

TUTORAT UE 4 2014-2015 – Biostatistiques

Séance n°5 – Semaine du 27/10/2014

Tests statistiques 2

M. Molinari

Séance préparée par Jeanne FABRY et Chloé BUCHALET (ATM²)

QCM n°1 : Le tableau suivant indique le temps (en heures) accordé aux loisirs dans un échantillon de 8 étudiants, avant puis pendant la PACES, et dont on suppose qu'il suit une loi Normale.

Avant	5,4	0,6	4,3	2,4	1,3	1	6,8	3,2
Pendant	1,2	3,4	3,8	4,5	0,6	2,2	2,4	1,2

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

- A. On réalise un test pour données indépendantes.
- B. On peut utiliser le test du X^2 de Mac Nemar car les données sont appariées.
- C. $t_{\text{obs}}=0,74$, à 10^{-2} près.
- D. On ne rejette pas H_0 pour $\alpha=5\%$, ni pour $\alpha=30\%$.
- E. Augmenter la taille de l'échantillon permettrait d'améliorer la puissance de ce test.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Dans une population théorique, le nombre moyen d'enfants par femme est de 2,01. Dans un échantillon de 72 femmes, il est égal à 1,92 ($S^2=0,1024$ pour cet échantillon). On cherche à savoir si le nombre moyen d'enfants par femme dans la population dont est issu l'échantillon est différent de celui de la population de référence. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On utilise le test de l'écart-réduit et on lira t_α dans la table de la loi Normale centrée réduite.
- B. Il est nécessaire de supposer que la variable suit une loi Normale.
- C. $t_{\text{obs}}=7,46$ à 10^{-2} près.
- D. En prenant 5% pour risque de première espèce, il existe une différence statistique significative du nombre moyen d'enfants par femme dans la population et dans l'échantillon.
- E. La p-value est comprise entre 0,01 et 0,02.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : On considère deux groupes de patients traités pour hypercholestérolémie. Le groupe 1 est composé de 16 patients recevant le traitement de référence : la concentration sanguine de cholestérol est $m_1=2,74$ g/L ($s_1=0,21$). Dans le groupe 2, 21 patients reçoivent un nouveau traitement : on trouve $m_2=2,55$ g/L ($s_2=0,29$). On considère que cette concentration suit une loi Normale, et l'on cherche à mettre en évidence une différence d'efficacité entre les deux traitements. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'hypothèse complémentaire considère que la concentration en cholestérol diffère selon la prise de l'ancien ou du nouveau traitement.
- B. Le test statistique à employer pour comparer ces deux populations est le test de Student.
- C. La statistique de test vaut 2,15.
- D. On rejette H_0 au risque de 5%.
- E. Au risque $\alpha=5\%$, on a démontré une efficacité clinique significative du nouveau traitement.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : A propos du test ANOVA, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Il est utilisé pour la comparaison globale de plusieurs moyennes sur des échantillons indépendants ou appariés.
- B. Il peut s'appliquer dès lors que les variables suivent une loi normale.
- C. En considérant cinq échantillons, l'hypothèse H_1 est $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$.
- D. En considérant cinq échantillons, l'hypothèse H_1 est $\mu_1 \neq \mu_2$ et $\mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$.
- E. Sous H_0 , la statistique de test suit une distribution de la loi de Student.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : L'hématocrite correspond au rapport entre le volume occupé par les globules rouges et le volume sanguin total. En cas de dopage, il peut être anormalement élevé. On constitue deux groupes : le groupe A est composé de 11 cyclistes avec un hématocrite moyen de 56% (on sait que $S=0,12$). Dans le groupe B, on inclut 11 personnes qui ne pratique pas le cyclisme : l'hématocrite moyen est de 48% (on sait que $S=0,23$). On suppose que l'hématocrite est une variable suivant une loi Normale dans chacune des deux populations. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On souhaite comparer une distribution théorique à une distribution observée.
- B. On utilise le test de Student pour données indépendantes.
- C. On lit t_α dans la table de Student à 20 degrés de liberté.
- D. $t_{obs}=1,02$.
- E. On ne rejette pas H_0 au risque $\alpha=5\%$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On cherche à comparer le seuil de douleur chez les femmes et les hommes. Pour cela, on demande à 10 patients de noter leur douleur au même stimulus sur une échelle de 1 à 20. On obtient les résultats suivants :

Hommes : 18 15 16 12 17

Femmes : 15 13 17 9 16

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

- A. Les données étant appariées, on utilise un test non paramétrique de Wilcoxon.
- B. On utilise un test de Mann Whitney.
- C. On teste l'hypothèse nulle « les moyennes des deux distributions sont égales ».
- D. On teste l'hypothèse nulle « les femmes ont un seuil de douleur plus bas que les hommes ».
- E. A 5% comme à 1%, on ne peut pas rejeter H_0 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Une campagne de prévention contre le tabac cible une population d'étudiants en PACES. On compare chez 8 étudiants le nombre de cigarettes fumées par jour, avant et après une conférence de sensibilisation concernant le risque de cancer du poumon qui leur est adressée. On obtient les résultats suivants :

