

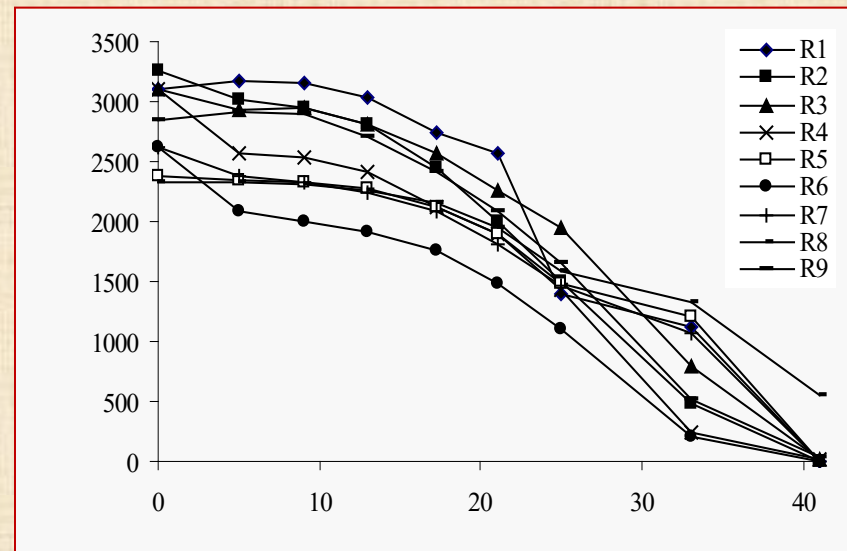
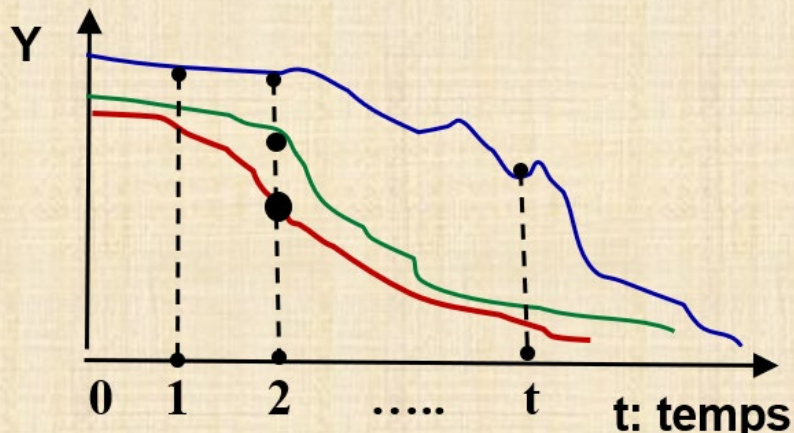
**Chap14 - MODÈLES d'ANALYSE de la VARIANCE**  
 partie 4 - Plan en mesures répétées / étude longitudinale

- **7 Exemples** : diètes - bodyPart – bloodFlow  
 vin - dials - cholestérol - douleur
- Important : reconnaître la structure  
 facteur INTER et facteur INTRA
- Avantages et désavantages
- Un peu de théorie
- Logiciels : Statistica JMP Pro NCSS

ANALYSES	nombre facteurs	
Exemple	INTER	INTRA
1 Cadran.....	1	1
2 Publicité .....	2	1
3 Plan 3x3x3.....	3	1
4 Vin .....	1	1
5 Poids .....	1	1
6 Dials .....	1	2
-----		
7 Cholesterol .....	2	1
analyses avec STATISTICA - JMP Pro - NCSS		

## Plan en mesures répétées : contexte

- **unités expérimentales** (u. e.) = sujets = personnes / animaux généralement hétérogènes / comme des blocs taille 1 et **une partie de variabilité de Y provient de cette source**
- **applications** : sciences sociales, sciences comportement, médecine, biotechnologie, génie du vivant ...
- **conséquence** : détection de l'effet de traitement (facteur contrôlé) rendue plus difficile si cette source de variabilité est confondue dans l'erreur expérimentale
- **avantages** : économie de sujets - variabilité inter sujets contrôlée
- **inconvénients** : réponse Y mesurée plusieurs fois (temps) sur la même u. e. crée de la **dépendance...tenir en compte dans analyse**



### Avantages du design en mesures répétées

- Variabilité inter sujet est sortie (exclue) de l'erreur expérimentale: comparaison des effets de traitements plus sensible
- Chaque sujet sert comme son propre contrôle
- Économie du nombre de sujets

### Désavantages du design en mesures répétées

- Exige une période d'attente entre les traitements car
  - phénomènes d'accoutumance (posologie en médecine)
  - d'apprentissage (tests sur des humains)
  - d'accumulation (traitements chimiques en agriculture)
- **Effets d'interférence :**
  - effet de l'ordre
  - effet de passage entre deux traitements consécutifs  
(« carryover »)
- Solution pour contrer effets d'interférence : on randomise pour chaque sujet, l'ordre d'assignation des traitements
- **Variable de réponse : dépendance doit être tenu en compte analyse plus compliquée**

Étude longitudinale (dans le temps) ..... Expérience comparative de 3 diètes A B C pendant 64 jours

sujet (unités expérimentales) : 16 rats labo (=sujet) : s1 s2 ,..., s16

DIÈTE : facteur INTER sujet - JOUR : facteur INTRA sujet (données longitudinales)

Sujet s1 s2 s3 s4 s5 s6 s7 s8 s9 s10 s11 s12 s13 s14 s15 s16

Diète A A A A A A A A B B B B C C C C

Y\_poids : poids (grammes) mesuré sur chaque sujet au jour J = 1-8-15-22-29-36-43-44-50-57-64

Y\_poids\_j ; poids au jour j = 1-8-15-22-29-36-43-44-50-57-64

pente : pente de la régression de Y\_poids avec le temps (jour) pour chaque sujet  
peut être considérée comme variable de réponse pour comparer les diètes

données empilées

1 ID	2 sujet	3 diète	4 jour	5 Y_poids	6 c5	7 sujet2	8 Y_poids jour 1	9 Y-poids jour 8	10 Y-poids jour 15	11 Y-poids jour 22	12 Y-poids jour 29	13 Y_poids jour 36	14 Y_poids jour 43	15 Y-poids jour 44	16 Y-poids jour 50	17 Y-poids jour 57	18 Y-poids jour 64	19 pente régression
1	s1	A	1	240	données	s1	240	250	255	260	262	258	266	266	265	272	278	0,484
2	s2	A	1	225	sous	s2	225	230	230	232	240	240	243	244	238	247	245	0,330
3	s3	A	1	245	forme	s3	245	250	250	255	262			267	264	268	269	0,398
4	s4	A	1	260	désampilées	s4	260	255	255	265	265			272	274	273	275	0,330
5	s5	A	1	255		s5	255	260	255	270	270			273	276	278	280	0,406
6	s6	A	1	260		s6	260	265	270	275	275	277	278	278	284	279	281	0,318
7	s7	A	1	275		s7	275	275	260	270	273	274	276	271	282	281	284	0,202
8	s8	A	1	245		s8												
9	s9	B	1	410		s9												
10	s10	B	1	405		s10												
11	s11	B	1	445		s11												
12	s12	B	1	555		s12												
13	s13	C	1	470		s13												
14	s14	C	1	535		s14												
15	s15	C	1	520		s15												
16	s16	C	1	510		s16												
17	s1	A	8	250														

données désampilées

**STRATÉGIE POUR L'ANALYSE** S=Sujet D=Diète J=Jour Y=Poids

(a) données empilées (b) données désampilées avec unités (sujets) expérimentales

a) chaque sujet mesuré 11 fois avec même Y - facteur JOUR est facteur INTRA sujet  
variable de réponse Y\_poids a une structure de dépendance pour Y  
modèle de dépendance Y

exemple : autocorrélation  $Cov(y_{ij}, y_{ij'}) = \rho\sigma^2$   $\rho$  constant? avec test de Mauchly

spécification modèle : facteur sujet S emboîté dans facteur jour D : S(D)

exemple:  $Y = \text{général} + D + S(D) + J + D*J + S*J(D) + \text{erreur}$

b) création de 11 variables de réponse Y\_poids\_jour\_j = 1, 8, 15, .., 64

**APPROCHE pour ANALYSE STATISTIQUE**

a) unidimensionnelle Y\_poids + structure de dépendance autocorrélation  $\rho$

b) multidimensionnelle 11 variables de réponse Y\_poids\_jour\_j  
Y\_poids\_jour1, Y\_poids\_jour8, ..., Y\_poids\_jour64

structure de dépendance des 11 Y : aucune spécification

recommandation pour l'analyse de données répétées

stratégie multidimensionnelle (adoptée par Statistica et JMP)

car dépendance est générale et spécification modèle est plus facile

155	s11	B	57	466
156	s12	B	57	618
157	s13	C	57	518
158	s14	C	57	544
159	s15	C	57	555
160	s16	C	57	553
161	s1	A	64	278
162	s2	A	64	245
163	s3	A	64	269
164	s4	A	64	275
165	s5	A	64	280
166	s6	A	64	281
167	s7	A	64	284
168	s8	A	64	278
169	s9	B	64	478
170	s10	B	64	496
171	s11	B	64	472
172	s12	B	64	628
173	s13	C	64	525
174	s14	C	64	559
175	s15	C	64	548
176	s16	C	64	569

## Exemple 1 : diètes

Sujet	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16
Diète	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C

s1 Y-poids =  $244,8+0,48*x$   $r = 0,95$

s2 Y-poids =  $226,5+0,33*x$   $r = 0,925$

s3 Y-poids =  $246,8+0,398*x$   $r = 0,95$

s4 Y-poids =  $255,49+0,33*x$   $r = 0,93$

s5 Y-poids =  $255,8+0,41*x$   $r = 0,94$

s6 Y-poids =  $264,04+0,32*x$   $r = 0,915$

s7 Y-poids =  $267,87+0,20*x$   $r = 0,62$

s8 Y-poids =  $291,40-0,33*x$   $r = -0,14$

s9 Y-poids =  $408,19+1,00*x$   $r = 0,97$

s10 Y-poids =  $407,74+1,34*x$   $r = 0,99$

s11 Y-poids =  $442,66+0,36*x$   $r = 0,86$

s12 Y-poids =  $551,97+1,15*x$   $r = 0,98$

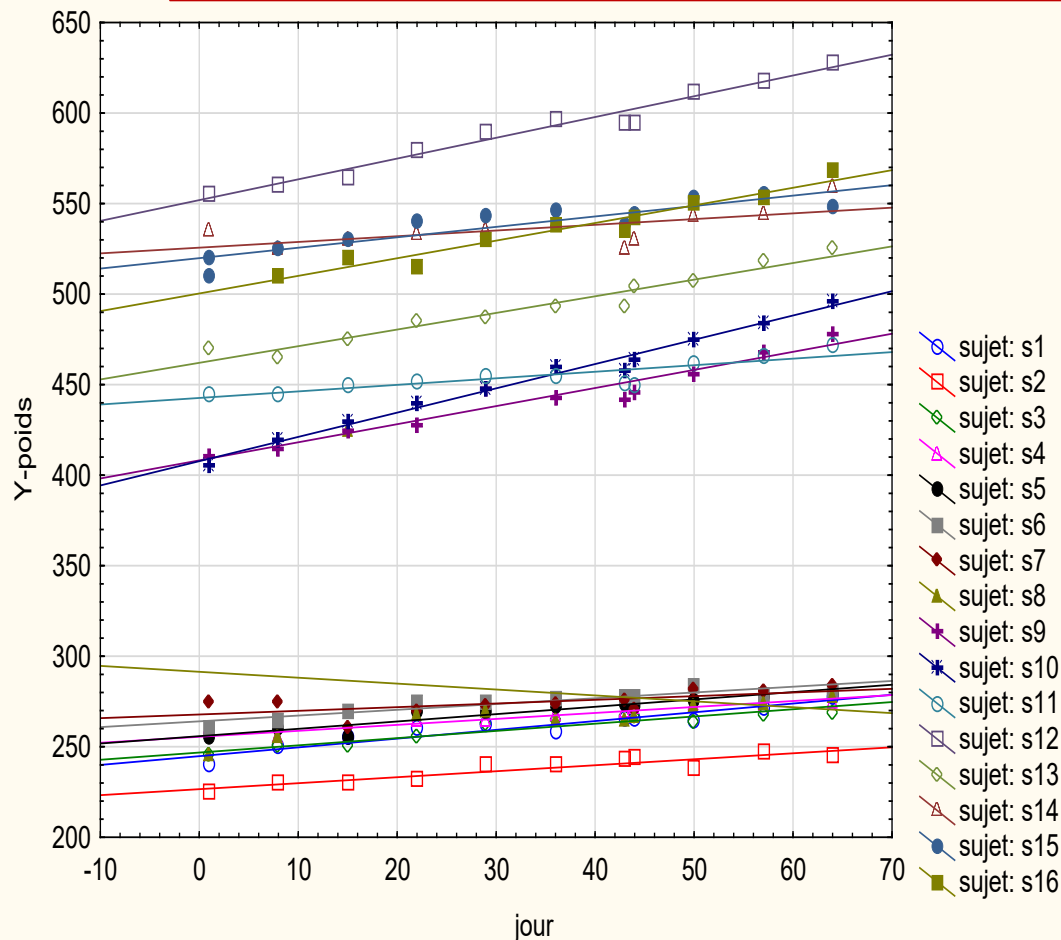
s13 Y-poids =  $462,10+0,92*x$   $r = 0,97$

s14 Y-poids =  $525,71+0,31*x$   $r = 0,65$

s15 Y-poids =  $519,93+0,58*x$   $r = 0,90$

s16 Y-poids =  $500,40+0,97*x$   $r = 0,97$

parallélisme (pente égales) des droites ?  
= modèle de covariance applicable ?  
pas d'interaction entre sujet et jour



