

# TUTORAT UE 4 2014-2015 – Biostatistiques

## Séance n°8 – Semaine du 01/12/2014

### Correction d'Annales 2012-2013

Séance préparée par l'ATP et le TSN

**QCM n°1 :** Une population peut être atteinte par deux maladies A et B. La probabilité d'avoir A est 0,4. La probabilité d'avoir B est 0,8. La probabilité d'avoir à la fois A et B est de 0,3.

- A. La probabilité d'avoir A et pas B est de 0,1.
- B. La probabilité d'avoir B et pas A est de 0,5.
- C. La probabilité d'avoir ni A ni B est de 0,1.
- D. La probabilité d'avoir A ou B est de 0,2.
- E. La probabilité d'avoir A ou B est de 0,15.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°2 :** Dans un test statistique,

- A. L'hypothèse nulle est formulée dans le but de la rejeter.
- B. Les hypothèses alternatives sont formulées dans le but de les rejeter.
- C. La p-value permet de définir la puissance du test.
- D. Le risque de la première espèce permet de définir la puissance du test.
- E. Le risque de première espèce est associé, lors d'un essai thérapeutique comparant l'efficacité d'un médicament expérimental à un placebo, au risque de conclure à tort à l'efficacité du médicament expérimental.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°3 :** Le nombre de sujets nécessaires à inclure dans un essai thérapeutique comparatif

- A. Sera d'autant plus élevé que le risque de 1<sup>ère</sup> espèce sera élevé.
- B. Sera d'autant plus élevé que la puissance fixée par l'investigateur sera élevée.
- C. Sera d'autant plus élevé que la différence attendue sur le critère de jugement principal sera élevée.
- D. Est un élément dont le calcul se fait avant le début de l'essai.
- E. Est un élément dont le calcul permet d'éviter un biais.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 :** On cherche à estimer, dans une région, la proportion de jeunes ovins atteints d'une certaine maladie M. Dans un élevage, parmi 90 jeunes ovins, 15 sont atteints par M. On désire calculer, au risque de 5%, l'intervalle de confiance du pourcentage de jeunes ovins atteints par M dans la population.

- A. L'intervalle de confiance est calculé en utilisant une loi Normale.
- B. L'intervalle de confiance est impossible à calculer, car on ne connaît pas l'écart type de l'échantillon.
- C. L'intervalle de confiance est, à  $10^{-3}$  près,  $[0,090 ; 0,244]$ .
- D. L'intervalle de confiance est calculé en utilisant une loi de Student.
- E. L'intervalle de confiance est, à  $10^{-3}$  près,  $[0,150 ; 0,175]$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 :** Une maladie épidémique touche une population tous les ans. Il n'existe pas d'immunité acquise à cette maladie (avoir eu cette maladie une année ne modifie pas le risque de l'avoir une autre année). En 2011, elle a touché 20% de la population et 18% en 2012.

- A. « être atteint de la maladie en 2011 » et « être atteint de la maladie en 2012 » sont 2 évènements indépendants.
- B. La probabilité pour un sujet d'être atteint de la maladie en 2011 et en 2012 est de 38%.
- C. La probabilité pour un sujet d'être atteint de la maladie en 2011 et en 2012 est de 3,6%.
- D. La probabilité pour un sujet d'être atteint de la maladie en 2012 quand il en a été atteint en 2011 est de 6%.
- E. La probabilité pour un sujet de ne pas être atteint de la maladie en 2012 alors qu'il l'a eue en 2011 est de 82%.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 :** La liaison entre la prise de contraceptifs oraux (CO) et l'existence d'un cancer du sein a été fréquemment recherchée. Une enquête française a été organisée dans 50 établissements hospitaliers. 500 femmes atteintes de cancer du sein et 500 femmes non atteintes de cancer du sein ont été incluses dans l'étude. L'ensemble de ces femmes a été interrogé sur leur prise antérieure de contraceptifs oraux. L'âge, connu comme étant un facteur de risque du cancer du sein et lié à la prise de contraceptifs oraux, a également été recueilli. Ces informations ont été recueillies au moyen d'un auto-questionnaire (rempli par la femme elle-même) et lorsque les femmes ne pouvaient pas le remplir elles-mêmes (femmes dont l'état de santé était très déficient), elles bénéficiaient de l'aide d'une infirmière qui leur posait les questions et remplissait le questionnaire à leur place. La prévalence du cancer du sein en France est de l'ordre de 5 pour mille.

