Intervalle de fluctuation.

Loi Binomiale

Préambule

Ce programme de **statistiques inférentielles** est destiné à un public scolaire fréquentant les classes de premières S, ES, L, STI-2D, STL et STMG des lycées de l'enseignement français.
En effet, le conseil national des programmes, à partir de la rentrée 2011ou 2012, a mis sur pied un enseignement des statistiques inférentielles (échantillonnage) faisant intervenir la loi binomiale.

Programme

Le programme est constitué d'un programme principal **IFB** et d'un sous-programme externe **ST.**
Dans ce programme, un menu permet de choisir la valeur du seuil et un autre menu permet de faire un test d'hypothèse ou non.
On obtiendra, à l'exécution, l'intervalle de fluctuation et la réponse au test d'hypothèse portant sur une fréquence observée.
Le programme dresse, dans l'éditeur statistiques un tableau à trois colonnes, qui permet de faire le travail « à la main », comme en classe. Une aide incluse dans le programme permet de préciser la signification de chaque liste.

Utilisation du programme IFB

Arrière plan mathématique:

X est la variable aléatoire binomiale $\mathcal{B}(n,p)$, selon la notation consacrée.
L'intervalle de fluctuation au seuil de 0,95 d'une fréquence *F*, correspondant à la réalisation, sur un échantillon aléatoire de taille *n*, de la variable aléatoire *X* égale à *nF* et de loi binomiale de paramètres *n* et *p*, est l'intervalle $\left[\frac{a}{n},\frac{b}{n}\right]$ défini par le système de conditions suivant :

- ***a* est le plus grand entier tel que $P(X < a) \leq 0{,}025$,**
- ***b* est le plus petit entier tel que $P(X > b) \leq 0{,}025$.**

(Dans le cas, où le seuil s choisi est différent de 0,95, le nombre 0,025 sera remplacé par (1-s)/2.)

ou encore par le système de conditions équivalent :

- ***a* est le plus petit entier tel que $P(X \leq a) > 0{,}025$,**
- ***b* est le plus petit entier tel que $P(X \leq b) \geq 0{,}975$.**

Pour trouver les bornes de l'intervalle de fluctuation, il suffit de chercher ***a*** et ***b*** en parcourant la liste L_3 et en lisant les résultats pour ***a*** et ***b*** dans la liste L_1. Le programme affiche ces dernières valeurs qui sont stockées en mémoire A et B, respectivement.
Tout ceci est fait de manière automatique par le programme.

Exemple :

Soit à chercher l'intervalle de fluctuation à 0,95 associé à la variable aléatoire X = $\mathcal{B}(100 ; 0{,}5)$.
A l'appel du programme IFB, le menu seuil, permet de choisir celui-ci (choix 1).
Le nombre d'essais est 100.
La probabilité de succès est 0,5.
L'intervalle de fluctuation obtenu est [0,4 ; 0,6]. On peut choisir l'arrondi pour les bornes de l'intervalle de fluctuation.

Supposons que nous ayons lancé une pièce de monnaie 100 fois et que le côté face soit apparu 63 fois.
On s'interroge sur la nature équilibrée de la pièce.
Tester si la pièce est équilibrée, revient à tester l'hypothèse que la sortie de « face » a une probabilité égale à 0,5.

Il faut voir si $\frac{63}{100}$ appartient à l'intervalle de fluctuation trouvé.
La machine permet de faire le test d'hypothèse dans la suite du programme.
L'hypothèse est rejetée au risque de 0,05.
Si nous avions obtenu 57 faces, elle aurait été acceptée au seuil de 0,95.

Remarque
Ce programme est gourmand en mémoire et il est donc recommandé d'archiver le maximum de programmes et données en mémoire d'archive avant de l'exécuter.

• Ce programme ne doit pas dispenser de savoir exécuter tous les calculs à la main et aussi de savoir les justifier.

• **Il a été testé sur TI 84 Plus C Silver Edition.**

Alain CHARLES.