

TUTORAT UE 4 2012-2013 – Biostatistiques

Colle n°2 – Semaine du 05/11/2012

Probabilités – Lois de probabilités – Tests statistiques

Dujols – Sabatier - Molinari

Séance préparée par les TS ultra bonnasses de l'ATM²

QCM n°1 : Concernant les généralités sur les probabilités, choisir la ou les propositions exactes.

- A. A et B sont deux évènements indépendants lorsque $P(A) \times P(B) = P(A \cap B)$.
- B. $P(A/B)$ n'existe que quand A et B sont des évènements incompatibles.
- C. $P(\bar{S}/M)$ correspond à la proportion de faux positifs.
- D. Une combinaison tient compte de l'ordre.
- E. Pour ranger n objets de différentes manières, il faut faire une permutation $P=n!$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Une étude est menée sur un échantillon représentatif de 100 PACES afin de déterminer s'il existe un lien entre la prise de Guronsan et les troubles du sommeil. On a reporté les résultats dans le tableau suivant :

	Troubles	Absence de troubles	Total
Guronsan	37	24	61
Pas de Guronsan	18	21	39
Total	55	45	100

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Spécificité=0,67 et VPP=0,53.
- B. Spécificité=0,67 et VPP=0,61
- C. Sensibilité=0,67 et Spécificité=0,47.
- D. Sensibilité=0,33 et VPN=0,54.
- E. Le risque relatif, à lui seul, nous permet de dire que le Guronsan est un facteur de protection vis-à-vis des troubles du sommeil.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : La probabilité d'avoir des caries est $P(C)=0,7$. La probabilité de manger trop de sucreries $P(S)=0,5$. Celle de manger trop de sucreries et de ne pas avoir de caries $P(S \cap \bar{C})=0,2$. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Le fait d'avoir des caries et de manger trop de sucreries sont des évènements indépendants.
- B. La probabilité de manger trop de sucreries sachant qu'on n'a pas de caries est de 0,43.
- C. La probabilité de manger trop de sucreries et d'avoir des caries est de 0,3.
- D. La probabilité de manger trop de sucreries sachant qu'on a des caries est de 0,67.
- E. La probabilité d'avoir des caries sachant qu'on mange trop de sucreries est de 0,6.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Sur un échantillon de 101 PACES de Montpellier tirés au sort, on relève leurs notes à la première colle d'UE4. On considère que les individus sont répartis de manière régulière dans une même classe.

Notes	Effectifs
[0 ; 4[21
[4 ; 8[29
[8 ; 12[36
[12 ; 16]	15

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. L'échantillon est représentatif des PACES de Montpellier.
- B. La classe modale est [12 ; 16[.
- C. La moyenne vaut 7,78.
- D. La classe médiane est [4 ; 8[.
- E. La classe médiane est [8 ; 12[.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Soit un cours de biologie cellulaire auquel assistent 26 PACES. A la sortie de l'amphithéâtre, on les interroge sur le contenu du cours qu'ils viennent de suivre, et seulement 15% d'entre eux se révèlent capables de nous expliquer la distinction entre une jonction de type zonula et une jonction de type macula. Soit X le nombre de personnes ayant compris le cours de biologie cellulaire, choisir la ou les propositions exactes.

- A. La variable X suit une loi Binomiale de paramètres $n=26$ et $p=0,15$.
- B. $P(X=2)=0,29590$ à 10^{-5} près.
- C. Il est possible de réaliser une approximation par une loi de Poisson de paramètre $\lambda=3,9$.
- D. Il est possible de réaliser une approximation par une loi Normale de paramètres $\mu=3,9$ et $\sigma=1,82$ à 10^{-2} près.
- E. Par approximation, $P(X=2)=0,15394$ à 10^{-5} près.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Un étudiant montpelliérain cherche à savoir s'il est plus rentable de prendre une carte de tram à l'année ou de ne jamais payer de ticket et payer quelques rares amendes. On sait qu'il fait 300 trajets à l'année. La probabilité d'avoir zéro amende lorsque l'on effectue 300 trajets sans tickets est de 0,014. Soit X la variable aléatoire correspondant aux nombres d'amendes.

