

EXERCICE 21

On veut étudier le lien entre une certaine maladie humaine M et le taux d'un certain composé chimique C présent dans le sang.

On décide donc de mesurer le taux du composé C dans le sang de deux groupes de personnes :

- un groupe de 138 personnes non atteintes de la maladie M (groupe des sujets sains) ;
- un groupe de 87 personnes atteintes de la maladie M (groupes des sujets malades).

On a reproduit à l'annexe 1 les valeurs du taux de C en milligrammes par litres (mg/l) relevés dans le groupe des sujets sains, classées par ordre croissant.

On a procédé de même à l'annexe 2 pour le groupe des sujets malades.

1. Dans cette question, on s'intéresse uniquement à la série statistique des valeurs relevées dans le groupe des sujets sains.

On admet ici que des études à grande échelle ont permis d'affirmer que les données relatives au taux de C dans le sang des personnes saines ont une moyenne μ égale à 2,035 mg/l et un écart-type σ égal à 0,611 mg/l.

- a. Préciser l'intervalle $[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]$. Combien de valeurs sont situées dans cet intervalle ?
- b. Peut-on affirmer que plus de 95 % des valeurs de la série appartiennent à cet intervalle ?

2. Dans cette question, on cherche à comparer la série statistique des valeurs relevées dans le groupe des sujets malades avec celle des valeurs relevées dans le groupe des sujets sains.

a. Déterminer la médiane puis le troisième quartile de la série statistique relative au groupe des sujets malades.

b. On admet que la médiane, le premier et le troisième quartile de la série statistique relative au groupe des sujets sains sont respectivement 2,065 mg/l, 1,63 mg/l et 2,42 mg/l.

Sur un même graphique, représenter les deux séries par des diagrammes en boîtes sur lesquels figureront au moins la médiane, les premier et troisième quartiles (unité : 5 cm pour un mg/l).

c. Quelles conclusions concernant le lien entre la maladie M et le taux de C peut-on tirer de la comparaison des médianes et des intervalles interquartiles des deux séries ?

d. Suffit-il de connaître le taux de C d'un individu pour savoir s'il est atteint ou non de la maladie M ? Pourquoi ?

3. Lorsque le taux de C dépasse 2,6 mg/l, on procède à des examens complémentaires pour rechercher si un sujet est atteint ou non de la maladie M.

a. Calculer le pourcentage de personnes du groupe des sujets malades qui échappent aux examens complémentaires.

b. Quel est le pourcentage de personnes du groupe des sujets sains qui subissent ces examens complémentaires ?

Données triées par ordre croissant (en mg/l)

