

# Test du $\chi^2$

$O_{ij}$	<i>Brun</i>	<i>Châtain</i>	<i>Roux</i>	<i>Blond</i>	<b>Total</b>
<i>Marron</i>	90	170	40	70	<b>370</b>
<i>Noisette</i>	40	80	20	30	<b>170</b>
<i>Vert</i>	40	50	10	40	<b>140</b>
<i>Bleu</i>	50	140	30	100	<b>320</b>
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>440</b>	<b>100</b>	<b>240</b>	<b>1000</b>

Dans cet exemple, 37 % des individus ont les yeux marrons tandis qu'ils sont 22 % à avoir les cheveux bruns.

Si l'hypothèse d'indépendance entre les deux facteurs était vraie (hypothèse nulle), la proportion de personnes possédant à la fois des yeux marrons et des cheveux bruns devrait être de :

$$37 \% * 22 \% = 8.14 \%$$

Sachant qu'il y a dans notre échantillon 1 000 personnes, cela correspondrait donc à un effectif « **théorique** » de **81.4** personnes, valeur que l'on va comparer aux 90 observées.

# Test du $\chi^2$

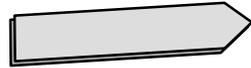
$O_{ij}$	<i>Brun</i>	<i>Châtain</i>	<i>Roux</i>	<i>Blond</i>	<b>Total</b>
<i>Marron</i>	90	170	40	70	<b>370</b>
<i>Noisette</i>	40	80	20	30	<b>170</b>
<i>Vert</i>	40	50	10	40	<b>140</b>
<i>Bleu</i>	50	140	30	100	<b>320</b>
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>440</b>	<b>100</b>	<b>240</b>	<b>1000</b>

$$T_{11} = (O_{1.} * O_{.1}) / O_{..} = 370 * 220 / 1000 = 81.4$$

$T_{ij}$	<i>Brun</i>	<i>Châtain</i>	<i>Roux</i>	<i>Blond</i>	<b>Total</b>
<i>Marron</i>	81.40	162.80	37.00	88.80	<b>370</b>
<i>Noisette</i>	37.40	74.80	17.00	40.80	<b>170</b>
<i>Vert</i>	30.80	61.60	14.00	33.60	<b>140</b>
<i>Bleu</i>	70.40	140.80	32.00	76.80	<b>320</b>
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>440</b>	<b>100</b>	<b>240</b>	<b>1000</b>

# Test du $\chi^2$

$$\chi^2_c = \sum_{i,j} \frac{(O_{ij} - T_{ij})^2}{T_{ij}}$$



	<i>Brun</i>	<i>Chatain</i>	<i>Roux</i>	<i>Blond</i>
<i>Marron</i>	0.909	0.318	0.243	3.980
<i>Noisette</i>	0.181	0.361	0.529	2.859
<i>Vert</i>	2.748	2.184	1.143	1.219
<i>Bleu</i>	5.911	0.005	0.125	7.008



$$\chi^2_c = 29.725$$

$\chi^2_c \sim \chi^2$  à  $(4-1)*(4-1)=9$  degrés de liberté

$$X^2_{0.95} (9) = 16.919$$

$H_0$  : indépendance (entre la couleur des yeux et celle des cheveux)

$H_A$  : dépendance (entre la couleur des yeux et celle des cheveux)

# Test du $\chi^2$

Sexe de l'enquêté(e) / Opinion sur le mariage

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	0
Nombre de degrés de liberté	3
Khi-2	6.672
P-value	0.083
T de Tschuprow	0.111
V de Cramer	0.146

<b>Effectif/poids</b>					
<b>% en ligne</b>	<b>indissoluble</b>	<b>dissout si pb. grave</b>	<b>dissout si accord</b>	<b>ne sait pas</b>	<b>Ensemble</b>
<b>% en colonne</b>					
<b>masculin</b>	41	39	50	8	138
	29.7	28.3	36.2	5.8	100.0
	50.6	36.1	43.9	66.7	43.8
<b>féminin</b>	40	69	64	4	177
	22.6	39.0	36.2	2.3	100.0
	49.4	63.9	56.1	33.3	56.2
<b>Ensemble</b>	81	108	114	12	315
	25.7	34.3	36.2	3.8	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

# Test du $\chi^2$

Sexe de l'enquêté(e) / Exercez-vous en ce moment une activité professionnelle

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	0
Nombre de degrés de liberté	3
Khi-2	37.278
P-value	0.000
T de Tschuprow	0.261
V de Cramer	0.344

<b>Effectif/poids</b>	<b>oui, plein temps</b>	<b>oui, temps partiel</b>	<b>non</b>	<b>n'a jamais travaillé</b>	<b>Ensemble</b>
<b>% en ligne</b>					
<b>% en colonne</b>					
<b>masculin</b>	88	7	38	5	138
	63.8	5.1	27.5	3.6	100.0
	61.5	24.1	34.2	15.6	43.8
<b>féminin</b>	55	22	73	27	177
	31.1	12.4	41.2	15.3	100.0
	38.5	75.9	65.8	84.4	56.2
<b>Ensemble</b>	143	29	111	32	315
	45.4	9.2	35.2	10.2	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0