Les résultats ont été les suivants :

	Femmes avec cancer du sein	Femmes sans cancer du sein
Prise de CO	100	50
Pas de prise de CO	400	450
	500	500

- A. Il s'agit d'une enquête épidémiologique cas témoins rétrospective monocentrique.
- B. Le test statistique adéquat pour tester la relation brute entre la prise de CO et le cancer du sein est un test du Chi 2.
- C. L'indicateur adéquat pour quantifier le lien entre la prise de CO et le cancer du sein dans cette enquête est compris entre 1,58 et 1,59.
- D. L'âge peut être un facteur de confusion sur la relation entre CO et cancer du sein.
- E. Il y a un risque de biais de classement dans cette enquête.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 :** Dans une urne contenant 26 boules (8 rouges, 7 noires, 6 grises, 5 vertes), on tire 2 boules sans remise et sans tenir compte de l'ordre du tirage.

- A. La probabilité de tirer deux boules rouges est supérieure à 0,2.
- B. La probabilité de tirer une boule rouge et une boule noire est égale à la probabilité de tirer une boule grise et une boule verte.
- C. Il y a 27 tirages différents contenant au moins une boule noire.
- D. La probabilité de tirer deux boules rouges est comprise entre 0,08 et 0,10.
- E. La probabilité de tirer deux boules vertes est comprise entre 0,08 et 0,10.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8 :** Une population est atteinte de la maladie M. On suit le pourcentage total de décès dus à M à partir de la date du diagnostic. Pour toutes les propositions, on se référera à la date du diagnostic :

	Pourcentage de décès total
Au bout de 1 an	20%
Au bout de 2 ans	50%
Au bout de 3 ans	70%
Au bout de 4 ans	80%

- A. La probabilité qu'un malade ayant déjà survécu 2 ans survive moins de 3 ans est 40%.
- B. La probabilité qu'un malade ayant déjà survécu 2 ans survive moins de 3 ans est 50%.
- C. La probabilité qu'un malade ayant déjà survécu 2 ans survive au moins 4 ans est 20%.
- D. La probabilité qu'un malade ayant déjà survécu 2 ans survive au moins 4 ans est 40%.
- E. La probabilité qu'un malade ayant déjà survécu 3 ans survive au moins 4 ans est 50%.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9 :** On considère un jeu qui consiste à lancer 600 fois, consécutivement, un dé à 6 faces non truqué. On demande de calculer la probabilité pour que la face 4 ait été vue, à l'issue du jeu, entre 85 fois et 115 fois (bornes comprises).

- A. Avant éventuelle approximation, le nombre de 4 obtenus suit une loi Binomiale.
- B. Avant éventuelle approximation, le nombre de 4 obtenus suit une loi du Chi 2.
- C. Pour réaliser le calcul on utilise une approximation par une loi Normale.
- D. La probabilité est comprise entre 0,90 et 0,92.
- E. La probabilité est comprise entre 0,24 et 0,26.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 :** Au cours de la mise au point d'un nouvel anticoagulant, on dose un paramètre biologique chez des patients. Pour un échantillon de 10 patients, les résultats

sont les suivants :  $\sum_{i=1}^{10} x_i = 44,5$  et  $\sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 201,37$ , où  $x_i$  est la dose mesurée pour le  $i^{\text{ème}}$  patient.

On désire calculer l'intervalle de confiance de la moyenne du dosage de la population au risque de 5%.

- A. Il manque une ou plusieurs hypothèse(s) pour faire ce calcul.
- B. La variable aléatoire doit suivre une loi Normale.
- C. La variance du paramètre au niveau de l'échantillon est, à  $10^{-4}$  près, 0,3717.
- D. La variance du paramètre au niveau de l'échantillon est, à  $10^{-4}$  près, 0,3345.
- E. Si la variable aléatoire suit une loi normale, l'intervalle de confiance de la moyenne est, à  $10^{-3}$  près, égal à  $[4,014 ; 4,886]$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 :** Dans une étude, on a comparé, entre deux groupes de 75 personnes, les moyennes de 200 variables quantitatives, chacune par un test de Student, en prenant un risque de première espèce de 1%. Les conditions d'application des 200 tests réalisés sont remplies.

- A. On peut s'attendre à obtenir une différence significative sur 2 variables, uniquement du fait du risque de première espèce choisi.
- B. Le risque de première espèce choisi étant faible, on ne doit s'attendre à aucune différence significative.
- C. Si, pour certaines variables, la différence n'est pas significative, on peut affirmer avec un risque de deuxième espèce de 5% que les moyennes des deux groupes sont égales pour ces variables.
- D. Si les conditions d'application du test de Student n'avaient pas été remplies, le test du Chi deux aurait pu être employé.
- E. Si les conditions d'application du test de Student n'avaient pas été remplies, le test de Mann-Whitney aurait pu être employé.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°12 :** On s'intéresse aux qualités diagnostiques du prélèvement de gorge à la recherche de la cause streptococcique des angines aiguës.

Dans une population de 1000 sujets ayant une angine aiguë, la fréquence des angines aiguës à streptocoques est de 20%.

