

# 5. Modèles sur données individuelles

**Analyse conjointe**

# Problématique générale

- ❑ **Prévoir/Reconstituer les ventes pour les alternatives (produits) proposées en fonction des caractéristiques**
- ❑ **Différentes problématiques**
  - Analyse des données comportementales (panel, BDD)
  - Elaboration du lien entre les caractéristiques produit et les préférences exprimées (Analyse conjointe) (déclaration, enquête)
  - Construction de l'univers des représentations perceptuelles
    - *Des produits (analyse des similarités-proximités), holistique, décomposition*
    - *Des attributs (positionnement ACP), composition*

# 3. Comprendre les décisions d'achat

## ❑ Processus de décision

- Décision individuelle ou collective
- Information disponible, recherchée, prise en compte
- Composantes de la valeur : utilitaire, hédonique, sociale
- Sélection et Evaluation des alternatives (poids des critères)
- Préférence, intention d'achat, choix

## ❑ Segmentation

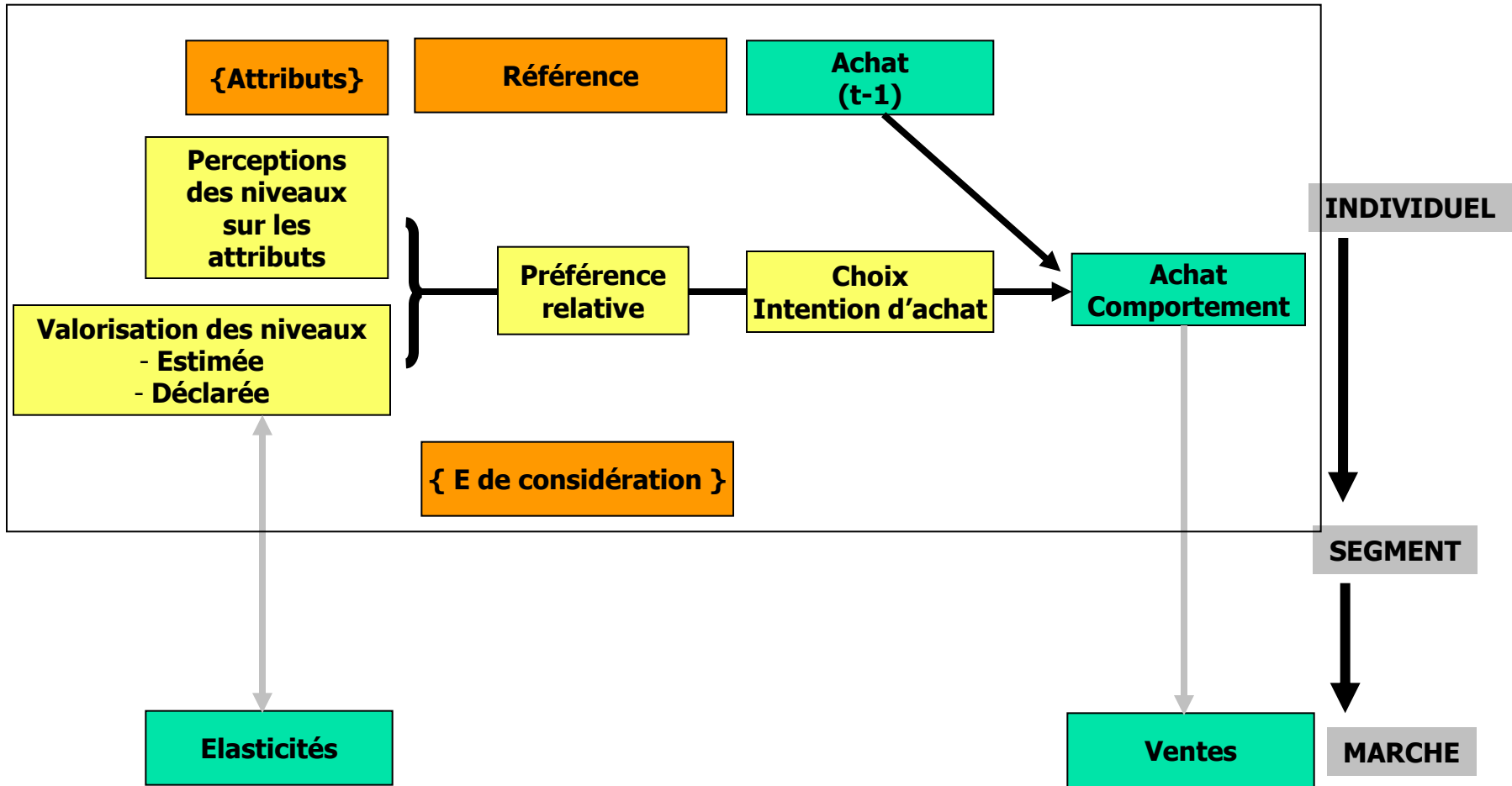
- Situation de consommation, implication
- Bénéfices recherchés (valorisation des attributs)
- Habitudes de consommation, caractéristiques individuelles

## ❑ Déterminants

- Situation et besoins, motivation
- Produits : Ensemble évoqué, de considération
- Attributs : considération, point de référence

# Modèle conceptuel

Modèles d'aide à la décision en MKG



© Desmet Pierre 2013


# Modèles d'évaluation compensatoire

## Analyse conjointe et Trade-Off

# Exemple introductif

## Illustration Brand-price trade-off (BPTO)

<http://marketing-science-center.com/bpto/>

Eaux minérales 1,5 Litres plastique				
	Evian	Contrex	St Amand	Orée
				
Indiquez le rang de vos préférences ? (1 puis 2, 3 etc...)				
	Prix 1	Prix 2	Prix 3	Prix 4
Evian	1	2	3	4
Contrex	10	13	15	16
St Amand	5	6	9	12
Orée (Auchan)	7	8	11	14

