

# Plan

- Présentation du jeu de données
- Caractérisation de produits
- Évaluation de la performance d'un juge et d'un jury ?
- Caractérisation multidimensionnelle de l'espace produit

# Présentation des données

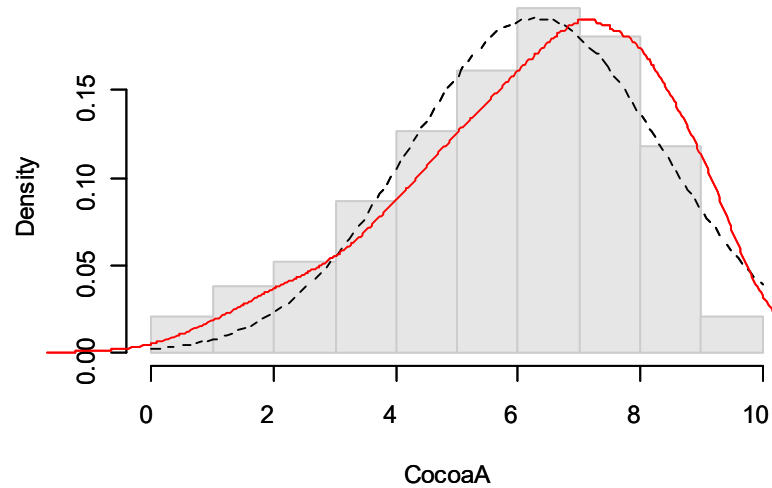
- 6 chocolats noirs (Excellence, Amère, Mi-doux, Amazonie, Pâtissier, Supérieur)
- 29 juges (étudiants)
- 2 séances de dégustation
- 14 descripteurs : **O.Cacao, O.Lait, Sucre, Acide, Amer, Cacao, Lait, Caramel, Astringent, Croquant, Fondant, Collant, Granuleux**
- Notes entre 0 et 10
- Plan d'expériences complet équilibré pour les rangs et les arrières-effets d'ordre 1

# Présentation des données

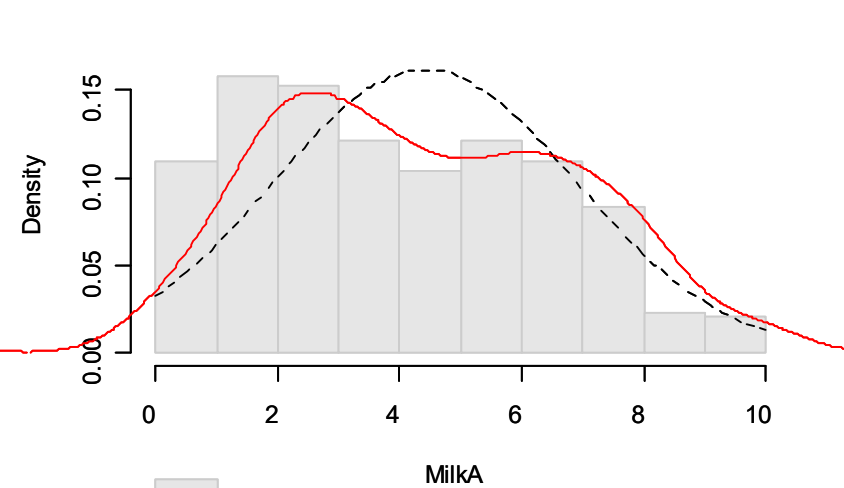
seance	juge	rang	produit	premier	precedent	O.Cacao	O.lait	Sucre	Acide	Amer	Cacao	Lait	Caramel	Vanille	Astringent	Croquant	Fondant	Collant	Granuleux
1	1	1	6	1	0	7	6	7	2	4	6	5	5	3	5	8	3	4	3
1	1	2	4	0	6	8	5	5	6	6	4	4	4	4	4	6	3	7	3
1	1	3	2	0	4	8	6	5	5	6	5	4	7	4	6	7	5	4	3
1	1	4	5	0	2	7	5	5	4	7	3	5	6	2	4	6	6	4	7
1	1	5	1	0	5	7	8	4	7	8	8	3	3	2	6	3	2	3	5
1	1	6	3	0	1	6	7	7	2	2	2	7	8	4	3	3	8	6	5
2	1	1	2	1	0	7	7	7	6	7	6	6	3	4	7	6	3	8	4
2	1	2	4	0	2	7	5	7	3	5	6	5	5	4	3	3	6	4	6
2	1	3	3	0	4	4	7	9	1	2	2	9	7	7	3	3	8	5	6
2	29	5	1	0	5	1	2	1	5	10	8	4	2	0	2	3	2	0	1
2	29	6	3	0	1	0	1	10	1	0	0	9	10	9	0	2	8	0	0

# Présentation des données

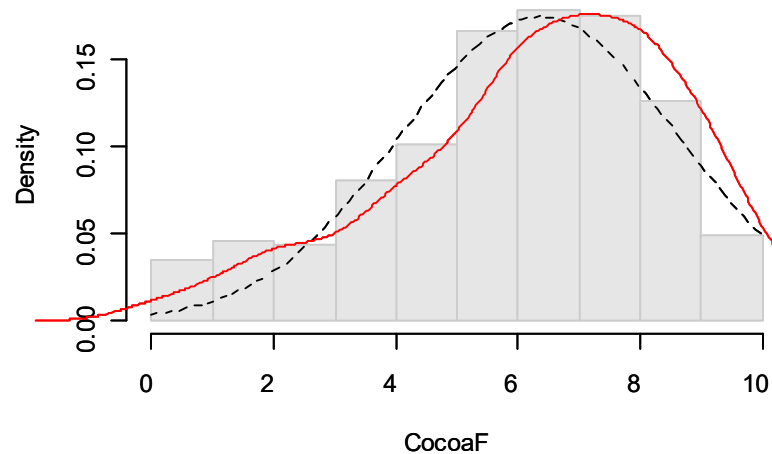
Histogram of CocoaA



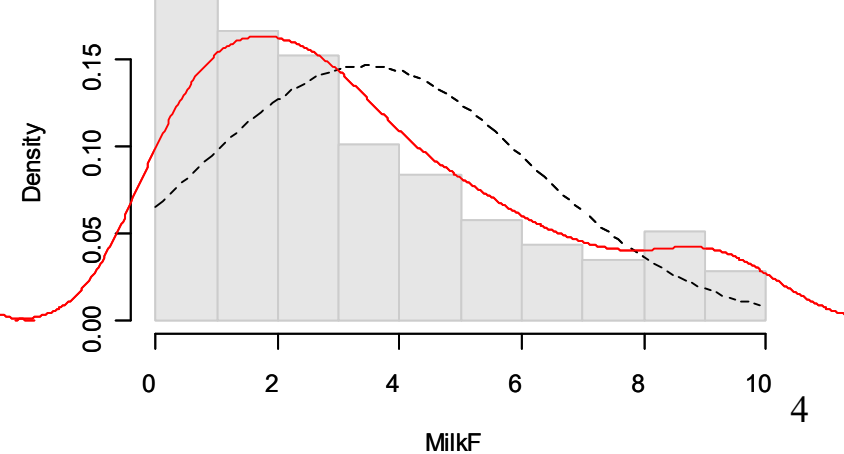
Histogram of MilkA



Histogram of CocoaF

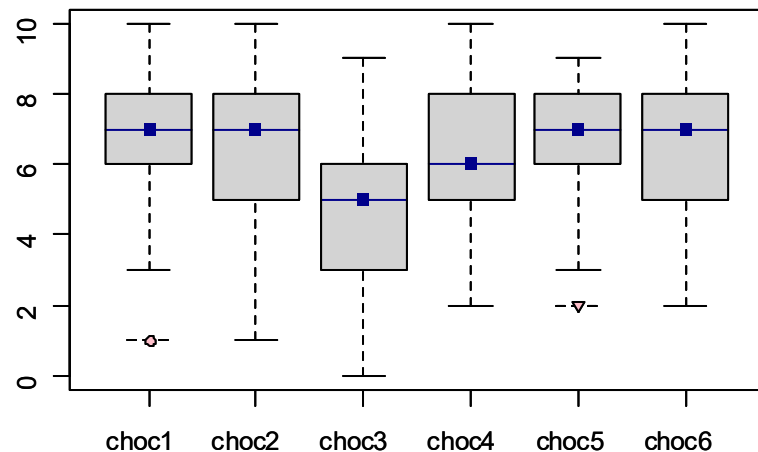


Histogram of MilkF

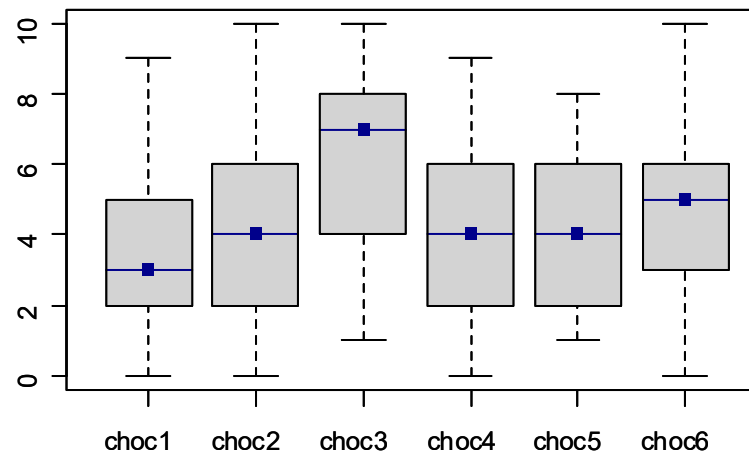


# Présentation des données

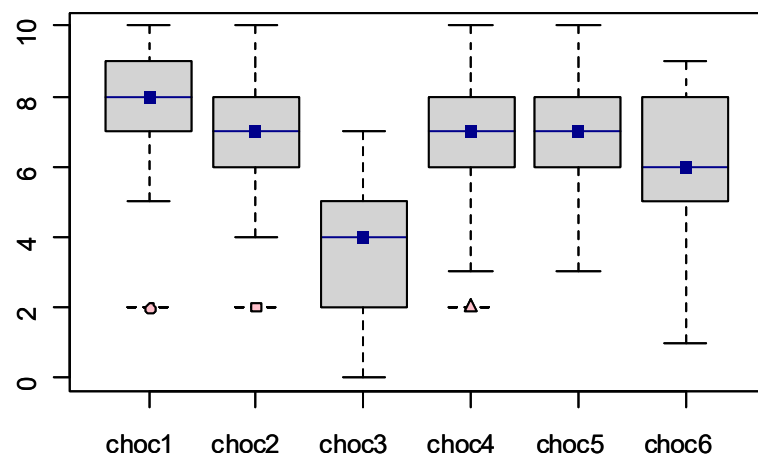
**CocoaA**



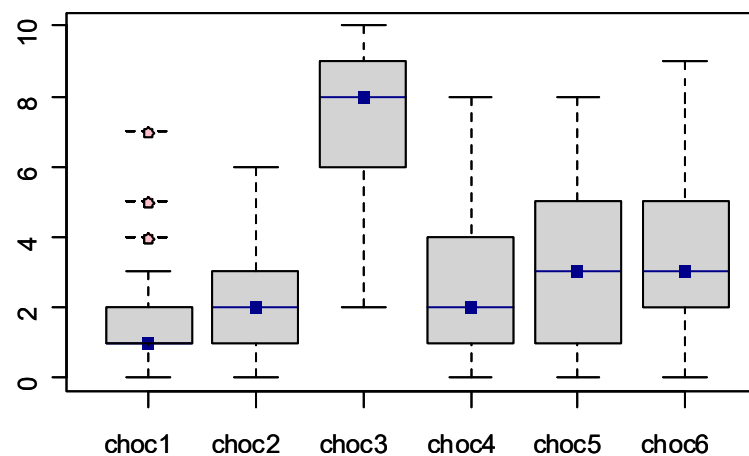
**MilkA**



**CocoaF**



**MilkF**



# Rappel d'analyse de la variance

## Définition :

$$\forall (i, j, k) \quad Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

$$L(\varepsilon_{ijk}) = N(0, \sigma) \quad \text{et} \quad \text{cov}(\varepsilon_{ijk}, \varepsilon_{i'j'k'}) = 0 \quad \forall (i, j, k) \neq (i', j', k')$$

Avec :	$\mu$	l'effet moyen
	$\alpha_i$	l'effet du produit $I$
	$\beta_j$	l'effet du juge $j$
	$\gamma_k$	l'effet de la séance $k$
	$\alpha\beta_{ij}$	l'effet de l'interaction produit – juge
	$\alpha\gamma_{ik}$	l'effet de l'interaction produit – séance
	$\beta\gamma_{jk}$	l'effet de l'interaction juge - séance

# Signification des effets

- Effet **Produit** : produits discriminés (**très intéressant**)
- Effet **Juge** : utilisation de l'échelle de note différente d'un juge à l'autre (**pas grave**)
- Effet **Séance** : utilisation différente de l'échelle d'une séance à l'autre (**pas grave**)

# Signification des effets

- Interaction **Produit - Séance** : pour ce descripteur, l'ensemble des juges (i.e. le jury) n'est pas répétable (**problématique**)
- Interaction **Produit - Juge** : pour ces descripteurs, pas de consensus entre juges (**problématique**)
- Interaction **Juge - Séance** : pour certains juges utilisation différente de l'échelle d'une séance à l'autre (**pas grave**)



# Effet juge fixe ou aléatoire

- Effet **fixe** : l'effet du facteur est lié aux modalités de ce facteur (on s'intéresse aux résultats de ces juges)
- Effet **aléatoire** : l'effet du facteur n'est pas strictement lié aux modalités de ce facteur (on cherche à comprendre ce que disent les juges en général à partir d'un échantillon de juges : les juges de notre jury).  
Il y a inférence.

