

Chapter 4

Test du χ^2 (Khi-deux) d'indépendance

Exercice 21 (Petit exo de cours 1) X et Y étant deux variables qualitatives sur une population que représentent les effectifs théoriques calculés sur un échantillon ?

Exercice 22 (Petit exo de cours 2) Sur une population la variable X comporte 3 modalités et la variable Y 4 modalités. Donner le degré de liberté des variables conjointes X et Y et dire ce qu'il représente.

Exercice 23 (Petit exo de cours 3) On a testé l'indépendance de 2 variables sur une population. On conclue à un khi-deux significatif au seuil de 5%. Que signifie cette conclusion ?

Exercice 24 (QCM 2) Dans la population Toulousaine, on considère un échantillon E composé des habitants d'une rue de Toulouse (80 personnes de sexe masculin et 100 personnes de sexe féminin) dont les numéros vont de 1 à 60 et. On s'intéresse aux variables suivantes :

- la variable T qui associe à chaque habitant le numéro de son logement,
- la variable "Sexe" ; la variable "pointure des chaussures" (abrégié en "pointure"),
- la variable "parité" obtenue à partir de T en regroupant ses modalités en deux classes : pair et impair.

Choisissez la ou les réponses appropriées à chaque question.

1. On considère la distribution conjointe du sexe et de la parité sur l'échantillon.

(a) Si les effectifs observés sur l'échantillon sont égaux aux effectifs théoriques, cela signifie que :

- Il existe un lien faible entre la parité et le sexe sur l'échantillon
- Il existe un lien fort entre la parité et le sexe sur l'échantillon
- Il n'existe aucun lien entre la parité et le sexe sur l'échantillon
- Il y a indépendance entre la parité et le sexe à Toulouse

(b) Dire qu'il y a indépendance entre le sexe et la parité à Toulouse signifie :

- Il y a autant d'hommes dans les logements à numéro pair que dans ceux à numéro impair
- on trouve la même proportion d'hommes que de femmes dans les logements à numéro pair
- on trouve la même proportion d'homme dans les logements à numéro pair que dans ceux à numéro impair

2. On veut étudier l'existence d'un lien entre la parité et le sexe à Toulouse. Le calcul du χ^2 sur l'échantillon E donne la valeur 0.45 pour une valeur critique de 3.84 au seuil de 5%.

- (a) L'hypothèse statistique nulle sera ici :
- Il y a un lien entre la parité et le sexe à Toulouse
 - Il y a indépendance entre la parité et le sexe sur l'échantillon E
 - Il n'y a pas de lien entre la parité et le sexe à Toulouse
- (b) On peut affirmer à l'issue de l'étude :
- Il n'y a pas un lien entre la parité et le sexe sur l'échantillon E
 - Il y a indépendance entre le sexe et la parité à Toulouse
 - Les données obtenues sont compatibles avec l'existence d'un lien entre le sexe et la parité à Toulouse
 - Les données obtenues ne sont pas compatibles avec l'existence d'un lien entre le sexe et la parité à Toulouse
- (c) Le seuil de 5% signifie :
- on a un risque d'erreur de 5% si on a rejeté l'hypothèse nulle
 - on a un risque d'erreur de 5% si on a accepté l'hypothèse nulle
 - on a un risque d'erreur de 95% si on a accepté l'hypothèse nulle
- (d) Dire que le test est non significatif au seuil de 5% veut dire :
- qu'on a rejeté l'hypothèse nulle
 - qu'on a accepté l'hypothèse nulle
 - que l'hypothèse nulle est vraie

Exercice 25 (Je ne suis pas superstitieux, cela porte malheur.)

- On a demandé à 60 personnes vivant en Europe si elles pensaient être superstitieuses. La réponse à cette question a donné 28 oui et 32 non.
- Ensuite, ces personnes ont passé un entretien de vingt minutes concernant différents événements de leur vie quotidienne. On a pu ainsi déterminer si elles étaient influencées par la superstition. Le niveau d'influence ainsi détecté comporte 3 classes :
 - très influencé par la superstition
 - un peu influencé par la superstition (une personne sur 2)
 - aucunement influencé par la superstition (14 personnes)

Parmi les personnes ayant répondu non, aucune ne s'est révélée très influencée par la superstition. En revanche, deux tiers des personnes un peu influencées par la superstition avaient répondu non.

Peut-on considérer au seuil de 5% qu'il existe un lien entre l'attitude des Européens dans leur vie quotidienne sur le plan de la superstition, et la réponse à la question posée ?

Exercice 26 (Niveau d'études et communications téléphoniques) Le tableau suivant a été obtenu sur un échantillon de 120 adultes en Suisse de moins de 30 ans concernant les 2 variables :

X : durée moyenne des communications téléphoniques

Y : niveau d'étude

Durée/Niveau	Secondaire	Universitaire
0 à 2 mn	7	10
2 à 4 mn	21	15
4 à 6 mn	42	25

- Donner la distribution de X conditionnellement à Y sous forme de tableau et de graphique.
- Calculer la moyenne et l'écart type des durées de communications.

3. Peut-on admettre, de façon générale, l'existence d'un lien entre le niveau d'étude et la durée moyenne des communications des adultes suisses de moins de 30 ans ?

