

TUTORAT UE4 2011-2012 – Biostatistiques

Séance n°7 – Semaine du 28/11/2011

Séance de révision générale

Séance préparée par Nicolas Dubois

QCM n°1 : dans un jeu de 32 cartes, on tire 5 cartes :

- Le nombre de tirage successif en tenant compte de l'ordre, et sans remise, est 24165120.
- Le nombre de tirage simultané est 201376.
- Le nombre de tirage simultané comportant exactement 4 dames est 1.
- Le nombre de tirage simultané comportant exactement 2 dames est 19656.
- La probabilité d'obtenir exactement 2 dames et 3 as est environ $1,19 \times 10^{-4}$.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : On pratique un test diagnostique sur un échantillon de 202 personnes, pour voir s'ils sont atteints par une maladie infectieuse :

	Malade (M)	Non malade (\bar{M})
Test positif (T)	69	12
Test négatif (\bar{T})	27	94

- La sensibilité et la spécificité sont des paramètres intrinsèques au test.
- La sensibilité et la spécificité dépendent de la prévalence, à la différence de la VPP et de la VPN.
- Se = 0,72 à (10^{-2} près)
- VPN = 0,85 (10^{-2} près)
- D'après le théorème de Bayes : $P(M/T) = \frac{P(M/T).P(M)}{P(M/T).P(M) + P(M/\bar{T}).P(\bar{T})}$
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Sur un échantillon 100 personnes tirées au sort dans la population, on réalise un sondage pour connaître leur salaire moyen. On obtient les résultats suivants :

Salaire en €	800	900	1 000	1 100	1 200
Nombre de personnes	13	29	35	8	15

- On peut affirmer que l'échantillon est représentatif car le nombre de personnes le constituant est supérieur à 30.
- La variable de cette étude est une variable quantitative continue.
- L'écart type dans la population vaut 121,48 €².
- Le mode est de 35.
- Les quartiles Q1, Q3 et la médiane valent tous les trois 1000 €.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°4 : A la sortie d'une visite guidée d'un musée consacrée à l'histoire de la médecine, on interroge un groupe de 60 personnes. 4 % personnes révèlent qu'elles sont insatisfaites de cette visite. On pose la variable aléatoire X = « nombre de personnes non satisfaites par la visite ».

- a) X suit une loi binomiale.
- b) La probabilité qu'il y ait 7 personnes non satisfaites est de 0,073.
- c) $E(X)=2,304$ et $Var(X)=2,4$
- d) Il est possible d'approximer cette loi par une loi de Poisson.
- e) La loi de Poisson est une loi continue, tout comme la loi binomiale (d'où la possible approximation).
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : On considère un dé non truqué à 6 faces. On gagne une partie de n jets quand le chiffre 1 apparaît au moins une fois après les n jets. On pose X variable aléatoire « nombre de fois où le chiffre 1 apparaît après n jets ». On cherche la valeur de n pour que la probabilité de gagner une partie soit >0.9

- a) X suit une loi Uniforme
- b) X suit une loi de Bernouilli si $n=1$.
- c) X suit une loi Binomiale.
- d) La valeur de n doit être supérieure à 23 ($n>23$).
- e) La valeur de n doit être supérieure à 13 ($n\geq 13$).
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On souhaite estimer la proportion de menteurs sur la population des étudiants montpelliérains. Au seuil de 95%, on obtient l'intervalle de confiance de la proportion p de « menteurs » suivant : [0.462 ; 0.656]

- a) Si on souhaite calculer cet intervalle de confiance après échantillonnage de 100 étudiants il n'y a pas besoin de faire d'hypothèse.
- b) L'estimation ponctuelle, p_0 , de p est la valeur centrale de cet intervalle.
- c) $p_0=0.559$ à 10^{-3} près.
- d) Si on avait interrogé 40 étudiants, pour l'intervalle de confiance donné le risque serait de 11% (+/- 1%).
- e) Si on avait interrogé 40 étudiants, pour l'intervalle de confiance donné le risque serait de 22% (+/- 1%).
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Un PACES un peu étrange s'amuse à mesurer la quantité (en grammes) en acides gras poly-insaturés de plusieurs prélèvements ($n=7$) d'une même pâte à tartiner artisanale.

Il trouve ainsi les valeurs suivants : 3,4g ; 3,36g ; 4g ; 3,1g ; 3,62g ; 3,49g ; 3,4g.

L'estimateur de la moyenne de la population μ est $\bar{X} = 3,38g$.