# Rappel d'analyse de la variance

## Effet juge fixe

### Test global de l'effet produit :

★  $H_0$  : il n'y a pas d'effet produit       $H_1$  : il y a un effet produit

$$H_0 : \quad \forall i \quad \alpha_i = 0 \qquad H_1 : \quad \exists i / \alpha_i \neq 0$$

★ 
$$F_{obs} = \frac{SC_{produit} / ddl_{produit}}{SC_{résiduelle} / ddl_{résiduelle}}$$

★ Si  $H_0$  vraie,  $L(F_{obs}) = F_{ddl_{résiduelle}^{ddl_{produit}}}$

# Rappel d'analyse de la variance

## Effet juge aléatoire

### Test global de l'effet produit (ou effet séance) :

★ Hypothèses : idem effet juge fixe

$H_0$  : il n'y a pas d'effet produit       $H_1$  : il y a un effet produit

$H_0$  :  $\forall i \quad \alpha_i = 0$        $H_1$  :  $\exists i / \alpha_i \neq 0$

★ 
$$F_{obs} = \frac{SC_{Prod}/ddl_{Prod}}{SC_{interaction_{Prod:Juge}}/ddl_{interaction_{Prod:Juge}}}$$

★ Si  $H_0$  vraie,  $\mathcal{L}(F_{obs}) = F_{ddl_{interaction_{Prod:Juge}}}^{ddl_{Prod}}$

# Rappel d'analyse de la variance

## Effet juge aléatoire

★  $H_0$  : il n'y a pas d'effet juge  
(ou d'une interaction)       $H_1$  : il y a un effet juge  
(ou de l'interaction)

$$H_0 : \sigma_{juge}^2 = 0$$

$$H_1 : \sigma_{juge}^2 \neq 0$$

★ 
$$F_{obs} = \frac{SC_{effet}/ddl_{effet}}{SC_{residuelle}/ddl_{residuelle}}$$

★ Si  $H_0$  vraie,       $\mathcal{L}(F_{obs}) = F_{ddl_{residuelle}}^{ddl_{effet}}$

# Rappel d'analyse de la variance

## Test de conformité d'un coefficient :

★  $H_0 : \alpha_i = 0$                        $H_1 : \alpha_i \neq 0$

★  $T_{obs} = \frac{\hat{\alpha}_i}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_i}}$

★ Si  $H_0$  vraie,  $\mathcal{L}(T_{obs}) = Student(ddl_{interaction})$

# Caractérisation des produits

- Objectifs :
  - Caractériser les produits par des variables quantitatives
  - Classer les variables qui caractérisent les produits
- Question
  - Comment caractériser le chocolat « mi-doux » ?
- Moyen
  - Test  $F$  de pour classer les variables
  - Tests  $T$  pour caractériser un produit

# Caractérisation des produits

Par analyses de variance et les tests T des coefficients de Produit  
dans le modèle  $\text{Note} = \text{Produit} + \text{Juge} + \text{Séance}$

Résultats  
pour l'arôme  
de cacao

	Sum Sq	Df	CM	F value	Pr(>F)	
Product	208.00	5	41.50	14.60	<b>7.61e-13</b>	***
Panelist	390.00	28	13.90	4.90	4.69e-13	***
Session	3.72	1	3.72	1.31	0.254	
Residuals	892.00	313	2.85			

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	<b>6.2900</b>	0.0905	69.500	2.64e-192
Product - choc1	<b>0.7990</b>	0.2020	3.950	9.71e-05
Product - choc2	<b>0.2640</b>	0.2020	1.310	1.92e-01
Product - choc3	<b>-1.6100</b>	0.2020	-7.980	2.74e-14
Product - choc4	<b>-0.0287</b>	0.2020	-0.142	8.87e-01
Product - choc5	<b>0.5060</b>	0.2020	2.500	1.29e-02
Product - choc6	<b>0.0747</b>	0.2020	0.369	7.12e-01



# Caractérisation des produits par les variables (analyse de variance à 1 facteur)

	Vtest	P-value
MilkF	16.4	9.664e-61
CocoaF	13.48	1.015e-41
Bitterness	13.34	6.529e-41
Crunchy	12.66	4.817e-37
Caramel	11.53	4.568e-31
Sweetness	11.44	1.305e-30
Astringency	8.959	1.643e-19
Melting	8.415	1.967e-17
Acidity	7.723	5.669e-15
Vanilla	7.318	1.262e-13
CocoaA	7.07	7.61e-13
MilkA	5.926	1.551e-09
Granular	4.371	6.186e-06
Sticky	3.563	0.000183

**Lait est le meilleur descripteur pour différencier les produits**



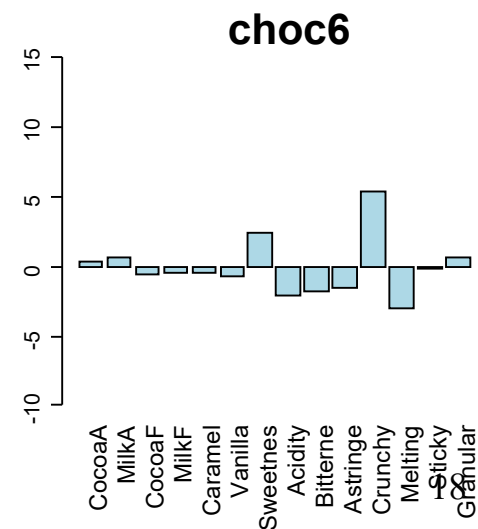
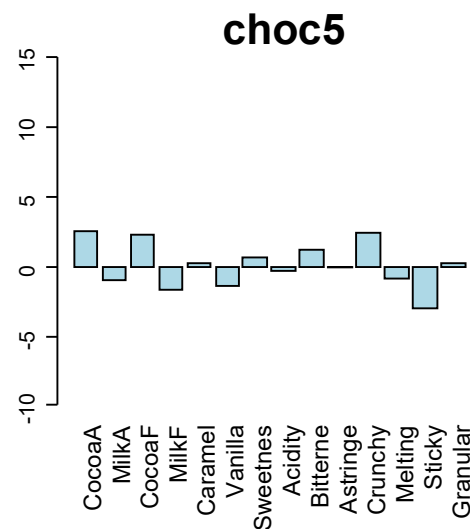
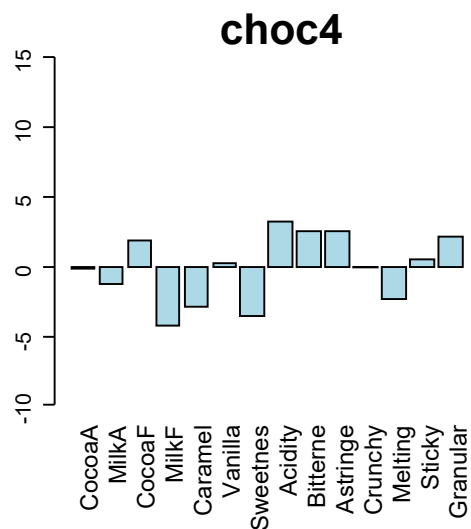
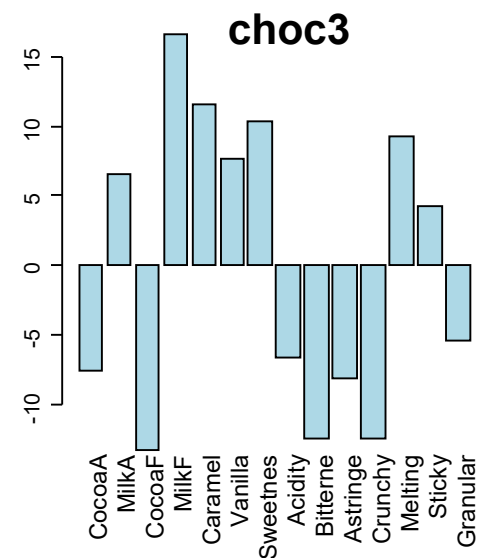
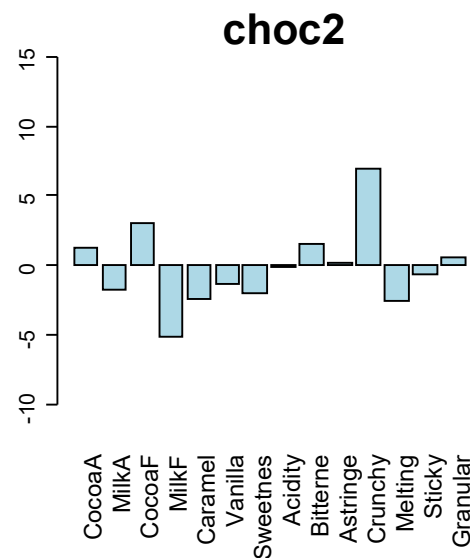
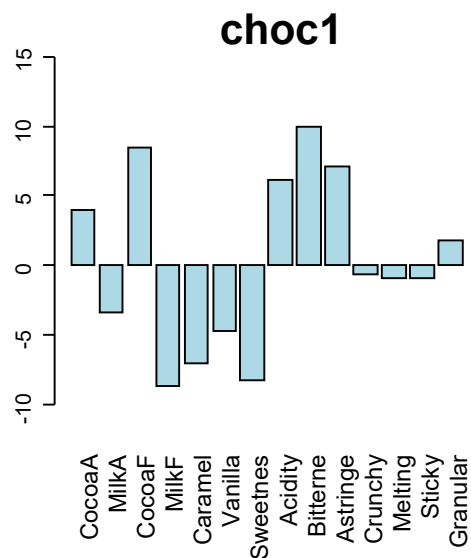
decat

6.287 + 0.799

# Caractérisation d'un produit

	CocoaB	Bitterness	CocoaA	Granula	Astringency	Acidity	Crunchy	Sticky	Melting	Sweetness	Vanilla	Caramel	MilkA	MilkF
choc1	8.069	7.069	7.086	3.448	4.759	4.655	5.966	3.759	4.741	3.138	1.103	1.672	3.586	1.569
choc2	6.914	4.948	6.552	3.155	3.155	3.138	7.707	3.828	4.328	4.621	1.81	2.776	4	2.379
choc4	6.69	5.19	6.259	3.552	3.69	3.931	6.103	4.103	4.379	4.293	2.121	2.672	4.103	2.586
choc5	6.793	4.879	6.793	3.069	3.103	3.086	6.638	3.224	4.741	5.224	1.793	3.414	4.172	3.121
choc6	6.224	4.19	6.362	3.172	2.759	2.672	7.328	3.931	4.207	5.621	1.914	3.259	4.569	3.362
choc3	3.379	1.397	4.672	1.603	1.207	1.569	2.983	5.034	7.31	7.603	3.672	6.328	6.052	7.707