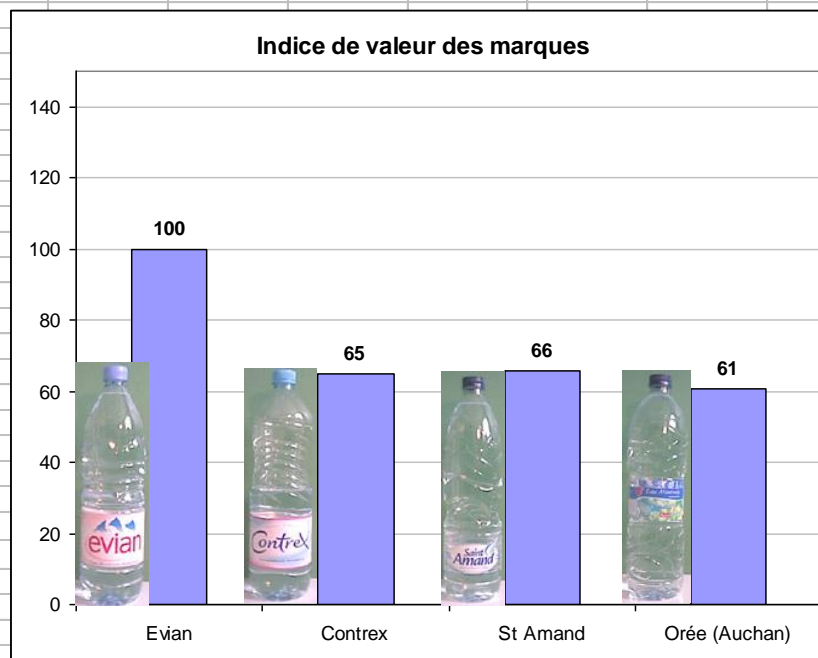
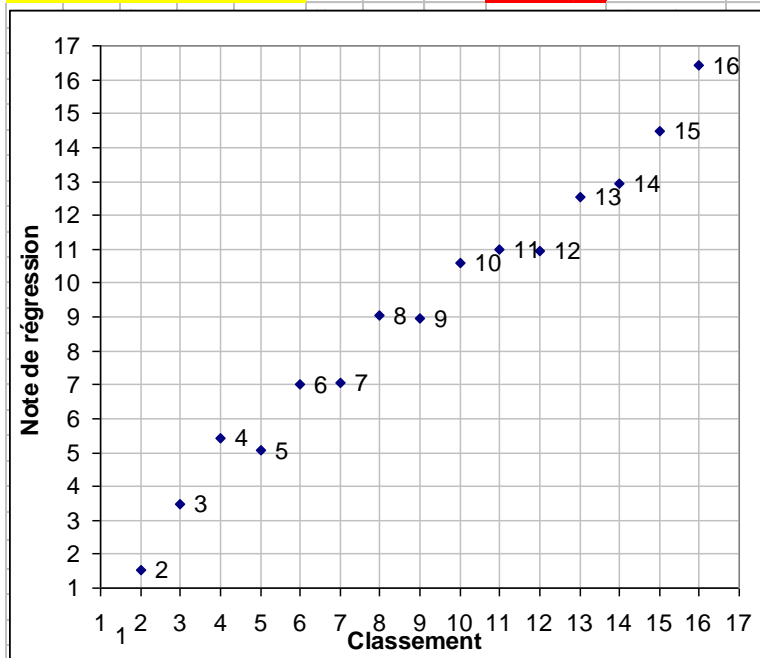
# BPTO par Régression linéaire

## Modèle linéaire sur les rangs (régression)

Utiliser le solveur pour estimer les coefficients et MINIMISER la case en rouge

30,1 -11 -10 -12 -24,37

9,95



# BPTO par Programmation linéaire

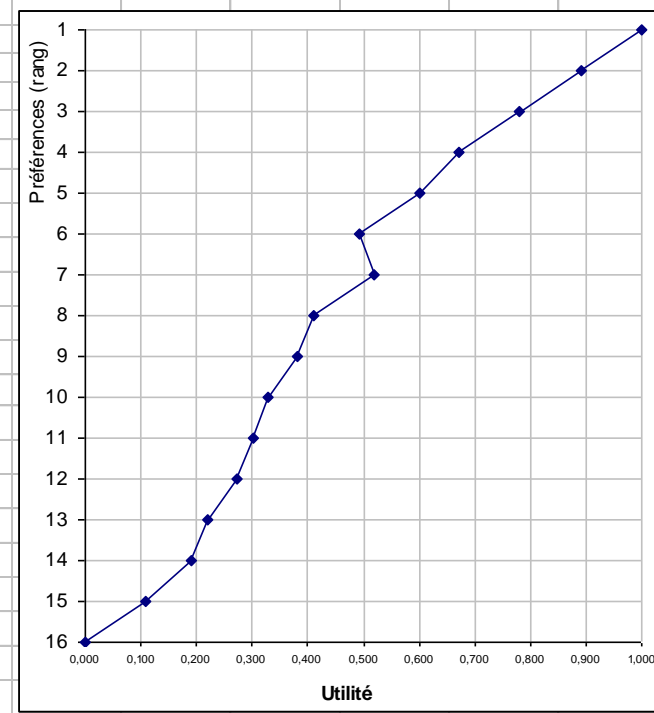
## Modèle par programmation linéaire (Min sous contraintes)

initialisation	Evian	Contrex	St Amand	Orée (Auchan)	Prix		Que faire ?
		0,19	0,31	0,25	-2,00		
	0,00	-0,71	-0,74	-0,80	-1,50	(minimiser)	100,00 Astuce !

Produit	Rang	Utilité	Rang	Utilité	Marque	Prix
Prix	préférence	estimée	préférence	estimée		
	décroissante		décroissante			
1	1	1,00	1	1,00	Evian	0,52
2	2	0,89	2	0,89	Evian	0,60
3	3	0,78	3	0,78	Evian	0,68
4	4	0,67	4	0,67	Evian	0,76
5	10	0,33	5	0,60	St Amand	0,32
6	13	0,22	6	0,49	St Amand	0,40
7	15	0,11	7	0,52	Orée (Auchan)	0,34
8	16	0,00	8	0,41	Orée (Auchan)	0,42
9	5	0,60	9	0,38	St Amand	0,48
10	6	0,49	10	0,33	Contrex	0,54
11	9	0,38	11	0,30	Orée (Auchan)	0,50
12	12	0,27	12	0,27	St Amand	0,56
13	7	0,52	13	0,22	Contrex	0,62
14	8	0,41	14	0,19	Orée (Auchan)	0,58
15	11	0,30	15	0,11	Contrex	0,70
16	14	0,19	16	0,00	Contrex	0,78

