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

UNIVERSITÉ MOHAMED KHIDER, BISKRA

FACULTÉ des SCIENCES EXACTES et des SCIENCES de la NATURE et de la VIE
DÉPARTEMENT DE Biologie

Correction TD 05 :

Le 31/05/2020

Par
Dr : CHALA ADEL

BioStatistiques

2019-2020

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

Chapitre 1

Questions

TD N:05 **Exercices sur Tests des hypothèses**

Exercice N°: 01

Prenons un dosage biologique, qui peut être normale, faible ou fort selon qu'il se situe entre deux bornes, est inferieur à la plus petite, ou supérieur à la plus grande, a K = 3 modalités. On veut tester le fait que 90% des gens ont un dosage normal. alors que 5% l'ont faible et 5% l'ont fort. Pour cela, on tire au hasard 100 sujets et on constate que, sur les 100 dosages 76 sont normaux, 10 faibles et 14 forts. Quelle sera la conclusion ?

Exercice N°: 02

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% ?

Exercice N°: 03

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 conformité entre ces résultats et ceux valables à l'échelle nationale ?($\alpha = 0;01$).

Exercice N°: 04

Dans une population qui comporte autant de garçons que de filles, une maladie a frappé 08 filles et 02 garçons.

Cette maladie frappe t-elle davantage les filles ?

Exercice N°: 05

Une race de souris présente des tumeurs spontanées avec un taux parfaitement connu, soit $p = 20\%$. Dans une expérience portant sur 100 souris, soumises à un certain traitement, on observe 34 cancers. On demande maintenant si la différence entre p_0 et p est significative.

Exercice N°: 06

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°: 07

Partant de races pures, un sélectionneur a croisé des mufliers ivoires avec des mufliers rouges. Il a obtenu en F1 des mufliers pâles puis en F2 ; après autofécondation des plantes de la génération F1 : 22 mufliers rouges, 52 mufliers pâles, et 23 mufliers ivoires.

La couleur des fleurs est-elle gérée par un couple d'allèles ?

Exercice N°: 08

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 :

$$\begin{aligned} m_y &= 80 \quad s_y^2 = 5 \quad \text{Pour le rythme cardiaque } Y \text{ du groupe témoin,} \\ m_{y'} &= 81 \quad s_{y'}^2 = 3 \quad \text{Pour le rythme cardiaque } Y' \text{ du groupe traité.} \end{aligned}$$

Faire le test bilatéral de H_0 $(EY = EY')$ contre H_1 $(EY \neq EY')$:avec un degré de signification 1%.

Exemple N°: 09

Un chercheur a fait l'étude sur deux échantillons de souris qu'il a capturé en deux endroits différents. Il a obtenu les résultats suivants :

Echantillon 01	Echantillon 02
$n_1 = 50$	$n_2 = 50$
$\overline{x}_1 = 51g$	$\overline{x}_2 = 45g$
$\sigma^2_{ech_1} = 256$	$\sigma^2_{ech2} = 144$

Ces souris peuvent-elles appartenir à la même population au seuil de confiance de 95% ?.

Exercice N°: 10

Une étude est réalisee en vue de comparer l'efficacité de deux fertilisants sur la croissance des plantes. On mesure la hanteur 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°: 11

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°: 12

On admet que la coloration de l'iris, chez l'homme, est déterminée par un couple d'allèles. La diversité des gènes complique l'étude de la transmission de ce caractère ; on sait cependant que la coloration bleue est récessive.

Le père de Monsieur Dupont et le père de Madame Dupont ont les yeux bleus. Monsieur et Madame Dupont n'ont pas les yeux bleus ; étant hétérozygotes, s'ils attendent un enfant, la probabilité pour qu'il ait les yeux bleus est $1/4$. Sur cinq enfant, le nombre d'enfants aux yeux bleus qu'il peuvent avoir obéit à une loi binomiale $B\left(5, \frac{1}{4}\right)$.

On a classé selon le nombre d'enfants aux yeux bleus qu'elles contiennent 1024 familles de 5 enfants et dont les

parents ont le même génotype que Monsieur et Madame Dupont.

Soit Y le nombre d'enfants aux yeux bleus d'une telle famille.

