

# TUTORAT UE 4 2012-2013 – Biostatistiques

## Séance n°7 – Semaine du 12/11/2012

### Séance de révision générale

Séance préparée par les tuteurs de l'ATM<sup>2</sup> et de l'ATP

#### QCM n°1 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Le tirage au sort permet d'éviter le biais de sélection et aboutit à un échantillon représentatif.
- B. Il faut un très grand nombre d'observations pour pouvoir accepter une hypothèse.
- C. Si la prévalence augmente, la sensibilité augmente.
- D.  $P(A/B) = \frac{P(B/A) \times P(A)}{P(B/A) \times P(A) + P(B/\bar{A}) \times P(\bar{A})}$
- E. Pour deux événements A et B indépendants,  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

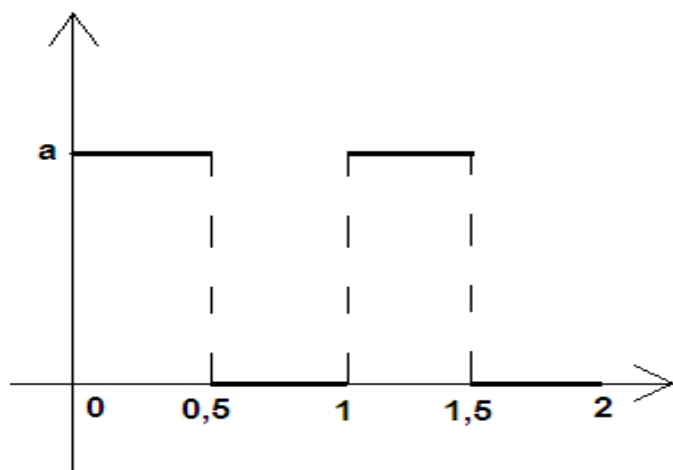
#### QCM n°2 : La prévalence d'une maladie M est de 30%. La spécificité, pour cette maladie, du signe diagnostique S est de 0,5 et sa sensibilité est de 0,7. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La proportion de faux positifs est de 0,3.
- B. La proportion de faux négatifs est de 0,3.
- C. La valeur prédictive positive est de 37,5%.
- D. La probabilité qu'un sujet soit atteint de la maladie lorsque son signe diagnostique est positif est de 0,375.
- E. La probabilité que le résultat du test diagnostique soit positif est de 0,36.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

#### QCM n°3 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La disparition d'une douleur après la prise d'un doliprane est une variable aléatoire quantitative censurée.
- B. La probabilité de tirer successivement et sans remise un as de cœur et un roi de carreaux dans un jeu de 32 cartes est de 0,001.
- C. On lance une pièce équilibrée 3 fois. La probabilité d'obtenir deux fois face et une fois pile est de 0,25.  
**La probabilité qu'une fille soit blonde est de 0,5. Celle qu'une fille ait les yeux bleus est de 0,2. De plus, 10% des filles de la population sont blondes aux yeux bleus.**
- D. Les événements « être blonde » et « avoir les yeux bleus » sont indépendants.
- E. La probabilité d'être blonde ou d'avoir les yeux bleus est de 0,7.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Soit X une variable aléatoire continue dont la densité sur  $[0; 2]$  est représentée ci-dessous et en dehors de  $[0; 2]$  la densité est nulle:



- A.  $a = 0.5$ .
- B.  $a = 1$ .
- C.  $P(X = 0,75) = 0$ .
- D.  $P(X = 0,25) = a$ .
- E.  $E(X) = 0,75$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 :** Soit  $X \sim U(5, 8)$ , il s'agit d'une loi continue, choisir la ou les propositions exactes.

- A.  $E(X)=6,5$  et  $\text{Var}(X)=4,5$
- B.  $P(X < 7) = \frac{1}{3}$
- C.  $P(6 < X < 7) = \frac{2}{3}$

**Le temps que passe un étudiant en PACES à travailler ses cours et à apprendre tout par cœur (surtout les couleurs) est variable d'un étudiant à l'autre. Ce paramètre peut être considéré comme distribué uniformément entre 5h et 9h :**

- D. La durée moyenne de temps de travail d'un étudiant en PACES est de 7h.
- E. La probabilité pour qu'un PACES travaille moins de 7h est de 0,5.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°6 :** La fameuse entreprise « H..... C'est beau la vie pour les grands et les petits » fabrique des bonbons dont 4% sont en forme de nounours. On observe un échantillon de 108 bonbons. Soit  $X$  la variable aléatoire : « nombre de bonbons en forme de nounours ».