## Restitution de vos choix

BON : uniquement ascendant ; MAUVAIS : ligne brisée





# Analyse conjointe : Utilité déterministe

- ❑ **Objectif :**
  - Déterminer les utilités partielles attribuées aux attributs et à leurs modalités
- ❑ **Utilisation**
  - Très courante pour les décisions produit et les décisions de prix
- ❑ **Hypothèse**
  - À partir d'une utilité additive
  - Et des attributs séparables (modèle de Lancaster)
- ❑ **Procédure**
  - Collecter des choix dans un cadre expérimental
    - Avec **profil complet** ou *attributs 2 à 2* (**trade off**)
  - Pour un ensemble de produits fictifs

# Définition

## □ Définition

- L'analyse conjointe est une *famille* de méthodes d'études de marché visant à obtenir, reconstituer et simuler des choix individuels
- Elle correspond à l'étude des variations autour d'un point d'équilibre
  - *le gain sur une dimension nécessite une perte sur une autre*
- Elle appartient à la classe des modèles de composition (approche formative)

# Problématiques

## ❑ Problématique Marketing

- Evaluer l'attrait d'une variante produit/service
- Selon ses caractéristiques et les niveaux des modalités
- Pourquoi ?
  - *Fixation du prix*
  - *Modification d'un attribut, de la quantité ...*
  - *Evaluation d'un nouveau produit*

## ❑ Problématique Etude

- Reconstituer au mieux les préférences (ou les choix) individuels
- Déterminer les utilités partielles attribuées aux caractéristiques
- Pour chaque segment de clientèle

# La base théorique

## ❑ **Modèle économique de séparabilité des utilités (Lancaster)**

- Le produit vu comme un panier (« patchwork ») d'attributs
- Indépendants (modèle additif) ou en interaction (modèle configural)

## ❑ **Modèle d'attitude (préférence), linéaire et compensatoire**

- Un consommateur informé, rationnel

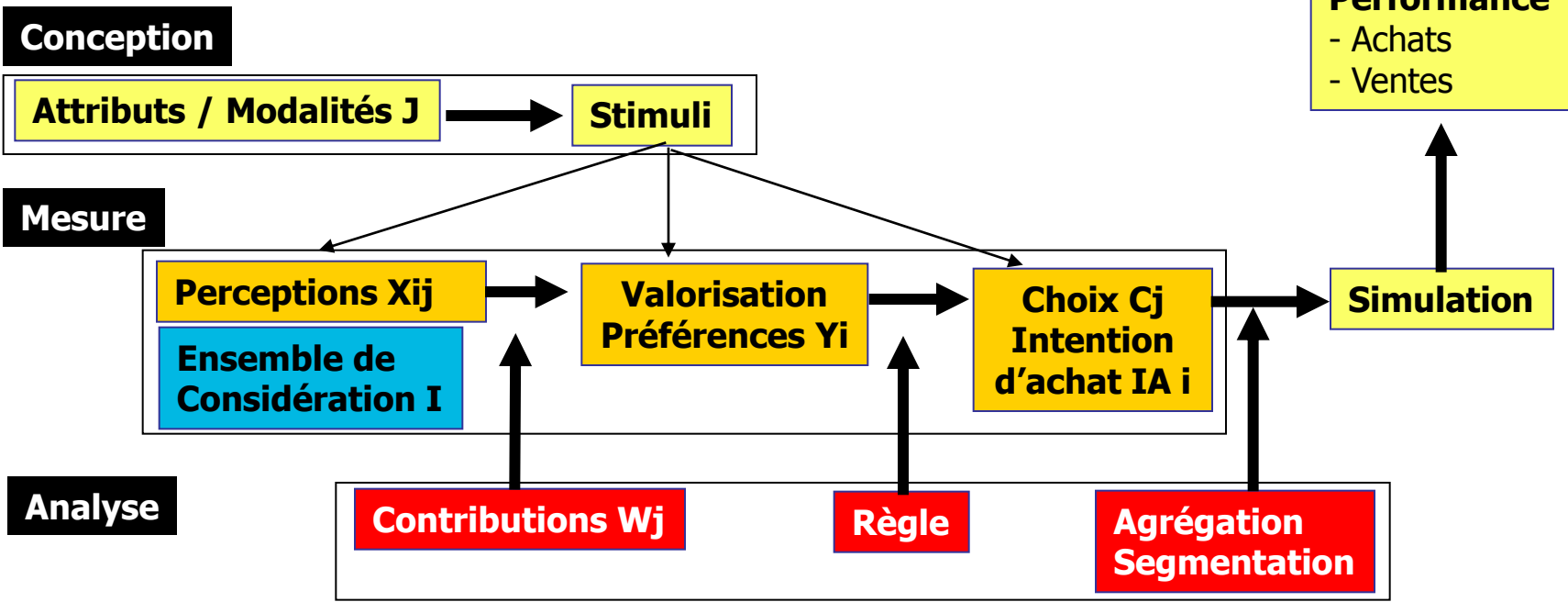
## ❑ **Modèle multi-attributs (Fishbein)**

- A = l'attitude vis-à-vis de l'objet présenté
- $a_i$  = l'évaluation de l'objet sur l'attribut  $i$  ( $i = \{1, \dots, K\}$ )
- $\omega_i$  = le poids accordé à l'attribut  $i$