**Exemple 2** data=BodyPart Y = afflux de sang (« blood flow »

8 rats de laboratoire 8 sujets (s1, s2, s3,...,s8)

facteur inter: exercice (non, oui) non = (s1, s2, s3, s4) oui= (s5, s6, s7, s8 )

facteur intra : body (bone, brain, skin, muscle, heart)

création de 5 variables de réponse : Y\_bf-bone, ... Y\_bf-heart

1 ID	2 sujet	3 A_Exercice	4 B_body	5 Y_blood flow	6 c6	7 sujet	8 exer	9 Y_bone	10 Y_brain	11 Y_skin	12 Y_muscle	13 Y_heart
1	s1	non	bone	4	données	s1	non	4	3	5	5	4
2	s1	non	brain	3	désempilées	s2	non	1	3	6	3	8
3	s1	non	skin	5		s3	non	3	1	4	4	7
4	s1	non	muscle	5		s4	non	1	4	3	2	7
5	s1	non	heart	4		s5	oui	3	6	12	22	11
6	s2	non	bone	1		s6	oui	3	5	8	18	12
7	s2	non	brain	3		s7	oui	4	7	10	20	14
8	s2	non	skin	6		s8	oui	2	4	7	16	8
9	s2	non	muscle	3								
10	s2	non	heart	8								
11	s3	non	bone	3								
12	s3	non	brain	1								
13	s3	non	skin	4								
14	s3	non	muscle	4								
15	s3	non	heart	7								
16	s4	non	bone	1								
17	s4	non	brain	4								
18	s4	non	skin	3								
19	s4	non	muscle	2								
20	s4	non	heart	7								
21	s5	oui	bone	3								
22	s5	oui	brain	6								
23	s5	oui	skin	12								
24	s5	oui	muscle	22								
25	s5	oui	heart	11								
26	s6	oui	bone	3								
27	s6	oui	brain	5								
28	s6	oui	skin	8								
29	s6	oui	muscle	18								
30	s6	oui	heart	12								
31	s7	oui	bone	4								
32	s7	oui	brain	7								
33	s7	oui	skin	10								
34	s7	oui	muscle	20								
35	s7	oui	heart	14								
36	s8	oui	bone	2								
37	s8	oui	brain	4								
38	s8	oui	skin	7								
39	s8	oui	muscle	16								
40	s8	oui	heart	8								

**Exemple 3: BloodFlow** mesure de afflux de sang Y suite à la prise de 2 médicaments A et B  
 12 sujets m1=A1B1 : médicament placebo m2=A1B2 : médicament B seulement  
 m3=A2B1 : médicament A seulement m4=A2B2 : usage des 2 médicaments A et B  
 chaque sujet (s1, s2,...,s12) reçoit 4 combinaisons (A1B1, A1B2, A2B1, A2B2)  
 création de 4 variables de réponse : Y\_A1B1 YA1B2 YA2B1 YA2B2

1 ID	2 sujet	3 A	4 B	5 Y_flow	6 new	7 sujet	8 Y_A1B1	9 Y_A1B2	10 Y_A2B1	11 Y_A2B2
1	s1	A1	B1	2	données	s1	2	20	9	25
2	s1	A1	B2	10	désempilées	s2	-1	8	6	21
3	s1	A2	B1	9		s3	0	11	8	24
4	s1	A2	B2	25		s4	3	15	11	31
5	s2	A1	B1	-1		s5	1	5	6	20
6	s2	A1	B2	8		s6	2	12	9	27
7	s2	A2	B1	6		s7	-2	10	8	22
8	s2	A2	B2	21		s8	4	16	12	30
9	s3	A1	B1	0		s9	-2	7	7	24
10	s3	A1	B2	11		s10	-2	10	10	28
11	s3	A2	B1	8		s11	2	8	10	25
12	s3	A2	B2	24		s12	-1	8	6	23
13	s4	A1	B1	3						
14	s4	A1	B2	15						
15	s4	A2	B1	11						
16	s4	A2	B2	31						
17	s5	A1	B1	1						
18	s5	A1	B2	5						
19	s5	A2	B1	6						
20	s5	A2	B2	20						
21	s6	A1	B1	2						
22	s6	A1	B2	12						
23	s6	A2	B1	9						
24	s6	A2	B2	27						
25	s7	A1	B1	-2						
26	s7	A1	B2	10						
27	s7	A2	B1	8						
28	s7	A2	B2	22						
29	s8	A1	B1	4						
30	s8	A1	B2	16						
31	s8	A2	B1	12						
32	s8	A2	B2	30						
33	s9	A1	B1	-2						
34	s9	A1	B2	7						
35	s9	A2	B1	7						
36	s9	A2	B2	24						
37	s10	A1	B1	-2						
38	s10	A1	B2	10						
39	s10	A2	B1	10						
40	s10	A2	B2	28						
41	s11	A1	B1	2						
42	s11	A1	B2	8						
43	s11	A2	B1	10						
44	s11	A2	B2	25						
45	s12	A1	B1	-1						
46	s12	A1	B2	8						
47	s12	A2	B1	6						
48	s12	A2	B2	23						

**Exemple 4 : data=vins** Kutner et all 5 ed. p. 1132

données : évaluation (rang sur 30) de 4 vins (v1 v2 v3 v4) par 6 juges (A B C D E F)

2 analyses possibles : comparer les 4 vins OU comparer les 6 juges

1 ID	2 juge	3 ID_vin	4 Y_rang (sur 30)	5 c5	6 juge2	7 Y_v1	8 Y_v2	9 Y_v3	10 Y_v4	11 c11	12 vin	13 Y_A	14 Y_B	15 Y_C	16 Y_D	17 Y_E	18 Y_F
1	A	v1	20	données	A	20	24	28	28	données	v1	20	15	18	26	22	19
2	A	v2	24	désempilées	B	15	18	23	24	désempilées	v2	24	28	29	26	24	21
3	A	v3	28	unité = juge	C	18	19	24	23	unité = vin	v3	28	23	24	30	28	27
4	A	v4	28		D	26	26	30	30		v4	28	24	23	30	26	25
5	B	v1	15		E	22	24	28	26								
6	B	v2	18		F	19	21	27	25								
7	B	v3	23														
8	B	v4	24														
9	C	v1	18														
10	C	v2	19														
11	C	v3	24														
12	C	v4	23														
13	D	v1	26														
14	D	v2	26														
15	D	v3	30														
16	D	v4	30														
17	E	v1	22														
18	E	v2	24														
19	E	v3	28														
20	E	v4	26														
21	F	v1	19														
22	F	v2	21														
23	F	v3	27														
24	F	v4	25														



**Exemple 5 : data=DIAL** mesure de l'habileté d'un opérateur (sujet) 6 sujets  
ajustement 3 dial (d1, d2, d3) durant 3 périodes consécutives de 10 minutes t1 t2 t3

Y = nombre d'erreurs du sujet selon

1 facteur inter : NOISE (white, meangfll)

s1 s2 s3 s4 avec meangfll s4 s5 s6 avec white

2 facteurs intra : DIAL (d1, d2, d3) et TIME (t1, t2, t3)

création de 9 variables de réponse avec les 9 cas de facteurs intra

Y\_t1\_d1 Y\_t1\_d2 Y\_t1\_d3 Y\_t2\_d1 Y\_t2\_d2 Y\_t2\_d3 Y\_t3\_d1 Y\_t3\_d2 Y\_t3\_d3

TIME facteur qui varie le moins vite

DIAL facteur qui varie le plus vite assignation arbitraire

aurait pu assigner le contraire

1 ID	2 sujet	3 NOISE	4 dial	5 time	6 Y	7 c7	8 sujet2	9 NOISE	10 Y_t1_d1	11 Y_t1_d2	12 Y_t1_d3	13 Y_t2_d1	14 Y_t2_d2	15 Y_t2_d3	16 Y_t3_d1	17 Y_t3_d2	18 Y_t3_33
1	s1	MEANGFLL	d1	t1	45	données	s1	MEANGFLL	45	53	60	40	52	57	28	37	46
2	s2	MEANGFLL	d1	t1	35	désempilées	s2	MEANGFLL	35	41	50	30	37	47	25	32	41
3	s3	MEANGFLL	d1	t1	60		s3	MEANGFLL	60	65	75	58	54	70	40	47	50
4	s4	WHITE	d1	t1	50		s4	WHITE	50	48	61	25	34	51	16	23	35
5	s5	WHITE	d1	t1	42		s5	WHITE	42	45	55	30	37	43	22	27	37
6	s6	WHITE	d1	t1	56		s6	WHITE	56	60	77	40	39	57	31	29	46
7	s1	MEANGFLL	d2	t1	53												
8	s2	MEANGFLL	d2	t1	41												
9	s3	MEANGFLL	d2	t1	65												
10	s4	WHITE	d2	t1	48												

35	s5	WHITE	d3	t2	43
36	s6	WHITE	d3	t2	57
37	s1	MEANGFLL	d1	t3	28
38	s2	MEANGFLL	d1	t3	25
39	s3	MEANGFLL	d1	t3	40
40	s4	WHITE	d1	t3	16
41	s5	WHITE	d1	t3	22
42	s6	WHITE	d1	t3	31
43	s1	MEANGFLL	d2	t3	37
44	s2	MEANGFLL	d2	t3	32
45	s3	MEANGFLL	d2	t3	47
46	s4	WHITE	d2	t3	23
47	s5	WHITE	d2	t3	27
48	s6	WHITE	d2	t3	29
49	s1	MEANGFLL	d3	t3	46
50	s2	MEANGFLL	d3	t3	41
51	s3	MEANGFLL	d3	t3	50
52	s4	WHITE	d3	t3	35
53	s5	WHITE	d3	t3	37
54	s6	WHITE	d3	t3	46

## Exemple 6 : cholestérol

mesure Y du niveau de cholestérol durant une période de 3 mois

facteurs intra = Mois (Av Ms Ju) Jour (AM, PM)

facteur inter= Traitements (A B Control Placebo)

20 Sujets (patients) : p1 p2 ... p20 facteur aléatoire

1 ID	2 Patient	3 Treatment	4 Time	5 Month	6 AM/PM	7 Days	8 Y	9 c9	10 patient2	11 treatment2	12 Y_Av_AM	13 Y_Av_PM	14 Y_Ma_AM	15 Y_Ma_PM	16 Y_Ju_AM	17 Y_Ju_PM
1	p1	A	April AM	April	AM	0,0	278,0	données	p1	A	278,0	280,0	204,0	208,0	171,3	175,0
2	p1	A	April PM	April	PM	0,5	280,0	désemplées	p2	A	278,0	281,0	195,2	199,0	185,0	189,0
3	p1	A	May AM	May	AM	30,0	204,0		p3	A	276,0	280,0	213,4	219,0	179,0	181,0
4	p1	A	May PM	May	PM	30,5	208,0		p4	A	276,0	281,0	201,3	211,0	183,0	188,9
5	p1	A	June AM	June	AM	61,0	171,3		p5	A	279,0	285,0	188,0	192,0	170,3	174,0
6	p1	A	June PM	June	PM	61,5	175,0		p6	B	266,0	270,0	220,0	224,0	180,0	184,0
7	p2	A	April AM	April	AM	0,0	278,0		p7	B	280,0	284,0	228,0	232,0	200,0	204,0
8	p2	A	April PM	April	PM	0,5	281,0		p8	B	284,0	288,0	233,0	237,0	175,0	179,0
9	p2	A	May AM	May	AM	30,0	195,2		p9	B	273,0	277,0	215,0	219,0	202,0	207,0
10	p2	A	May PM	May	PM	30,5	199,0		p10	B	281,0	285,0	237,0	241,0	199,0	205,0
11	p2	A	June AM	June	AM	61,0	185,0		p11	Control	278,0	282,0	273,0	277,2	281,0	285,0
12	p2	A	June PM	June	PM	61,5	189,0		p12	Control	273,0	277,0	274,0	278,0	280,0	282,0
13	p3	A	April AM	April	AM	0,0	276,0		p13	Control	282,0	285,0	276,0	281,3	279,0	282,0
14	p3	A	April PM	April	PM	0,5	280,0		p14	Control	274,0	277,3	284,5	289,0	274,0	278,0
15	p3	A	May AM	May	AM	30,0	213,4		p15	Control	277,0	280,6	279,1	283,6	284,0	285,0
16	p3	A	May PM	May	PM	30,5	219,0		p16	Placebo	279,0	283,0	278,0	284,0	268,0	272,0
17	p3	A	June AM	June	AM	61,0	179,0		p17	Placebo	277,0	279,0	291,0	291,0	280,0	285,0
18	p3	A	June PM	June	PM	61,5	181,0		p18	Placebo	275,0	279,0	280,0	283,0	281,0	283,0
19	p4	A	April AM	April	AM	0,0	276,0		p19	Placebo	276,0	282,4	277,0	282,0	274,0	279,0
20	p4	A	April PM	April	PM	0,5	281,0		p20	Placebo	282,0	286,0	281,0	285,0	282,0	285,0

100	p17	Placebo	May PM	May	PM	30,5	291,0
101	p17	Placebo	June AM	June	AM	61,0	280,0
102	p17	Placebo	June PM	June	PM	61,5	285,0
103	p18	Placebo	April AM	April	AM	0,0	275,0
104	p18	Placebo	April PM	April	PM	0,5	279,0
105	p18	Placebo	May AM	May	AM	30,0	280,0
106	p18	Placebo	May PM	May	PM	30,5	283,0
107	p18	Placebo	June AM	June	AM	61,0	281,0
108	p18	Placebo	June PM	June	PM	61,5	283,0
109	p19	Placebo	April AM	April	AM	0,0	276,0
110	p19	Placebo	April PM	April	PM	0,5	282,4
111	p19	Placebo	May AM	May	AM	30,0	277,0
112	p19	Placebo	May PM	May	PM	30,5	282,0
113	p19	Placebo	June AM	June	AM	61,0	274,0
114	p19	Placebo	June PM	June	PM	61,5	279,0
115	p20	Placebo	April AM	April	AM	0,0	282,0
116	p20	Placebo	April PM	April	PM	0,5	286,0
117	p20	Placebo	May AM	May	AM	30,0	281,0
118	p20	Placebo	May PM	May	PM	30,5	285,0
119	p20	Placebo	June AM	June	AM	61,0	282,0
120	p20	Placebo	June PM	June	PM	61,5	285,0

**Exemple 7: data=Pain Source : NCSS (Number Crunching Statistical Software)**

21 patients : p01 p02 p03 ... p21 expérimentation médicament contre douleur

attribution Drug : Kerlosin a (p01, p02, ... p07) Laposec a (p08, p09, ... P14) Placebo a (p15, p16, ... p21)

réponse : Y\_Pain à t = 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 + covariable (Cov)

modèle: facteur INTER = Drug facteur INTRA = Time + covariable (Cov)