- A.  $X$  suit une loi Binomiale.
  - B.  $X$  suit une loi uniforme.
  - C. On peut approximer par une loi de Poisson de paramètre  $\lambda=4.32$ .
  - D. La probabilité d'avoir au moins 6 bonbons en forme de nounours est égale à 0.62.
  - E. La probabilité d'avoir au moins 6 bonbons en forme de nounours est égale à 0.27.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 :** Une maladie  $M$ , dont la prévalence est 10% dans un service de médecine interne, se traduit par une augmentation de la concentration d'une substance sanguine  $C$ , laquelle suit une loi normale de moyenne 100 et d'écart-type 30 chez les sujets sains et une loi normale de moyenne 130 et d'écart-type 30 chez les sujets atteints de  $M$ . On décide d'utiliser la concentration  $C$  comme test diagnostique et on fixe le seuil à 115.

- A. La sensibilité de ce test vaut 0,7 à  $10^{-1}$  près.
- B. La sensibilité de ce test vaut 0,8 à  $10^{-1}$  près.
- C. La spécificité de ce test vaut 0,7 à  $10^{-1}$  près.

- D. La spécificité de ce test vaut 0,8 à  $10^{-1}$  près.
- E. Il manque des informations pour répondre.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8:** Un laboratoire pharmaceutique contrôle un nouveau médicament dont le titre en principe actif est de 1.30 mg/cpé. Un échantillon de 15 comprimés est extrait de la fabrication. Les résultats sont les suivants :

$$\sum_{i=1}^{15} x_i = 25 \text{ mg/cpé} \quad \text{et} \quad \sum_{i=1}^{15} x_i^2 = 42 \text{ mg/cpé}^2$$

On suppose que le titre en principe actif suit une loi normale.

- A. La moyenne est de 1.67 mg/cpé.
- B. La variance de l'échantillon est 0.043 (mg/cpé<sup>2</sup>)
- C. La variance de la population est de 0.024 (mg/cpé<sup>2</sup>).
- D. L'intervalle de confiance de la moyenne au seuil de 5% est [1.597,1.737].
- E. L'intervalle de confiance de la moyenne au seuil de 10% est [1.597,1.737].
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9:** A partir de 100 personnes choisies au hasard, on détermine l'intervalle de confiance à 95% de la température corporelle moyenne. Si on a obtenu [36.72 ;36.84], quelle est la variance estimée de la population ?

- A. Il faut considérer que la température corporelle suit une loi normale.
- B. On peut trouver l'estimation ponctuelle de la température corporelle moyenne.
- C. L'estimation ponctuelle de la température moyenne est de 36,78.
- D. La variance estimée de la population est 0.306.
- E. La variance estimée de la population est 0.094..
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 :** On observe l'indice CAO (dent cariée, absente, obturée) dans un échantillon de 75 personnes ne se brossant pas les dents. On obtient une moyenne de cet indice de 5 et un écart type de 1,7. La valeur moyenne de cet indice pour l'ensemble de la population est supposée connue et égale à 3,6. On désire tester l'hypothèse que les sujets sales ont une valeur moyenne de cet indice (notée  $\mu$ ) supérieure à celle de la population.

- A. L'hypothèse nulle testée est  $H_0 : \mu=3,6$ .
- B. L'hypothèse alternative est  $H_1 : \mu \neq 3,6$ .
- C. La valeur statistique du test est  $t_{\text{obs}}=7,132$  à  $10^{-3}$  près.
- D. Avec un risque de première espèce de 5%, on met en évidence une différence significative.
- E. Avec un risque de 2%, on ne met pas en évidence de différence significative.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 :** On souhaite tester l'effet antidépresseur des films Disney sur les Jeunes adultes (JA). Pour cela, un groupe témoin de 167 personnes et un groupe de 145 personnes dépressives sont tirés au sort dans la population des JA. Pendant 6 mois, à l'unité psychiatrique des jeunes adultes (UJA), les sujets sont soumis à des séances de visionnage des films Disney. A la fin de l'étude, sur 185 personnes dépressives, seules 58 sont issues du groupe témoin. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. Sous l'Hypothèse  $H_1$ , les films Disney ont un effet antidépresseur.
- B. Le test de chi deux de Mac Nemar peut être employé sur l'étude présentée.
- C. La statistique de ce test  $t_{\text{obs}}$  est dépendante des paires concordantes.
- D. La valeur seuil de la statistique  $t_{\alpha}$  se lit dans la table du  $\text{Chi}^2$  à  $n_1 + n_2 - 2$  ddl avec  $n_1=167$  et  $n_2=145$ .
- E. En l'absence de biais et pour un risque  $\alpha=0,1\%$ , on peut conclure statistiquement que les films Disney ont un effet sur l'état dépressif des jeunes adultes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

