

TUTORAT UE 4 2013-2014 – Biostatistiques

Colle n°1 – Semaine du 14/10/2013

Mesures, probabilités, statistiques descriptives – Lois de probabilités **Dujols-Sabatier**

Séance préparée par les tuteurs de l'ATM² et de l'ATP

QCM n°1 : Considérons une population de sujets hypertendus dont on extrait deux échantillons, par tirage au sort, de même taille n . L'échantillon A est soumis à un premier diurétique, le furosémide, et l'échantillon B à un second, l'hydrochlorothiazide (les diurétiques sont des antihypertenseurs). Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Les deux échantillons sont, par définition, représentatifs de la population dont ils sont extraits.
- B. Pour tester les deux médicaments, le mieux serait de faire en sorte que toutes les variables du système soient fixes.
- C. Dans l'échantillon A, 75% des individus répondent favorablement au traitement ; si l'on prend un autre échantillon de même taille, dans la même population de départ, il est possible que seulement 30% des individus répondent favorablement au traitement.
- D. Si l'un des chercheurs connaît l'allocation des individus aux médicaments durant l'étude, il y a un risque de biais d'observation.
- E. Après avoir réalisé l'étude, les premiers résultats statistiques indiquent que les individus de l'échantillon A ont, globalement, connu une baisse de tension plus importante que ceux de l'échantillon B. On peut donc d'ores et déjà affirmer que le furosémide est cliniquement plus efficace que l'hydrochlorothiazide.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Si deux évènements A et B sont indépendants, alors $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.
- B. On considère un quinté dans le désordre avec 15 chevaux sur la ligne de départ : il existe 3030 résultats possibles pour ce quinté.
- C. Après un semestre en P2, la probabilité d'avoir des épreuves aux rattrapages est de 0,8 et la probabilité d'avoir des épreuves aux rattrapages et de ne pas aller en cours est de 0,6. La probabilité d'avoir des épreuves aux rattrapages et d'aller en cours est donc égale à 0,2.
- D. (suite de l'item précédent) On nous apprend que la probabilité d'aller en cours est de 0,23, par conséquent la probabilité d'avoir des épreuves aux rattrapages sachant que l'on va en cours est de 0,32.
- E. Lors d'un lancer de 3 dés à 6 faces non truqués, la probabilité d'obtenir 3 chiffres pairs est de 0,103.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : A propos des probabilités combinatoires, choisir la ou les propositions exactes.

- A. Un sac contient 6 boules blanches et 7 boules rouges ; la probabilité de sortir, simultanément, 3 boules blanches est égale à $\frac{10}{143}$.
- B. Une urne contient 3 jetons verts et 2 jetons bleus ; après chaque tirage, on replace le jeton dans l'urne ; la probabilité de tirer 1 jeton vert puis 2 jetons bleus est de $\frac{96}{1000}$.
- C. Bérénice joue, comme tous les dimanches, au tiercé dans l'ordre. Malgré cette habitude, elle ne comprend pas très bien ce jeu et joue donc au hasard. Sachant que 10 chevaux se présentent au départ, la probabilité qu'elle a de gagner est égale à $\frac{1}{720}$.
- D. Un homme range ses 8 chemises de couleurs différentes dans son armoire, sur des cintres consécutifs. Il a donc 8^8 façons de les ranger dans son armoire.
- E. Deux enfants jouent à pile ou face. Sachant qu'un enfant choisit successivement pile, pile puis face, la probabilité qu'il a de gagner est de $\frac{1}{4}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : On considère deux événements A et B, tels que $P(A)=a$ et $P(B)=b$. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. $P(B)=P(B/A) \times P(A) + P(B/\bar{A}) \times P(\bar{A})$.
- B. En général, le Théorème de Bayes est utilisé spécifiquement quand les événements considérés sont incompatibles.
- C. Si les événements A et B sont indépendants, $P(A \cap B) = a^2 b$.
- D. Si les événements A et B ne sont pas indépendants, $P(A \cap B) = ab$.
- E. Si les événements A et B sont indépendants, $P(A/B) \times P(B) = ab$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Après le concours, un groupe de 50 étudiants en PACES souhaite partir en vacances. Au sein de ce groupe, 17 décident de partir à la plage et les 33 autres à la montagne. A leur retour, la probabilité, pour un étudiant en PACES, d'avoir un rhume sachant qu'il est parti à la plage est de 0,3 et celle de ne pas avoir un rhume sachant qu'il est parti à la montagne est de 0,4. La probabilité d'avoir été à la plage sachant qu'on a un rhume et la probabilité d'avoir un rhume sont, respectivement, de :

- A. 0,3 et 0,498.
- B. 0,0205 et 0,5.
- C. 0,2 et 0,32.
- D. 0,45 et 0,498.
- E. Si un PACES revient enrhumé, la probabilité qu'il soit allé à la plage est supérieure à celle qu'il soit allé à la montagne.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On constate que sur une population de 1000 personnes, 50 personnes présentent l'influenza (la grippe) dont un des signes cliniques est la fièvre. Parmi ces 50 personnes atteintes, 10 ne présentent pas de fièvre. On sait par ailleurs que 10% de cette population de 1000 personnes présentent de la fièvre à un moment donné. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La probabilité d'avoir de la fièvre sachant qu'on a l'influenza est de 0,8.
- B. La fièvre est plus fréquente dans l'influenza.
- C. La valeur prédictive positive est de 0,4.
- D. La proportion de faux positifs parmi les non malades est de 0,06.
- E. La proportion de faux positifs parmi les non malades est de 0,05.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : On étudie chez 55 étudiants en PACES doublants le nombre de soirées qu'ils ont fait l'an dernier. Choisir la ou les propositions exactes.

