Université Montpellier 1 — Faculté de Médecine — Faculté de Pharmacie Montpellier — Tutorat Associatif Toulousain

TUTORAT UE4 2012-2013 – Biostatistiques
CORRECTION Colle n°1 – Semaine du08/10/2012

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

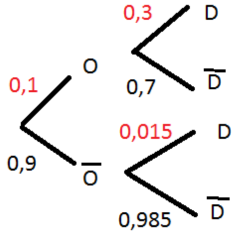
Dujols- Sabatier

QCM n°1 : A, C, E

A. **Vrai**. Cf énoncé : « 10% de la population est obèse ».

B. Faux.

C. **Vrai**. P(D)=P(O∩D)+P($\bar{O}$ ∩D)
=0,1×0,3+0,9×0,015
=0,0435
=0,04 à 10^{-2} près



D. Faux. P(O/D)=$\frac{P(O\cap D)}{P(D|O)\times P(O)+P(D|\bar{O})\times P(\bar{O})} = \frac{0,1\times 0,3}{0,0435} \approx 0,69$

E. **Vrai**.

QCM n°2 : B, E

On peut interpréter les données de l'énoncé sous forme de tableau :

	M+	M-	total
T+	**235**	**52**	287
T-	14	699	713
total	**249**	**751**	1000

A. Faux. On peut calculer la prévalence car cet échantillon est représentatif de la population. La prévalence est la probabilité d'être malade soit p=$\frac{249}{249+751}$=0,249

B. **Vrai**. Se = P(T+/M+) =$\frac{235}{249}$ = 0,944

C. Faux. Sp=P(T-/M-) =$\frac{699}{751}$ = 0,931

D. Faux. VPN = P(M-/T-) (probabilité de ne pas être malade sachant que le test est négatif)

E. **Vrai**. VPP = P(M+/T+) = $\frac{235}{287}$= 0,819

QCM n°3 : **B**

A. Faux. L'un des avantages de l'échantillonnage est justement de donner un meilleur taux de réponse et des données de meilleure qualité (moins couteux, meilleur suivi des patients, plus d'attention portée à chaque patient).
B. Vrai. Le TAS est un moyen d'éviter ce biais de sélection.
C. Faux.
D. Faux

	E=Fumeurs	$\overline{E}$=non fumeurs	
M= AVC	**350**	20	**370**
$\overline{M}$= n'ont pas d'AVC	50	**80**	130
	400	100	**500**

RR=$\frac{P(M/E)}{P(M/\overline{E})} = \frac{\frac{350}{400}}{\frac{20}{100}}$ =4,3875 donc les femmes qui fument ont 4,3875 fois plus de chances d'avoir un AVC que celles qui ne fument pas.

E. Faux. Le RR ne suffit pas à prouver la causalité, il faut un faisceau d'arguments.

QCM n°4 : **A,**

A. **Vrai**. Il y a 10 « objets » (0,1,2,…,9) que l'on arrange de P_{10} manières différentes, P_{10}=10 !=3628800.
B. Faux. On tient compte de l'ordre donc on fait un arrangement et non une combinaison : p=$\frac{1}{A_{32}^{3}}$.
C. Faux. C'est le patient qui ne sait pas dans quel groupe il est.
D. Faux. L'aveugle a pour but de conserver la neutralité et l'objectivité.
E. Faux. La taille de l'échantillon est indépendante de celle de la population.

QCM n°5 : **A, B, C, D, E**

A. **Vrai**. $P(W) = P(W \cap \bar{S}) + P(W \cap S) = 0{,}1 + 0{,}2 = 0{,}3$.
B. **Vrai**.$P(\overline{W} \cap S) = P(S) - P(W \cap S) = 0{,}7 - 0{,}2 = 0{,}5$
C. **Vrai**.$P(\overline{W} \cap \bar{S}) = 1 - [P(W \cap \bar{S}) + P(\overline{W} \cap S) + P(W \cap S)] = 1 - (0{,}1 + 0{,}5 + 0{,}2) = 0{,}2$
D. **Vrai**.$P(W \cup S) = P(W) + P(S) - P(W \cap S) = 0{,}3 + 0{,}7 - 0{,}2 = 0{,}8$
E. **Vrai**.$P(W|S) = \frac{P(W \cap S)}{P(S)} = 0{,}3$

