Institutional Repository - Research Portal
Dépôt Institutionnel - Portail de la Recherche
researchportal.unamur.be
University of Namur

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

Détermination de catégories d'assures à taux élevé de risques

Monti, B.; Naisse, B.

Award date:
1983

Awarding institution:
Universite de Namur

Link to publication

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 27. Apr. 2024

FACULTES UNIVERSITAIRES
NOTRE - DAME DE LA PAIX

INSTITUT D'INFORMATIQUE

NAMUR

DETERMINATION DE CATEGORIES D'ASSURES A TAUX ELEVE DE RISQUES

.....

B. MONTI - B. NAISSE

PROMOTEUR : J. FICHEFET

MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE LICENCIE ET MAITRE EN INFORMATIQUE

----- ANNEE ACADEMIQUE : 1982 - 1983 -----

Puisse ce mémoire témoigner de notre reconnaissance envers les personnes qui nous ont épaulées pour sa réalisation. Nous tenons néanmoins à remercier particulièrement Monsieur J. Fichefet, qui en fut le promoteur; Madame Noirhomme et Madame Escofier pour les nombreux conseils qu'elles nous ont prodigués ; Monsieur Clotman, directeur du service informatique à la Winterthur, Monsieur Van Cangh responsable du team auto et tout le personnel du service informatique de la Winterthur pour l'accueil chaleureux qui nous a été réservé.

TABLE DES MATIERES

- INTRODUCTION
I) Préliminaires 1.
II) Différences entre les assurances viagères et non viagères 2.

- PREMIERE PARTIE : LE PROJET INFORMATIQUE
Chapitre I : Elaboration d'un projet informatique concernant les statistiques 5.
I) L'existant 5.
II) Système envisagé par la compagnie 5.
III) Notre solution 16.

- DEUXIEME PARTIE : EXEMPLE D'EXPLOITATION STATISTIQUE DES DONNEES
Chapitre I : Le problème et les données - Etude descriptive 24.
I) L'acceptation et la tarification 24.
II) Le problème et les données 28.
III) Etude descriptive 31.
Chapitre II : L'analyse des données 43.
Section 1 : L'analyse des correspondances multiples 45.
I) Exposé intuitif 45.
II) Exposé mathématique 54.
II.1. Analyse des correspondances 54.
II.1.1. Notations et définitions 54.
II.1.2. Choix des distances 56.
II.1.3. Formulation matricielle 57.
II.1.4. Calcul des axes factoriels 58.
II.1.5. Calcul des contributions absolues et relatives 65.
II.1.6. Recherche de la meilleure représentation simultanée 68.
II.2. Analyse des correspondances multiples 72.
II.2.1. Notations et définitions 72.
II.2.2. Tableau de Burt 73.
II.2.3. Equivalence des analyses des différents tableaux 74.
II.2.4. Généralisation en cas de plus de deux questions - Propriétés 75.
III) Application à notre problème 80.

Section 2 : Le problème des données manquantes en analyse des correspondances 109.
I) Le problème des questions avec non-réponse 109.
II) La solution proposée 110.
III) Application à notre problème 125.
Section 3 : La segmentation 128.
I) Introduction 128.
II) Rappel sur les notions d'inertie et de centre de gravité 128.
i) Centre de gravité 128.
ii) Inertie intra-classe 130.
iii) Inertie Inter-classe 132.
III) Position du problème 135.
IV) Algorithme de segmentation 136.
V) Application de la méthode à notre problème 141.
i) Les variables 141.
ii) Détermination d'un échantillon 142.
iii) Interprétation des résultats 144.

- CONCLUSIONS 153.

- BIBLIOGRAPHIE 156.

- ANNEXES A.1.

°
° °

INTRODUCTION

I) Préliminaires

Un outil statistique est nécessaire à toute compagnie d'assurances qui veut surveiller et gérer son portefeuille. Des études statistiques permettent à la compagnie de déterminer son intégration sur le marché selon certains critères tels que : le code postal, la puissance, la marque du véhicule ... Elles permettent également de déterminer les facteurs influençant la souscription d'une assurance dégât matériel ou les facteurs influençant le risque. Grâce à ces analyses, la compagnie pourra encore déterminer le rapport entre le montant des sinistres et des primes encaissées ...
Ce mémoire poursuit deux buts : Tout d'abord l'élaboration d'un système informatique en vue de la production de diverses analyses statistiques. Ce système sera général, et pourra s'adapter facilement à toute compagnie d'assurances. En second lieu, l'exposé d'un exemple d'exploitation statistique des données permettant de déterminer des catégories d'individus à taux élevé de risques.
Toute société d'assurances doit évaluer d'une manière ou d'une autre le risque qu'elle encourt en acceptant d'assurer un client. Selon cette évaluation, elle détermine les conditions sous lesquelles elle peut passer contrat et éventuellement refuser certains contrats. Le principe de l'assurance est la formation d'une compagnie où les assurés mettent en commun leurs risques. Les diverses études réalisées ont conclu à l'hétérogénéité des risques représentés par les conducteurs. Il est donc normal de demander à chacun une prime proportionnelle au risque qu'il fait supporter à la compagnie. Une prime est un montant fixe perçu par la compagnie dans le but de compenser les dépenses résultant des sinistres. Ces sinistres sont, eux, des réalisations de variables aléatoires. Il importe donc de rechercher les facteurs influençant le risque automobile. C'est ce que nous nous proposerons de faire dans la deuxième partie de ce mémoire. Nous essayerons de classer les clients en bons ou mauvais clients tout en tenant compte des conditions particulières à chaque contrat. Dans un premier chapitre, nous réaliserons une étude descriptive qui consistera en un calcul de fréquence de sinistres, écart type, coût moyen d'un accident, prime nette.
Dans le second chapitre, nous proposerons trois méthodes d'analyse de données : l'analyse des correspondances multiples, l'analyse des correspondances multiples avec marge modifiée et la segmentation. Après une présentation des principes théoriques, nous appliquerons les méthodes aux données d'assurance automobile d'une compagnie et en discuterons les résultats.

II) Différences entre les assurances viagères et les assurances non viagères

La théorie des assurances non-viagères (ou de propriété) s'est développée beaucoup plus tardivement que la théorie des assurances viagères. Les problèmes qui s'y posent sont sensiblement plus compliqués, et ce, pour plusieurs raisons.

1) En assurance-vie, la compagnie n'indemnise ses clients qu'une seule fois, tandis qu'en assurance de propriété, l'assuré peut avoir plusieurs sinistres.

2) En assurance viagère, les contrats portent sur une assez longue période (20 ans ou plus), les polices non-viagères doivent souvent être renouvelées chaque année.

3) En assurance vie, le montant à débourser est souvent fixé lors de la signature du contrat, tandis qu'en assurance de propriété, le montant d'un sinistre est une variable aléatoire.

Voici un exemple qui démontre que la variable aléatoire montant des sinistres est une variable très dispersée.

Il s'agit de l'aventure de M. Gérard Gasson, jeune français qui rentrant avec sa petite amie a légèrement dérapé avec sa Citroën au moment de franchir un passage à niveau. Les dégâts étaient mineurs : l'aile arrière gauche était enfoncée, et le pare-chocs tordu. Aucun problème jusqu'au moment où, essayant de démarrer, il s'aperçut que sa voiture était coincée. Rien à faire pour la dégager. Au moment où Gasson essayait de téléphoner à la gare la plus proche, le train est arrivé à 100 km/h, emportant la Citroën. Finalement, le train s'arrêta quelques centaines de mètres plus loin, sur le pont qui passait au-dessus du canal reliant la Meuse et le Rhin non sans avoir démoli la voie sur une bonne centaine de mètres. C'est alors que les choses ont commencé à se corser puisque 21 wagons de marchandise ont déraillé et se sont empilés sur la locomotive. Les wagons étaient remplis de milliers de canettes de bière qui tombèrent dans le canal, bientôt suivies des 21 wagons. Le canal fut ainsi vidé sur près d'un kilomètre. Il fallut mobiliser 6 grues et 40 chalands pour

dégager le lieu du sinistre. Tout le trafic ferroviaire Paris-Strasbourg dut effectuer un détour de 200 km pendant 9 jours. La SNCF dut affréter 60 Bus par jour pour desservir les stations isolées par le sinistre. Par chance, il n'y eut aucun blessé, le conducteur et le mécanicien ayant sauté à temps. Les seules victimes de l'accident furent quelques centaines de poissons.
L'enquête n'a pas démontré s'ils sont morts suite à un manque d'eau ou à un excès de bière.
Le montant total des sinistres, y compris le dédommagement accordé à la société des pêcheurs du canal, s'est élevé à 227 millions de francs.
Quant à Gasson, il a perdu le bonus de 160 FF qu'il avait sur la prime de 3800 FF, parce qu'il roulait avec des pneus lisses.

°
° °

PREMIERE PARTIE :

LE PROJET INFORMATIQUE

CHAPITRE I : ELABORATION D'UN PROJET INFORMATIQUE CONCERNANT LES STATISTIQUES

I) L'existant

Lorsque nous avons été amenées à effectuer des statistiques sur le portefeuille automobile de la compagnie, nous disposions des données suivantes :

- un fichier automobile contenant tous les contrats de la branche auto : la clé d'accès à ce fichier est constituée du numéro de police;

- un fichier historique contenant les renseignements au sujet des sinistres ayant eu lieu durant les quatre dernières années, et ce pour la branche auto. La clé d'accès à ce fichier est constitué d'un numéro de police + lettre + référence sinistre;

- un fichier agent contenant les divers renseignements concernant les agents de la compagnie. La clé d'accès à ce fichier est un numéro d'agent.

La compagnie ne disposait à cette époque d'aucun système de gestion de base de données. La structure des fichiers ne permettait pas toujours d'accéder directement aux informations. Ainsi, si l'on désire savoir si pour un contrat donné il y a eu des sinistres, il faut parcourir séquentiellement le fichier historique.
Il faut balayer tout le portefeuille auto pour connaître les différents contrats rattachés à un agent précis. On sent donc la nécessité d'un système de gestion de base de données. Ci-après, figurent les dessins de bande avec les rubriques exactes dont nous disposions pour les fichiers cités précédemment.

II) Le système envisagé par la compagnie

En ce qui concerne les statistiques, la compagnie envisage le problème comme suit :

1) une partie vient du département comptabilité. Il s'agit des statistiques à caractère répétitif et exprimées en données comptables.

2) Un certain nombre de statistiques sont sorties régulièrement à partir des bases de données techniques;
3) Statistiques ponctuelles effectuées par l'utilisateur via le système personal computing.

On distingue plusieurs types de statistiques :

- celles qui portent sur l'état du portefeuille (statique) et celles qui portent sur les mouvements;
- différents niveaux de statistiques dues aux faits que la direction générale a besoin de chiffres globaux et que les directions techniques ont besoin de chiffres plus détaillés.

Ces différentes statistiques peuvent être souhaitées soit annuellement, soit trimestriellement.

En ce qui concerne les *informations annuelles*, c'est-à-dire celles qui concernent la situation du portefeuille, la compagnie envisage des informations.

I) détaillées :

1. Par direction régionale avec globalisation aux niveaux :
   - de la région
   - du pays.
2. séparément pour les contrats en vigueur et les contrats suspendus.
3. Par type de véhicule.

Les informations contiennent essentiellement le nombre de risques selon les différentes garanties.

Par "risque" il faut entendre le nombre de risques ayant effectivement été assurés pendant toute l'année. Une nouvelle affaire entrée en vigueur le 01.07 = 1/2 risque).

II) globales comme nombre de contrats en vigueur au 31.12 et nombre de contrats suspendus au 31.12

En ce qui concerne les *informations trimestrielles* : il s'agit des mêmes informations que les informations annuelles, mais cette fois en terme d'accroissement ou de réduction du portefeuille intervenus durant le trimestre.

