

Testes Statistiques

Comparaison de deux moyennes

Plan du cours

I- Grands échantillons → Test de l'écart réduit ($Z = \varepsilon$)

1-Comparaison d'une moyenne observée à une moyenne théorique

2-Comparaison de deux moyennes observées

Comparaison d'une moyenne observée à une moyenne théorique

On compare une moyenne observée dans un échantillon à une moyenne connue dans la population de référence.

- **Hypothèses:**

- $H_0 : M = \mu$

- $H_1 : M \neq \mu$

μ : moyenne théorique connue de la population de référence

M : moyenne inconnue de la population d'où est issu l'échantillon

- **Conditions d'applications:**

Taille de l'échantillon ≥ 30

- **Calcul de la statistique:**

$$Z = \frac{m - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

- μ : moyenne théorique connue de la population de référence
- m : moyenne observée de l'échantillon
- s : écart type de l'échantillon
- n : effectif

- On fixe le seuil de signification au risque $\alpha = 5\%$

- On compare le Z calculé au Z de la table = 1,96

- **Conclusion:**

$Z_0 < 1,96 \rightarrow H_0$ non rejetée $\rightarrow M$ n'est pas significativement différente de μ

$Z_0 \geq 1,96 \rightarrow H_0$ est rejetée $\rightarrow M$ diffère significativement de μ

Exemple n°1:

- Lors d'une enquête sur la durée de sommeil des enfants de 2 à 3 ans dans un département français, on a trouvé une moyenne du temps de sommeil par nuit de 10,2 heures dans un groupe de 40 enfants. L'écart type est 2,1 heures.
- La moyenne du temps de sommeil est de 11,7 heures chez les enfants de cet âge.
- La durée de sommeil des enfants de ce département diffère-t-elle du temps de sommeil des enfants de cet âge?

Solution n°1:

1- H_0 : les enfants de ce département dorment autant que ceux de la population

H_1 : la durée de sommeil des enfants de ce département est différente

2-Choix du test → **test Z**

3-Conditions d'applications → **40 > 30**

4- Calcul de la statistique:

$$Z_0 = (11,7 - 10,2)/(2,1/\sqrt{40}) = 4,5$$

5- $\alpha = 5\%$ et Z tabulaire = 1,96

6- Conclusion → **4,5 > 1,96 → On rejette H_0 → DS**

La population des enfants examinés présente un temps de sommeil **significativement différent** de la population générale.

Comparaison de deux moyennes observées

On veut comparer les moyennes observées dans deux échantillons

- **Hypothèses**

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

- $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

- μ_1 et μ_2 : moyennes inconnues des deux populations d'où sont tirés les échantillons

- **Conditions d'application :**

- effectif de chaque échantillon ≥ 30

- **Calcul de la statistique :**

$$z = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

- m_1 et m_2 : moyennes observées des 2 échantillons

- s_1^2 et s_2^2 : variances des 2 échantillons

- n_1 et n_2 : effectifs des 2 échantillons

- On fixe le seuil de signification au risque $\alpha = 5\%$
- On compare le Z calculé au Z de la table = 1,96
- **Conclusion:**
 $Z_0 < 1,96 \rightarrow H_0$ non rejetée $\rightarrow \mu_1$ n'est pas significativement différent de μ_2
 $Z_0 \geq 1,96 \rightarrow H_0$ est rejetée $\rightarrow \mu_1$ diffère significativement de μ_2

Exemple n°2:

- On désire comparer la pression artérielle diastolique d'un groupe de sujets sains et d'un groupe de sujets atteints de drépanocytose. Une étude donne les résultats suivants :

	Effectif (n)	Pression artérielle diastolique	Variance (s^2)
Sujets sains	88	70,1	10,8
Sujets drépanocytaires	85	61,8	6,9

- La pression artérielle des sujets drépanocytaires diffère-t-elle de celle des sujets sains ?

Solution n°2:

1- H_0 : les pressions artérielles sont identiques

H_1 : la pression artérielle est différente chez les sujets drépanocytaires

2- Choix du test → test Z

3-Conditions d'application → $85 > 30$ et $88 > 30$

4-Calcul de la statistique:

$$Z_0 = (|70,1 - 61,8|) / \sqrt{(10,8/88) + (6,9/85)} = 18,4$$

5- On fixe $\alpha = 5\%$, Z tabulaire = 1,96

6- Conclusion → $18,4 > 1,96$ → on rejette H_0 → DS

La pression artérielle des sujets drépanocytaires est significativement différente de celle des sujets sains.

Les références:

Schwartz D. Méthodes statistiques. 1992

Bouyer J. Méthodes statistiques. 1996

Ancelle T. Statistique Épidémiologie. Édition 2002

Abrouk S. Biostatistique. INSP octobre 2005

Bayat S. Introduction à la Biostatistique. Université de Rennes. 2009-2010

COUR DE TALHI.R, faculté de medessin oran, 2016