****

UFR des Lettres et Sciences humaines

Section de sociologie

**MIASS 231**

**Mathématiques (appliquées aux sciences sociales) 3**

**© El Hadj Touré, 2022**

**DIX EXERCICES RÉCAPITULATIFS**

**Leçon 5. Mesures de variation**

1) **Comparez, en termes de différence et de similitude, les paires de concepts ci-dessous :**

a) Mesures de tendance centrale et mesures de dispersion

b) Étendue et intervalle interquartile

c) Variance et écart-type

d) Asymétrie et kurtose

## 2) Résolvez les deux problèmes pratiques en répondant aux questions :

***2.1. Vous êtes recruté(e) par une compagnie aérienne, qui exploite des avions de 100 places, qui prend souvent plus de réservations qu’elle ne peut en accommoder, à cause des clients qui ne se présentent pas. Le problème est qu’il peut arriver que l’on dédommage des clients à qui on refuse l’embarquement lorsqu’un avion est rempli à pleine capacité. Pour faire face à ce dilemme, on vous demande en tant qu’expert statisticien, de déterminer le nombre idéal de réservations.***

1. Votre analyse va-t-elle porter sur la variation des pourcentages des clients qui se présentent ? Ou va-t-elle porter sur la tendance centrale des pourcentages des clients qui se présentent ? Justifiez votre point de vue.

1. Expliquez comment vous allez vous y prendre.

***2.2. Un chercheur s’intéresse aux inégalités de revenu entre les hommes et les femmes. Chacune des deux distributions n’étant pas symétrique et unimodale, il décide de standardiser les revenus des femmes et les revenus des hommes en utilisant les scores-Z dans l’espoir de normaliser les distributions afin de pouvoir les approximer par la loi normale et utiliser des techniques statistiques avancées.***

a) Peut-il vraiment obtenir une distribution normale par le biais de ladite standardisation?

b) Y a-t-il une autre procédure statistique permettant de normaliser les deux distributions?

**3) Répondez aux questions objectives de compréhension ci-dessous :**

***3.1. Pour vérifier l’état général des bébés, un pédiatre-chercheur mesure le poids de 30 bébés à la naissance dans un grand hôpital. D’une part, la mesure en kilogrammes donne une moyenne de 3,5 kg et un écart-type de 0,5 kg. D’autre part, la mesure en grammes donne une moyenne de 3 500 g et un écart-type de 500 g.***

a) Laquelle des deux distributions démontre une plus grande variabilité : celle qui est mesurée en kg ou en g?

b) Justifiez, voire prouvez votre réponse.

***3.2. Le responsable de l’admission au sein d’un programme contingenté en psychologie veut classer et sélectionner des candidats issus de différents cégeps. Il souhaite utiliser les scores-Z à cet effet.***

1. Peut-il se fier aux scores-Z aux fins du classement et de la sélection des candidats? Expliquez-vous!
2. Quand on sait que les candidats proviennent de groupes aux caractéristiques différentes, peut-on vraiment affirmer qu’avec les scores-Z le rendement des élèves de tous les collèges devient comparable? Expliquez.

## 4) Vous vous intéressez à l’espérance de vie en années afin de décrire la variabilité de ce phénomène au sein de 10 pays du monde. Ci-dessous les données de l’échantillon (n=10) :

|  |  |
| --- | --- |
| **Individus (cas)** | **Espréance de vie** |
| Allemagne  | 81 |
| Argentine | 77 |
| Australie | 83 |
| Canada | 82 |
| Caméroum | 59 |
| Chine | 77 |
| Nigéria | 55 |
| Roumanie | 75 |
| Sénégal | 68 |
| Uruguay | 78 |

1. Calculez et interprétez statistiquement l’étendue de la distribution.

1. Sachant que l’espérance de vie moyenne est de 73,5 ans, calculez l’écart-type de l’espérance de vie. Interprétez statistiquement.
2. Calculez le coefficient de variation. Interprétez statistiquement.
3. Sachant que les quartiles 1 et 3 sont respectivement de 69,8 ans et de 78 ans, calculez puis interprétez statistiquement l’intervalle interquartile.
4. Si vous deviez choisir une des quatre mesures de variation tantôt calculées, laquelle choisiriez-vous comme étant la plus appropriée pour décrire la variabilité de l’espréance de vie?

