TUTORAT UE 4 2015-2016 – Biostatistiques
CORRECTION Séance n°8 – Semaine du 09/11/2015

Annales concours 2013-2014

QCM n°1 : **C, D**

A. Faux. $P(V/S_4)=\frac{P(V\cap S4)}{P(S4)}=\frac{0.03}{0.1}=0.3$
B. Faux. $P(V/S_4)\neq P(V)$.
C. **Vrai.** $P(\overline{V}/S_4)=1-P(V/S_4)=0.7$
D. **Vrai**. $P(S_4/\overline{V})=\frac{P(S4\cap\overline{V})}{P(\overline{V})}=\frac{P(S4)-P(S4\cap V)}{P(\overline{V})}=\frac{0.1-0.03}{0.35}=0.2$
E. Faux. On n'a aucune donnée pour calculer cela.

QCM n°2 : **C,D**

A. Faux**.** $P(A)\times P(B)=0.06\neq P(A\cap B)$.
B. Faux. $P(A\cap B)\neq 0$
C. **Vrai**. $P(A/B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{0.1}{0.2}=0.5$
D. **Vrai.** $P(B/A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}=\frac{0.1}{0.3}=\frac{1}{3}$
E. Faux. Cf. item C.

QCM n°3 : **B, E**

A. Faux. C'est la spécificité.
B. **Vrai**. Par définition.
C. Faux. $VPP=\frac{P(M)\times Se}{P(M)\times Se+P(\bar{M})\times(1-Sp)}$. Comme 1-Sp=0, $\frac{P(M)\times Se}{P(M)\times Se}=1$.
D. Faux. $VPN=\frac{P(\bar{M})\times Sp}{P(\bar{M})\times Sp+P(M)\times(1-Se)}=\frac{P(\bar{M})}{P(\bar{M})+P(M)\times(1-Se)}<1$.
E. **Vrai**. C'est la définition d'un signe pathognomonique.

QCM n°4 : **B**

A. Faux. En 2011 :
-20% de personnes atteintes
-Chez ces 20%, 50% sont immunisés.
→10% d'immunisés en 2012 (20%×50%)
→90% de sujets susceptibles d'être malade en 2012.
B. **Vrai**. En 2012 : on a
-18% des 90% susceptibles d'être malade en 2012 sont atteints. 18%×90%=16.2% de la population est atteinte en 2012.
-Chez ces 16.2%, on a 50% d'immunité.
→16.2%×50%=8.1% immunisés nouveaux en 2012.
Au total en 2013, on a 10%+8.1% (=18.1%) immunisés, donc 81.9% (1-18.1%) de la population susceptible de tomber malade.
C. Faux. On n'a aucune donnée sur 2014.
D. Faux. 18.1%, cf item B.
E. Faux. En 2013, on a 30% des 81.9% de la population qui sont atteints.

-24.57% de la population atteinte
-Sur ces 24.57%, la moitié sont immunisés
→On a 12.285% immunisés nouveaux en 2013
Au total, en 2014 (ou en fin 2013), on a 18.1%+12.285%=30.385% d'immunisés. Donc, 1-30.385%=69.615% personnes susceptibles d'être malade.

QCM n°5 : **B, D**

A. Faux. On se rappelle qu'une densité de probabilité se définit par 3 points. Elle doit être continue, positive, et son intégrale doit être égale à 1. C'est grâce à ce dernier point qu'on trouve la valeur de k. $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{k}{x^3} = 1.$
Donc : $\int_{x_0}^{+\infty} \frac{k}{x^3} = 1$. Donc : $[-\frac{k}{2x^2}]_{x_0}^{+\infty}$=1. En +∞, $-\frac{k}{2x^2}$ tend vers 0. $[-\frac{k}{2x^2}]_{x_0}^{+\infty}$=$\frac{k}{2x_0^2}$=1. Donc k = $2x_0^2$
B. **Vrai.** Cf item A.
C. Faux. $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x) = \int_{x_0}^{+\infty} \frac{k}{x^2}$ = $[-\frac{k}{x}]_{x_0}^{+\infty}$ et $-\frac{k}{x}$ tend vers 0 en +∞. Donc E(X)=$\frac{k}{x_0}$ et k = $2x_0^2$ et alors : E(X) = $2x_0$
D. **Vrai**.
E. Faux.
F. Faux

