TUTORAT UE 4 2014-2015 – Biostatistiques
Séance n°3 – Semaine du 06/10/2014

Séance d'entrainement
M. Dujols – M. Sabatier

Séance préparée par les TS de l'ATM²

QCM n°1 : **Une population comporte 94750 individus dont 10% présentent une maladie A et 16% présentent une maladie B, et 1,6% présentent les deux maladies. Notons que la population comporte autant d'hommes que de femmes et que les maladies touchent autant les hommes que les femmes. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Les 2 pathologies se contractent de façon indépendante.
B. P(B/A)=0,16.
C. P(A/B)=0,1.
D. Il y a 1516 femmes qui présentent les 2 maladies.

Une maladie C touche 5% de cette population, et l'on sait de plus que $P(C \cap B)=0{,}008$ et $P(C \cap A)=0{,}005$.

E. Contracter cette maladie est donc indépendant du fait de contracter la maladie A et du fait de contracter la maladie B.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : **44 personnes sont conviées à un repas. Au dessert, 24 d'entre elles prennent des macarons, 15 prennent une glace, et 25 prennent une part de tarte. On sait que seules 7 personnes ne prennent que des macarons, 9 prennent uniquement macarons et tarte, 6 prennent uniquement macarons et glace et 4 ne prennent qu'une glace. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. 1/22 des convives prennent ces 3 desserts.
B. 11 personnes ne prennent que de la tarte.
C. Parmi ceux qui ont pris précisément 2 desserts, 0,20% ont pris une glace et une part de tarte.
D. Tous les convives ont pris au moins un dessert.
E. Prendre de la glace et prendre des macarons sont deux évènements indépendants.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : **35 équipes prennent part à la course de Saint-Julien. On compte: 20 équipes masculines, 10 équipes féminines, et 5 équipes mixtes. Il existe un classement général pour les 35 équipes et 3 classements spécifiques (masculin, féminin et mixte). Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Il y a environ $1{,}03 \times 10^{40}$ classements généraux possibles.
B. En tenant compte de la place sur le podium, le classement général peut donner lieu à 37290 podiums différents.
C. Il y a 1 chance sur 260 pour que le classement spécifique féminin soit le même qu'un classement réalisé selon l'ordre alphabétique des noms de ces 10 équipes.
D. En considérant le résultat de la course comme étant aléatoire et que seules 2 équipes féminines parmi toutes celles se présentant se connaissent, ces 2 équipes ont 2 chances sur 10 d'arriver aux 2 premières places si l'on ne tient pas compte de l'ordre.
E. Il existe plus de classements possibles pour les 2 premiers du classement masculin en tenant compte de l'ordre que pour les 4 premières du classement féminin en ne tenant pas compte de l'ordre.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : **Un étudiant en PACES, collectionneur de Stabilo à ses heures perdues, décide de rassembler ses 26 surligneurs, 15 jaunes, 4 bleus et 7 roses, dans son chapeau. Il sait que seulement 14 surligneurs, 8 jaunes et 6 roses, fonctionnent encore. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. En choisissant au hasard trois surligneurs, la probabilité d'obtenir 3 surligneurs jaunes qui fonctionnent est de 0,175.
B. En choisissant au hasard deux surligneurs, la probabilité d'obtenir deux surligneurs qui fonctionnent, peu importe leur couleur, est de 0,28.
C. En choisissant au hasard quatre surligneurs, la probabilité d'obtenir deux surligneurs jaunes qui fonctionnent et deux surligneurs bleus qui ne fonctionnent plus est supérieure à 0,01.
D. En choisissant au hasard dans son chapeau les surligneurs qu'il emmènera pour le concours, la probabilité qu'il se retrouve au parc des expositions avec trois surligneurs de couleurs différentes inutilisables est de 0,07.
E. L'étudiant décide d'isoler les surligneurs jaunes dans un second chapeau, et ne souhaite tirer parmi eux que des surligneurs qui fonctionnent. La probabilité de cet événement est égale à 0,1.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : **Un magasin de meubles suédois cherche un nom pour un nouveau bureau. En panne d'inspiration, les dirigeants de l'entreprise décident de tirer au hasard dans l'alphabet français, composé de 26 lettres dont 20 consonnes et 6 voyelles, les lettres qui composeront le nom de ce bureau. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. S'ils tirent les sept lettres les moins utilisées de l'alphabet, il y a 5040 noms possibles.
B. En choisissant quatre consonnes et trois voyelles, il y a 96900 noms possibles.
C. En choisissant quatre consonnes et trois voyelles, il y a 144 noms possibles.
D. Pour un nom de six lettres, la probabilité qu'il soit composé uniquement de voyelles est supérieure à 10^{-5}.
E. Pour que la probabilité d'obtenir un nom composé uniquement de consonnes soit supérieure à 0,2, le nom ne doit pas dépasser 5 lettres.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : **Une population, composé d'autant d'hommes que de femmes, voyant sa fertilité diminuer, décide de lancer une campagne de reproduction. Chaque femme verra 3 hommes lui faire l'amour à tour de rôle. Lors du premier rapport, il y a 7% de chances de tomber enceinte, lors du second, 11%, et lors du troisième, 20%. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Plus de 1/3 des femmes seront enceintes à la fin du programme.
B. 3,5 % de la population seront enceints à la suite du 1er rapport.
C. Il y a plus de femmes qui tombent enceintes lors du 3ème rapport que lors des 2 premiers réunis.
