

Annexe

Exemple de séance d'investigation en 1^{ère} professionnelle

Extrait des programmes :

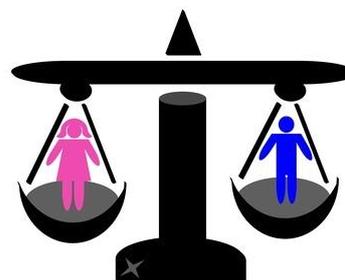
Capacités	Connaissances	Commentaires
Calculer le pourcentage des échantillons de taille n simulés, pour lesquels la fréquence relative au caractère étudié appartient à l'intervalle donné $[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}}]$ et comparer à une probabilité de 0,95. Exercer un regard critique sur des données statistiques en s'appuyant sur la probabilité précédente.	Intervalle de fluctuation	Se restreindre au cas où $n \geq 30$, $np \geq 5$ et $n(1-p) \geq 5$: la connaissance de ces conditions n'est pas exigible. La formule de l'intervalle est donnée. La connaissance de la « variabilité naturelle » des fréquences d'échantillons (la probabilité qu'un échantillon aléatoire de taille n fournisse une fréquence dans l'intervalle $[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}}]$ est supérieure à 0,95) permet de juger de la pertinence de certaines observations

La fluctuation des fréquences d'échantillonnage est la variation des fréquences f_i de la valeur d'un caractère dans une suite d'échantillons E_i de même taille n .

Pour les programmes de baccalauréat professionnel, cette étude doit préparer le calcul des probabilités en quantifiant la variabilité d'un phénomène aléatoire ; elle constitue de plus « un outil *« pour favoriser la prise de décision dans un contexte aléatoire »*».

Situation :

Une grande entreprise internationale se targue de respecter la parité homme femme au sein de son personnel. Une association de défense des droits de la femme décide de vérifier ces dires. Elle convoque, au hasard, 100 salariés de cette entreprise. Or, seulement 42 femmes sont représentées. Elle affirme donc que la parité n'est pas respectée.



Problématique :

L'association a-t-elle raison de dénoncer le non-respect de la parité dans cette entreprise ?

Scénario de la séance :

- *Appropriation de la situation et de la problématique :*

Dans cet exemple, la situation et la problématique peuvent être données aux élèves simultanément, sous la forme d'un document papier, vidéoprojeté ou directement dicté par l'enseignant. Les élèves ont un premier temps de réflexion individuelle : chacun se positionne à priori par rapport à la problématique (oui ou non) et communique son choix à la classe.

- *Émission de conjectures*

L'enseignant et les élèves constituent alors des groupes par affinité de proposition. Chaque groupe rédige maintenant une conjecture et le descriptif d'une expérimentation qui pourrait permettre sa validation. L'enseignant laisse le choix de l'outil aux élèves en veillant tout de même à ce que tout le monde parte sur une simulation informatique.

- *Expérimentation*

On fait le choix pour cette séance de fournir les outils de simulation. Les élèves expérimentent. L'enseignant répond aux questions, amène un support technique et oriente les groupes vers une augmentation basée sur la taille des échantillons.

E-échantillons

Algorithme simulant E échantillons de taille N d'un lancer d'une pièce équilibrée.

Tester l'algorithme

Cliquer sur ce bouton pour exécuter l'algorithme :

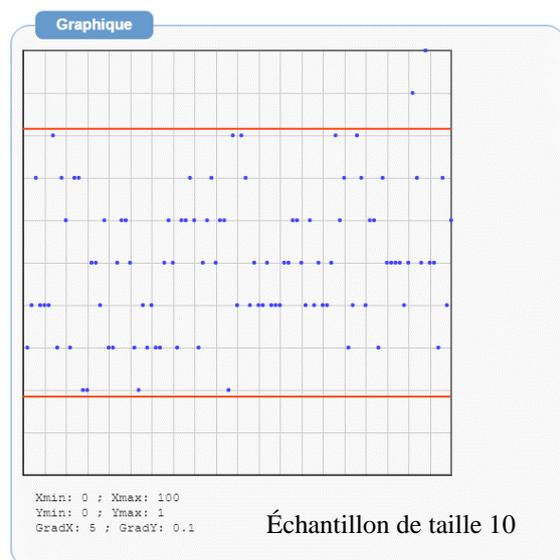
Résultats

```
***Algorithme lancé***
0.4850.4910.5190.5120.4750.4560.50.5020.5110.4830.5370.480.5040.4820.51
***Algorithme terminé***
```

