**TD 01 : Rappels de statistiques descriptives**

**Exercice 01**

Soit la série statistique double relative à la longueur (x) et à la largeur (y) de 100 coquilles de moule

****

1- Quelle est la nature des variables étudiées

2- Construire les TDF pour chaque variable

3- Calculez la moyenne, variance et écartype pour chaque variable

3- Construire le tableau de contingence

**Exercice 02.** Un sondage d’opinion politique réalisé au Canada a permis d’obtenir les données brutes suivantes :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Individu** | **Homme** | **Femme** | **Libéral** | **Conservateur** | **Autres** |
| 1 | x |  | x |  |  |
| 2 | x |  |  |  | x |
| 3 |  | x |  |  | x |
| 4 |  | x |  |  | x |
| 5 | x |  |  |  | x |
| 6 | x |  | x |  |  |
| 7 | x |  |  |  | x |
| 8 |  | x | x |  |  |
| 9 | x |  |  | x |  |
| 10 | x |  | x |  |  |
| 11 |  | x |  | x |  |
| 12 |  | x |  |  | x |
| 13 |  | x |  | x |  |
| 14 | x |  |  | x |  |
| 15 | x |  |  | x |  |
| 16 |  | x |  |  | x |
| 17 | x |  | x |  |  |
| 18 | x |  |  |  | x |
| 19 |  | x |  | x |  |
| 20 | x |  |  | x |  |
| 21 |  | x |  | x |  |
| 22 |  | x | x |  |  |
| 23 |  | x |  |  | x |
| 24 |  | x | x |  |  |
| 25 |  | x |  |  | x |
| 26 |  | x |  | x |  |
| 27 | x |  |  |  | x |
| 28 | x |  |  | x |  |
| 29 | x |  |  |  | x |
| 30 |  | x |  | x |  |
| 31 | x |  | x |  |  |
| 32 |  | x |  |  | x |

**TD 02 : Rappels sur les probabilités et la Loi Normale**

**Exercice 01.** On lance un dé. Quelle est la probabilité que la valeur amenée soi un nombre pair ?

**Exercice 02.** On tire deux cartes au hasard d’un jeu de 32 cartes. Quelle est la probabilité d’amener deux rois

**Exercice 03.** Dans une loterie on mélange 5 billets gagnants à 45 billets perdants.

Sachant que le tirage s’effectue avec remise ; quelle est la probabilité :

1. D’avoir exactement 1 billet gagnant en prenant 4 billets ?
2. D’avoir exactement 2 billets gagnants en prenant 4 billets ?
3. D’avoir 4 billets gagnants en prenant 4 billets ?
4. De gagner en prenant 4 billets ?

**Exercice 04.** Une urne contient 10 boules identiques dont 6 sont de couleur blanche et 4 de couleur rouge.

On tire au hasard et successivement deux boules de cette urne. On demande de calculer dans les deux cas où le tirage est effectué avec remise ou sans remise les trois probabilités suivantes :

1. Probabilité que les deux boules tirées soient blanches ?
2. Probabilité que les deux boules tirées soient de la même couleur ?
3. Probabilité que l’une au moins des deux boules tirées soit blanche ?

**Exercice 05.**



**Exercice 06.**

****

**Exercice 07.**

****

**Exercice 08.** Déterminer les effectifs théoriques correspondants à chaque classe de taille sachant que la taille moyenne est de 34.82, l’écartype est de 10,24. (n=110)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Classes** | **ni** | **Classes** | **ni** |
| <13 | 0 | [43-49[ | 9 |
| [13-19[ | 5 | [49-55[ | 7 |
| [19-25[ | 12 | [55-61[ | 4 |
| [25-31[ | 24 | [61-67[ | 1 |
| [31-37[ | 30 | >67 | 0 |
| [37-43[ | 18 |  |  |

**Exercice 09.**

****

**Exercice10.**



**TD 03 :** **Estimation et sécurité d’une moyenne-Intervalle de confiance**

**Exercice n°1**: On veut estimer la Moyenne M d’une variable aléatoire x suivant une L.N. à l’aide d’un échantillon de taille égale à 257 (avec m = 150cm et l’écart-type =32cm).

1- Estimer la Moyenne M avec un degré de sécurité égal à 0.95.

2- Calculer le degré de sécurité que l’on peut avoir pour l’estimation suivante: 147cm ≤ M ≤ 153cm.