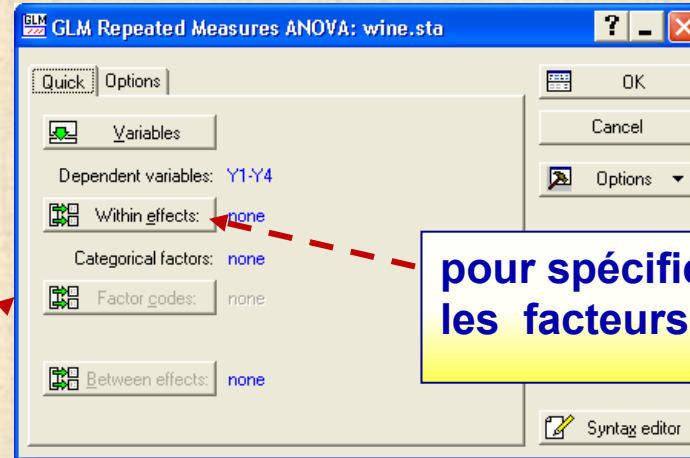
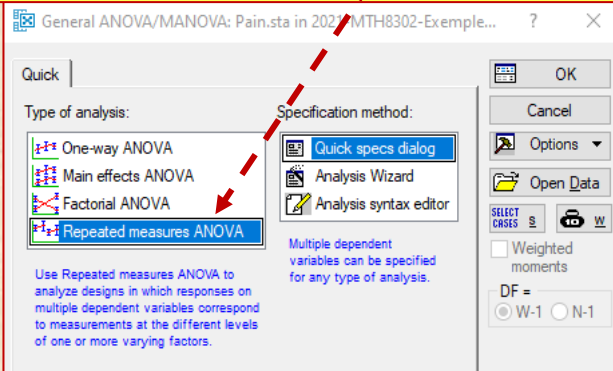
1 ID	2 Drug	3 Patient	4 Time	5 Cov	6 Y_Pain	7 c7	8 patient2	9 Drug2	10 X_Cov_0,5	11 X_Cov_1,0	12 X_Cov_1,5	13 X_Cov_2,0	14 X_Cov_2,5	15 X_Cov_3,0	16 Y_Pain_0,5	17 Y_Pain_1,0	18 Y_Pain_1,5	19 Y_Pain_2,0	20 Y_Pain_2,5	21 Y_Pain_3,0
1	Kerlosin	p01	0,5	125	68	données	p01	Kerlosin	125	196	189	135	128	151	68	67	61	57	43	37
2	Kerlosin	p01	1,0	196	67	désempilées	p02	Kerlosin	215	151	191	212	127	133	75	68	62	47	46	42
3	Kerlosin	p01	1,5	189	61		p03	Kerlosin	161	155	178	172	143	154	77	77	72	46	34	41
4	Kerlosin	p01	2,0	135	57		p04	Kerlosin	212	177	120	216	112	143	71	71	65	51	43	37
5	Kerlosin	p01	2,5	128	43		p05	Kerlosin	113	178	211	172	162	219	83	80	59	57	42	33
6	Kerlosin	p01	3,0	151	37		p06	Kerlosin	211	211	103	185	174	144	81	64	69	56	36	46
7	Kerlosin	p02	0,5	215	75		p07	Kerlosin	216	113	108	197	137	107	77	62	67	64	48	45
8	Kerlosin	p02	1,0	151	68		p08	Laposec	211	180	121	112	187	152	79	67	55	66	46	52
9	Kerlosin	p02	1,5	191	62		p09	Laposec	105	192	202	188	159	124	65	77	65	61	56	56
10	Kerlosin	p02	2,0	212	47		p10	Laposec	179	157	176	189	101	171	71	68	66	54	58	50
11	Kerlosin	p02	2,5	127	46		p11	Laposec	146	180	145	188	167	172	75	71	60	63	47	58
12	Kerlosin	p02	3,0	133	42		p12	Laposec	205	180	105	170	172	192	70	71	64	59	53	50
13	Kerlosin	p03	0,5	161	77		p13	Laposec	218	150	162	158	148	142	78	78	70	56	51	47
14	Kerlosin	p03	1,0	155	77		p14	Laposec	129	171	214	117	106	125	68	65	68	65	56	49
15	Kerlosin	p03	1,5	178	72		p15	Placebo	206	103	148	167	129	114	79	66	74	73	64	62
16	Kerlosin	p03	2,0	172	46		p16	Placebo	127	156	152	157	211	147	87	78	81	70	63	68
17	Kerlosin	p03	2,5	143	34		p17	Placebo	105	151	137	165	211	218	74	69	62	76	61	60
18	Kerlosin	p03	3,0	154	41		p18	Placebo	151	158	189	149	189	131	80	82	69	73	66	63
19	Kerlosin	p04	0,5	212	71		p19	Placebo	160	122	112	176	192	218	87	79	76	67	65	67
20	Kerlosin	p04	1,0	177	71		p20	Placebo	188	101	216	108	134	112	69	76	64	73	69	68
21	Kerlosin	p04	1,5	120	65		p21	Placebo	198	218	140	129	216	158	71	84	70	73	68	70

.....

110	Placebo	p19	1,0	122	79	
111	Placebo	p19	1,5	112	76	
112	Placebo	p19	2,0	176	67	
113	Placebo	p19	2,5	192	65	
114	Placebo	p19	3,0	218	67	
115	Placebo	p20	0,5	188	69	
116	Placebo	p20	1,0	101	76	
117	Placebo	p20	1,5	216	64	
118	Placebo	p20	2,0	108	73	
119	Placebo	p20	2,5	134	69	
120	Placebo	p20	3,0	112	68	
121	Placebo	p21	0,5	198	71	
122	Placebo	p21	1,0	218	84	
123	Placebo	p21	1,5	140	70	
124	Placebo	p21	2,0	129	73	
125	Placebo	p21	2,5	216	68	
126	Placebo	p21	3,0	158	70	

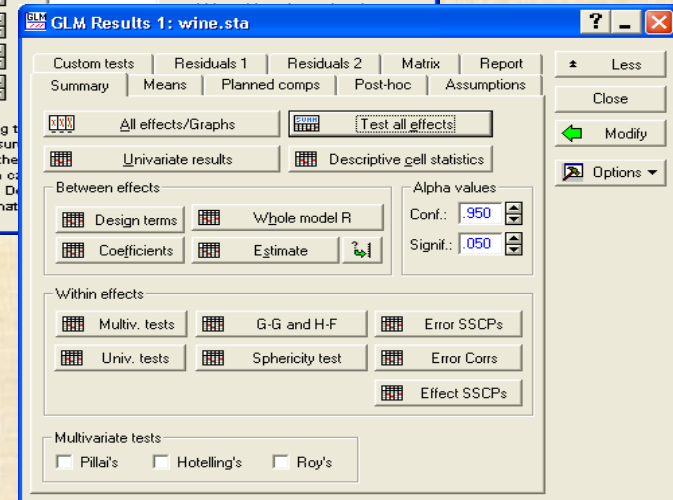
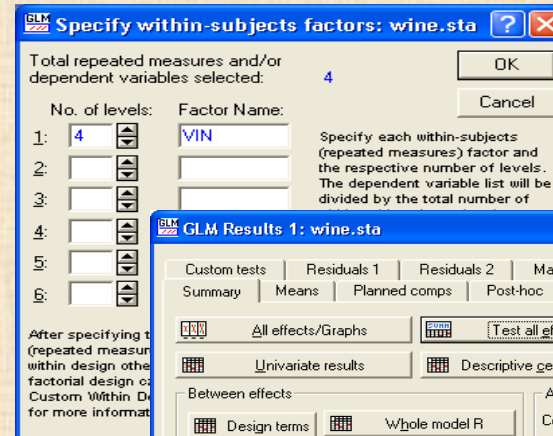
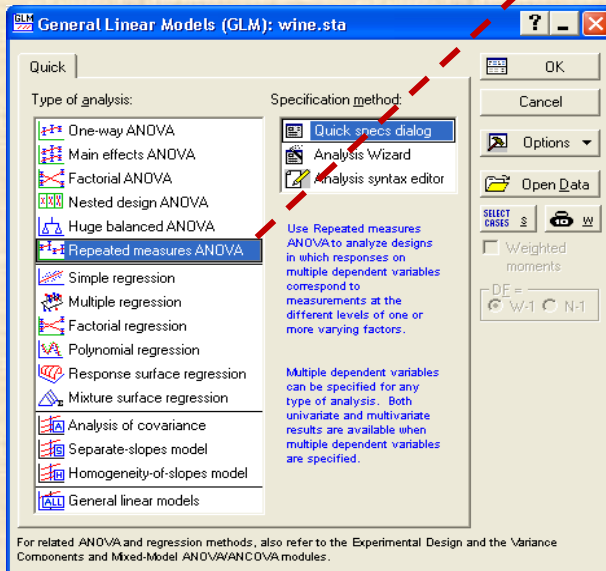
# Plan en mesures répétées avec STATISTICA : 2 modules

## Module ANOVA : limite 4 sur nombre facteurs INTRA



pour spécifier  
les facteurs INTRA

## Module GLM : si 2 facteurs INTRA et plus



# Plan en mesures répétées : cas le plus simple

**Cas 1 : 1 facteur INTRA - 0 facteur INTER** (certaines modalités attribuées à certains sujets et d'autres modalités attribuées à d'autres sujets)

facteur **A** intra fixé (1, 2,..., a) toutes modalités expérimentées par chaque sujet

facteur **S** sujet (=unité expérimentale) (1, 2,..., n): facteur aléatoire car choisit au hasard

## facteur intra

S: sujet	1	2	. .	a	total
s1	$y_{11}$	$y_{12}$	. .	$y_{1a}$	$y_{1.}$
s2	$y_{21}$	$y_{22}$	. .	$y_{2a}$	$y_{2.}$
. .	.	.	. .	.	.
sn	$y_{n1}$	$y_{n2}$	. .	$y_{na}$	$y_{n.}$
total	$y_{.1}$	$y_{.2}$	. .	$y_{.a}$	$y_{..}$

comme ANOVA avec 2 facteurs  
**sans répétition**

**S** sujet : agit comme facteur aléatoire

**A** : agit comme facteur fixé

**Modèle**      $y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$

$\tau_j$  : effet facteur intra fixé      $\sum \tau_j = 0$

$\beta_i$  : effet sujet (aléatoire)      $\beta_i \sim N(0, \sigma_\beta^2)$

$\varepsilon_{ij}$  : erreur  $\sim N(0, \sigma^2)$

$\beta_i$  commun toutes mesures      $y_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, a$

$y_{ij}$  et  $y_{ij'}$  sont dépendantes

$\text{Cov}(y_{ij}, y_{ij'}) = \rho\sigma^2$

car mesurées par même sujet

$\rho$  constant ? ... **test Mauchley** pour vérification

$$y_{j.} = \sum y_{ij}$$

$$y_{i.} = \sum y_{ij}$$

$$y_{..} = \sum \sum y_{ij}$$

$$\bar{y}_{i.} = y_{i.} / a$$

$$\bar{Y}_{.j} = y_{.j} / n$$

$$\bar{y}_{..} = y_{..} / an$$

Cas 1 : 1 facteur fixé A - 1 facteur aléatoire S - 0 facteur inter  
analyse comme ANOVA avec 2 facteurs mais A fixé et S aléatoire

$$y_{ij} - \bar{y}_{..} = (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}) + (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{.j} + \bar{y}_{..})$$

$$SS_{\text{tot}} = \sum \sum (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 \quad SS_{\text{sujets}} = a \sum (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2$$

$$SS_{\text{trait}} = \sum (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})^2 \quad SS_{\text{erreur}} = \sum \sum (y_{ij} - \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{.j} + \bar{y}_{..})^2$$

$$SS_{\text{tot}} = SS_{\text{sujet}} + SS_{\text{trait}} + SS_{\text{erreur}}$$

degrés liberté  $an - 1 = (n - 1) + (a - 1) + (n - 1)(a - 1)$

Source	SS	DF	MS	F
sujets	$SS_{\text{sujet}}$	$n - 1$	---	-----
traitement	$SS_{\text{trait}}$	$a - 1$	$MS_{\text{traitement}}$	$MS_{\text{trait}} / MS_{\text{erreur}}$
erreur	$SS_{\text{erreur}}$	$(n-1)(a-1)$	$MS_{\text{erreur}}$	
totale	$SS_{\text{total}}$	$an - 1$		

variabilité due au sujets S a été enlevé dans la variabilité totale afin de tester les modalités du facteur A avec un terme d'erreur qui élimine la variabilité des sujets

**Plan en mesures répétées avec  
1 facteur INTRA - 0 facteur INTER**

**test d'hypothèse**

$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a = 0$  vs  $H_1 : \text{au moins un } \tau_j \neq 0$   
**rejet de  $H_0$  si**

$$F_0 = \frac{SS_{\text{traitement}} / (a-1)}{SS_{\text{erreur}} / (n-1)(a-1)} = \frac{MS_{\text{traitement}}}{MS_{\text{erreur}}} > F_{1-\alpha, v1, v2}$$

où  $F_{1-\alpha, v1, v2}$  est le  $(1 - \alpha)$  ième quantile loi Fisher-Snedecor  
avec  $v1 = (a-1)$  degrés de liberté au numérateur  
 $v2 = (n-1)(a-1)$  degrés de liberté au dénominateur

**remarque**

l'analyse de la variance d'un design à mesure répétées avec  
**1 facteur INTRA** et **0 facteur INTER** est équivalente à l'analyse  
de variance d'un plan avec 2 facteurs dont l'un des facteurs  
est représenté par les sujets S

## Exemple : examen concept facteur INTRA et facteur INTER

comparaison 2 méthodes (m1, m2) calibration de cadrans  
chaque cadran testé avec 4 formes (f1, f2, f3, f4)

Y : facilité exécution tâche - échelle 0 à 10

- A facteur inter : méthode de calibration (m1, m2)

- sujets s1 s2 s3 expérimente m1

- sujets s4 s5 s6 expérimente m2

- B facteur intra : 4 formes de cadran (f1, f2, f3, f4)

chaque sujet expérimente les 4 formes

1 ID	2 sujet	3 methode	4 forme	5 Y_facile	6 new	7 sujet2	8 methode2	9 Y_f1	10 Y_f2	11 Y_f3	12 Y_f4
1	s1	m1	f1	0		s1	m1	0	0	5	3
2	s1	m1	f2	0		s2	m1	3	1	5	4
3	s1	m1	f3	5		s3	m1	4	3	6	2
4	s1	m1	f4	3		s4	m2	4	2	7	8
5	s2	m1	f1	3		s5	m2	5	4	6	6
6	s2	m1	f2	1		s6	m2	7	5	8	9
7	s2	m1	f3	5							
8	s2	m1	f4	4							
9	s3	m1	f1	4							
10	s3	m1	f2	3							
11	s3	m1	f3	6							
12	s3	m1	f4	2							
13	s4	m2	f1	4							
14	s4	m2	f2	2							
15	s4	m2	f3	7							
16	s4	m2	f4	8							
17	s5	m2	f1	5							
18	s5	m2	f2	4							
19	s5	m2	f3	6							
20	s5	m2	f4	6							
21	s6	m2	f1	7							
22	s6	m2	f2	5							
23	s6	m2	f3	8							
24	s6	m2	f4	9							