- a) L'estimateur de la variance de la moyenne est de $Var(\bar{X}) = 0,076947g^2$.
- b) Si on souhaite donner un intervalle de confiance sur la moyenne de la population avec un seuil de confiance de 95%, la valeur de la précision de l'intervalle ($t_{n-1,\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}}$) est de 0,257 à $3 \cdot 10^{-3}$ près.
- c) Si on multiplie n par 3 (pour la même variance), la précision (sa valeur) sera divisée par 3.
- d) L'estimateur de la moyenne de la population μ est $\bar{X} = 3,48g$.
- e) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Une machine fabrique des pièces mécaniques. Environ 1 pièce sur 10 est défectueuse. X est la variable aléatoire qui représente le nombre de pièces défectueuses, sur 300 pièces.

- a) L'écart type de la variable aléatoire X est de 27
- b) Après approximation de la loi initiale que suit X, $P(30 \leq X \leq 40) = 0,518$ à 5.10^{-3} près
- c) Après approximation de la loi initiale que suit X, $P(30 \leq X \leq 40) = 0,472$ à 5.10^{-3} près
- d) Après approximation de la loi initiale que suit X, $P(X \leq 35) = 0,708$ à 5.10^{-3} près
- e) Après approximation de la loi initiale que suit X, $P(X \leq 35) = 0,855$ à 5.10^{-3} près
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°9 : Sur le choix d'un test statistique, indiquez la (ou les) proposition(s) vraie(s) :

- a) Avant de réaliser un χ^2 d'indépendance, il faut toujours vérifier que tous les effectifs observés soient supérieurs ou égaux à 5.
- b) Pour comparer une moyenne observée à une valeur de référence, on peut réaliser un test de Student ou un test de l'écart-réduit en fonction de la taille de l'échantillon.
- c) Pour réaliser un test F (comparaison de deux variances) il n'y a pas de conditions particulières à respecter.
- d) Les tests non paramétriques ont une puissance moins élevée, en effet, on rejette moins souvent H_0 alors qu'on aurait dû.
- e) Si on a $t_{obs} > t_{\alpha}$, après un test de l'écart-réduit, on accepte H_0 .
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Au vu des données suivantes indiquer les propositions justes :

	peu essoufflé	très essoufflé	sur les rotules	totaux
non-fumeur	19	56	52	127
fumeur	6	44	23	72
totaux	25	100	75	200

- a) Les variables sont qualitatives ordinales et qualitatives binaires, on présume qu'elles sont indépendantes pour faire un χ^2 .
- b) H_0 : les variables sont indépendantes, elle est rejetée si la statistique est supérieure ou égale à 7,824 (avec un α fixé à $2 \cdot 10^{-2}$).
- c) La statistique vaut 5.27 à 10^{-2} près.
- d) On ne maîtrise jamais les deux risques si jamais on augmentait l'effectif on diminuerait β mais augmenterait α .
- e) En rejetant H_0 , on prend α risque de 1^{ère} espèce de se tromper mais β chance d'avoir raison.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Un certain soir de décembre, à la soirée Cotillons Médecine (à la Villa Rouge), on tire au sort 7 PACES et 5 DFGSM 2 (des P2 quoi !). On relève leurs taux d'alcoolémie afin de les comparer. On obtient les résultats suivants :

PACES : 2 ; 0,4 ; 0,3 ; 1 ; 0,7 ; 1,5 ; 0,5

DFGSM2 : 2 ; 1,5 ; 3 ; 0,7 ; 1,7

Parmi les propositions suivantes, indiquez la (ou les) proposition(s) vraie(s) :

- a) H_0 : les deux distributions sont appariées.
- b) On utilise un test de Mann-Whitney car les données de l'énoncé sont appariées.
- c) Sous H_0 , on peut admettre que U suit une loi normale de paramètres suivants : $E(U) = \frac{5 \times 7}{2} = 17,5$
et $Var(U) = \frac{7 \times 5 \times (5+7+1)}{12} = 37,92$ à 10^{-2} près
- d) On aurait pu utiliser un test des signes pour comparer ces deux échantillons.
- e) On rejette H_0 et il apparaît clairement que les P2 sont des ivrognes !
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : on souhaite analyser l'efficacité d'une potion magique, on a pour 73 gaulois : $m_1= 56\text{kg}$, $m_2= 72\text{kg}$, $m_{\Delta}=12\text{kg}$, $S_1=4.9\text{kg}$, $S_2= 5.1\text{kg}$, $S_{\Delta}^2=1.1 \text{ kg}^2$. L'indice 1 se réfère aux résultats avant de boire la potion, le 2 après de la boire et le Δ la différence :

