



TUTORAT UE 4 2015-2016 – Biostatistiques

Séance n°7 – Semaine du 02/11/2015

Séances de révisions générales

Séance préparée par les tuteurs de l'ATM²

QCM n°1 : Un paquet de dragibus contient 150 bonbons : 30 rouges, 20 noirs, 40 jaunes, 40 verts, 20 bleus. Les tirages s'effectuent au hasard et sans remise. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. En tirant 2 bonbons en même temps, la probabilité d'obtenir 2 rouges est de 0,0389.
- B. On tire 5 bonbons successivement, la probabilité d'avoir un bonbon de chaque couleur est de $2,7 \cdot 10^{-4}$.
- C. Il y a 120 façons de ranger les 5 bonbons tirés à l'item B.
- D. Un tuteur mange 3 bonbons simultanément, la probabilité qu'il n'ait mangé aucun bonbon jaune, vert ou bleu est de $\frac{196}{5513}$.
- E. On mélange 3 paquets pleins, ayant les mêmes proportions de bonbons. La probabilité en tirant simultanément 2 dragibus, d'avoir 2 dragibus rouges reste identique à celle trouvée dans l'item A.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Dans une maison close vénézuélienne, on a 25% de chance de tomber sur un travesti (T). Si on ne tombe pas sur un travesti, on a 85% de chance d'être satisfait de sa nuit. De plus, la probabilité d'être satisfait de sa nuit (S) est de 0,64. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. $P(S/T) = 0,01$.
- B. Les événements T et S sont indépendants.
- C. $P(\bar{T}/\bar{S}) = 5/16$
- D. La formule de la probabilité totale d'un événement est retrouvée dans le théorème de Bayes.
- E. $P(T/\bar{S}) = 10/16$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Un nouveau vaccin contre la *Loositude* (maladie poussant les gens à tout échouer) a été élaboré. Comme le vaccin ne fonctionne pas à chaque fois, on organise trois sessions de vaccinations. Lorsque le vaccin est efficace, le patient ne se présente pas à la session suivante. On récupère des données sur la population dans ce tableau.

	Pourcentage de vaccination efficace à cette session
Session n°1	10 %
Session n°2	60 %
Session n°3	75 %

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Sachant que la 2^{ème} session n'a pas été efficace pour un patient, il a 15% de chance d'être vacciné à la 3^{ème} session.
- B. Si on prend au hasard un patient ayant subi la vaccination, la probabilité pour qu'il ne soit pas vacciné efficacement est de 0,25.

- C. Si on prend 200 personnes au hasard, il y aura en moyenne 18 d'entre elles dont le vaccin n'aura pas été efficace au bout de la 3^{ème} session.
- D. Si on sélectionne quelqu'un au hasard, il y a 54% de chance qu'il ait été vacciné efficacement à la 2^{ème} session.
- E. Si un patient a un vaccin inefficace à la première session, il a 54% de chance d'être vacciné efficacement au final.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : La probabilité qu'un homme accepte de regarder Dirty Dancing pour faire plaisir à sa petite amie est de 0,07. On réalise une enquête statistique sur un échantillon de 105 hommes afin de voir combien subissent ce calvaire. Soit X la variable : « nombre d'hommes qui acceptent de regarder Dirty Dancing ». Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. $X \sim B(105 ; 0,07)$ et il est possible de l'approximer par une loi de Poisson de paramètre $\lambda=7,35$.
- B. Après approximation, $P(X=0)=6,4259 \cdot 10^{-4}$.
- C. Après approximation, la probabilité qu'au moins deux hommes acceptent cette corvée est de 0,9773.
- D. Après approximation, la probabilité qu'au plus un homme fasse plaisir à sa petite amie est de $5,3656 \cdot 10^{-3}$.
- E. Cette approximation nécessite une correction de continuité car la loi de Poisson prend un nombre infini de valeurs.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : On admet que la probabilité de manger des sushis en haut d'un aqueduc est de $3 \cdot 10^{-2}$. On recueille les expériences de 200 individus amateurs de sushis. Soit X la variable : « nombre d'individus qui ont mangé des sushis en haut d'un aqueduc ». Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. $X \sim N(200 ; 3 \cdot 10^{-2})$.
- B. Il est possible d'approximer cette loi binomiale par une loi normale de paramètres $\mu=6$ et $\sigma=2,31$.
- C. Après approximation, $P(X < 5) = 0,3409$.
- D. Après approximation, $P(4 < X \leq 6) = 0,3508$.
- E. Après approximation, $P(X=2) = 0$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Movember est un évènement annuel qui incite les hommes à se laisser pousser la moustache durant le mois de novembre pour la lutte contre le cancer de la prostate. La probabilité d'être moustachu est de $1/3$. Momo réalise une enquête auprès de 90 hommes. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La variable X qui compte le nombre de moustachus suit une loi binomiale de paramètre $n=90$ et $p=1/3$.
- B. L'intervalle de confiance de la proportion de moustachus au risque de 5% est de $[0,2359 ; 0,4307]$.
- C. L'intervalle de confiance du nombre de moustachus possibles au risque de 5% est de $[21,2 ; 38,8]$.
- D. Si on veut agrandir notre intervalle de confiance, on peut diminuer le risque α .
- E. Au risque $\alpha=2\%$, la proportion de moustachus se trouve dans l'intervalle $[0,2178 ; 0,4489]$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Soit une loi continue de probabilité quelconque, définie par sa fonction de densité telle que $f(x) = tx^3 + k$, si $0 < x < 2$ et $f(x) = 0$ ailleurs, avec k et t , deux réels à déterminer. Soit X la variable aléatoire admettant f pour densité, on sait que $P(X < 1) = 0,325$. On lui associe $F(x)$, sa fonction de répartition. Choisir la ou les proposition(s) exactes.

