



Université Larbi Ben M'Hidi –Oum El Bouaghi-
Faculté Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Niveau : 3^{ème} année licence BPA/ Microbiologie

Durée de l'épreuve : 1h30

Corrigé type de l'examen de Biostatistique

Exercice n° 1 (6.5 points)

- Etude de l'effet du milieu nutritif sur la taille des colonies de spores

1) L'hypothèse nulle : $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

2) Le calcul :

On a : $F_{\text{cal}} = \text{CMF}/\text{CMR} = \frac{\text{SCE inter}/_{P-1}}{\text{SCE intra}/_{N-P}}$ **1 point**

$$\text{SCE}_{\text{Tot}} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} = 1949.25 - 1814.5125 = 134.7375 \quad \mathbf{1.25 \text{ point}}$$

$$\begin{aligned} \text{SCE}_{\text{Inter}} &= \sum \left(\frac{T_j^2}{n_j} \right) - \frac{(\sum X)^2}{n} = \left[\frac{53.5^2}{5} + \frac{43^2}{5} + \frac{32.5^2}{5} + \frac{61.5^2}{6} \right] - \frac{190.5^2}{20} \\ &= 95.4375 \quad \mathbf{1 \text{ point}} \end{aligned}$$

$$\text{SCE}_{\text{Intra}} = \text{SCE}_{\text{Tot}} - \text{SCE}_{\text{Inter}} = 134.7375 - 95.4375 = 39.3 \quad \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$F_{\text{cal}} = \frac{134.7375/_{4-1}}{95.4375/_{20-4}} = 12.95 \quad \mathbf{0.25 \text{ point}}$$

3) La décision :

Au seuil de confiance 95% on a : $F_{\alpha}(P-1), (N-P) = F_{0.95}(4-1), (20-4) = 3.24$ **1 point**

$F_{\text{cal}} > F_{0.95}(3;16)$, on ne peut pas accepter H_0 , le milieu nutritif exerce un effet sur la taille des colonies de spores au seuil de confiance 95%. **1 point**

Exercice n° 2 (6.5 points)

1. L'hypothèse nulle : $m=\mu$

2. Le calcul : σ_{pop} inconnu, $N=5<30$, Test de Student **1 point**

$$T_{\text{cal}} = \frac{m - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$m = \frac{1}{N} \sum x_i = \frac{1}{5} (83+81+\dots+85)$$

$$m = 82.6\text{g} \quad \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$\sigma_{\text{pop}} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (x_i - \bar{x})^2} = 2.0736\text{g} \quad \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$T_{\text{cal}} = \frac{82.6 - 87.6}{\frac{2.0736}{\sqrt{5}}} = 5.3916 \quad \mathbf{0.5 \text{ point}}$$

3. La décision : Au seuil de signification 5% on a : $T_{\alpha}(N-1) = T_{0.05}(4) = 2.776$ **1 point**

$T_{\text{cal}} > T_{\alpha}(N-1)$ on ne peut pas accepter H_0 , le poids moyen des rongeurs traités diffère significativement de cette norme au seuil de signification 5%. **1 point**

Exercice n° 3 (7 points)

(a) L'estimation ponctuelle de la moyenne et de la variance de L pour chacune des deux populations :

$$\mu_1 = \frac{1}{N_1} \sum x_i = \frac{1}{15} (19.8+22.1+\dots+21) = 21.25 \text{ mm}$$

$$\mu_2 = \frac{1}{N_2} \sum x_i = \frac{1}{14} (22+23.9+\dots+23.1) = 23.11 \text{ mm} \quad \mathbf{1.5 \text{ point}}$$

$$\sigma_{\text{pop1}}^2 = \frac{1}{N_1-1} \sum (x_i - \bar{x}_1)^2 = 0.5155 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{\text{pop2}}^2 = \frac{1}{N_2-1} \sum (x_i - \bar{x}_2)^2 = 1.1013 \text{ mm}^2 \quad \mathbf{1.5 \text{ point}}$$

(b) L'hypothèse d'égalité des variances.

1. L'hypothèse nulle : $\sigma_{\text{pop1}}^2 = \sigma_{\text{pop2}}^2$

2. Le calcul : Test de Fisher :

$$F_{\text{cal}} = \frac{\sigma^2_{\text{pop2}}}{\sigma^2_{\text{pop1}}} = \frac{1.1013}{0.5155} = 2.1363 \quad \boxed{1 \text{ point}}$$

3. La décision : Au seuil de confiance 95% on a : $F_{\alpha} (15-1), (14-1) = F_{0.95} (14), (13) = 2.53$

$F_{\text{cal}} < F_{0.95} (3 ; 16)$, on peut pas accepter H_0 , les variances sont égales au seuil de confiance de 95%.

(c) Tester l'hypothèse selon laquelle le Coucou adapte la taille de ses œufs à la taille du nid dans lequel il pond.

Test d'homogénéité :

1. L'hypothèse nulle : $m_1 = m_2$

2. Le calcul : σ_{pop1} et σ_{pop2} inconnus, N_1 et $N_2 < 30$, Test de **Student :**

$$T_{\text{cal}} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{sc \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \boxed{1 \text{ point}}$$

$$Sc = \sqrt{\frac{n_1 \sigma_{ech1}^2 + n_2 \sigma_{ech2}^2}{n_1 + n_2 - 2}} = \sqrt{\frac{15 * 0.4811 + 14 * 1.0226}{15 + 14 - 2}} = 0.8931 \quad \boxed{1 \text{ point}}$$

$$T_{\text{cal}} = 5.61$$

3. La décision : Au seuil de signification 5% on a : $T_{\alpha}(N_1 + N_2 - 2) = T_{0.05}(15 + 14 - 2) = 2.052$

0.5 point

$T_{\text{cal}} > T_{0.05}(27)$ = on ne peut pas accepter H_0 , **il existe une différence entre la taille moyenne de deux populations au seuil de signification 5%.** **0.5 point**