1 S Fiche Loi de probabilité et fréquence empirique

L'expérience aléatoire

On dispose de deux dés tétraédriques équilibrés dont les faces sont coloriées et numérotées comme indiqué ci-dessous

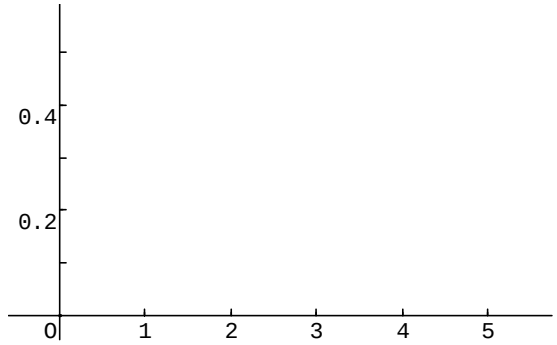
	Face n°1	Face n°2	Face n°3	Face n°4
Premier dé	Blanc - 1	Jaune - 2	Rouge - 3	Vert - 3
Second dé	Blanc - 1	Jaune - 2	Rouge - 2	Vert - 2

On lance les deux dés et on s'intéresse à la somme des deux chiffres inscrits sur les faces sur lesquelles reposent les dés.

Expériences réelles ou simulations

- Si on simule ou si on effectue réellement n expériences, on obtient une **série statistique** de n données (nombres égaux à 2, 3, 4 ou 5).
- A cette série est associée une **distribution des fréquences empiriques** donnée par

x_i	2	3	4	5
f_i				



- La **moyenne** de cette série statistique est le nombre m défini par

$m =$

- La **variance** de cette série statistique est le nombre V défini par

$V =$

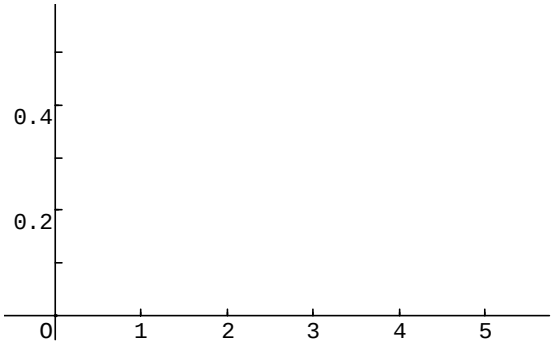
- L'**écart type** de cette série statistique est le nombre s défini par

$s =$

Modèle théorique

- Un **univers** associé à cette expérience est $\Omega = \{2, 3, 4, 5\}$.
- A cet univers est associée une **loi de probabilité** donnée par

x_i	2	3	4	5
p_i	1/16	4/16	5/16	6/16



- L'**espérance** de cette loi de probabilité est le nombre μ défini par

$\mu =$

- La **variance** de cette loi de probabilité est le nombre V défini par

$V =$

- L'**écart type** de cette loi de probabilité est le nombre σ défini par

$\sigma =$

- Remarque.

Les paramètres m, V et s d'une série statistique peuvent être définis même si cette série n'est pas liée à une expérience aléatoire (il suffit que cette série soit quantitative, c'est à dire que les données soient des nombres).

Lien entre le modèle théorique et les résultats statistiques

La distribution des fréquences empirique **fluctue**, c'est à dire qu'elle n'est pas constante d'une série de n lancers à une autre.
Si le modèle théorique est bien adapté à l'expérience aléatoire étudiée, plus le nombre d'expériences est grand, plus la probabilité que "l'écart" entre la distribution des fréquences empiriques et la loi de probabilité soit inférieur à une valeur fixée est grande. De même pour la moyenne m de la série et l'espérance μ de la loi de probabilité, pour les variances et les écarts types.

- Remarque.

Il n'est pas toujours possible, pour construire le modèle théorique, d'utiliser des considérations "logiques" à partir d'une description de l'expérience.
Ici, par exemple, la loi de probabilité a été calculée à partir de l'univers des 16 résultats équiprobables (couples de couleurs), l'équiprobabilité traduisant le mot "équilibré".
Supposons que l'on pose le même problème avec des dés pipés. La seule méthode pour définir la loi de probabilité du modèle théorique sera alors d'utiliser les résultats statistiques.