Les statistiques de rentabilité par risque sont également envisagées.

Voici la liste des différentes statistiques que nous avons effectuées lors du stage à la compagnie :

1) nombre de contrats et coûts des sinistres par genre de véhicule,
2) total de primes par genre de véhicule et par direction régionale,
3) nombre de contrats par genre de véhicule et par garantie,
4) total des primes par genre de véhicule et par garantie,
5) nombre de contrats et coûts des sinistres par puissance,
6) total des primes par direction régionale et par garantie,
7) rapport sinistre/prime par direction régionale.

Les textes de ces différents programmes figurent dans les annexes.

La compagnie envisage que ces données nécessaires à la réalisation de ces statistiques seront prises à partir des diverses bases de données que la compagnie projette de créer. Nous présentons ci-après les schémas des entités des différentes bases de données en cours d'étude dans la compagnie.

GROUPE
WINTERTHUR
ON et PREVOYANCE

DESSIN DE BANDE : PORTEFEUILLE

625 x 4 = 2500 BYTES.

PROGRAMME :

Adresses

CODE BANDE — N° AGENT — N° POLICE — CIE — ECHEANCE MOIS — ECHEANCE ANNEE — ECHEANCE 1er TERME MOIS — ECHEANCE 1er TERME ANNEE

VENTILATION DE LA PRIME TERME — R1 — R2 — R3 — R4 — R5 — R6 — R7

PRIME NETTE — IMPOTS — TAUX — MONTANT — COMMISSIONS AGENT — TAUX 1 — TAUX 2 — FORFAIT — MONTANT TOTAL — BENEFICIAIRE — N° — MONTANT CION — NOM 6

PRENOMS OU RAISON SOCIALE — ADRESSE DE L'ASSURE

CODE POSTAL — LOCALITE DE L'ASSURE — CARTE VERTE — CATEGORIE

INDEX — CODE — ANNEE EFFET — DUREE — ANS — A.A. — EFFET POLICE J. M. A. — DERNIER N° AVENANT — EFFET DERNIER AVENANT J. M. A. — EXPIRATION POLICE J. M. A. — EXPIRATION DEFINITIVE J. M. A. — ECHEANCE DE LA PREMIERE QUITTANCE — MOIS — ANNEE — RESERVE — 1er N° AVENANT SEMAINE — DERNIERE O.C. — CLAUSES

CONDITIONS GENERALES — DATE DES C.G. — ELEMENTS TECHNIQUES (VOIR DETAIL)

Adresses

WINTERTHUR
NION et PREVOYANCE

DESSIN DE BANDE: TECHNIQUE AUTØS

PROGRAMME:

Adresses

RESPONSABILITE CIVILE

DOMMAGES

DOMMAGES (SUITE)

PROTECTION JURIDIQUE ET INSOLVABILITE DES TIERS

OCCUPANTS

NOM ET PRENOMS DU CONDUCTEUR

HABITUEL DU DESIGNE

CODE POSTAL

LOCALITE DU CONDUCTEUR

VEHICULE

TYPE

MARQUE

N° PLAQUE

VEHICULE (SUITE)

N° CHASSIS

CYLINDRAGE CC

NOMBRE DE PLACES

POIDS EN KG

REMORQUE 1

REMORQUE 1 (SUITE)

REMORQUE 2

N° CHASSIS (SUITE)

POIDS EN KG

MARQUE

N° CHASSIS

POIDS EN KG

NOTIF. DU NON PRIVILEGIE

NBRE DE PERSONNES

PUISSANCE VEHICULE

INDEX

DERNIER INDEX APPLIQUE

EFFET PERIODE OBSERVATION

EFFET PERIODE OBSERVATION

INDICATION OCCUPANT 1ère LETTRE

NBRE INDEX OCCUP.

DATE DECL. ACCIDENT

FRANCH. REM. 1

FRANCH. REM. 2

PART. REM. 1

N° STATAV

Adresses

DESSIN DE BANDE : FICHIER HISTORIQUE

PROGRAMME : 0741 - 1130

LONG = 100

N° POLICE				REF. SINISTRE						CODE C.C. PORT		DIRECT REGION		AGE VEHICULE		FUF 320/321	CATEGORIES						SIGNAL		DATE ACCIDENT				GESTION		CIRCONST		NOM DU CONDUCTEUR														DATE		Adresses
				CIE	AN	NUMERO			3° CH CATEG								1ère			2e			C.R.	SUIT EX	JOUR		MOIS																				MOIS		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	

	CODE RESP	PAIEMENTS RC										PAIEMENTS PDM										RESERVES 0/00						CLOTURE		CODE C.R. INPUT																		
		FRAIS					INDEMNITE					FRAIS					INDEMNITE					RC			PDM			RC	PDM																			
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149

151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199

201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249

251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299

301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349

351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399

401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449

451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499

GROUPE
WINTERTHUR
UNION et PREVOYANCE

DESSIN ~~DE BANDE~~ : DU DISQUE AGENCES 200 bytes

PROGRAMME :

Adresses

N° AGENT (0–2)	NOM DE L'AGENT (3–35)	SUITE (36–49)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

NOM (50–68)	ADRESSE DE L'AGENT (69–99)

50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99

(100–101)	CODE POSTAL (102–104)	LOCALITE DE L'AGENT (105–137)	N° C.C.P. (138–141)	N° INSPECTEUR (142–146)	(147)	(148)	(149)

100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149

TAUX DE COMMISSION

(150)	DATE EFFET (151–152)	(153–154)	RC (155–156)	ACC (157–158)	RC (159–160)	ACC (161–162)	RC (163–164)	ACC (165–166)	RC (167–168)	ACC (169–170)	RC (171–172)	ACC (173–174)	RC (175–176)	ACC (177–178)	RC (179–180)	ACC (181–182)	RC (183–184)	ACC (185–186)	BONUS VOYAGE (187–188)	(189)	N° REFERENCE (190–193)	(194)	C CL (195)	CENTRALE C.C.P. (196–197)

150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199

200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249

250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299

300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349

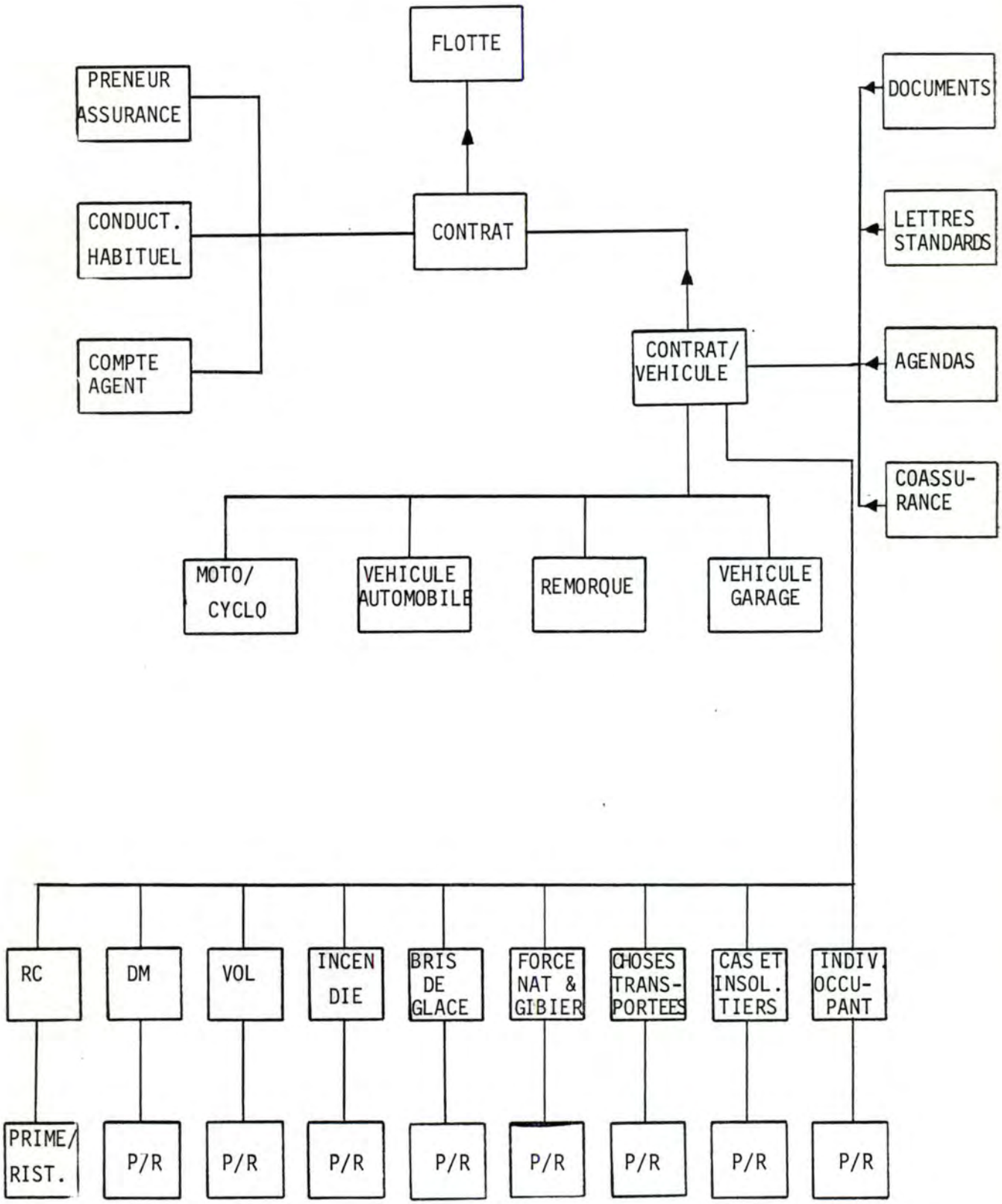
350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399

400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449

450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499

Adresses

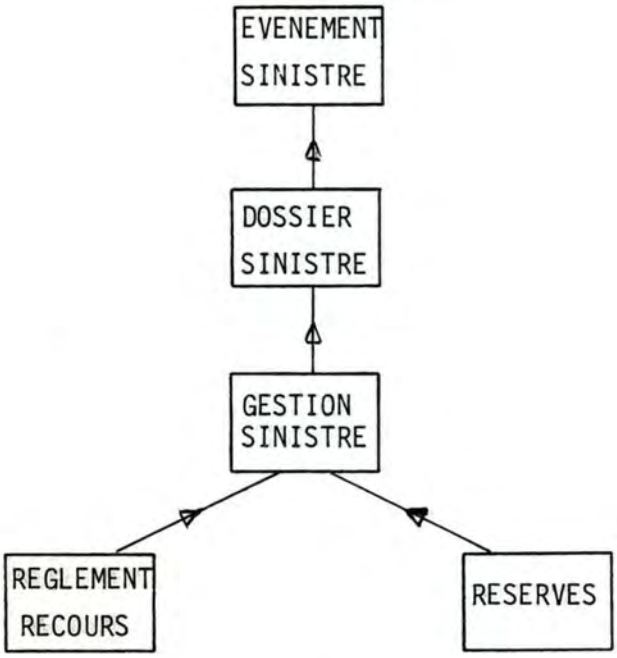
BASE DE DONNEES AUTO



Les clés d'accès prévues sont : n° contrat
n° plaque
n° flotte

BASE DE DONNEES SINISTRES

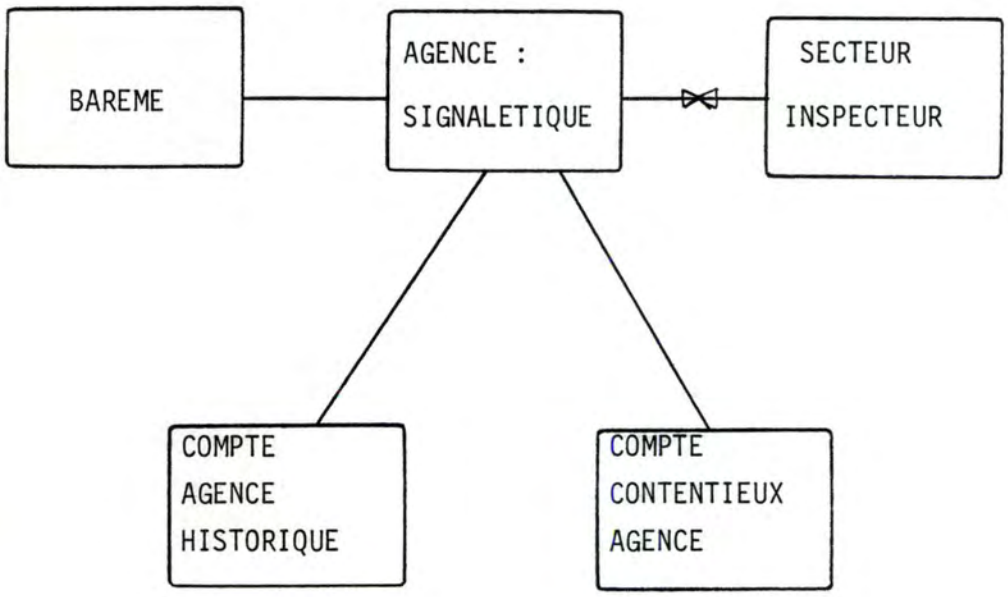
En ce qui concerne la base de données sinistres , les études sont beaucoup moins avancées. Le schéma est encore très sommaire