$$A = \sum_{i=1}^K \omega_i \cdot a_i$$

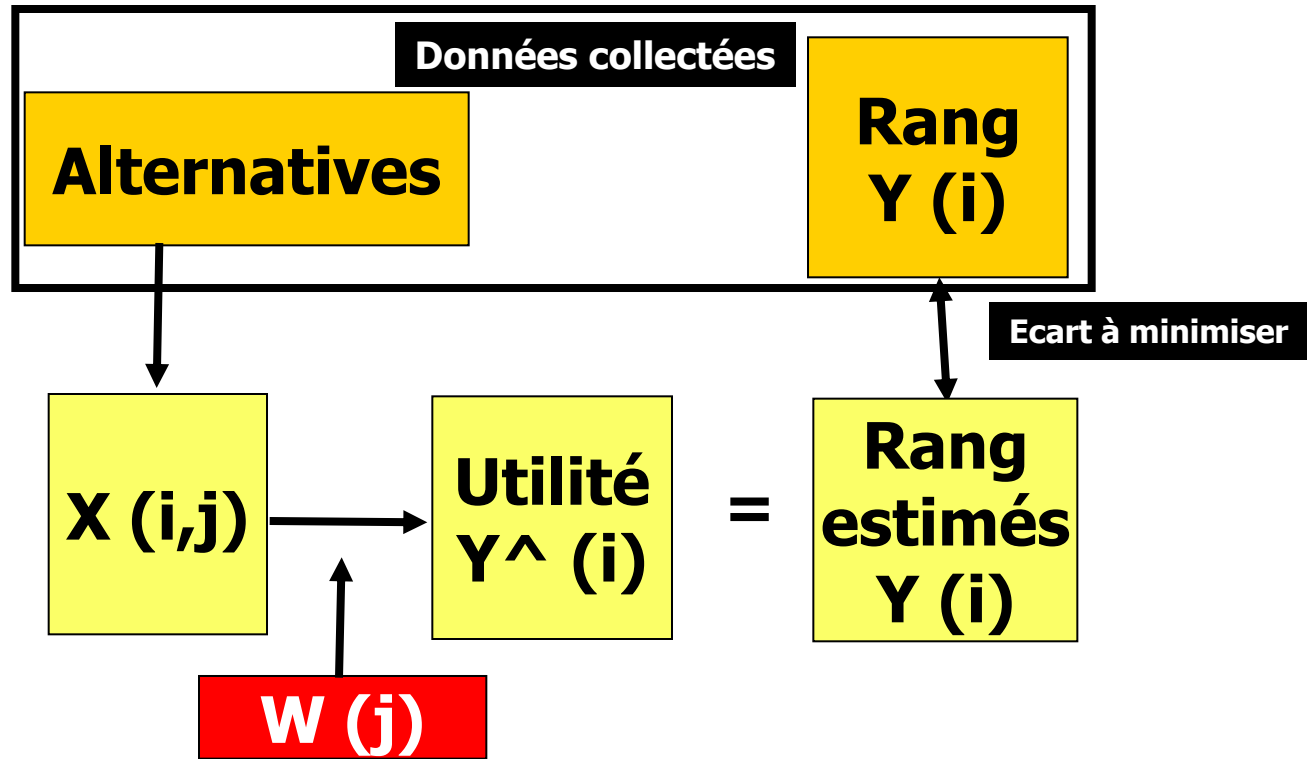
# Etapes de l'analyse

Modèles d'aide à la décision en MKG



© Desmet Pierre 2013

# Cadre opérationnel d'estimation



# Choisir les Attributs et leurs modalités

- ❑ **Faire une étude qualitative et Pré-tester**
- ❑ **Quels attributs et modalités ?**
  - Objectif ou perçu ?
  - Modalités réalistes
- ❑ **Attributs à retenir**
  - Attributs indépendants (attention multi-colinéarité et super-attribut)
  - Attributs déterminants (important et différence sur le marché)
  - Positifs **et** négatifs
  - Décrivent complètement le produit
  - Manipulables et Communicables

# Attributs

## ❑ Le prix : son importance dépend

- De la présence des attributs « positifs » (qualité)
- Lien avec la marque
- Irréalisme de certaines alternatives (qualité + et prix -)

## ❑ Le nombre d'attributs ne doit pas être trop élevé (< 7 ) sinon

- Autres techniques :
  - *Combinaison avec l'auto-expliqué (ter Hofstede, Kim and Wedel 2002);*
  - *Conjoint Adaptive Ranking Database System (CARDS, Dahan 2007);*
  - *Modèle adaptatif self-expliqué (Netzer and Srinivasan 2007)*



# Modalités

## quels niveaux retenir sur les attributs (étendue) ?

### ❑ Quel nombre ?

- Accroître le nombre de niveaux réduit la multi-colinéarité
  - *mais peut aussi réduire le réalisme*
- Tendre vers le même nombre de modalités entre les attributs

### ❑ Valeurs minimales et maximales à fixer

- L'Interpolation est permise
- **PAS** d'extrapolation

### ❑ Entre les extrêmes

- Peu de niveaux : 2 et 4 niveaux intermédiaires
  - *suffisamment distincts*
  - *permettant l'interpolation*
- Si trop de niveaux,
  - *Faire un classement*
  - *Utiliser quelques niveaux intermédiaires*

# Les stimuli résultent de la combinaison des modalités des attributs

- ❑ Pour bien mesurer les utilités partielles, il faut minimiser la corrélation entre les modalités des stimuli
- ❑ Quel plan ?
  - Plan expérimental fixe ou Plan adaptatif
- ❑ Plans complets
  - L'idéal !
  - Mais très vite lourd pour le répondant
  - Plan factoriel :
    - 2 variables (X, Y), même nombre de modalités (2)
    - 3 modalités -> 3<sup>2</sup> groupes = 9 groupes
    - 3 var, 3 modalités -> 27 groupes

Plan factoriel 2 variables		
	X	Y
Groupe 1	1	1
Groupe 2	1	2
Groupe 3	2	1
Groupe 4	2	2

3

Carré latin 3 variables			
	X1	X2	X3
Y1	Z1	Z3	Z2
Y2	Z3	Z2	Z1
Y3	Z2	Z1	Z3

Carré Gréco-latin 3 variables			
	X1	X2	X3
Y1	Z1W1	Z2W3	Z3W2
Y2	Z2W2	Z3W1	Z1W3
Y3	Z3W3	Z1W2	Z2W1

# Combinaison des attributs

## Les stimuli

### ❑ Plan factoriel en blocs aléatoires

- *Groupage des individus selon une variable à contrôler*

### ❑ Plans factoriel fractionnés orthogonaux

- Carré latin :
  - *3 variables (X, Y, Z), à 3 modalités*
  - *le groupe 3 reçoit [X3, Y1, Z2]*
  - *27 combinaisons réduites à 9 scénarios*
- Autres tailles
  - *Gréco-latin : 4 variables*
  - *Hyper-gréco-latin : 5 variables*

