TUTORAT UE 4 2015-2016 – Biostatistiques
CORRECTION Séance n°3 – Semaine du 05/10/2015

S.E.M : Tests statistiques
Professeur Molinari

EX n°1 : **Unilatéral ; H0 : $\mu_1=\mu_2$; H1 : $\mu_1>\mu_2$**

A. On doit utiliser un test **unilatéral** : l'énoncé précise que l'on veut montrer une augmentation du taux d'hématocrite chez les patients traités.
B. L'hypothèse nulle testée est qu'il n'y a pas de différence du taux d'hématocrite dans les groupes 1 et 2, ou $\mu_1=\mu_2$.
C. L'hypothèse alternative correspond à : « le taux d'hématocrite est plus élevé chez les patients du groupe 1 que chez les patients du groupe 2 », ou $\mu_1>\mu_2$.

EX n°2 : **Bilatéral ; H0 : $\mu=\mu_0$; H1 : $\mu\neq\mu_0$**

A. On doit utiliser un test **bilatéral** : l'énoncé indique que l'on souhaite montrer une différence de nombre moyen de repas pris au mcdo par semaine sans indiquer de sens dans la différence.
B. L'hypothèse nulle testée est qu'il n'y a pas de différence entre la population générale américaine et les 18-25ans américains pour le nombre moyen de repas pris au mcdo, ou $\mu=\mu_0$
C. L'hypothèse composite correspond à : « le nombre de repas pris au mcdo est différents chez les 18-25ans et chez la population générale américaine », ou $\mu\neq\mu_0$

EX n°3 :

A. Variable = Concentration d'une molécule => **Quantitatif**.
B. Comparaison de 1 échantillon, avant/après => **2 échantillons appariés**.
C. Taille de l'échantillon = 15 => **n<30**.
D. Test paramétrique idéal = Student apparié. Conditions d'application : **Normalité**.
E. **H0 = $\delta=0$** . C'est-à-dire la moyenne des différences = 0 / **H1 = $\delta\neq0$**. C'est-à-dire X change la concentration de la molécule.
F. α non précisé => **0,05**

QCM n°4 :

A. Variable = Avoir les fesses plus roses => **qualitatif**.
B. Comparaison d'un groupe de garçons et d'un groupe de filles => **échantillons indépendants**.
C. Taille des échantillons = 35 & 53 => **n_1 et n_2 >30**.
D. Test paramétriques idéaux = χ² et écart réduit. Conditions d'application : Pour χ² = **effectifs théoriques ≥5** ; Pour écart réduit **$n_1p\geq5$, $n_2p\geq5$, $n_1(1-p)\geq5$, $n_2(1-p)\geq5$**.
E. **H0 = $\pi_1=\pi_2$**. C'est-à-dire les filles et les garçons ont autant de chance d'avoir les fesses plus roses après avoir mangé un velouté de carottes / **H1 = $\pi_1\neq\pi_2$**. C'est-à-dire : il y a une différence de probabilité de changement de couleur des fesses chez les filles et les garçons.
F. α non précisé => **0,05**

QCM n°5 : **F**

A. Faux. L'hypothèse nulle est l'hypothèse que l'on veut réfuter. Ainsi, si le test était unilatéral, l'hypothèse nulle aurait été "Les étudiants du matin rangent **autant** leurs affaires avant la fin du cours que les élèves de l'après-midi".

effectifs observés	affaires rangées	affaires non rangées	total
Matin	10	21	**31**
Après-midi	4	14	**18**
total	**14**	**35**	**49**

B. Faux. Il faut utiliser le test du χ^2 d'homogénéité ou le test de l'écart réduit car tous les effectifs théoriques sont supérieurs à 5.

effectifs théoriques	affaires rangées	affaires non rangées
Matin	=14x31/49 =62/7	=35x31/49 =155/7
Après-midi	=14x18/49 =36/7	=35x18/49 =90/7

C. Faux : $\chi^2 obs = \frac{\left(10-\frac{62}{7}\right)^2}{\frac{62}{7}} + \frac{(4-\frac{36}{7})^2}{\frac{36}{7}} + \frac{(21-\frac{155}{7})^2}{\frac{155}{7}} + \frac{(14-\frac{90}{7})^2}{\frac{90}{7}} = 0{,}562$

D. Faux. La variable R suit un χ^2 à 1ddl (2-1)×(2-1)= 1 ; à 5% : $\chi^2\alpha=3{,}841$

E. Faux : à 5% : $\chi^2\alpha>\chi^2_{obs}$ pas de rejet.

QCM n°6 : **A, C, D**

A. **Vrai**. $S_1^2=s_1^2 x n_1/(n-1)=3x16/15=3{,}2$ et $S_2^2=4{,}5x16/15=4{,}8$

B. Faux. On utilise le test F de Fisher de paramètres (15;15) on a donc $t\alpha$ =2,4 à 5%. On a $t_{obs}= S_2^2/S_1^2=4{,}8/3{,}2=1{,}5$. Or $t\alpha>t_{obs}$ donc on ne rejette pas l'hypothèse nulle de l'égalité des deux variances des deux populations.

C. **Vrai**. On utilise le test de Student.

D. **Vrai**. Les échantillons sont de taille inférieure à 30, on utilise donc un test de Student, ce qui implique toujours d'une hypothèse de normalité.

E. Faux. H_0= les dents sont de même taille dans les deux populations concernées. Dans la table de Student, on trouve $t\alpha$ =2,042 à 30 ddl. $t_{obs}=\frac{3{,}6-2{,}3}{\sqrt{2\times\frac{4}{16}}}$ = 1,84. Donc $t\alpha>t_{obs}$ ainsi on ne rejette pas H_0.

QCM n°7 : **B, C, D, E**

A. Faux. On teste l'hypothèse sur les populations pas sur les échantillons.

B. **Vrai**. Les proportions des deux populations peuvent être estimées par pA= 85/100 et pB = 20/50.

Sous H0, ces deux proportions sont égales. Avec $p = \frac{p_1 n_1 + p_2 n_2}{n_1 + n_2}$ = 0,7

et sous les conditions n1p≥5, n1(1-p)≥ 5,n2p≥ 5 et n2(1-p)≥5 , alors

$\boxed{t_{obs}=\frac{|p_1-p_2|}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}}$ = 5,67 et $t\alpha$ est lu dans la table de la loi normale N(0,1)

C. **Vrai**. La p-value tend vers 0 (très petite) donc bien inférieur à 10, 5 ou 2. On rejette l'hypothèse et on montre qu'il y a une différence entre bizuts nîmois et montpelliérains. **Attention** cet exercice ne nous dit pas qui est meilleur que l'autre (test bilatéral) mais bon pour ça pas besoin de calcul pour le savoir.

D. **Vrai**. Cf C.

E. **Vrai**. Cf C.

QCM n°8 : **D**

A. Faux. n>30 pas besoin d'hypothèse de normalité.

B. Faux. En unilatéral.

C. Faux. On trouve un tobs de 3,23. Attention dans la formule ce sont les variances qu'on met et non pas l'écart type.

D. **Vrai**.

E. Faux, on n'accepte pas H_1.