L1 MASS – Statistique descriptive **feuille 3** **21 mars 2018**

1. On lit dans la presse la phrase suivante :

"Un conducteur n'ayant pas eu une nuit de sommeil complète a un risque 60% plus élevé d'avoir un accident qu'un conducteur ayant eu une nuit de sommeil complète".

a. Indiquer les évènements en jeu et choisir des variables $(E, F, \ldots)$ pour les désigner. Comment se traduit la phrase en terme de probabilité de ces évènements ?

b. Les relations entre les probabilités des évènements indiquent t-elles une liaison entre les évènements ? Ou pratiquement l'indépendance (au sens du cours) entre les évènements ? Ou bien on ne peut pas conclure ?

c. Est il correct de déduire de la phrase ci-dessus :

1. Qu'un conducteur rencontré au hasard a plus de chance d'avoir eu une nuit de sommeil complète si on apprend qu'il n'a pas eu d'accident dans la journée ?

2. Qu'un conducteur rencontré au hasard a moins de chance d'avoir eu un accident dans la journée si on apprend qu'il a eu une nuit de sommeil complète ?

Expliquer.

2. Donnez le détail des calculs.

"Boire augmente le risque de maladie du foi" (les données de l'exercice sont inventées)

On observe que 10% des personnes de plus de 40 ans ont une maladie du foi et que 80% des personnes malades déclarent consommer tous les jours de l'alcool. Un sondage auprès de la population des plus de 40 ans indique que 60% d'entre eux consomment tous les jours de l'alcool.

a. On note M l'évènement "être malade du foi" et A l'évènement "consommer chaque jour de l'alcool". Calculer les nombres $\frac{f_{M|A}}{f_M}$ et $\frac{f_{M|A}}{f_{M|\,\text{non}\,A}}$. Quelle population de référence choisira t-on pour affirmer de façon quantifiée que boire augmente le risque de maladie ? Quel sera le slogan précis ?

b. Un nouveau sondage indique que 90% de la population des plus de 40 ans consomment tous les jours de l'alcool. Peut on encore affirmer que boire augmente le risque de maladie du foi ? Expliquer.

3. *(Examen 1ère session 2013)*

On lit dans la presse la phrase suivante :

"Une personne de 40 ans et plus appartenant à un ménage modeste a 1.2 fois plus de risque qu'une personne de même classe d'âge n'appartenant pas à un ménage modeste de n'être pas vaccinée."

On note E l'évènement "Avoir 40 ans ou plus", F l'evt "appartenir à un ménage modeste", G l'evt "être vacciné". On note $\text{non}\,E$, $\text{non}\,F$, etc. la négation de l'evt E, de l'evt F, etc. respectivement.

a. Quel est l'évènement $\text{non}\,E$?

b. Quelles sont les affirmations correctes parmi ce qui suit : (La notation $P(A|B)$ désigne la probabilité de l'évènement A sachant B.)

1. $\mathrm{P}(E \text{ et } F \,|\, G) = 1.2 \times \mathrm{P}(E \text{ et } F \mid \text{non}\,G)$

2. $\mathrm{P}(F \,|\, E \text{ et } \text{non}\,G) = 1.2 \times \mathrm{P}(F \mid E \text{ et } G)$

3. $\mathrm{P}(G \,|E \text{ et } F) = 1.2 \times \mathrm{P}(\text{non}\,G \,|E \text{ et } F)$

4. $\mathrm{P}(\text{non}\,G \,|E \text{ et } F) = 1.2 \times \mathrm{P}(\text{non}\,G \,|E \text{ et } \text{non}\,F)$

5. $\mathrm{P}(\text{non}\,G \,|E \text{ et } F) = 1.2 \times \mathrm{P}(\text{non}\,G \,|\, \text{non}(E \text{ et } F))$

6. La probabilité qu'un individu appartienne à un ménage modeste augmente si on apprend qu'il n'est pas vacciné.

7. La probabilité qu'un individu ne soit pas vacciné augmente si on apprend qu'il appartient à un ménage modeste.

4. Un calcul de Chi-deux.

Une population de 410 individus est étudiée via deux caractères qualitatifs X et Y prenant pour valeurs x_1, x_2, x_3 et y_1, y_2, y_3, y_4 respectivement, et dont les effectifs conjoints sont donnés par le tableau ci-dessous :

$X \backslash Y$	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	63	42	0	0
x_2	0	0	0	195
x_3	0	0	100	0

a. On choisit un individu i au hasard. Que peut on dire de $X(i)$ si on sait $Y(i) = y_4$? Que peut on dire de $Y(i)$ si on sait $X(i) = x_1$?

b. Par combien est multipliée la probabilité de l'évènement "$Y = y_2$" si on apprend que X vaut x_1 ?

c. Les caractères X et Y sont ils indépendants ? (Justifiez)

d. Que vaut $\chi^2(X, Y)$? Commentaires ?

e. On suppose maintenant que le tableau des effectifs conjoints est celui ci-dessous. Comment est modifié $\chi^2(X, Y)$? Comment sont modifiés les commentaires ?

$X \backslash Y$	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	63	42	0	0
x_2	0	0	0	190
x_3	0	0	100	5

5. *Coefficient de corrélation*

On a mesuré la longévité des piles pour un ensemble de 40 piles de marque A, 30 piles de marque B et 50 piles de marque C. La longévité moyenne des piles de marque A est de 71.8 (minutes) ; celle de marque B est 60.2 ; celle de marque C est 75.3.

Quelle est la longévité moyenne des piles testées ?

L'écart type des longévités dans la population entière est de 7. Que vaut le coefficient de corrélation de la longévité selon la marque ? Commentaires ?