### 3 analyses : 1a 1b 1c

**1a** : facteur forme f1 f2 f3 f4

seulement méthode m1

observations = 1 à 12

4 répétitions de f1 f2 f3 f4 faites

faites par 3 sujets (s1 s2 s3)

observations considérées indépendantes

autre possibilité : obs. = 7 à 12

**1b** : facteur forme f1 f2 f3 f4

avec seulement méthode m1

observations = 1 à 12

4 mesures répétées de f1 f2 f3 f4

faites par 3 sujets (s1 s2 s3)

observations considérées dépendantes

sujet = facteur

**1c** : bonne analyse

design mesures répétées

observations = 1 à 24

facteur INTER = méthode

facteur INTRA = forme



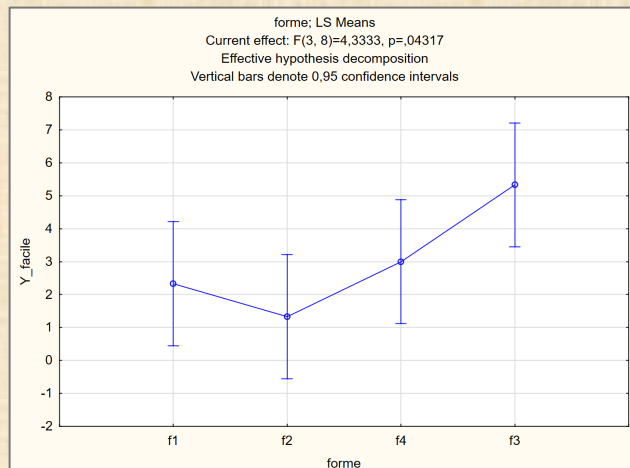
# Exemple : examen concept facteur INTRA et facteur INTER

## Exemple 1a

- calibration de cadrans avec méthode **m1**
- 3 sujets **s1 s2 s3** utilise la méthode **m1**
- chaque sujet teste les 4 formes **f1, f2, f3, f4** trois fois (répétitions)
- forme = facteur **INTRA**
- Y : facilité exécution tâche (0 à 10)  
0 = difficile 10 = facile

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ID	sujet	methode	forme	Y_facile	new	sujet2	methode2	Y_f1	Y_f2	Y_f3	Y_f4
1	1	s1	m1	f1	0		s1	m1	0	0	5	3
2	2	s1	m1	f2	0		s2	m1	3	1	5	4
3	3	s1	m1	f3	5		s3	m1	4	3	6	2
4	4	s1	m1	f4	3							
5	5	s2	m1	f1	3							
6	6	s2	m1	f2	1							
7	7	s2	m1	f3	5							
8	8	s2	m1	f4	4							
9	9	s3	m1	f1	4							
10	10	s3	m1	f2	3							
11	11	s3	m1	f3	6							
12	12	s3	m1	f4	2							

Effect	Degr. of Freedom	Y_facile SS	Y_facile MS	Y_facile F	Y_facile p
Intercept	1	108,0000	108,0000	54,00000	0,000080
forme	3	26,0000	8,6667	4,33333	0,043175
Error	8	16,0000	2,0000		
Total	11	42,0000			



General ANOVA/MANOVA: Cadran-inter(0)-intra(1).sta in 2023-...

Quick | OK | Cancel | Options | Open Data

Type of analysis: **One-way ANOVA** | Specification method: **Quick specs dialog**

Main effects ANOVA | Analysis Wizard | Analysis syntax editor

Factorial ANOVA | Repeated measures ANOVA

Use One-way ANOVA with a single categorical variable (factor).

ANOVA/MANOVA One-Way ANOVA: Cadran-inter(0)-intra(...)

Quick | Options | OK | Cancel | Options | Open Data

Variables

Dependent variables: **Y\_facile**

Categorical factor: **forme**

Factor codes: **selected**

Between effect: **forme**

Weighted moments | DF =  W-1  N-1 | Syntax editor

ANOVA Results 1: Cadran-i-...

Profiler | Resids | Matrix | Report | Quick | Summary | Means | Comps

All effects/Graphs | All effects | Effect sizes

Alpha values  
Confidence limits:   
Significance level:

More results | Modify | Close | By Group | Options

ANOVA Results 1: Cadran-inter(0)-intra(1).sta in 2023-MTH8302-AN...

Profiler | Custom tests | Residuals 1 | Residuals 2 | Matrix | Report | Summary | Means | Planned comps | Post-hoc | Assumptions

All effects/Graphs | Test all effects | Effect sizes | Univariate results | Desc. cell statistics

Between effects  
Design terms | Whole model R | Coefficients | Estimate | Design matrix

Alpha values  
Conf.:   
Signif.:

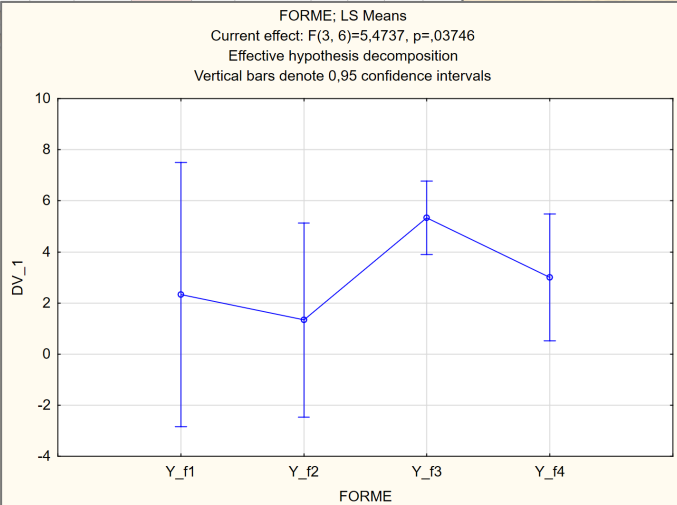
Less | Close | Modify | Options | By Group

# Exemple : examen concept facteur INTRA et facteur INTER

## Exemple 1b

- calibration de cadrans avec méthode m1
- 3 sujets s1 s2 s3 utilise la méthode m1
- chaque sujet teste les formes f1, f2, f3, f4
- forme = facteur INTRA
- Y : facilité exécution tâche (0 à 10)  
0 = difficile 10 = facile

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ID	sujet	methode	forme	Y_facile	new	sujet2	methode2	Y_f1	Y_f2	Y_f3	Y_f4
1	1	s1	m1	f1	0		s1	m1	0	0	5	3
2	2	s1	m1	f2	0		s2	m1	3	1	5	4
3	3	s1	m1	f3	5		s3	m1	4	3	6	2
4	4	s1	m1	f4	3							
5	5	s2	m1	f1	3							
6	6	s2	m1	f2	1							
7	7	s2	m1	f3	5							
8	8	s2	m1	f4	4							
9	9	s3	m1	f1	4							
10	10	s3	m1	f2	3							
11	11	s3	m1	f3								
12	12	s3	m1	f4								



General ANOVA/MANOVA: Cadran-inter(0)-intra(1).sta in 2023-...

Quick | OK | Cancel | Options | Open Data | SELECT CASES | Weighted

Type of analysis: **Repeated measures ANOVA**

Specification method: **Quick specs dialog**

Multiple dependent

Use Repeated measures ANOVA to analyze designs in which repeated measurements are taken on the same subjects on multiple dependent variables or to measurements at the different points of time on one or more varying factors.

GLM Repeated Measures ANOVA: Cadran-inter(0)-intra(1).st... ?

Quick | Options | OK | Cancel | Options

Dependent variables: Y\_f1-Y\_f4

Within effects: FORME

Categorical factors: none

Factor codes: none

Between effects: none

GLM Results 2: Cadran-inter(0)-intra(1).sta in 2023-MTH8302-ANOV... ?

Custom tests | Residuals 1 | Residuals 2 | Matrix | Report | Summary | Means | Planned comps | Post-hoc | Assumptions

All effects/Graphs | Test all effects | Effect sizes

Univariate results | Desc. cell statistics

Between effects

Design terms | Whole model R

Coefficients | Estimate | Design matrix

Alpha values  
Conf.: .950  
Signif.: .050

Within effects

Multiv. tests | G-G and H-F | Error SSCPs

Univ. tests | Sphericity test | Error Corrs

Effect SSCPs

Multivariate tests  
 Pillai's  Hotelling's  Roy's

Effect	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	108,0000	1	108,0000	33,23077	0,028799
Error	6,5000	2	3,2500		
FORME	26,0000	3	8,6667	5,47368	0,037460
Error	9,5000	6	1,5833		

# Exemple : examen concept facteur INTRA et facteur INTER

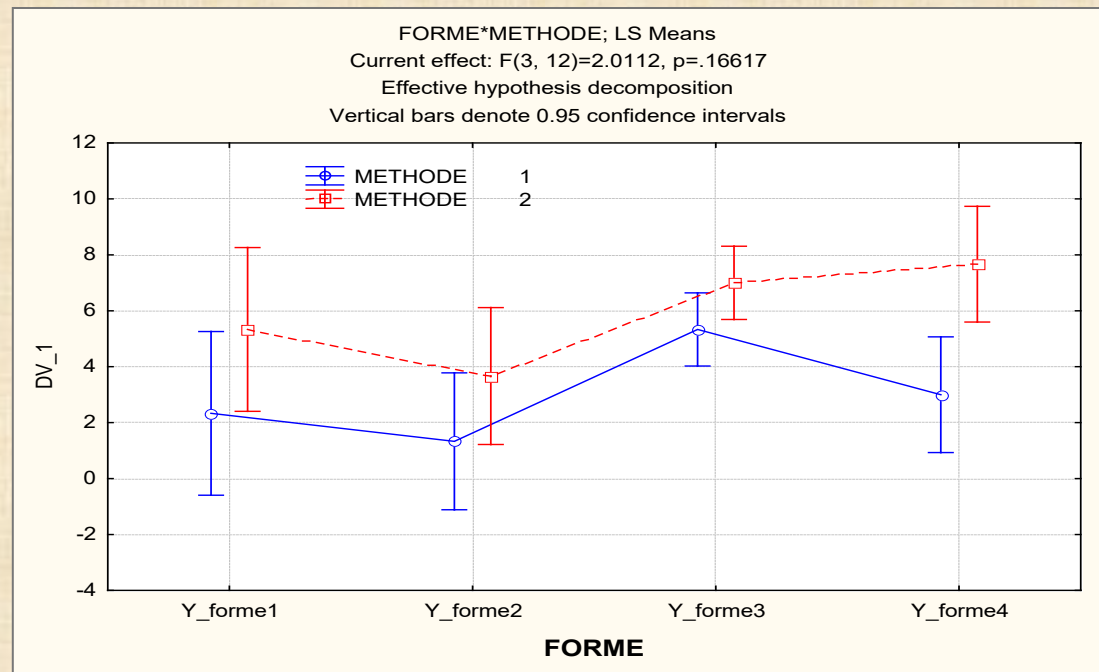
## Exemple 1c

calibration de cadrans avec 2 méthodes : m1, m2  
 chaque cadran testé avec 4 formes (f1, f2, f3, f4)  
 Y : facilité exécution tâche - échelle 0 à 10

- 3 sujets s1 s2 s3 utilise méthode m1
- 3 sujets s4 s5 s6 utilise méthode m2
- facteur intra B : 4 formes de cadran (f1, f2, f3, f4)  
 chaque sujet expérimente les 4 formes

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ID	sujet	methode	forme	Y_facile	new	sujet2	methode2	Y_f1	Y_f2	Y_f3	Y_f4
1	s1	m1	f1	0		s1	m1	0	0	5	3
2	s1	m1	f2	0		s2	m1	3	1	5	4
3	s1	m1	f3	5		s3	m1	4	3	6	2
4	s1	m1	f4	3		s4	m2	4	2	7	8
5	s2	m1	f1	3		s5	m2	5	4	6	6
6	s2	m1	f2	1		s6	m2	7	5	8	9
7	s2	m1	f3	5							
8	s2	m1	f4	4							
9	s3	m1	f1	4							
10	s3	m1	f2	3							
11	s3	m1	f3	6							
12	s3	m1	f4	2							
13	s4	m2	f1	4							
14	s4	m2	f2	2							
15	s4	m2	f3	7							
16	s4	m2	f4	8							
17	s5	m2	f1	5							
18	s5	m2	f2	4							
19	s5	m2	f3	6							
20	s5	m2	f4	6							
21	s6	m2	f1	7							
22	s6	m2	f2	5							
23	s6	m2	f3	8							
24	s6	m2	f4	9							

	SS	DF	MS	F	p
Intercept	477.04	1	477.04	111.15	0.000458
METHODE	51.04	1	51.04	11.89	0.026087
Error1	17.17	4	4.29		
FORME	47.46	3	15.82	12.79	0.00047
FORME*METHODE	7.46	3	2.491	2.0112	0.16617
Error2	14.83	12	1.24		



## Exemple 2 : 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA

1 ID	2 SUJET	3 A_genre	4 B_pub	5 Yt1	6 Yt2	7 Yt3
1	s1	HOMME	PEPSI	9	1	6
2	s2	HOMME	COKE	6	7	1
3	s3	FEMME	COKE	9	8	2
4	s4	HOMME	PEPSI	7	9	0
5	s5	HOMME	PEPSI	7	1	6
6	s6	FEMME	COKE	6	0	0
7	s7	FEMME	COKE	7	4	3
8	s8	HOMME	PEPSI	9	9	2
9	s9	FEMME	PEPSI	7	8	2
10	s10	HOMME	PEPSI	6	6	2