D. Il faudrait renouveler le programme 2 fois pour que toutes les femmes tombent enceintes.
E. Si on intervertit les probabilités de tomber enceinte en fonction du rapport, tel que la probabilité soit égale à 0,2 au premier rapport, 0,07 au second et 0,11 au troisième, on obtient un pourcentage final de femmes enceintes changé.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : **La Marjorie est une fleur qui pousse sur une île paradisiaque dont 16% des habitants sont porteurs d'une maladie. Les 3/4 des porteurs de la maladie ne peuvent pas sentir le parfum de la Marjorie. Cependant, 1/6 des habitants non porteurs de la maladie ne sentent pas non plus son parfum. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. 70% des habitants sont senteurs et non malades.
B. Il y a plus de non senteurs non porteurs de la maladie que de non senteurs porteurs de la maladie.
C. Sachant qu'on ne sent pas la fleur, la probabilité d'être porteur de la maladie est de 6/13.
D. Sachant qu'on sent la fleur, la probabilité d'être non porteur de la maladie est supérieure à 0,94.
E. Si 500 personnes constituent la population des habitants de cette île, alors 370 d'entre eux sentent la fleur.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : **Soit une population composée de 25% d'hommes dont 40% souffrent d'hypertension artérielle. Parmi les femmes, 15% sont hypertendues. On définit les événements HTA : « souffrir d'hypertension artérielle » ; H « être un homme » et F « être une femme ». Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. La probabilité d'être hypertendue sachant que l'on est une femme est de 0,15.
B. Moins d'un cinquième de cette population souffre d'hypertension artérielle.
C. $P(H/HTA)=0,47$.
D. $P(H/HTA)=0,14$.
E. La probabilité d'être un homme hypertendu est supérieure à celle d'être une femme hypertendue.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : **Dans une population, 20% des sujets ont les yeux bleus et 40% sont blonds. 10% des sujets sont blonds aux yeux bleus. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Si le sujet a les yeux bleus, la probabilité qu'il soit blond est égale à celle qu'il ne soit pas blond.
B. Etre blond et avoir les yeux bleus sont deux événements indépendants.
C. Ne pas être blond et avoir les yeux bleus sont deux événements incompatibles.
D. La probabilité d'être blond ou d'avoir les yeux bleus est égale à la probabilité d'être blond sachant que l'on a les yeux bleus.
E. La probabilité d'avoir les yeux bleus sachant que l'on est blond est égale à 0,25.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : **Un laboratoire a mis au point un nouveau test de dépistage du virus Ebola. Il décide de le tester sur un échantillon de 150 personnes. Quarante sont positives à ce test, et les taux de faux positifs parmi l'ensemble des positifs au test et de faux négatifs parmi l'ensemble des négatifs au test sont respectivement égaux à 7,5% et 10%. En réalité, l'échantillon contient 48 malades. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. La prévalence de l'épidémie dans l'échantillon est de 26,7%.
B. La sensibilité de ce test est égale à 0,77.
C. La VPP correspond à la probabilité pour un malade d'être positif au test.
D. La VPP est égale à 0,925%.
E. Pour un test donné, plus la VPN croit, plus la VPP diminue.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : **Dans un jeu à gratter, un tiers des grilles est gagnant. Parmi celles-ci, 70% permettent de gagner exactement un ordinateur, et 30% exactement deux ordinateurs. On note N la variable aléatoire correspondant au nombre d'ordinateurs gagnés. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. P(N=1)=7/30 et P(N=2)=0,2.
B. P(N=0)=2/3 et P (N=1)=7/30.
C. L'espérance de N est égale à 13/30.
D. La variance de N est égale à 0,45.
E. Si un client achète deux grilles de ce jeu, et ces deux grilles étant indépendantes, la probabilité qu'il gagne exactement 3 ordinateurs est approximativement égale à 0,047.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : **On a relevé 54 cas d'individus atteints d'une maladie rare à Montpellier sur une période de 30 ans. Soit la variable X « nombre de cas observés en une année » suivant une loi de Poisson, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. E(X)=1,8.
B. E(X)=0,56.
C. L'écart-type vaut 0,75.
D. La probabilité de rencontrer au moins 1 cas est de 0,298.
E. La probabilité de rencontrer 2 cas au plus est de 0,73.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : **On compte 1260 célibataires sur les 2800 étudiants en PACES. On appelle X la variable représentant le nombre de célibataires sur un échantillon de 50 étudiants en PACES, extrait au hasard. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. X~B (2800 ; 0,45)
B. P(X=20)=0,089.
C. E(X)=27,5.
D. On peut approximer par une loi de Poisson.
E. Après approximation, P(X=20)=0,077.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : **Soit X, une variable aléatoire qui a pour densité de probabilité f(x)= $\frac{x}{12} - k$ sur l'intervalle [-3;1] et f(x)=0 ailleurs. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. k=2/3.
B. k=-1/3.
C. E(X)=17/18.
D. P(X=0)=0,625.
E. P(X<-1)=0,5.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°15 :</u> **Concernant les généralités sur les lois de probabilité continues, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Concernant la loi normale, on peut écrire: P(-u ≤U≤ u)=2π(u)-1.
B. Si l'espérance est égale à 1, la variable aléatoire réelle est dite réduite.