Exercice 27 (Sourires de fiancés) De Santis et Sierra (2000) ont regardé des photographies de plusieurs centaines de visages d'hommes et de femmes prenant la pose pour leur photo de fiançailles. Trois cent quatre-vingt-neuf photos de couples ont été observés et pour chacun des visages on notait s'il avait ou non sourire. Les résultats obtenus selon que le visage était celui d'un homme ou d'une femme ont été les suivants :

Expression/Sexe	Homme	Femme	Marge
Sourire	285	366	651
Pas de sourire	104	23	127
Marge	389	389	778

De manière générale, existe-t-il un lien entre le genre et l'expression du visage manifestée sur les photos de fiançailles ?

Exercice 28 (Zone du corps et comportement social) Dans une expérience menée dans la rue par Paulsell et Goldman (1984), un expérimentateur abordait une personne en se présentant comme un membre d'un comité littéraire quelconque et demandait à la personne si elle voulait bien répondre à quatre questions. Si acceptation, les questions étaient posées. Après la dernière réponse, l'expérimentateur remerciait et touchait la personne pendant 1 seconde. Selon le cas, la personne était touchée à l'épaule, le bras, l'avant bras ou la main. Quarante personnes étaient testées dans chacune des conditions de contact. Immédiatement après, en se retournant, l'expérimentateur faisait tomber accidentellement dix questionnaires par terre. On mesurait alors le nombre de personnes qui l'aidaient à les ramasser. Voici les données récapitulées ci dessous,

Comportement/Zone	Epaule	Bras	Avant-Bras	Main	Marge
Aide apportée	11	18	14	11	54
Pas d'aide apportée	29	22	26	29	106
Marge	40	40	40	40	200

Peut-on conclure que sur l'ensemble de la population le type de contact tactile n'a pas d'incidence sur le comportement de la personne ?

Exercice 29 (Accidents de la route) Dans un article paru dans le journal "La dépêche" du 10 novembre 1999 et intitulé "Des chiffres qui font mal" on trouve le graphique ci-dessous (cf. Figure 29) qui concerne l'ensemble des personnes accidentées de la route en 1998 pour la Haute-Garonne.

Au seuil de 10%, peut-on affirmer de façon générale en France qu'il existe un lien entre le moment de l'accident et la gravité de l'accident ?

Exercice 30 (Grands site de vacances) On s'intéresse à des vacanciers de Midi-Pyrénées et plus précisément de trois grands sites de tourisme actif et de nature. On demande quelle est la durée de séjour de ces vacanciers.

Sites	BL	CE	G
1à2h	46	19	10
1/2j	31	171	43
Journée	43	167	87
+ d'1 J	319	85	140

1. Etablir la distribution de la durée conditionnellement au site et effectuer une représentation graphique.
2. Existe-t-il un lien entre le site choisi et la durée de séjour pour les vacanciers enquêtés ? Proposez une réponse graphique puis une plus calculatoire.

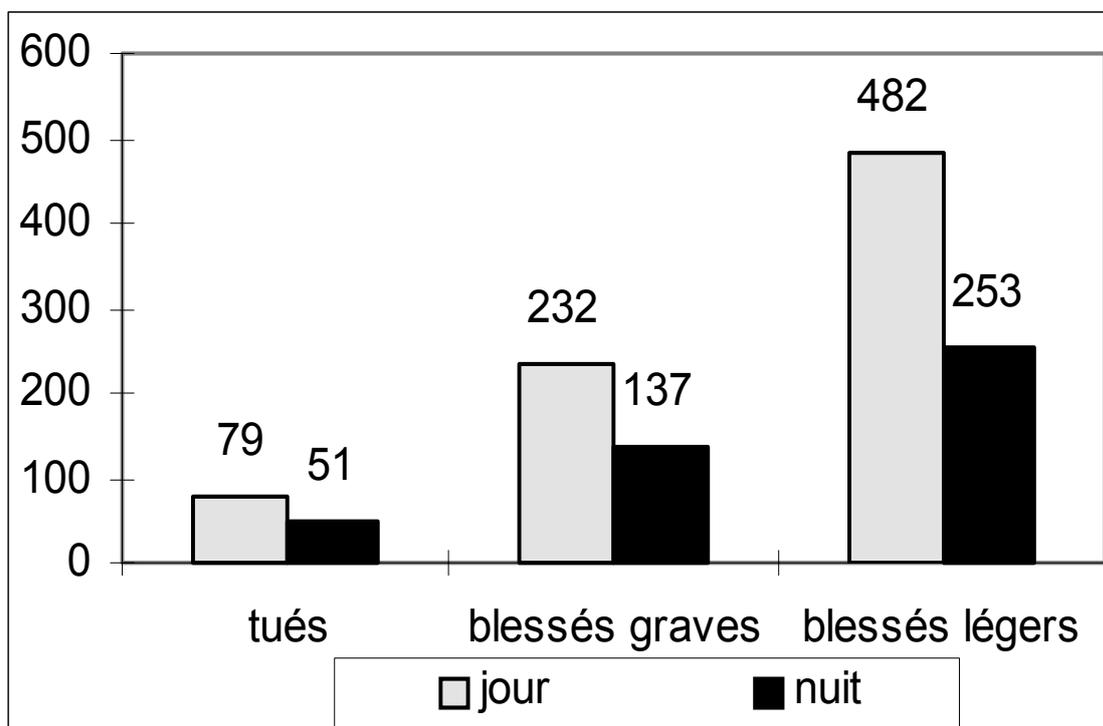


Figure 4.1: Exercice 29 "Accidents"