- A. On a $t=0,3$.
- B. On a $k=0,3$.
- C. On a $F(u) = \frac{0,3u^4}{4} + 0,1u$ pour x appartenant à $[0 ; 2]$.
- D. On a $P(X < 1,5) = 0,53$ arrondi au centièmes près.
- E. On a $E(X) = 1,24$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On réalise un test paramétrique visant à établir un lien entre le fait de dormir 7h par nuit et la diminution du risque d'infarctus du myocarde.

- A. Si α augmente, la valeur seuil lue dans la table augmente.
- B. Si $\beta \uparrow$, la probabilité de rejeter H_0 alors que H_0 est fausse \downarrow .
- C. Si la puissance ne change pas, la probabilité de rejeter H_0 alors que H_0 est vraie ne change pas.
- D. La probabilité de ne pas rejeter H_0 alors que H_0 est vraie diminue si α augmente.
- E. Si β augmente, la probabilité de ne pas rejeter H_0 alors que H_0 est fausse augmente.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Durant une journée au ski PACES, on cherche à savoir si les 50 étudiants qui y participent descendent plus de pistes que les vacanciers de référence qui ont une moyenne $\mu_0 = 114$. Pour les participants au ski PACES, on relève $\bar{x} = 117$ et $S^2 = 81$. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On utilise le test de l'écart-réduit en unilatéral, on a donc besoin de 3 conditions : $n > 30$, égalité des variances et hypothèse de normalité.
- B. $t_{obs} = 0,262$.
- C. $t_\alpha = 1,645$ avec $\alpha = 5\%$.
- D. On conclut à un nombre supérieur de pistes descendues par la population dont sont issus les étudiants du ski PACES par rapport à la population de référence.
- E. $0,005 < p\text{-value} < 0,01$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : On cherche à savoir si le type de sucre consommé (en g/jour) est le même chez les personnes obèses ou non. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

	Stévia	Glucose	Fructose
Pas d'obésité	13	26	18
Obésité	25	36	32

- A. Les conditions d'application d'un test du X^2 sont vérifiées, on peut donc aussi effectuer un test de l'écart réduit.
- B. $X_{obs}^2 = \sum \frac{(E_{ij} - O_{ij})^2}{O_{ij}}$.
- C. $X_{obs}^2 = 0,724$ et X_α^2 est lu dans la table du X^2 à 6 ddl.
- D. Avec un risque de première espèce de 5%, on rejette l'hypothèse nulle.
- E. $0,5 < p\text{-value} < 0,9$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : La glycémie à jeun varie-t-elle en fonction des personnes diabétiques ou non ? On a mesuré cette concentration dans deux groupes :

Non diabétiques (Groupe 1) : 0,8 – 0,85 – 1,05 – 1,2

Diabétiques (Groupe 2) : 0,9 – 1,1 – 1,2 – 2,4 – 3,2

Choisir la ou les proposition(s) exactes.

