

# TUTORAT UE 4 2014-2015 – Biostatistiques

## Séance n°4 – Semaine du 20/10/2014

### *Loi de probabilités – Tests statistiques* M. Sabatier – M. Molinari

Séance préparée par l'ATP

**QCM n°1 :** On s'intéresse au nombre d'aces dans un match de tennis de 50 joueurs du circuit ATP. On a observé une valeur moyenne de 8,5 et un écart type de 3,64. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On estime la variance de la population à 11,48.
- B. Il faut faire une hypothèse de normalité pour calculer l'intervalle de confiance de la moyenne.
- C. L'IC de la moyenne au seuil de 95% est de [7,49 ; 9,51].
- D. L'IC de la moyenne au seuil de 95% est de [7,65 ; 9,35].
- E. L'IC de la moyenne au seuil de 90% est de [7,65 ; 9,35].
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°2 :** On réalise un sondage sur 32 P2 pharma tirés au sort. A la question : « Savez-vous jouer à la coinche ? », seulement 9 répondent positivement. On s'intéresse à eux. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le nombre de réponses positives suit une loi Binomiale.
- B. On peut utiliser l'approximation par la loi Normale pour calculer un intervalle de confiance.
- C. L'intervalle de confiance de la proportion de P2 sachant jouer à la coinche au seuil de 90% est de [0,15 ; 0,41].
- D. L'intervalle de confiance du nombre de P2 sachant jouer à la coinche au risque de 5% est de [4,01 ; 13,99].
- E. Si l'effectif de l'échantillon avait été inférieur à 30, il aurait été impossible de calculer un intervalle de confiance pour cette proportion.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°3 :** On tire un échantillon de manière aléatoire parmi la population de 12 personnes. On cherche à connaître leur temps de sommeil journalier. Sur cet échantillon, nous recensons qu'ils dorment en moyenne 7 heures avec un écart-type de 1 heure. On suppose alors que la variable aléatoire suit une loi Normale. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'intervalle de confiance au seuil de 95%, de l'espérance est de [6,3364 ; 7,6636].
- B. L'intervalle de confiance au seuil de 95%, de l'espérance est de [6,3646 ; 7,6354].

**On réalise la même expérience sur 35 personnes. On trouve alors une moyenne de 6,5 heures et un écart-type de 0,7 heures.**

- C. L'intervalle de confiance au seuil de 95%, de l'espérance est de [6,2681 ; 7,1253].
- D. L'intervalle de confiance au seuil de 95%, de l'espérance est de [6,3069 ; 6,7319].
- E. L'intervalle de confiance au seuil de 98%, de l'espérance est de [6,2248 ; 6,7752].
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 :** A propos des généralités sur les tests statistiques, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. A partir des données d'une population, on rejette ou non une hypothèse statistique faite sur un échantillon.
- B. L'hypothèse testée s'appelle l'hypothèse nulle et est notée  $H_0$ .
- C. Un test conduit à rejeter ou à accepter une hypothèse simple  $H_0$ .
- D. Le risque  $\alpha$  est le risque de rejeter  $H_0$  alors que  $H_0$  est vraie.
- E. Pour conclure un test statistique au risque  $\alpha$ , il faut comparer la statistique observée et le risque  $\alpha$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 :** En France, la taille moyenne des enfants au collège est environ de 155 cm. Dans un collège, on étudie la taille de 150 élèves. La moyenne observée sur l'échantillon est de 147 cm et l'écart-type est de 5 cm. On cherche à savoir si les élèves de ce collège ont une taille différente de la moyenne de la France. Le risque  $\alpha$  est de 5%. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On utilise un test de Student.
- B.  $H_0$  : la taille moyenne des élèves de ce collège n'est pas différente de la taille moyenne des collégiens français.
- C.  $t_{\text{obs}}=25$ .
- D.  $t_{\alpha}=1,96$ .
- E. On rejette  $H_0$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 :** La durée de vie d'une chenille avant de se transformer en papillon est en moyenne de 12 mois. Dans un laboratoire, on étudie un échantillon de 15 chenilles. La durée de vie observée est de 11 mois et l'écart-type est de 2 mois. On suppose que la durée de vie suit une loi Normale. On cherche à savoir si la durée de vie d'une chenille dans le laboratoire est différente de celle de la population.  $\alpha = 5\%$ . Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Il s'agit d'un test de Student.
- B.  $H_1 : \mu_0=m$ .
- C.  $t_{\text{obs}}=1,93$ .
- D.  $t_{\text{obs}}$  est supérieur à  $t_{\alpha}$ , on ne rejette pas  $H_0$ .
- E.  $t_{\text{obs}}$  est inférieur à  $t_{\alpha}$ , on ne rejette pas  $H_0$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 :** On cherche à démontrer l'effet d'un anti-douleur. Pour cela, on a pris au hasard un échantillon de 18 personnes dans une population ne prenant pas le médicament (groupe 1) et un échantillon de 18 personnes dans cette population qui prend le médicament (groupe 2).

