

Intervalle de fluctuation

Niveau

Première

Prérequis

Utilisation du tableur. Notion d'intervalle de fluctuation vue en seconde. Loi binomiale.

Objectifs

Dans un secteur d'activité où il y a autant de femmes que d'hommes, la petite entreprise P, de 35 personnes, emploie 40% de femmes.

Peut-on considérer que l'entreprise P respecte la parité Hommes/Femmes ?

On va essayer de répondre à la question en utilisant la notion d'intervalle de fluctuation, en faisant dans un premier temps redécouvrir celui-ci à l'aide d'une simulation réalisée avec un tableur.

Le but est d'amener les élèves à trouver une méthode simple permettant de déterminer un intervalle de fluctuation centré sur 0,5 en utilisant les résultats de la simulation afin de mettre en place la méthode qui sera institutionnalisée dans le cours en utilisant la loi binomiale.

La modélisation de la situation par une loi binomiale est suggérée par l'observation des représentations graphiques.

Organisation pratique

Il est important de laisser dans un premier temps les élèves réaliser les différentes simulations afin qu'ils déterminent leur propre intervalle de fluctuation, qu'ils constatent qu'il n'est pas nécessairement centré sur 0,5 comme celui de seconde et de poser un questionnement sur une méthode possible.

On fournit aux élèves un fichier dans lequel un certain nombre de cellules sont pré-remplies afin d'éviter des pertes de temps et de proposer une mise en page qui soit la plus efficace possible ; de même les graphiques se complètent automatiquement car le but n'est pas de les réaliser, mais d'observer les informations qu'ils peuvent apporter.

Cette organisation du travail peut permettre aussi de ne faire que la première partie de l'activité en salle informatique, la suite pouvant être traitée en classe entière en utilisant un vidéo-projecteur.

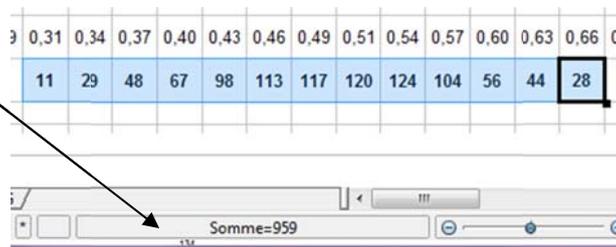
Intervalle de fluctuation

Fiche professeur

Étape 1 : utilisation d'une simulation

On réalise une simulation de 1 000 entreprises de 35 personnes pour lesquelles l'identité sexuelle n'intervient pas au niveau du recrutement.

À l'aide de cette simulation on détermine un intervalle qui contienne au moins 95 % des proportions (l'outil de sommation situé en bas à droite dans la barre d'état du tableur permettra d'obtenir rapidement le résultat désiré).



The image shows a spreadsheet with two rows of data. The first row contains cumulative frequencies from 0 to 1.00 in increments of 0.03. The second row contains the corresponding frequencies for each interval. A black box highlights the value '28' in the second row, which corresponds to the cumulative frequency 0.66. Below the spreadsheet, a status bar shows a sum of 959.

0	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0
	11	29	48	67	98	113	117	120	124	104	56	44	28	

Somme=959

On pourra comparer cet intervalle à l'intervalle de fluctuation étudié en seconde et s'interroger sur le fait qu'il soit ou non centré sur 0,5.

Étape 2 : recherche d'une méthode afin de trouver un intervalle centré sur 0,5

On utilisera ici les fréquences cumulées croissantes et décroissantes pour déterminer l'intervalle de fluctuation à partir de la simulation réalisée.

L'aspect du graphique doit faire penser à une utilisation possible de la loi binomiale pour modéliser la situation afin d'obtenir un intervalle de fluctuation qui soit commun à tous les élèves.

Étape 3 : exploitation de la loi binomiale

On va faire réfléchir les élèves au fait que la seule donnée des probabilités cumulées croissantes permet de retrouver l'intervalle de fluctuation.

Étape 4 : utilisation pour une prise de décision

Après institutionnalisation de la méthode, on va utiliser celle-ci pour étudier l'influence du seuil et pour étudier une autre situation.