On se propose de tester $H_0 : Y \backsim B\left(5, \frac{1}{4}\right)$ contre $H_1 : Y \nsim B\left(5, \frac{1}{4}\right)$

Nombre d'enfants aux yeux bleus	0	1	2	3	4	5
Probabilité (sous H_0)	$\frac{243}{1024}$	$\frac{405}{1024}$	$\frac{270}{1024}$	$\frac{90}{1024}$	$\frac{15}{1024}$	$\frac{1}{1024}$
Effectif théorique	243	405	270	90	15	1
Nombre observé de familles	252	410	265	87	10	0

Le tableau ci-dessus résume l'ensemble des résultats expérimentaux et théorique.

Répondre au question posée.

Exercice N°: 13

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 se distribution pour hypothèse nulle.

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

Exercice N°: 14

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

Individu	Valeur avant traitement	Valeur après traitement
1	2,40	2,45
2	2,60	2,55
3	2,55	2,55
4	2,85	2,40
5	3,15	2,85
6	3,15	2,90
7	2,15	2,00
8	2,70	2,40
9	2,75	2,60
10	2,45	2,40
11	2,65	2,30

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

Exercice N°: 15

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 ?

Exercice N°: 16 Masse de sachets de médicaments.

Afin de contrôler un lot de fabrication d'un médicament divisé en sachets, on a prélevé un échantillon aléatoire de 15 sachets que l'on a pesés. 1°/ Comparer, au risque a = 5 % et a = 1 %, la masse moyenne du lot à la valeur donnée par la norme de fabrication : 1, 50 g :

— dans le cas où l'hypothèse alternative est :

" la masse moyenne du lot est différente de 1, 50 g "

— dans le cas où l'hypothèse alternative est :

" la masse moyenne du lot est supérieure à 1, 50 g "

N.B. La somme observée des masses des sachets est de 23, 25 grammes et la somme de leurs carrés est 36, 1690.

2°/ Reprendre la question précédente dans le cas où la fabrication est considérée comme normale et où l'écart-type de la masse d'un sachet vaut 0, 095 gramme. On se placera dans le cas d'un test bilatéral et dans le cas d'un test unilatéral. On calculera, dans chaque cas, le risque de dire que la masse moyenne du lot correspond à la norme du fabricant, alors qu'elle en diffère, en réalité, de 0,1 gramme.

Exercice N°: 17 Capacité vitale et vapeurs nocives.

On a mesuré la capacité vitale de 100 sujets sains : on a observé parmi eux 26 sujets ayant une capacité vitale inférieure à 4,15 litres. Sur 100 sujets exposés pendant plus de 5 ans à des vapeurs nocives, on a observé 40 sujets ayant une capacité vitale supérieure ou égale à 4,15 litres. La proportion de sujets ayant une capacité vitale inférieure à 4,15 litres diffère-t-elle de façon significative chez les sujets exposés et chez les sujets sains pour un risque a fixé à 5 % ?

Chapitre 2

Correction

$\boxed{\text{Exercice N°: 01}}$

$k = 3$ et $N = 100$ et $\alpha = 05\%$.

L'hypothèse nulle H_0 = Il y a une conformité entre la répartition observée et la répartition calculée

	Normale	Faible	Fort	Totale
Proportion Calculée	0,9	0,05	0,05	1
C_i	90	05	05	100
O_i	76	10	14	100

Calcul de χ^2 : $\chi^2_{obs} = \sum_1^3 \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i} = \frac{(76-90)^2}{90} + \frac{(10-5)^2}{5} + \frac{(14-5)^2}{5} = 23,378.$

$\chi^2_\alpha = \chi^2_{(k-1,1-\alpha)} = \chi^2_{(2,0,5)} = 5,991$

Il est évident que $\chi^2_{obs} > \chi^2_\alpha$. on rejette H_0, alors pas de conformité entre les dosage théoriques et observés.

$\boxed{\text{Exercice N°: 02 :}}$

$\mathbf{H_0}$ = (La répartition observée est conforme aux loi de Mendel), pour calculer χ^2_{obs} on établit le tableau :

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

On obtient alors :

$$\chi^2_{obs} = \sum_1^3 \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i} = \frac{(10)^2}{90} + \frac{(-12)^2}{30} + \frac{(-6)^2}{30} + \frac{(8)^2}{10} = 13,51,$$

Sur la table de Khi-deux on lit $\chi^2_\alpha = 7,815$.

