TUTORAT UE 4 2013-2014 – Biostatistiques
CORRECTION Séance n°1 – Semaine du 23/09/2013

Mesures – Probabilités – Statistiques descriptives
Dujols

QCM n°1 : **B, C**

A. Faux. Le problème de la neutralité se pose lors de l'observation, c'est pourquoi la théorie précède, généralement, l'observation.
B. **Vrai**. La théorie scientifique ne représente pas la vérité, elle est soit corroborée, soit réfutée, selon Karl Popper.
C. **Vrai**.
D. Faux. Le lien causal ne consiste pas seulement en un lien statistique, il est également la conséquence du respect du faisceau d'arguments, de la multiplication d'études portant sur le sujet, ...
E. Faux. Il ne permet pas d'éviter les biais d'observation, pour ces derniers on utilisera, entre autres, l'aveugle pour s'assurer d'une certaine objectivité du chercheur.

QCM n°2 : **A, C**

A. **Vrai**.
B. Faux. C'est la reproductibilité qui exprime le caractère systématique du lien.
C. **Vrai**.
D. Faux. Les deux niveaux de variabilité globaux sont la variabilité analytique et la variabilité biologique.
E. Faux. Il est très compliqué d'effectuer un contrôle sur toutes les variables d'un système car leur nombre est infini, on pourra donc limiter l'aléa mais pas le supprimer.

QCM n°3 : **C, D**

A. Faux. P(A)= nombre de cas favorables/nombre de cas possibles, dans le cas d'équiprobabilité.
B. Faux. $P(A)=P(A\cap B)+P(A\cap \overline{B})$.
C. **Vrai**. $P(A\cup B) = 1 - P(\overline{A\cup B}) = 1 - P(\overline{A} \cap \overline{B})$
D. **Vrai**.
E. Faux. $1-P(\overline{A} \cup \overline{B})=P(A\cap B)$.

QCM n°4 : **D**

A. Faux. Lors d'une permutation, on ne réalise pas de tirage mais on considère les n objets présents que l'on range de manières différentes.
B. Faux. L'ordre de tirage importe dans le cadre d'un arrangement, mais l'on n'en tient pas compte dans le cadre d'une combinaison.
C. Faux. Attention, ce sont deux notions différentes ! Rappel : si incompatibles : alors $P(A\cap B)=0$. Si indépendants alors $P(A/B)=P(A)$ et $P(B/A)=P(B)$ d'où $P(A\cap B)= P(A)xP(B)$ en utilisant la formule de la compatibilité. (Rq : deux évènement indépendants ne peuvent être que compatibles ➔ on retombe sur le théorème de Bayes en combinant les deux formules précédentes).
D. **Vrai**. On est dans le cas d'événements équiprobables et d'un tirage sans ordre et sans répétition, on utiliser donc les combinaisons. Nombre de cas favorables/ nombre de cas possibles=combinaison (3 parmi 8)/combinaison (3 parmi 32)=7/620.
E. Faux. La question posée correspond à un tirage sans ordre et sans répétition, on utilise donc les combinaisons : $C_5^1\, C^1_4\; C^1_2 / C^3_{11} = 8/33= 0{,}2424$.

QCM n°5 : **D**

A. Faux. S'ils sont indépendants.
B. Faux. C^2_{40} / C^2_{52}=10/17=0,588.
C. Faux. On considère tous les objets dans une permutation!
D. **Vrai.** Les deux types de tirages sont indépendants, on multiplie donc les effectifs : $C^5_{49}xC^1_{10}$=19 068 840.
E. Faux. Traduction de l'énoncé : P(cancer)=0,45, P(fumeur/cancer)=0,8, P(fumeur)=0,52
Solution 1 : utilisation d'un tableau

	cancer	Pas cancer	
Fumeur	0,360	0,160	0,52
Non fumeur	0,090	0,390	0,48
	0,450	0,550	1

P(Pas cancer/fumeur)= 0,160/0,52 = 4/13 = 0,308

. Solution 2 :

$$P(\bar{C}|F) = 1 - P(C|F) = 1 - \frac{P(C \cap F)}{P(F)} = 1 - \frac{P(F|C)P(C)}{P(F)} = 1 - \frac{0.8 \times 0.45}{0.52} = 0.3077$$

QCM n°6 : **F**

A. Faux. C'est leur intersection!
B. Faux. Attention, c'est P(AUB) ! Pour des événements incompatibles P(A∩B)=0, par définition.
C. Faux. On a six possibilités pour chaque dé : F=(1,2,3,4,5,6) donc 36 évènement élémentaires (6^2).
D. Faux. P(A)= 20/36 et P(B)=27/36 donc P(AUB)=P(A)+P(B)-P(A∩B)=P(A)+P(B)-P(A)P(B) (car deux jets sont indépendants)=20/36+27/36-(20/36x27/36)=8/9.