Soit X une variable aléatoire continue, *f* sa densité de probabilité et F la fonction de répartition correspondante.

C. Si X~N(μ; 3) et que P(X<3,7)=0,618 alors μ=2,8.
D. L'espérance de X est positive car *f* est positive.
E. P(X<u)=$\int_{u}^{+\infty} f(x)dx$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°16 :</u> **Dans une population d'hommes dont le poids est compris entre 70kg et 100kg. On trouve que la variable aléatoire réelle continue, correspondant au poids d'un homme dans cette population, suit une loi Uniforme. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Dans cette population, un homme pèse en moyenne 85kg.
B. La fonction de répartition est telle que : $f(x) = \frac{1}{100-70}$.
C. La probabilité de rencontrer un homme pesant moins de 82kg est de 0,4.
D. La probabilité de rencontrer un homme qui pèse entre 65kg et 88kg et de 0,44.
E. La probabilité de rencontrer un homme qui pèse entre 65kg et 88kg et de 0,77.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°17 :</u> **Bérénice et Guilhem sont au téléphone. La durée de leur appel, exprimée en heures, est une variable aléatoire qui suit une loi exponentielle de paramètre θ positif. La probabilité pour que les deux soient encore au téléphone au bout de 2 heures est de 0,8. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Le paramètre de cette loi est environ égal à 0,3.
B. Le paramètre de cette loi est environ égal à 0,1.
C. L'espérance de cette loi est inférieure à 5 heures.
D. Si la conversation dépasse les 2 heures, la probabilité pour que les deux soient encore au téléphone au bout de 4 heures est d'environ 0,8.
E. Si la conversation excède un quart d'heure, la probabilité pour que les deux soient encore au téléphone au bout de 2 heures est d'environ 0,72.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°18 :</u> **Chez un adulte en bonne santé, le pouls suit une loi normale de moyenne 70 bpm (battements par minute), et d'écart-type 10 bpm. Chez un tachycarde atteint d'un certain trouble, le pouls suit une loi normale de moyenne 130 bpm et d'écart type 30 bpm. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. Le pourcentage de sujets sains ayant un pouls inférieur à 62 bpm est égal à 0,2119.
B. Chez les sujets sains, il y en a 69% qui ont un pouls égal à 75 bpm.
C. Pour les sujets tachycardes, le pouls noté p tel que P(U<p)=0,7389 est de 146.
D. La proportion de sujets tachycardes ayant un pouls supérieur à 160 bpm est de 0,1612.
E. La proportion de sujets sains ayant un pouls inférieur à 50 bpm est de 0,0262.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°19 :</u> **Soit la variable aléatoire X suivant une loi Normale N(μ; σ). On donne P(X≤28)=0,3085 et P(X≤40,5)=0,9957. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. L'espérance de cette loi vaut environ 15.
B. L'écart type de cette loi vaut environ 4.
C. L'écart type de cette loi vaut environ 3.
D. P(26≤X≤29)=0,2266.
E. P(31,5≤X≤41,5)=0,41.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°20 :</u> **On admet que chez les étudiants en PACES, un quart continue à pratiquer une activité sportive. On note X la variable aléatoire correspondant au nombre d'étudiants en PACES faisant du sport. On s'intéresse à une population de 200 étudiants. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

A. X suit une loi Normale.

B. X peut être approchée par la loi Normale N(50 ; $\frac{5\sqrt{6}}{2}$).

En utilisant l'approximation par une loi Normale:

C. La probabilité qu'il en existe entre 35 et 65 (tous deux inclus) faisant du sport vaut 0,9858.

D. La probabilité qu'il en existe strictement moins de 45 faisant de sport vaut 0,1841.

E. La probabilité qu'il en existe entre 40 et 55 (tous deux inclus) faisant du sport vaut 0,3699.

F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.