Fiche élève

Prise de décision

Dans un secteur d'activité où il y a autant de femmes que d'hommes, la petite entreprise P, de 35 personnes, emploie 40% de femmes.
Peut-on considérer que l'entreprise P respecte la parité Hommes/Femmes ?

Utilisation d'une simulation

Ouvrir le fichier « **parite.ods** ».

- 1) a) Sur la feuille « **Échantillons** » réaliser une simulation de 1 000 entreprises de 35 personnes pour lesquelles l'identité sexuelle n'intervient pas au niveau du recrutement.
b) Calculer le nombre de femmes, puis la proportion de femmes dans chaque échantillon.
- 2) a) Sur la feuille « **Tri des échantillons** », compléter le tableau à partir des résultats de la simulation.
b) La répartition des échantillons est visualisée à l'aide d'un diagramme en bâtons ; commenter cette répartition des échantillons.
- 3) En utilisant les résultats de cette feuille de calcul, déterminer un intervalle qui contient au moins 95% des proportions.
- 4) À l'aide de la formule vue en seconde, déterminer l'intervalle de fluctuation au seuil de 95% lié à cette situation.
Le comparer à l'intervalle trouvé à la question précédente.
- 5) Décider si l'entreprise P respecte la parité Hommes/Femmes. Justifier.
- 6) a) Sur la feuille « **Tri des échantillons (2)** », compléter le tableau à partir des résultats de la simulation.
b) Comment peut-on utiliser les fréquences cumulées pour déterminer un intervalle qui contienne au moins 95% des proportions et qui soit centré sur 0,5 ?
- 7) Les fréquences des échantillons sont visualisées à l'aide d'un diagramme en bâtons ; quelle semble être la loi de probabilité modélisant cette situation ?

Intervalle de fluctuation

Dans un secteur d'activité où il y a autant de femmes que d'hommes ; la petite entreprise P, de 35 personnes, emploie 40% de femmes.
Peut-on considérer que l'entreprise P respecte la parité Hommes/Femmes ?

Exploitation de la loi binomiale

Au seuil de 95%

- 1) Préciser les paramètres de la loi binomiale mise en jeu dans cette situation.
- 2) Sur la feuille « **Loi de probabilité** », compléter la ligne 3 du tableau en utilisant la fonction `LOI.BINOMIALE(k;n;p;0)` qui calcule la probabilité $P(X=k)$ pour la loi binomiale de paramètres n, p .
- 3) Les probabilités selon le nombre de femmes dans l'échantillon sont visualisées avec un diagramme en bâtons.
- 4) Expliquer ce que représente la ligne « Cumul ».
- 5) En déduire l'intervalle de fluctuation au seuil de 95% donné par la loi binomiale. Le comparer à celui vu en seconde.
- 6) Décider si l'entreprise P respecte la parité Hommes/Femmes. Justifier.

Avec un autre seuil

- 1) En utilisant la feuille de calcul « **Loi de probabilité** », déterminer l'intervalle de fluctuation au seuil de 90% pour une entreprise du type P.
- 2) Comment change l'intervalle de fluctuation si le seuil diminue ?
- 3) La décision concernant l'entreprise P change-t-elle au seuil de 90% ?
- 4) a) Déterminer un seuil qui pourrait changer la décision prise concernant l'entreprise P.
b) Commenter.

Dans un secteur d'activité où il y a autant de femmes que d'hommes, la grande entreprise G, de 350 personnes, emploie 42% de femmes.
Peut-on considérer que l'entreprise G respecte la parité Hommes/Femmes ?

Avec un seuil de 95%

- 1) Préciser les paramètres de la loi binomiale à utiliser dans le cadre de l'entreprise G.
- 2) Sur la feuille « **Entreprise G** » créer un tableau permettant de déterminer l'intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour une entreprise du type G.
- 3) Décider si l'entreprise G respecte la parité Hommes/Femmes.
Justifier.

Avec un autre seuil

- 1) En utilisant la feuille de calcul « **Entreprise G** », déterminer l'intervalle de fluctuation au seuil de 90% pour une entreprise du type G.
- 2) La décision concernant l'entreprise G change-t-elle au seuil de 90% ?
- 3) a) Déterminer le seuil maximal qui ne fasse pas changer la décision.
b) Commenter.