

SIMULATION

Je fournis à chaque élève une feuille sur laquelle il pourra noter les résultats de tous ces camarades

1 Echantillon de 10 lancers

1.1 Lancer une pièce de monnaie.

- ▶ Expérimentation : Les élèves sont groupés par 2.
 - Chacun lance 10 fois une pièce de monnaie, son camarade note la fréquence de piles.
 - On recommence pour que chaque élève dispose des résultats de deux séries de 10 lancers.
- ▶ Travail :
 - Remplir le tableau des données pour tous les élèves de la classe  simul1.xls
 - ☞ ··· Observation de la fluctuation des fréquences d'apparition des piles.
 - Calculer la moyenne, la médiane des fréquences. Faire la boîte à moustache.

1.2 Utiliser une table de chiffres au hasard.

- ▶ Simulation : Distribuer une table de chiffres au hasard.
 - Chacun sélectionne deux séries de 10 chiffres et note pour chacune la fréquence de nombres pairs.
- ▶ Travail :
 - Remplir le tableau des données pour tous les élèves de la classe.
 - Calculer la moyenne, la médiane des fréquences. Faire la boîte à moustache.

1.3 Touche random de la calculatrice.

- ▶ Simulation
 - L'appui sur la touche Rand de la calculatrice fournit un nombre aléatoire compris entre 0 et 1 comportant 10 chiffres après la virgule. Noter la fréquence de nombres pairs.
 - Recommencer pour un second nombre aléatoire.
- ▶ Travail :
 - Remplir le tableau des données pour tous les élèves de la classe.
 - Calculer la moyenne, la médiane des fréquences. Faire la boîte à moustache.

1.4 Bilan

En observant ces trois activités nous constatons que :

- les fluctuations sont importantes.
- les boîtes à moustaches sont similaires.

2 Echantillon de 50 lancers (La simulation est faite à la maison)

2.1 Utiliser une table de chiffres au hasard.

- ▶ Simulation :
 - Chacun sélectionne 5 séries de 10 chiffres et note la fréquence de nombres pairs.
 - Recommencer pour avoir les fréquences de deux séries de 50 chiffres.
- ▶ Travail :
 - Remplir le tableau des données pour tous les élèves de la classe.
 - Calculer la moyenne, la médiane des fréquences. Faire la boîte à moustache.

2.2 Touche random de la calculatrice.

► Simulation

- L'appui sur la touche Rand de la calculatrice 5 fois de suite fournit 50 chiffres. Noter la fréquence de nombres pairs.
- Recommencer une seconde fois.

► Travail :

- Remplir le tableau des données pour tous les élèves de la classe.
- Calculer la moyenne, la médiane des fréquences. Faire la boîte à moustache.

2.3 Utilisation du tableur Excel simul2.xls

Créer une feuille de calcul permettant de simuler 60 (≈ 2 fois le nombre d'élèves) séries de 10 lancers d'une pièce de monnaie.

Construire le nuage de points des fréquences de pile.

Construire la boîte à moustache.

Utiliser la touche F9 pour observer la fluctuation d'échantillonnage.

3 Comparaison des échantillons de 10; 100 et 1000 lancers.

A partir du document simul2.xls on peut en modifiant légèrement et facilement les feuilles passer de 10 lancers à 100 puis 1000 lancers. Ce travail est intéressant pour voir comment évoluent les boîtes à moustaches.  simul3.xls

3.1 Echantillons de 100 lancers

Modifier la feuille de calcul pour avoir des séries de 100 lancers.

Sauvegarder la feuille de calcul précédente sous le nom lanc100.xls

3.3 Echantillons de 1000 lancers

Modifier la feuille de calcul pour avoir des séries de 1000 lancers.

Sauvegarder la feuille de calcul précédente sous le nom lanc1000.xls

3.4 Comparaison

Ouvrir successivement chacune des feuilles et observer la fluctuation d'Echantillonnage en appuyant sur F9.

4 Complément

Ei si la pièce était truquée  simul3t.xls  simul3ta.xls  simul3tb.xls

Construction de la feuille simul2.xls

Première feuille

- ▶ Nom de la feuille : **calc**

Simulations

- ▶ La première ligne porte le nombre de simulations
- ▶ la première colonne porte le nombre de tirages dans la simulation.
- ▶ Cellule **B2** : Nous faisons un tirage d'un nombre aléatoire 0 ou 1 : **=ENT(ALEA0)×2**
- ▶ Recopier 10 fois vers le bas pour avoir les 10 lancers de la première simulation.
- ▶ Recopier 60 fois vers la droite pour avoir les 60 simulations de 10 lancers.

Deuxième feuille

- ▶ Nom de la feuille : **graph**

Calculs des fréquences

- ▶ La première ligne est identique à celle de la feuille **calc**.
- ▶ Dans la seconde ligne nous calculons la fréquence de **0** de la colonne correspondante de la feuille **calc**. La cellule **B2** contient la fréquence du nombre de 0 dans la colonne **B** de la feuille **calc**.

$$=NB.SI(calc!B:B;0)/(NB(calc!B:B) - 1)$$

remarque : Inutile d'essayer d'utiliser la fonction FREQUENCE car son emploi est délicat et elle ne calcule pas la fréquence au sens où nous l'entendons mais le nombre de valeurs.