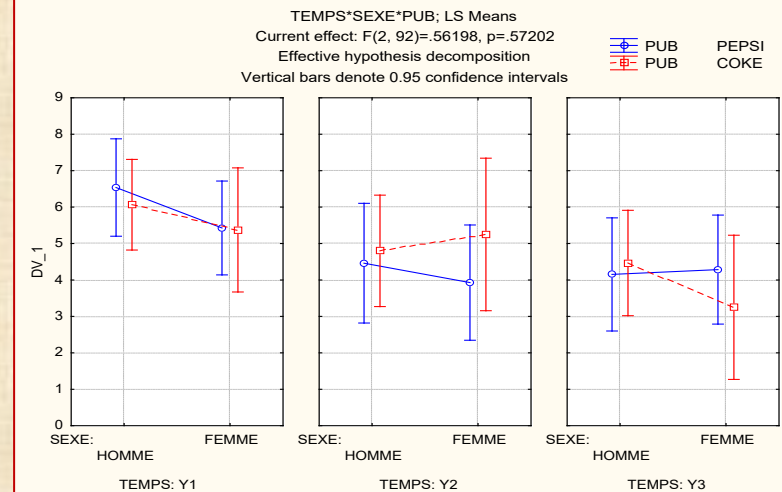
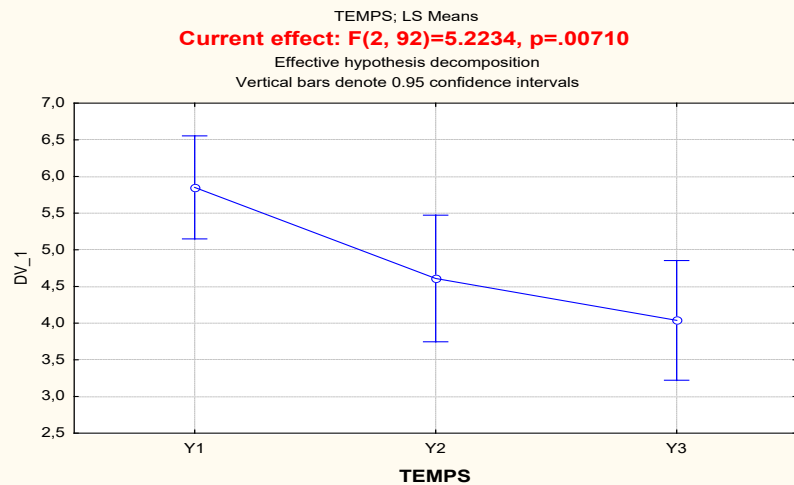
### deux facteurs INTER

- **sexe** à 2 modalités : homme, femme
- **pub** à 2 modalités : pepsi, coke
- un facteur INTRA** - mesures longitudinales
- **temps** à 3 modalités t1 t2 t3

50 sujets

22	s22	FEMME	PEPSI	7	0	1
23	s23	HOMME	PEPSI	5	7	8
24	s24	FEMME	COKE	4	4	7
25	s25	HOMME	COKE	7	0	6
26	s26	HO				
27	s27	HO				
28	s28	FE				
29	s29	FE				
30	s30	HO				
31	s31	HO				
32	s32	FE				
33	s33	FE				
34	s34	HO				
35	s35	HO				
36	s36	HO				
37	s37	FE				
38	s38	FE				
39	s39	FE				
40	s40	HO				
41	s41	HO				
42	s42	HO				
43	s43	FE				
44	s44	HO				
45	s45	HO				
46	s46	HOMME	PEPSI	8	8	3
47	s47	FEMME	COKE	9	4	2
48	s48	FEMME	PEPSI	7	5	4
49	s49	FEMME	COKE	7	9	8
50	s50	HOMME	COKE	5	2	4

	SS	DF	MS	F	p
Intercept	3298.43	1	3298.43	497.41	0.00000
SEXE	8.64	1	8.64	1.30	0.25949
PUB	0.17	1	0.17	0.03	0.87494
SEXE*PUB	0.00	1	0.00	0.00	0.98393
<b>Error1</b>	<b>305.04</b>	<b>46</b>	<b>6.63</b>		
TEMPS	80.88	2	40.44	5.22	<b>0.00710</b>
TEMPS*SEXE	4.38	2	2.19	0.28	0.75412
TEMPS*PUB	10.29	2	5.14	0.66	0.51710
TEMPS*SEXE*PB	8.70	2	4.35	0.56	0.57202
<b>Error2</b>	<b>712.27</b>	<b>92</b>	<b>7.74</b>		



**Exemple 3 : 4 facteurs : 3 facteurs inter A B C à 3 modalités chacun  
avec 3 répétitions**

**design factoriel complet  $3^3 \times 1^7$  facteur INTRA = temps 7 modalités  
mesures longitudinales**

**Plan 3x3x3 - 3 facteurs A B C à 3 modalités donne 27 traitements  
modalités A (40-55-70) B (60-75-90) C (10-25-40) facteurs INTER  
variables de codage XA XB XC  
3 répétitions et 7 mesures répétées Y0 Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6  
facteur INTRA = temps = t = 0 1 2 3 4 5 6**

1 ID	2 ID_essai	3 REP	4 A	5 B	6 C	7 Y0	8 Y1	9 Y2	10 Y3	11 Y4	12 Y5	13 Y6	14 c17	15 XA	16 XB	17 XC	18 XAXA	19 XBXB	20 XCXC	21 XAXB	22 XAXC	23 XBXC
1	1	1	70	90	40	0,00	2,94	5,62	7,86	9,51	11,00	12,41	codage de A B C	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	70	90	40	0,00	2,93	5,28	7,61	9,45	11,14	12,91	avec XA XB XC	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	3	70	90	40	0,00	3,23	5,69	7,72	9,09	10,17	10,89	ajout	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	1	70	90	25	0,00	6,09	17,21	28,82	36,55	41,47	45,25	effets quadratiques	1	1	0	1	1	0	1	0	0
5	2	2	70	90	25	0,00	6,97	19,42	32,62	42,16	48,20	52,97	XAXA XBXB XCXC	1	1	0	1	1	0	1	0	0
6	2	3	70	90	25	0,00	7,26	19,30	32,40	43,28	49,30	53,78	ajout	1	1	0	1	1	0	1	0	0
7	3	1	70	90	10	0,00	1,20	2,77	5,28	8,39	11,84	15,58	interactions	1	1	-1	1	1	1	1	-1	-1
8	3	2	70	90	10	0,00	1,23	2,77	5,13	8,06	11,34	15,21	XAXB XAXC XBXC	1	1	-1	1	1	1	1	-1	-1
9	3	3	70	90	10	0,00	1,28	2,89	5,51	8,55	11,98	15,86		1	1	-1	1	1	1	1	-1	-1
10	4	1	70	75	40	0,00	4,32	6,63	7,34	7,59	7,76	7,88		1	0	1	1	0	1	0	1	0
11	4	2	70	75	40	0,00	4,15	6,03	6,88	7,54	8,35	9,05		1	0	1	1	0	1	0	1	0
12	4	3	70	75	40	0,00	3,96	5,02	5,36	5,66	6,04	6,39		1	0	1	1	0	1	0	1	0
13	5	1	70	75	25	0,00	9,35	21,43	37,62	48,35	53,99	58,11		1	0	0	1	0	0	0	0	0
14	5	2	70	75	25	0,00	9,47	21,32	36,25	47,53	51,55	53,58		1	0	0	1	0	0	0	0	0
15	5	3	70	75	25	0,00	9,30	21,22	36,15	46,42	50,88	53,04		1	0	0	1	0	0	0	0	0

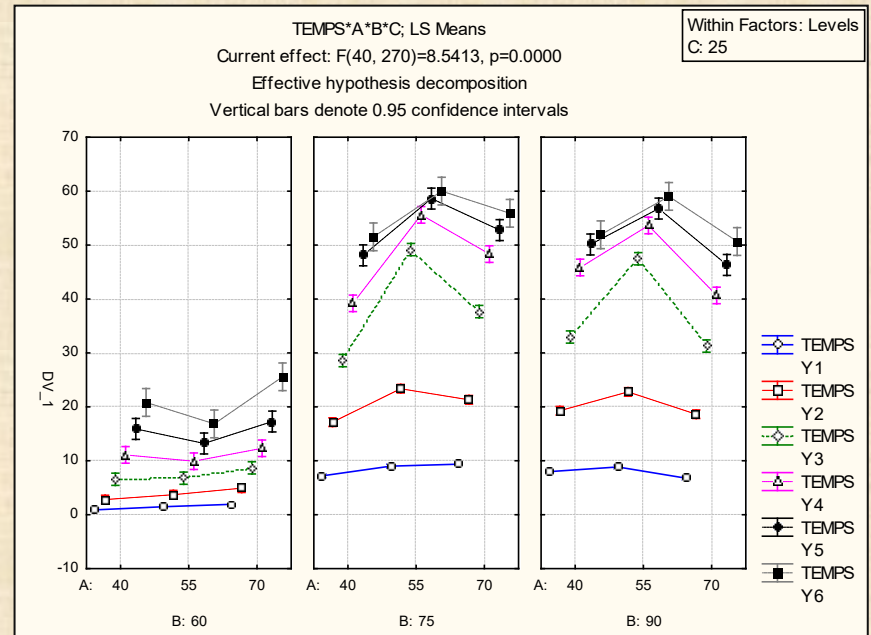
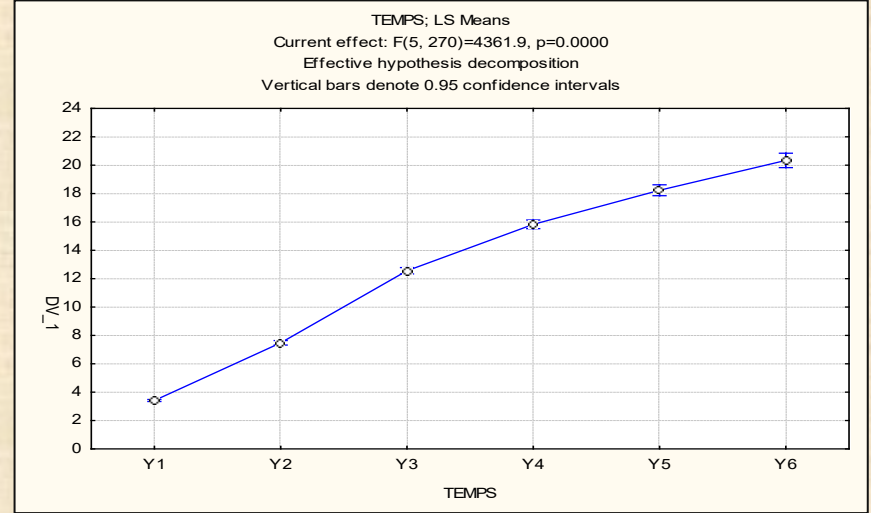


75	25	3	40	60	40	0,00	0,60	1,30	1,95	2,21	2,35	2,41		-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1
76	26	1	40	60	25	0,00	1,06	3,44	7,74	12,56	17,40	21,75		-1	-1	0	1	1	0	1	0	0
77	26	2	40	60	25	0,00	0,80	2,52	6,33	11,13	16,54	22,50		-1	-1	0	1	1	0	1	0	0
78	26	3	40	60	25	0,00	0,83	2,48	5,66	9,59	13,81	18,23		-1	-1	0	1	1	0	1	0	0
79	27	1	40	60	10	0,00	0,21	0,35	0,53	0,71	0,91	1,11		-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1
80	27	2	40	60	10	0,00	0,25	0,41	0,60	0,71	0,90	1,08		-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1
81	27	3	40	60	10	0,00	0,26	0,46	0,77	1,00	1,26	1,58		-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1

# Plan en mesures répétées

	SS	DF	MS	F	p
Intercept	77492.01	1	77492.01	10609.19	0.000000
A	275.69	2	137.84	18.87	0.000001
B	16228.48	2	8114.24	1110.90	0.000000
C	52216.67	2	26108.34	3574.41	0.000000
A*B	329.60	4	82.40	11.28	0.000001
A*C	807.14	4	201.79	27.63	0.000000
B*C	9783.11	4	2445.78	334.84	0.000000
A*B*C	794.36	8	99.30	13.59	0.000000
Error1	394.43	54	7.30		
TEMPS	16196.64	5	3239.33	4361.92	0.000000
TEMPS*A	141.19	10	14.12	19.01	0.000000
TEMPS*B	2546.84	10	254.68	342.94	0.000000
TEMPS*C	13959.02	10	1395.90	1886,35	0.000000
TEMPS*A*B	105.64	20	5.28	7.11	0.000000
TEMPS*A*C	316.32	20	15.82	21.30	0.000000
TEMPS*B*C	2101.24	20	105.06	141.47	0.000000
TEMPS*A*B* C	253.72	40	6.34	8.54	0.000000
Error2	200.51	270	0.74		

## Exemple 3 : résultats



**Exemple 4** data=vin 6 juges facteur intra (A B C D E F) 4 vins facteur inter (v1 v2 v3 v4)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
juge	vin	Y-rang	new	vin2	YA	YB	YC	YD	YE	YF
A	v1	20		v1	20	15	18	26	22	19
A	v2	24		v2	24	18	19	26	24	21
A	v3	28		v3	28	23	24	30	28	27
A	v4	28		v4	28	24	23	30	26	25
B	v1	15								
B	v2	18								
B	v3	23								
B	v4	24								
C	v1	18								
C	v2	19								
C	v3	24								
C	v4	23								
D	v1	26								
D	v2	26								
D	v3	30								
D	v4	30								
E	v1	22								
E	v2	24								
E	v3	28								
E	v4	26								
F	v1	19								
F	v2	21								
F	v3	27								
F	v4	25								

Repeated Measures Analysis of Variance					
	SS	df	MS	F	p
Intercept	13442.67	1	13442.67	387.7692	0.000006
Error1	173.33	5	34.67		
VIN	184.00	3	61.33	57.5000	0.000000
Error2	16.00	15	1.07		

**Test de sphéricité de Mauchley :**  
 coefficient de corrélation constant ?  
 réponse : **oui**

Mauchley Sphericity Test				
	W	Chi-Sqr.	df	p
VIN	0.351563	3.891091	5	0.5652

## Exemple 5 : poids (Y) de 16 rats de laboratoire jour 1, 8, 15, ..., 64 3 diètes : A, B, C

1 ID	2 sujet	3 diète	4 jour	5 Y_poids	6 c5	7 sujet2	8 Y_poids jour 1	9 Y-poids jour 8	10 Y-poids jour 15	11 Y-poids jour 22	12 Y-poids jour 29	13 Y_poids jour 36	14 Y_poids jour 43	15 Y-poids jour 44	16 Y-poids jour 50	17 Y-poids jour 57	18 Y-poids jour 64	19 pente régression
1	s1	A	1	240	données	s1	240	250	255	260	262	258	266	266	265	272	278	0,484
2	s2	A	1	225	sous	s2	225	230	230	232	240	240	243	244	238	247	245	0,330
3	s3	A	1	245	forme	s3	245	250	250	255	262	265	267	267	264	268	269	0,398
4	s4	A	1	260	désempilées	s4	260	255	255	265	265	268	270	272	274	273	275	0,330
5	s5	A	1	255		s5	255	260	255	270	270	273	274	273	276	278	280	0,406
6	s6	A	1	260		s6	260	265	270	275	275	277	278	278	284	279	281	0,318
7	s7	A	1	275		s7	275	275	260	270	273	274	276	271	282	281	284	0,202
8	s8	A	1	245		s8	245	255	425	268	270	265	265	267	273	274	278	0,409
9	s9	B	1	410		s9	410	415	425	428	448	443	442	446	456	468	478	1,011
10	s10	B	1	405		s10	405	420	430	440	448	460	458	464	475	484	496	1,341
11	s11	B	1	445		s11	445	445	450	452	455	455	451	450	462	466	472	0,363
12	s12	B	1	555		s12	555	560	565	580	590	597	595	595	612	618	628	1,148
13	s13	C	1	470		s13	470	465	475	485	487	493	493	504	507	518	525	0,919
14	s14	C	1	535		s14	535	525	530	533	535	540	525	530	543	544	559	0,315
15	s15	C	1	520		s15	520	525	530	540	543	546	538	544	553	555	548	0,493
16	s16	C	1	510		s16	510	510	520	515	530	538	535	542	550	553	569	0,905

Select dependent variables and optional categorical predictors (facto... ? X)

1-diète	11-Y-poids	1-diète	11-Y-poids
2-sujet	12-Y-poids	2-sujet	12-Y-poids
3-Y-poids jour 1	13-Y-poids	3-Y-poids jour 1	13-Y-poids
4-Y-poids jour 8	14-pente ré	4-Y-poids jour 8	14-pente ré
5-Y-poids jour 15		5-Y-poids jour 15	
6-Y-poids jour 22		6-Y-poids jour 22	
7-Y-poids jour 29		7-Y-poids jour 29	
8-Y-poids jour 36		8-Y-poids jour 36	
9-y-poids jour 43		9-y-poids jour 43	
10-Y-poids jour 44		10-Y-poids jour 44	

Dependent variable list: 4-13

Categorical predictors (factors): 1

Show appropriate variables only

Use the "Show appropriate variables only" option to pre-screen variable lists and show categorical and continuous variables. Press F1 for more information.

