TUTORAT UE 4 2013-2014 – Biostatistiques
Séance n°3 – Semaine du 07/10/2013

Séance d'entraînement
Dujols-Sabatier

Séance préparée par les TS de l'ATM²

QCM n°1 : **On considère deux groupes A et B, tels que P(A)=0,7, P($\overline{B}$)=0,6 et P($\overline{A}\cap\overline{B}$)=0,2. Choisir la ou les propositions exactes.**

A. A et B sont indépendants et compatibles.
B. P(A∩$\overline{B}$)=0,4.
C. P($\overline{A}$∩B)=0,1.
D. P(B)=P(A∩$\overline{B}$).
E. P(B)=2xP($\overline{A}\cap\overline{B}$).
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : **On propose des chewing-gums, du Cola et des oranges à une classe de 30 élèves. 15 élèves prennent du Cola, 10 élèves prennent des oranges, 1 élève ne prend que du Cola et des chewing-gums et 2 élèves prennent des chewing-gums, du Cola et des oranges. De plus, 7 élèves ne prennent que des chewing-gums et 3 élèves ne prennent que des oranges. On note également que le nombre d'élèves n'ayant pris que des chewing-gums et du Cola est égal au nombre de ceux n'ayant pris que du Cola et des oranges. On prend au hasard un élève de cette classe. Choisir la ou les propositions exactes.**

A. La probabilité de choisir un élève qui n'a pris ni Cola, ni orange, ni chewing-gum est de 1/30.
B. La probabilité de choisir un élève n'ayant pris que du chewing-gum et des oranges est plus élevée que la probabilité de choisir un élève n'ayant pris que du Cola.
C. La probabilité de choisir un élève ayant pris du chewing-gum ou des oranges est plus élevée que la probabilité de choisir un élève n'ayant pris que du Cola.
D. Le nombre d'élèves ayant pris du chewing-gum et du Cola est de 3.
E. On peut déduire que la proportion d'élèves incluant des fruits dans leur goûter est 3 fois moindre par rapport à la proportion d'élèves n'incluant pas de fruits dans leur goûter.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : **Dans un jeu de 32 cartes, on tire 3 cartes simultanément. Soit l'événement A « tirer 3 rois » et l'événement B « tirer 3 trèfles », choisir la ou les propositions exactes.**

A. Les événements A et B sont indépendants mais pas incompatibles.
B. La probabilité de réaliser A est de 4/4960.
C. La probabilité de réaliser B est de 4/4960.
D. La probabilité de ne réaliser ni A, ni B est de 490/4960.
E. La probabilité de ne tirer ni un roi, ni un trèfle est de 1771/4960.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

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

A. On doit constituer un groupe de 6 étudiants en PACES sur les 532 inscrits sur le site de l'Institut de Biologie pour aider la Corpo à vendre des crêpes. Il y a 306×10^{11} possibilités de constituer ce groupe.
B. A la fête foraine de Palavas, 15 places sur 18 pour le Crazy Dance sont déjà prises. 7 étudiants en PACES et 8 étudiants en P2 font encore la queue pour monter dans le manège. La probabilité que l'on n'ait que des étudiants en PACES qui occupent les dernières places libres est de 0,8.
C. On doit constituer un groupe de 5 tuteurs pour faire le ménage en salle tutorat. Ce groupe doit être constitué de 3 tuteurs d'UE6 et 2 tuteurs de Physiologie ; sachant qu'il y a au total 8 tuteurs d'UE6 et 9 de Physiologie. On a 2016 façons de faire ce groupe.
D. Sur un groupe de 65 étudiants en P2, 12 doivent, malheureusement, passer à l'oral pour les repêches. Il y a 48×10^{8} manières de faire la liste d'ordre de passage.
E. Le jour du concours, au Parc des Expositions (ssssss...), après la stressante épreuve d'UE4, beaucoup d'étudiants en PACES ont envie d'aller aux toilettes. On sait que la probabilité de vouloir y aller, sachant que l'on pense avoir réussi l'épreuve est de 0,25 ; la probabilité de ne pas avoir réussi est de 0,4 ; et la probabilité de ne pas avoir envie sachant que l'on n'a pas réussi est de 0,15. On en déduit que la probabilité d'avoir envie d'aller aux toilettes et d'avoir réussi est de 0,15.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : **Choisir la ou les propositions exactes.**