Annexe 1

| Taux de C relevé chez 138 sujets sains | | | | | |
|--|------|----|------|-----|------|
| 1 | 0,52 | 47 | 1,76 | 93 | 2,30 |
| 2 | 0,58 | 48 | 1,81 | 94 | 2,30 |
| 3 | 0,64 | 49 | 1,81 | 95 | 2,33 |
| 4 | 0,85 | 50 | 1,82 | 96 | 2,33 |
| 5 | 0,90 | 51 | 1,83 | 97 | 2,33 |
| 6 | 0,99 | 52 | 1,83 | 98 | 2,34 |
| 7 | 1,01 | 53 | 1,85 | 99 | 2,36 |
| 8 | 1,03 | 54 | 1,85 | 100 | 2,37 |
| 9 | 1,08 | 55 | 1,85 | 101 | 2,39 |
| 10 | 1,19 | 56 | 1,85 | 102 | 2,41 |
| 11 | 1,24 | 57 | 1,85 | 103 | 2,42 |
| 12 | 1,24 | 58 | 1,86 | 104 | 2,42 |
| 13 | 1,26 | 59 | 1,90 | 105 | 2,43 |
| 14 | 1,28 | 60 | 1,90 | 106 | 2,44 |
| 15 | 1,30 | 61 | 1,93 | 107 | 2,45 |
| 16 | 1,32 | 62 | 1,96 | 108 | 2,47 |
| 17 | 1,37 | 63 | 1,97 | 109 | 2,50 |
| 18 | 1,38 | 64 | 1,99 | 110 | 2,51 |
| 19 | 1,39 | 65 | 2,00 | 111 | 2,55 |
| 20 | 1,39 | 66 | 2,02 | 112 | 2,55 |
| 21 | 1,42 | 67 | 2,02 | 113 | 2,55 |
| 22 | 1,42 | 68 | 2,06 | 114 | 2,55 |
| 23 | 1,44 | 69 | 2,06 | 115 | 2,59 |
| 24 | 1,45 | 70 | 2,07 | 116 | 2,62 |
| 25 | 1,45 | 71 | 2,11 | 117 | 2,68 |
| 26 | 1,49 | 72 | 2,11 | 118 | 2,73 |
| 27 | 1,49 | 73 | 2,16 | 119 | 2,76 |
| 28 | 1,51 | 74 | 2,17 | 120 | 2,77 |
| 29 | 1,51 | 75 | 2,17 | 121 | 2,79 |
| 30 | 1,53 | 76 | 2,17 | 122 | 2,80 |
| 31 | 1,54 | 77 | 2,18 | 123 | 2,81 |
| 32 | 1,57 | 78 | 2,19 | 124 | 2,83 |
| 33 | 1,59 | 79 | 2,21 | 125 | 2,88 |
| 34 | 1,63 | 80 | 2,21 | 126 | 2,89 |
| 35 | 1,63 | 81 | 2,22 | 127 | 2,92 |
| 36 | 1,63 | 82 | 2,23 | 128 | 2,94 |
| 37 | 1,64 | 83 | 2,23 | 129 | 2,97 |
| 38 | 1,65 | 84 | 2,24 | 130 | 2,99 |
| 39 | 1,66 | 85 | 2,24 | 131 | 2,99 |
| 40 | 1,66 | 86 | 2,26 | 132 | 3,10 |
| 41 | 1,69 | 87 | 2,28 | 133 | 3,12 |
| 42 | 1,71 | 88 | 2,28 | 134 | 3,15 |
| 43 | 1,73 | 89 | 2,29 | 135 | 3,23 |
| 44 | 1,73 | 90 | 2,29 | 136 | 3,29 |
| 45 | 1,74 | 91 | 2,29 | 137 | 3,30 |
| 46 | 1,75 | 92 | 2,29 | 138 | 3,52 |

Annexe 2

| Taux de C relevé chez 87 sujets atteints de la maladie M | | | |
|--|------|----|------|
| 1 | 1,98 | 47 | 2,91 |
| 2 | 2,07 | 48 | 2,92 |
| 3 | 2,19 | 49 | 2,93 |
| 4 | 2,21 | 50 | 2,93 |
| 5 | 2,23 | 51 | 2,96 |
| 6 | 2,23 | 52 | 2,97 |
| 7 | 2,34 | 53 | 2,97 |
| 8 | 2,41 | 54 | 2,97 |
| 9 | 2,42 | 55 | 2,97 |
| 10 | 2,45 | 56 | 3,00 |
| 11 | 2,47 | 57 | 3,02 |
| 12 | 2,57 | 58 | 3,02 |
| 13 | 2,57 | 59 | 3,04 |
| 14 | 2,61 | 60 | 3,05 |
| 15 | 2,62 | 61 | 3,06 |
| 16 | 2,65 | 62 | 3,08 |
| 17 | 2,65 | 63 | 3,08 |
| 18 | 2,66 | 64 | 3,10 |
| 19 | 2,69 | 65 | 3,10 |
| 20 | 2,70 | 66 | 3,11 |
| 21 | 2,70 | 67 | 3,11 |
| 22 | 2,74 | 68 | 3,13 |
| 23 | 2,75 | 69 | 3,18 |
| 24 | 2,76 | 70 | 3,19 |
| 25 | 2,77 | 71 | 3,21 |
| 26 | 2,77 | 72 | 3,25 |
| 27 | 2,77 | 73 | 3,25 |
| 28 | 2,79 | 74 | 3,26 |
| 29 | 2,79 | 75 | 3,27 |
| 30 | 2,79 | 76 | 3,27 |
| 31 | 2,80 | 77 | 3,28 |
| 32 | 2,81 | 78 | 3,29 |
| 33 | 2,81 | 79 | 3,30 |
| 34 | 2,82 | 80 | 3,31 |
| 35 | 2,82 | 81 | 3,36 |
| 36 | 2,82 | 82 | 3,36 |
| 37 | 2,85 | 83 | 3,41 |
| 38 | 2,87 | 84 | 3,44 |
| 39 | 2,87 | 85 | 3,57 |
| 40 | 2,88 | 86 | 3,60 |
| 41 | 2,89 | 87 | 3,65 |
| 42 | 2,89 | | |
| 43 | 2,89 | | |
| 44 | 2,89 | | |
| 45 | 2,89 | | |
| 46 | 2,90 | | |