

# ***Cours 16***

Mme Medouer Nawel

# *Test de Khi-deux*

## *Test de Khi-deux*

## *Qu'est-ce que le test du Khi-deux ?*

*Un test du khi-deux est une méthode de test des hypothèses. Les tests du Khi-deux sont basés sur la statistique de khi-deux proposée par Karl Pearson. L'objectif de ces tests est principalement de comparer des distributions entre elles. Ces tests peuvent être appliqués à des variables de nature qualitative ou quantitative.*

# *1. Comment effectuer un test du khi-deux ?*

*Les mêmes étapes utilisées pour un test d'hypothèse*

## Trois types de test de khi-2

### 1.1 test de conformité:

- Population mère et un échantillon
- L'objectif est de comparer une distribution observée sur un échantillon à une distribution théorique.

#### 1. Choix des hypothèses :

*H0* : La distribution de l'échantillon est conforme à celle de la population (échantillon représentatif de la population).

*H1* : L'échantillon n'est pas représentatif de la population.

#### 2. Calcul des effectifs théoriques :

$$i = \overline{1, k} \quad A_i = \alpha_i N$$

## Condition de validité de test

Pour  $i = 1, \dots, k$   $A_i \geq 5$

3. La statistique de test :

$$T_0 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - A_i)^2}{A_i}$$

4. Décision : Le seuil critique se lit dans la table 4 (loi de Khi deux)

En ligne la valeur de  $\alpha$  et en colonne  $\nu = k - 1$

Si  $T_0 \leq \chi_{\nu, 1-\alpha}^2$  On accepte  $H_0$

Si  $T_0 > \chi_{\nu, 1-\alpha}^2$  On rejette  $H_0$

## *1.2 test d'homogénéité:*

- *Une variable mesurée sur Deux échantillons ou plusieurs.*
- *L'objectif : comparer deux ou plusieurs distributions observées sur des échantillons.*

## 1. Choix des hypothèses :

$H_0$  : les distributions sont identiques entre elles.

$H_1$  : les distributions sont différentes entre elles

## 2. Calcul des effectifs théoriques :

$$n_{i.} = \sum_{j=1}^l o_{ij} \quad n_{.j} = \sum_{i=1}^k o_{ij} \quad N = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l o_{ij} \quad A_{ij} = \frac{n_{i.} n_{.j}}{N}$$



*Condition de validité de test*

*Pour  $i = 1, \dots, k$   $j = 1, \dots, l$   $A_{ij} \geq 5$*

*3. La statistique de test :*

$$T_0 = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^k \frac{(O_{ij} - A_{ij})^2}{A_{ij}}$$

*4. Décision :*

*Le seuil critique se lit dans la table 4 (loi de Khi deux)*

*En ligne la valeur de  $\alpha$  et en colonne  $v = (k - 1)(l - 1)$*

*Si  $T_0 \leq \chi_{v,1-\alpha}^2$  On accepte  $H_0$*

*Si  $T_0 > \chi_{v,1-\alpha}^2$  On rejette  $H_0$*

## *1.2 test d'indépendance:*

- *Deux variables étudiés sur un même échantillon.*
  
- *L'objectif : étudier sur un même échantillon la liaison entre deux variables*

## 1. Choix des hypothèses :

$H_0$  : les deux variables sont indépendantes

$H_1$  : il existe une liaison entre les deux variables.

## 2. Calcul des effectifs théoriques :

$$n_{i.} = \sum_{j=1}^l o_{ij} \quad n_{.j} = \sum_{i=1}^k o_{ij} \quad N = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l o_{ij} \quad A_{ij} = \frac{n_{i.} n_{.j}}{N}$$

*Condition de validité de test*

*Pour  $i = 1, \dots, k$   $j = 1, \dots, l$   $A_{ij} \geq 5$*

*3. La statistique de test :*

$$T_0 = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^k \frac{(O_{ij} - A_{ij})^2}{A_{ij}}$$

*4. Décision :*

*Le seuil critique se lit dans la table 4 (loi de Khi deux)*

*En ligne la valeur de  $\alpha$  et en colonne  $v = (k - 1)(l - 1)$*

*Si  $T_0 \leq \chi_{v,1-\alpha}^2$  On accepte  $H_0$*

*Si  $T_0 > \chi_{v,1-\alpha}^2$  On rejette  $H_0$*

## Remarques:

- *La condition d'application ou de validité du test de Khi-deux c'est que les effectifs théoriques doivent être supérieurs ou égale à 5. Si ce n'est pas le cas, on procède à un regroupement de modalités.*
- *Pour les tests d'homogénéités bilatéraux de comparaison de deux proportions, un test de Khi-deux d'homogénéité est valable.*

## Remarques:

- Pour les tests d'homogénéités unilatéraux de comparaison de deux proportions, un test de Khi-deux d'homogénéité est non valable.