



TUTORAT UE 4 2015-2016 – Biostatistiques

Séance n°8 – Semaine du 9/11/2015

Annales 2013-2014

Séance préparée par les tuteurs du TSN

QCM n°1 : Soit une population d'enfants atteints d'un cancer. Le taux de survie à 5 ans (probabilité que le décès intervienne après 5 ans) après la découverte du cancer est de 65%. Le stade est la gravité du cancer lors de son diagnostic. La répartition des enfants au diagnostic est donnée dans le tableau suivant :

	Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
Répartition des enfants au diagnostic	45%	30%	15%	10%

La probabilité qu'un enfant atteint du cancer étudié soit de stade 4 et survive au moins 5 ans est de 0,03.

- A. La probabilité de survivre au moins 5 ans pour un enfant de stade 4 est 0,03.
- B. Le stade et la survie à 5 ans sont deux variables aléatoires indépendantes.
- C. 70% des enfants de stade 4 décèdent dans les 5 ans après le diagnostic du cancer.
- D. En cas de décès dans les 5 ans, la probabilité que l'enfant ait été de stade 4 est de 0,20.
- E. A probabilité de survie à 10 ans est égale à la moitié de la probabilité de survie à 5 ans.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Dans une population, une anomalie A est présente chez 30% des sujets, une anomalie B est présente chez 20% des sujets et 10% des sujets présentent à la fois l'anomalie A et l'anomalie B.

- A. Les deux anomalies A et B sont indépendantes.
- B. Les deux anomalies A et B sont incompatibles.
- C. 50% des sujets présentant l'anomalie B présentent l'anomalie A.
- D. Un tiers des sujets présentant l'anomalie A présentent l'anomalie B.
- E. Un sujet sur dix présentant l'anomalie B présente l'anomalie A.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : On dispose d'un signe pathognomonique d'une maladie dans la population.

- A. La sensibilité de ce signe est de 1.
- B. La spécificité de ce signe est de 1.
- C. La valeur prédictive positive de ce signe est inférieure à 1.
- D. La valeur prédictive négative de ce signe est de 1.
- E. Il n'y a aucun faux positif.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Une maladie épidémique, apparue en 2011, touche une population stable tous les ans. Elle induit une immunité (ne plus pouvoir être atteint de la maladie) chez 50% des patients atteints. Elle a atteint, en % de la population non immunisée, 20% en 2011, 18% en 2012 et 30% en 2013.

- A. Le pourcentage total de sujets susceptibles d'être atteints en 2012 est 80,0%.
- B. Le pourcentage total de sujets susceptibles d'être atteints en 2013 est 81,9%.
- C. Le pourcentage total de sujets atteints en 2014 sera nécessairement de 28,2%.
- D. Le pourcentage total de sujets immunisés à la fin de 2012 est de 15,0%.
- E. Le pourcentage total de sujets immunisés à la fin de 2013 est de 34,2%.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Soit f une fonction réelle de la variable réelle x . f est définie par :

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq x_0 \\ k & \text{si } x > x_0 \\ \frac{k}{x^3} & \text{si } x > x_0 \end{cases}$$

Avec x_0 un réel strictement positif fixé. On cherche la valeur de k pour que f soit une densité de probabilité d'une variable aléatoire X et l'espérance $E(X)$ de cette variable.

- A. $k=2$
- B. $k=2x_0^2$
- C. $E(X) = 0$
- D. $E(X) = 2x_0$
- E. $E(X) = 1$
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Une machine dans une chaîne de fabrication remplit des flacons. Le poids des flacons fabriqués suit une loi normale d'espérance μ et de variance σ carré. On a constaté que le poids des flacons produits par cette machine est en moyenne de $\mu=22g$. On désire que le poids d'un flacon dépasse 20g avec une probabilité supérieure à 0,99. Quelle valeur maximale doit avoir σ ?

- A. σ est une variable aléatoire qui suit une loi normale
- B. 0,86
- C. 0,858
- D. 0,84
- E. La valeur σ est impossible à calculer
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : On admet qu'en France, la probabilité d'avoir un garçon est de 0,51. On cherche à partir de quelle valeur de n , la probabilité pour que, sur n naissances prises au hasard, le nombre de filles soit supérieur ou égal au nombre de garçons, soit inférieure à 0,02. On appelle X la variable aléatoire : « nombre de garçons sur n naissances ». On suppose que n est grand et on ne fera pas la correction de continuité dans les calculs.

