

TESTS D'HYPOTHÈSES

DEUX PROPORTIONS

Liste alphabétique des diplômés

Noms	Âge	Poids (kg)	Taille (cm)	Sexe
Abbott L	25,3	62,2	175,3	H
Adam B	22,3	59,6	158,2	F
Alain G	24,6	58,3	169,6	F
Amiot J	24,3	62,2	172,3	H
Anctil J	25,3	65,4	182,9	H
Anderson L	24,2	56,4	161,2	F
Angers P	23,4	69,7	178,2	H
Aubert D	26,2	56,4	174,8	F
Audet P	25,2	58,5	158,2	F
Auger F	25,3	58,9	161,3	F
Ayotte N	24,2	64,2	170,0	F
Baillargeon M	22,1	61,3	175,4	H
Banville K	24,6	60,4	175,3	H
Baron F	23,2	58,5	161,2	F
Beaubien D	23,8	54,2	160,4	F
...

OBJECTIF

Faire générer un tableau de nombres aléatoires formé de 0 et de 1 et utiliser ces nombres comme caractéristique qualitative des individus d'un échantillon.

Utiliser le logiciel Excel pour effectuer un test d'hypothèses sur la proportion d'une caractéristique qualitative d'une population à partir de la proportion de cette caractéristique dans un échantillon.

Mise en situation

Le Ministère de l'éducation veut savoir si la clientèle qui s'inscrit à un programme universitaire a changé entre 2015 et 2020. Deux variables sont étudiées, l'âge moyen lors de l'inscription au programme et le sexe des inscrits.

Un échantillon de taille 36 a été prélevé parmi les inscrits de 2015 et un échantillon de taille 49 parmi les inscrits de 2020. Les données recueillies sont accessibles dans le fichier Excel «Hypo2Variables».

CALCUL DE LA PROPORTION

1. Ouvrir le fichier Excel «HypoProportion» et enregistrer sous un nom personnalisé.

2. En F11, définir le test logique :

«=SI(E11="F";1;0)».

Incrémenter jusqu'en F250.

3. Dans la cellule E251, écrire « Somme ».

En F251, définir «=Somme(F11:F250)».

En F252, définir «=F251/240». Excel calcule alors la proportion de femmes dans la population de 2015. Donner à cette cellule le nom «ProP» pour proportion de la population.

Remarque

À l'étape 2, le logiciel lit le texte en E11 et inscrit 1 si c'est un F et 0 si c'est un H. Dans l'énoncé du test logique «SI», les guillemets doubles indiquent au logiciel qu'il ne doit pas rechercher un nombre mais texte alphanumérique.

Remarque

Pour faire calculer l'écart-type d'une population, la fonction est :

«ÉCARTYPE.PEARSON».

Pour faire calculer l'écart-type corrigé d'un échantillon, il faut utiliser la fonction :

«ÉCARTYPE.STANDARD».

CONSTRUCTION DE L'ÉCHANTILLON

4. Dans la cellule M11, définir :

«=TABLEAU.ALEA(36;1;0;1;vrai)».

5. Dans la cellule L47, écrire « Somme ». En M47, définir « =Somme(I11:I46) ».

6. Dans la cellule L48 écrire « Prop. ». En M48, définir « =L47/n ». Donner à cette cellule le nom « PropE » pour proportion de l'échantillon.

Remarque

En inscrivant «vrai» comme dernier paramètre de la fonction TABLEAU.ALEA, on indique au logiciel que les nombres aléatoires générés doivent être des entiers. On aura donc seulement des 0 et des 1

ÉNONCÉ DES HYPOTHÈSES

7. En L50, écrire « H0: » et en M50, « $p = \text{ProP}$ », où ProP est la proportion calculée en B251.

8. En L51, écrire « H1: » et en M51, « $p \dots \text{ProP}$ », où ... représente un des symboles \neq , $<$, ou $>$.

Remarque

Selon l'hypothèse nulle, en 2020, la proportion de femmes est la même qu'en 2015. L'hypothèse alternative est à l'effet que la moyenne d'âge en 2020 est : différente, inférieure ou supérieure à celle de 2015. Vous devez choisir en fonction de la moyenne d'âge calculée dans votre échantillon.

RÈGLE DE DÉCISION

8. En L54, écrire «alpha =» et en M54 écrire «0,05». Donner le nom «als» à cette cellule.
9. En L55 écrire «zp =» et en M55, définir :
«=LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE(...)», où ... dépend du test effectué.
Donner le nom «zp» à cette cellule.
10. En L56, écrire «Écart-ProD». En M56, définir :
«=(ProP*(1-ProP)/240)^(1/2)».
Donner le nom «EPD» à cette cellule.
11. En L57, écrire «Marge=» et en M57, définir :
«=zp*EPD».
Donner le nom «Mapro» à cette cellule.
12. En M59 et M60, écrire les décisions possibles.

Remarque

Pour un test unilatéral à droite, la valeur de z est la valeur inverse par la loi normale de $1 - \alpha$. Dans le cas d'un test bilatéral, on calcule la valeur de $1 - \alpha/2$.

Remarque

À l'étape 10, on calcule l'écart-type de la distribution d'échantillonnage de la proportion.

APPLICATION ET CONCLUSION

13. En H63 définir
«=SI(ProE<ProP-Mapro;"Rejeter H0";
"Conserver H0")».

Remarque

Dans le test logique, les doubles guillemets indiquent au logiciel que la réponse au test est un texte à écrire.

EXERCICES

1. Effacer les valeurs de la plage M11:M46 et faire générer un nouveau tableau de nombres aléatoires de 0 à 1. La proportion d'étudiantes est différente dans ce second tableau et le logiciel effectue le test automatiquement.