

Test Khi-deux ou Chi-carré (χ^2)

But : C'est un test permet de chercher et de comparer la différence entre deux variables qualitatives.

Principe : Leur principe repose sur la comparaison d'une valeur de $\chi^2_{\text{calculé}}$ par rapport à une autre valeur de $\chi^2_{\text{théorique}}$ en fonction de degrés de liberté (ν). Le $\nu = (\text{nbr de colonnes} - 1) \times (\text{nbr de lignes} - 1)$.

Le test Khi-deux est noté par χ^2 et donné par formule suivante :

$$\chi^2_{\text{calculé}} = \sum (\text{Effectifs observés}_i - \text{effectif calculés}_i)^2 / \text{effectif calculés}_i \quad \text{ou} \quad \chi^2_{\text{calculé}} = \sum (O_i - C_i)^2 / C_i$$

Exemple

L'efficacité de deux traitement A et B a été testée vis-à-vis deux lots de 40 animaux, l'un soumis à A et l'autre à B. les résultats sont les suivants :

| Effectifs observés | Succès | Echec | Total |
|--------------------|--------|-------|-------|
| Traitement A | 17 | 23 | 40 |
| Traitement B | 25 | 15 | 40 |
| Total | 42 | 38 | 80 |

Testez l'efficacité de deux traitements au seuil $\alpha = 5\%$.

Solution

Méthode de calcul des effectifs calculés

Effectif calculé de (17) = somme de ligne (40) \times somme de la colonne (42) / la somme totale (80) = **21**

1/ Calculer les effectifs théoriques (appelés également attendus ou calculés)

| Effectifs calculés ou théoriques | Succès | Echec | Total |
|----------------------------------|--------|-------|-------|
| Traitement A | 21 | 19 | 40 |
| Traitement B | 21 | 19 | 40 |
| Total | 42 | 38 | 80 |

On a $\chi^2_{\text{calculé}} = \sum (O_i - C_i)^2 / C_i = (17-21)^2/21 + \dots + (15-19)^2/19 = 3,2$.

La valeur de $\chi^2_{\text{calculé}}$ doit être comparée à la valeur critique de Khi-deux (sur la table) au seuil $\alpha = 0,05$: si $\chi^2_{\text{calculé}}$ est supérieur ou égale au $\chi^2_{\text{théorique}}$, on considère la différence significative.

Pour $\alpha = 0,05$ et $ddl = (2-1) \times (2-1) = 1$ on a $\chi^2_{\text{théorique}} = 3,84$.

La valeur calculée est inférieure par rapport la valeur théorique ; par conséquent la différence est non significative.

Conclusion

Les deux traitements possèdent la même efficacité au seuil $\alpha = 5\%$ car la différence est non significative.