TUTORAT UE 4 2012-2013 – Biostatistiques
Séance n°3 – Semaine du 08/10/2012

Lois de probabilité- Estimations
Pr. Sabatier

Séance préparée par Chayma IGHIDI, Guilhaume GARRIGUES, Laura MILHAU et Grégoire SARTHOULET

QCM n°1 : **Concernant l'estimation ponctuelle, choisir la ou les propositions exactes :**

A. Un estimateur T d'un paramètre θ est dit biaisé si $E(T) \neq 0$ et il est dit convergent s'il est sans biais et si $\lim_{n\to\infty} E[(T_n-\theta)^2]=0$.
B. L'estimateur de la variance de la population, la moyenne μ n'étant pas connue est $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} {x_i}^2 - \frac{n}{n-1} \times \bar{x}^2$.
C. L'estimateur de la variance de l'échantillon, la moyenne μ étant connue est $s^2 = \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n} {x_i}^2) - \mu^2$

Soit un échantillon représentatif de 100 Pokémons feux. On s'intéresse à la température de leur attaque « lance-flamme ». On souhaite estimer, pour cet échantillon, la moyenne $\bar{x}$ et la variance s² de la température de cette attaque sachant que $\sum x_i = 3\,000$ et $\sum {x_i}^2 = 300\,000$

D. $\bar{x} = 10$.
E. $2991 \leq s \leq 2992$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : **A la sortie d'un tournoi étudiant de baby-foot, on interroge 20 participants sur leurs scores lors de la compétition. La distribution de ces scores suit une loi normale et on obtient sur l'échantillon : $\sum \boldsymbol{x_i} = \mathbf{140}$ et $\sum \boldsymbol{x_i}^2 = \mathbf{1040}$**

A. La moyenne des scores des participants est de 7.
B. La variance dans l'échantillon des scores des participants est de 37.
C. L'écart-type dans l'échantillon des scores des participants est de $\sqrt{37}$.
D. L'intervalle de confiance à 80% de la variance de la population est de $[2.21; 5.15]$.
E. L'intervalle de confiance à 80% de l'écart-type de la population est de $[1.49; 2.27]$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : **Concernant le théorème central limite, choisir la ou les propositions exactes.**

A. Soit $X \sim P(20)$ alors on peut faire une approximation par la loi normale et on obtient $P(X=30)=0{,}9906$.
B. Soit $X \sim P(15)$ alors on peut faire une approximation par la loi normale et on obtient $P(X=30) = 6{,}5.10^{-3}$.
C. Soit $X \sim \chi^2_{35}$ alors on peut utiliser l'approximation $\sqrt{2X} \sim N(\sqrt{35}; 2)$
D. Si X$\sim T(n), pour\ n > 20$ alors on peut approximer la distribution de X suit: $X \sim N(0;1)$
E. Il faut faire une correction de continuité lorsqu'on applique le théorème central limite aux lois de Student ou de Chi2.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : **Concernant les lois du Chi2, de Student et de Fisher, choisir la ou les propositions exactes.**

A. Soit $\sim\chi^2_{25}$, $P(X \geq 12{,}340) = 0{,}5$.
B. Soit $X\sim\chi^2_{13}$ alors $P(X \geq 12{,}340) = 0{,}5$.
C. Selon la loi de Student, E(T(n))=0 et les tables dépendent uniquement du degré de liberté (d.d.l) et donnent les fractiles.
D. Soit $T\sim T(17)$ alors $P(T > 1{,}069) = 0{,}30$.
E. Soit $T\sim T(15)$ alors $P(|T| > 1{,}753) = 0{,}10$.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : **On considère un échantillon de 300 personnes de 10 ans dont la réparition du poids en kg est donné par le tableau suivant :**

Poids (kg)	Effectifs
[18;21[	4
[21;24[	12
[24;27[	47
[27;30[	72
[30;33[	77
[33;36[	47
[36;39[	24
[39;41[	12
[41 ;43[	5

A. Un estimation ponctuelle non biaisée de la moyenne de la population des enfants de 10 ans est 30.785 kg.
B. Une estimation non biaisée de la variance de la population des enfants de 10 ans est 21.5 kg.
C. Une estimation biaisée de la variance de la population des enfants de 10 ans est 21.5 kg².
D. Au risque de 5%, un intervalle de confiance de la moyenne de cette population est [30,35 ;31,22].
E. Au risque de 5%, un intervalle de confiance de la moyenne de cette population est [30,26 ;31,31].
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : **A la réception de colis, un responsable doute de l'exactitude des masses affichées sur les boîtes. Il prélève, au hasard, 25 boîtes qu'il pèse. Soit x_i la masse de la $i^{\text{ème}}$ boîte. Il obtient : $\sum_{i=1}^{i=25} x_i = 49{,}5\ kg$ et $\sum_{i=1}^{i=25} x^2{}_i = 98{,}3\ kg^2$. On supposera que les masses de la production suivent une loi normale.**

