TP échantillonnage.

Exercice 1. En 2012, une étude montrait que 28% des français étaient allergiques au pollen. On décide de faire une nouvelle étude pour voir si la proportion de personne allergique au pollen est le même en 2019.

On commence par faire une étude sur un échantillon de 1000 personnes choisit au hasard parmi la population française. On obtient 298 personnes allergiques au pollen sur ces 1000 personnes.

1. Déterminer la proportion p_0 de personnes allergiques au pollen parmi l'échantillon de 1000 personnes choisit. Pensez-vous que ce résultat permette d'affirmer que la proportion de personnes allergiques au pollen à augmenté en France depuis 2012.
2. Pour avoir une idée plus précise de ce que signifie ce résultat.
   On note $X \sim \mathscr{B}(1000; 0,28)$ (On fait la supposition que la proportion globale est bien de 28 % et on choisit 1000 personnes au hasard). On note $F = \dfrac{X}{1000}$ la variable donnant la proportion de personnes allergiques parmi ces 1000 personnes.
   (a) Déterminer l'espérance de X et de F.
   (b) A l'aide d'un tableur, on recense dans un tableur les probabilités que la variable F soit dans un intervalle centré sur l'espérance de F, c'est-à-dire de la forme $[0,28-h; 0,28+h]$. Or on a :
   $$P(F \in [0,28-h; 0,28+h]) = P\left(\frac{X}{1000} \in [0,28-h; 0,28+h]\right) = P\left(X \in [280-1000h; 280+1000h]\right)$$
   On veut obtenir :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	h	0	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	0,011
2	P(0,28-h<=F<=0,28+h)	0,028	0,084	0,140	0,195	0,249	0,301	0,353	0,403	0,451	0,497	0,540	0,582

   Pour cela vous utiliserez les formules ci-dessous que vous copierez jusqu'à obtenir une probabilité de $P(F \in [0,28-h; 0,28+h]) \geqslant 0,95$:
   - Dans la cellule C1 : "=B1+0,001".
   - Dans la cellule B2 :

   "=LOI.BINOMIALE(B5*0,28+B1*1000 ;B5 ;0,28 ;VRAI)-LOI.BINOMIALE(B5*0,28-(B1*1000)-1 ;B5 ;0,28 ;VRAI)"
3. On considère maintenant h la plus petite valeur de sorte que $P(F \in [0,28-h; 0,28+h]) \geqslant 0,95$, que l'on a déterminer à la question précédente. La proportion p_0 appartient-elle à l'intervalle $[0,28-h; 0,28+h]$. Conclure.

Proposition 1

L'intervalle précédent est appelé **l'intervalle de fluctuation au seuil de 95 % de la variable** X

4. Dans cette question, on décide de refaire une étude similaire, mais cette fois sur 10000 personnes. On obtient alors 2960 personnes allergiques parmi cet échantillon de 10000 personnes. De la même façon que précédemment déterminer si au seuil de 95% on peut affirmer qu'il y a augmentation de la proportion de personnes allergiques sur la population française.

Exercice 2. Dans cet exercice, on décide de tester si une pièce est bien équilibrée. Pour cela on effectue 100 lancers et l'on obtient 57 faces. A partir d'un tableau déterminer, de la même façon que dans l'exercice précédent, si l'hypothèse que cette pièce n'est pas équilibré est accepté au seuil de 95%.

Exercice 3. On considère les résultats obtenus lors des élections présidentielles de 2003 : Lionel Jospin (16,18 %) et Jean-Marie Lepen (16,86 %).

1. A l'aide du tableur, donner un intervalle de fluctuation de la variable X donnant sur un échantillon de 2000 personnes, le nombre de personnes votant pour Lionel Jospin.
2. A l'aide du tableur, donner un intervalle de fluctuation de la variable Y donnant sur un échantillon de 2000 personnes, le nombre de personnes votant pour Jean-Marie Lepen.