

TUTORAT UE 4 2012-2013 – Biostatistiques

Colle n°1 – 08/10/2012

Mesures, probabilités, statistiques – Lois de probabilité et intervalles de confiance

Dujols - Sabatier

Séance préparée par Emmanuela KIKI, Maëlle LELONG, Julie LITOVSKY(ATM²)

QCM n°1 : L'obésité humaine a été reconnue comme une maladie en 1997. En France aujourd'hui, environ 10% de la population est obèse et le diabète est la complication de l'obésité la plus répandue dans le monde. 30% des personnes atteintes d'obésité souffrent de diabète. En revanche, on observe le diabète chez 1,5% des personnes non atteintes d'obésité.

- A. La prévalence de l'obésité est de 0,10.
- B. La prévalence du diabète est de 0,03 à 10^{-2} près.
- C. La prévalence du diabète est de 0,04 à 10^{-2} près.
- D. La probabilité qu'un patient diabétique soit obèse est de 0,3.
- E. La probabilité qu'un patient diabétique soit obèse est de 0,69.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Sur un échantillon représentatif de la population, on étudie un test permettant de diagnostiquer une maladie M. Sur 249 individus malades, 235 ont un test positif et sur 751 individus sains, 52 ont un test positif.

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La prévalence de la maladie est 0,332.
- B. La sensibilité du test est 0,944 à 10^{-3} près.
- C. La spécificité du test est 0,980 à 10^{-3} près.
- D. La valeur prédictive négative est la probabilité de ne pas être malade sachant que le test est positif.
- E. La VPP est égale à 0,819 à 10^{-3} près.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Une enquête épidémiologique, portant sur la relation entre la consommation de cigarettes et la survenue d'un AVC, inclut 500 femmes françaises indemmes d'AVC. Il est demandé aux femmes à l'entrée dans l'étude leur consommation en cigarettes. Chaque femme est contactée tous les 2 ans par l'intermédiaire de son médecin traitant pour recueillir des informations sur la survenue éventuelle d'un AVC depuis le dernier contact. Au bout de 8 ans d'étude, 370 femmes parmi les 500 initiales ont fait un AVC. Parmi celles qui ont fait un AVC, 350 fumaient et parmi celles qui n'ont pas fait d'AVC, 80 ne fumaient pas. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Si l'enquête épidémiologique avait porté sur la population entière des femmes françaises, le taux de réponse et les données recueillies auraient été de meilleure qualité.
- B. Supposons que parmi les 500 femmes françaises initiales, 300 aient été choisies uniquement dans le Languedoc-Roussillon. Ce choix peut avoir comme conséquence un biais de sélection.
- C. Les femmes qui fument ont 2 fois plus de chances d'avoir un AVC que les femmes qui ne fument pas.

- D. Le risque relatif d'AVC des fumeuses par rapport au non fumeuses est égal à 5,375.
- E. Sachant que le risque relatif (RR) est supérieur à 1, on peut conclure qu'il existe un lien causal entre le statut tabagique et la survenue d'un AVC.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. On veut craquer le code d'un coffre-fort composé de 10 chiffres. On sait qu'il n'y a pas deux fois le même chiffre. Ce code a donc 3628800 combinaisons possibles.
- B. On tire trois cartes successivement sans les reposer dans 1 paquet de 32 cartes. La probabilité de chance d'avoir un roi de cœur, une reine de trèfle puis un valet de pique dans cet ordre est $\frac{1}{C_{32}^3}$.
- C. Dans un essai thérapeutique, le simple aveugle signifie que le médecin ne sait pas dans quel groupe le patient a été affecté.
- D. L'aveugle a pour but de conserver la neutralité et la qualité des mesures recueillies.
- E. Plus la population est grande, plus l'échantillon que l'on étudie doit être grand.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Lors de la semaine d'intégration médecine, on prépare chaque jour 2 tonneaux d'alcools différents.