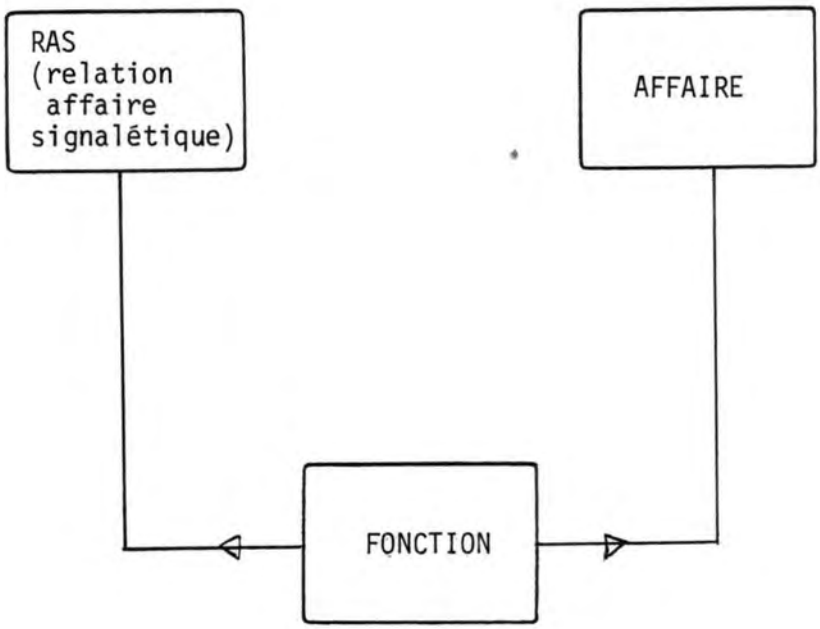
L'entité événément sinistre a été introduite car lors d'un sinistre touchant plusieurs assurés de la compagnie, il y a ouverture de plusieurs dossiers alors que la cause est unique.
Exemple : accident entre deux assurés de la compagnie.

BASE DE DONNEES PRODUCTEUR

C'est dans cette base que l'on trouve les renseignements concernant les agents.

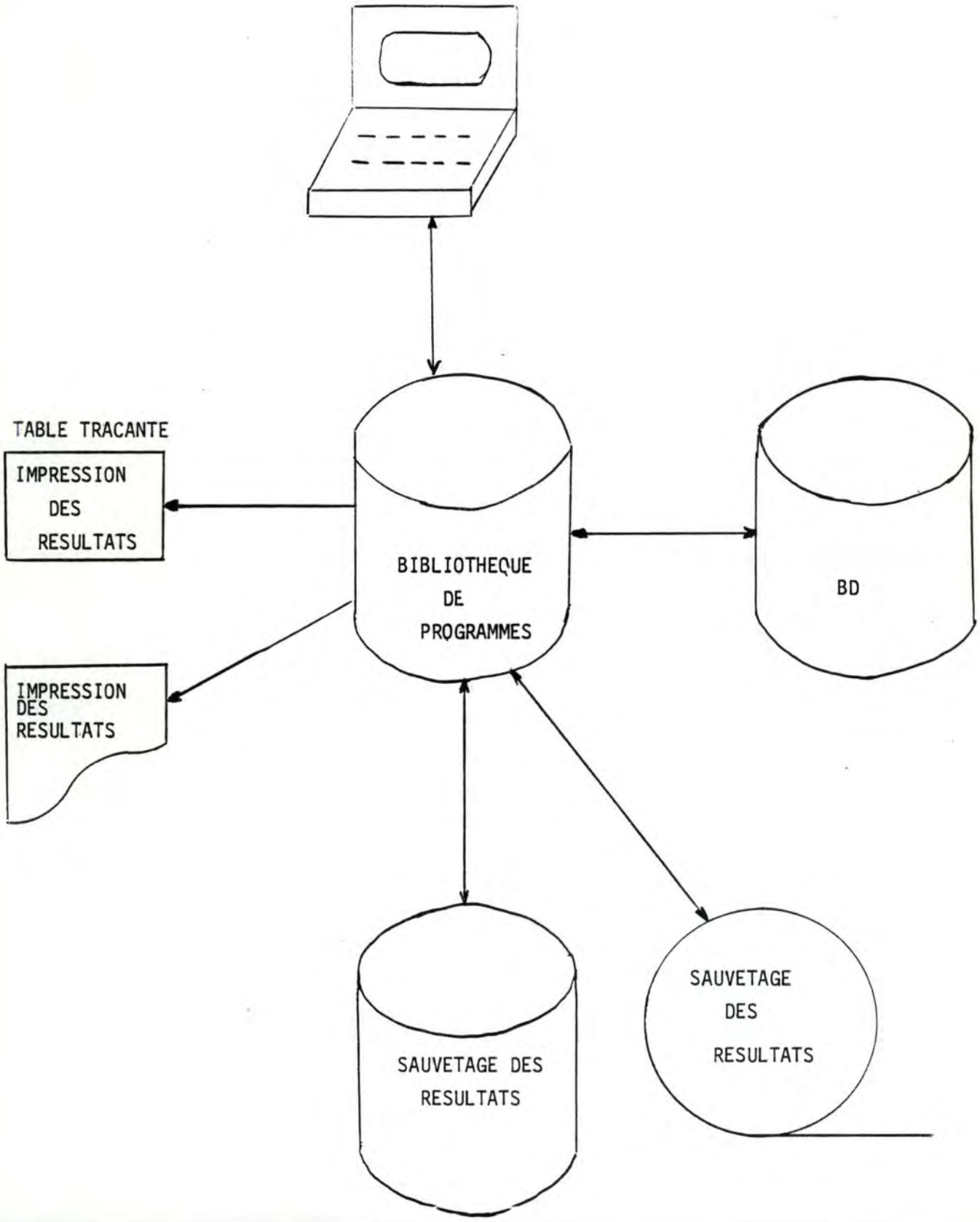


La compagnie dispose encore d'une base de données qui comprend les renseignements concernant toutes les personnes qui sont en contact avec la compagnie (relations d'affaires). Il s'agit de la base de données α



III) Notre solution

Nous avons imaginé le système informatique suivant pour les statistiques.



Ce système permettrait à partir d'un terminal d'effectuer des statistiques sur la base de données. Cette base de données serait soit une base de données propre à ce système, soit les différentes bases de données techniques prévues par la compagnie. L'avantage d'une base de données propre au système serait que pour les statistiques, on n'utilise pas toutes les informations contenues dans les bases de données techniques mais seulement une partie de ces informations.
L'inconvénient est qu'il faudrait prévoir un dispositif de mise à jour de cette base de données. On pourrait imaginer un système qui met à jour, si nécessaire, la base de données statistique dès qu'une des bases de données techniques est modifiée. Ce système serait très lourd, voire même utopique.
On pourrait cependant penser à mettre cette base de données statistique à jour à intervalles réguliers, par exemple tous les mois. Nous présenterons dans les pages suivantes le schéma d'une telle base de données.
Les résultats statistiques pourront ensuite être visualisés à l'écran, imprimés sur papier ou encore être imprimés via un matériel graphique sous forme d'histogrammes, diagrammes en bâtonnets ou autres graphiques. Ces mêmes résultats peuvent encore être stockés sur bande magnétique ou sur disque selon leur durée de vie. Tout ce qui précède se ferait grâce à une bibliothèque de programmes qui consisterait en :

- un programme de saisie de données permettant de traiter les différentes demandes introduites par l'utilisateur au terminal,

- un programme gérant, qui a pour fonction de vérifier si les résultats existent déjà. Dans ce cas, il s'occupe de transférer ces résultats vers le périphérique désigné par l'utilisateur, sinon il lance le programme ou les programmes d'application adéquats,

- les programmes d'application qui sont des programmes réalisant les diverses analyses statistiques.

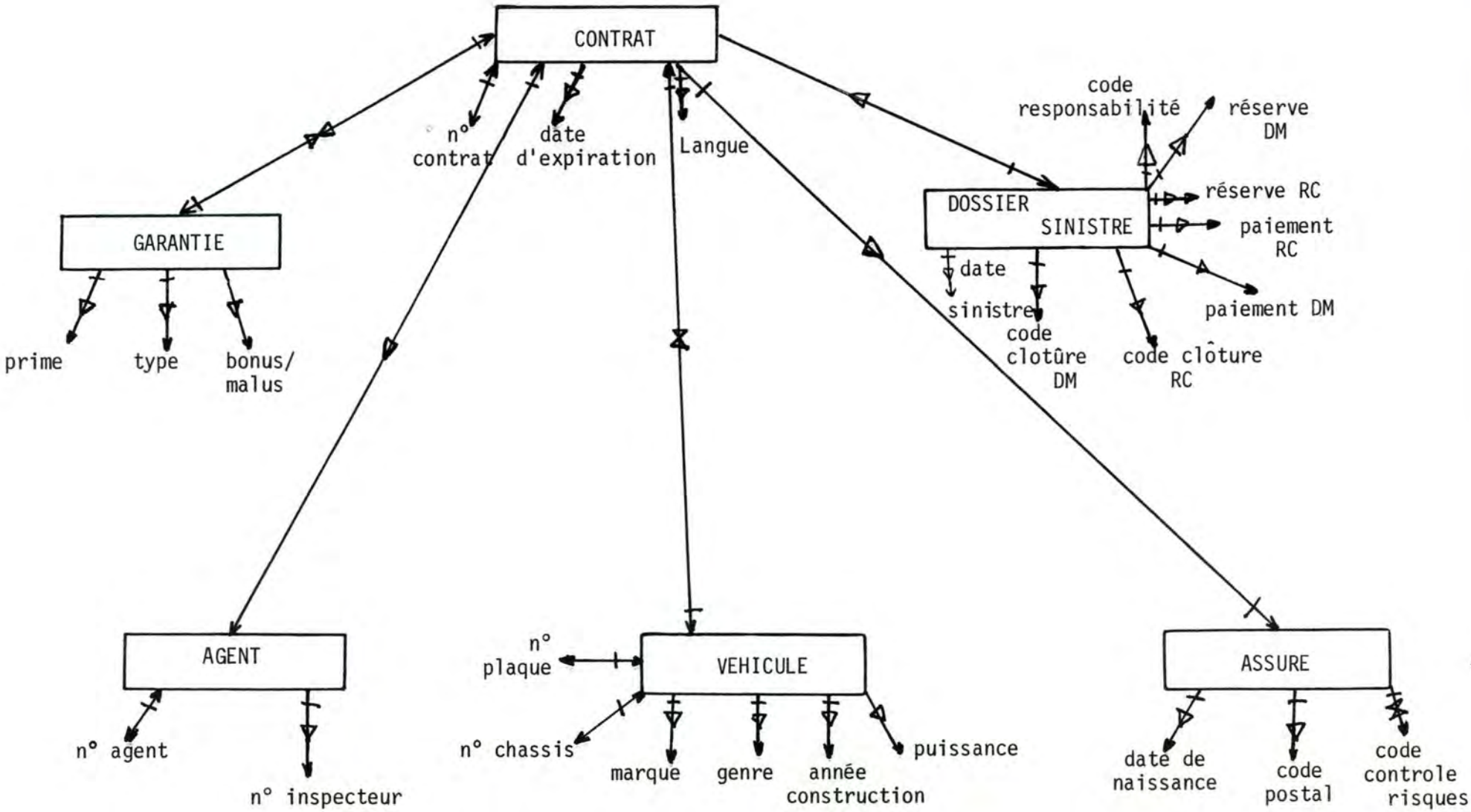
°
° °

BASE DE DONNEES PROPOSEE

Ce schéma est un schéma d'accès, indépendant de tout système de gestion de base de données particulier.

