

# TUTORAT UE 4 2014-2015 – Biostatistiques

## Séance n°2 – Semaine du 29/09/2014

### *Lois de Probabilités* M. Sabatier

Séance préparée par l'ATP

**QCM n°1 : A propos des généralités sur les lois de probabilités, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La loi uniforme est toujours une loi de probabilité discrète.
- B. La loi exponentielle est utilisée pour les événements aléatoires.
- C. La loi de Poisson est adaptée aux événements fréquents.
- D. Il est possible de faire une approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson.
- E. La loi de Bernoulli correspond à une loi binomiale de paramètre  $n=1$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°2 : On lance deux dés à 6 faces. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Le résultat du lancer de chaque dé suit une loi discrète.
- B. Les probabilités d'obtenir deux 6 ou deux 4 sont égales.
- C. Le résultat du dé 1 est indépendant de celui du dé 2.
- D. La probabilité d'obtenir un 6 et un nombre impair est de  $1/3$ .
- E. La probabilité d'obtenir un 6 et un nombre impair est de  $4/6$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°3 : Soit  $X$ , une variable aléatoire qui suit une loi Binomiale de paramètres  $n=4$  et  $p=0,41$ . Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La loi Binomiale est une loi de probabilité discrète définie par  $n$  et  $p$ .
- B.  $P(X=0)=0,121$ .
- C.  $P(X=2)=0,351$ .
- D.  $P(X \geq 2)=0,191$ .
- E.  $P(X > 2)=0,542$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 : Un groupe de chercheurs a mis au point un nouveau traitement contre EBOLA, celui-ci est efficace dans 94% des cas. On choisit un échantillon de 150 patients atteints d'EBOLA. Soit  $X$  la variable « nombre de patients pour lequel le traitement n'a pas été efficace ». Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A.  $X$  suit une loi binomiale de paramètres  $(150 ; 0,94)$ .
- B.  $X$  suit une loi normale avant approximation.
- C. L'espérance mathématique de  $X$  est de 141.
- D. L'approximation par la loi de Poisson est possible avec un paramètre  $\lambda=3$ .
- E. Il faut faire la correction de continuité pour passer d'une loi Normale à une loi Binomiale.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 :** Dans un match de football, il y a en moyenne 4 simulations faites par les joueurs. On considère la variable aléatoire X "nombre de simulations par match" et on suppose que X suit une loi de Poisson. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. X suit une loi de Poisson de paramètre  $\lambda=4$ .
- B. X suit une loi de Poisson de paramètre  $\lambda=1/4$ .
- C. La probabilité pour qu'il y ait au plus deux joueurs qui simulent est de 0,2381.
- D. La probabilité pour qu'il y ait au plus deux joueurs qui simulent est de 0,1465.
- E. L'espérance de X est égale à 2.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 :** Lors de la journée des Tutolympiades, on a observé que 20% des tuteurs présents avaient attrapé un magnifique coup de soleil. On choisit alors un échantillon de 70 tuteurs. Soit X la variable aléatoire " nombre de tuteurs ayant pris un coup de soleil", choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. X suit une loi Binomiale de paramètre  $p=0,2$  et  $n=100$ .
- B.  $E(X)=14$  et  $\text{Var}(X)=11,2$ .
- C. On peut approximer cette loi par une loi de Poisson de paramètre  $\lambda=14$ .
- D. Après approximation,  $P(X=25)=0,029$ .
- E. Après approximation,  $P(X=20)=2,412 \cdot 10^{-3}$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 :** Soit X, une variable aléatoire qui a pour densité de probabilité  $f(x) = a + \frac{2}{9}x$  sur  $[2;5]$  et  $f(x)=0$  ailleurs. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A.  $a = -\frac{4}{9}$ .
- B.  $P(X \geq 5,85) = 1$ .
- C.  $P(X = 2,60) = 0$ .
- D.  $E(X) = 2$ .
- E.  $E(X) = 4$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8 :** Soit X, une variable aléatoire qui suit une loi Uniforme telle que  $X \sim U[3;5]$ . Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. X suit une loi uniforme discrète.
- B. X suit une loi uniforme continue.
- C.  $E(X) = 4$ .
- D.  $V(X) = \frac{1}{6}$ .
- E. Sa densité de probabilité est  $F(x) = \frac{x-3}{2}$  si  $3 < x \leq 5$ , 0 si  $x \leq 3$ , 1 si  $x > 5$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9 :** Chaque jour, il y a 15 trains qui desservent la gare d'Argelès. La variable aléatoire X « nombre de trains sans retard » suit une loi exponentielle de paramètre  $\theta$  et d'espérance 4. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A.  $\theta = 0,25$ .
- B. La probabilité qu'il y ait plus de 6 trains sans retard est égale à 0,22.
- C. La probabilité qu'il y ait plus de 6 trains sans retard est égale à 0,28.
- D. Sachant qu'il y a déjà eu un train sans retard aujourd'hui, la probabilité qu'il y ait au moins 3 autres trains sans retard est de 0,4.
- E. Sachant qu'il y a déjà eu un train sans retard aujourd'hui, la probabilité qu'il y ait au moins 3 autres trains sans retard est de 0,5.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 :** La production annuelle de miel dans les ruches produit par les abeilles suit une loi Normale de paramètres  $N(30 ; 4)$ . Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La loi normale est une loi de probabilité continue.
- B. La probabilité qu'une ruche produise 25 kg de miel est égale à 0,106.
- C. La probabilité qu'une ruche produise moins de 25 kg est égale à 0,106.
- D. La probabilité qu'une ruche produise plus de 32 kg est égale à 0,692.
- E. La probabilité qu'une ruche produise entre 25 et 32 kg est égale à 0,586.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 :** Lors d'un rassemblement de 50 marathoniens, on note  $X$  la distance parcourue par un marathonien. La variable aléatoire  $X$  suit une loi normale telle que  $P(X < 8) = 0,1587$  et  $P(X > 14) = 0,0227$ . Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On utilise la loi binomiale, sachant que le succès est d'avoir parcouru plus que la distance moyenne et l'échec moins que la distance moyenne.
- B.  $X$  suit une loi normale de paramètres  $\mu = 10$  et  $\sigma = 2$ .
- C.  $X$  suit une loi normale de paramètres  $\mu = 8$  et  $\sigma = 4$ .
- D.  $P(6 < X < 14) = 0,9545$ .
- E.  $P(6 < X < 14) = 0,3830$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°12 :** Soit  $X$  une variable aléatoire suivant une loi normale de moyenne  $\mu$  et de variance  $\sigma$ , soit  $P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma) = 0,997$  est:

