isolée, n'est pas posée contre un mur.
- ➔ La personne testée est assise face à la table, ses faits et gestes sont consignés par un assesseur (mouvement des jambes, etc).
- ➔ Une pause de 2 minutes est décrétée tous les 10 lancers consignés.
- ➔ Le niveau de la table est contrôlé avant l'expérience, et à chaque pause (elle doit être parfaitement horizontale).

### **En cas de réussite ou d'échec, les explications autres que le hasard que nous avons envisagées sont :**

- ➔ La triche, dont la vraisemblance sera déterminée par de multiples réalisations de l'expérience, par des personnes testées différentes. Si la réussite ou l'échec est récurrente, une autre explication doit être envisagée. Sinon (une seule personne réussit ou est en échec), la triche est à envisager.
- ➔ L'équilibre du dé est certifié par le constructeur, via un cahier des charges. Néanmoins, le constructeur ne peut garantir un équilibre idéal pour 100% de ses dés, il est donc possible que le dé utilisé pour le test ne soit pas équilibré (il fait alors partie de la faible marge de dés non équilibrés fournis par le constructeur).
- ➔ Le seuil de réussite ou d'échec fixé pour l'expérience inclue une marge d'erreur de 5% environ, autrement dit on s'attend à ce que les résultats obtenus par hasard dépassent le seuil dans environ 5% des expériences réalisées dans les conditions décrites dans ce protocole.
- ➔ Le niveau du sol et/ou de la table peuvent avoir joué sur les résultats des lancers de dé. Cette hypothèse est nuancée par une vérification régulière du niveau de la table, mais une erreur reste possible (niveau qui ne fonctionnerait pas, ou plus). A cette précaution s'ajoute le fait de faire réaliser aux sujets deux séries de 50 lancers, sur deux tables situées à des endroits différents de la salle de classe utilisée.
- ➔ La météo lors de l'expérience pourrait avoir une influence, mais ce facteur est jugé non déterminant (très faible vraisemblance).
- ➔ L'existence d'autres facteurs qui n'auraient pas été imaginés en amont du protocole.
- ➔ L'existence de la chance pour l'individu en réussite, ou de malchance pour l'individu en échec.

### Sujets de l'expérience :

Quatre élèves (des garçons) de 6<sup>e</sup> du collège se sont portés volontaires pour être testés, dont trois sont des auditeurs réguliers du club. Deux autres élèves (des filles) de 4<sup>e</sup> se sont ajoutées en cours de réalisation de la première série d'expériences.

Seuls quatre des 6 élèves (les garçons de 6<sup>e</sup>) ont pu se rendre à nouveau disponibles pour la seconde série d'expérimentation.

### Résultats de la première expérience (seuil de l'intervalle de fluctuation erroné):

Le nombre, préalablement établi, à tirer au dé pour qu'un lancer soit considéré comme réussi est 3. Le tableau ci-dessous donne les séries de résultats obtenus pour les 6 sujets, sur chacune des deux séries de 50 lancers (tables 1 et 2).

Nombre de ... obtenus	Sujet 1		Sujet 2		Sujet 3		Sujet 4		Sujet 5		Sujet 6	
	Table 1	Table 2										
1	12	8	7	5	9	7	7	6	7	11	6	9
2	3	9	9	11	9	16	7	6	5	5	15	8
3	12	13	8	9	16	5	11	8	7	10	3	6
4	6	9	7	9	8	4	10	7	12	7	11	11
5	6	3	9	9	6	11	9	12	8	8	10	9
6	11	8	10	7	2	7	6	11	11	9	5	7

Deux des séries de lancers sont intéressantes : la série du sujet 3 – table 1 et celle du sujet 6 - table 1.

### Résultat de la deuxième réalisation de l'expérience :

Le nombre, préalablement établi, à tirer au dé pour qu'un lancer soit considéré comme réussi est 2. Le tableau ci-dessous donne les séries de résultats obtenus pour les 4 sujets, sur chacune des deux séries de 50 lancers (tables 1 et 2). La salle utilisée n'est pas la même que pour la première série d'expérience, aussi les tables seront-elles nommées « table 3 » et « table 4 ».

Nombre de ... obtenus	Sujet 1		Sujet 2		Sujet 3		Sujet 4	
	Table 3	Table 4						
1	9	9	7	7	5	10	13	6
2	15	7	11	12	13	9	13	10
3	8	8	13	8	9	3	4	7
4	6	13	6	7	7	6	7	9
5	2	7	6	8	6	5	9	10
6	10	6	7	8	10	17	4	8

Cette fois, une seule série est intéressante : celle du sujet 1 – table 3.

### Nos interprétations de l'expérimentation :

Il est tout d'abord intéressant de noter que l'itération intéressante de la seconde série d'expériences n'est pas réalisée par un des sujets ayant réalisé une itération intéressante lors de la première série. Cette simple observation nous laisse à penser que, si réussite ou échec extraordinaire il y a, ce n'est pas lié à un des sujets en particulier. De plus, même si nous notons deux itérations intéressantes lors de la première série et une seule lors de la deuxième, rappelons que cette situation se produirait par hasard avec une probabilité de 7 % pour la première série et de 26 % pour la seconde, ce qui ne nous paraît pas suffisamment extraordinaire en regard de nos seuils à 5 % pour considérer qu'un quelconque phénomène autre que le hasard soit à l'œuvre dans ces deux séries d'expériences.

### Conclusions de l'expérimentation :

Nos résultats sont parfaitement compatibles avec l'hypothèse nulle selon laquelle le hasard peut expliquer les itérations intéressantes obtenues. Ainsi, il ne semble pas que les individus que nous avons testés ne soient en particulier chanceux ou malchanceux, ou du moins cette hypothèse n'est pas nécessaire pour expliquer les observations réalisées dans le cadre de ce protocole.

## **Développements possibles lors de la prochaine année du club**

Forts de notre première expérience de protocole scientifique, plusieurs évolutions nous paraissent possible l'an prochain, au sein du club :

- Le point de vue développé dans cet article et dans notre expérimentation est fréquentiste. Hors il apparaît de plus en plus dans le milieu sceptique que le point de vue bayésien soit plus intéressant, ou du moins complémentaire. Il serait donc intéressant de reconsidérer cette expérimentation d'un point de vue bayésien.
- La probabilité d'obtenir par hasard le bon résultat sur un lancer de dé équilibré à 6 faces est d' $1/6$ , ce qui est somme toute assez élevé (environ 16%). Nous pourrions refaire l'expérimentation en utilisant des dés plus gros (un dé à 20 faces par exemple).
- Nous avons envisagé de réaliser un protocole similaire avec un paquet de cartes à jouer plutôt qu'un dé, l'idée reste en suspens pour le moment.
- Nous aimerions pousser plus loin nos investigations et tenter de reproduire une expérience se rapprochant le plus possible de l'expérience de conformité au groupe de Asch.