**5) À partir de la distribution d’âge ci-dessous d’un échantillon (n = 70), qui donne une moyenne de 20,03 et une médiane de 19,25,**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Classes d’âge X** | **f** | **Pt milieu X** |  **X - X** | **(X – X)2** | **f \* (X – X)2** |
| [16-18[ | 6 |  |  |  |  |
| [18-20[ | 33 |  |  |  |  |
| [20-22[ | 20 |  |  |  |  |
| [22-24[ | 11 |  |  |  |  |
| Total (n) | 70 |  |  |  |  |

1. Complétez le tableau ci-dessous, calculez et interprétez l’écart-type de cette distribution.
2. Quelle hypothèse en lien avec les classes valide-t-elle l’estimation de l’écart-type?
3. Calculez et interprétez le coefficient d’asymétrie de cette distribution.

**6) Le tableau suivant présente la moyenne et l’écart-type de la variable « part de financement des études par les parents » en pourcentages selon l’occupation du père. Les résultats ont été obtenus à partir d’un échantillon aléatoire constitué de 100 étudiants.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mesures** | **Occupation du père** |
| Chef d’entreprise | *Cadres* | Prof. Inter. | *Employés* |
| Part de financement moyenne en %Écart-type | 48.2241.503 | 56.9440.29 | 43.8940.358 | 35.1238.008 |

1. Calculez le coefficient de variation de la variable ‘part de financement des études par les parents’ pour les employés. Interprétez statistiquement.
2. Calculez le coefficient de variation de la variable ‘part de financement des études par les parents’ pour les cadres. Interprétez statistiquement.
3. Pour laquelle de ces 2 professions la variable « part de financement des études par les parents » est-elle la plus concentrée autour de la moyenne ?

.

**7) Mamadou est un étudiant finissant la Licence qui projette de s’inscrire au Master en sociologie. Pour la réalisation future de son mémoire de maîtrise, il hésite entre le choix d’une méthode qualitative et celui d’une méthode quantitative. Pour faire un choix judicieux, il décide de suivre un cours de méthode qualitative et un cours de méthode quantitative afin de choisir celle où il réussit le mieux. Les résultats sont les suivants :**

* **Méthode qualitative : 71%, sachant que la moyenne et l’écart-type de la classe sont respectivement de 65 et 7**
* **Méthode quantitative : 65%, sachant que la moyenne et l’écart-type de la classe sont respectivement de 60 et 5**
1. Pour faire un choix éclairé, pourquoi Mamadou ne peut se limiter à comparer les notes obtenues en méthode qualitative et en méthode quantitative?
2. Quelle est la bonne décision qu’il doit prendre en référence à son domaine d’excellence ? Justifiez la décision en effectuant les calculs nécessaires.

## 8) La moyenne d'un examen est de 60% et l'écart type de 10%. La distribution des notes à cet examen s’apparente à une distribution normale

1. Le score-z de la note de Khady est de 1,5. Pourquoi les conditions d’utilisation de la loi normale sont-elles réunies pour représenter la note de Khady?
2. Représentez le score-z de Khady sur cette courbe normale et donnez son sens.

**Z**

1. En vous référant à la courbe normale, combien de points Khady a-t-elle de plus que la moyenne? Quelle est donc sa note réelle?

## 9) En vous référant à la loi normale, calculez la surface (ou proportion) comprise sous la courbe normale pour les intervalles de scores standardisés zi suivants[[1]](#footnote-1)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **En d’autres termes** | **Proportion** | **Calcul de la proportion si nécessaire** |
| 1. **de -  à **
 | **P (z < 2,4)** |  |  |
| 1. **de -  à -2,0**
 | **P (z < - 2)** |  |  |
| 1. **de – 1 à 1**
 | **P (-1 < z < 1)** |  |  |
| 1. **de 0 à 2,2**
 | **P (0 < z < 2,2)** |  |  |
| 1. **de 2,2 à + **
 | **P (z > 2,2)** |  |  |

**10) Un test d'intelligence dans une université produit les paramètres suivants[[2]](#footnote-2):**

|  |  |
| --- | --- |
| ** =** | **100** |
| ** =** | **20** |
|  **X ~ N (100; 20)** |

***10.1. Décrivez la distribution des scores-X et des scores-Z en les représentant sur la courbe normale à l’aide des paramètres ci-desssus.***

***10.2. En vous servant de la loi normale, calculez la proportion (en %) d’étudiants qui obtient un quotient intellectuel (QI) correspondant aux caractéristiques suivantes :***

1. Inférieur à 80
2. Inférieur à 90
3. Inférieur à 100
4. Supérieur à 120
5. Supérieur à 130
6. Compris entre 80 et 120
7. Compris entre 90 et 140
8. Compris entre 100 et 140
1. À réaliser après avoir suivi le labo Excel 3. [↑](#footnote-ref-1)
2. À réaliser après avoir suivi le labo Excel 3. [↑](#footnote-ref-2)