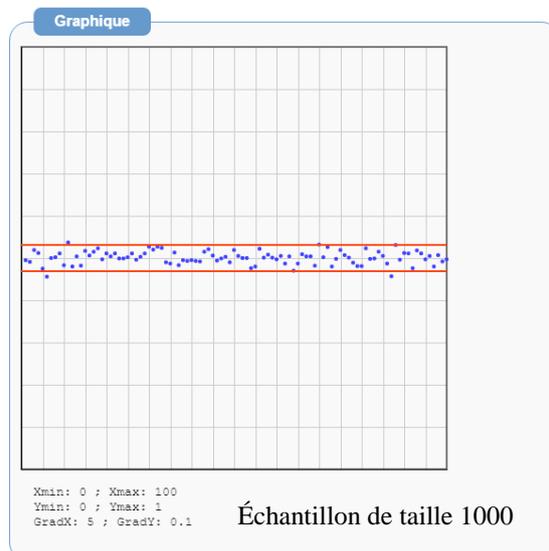
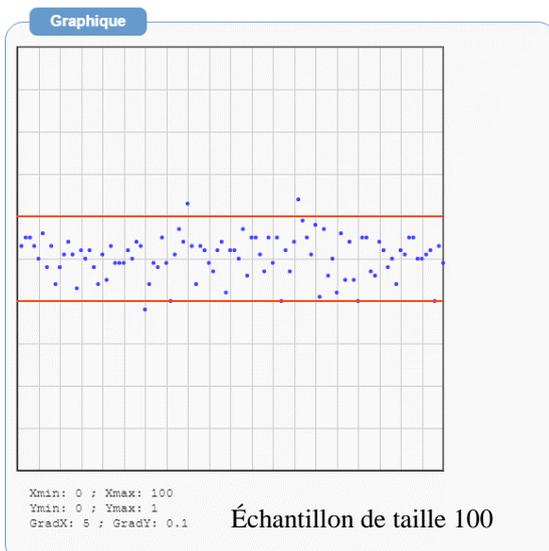
Code de l'algorithme

```
1  VARIABLES
2  E EST_DU_TYPE NOMBRE
3  N EST_DU_TYPE NOMBRE
4  I EST_DU_TYPE NOMBRE
5  somme EST_DU_TYPE NOMBRE
6  J EST_DU_TYPE NOMBRE
7  DEBUT_ALGORITHME
8  LIRE E
9  LIRE N
10 POUR I ALLANT_DE 1 A E
11   DEBUT_POUR
12   somme PREND_LA_VALEUR 0
13   POUR J ALLANT_DE 1 A N
14     DEBUT_POUR
15     somme PREND_LA_VALEUR somme + ALGOBOX_ALEA_ENT(0,1)
16     FIN_POUR
17 AFFICHERCALCUL somme/N
18 TRACER_POINT (I,somme/N)
19 TRACER_SEGMENT (0,0.5-1/sqrt(N)) -> (E,0.5-1/sqrt(N))
20 TRACER_SEGMENT (0,0.5+1/sqrt(N)) -> (E,0.5+1/sqrt(N))
21 FIN_POUR
22 FIN_ALGORITHME
```

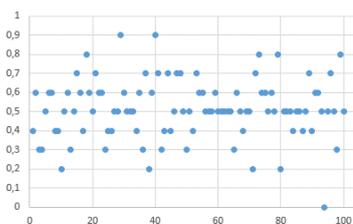
Expérimentation avec AlgoBox



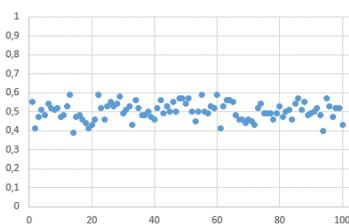
Généré par AlgoBox



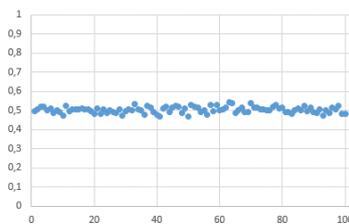
Expérimentation avec Excel



Échantillon de taille 10



Échantillon de taille 100



Échantillon de taille 1000

- Confrontation

Chaque groupe présente l'interprétation qu'il fait des résultats de sa simulation. L'enseignant met alors en évidence (graphiquement) qu'il existe un intervalle dans lequel se situent les valeurs acceptables, intervalle se réduisant avec l'augmentation de la taille de l'échantillon.

- Validation

L'enseignant donne la formule de l'intervalle de fluctuation $[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}}]$ et le fait calculer pour les différentes valeurs de n . À partir des différentes simulations effectuées, on fait calculer le pourcentage de valeurs situées dans cet intervalle ; ce qui permet d'introduire la valeur attendue de 95%.

Les élèves peuvent maintenant conclure et répondre à la problématique.

- Structuration

L'enseignant reprend les différents points évoqués pour en faire une synthèse correspondant aux attendus du programme.

Commentaires sur l'expérimentation :

- On peut construire un outil de simulation à l'aide d'un tableur, mais cela oblige à utiliser une feuille de calcul particulièrement lourde et figée (l'élève a la possibilité d'effectuer plusieurs simulations, mais peut difficilement changer la taille et le nombre d'échantillons).
Le passage par un logiciel de programmation (ici Algobox) permet de contourner ces difficultés.
- Ce type d'activité peut aussi être l'occasion de faire construire un outil de simulation par les élèves.
Là encore, le passage par un logiciel de programmation amène à donner davantage de sens aux grandeurs en jeu (taille de l'échantillon, nombre d'échantillons).
L'imbrication de deux boucles « for » permet une mise en œuvre beaucoup moins lourde que le passage par un tableur.