Nombre de soirées	0	1	2	3	4	5	8
Nombre d'étudiants en PACES	22	13	7	6	5	1	1

- A. Un échantillon est un ensemble fini extrait d'une population.
- B. La moyenne de l'échantillon est de 1,38.
- C. La variance observée est de 2,84.
- D. L'écart type de l'échantillon est de 1,69.
- E. L'écart type estimé de la population est de 1,67.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Soit X , une variable aléatoire qui suit une loi Binomiale de paramètres $n=7$ et $p=0,4378$. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La loi Binomiale de paramètres n et p correspond à une répétition de n expériences de Bernoulli identiques et indépendantes.
- B. $P(X=3)=0$.
- C. $P(X>2)=0,8855$.
- D. $P(X<3)=0,6340$.
- E. $E(X)=3,0646$ et $Var(X)=1,7229$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Sur une période de 20 ans, on a observé 34 cas de leucémie dans une commune X . Soit Y le nombre de cas observés sur un an. On sait que Y suit une loi de Poisson. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La loi de Poisson est utilisée pour les événements fréquents.
- B. $E(X)=0,59$.
- C. $E(X)=1,70$.
- D. La probabilité A d'observer 4 cas au cours d'une année est telle que : $A=11,83 \cdot 10^{-2}$.
- E. La probabilité A d'observer 4 cas au cours d'une année est telle que : $A=6,36 \cdot 10^{-2}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : La durée de bon fonctionnement d'une prothèse à la hanche est supposée suivre une distribution exponentielle d'espérance mathématique de 10 ans. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La probabilité pour qu'une prothèse fonctionne plus de 10 ans est égale à 0,45.
- B. La probabilité pour qu'une prothèse fonctionne plus de 10 ans est égale 0,37.
- C. Un homme est porteur d'une telle prothèse depuis 8 ans ; on peut prédire avec certitude qu'elle cessera d'être fonctionnelle dans deux ans.
- D. La probabilité pour qu'une prothèse déjà vieille de 4 ans fonctionne encore au moins 6 ans est de $e^{-0,4}$.
- E. La probabilité pour qu'une prothèse déjà vieille de 4 ans fonctionne encore au moins 6 ans est de $e^{-0,6}$.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Soit X une variable aléatoire réelle (v.a.r) et U sa fonction de répartition ; $X \sim N(\mu, 2)$. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Si $P(X \leq 2,4) = 0,1357$ alors μ est égal à 4,6.
- B. Si $\mu = 4,6$ alors $P(X \geq 2,4) = 0,8643$.

Pour les items suivants, on admet que $\mu = 3,2$.

- C. $P(1,5 \leq X \leq 4,3) = 0,7088$.
- D. $P(X = 2,2) = 0,3085$.
- E. $P(X \leq 4) = P(X \geq 2,4)$, à 10^{-2} près.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Pendant le SPR, entre 42 et 54 % des PACES ont suivi les cours d'UE4. Soit X , la variable aléatoire « le pourcentage de PACES ayant suivi les cours d'UE4 durant le SPR ». On suppose que X suit une loi uniforme.

- A. X suit une loi continue uniforme sur $[54 ; 42]$.
- B. $E(X) = 4\text{Var}(X)$.
- C. $\text{Var}(X) = 4E(X)$.
- D. $P(47 < X < 53) = \frac{2}{3}$.
- E. $P(X < 63) = 0$.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°13 : On suppose que les valeurs d'un dosage sont distribuées selon une loi normale. Dans une population, 50% des sujets ont une valeur de dosage supérieure à 144 et 8% ont une valeur supérieure à 185.

- A. $\mu = 140$.
- B. $\mu = 144$.
- C. $\sigma = 29,08$.
- D. $\sigma = 29,29$.
- E. La probabilité pour que la valeur du dosage soit inférieure à 65 est inférieure à 0,005.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°14 : On considère un échantillon de 75 individus, chacun de ces individus est assis seul devant une table. Sur cette table se trouve un gâteau au chocolat et un gâteau à la fraise, et on demande aux 75 personnes de faire un choix entre les deux. La probabilité qu'un individu choisisse le gâteau au chocolat est de 0,47 et on considère la variable aléatoire X : « prendre le gâteau au chocolat ». Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La loi binomiale est applicable pour cet exercice.
- B. X suit une loi normale de paramètres $\mu=35,25$ et $\sigma=\sqrt{18,6825}$.
- C. La probabilité que personne ne prenne de gâteau à la fraise est de $2,55 \times 10^{-25}$.
- D. Après approximation par la loi normale : $P(X>30)=0,779$.
- E. Après approximation par la loi permettant la plus grande précision : $P(X=15)=0,000605$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.