

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITÉ MOHAMED KHIDER, BISKRA



FACULTÉ des SCIENCES de la NATURE et de la VIE
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

Correction TD 03 :
Le 18/04/2026

Par
Prof : CHALA ADEL

BioStatistique

2025-2026

Je dédie ce travail.....

A mes parents ils m'ont tous,
avec leurs moyens, soutenu et donné
la force d'aller toujours
plus loin.

Table des matières

| | |
|-------------------|-----|
| Table des Matière | iii |
| 1 Questions | 1 |
| 2 Réponse : | 4 |

Chapitre 1

Questions

TD N:03 Test des Comparaisons des moyennes

Exercice N°: 01

On a prélevé un échantillon de 100 paquets de tabac dans la production d'une machine à paqueter. La mesure du poids de ces paquets a donné une moyenne de 36 g. On demande si la moyenne observée est compatible avec l'hypothèse que la machine fabrique « en moyenne » des paquets de 40 g avec un écart-type de 18 g au risque de 5%.

Exercice N°: 02

On souhaite vérifier si le poids moyen des veaux à 3 mois dans une exploitation correspond à la norme théorique de $m_0 = 95kg$.

Un échantillon de 12 veaux est pesé.

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Veau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Poids | 92 | 100 | 90 | 96 | 93 | 97 | 91 | 99 | 95 | 94 | 94 | 98 |

Au risque de confiance 05%, faire une comparaison entre les poids des veaux à 3 mois et ceux au norme.

Exercice N°: 04

Pour mettre en évidence l'effet éventuel de l'absorption d'un médicament sur le rythme cardiaque, on forme deux groupes, de 100 sujets chacun, par tirage au sort parmi les malades traités par ce médicament :

Au premier groupe, on n'administre pas le médicament, mais un placebo ; Au deuxième groupe on administre le médicament. Les moyennes et variances

estimées sur chacun des groupes sont :

$$\begin{aligned} m_A &= 80 & s_A^2 &= 5 & \text{Pour le rythme cardiaque } A \text{ du groupe témoin,} \\ m_B &= 81 & s_B^2 &= 3 & \text{Pour le rythme cardiaque } B \text{ du groupe traité.} \end{aligned}$$

Faire le test bilatéral de $H_0 (m_A = m_B)$ contre $H_1 (m_A \neq m_B)$: avec un degré de signification 5%.

Exercice N°: 05

Une étude est réalisée en vue de comparer l'efficacité de deux fertilisants sur la croissance des plantes. On mesure la hauteur de deux lots de plantes, chacun avec un fertilisant différent. Bien sûr, nous avons cultivé la même espèce dans des conditions environnementales identiques (ensoleillement, apports d'eau, température...).

Les données relevées sont les suivantes :

| Fertilisant I | | Fertilisant II | |
|---------------|------|----------------|------|
| 48,2 | 52,0 | 52,3 | 58,0 |
| 54,6 | 55,2 | 57,4 | 59,8 |
| 58,3 | 49,1 | 55,6 | 54,8 |
| 47,8 | 49,9 | 53,2 | |
| 51,4 | 52,6 | 51,3 | |

Nous désirons savoir s'il existe une différence significative entre les deux types de fertilisants, à un seuil de signification de 1 %.

Exercice N°: 06

Le pH (degré d'acidité) a été mesuré dans deux types de solutions chimiques A et B . Dans la solution A , six mesures ont été faites, avec un pH moyen de 7,52 et un écart-type estimé de 0,024. Dans la solution B , cinq mesures ont été faites, avec un pH moyen de 7,49 et un écart-type estimé de 0,032.

Déterminer si, au seuil de signification de 0,05, les deux solutions ont des pH différents.