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. X suit une loi de Poisson de paramètre 4,27 à 10^{-2} près.
- B. On peut approximer cette loi par une loi normale de paramètres $\mu=4,27$ et $\sigma=\sqrt{4,27}$.
- C. $P(X>3)=0,799$ à 10^{-3} près.
- D. $P(X<2)=0,201$ à 10^{-3} près.
- E. L'écart type de cette loi est égal à 4,27.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Dans une population de 1200 femmes, la répartition du tour de poitrine est modélisée par une loi Normale d'espérance $\mu=96$ et d'écart-type $\sigma=10$, les données étant exprimées en cm. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. L'effectif de la population présentant un tour de poitrine inférieur à 90cm est compris entre 860 et 880.
- B. Le nombre de femmes de la population dont le tour de poitrine varie entre 100 et 110cm est compris entre 280 et 300.
- C. Le nombre de femmes de la population dont le tour de poitrine varie entre 100 et 110cm est compris entre 300 et 320.
- D. 17% de la population présente un tour de poitrine égal à 98cm.
- E. 35,57% de la population présente un tour de poitrine compris entre 95 et 105cm.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Soit X la variable aléatoire représentant le poids des hommes dans la population française. On sait que 30,5% de la population présente un poids supérieur à 86kg et que 98,5% de la population présente un poids inférieur à 132kg. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. X suit une loi Normale.
- B. $\mu=71,87$ kg à 10^{-2} près.
- C. $\mu=73,28$ kg à 10^{-2} près.
- D. $\sigma=22,83$ kg à 10^{-2} près.
- E. $\sigma=27,71$ kg à 10^{-2} près.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : On mesure la glycémie dans un service qui traite 15 patients diabétiques. On suppose que la distribution des valeurs suit une loi normale. On obtient $\sum x_i=17,55$ et $\sum x_i^2=24,13$. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La variance observée dans l'échantillon est égale à 0,4387 à 10^{-4} près.
- B. La variance estimée dans la population est égale à 0,4700 à 10^{-4} près.
- C. L'hypothèse de normalité est indispensable afin de calculer un intervalle de confiance de la variance.
- D. L'hypothèse de normalité est indispensable afin de calculer un intervalle de confiance de l'espérance.
- E. Afin de calculer l'intervalle de confiance de la variance, on utilise la table de Student.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Suite du QCM9. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. L'intervalle de confiance à 80% de la variance est [0,1152 ; 0,4310].
- B. L'intervalle de confiance à 80% de la variance est [0,1707 ; 0,4617].
- C. L'intervalle de confiance à 10% de l'espérance est [0,8893 ; 1,4507].
- D. L'intervalle de confiance à 5% de l'espérance est [0,8439 ; 1,4613].
- E. Un intervalle de confiance à 5% sera moins précis qu'un intervalle de confiance à 10%.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Concernant les tests statistiques, choisir la ou les propositions exactes :