# Caractérisation d'un produit

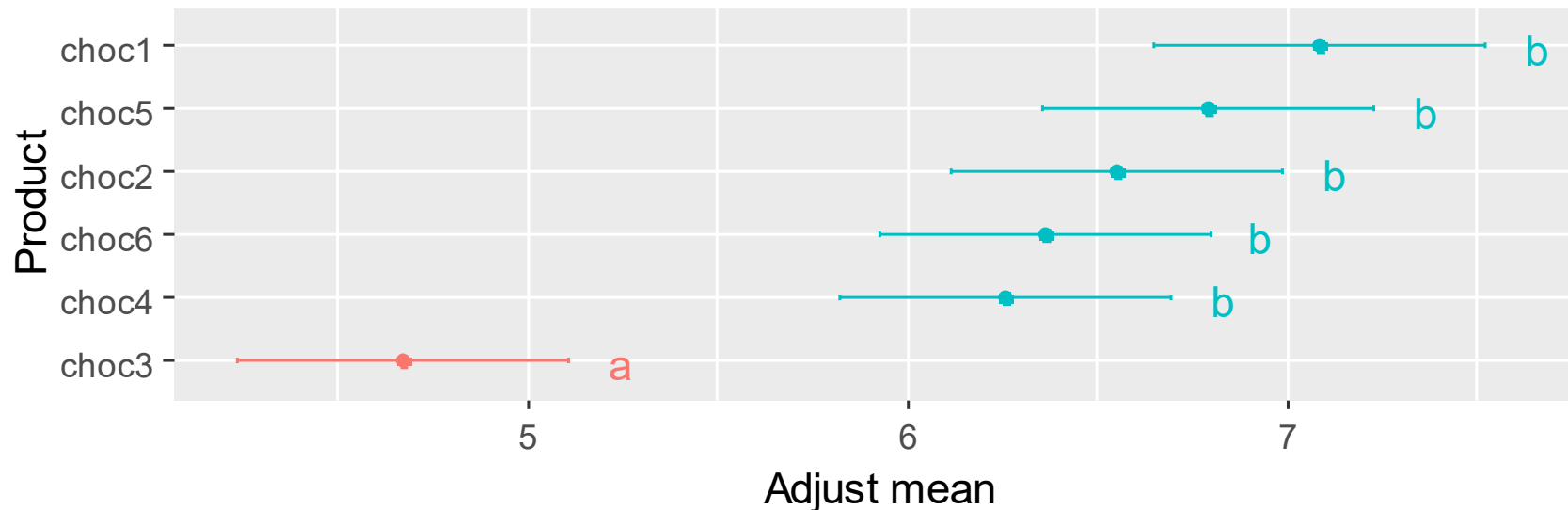


# Comparaison par paire des produits

```
res <- LinearModel(CocoaA ~ Product+Panelist+Session,  
  data=sensochoc)  
meansComp(res, ~Product)
```

\$adjMean

Product	emmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
choc1	7.09	0.24	168	6.61	7.56
choc2	6.55	0.24	168	6.08	7.03
choc3	4.67	0.24	168	4.20	5.15
choc4	6.26	0.24	168	5.78	6.73
choc5	6.79	0.24	168	6.32	7.27
choc6	6.36	0.24	168	5.89	6.84



# Probabilités critiques du modèle :

$$\text{Note} = P + J + S + J * P + J * S + P * S$$

	Product	Panelist	Session	Prod:Panel	Prod:Sess	Panel:Sess	median
MilkF	3.74e-40	7.51e-11	0.0924	0.00682	0.118	0.0154	0.01111
Bitterness	1.88e-29	1.64e-10	0.012	0.0258	0.19	0.0554	0.0189
CocoaF	1.75e-28	2e-11	0.0971	0.00665	0.449	0.0941	0.05038
Crunchy	2.88e-27	2.88e-14	0.0546	0.0238	0.687	0.00448	0.01414
Sweetness	1.11e-24	2.42e-12	0.0618	0.118	0.119	0.00325	0.03253
Caramel	1.18e-22	2.39e-23	0.949	0.00312	0.0732	0.000846	0.001983
Astringency	1.47e-15	1.14e-22	0.94	0.0594	0.0818	0.0585	0.05895
CocoaA	8.85e-14	2.55e-08	0.239	0.993	0.801	0.826	0.52
Melting	4.58e-12	1.2e-17	0.118	6.88e-05	0.304	0.062	0.03103
Acidity	5.26e-11	6.14e-25	0.532	0.000915	0.983	0.00812	0.004518
Vanilla	2.78e-10	9.75e-23	0.227	0.00258	0.318	0.0377	0.02014
MilkA	6.44e-08	1.1e-13	0.289	0.0928	0.829	0.233	0.1629
Granular	9.08e-05	2.32e-21	0.147	0.015	0.283	0.31	0.081
Sticky	0.000531	8.37e-21	0.473	0.0541	0.00996	0.0479	0.02893

Modèle :  $\text{Note} = P + J + S + J * P + J * S + P * S$

- Effet Produit pour tous les descripteurs  
⇒ Discrimination des produits
- Effet Juge pour tous les descripteurs  
⇒ Utilisation différente de l'échelle de note
- Effet Séance et des interactions pour certains descripteurs

# Étude de la performance d'un juge ou d'un jury

Un juge ou un jury est performant si :

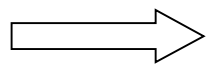
- Il **discrimine** beaucoup les produits (c'est le cas ici car effet Produit significatif)
- Il est **répérable** (i.e. il discrimine les produits de la même façon d'une séance à l'autre)

# Étude de la répétabilité du jury

- Évaluation de la répétabilité des juges (dans leur ensemble) par l'interaction Produit - Séance du modèle :

$$\text{Note} = P + J + S + J*P + J*S + P*S$$

- Si interaction Produit - Séance significative : les juges dans leur ensemble n'évaluent pas chacun des produits de la même manière d'une séance à l'autre



Problématique car juges pas répétables

# Étude de la répétabilité des juges par l'interaction Produit - Séance

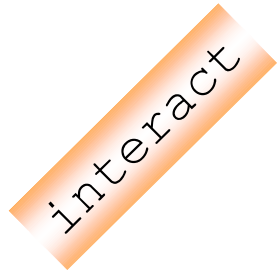
	Product:Session
Sticky	0.009964
Caramel	0.07315
Astringency	0.08183
MilkF	0.1182
Sweetness	0.1188
Bitterness	0.1897
Granular	0.283
Melting	0.3041
Vanilla	0.3183
CocoaF	0.4487
Crunchy	0.6869
CocoaA	0.8011
MilkA	0.8287
Acidity	0.9835

Tous les produits n'ont pas été  
évalués de la même façon aux  
2 séances pour le descripteur  
collant :

les juges ne sont pas répétables  
ou  
les produits ont été modifiés  
(T° différente, ...)

Pour les autres descripteurs le  
jury est répétable





## Quelles interactions ont contribué à l'interaction Produit - Séance ?

Sticky

	Séance1	Séance2
choc1	0.325	-0.325
choc2	-0.261	0.261
choc3	-0.193	0.193
choc4	0.704	-0.704
choc5	-0.417	0.417
choc6	-0.158	0.158

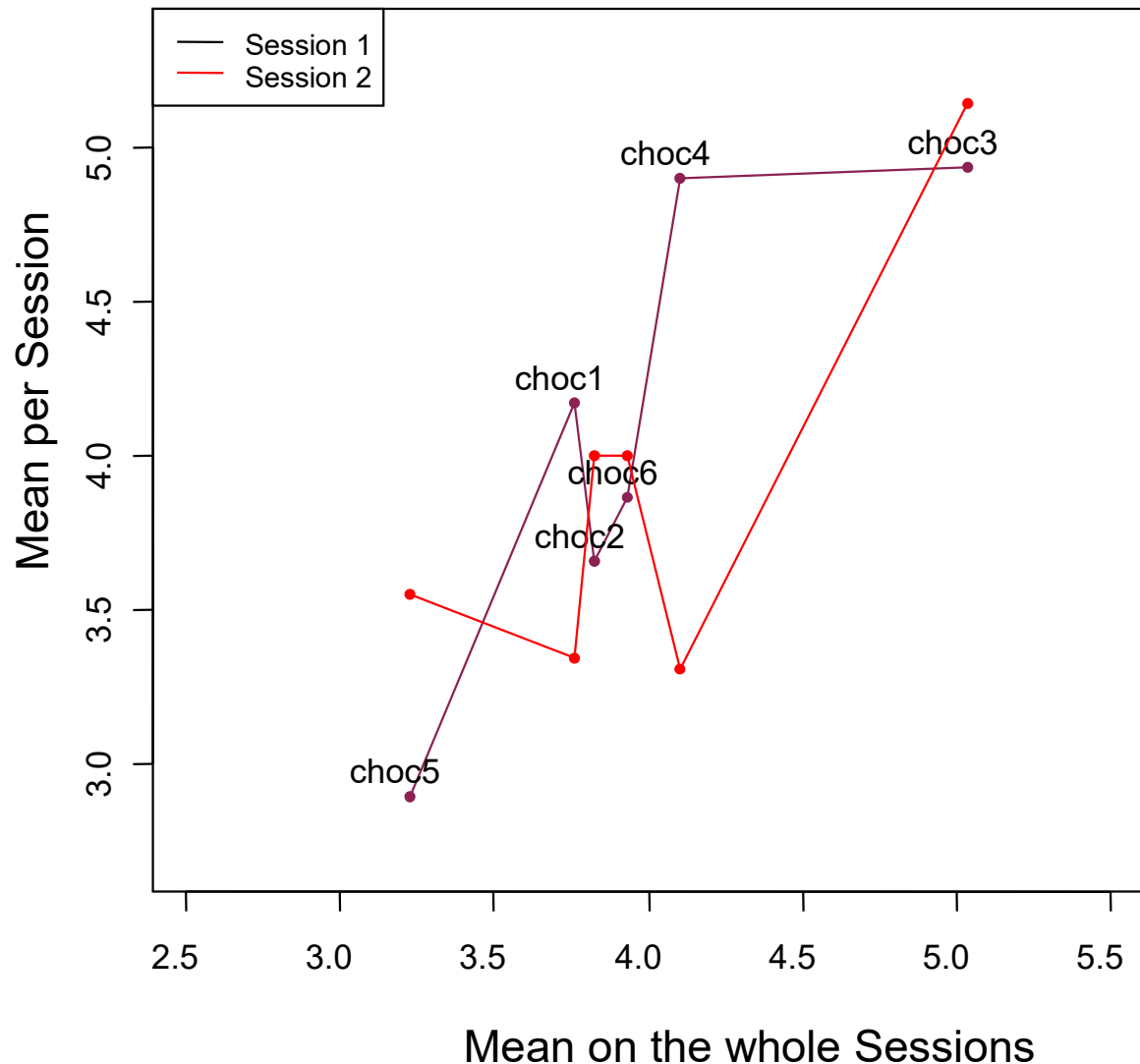
**choc4 moins  
collant à la séance  
2 qu'à la séance 1**

**Notation de choc6  
homogène aux 2  
séances**

Coefficients de l'interaction Produit - Séance

# Étude de l'interaction Produit - Séance

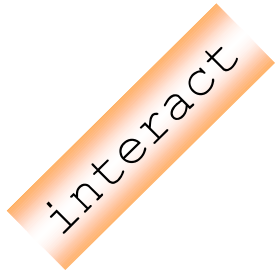
## Sticky



Produits triés par  
moyenne croissante.

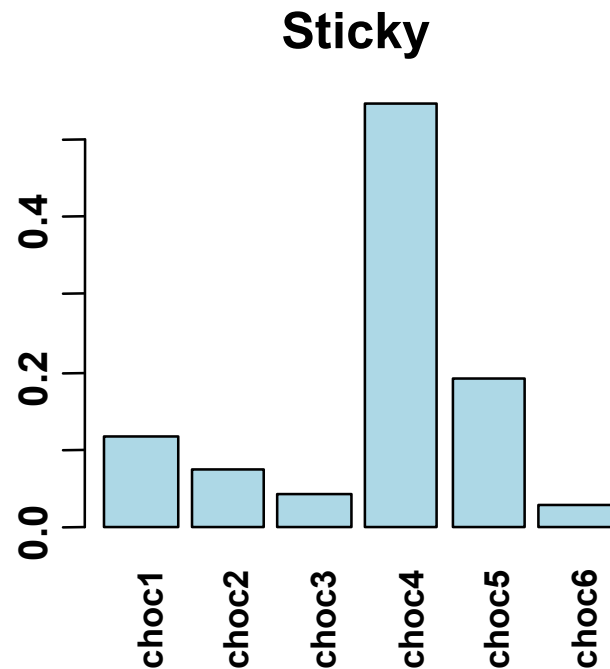
Une ligne brisée par  
séance.