	1	2	3	4	5	6
1					X	X
2					X	X
3					X	X
4					X	X
5	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X

➔P(A)=20/36

	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	X	X	X
2	X		X		X	
3	X	X	X	X	X	X
4	X		X		X	
5	X	X	X	X	X	X
6	X		X		X	

➔P(B)=27/36

E. Faux. On tire successivement les cartes donc on tient compte de l'ordre donc on réalise un arrangement, d'où nombre de cas favorables/nombre de cas possibles = $1/A^3_{32}$.
F. **Vrai.**

QCM n°7 : **A, D**

Traduction de l'énoncé :
P(A)=0,25, P(C|A)=x, P(B)=0,75, P(C|B)=0,8, P(B|C)=0,8276

A. **Vrai**. *C : céphalées.* P(B/C) = P(C/B)x P(B)/ (P(C/B)x P(B) + P(C/A)x P(A)) (**Bayes**)
0.8276 = 0.8x 0.75 / (0.8 x 0,75 + *X* x 0.25)
X=50%

B. Faux.

C. Faux.

D. **Vrai**. P(A/C) =$1-P(\bar{A}|C)$ = 1- P(B/C) =1 – 0,8276 =0,172

E. Faux.

QCM n°8 : **A, B, D**

Traduction de l'énoncé :
P(A)=0,6, P(B)=0,5 et $P(\bar{A}\cap\bar{B})=0{,}2$

Solution 1 : utilisation d'un tableau

	A	$\bar{A}$	Totaux
B	0,3	0,2	0,5
$\bar{B}$	0,3	0,2	0,5
Totaux	0,6	0,4	1

A. **Vrai**. P(A/B)=P(A⊓B)/P(B)=0,3/0,5=0,6.

Solution 2 : $P(A|B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{1-P(\overline{A\cap B})}{P(B)}=\frac{1-P(\bar{A}\cup\bar{B})}{P(B)}$ Or $P(\bar{A}\cup\bar{B})=P(\bar{A})+P(\bar{B})-P(\bar{A}\cap\bar{B})$=0.7 donc P(A|B)=(1-0.7)/0.5

B. **Vrai**. $P(B|\bar{A})=\frac{P(B\cap\bar{A})}{P(\bar{A})}=\frac{0.2}{0.4}=0.5.$

Solution 2 : $P(B|\bar{A})=\frac{P(B\cap\bar{A})}{P(\bar{A})}=\frac{P(\bar{A}|B)P(B)}{P(\bar{A})}=\frac{(1-P(A|B))P(B)}{P(\bar{A})}=\frac{0.4\times0.5}{0.4}=0.5$

C. Faux. *Voir correction de l'item B.*

D. **Vrai**. $P(\bar{A}|\bar{B})=P(\bar{A}\cap\bar{B})P(\bar{B})$ =0,2/0,5=0,4.

E. Faux. *Voir correction de l'item D.*

QCM n°9 : **B**

A. Faux. Un échantillon n'est représentatif de la population que s'il est tiré au hasard de celle-ci.

B. **Vrai**.

C. Faux. C'est l'inverse : plus la taille des échantillons est **grande**, plus la distribution de m est étroite autour de μ (car la variance de m est égale à $s/\sqrt{n}$).

D. Faux. Ce n'est pas un avantage mais un inconvénient!

E. Faux. C'est à partir de l'échantillon qu'on peut estimer les variables de la population.

QCM n°10 : **C**

A. Faux**.** L'échantillon est représentatif de la population des PACES présents au SPR (puisque tiré au hasard dans cette population) mais pas de la population des PACES en général.

B. Faux. On prend la moyenne des 5ème et 6ème valeurs ordonnées : médiane=(24+37)/2=30,5.

C. **Vrai**. $\bar{x}=\frac{1}{n}\sum x_i=$ (20+22+18+...+37+56) / 10

D. Faux. Variance observée :$s_0^2=(\Sigma x_i^2/n)-\dot{x}^2=[($**1/10**$)x(20^2+22^2+18^2+...+37^2+56^2)]-33{,}2^2=186$.

E. Faux. Variance estimée de la population : $s^2=(n/n-1)s_0^2=206{,}4$
Ecart type estimé de la population : $s=\sqrt{s^2}=14{,}37$.

<u>QCM n°11 :</u> **D**

A. Faux. La spécificité est la probabilité que le test soit négatif sachant que l'on n'est pas malade.
B. Faux. Il s'agit là de la spécificité.
C. Faux. Il est dit multiplicatif.
D. **Vrai**.
E. Faux. RR=P(M/E)/P(M/(1-E). Sinon le reste est juste.

<u>QCM n°12 :</u> **B, D**

A. Faux. L'échantillon ainsi formé n'a pas été obtenu par tirage au sort, on risque d'avoir un biais de sélection.
B. **Vrai.** Et ce tant que l'on ne parle pas d'échantillon représentatif.
C. Faux. Il faut effectuer un tirage au sort.
D. **Vrai.**
E. Faux.