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 02 :

Le 01/03/2026

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:^{o}02 Test des Comparaisons

Excercice N°: 01

On a croisé deux races de plantes différentes par deux caractères A et B. La première génération est homogène, la seconde génération fait apparaître 4 types de plantes, dont les phénotypes sont notés AB, Ab, aB, et ab.

Si les caractères se transmettent selon les lois de Mendel, les proportions théoriques des 4 phénotypes sont 9/16, 3/16, 3/16 et 1/16.

Dans une expérience, un échantillon de 160 plantes a donné :

AB	Ab	aB	ab
100	18	24	18

Cette répartition est-elle conforme aux lois de Mendel au seuil de signification de 5% ?

Excercice N°: 02

Les résultats des épreuves d'un examen à l'échelle nationale sont : 60% de reçus, 25% admissibles (admis à passer les épreuves orales) et 15% éliminés.

Un établissement présente 160 élèves et obtient 75 reçus, 53 admissibles et 32 élimines.

Y a t-il confirmité entre ces résultats et ceux valables à l'échelle nationale ?($\alpha = 0;01$).

Excercice N°: 03

De nombreuses observations cliniques ont montré que -là :

■ 30% des malades atteints de M ont une survie inférieure à un an

■ 50% ont une survie entre un an et deux ans.

■ 10% ont une survie entre deux ans et cinq ans.

■ 10% ont une survie supérieure à cinq ans.

On applique un nouveau traitement à 80 malades atteints de la maladie M et on constate :

■ 12 ont une survie inférieure à un an

■ 56 ont une survie entre un an et deux ans.

■ 8 ont une survie entre deux ans et cinq ans.

■ 4 ont une survie supérieure à cinq ans.

Que peut-on conclure ? On prendra un risque $\alpha = 5\%$.

Excercice N°: 04

Soit le croissement de deux souches de drosophiles différentes par trois caractères (a, b, c). On montre, en génétique mendélienne que si ces trois caractères sont portés par trois paires de chromosomes différentes et si l'on a "a^+" dominant par rapport à "a" et "b^+" dominant par rapport à "b" et "c^+" dominant par rapport à "c" on obtient, en théorie, dans le cas général.

Les proportions indiquées dans le tableau ci-dessous.

En fait on a obtenu sur 383 drosophiles examinées les résultats reportés dans le tableau :

Phénotypes	Proportions théoriques	Effectifs observés
(a^+, b^+, c^+)	27/64	142
(a^+, b^+, c)	9/64	74
(a^+, b, c^+)	9/64	49
(a, b^+, c^+)	9/64	43
(a, b^+, c)	3/64	28
(a, b, c^+)	3/64	24
(a^+, b, c)	3/64	13
(a, b, c)	1/64	10

1 / Quel test choisit ?

2/ Quelle est l'objectif pour cette expérience ?.

3 / Calculer les effectifs théoriques de drosophiles de chaque phénotype.

4 / Formuler les hypothèses H_0 et H_1.

5 / Interpréter les résultats du test .

6 / Quelle en est la conclusion ?

Excercice N°: 05

On considère de deux types de traitement contre la maladie (Coronavirus 19) qui sévit en Wilaya de Biskra pendant le mois de Mars en année 2021, on choisit deux type de traitement (SINOVAC, SINOPHARM et Jenson&Jenson). On souhaite évaluer si la nature du traitement influe sur la guérison des personnes ayant contracté cette maladie.

Le laboratoire a étudié les statistiques concernant les 316 personnes affectées par Coronavirus 19.

Sur les 130 personnes malades qui ont reçu le traitement SINOVAC, 31 n'ont pas été guéries au bout de 15 jours de traitement.

Sur les 86 personnes malades qui ont reçu le traitement SINOPHARM, 17 n'ont pas été guéries au bout de 15 jours de traitement.

Sur les 100 personnes malades qui ont reçu le traitement Jenson&Jenson, 22 n'ont pas été guéries au bout de 15 jours de traitement.

La guérison au bout de 15 jours est-elle liée à la nature du traitement ?

Chapitre 2

Réponse :

Exercice N°: 01

Phénotype	AB	Ab	aB	ab	totale
Proportion théorique	9/16	3/16	3/16	1/16	1
Effectif calculé	90	30	30	10	160
Effectif observé	100	18	24	18	160

Le nombre des modalites $k = 4$ et la taille d echantillon $N = 160$ et le seuil de signification $\alpha = 05\%$.

