

## Série d'exercices N°6

**Exercice N° 1**

Quel test utiliser pour ?

1/ comparer la fréquence de réparation des 4 groupes sanguins parmi 5 groupes de nationalité différente ?

2/ comparer la proportion d'infections nosocomiales parmi 8 malades d'une salle A et 9 malades d'une salle B.

**Exercice N° 2**

On désire comparer dans 3 groupes de malades E1, E2 et E3, la distribution de l'évolution d'une maladie divisée en 3 classes : guérison, rechute, décès. Les échantillons ont pour taille respective, 29, 19 et 33 individus.

Le tableau ci-dessous donne les effectifs observés de chaque classe de la variable pour chaque échantillon. Y-a-t-il une différence dans l'évolution de la maladie entre les 3 groupes ?

Tableau de contingence des effectifs observés						
	Echantillons			Total		
		E1	E2	E3	N	%
Evolution de la maladie	Guérison	5	6	16	27	33.3
	Rechute	9	9	10	28	34.6
	Décès	15	4	7	26	32.1
	Total	29	19	33	81	100.0

**Exercice N° 3**

On interroge deux groupes de 200 sujets -sujets atteints d'une maladie déterminée, et groupe de témoins- sur les contacts qu'ils ont pu avoir dans le passé avec une substance réputée dangereuse. Les résultats sont consignés ci-dessous :

Contact /Sujets	Témoins	Malades
Nul	40	20
Rare	100	100
Fréquent	60	80
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>200</b>

1. La répartition des réponses est-elle différente dans les 2 groupes ? (Préciser le nom du test utilisé)
2. Peut-on conclure que le contact avec la substance est à l'origine de cette maladie

## Série d'exercices N°6

**CORRIGE :****Exercice 01 :**

1/ test de  $\chi^2$ .

2/ test exact de Fisher. Etant donné le faible nombre des effectifs, il est fort probable que certains effectifs théoriques soient inférieurs à 3.

**Exercice 02 :**

Tableau de contingence des effectifs observés						
	Echantillons			Total		
		E1	E2	E3	N	%
Evolution de la maladie	Guérison	5	6	16	27	33,3
	Rechute	9	9	10	28	34,6
	Décès	15	4	7	26	32,1
	Total	29	19	33	81	100,0

**Hypothèses :** nous sommes dans la situation d'un test de  $\chi^2$  d'homogénéité

**H<sub>0</sub> :** les 3 groupes de malades sont identiques et appartiennent à la même population, il n'y a pas de différence de l'évolution de la maladie chez les 3 groupes.

**H<sub>1</sub> :** les 3 groupes de malades sont différents et n'appartiennent pas à la même population. il y a une différence de l'évolution de la maladie chez les 3 groupes.

Nous calculons les effectifs qui auraient été observés si les distributions de chaque échantillon étaient identiques à la distribution **marginale totale**.

Dans la même colonne, parmi les 29 sujets on aurait respectivement 33,3% de guérison, 34,6% de rechute et 32,1% de décès.

Les effectifs théoriques sont donc respectivement : **9,7** ; 10,0 et 9,3.

Ou bien on calcule directement les effectifs théoriques de chaque case : en multipliant le total de la ligne par le total de la colonne, divisé par le total général.

Exemple pour l'effectifs calculé de la case E1/Guérison :  $29 \times 27/81 = 9,66 \approx 9,7$

## Série d'exercices N°6

On obtient le tableau ci-dessous :

	Echantillons			Total		
		E1	E2	E3	N	%
Evolution de la maladie	Guérison	<b>9,7</b>	6,3	11,0	27	33,3
	Rechute	10,0	6,6	11,4	28	34,6
	Décès	9,3	6,1	10,6	26	32,1
	Total	29	19	33	81	100,0

On vérifie que tous les effectifs calculés (=théoriques) sont supérieurs à 5.

$$\chi^2 = (5-9,7)^2 / 9,7 + (9-10,0)^2 / 10,0 + (15-9,3)^2 / 9,3 + (6-6,3)^2 / 6,3 + (9-6,6)^2 / 6,6 + (4-6,1)^2 / 6,1 + (16-11,0)^2 / 11,0 + (10-11,4)^2 / 11,4 + (7-10,6)^2 / 10,6.$$

$$\chi^2 = 2,28 + 0,10 + 3,49 + 0,01 + 0,87 + 0,72 + 2,27 + 0,17 + 1,22 = 11,13$$

$$ddl = (3-1) \times (3-1) = 4, \text{ pour } \alpha = 5\%, \chi^2 = 9,49$$

**La valeur trouvée est supérieur à la valeur seuil,  $\alpha$  qui lui correspond est inférieur à 5%.**

**Conclusion :** On rejette l'hypothèse nulle.

Les 3 groupes de malades proviennent de populations différentes ( $p < 0,03$ ).

On constate que la proportion de guérison est moins fréquente dans le groupe E1, et est plus fréquente dans le groupe E3. A l'inverse le décès est plus fréquent dans le groupe E1 et est moins fréquent dans le groupe E3.

## Série d'exercices N°6

**Exercice 03 :**

Il faut calculer le  $\chi^2$  :

	Témoins	Malades	Total
Contact nul	40 (30)	20 (30)	60
// rare	100 (100)	100 (100)	200
// fréquent	60 (70)	80 (70)	140
Total	200	200	400

Les effectifs calculés sont entre par parenthèses.

$$\chi^2 = (40-30)^2 / 30 + (100-100)^2 / 100 + (60-70)^2 / 70 + (20-30)^2 / 30 + (100-100)^2 / 100 + (80-70)^2 / 70 = 2 \times (10^2/30) + 2 \times (10^2/70) = 6,66 + 2,86 = 9,52 \text{ à } 2\text{ddl}$$

$$\text{ddl} = (3-1) \times (2-1) = 2, \quad p < 2\%$$

Les conditions d'application du test sont remplies : les effectifs calculés sont tous supérieurs à 5.

Il s'agit ici d'une enquête d'observation et l'on ne peut conclure qu'à l'existence d'une liaison entre la présence de la maladie et le contact avec la substance mais on peut dire que la différence est significatif.