Les malades ayant une angine aiguë à streptocoques ont un prélèvement positif dans 90% des cas.

Dans cette population, on observe un prélèvement positif chez 12,5% des sujets qui n'ont pas d'angine aiguë à streptocoques.

- A. Le nombre de faux positifs est de 100.
- B. La négativité du prélèvement exclut l'origine streptococcique de l'angine.
- C. La valeur prédictive positive du prélèvement pour diagnostiquer l'angine streptococcique est égale à 90%.
- D. La sensibilité du prélèvement est plus élevée que sa spécificité dans cette population.
- E. La sensibilité du prélèvement diminuera si on l'applique dans une population où la fréquence de la maladie diminue.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 :** Le taux de pannes prévu par le constructeur de moniteurs de réanimation est de 3%. Sur un lot de 200 moniteurs livrés à l'hôpital « Tous En Forme », 20 sont tombés en panne.

- A. Pour savoir si le taux de panne est conforme aux dires du constructeur, il faut comparer le pourcentage observé 0,1 au pourcentage observé par le constructeur 0,03.
- B. Pour savoir si le taux de panne est conforme aux dires du constructeur, il faut comparer le pourcentage observé 0,1 au pourcentage théorique 0,03.
- C. Les conditions d'application du test de l'écart-réduit sont remplies.
- D. Au risque de 5%, on peut conclure que le lot de moniteurs livré n'est pas conforme aux dires du constructeur.
- E. Au risque de 1%, on peut conclure que le lot de moniteurs livré n'est pas conforme aux dires du constructeur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°14 :** Dans le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), on recueille le mode d'entrée à l'hôpital : codé 6 pour entrée par mutation ; 7 pour entrée par transfert ; 8 pour entrée en provenance du domicile. Dans les références nationales, on a les fréquences suivantes :

Code	Pourcentage
6	10%
7	20%
8	70%

Dans l'hôpital, « Tous En Forme », le recueil est réalisé avec un codage différent : codé 8 pour entrée en provenance du domicile ; 9 pour entrée par les autres modes. Les résultats sont les suivants :

Code	Nombre de patients
8	600
9	400

- On ne peut pas comparer le pourcentage d'entrées en provenance du domicile observé à l'hôpital « Tous En Forme » aux références nationales.
- Pour comparer le pourcentage d'entrées en provenance du domicile observé à l'hôpital « Tous En Forme » aux références nationales, on peut comparer le pourcentage théorique 0,7 au pourcentage observé 0,6 par un test des signes.
- Pour comparer le pourcentage d'entrées en provenance du domicile observé à l'hôpital « Tous En Forme » aux références nationales, on peut comparer le pourcentage théorique 0,7 au pourcentage observé 0,6 par un test de l'écart réduit.
- Si on utilise le test du Chi 2 pour comparer le pourcentage d'entrées en provenance du domicile observé à l'hôpital « Tous En Forme » aux références nationales, la statistique de test calculée est comprise entre 47 et 48.
- Au risque de 0,1% avec le test du Chi 2, on peut conclure à la différence du pourcentage d'entrées en provenance du domicile observé à l'hôpital « Tous En Forme » par rapport aux références nationales.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°15 :** On admet généralement que la probabilité d'observer la mutation d'un gène chez un individu est de  $10^{-4}$ . On s'intéresse, dans une population de grande taille, au nombre d'individus  $n$  qu'il faut examiner pour être « pratiquement sûr » (c'est-à-dire à 95%) d'observer au moins un individu ayant subi cette mutation. On note  $X$  la variable « nombre d'individus observés ayant subi la mutation ». Après calcul, en utilisant l'approximation de la loi de  $X$  par une loi de Poisson, on trouve que :  $n \geq 29958$  (à l'unité près).

- Il est vrai que  $n \geq 29958$  (à l'unité près).
- Avant approximation,  $X$  suit une loi Binomiale.
- Avant approximation,  $X$  suit une loi Normale.
- Si  $n=29958$ , on peut réaliser une approximation de la loi de  $X$  par une loi Normale.
- Si  $n=29958$ , on peut réaliser une approximation de la loi de  $X$  par la loi de Fisher.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°16 :** Dans une région d'Afrique de 152 000 habitants, on a dénombré en 2011, 4560 nouveaux cas de paludisme, dont 304 ont été mortels. Cette année là, 6080 décès toutes causes confondues ont été enregistrés dans cette région.

- La prévalence du paludisme dans cette région en 2011 était de 30 pour mille.
- La mortalité spécifique par paludisme dans cette région en 2011 était de 2 pour mille.
- La létalité du paludisme dans cette région en 2011 était de 5%.
- La mortalité globale dans cette région en 2011 était de 4%.
- Dans une population, l'augmentation de la prévalence d'une maladie est toujours le signe d'une dégradation de la santé.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.