



TUTORAT UE 4 2015-2016 – Biostatistiques

Séance n°4 – Semaine du 12/10/2015

Tests statistiques Professeur Molinari

Séance préparée par Louis REDON, Nicolas CENEE et Sylvain LEBRUN (ATM²)

QCM n°1 : Définitions et principes généraux des tests statistiques. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Un test statistique conduit soit à accepter soit à rejeter l'hypothèse nulle H_0 .
- B. Le risque de première espèce correspond à rejeter à tort l'hypothèse H_0 .
- C. Le non rejet à tort de H_0 (α) est moins important face au rejet à tort de H_0 (β).
- D. Lors d'un test paramétrique bilatéral, lorsque $t_{obs} > t_{\alpha}$, on rejette l'hypothèse H_0 .
- E. Le niveau de signification ou p-value est la plus petite valeur de α conduisant au rejet de H_0 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Définitions et principes généraux des tests statistiques. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le test bilatéral a deux fois plus de puissance que le test unilatéral, c'est pour cela qu'il est le plus utilisé.
- B. Les tests paramétriques nécessitent certaines conditions sur la distribution d'une variable contrairement aux tests non paramétriques.
- C. La puissance est dépendante de α et β .
- D. Le risque de deuxième espèce est la probabilité de ne pas rejeter H_0 alors que H_0 est fausse.
- E. Pour trouver le risque exact, on cherche dans la table la valeur de α pour que $t_{obs} = t_{\alpha}$, ainsi on rejette l'hypothèse lorsque que $\alpha \geq$ au risque exact.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : En France, le poids moyen des hommes est de 77 kg. On étudie un échantillon de 100 hommes français tirés au sort auxquels on leur demande leur poids. On trouve que, sur cet échantillon, le poids moyen est de 76,5 kg et que S^2 vaut 4. On se demande si le poids moyen des hommes de la population dont est issu l'échantillon est différent de celui de la moyenne française.

- A. On utilise ici un test de l'écart réduit.
- B. L'hypothèse nulle est que la moyenne observée est inférieure à celle de référence.
- C. La valeur de t_{obs} est de 1,25.
- D. Au risque de 5% comme au risque de 1%, on conclut à une différence significative en rejetant H_0 .
- E. $1\% < p\text{-value} < 2\%$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Lors de contrôles anti-dopage à la fin de compétitions sportives, les biologistes s'intéressent au taux d'hématocrite (pourcentage de globules rouges dans le sang), qui est plus élevé en cas de sportif dopé. Dans la population générale, le taux d'hématocrite moyen est de 0,45. A la fin d'une étape, 35 cyclistes tirés au sort sont contrôlés. La moyenne et l'écart type du taux d'hématocrite de l'échantillon sont respectivement de 0,48 et de 0,10. On cherche à savoir si les cyclistes ont un taux d'hématocrite supérieur à la population générale. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. $t_{obs}=1,775$.
- B. La situation unilatérale tient compte d'un seul sens, celui de la différence, ainsi le risque est multiplié par deux par rapport à une situation bilatérale.
- C. Au risque de 5%, on conclut à un taux d'hématocrite moyen supérieur à la normale dans la population dont est issu l'échantillon.
- D. Au risque de 2%, on conclut à un taux d'hématocrite moyen supérieur à la normale dans la population dont est issu l'échantillon.
- E. Le dopage est en relation causale directe avec l'augmentation du taux d'hématocrite.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Les résultats d'un questionnaire, demandant de noter les tuteurs sur leurs compétences, ont été publiés. Pour les 9 tuteurs d'UE4, on obtient une moyenne $m_1=17,78$ et une variance estimée $S_1^2=7$. Pour l'ensemble des 17 autres tuteurs, on obtient une moyenne $m_2=14,69$ et une variance estimée $S_2^2=9$. On se demande si la moyenne obtenue par les tuteurs d'UE4 est statistiquement différente de celle des autres tuteurs. De plus, la distribution de la variable suit une loi Normale et les variances des 2 populations sont supposées homogènes. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On utilise un test de l'écart réduit.
- B. La valeur de la statistique du test est 2,6.
- C. On lit t_{α} dans la table de Student à $n-1$ ddl.
- D. Les notes sont statistiquement équivalentes dans les deux groupes de tuteurs.
- E. Pour $\alpha=1\%$, on accepte H_0 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Le nombre de fois qu'un individu a envie de tuer quelqu'un est en moyenne de 83 par an (statistique mondiale). La moyenne observée chez les 23 étudiants en PACES stressés est de 98, et la variance estimée est de 56. On cherche à savoir si les étudiants en PACES stressés ont un nombre différent de pulsions meurtrières que le reste du monde. De plus, la variable suit une loi Normale. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'hypothèse de normalité donnée dans l'énoncé n'est pas utile pour un test de Student.
- B. H_1 : Les étudiants en PACES stressés n'ont pas le même nombre de pulsions meurtrières que le reste du monde.
- C. $t_{obs}=1,28$.
- D. Pour $\alpha=2\%$, On rejette H_0 .
- E. En gardant les moyennes et la variance données dans l'énoncé, avec un échantillon de 4 étudiants on ne rejette pas H_0 pour $\alpha=1\%$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : On a comparé la perte de poids chez deux groupes de patients obèses suite à la prise d'un médicament ou d'un placebo. Les 120 patients du groupe placebo ont perdu 8 kg en moyenne, avec un écart type de 10. Les variances observées dans les deux échantillons sont égales et les variances estimées dans les populations sont aussi égales. La valeur statistique du test adéquat est 3,32. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le test le plus adapté est le test d'Aspin-Welch.
- B. En admettant qu'ils soient 70 dans le groupe ayant pris le médicament, leur moyenne de perte de poids peut être de 3 ou de 13 kg.
- C. Pour $\alpha=1\%$, on rejette H_0 .
- D. Si on rejette H_0 pour un $\alpha=1\%$, H_1 n'est pas rejetée.
- E. Si les variances n'avaient pas été égales, le test n'aurait pas pu être fait.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On souhaite comparer le bruit que font les étudiants au début et à la fin du semestre. Pour cela, on enregistre 18 cours en début d'année et 16 cours en fin d'année. On mesure donc les décibels et on obtient une moyenne de $m_1=35$ Db au début, et une moyenne $m_2=45$ Db à la fin. Ainsi qu'une variance estimée respective de 20,25 et de 7. On suppose que la variable suit une loi Normale. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On peut utiliser un test de Student.
- B. Les variances ne sont pas significativement différentes.
- C. On lira t_α dans la table de Student à 17 ddl.
- D. $t_\alpha = 2,042$ pour $\alpha=5\%$.
- E. On ne rejette pas H_0 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : L'endorphine est ce que l'on nomme couramment « l'hormone du plaisir ». Un chercheur veut savoir si la quantité libérée est toujours la même, quelle que soit l'activité effectuée. Pour cela, il va créer trois groupes d'individus composés chacun de 50 personnes et il analysera, après l'activité effectuée, la quantité d'endorphine libérée. Le premier groupe sera testé après avoir mangé du chocolat, le deuxième après avoir fait du sport, et le dernier après l'acte sexuel. Le chercheur décide ensuite de comparer globalement les trois moyennes observées chez les trois groupes, il va utiliser le test de l'analyse de la variance à un facteur ANOVA. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'hypothèse H_0 est l'hypothèse selon laquelle toutes les moyennes sont égales.
- B. L'hypothèse H_1 est l'hypothèse selon laquelle toutes les moyennes sont différentes.
- C. Ce test teste la liaison qui existe entre une variable qualitative et trois variables quantitatives.
- D. Pour pouvoir utiliser ce test, il suffit de supposer la normalité.
- E. Le chercheur aurait aussi pu utiliser le test de l'écart réduit puisque l'effectif est supérieur à 30.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Le nouveau régime « De l'enclume à la plume » fait actuellement sensation. Pour le tester, un diététicien le fait essayer à 6 personnes, il va donc chercher à savoir si ce nouveau régime fonctionne et fait bien perdre du poids. On suppose que le poids suit une loi normale. Voici le tableau du poids de ces 6 personnes à 1 mois d'intervalle (avant et après le régime). Choisir la ou les proposition(s) exactes

