

TESTS D'HYPOTHÈSES

SUR UNE MOYENNE

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 entre deux bornes et utiliser ces nombres comme caractéristiques des individus d'un échantillon.

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

Mise en situation

Un chercheur veut comparer le profil des diplômé(e)s de 2020 d'un programme universitaire à celui des diplômé(e)s du même programme en 2015. Il dispose de la liste et des caractéristiques; âge, poids, taille et sexe, de tous les diplômé(e)s de 2015 et demande de prélever un échantillon de 36 diplômé(e)s de ce programme universitaire en 2020.

Le chercheur vous demande d'utiliser le logiciel Excel pour calculer l'âge moyen dans la population des diplômé(e)s de 2015 et dans l'échantillon de 2020. À partir des résultats obtenus, vous devez énoncer les hypothèses, rédiger la règle de décision et appliquer le test d'hypothèses avec un seuil de 1 %.

Pour ce laboratoire, télécharger et ouvrir le fichier « HypothèsesMoyenne ». Enregistrer celui-ci sous un nom personnalisé. Il est suggéré d'incorporer vos initiales dans le nom choisi au cas où vous auriez à remettre ce travail pour évaluation.

CALCUL DES MESURES STATISTIQUES

1. Télécharger et ouvrir le fichier Excel « Hypo-Moyenne » et enregistrer sous un nom personnalisé.
2. Dans la cellule A251, écrire « Moyenne ». En B251, définir « =MOYENNE(B11:B250) ». Donner le nom « MoyP » à cette cellule.
3. Dans la cellule A252, écrire « Écart-type ». Dans la cellule B252, définir :
« =ÉCARTYPE.PEARSON(B11:B250) ». Donner le nom « ETP » à cette cellule.

CONSTRUCTION DE L'ÉCHANTILLON

4. Dans la cellule I11, définir :
« =TABLEAU.ALEA(36;1;24;34;faux) ».
5. Dans la cellule H47, écrire « Moyenne ». En I47, définir « =MOYENNE(I11:I46) ». Donner le nom « MoyE » à cette cellule.

ÉNONCÉ DES HYPOTHÈSES

6. En H50, écrire « H0: » et en I50, « $\mu = \text{MoyP}$ », où MoyP est la valeur de la moyenne calculée en B251.
7. En H51, écrire « H1: » et en I51, « $\mu \dots \text{MoyP}$ », où ... représente un des symboles \neq , $<$, $>$.

Remarque

Pour faire calculer la moyenne d'une série de données dans un tableau, il suffit de définir l'opération suivante :

« =MOYENNE(... : ...) »,

où ... représentent les cellules de la première et de la dernière ligne du tableau. Il faut s'assurer que les noms des cellules sont séparées par un « : ».

Si les noms sont séparés par un « ; », Excel ne calcule que la moyenne des valeurs dans ces deux cellules.

Pour calculer la moyenne de valeurs qui ne sont pas dans une même colonne, on doit indiquer le nom de chaque cellule en les séparant par des « ; ».

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 ».

Remarque

En inscrivant « faux » comme dernier paramètre de la fonction TABLEAU.ALEA, on indique au logiciel que les nombres aléatoires générés peuvent ne pas être des entiers.

Remarque

Pour écrire « μ », sur plusieurs claviers, on enfonce la touche « Option » et on presse la touche « M ».

RÈGLE DE DÉCISION

8. En H53, écrire « alpha = » et en I53 écrire « 0,01 ». Donner le nom « alp » à cette cellule.
9. En H54 écrire « z = » et en I54, définir :
« =LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE(...) », où ... dépend du test effectué.
Donner le nom « z » à cette cellule.
10. Donner le nom « n » à la cellule H46. En H55, écrire « Écart-Dis= » et en I55, définir :
« =ETP/n^(1/2) ».
Donner le nom « ETD » à cette cellule.
11. En H56, écrire « Marge= » et en I56, définir :
« =z*ETD ».
Donner le nom « Marge » à cette cellule.
12. En H59 et en H60, écrire les décisions possibles.

APPLICATION ET CONCLUSION

13. En H63 définir
« =SI(MoyE>MoyP+Marge;"Rejeter H0";
"Conserver H0") ».
14. Sélectionner et copier la plage I11:I46. Dans le menu édition, choisir : « Collage spécial ». Dans la fenêtre qui apparaît, sélectionner « Valeurs » et cliquer sur Ok.

Remarque

Selon l'hypothèse nulle, en 2020, la moyenne d'âge des diplômé(e)s 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.

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

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

Remarque

En faisant le collage spécial à l'étape 14, on s'assure que le logiciel ne modifiera pas les valeurs de cette colonne lorsqu'on utilisera la feuille pour appliquer un test sur le poids moyen et la taille moyenne.

EXERCICES

1. Dans la cellule J11:J46, faire générer des nombres aléatoires compris entre 50 et 90 kg. Effectuer un test d'hypothèses pour déterminer si le poids des diplômé(e)s du programme a changé de 2015 à 2020.
2. Dans la cellule K11:K46, faire générer des nombres aléatoires compris entre 165 et 190 cm. Effectuer un test d'hypothèses pour déterminer si la taille des diplômé(e)s du programme a changé de 2015 à 2020.