Alors comme conclusion on peut dire que $\mathbf{H}_0$ doit être rejeter au seuil de signification 05%.

Exercice N°: 03

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

	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

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 $\mathbf{H_0}$:

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

Il s'agit de savoir $\mathbf{H}_0$ "$p_0 = 0,50$ est admissible au vu du pourcentage $p = \frac{8}{10} = 0,8$", de plus il est clair que $np_0 = 10 \times 0,5 = 5 \geq 05$.

Alors on peut appliquer la formule du l'écart-réduit suivante

$$\xi_{obs} = \frac{|p - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}} = \frac{|0,80 - 0,50|}{\sqrt{\frac{0,50 \times 0,50}{10}}} = 2,37 < 1,96.$$

Alors la différence n'est pas significative, autrement dit que la maladie frappe autant les filles que les garçons au risque 05%

Exercice N°: 05

On peut appliquer la formule du l'écart-réduit suivante

$$\xi_{obs} = \frac{|p - p_0|}{\sqrt{\frac{pp_0}{n}}} = \frac{|0,34 - 0,20|}{\sqrt{\frac{0,80 \times 0,20}{100}}} = 3,50 > 1,96.$$

Donc le taux de souris présentant des tumeurs spontanées dans l'échantillon diffère significativement du taux de la population.

Exercice N°: 06

Soit X une variable aléatoire dont la moyenne $m = 40$ et l'écart-type $\sigma = 18$ sont connus où X représente le poids des paquets, alors $\overline{X}_{100} \backsimeq \mathcal{N}\left(40, \frac{18}{\sqrt{100}}\right)$:

$$|\mathcal{T}| = \frac{\left|\overline{X} - m\right|}{\frac{\sigma_{obs}}{\sqrt{n}}} = \frac{|36 - 40|}{\frac{18}{\sqrt{100}}} = 2,22.$$

D'où $|\mathcal{T}| > 1,96$. On peut donc conclure que m diffère significativement 40 g au risque 5%.

Exercice N°: 07

$k = 3$ et $N = 97$ et $\alpha = 05\%$.

L'hypothèse nulle H_0 = Il y'a une conformité entre la répartition observée et répartition calculée de la loi de Mendel

	Rouge	Ivoire	Pâle	Totale
Proportion Calculée	0,25	0,25	0,50	1
C_i	24,25	24,25	48,5	97
O_i	22	23	42	97

Calcul de χ^2 : $\chi^2_{obs} = \sum_1^3 \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i} = \frac{(24{,}25-22)^2}{24{,}25} + \frac{(24{,}25-23)^2}{24{,}25} + \frac{(48{,}5-42)^2}{48{,}5} = 0,526$.

$\chi^2_\alpha = \chi^2_{(k-1,1-\alpha)} = \chi^2_{(2,0,5)} = 5,991$

Il est évident que $\chi^2_{obs} < \chi^2_\alpha$. on accepte H_0, alors il y a conformité entre la répartition observée et la répartition calculée de la loi de Mendel, donc la couleur des fleurs portées par couple d'allèle.

Exercice N°: 08

On pose m_1 la moyenne de la population 01 et m_2 la moyenne de la population 02

H_0 : { Les deux populations sont homogènes}

$$\begin{aligned}
m_1 &\in \left[\overline{X}_1 - u_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1 - 1}}, \overline{X}_1 + u_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1 - 1}}\right], \\
m_1 &\in \left[80 - 1,96 \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{100}}, 80 + 1,96 \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{100}}\right], \\
m_1 &\in [79,562.,.80,439].
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_2 &\in \left[\overline{X}_2 - u_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2-1}}, \overline{X}_2 + u_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2-1}}\right]. \\ m_2 &\in \left[45 - 1,96\frac{12}{\sqrt{49}}, 45 + 1,96\frac{12}{\sqrt{49}}\right], \\ m_2 &\in [80,661.,.81,339]. \end{aligned}$$

Alors la représentation graphique des deux intervalles donne : $I_c(m_1) \cap I_c(m_2) = \Phi$, c'est la 1^{er} cas dans le cours. On rejette H_0.