Non parallélisme =  
interaction



# Étude de l'interaction Produit – Séance

## Visualisation de la contribution des produits



Le chocolat 4 contribue a plus de 50% à l'interaction produit – séance calculé de la façon suivante :

$$Prod_i = \frac{\sum_{j=1}^J \alpha \beta_{ij}^2}{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \alpha \beta_{ij}^2}$$

# Étude de la performance d'un juge

- Objectif : sélectionner les juges les plus performants pour constituer un jury d'experts
- Un juge est performant si :
  - Il **discrimine** beaucoup les produits
  - Il est **répétable**
  - Il est **en accord** avec ce que dit le jury

# Performance individuelle des juges

## capacité à discriminer

- Évaluation par juge de l'effet Produit du modèle :  
Note = Produit (+ Séance)
- Effet Produit de ce modèle mesuré par :

$$F_{obs} = \frac{SC_{\text{produit}} / ddl_{\text{produit}}}{SC_{\text{résiduelle}} / ddl_{\text{résiduelle}}}$$

Grand si Produits discriminés

Petit si faible résiduelle (= interaction Produit - Séance) ➡ si juge répétable

➡ Ce test évalue bien la performance

# Performance individuelle des juges

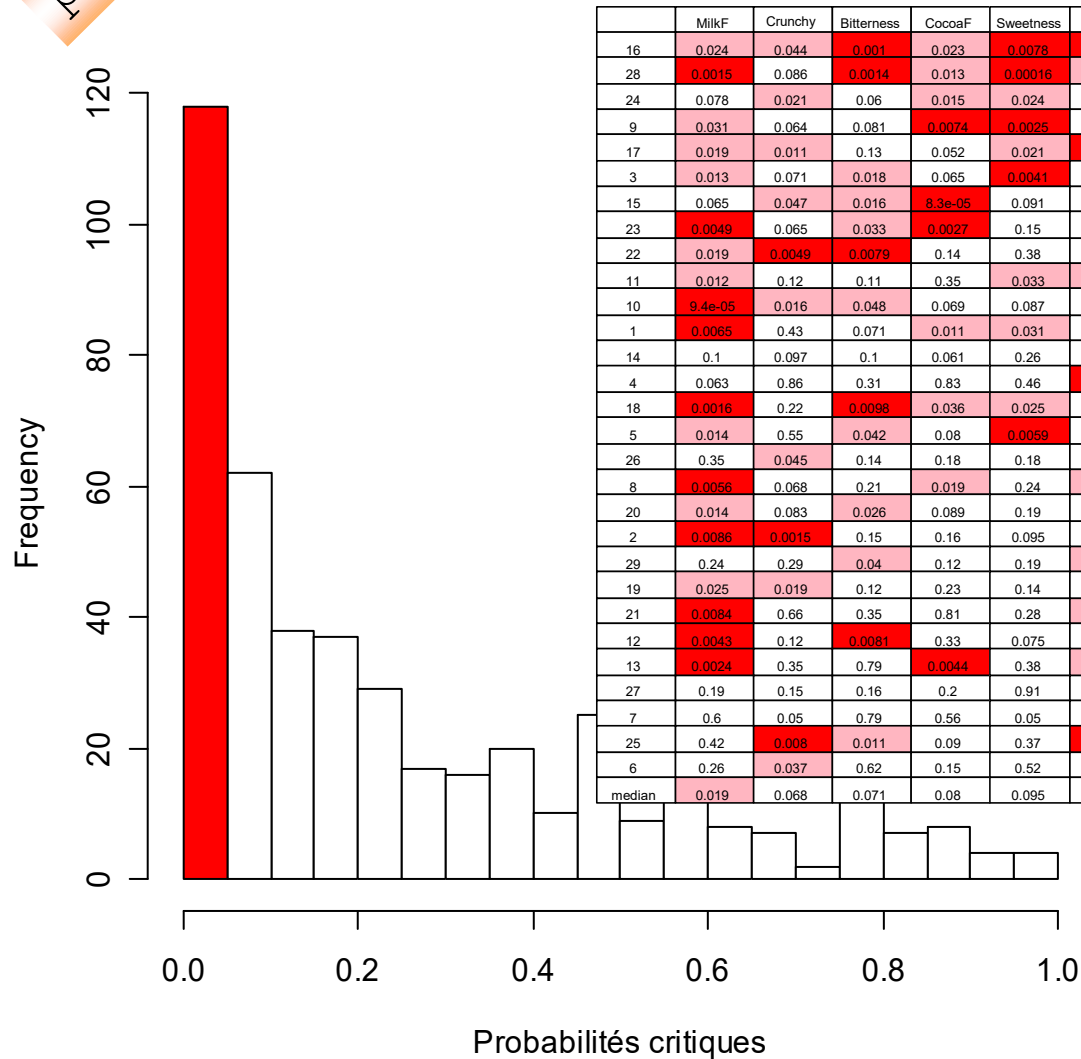
## consensus avec le panel

- Évaluation par juge des moyennes ajustées de l'effet Produit (modèle : Note = Produit)
- Évaluation des moyennes ajustées de l'effet produit pour le jury (modèle (Note = P + J + S + PJ + PS + JS))
- Consensus entre un juge et le jury évalué par le coefficient de corrélation entre :
 

$\begin{pmatrix} \hat{\mu} + \hat{\alpha}_1 \\ \hat{\mu} + \hat{\alpha}_2 \\ \vdots \\ \hat{\mu} + \hat{\alpha}_I \end{pmatrix}$	;	$\begin{pmatrix} \hat{\mu} + \hat{\alpha}_1 \\ \hat{\mu} + \hat{\alpha}_2 \\ \vdots \\ \hat{\mu} + \hat{\alpha}_I \end{pmatrix}$
Juge $j$		Panel

panelperf

# Performance individuelle des juges capacité à discriminer



*Note = Produit + Séance*

# Performance individuelle des juges

## consensus avec le panel


Consensus = corrélation

$$\begin{pmatrix} \hat{\mu} + \hat{\alpha}_1 & \hat{\mu} + \hat{\alpha}_1 \\ \hat{\mu} + \hat{\alpha}_2 & \hat{\mu} + \hat{\alpha}_2 \\ \vdots & \vdots \\ \hat{\mu} + \hat{\alpha}_I & \hat{\mu} + \hat{\alpha}_I \end{pmatrix}$$

	MilkF	Crunchy	Bitterness	CocoaF	Sweetness	Melting	Caramel	Vanilla	Acidity	Astringency	Granular	MilkA	Sticky	CocoaA	median
16	0.86	0.91	0.69	0.66	0.7	0.3	0.75	0.85	0.33	0.83	0.2	0.93	0.053	0.7	0.7
28	0.96	0.67	0.96	0.9	0.95	0.9	0.91	0.88	0.68	0.85	0.87	0.99	0.85	0.95	0.9
24	0.95	0.73	0.91	0.95	0.9	0.77	0.93	0.91	0.95	0.91	0.37	0.82	0.85	0.95	0.91
9	0.88	0.95	0.86	0.86	0.83	0.86	0.91	0.88	0.95	0.9	0.49	0.81	0.28	0.72	0.86
17	0.98	0.82	0.89	0.93	0.96	0.83	0.96	0.86	0.83	0.71	0.31	0.81	0.36	0.82	0.83
3	0.96	0.72	0.87	0.98	0.87	0.67	0.66	0.86	0.97	0.92	0.53	0.62	0.9	0.84	0.86
15	0.91	0.92	0.79	0.91	0.94	0.76	0.96	0.95	-0.051	0.82	-0.81	0.41	0.84	0.84	0.84
23	0.95	0.9	0.93	0.96	0.74	0.78	0.95	0.9	0.81	0.91	0.24	-0.12	0.76	-0.12	0.86
22	0.71	0.84	0.79	0.77	0.55	0.92	0.92		0.7	0.79	0.76	0.72	0.84	0.7	0.77
11	0.94	0.71	0.91	0.59	0.95	0.88	0.98	0.73	0.38	0.51	0.5	-0.34	0.45	-0.012	0.65
10	0.96	0.93	0.68	0.82	0.8	0.81	0.78	0.41	-0.046	0.84	0.45	0.81	0.82	0.82	0.81
1	0.95	0.91	0.92	0.89	0.97	0.85	0.94	0.9	0.74	0.34	-0.26	0.41	0.5	0.73	0.87
14	0.98	0.65	0.95	0.95	0.87	0.75	0.88	0.6	-0.46	0.67	0.35	0.53	-0.46	0.55	0.66
4	0.97	0.87	0.86	0.59	0.57	0.75	0.52	0.8	0.81	0.95	0.5	0.96	-0.068	0.89	0.81
18	0.98	0.81	0.66	0.87	0.72	0.34	0.96	0.75	0.88	0.65	0.42	0.5	0.58	0.9	0.73
5	0.73	0.44	0.83	0.87	0.84	0.42	0.77	0.53	-0.54	0.63	0.63	0.093	0.37	0.28	0.58
26	0.71	0.97	0.91	0.9	0.91	0.97	0.61	0.68	0.031	0.36	0.69	-0.13	0.69	0.15	0.69
8	0.97	0.95	0.85	0.94	0.76	0.65	0.73	0.33	0.67	0.51	0.6	0.66	0.86	0.88	0.75
20	0.98	0.83	0.9	0.97	0.93	0.55	0.91	0.66	0.6	0.85	0.65	0.38	0.62	0.73	0.78
2	0.95	0.6	0.92	0.96	0.94	0.88	0.9	0.82	0.68		0.16	0.35	-0.087	0.84	0.84
29	0.87	0.79	0.76	0.85	0.93	0.43	0.69	0.89	0.79	0.64	0.43	-0.24	0.046	0.54	0.72
19	0.96	0.96	0.96	0.92	0.9	0.61	0.47	-0.073	0.82	-0.51	0.17	0.8	0.48	0.75	0.77
21	0.88	0.88	0.72	0.12	0.92	0.63	0.95		0.66	0.84	0.82	0.52	0.26	0.75	0.75
12	0.94	0.98	0.93	0.95	0.68	0.75	0.76	0.76	0.51	0.011	0.5	0.86	0.79	0.82	0.78
13	0.99	0.74	0.86	0.97	0.85	0.47	0.96	0.92	0.9	-0.00053	0.48	0.95	0.16	0.92	0.88
27	0.36	0.82	0.52	0.99	0.041	-0.34	0.61	0.13	0.31	0.9	0.12	0.48	0.7	0.67	0.5
7	0.63	0.94	0.57	0.28	0.51	0.68	0.085	-0.39	0.75	0.83	0.9	-0.37	-0.63	0.058	0.54
25	0.92	0.93	0.91	0.79	0.84	-0.53	0.044	-0.16	-0.18	0.89	-0.39	-0.45	-0.096	0.36	0.2
6	0.71	0.082	0.66	0.61	-0.36	-0.079	0.89	-0.29	0.57	0.78	0.1	0.23	0.16	0.34	0.29
median	0.95	0.84	0.86	0.9	0.85	0.75	0.89	0.76	0.68	0.81	0.45	0.52	0.48	0.73	0.77



# Étude de la reproductibilité des juges par l'interaction produit - juge



Melting	6.88e-05
Acidity	0.0009151
Vanilla	0.002577
Caramel	0.00312
CocoaF	0.00665
MilkF	0.006824
Granular	0.01502
Crunchy	0.02381
Bitterness	0.0258
Sticky	0.05412
Astringen	0.05936
MilkA	0.09279
Sweetness	0.1177
CocoaA	0.9929

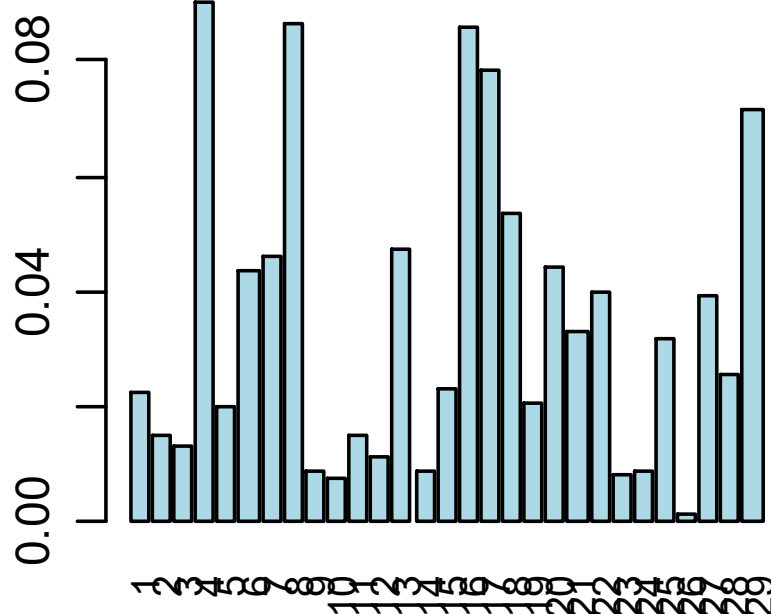
**Descripteurs difficiles (pas de consensus entre juges)**

**Descripteurs avec un fort consensus entre juges**

interact

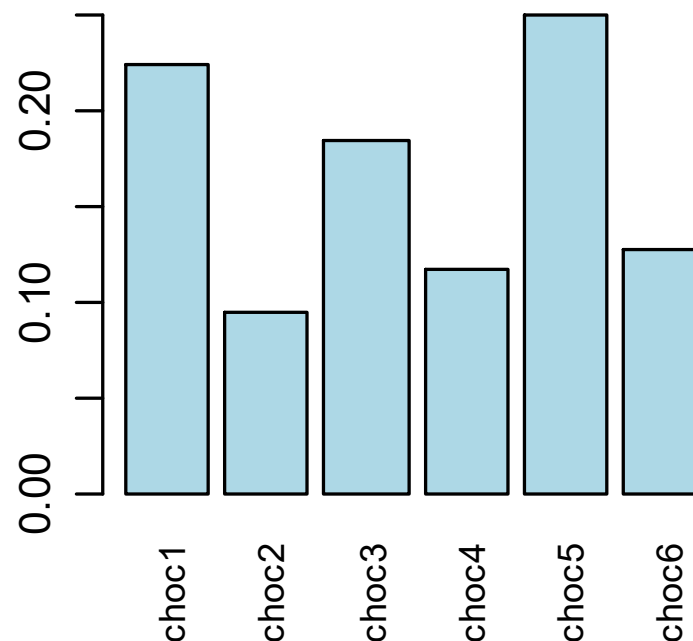
# Étude de la reproductibilité des juges par l'interaction produit – juge

**Melting**



Contribution des juges  
à l'interaction

**Melting**



Contribution des produits  
à l'interaction 34

# Test sur l'effet Rang

- Y a-t-il un effet Rang ?