La probabilité que l'un des deux soit de la sangria est de 0,7. La probabilité que l'un des deux soit de la sangria et l'autre du whisky est de 0,2. La probabilité qu'il y ait du whisky et pas de sangria est de 0,1. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La probabilité que l'un des deux soit du whisky est de 0,3.
- B. La probabilité qu'il y ait de la sangria et pas de whisky est de 0,5.
- C. La probabilité qu'il n'y ait ni du whisky, ni de la sangria est de 0,2.
- D. La probabilité qu'il y ait de whisky ou de la sangria est de 0,8.
- E. La probabilité qu'il y ait du whisky sachant qu'il y a de la sangria est de 0,3.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Au bout d'un mois de cours, 40 PACES ont été tirés au sort pour noter leur consommation en Guronsan par jour. Les résultats obtenus sont inscrits dans le tableau suivant :

Nb de guuronsan/jour	3	4	6
Effectif	5	20	15

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Le tirage au sort (TAS) est synonyme de simple aveugle.
- B. Le TAS permet d'avoir un échantillon représentatif de la population des étudiants en PACES.
- C. Le mode et la médiane ont des valeurs différentes.
- D. 25% des étudiants de cet échantillon consomment strictement moins de 4 guuronsans/jour.
- E. Les percentiles sont des valeurs de la variable qui partagent l'effectif en 100 groupes de part égale.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La probabilité d'obtenir 4 comme somme des chiffres fournis par un jet de deux dés à 6 faces est égale à $\frac{3}{36}$.
- B. Une variable aléatoire quantitative peut être transformée en variable aléatoire qualitative nominale.
- C. Le troisième quartile correspond à la valeur de X telle que 75 % des individus ont $X > 3^{\text{ème}}$ quartile et 25 % des individus ont $X < 3^{\text{ème}}$ quartile.
- D. Dans la méthode expérimentale, il faut trouver une situation où toutes les variables sont fixes sauf une : l'effet à observer.
- E. On considère une famille de 3 enfants. La probabilité que la famille soit composée de deux filles et un garçon est égale à 0,25.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Dans une maternité, on observe 500 naissances par mois. On constate qu'il y a deux fois plus de naissances de garçons que de filles. Durant son service, pendant une semaine, une sage-femme assure 30 accouchements.

- A. En moyenne, on observe entre 166 et 167 naissances de filles pendant un mois.
- B. La probabilité que la sage-femme assure la naissance de 18 garçons pendant son service d'une semaine est de 0,11.
- C. La probabilité que la sage-femme assure 14 ou 15 naissances de filles pendant son service est de 0.04.
- D. Soit X la variable aléatoire correspondant au nombre de naissance de garçon dans le service pendant un mois, $X \sim B(30; \frac{2}{3})$. On peut approximer cette loi par une loi Normale de paramètres $\mu=20$ et $\sigma = \sqrt{\frac{20}{3}}$.
- E. Soit X la variable aléatoire correspondant au nombre de naissance de garçons dans le service pendant un mois, l'écart type est égale à 111.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Le syndrome de Marfan est une maladie génétique rare. Une étude a permis de conclure que la probabilité qu'il y ait au moins un cas de cette maladie diagnostiqué en service de maternité à l'hôpital Lapeyronnie en un an est de 0,72.

Soit X la variable aléatoire « nombre de cas atteint de la maladie de Marfan en service de maternité à Lapeyronnie en un an ». Choisir la ou les propositions exactes.

- A. X suit une loi Binomiale.
- B. L'espérance de X est égale à 1,27.
- C. L'espérance de X est égale à 0,72.
- D. La probabilité pour qu'il y ait au moins trois personnes atteintes par cette maladie durant une période de un an en service de maternité à Lapeyronnie est de 0,13 à 10^{-2} près.
- E. La probabilité pour qu'il y ait au moins trois personnes atteintes par cette maladie durant une période de un an en service de maternité à Lapeyronnie est de 0,16 à 10^{-2} près.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Dans une chaîne de fabrication d'une usine pharmaceutique, on produit des gélules et l'on sait que 40% des gélules sont défectueuses. Le service de contrôle de qualité prélève à la sortie de la chaîne, un échantillon de n gélules ($n > 0$) dans lesquelles il y a X gélules défectueuses. On a $P(X=0) = 2,84 \cdot 10^{-6}$

- A. Avant approximation éventuelle, X suit une loi binomiale de paramètres $n=35$ et $p=0,4$.
- B. Le nombre moyen de gélules défectueuses est égale à 7.
- C. Après approximation éventuelle, X suit une loi Normale de paramètres $\mu=10$ et $\sigma = 2,449$
- D. Pour calculer $P(2 \leq X \leq 5)$, après approximation, il est nécessaire d'appliquer une correction de continuité.
- E. En utilisant l'approximation idéale, la probabilité que au plus une gélule soit défectueuse est $4,99 \cdot 10^{-3}$
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : On a répertorié dans une usine le nombre d'accidents mineurs subis par le personnel dans une journée de travail sur une période de 60 jours. Ces accidents sont survenus indépendamment les uns des autres. Pendant les 30 premiers jours, on note 12 accidents par jour. Dans les 15 jours suivant, on note 7 accidents/j ; puis 2 accidents/j dans les 10 jours suivant, et enfin 1 accident/j pour les 5 jours restants. Soit X le « nombre d'accidents ».