QCM n°6 : **B, E**

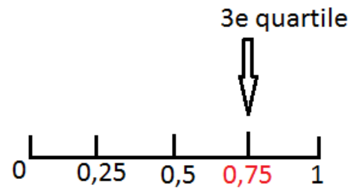
A. Faux. Ce sont deux notions différentes (Cf cours).
B. Vrai.
C. Faux. le mode et la médiane ont la même valeur. Le mode= valeur dont l'effectif est le plus élevé= 4. Pour trouver la médiane, on calcule l'effectif cumulé. Et la valeur pour laquelle l'effectif cumulé est supérieur à 20= médiane =4

Nb de guronsan/jr	3	4	6
Effectif	5	20	15
Effectif cumulé	5	25	40

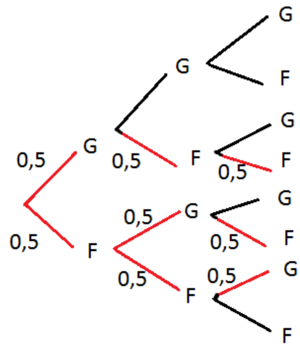
D. Faux. 25% d'une population de 40 correspond à 10 individu. Or seul 5 individus consomment STRICTEMENT moins de 4 guronsan par jour.
E. **Vrai**.

QCM n°7 : **A**

A. **Vrai**. Il y a 6^2=36 couples de chiffre faisable avec les 2dès. Pour obtenir 4 on a trois possibilité : (1 ;3) ; (2 ;2) ; (3 ;1). La probabilité d'obtenir 4 est donc $\frac{3}{36}$.
B. Faux. Cf cours (quantitative → qualitative ORDINALE)
C. Faux. 75% de la population aura une valeur inférieur au 3e quartile et 25% de la population aura un X supérieur au 3e quartile.



D. Faux. 2 variables sont fixes : la cause et l'effet.
E. Faux.
3/8 chemins mènent à la combinaison de 2filles + 1garçon
donc p=$\frac{3}{8}$=0,375
(ou 3×0,5²=0,375)



QCM n°8 : **A, B**

A. **Vrai**. La variable X correspond au nombre de naissances de filles. On la considère sur la durée de un mois donc X~B(500 ;$\frac{1}{3}$). E(X)=np=500 $\times\frac{1}{3}$=166,67.
B. **Vrai**. La variable X correspond au nombre de naissances de garçons. On la considère sur la durée du service de l'infirmière donc X~B(30 ;$\frac{2}{3}$). P(X=18)=$C_{30}^{18}\times\frac{2}{3}^{18}\times\frac{1}{3}^{12}$=0,11.
C. Faux. La variable X correspond au nombre de naissance de filles, durant le service de l'infirmière. X~B(30 ;$\frac{1}{3}$). P(X=14)∪P(X=15)= $C_{30}^{14}\times(\frac{1}{3})^{14}\times(\frac{2}{3})^{16}$+$C_{30}^{15}\times(\frac{1}{3})^{15}\times(\frac{2}{3})^{15}$=0,07
D. **FAUX**. Comme on s'occupe du nombre de naissance dans le **service pendant un mois** X~B(500 ;$\frac{2}{3}$).
E. Faux. V(X)=npq=500×$\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}$=111 donc σ= $\sqrt{V(X)}$ =10,5

QCM n°9 : **B, D**

A. Faux. X suit une loi de Poisson.
B. **Vrai**. P(X≥1)=0,72 donc P(X=0)=0,28 donc $\frac{\lambda^0 e^{-\lambda}}{0!}$donc λ=1,27
C. Faux.
D. **Vrai**. P(X≥3)=1-[P(X=0)+P(X=1)+P(X=2)]=1-(0,28+$\frac{1{,}28^1 e^{-1{,}28}}{1!}$+ $\frac{1{,}28^2 e^{-1{,}28}}{2!}$) = 0,13
E. Faux.

QCM n°10 : **F**

A. Faux. P(X=0) = $C_n^0 . 0.4^0 . 0.6^n$= 2.8410^{-6}→$0.6^n = 2.8410^{-6} \rightarrow n\ln 0.6 = \ln 2.8410^{-6} \rightarrow n \approx 25$
donc X suit une loi binomiale de paramètres p=0.4 et n≈ 25.
B. Faux. Nombre moyen de gélules : E(X)=np=25 x0.4 = 10.
C. Faux. n<30 donc les conditions d'approximation de la loi normale ne sont pas respectées.
En revanche : n>20 et p<0.5 donc X suit une loi de poisson de paramètre $\lambda = np = 10$.
D. Faux. la correction de continuité s'applique uniquement quand on passe d'une loi discrète à une loi continue. Or ici on approxime une loi discrète (=loi binomiale) par une loi discrète (=loi de poisson)
E. Faux. approximation par la loi de poisson : P(X=k)=$\frac{\lambda^k . e^{-\lambda}}{k!}$

$$P(X \leq 1) = P(X=0) + P(X=1) = \frac{10^0 . e^{-10}}{0!} + \frac{10^1 . e^{-10}}{1!} = 4.9910^{-4}$$