Exercice N°: 09

On pose m_1 la moyenne de la population 01 et m_2 la moyenne de la population 02, alors l'application numérique nous donne :

$$\begin{aligned} m_1 &\in \left[\overline{X}_1 - u_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1-1}}, \overline{X}_1 + u_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1-1}}\right], \\ m_1 &\in \left[51 - 1,96\frac{14}{\sqrt{49}}, 51 + 1,96\frac{14}{\sqrt{49}}\right], \\ m_1 &\in [46,505.,.55,435]. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_2 &\in \left[\overline{X}_2 - u_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2-1}}, \overline{X}_2 + u_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2-1}}\right]. \\ m_2 &\in \left[45 - 1,96\frac{12}{\sqrt{49}}, 45 + 1,96\frac{12}{\sqrt{49}}\right], \\ m_2 &\in [41,674.,.48,326]. \end{aligned}$$

Alors la représentation graphique des deux intervalles donne : $I_c(m_1) \cap I_c(m_2) \neq \Phi$, avec $\overline{X}_1 \notin I_c(m_2)$ et $\overline{X}_2 \notin I_c(m_1)$. On procède donc au test de l'écart-réduit :

1) L'hypothèse nulle $\mathbf{H}_0 : m_1 = m_2$.

2) La valeur de l'écart-réduit est :

$$\begin{aligned} \xi &= \frac{\left|\overline{X}_1 - \overline{X}_2\right|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \\ &= \frac{|51-45|}{\sqrt{\frac{256}{50} + \frac{144}{50}}} = 2,121. \end{aligned}$$

3/ Conclusion : " $\xi > 1,96$. Donc on rejette H0 ; il y a donc une différence significative entre les deux moyennes. Par conséquent ces souris appartiennent à deux populations différentes.

Exercice N°: 10

On pose m_1 la moyenne de la population 01 et m_2 la moyenne de la population 02

H_0 : { Les deux populations sont homogènes}

Pour l'échantillon I : $n_1 = 10, \quad \overline{X} = 51,910, \quad \sigma = 3,370.$

Pour l'échantillon I : $n_1 = 08, \quad \overline{X} = 55,300, \quad \sigma = 2,969.$

$$\begin{aligned}
m_1 &\in \left[\overline{X}_1 - t_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1 - 1}}, \overline{X}_1 + t_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1 - 1}}\right], \\
m_1 &\in \left[51,910 - 2,249\frac{3,370}{\sqrt{10}}, 51,910 + 2,249\frac{3,370}{\sqrt{10}}\right], \\
m_1 &\in [48,260.,.55,560].
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
m_2 &\in \left[\overline{X}_2 - t_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2 - 1}}, \overline{X}_2 + t_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2 - 1}}\right]. \\
m_2 &\in \left[55,300 - 3,499\frac{2,969}{\sqrt{7}}, 55,300 + 3,499\frac{2,969}{\sqrt{7}}\right], \\
m_2 &\in [51,374.,.59,226].
\end{aligned}$$

$I_c(m_1) \cap I_c(m_2) \neq \Phi$, $\overline{X}_1 \in I_c(m_2)$ et $\overline{X}_2 \in I_c(m_1)$ "C'est la 2^{em} cas dans le cours", alors on accepte H_0, et il y'a l'homogénéité entre les deux fertilisants

Exercice N°: 11

On pose m_1 la moyenne de la population 01 et m_2 la moyenne de la population 02

H_0 : { Les deux populations sont homogènes}

Pour l'échantillon I : $n_1 = 06, \quad \overline{X}_1 = 7,520, \quad \sigma_1 = 0,024.$

Pour l'échantillon I : $n_2 = 05, \quad \overline{X}_2 = 7,490, \quad \sigma_2 = 0,032.$

$$\begin{aligned}
m_1 &\in \left[\overline{X}_1 - t_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1 - 1}}, \overline{X}_1 + t_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1 - 1}}\right], \\
m_1 &\in \left[7,520 - 2,570\frac{0,024}{\sqrt{6}}, 7,520 + 2,570\frac{0,024}{\sqrt{6}}\right], \\
m_1 &\in [7,492.,.7,548].
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
m_2 &\in \left[\overline{X}_2 - t_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2 - 1}}, \overline{X}_2 + t_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2 - 1}}\right]. \\
m_2 &\in \left[7,490 - 2,776\frac{0,032}{\sqrt{4}}, 7,490 + 2,776\frac{0,032}{\sqrt{4}}\right], \\
m_2 &\in [7,446.,.7,534].
\end{aligned}$$