OK Cancel

GLM Repeated Measures ANOVA: body weights.sta ? - X

Quick Options

Variables

Dependent variables: 4-13

Within effects: JOUR

Categorical factors: diète

Factor codes: selected

Between effects: diète

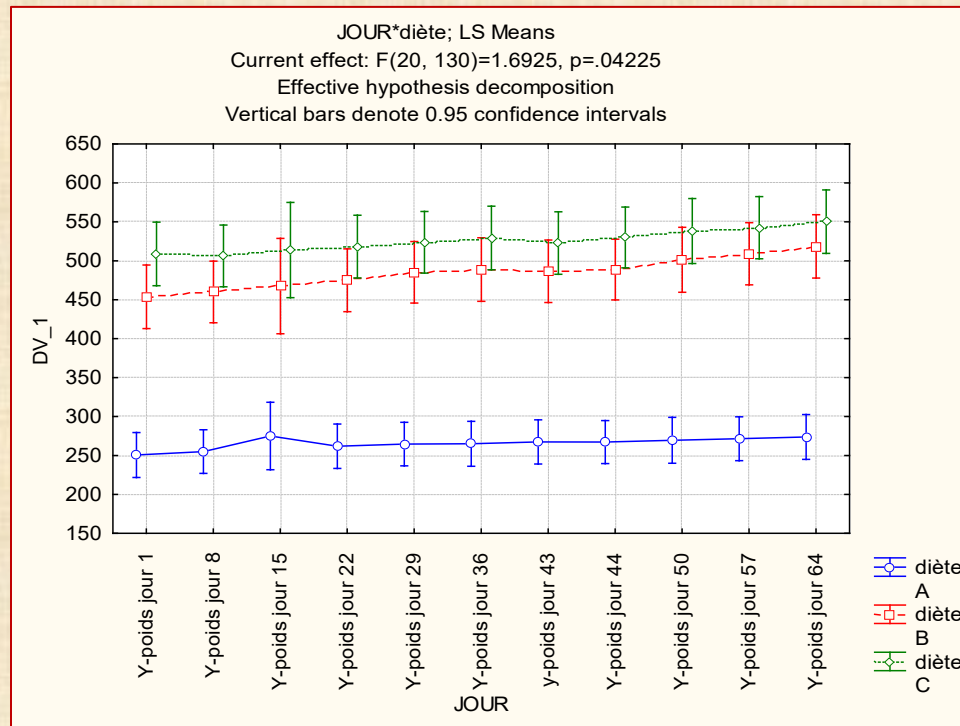
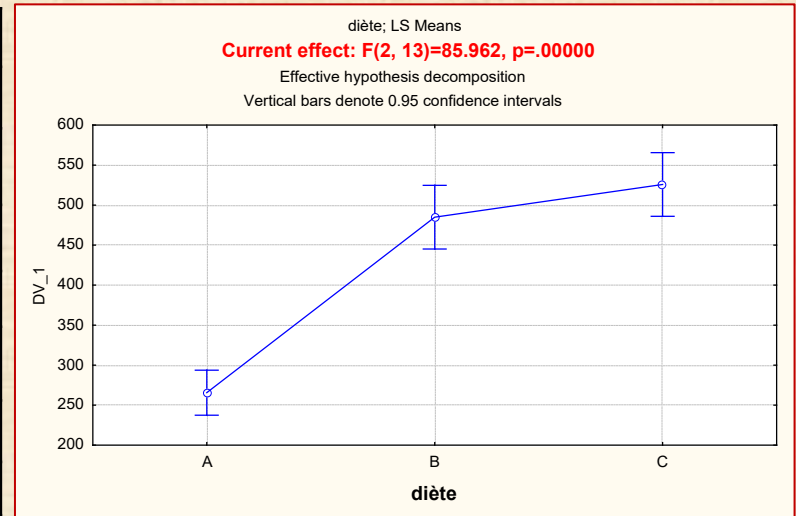
Syntax editor

OK Cancel Options



**Exemple 5 : poids (Y) de 16 rats de laboratoire jour 1, 8, 15, ..., 64 3 diètes : A, B, C**

Repeated Measures Analysis of Variance					
	SS	DF	MS	F	p
Intercept	28670191	1	28670191	1920.66	0.000000
diète	2566339	2	1283169	85.96	0.000000
Error1	194054	13	14927		
JOUR	25041	10	2504	11.56	0.000000
JOUR*diète	7332	20	367	1.69	0.042250
Error2	28160	130	217		



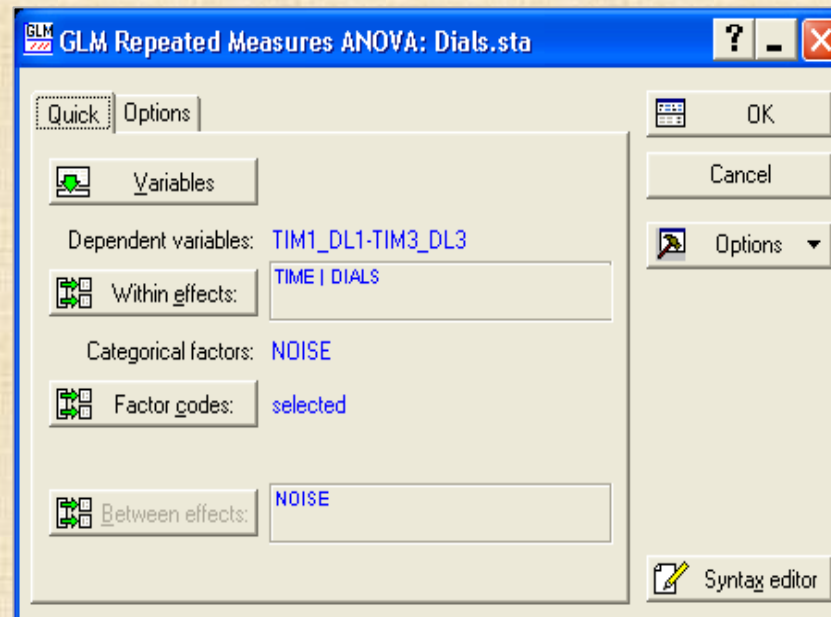
**Exemple 6 : data = dial** mesure de l'habileté d'un opérateur (sujet) **6 sujets**  
ajustement 3 contrôles (« DIAL ») durant 3 périodes consécutives de 10 minutes t1 t2 t3  
Y = nombre d'erreurs de l'opérateur selon

1 facteur inter : NOISE (white, meangfill) meangfill attribué à s1 s2 s3  
white attribué à s4 s5 s6

2 facteurs intra : DIAL (d1, d2, d3) et TIME (t1, t2, t3)  
création de 9 variables de réponse avec les 9 cas de facteurs intra  
Y\_t1\_d1 Y\_t1\_d2 Y\_t1\_d3 Y\_t2\_d1 Y\_t2\_d2 Y\_t2\_d3 Y\_t3\_d1 Y\_t3\_d2 Y\_t3\_d3

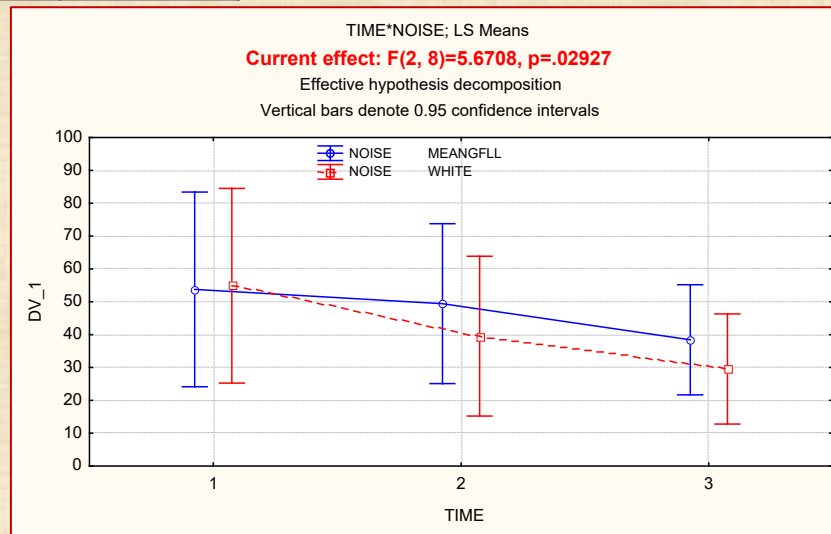
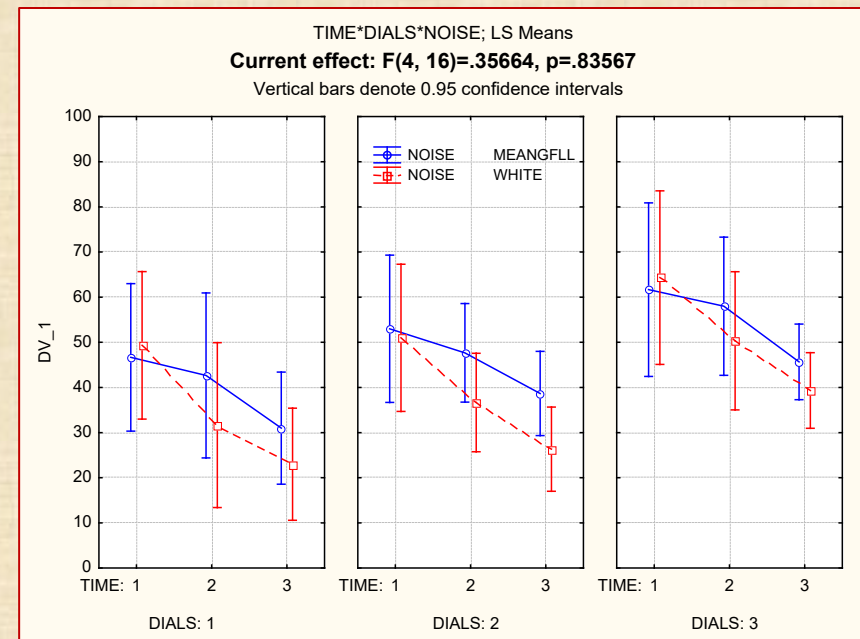
TIME facteur qui varie le moins vite  
DIAL facteur qui varie le plus vite      assignations sont arbitraires  
aurait pu assigner le contraire

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ID	sujet	NOISE	dial	time	Y	c7	sujet2	NOISE	Y_t1_d1	Y_t1_d2	Y_t1_d3	Y_t2_d1	Y_t2_d2	Y_t2_d3	Y_t3_d1	Y_t3_d2	Y_t3_33
1	s1	MEANGFLL	d1	t1	45	données	s1	MEANGFLL	45	53	60	40	52	57	28	37	46
2	s2	MEANGFLL	d1	t1	35	désempilées	s2	MEANGFLL	35	41	50	30	37	47	25	32	41
3	s3	MEANGFLL	d1	t1	60		s3	MEANGFLL	60	65	75	58	54	70	40	47	50
4	s4	WHITE	d1	t1	50		s4	WHITE	50	48	61	25	34	51	16	23	35
5	s5	WHITE	d1	t1	42		s5	WHITE	42	45	55	30	37	43	22	27	37
6	s6	WHITE	d1	t1	56		s6	WHITE	56	60	77	40	39	57	31	29	46



**Exemple 6 : data=dial** mesure de l'habileté d'un opérateur (sujet) 6 sujets  
ajustement 3 contrôles (« DIAL ») durant 3 périodes consécutives de 10 minutes t1 t2 t3  
Y = nombre d'erreurs de l'opérateur selon  
1 facteur inter : NOISE (white, meangfil) s1 s2 s3 s4 à meangfil s4 s5 s6 à white  
2 facteurs intra : DIAL (d1, d2, d3) et TIME (t1, t2, t3)

Repeated Measures Analysis of Variance					
	SS	df	MS	F	p
Intercept	105868.2	1	105868.2	169.9935	0.000200
NOISE	468.2	1	468.2	0.7517	0.434841
Error1	2491.1	4	622.8		
TIME	3722.3	2	1861.2	63.3888	0.000012
TIME*NOISE	333.0	2	166.5	5.6708	0.029268
Erro 2	234.9	8	29.4		
DIALS	2370.3	2	1185.2	89.8232	0.000003
DIALS*NOISE	50.3	2	25.2	1.9074	0.210215
Error3	105.6	8	13.2		
TIME*DIALS	10.7	4	2.7	0.3357	0.849917
TIME*DIALS*NOISE	11.3	4	2.8	0.3566	0.835669
Error4	127.1	16	7.9		



**EXEMPLE 7** data =cholesterol - 2 facteurs **INTER** - 1 facteur **INTRA**  
analyses avec **STATISTICA - JMP Pro - NCSS**

**Exemple 7 :** mesure du niveau de cholesterol Y durant une période de 3 mois  
selon 4 types de traitements : A B control placebo - 20 patients p1 p2 ... p20