F. Vrai.

QCM n°11: **A, C, D, E**

A. **Vrai.** $\frac{(12x30)+(7x15)+(2x10)+(1x5)}{60} = \frac{8,167 accidents}{jr} = \frac{49\ accidents}{6 jrs}$

Nb d'accidents	12	7	2	1
Nb de jours	30	15	10	5

B. Faux. X suit une loi binomiale= loi discrète

C. **Vrai**. Soit une épreuve= vérifier si en 1 jour, il y a eu un accident (succès) ou pas d'accident (échec). Je reprends cette épreuve 60 fois donc je reprends la même épreuve sur 60 jours. → n=60 Précédemment (dans l'item a), on avait trouvé que E(x)=8,167=np donc p=0,136. Par conséquent X suit bien une loi binomiale de paramètres n=60 et p=0.136

D. **Vrai**. n>30 ; np=8,167>5 ; nq=60x0,864= 51.84>5 donc on peut effectivement approximer la loi que suit X par une loi de normale de paramètres $\mu = 8,167\ et\ \sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{8,167x0,864} = 2.656$

E. **Vrai**.

$\text{P}(X < 2) = P(X \leq 1.5) = P\left(\frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{1.5-8,167}{2,656}\right) = P(U \leq -2,51) =$
$0.0060\ par\ lecture\ inverse\ de\ \ la\ table\ de\ la\ loi\ normale\ centrée\ reduite$

QCM n°12 : **A,**

A. **Vrai**. P(X≤20)=P(U≤$\frac{20-12}{4}$) = π(2)=0,9773

B. Faux. Avec les lois continues : P(X=k)=0 quel que soit la valeur de k.

C. **Vrai**. P(X>10)=1-P(X≤10)=1-π(0,5)=1-0,3085=0,6915

D. **Vrai**. P(10≤X≤15)=π(0,75)-π(-0,5)=0,7734-0,3085=0,4649

E. Faux.

QCM n°13 : **A, D**

A. **Vrai**.

B. Faux. P(X≤145)=0,0107 donc $\pi\left(\frac{145-\mu}{\sigma}\right) = 0,0107$

P(X>170)=0,4207 donc P(X≤170)=1-0,4207=0,5793 donc $\pi\left(\frac{170-\mu}{\sigma}\right) = 0,5793.$

⇨ Par lecture inversée de la table on trouve que :

$\begin{cases} \frac{145-\mu}{\sigma} = -2,3 \\ \frac{170-\mu}{\sigma} = 0,2 \end{cases}$ On résout le système et on obtient $\begin{cases} \mu = 168 \\ \sigma = 10 \end{cases}$.

C. Faux. (Cf. : idem B)

D. **Vrai**. (Cf. : idem B)

E. Faux. V(X)=$\sigma^2 = 10^2 = 100$

QCM n°14 : **E**

A. Faux

B. Faux. ici il s'agit d'un évènement évoluant dans le temps donc X suit une loi exponentielle

C. Faux. Mr Sabatier n'a pas développé dans son cours l'approximation d'une loi exponentielle

D. Faux

E. **Vrai.** $P(X \leq 20) = F(20) = 1 - e^{-20\theta}.en\ effet\ E(X) = temps\ d'attente\ moyen = 10 = \frac{1}{\theta}$

$$donc\ \theta = \frac{1}{10.}.par\ conséquent\ P(X \leq 20) = 1 - e^{-20.\frac{1}{10}} = 0.865$$

QCM n°15 : **A, C, D**

A. **Vrai**. Pour chaque patient on a deux choix : guéri ou non guéri. On répète cette expérience 82 fois.

B. Faux. P=$\frac{23}{82}$=0,28

C. **Vrai**.

D. **Vrai**.

E. Faux

QCM n°16 : ***D***

A. Faux. L'écart type de l'échantillon est de 1,896.
B. Faux. La variance de l'échantillon est de 3,596.
C. Faux. L'écart type observé est de 1,896.
D. **Vrai**. $s^2 = \frac{10}{9} \times 3{,}596 = 3{,}996$
E. Faux. L'écart type de l'échantillon est de 1,896.