Les spécifications des statistiques envisagées par la compagnie n'étant pas assez précises, nous avons uniquement considéré ce dont nous avions besoin pour réaliser les statistiques que nous avons effectuées. Ce schéma peut donc être complété par des accès supplémentaires.

°
° °

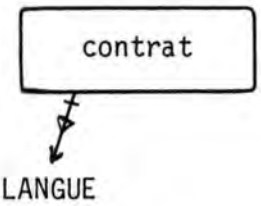

CONTRAT
n° contrat
date d'expiration
Langue
GARANTIE
prime
type
bonus/ malus
DOSSIER SINISTRE
code responsabilité
réserve DM
réserve RC
paiement RC
paiement DM
date sinistre
code clotûre DM
code clôture RC
AGENT
n° agent
n° inspecteur
VEHICULE
n° plaque
n° chassis
marque
genre
année construction
puissance
ASSURE
date de naissance
code postal
code controle risques

Explications concernant le schéma

Chaque "boîte" représente un type d'article. Tout article appartient à un et un seul type qui en définit les propriétés générales.
Un article est une entité d'information enregistrée qui peut faire l'objet de demande d'accès de la part d'un programme.

A un type d'article, peut être associée une collection d'items. L'item est un type d'information défini par un ensemble de valeurs. Un item est associé a au moins un type d'article. Il porte un nom qui l'identifie parmi les items associés à un type d'article. L'association d'un item à un type d'article est représentée par un arc.

Exemple :



Langue est un item du type d'entité contrat.
On admet implicitement qu'il existe toujours un mécanisme d'accès du type d'article vers l'item associé.

Le trait barrant l'arc de l'association entre le type d'article et l'item indique le caractère obligatoire de l'item pour le type d'article. C'est-à-dire que à chaque article de ce type sera associée une valeur de cet item; à l'inverse, si un item est facultatif, il est permis de n'associer aucune valeur de cet item à un article associé à ce type.

Exemple : La puissance est un item facultatif pour le type d'entité véhicule.
En effet, une remorque n'a pas de puissance.

Le triangle situé sur l'arc indique la connectivité de l'association d'un item à un type d'article.

Les connectivités admises sont les suivantes :

M-N ( ) : à un article peuvent être associées plusieurs valeurs et une même valeur peut être associée à plusieurs articles.

1-N ( ) : à un article peuvent être associées plusieurs valeurs et une même valeur ne peut être associée à plus d'un article.

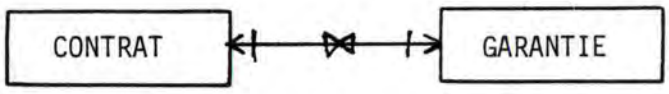
N-1 ( ) : à un article n'est associée qu'une valeur au maximum et une même valeur peut être associée à plus d'un article.

1-1 ( ) : à un article n'est associée qu'une valeur au maximum et une même valeur ne peut être associée à plus d'un article.

Un arc orienté dans les deux sens ( ) signifie que l'item est une clé d'accès, c'est-à-dire qu'il existe un mécanisme qui permette d'accéder successivement aux articles auxquels est associée une valeur déterminée de cette clé.

Les arcs reliant les types d'article indique qu'il existe un chemin d'accès entre ces deux types d'article.
Le chemin d'accès est un mécanisme qui associe un article dit *origine* à 0,1 ou plusieurs articles *cibles*, d'une manière telle qu'il soit possible, à partir de son origine d'accéder successivement aux différents articles cibles ainsi associés. Les flèches sur ces arcs indiquent le sens dans lequel l'accès est réalisé.
Les mêmes connectivités que celles évoquées pour les items sont autorisées.

Exemple :



Cette représentation signifie que un chemin peut contenir plus d'un article cible, et un article peut être cible dans plusieurs chemins de ce type.

Un type de chemin peut encore être fort ou faible. Ce type de chemin est déclaré fort pour l'un de ses types d'article cible (origine) si tout article de ce type doit à tout moment être cible (origine) d'au moins un chemin non vide de ce type; il est déclaré faible pour les types d'article ne subissant pas cette contrainte.
Cette propriété est indiquée par un trait barrant l'arc du type de chemin d'accès à proximité du type d'article pour lequel ce type de chemin est fort.

°
° °

DEUXIEME PARTIE :

EXEMPLE D'EXPLOITATION STATISTIQUE DES DONNEES

CHAPITRE I : LE PROBLEME ET LES DONNEES - ETUDE DESCRIPTIVE

I) L'acceptation et la tarification

La détermination de catégories d'individus à taux élevé de risques peut être utile à deux instants :

1) - lors de l'établissement d'un tarif,
2) - lors de l'acceptation d'un contrat.

1) Tous les assurés ne sont pas égaux devant le risque : il existe de mauvais conducteurs, des fumeurs inattentifs ..., il est donc normal de demander à chaque assuré une prime proportionnelle au risque qu'il fait supporter à la compagnie. La tarification a pour objet l'estimation du risque propre à chaque assuré, afin de répartir équitablement la charge totale de la compagnie.

On groupe habituellement les véhicules ayant en commun plusieurs caractéristiques du risque telles que même modèle de voiture, même usage, même lieu de garage habituel. Nous désignons un tel groupement par classe de tarif.

Qu'en est-il du tarif belge actuel ?

Le tarif actuel introduit 3 critères de classification des assurés :

- *la Puissance du véhicule* : la tarification s'effectue actuellement en tenant compte de la puissance exprimée en KW.
- *le système Bonus/Malus* : l'estimation a priori des risques est difficile, voire même impossible; les assureurs ont donc été amenés à introduire un système de modification des primes a postériori, c'est le système Bonus/Malus. La prime de base augmente ou diminue selon le nombre de sinistres au cours de l'année.
- *l'usage du véhicule* : les conducteurs sédentaires (utilisation du véhicule à des fins privées) bénéficient d'une réduction par rapport aux conducteurs professionnels.

Le système belge est un système très simple. Dans les autres pays, le nombre de critères utilisés est beaucoup plus élevé :

- en France, Grande-Bretagne, Allemagne, Etats-Unis, Israël, ... un critère "Zone de garage" est introduit. Les individus sont répartis en plusieurs classes selon leur commune de domiciliation.
- l'âge du conducteur est très souvent introduit, les jeunes conducteurs étant plus pénalisés.
- l'expérience de l'assuré. La Suède impose une surprime de 33% aux titulaires de permis de conduire datant de moins de 3 ans.
- En Amérique, on trouve des tarifs les plus sophistiqués. Des critères tels que le sexe et l'état-civil du conducteur, le nombre de voitures dans la famille, l'équipement du véhicule (pare-chocs spéciaux), ... sont envisagés.

6124 *MONITEUR BELGE*

Ministère des affaires économiques

-

14 avril 1971 - Arrêté ministériel fixant des limites et des normes tarifaires applicables à l'assurance obligatoire de la responsabilité civile en matière de véhicules automoteurs

-

Eléments à prendre en considération pour le calcul de la prime commerciale

1. Tarif afférent aux voitures automobiles à usage de tourisme et d'affaires ou à usage mixte (c'est-à-dire affectés indifféremment au transport de choses ou au tourisme et affaires) pour des contrats d'une durée de dix ans

A. Prime de base

1. Tarification établie par référence à la puissance réelle

La structure linéaire suivante ou toute autre structure équivalente doit être appliquée :

Quotité fixe	2 292 F
Quotité proportionnelle à la puissance :	
- tranche jusqu'à 52 kW : par kW	114 F
ou jusqu'à 70 cv : par cv	84 F
- tranche de 53 kW à 184 kW : par kW	35 F
ou de 71 cv à 250 cv : par cv	25 F

La tranche au-delà de 184 kW ou 250 cv n'est pas prise en considération.

Réduction pour usage limité de la voiture, non applicable aux voitures à usage mixte ou assurées par des personnes morales.

Application du degré 6 de l'échelle de personnalisation

Cette réduction s'applique uniquement lorsque la voiture est utilisée :

a) A des fins privées et sur le chemin du travail (les déplacements entre deux lieux de travail sont considérés comme usage professionnel de la voiture), à l'exclusion de tout usage à des fins professionnelles autres que celles visées ci-après.

b) A des fins professionnelles mais exclusivement :

1° par des personnes exerçant à temps plein une profession salariée ou appointée et ne faisant pas partie des services extérieurs de l'entreprise ou de l'organisme qui les occupe (sont considérées comme faisant partie des services extérieurs, les personnes dont l'activité professionnelle implique d'une manière systématique des missions extérieures);

2° par des indépendants exerçants à temps plein une profession sédentaire;

3° par des prêtres, pasteurs et rabbins;

4° par des agriculteurs et maraîchers participant régulièrement aux travaux manuels de l'entreprise.

ANNEXE 2

A l'arrêté ministériel fixant des limites et des normes tarifaires applicables à l'assurance obligatoire de la responsabilité civile en matière de véhicules automoteurs.

SYSTEME DE PERSONNALISATION A POSTERIORI

Voitures automobiles à usage de tourisme et d'affaires et à usage mixte

Tarifs de l'annexe n° 1

A. Echelle des degrés et des primes correspondantes.

Degrés	Niveau de primes par rapport au niveau de base 100 (prime commerciale)
18	200
17	160
16	140
15	130
14	120
13	115
12	110
11	105
10	100
9	100
8	95
7	90
6	85
5	80
4	75
3	70
2	65
1	60

B. Mécanisme des déplacements sur les degrés de l'échelle de personnalisation

Les déplacements s'opèrent selon le mécanisme suivant :
par année d'assurance sans sinistre : descente d'un degré
par année d'assurance comportant un ou plusieurs sinistres :
- montée de deux degrés pour le premier sinistre;
- montée de trois degrés pour chacun des sinistres suivants

2) Lors de la signature d'un contrat, la compagnie est amenée à accepter ou à refuser ce contrat selon qu'il s'agit d'un "bon ou d'un mauvais risque". Les règles actuelles de la compagnie tournent autour des critères suivants :

1) Age du conducteur habituel
2) Résidence du preneur d'assurance ou du conducteur habituel
3) Profession
4) Antécédents et handicap physique
5) Immatriculation du véhicule à l'étranger.