Modèle utilisé :

$$\text{Note} = P + J + S + \text{R} + J*P + J*S + P*S$$

Probabilité  
critique de  
l'effet rang

Sucre	7,59E-04
Vanille	1,34E-02
O.Cacao	3,38E-02
Astringent	0,041227
Granuleux	4,59E-02
Lait	1,13E-01
Croquant	2,27E-01
O.lait	2,47E-01
Acide	0,289937
Cacao	4,34E-01
Caramel	0,451585
Fondant	0,470673
Collant	0,729917
Amer	8,17E-01



# Test sur l'effet Rang

Quels rangs contribuent à cet effet Rang ?

Rang	Sucre	Vanille	O.Cacao	Astringent	Granuleux
1	-1,11 *	-0,71 *	0,92 *	-0,70 *	-1,03 *
2	0,45	-0,33	-0,69 *	-0,46	0,27
3	0,11	0,42	0,35	0,40	-0,50
4	-0,44	0,18	-0,25	0,60	0,46
5	0,43	0,40	-0,40	-0,03	0,40
6	0,57 *	0,04	0,07	0,19	0,40

\* Coefficient significativement différent de 0

Le rang 1 contribue beaucoup à l'effet Rang

⇒ Faire des tests avec l'effet Premier

# Test sur l'effet Rang

Heureusement  
que le plan  
d'expériences  
était équilibré  
pour les rangs !!!



# Test sur l'effet Précédent

- Y a-t-il un effet Précédent ?

Modèle utilisé :

$$\text{Note} = P + J + S + \text{Prec} + J*P + J*S + P*S$$

Probabilité  
critique de  
l'effet précédent

Cacao	3,15E-04
Lait	2,34E-03
Sucre	4,99E-03
O.Cacao	1,24E-02
Amer	5,12E-02
Vanille	6,06E-02
Astringent	0,075644
Granuleux	1,30E-01
Acide	2,32E-01
Croquant	4,42E-01
Caramel	0,472994
Collant	0,644745
O.lait	8,22E-01
Fondant	9,03E-01



# Test sur l'effet Précédent

Quels produits contribuent à cet effet précédent ?

Precedent	O.Cacao	Sucre	Lait	Cacao
0	0,92 *	-1,24 *	-0,68 *	0,61 *
Excellence	-0,77 *	0,60 *	0,67 *	-0,57 *
Amère	-0,34	0,42	-0,04	-0,61 *
Mi-doux	0,84 *	-0,20	-0,77 *	0,88 *
Amazonie	-0,32	0,03	0,02	0,28
Pâtissier	-0,15	-0,07	0,37	-0,43
Supérieur	-0,18	0,46	0,43	-0,15

\* Coefficient significativement différent de 0

Précédent = 0 pour 1<sup>er</sup> produit déguster : effet premier fort

Produit déguster après Excellence : note sucre augmentée de 0.6014  
explication : « Excellence » très peu sucré (cf. decat, transp 22)<sub>39</sub>

# Récapitulatif

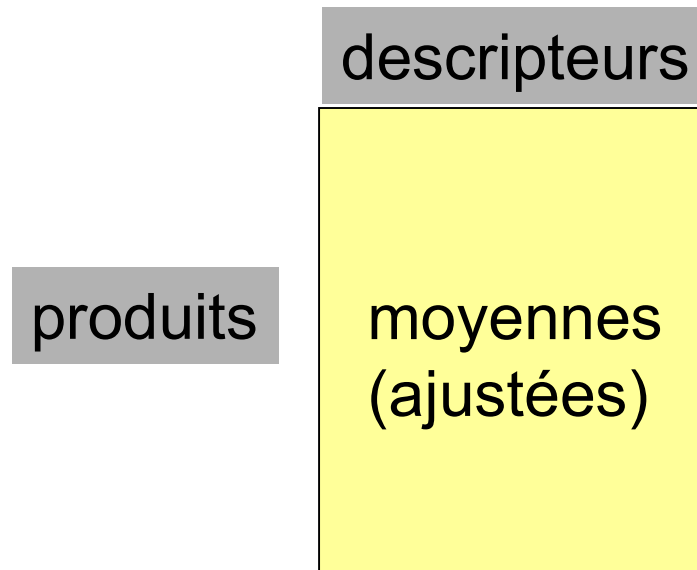
- Effet **Produit** (toujours significatif) : produits bien discriminés (**très intéressant**)
- Effet **Juge** (toujours significatif) : juges utilisent l'échelle de notes différemment (**pas grave**)
- Effet **Séance** (parfois significatif) : utilisation différente de l'échelle d'une séance à l'autre (**pas grave**)
- Effet **Rang** et **Précédent** (parfois significatif) : heureusement, le plan d'exp. était équilibré pour les rangs et les arrières-effets d'ordre 1 (sinon **grave**)



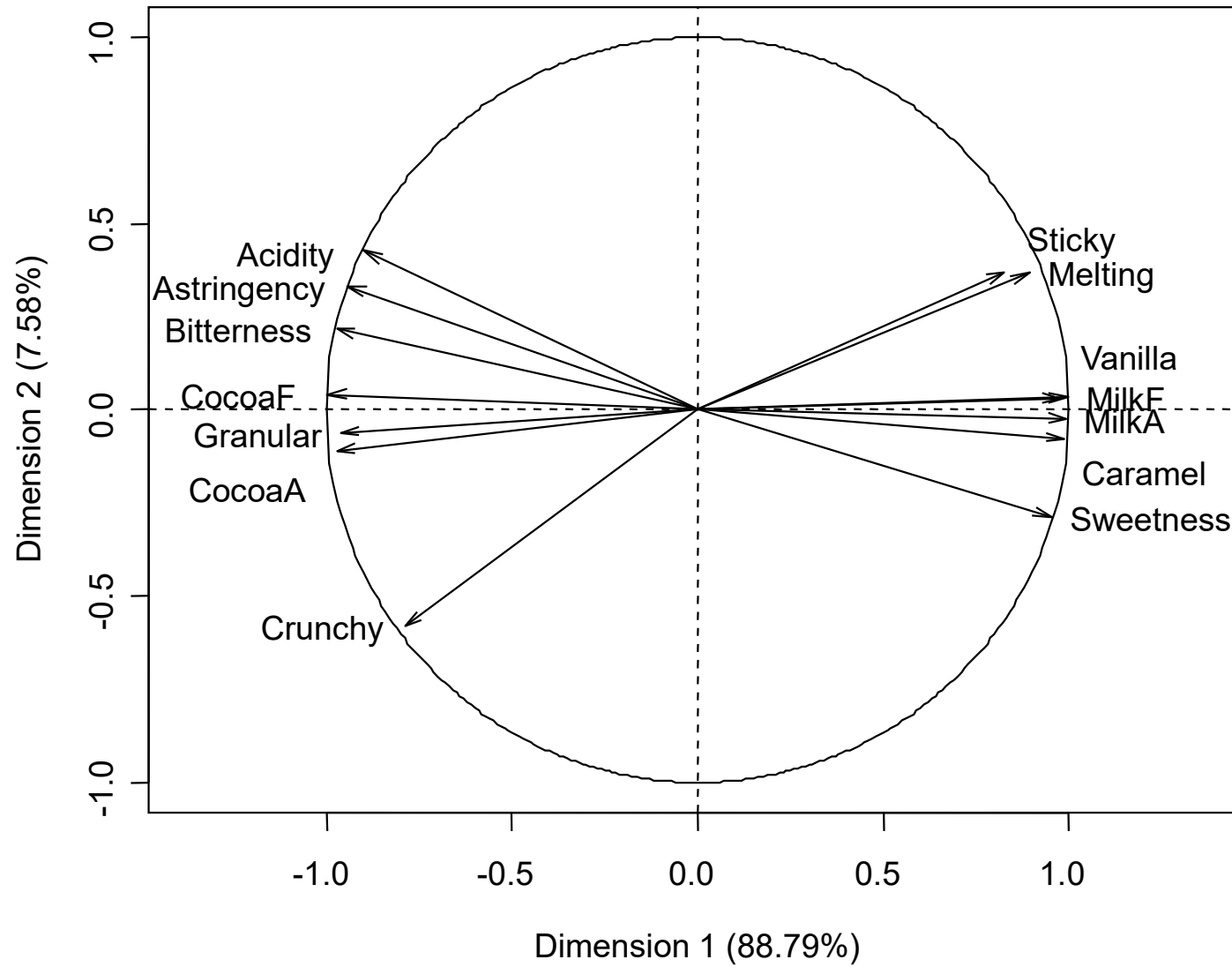
# Récapitulatif

- Interaction **Produit - Séance** (1 fois significative) : pour ce descripteur (collant), l'ensemble des juges (i.e. le jury) n'est pas répétable (**grave**)
- Interaction **Produit - Juge** (parfois significative) : pour ces descripteurs, pas de consensus entre juges (**grave**)
- Interaction **Juge - Séance** (parfois significative) : pour certains juges, utilisation différente de l'échelle d'une séance à l'autre (**pas grave**)

