



printemps des sciences

Sciences en tête

13 - 19 mars 2006



Le cerveau est-il capable de simuler le hasard ?

Noël J. Julien L. Youssef O.

Département pédagogique / Section mathématique

1. Présentation

L'être humain n'est pas capable de simuler correctement le hasard. Nous allons vous le prouver grâce à une petite expérience.

2. Expérience

Nous allons vous demander de simuler une suite de pile ou face (pile est noté p et face est noté f) sur le tableur. Ensuite, nous allons utiliser le tableur Excel d'un ordinateur pour créer une suite analogue.

3. Comparaison

Nous allons comparer les résultats obtenus concernant le nombre d'alternances, c'est à dire le nombre de fois où soit pile suit face soit face suit pile.

Nous remarquons que pour une suite de 51 pile ou face, l'ordinateur obtient en moyenne 25 alternances. Nous remarquons aussi qu'en moyenne, l'être humain obtient un nombre plus élevé d'alternances (souvent un nombre supérieur à 30). Cette anomalie est appelée biais d'alternance.

4. Conclusion

De ces résultats nous pouvons conclure que nous avons des préjugés qui nous empêchent de simuler correctement le hasard. En effet, dans ce cas ci, nous devrions obtenir un nombre très proche de 25. Il existe une formule qui permet de calculer la probabilité qu'une suite de n jets ait un nombre s d'alternances.

5. Nombre de suites de n jets présentant s alternances

Pour nous faciliter la tâche, calculons le nombre de suites de 7 pile ou face ayant 4 alternances. Si on représente une alternance par 1 et une non-alternance par 0, une suite commençant par P telle que :

P F F P F P P

est représentée par 1 0 1 1 1 0

Il y a $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ ou 15 suites commençant par P et ayant 4 alternances. De même, il y a 15 suites

commençant par F et ayant 4 alternances. Plus généralement, il y a $\frac{(n-1)!}{s!(n-s-1)!}$ suites de n jets

commençant par P et comprenant s alternances et autant de suites commençant par F et présentant s alternances.

6. Probabilité qu'une suite de n jets ait un nombre s d'alternances

Le nombre total de suites de n jets vaut 2^n . Par conséquent, la probabilité cherchée vaut :

$$\frac{(n-1)!}{2^{n-1} \cdot s! \cdot (n-s-1)!}$$