A. Lors d'une course composée de 14 participants, il y a 2148 classements possibles pour les 3 premiers arrivés.
B. On tire simultanément 4 boules dans un sac qui contient : 5 boules bleues, 4 boules blanches, et 6 boules rouges. La probabilité de tirer 2 boules bleues et 2 boules blanches est de 0,57.

Lors d'une course comportant 11 chevaux :

C. Pour le tiercé gagnant, il y a 765 combinaisons possibles, si l'on ne tient pas compte de l'ordre.
D. Pour le tiercé gagnant, si l'on tient compte de l'ordre, il y a 765 possibilités.
E. On peut ranger les chevaux de $3{,}99.10^{6}$ manières possibles dans les boxes de départs.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : **Dans un club de tennis, 40% des sportifs prennent de la vitamine B6 et 15% prennent de la vitamine C. On sait que la prise de vitamine B6 et la prise de vitamine C sont indépendantes. Choisir la ou les propositions exactes.**

A. La probabilité qu'un sportif prenne de la vitamine B6 ou de la vitamine C est de 0,49.
B. La probabilité qu'un sportif prenne de la vitamine B6 ou de la vitamine C est de 0,55.
C. La probabilité qu'un sportif ne prenne ni de la vitamine B6, ni de la vitamine C est de 0,51.
D. La probabilité qu'un sportif ne prenne ni de la vitamine B6, ni de la vitamine C est de 0,45.
E. La probabilité qu'un sportif prenne seulement de la vitamine B6 est de 0,25.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

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

A. Un enfant avale accidentellement un médicament A ou B. Il a à sa portée une boîte du médicament A et trois boîtes du B. On sait que le médicament A entraîne des troubles de la respiration dans 60% des cas et le médicament B dans 20% des cas. L'enfant présente des troubles respiratoires. Alors la probabilité qu'il ait pris B est inférieure à celle qu'il ait pris A.
B. Dans un restaurant, lors du dessert, la probabilité qu'un client prenne une mousse au chocolat vaut 0,3, celle qu'il prenne une salade de fruits est de 0,2 et la probabilité qu'il prenne les deux vaut 0,1. On en déduit que la probabilité qu'il ne prenne ni l'un, ni l'autre est de 0,4.
C. Soit A et B deux évènements incompatibles, $P(A)=0{,}45$ et $P(B)=0{,}2$ alors $P(A \cap B)=0{,}09$.
D. $P(M/S)$ correspond à la sensibilité du signe S.
E. Une population est constituée de 10% d'obèses. La probabilité d'avoir de l'hypertension artérielle quand on est obèse vaut 0,6, celle de ne pas en avoir quand on a un poids normal vaut 0,8. On en déduit que la probabilité d'être obèse sachant qu'on a de l'HTA est donc de 0,25.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : **On constate une diminution de l'acuité visuelle chez 60% des étudiants en PACES, dans une population comportant 15% d'étudiants en PACES. Dans cette population, 45% n'ont pas de diminution de l'acuité visuelle et ne sont pas étudiants en PACES. Le risque relatif est de :**

A. 1,33.
B. 0,20.
C. 1,28.
D. 1,13.
E. Etre étudiant en PACES est donc un facteur de risque dans la diminution de l'acuité visuelle.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : **Lors d'une épidémie de grippe, on effectue sur un échantillon d'étudiants en PACES un test T permettant de détecter la maladie. On obtient le tableau suivant :**