II) Le problème et les données

Le premier problème auquel nous avons été confrontées était de trouver un critère de différenciation entre bons et mauvais conducteurs.
Deux variables pouvaient constituer les variables dépendantes de notre étude.

- le nombre de sinistres "en tort"
- le montant total des sinistres

La deuxième variable est évidemment celle qui intéresse en premier lieu la compagnie d'assurances, car c'est elle qui détermine la prime théorique que l'assuré devrait payer ou prime pure (la prime pure, c'est le coût réel du risque encouru par l'assureur). Cependant, cette variable est très difficile à manipuler pour plusieurs raisons :

- la très grande influence de gros sinistres qui prennent une part prépondérante dans le calcul de la prime pure;
- cette variable a une très grande dispersion;
- le montant exact d'un sinistre ne peut être connu que lorsque ce sinistre est clôturé. L'assureur ne peut, à la clôture d'un exercice comptable, valablement liquider tous les sinistres survenus en cours d'exercice, il doit se contenter d'estimer le montant des payements à supporter pour ces mêmes sinistres au cours d'exercices ultérieurs. Quant à la variable nombre de sinistres, elle est beaucoup plus commode à manipuler. De plus, tous les systèmes Bonus/Malus pénalisent le nombre d'accidents, et non le montant des accidents. Pour toutes ces raisons, nous nous sommes intéressées à la première variable, le nombre de sinistres en tort.

les Données

L'ensemble du portefeuille automobile de la compagnie a été observé. Nous avons observé parallèlement le fichier "sinistres" de cette compagnie. Ce dernier regroupe les sinistres depuis les quatre dernières années.
Les assurés auxquels nous nous sommes intéressés sont ceux ayant souscrit une assurance de responsabilité civile, et ceci pour une voiture.
Une bande statistique comportant les caractéristiques d'un total de 102.164 assurés a été constituée. Pour chaque police, nous avons enregistré les valeurs prises par les variables suivantes :

x_1 : langue (il s'agit de la langue dans laquelle le contrat a été rédigé)
elle prend les valeurs suivantes : Français
Néerlandais
Allemand

x_2 : code Postal (Région ou habite l'assuré)
cette variable peut prendre les valeurs suivantes :
Bruxelles
Anvers
Malines
Louvain
Tirlemont
Hasselt
Liège
Namur
Charleroi
Libramont
Mons
Tournai
Ath
Bruges
Ostende
Courtrai
Gand

Cette classification correspond à celle effectuée par la régie des Postes.
On pourra sans doute vérifier que x_1 et x_2 seront sans doute fort corrélées.

x_3 : genre du véhicule

ce genre est : voiture privée
voiture à usage mixte
voiture-sport
voiture Auto-Ecole

x_4 : 1 si l'assuré a déjà eu un accident avec ivresse de sa part
0 sinon

x_5 : 1 si l'assuré a déjà eu un accident avec délit de fuite de sa part
0 sinon

x_6 : 1 si l'assuré a déjà eu un accident avec pneus lisses
0 sinon

x_7 : 1 si le conducteur est handicapé
0 sinon

x_8 : 1 si le conducteur est âgé de moins de 25 ans ou de plus de 70 ans
0 sinon

x_9 : 1 si le conducteur est étranger
0 sinon

x_{10} : Franchise

soit Franchise avec réduction
Franchise sans réduction
Pas de Franchise.

x_{11} : 1 si l'assuré a souscrit une assurance dégât matériel
0 sinon

x_{12} : Année de construction du véhicule

x_{13} : Puissance du véhicule

x_{14} : Degré dans l'échelle Bonus/Malus

x_{15} : nombre de sinistres

Nous aurions souhaité étudier d'autres variables telles que la marque et l'âge de l'assuré.

Mais, la marque n'est l'objet d'aucune codification : le loisir est laissé à l'encodeuse de taper ce qu'elle désire, et la même marque de voiture se retrouve sous de nombreux noms distincts. Quant à l'âge de l'assuré, cette rubrique n'est remplie que pour 104 assurés sur les 102.164 étudiés.
La variable profession aurait été intéressante à étudier. Certaines compagnies n'assurent que les personnes appartenant à des catégories professionnelles particulières (SMAP). Il existe donc peut être un lien entre cette variable et les sinistres.

III) Etude descriptive

Une première étude a consisté en un calcul de fréquence des sinistres, coût moyen et prime pure.

Fréquence des sinistres

$$\text{Fréquence} = \frac{\text{nombre de sinistres en tort dans la classe considérée}}{\text{nombre d'assurés dans la classe}}$$

Coût moyen par accident

$$\text{Coût moyen} = \frac{\text{montant total des sinistres en tort dans la classe considérée}}{\text{nombre de sinistres en tort dans la classe.}}$$

Pour évaluer le coût moyen par accident, nous nous sommes intéressées aux sinistres terminés, de manière à connaître les montants exacts des sinistres. Les réserves constituées lors de l'ouverture d'un sinistre sont souvent sous-évaluées ou sur-évaluées.

La prime pure (ou nette)

La prime pure est le produit de la fréquence et du coût moyen.
C'est le coût réel du risque encouru par l'assureur.
C'est aussi ce que devrait payer un assuré qui appartient à une classe parti-

culière, étant donné le risque qu'il représente pour la compagnie.
Ce qui nous intéresse dans cette étude, ce n'est pas le montant absolu des sinistres, mais l'évolution de ce montant lorsque l'on passe d'une classe à l'autre.

L'écart-type

L'écart-type a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\sqrt{\frac{f(1 - f)}{n}}$$

où f représente la fréquence
et n le nombre d'assurés dans la classe.

Nous avons observé les résultats suivants :

1) *Par langue*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
ALLEMAND	1522	194	0,1274	37510	4778	0,0085
FRANCAIS	55219	8730	0,1581	26453	4182	0,0015
NEERLANDAIS	45759	5107	0,1116	25281	2821	0,0015

On constate des résultats nettement meilleurs pour le groupe néerlandophone. Les francophones seraient-ils moins bon conducteurs ? La différence de coût moyen en ce qui concerne le groupe germanophone est assez étonnante. Plus de 41% par rapport aux francophones.

2) *Par code postal*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
Anvers	10839	1405	0,1296	26183	3393	0,0032
Ath	1052	104	0,0988	18411	1819	0,0092
Bruges	1877	200	0,1065	25203	2684	0,0071
Bruxelles	27283	4824	0,1768	24694	4365	0,0023
Charleroi	8274	1037	0,1253	26074	3267	0,0036
Courtrai	2748	283	0,1029	23655	2434	0,0058
Gand	9614	1134	0,1180	26404	3115	0,0032
Hasselt	7034	670	0,0952	27977	2663	0,0035
Libramont	1358	168	0,1237	32378	4005	0,0089
Liège	10842	1639	0,1512	30473	4607	0,0034
Louvain	4363	452	0,1035	23287	2410	0,0046
Malines	2037	217	0,1065	25458	2711	0,0068
Mons	4484	577	0,1286	30534	3926	0,0050
Namur	6334	842	0,1330	26808	3565	0,0043
Ostende	955	105	0,1100	21375	2351	0,010
Tirlemont	998	86	0,0865	20400	1764	0,0089
Tournai	2378	281	0,1183	22957	2715	0,0066

Voici le même tableau mais trié par coût moyen croissant.

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
Ath	1052	104	0,0988	18411	1819	0,0092
Tirlemont	998	86	0,0865	20400	1764	0,0089
Ostende	955	105	0,1100	21375	2351	0,010
Tournai	2378	281	0,1183	22957	2715	0,0066
Louvain	4363	452	0,1035	23287	2410	0,0046
Courtrai	2748	283	0,1029	23655	2434	0,0058
Bruxelles	27283	4824	0,1768	24694	4365	0,0023
Bruges	1877	200	0,1065	25203	2684	0,0071
Malines	2037	217	0,1065	25458	2711	0,0068
Charleroi	8274	1037	0,1253	26074	3267	0,0036
Anvers	10839	1405	0,1296	26183	3393	0,0032
Gand	9614	1134	0,1180	26404	3115	0,0032
Namur	6334	842	0,1330	26808	3565	0,0043
Hasselt	7034	670	0,0952	27977	2663	0,0035
Liège	10842	1639	0,1512	30473	4607	0,0034
Mons	4484	577	0,1286	30534	3926	0,0050
Libramont	1358	168	0,1237	32878	4005	0,0089

Toujours le même tableau, mais trié cette fois par prime nette croissante

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
Tirlemont	998	86	0,0865	20400	1764	0,0089
Ath	1052	104	0,0988	18411	1819	0,0092
Ostende	955	105	0,1100	21375	2351	0,010
Louvain	4363	452	0,1035	23287	2410	0,0046
Courtrai	2748	283	0,1029	23655	2434	0,0058
Hasselt	7034	670	0,0952	27977	2663	0,0035
Bruges	1877	200	0,1065	25203	2684	0,0071
Malines	2037	217	0,1065	25458	2711	0,0068
Tournai	2378	281	0,1183	22957	2715	0,0066
Gand	9614	1134	0,1180	26404	3115	0,0032
Charleroi	8274	1037	0,1253	26074	3267	0,0036
Anvers	10839	1405	0,1296	26183	3393	0,0032
Namur	6334	842	0,1330	26808	3565	0,0043
Mons	4484	577	0,1286	30534	3926	0,0050
Libramont	1358	168	0,1237	32878	4005	0,0089
Bruxelles	27283	4824	0,1768	24694	4365	0,0023
Liège	10842	1639	0,1512	30473	4607	0,0034

Les résultats confirment la différence entre français et néerlandais. On peut également constater que la fréquence est plus élevée aux environs des grandes villes comme Bruxelles et Liège. Une étude approfondie des cas Ath et Tirlemont qui ont, à la fois une fréquence basse et un coût moyen bas serait intéressante. L'étude concernerait par exemple : la densité de population au km^2, la structure des agglomérations. Il est également à remarquer que la dispersion de la prime de 1764 à 4607 est énorme.

3) *Par genre du véhicule*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
voiture privée	98461	13341	0,1355	26043	3528	0,0011
voiture usage mixte	3080	501	0,1626	30500	4959	0,0066
voiture auto-école	5	1	0,2000	0	0	0,1789
voiture sport	954	183	0,1918	28362	5439	0,0127

La fréquence plus élevée en ce qui concerne les voitures à usage mixte peut être expliquée par le fait qu'en usage professionnel, on roule quatre à six fois plus en un an qu'en usage privé.
Le risque est donc plus élevé.

4) *Par contrôle risque*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
Age < 25 ou > 70	4076	669	0,1641	29699	4873	0,0058
Conducteur handicapé	128	22	0,1718	32926	5656	0,0333
Conducteur étranger	287	56	0,1951	21948	4282	0,0233
Délit fuite	136	56	0,4117	19372	7975	0,0422
Ivresse	414	119	0,2874	18965	5450	0,0222
Pneu lisse	4	1	0,2500	****	***	

Les étoiles figurant dans ce tableau sont le résultat d'une division par zéro. Cela vient du fait que le sinistre correspondant à cette classe n'était pas terminé.

La fréquence des sinistres est accablante pour les assurés ayant déjà eu un accident dans lequel ils ont pris la fuite, ainsi que pour ceux qui ont déjà eu un accident alors qu'ils étaient en état d'ivresse. Il est regrettable d'avoir mélangé les moins de 25 ans et les plus de 70 ans, le comportement d'une part et les réflexes d'autre part n'ayant rien en commun. Les jeunes de moins de 25 ans représentent pour les compagnies un risque majeur car, à le jeunesse du conducteur s'ajoute souvent la "fraîcheur" du permis. Certes, tous les jeunes ne possèdent pas une voiture, mais le phénomène se répand. Il faut aussi tenir compte des emprunts de voiture, notamment pour les virées du samedi soir, fertiles en accidents. Une étude plus détaillée concernant l'âge du conducteur aurait été intéressante, mais elle s'est avérée impossible.