L'hypothèse nulle $\mathbf{H_0}$ = Il y a une conformité entre la répartition observée $(100, 18, 24, 18)$ et la répartition calculée $(90, 30, 30, 10)$. **L'hypothèse alternative** H_1 = Il n y pas une conformité entre la répartition observée $(100, 18, 24, 18)$ et la répartition calculée $(90, 30, 30, 10)$ ..

Calcul de χ^2

Pour calculer χ^2_{obs}

$$\chi^2_{obs} = \sum_{1}^{3} \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i} = \frac{(10)^2}{90} + \frac{(-12)^2}{30} + \frac{(-6)^2}{30} + \frac{(8)^2}{10} = 13,51,$$

Sur la table de Khi-deux on obtient $\chi^2_\alpha = \chi^2_{(k-1)} = \chi^2_{(4-1)} = \chi^2_{(3)} = 7,815$.

Alors comme conclusion on peut dire que $\mathbf{H}_0$ doit être rejeter au seuil de signification 05%, Il n y pas une conformité entre la répartition observée $(100, 18, 24, 18)$ et la répartition calculée $(90, 30, 30, 10)$ ..

Exercice N°: 03

	O_i	p_i	$C_i = np_i$	$(O_i - C_i)^2$	$\frac{(O_i-C_i)^2}{C_i}$
Reçus	75	0,60	96	441	4,593
Admissible	53	0,25	40	169	4,225
Eliminé	32	0,15	24	64	2,666
Total	160	1	160		11,484

H_0" Les résultats obtenues sont conformes a ceux valables à l'échelle nationale", on établit le tableau qui permet le calcul du χ^2_{obs} :

H_1" Les résultats obtenues ne sont pas conformes a ceux valables à l'échelle nationale".

On établit le tableau qui permet le calcul du

$$\chi^2_{obs} == \sum_{1}^{3} \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i} = 11,484.$$

Comme le nombre k de modalité est égale à 3, alors $\chi^2_\alpha = 9,21$. d'où au seuil de signification de 01% il convient de rejeter **H_0** :

Mais au seuil de signification de 0,1% il y a donc conformité entre ces résultats et ceux valables a l'échelle nationale.

Exercice N°: 04

Le nombre des modalites $k = 4$ et la taille d echantillon $N = 80$ et le seuil de signification $\alpha = 05\%$.

	O_i	p_i	$C_i = np_i$	$(O_i - C_i)^2$	$\frac{(O_i-C_i)^2}{C_i}$
survie inférieure à un an	12	0,30	24	144	6
survie entre un an et deux ans	56	0,50	40	256	6,400
survie entre deux ans et cinq ans	8	0,10	8	0	0
survie supérieure à cinq ans	4	0,10	8	16	2
Total	80	1	80	///	14,400

H_0" Pas une différence singnificative entre la repartition observée $(12, 56, 8, 4)$ et la repartition calculée $(24, 40, 8, 8)$"

H_0" Les effctifs observées sont coincident avec les effectifs calculées".

H_1" Exist une différence singnificative entre la repartition observée et la repartition calculée"

H_1" Les effctifs observées ne sont pas coincident avec les effectifs calculées",

On établit le tableau qui permet le calcul du

$$\chi^2_{obs} == \sum_{1}^{4} \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i} = 14,400$$

Comme le nombre k de modalité est égale à 4, alors $\chi^2_\alpha =: \chi^2_{k-1} = \chi^2_3 = 11,34$. d'où au seuil de signification de 01% il convient de rejeter $\mathbf{H_0}$:

Exercice N°: 04

En fait on a obtenu sur 383 drosophiles examinées les résultats reportés dans le tableau :

Phénotypes	Proportions théoriques	Effectifs observés
(a^+, b^+, c^+)	27/64	142
(a^+, b^+, c)	9/64	74
(a^+, b, c^+)	9/64	49
(a, b^+, c^+)	9/64	43
(a, b^+, c)	3/64	28
(a, b, c^+)	3/64	24
(a^+, b, c)	3/64	13
(a, b, c)	1/64	10

1 / Comme on a des répartitions observée et théorique, alors il est clair d'appliquer le test de Khi deux

2/ Que cette experiance est vraiment madilienne.