**Exercice n°2** : Chez 37 chèvres on a mesuré, à l’aide de sondes, la pression sanguine dans le ventricule droit. On a enregistré une pression systolique moyenne de 5.1cm de mercure. L’intervalle de confiance à 95% accordé a cette moyenne est [4.7cm Hg - 5.5cm Hg].

Quel est le nombre de chèvres qu’il aurait fallu utiliser pour obtenir un intervalle de confiance de 0.4cm Hg d’amplitude, en supposant que la variance demeure la même.

**Exercice n°3** : En supposant que la Moyenne M du poids de la population d’une espèce d’escargot de mer est connue et est égale à 8 grammes.

Soit un échantillon d’escargots ayant une moyenne égale à 10g et un écart-type égal à 3g. Déterminer l’effectif n de l’échantillon pour qu’il n’appartienne pas à la population, au risque de 1%.

**Exercice n°4** : Dans un échantillon de 50 personnes, on a calculé la moyenne du taux de cholestérol dans le plasma sanguin; on a trouvé m = 160cg avec un écart-type = 14cg.

Sachant que la moyenne du taux de cholestérol de la population est de 156cg; avec quel taux de sécurité peut-on affirmer que l’échantillon est représentatif de la population ?

**Exercice n°5** : Une population humaine a une taille Moyenne de 175cm. Un chercheur qui ignore la valeur exacte de cette Moyenne tente de l’approcher par l’étude d’un échantillon.

Combien d’individus devra t-il prendre pour pouvoir affirmer au taux de sécurité de 0.95 que cette moyenne est supérieure à 174cm? (la moyenne de l’échantillon qu’il prend est de 175cm avec un écart-type égal à 7cm).

**Exercice n°6** : Dans une population A, on connaît avec exactitude la Moyenne de la taille des individus (M = 50mm).

Un chercheur étudie une population B sur un échantillon de taille n1=170. Il trouve une moyenne m = 53mm et une variance de 676mm2.

1°: peut-on affirmer au taux de sécurité de 95% que B est différent de A ?

2°: pensant qu’il existe une différence significative entre A et B, il veut connaître la taille minimale n2 de l’échantillon qu’il doit prendre pour prouver une telle différence (on suppose qu’il trouvera la même moyenne et la même variance sur ce nouvel échantillon). Calculer la taille de cet échantillon.

**Exercice** **n°7**: On ignore la demande moyenne d’un produit A sur le marché algérien. Pour estimer celle-ci, on considère un échantillon de 400 personnes : on a trouvé pour cet échantillon une demande moyenne de 110 unités et un écart-type de 20 unités.

1°: pouvez-vous estimer la demande moyenne de la population algérienne pour un degré de confiance (ou de sécurité) égal à 0.95 ?

2°: pour un degré de confiance égal à 0.99, pourriez-vous déterminer la taille de l’échantillon qu’il faudrait prendre pour avoir un intervalle de confiance réduit de moitié?

**TD 04 : Comparaison de deux moyennes**

Exprimez l’hypothèse de départ et l’hypothèse alternative et vérifiez les):

a). à l’aide des IC b) à l’aide du test de l’écart-réduit

(utiliser une calculette puis Statistica)

Exo 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Paramètres  Sexe | Tailles Moyennes (mm) | Variance(mm²) | Effectif |
| Mâle | 37 | 101 | 90 |
| Femelle | 34.32 | 103.73 | 110 |

Exo 2.

Dans un lot de cocons, on veut comparer la durée de développement des chrysalides mâles à celle des chrysalides femelles : l’analyse des données a fourni les résultats suivants :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Femelles | Mâles |
| Effectifs | 300 | 190 |
| Moyenne (jours) | 14.8 | 15.3 |
| Variance (jours²) | 0.39 | 0.38 |

Exo 3.

Deux échantillons de population humaine sont effectués respectivement en milieu urbain et en milieu rural. On évalue pour chacun le rythme cardiaque au repos. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Milieu urbain | Milieu rural |
| Effectifs | 300 | 190 |
| Moyenne (jours) | 14.8 | 15.3 |
| Variance (jours²) | 0.39 | 0.38 |

Exo 4.

Un chercheur étudie le poids sur deux échantillons de souris capturés en deux endroits différents.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Echantillon 1 | Echantillon 2 |
| Effectifs | 50 | 50 |
| Moyenne (g) | 5 | 45 |
| Variance (g²) | 256 | 144 |

**TD 05 :** **Comparaison de plusieurs moyennes-**ANOVA simple (one-way ANOVA)

**Table de la distribution F.** Trouver la probabilité pour que F (8,10) soit inférieur à 5.06

* Exprimez l’hypothèse de départ et l’hypothèse alternative ; si Ho est rejetée utilisez le test de Schéffé . (Le travail se fait d’abord sur Excel puis sur Statistica) .

