TUTORAT UE 4 2012-2013 – Biostatistiques
Séance n°2 – Semaine du 01/10/2012

Lois de probabilités
Sabatier

Séance préparée par Grégoire SARTOULET, Laura MILHAU, Guilhaume GARRIGUES et Chayma IGHIDI (ATP)

<u>QCM n°1 :</u> **Soit X une variable aléatoire réelle (v.a.r) et U sa fonction de répartition.**
$X \sim N(0,1)$.

A. Si $P(X \leq t) = 0.9066$ alors t=1,32.
B. Si $P(X > t) = 0.9066$ alors t=1,32.
C. Si $P(X > t) = 0.9066$ alors t= -1,32.
D. $P(X > 2.91) = 0,9982$.
E. $P(-1 \leq X \leq 1) = 0.6826$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°2 :</u> **30% des élèves de terminales en France métropolitaine affirment avoir déjà fumé une cigarette. On considère un échantillon de 50 personnes représentant les élèves de terminales en France métropolitaine. Soit X la variable aléatoire :**
« le nombre de lycéens ayant déjà fumé une cigarette ».

A. X suit une loi de Poisson.
B. X suit une loi Binomiale de paramètre B (50,0.3).
C. On peut approximer par une loi normale de paramètre $\mu=15$ et $\sigma=3.24$.
D. On peut approximer par une loi normale centrée réduite.
E. On peut approximer par une loi de poisson de paramètre $\lambda=15$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°3</u> **: Une étude sur les cas de mort subite après la prise d'un médicament a montré que la variable aléatoire X nombre de cas de mort subite en une année après avoir pris ce médicament suit une loi de Poisson de paramètre λ. De plus la probabilité de ne rencontrer aucun cas par an est de 0,98.**

A. $P(X>1) = 0.02$
B. $\lambda=0,020$ au millième près.
C. La loi de Poisson est une loi de probabilité discrète.
D. La loi de Poisson est une loi adaptée pour les évènements fréquents.
E. Dans ce cas, on peut approximer cette loi par une loi Normale de paramètre $\mu = \lambda$ et $\sigma= \sqrt{\lambda}$
F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

__QCM 4__ **: Un laboratoire pharmaceutique affirme qu'un antihypertenseur nouvellement mis en vente est efficace dans 70% des cas. Des hôpitaux décident d'expérimenter ce médicament sur des groupes de 30 malades. Soit X, la variable aléatoire correspondant au nombre de malades guéris.**

A. X suit une loi de Poisson de paramètre λ=0,7.
B. Le nombre moyen de malades guéris est 21.
C. P(X=15) =0,0106.
D. X suit approximativement une loi Normale de paramètre μ =21 et σ =$\sqrt{21}$.
E. En utilisant une approximation, P(X>16) est compris entre 0,1635 et 0,1660.
F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

__QCM n°5 :__ **Soient les fonctions suivantes :**

- $f(x) = \frac{3}{x^4}$ *si x є [1 ;+∞[;* $f(x) = 0$ *sinon.*
- $g(x) = xe^{-x}$ *si x є [0 ;+∞[;* $g(x) = 0$ *sinon.*

A. La fonction f est continue sur R(sauf en un nombre fini de points).
B. La fonction g est continue sur R(sauf en un nombre fini de points).
C. Les fonctions f et g sont des fonctions positives ou nulles sur R.
D. La fonction f définit une densité de probabilité.
E. La fonction g définit une densité de probabilité.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

__QCM n°6 :__ **Concernant la loi Normale** *:*

A. La loi Normale est utilisée dans le cas où la variable aléatoire réelle X décrit des évènements aléatoires divers comme des mesures et est utilisée comme loi d'erreurs.
B. Si $X \sim N(1.1,0.3)$ alors E(X)=1,1 et Var(X)=1,21.
C. Si $X \sim N(\mu; \sigma)$ alors $U = \frac{X-\mu}{\sigma} \sim N(0; 1)$.
D. $P(a \leq X \leq b) = P\left(\frac{a-\mu}{\sigma} \leq U = \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{b-\mu}{\sigma}\right) = \pi\left(\frac{b-\mu}{\sigma}\right) - \pi(\frac{a-\mu}{\sigma})$.
E. Soit X une var : $X \sim N(7; 3)$ $P(6 \leq X \leq 8) = 0{,}2586 \ et \ P(X > 8) = 0{,}6293$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

__QCM n°7 :__ **Une enquête au près des étudiants de Montpellier révèle le budget qu'ils allouent par jour à la machine à café. Nous avons interrogé 9 étudiants à ce sujet. Les résultats sont les suivants : 0.40€, 0.80€, 0.40€, 1.20€, 1.60€, 4€, 2.40€, 2€, 1.20€.**

A. La moyenne est de 1.56 euros.
B. L'écart type de l'échantillon est de 1.07 euros.
C. L'écart type de l'échantillon est de 2.07 euros.
D. Il est nécessaire de supposer que le budget quotidien alloué aux dépenses quotidiennes de café suit une Loi Normale afin de déterminer un intervalle de confiance de la moyenne dans la population.
E. L'intervalle de confiance de la moyenne estimée de ce budget quotidien dans la population, au seuil de 5% est [0.69, 2.43] sous l'hypothèse de l'item D.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : **On considère la fonction suivante : $f(x) = kx \text{ si } 0 < x < 2$ et $f(x) = 0$ ailleurs.**

A. C'est une densité de probabilité pour $k = ½$.
B. Soit X une variable aléatoire qui admet f pour densité. $P(X > 0.5) = 0.94$.
C. $P(X = 1) = 0$.
D. $E(X) = \frac{4}{3}$.
E. La distribution de X est symétrique.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : **On examine le nombre X de battements cardiaques chez un grand nombre de patients. Si on élimine 2,5% des plus petites valeurs et 2,5% des plus grandes, les valeurs restantes sont comprises entre 60 et 100 battements par minute. Sachant que X suit une loi normale de paramètres μ et σ, choisir la ou les propositions exactes.**

A. μ est de l'ordre de 80.
B. μ est de l'ordre de 40.
C. σ est de l'ordre de 10.
D. σ est de l'ordre de 20.
E. σ^2 est de l'ordre de 6400.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : **Une entreprise suit tous ses employés en leur faisant passer une fois par an un bilan de santé. De façon générale, on a remarqué que 1.4% des employés présentent un problème de santé. On observe alors un échantillon de 150 employés. On note X la variable aléatoire : « nombre d'employés ayant un problème de santé ».**

A. X suit une loi exponentielle.
B. X suit une loi normale.
C. On peut approximer par une loi normale.
D. On peut approximer par une loi de Poisson de paramètre λ=2,1.
E. En utilisant une approximation appropriée, la probabilité d'avoir au moins 3 employés ayant des ennuis de santé est de 0.56.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : **Une variable T suit une loi exponentielle de paramètre $\theta > 0$. On donne : $P(T \leq 70) = 0,05$.**

A. $\theta = 1,23$.
B. $\theta = 0,00073$.
C. $P(T > 30) = 0,978$.
D. $P(T > 30) = 0,022$.
E. $E(t) = 75$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : **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 138 et 8% ont une valeur supérieure à 180. On note µ et σ la moyenne et l'écart type.**

A. $\mu = 140$.
B. $\mu = 138$.
C. $\sigma = 30$ (à 1 près).
D. $\sigma = 40$ (à 1 près).
E. La probabilité pour que la valeur du dosage soit inférieure à 80 est supérieure à 0,04.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.