

2- expérience faisant intervenir 2 facteurs

Analyse de la variance à 2 critères de la classification :

i	1		 p	total
$k \backslash i$	1 q	1 q	1 q	
1				
2				
3				
$\vdots$				
n				
$\sum_{k=1}^n x_{ijk}$	$x_{11\circ} \quad x_{1q\circ}$	$x_{21\circ} \quad x_{2q\circ}$	$x_{31\circ} \quad x_{pq\circ}$	$X_{\circ\circ\circ}$
$\sum_{k=1}^n x_{ijk}^2$	$\sum x_{11k}^2 \dots\dots$	$\dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$	T
$\frac{(\sum x_{ijk})^2}{n}$	$\frac{(x_{11\circ})^2}{n}$	$\frac{(x_{21\circ})^2}{n}$	$\frac{(x_{pq\circ})^2}{n}$	
SCE_{ij}	SCE_{11}	SCE_{12}	SCE_{pq}	SCE_R

$$SCE_{ij} = \sum x_{11k}^2 - \frac{(x_{11\circ})^2}{n}$$

$x_{\circ\circ\circ}$: Somme des observations

T : Somme des carrés des observations.

SCE_R : Somme des carrés des écarts résiduels.

$$SCE_{total} = T - C$$

$$C = \frac{X_{\circ\circ\circ}^2}{pqn}$$

Il faut séparer l'effet de chaque facteur.

$i \backslash j$	1 q	$X_{i\circ\circ}$
1	$x_{11\circ}$	$x_{1\circ\circ}$
.		$x_{2\circ\circ}$
.		
.		
p	$x_{p1\circ}$	$x_{p\circ\circ}$
$x_{\circ j\circ}$	$x_{\circ 1\circ} \quad x_{\circ 2\circ} \quad x_{\circ q\circ}$	$x_{\circ\circ\circ}$

$$SCE_{fact\ 1} = \left(\frac{1}{qn} \sum_{i=1}^r x_{i_{\circ\circ}}^2 \right) - C = \frac{1}{qn} (x_{1_{\circ\circ}}^2 + x_{2_{\circ\circ}}^2 + \dots) - C$$

$$SCE_{fact\ 2} = \left(\frac{1}{pn} \sum_{i=1}^r x_{ij_{\circ}}^2 \right) - C = \frac{1}{pn} (x_{\circ 1_{\circ}}^2 + x_{\circ 2_{\circ}}^2 + \dots) - C$$

Interaction

$$SCE_{fact\ 1 \times fact\ 2} = SCE_T - SCE_{fact\ 1} - SCE_{fact\ 2} - SCE_{résiduel}$$

Analyse de la variance :

Source de variation	ddl	SCE	CM	F.obs
Facteur 1	p-1	SCE_{f1}	CM_1	CM_1/CM_r
Facteur 2	q-1	SCE_{f2}	CM_2	CM_2/CM_r
Int $fact1 \times fact2$	(p-1)(q-1)	SCE_{f1f2}	$CM_{1 \times 2}$	$\frac{CM_{1 \times 2}}{CM_r}$
Variation résiduelle	Pq(n-1)	SCE_R	CM_R	
V totale	Pqn-1			

Exercice d'application :

Des champignons d'une certaine espèce ont poussé à différentes températures et en présence ou en absence de la lumière. D'après les chiffres de croissance suivants, peut-on considérer que ni la température ni la lumière n'ont eu une influence significative sur la croissance et que l'interaction température lumière n'est pas non plus significative ?

Obscurité			lumière		
10°	15°	20°	10°	15°	20°
24.3	21.9	22.2	26.5	26.7	28.5
26.3	22.2	25.5	27.3	29.1	28.7
25.5	24.8	24.6	26.2	27.1	29.8
26.6	26.3	29.7	25.9	28.9	26.7
22.8	25.0	26.6	25.6	25.4	26.8

Corrigé :

But : influence de la température et la lumière sur la croissance des champignons

Facteurs : 2

Facteur 1 : température à 3 niveaux

Facteur 2 : luminosité à 2 variant

Objet : $3 \times 2 = 6$

Unité expérimental : champignon (parcelle)

Observation 30 (croissance des champignons

Protocole expérimental : expérience complètement aléatoire.

- Tableau des K_{ij} (et SCE_{ij}) :

10°	15°	20°	Total
125.5 (9.78)	120.2 (14.57)	128.6 (30.31)	374.3
131.4 (1.85)	137.2 (9.71)	140.5 (7.06)	409.1
256.9	257.4	269.1	783.4=X...

T=20586.54

C=20457.19

S.V.	d.l.	SCE	CM	F.obs
Lumière	1	40.37	40.37	13.22**N.S.
Tempér.	2	9.53	4.77	1.56 N.S.
Lum.X.temp	2	6.17	3.09	1.01 N.S.
Résid.	24	73.28	3.05	
Tot.	29	129.35		