- On va faire un test de l'écart réduit, les effectifs étant supérieurs à 30 (on utilisera la table de la loi normale).
- $T_{\text{obs}}=14,5$.
- $T_{\text{obs}}= 97.8$.
- On peut affirmer que le test est TRES significatif et rejeter $H_0 : m_1 \neq m_2$.
- César remporta la bataille d'Alésia en 52 avant J.C.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Pour un essai thérapeutique, on constitue par randomisation deux groupes de patients. L'un d'entre eux se voit attribuer le traitement anticoagulant alors que l'autre groupe obtient un placebo. On trouve les valeurs ci-dessous.

Groupe 1	Groupe 2
Traitement par l'anticoagulant	placebo
$N_1= 60$	$N_2=60$
$M_1=2,35 \text{ g/l}$	$M_2= 3,4 \text{ g/l}$
$s_1=1,03 \text{ g/l}$	$s_2=1,56 \text{ g/l}$

On cherche à savoir si l'anticoagulant à un réel effet sur l'organisme.

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ et $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ en bilatéral.
- On utilise un test de Student dans ce cas précis.
- $T_{\text{obs}}= 4,35$
- On rejette, à 5%, l'hypothèse nulle.
- On peut conclure statistiquement à un effet de l'anticoagulant sur le corps humain.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Concernant les études épidémiologiques :

- L'épidémiologie descriptive permet d'élaborer des hypothèses étiologiques.
- Les mesures d'association sont des indicateurs multiplicatifs de risque.
- Le biais de confusion est une erreur aléatoire qui résulte de l'influence de tiers facteurs sur l'association entre l'exposition et la maladie.
- Les enquêtes cas/témoins sont transversales, rétrospectives et à visée étiologique.
- Les critères d'inclusion regroupent les critères liés aux patients, les critères liés à la pathologie et la clause d'ambivalence.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Le 14 février 2012, on réalise une enquête afin de déterminer la proportion de malades de la grippe dans la population PACES :

- L'indicateur mesuré est la prévalence de la grippe.
- Pour déterminer cet indicateur, on réalise une enquête de cohorte.
- On réalise une enquête observationnelle longitudinale.
- C'est de l'épidémiologie descriptive.
- Si je souhaite évaluer l'efficacité d'une campagne de vaccination contre la grippe, je serai dans de l'épidémiologie évaluative clinique (Recherche clinique).
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : on étudie les relations entre une maladie M et l'alcool. Dans une population de 10 000 personnes, la proportion d'alcoolique dans la population est de 30%. L'enquête se porte sur 500 personnes indemnes au début de l'enquête et suivies pendant 6 ans. On constate les résultats suivants :

	M	\bar{M}
alcool	190	60
Non alcool	20	230

Supposons que l'intervalle de RR ne comprend pas 1 :

- Ici c'est une enquête de cohorte descriptive.
- On constate que l'alcool cause 58% de risque supplémentaire d'atteindre la maladie M
- On constate statistiquement que, le risque d'attendre la maladie M est 7,5 fois plus important chez les personnes alcooliques que les personnes non alcooliques.
- PRA = 0,6 à 10^{-2} près
- On peut conclure statistiquement que, sur 100 nouveaux cas de malade M, 72 seraient évitables sans alcool.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°17 : Concernant l'épidémiologie, indiquez les réponses justes :

- Une augmentation de la prévalence sans augmentation de l'incidence induit une diminution de la létalité.
- Lors de l'épidémie annuelle de grippe, une diminution de la létalité signifie que les moyens thérapeutiques sont plus efficaces (si l'agressivité du virus est la même d'une année sur l'autre) et une diminution du taux d'attaque signifie une meilleure prévention.
- Lors d'enquêtes cohorte exposés/non exposés, les biais sont très présents, surtout de confusions, ils sont parfois insoupçonnables, et d'information car le recueil d'information sur de longues durées est ardu.
- Dans une enquête cas témoins, on cherche à découvrir les facteurs de risque d'une maladie donnée, comme dans une enquête exposés non exposés sauf que la première est rétrospective.
- Soit une maladie M, favorisée par un facteur de risque (RR=3) exposant 33.3% de la population, la PRA proportion des malades due au facteur de risque est le nombre de malades qui ont été exposés divisé par le nombre de malade total.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.