### QCM n°12 : Concernant les tests non paramétriques

- A. Le test de Wilcoxon porte sur les rangs en valeur absolue des différences entre les éléments appariés de chaque échantillon.
- B. Le test des signes est applicable avec des variables ordinales.
- C. Le test de Mann-Whitney s'applique pour des échantillons appariés
- D. Le test de Mann-Whitney se base sur le classement par ordre croissant et les rangs.
- E. Si on utilise un test de Mann-Whitney avec de petits échantillons alors le risque  $\alpha$  est grand.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13: On teste l'action de 2 traitements A et B qui sont censés diminuer le nombre de battements cardiaques qu'ont les patients en 6 secondes (bpm). On a 2 groupes de 9 patients. Après quelques mois de traitement, on obtient les résultats suivants :**

Traitement A	6,6	7,5	7,6	6,3	7,2	7,1	7,3	7,4	6,9
Traitement B	6,5	7,8	6,8	7,7	7,0	6,4	6,7	7,0	7,9

**On désire comparer les moyennes des deux groupes par un test bilatéral au risque de 5%. On suppose que le nombre de battements cardiaques suit une loi normale de même variance quel que soit le traitement.**

**Données :**  $\sum x_A = 63,9$  et  $\sum x_A^2 = 455,17$

$$\sum x_B = 63,8 \quad \text{et} \quad \sum x_B^2 = 454,88$$

- A. On utilise un test de Student à 16 ddl et on rejette l'hypothèse  $H_0: \mu_A = \mu_B$ .
- B. On peut aussi utiliser un test de Wilcoxon.
- C. On peut utiliser un test de Mann Whitney et on rejette l'hypothèse  $H_0$  pour  $\alpha = 5\%$ .

**On souhaite connaître si la proportion de personnes recevant le traitement A qui ont un nombre de bpm > 7,2 est identique à celle des personnes recevant le traitement B.**

- D. On effectue un test unilatéral.
- E. On peut utiliser un test du Chi2 et on rejette à  $\alpha = 5\%$  l'hypothèse  $H_0$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

### QCM n°14 : Concernant l'essai thérapeutique comparatif, choisir la ou les propositions exactes.

- A. Il peut être rétrospectif.
- B. Il ne permet pas l'imputation causale.
- C. Le tirage au sort est éthique et évite uniquement le biais de sélection.
- D. Un essai thérapeutique comparatif correspond à de l'épidémiologie observationnelle.
- E. L'analyse en intention de traiter contribue à maintenir la comparabilité des groupes en évitant les biais d'attrition.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

### QCM n°15 : On cherche à connaître la prévalence des infections nosocomiales dans un service de l'hôpital. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. L'augmentation de la prévalence est toujours péjorative.
- B. On réalise une étude observationnelle et analytique.
- C. L'enquête est longitudinale.
- D. Il est possible dans un hôpital de réaliser une enquête exhaustive, ce qui évite le biais de sélection, habituellement très présent dans les enquêtes de prévalence.
- E. De manière générale, les enquêtes de prévalence permettent de décrire la répartition temporo-spatiale d'une maladie sans toutefois aider à la planification sanitaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°16 : Concernant les généralités en épidémiologie, choisir la ou les propositions exactes.**

- A. Sous certaines conditions, la prévalence peut être déduite du taux d'incidence.
- B. La proportion de risque attribuable correspond à la proportion de cas de la maladie que l'on peut attribuer au facteur de risque, parmi les sujets exposés exclusivement.
- C. On définit 3 types de biais : biais de sélection, biais d'information et biais de classement.
- D. Quel que soit le type d'étude considéré, observationnelle ou expérimentale, chacune d'entre elles est soumise à d'éventuels biais.
- E. Un biais de sélection résulte de l'influence d'un tiers facteur sur l'association entre exposition et maladie.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°17 : Soit une maladie M dont la prévalence dans la population générale est égale à 0,07. On cherche à étudier le lien existant entre cette maladie et la consommation de céréales au cœur chocolat fondant. Pour cela, on réalise l'interrogatoire de 63 sujets atteints de M et de 569 sujets non atteints de M. Parmi tous ces sujets, 308 ont consommé régulièrement ce type de céréales. De plus, on sait que 17 personnes atteintes de M ont consommé régulièrement des céréales au cœur chocolat fondant. Choisir la ou les propositions exactes.**

- A. L'enquête réalisée est une enquête observationnelle prospective, de type cas-témoins.
- B. Du fait de ses modalités de réalisation, cette enquête est soumise à très peu de biais.
- C. L'odds ratio est ici égal à 3,28.
- D. L'odds ratio permet l'estimation du risque relatif.
- E. L'enquête réalisée ne permet pas l'imputation causale, à la différence de certaines enquêtes observationnelles.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.