- A. Le risque de première espèce correspond au risque que l'on accepte de prendre de rejeter à tort H_0 .
- B. Si on diminue le risque alpha, on augmente les chances d'avoir raison en disant que l'hypothèse H_0 est fausse.
- C. Pour comparer plusieurs moyennes observées dans des échantillons indépendants, on peut utiliser le test ANOVA.
- D. Dans un test unilatéral, on veut savoir si deux paramètres sont statistiquement différents ou non, sans s'occuper de savoir lequel est supérieur à l'autre.
- E. Si on a une p-value à 4%, cela signifie que l'on prend 4% de chances de se tromper en rejetant l'hypothèse H_0 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : La moyenne m_1 du poids de 20 filles en PACES est de 60kg. La moyenne m_2 du poids de 18 filles en DFGSM2 est de 50kg. On souhaite savoir si les filles en DFGSM2 sont plus fines que les filles en PACES. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. L'hypothèse statistique H_1 est : $m_1 = m_2$.
- B. La problématique statistique est la comparaison de deux moyennes observées.
- C. Il faut supposer que la distribution du poids des filles, aussi bien dans l'échantillon PACES que dans l'échantillon DFGSM2, suit une loi Normale, et que les variances des deux échantillons sont égales pour utiliser le test de Student.
- D. En considérant que les conditions d'application du test de Student sont respectées, on lira t_α à 48 ddl.
- E. On utilisera la formule suivante $\frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$ pour calculer T_{obs} .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Dans un hôpital, on mesure la pression artérielle diastolique (en mmHg) sur un échantillon de 100 hommes atteints d'hypertension artérielle (HTA). La pression artérielle diastolique moyenne de cet échantillon est de 150mmHg. On compare ces résultats à une moyenne de référence $\mu_0 = 80$ mmHg. Soit μ la moyenne de la pression artérielle diastolique dans la population. La statistique de test $t_{obs} = 2,170$. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. L'hypothèse statistique H_0 est $m = 150$
- B. Le p-value correspondant au t_{obs} est égale à 0,07.
- C. Le test de Fischer peut être employé pour répondre à la question.
- D. La puissance du test est égale à (1-risque de première espèce).
- E. Le résultat du test montre qu'il y a une différence significative de la pression artérielle diastolique au risque $\alpha = 0,0038$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Une étude est conduite chez 50 sujets dont le cholestérol est supérieur à 4g/L. Après 2 ans de traitement par un médicament hypoglycémiant M, on obtient les résultats suivants :

Avant traitement: $4,30 \pm 0,12$ (moyenne \pm ESM)

Après traitement: $4,12 \pm 0,15$ (moyenne \pm ESM)

Différence: $0,18 \pm 0,03$ (moyenne \pm ESM)

Avec $ESM = \text{Ecart-type de la moyenne} = \frac{S}{\sqrt{n}}$.

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Un test statistique possible pour répondre à cette question est le test de l'écart-réduit.
- B. Le test employé est un test pour données indépendantes.
- C. Sous l'hypothèse H_0 : la moyenne du cholestérol avant traitement est égale à la moyenne du cholestérol après traitement dans la population.
- D. Au risque $\alpha = 0,02$, on met en évidence une modification significative du cholestérol avant et après traitement.
- E. Au risque $\alpha = 0,05$, on montre que le médicament M est inefficace.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : On cherche à comparer la répartition du nombre de filles et de garçons en PACES et en P2 à Montpellier en 2012. On note nos résultats dans le tableau suivant :

	PACES	P2
Filles	1100	100
Garçons	1000	110

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. On réalise un test du χ^2 de MacNemar, car les échantillons sont appariés.
- B. L'hypothèse H1 est que la répartition du nombre de filles et de garçons est différente en PACES et en P2.
- C. Il semblerait qu'il y ait une différence significative pour un risque alpha de 5%.
- D. Il semblerait qu'il y ait une différence significative pour un risque alpha de 20%.
- E. La p-value est comprise entre 0,1 et 0,2.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : On souhaite savoir si un traitement permet aux fumeurs de réduire leur consommation de cigarettes. On réalise un test en unilatéral. Pour cela on observe 9 sujets et on note le nombre de cigarettes qu'ils fument pendant une journée avant et après avoir pris le traitement.

Sujets	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Avant	22	25	20	34	20	47	30	41	31
Après	20	25	21	32	16	40	33	45	26

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. On réalise un test de Wilcoxon car les données sont appariées.
- B. On réalise un test de Mann Whitney car les données sont appariées.
- C. La valeur de la statistique observée est S=25,5.
- D. La valeur de la statistique théorique est T=2 au risque alpha de 2,5%.
- E. On rejette l'hypothèse H0 au risque de 2,5%; le traitement permet de réduire significativement la consommation de cigarettes !
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.