# Approche multidimensionnelle : approche par profils sensoriels

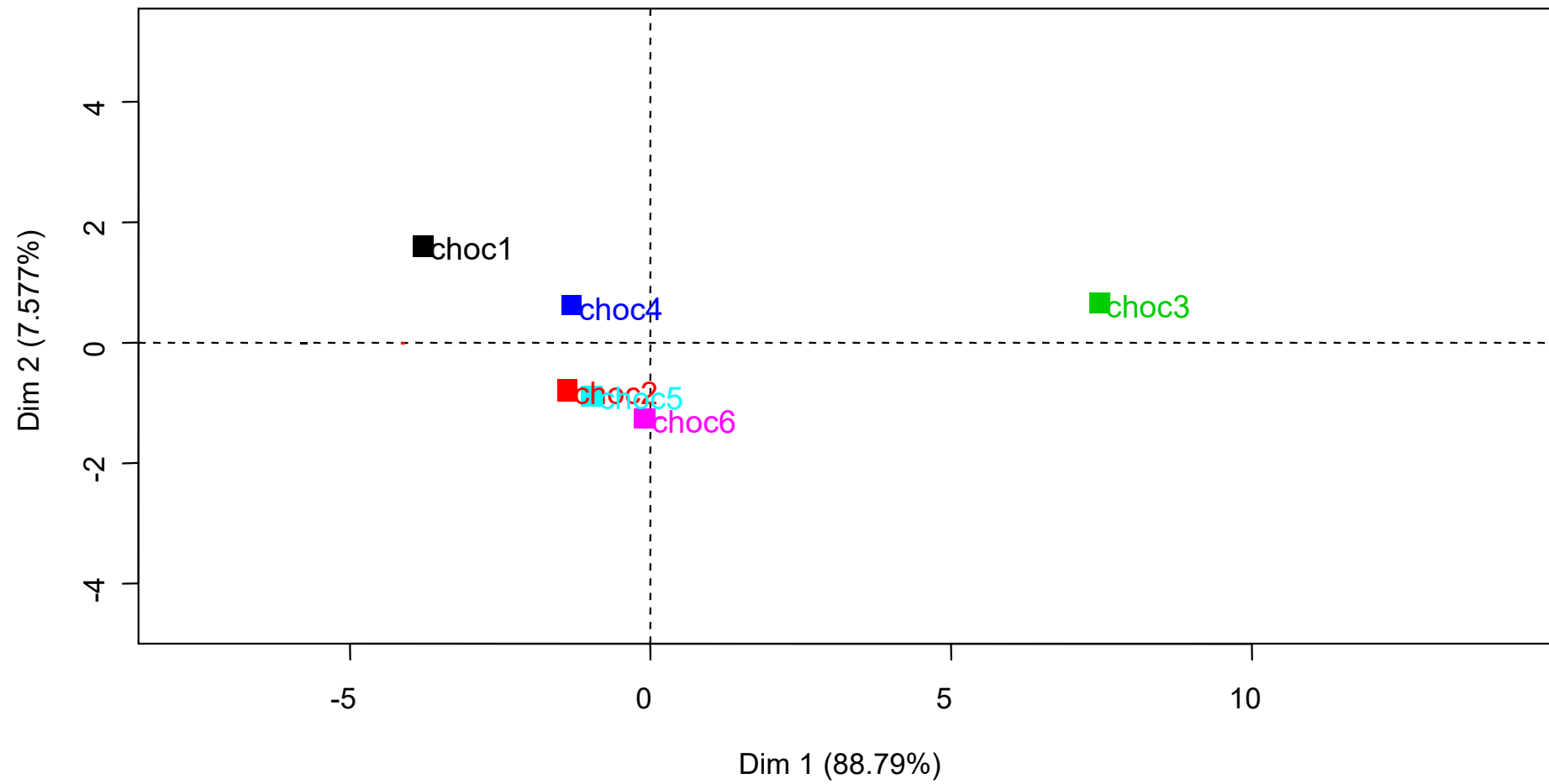


# Nuage des variables



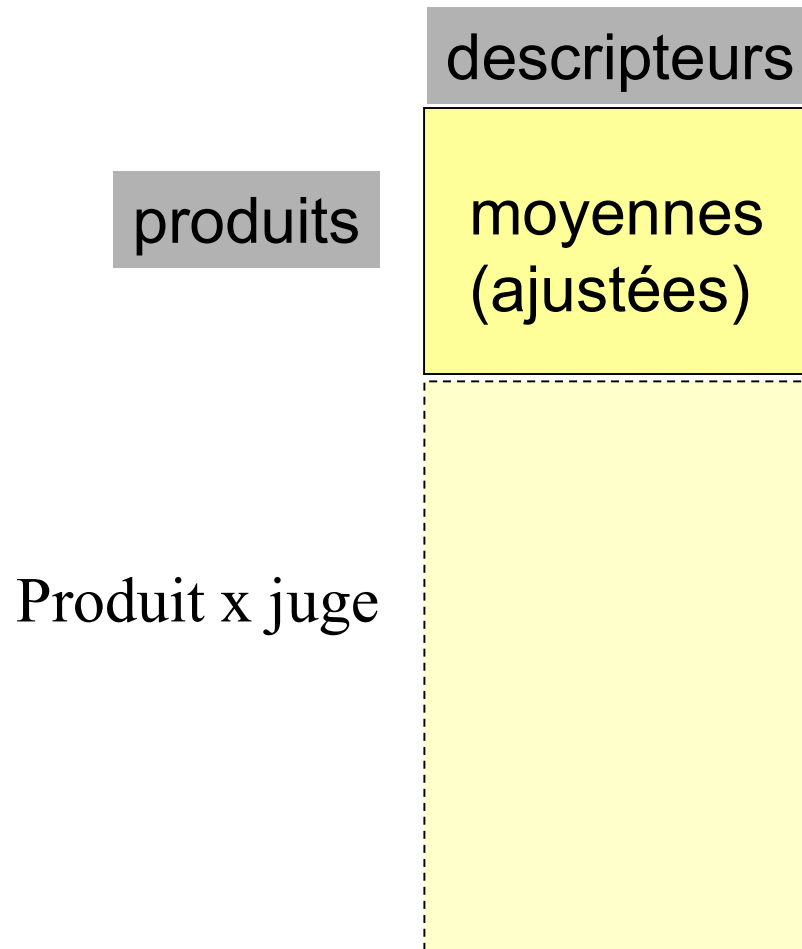
panellipse

# Nuage des individus



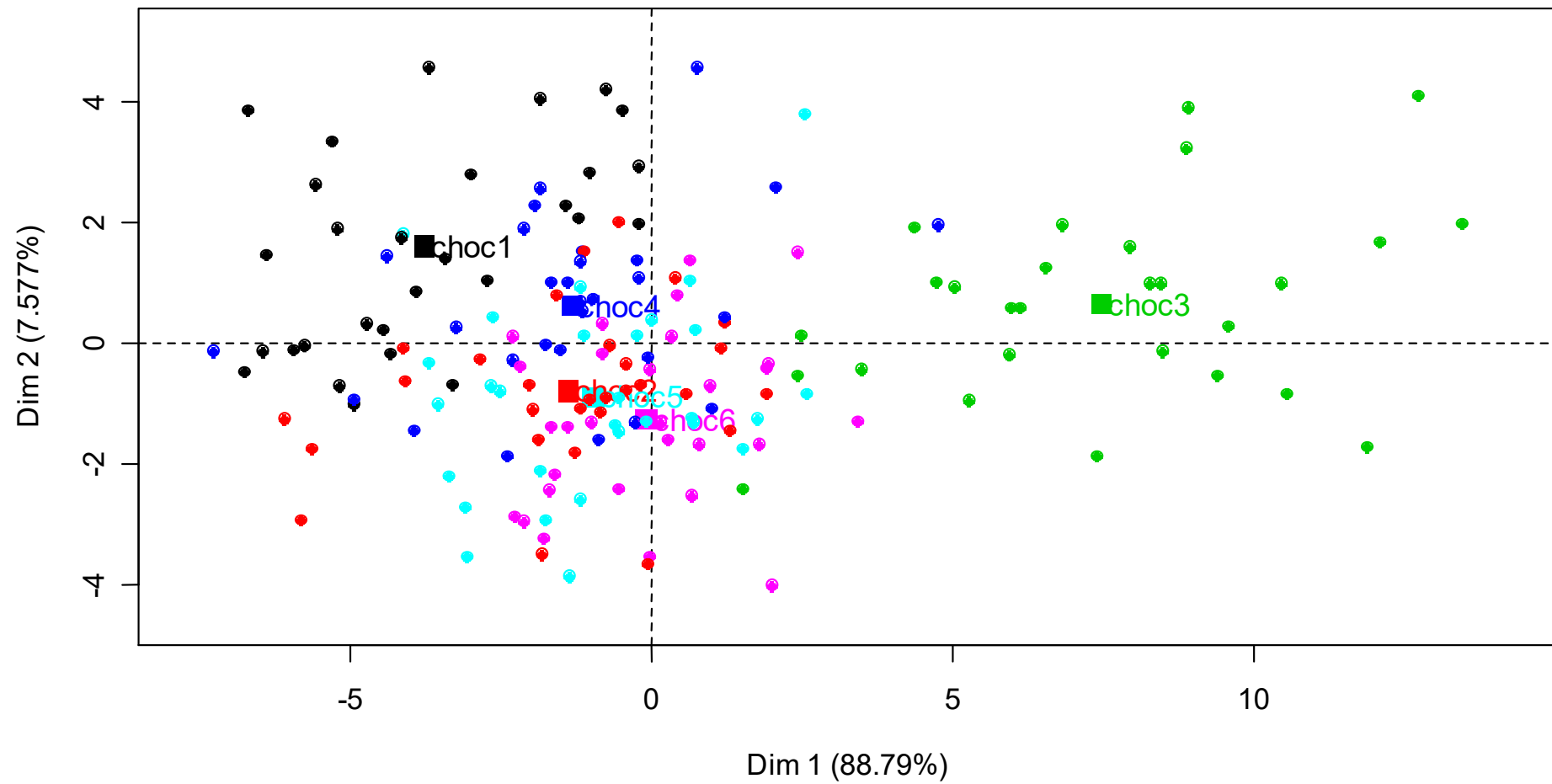
averagetable

# Approche multidimensionnelle : approche par profils sensoriels

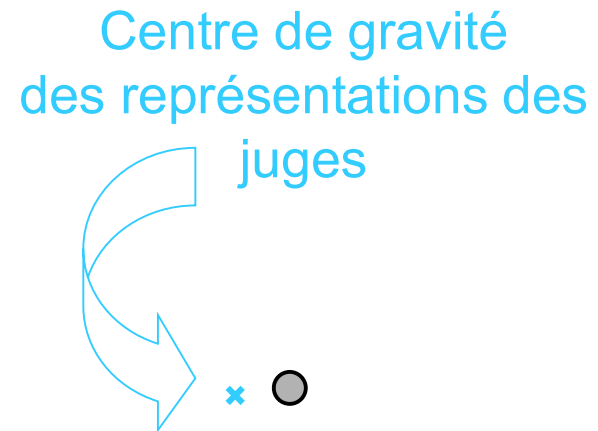
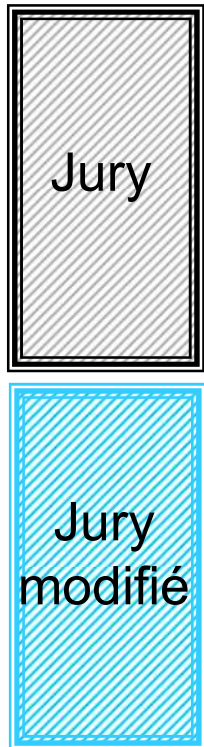


panellipse

# Nuage des individus

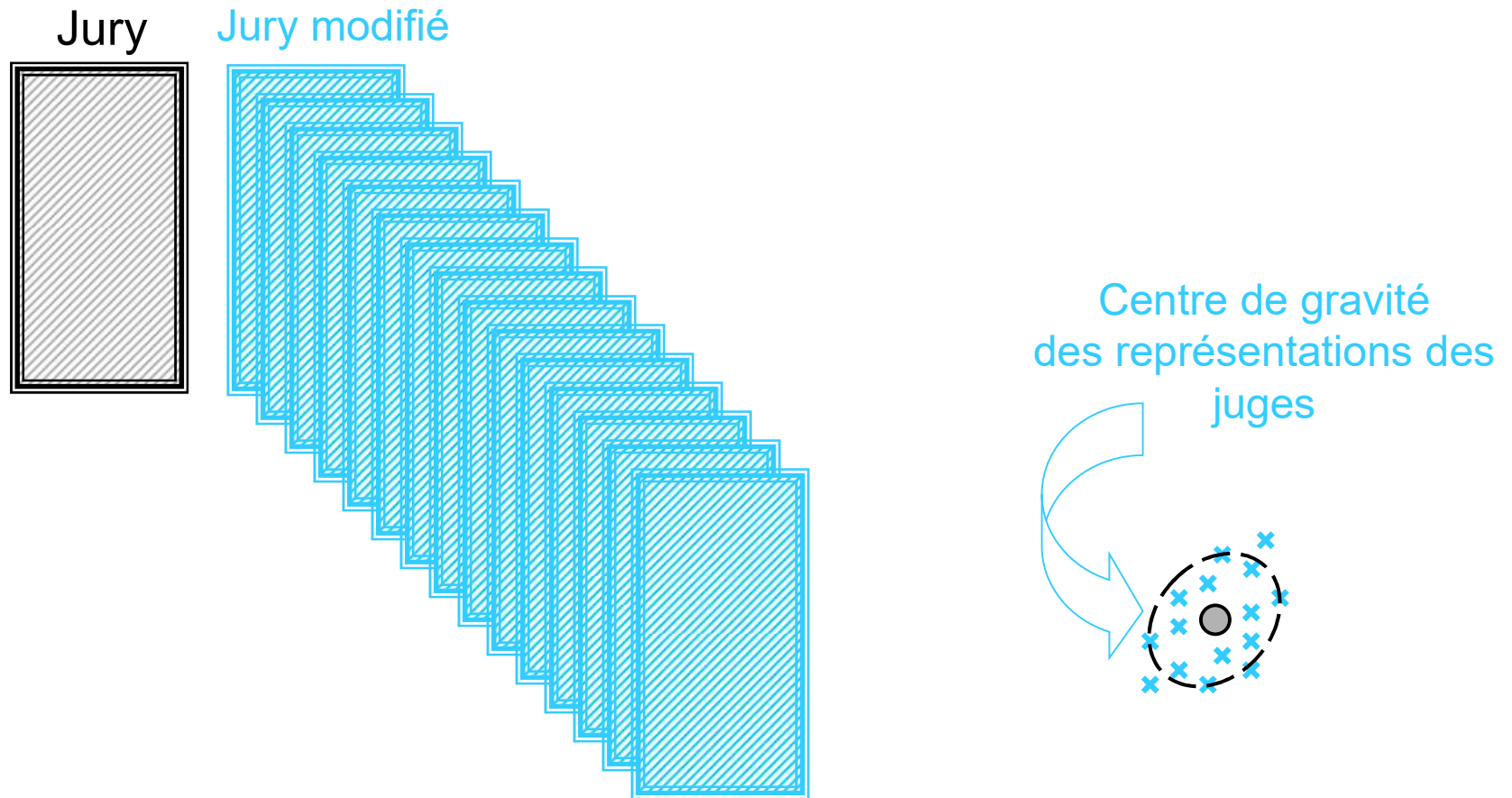


# Construction des ellipses de confiance



- 1) Construction d'un jury virtuel par tirage aléatoire avec remise
- 2) Projection des jugements moyens des jurys virtuels