- A. X suit une loi binomiale de paramètre n et 0,51.
- B. X suit une loi de Poisson de paramètre $0,51 \times n$.
- C. La loi de X peut être approximée par une loi normale.
- D. Si $n \geq 103$, on est certain que la probabilité voulue est inférieure à 0,02.
- E. Si $n \geq 10600$, on est certain que la probabilité voulue est inférieure à 0,02.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On suppose que la pression artérielle systolique (mesurée en mm de Hg), dans une population, suit une loi normale. On choisit dans un service hospitalier, un échantillon de taille 20. La variance estimée de la population à partir de cet échantillon est égale à 25. On désire calculer l'intervalle de confiance à 80% de la variance de la population dont l'échantillon est représentatif (à 10^{-2} près).

- A. L'hypothèse de normalité était nécessaire pour pouvoir calculer cet intervalle.
- B. L'intervalle de confiance à 80% de la variance de la population dont l'échantillon est représentatif serait plus large si la taille de l'échantillon augmentait.
- C. L'intervalle recherché est [17.46 ; 40.77].
- D. L'hypothèse de normalité permet de réduire la largeur de l'intervalle de confiance à 80 de la variance de la population dont l'échantillon est représentatif.
- E. L'intervalle de confiance à 90% de la variance de la population dont l'échantillon est représentatif serait plus large que celui à 80%.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Un test d'adéquation permet de savoir s'il est correct d'approcher une distribution observée par une loi de probabilité donnée. On note F la fonction de répartition inconnue de la population dont est issu un échantillon F_0 la fonction de répartition présumée.

- A. L'hypothèse nulle à tester peut s'écrire : $H_0 : F=F_0$.
- B. Le test d'adéquation consiste à comparer une distribution théorique à une distribution observée.
- C. Le test exact de Fisher est un test d'adéquation.
- D. Le test de l'écart réduit est un test d'adéquation.
- E. On rejette l'hypothèse nulle si la distribution observée n'est pas suffisamment proche de la distribution présumée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : On désire comparer globalement le dosage moyen de protéines entre 4 groupes de patients. Les patients de chaque groupe ont reçu un traitement A, B, C ou D. Les groupes sont constitués de 125 patients chacun. On suppose que le dosage de la protéine suit une loi normale de même variance dans les 4 groupes.

- A. On teste l'existence d'une liaison entre une variable quantitative et une variable qualitative à 4 modalités.
- B. Les conditions de réalisation d'un test de l'analyse de la variance sont réunies.
- C. Le test de Student peut être employé pour répondre à la question.
- D. Le test de l'écart réduit peut être employé pour répondre à la question.
- E. Le test du Chi-Deux peut être employé pour répondre à la question.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Dans deux groupes de patients bénéficiant de traitement différents, on observe le nombre d'effets secondaires du traitement suivi. On observe respectivement chez les 7 patients du premier groupe 0, 1, 2, 3, 4, 5 et 6 effets secondaires et chez les patients du second groupe 0, 5, 6, 7, 8 et 9 effets secondaires. On désire comparer le nombre d'effets secondaires des deux traitements. Pour cela on réalise un test adéquat dont la statistique de test vaut $U=8,5$.

- A. L'hypothèse nulle est la supériorité en termes de nombre d'effets secondaires du traitement du second groupe.
- B. Avec un risque de première espèce de 5%, on rejette l'hypothèse d'égalité des distributions.
- C. Avec un risque de première espèce de 1%, on rejette l'hypothèse d'égalité des distributions.
- D. Le test des signes peut être employé pour répondre à la question.
- E. Le test de Wilcoxon apparié peut être employé pour répondre à la question.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : On effectue 4 lancers consécutifs d'une pièce de monnaie et l'on compte le nombre de côtés « face » apparus. Cette expérience est répétée 160 fois. Les fréquences observées sont les suivantes : 0 « face » 17 lancers observés, 1 « face » 52 lancers observés, 2 « face » 54 lancers observés, 3 « face » 31 lancers observés, 4 « face » 6 lancers observés. On souhaite déterminer si la pièce est truquée.