	M-	M+
T+	**15**	**89**
T-	**197**	**9**

A. La prévalence de la grippe dans cet échantillon est de 68%.
B. La sensibilité du test pour la maladie est supérieure à 0,90.
C. La VPP est de 0,86.
D. La spécificité est de 0,91.
E. Sensibilité=1-Spécificité.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : **Choisir la ou les propositions exactes.**

	ades	**malades**
: positif		
: négatif		

A. La sensibilité est de 0,87.
B. La spécificité est de 0,71.
C. La spécificité et la sensibilité sont des paramètres intrinsèques au test.
D. La valeur prédictive positive, soit la probabilité d'avoir le signe sachant que l'on n'est pas malade, est de 0,85.
E. La sensibilité d'un test mesure la capacité du test à ne diagnostiquer que les malades.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°11 :</u> **Concernant les lois de probabilité discrètes, choisir la ou les propositions exactes.**

A. Une loi discrète se caractérise par le fait que la variable obéissant à cette loi prend un nombre fini de valeurs ; on établit ainsi une densité de probabilité.
B. La modélisation d'une loi discrète de probabilité par sa « fonction de répartition » montre un aspect « en escalier ».
C. Soit une urne avec 10 boules numérotées de 1 à 10. Pour gagner il faut tirer un nombre pair ; si le joueur tire la boule n°2 il gagne 20 cents, la boule n°4 : 60 cents, la boule n°6 : 80 cents, la boule n°8 : 2€ et la boule n°10 : 5€. Soit X la variable aléatoire réelle suivant le gain de chaque joueur. La variance de X peut s'exprimer par $V(X)=\sum(x_i^2\ p_i)-\sum(x_i\ p_i)^2$, soit $V(X)=E(X)^2-E(X^2)$ et le jeu est défavorable au joueur.
D. On considère une urne avec des boules rouges, vertes et bleues. Si un joueur tire une boule rouge il gagne, sinon il rejoue. Chaque joueur a droit à 5 tirages dans tous les cas et les gains sont proportionnels aux nombres de boules rouges tirées. Sachant que le tirage s'effectue avec remise, on peut dans ce cas appliquer simplement la loi de Bernoulli.
E. La catastrophe de Tchernobyl a entraîné l'émission d'un nuage radioactif. En considérant que ce dernier ait pu heureusement s'arrêter à la frontière entre la France et l'Italie et que la probabilité de trouver une vache à 6 pattes sur un échantillon de 35 soit relativement faible (moins de 0,5%), il est impossible d'utiliser une approximation de la loi Binomiale de paramètres n=35 et p=0,0286 pour calculer les probabilités associées à la variable X « nombre de vaches à 6 pattes dans l'échantillon ».
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°12 :</u> **La maladie d'Alzheimer est une maladie neurodégénérative qui entraîne la perte progressive et irréversible des fonctions mentales et notamment de la mémoire. On distingue une forme « tardive » qui apparaît en France chez 18% des personnes de plus de 65 ans. Soit un échantillon de 22 personnes de plus de 65 ans atteintes de la maladie, avec X la v.a.r. correspondant au nombre de personnes atteintes de cette forme de la maladie. Choisir la ou les propositions exactes.**

A. La probabilité d'avoir au moins 2 personnes atteintes de la forme « tardive » est de 0,0740 à 10^{-3} près.
B. La probabilité d'avoir au moins 3 personnes souffrant de la forme « tardive » et moins de 2 personnes souffrant de la forme précoce est d'environ 0,7846 a 10^{-4} près.
C. Cette maladie peut induire des complications telles qu'une détérioration de la musculature et de la mobilité dans 76% des cas. La probabilité d'avoir 15 personnes atteintes de la forme « tardive » de la maladie et présentant cette complication est de $1{,}29\times10^{-12}$.
D. On peut approximer la variable X par la loi de Poisson car n>20 et p<0,05.
E. Avec la loi de Poisson, on a P(X<2) compris entre 0,094 et 0,095.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : **On s'intéresse au petit déjeuner des étudiants en PACES (au cours du mois de septembre). Selon une étude montpelliéraine, établie à partir d'échantillons représentatifs, sur 50 étudiants en PACES, 23 partent écouter leur professeur de mathématiques préféré sans avoir mangé, 17 prennent seulement des vitamines « 4 chiffres », et 10 prennent un Actimel mais pas de vitamines. Au cours d'une séance tuto d'UE4, on interroge 15 étudiants en PACES. Choisir la ou les propositions exactes.**