### ❑ Plans incomplets

- reliés (bridged)
  - *Plackett-Burman ...*

# Des macros pour construire et évaluer un plan expérimental

```

proc format;
    value type_fmt           1="Concentre" 2="Poudre" 3="Liquide";
    value dose_fmt          1="Dose 50" 2="Dose 100" 3="Dose 200";
    value desinfect_fmt     1="Oui"      2="Non";
    value Biodegrad_fmt     1="Oui"      2="Non";
    value Prix_fmt          1="35" 2="49" 3="79";

run;

*****;
* construction du plan d'expérience ;
*****;

Title3 "Plan complet sans interaction";
%mktruns( 3 3 2 2 3 )

Title3 "Plan incomplet sans interaction";
%mktex(3 3 2 2 3, n=18, seed=289)

%mktlab( vars= TYPE DOSE DESINFECT BIODEGRAD PRIX,
          statements=format      TYPE type_fmt. DOSE dose_fmt. DESINFECT desinfect_fmt.
                                BIODEGRAD biodegrad_fmt. PRIX prix_fmt.,
          out=Lessive);

%mkteval;
proc print data=Lessive ; run ;

```

# Qualité d'un plan

There are 0 Canonical Correlations Greater Than 0.316

	TYPE	DOSE	DESINFECT	BIODEGRAD	PRIX
TYPE	1	0	0	0	0
DOSE	0	1	0	0	0
DESINFECT	0	0	1	0.11	0
BIODEGRAD	0	0	0.11	1	0
PRIX	0	0	0	0	1

Obs	TYPE	DOSE	DESINFECT	BIODEGRAD	PRIX
1	Concentre	Dose 200	Oui	Oui	49
2	Poudre	Dose 50	Oui	Non	49
3	Liquide	Dose 200	Non	Non	35
4	Concentre	Dose 100	Oui	Oui	49
5	Poudre	Dose 100	Non	Oui	35
6	Poudre	Dose 50	Non	Oui	79
7	Liquide	Dose 200	Oui	Oui	79
8	Liquide	Dose 50	Oui	Oui	79
9	Concentre	Dose 100	Non	Non	79
10	Concentre	Dose 50	Oui	Non	35
11	Poudre	Dose 200	Non	Oui	49
12	Concentre	Dose 200	Non	Non	79
13	Liquide	Dose 50	Non	Non	49
14	Poudre	Dose 100	Oui	Non	79
15	Liquide	Dose 100	Non	Non	49
16	Liquide	Dose 100	Oui	Oui	35
17	Concentre	Dose 50	Non	Oui	35
18	Poudre	Dose 200	Oui	Non	35

	Frequencies
TYPE	6 6 6
DOSE	6 6 6
DESINFECT	9 9
BIODEGRAD	9 9
PRIX	6 6 6
TYPE DOSE	2 2 2 2 2 2 2 2
TYPE DESINFECT	3 3 3 3 3
TYPE BIODEGRAD	3 3 3 3 3
TYPE PRIX	2 2 2 2 2 2 2 2
DOSE DESINFECT	3 3 3 3 3
DOSE BIODEGRAD	3 3 3 3 3
DOSE PRIX	2 2 2 2 2 2 2 2
* DESINFECT BIODEGRAD	5 4 4 5
DESINFECT PRIX	3 3 3 3 3
BIODEGRAD PRIX	3 3 3 3 3
N-Way	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Numéro de l'expérience	Efficacité-D	Efficacité-A	Efficacité-G	Erreur type moyenne de prévision
1	99.8621	99.7230	98.6394	0.7071

Max : 100

# En SAS : Design

## □ Design

### ▪ Simple macro (%mktruns)

- %mktruns ( 3 3 3 2 )
- %mktruns ( 3 3 3 2, max=23 )

### ▪ Complet (%mktdes)

- %mktdes (factors=ingredient fat price=3 calories=2, n=18)
- %mktdes (factors=Ingredient Fat Price=3 Calories=2, n=18 procopts=seed=17)

### ▪ FACTEX

- <http://www.d.umn.edu/math/docs/saspdf/qc/chap14.pdf>

### ▪ OPTEX

1. [www.d.umn.edu/math/docs/saspdf/qc/chap23.pdf](http://www.d.umn.edu/math/docs/saspdf/qc/chap23.pdf)

## □ Lire aussi

- <http://support.sas.com/rnd/app/papers/optex.pdf>
- [http://www.stat.ucl.ac.be/SMCS/serveur/SAS/samples/qc/samp\\_qc.html](http://www.stat.ucl.ac.be/SMCS/serveur/SAS/samples/qc/samp_qc.html)

# Les réponses

## ❑ Quels modes de présentation ?

- Papier, ordinateur, web, téléphone
  - *Méthode 2 à 2 (ACA) plus facile au téléphone*
- Description verbale, dessin-image, objet réel

## ❑ Quelles réponses ?

- Réponse plus facile, administration difficile-longue
  - *Préférence,*
  - *Classement (éventuellement «3 tas » d'abord)*
- Réponse et administration facile, moins de discrimination (ex aequo)
  - *Note,*
  - *Allocation de 100 points,*
  - *Choix*

## ❑ Demander explicitement l'intention d'achat

- Le jugement comparatif ne suffit pas
- À partir de quel niveau il n'y a plus achat

# Hypothèses de valorisation des attributs

- ❑ **Hypothèses classiques**
  - Rationalité, transitivité,
- ❑ **Modèle d'évaluation compensatoire**
  - 2 modalités (+;-) se compensent : + cher mais qualité supérieure
  - Les alternatives doivent donc être assez comparables
- ❑ **Modèle d'évaluation monotone**
  - « Plus » est toujours « mieux »
  - Classer les modalités, inverser les attributs
- ❑ **Modèle d'évaluation linéaire**
  - Pour les attributs continus (prix,...)
- ❑ **Toutes les alternatives évaluées sont supposées connues**
- ❑ **Si le choix est lexicographique**
  - Faire une première étape d'acceptabilité/rejet des alternatives