- ▶ Dans la troisième ligne nous calculons la fréquence de **1** dans la colonne correspondante de la feuille **calc**. Il suffit de calculer en **C2** le nombre **1 - B2**
- ▶ Recopier vers la droite pour avoir les fréquences des 60 simulations de 10 lancers.

Nuage de points des fréquences

- ▶ Sélectionner la ligne **2** correspondant aux **Piles**.

- ▶ Lancer l'assistant graphique 

- Etape 1 sur 4 Type de graphique **Nuages de points**.

Sous- type de graphique **Nuage de points reliés par une courbe**.

Cliquer **Suivant**

- Etape 2 sur 4 : Page de données Si vous avez sélectionné les cellules au départ, la plage est déjà indiquée sinon il faut cliquer sur la ligne **2**. Cliquer **Suivant**

Observation de la fluctuation d'échantillonnage

Nous pouvons nous arrêter là et observer la fluctuation d'échantillonnage à partir de ce seul graphique.

- ▶ Réglages pour les calculs

Outils / options / Calcul / Mode de calcul **automatique**

Sélectionner **Itération** et **Nb maximal d'itérations** : **1**. Valider votre choix **OK**.

- ▶ En appuyant sur la touche  vous recalculerez tous les nombres aléatoires, le changement de graphique permet d'observer la fluctuation d'échantillonnage.

BOÎTE À MOUSTACHE

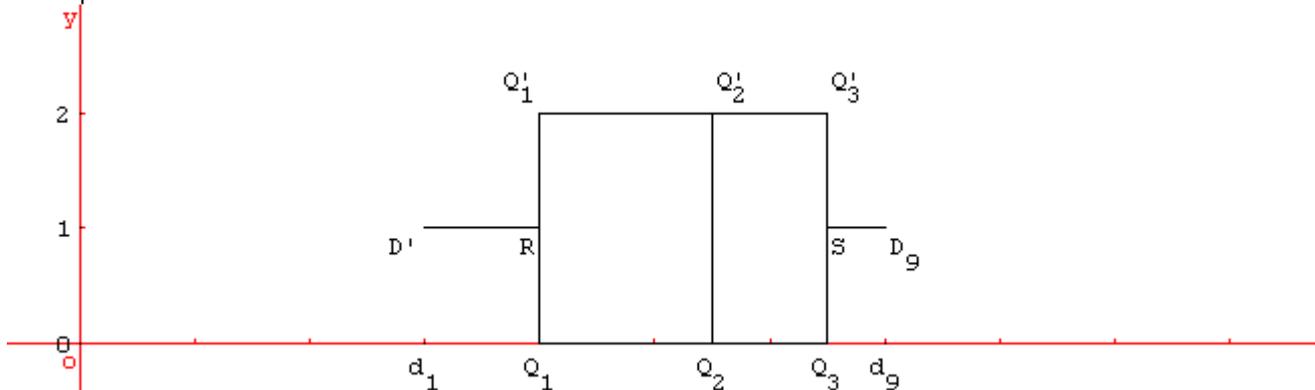
Nous pouvons aller plus loin et construire la boîte à moustache de la série des 60 fréquences pour voir comment varie cette série.

Rappel : La boîte à moustache dessinée comme ci-dessous est une figure qui permet de visualiser certaines caractéristiques d'une série statistique :

Les déciles d_1 et d_9 qui remplacent les minimum et maximum (élagage des valeurs extrêmes).

Les quartiles Q_1 ; Q_2 et Q_3 .

Cette boîte permet de visualiser l'étendue de la série ainsi que la dispersion caractérisée ici par l'écart interquartile.



Pour construire cette boîte à moustache il suffit donc de tracer le nuage de points passant par les points du graphique (ATTENTION il faut passer par tous les points dans le bon ordre pour avoir un dessin correct).

Choisissons le "chemin" $D'RQ_1Q_3SD_9SQ'_3Q'_2Q_2Q'_1R$

Le tableau situé à partir de la cellule B24 va permettre de calculer les abscisses et ordonnées de ces points :

- ▶ Inscription des repères des abscisses d_1 ; Q_1 ; Q_1 ; Q_3 ; Q_3 ; d_9 ; Q_3 ; Q_3 ; Q_2 ; Q_2 ; Q_2 ; Q_1 ; Q_1 dans la ligne 24.
- ▶ Calcul des abscisses dans la ligne 25 :
 - Le premier décile d_1 est en fait le dixième centile en **B25** : =CENTILE(2;2;0,1)
 - Le premier quartile Q_1 en **C25** : =QUARTILE(2;2;1) et en **D25** : =C25
 - Le troisième quartile en **E25** : =QUARTILE(2;2;3) et en **F25** : = E25.
 - Le neuvième décile d_9 est en fait le quatre vingt dixième centile en **G25** : =CENTILE(2;2;0,9).
 - . . . etc
- ▶ Les ordonnées sont placées dans la ligne 26.
- ▶ Il ne reste plus qu'à faire le graphique comme indiqué au dessus en choisissant le même type de graphique **Nuage de points reliés par une courbe**.
- ▶ Il reste à modifier quelques paramètres du graphique pour avoir le dessin que l'on désire : unités sur les axes; fond blanc; marques diverses; . . .
- ▶ En appuyant sur la touche **F9** vous recalculerez tous les nombres aléatoires, le changement de graphique permet d'observer la fluctuation d'échantillonnage et la stabilité globale de la boîte à moustache.