A. La probabilité de tomber sur 2 étudiants en PACES qui prennent des vitamines est de 0,0190.
B. La probabilité que, sur les 15 étudiants en PACES, tous n'aient rien dans le ventre, peut se calculer en utilisant la loi de Poisson Y~P(λ=15x$\frac{23}{50}$), car p=$\frac{23}{50}$<0,5, et Y la v.a.r suivant le nombre d'étudiants n'ayant pas mangé.
C. En interrogeant deux fois plus d'étudiants en PACES, on peut, en utilisant l'approximation adéquate, déterminer que la probabilité d'avoir au moins 3 étudiants qui n'ont rien mangé est proche de 1.
D. En reprenant les valeurs de départ, la probabilité que dans l'échantillon, 7 PACES aient pris un Actimel, 3 aient pris des vitamines et 5 n'aient rien mangé est de 0,459.
E. En reprenant les valeurs de départ, la probabilité que dans l'échantillon, 7 PACES aient pris un Actimel, 3 aient pris des vitamines et 5 n'aient rien mangé est de 0,266.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : **On considère une galette des rois un peu spéciale, car 3 fèves sont placées à l'intérieur. On décide de la couper en parts égales pour huit invités qui prennent une part à tour de rôle. Soit X la variable « prendre une part de gâteau ». En imaginant que 2 fèves ne peuvent pas se trouver dans une même part, choisir la ou les propositions exactes.**

A. Si une seule fève a été découverte, la probabilité que la $3^{ème}$ personne qui se sert ait une fève est comprise entre 0,26 et 0,27 et X~B(6;1/3).
B. Si une seule fève a été découverte, la probabilité que la $3^{ème}$ personne qui se sert ait une fève est comprise entre 0,4 et 0,5 et X~B(2;1/3).
C. On utilise la loi de Bernoulli pour répondre à la question des 2 items précédents.

Si à présent, on reconsidère les huit parts et que 3 personnes prennent en même temps une part, la probabilité qu'au moins 2 d'entre-elles aient une fève… :

D. Peut se calculer par une loi binomiale de paramètres n=3 et p=3/8.
E. Peut se calculer par une loi binomiale de paramètres n=3 et p=1/8.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : **Concernant les généralités sur les lois de probabilité continues, choisir la ou les propositions exactes.**

A. Pour une loi de probabilité continue, la fonction de répartition doit vérifier ces conditions, elle doit être continue sur $\Re$ sauf en un nombre fini de points, f(x) ≥ 0 pour tout x dans $\Re$ et $\int_{-\infty}^{+\infty}$ f(x)dx=1.
B. L'équation Var(X)= E(X²) - E(X)² est vérifiée pour une loi discrète, mais elle ne se vérifie pas pour une loi continue.
C. La fonction de répartition d'une loi normale non centrée n'étant pas "calculable", il est nécessaire de centrer et de réduire la variable aléatoire pour effectuer un calcul de probabilité.
D. Concernant la loi normale, on peut écrire : P(-u ≤U≤ u)= 2π(u) + 1.
E. On considère, lors d'une dictée que le nombre d'erreurs suit une loi normale d'espérance 4 et de variance 20. Cette dictée est soumise à une classe de 10 élèves qui n'ont pas la possibilité de tricher, la probabilité pour que le nombre moyen d'erreurs de ces élèves se situe entre 2 et 6 est de 0,8414.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : **La durée d'attente, en secondes, à la caisse d'un supermarché est une variable aléatoire X que l'on considère comme suivant une loi exponentielle de paramètre 0,01, choisir la ou les propositions exactes.**