QCM n°6 : **C**

A. Faux. C'est la variable X qui suit une loi normale.
B. Faux. P(X ≥ 20) = 1-P(X<20)

$$99\% = 1-\pi(\frac{20-\mu}{\sigma_{max}})$$
$$1\% = \pi(\frac{-2}{\sigma_{max}})$$
$$1\% = \pi(-2.33)$$
$$-2.33 = -\frac{2}{\sigma_{max}}$$
$$\sigma_{max} = \frac{-2}{-2.33} = 0.858 < 0.86$$

C. **Vrai**. Cf. item B.
D. Faux. Cf. item B.
E. Faux. Cf. item B.

QCM n°7 : **A, C, E**

A. **Vrai**. Ici le succès est d'avoir un garçon.
B. Faux. Cf. item A.
C. **Vrai**. « n » grand donc au minimum égal à 30, donc n×p est au minimum égal à 15,3 et n×q est au minimum égal à 14.7 donc les deux valeurs sont forcément supérieures à 5.
D. Faux. On va résoudre les items D et E en même temps : On calcule :
- Si n = 103, x suit une loi normale de paramètres (52.53 ; 5.073), x doit être ≤ 51. Donc on calcule P(X ≤ 51) :

P(X ≤ 51) = $\pi\left(\frac{51-\mu}{\sigma}\right) = \pi\left(\frac{51-52.53}{5.073}\right) = \pi(-0.3) = 0.3821 > 0.02$
- Si n = 10600, x suit une loi normale de paramètres (5406 ; 51.468), x doit être ≤ 5300. Donc on calcule P(X ≤ 5300) :

P(X ≤ 5300) = π(-2.06) = 0.0197
On remarque :
- Quand n grandit, la probabilité pour que, sur les n naissances, le nombre de filles soit supérieur ou égal au nombre de garçons diminue.
- Que quand n = 10600, cette probabilité est inférieure à 0,02 (ce qui n'est pas le cas pour n = 103).

On peut donc conclure que si n ≥ 10600 on est certain que la probabilité voulue est inférieure à 0,02.
E. **Vrai**.

QCM n°8 : **A, C, E**

A. **Vrai**. Car n≤30.

B. Faux. Lorsqu'on on augmente la taille de l'échantillon, la précision augmente, donc on diminue la taille de l'intervalle de confiance.
C. **Vrai**. Avec les formules du cours :

$$\left[(n-1)\frac{S^2}{b},(n-1)\frac{S^2}{a}\right]$$

On obtient, par lecture des fractiles de la loi du chi-deux, a et b tels que :

$P\left(\chi^2_{n-1,\alpha/2} \leq a\right) = \alpha/2$ et $P\left(\chi^2_{n-1,1-\alpha/2} \leq b\right) = 1-\alpha/2$

Donc a = 11.651 et b = 27.204. Ainsi, l'intervalle de confiance à 80% est [17.46 ; 40.77].
D. Faux. Par contre sans elle, on ne peut pas le calculer.
E. **Vrai**. Plus on veut être sûr que la variance est comprise dans l'intervalle, plus on agrandit l'intervalle.

QCM n°9 : **A, B, E**

A. **Vrai**.
B. **Vrai**.
C. Faux. Voir item B
D. Faux. Voir item B
E. **Vrai**.

QCM n°10 : **A, B**

A. **Vrai**. On a une variable quantitative (dosage moyen des protéines) et une variable qualitative à 4 modalités (le traitement).
B. **Vrai**. Le test de l'analyse de la variance correspond au test ANOVA. On a bien la normalité et toutes les variances sont égales.
C. Faux. Le test de Student ne peut comparer que 2 moyennes.
D. Faux. Idem que C.
E. Faux. Ce test ne se s'utilise qu'entre 2 variables qualitatives.

QCM n°11 : **F**

A. Faux. L'hypothèse nulle est toujours une égalité.
B. Faux. $U_{seuil} = 6 < U$, donc on ne rejette pas H_0.
C. Faux. $U_{seuil} = 3 < U$, donc on ne rejette pas H_0.
D. Faux. Les échantillons sont indépendants.
E. Faux. Item que D.