Poids avant le régime	65	83	90	68	73	111
Poids après le régime	61	83	84	60	62	110

- A. L'hypothèse composite complémentaire, H_1 est l'hypothèse selon laquelle ils ont perdu du poids.
- B. On peut utiliser le test de l'écart réduit car on a fait l'hypothèse de normalité.
- C. On lit t_α dans la table de Student à 6 degrés de liberté (ddl).
- D. Ce régime leur a donc fait perdre du poids à 10% près.
- E. La p-value est comprise entre 0,05 et 0,02.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Un chirurgien a voulu comparer deux approches opératoires différentes pour l'opération de la colostomie (soit la mise en place d'un anus artificiel), il a donc pour cela, regardé le pourcentage de complications avec chacune des deux approches. Avec la nouvelle technique, il a observé 40% de complications soit 18/45 patients tandis qu'avec l'ancienne approche, il a seulement eu 20% de complications soit 6/30 patients. Choisir la ou les proposition(s) exactes.

- A. On peut ici utiliser le test de l'écart réduit pour comparer ces deux pourcentages.
- B. Sur la totalité de ces patients, on observe 30% de complications.
- C. Sous H_0 , le nombre de complications avec la nouvelle méthode serait compris entre 14 et 15.
- D. En utilisant le test du chi-deux, on trouve $\chi^2_{obs} = 3,31$.
- E. A 5%, on peut rejeter l'hypothèse H_0 , soit que les deux méthodes fonctionnent aussi bien.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Un poissonnier s'intéresse au nombre de thons qu'il vend au cours de la journée. Grâce à cela, il va savoir à quel moment il doit les sortir du frigo de manière à pouvoir les conserver au frais le plus longtemps possible. Ci-dessous, les résultats de l'expérience qu'il a menée la veille. Il suppose que la variable « nombre de thons vendus » suit une loi uniforme. A-t'il raison ? Choisir la ou les proposition(s) exactes.

Heure de la Journée	6-10h	10-14h	14-18h	18-22h
Nombre de thons vendus	15	30	25	10

- A. L'hypothèse H_0 est que la distribution observée est celle d'une loi uniforme.
- B. Sous H_0 , il devrait vendre 20 thons toutes les tranches de 4h entre 6h et 22h.
- C. Les conditions pour réaliser un test du χ^2 sont réunies.
- D. On obtient $\chi^2_{obs} = 12,5$.
- E. On peut donc dire qu'il y a moins de 1% de chance que cette distribution suive une loi uniforme.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.