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 : 3ème année licence Biologie et physiologie animale

Corrigé type de l'examen de Biostatistique

Exercice n° 1 (10 points)

1) - Réalisation d'un test de Fisher au seuil de signification

$$F_{cal} = \frac{SCF / p-1}{SCR / N-p}$$

La somme des carrés des écarts totaux (SCT) :

$$SCT = \sum\sum x_{ij}^2 - \frac{T_{..}^2}{N}$$

$$= (93,6^2 + 95,6^2 + \dots + 98,9^2) - \frac{2416,9^2}{25} = 58,1056$$

La somme des carrés des écarts factoriels (SCF) :

$$SCF = \sum \frac{(T_j)^2}{N_j} - \frac{T_{..}^2}{N}$$

$$= 233678,934 - 233656,224 = 22,7096$$

La somme des carrés des écarts résiduels (SCR) :

$$SCR = SCT - SCF = 35,396$$

Au seuil de significativité 5 %, à partir de la table de Fisher on a : $F_{0,95}(5-1 ; 25-5) = 2,87$

$$F_{cal} = \frac{22,7096 / 5-1}{35,396 / 25-5} = 3,2079$$

$F_{cal} > F_{0,95}(4 ; 20)$, on n'accepte pas H_0 au seuil de significativité 5 %

Au seuil de significativité 1 % on a : $F_{0,99}(4 ; 20) = 4,43$

$F_{cal} < F_{0,99}(4;20)$: donc on accepte H_0 au seuil de signification 1 %, et on déduit lorsqu'on change le seuil par conséquent facteur (son effet) se change d'après le seuil de significa[tion] 1

Exercice n° 2 (10 points)

1) L'estimation ponctuelle de la moyenne :

$\mu = \frac{1}{N} \sum X_i$.

Pour le producteur 1 :

$\mu_1 = \frac{1}{N_1} \sum X_i = \frac{1}{7}(44,7 + 44,6 + \dots + 47,41) = 45,8143$

0,75

Pour le producteur (2) :

$\mu_2 = \frac{1}{N_2} \sum X_i = \frac{1}{7}(48,3 + 41,6 + \dots + 47,2) = 44,0857$

L'estimation ponctuelle de la variance :

$\hat{\sigma}^2_{pop\,1} = \frac{1}{N_1 - 1} \sum (X_i - \bar{X}_1)^2 = 1,3347$

0,75

$\hat{\sigma}^2_{pop\,2} = \frac{1}{N_2 - 1} \sum (X_i - \bar{X}_2)^2 = 5,3247$

2) L'estimation par intervalle de confiance au seuil de confiance 95 % :

Pour le producteur 1 :

$\sigma_{pop\,1}$ inconnu, $N = 7 < 30$ donc :

$IC_{1-\alpha}(m) = \mu_1 \pm T_{\alpha}(N_1 - 1) \cdot \frac{\hat{\sigma}_{pop\,1}}{\sqrt{N}}$ / $T_{0,05}(7-1) = 2,44$ 0,5

$= 45,8143 \pm 2,447 \times \frac{\sqrt{1,3347}}{\sqrt{7}}$

$= 45,8143 \pm 1,0685$

$= [44,7457 ; 46,8828]$ 1

Pour le producteur (2)

σ_{pop2} inconnu, $N = 7 < 30$ donc :

$$I.C_{1-\alpha}(m) = M_2 \pm T_\alpha(N_2 - 1) \cdot \frac{\hat{\sigma}_{pop2}}{\sqrt{N}} \quad T^{(6)}_{0,05} = 2,447$$

$$= 44,0857 \pm 2,1342$$

$$= [41,9515 ; 46,2199]$$

1

3)- Test d'égalité des variances :

Test d'homogénéité :

a) $H_0 : \sigma^2_{pop1} = \sigma^2_{pop2}$

b). $F_{cal} = \frac{\sigma^2_{pop2}}{\sigma^2_{pop1}}$

$\sigma^2_{pop1} = \frac{1}{N_1} \Sigma(X_i - \bar{X}_1)^2 = 1,1441$

$\sigma^2_{pop2} = \frac{1}{N_2} \Sigma(X_i - \bar{X}_2)^2 = 4,5641$

$$F_{cal} = \frac{4,5641}{1,1441} = 3,9893$$

1

3)- Au seuil de signification 5% soit :

$F_{0,95}(7-1 ; 7-1) = 4,28$

0,5

$F_{cal} < F_{0,95}(6;6)$: H_0 est acceptée, donc : les variances de 2 producteurs sont égales : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

1

4) - Test d'homogénéité : Test de comparaison des moyennes

$\sigma_{pop\,1}, \sigma_{pop\,2}$: inconnues

$N_1 = 7 < 30$, $N_2 < 30$: Test de Student.

a) : $H_0 : \overline{X}_1 = \overline{X}_2$

b) - $T_{cal} = \dfrac{|\overline{X}_1 - \overline{X}_2|}{S_c\sqrt{\dfrac{1}{N_1} + \dfrac{1}{N_2}}}$

$S_c = \sqrt{\dfrac{N_1 \sigma_{ech1}^2 + N_2 \sigma_{ech2}^2}{N_1 + N_2 - 2}} = \sqrt{3{,}3297} = 1{,}8247$ 1

$T_{cal} = \dfrac{|45{,}8143 - 44{,}0857|}{1{,}8247\sqrt{\dfrac{1}{7} + \dfrac{1}{7}}} = 1{,}7722$ 1

c) - La décision

Au seuil de significativité 5% on a :

$T_{0,05}(N_1 + N_2 - 2) = T_{0,05}(12) = 2{,}179$ 0,5

$T_{cal} < T_{0,05}(12)$: H_0 est acceptée,

La teneur moyenne en pesticide ne diffère pas entre les 2 producteurs au seuil de significativité 5%. 1