Avant : 5 8 20 14 18 6 13 18

Après : 5 4 15 16 15 0 14 12

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

- A. On utilise un test de Mann Whitney pour des données appariées.
- B. On teste l'hypothèse nulle « la campagne de prévention réduit significativement le nombre de cigarettes fumées par jour ».
- C. Les sommes des rangs sont respectivement égales à 25 et à 3.
- D. Au risque de 5%, le nombre de cigarettes fumées a significativement diminué après la campagne.
- E. A 5% comme à 2%, on rejette H0.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : En mal d'amour, Richard se demande si sa façon d'embrasser ne fait pas fuir ses éventuelles conquêtes. Il mène alors une expérience sur 100 étudiantes, qui doivent le noter sur 20, avant et après un baiser. Il obtient les résultats suivants :

Différences nulles : 20

Différences positives (en calculant avant-après) : 50

Différences négatives (en calculant avant-après) : 30

On utilisera un test des signes. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le test des signes est plus puissant que le test de Wilcoxon.
- B. On teste l'hypothèse nulle « le baiser n'a pas d'influence sur la note donnée ».
- C. On utilise l'approximation par la loi normale $N(40; \sqrt{10})$, et on trouve $Z=3,16$.
- D. A 5% comme à 1%, on ne peut pas rejeter H0.
- E. A 5% comme à 1%, on rejette H0, Richard peut donc significativement remettre en question son baiser.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Un chirurgien désire étudier le risque de complications après une lobectomie pulmonaire, en fonction du type d'opération, classique ou par vidéo. Parmi 50 patients opérés de façon classique, il compte 13 complications. Parmi 35 patients opérés sous vidéo, il compte 7 complications. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Les conditions sont respectées pour utiliser un χ^2 comme un test de l'écart réduit.
- B. On teste l'hypothèse nulle « le type d'opération influence le taux de complications ».
- C. On teste l'hypothèse nulle « les deux pourcentages observés sont égaux ».
- D. On trouve un $t_{\alpha}=0,642$.
- E. A 5%, l'opération sous vidéo diminue significativement le taux de complications.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : On aimerait comparer l'efficacité de deux tests de grossesse A et B. Un échantillon de 64 femmes enceintes a été testé simultanément par les deux tests, et l'on obtient les résultats suivants :

Test A	Test B	Effectif
+	+	45
+	-	3
-	+	12
-	-	4

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

- A. On peut utiliser un test de Mac Nemar.
- B. On teste l'hypothèse nulle « l'efficacité des deux tests est égale ».
- C. On teste l'hypothèse nulle « le test A est plus efficace que le B ».
- D. $X^2_{obs}=0,6$.
- E. A 5% comme à 2%, on ne peut pas rejeter H_0 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : On suppose connues et stables les proportions des différentes populations de requins dans les océans : 20% de requins blancs, 35% de requins marteaux, 15% de requins-baleines et 30% de requins pèlerins. Ces 4 populations s'organisent de façon aléatoire et homogène dans les océans. Après la catastrophe nucléaire à Fukushima, des scientifiques capturent 140 requins, dont 19 blancs, 57 marteaux, et 30 pèlerins et le reste de requins-baleines. On cherche à savoir si cet accident a modifié la répartition des requins. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Les conditions sont réunies pour utiliser un test du X^2 comme un test de l'écart réduit.
- B. On teste l'hypothèse nulle « la distribution effective de la population des requins de Fukushima est égale à la distribution théorique ».
- C. On teste l'hypothèse nulle « la distribution de l'échantillon diffère de la distribution théorique ».
- D. $X^2_{obs}=15,68$ et $X^2_{\alpha}=9,488$ (pour un risque de 5%).
- E. Aux risques de 5% et 1%, la distribution des populations de requins est significativement différente à Fukushima.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Dans le traitement médicamenteux préventif du cancer du col de l'utérus, on réalise un essai clinique permettant de comparer l'efficacité d'un nouveau vaccin, noté N, à celle du traitement de référence, noté R. L'efficacité se base sur la survenue de ce cancer dans les 10 ans. On obtient les résultats ci-dessous :

	Traitement N	Traitement R	Total
Cancer	6	8	14
Pas de cancer	24	42	66
Total	30	50	80

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

- A. On peut réaliser un test paramétrique qualitatif du X^2 ou de l'écart réduit.
- B. On teste l'hypothèse nulle « les proportions d'apparition de cancer sont égales dans les deux échantillons ».
- C. $X^2_{obs}=0,208$ et $X^2_{\alpha}=9,488$ pour un risque de 5%.
- D. A 5%, il y a une différence significative entre les efficacités des deux traitements.
- E. A 5%, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : A propos de la corrélation et de la régression, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On utilise cette méthode pour étudier l'indépendance ou non entre deux variables quantitatives.
- B. On utilise cette méthode pour étudier l'indépendance ou non entre une variable quantitative et une variable qualitative.
- C. La droite de régression permet de prédire la valeur exacte de Y pour un X donné.
- D. Plus la variance liée est proche de 0, plus X et Y sont liés.
- E. Plus la variance liée est proche de la variance de Y, plus X et Y sont liés.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Dans une population, on cherche à étudier comment varie le volume sanguin (en L) en fonction du poids de l'individu (en kg). On sait que le volume sanguin moyen est de 4,9L (la variance est égal à 4) et que le poids moyen est de 68 kg (avec une variance égale à 25). Le coefficient de corrélation est de 0,66. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'équation de la droite de régression est $y-4,9=0,264(x-68)$.
- B. L'équation de la droite de régression est $y-68=0,264(x-4,9)$.
- C. La variance liée vaut 2,26.
- D. La variance liée vaut 14,11.
- E. Une personne pesant 72 kg aura en moyenne un volume sanguin de 5,96L.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.