

## L3 PRO Statistiques

---

### Tests du $\chi^2$

#### EXERCICE 1.

Un chercheur s'interroge sur le sexe de rongeurs retrouvés dans une grotte comblée à l'holocène. Sur 200 rongeurs, on a observé 115 males et 85 femelles. Tester l'hypothèse selon laquelle la représentation des deux sexes est en fait identique, en utilisant des degrés de signification de (a) 0,05 ; (b) 0,01.

#### EXERCICE 2:

Le tableau ci-dessous montre les fréquences théoriques et observées pour 120 trouvailles de poteries de 6 types sur un site archéologique. Tester l'hypothèse selon laquelle les types ne sont pas également distribués sur le site, au seuil de signification de 0.05.

| Type de poterie | A  | B  | C  | D  | E  | F  |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| Fréq Obs        | 25 | 17 | 15 | 23 | 24 | 16 |
| Fréq Att        | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

#### EXERCICE 3:

Dans ses expériences sur les petits pois, Gregor Mendel avait observé que 315 étaient ronds et jaunes, 108 étaient ronds et verts, 101 étaient ridés et jaunes, 32 étaient ridés et verts. D'après sa théorie sur l'hérédité, les pois devaient être répartis dans les proportions 9 :3 :3 :1. Peut-on mettre en doute sa théorie d'après ces observations aux degrés de signification (a) 0,01 et (b) 0,05 ?

#### EXERCICE 4:

Un étude portant sur 320 familles de 5 enfants a montré la distribution du Tableau ci-dessous. Est-ce que le résultat est cohérent avec l'hypothèse que les naissances de filles et de garçons sont aussi probables les unes que les autres ?

| Nombre de garçons et de filles | 5 G<br>0 F | 4 G<br>1 F | 3 G<br>2 F | 2 G<br>3 F | 1 G<br>4 F | 0 G<br>5 F | Total |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| Nombre de familles             | 18         | 56         | 110        | 88         | 40         | 8          | 320   |

#### EXERCICE 5 :

Une entreprise de téléphones portables entreprend une étude pour déterminer le pourcentage d'utilisateurs de téléphones dans différentes classes d'âge. Les résultats sont présentés dans le Tableau ci-dessous pour 1000 détenteurs de téléphone portable. Tester l'hypothèse selon laquelle les pourcentages de personnes détentrices d'un téléphone portable sont les mêmes par classe d'âge.

|                    |       |       |       |      |       |
|--------------------|-------|-------|-------|------|-------|
| Téléphone portable | 18-24 | 25-54 | 55-64 | >=65 | Total |
| Oui                | 50    | 80    | 70    | 50   | 250   |
| Non                | 200   | 170   | 180   | 200  | 750   |
| Total              | 250   | 250   | 250   | 250  | 1000  |

**EXERCICE 7 :**

La distribution de la taille des arbres ci-dessous suit-elle une loi normale ?

| Taille (cm) | Fréq obs |
|-------------|----------|
| 60-62       | 5        |
| 62-64       | 18       |
| 64-66       | 42       |
| 66-68       | 27       |
| 68-70       | 8        |

## Table du chi-carré $\chi^2$

| $\nu$ | $\alpha$ |        |        |        |        |        |        |
|-------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       | 0.900    | 0.700  | 0.500  | 0.300  | 0.100  | 0.050  | 0.010  |
| 1     | 0.016    | 0.15   | 0.46   | 1.07   | 2.71   | 3.84   | 6.63   |
| 2     | 0.21     | 0.71   | 1.39   | 2.41   | 4.60   | 5.99   | 9.21   |
| 3     | 0.58     | 1.42   | 2.37   | 3.67   | 6.25   | 7.81   | 11.34  |
| 4     | 1.06     | 2.19   | 3.36   | 4.88   | 7.78   | 9.49   | 13.28  |
| 5     | 1.61     | 3.00   | 4.35   | 6.06   | 9.24   | 11.07  | 15.09  |
| 6     | 2.20     | 3.83   | 5.35   | 7.23   | 10.65  | 12.59  | 16.81  |
| 7     | 2.83     | 4.67   | 6.35   | 8.38   | 12.02  | 14.07  | 18.48  |
| 8     | 3.49     | 5.53   | 7.34   | 9.52   | 13.36  | 15.51  | 20.09  |
| 9     | 4.17     | 6.39   | 8.34   | 10.66  | 14.68  | 16.92  | 21.67  |
| 10    | 4.87     | 7.27   | 9.34   | 11.78  | 15.99  | 18.31  | 23.21  |
| 11    | 5.58     | 8.15   | 10.34  | 12.90  | 17.28  | 19.68  | 24.73  |
| 12    | 6.30     | 9.03   | 11.34  | 14.01  | 18.55  | 21.03  | 26.22  |
| 13    | 7.04     | 9.93   | 12.34  | 15.12  | 19.81  | 22.36  | 27.69  |
| 14    | 7.79     | 10.82  | 13.34  | 16.22  | 21.06  | 23.69  | 29.14  |
| 15    | 8.55     | 11.72  | 14.34  | 17.32  | 22.31  | 25.00  | 30.58  |
| 16    | 9.31     | 12.62  | 15.34  | 18.42  | 23.54  | 26.30  | 32.00  |
| 17    | 10.09    | 13.53  | 16.34  | 19.51  | 24.77  | 27.59  | 33.41  |
| 18    | 10.87    | 14.44  | 17.34  | 20.60  | 25.99  | 28.87  | 34.81  |
| 19    | 11.65    | 15.35  | 18.34  | 21.69  | 27.20  | 30.14  | 36.19  |
| 20    | 12.44    | 16.27  | 19.34  | 22.78  | 28.41  | 31.41  | 37.57  |
| 25    | 16.47    | 20.87  | 24.34  | 28.17  | 34.38  | 37.65  | 44.31  |
| 30    | 20.60    | 25.51  | 29.34  | 33.53  | 40.26  | 43.77  | 50.89  |
| 35    | 24.80    | 30.18  | 34.34  | 38.86  | 46.06  | 49.80  | 57.34  |
| 45    | 33.35    | 39.58  | 44.34  | 49.45  | 57.50  | 61.66  | 69.96  |
| 55    | 42.06    | 49.06  | 54.33  | 59.98  | 68.80  | 73.31  | 82.29  |
| 65    | 50.88    | 58.57  | 64.33  | 70.46  | 79.98  | 84.82  | 94.42  |
| 75    | 59.79    | 68.13  | 74.33  | 80.91  | 91.06  | 96.22  | 106.39 |
| 85    | 68.77    | 77.71  | 84.33  | 91.32  | 102.08 | 107.52 | 118.24 |
| 95    | 77.82    | 87.32  | 94.33  | 101.72 | 113.04 | 118.75 | 129.97 |
| 120   | 100.62   | 111.42 | 119.33 | 127.61 | 140.23 | 146.57 | 158.95 |

La table du chi-carré donne les valeurs  $\chi^2_{(\alpha, \nu)}$  telles que

$$P\{\chi^2 > \chi^2_{(\alpha, \nu)}\} = \alpha$$