**Exercice 1.**

Au niveau de signification de 0.05, est-ce que les populations d’où sont prélevés les échantillons suivants ont la même moyenne ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Echantillon 1** | **Echantillon 2** | **Echantillon 3** | **Echantillon 4** |
| 0 | 4 | 4 | 8 |
| -2 | 0 | 6 | 6 |
| 2 | 2 | 2 | 4 |

**Exercice 2.**

Au niveau de signification de 0.05, est-ce que les populations d’où sont prélevés les échantillons suivants ont la même moyenne ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **X1** | **X2** | **X3** | **X4** |
| 0 | 2 | 4 | 6 |
| 1 | 3 | 5 | 7 |
| 1 | 3 | 5 | 7 |
| 2 | 4 | 6 | 8 |
| - | 4 | 6 | - |

- pas d’observation

**Les exercices suivants seront traités avec le logiciel Statistica uniquement** (on n’omettra pas de formuler Ho et H1°) :

**Exercice 03.** Quatre groupes de patients ont été soumis à différents régimes. Après une période déterminée, chaque sujet est testé afin de mesurer l’efficacité du traitement. Les scores sont regroupés dans le tableau suivant :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Traitement** | | | |
| **I** | **II** | **II** | **IV** |
| 64 | 76 | 58 | 95 |
| 88 | 70 | 74 | 90 |
| 72 | 90 | 66 | 80 |
| 80 | 80 | 60 | 87 |
| 79 | 75 | 82 | 88 |
| 71 | 82 | 75 | 85 |

**Exercice 4.** Trois groupes d’animaux de laboratoire sont utilisés dans une expérience afin de comparer le temps de réponse en secondes, à trois différents stimuli. Les résultats sont les suivants

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stimulus** | | |
| I | II | III |
| 16 | 6 | 8 |
| 14 | 7 | 10 |
| 14 | 7 | 9 |
| 13 | 8 | 10 |
| 13 | 4 | 6 |
| 12 | 8 | 7 |
| 12 | 9 | 10 |
| 17 | 6 | 9 |
| 17 | 8 | 11 |
| 17 | 6 | 11 |
| 19 | 4 | 9 |
| 14 | 9 | 10 |
| 15 | 5 | 9 |
| 20 | 5 | 5 |

**Exercice 05**. On veut comparer l’efficacité de trois chirurgiens par la durée du séjour de leurs patients à l’hôpital, ayant subi une opération bénigne, sans complications. Un échantillon de 8 observations est sélectionné parmi l’ensemble des personnes opérées pour chaque chirurgien. Les résultats sont les suivants et sont exprimés en jours d’hôpital :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chirurgien** | | |
| A | B | C |
| 4 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 3 |
| 5 | 4 | 3 |
| 4 | 3 | 3 |
| 6 | 4 | 3 |
| 6 | 5 | 3 |
| 4 | 3 | 4 |
| 5 | 3 | 5 |

**TD 06 :** **Corrélation et régression simples**

**I.** Pour les résultats suivants :

|  |  |
| --- | --- |
| **X** | **Y** |
| -1 | 1 |
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| -1 | -1 |
| 1 | -1 |

Calculez :

a) l’équation de régression ;

b) l’erreur de variation Σ (y – y’)² y’ étant y estimé ;

c) la variation expliquée Σ (y’ – ym) ² ym étant y moyen ;

d) la variation totale Σ (y – ym) ² ;

e) r² en utilisant les résultats obtenus en b) et d)

f) r² en utilisant les résultats obtenus en c) et d)

g) r

Tracer le diagramme de dispersion ; est ce que le résultat surprend ?

**II.** Considérons les individus (x ; y) suivants : (1 ; 2) (2 ; 2) (2 ; 3) (3 ; 4)

|  |  |
| --- | --- |
| **X** | **Y** |
| 1 | 2 |
| 2 | 2 |
| 2 | 3 |
| 3 | 4 |

Trois équations sont proposées pour représenter ces points :

a) y = x +1 b) y = 1 + 0.5x c) y = x + 0.75

Déterminez laquelle de ces équations représente le mieux ces individus :

à partir de la :

a) à partir de la variation factorielle

b) à partir de la variation résiduelle