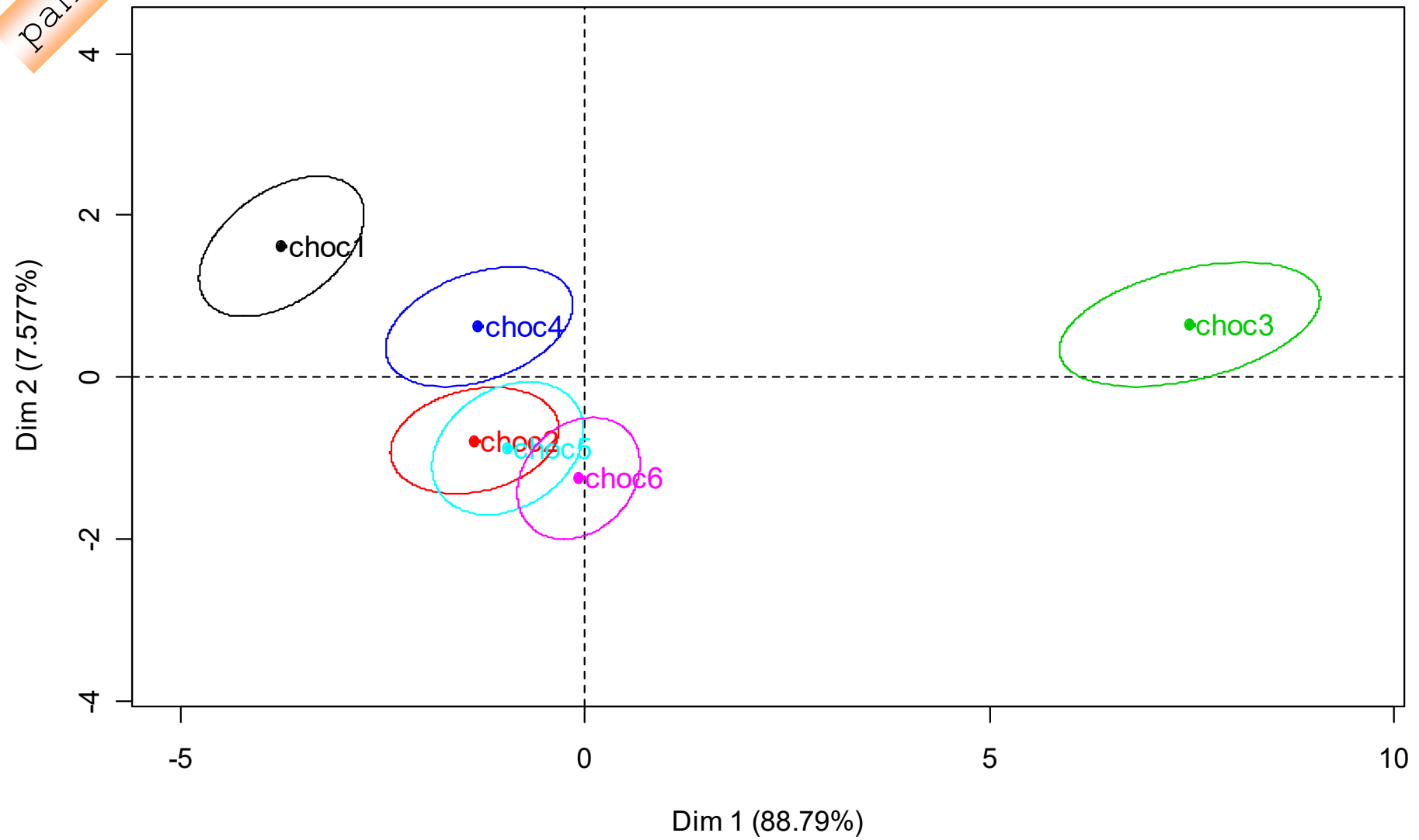
# Construction des ellipses de confiance



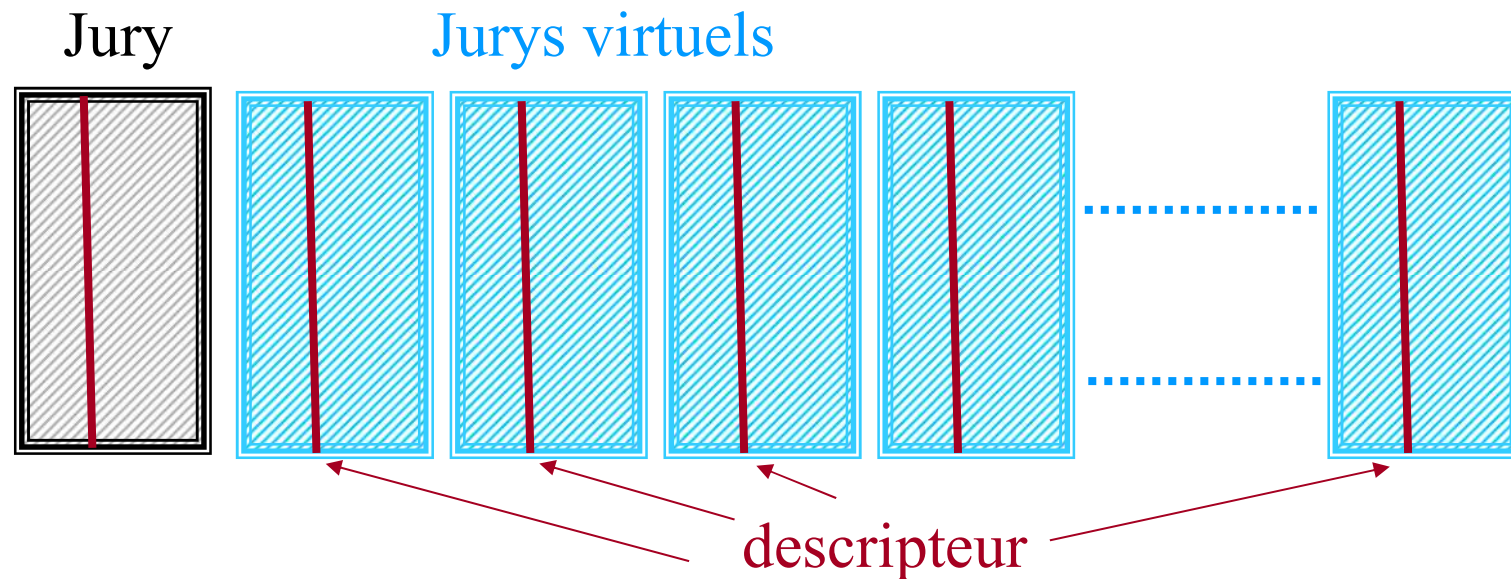


# Nuage des individus

panellipse



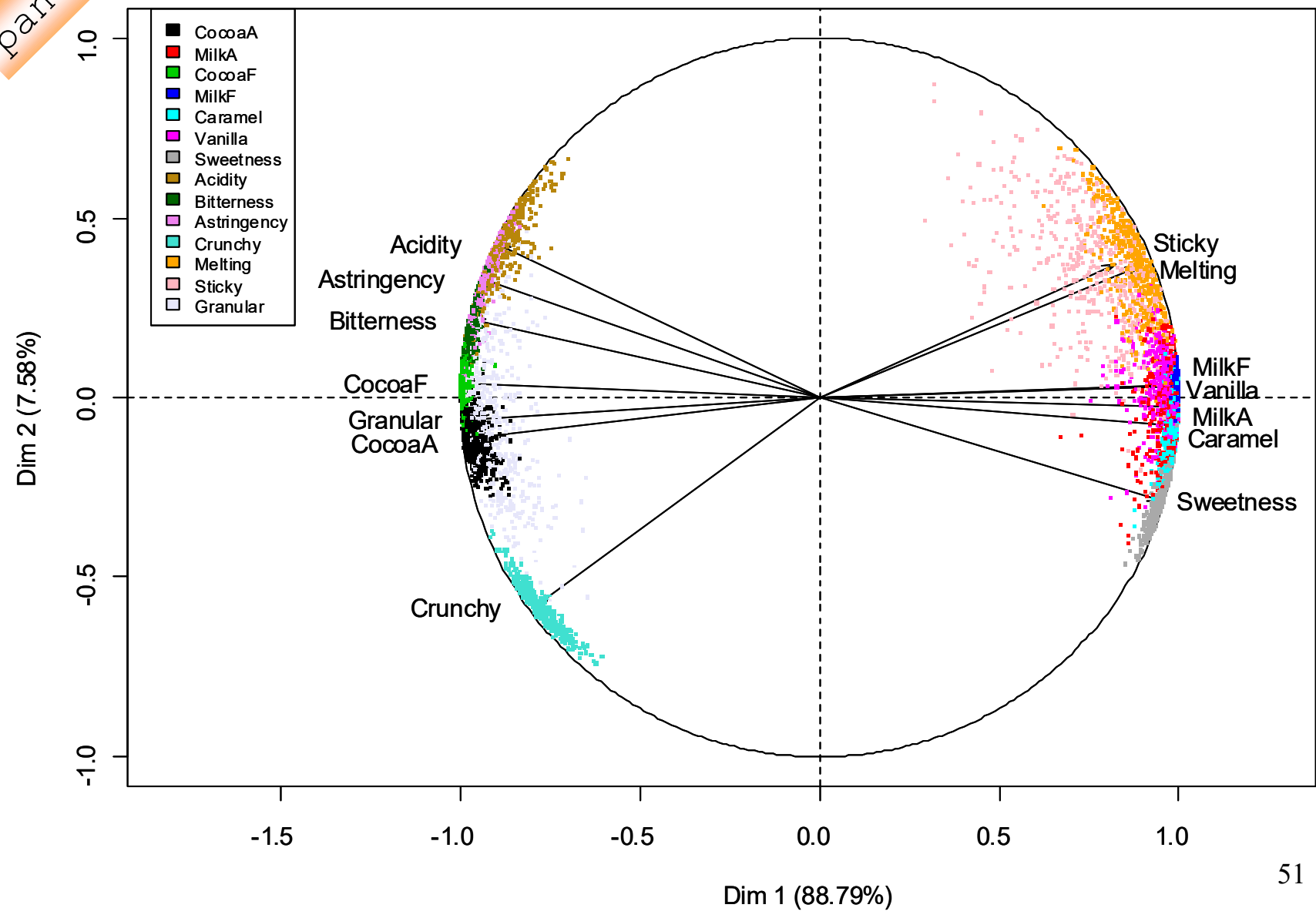
# Étude de la variabilité du nuage des variables



Projection des jurys virtuels comme variables supplémentaires

panellipse

# Étude de la variabilité du nuage des variables



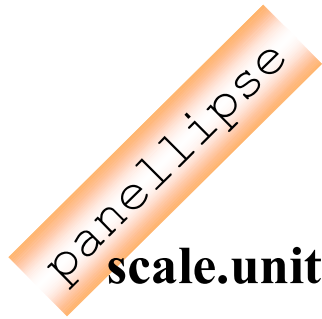
# Test $T^2$ de Hotelling

	choc1	choc2	choc3	choc4	choc5	choc6
choc1	1	4.199e-12	2.213e-24	5.377e-07	8.1e-13	2.319e-17
choc2	4.199e-12	1	7.884e-17	0.0008818	0.6708	0.00759
choc3	2.213e-24	7.884e-17	1	1.912e-17	1.599e-16	1.934e-15
choc4	5.377e-07	0.0008818	1.912e-17	1	0.0007292	3.787e-07
choc5	8.1e-13	0.6708	1.599e-16	0.0007292	1	0.06995
choc6	2.319e-17	0.00759	1.934e-15	3.787e-07	0.06995	1



**panellipse** (donnee, col.p, col.j, firstvar, lastvar = ncol(donnee), alpha = 0.05, coord = c(1,2), scale.unit = TRUE, nbsimul = 500, nbchoix = NULL, bloc = NULL, name.bloc = NULL, level.search.desc = 0.2, centerbypanelist = TRUE, scalebypanelist = FALSE, name.panelist = FALSE, cex = 1, color = NULL)

<b>donnee</b>	tableau de données
<b>col.p</b>	position de la variable produit
<b>col.j</b>	position de la variable juge
<b>firstvar</b>	position du premier descripteur
<b>lastvar</b>	position du dernier descripteur
<b>alpha = 0.05</b>	niveau de confiance pour les ellipses
<b>coord = c (1,2)</b>	choix des composantes



**scale.unit = T**

booléen, si T les descripteurs sont normés

**nbsimul=500**

nombre de simulations pour construire les ellipses

**nbchoix=NULL**

nombre de juges formant les jurys virtuels

**bloc = NULL**

nbre de variables dans chaque groupe (pour une AFM)

**name.bloc = NULL**

noms des groupes de variables (pour une AFM)

**level.search.desc=0.2**

seuil de la probabilité critique de l'effet produit dans le  
modèle Produit + Juge au-delà duquel le descripteur n'est pas pris en  
compte

**centerbypanelist = T**

booléen, si T les données sont centrées par juge

**scalebypanelist = F**

booléen, si T les données sont normées par juge

**name.panelist = F**

booléen, si T le nom des juges est représenté

**cex = 1**

taille des polices

**color = NULL**

vecteur de couleur

# Normer ou non les descripteurs

## scale.unit

- Pas de consensus chez les statisticiens (certains veulent normer, d'autres non)
- Normer revient à accorder la même importance à chaque descripteur
- Ne pas normer revient à donner plus d'importance aux descripteurs ayant une forte variance (ce sont souvent les descripteurs « faciles », pas toujours les plus intéressants)
- Par défaut, les descripteurs sont normés