Exercice N°: 07

Un éleveur de poulets possède deux races de coqs génétiquement distinctes : A et B . Afin de savoir s'il est plus avantageux pour lui d'utiliser comme reproducteurs des coqs de l'une ou de l'autre race. Il sépare un lot de 72 poules en

deux lots de 36, accouple les 36 poules du premier lot avec le coq de la race *A* et les poules du second lot avec le coq de la race *B*. L'un des poulets né de chaque accouplement est pesé à l'âge de 8 semaines (ce poulet est choisi par tirage au sort parmi ceux de la même couvée). Les résultats observées sont données dans le tableau ci-dessous :

| | Coq de la race A | Coq de la race B |
|---|------------------|------------------|
| Nombre de poulets... | 36 | 36 |
| Somme des poids des poulets(Gramme) | 27 720 | 25 200 |
| Variance observé des poids des poulets(Gramme) ² | 1 880 | 2 120 |

Pour savoir s'il existe une différence entre les résultats obtenus avec les deux coqs, on est conduit à mettre en œuvre un test d'hypothèse :

1/ Préciser les hypothèses en présence (hypothèse nulle, hypothèse alternative) l'écart utilisé pour faire le test et sa distribution pour hypothèse nulle.

2/ Montrer que la différence des résultats obtenus avec les deux coqs est significative.

Exercice N°: 08

Onze volontaires ont accepté de suivre un traitement qui peut éventuellement modifier la viscosité sanguine. Les résultats avant et après traitement sont les suivants :

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Valeur avant traitement | 2,40 | 2,60 | 2,55 | 2,85 | 3,15 | 3,15 | 2,15 | 2,70 | 2,75 | 2,45 | 2,65 |
| Valeur après traitement | 2,45 | 2,55 | 2,55 | 2,40 | 2,85 | 2,90 | 2,00 | 2,40 | 2,60 | 2,40 | 2,43 |

Les viscosités avant et après traitement diffèrent-elles statistiquement ? Le traitement a-t'il eu un effet ? (On fixe le risque à 5 %).

Chapitre 2

Réponse :

Exercice N°: 01

Pour $n = 100$, Notre objective est de faire une comparaison entre la moyenne empirique (Echantillon) $\bar{x} = 40g$, et la moyenne de la population (Exacte) $m = 36 g$, avec une risque de confirmation de 95%, pour cela on va utiliser le test de Student.

Proposition d hypotheses :

Hypothese Nulle : (Echantillon est represente bien la population) : (La difference entre la moyenne empirique (Echantillon) et la moyenne de la population (Exacte) n est pas sigificative) : ($\bar{x} = m$).

Hypothese Alternative : (Echantillon n est represente pas la population) : (La difference entre la moyenne empirique (Echantillon) et la moyenne de la population (Exacte) est sigificative) : ($\bar{x} \neq m$).

Les calculs

$$T_{obs} = \frac{|\bar{x} - m|}{\frac{\sigma_{echantillon}}{\sqrt{n-1}}} = \frac{|40 - 36|}{\frac{18}{\sqrt{99}}} = 2.222$$

Conclusion

Avec $\alpha = 5\%$, alors on a $T_{obs} < 1.96$, ce qui signifier que Echantillon est represente bien la population) ou bien La difference entre la moyenne empirique (Echantillon) et la moyenne de la population (Exacte) n est pas sigificative.

Exercice N°: 02

On souhaite vérifier si le poids moyen des veaux à 3 mois dans une exploitation correspond à la norme théorique de $m_0 = 95kg$.

Un échantillon de 12 veaux est pesé.

Conclusion

Dans la table de Student on remarque que $DDI = n - 1 = 11$, alors $t^\alpha = t(ddl) = t(11) = 2,201$

Avec $\alpha = 5\%$, alors on a $T_{obs} = 0,084 < 2,201$, ce qui signifie que l'échantillon est représentatif de la population (ou bien la différence entre la moyenne empirique (l'échantillon) et la moyenne de la population (exacte) n'est pas significative).