QCM n°12 : **A, C, D**

A. **Vrai**. Que la pièce soit truquée ou pas, cela suit bien une loi binomiale, seul le p change.
B. Faux. Cf item A.
C. **Vrai**.

	Distribution observée	Distribution théorique
0 face	17	10
1 face	52	40
2 faces	54	60
3 faces	31	40
4 faces	6	10

Avec :

$t_{obs} = \chi^2_{obs} = \sum_{i,j=1}^{k,r} \frac{\left(O_{ij} - E_{ij}\right)^2}{E_{ij}}$ = 12,725 donc p-value = 0,0127

Ainsi p-value < 10% → on rejette H_0.
D. **Vrai**. p-value < 5% → on rejette H_0.
E. Faux. p-value > 1% on ne rejette pas H_0

QCM n°13 : **A, C, D, E**

A. **Vrai**. $p = \frac{1000}{101000} \approx 9.9 \times 10^{-3}$

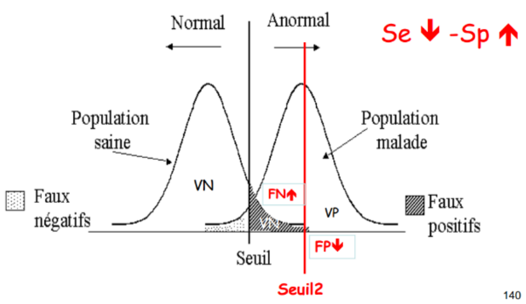
B. Faux. $Incidence = \frac{800}{100000-10000} = 8{,}8 \times 10^{-3}$.
C. **Vrai**. Ce syndrome touche plus les femmes que les hommes (de là à dire que c'est à cause de la branlette…)
D. **Vrai**. Car on a des perdus de vue.
E. **Vrai**. Car on est dans une étude exposés/non exposés.

QCM n°14 : A, C

A. **Vrai**. Se = P(T+/M) = 0.85.
On utilise

$$P\left(\hat{p}-c_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \leq p \leq \hat{p}+c_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right)=1-\alpha$$

Et on trouve [0.78 ; 0.92]
B. On n'a pas la prévalence, on ne peut pas calculer la VPP ou la VPN.
C. **Vrai**. VPP=$\frac{P(M)\times Se}{P(M)\times Se+P(\bar{M})\times(1-Sp)} = \frac{0.1\times 0.85}{0.1\times 0.85+0.9\times 0.05} = 0.65$
D. Faux. C'est l'inverse :



E. Faux. Sp ≠ 1 .

QCM n°15 : B, C, D

A. Faux. Pas obligatoirement.
B. **Vrai**. C'est la chronologie du cours.
C. **Vrai**. Au début de la phase 4.
D. **Vrai**.
E. Faux. On peut aussi utiliser un traitement efficace déjà existant #éthiquemaggle

QCM n°16 : D

A. Faux. Elle peut être descriptive.
B. Faux. C'est un biais de sélection.
C. Faux. C'est l'inverse :

	Exposé-Non Exposé	Cas-Témoins
Avantages	Adaptée pour l'étude : - des risques - des expositions rares - de plusieurs maladies dues à la même exposition - séquence chronologique exposition-maladie fiable Peu de biais de sélection, et d'information	Adaptée pour l'étude : - des maladies rares - FR multiples Coût faible, logistique moins lourde, exécution rapide, échantillon de taille modérée
Inconvénients	Non adaptée pour l'étude : - des maladies rares (nécessite de suivre trop de sujets) - des expositions multiples Coût important (durée), logistique, période de latence	Non adaptée pour l'étude : - des expositions rares - la séquence temporelle exposition-maladie pas certaine (la maladie peut avoir précédé l'exposition) Pas de RR calculable, estimation du RR par l'OR attention : biais si maladie fréquente Biais de sélection et d'information***

D. **Vrai**. L'odds ratio peut se calculer à partir d'une enquête cas/témoins et exposés/non-exposés.
E. Faux. Au contraire, il ne doit pas contenir la valeur 1.