- A. On peut énoncer en moyenne qu'il y a 49 accidents tous les 6 jours.
- B. X suit, avant approximation éventuelle, une loi continue.
- C. X suit, avant approximation éventuelle, une loi Binomiale de paramètres $n=60$ et $p=0.136$.
- D. On peut réaliser l'approximation de la loi (que suit X avant approximation éventuelle) par une loi normale de paramètres $\mu = 8,167$ et $\sigma = 2,656$ (à 10^{-3} près).
- E. Théoriquement, la probabilité de voir survenir moins de 2 accidents (en utilisant la loi approximée et les valeurs approximées de μ et σ) est égale à 0,0060.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Soit X une variable aléatoire suivant une loi normale de moyenne 12 et d'écart-type 4. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. $P(X \leq 20) = 0,977$ à 10^{-3} près.
- B. $P(X = 12) = 0,773$ à 10^{-3} près.
- C. $P(X > 10) = 0,692$ à 10^{-3} près.
- D. $P(10 \leq X \leq 15) = 0,465$ à 10^{-3} près.
- E. $P(10 \leq X \leq 15) = 0,082$ à 10^{-3} près.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Soit X la variable aléatoire représentant la taille des femmes dans la population française. On sait que la probabilité qu'une femme fasse moins de 1m45 est de 0,0107 et que la probabilité qu'une femme mesure plus de 1m70 est de 0,4207. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. X suit une loi Normale.
- B. La moyenne de cette loi est égale à 1m65.
- C. La moyenne de cette loi est égale à 1m71.
- D. L'écart type de cette loi est égal à 10.
- E. La variance de cette loi est égale à 10.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Un étudiant en PACES veut prendre le train de Nîmes à Montpellier, après avoir passé un weekend end paisible auprès de sa famille. En regardant le panneau d'affichage, il se rend compte que le temps d'attente moyen entre 2 RER est de 10 min. soit X la v.a.r. qui représente le temps d'attente (en minutes) entre 2 RER.

- A. X suit une loi uniforme.
- B. X suit une loi de Poisson.
- C. On peut approximer la loi que suit X par une loi Normale de paramètres $\mu = 10$ et $\sigma = 2$.
- D. La probabilité que cet étudiant en PACES attende sur le quai pendant au plus 20 minutes entre 2 RER est 0,095 (à 10^{-3} près).
- E. La probabilité que cet étudiant en PACES attende sur le quai pendant au plus 20 minutes entre 2 RER est 0,865 (à 10^{-3} près).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Lors d'un essai thérapeutique, un nouveau traitement contre le cancer est testé. Parmi les 82 patients traités, 23 sont considérés comme guéris. Soit X le nombre de patients considérés comme guéris.

- A. X suit une loi Binomiale.
- B. Une estimation ponctuelle de la probabilité de réussite du traitement est 0,42.
- C. La formule permettant de calculer l'intervalle de confiance de cette probabilité est

$$p \in \left[p_0 - C_\alpha \sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}; p_0 + C_\alpha \sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}} \right] \text{ avec } c \text{ lu dans la table de l'écart réduit.}$$

- D. Si on veut calculer un intervalle de confiance à 90% pour p, alors c=1,645.
- E. Si on veut calculer un intervalle de confiance à 90% pour p, alors c=1,960.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : On s'intéresse au taux d'adrénaline dans le sang des PACES à l'entrée du Parc des expositions le jour du concours (Ssssss !)

On trouve ainsi sur un échantillon de 10 personnes les résultats suivant (en µg) :
0,6 ; 1 ; 3,5 ; 2 ; 4,8 ; 2,5 ; 1 ; 3,5 ; 7 ; 4,1

Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La variance de l'échantillon est de 1,896
- B. L'écart type de l'échantillon est de 3,596.
- C. L'écart type théorique est de 1,896.
- D. La variance théorique ; estimée à partir de la variance observée est de 3,996.
- E. La variance observée ; estimée à partir de la variance théorique est de 3,996.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.