

Intervalles de fluctuation traités dans plusieurs niveaux du lycée avec un même problème

Problème : C'est l'hiver. La grippe a fait son apparition sur toute la France et l'épidémie est particulièrement redoutable cette année. Tous les journaux télévisés annoncent un pourcentage de 30% des élèves des collèges et lycées de France atteints par le virus. Au lycée Bernoulli, le CPE est très inquiet, car, d'après les statistiques fournies par les surveillants, 105 élèves sur les 300 inscrits ne sont pas présents.
« C'est clair, certains profitent de l'épidémie pour ne pas venir en cours ! » affirme le CPE !
En êtes-vous bien sûr s'exclame un professeur de Mathématiques ?
Et vous qu'en pensez-vous ?

Niveau Seconde

- *Simulation du tirage d'un échantillon de 300 individus*

Sur un tableur, l'instruction = ENT(ALEA()*0,30) permet d'afficher

1 avec une fréquence de 0,30 (élève atteint de la maladie)

0 avec une fréquence $1 - 0,30 = 0,70$ (élève non atteint de la maladie)

- Écrire cette instruction dans la cellule A1 ; recopier 300 fois pour avoir un échantillon de 300 individus.
- Dans la cellule A301, écrire l'instruction =somme(A1:A300) qui permet de compter le nombre de malades.
- Dans la case A302, écrire l'instruction = A301/300 qui permet d'obtenir la fréquence d'individus malades.
Étendre les formules des cellules A1 à A302 dans les colonnes B, C, ..., T pour simuler 20 échantillons de 300 individus.
- Calculer l'**intervalle de fluctuation au seuil de confiance de 95%** correspondant au problème.
- Compter le nombre de fréquences appartenant à cet intervalle.
- L'affirmation du CPE est-elle pertinente ?

Niveau Première

On prélève au hasard 300 individus dans la population. On suppose que cette population est suffisamment importante pour que ce prélèvement soit assimilé à 300 tirages avec remise. On appelle X la variable aléatoire égale au nombre d'individus malades dans l'échantillon.

- Quelle est la loi de probabilité suivie par X ? Quels sont ses paramètres ?
- A l'aide d'un outil TICE, construire un tableau des valeurs de $p(X=k)$ et de $p(X \leq k)$ pour variant k de 0 à 300.

- c) Déterminer le plus petit entier a tel que $p(x \leq a) > 0,025$ et le plus petit entier b tel que $p(x \leq b) \geq 0,975$ En déduire l'intervalle de fluctuation à 95%.
- d) La fréquence observée au lycée Bernoulli est-elle dans cet intervalle de fluctuation ?
- e) L'affirmation du CPE est-elle pertinente ?

Niveau Terminale

On prélève au hasard 300 individus dans la population. On suppose que cette population est suffisamment importante pour que ce prélèvement soit assimilé à 300 tirages avec remise. On appelle X la variable aléatoire égale au nombre d'individus malades dans l'échantillon.

- a) Calculez l'intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% de la fréquence des malades dans l'échantillon.
- b) La fréquence observée au lycée Bernoulli est-elle dans cet intervalle de fluctuation ?
- c) L'affirmation du CPE est-elle pertinente ?

Compétences développées au travers cet exercice :

Compétences	Questions seconde	Questions première	Questions terminale
Chercher -extraire info	a) b) c)	a) c)	a) b)
Représenter	d)	b)	
Communiquer	f)	d) e)	c)
Raisonner	d) f)	d) e)	c)
Calculer	d) e)	c) d)	a) b)
Modéliser	d)	a) b)	a)

Remarques après utilisation de cette fiche en classe :