# Choix des descripteurs

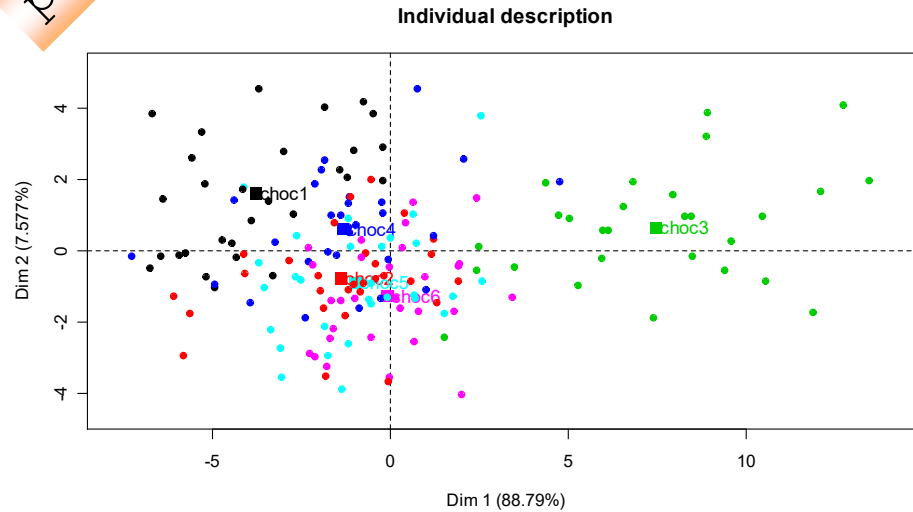
## level.search.desc

- Objectif : éliminer les variables qui « perturbent » l'analyse
- Seuil élevé pour ne pas prendre le risque d'éliminer une variable apportant un peu d'information : par défaut, seuil = 0.20
- Méthode : analyse de variance par descripteur selon le modèle  
Produit + Juge (si la probabilité critique associée à l'effet  
produit est supérieure au seuil, le descripteur est éliminé)  
Rq : si on souhaite ne pas éliminer de descripteurs, prendre le  
seuil égal à 1



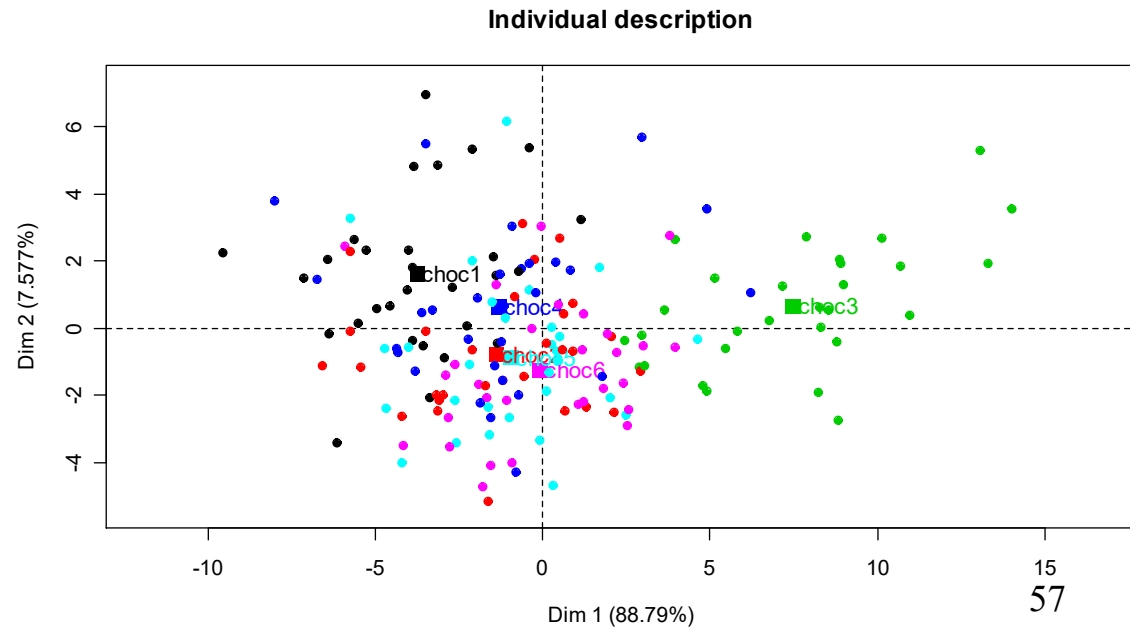
panellipse

# Et si on ne centre pas par juge?



Non centré par juge

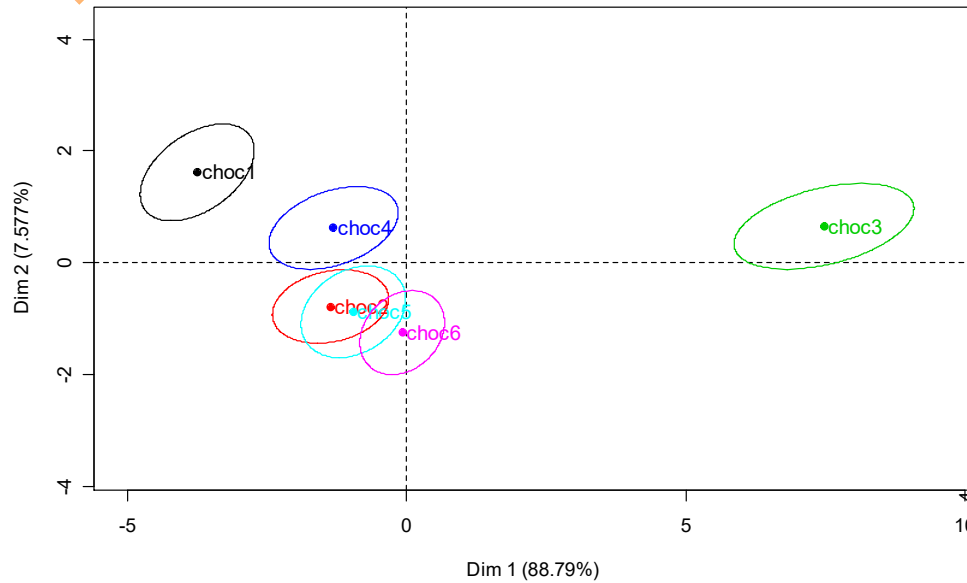
Centré par juge



panellipse

# Et si on ne centre pas par juge?

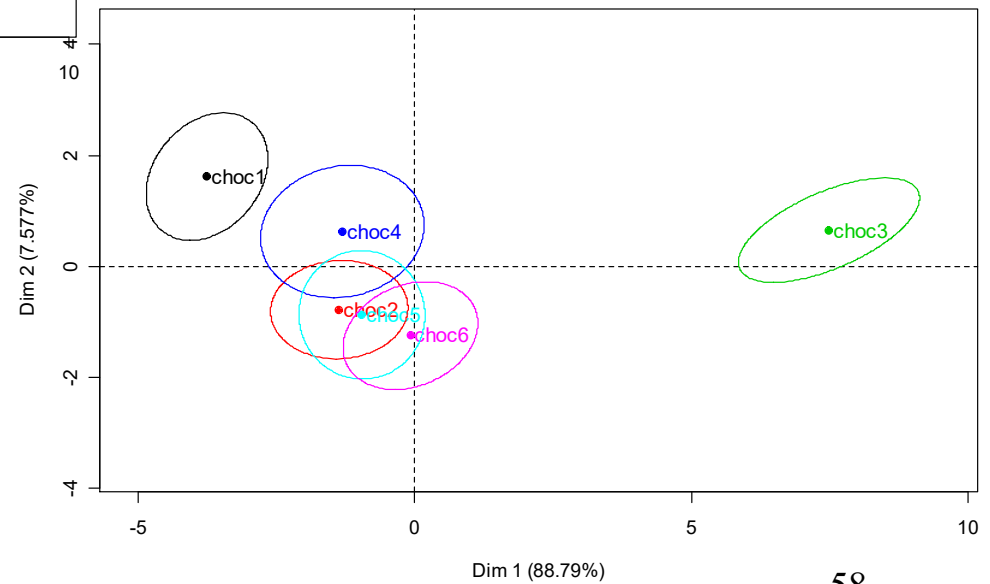
Confidence ellipses for the mean points



Centré par juge

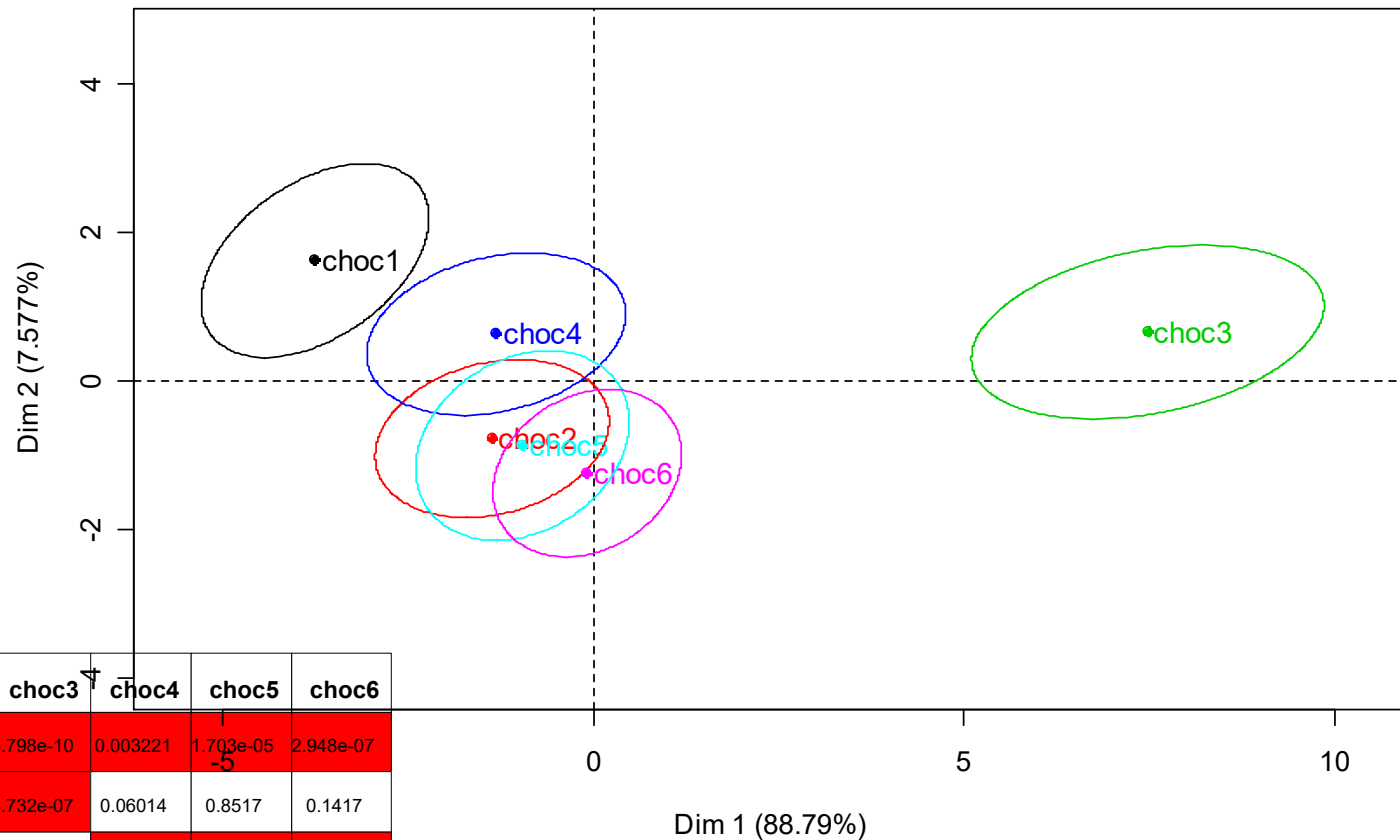
Non centré par juge

Confidence ellipses for the mean points



# Et s'il n'y avait eu que 12 juges ?

Confidence ellipses for the mean points



	choc1	choc2	choc3	choc4	choc5	choc6
choc1	1	3.23e-05	5.798e-10	0.003221	1.703e-05	2.948e-07
choc2	3.23e-05	1	4.732e-07	0.06014	0.8517	0.1417
choc3	5.798e-10	4.732e-07	1	2.736e-07	6.221e-07	1.634e-06
choc4	0.003221	0.06014	2.736e-07	1	0.05577	0.002806
choc5	1.703e-05	0.8517	6.221e-07	0.05577	1	0.344
choc6	2.948e-07	0.1417	1.634e-06	0.002806	0.344	1