- A. Si la pièce est truquée, la loi du nombre de « face » observé suit une loi binomiale.
- B. Si la pièce n'est pas truquée, la loi du nombre de « face » observé ne suit pas une loi binomiale.
- C. Avec un risque de première espèce de 10%, on rejette l'hypothèse que la pièce est truquée.
- D. Avec un risque de première espèce de 5%, on rejette l'hypothèse que la pièce est non truquée.
- E. Avec un risque de première espèce de 1%, on rejette l'hypothèse que la pièce est non truquée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Les employés d'une entreprise de grande distribution ont été suivis annuellement entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2013 par le médecin du travail assisté d'un épidémiologiste pour estimer la fréquence de survenue du syndrome du canal carpien sur cette période, en fonction du poste de travail des sujets (caissier versus autre poste de travail). Au début de la période de suivi, outre le poste de travail des sujets, des

questions leur ont été posées sur leurs antécédents médicaux et leurs caractéristiques personnelles (âge, sexe, habitude de vie).

Les résultats au terme des 4 ans de suivi sont les suivants. Sur les 101 000 employés du groupe au 1^{er} janvier 2010, 1 000 étaient déjà atteints du syndrome du canal carpien. 10 000 ont quitté l'entreprise au cours de l'étude (sans être remplacés), ils n'avaient pas de syndrome du canal carpien. Le diagnostic de syndrome du canal carpien a été réalisé chez 800 sujets au cours de l'étude. D'après des études antérieures, on sait que le syndrome du canal carpien est beaucoup plus fréquent chez les femmes que chez les hommes et que les femmes occupent 80% des postes de caissier.

- A. La prévalence du syndrome du canal carpien au sein de cette entreprise au 1^{er} janvier 2010 est égale à 9,9 (à 10^{-1} près) pour mille.
- B. L'incidence du syndrome du canal carpien pendant les 4 ans de suivi est égale à 8,0 (à 10^{-1} près) pour mille.
- C. Dans cette étude le sexe peut jouer le rôle de facteur de confusion sur la relation entre le poste de travail et le syndrome du canal carpien.
- D. Dans cette étude il y a un risque de biais de sélection.
- E. Dans cette étude on peut estimer le lien entre le poste de travail et le syndrome du canal carpien par le risque relatif.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Pour évaluer la valeur d'un test T pour le diagnostic d'une maladie M, on sélectionne un échantillon de 100 malades et un échantillon de 100 non malades, qu'on soumet au test T. On considère que le test est positif si le dosage effectué est strictement supérieur à 10. Les résultats sont les suivants :

	Malades	Non malades
Test + (> 10)	85	5
Test - (≤ 10)	15	95

- A. L'intervalle de confiance à 95% de la sensibilité du test est égal à $[0.78 - 0.92]$ (à 10^{-2} près).
- B. La valeur prédictive positive du test est égale à 0,94 (à 10^{-2} près).
- C. Dans une population où la prévalence de la maladie est de 10, la valeur prédictive positive du test sera égale à 0,65 (à 10^{-2} près).
- D. Si on augmente le seuil, la sensibilité du test augmentera et la spécificité diminuera.
- E. Le test est pathognomonique de la maladie.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM 15 : Un essai thérapeutique de phase 3 d'un médicament.

- A. Est toujours en double aveugle.
- B. Est réalisé après une phase préclinique et des études de phase 1 et 2.
- C. Aboutit, en cas de balance bénéfice-risque favorable, à l'autorisation de mise sur le marché du médicament.
- D. Doit obligatoirement obtenir un avis favorable du comité de protection des personnes pour être réalisé en France.
- E. Est toujours réalisé contre placebo.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : Au sujet des études épidémiologiques.

- A. Une étude de cohorte est toujours analytique.
- B. Dans une enquête épidémiologique, le biais de perdus de vue fait partie des biais d'information.
- C. Les études exposés-non exposés sont plus adaptées que les études cas-témoins à la recherche des facteurs de risque de maladies rares.
- D. L'odds ratio est toujours calculable dans une enquête cas-témoins.
- E. L'intervalle de confiance à 95% du risque relatif doit contenir la valeur 1 pour conclure que le facteur étudié est lié significativement à la maladie au risque 5%.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.