A. X est une variable aléatoire réelle continue qui peut décrire un évènement aléatoire évoluant dans le temps.
B. La densité de probabilité de X est la fonction f définie sur [0 ; +∞[par f(x)= $e^{-0,01x}$.
C. Pour tout réel x positif, on peut écrire : $P(X \leq x) = 1 - e^{-0,01x}$.
D. La probabilité d'attendre moins de 3 minutes à cette caisse est égale à 0,16.
E. Il y a plus d'une chance sur deux que l'attente à cette caisse soit supérieure à une minute.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°17 : **Considérons une variable aléatoire réelle continue X qui décrit le temps mis par les PACES pour faire leur ménage hebdomadaire, sachant que ce temps varie uniformément entre 30 min et b min. On sait qu'en moyenne, un PACES met 1h15 min pour faire son ménage, choisir la ou les propositions exactes.**

A. La variable aléatoire X est donc dite uniforme sur l'intervalle [30 ; 120].
B. La variance de X est de 85 min.
C. La probabilité pour qu'un PACES passe moins d'1h à faire son ménage est de $\frac{2}{3}$.
D. La probabilité pour qu'un PACES passe entre 1h10 min et 1h30 min à faire son ménage est de $\frac{1}{6}$.
E. La probabilité pour qu'un PACES passe entre 1h10 min et 1h30 min à faire son ménage est de $\frac{3}{4}$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°18 : **X est une variable aléatoire réelle qui représente le poids, en kg, des hommes montpelliérains et qui est supposée suivre une loi normale. Les données suivantes sont considérées comme connues : $P(X \leq 60)=0,102$ et $P(X \geq 80)=0,456$, choisir la ou les propositions exactes.**

A. La loi normale est utilisée pour décrire des lois d'erreurs ainsi que des évènements aléatoires divers comme le poids.
B. P(X=80)=0,098.
C. La moyenne de cette loi est de 75,4 kg.
D. La variance de cette loi est de 14,49 kg².
E. L'écart-type de cette loi est de 14,49 kg.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°19 : **On décide de faire une enquête épidémiologique dans une population de 1000 personnes au cours de laquelle on étudie le nombre de personnes répondant « oui » à la question posée. La probabilité qu'une personne réponde « oui » à la question est de x, avec x<0,5. Sachant que l'écart type de cette distribution est de 6,2, choisir la ou les propositions exactes.**

A. Le nombre de personnes répondant « oui » à la question suit une loi Binomiale.
B. La probabilité qu'une personne réponde « oui » à la question est de 0,004.
C. Après approximation par une loi normale, la probabilité que 45 personnes répondent « oui » à la question est de 0,8.
D. Après approximation, la probabilité que plus de 50 personnes répondent « oui » à la question est de 0,046.
E. Dans le cas ou n est grand et p est petit, une loi Binomiale est mieux approchée par la loi normale que par la loi de Poisson.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°20 : **Dans une industrie pharmaceutique, 21 machines tombent en panne en moyenne par an. On veut étudier la variable aléatoire réelle X, nombre de machines tombant en panne par an qui suit une loi de Poisson. Choisir la ou les propositions exactes.**

A. La variable aléatoire X suit une loi de Poisson tel que X~P($\sqrt{21}$).
B. L'écart type de cette distribution est de 4,6.
C. Après approximation, la probabilité qu'un maximum de 27 machines tombe en panne en une année est de 0,42.
D. Après approximation, la probabilité qu'un maximum de 27 machines tombe en panne en une année est de 0,92.
E. Pour une loi de Poisson, plus λ est grand, plus l'approximation par la loi normale est précise.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.