$I_c(m_1) \cap I_c(m_2) \neq \Phi$, $\overline{X}_1 \notin I_c(m_1)$ et $\overline{X}_2 \notin I_c(m_2)$ "C'est la 3^{em} cas dans le cours" ; on calcule l'écart de Student.

$$S^2 = \frac{n_1\sigma_1^2 + n_2\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = 0,001$$

$$\begin{aligned}\mathcal{D} &= \frac{\left|\overline{X}_1 - \overline{X}_2\right|}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{|7,520 - 7,490|}{\sqrt{0,001}\sqrt{\frac{1}{6} + \frac{1}{5}}} = 0,627\end{aligned}$$

Conclusion : On compare $\mathcal{D}$ avec t_α de d,d,l $(n_1 + n_2 - 2)$, avec $t_\alpha = t_9^{0,05} = 2,262$

On accepte H_0 : les deux solutions ont même ph significativement.

Exercice N°: 12

On pose m_1 la moyenne de la population 01 et m_2 la moyenne de la population 02

H_0 : { Les deux populations sont homogènes}

Pour l'échantillon I : $n_1 = 36$, $\overline{X}_1 = 770$, $\sigma_1 = 43,359$.

Pour l'échantillon I : $n_2 = 36$, $\overline{X}_2 = 700$, $\sigma_2 = 46,043$.

$$\begin{aligned}m_1 &\in \left[\overline{X}_1 - u_\alpha\frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1}}, \overline{X}_1 + u_\alpha\frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1}}\right], \\ m_1 &\in \left[770 - 1,96\frac{43,359}{\sqrt{36}}, 770 + 1,96\frac{43,359}{\sqrt{36}}\right], \\ m_1 &\in [784,164,.755,836].\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}m_2 &\in \left[\overline{X}_2 - u_\alpha\frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2}}, \overline{X}_2 + u_\alpha\frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2}}\right]. \\ m_2 &\in \left[700 - 1,96\frac{46,043}{\sqrt{36}}, 700 + 1,96\frac{46,043}{\sqrt{36}}\right], \\ m_2 &\in [684,959.,.715,041].\end{aligned}$$

$I_c(m_1) \cap I_c(m_2) = \Phi$,"C'est la 1^{em} cas dans le cours" ; on conclure que les deux populations sont disjointes.

Exercice N°13

On pose m_1 la moyenne de la population 01 et m_2 la moyenne de la population 02

H_0 : { Les deux populations sont homogènes}

Pour l'échantillon I : $n_1 = 11, \quad \overline{X}_1 = 2,673, \quad \sigma_1 = 0,302.$

Pour l'échantillon I : $n_2 = 11, \quad \overline{X}_2 = 2,491, \quad \sigma_2 = 0,249.$

$$\begin{aligned} m_1 &\in \left[\overline{X}_1 - t_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1-1}}, \overline{X}_1 + t_\alpha \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1-1}}\right], \\ m_1 &\in \left[2,673 - 2,228\frac{0,302}{\sqrt{10}}, 2,673 + 2,228\frac{0,302}{\sqrt{10}}\right], \\ m_1 &\in [2,460.,.2,885]. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_2 &\in \left[\overline{X}_2 - t_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2-1}}, \overline{X}_2 + t_\alpha \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2-1}}\right]. \\ m_2 &\in \left[2,491 - 2,228\frac{0,249}{\sqrt{10}}, 2,491 + 2,228\frac{0,249}{\sqrt{10}}\right], \\ m_2 &\in [2,315.,.2,666]. \end{aligned}$$

$I_c(m_1) \cap I_c(m_2) \neq \Phi$, $\overline{X}_2 \notin I_c(m_1)$ et $\overline{X}_1 \notin I_c(m_2)$ "C'est la 3^{em} cas dans le cours" ; on calcule l'écart de Student.

Calcul de la variance commune :

$$S^2 = \frac{n_1\sigma_1^2 + n_2\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = 0,084$$

$$\begin{aligned} \mathcal{D} &= \frac{\left|\overline{X}_1 - \overline{X}_2\right|}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= 1,468 \end{aligned}$$

Conclusion : On compare $\mathcal{D}$ avec t_α de d,d,l $(n_1 + n_2 - 2)$, avec $t_\alpha = t_{20}^{0,05} = 2,086$

On accepte H_0 : Le traitement n'a pas un effet..