3 / Calculer les effectifs théoriques de drosophiles de chaque phénotype.

Phénotypes	Proportions théoriques	Effectifs théoriques	Effectifs observés
(a^+, b^+, c^+)	27/64	161,578	142
(a^+, b^+, c)	9/64	53,859	74
(a^+, b, c^+)	9/64	53,859	49
(a, b^+, c^+)	9/64	53,859	43
(a, b^+, c)	3/64	17,953	28
(a, b, c^+)	3/64	17,953	24
(a^+, b, c)	3/64	17,953	13
(a, b, c)	1/64	5,984	10

4 / Les hypothèses H_0 et H_1.

H_0" la différence entre l'effectifs observées et l'effectifs théoriques n'est pas significatif"

H_1 : la différence entre l'effectifs observées et l'effectifs théoriques est significatif"

5 / Interprétion les résultats du test .

$$\begin{aligned}
\chi^2_{obs} &= = \sum_1^8 \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i} \\
&= \frac{(O_1 - C_1)^2}{C_1} + \frac{(O_2 - C_2)^2}{C_2} + \frac{(O_3 - C_3)^2}{C_3} + \frac{(O_4 - C_4)^2}{C_4} \\
&\quad + \frac{(O_5 - C_5)^2}{C_5} + \frac{(O_6 - C_6)^2}{C_6} + \frac{(O_7 - C_7)^2}{C_7} + \frac{(O_8 - C_8)^2}{C_8} \\
&= \frac{(142 - 161,578)^2}{161,578} + \frac{(74 - 53,859)^2}{53,859} + \frac{(49 - 53,859)^2}{53,859} + \frac{(43 - 53,859)^2}{53,859} \\
&\quad + \frac{(28 - 17,953)^2}{17,953} + \frac{(24 - 17,953)^2}{17,953} + \frac{(13 - 17,953)^2}{17,953} + \frac{(10 - 5,984)^2}{5,984} \\
&= 24,252
\end{aligned}$$

6 / Quelle en est la conclusion ?

Pour $\alpha = 5\%$. On peut calculer la valeur critique $\chi^2_\alpha = \chi^2_{k-1} = \chi^2_7 = 14,07$

Alors on doit reheter l'hypothèse nulle.

Exercice N°: 07

Sur deux groupes de malades, on essaie deux thérapies. Dans le premier groupe, constitué de 200 individus, on observe 72% de guérisons et dans le second groupe, constitué de 100 individus, on observe 88% de guérisons.

Effectifs observées :

	guérisons	non guérisons	Total
Type de thérapie pour Groupe 1	144	56	200
Type de thérapie pour Groupe 2	88	12	100
Total	232	68	300
pourcentages	0,773	0,226	1

Effectifs théoriques

	guérisons	non guérisons	Total
Type de thérapie pour Groupe 1	154,600	45,200	≈200
Type de thérapie pour Groupe 2	77,300	22,6	≈100
Total			300

$$\begin{aligned}
\chi^2_{obs} &= \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}\frac{(O_{ij}-C_{ij})^2}{C_{ij}} \\
&= \frac{(O_{11}-C_{11})^2}{C_{11}}+\frac{(O_{12}-C_{12})^2}{C_{12}} \\
&\quad +\frac{(O_{21}-C_{21})^2}{C_{21}}+\frac{(O_{22}-C_{22})^2}{C_{22}} \\
&= \frac{(144-154,600)^2}{154,600}+\frac{(56-45,200)^2}{45,200} \\
&\quad +\frac{(88-77,300)^2}{77,300}+\frac{(12-22,600)^2}{22,600} \\
&= 9,760
\end{aligned}$$

Exist elle une liaison entre Type de thérapies et la guérison ?

$k = 2$ et $l = 2$ et $\alpha = 05\%$.

Alors On peut calculer la valeur critique

$$\chi^2_{\alpha} = \chi^2_{(k-1)(l-1)} = \chi^2_1 = 3,84$$

L'hypothèse nulle H_0 = La variable qualitatif type de Thérapie est indépendante de la variable guérison.

Alors $\chi^2_{obs} = 9,760 > \chi^2_{\alpha} = 3,84$

Alors on doit rejeter l'hypothèse nulle aussi.