# Modèle de valorisation

## ❑ Règle de composition :

- Linéaire :  $V(X) = a + b X$
- Linéarisable  $V(X) = a + b f(X)$
- Point à point, linéaire par partie (*part-worth*)
  - $V(X) = a + b X$  (si  $x < x_0$ ) +  $c X$  (si  $x \geq x_0$ )
- Avec « point idéal » (anti-idéal si min)
  - $V(X) = a + b X$  (si  $x < I$ ) +  $c X$  (si  $x > I$ )
- Avec seuil  $V(X) = a + b X$  (si  $x \geq x_0$ )
- Avec quadratique  $V(X) = a + b X + c X^2$
- Avec interaction  $V(X) = a + b X + c X.Y$

## ❑ Tous les attributs suivent-ils le même profil ?

## ❑ Effet selon la position relative / à la référence

- Effet si négativement perçu
- Effet si positivement perçu
- Exemple : satisfaction

# Les méthodes et leur évolution

- ❑ **Auto-expliqué (*self explicated*)**
  - 100 points entre les attributs
  - 0 à 10 sur les modalités
- ❑ **Approche simplifiée** (Marque contre prix, BPTO)
- ❑ **Analyse conjointe simple (avec plan expérimental identique)**
- ❑ **Modèle mixte (CCA)**
  - Évaluation des modalités & Réponses sur les alternatives
- ❑ **Modèle adaptatif (ACA)**
  - Pilotage de la collecte en fonction des réponses précédentes
  - Et des poids indiqués pour les modalités et attributs
- ❑ **Modèle hybride** (Prendre en compte des variables individuelles)
- ❑ **« Choice based conjoint » (CBC)**
  - Choix entre deux alternatives
  - Choix d'achat ou non d'une alternative
    - *mettre à zéro les modalités du non-choix*

# Les méthodes d'analyse

- ❑ **Réponse quantitative** (échelle d'intention d'achat, partage de 100 points,...)
  - ANOVA
  - Régression avec variables auxiliaires
    - *Faible nombre de degrés de liberté si l'estimation est faite au niveau individuel*
    - *Nécessité de poser une contrainte sur les coefficients : soit  $w_j = 1$  soit  $\sum w_{jk} = 0$*
    - *mais violation des hypothèses sur les résidus*
- ❑ **Réponse ordinale (Classement)**
  - MONANOVA (Anova avec monotonie)
  - Programmation linéaire (LINMAP) et analyse de sensibilité
  - Logit ordonné
- ❑ **Réponse multinomial**
  - Choix parmi n options
  - Logit multinomial
- ❑ **Réponse binaire :**
  - Binaire : IA oui / Non - Logit

# En SAS : Analyse

## ☐ Analyse : Proc TRANSREG

- model linear(y1-y3) = linear(x1-x4); ordinary multivariate multiple regression
- model monotone(y) = linear(x1-x4); monotone multiple regression (Rang)
- model mspline(y) = linear(x1-x4); smooth monotone (quadratic spline) multiple regression
- model linear(y) = class(gp) spline(x/degree=1); parallel monotone curves, separate intercepts
- model monotone(y1) = class(x1-x3); monotone ANOVA (conjoint analysis), main effects model
- model monotone(y1) = point(x1-x3); PREFMAP or ideal point regression

## ☐ Lire aussi

- The Structure of Optimal Design Algorithms, Randall D. Tobias
  - [http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/59654/HTML/default/statug\\_transreg\\_sect006.htm](http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/59654/HTML/default/statug_transreg_sect006.htm)
- SAS technical report R-109 :
  - [http://www.support.sas.com/documentation/onlinedoc/v82/techreport\\_r109.pdf](http://www.support.sas.com/documentation/onlinedoc/v82/techreport_r109.pdf)

# Hypothèse sur les erreurs

- ❑ Si l'hypothèse IIA n'est pas vérifiée
- ❑ Différentes possibilités de modéliser la distribution de la (ou des) variable d'erreur
- ❑ pour intégrer
  - L'hétéroscédasticité : les variances des erreurs sont différentes selon les alternatives
  - La corrélation entre les erreurs de deux alternatives (proximité concurrentielle plus forte)

		Variance	Covariance	Distribution
Conditional logit	IEV	s1, s2		Extreme value
Hierarchical EV	HEV	s1, s2		Extreme value
Nestes logit	GEV	s	s12	Extreme value
Mixed Logit	IEV	s1, s2		Extreme value
Multinomial Probit	MVN	s1,s2	s12	Normale

- [www.cpcug.org/user/sigstat/PowerPointSlides/ProcMDC.ppt](http://www.cpcug.org/user/sigstat/PowerPointSlides/ProcMDC.ppt)

# Qualité

## ❑ Fiabilité

- Tester la stabilité du résultat en ré-estimant sur des sous-ensembles
  - *D'alternatives, de répondants*

## ❑ Validité : Qualité de la reconstitution

- Dépend de la méthode d'analyse
- Corrélacion de Pearson (ou rho de Spearman), tau de Kendall (concordance)
- À faire sur un sous-échantillon indépendant (validation / hold out)

## ❑ Hypothèse de linéarité tient si $R^2$ multiple $> 0.90-95$

# Interprétation

- ❑ **Utilité d'une alternative**
  - Somme des utilités partielles de ses modalités
- ❑ **Poids d'un attribut**
  - Absolu : Écart entre la valeur du niveau Max et du niveau Min
  - Relatif : % de l'étendue = Absolu / (somme des poids abs des attributs)
    - *CRI conditional relative importance*
- ❑ **Interprétation des niveaux** (Faire un graphique)
- ❑ **Est-ce que le résultat**
  - A du sens ?
  - A une portée pratique ?
- ❑ **Valorisation financière des attributs par équivalence avec l'utilité partielle du prix** (Exemple : pour un hôtel)
  - $Prix\ 15€ = 0.5; Prix\ 25€ = 0.2 \Rightarrow 0.1 = 3.33\ €$
  - $Si\ WC\ dans\ chambre = .6 \Rightarrow valeur\ monétaire = 20\ €$

# Interprétation

Informations sur le niveau de classe		
Classe	Niveaux	Values
Type	3	Concentre Liquide Poudre
Prix	3	35 49 79
doses	3	50 100 200
Desinfect	2	Non Oui
Biodegrade	2	Non Oui

Number of Observations Read	22
Number of Observations Used	22

Identity(R002)
Algorithm converged.