5) *Par franchise*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
Pas de franchise	101034	13549	0,1341	26251	35200	0,0011
Franchise sans réduction	1465	481	0,3283	25296	8304	0,0122
Franchise avec réduction	1	0	0,0000	***	***	

La dernière ligne de ce tableau est due au fait qu'il n'y a pas de sinistre dans cette catégorie.

6) *Par type de couverture*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
Dégât matériel	17043	2609	0,1531	26837	4108	0,0027
Sans dégât matériel	85457	11417	0,1336	26131	3491	0,0012

Les assurés ayant souscrit une assurance dégât matériel ont plus d'accidents et sont sans doute moins prudents. La différence est de 14,5% en défaveur des assurés en "DM". La différence de coût moyen (1,027%) n'est pas significative.

7) *Par âge du véhicule*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
0 - 2	25330	3559	0,1405	27514	3865	0,0022
2 - 3	14671	2113	0,1440	25046	3606	0,0029
3 - 4	12930	1857	0,1436	24226	3478	0,0031
4 - 5	11507	1616	0,1404	23373	3281	0,0032
5 - 6	10279	1396	0,1358	29164	3960	0,0034
6 - 7	8116	1135	0,1398	27047	3781	0,0038
7 - 8	5809	726	0,1249	27975	3494	0,0043
8 - 9	4283	504	0,1176	29732	3496	0,0047
9 - 10	3432	449	0,1308	23844	3118	0,0057
10 - 11	2127	245	0,1151	24932	2869	0,0069
11 - 12	1198	135	0,1126	17415	1960	0,0091
12 - 13	882	100	0,1133	27021	3061	0,0107
13 - 14	554	51	0,0920	29415	2706	0,0123
14 - 15	359	38	0,1058	21186	2241	0,0162
> 15	1010	107	0,1059	30706	3251	0,0097

On constate que la fréquence diminue de façon quasi-linéaire avec l'âge de la voiture.

8) *Par puissance*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
1 - 25	5188	569	0,1096	24321	2665	0,0043
26 - 30	3721	418	0,1123	24740	2778	0,0052
31 - 35	7911	938	0,1186	26034	3087	0,0036
36 - 40	14043	1698	0,1209	25700	3107	0,0028
41 - 45	16029	2031	0,1267	27238	3451	0,0026
46 - 50	10858	1515	0,1395	27729	3868	0,0033
51 - 55	13715	1978	0,1442	26128	3767	0,0030
56 - 60	4924	766	0,1555	28099	4369	0,0052
61 - 65	5762	877	0,1522	25431	3870	0,0047
66 - 70	3860	592	0,1533	29283	4489	0,0058
71 - 75	3190	479	0,1501	27605	4143	0,0063
76 - 80	2094	353	0,1685	22768	3836	0,0082
81 - 85	2486	426	0,1713	24029	4116	0,0076
86 - 90	1335	248	0,1857	24772	4600	0,0118
91 - 95	648	133	0,2052	24563	5040	0,0159
96 - 100	804	141	0,1753	20568	3605	0,0134
> 100	2878	572	0,1987	23298	4629	0,0074

On constate une dépendance quasi linéaire entre la puissance et la fréquence des sinistres avec cependant une diminution pour les voitures dont la puissance est comprise entre 96 et 100.

9) *Bonus Malus*

	NOMBRE ASSURES	NOMBRE SINISTRES EN TORT	FREQUENCE	COUT MOYEN	PRIME NETTE	ECART TYPE
1	25394	2839	0,1118	26980	3016	0,0020
2	7700	1135	0,1474	23691	3492	0,0040
3	8714	1255	0,1440	26784	3856	0,0038
4	8077	1248	0,1545	25854	3994	0,0040
5	8952	1424	0,1591	25646	4080	0,0042
6	17545	1991	0,1135	27442	3114	0,0024
7	2835	649	0,2289	26625	6094	0,0079
8	2426	573	0,2361	25094	5924	0,0086
9	1607	483	0,3005	29709	8927	0,0114
10	3174	596	0,1877	23275	4368	0,0069
11	516	176	0,3410	22834	7786	0,0209
12	335	120	0,3582	27402	9815	0,0262
13	185	75	0,4054	13934	5648	0,0361
14	137	42	0,3065	10583	3243	0,0394
15	99	53	0,5353	28165	15076	0,0501
16	53	36	0,6792	27339	18568	0,0641
17	30	20	0,6666	8187	5457	0,0861
18	61	36	0,5901	24047	14190	0,0630

On constate que la fréquence augmente de façon plus ou moins linéaire avec le degré de bonus/malus. Heureusement pour la validité du système. La fréquence plus basse en ce qui concerne les degrés 6 et 10, n'a, rien d'étonnant étant donné que l'on commence à 6 en usage privé et à 10 en usage professionnel.

o
o o

CHAPITRE II : ANALYSE DE DONNEES

Une étude statistique des facteurs influençant le risque, devrait servir de fondement à toute méthode rationnelle de construction de tarif. Malheureusement, les variables rencontrées se prêtent en général assez mal à une analyse statistique.
La variable nombre de sinistres (pour un contrat sur une période déterminée) que nous avons décidé d'étudier est une variable essentiellement discrète, qui prend un nombre restreint de valeurs entières : 0, 1, 2, 3, 4, rarement 5 ou 6 et jamais plus.
Plusieurs hypothèses distributionnelles peuvent être avancées pour cette variable, aucune cependant ne permet l'application de techniques usuelles de régression, variance, covariance, ...
De plus, toutes les autres variables observées sont de type qualitatif, ce qui rend délicate l'utilisation de modèles linéaires. Nous nous sommes alors tournées vers l'analyse de données.
L'apparition des ordinateurs et des grandes masses de données ont créé un besoin de traitement que les outils de la statistique classique ne peuvent satisfaire. Cette dernière travaille sur des modèles fondés sur des hypothèses restrictives difficilement vérifiables, et sur des ensembles de données restreints.
C'est dans la statistique descriptive que l'analyse de données a trouvé son germe, parce qu'on dispose de moyens de calcul plus puissants qu'autrefois; il ne s'agit plus d'un chapitre préliminaire à la statistique. Beaucoup sont tentés de définir l'analyse des données comme la description de tableaux de nombres. L'analyse de données n'est pas seulement un ensemble de techniques statistiques pour traiter des problèmes à plusieurs dimensions, c'est surtout une manière d'aborder les problèmes de dépouillement statistique. Le statisticien qui s'appuie sur un outil algébrique, et vise à décrire, réduire, classer des observations multidimensionnelles sans faire aucune hypothèse sur les phénomènes observés pratique "l'analyse de données".

Il existe deux grands types de méthodes :

- *méthodes descriptives* : elles visent à décrire le phénomène. Elles donnent une "image" de ce phénomène. Ces méthodes comprennent les méthodes de classification visant soit à classer les éléments en groupes homogènes selon une classification, soit à les ordonner selon des ordres partiels ou totaux.

On trouve comme méthodes :

- Analyse en composante principale
- Analyse des correspondances
- Analyse des correspondances multiples
- Analyse des préférences
- Analyse des proximités
- Classifications.

- *méthodes explicatives* : elles permettent d'expliciter les relations entre un ou plusieurs caractères et les autres.

Il s'agit de méthodes telles que :

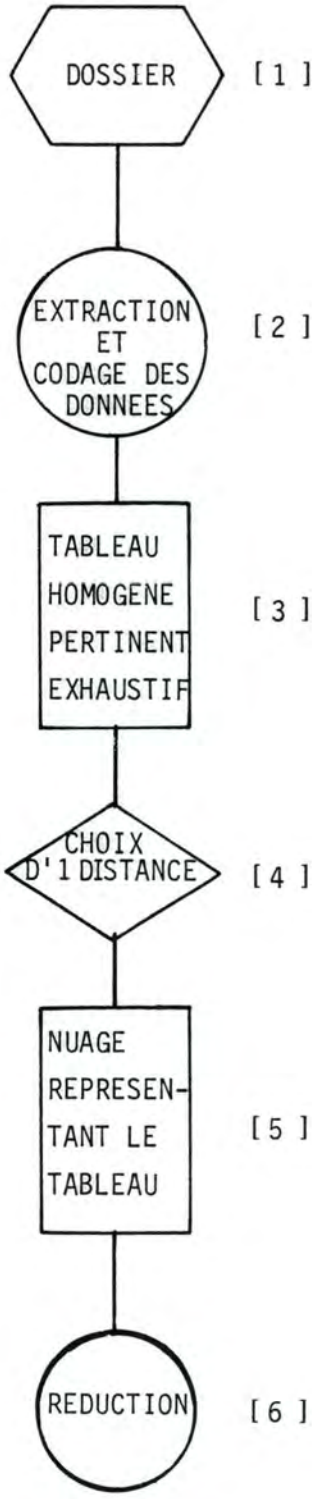
- Analyse canonique
- Analyse discriminante
- Segmentation.

°
° °

Section I : Analyse des correspondances multiples

I) Exposé Intuitif

La réalisation d'une analyse des correspondances passe par les étapes suivantes :



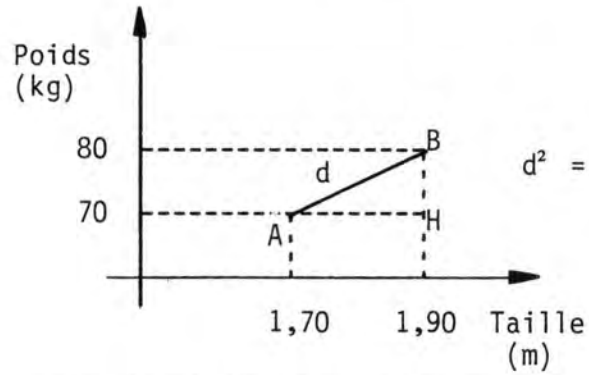
[1] *Le dossier* : on ne peut pas commencer à parler d'analyse des correspondances lorsqu'un tableau est élaboré. Ce tableau n'est pas le fruit du hasard, il est placé à l'intérieur d'un problème donné beaucoup plus vaste. Sous le terme de dossier, il y a à la fois la problématique et les données brutes.

[2] *Extraction et Codage* : il s'agit d'effectuer la gestion des observations c'est-à-dire extraire de l'ensemble des données brutes, les données nécessaires à l'étude.
Quant au codage, il s'agit de constituer un ensemble de lignes et de colonnes où chaque ligne représente un individu, et chaque colonne une variable.

[3] *Le tableau des données* : le tableau (IXJ) des données à analyser est maintenant constitué par l'ensemble I des individus et l'ensemble J des variables. Ce tableau entre dans la catégorie des tableaux dits de mesure ou quantitatif. On appelle ici tableau l'unité à soumettre à une série de calculs, alors que le dossier est beaucoup plus large.
Benzécri définit comme suit les qualités d'un tableau : Pertinence, homogénéité, exhaustivité.
La pertinence signifie que l'objet du relevé est bien défini et que le problème a un sens.
L'exhaustivité veut dire que les différentes zones du domaine d'investigation sont bien recouvertes par le relevé.
En ce qui concerne l'homogénéité, un bon test est de se demander quel est le sens des deux additions suivantes dans un tableau : en lignes, en colonnes; ou encore d'imaginer ce que représente les termes d'une ligne. Il faut que les rapports qui existent entre le nombre dans le relevé, rendent fidèlement compte des rapports qui existent entre les réalités que le relevé a traduites en chiffres. L'élaboration d'un tableau est un acte scientifique.