Exemple N°: 08

Le tableau ci-dessous donne la répartition de 200 naissances en fonction de la parité de la mère et du poids du nouveau-né.

Effectifs observées :

	Primipares	multipares	Total
poids inférieur à 3 kg	26	20	46
entre 3 et 4 kg	61	63	124
Supérieur à 4 kg	15	15	30
Total	102	98	200
Pourcentages	0,510	0,490	1

Effectifs théoriques

	Primipares	multipares	Total
poids inférieur à 3 kg	23,46	22,54	46
entre 3 et 4 kg	63,24	60,76	124
Supérieur à 4 kg	15,3	14,7	30
Total	102	98	200

1) Hypothèses

L'hypothèse nulle H_0 = La variable qualitatif poids du nouveau-né est indépendante de la variable la parité de la mère .

2) Les calculs

$$\begin{aligned}
\chi^2_{obs} &= \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{2}\frac{(O_{ij}-C_{ij})^2}{C_{ij}} \\
&= \frac{(O_{11}-C_{11})^2}{C_{11}}+\frac{(O_{12}-C_{12})^2}{C_{12}} \\
&\quad +\frac{(O_{21}-C_{21})^2}{C_{21}}+\frac{(O_{22}-C_{22})^2}{C_{22}} \\
&\quad +\frac{(O_{31}-C_{31})^2}{C_{31}}+\frac{(O_{32}-C_{32})^2}{C_{32}} \\
&= \frac{(26-23,460)^2}{23,460}+\frac{(20-22,540)^2}{22,540} \\
&\quad +\frac{(61-63,240)^2}{63,240}+\frac{(63-60,760)^2}{60,760} \\
&\quad +\frac{(15-15,300)^2}{15,300}+\frac{(15-14,700)^2}{14,700} \\
&= 0,735
\end{aligned}$$

3) Conclusion

$k = 3$ et $l = 2$ et $\alpha = 05\%$.

Alors On peut calculer la valeur critique

$$\chi^2_\alpha = \chi^2_{(k-1)(l-1)} = \chi^2_2 = 5,99$$

Alors $\chi^2_{obs} = 0,735 < \chi^2_\alpha = 5,99$

Alors on doit accpeter l'hypothèse nulle au taux de signification 95%

Exemple N°: 09

Effectifs observées

	Guérison	Non Guérison	Total
SINOVAC,	99	31	130
SINOPHARM	69	17	86
et Jenson&Jenson	78	22	100
Total	246	70	316
Pourcentages	0,778	0,221	

Effectifs théoriques

	Guérison	Non Guérison	Total
SINOVAC,	101,202	28,797	130
SINOPHARM	66,949	19,050	86
et Jenson&Jenson	77,848	22,151	100

1) Hypothèses

L'hypothèse nulle H_0 = La variable qualitatif Type de traitement est indépendante de la variable de la guérison.

Les calculs

$$\begin{aligned}
\chi^2_{obs} &= \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{2}\frac{(O_{ij}-C_{ij})^2}{C_{ij}} \\
&= \frac{(O_{11}-C_{11})^2}{C_{11}}+\frac{(O_{12}-C_{12})^2}{C_{12}} \\
&\quad +\frac{(O_{21}-C_{21})^2}{C_{21}}+\frac{(O_{22}-C_{22})^2}{C_{22}} \\
&\quad +\frac{(O_{31}-C_{31})^2}{C_{31}}+\frac{(O_{32}-C_{32})^2}{C_{32}} \\
&= \frac{(99-101,202)^2}{101,202}+\frac{(31-28,797)^2}{28,797} \\
&\quad +\frac{(69-66,949)^2}{66,949}+\frac{(17-19,050)^2}{19,050} \\
&\quad +\frac{(78-77,848)^2}{77,848}+\frac{(22-22,151)^2}{22,151} \\
&= 0,735
\end{aligned}$$

3) Conclusion

$k = 3$ et $l = 2$ et $\alpha = 05\%$.

Alors On peut calculer la valeur critique via la table de Khi-deux.

$$\chi^2_\alpha = \chi^2_{(k-1)(l-1)} = \chi^2_2 = 5,99$$

Alors $\chi^2_{obs} = 0,735 < \chi^2_\alpha = 5,99$
Alors on doit accpeter l'hypothèse nulle au taux de signification 95%