The TRANSREG Procedure Hypothesis Tests for Identity(R002)

Univariate ANOVA Table Based on the Usual Degrees of Freedom					
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr > F
Model	8	100.2921	12.53651	10.75	0.0001
Error	13	15.1624	1.16634		
Corrected Total	21	115.4545			

Root MSE	1.07997	R-Square	0.8687
Dependent Mean	4.45455	Adj R-Sq	0.7879
Coeff Var	24.24429		

Utilities Table Based on the Usual Degrees of Freedom				
Libellé	Utilité	Erreur type	Intervalle d'utilité à (% de l'importance)	Variable
Intercept	4.3391	0.24709		Intercept
Concentre	0.5835	0.32441	12.303	Class.TypeConcentre
Liquide	-0.2090	0.34675		Class.TypeLiquide
Poudre	-0.3745	0.32738		Class.TypePoudre
35	1.5057	0.33057	49.730	Class.Prix35
49	0.8610	0.33896		Class.Prix49
79	-2.3667	0.33775		Class.Prix79
50	0.3468	0.33483	22.087	Class.doses50
100	0.6865	0.32213		Class.doses100
200	-1.0334	0.33775		Class.doses200
Non	0.2542	0.24793	6.530	Class.DesinfectNon
Oui	-0.2542	0.24793		Class.DesinfectOui
Non	0.3640	0.24204	9.350	Class.BiodegradeNon
Oui	-0.3640	0.24204		Class.BiodegradeOui

**Qualité globale** : bonne mais pas parfaite (cf graphique)

## Coefficients et % d'importance

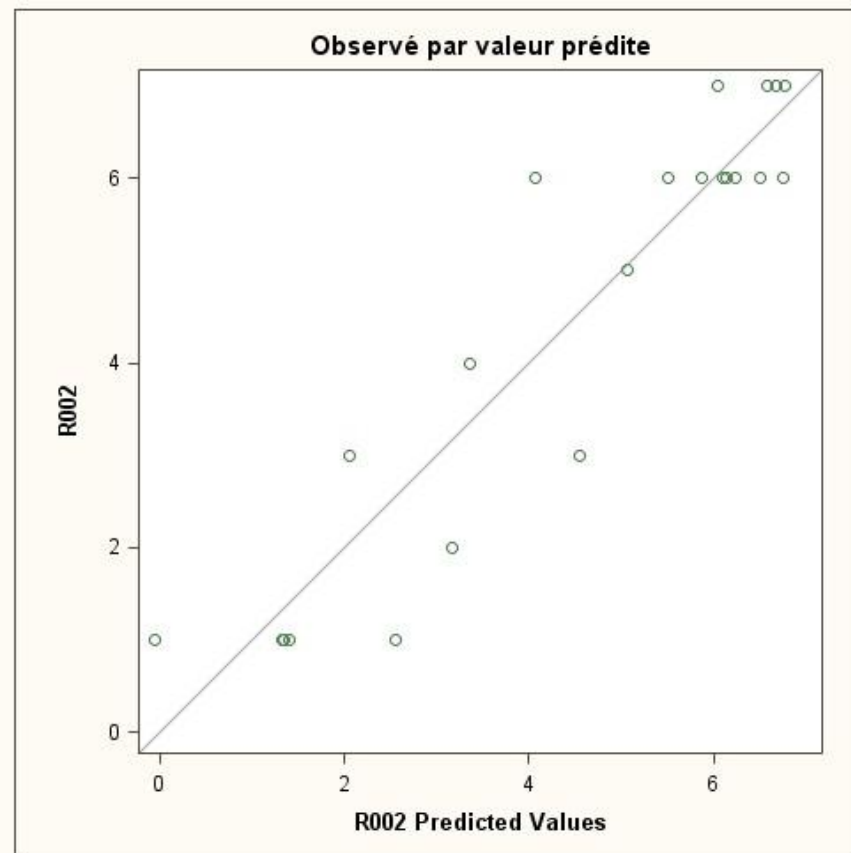
### Le Prix est le plus important (50%)

-la valeur d'utilité de 1 € est de  $-0.0877 = (-2.36-1.50)/(79-35)$   
 -la valeur économique du Désinfectant est :  $(0.2542/0.0877)$   
 soit 2.90 €



# Valeurs réelles et prédites

Obs	TYPE	NAME	R002	TR002	PR002
1	SCORE	ROW1	6	6	5.50464
2	SCORE	ROW2	3	3	4.54664
3	SCORE	ROW3	5	5	5.05936
4	SCORE	ROW4	2	2	3.17394
5	SCORE	ROW5	3	3	2.05446
6	SCORE	ROW6	1	1	1.41271
7	SCORE	ROW7	1	1	2.55972
8	SCORE	ROW8	6	6	4.06754
9	SCORE	ROW9	6	6	6.13039
10	SCORE	ROW10	6	6	6.24018
11	SCORE	ROW11	7	7	6.77502
12	SCORE	ROW12	4	4	3.35219
13	SCORE	ROW13	1	1	1.34831
14	SCORE	ROW14	6	6	6.09233
15	SCORE	ROW15	6	6	6.49647
16	SCORE	ROW16	6	6	5.87274
17	SCORE	ROW17	6	6	6.74867
18	SCORE	ROW18	1	1	1.32639
19	SCORE	ROW19	7	7	6.57991
20	SCORE	ROW20	7	7	6.04694
21	SCORE	ROW21	1	1	-0.05378
22	SCORE	ROW22	7	7	6.66522