- A. Toujours vrai.
- B. Jamais vrai.
- C. Vrai sous certaines conditions.
- D. Faux dans certaines conditions.
- E. On ne dispose pas de certaines informations pour répondre à cette question.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 :** On considère 45 personnes, ayant une maladie  $Z$ . Sachant que la prévalence de cette maladie est de 0,4 et que  $X$  est la variable aléatoire " nombre de personnes malades dans l'échantillon", choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La correction de continuité est obligatoire pour passer d'une loi binomiale à une loi normale.
- B. Pour passer d'une loi binomiale à une loi normale, la correction de continuité se fait toujours dans le même sens, c'est-à-dire en ajoutant 0,5.
- C. Après approximation,  $P(X < 10) = 0,0048$ .
- D. Après approximation,  $P(X < 10) = 0,0075$ .
- E. Après approximation,  $P(24 < X < 26) = 0,0126$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°14 :** On décide de mener une étude sur les étudiants en PACES buvant régulièrement du café. La variable  $X$  "nombre d'étudiants en PACES buvant du café" suit une loi de Poisson. On sait aussi que la probabilité de ne rencontrer aucun étudiant en PACES buvant du café est de  $0,06 \cdot 10^{-9}$ . Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A.  $\lambda = 30$ .
- B.  $P(X = 15) = 0,0173$ .
- C. On peut faire une approximation de cette loi par une loi normale de paramètre  $\mu = 23,54$  et  $\sigma = 4,85$ .
- D. On ne peut pas approximer cette loi par une loi normale car, pour une loi continue,  $P(X = k) = 0$ .
- E. Par approximation par la loi normale, on trouve  $P(X = 10) = 1,7 \cdot 10^{-3}$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.