

# INTERNAT BLANC PHARMACIE

## EXERCICE 4

40 points

Héloïse CAPELLE

Samedi 9 mars 2013

Sur une série de 300 accouchements, on observe :

- 11 prématurés parmi les 45 femmes ayant fumé au moins une cigarette
- 42 prématurés parmi les 255 femmes ayant complètement arrêté leur consommation de tabac

Que peut-on conclure quant à l'incidence du tabac sur le risque d'accoucher prématurément ?

On répondra à la question par deux tests différents ( $\alpha = 5\%$ ).

Suite à l'un de ces tests, estimer chacune des deux variables par intervalle de confiance au risque  $\alpha = 5\%$ .

*Une rédaction appliquée est attendue.*

# CORRECTION

# INTERNAT BLANC PHARMACIE

## EXERCICE 4 Biostatistiques

Héloïse CAPELLE

Samedi 9 mars 2013



**- Premier test pour répondre à la question :**

Comparaison de deux pourcentages observés = expérimentaux

On a  $n_1 = 45 > 30$  et  $n_2 = 255 > 30$ , nous sommes donc en présence de grands échantillons, indépendants.

Soit  $p_1 = 11/45$  et  $p_2 = 42/255$ , pourcentages expérimentaux observés, on effectue un test t de Student, bilatéral,  $\alpha = 5\%$

Tel que

$$\begin{cases} H_0 : \pi_1 = \pi_2 \\ H_1 : \pi_1 \neq \pi_2 \end{cases}$$

Et la statistique du test T suit une loi Normale  $N(0,1)$

Soit  $k_1 = 11$  et  $k_2 = 42$ , on calcule  $p$ , estimation de  $\pi$ ,

$$p = (k_1 + k_2)/(n_1 + n_2) \text{ soit } p = 0,18 \text{ et } q = 1-p = 0,82$$

$$\text{Or } |t_{\text{exp}}| = |p_1 - p_2| / \sqrt{p \cdot q \cdot (1/n_1 + 1/n_2)}$$

$$\text{D'où } t_{\text{exp}} = (0,24 - 0,16) / \sqrt{0,18 \cdot 0,82 \cdot (1/45 + 1/255)} = 1,29$$

Il s'agit ensuite de comparer 1,29 (valeur de  $t_{\text{exp}}$ ) à la valeur de la table de Student pour un test bilatéral tel que  $\alpha = 5\%$  soit 1,96.

On obtient  $t_{\text{exp}} < t_{\text{table}}$ , il y a donc une différence non significative entre  $p_1$  et  $p_2$  au risque 5%, non rejet de  $H_0$ .

On ne peut pas conclure à une incidence du tabac sur le risque d'accoucher prématurément.

Estimations des pourcentages expérimentaux  $p_1$  et  $p_2$  par intervalle de confiance au risque  $\alpha = 5\%$

$$\text{Intervalle de confiance IC } (1-\alpha) = p \pm z \cdot \sqrt{p \cdot (1-p)/n}$$

Avec  $z$  suivant  $N(0,1)$ ,  $z = 1,96$  pour  $\alpha = 5\%$

Application:

$$\text{IC } (0,95)(1) = p_1 \pm 1,96 \cdot \sqrt{p_1 \cdot (1-p_1)/n_1}$$

$$\text{IC } (0,95)(1) = 0,24 \pm 1,96 \cdot \sqrt{0,24 \cdot (1-0,24)/45}$$

$$\text{IC } (0,95)(1) = 0,24 \pm 0,125$$

$$\text{IC } (0,95)(1) = [0,115-0,365]$$

$$\text{IC } (0,95)(2) = p_2 \pm 1,96 \cdot \sqrt{p_2 \cdot (1-p_2)/n_2}$$

$$\text{IC } (0,95)(2) = 0,16 \pm 1,96 \cdot \sqrt{0,16 \cdot (1-0,16)/255}$$

$$\text{IC } (0,95)(2) = 0,16 \pm 0,045$$

$$\text{IC } (0,95)(2) = [0,115-0,205]$$

**- Second test pour répondre à la question :**

Test du Chi2

Soient P les prématurés, NP les enfants nés à terme, F le nombre de femmes fumeuses concernées et NF le nombre de femmes non fumeuses concernées

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{indépendance entre P et F} \\ H_1 : \text{dépendance} \end{array} \right.$$

On a  $X^2_{exp} = \sum_i \cdot \sum_j \cdot (O_{ij} - C_{ij}) / C_{ij}$

Avec  $O_{ij}$  = effectifs observés,  $C_{ij}$  = effectifs théoriques,  $T_i$  = total des femmes concernées,  $S_j$  = total des enfants dans chaque groupe d'observation,  $N$  total des femmes observées, et  $C_{ij} = T_i \cdot S_j / N$  tel que  $C_{ij} > 5$

	F	NF	Ti
P	$O_{ij} = 11$	$O_{ij} = 42$	53
	$C_{ij}^* = 7,95$	$C_{ij} = 45,05$	
NP	$O_{ij} = 34$	$O_{ij} = 213$	247
	$C_{ij} = 37,05$	$C_{ij} = 209,95$	
Sj	45	255	N=300

\*Exemple de calcul pour  $C_{ij} = (53 \times 45) / 300 = 7,95$

Calcul de  $X^2_{exp} = (11-7,95)^2/7,95 + (42-45,05)^2/45,05 + (34-37,05)^2/37,05 + (213-209,95)^2/209,95$

Soit  $X^2_{exp} = 1,67$

Calcul du nombre de degrés de liberté = (nombre de lignes-1) x (nombre de colonnes-1) dans le tableau soit 1 ddl.

Il s'agit ensuite de comparer 1,67 (valeur de  $X^2_{exp}$ ) à la valeur de la table tel que  $\alpha = 5\%$  et 1ddl soit 3,84.

On obtient  $X^2_{exp} < X^2_{table}$ , il y a donc une différence non significative au risque 5%, non rejet de  $H_0$ .

On ne peut à nouveau pas conclure à une incidence du tabac sur le risque d'accoucher prématurément.