# Les règles des choix

- ❑ **Passer de l'« utilité » au choix**
- ❑ **Différentes règles de choix**
  - **Utilité maximale**
    - $U_1 = \text{premier choix} = 1$
  - **Utilité pondérée (ad-hoc)**
    - $U_1 = 0.6; U_2 = 0.3; U_3 = 0.1$
  - **Part d'utilité (BTL Bradley-Terry-Luce)**
    - $U_i / \sum (U_j)$
  - **Règle Logit :**
    - $\text{Exp}(U_i) / \sum \text{Exp}(U_j)$
  - **Autre règle ad-hoc : utilités pondérées**
    - $U_i^\alpha / \sum (U_j^\alpha) \quad (\alpha = 2)$

```

*****;
* Les choix simulés : BTL, Max U, Logit ;
*****;

Title3 "Résultats d'estimation ";
data results_pred ; set results1;
    where _TYPE_ ="SCORE";
    drop _TYPE_ ;
    ID = substr(_DEPVAR_,10,4);    /* enlever "identity(" du numero de l'individu */
    U = p_DEPEND_ ;
    if U<0 then U=0 ;
    EU = exp(U) ;

run;
proc print data =results_pred ; run ;
proc means data =results_pred noprint ;
    by ID ;
    var U EU;
    output out= results_sum    sum = SU SEU    max = MU MEU;

run ;
data choix_simul;
    merge results_pred results_sum;
    by ID ;
    logit = EU / SEU;
    btl   = U / SU;
    if U= MU then max=1; else max= 0;
    if length(_NAME_)=4 then Produit = "0"||substr(_NAME_,4,1); else Produit = substr(_NAME_,4,2);
run;

```

# Agrégation et Segmentation

- ❑ **Les données de différents répondants sont-elles utilisées pour estimer des coefficients « communs » ?**
- ❑ **Modèle agrégé** (Sans segmentation, modèle unique)
- ❑ **Segmentation préalable (sur des caractéristiques individuelles)**
  - modèle unique sur chaque segment
  - Exemple hôtellerie
    - *Week-end / semaine*
    - *Privé / Affaires, Pas remboursé / sur facture / au forfait,...*
- ❑ **Segmentation postérieure (sur les profils des utilités individuelles)**
  - Concomitante (classes latentes)
- ❑ **Hétérogénéité individuelle**
  - Un modèle général mais des variations individuelles aléatoires sur les coefficients
    - *Modèle hiérarchique (Mixed)*

# Exemples en SAS

- ❑ <http://www.sfu.ca/sasdoc/sashtml/stat/chap65/sect44.htm>
- ❑ <http://www.ualberta.ca/dept/aict/ludeware/SAS/sas-8.2/samples/stat/tregmod.sas>
- ❑ [http://www.stat.ucl.ac.be/SMCS/serveur/SAS/samples/stat/samp\\_stat.html](http://www.stat.ucl.ac.be/SMCS/serveur/SAS/samples/stat/samp_stat.html)
- ❑ [http://ftp.sas.com/techsup/download/sample/samp\\_lib/statsampConjoint\\_Analysis\\_Examples\\_from\\_.html](http://ftp.sas.com/techsup/download/sample/samp_lib/statsampConjoint_Analysis_Examples_from_.html)
- ❑ [www.ualberta.ca/dept/aict/ludeware/SAS/sas-8.2/samples/stat/mlogit04.sas](http://www.ualberta.ca/dept/aict/ludeware/SAS/sas-8.2/samples/stat/mlogit04.sas)
- ❑ [http://www.mic.cbs.dk/marcus/Slides/15\\_Conjoint/conjoint.pps](http://www.mic.cbs.dk/marcus/Slides/15_Conjoint/conjoint.pps)

- ❑ Exercice :
  - Reprendre l'exercice Lessives
  - Choisir et interpréter un autre répondant
  - Faire des analyses complémentaires
    - *ACP sur les coefficients*
    - *Typologie*
    - *Agrégation des résultats par segment*

# Modèle auto-expliqué

- Le répondant alloue 100 points en fonction de l'importance perçue du critère
- [http://www.marketing-science-center.com/charge/An\\_Conjointe.xls](http://www.marketing-science-center.com/charge/An_Conjointe.xls)

Etude du problème			(I) Modèle self-expliqué			
Définissez les caractéristiques du problème				Importance de la variable		Préférence pour la première modalité
				Répartissez 100 points		oui / non
<b>Variable 1</b>	<b>Classe</b>		<b>Classe</b>	<b>30</b>		
<i>modalités</i>	1ère C (138 €)	2ème C (84 €)			<b>1ère C</b>	-1
<b>Variable 2</b>	<b>Position</b>		<b>Position</b>	<b>5</b>		
<i>modalités</i>	Couloir	Fenêtre			<b>Couloir</b>	<b>oui</b> 1
<b>Variable 3</b>	<b>Fumeur</b>		<b>Fumeur</b>	<b>50</b>		
<i>modalités</i>	Fumeur	Non			<b>Fumeur</b>	-1
<b>Variable 4</b>	<b>Changement</b>		<b>Changement</b>	<b>15</b>		
<i>modalités</i>	Changt (6h19)	Non (5h36)			<b>Changt</b>	-1
			il reste : 0			

# Application analyse conjointe simple

## Classement des préférences

### Détermination des utilités partielles par solveur

Pour les produits décrits ci-dessous,  
Indiquez votre classement ==>>

Trains	Classe	Position	Fumeur	Changt	Rang préférence décroissante	Utilité estimée
1	1ère C	Couloir	Fumeur	Changt	15	0,05
2	1ère C	Couloir	Fumeur	Non	13	0,19
3	1ère C	Couloir	Non	Changt	7	0,62
4	1ère C	Couloir	Non	Non	5	0,76
5	1ère C	Fenêtre	Fumeur	Changt	16	0,00
6	1ère C	Fenêtre	Fumeur	Non	14	0,14
7	1ère C	Fenêtre	Non	Changt	8	0,57
8	1ère C	Fenêtre	Non	Non	6	0,71
9	2ème C	Couloir	Fumeur	Changt	11	0,29
10	2ème C	Couloir	Fumeur	Non	9	0,43
11	2ème C	Couloir	Non	Changt	3	0,86
12	2ème C	Couloir	Non	Non	1	1,00
13	2ème C	Fenêtre	Fumeur	Changt	12	0,24
14	2ème C	Fenêtre	Fumeur	Non	10	0,38
15	2ème C	Fenêtre	Non	Changt	4	0,81
16	2ème C	Fenêtre	Non	Non	2	0,95

### Votre fonction d'utilité additive

solution d'initialisation

0,56 0,00 1,00 0,33

Utilisez le SOLVEUR ==>>>

0,56 -0,12 1,31 0,33

0,0

Classe		Position		Fumeur		Changement	
1ère C	2ème C	Couloir	Fenêtre	Fumeur	Non	Changt	Non
-0,56	0,56	0,12	-0,12	-1,31	1,31	-0,33	0,33