[4] *Choix d'une distance* : il s'agit d'une étape cruciale ! Le choix d'une mesure de distance pour décrire la liaison entre deux variables est très important.

Exemple : Prenons le cas de deux variables poids et taille.



$d^2 = AH^2 + HB^2$

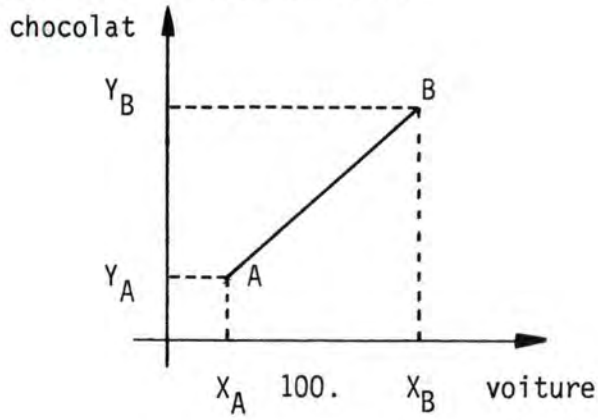
La distance entre les individus A et B est mesurée par d, avec $d^2 = AH^2 + HB^2$. Si

AH = 0,16m,

HB = 10 kg,

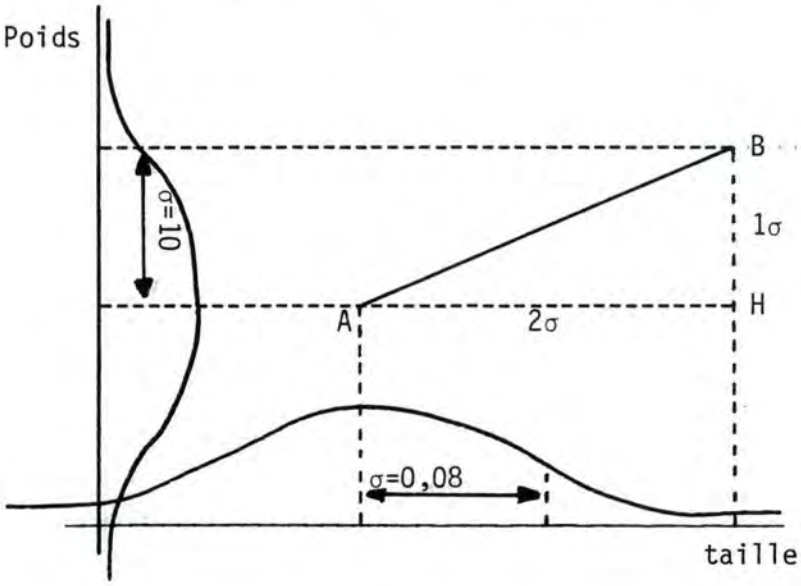
le carré de la distance est 100,03. En regardant ces chiffres, on sent bien que se pose un problème d'échelle. La distance serait différente si on exprimait la taille en cm. En partant d'un même tableau, on peut donc obtenir une représentation des distances très différentes selon la pondération utilisée et la définition de l'indice de liaison. Même en utilisant la même unité, cette notion de pondération se fait sentir : une différence de 100F sur l'achat de chocolat ne donne pas la même discrimination qu'une différence de 100F sur l'achat d'une voiture.

Supposons deux individus A et B



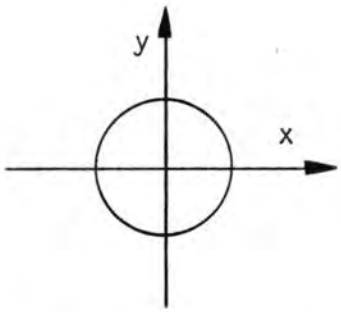
$$d^2(A,B) = (X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2$$
$$= [\,100F\,]^2 + [\,100F\,]^2$$

Une différence de 100F dans l'achat de chocolat donne la même discrimination qu'une différence de 100F dans l'achat d'une voiture. Pour mettre A et B en position dans le même nuage de leur consommation, on peut corriger en pondérant chaque carré par la variance. Au lieu donc d'utiliser les différences brutes entre mesures, on pondère ces mesures. On peut par exemple les diviser par l'écart-type σ de la distribution de chaque variable.
Dans l'exemple de la taille et du poids, l'écart-type de la distribution des tailles est 0,08m. La longueur AH représente donc 2 écarts-types. L'écart type de la distribution des poids vaut 10 kg. En sorte que, par rapport au poids, le point B se trouve à 1 unité d'écart du point H et $d^2 = 2^2 + 1^2 = 5$

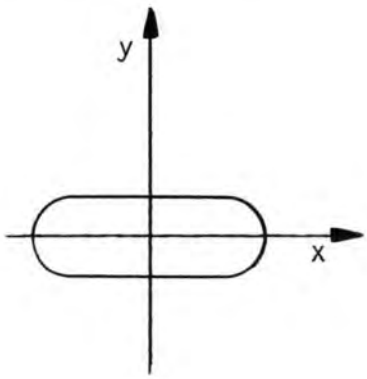


L'importance de la métrique dans laquelle on opèrera les représentations des nuages de points et les calculs est très grande.
Pour les mêmes données, voici 3 représentations tout à fait différentes de la courbe $x^2 + y^2 \leqslant R^2$

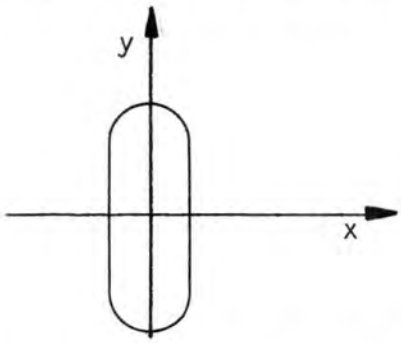
1) on donne la même importance aux 2 axes. On a adopté la métrique $MM'^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2$ où M et M' sont 2 points de coordonnées (x, y) et (x', y').



2) une variation sur les x est plus sensible qu'une variation sur les y car on a adopté une métrique $MM'^2 = 4(x - x')^2 + \frac{(y - y')^2}{4}$



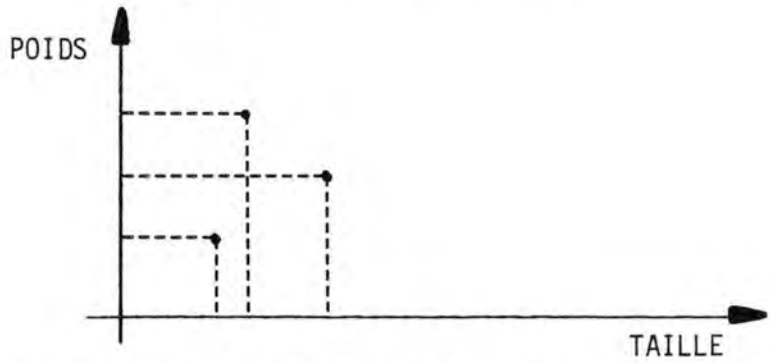
3) Ici, c'est le contraire, $M'M^2 = \frac{(x - x')^2}{4} + y(y - y')^2$



Ces faits troublants nécessitent donc une grande prudence dans le choix de la distance.

Si les données sont discontinues et si le caractère discret est par nature un comptage, ou si ce caractère est une modalité, la distance du chi-deux est utilisée.

[5] *Choix des nuages* : ayant choisi une distance, il faut maintenant choisir un mode de représentation des données.

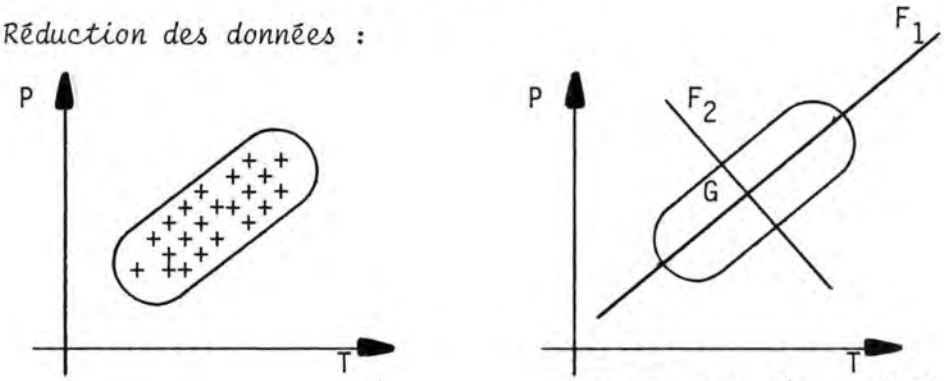


on a ici un nuage de 3 points, dans un espace à deux dimensions. Pour dessiner la figure, il a fallu :

- un espace pour poser les points
- des axes
- des coordonnées sur les axes.

Un tableau de 90 individus connus chacun par 12 mesures est représenté par un nuage de 90 points dans un espace à 12 dimensions. Le passage du tableau au nuage est la dernière étape où il n'y a pas encore de perte d'informations. On est arrivé au terme de la représentation des données.

[6] *Réduction des données* :



nuage muni d'axes factoriels.

Supposons toujours l'exemple poids et taille; s'il n'y avait aucune liaison entre le poids et la taille, le nuage n'aurait aucune forme particulière.

- <u>Recherche de la tendance centrale</u>

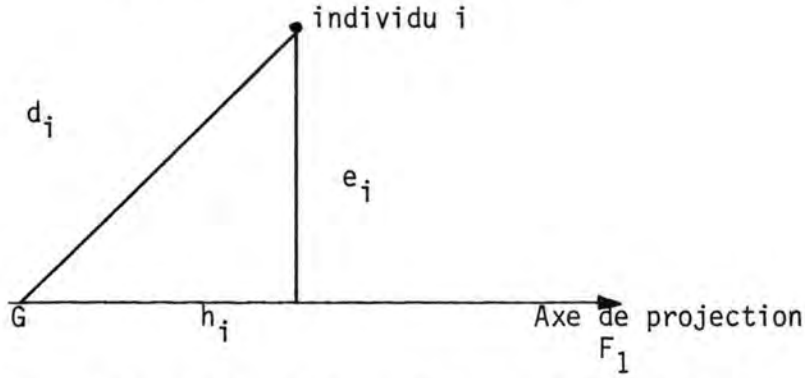
  en prenant la moyenne de tous les poids et la moyenne de toutes les tailles, on obtient un individu G dont les coordonnées déterminent le *CENTRE DE GRAVITE DU NUAGE*

- Recherche de la tendance de dispersion

il s'agit des principales manières dont les individus s'écartent de la moyenne. Ici, il y a un axe de plus grand allongement F_1 et un axe de plus petit allongement F_2.

Que sont ces axes F_1 et F_2 ?

L'axe F_1 correspond à la droite des moindres carrés, c'est-à-dire la droite qui minimise la somme des carrés des écarts. Intuitivement, le nuage initial représente la totalité de l'information recueillie. Limiter la représentation du nuage à F_1, c'est économiser puisqu'il suffit d'une seule variable pour décrire les individus, mais c'est perdre de l'information.



soient d la distance choisie pour l'espace d'individu;

d_i la distance observée entre l'individu i et le centre de gravité G du nuage d'individu;

h_i la projection de d_i sur l'axe de projection Δ;

e_i l'écart entre l'individu i et sa projection sur Δ.

Si on veut la meilleure approximation possible, il faut que l'ensemble des écarts soit tel que $\sum_{i \in I} e_i^2$ soit le plus petit possible. On peut évidemment penser à attacher un indice d'importance $p_i > 0$, avec $\sum_{i \in I} p_i = 1$, à l'individu i. Dans ce cas, chaque terme est pondéré par p_i.