1 ID	2 Patient	3 Treatment	4 Time	5 Month	6 AM/PM	7 Days	8 Y	9 c9	10 patient2	11 treatment2	12 Y_Av_AM	13 Y_Av_PM	14 Y_Ma_AM	15 Y_Ma_PM	16 Y_Ju_AM	17 Y_Ju_PM
1	p1	A	April AM	April	AM	0,0	278,0	données désempilées	p1	A	278,0	280,0	204,0	208,0	174,3	175,0
2	p1	A	April PM	April	PM	0,5	280,0		p2	A	278,0	281,0	195,2	199,0	185,0	189,0
3	p1	A	May AM	May	AM	30,0	204,0		p3	A	276,0	280,0	213,4	219,0	179,0	181,0
4	p1	A	May PM	May	PM	30,5	208,0		p4	A	276,0	281,0	201,3	211,0	183,0	188,9
5	p1	A	June AM	June	AM	61,0	171,3		p5	A	279,0	285,0	188,0	192,0	170,3	174,0
6	p1	A	June PM	June	PM	61,5	175,0		p6	B	266,0	270,0	220,0	224,0	180,0	184,0
7	p2	A	April AM	April	AM	0,0	278,0		p7	B	280,0	284,0	228,0	232,0	200,0	204,0
8	p2	A	April PM	April	PM	0,5	281,0		p8	B	284,0	288,0	233,0	237,0	175,0	179,0
9	p2	A	May AM	May	AM	30,0	195,2		p9	B	273,0	277,0	215,0	219,0	202,0	207,0
10	p2	A	May PM	May								7,0	241,0	199,0	205,0	
11	p2	A	June AM	June								3,0	277,2	281,0	285,0	
12	p2	A	June PM	June								1,0	278,0	280,0	282,0	
13	p3	A	April AM	April	AM	0,0	276,0		p13	Control	282,0	285,0	278,0	281,3	279,0	282,0
14	p3	A	April PM	April	PM	0,5	280,0		p14	Control	274,0	277,3	284,5	289,0	274,0	278,0
15	p3	A	May AM	May	AM	30,0	213,4		p15	Control	277,0	280,6	279,1	283,6	284,0	285,0
16	p3	A	May PM	May	PM	30,5	219,0		p16	Placebo	279,0	283,0	278,0	284,0	268,0	272,0
17	p3	A	June AM	June	AM	61,0	179,0		p17	Placebo	277,0	279,0	291,0	291,0	280,0	285,0
18	p3	A	June PM	June	PM	61,5	181,0		p18	Placebo	275,0	279,0	280,0	283,0	281,0	283,0
19	p4	A	April AM	April	AM	0,0	276,0		p19	Placebo	276,0	282,4	277,0	282,0	274,0	279,0
20	p4	A	April PM	April	PM	0,5	281,0		p20	Placebo	282,0	286,0	281,0	285,0	282,0	285,0

**données : version Statistica**

100	p17	Placebo	May PM	May	PM	30,5	291,0
101	p17	Placebo	June AM	June	AM	61,0	280,0
102	p17	Placebo	June PM	June	PM	61,5	285,0
103	p18	Placebo	April AM	April	AM	0,0	275,0
104	p18	Placebo	April PM	April	PM	0,5	279,0
105	p18	Placebo	May AM	May	AM	30,0	280,0
106	p18	Placebo	May PM	May	PM	30,5	283,0
107	p18	Placebo	June AM	June	AM	61,0	281,0
108	p18	Placebo	June PM	June	PM	61,5	283,0
109	p19	Placebo	April AM	April	AM	0,0	276,0
110	p19	Placebo	April PM	April	PM	0,5	282,4
111	p19	Placebo	May AM	May	AM	30,0	277,0
112	p19	Placebo	May PM	May	PM	30,5	282,0
113	p19	Placebo	June AM	June	AM	61,0	274,0
114	p19	Placebo	June PM	June	PM	61,5	279,0
115	p20	Placebo	April AM	April	AM	0,0	282,0
116	p20	Placebo	April PM	April	PM	0,5	286,0
117	p20	Placebo	May AM	May	AM	30,0	281,0
118	p20	Placebo	May PM	May	PM	30,5	285,0
119	p20	Placebo	June AM	June	AM	61,0	282,0
120	p20	Placebo	June PM	June	PM	61,5	285,0

**ANALYSE avec Statistica: 2 possibilités**

- utilisation du module **GLM repeated measures**
- utilisation du module **VEPAC**  
car patient est un facteur aléatoire  
et le temps est emboîté dans patient

## EXEMPLE 7 Cholesterol - 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA analyses avec STATISTICA

General Linear Models (GLM): Plan3x3x3.sta in 2021-MTH8302-...

Quick | OK | Cancel | Options | Open Data | SELECT CASES | Weighted moments | DF = W-1 | N-1

Type of analysis:

- One-way ANOVA
- Main effects ANOVA
- Factorial ANOVA
- Nested design ANOVA
- Huge balanced ANOVA
- Repeated measures ANOVA**
- Simple regression
- Multiple regression
- Factorial regression
- Polynomial regression
- Response surface regression
- Mixture surface regression
- Analysis of covariance
- Separate-slopes model
- Homogeneity-of-slopes model
- General linear models

Specification method:

- Quick specs dialog
- Analysis Wizard
- Analysis syntax editor

Use Repeated measures ANOVA to analyze designs in which responses on multiple dependent variables correspond to measurements at the different levels of one or more varying factors.

Multiple dependent variables can be specified for any type of analysis. Both univariate and multivariate results are available when multiple dependent variables are specified.

For related ANOVA and regression methods, also refer to the Experimental Design and the Variance Components and Mixed-Model ANOVA/ANCOVA modules.

Select dependent variables and optional categorical predictors (factor... ? | X

4 - Time  
5 - Month  
6 - AM/PM  
7 - Days  
8 - Y  
9 - c9  
10 - patient2  
11 - treatment2  
12 - Y\_Av\_AM  
13 - Y\_Av\_PM  
14 - Y\_Ma\_AM  
15 - Y\_Ma\_PM  
16 - Y\_Ju\_AM  
17 - Y\_Ju\_PM

1 - ID  
2 - Patient  
3 - Treatment  
4 - Time  
5 - Month  
6 - AM/PM  
7 - Days  
8 - Y  
9 - c9  
10 - patient2  
11 - treatment2  
12 - Y\_Av\_AM  
13 - Y\_Av\_PM  
14 - Y\_Ma\_AM  
15 - Y\_Ma\_PM

OK | Cancel | [ Bundles ]...

Use the "Show appropriate variables only" option to pre-screen variable lists and show categorical and continuous variables. Press F1 for more information.

Select All | Spread | Zoom | Select All | Spread | Zoom

Dependent variables: 12-17

Categorical factors: 11

Show appropriate variables only

Specify within-subjects factors: Chole... ? | X

Total repeated measures and/or dependent variables selected: 6 | OK | Cancel

No. of levels:	Factor Name:
1: 6	TIME
2:	
3:	
4:	
5:	
6:	

Specify each within-subjects (repeated measures) factor and the respective number of levels. The dependent variable list will be divided by the total number of within-subject factor levels.

If the factors specified here do not account for all previously selected dependent or repeated variables, a MANOVA will be performed. Press F1 for more information.

Within-subjects factors consist of adjacent dependent variables from the order in which they were specified.

After specifying the within-subjects (repeated measures) factors, a custom within design other than the default full factorial design can be specified on the Custom Within Design dialog. Press F1 for more information.

Custom within design

GLM Repeated Measures ANOVA: Cholesterol.sta in 2021-M... ? | X

Quick | Options | OK | Cancel | Options | SELECT CASES | Weighted moments | DF = W-1 | N-1 | Syntax editor

Variables

Dependent variables: Y\_Av\_AM-Y\_Ju\_PM

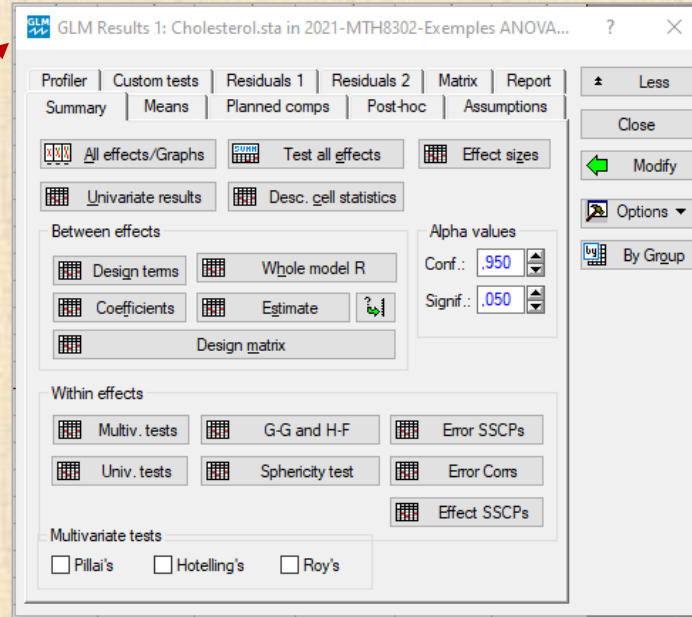
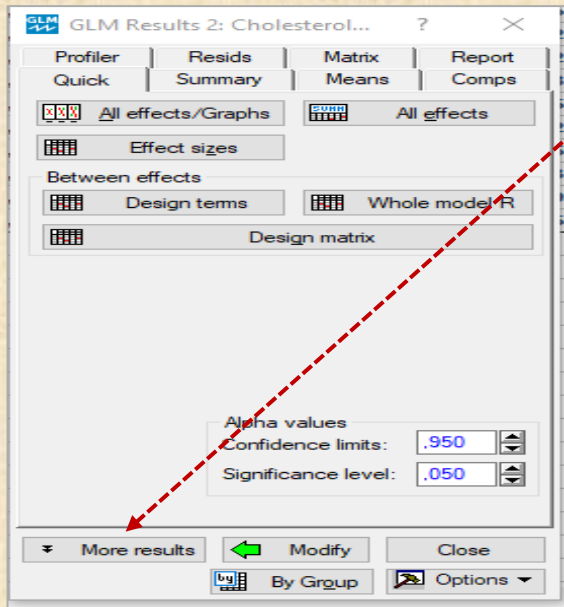
Within effects: TIME

Categorical factors: treatment2

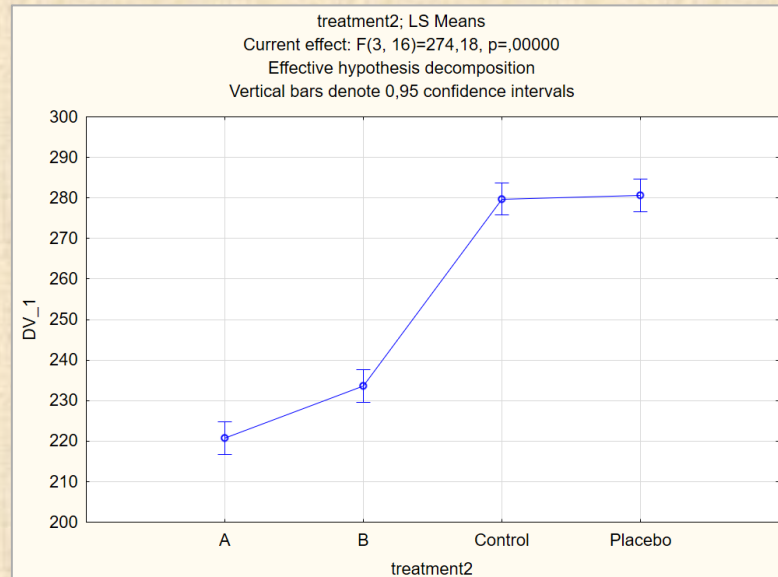
Factor codes: selected

Between effects: "treatment2"

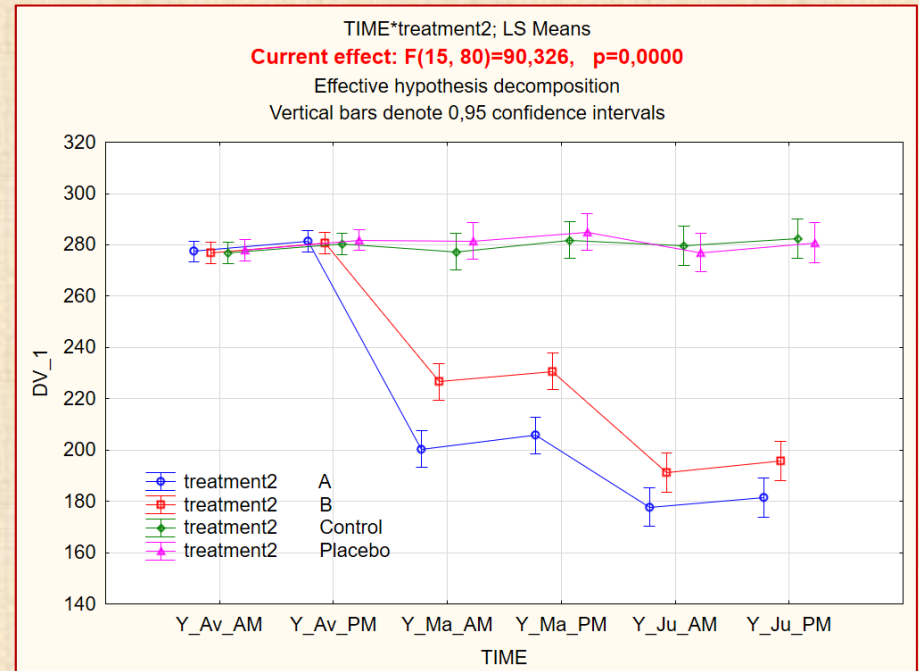
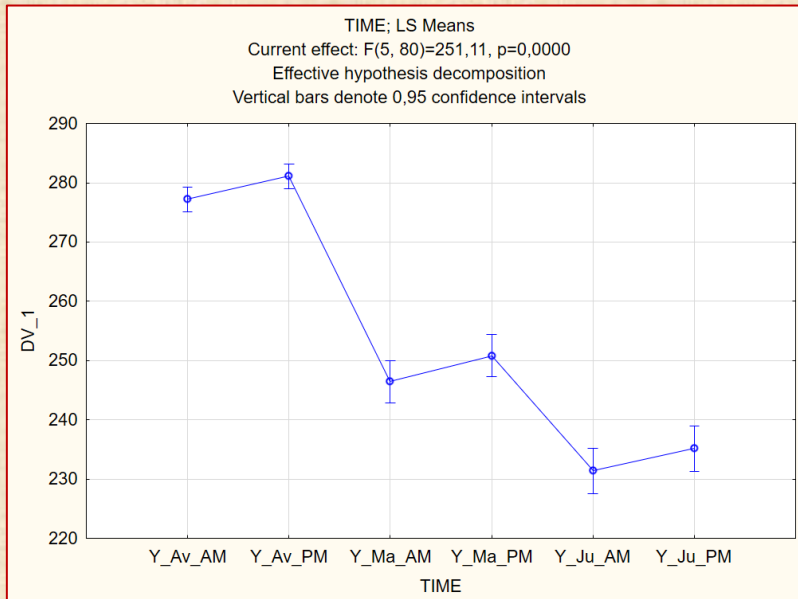
## EXEMPLE 7 Cholesterol - 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA analyses avec STATISTICA