Exercice N°: 03

$$n_1 = n_2 = 100.$$

On pose m_A la moyenne de la population 01 et m_B la moyenne de la population 02

1) Hypothèse nulle : $H_0 : \{ \text{Les populations sont homogènes} \} : (\text{La différence entre la moyenne observée } m_A \text{ et la moyenne observée } m_B \text{ n'est pas statistiquement significative.} = (m_A = m_B) .$

Hypothèse alternative : $H_1 : \{ \text{Les populations ne sont pas homogènes} \} : (\text{La différence entre la moyenne observée } m_A \text{ et la moyenne observée } m_B \text{ est statistiquement significative.} = (m_A \neq m_B) .$

2) On calcul de taux d'écart réduit : On utilise l'expression de l'écart réduit

$$T_{obs} = \frac{|80 - 81|}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_1} + \frac{\sigma_B^2}{n_2}}} = \frac{|80 - 81|}{\sqrt{\frac{5}{100} + \frac{3}{100}}} = 3,943.$$

3) Conclusion : On compare T_{obs} avec $1,96$, donc il est évident que $T_{obs} > 1,96$: d'où les deux échantillons n'appartiennent pas à la même population.

Exercice N°: 04

| Fertilisant I | | Fertilisant II | |
|---------------|------|----------------|------|
| 48,2 | 52,0 | 52,3 | 58,0 |
| 54,6 | 55,2 | 57,4 | 59,8 |
| 58,3 | 49,1 | 55,6 | 54,8 |
| 47,8 | 49,9 | 53,2 | |
| 51,4 | 52,6 | 51,3 | |

$$n_1 = 10.$$

$$n_2 = 08.$$

1/ Hypothèse nulle : On pose l'hypothèse nulle :

$H_0 = (\text{Les deux échantillons proviennent d'une même population}) = \text{la différence entre les deux moyennes n'est pas statistiquement significative}$

1/ Activation Mode Stat

Mode → 3 → 1 (VAR).

2/ Saisir les données.

| | | | | | | | | | |
|----------------|------|------|------|------|------|----|------|------|----|
| Fertilisant 01 | 48,2 | 54,6 | 58,3 | 47,8 | 51,4 | 52 | 55,2 | 49,1 | 49 |
|----------------|------|------|------|------|------|----|------|------|----|

3/ Calcul de la moyenne.

AC → Shift → 1 → 4 → 2= \bar{x} → = 51,910.

4/ Calcul de l'écart-type σ .

AC → Shift → 1 → 4 → 4= σ_{n-1} → = 3,370.

5/ pour Somnifère 02.

Mode → 3 → 1 (VAR).

| | | | | | | | | |
|----------------|------|------|------|------|------|----|------|------|
| Fertilisant 02 | 52,3 | 57,4 | 55,6 | 53,2 | 51,3 | 58 | 59,8 | 54,8 |
|----------------|------|------|------|------|------|----|------|------|

6/ Calcul de la moyenne.

AC → Shift → 1 → 4 → 2= \bar{x} → = 55,300.

7/ Calcul de l'écart-type σ .

AC → Shift → 1 → 4 → 4= σ_{n-1} → = 2,968.

2) Indication des calculs :

$\bar{X}_1 = 51,910$, et $\bar{X}_2 = 55,300$, de plus $n_1, n_2 < 30$. Alors la variance commune

$$S^2 = \frac{n_1\sigma_1^2 + n_2\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = 11,502$$

Au lieu de l'expression de l'écart-réduit on utilise le critère de Student

$$\mathcal{T}_{obs} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{|51,910 - 55,300|}{\sqrt{11,502}\sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{8}}} = 2,107.$$

3) Conclusion : On compare \mathcal{T}_{obs} avec $t_{0,05}$ de d,d,1 (10 + 8 - 2) égale à 2,120, donc il est évident que $\mathcal{T}_{obs} < t_{\alpha}$: d'où les deux échantillons appartiennent à la même population, On peut conclure que les deux Fertilisant ont des effets réellement identiques.