- A. Les échantillons sont indépendants, on peut donc utiliser le test de Wilcoxon.
- B. $S_{rg1} = 13,5$ et $S_{rg2} = 31,5$.
- C. $U = \min(U_1; U_2) = U_2$ dans cet exemple.
- D. La valeur critique de la statistique de test est 3,5.
- E. Pour $\alpha = 0,05$ on rejette H_0 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Concernant les erreurs en épidémiologie. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Il existe deux types d'erreurs : l'erreur systématique et l'erreur aléatoire qui sont toutes les deux liées à la fluctuation d'échantillonnage.
- B. Lors d'une enquête de prévalence, le principe biais auquel on va être confronté est le biais de classement.
- C. De manière générale, les enquêtes exposés/non-exposés présentent plus de biais que les enquêtes cas-témoins.
- D. L'analyse en ITT permet d'éviter le biais d'attrition dans les enquêtes observationnelles.
- E. L'ETC (Essai Thérapeutique Comparatif) ne permet pas d'obtenir une imputation causale car il présente trop de biais.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : On cherche à vérifier si le fait d'être médecin entraîne un risque supplémentaire pour la survenue de la cirrhose du foie. Pour cela, on dispose d'un groupe de 2000 personnes ayant eu une cirrhose du foie et d'un autre groupe de 10000 n'ayant pas eu de cirrhose du foie ; on regarde ensuite lesquels sont ou ont été médecins et lesquels ne l'ont jamais été. On supposera ces deux groupes représentatifs de leurs populations respectives. De plus, on sait que la prévalence de la cirrhose dans la population générale est de 0,5%. Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau ci-dessous. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

	Cirrhose	Pas de cirrhose
Médecins	40	51
Non médecins	1960	9549

- A. Les études cas/témoins sont adaptées à l'étude des maladies rares.
- B. Cette étude présente un biais important de sélection.
- C. L'estimation de la proportion de médecins, chez les personnes ayant une cirrhose est de 2%
- D. Le risque relatif vaut 2,58.
- E. L'estimation du Risque Relatif (RR) par l'Odds Ratio (OR) est d'approximativement 3,82.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : On réalise une étude étiologique sur l'existence d'un lien statistique entre le fait d'être arithmophobe (être atteint d'une peur irrationnelle face à un QCM de maths, surtout si l'on se trouve au parc des expos) et la participation aux séances du tutorat d'UE4. On réalise alors le suivi de 35 étudiants en PACES sur une période de 2 ans, en vérifiant tous les mois s'ils sont atteints ou non de cette pathologie. On recueille les données suivantes :

	Arithmophobe	Non Arithmophobe
Participe aux séances	5	7
Ne participe pas aux séances	20	3

On cherche à savoir si assister au tutorat d'UE4 est un facteur de risque d'arithmophobie. (L'intervalle de confiance du RR ne contient pas la valeur 1.) Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On réalise une étude transversale permettant un recueil prospectif des données.
- B. Le RR étant égal à 0,479, nous pouvons conclure que la participation aux séances est un facteur de protection contre l'arithmophobie.
- C. La proportion de risque attribuable et l'excès de risque seront négatifs.
- D. Cette étude présente beaucoup de biais de sélection.
- E. Ce type d'étude permet d'étudier l'association entre une maladie rare et une ou plusieurs exposition(s).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Claire et Fiona, chercheuses à l'INSERM, s'intéressent à un test mesurant le taux de méthémoglobine (test positif pour un taux supérieur à 10%) dans le but de détecter la « maladie du grand schtroumpf » (ou argyrisme).

On recueille les valeurs suivantes :

	Malade	Non malade	
Test +	3	0	3
Test -	2	5	7
	5	5	10

- A. Le test est pathognomonique de la maladie.
- B. La sensibilité est de 3.
- C. Le rapport de vraisemblance négatif est égal à 0,714.
- D. Dans ce cas, le rapport de vraisemblance positif tend vers l'infini, ce qui confirme la valeur d'un résultat positif à ce test.
- E. La valeur prédictive positive est égale à 1 dans ce test et constitue un argument de la décision.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.