NewVar	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	7722324	1	7722324	73163,69	0,000000
treatment2	86819	3	28940	274,18	0,000000
Error 1	1689	16	106		
TIME	44152	5	8830	251,11	0,000000
TIME*treatment2	47645	15	3176	90,33	0,000000
Error 2	2813	80	35		



## EXEMPLE 7 Cholesterol - 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA analyses avec STATISTICA



Mauchly Sphericity Test Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
Effect	W	Chi-Sqr.	df	p
TIME	0,00047	140,6190	14	0,00

Multivariate tests for repeated measure: DV_1 Effective hypothesis decomposition						
Effect	Test	Value	F	Effect df	Error df	p
TIME	Wilks	0,01545	152,9606	5	12,00000	0,000000
	Pillai's	0,98455	152,9606	5	12,00000	0,000000
	Hotellin	63,73357	152,9606	5	12,00000	0,000000
	Roy's	63,73357	152,9606	5	12,00000	0,000000
TIME*treatment2	Wilks	0,00692	11,3101	15	33,52812	0,000000
	Pillai's	1,60810	3,2349	15	42,00000	0,001362
	Hotellin	59,34782	42,2029	15	32,00000	0,000000
	Roy's	57,97763	162,3374	5	14,00000	0,000000

## EXEMPLE 7 Cholesterol - 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA analyses avec JMP Pro

**Exemple 7 : mesure du niveau de cholesterol Y durant une période de 3 mois  
selon 4 types de traitements : A B control placebo - 20 patients p1 p2 ... p20**

### données version JMP Pro

ID	Patient	Treatment	Time	Month	AM/PM	Days	Y
1	p1	A	April AM	April	AM	0	278
2	p1	A	April PM	April	PM	0,5	280
3	p1	A	May AM	May	AM	30	204
4	p1	A	May PM	May	PM	30,5	208
5	p1	A	June AM	June	AM	61	171,3
6	p1	A	June PM	June	PM	61,5	175
7	p2	A	April AM	April	AM	0	278
8	p2	A	April PM	April	PM	0,5	281
9	p2	A	May AM	May	AM	30	195,2
10	p2	A	May PM	May	PM	30,5	199
11	p2	A	June AM	June	AM	61	185
12	p2	A	June PM	June	PM	61,5	189
13	p3	A	April AM	April	AM	0	276
14	p3	A	April PM	April	PM	0,5	280
15	p3	A	May AM	May	AM	30	213,4
16	p3	A	May PM	May	PM	30,5	219
17	p3	A	June AM	June	AM	61	179
18	p3	A	June PM	June	PM	61,5	181
19	p4	A	April AM	April	AM	0	276
20	p4	A	April PM	April	PM	0,5	281
21	p4	A	May AM	May	AM	30	201,3
22	p4	A	May PM	May	PM	30,5	211
23	p4	A	June AM	June	AM	61	183
24	p4	A	June PM	June	PM	61,5	187,9
25	p5	A	April AM	April	AM	0	279
26	p5	A	April PM	April	PM	0,5	285
27	p5	A	May AM	May	AM	30	188
28	p5	A	May PM	May	PM	30,5	192
29	p5	A	June AM	June	AM	61	170,3
30	p5	A	June PM	June	PM	61,5	174

115	p20	Placebo	April AM	April	AM	0	282
116	p20	Placebo	April PM	April	PM	0,5	286
117	p20	Placebo	May AM	May	AM	30	281
118	p20	Placebo	May PM	May	PM	30,5	285
119	p20	Placebo	June AM	June	AM	61	282
120	p20	Placebo	June PM	June	PM	61,5	285

Modèle linéaire - JMP Pro [2]

**Construction du modèle**

Sélectionner les colonnes

- 17 Colonnes
- ID
- Patient
- Treatment
- Time
- Month
- AM/PM
- Days
- Y
- NEW**
- patient2
- treatment2
- Y\_Av\_AM
- Y\_Av\_PM
- Y\_Ma\_AM
- Y\_Ma\_PM
- Y\_Ju\_AM
- Y\_Ju\_PM

Définir les rôles des colonnes

Y : obligatoire facultatif

Pondération : numérique facultatif

Fréquence : numérique facultatif

Par : facultatif

Méthodes d'analyse statistique : [dropdown]

Aide Exécuter

Rappel  Maintenir la fenêtre de dialogue ouverte

Supprimer

Choisir les effets du modèle

Ajouter

Croiser

Imbriquer

Modèles préétablis [dropdown]

Degré : 2

Attributs : 1

Transformation : 1

Sans constantes



## EXEMPLE 7 Cholesterol - 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA analyses avec JMP Pro

JMP  
PRO

Covariance Structure: Unstructured

Begin by fitting a model using an Unstructured covariance structure.

1. Select Help > Sample Data Library and open Cholesterol Stacked.jmp.
  2. Select Analyze > Fit Model.
  3. Select Keep dialog open so that you can return to the launch window in the next example.
  4. Select Y and click Y.
  5. Select Mixed Model from the Personality list.
  6. Select Treatment, Month, and AM/PM, and then select Macros > Full Factorial.
- Fit Model Launch Window Showing Completed Fixed Effects Tab

**Model Specification**

Select Columns: Patient, Y, Treatment, Time, Month, AM/PM, Days

Pick Role Variables: Y (optional)

Personality: Mixed Model

Unbounded Variance Components:

Keep dialog open:

Construct Model Effects

Fixed Effects: Treatment, Month, Treatment\*Month, AM/PM, Treatment\*AM/PM, Month\*AM/PM, Treatment\*Month\*AM/PM

Macros: Full Factorial

Degree: 2

Attributes: No Intercept

7. Select the Repeated Structure tab.
8. Select Unstructured from the Structure list.
9. Select Time and click Repeated. The Repeated column defines the repeated measures within a subject.
10. Select Patient and click Subject.

**Model Specification**

Select Columns: 7 Columns (Patient, Y, Treatment, Time, Month, AM/PM, Days)

Pick Role Variables: Y (optional)

Personality: Mixed Model

Unbounded Variance Components:

Keep dialog open:

Construct Model Effects

Repeated Structure: Unstructured

Repeated: Time

Subject: Patient

# EXEMPLE 7 Cholesterol - 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA

## analyses avec JMP Pro

**Model Specification**

Select Columns: Patient, Y, Treatment, Time, Month, AM/PM, Days

Pick Role Variables: Y (optional), By (optional)

Personality: Mixed Model

Unbounded Variance Components

Keep dialog open

Construct Model Effects: Fixed Effects, Random Effects, Repeated Structure

Add: Treatment, Days, Cross: Treatment\*Days

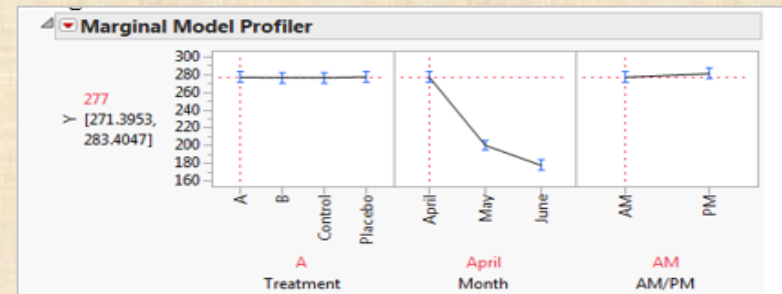
Macros: Degree 2

No Intercept

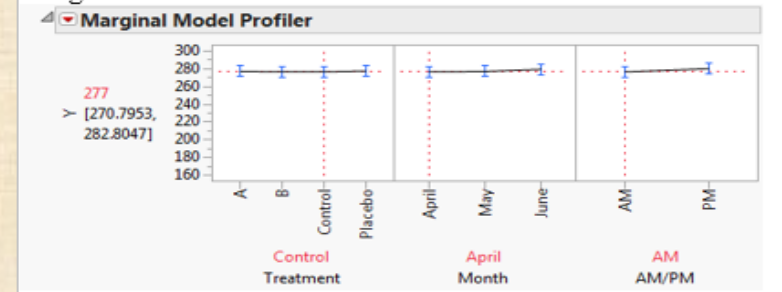
**Fixed Effects Parameter Estimates**

**Fixed Effects Tests**

Source	Nparm	DFNum	DFDen	F Ratio	Prob > F
Treatment	3	3	16.0	274.96713	<.0001*
Month	2	2	15.0	340.48166	<.0001*
Treatment*Month	6	6	18.3	123.47461	<.0001*
AM/PM	1	1	16.0	360.93594	<.0001*
Treatment*AM/PM	3	3	16.0	0.6339843	0.6038
Month*AM/PM	2	2	15.0	1.1988248	0.3289
Treatment*Month*AM/PM	6	6	18.3	1.1642781	0.3671



Marginal Profiler Plot for Control



**Fit Mixed**

**Actual by Predicted Plot**

**Fit Statistics**

-2 Residual Log Likelihood	791.54856
-2 Log Likelihood	789.76817
AICc	811.78652
BIC	837.64309

**Repeated Effects Covariance Parameter Estimates**

Subject: Patient

**Covariance**

Parameter	Estimate	Std Error	95% Lower	95% Upper
AR(1) Days	0.7983047	0.0473108	0.7055773	0.8910322
Residual	100.55352	18.519321	72.239052	149.60183

**Fixed Effects Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	DFDen	t Ratio	Prob> t	95% Lower	95% Upper
Intercept	276.17699	1.9946102	52.7	138.46	<.0001*	272.17583	280.17815
Treatment[A]	-6.13599	3.4547662	52.7	-1.78	0.0815	-13.0662	0.7942178
Treatment[B]	-0.352826	3.4547662	52.7	-0.10	0.9190	-7.283034	6.5773811
Treatment[Control]	1.945326	3.4547662	52.7	0.56	0.5758	-4.984882	8.8755335
Days	-0.735803	0.0505394	53.3	-14.56	<.0001*	-0.83716	-0.634446
Treatment[A]*Days	-0.877856	0.0875368	53.3	-10.03	<.0001*	-1.053411	-0.702301
Treatment[B]*Days	-0.643666	0.0875368	53.3	-7.35	<.0001*	-0.819221	-0.468111
Treatment[Control]*Days	0.788161	0.0875368	53.3	9.00	<.0001*	0.612606	0.963716

**Fixed Effects Tests**

Source	Nparm	DFNum	DFDen	F Ratio	Prob > F
Treatment	3	3	52.7	1.3028973	0.2832
Days	1	1	53.3	211.96425	<.0001*
Treatment*Days	3	3	53.3	76.472817	<.0001*

**EXEMPLE 7 Cholesterol - 2 facteurs INTER - 1 facteur INTRA**  
**analyses avec NCSS**

**données version logiciel NCSS**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Name	ID	Patient	Treatment	Time	Month	AM PM	Days	Y
Label								
Data Type	Gener	General	General	General	General	General	General	General
Format							0.0	0.0
Value Labels								
Value Order								
Transformation								
Note								
Filter								
	ID	Patient	Treatment	Time	Month	AM PM	Days	Y
1	1	p1	A	April AM	April	AM	0,0	278,0
2	2	p1	A	April PM	April	PM	0,5	280,0
3	3	p1	A	May AM	May	AM	30,0	204,0
4	4	p1	A	May PM	May	PM	30,5	208,0
5	5	p1	A	June AM	June	AM	61,0	171,3
6	6	p1	A	June PM	June	PM	61,5	175,0
7	7	p2	A	April AM	April	AM	0,0	278,0
8	8	p2	A	April PM	April	PM	0,5	281,0
9	9	p2	A	May AM	May	AM	30,0	195,2
10	10	p2	A	May PM	May	PM	30,5	199,0
11	11	p2	A	June AM	June	AM	61,0	185,0
12	12	p2	A	June PM	June	PM	61,5	189,0
13	13	p3	A	April AM	April	AM	0,0	276,0
14	14	p3	A	April PM	April	PM	0,5	280,0
15	15	p3	A	May AM	May	AM	30,0	213,4
16	16	p3	A	May PM	May	PM	30,5	219,0
17	17	p3	A	June AM	June	AM	61,0	179,0
18	18	p3	A	June PM	June	PM	61,5	181,0
19	19	p4	A	April AM	April	AM	0,0	276,0
20	20	p4	A	April PM	April	PM	0,5	281,0
21	21	p4	A	May AM	May	AM	30,0	201,3
22	22	p4	A	May PM	May	PM	30,5	211,0
23	23	p4	A	June AM	June	AM	61,0	183,0
24	24	p4	A	June PM	June	PM	61,5	187,9
25	25	p5	A	April AM	April	AM	0,0	279,0
26	26	p5	A	April PM	April	PM	0,5	285,0
27	27	p5	A	May AM	May	AM	30,0	188,0

**Analysis of Variance Table**

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: Treatment	3	86883,98	28961,33	274,97	0,000000*	1,000000
B(A): Patient	16	1685,224	105,3265			
C: Month	2	43703,7	21851,85	253,15	0,000000*	1,000000
AC	6	47675,2	7945,868	92,05	0,000000*	1,000000
BC(A)	32	2762,25	86,32032			
D: AM_PM	1	480,6263	480,6263	360,94	0,000000*	1,000000
AD	3	2,532662	0,8442206	0,63	0,603824	0,153371
BD(A)	16	21,30578	1,331611			
CD	2	2,280166	1,140083	1,59	0,220346	0,310937
ACD	6	6,463781	1,077297	1,50	0,210140	0,496865
BCD(A)	32	22,99776	0,7186798			
S	0					
Total (Adjusted)	119	183246,6				

Total 120  
 \* Term significant at alpha = 0,05

**Le facteur patient B est emboité dans traitement A**  
 notation : B(A)

**SS (B(A)) = 1685,22 basée sur 16 DF**  
**donne MS = 105,32 et ratio F de 274,97**

**EXEMPLE 7** Cholesterol - 2 facteurs **INTER** - 1 facteur **INTRA**  
analyses avec NCSS

**Plots**