A. Une estimation ponctuelle de la variance de la masse des boîtes de la production sur l'échantillon est 0,0116 kg².
B. L'intervalle de confiance de la variance des masses de la production au risque de 20% est [0,093 ; 0,136].
C. L'intervalle de confiance de l'écart-type des masses de la production au risque de 20% est [0,0087 ; 0,0185].
D. L'intervalle de confiance de la moyenne des masses de la production au risque de 5% est [1,93 ; 2,03].
E. Sachant que la variance de la production est de 0,01, l'intervalle de confiance de la masse moyenne de la production au risque de 5% est [1,94 ;2,02]
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°7 :</u> **On distingue 2 grandes classes de rhumatismes selon qu'ils sont inflammatoires ou non. Sur un groupe de 220 malades atteints de rhumatismes, on en a observé 167 inflammatoires. A partir d'un sérodiagnostic, on effectue un dosage du facteur immunoconglutinine X sur l'échantillon des malades avec rhumatismes inflammatoires ; les résultats sont les suivants :**

$$\sum x = 420 \; et \; \sum x^2 = 1400.$$

A. Une estimation ponctuelle de la proportion de rhumatismes inflammatoires dans la population rhumatismale est 75,9%.
B. Un intervalle de confiance à 95% de la proportion de rhumatismes inflammatoires dans la population rhumatismale est [0,70 ; 0,82].
C. La moyenne du facteur immunoconglutinine suit approximativement une loi de Gauss dont les paramètres sont μ=2,515 et σ=3,82.
D. L'intervalle de confiance au risque 10% pour la moyenne du facteur immunoconglutinine est [2,48 ; 2,55].
E. L'intervalle de confiance au risque 10% pour la moyenne du facteur immunoconglutinine est [2,33 ; 2,70].
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°8 :</u> **Les tests cliniques d'un anticancéreux sur un échantillon de 70 malades ont montré que la prise du médicament entrainait des vomissements chez 56 personnes. L'intervalle de confiance de cette proportion dans la population au risque de 5% :**

A. est impossible à calculer.
B. Vaut : [0,7063 ; 0,8937].
C. Vaut : [0,6868 ; 0,9132].
D. Serait plus précis si n était plus grand.
E. Permet de situer la proportion de cet effet indésirable chez la population avec un risque de 5%.
F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

<u>QCM n°9 :</u> **Un ouvrier de l'usine HARIBO de Dunkerque s'est rendu compte que les car en sac n'avaient pas tous la même taille. Il a alors décidé de prendre un échantillon de 13 car en sac et de les mesurer, voici l'échantillon (taille en cm):**

0.8	**0.9**	**0.7**	**0.9**	**1.0**	**1.1**	**0.8**	**0.6**	**0.9**	**0.8**	**1.1**	**1.0**	**0.9**

On donne : $\sum x_i^2 = 10.43$.

A. Dans l'échantillon, la moyenne est d'environ 0,8846cm et l'écart type est d'environ 0,1407.
B. Dans l'échantillon, la moyenne est d'environ 0,88cm et l'écart type est d'environ 0,02.
C. On doit supposer que la répartition suit une loi normale si l'on souhaite calculer un intervalle de confiance.
D. L'intervalle de confiance de la moyenne de la taille des car en sac au seuil de 95% est [0.796,0.973]
E. L'intervalle de confiance de la moyenne de la taille des car en sac au seuil de 98% est [0.776,0.994]
F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

<u>QCM n°10 :</u> **Dans un centre américain pour adolescents ayant des problèmes de poids, on prend un échantillon de 8 personnes dont 3 sont diabétiques. On considère la variable aléatoire X « nombre de diabétiques parmi 8 personnes ».**

A. X suit une loi uniforme.
B. X suit une loi binomiale de paramètres n=8 et p=0.375.
C. L'intervalle de confiance de la proportion de diabétiques est [0.0019, 0.7952] au risque 5%.
D. L'intervalle de confiance de la proportion de diabétiques est [0.309, 0.752] au risque 5%.
E. L'intervalle de confiance de la proportion de diabétiques est [0.209, 0.806] au risque 5%.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

<u>QCM n°11 :</u> **On cherche à estimer dans la population PACES ceux qui sont accros au chocolat « chocolat man ». Parmi 210 PACES, on relève 45 chocolat men. Soit X la variable aléatoire : « nombre de chocolat men ».**

A. X suit une loi de Poisson.

On veut trouver l'intervalle de confiance du pourcentage de PACES « chocolat men » dans la population dont ils sont issus.

B. On doit respecter les conditions telles que np et npq soient supérieurs à 5.
C. L'intervalle de confiance est [0.159, 0.270] au seuil de 5%.
D. L'intervalle de confiance est [0.124, 0.365] au seuil de 5%.
E. La proportion de chocolat men dans l'échantillon est de 0.314.
F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.