On a estimé dans ces 2 échantillons la moyenne de l'échelle de la douleur (notée de 0 à 10) après un effort physique intense et son écart-type. On considèrera que l'on a homoscedasticité (=égalité des variances) entre les deux groupes. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

**Données:** Groupe 1 :  $m_1=4,35$  et  $S_1=2,5$   
Groupe 2 :  $m_2=6,38$  et  $S_2=2,5$

- A. L'hypothèse  $H_0$  est  $m_1=m_2$ .
- B.  $s_1^2$  et  $s_2^2$  correspondent aux variances observées dans chacun des échantillons.
- C. On lit  $t_{\alpha}$  dans une table à Student à  $n_1+n_2$  degrés de liberté.
- D.  $t_{\text{obs}}=1,46$ .
- E. On rejette  $H_0$  pour  $\alpha=5\%$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8 :** Pour pouvoir être en forme pour le tuto, les tuteurs décident de faire un régime pour éliminer tous les sandwiches mangés depuis la PACES durant les séances. On note leur poids avant et après le régime. On considère que la variable du poids suit une loi Normale. On souhaite savoir si le poids des tuteurs varie avec le régime.

Avant	54	58	88	90	84	71	56	50	88	71
Après	50	54	81	89	80	70	58	54	81	74

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On utilise le test de Student à 10 ddl.
- B. La moyenne estimée des différences avant-après est de 19,1.
- C. La variance estimée des différences avant-après vaut 41,3 et l'écart-type 3,2.
- D.  $t_{obs}=0,915$ .
- E. On rejette  $H_0$  pour un risque de 5%.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9 :** On souhaite tester l'efficacité d'un médicament sur un échantillon de 80 patients présentant une anémie. Pour cela, on mesure le nombre de globules rouges pour chaque patient avant et après le traitement. Le nombre de globules rouges est de 4 T/L avant et 4,1 T/L après (T/L nombre de globules rouges).

On veut prouver qu'il y a une amélioration suite à ce traitement donné. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'hypothèse  $H_0$  s'applique uniquement à une population.
- B. L'hypothèse  $H_0$  : « le taux de globules rouges avant et après le traitement est le même ».
- C. On réalise une comparaison de moyennes observées sur des échantillons appariés.
- D. On réalise une comparaison de moyennes observées sur des échantillons indépendants
- E. Dans une comparaison de moyennes observées sur échantillons appariés, chaque échantillon a le même nombre d'observations
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 :** En 1985, le sel fluoré est autorisé en France pour la mise sur le marché en 1986, sachant que l'absorption de fluor diminue le nombre et la fréquence des caries dentaires.

En 1986, dans un échantillon de 12 000 enfants âgés de 5 à 17 ans, 5,6 % des enfants ne présentent pas de caries.

En 1993, dans un échantillon identique de 9 000 enfants âgés de 5 à 17 ans, ce pourcentage est de 17,8 %.

On souhaite savoir si la mise sur le marché de sel fluoré diminue le nombre de caries. Pour cela, on réalise un test de l'écart-réduit, en unilatéral, à un risque de 5 %. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A.  $H_0$  : le fluor modifie le pourcentage d'enfants indemnes de caries dentaires.
- B.  $H_1$  : après la mise sur le marché de sel fluoré, on constate une diminution du nombre de caries.
- C.  $t_{obs}=28,188$ .
- D.  $t_{obs}=38,052$ .
- E. On constate une amélioration du nombre de caries dentaires, après la mise sur le marché de sel fluoré.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 :** On mène une enquête sur 106 étudiants en PACES afin de déterminer si la variable R « réviser 12h par jour » et la variable I « être insomniaque » présentent un lien au seuil  $\alpha=2\%$ . On obtient :

	Insomniaque	Non insomniaque
Réviser 12h par jour	60	32
Ne pas réviser 12h par jour	3	5

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Avant vérification des conditions de validité, on peut considérer qu'un test du  $\chi^2$  d'homogénéité permet de répondre à la question.
- B. Avant vérification des conditions de validité, on peut considérer qu'un test de l'écart-réduit permet de répondre à la question.
- C. On peut réaliser un test du  $\chi^2$  car les effectifs théoriques sont tous supérieurs à 5.
- D. On peut réaliser un test de l'écart-réduit.
- E. Le test exact de Fischer peut être utilisé.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°12 :** Durant sa pause quotidienne, Clémence décide de jouer aux Lego. Elle construit un camion, une grue, une dameuse et un avion. Chaque construction possède un certain nombre de pièces défectueuses, chose que le constructeur précise. Néanmoins, Clémence décide de compter les pièces défectueuses de chaque construction. On souhaite savoir si la distribution observée est significativement différente de la distribution proposée par le constructeur.

	Nombre de pièces défectueuses comptées par Clémence	Nombre de pièces défectueuses précisées par Lego
Camion	45	49
Grue	67	76
Dameuse	28	19
Avion	8	11

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A.  $H_0$  : la distribution observée est identique à la distribution de référence.
- B. On réalise un test en bilatéral.
- C.  $t_{obs}=6,474$ .
- D. On rejette  $H_0$  avec  $\alpha=10\%$ .
- E. On rejette  $H_0$  avec  $\alpha=5\%$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 :** On se rend dans une séance d'UE4 et on divise les étudiants en 2 groupes : les primants et les doublants. On regarde dans chaque groupe ceux qui ont préparé ou non préparé la séance :

	Préparée	Non préparée	Total	Pourcentage
Primants	18	109	127	14,17%
Doublants	16	57	73	21,91%
Total	34	166	200	

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Les conditions du  $\chi^2$  d'homogénéité sont remplies car les effectifs théoriques sont tous inférieurs à 5.
- B. On compare 2 pourcentages observés sur des échantillons indépendants, on peut donc utiliser le  $\chi^2$  de Mac Nemar.
- C.  $\chi^2_{obs}=1,97$ .
- D. On lit dans la table du  $\chi^2$  à 2 ddl.
- E. A 5%, on rejette  $H_0$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.