Mais, minimiser $\sum_{i \in I} e_i^2$, c'est aussi maximiser $\sum_{i \in I} h_i^2$ ($e_i^2 = d_i^2 - h_i^2$). La somme $\sum_{i \in I} h_i^2$ s'appelle l'inertie sur F_1 du nuage de points. On dit que la droite F_1 est la droite qui extrait le maximum d'inertie du nuage. Le choix de la droite F_1 est donc celui de la droite qui déforme le moins le nuage initial; F_1 s'appelle *AXE FACTORIEL*.

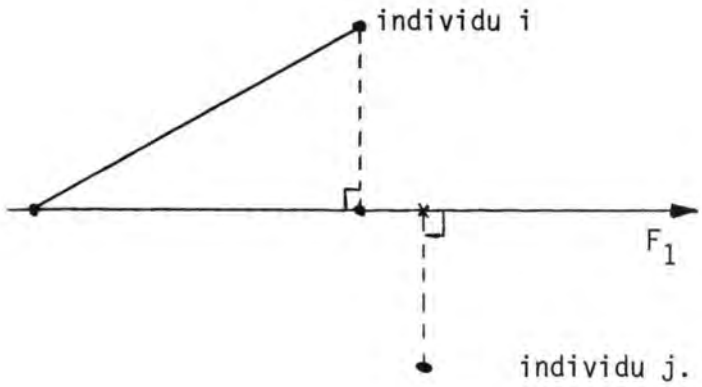
Le premier axe factoriel est celui qui apporte la plus grande inertie possible sur une seule droite.

Pour choisir le second axe, on impose deux contraintes :

- Entre l'inertie globale $\sum_{i \in I} e_i^2$ et celle sur F_1, il y a une inertie résiduelle; F_2 est la droite qui extrait le plus de cette inertie résiduelle.
- F_2 est orthogonal à F_1 (au sens de la métrique)

Le repère initial comporte autant d'axes que de variables. Le repère dans les axes factoriels comporte autant d'axes que de variables.
$IN(F_1)$ = inertie projetée la plus grande possible avec une droite.
$IN(F_1) + IN(F_2)$ = inertie projetée la plus grande possible avec deux droites.

Considérer les 5 plus grands facteurs revient à chercher la plus grande inertie projetée sur 5 droites.
C'est chercher $IN(F_1) + IN(F_2) + IN(F_3) + IN(F_4) + IN(F_5)$ la plus grande possible.
Exemple : supposons un nuage de 1000 individus, ce nuage a une inertie de 100%. Chaque personne se projette sur F_1 en un point. Si l'inertie des 1000 individus sur F_1 est 73% et celle sur F_2 est 27%, on peut peut-être considérer que le nuage peut se synthétiser sur le facteur F_1. On perd de l'information, mais au lieu de décrire les individus dans un espace à deux dimensions, on ne les décrit que par une seule variable F_1. Cependant, il convient de ne pas perdre de vue que la figure obtenue sur F_1 est une projection. Dès lors, il ne faut pas confondre proximités sur F_1 et proximités dans l'espace puisque, comme le montre la figure ci-dessous, une erreur de perspective est toujours possible.



Il convient donc d'examiner la qualité de la représentation de chaque point-individu. Lorsque l'on examine lesprojections des individus dans un plan factoriel (= système de deux axes factoriels) par exemple, le critère de qualité généralement utilisé est le carré du cosinus de l'angle entre le vecteur représentatif de l'individu et sa projection dans le plan factoriel. Un cosinus égal à un indique que l'individu et sa projection coïncident. Si le cosinus est proche de zéro, cela signifie qu'il faut bien se garder d'émettre une conclusion hâtive, sauf si l'individu est fort proche (au sens de la distance choisie) du centre de gravité du nuage des points-individus.

Dans l'exposé qui va suivre, nous allons nous attacher à présenter les différents calculs réalisés lors d'une analyse de correspondances. Nous généraliseront ensuite à l'analyse des correspondances multiples.
L'intérêt de telles méthodes est de fournir une technique de réprésentation des données, ayant un caractère optimal selon certains critères algébriques et géométriques qui seront spécifiés. L'objet de ces analyses sera d'extraire l'essentiel de l'information contenue dans le tableau des données, et d'en fournir une représentation imagée se prêtant plus aisément à l'interprétation.
L'analyse des correspondances s'applique par excellence aux tableaux de contingence :
supposons que l'on dispose d'une seule population et que l'on peut classer les sujets en un certain nombre de catégories selon un premier point de vue (Exemple : géographique) et en d'autres catégories selon un deuxième point de vue (Exemple : professionnel). On peut alors effectuer des comptages et dresser des tableaux (K). Chaque case K(i, j) du tableau contient un nombre d'individus de cette population. Ce nombre correspond au nombre d'individus appartenant à la catégorie i du premier point de vue, et à la catégorie j du deuxième point de vue.
L'analyse des correspondances multiples est la généralisation de l'analyse des correspondances au cas où plus de deux ensembles sont mis en correspondance. C'est à dire au cas où l'on veut croiser plus de deux points de vue.

II) Exposé mathématique

L'ouvrage nous ayant servi de guide est :
L. Lebart, A. Morineau, N. Tabard, techniques de la description statistique, Dunod.

II.1. Analyse des correspondances

II.1.1. Notations et définitions

Soit une matrice K d'ordre (n, p) croissant deux questions ou caractères qualitatifs. Soit K_{ij} le nombre d'individus ayant choisi la $i^{ème}$ modalité de la première question, et la $j^{ème}$ modalité de la 2ème question.

1ère question → | K |

↑

2ème question

il y a autant de lignesque de modalités à la première question (n)
il y a autant de colonnes que de modalités à la deuxième question (p)

$K_{i\bullet} = \sum_{j=1}^{p} K_{ij}$ = effectif total de la population ayant choisi la modalité i de la 1ère question

$K_{\bullet j} = \sum_{i=1}^{n} K_{ij}$ = effectif total de la population ayant choisi la modalité j de la 2ème question.

$K = \sum_{i,j} K_{ij}$ = effectif total de la population concernée.

Nous nous placerons tout d'abord dans l'espace R^p, où le tableau est représenté par n points. Chaque point de R^p représente donc une espèce de profil des individus ayant choisi la modalité i pour la 1ère question, en fonction de leurs réponses à la deuxième question.

Nous prendrons comme $j^{ème}$ composante du $i^{ème}$ vecteur de R^p.

$$\{\frac{K_{ij}}{K_{\bullet j}}\} \text{ pour } i = 1, 2, \ldots, n$$

Ces quantités sont appelées *profils*.

Les fréquences relatives seront :

$$\boxed{\begin{array}{l} f_{ij} = \frac{K_{ij}}{K} \; (\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{p} f_{ij} = 1) \\[2ex] f_{i\bullet} = \sum_{j=1}^{p} f_{ij} = \frac{K_{i\bullet}}{K} \; (\sum_{i=1}^{n} f_{i\bullet} = 1) \\[2ex] f_{\bullet j} = \sum_{i=1}^{n} f_{ij} = \frac{K_{\bullet j}}{K} \; (\sum_{j=1}^{p} f_{\bullet j} = 1) \end{array}}$$

on peut en déduire les relations suivantes :

$$\frac{f_{ij}}{f_{\bullet j}} = \frac{K_{ij}}{K_{\bullet j}} \qquad \text{et} \qquad \frac{f_{ij}}{f_{i\bullet}} = \frac{K_{ij}}{K_{i\bullet}} \qquad \forall_{i,j}$$

(profils-colonnes pour $j = 1 \ldots p$) (profils-lignes pour $i = 1 \ldots n$)

Dorénavant, le raisonnement se fera en termes de fréquences relatives. Le but de l'analyse des correspondances pour les modalités de la première question est de visualiser, aussi fidèlement que possible, le nuage des profils de R^p dans un sous-espace à moins de p dimensions afin de pouvoir étudier les proximités entre modalités. L'analyse de ces proximités dépendra évidemment de la distance choisie pour R^p et il conviendra d'être prudent dans le choix de cette distance. Les objectifs sont parfaitement symétriques en ce qui concerne l'analyse des correspondances par rapport aux modalités de la seconde question. On notera que l'analyse des correspondances rentre dans le cadre de notre exposé intuitif antérieur si l'on considère que les profils définis ci-dessus correspondent aux individus de l'exposé intuitif.

II.1.2. Choix des distances

La distance entre deux modalités de la 1ère question sera :

$$d^2(i, i') = \sum_{j=1}^{p} \frac{1}{f_{\bullet j}} \left(\frac{f_{ij}}{f_{i\bullet}} - \frac{f_{i'j}}{f_{i'\bullet}}\right)^2$$

tandis que la distance entre deux modalités de la 2ème question sera :

$$d^2(j, j') = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{f_{i\bullet}} \left(\frac{f_{ij}}{f_{\bullet j}} - \frac{f_{ij'}}{f_{\bullet j'}}\right)^2$$

(la distance ainsi définie est appelée distance du Chi-deux)

Dans ce choix de distances, chaque point (de R^p ou R^n) est affecté d'un indice d'importance qui a pour effet de ne pas privilégier les classes d'effectifs faibles.
Par ailleurs, ce choix permet une certaine invariance des résultats de l'analyse par rapport à la façon dont on choisit les modalités aux questions. Ainsi, par exemple, on peut montrer que :

- les distances entre deux modalités de la première question restent inchangées si l'on agrège deux modalités de la seconde question qui ont des profils - colonnes identiques,

- les distances entre deux modalités de la seconde question restent inchangées si l'on agrège deux modalités de la première question qui ont des profils - lignes identiques.

Démontrons cette propriété lorsqu'il s'agit d'agréger 2 modalités i_1 et i_2 de la première question en une modalité i_o, dont la fréquence relative de population vaut $f_{i_o\bullet}$ et vérifie

$$f_{i_o\bullet} = f_{i_1\bullet} + f_{i_2\bullet}$$

Dans l'expression de la distance $d^2(j, j')$ entre deux modalités de la 2ème question, seuls 2 termes que l'on note T_1 et T_2 font intervenir i_1 et i_2.

$$T_1 + T_2 = \frac{1}{f_{i_1.}} \left(\frac{f_{i_1 j}}{f.j} - \frac{f_{i_1 j'}}{f.j'}\right)^2 + \frac{1}{f_{i_2.}} \left(\frac{f_{i_2 j}}{f.j} - \frac{f_{i_2 j'}}{f.j'}\right)^2$$

ils sont remplacés, après agrégation, par T_o tel que :

$$T_o = \frac{1}{f_{i_o.}} \left(\frac{f_{i_o j}}{f.j} - \frac{f_{i_o j'}}{f.j'}\right)^2$$

T_o peut encore s'écrire :

$$T_o = f_{io.} \left(\frac{f_{i_o j}}{f_{i_o.}\ f_{.j}} - \frac{f_{i_o j'}}{f_{i_o.}\ f_{.j'}}\right)^2$$

Si l'on développe $T_1 + T_2$, on constate que $T_o = T_1 + T_2$.

II.1.3. Formulation matricielle

Par K, on désignera toujours la matrice d'ordre (n, p) des effectifs

F = tableau des fréquences relatives

$$F = \frac{1}{k} K \quad (\text{avec } k = \sum_{ij} K_{ij})$$

<u>Dans R^p</u>

. Il y a n points-lignes (i = 1, 2, ..., n)
. les p coordonnées du point-ligne i sont $\frac{f_{ij}}{f_{i.}}$ pour j = 1, ... p
. la masse du point i est $f_{i.}$
. la distance entre i et i' est $d^2(i, i') = \sum_{j=1}^{p} \frac{1}{f_{.j}} \left(\frac{f_{ij}}{f_{i.}} - \frac{f_{i'j}}{f_{i'.}}\right)^2$

Dans R^n

. Il y a p points-colonnes (j = 1, 2, ..., p)

. les n coordonnées du point-colonne j sont $\frac{f_{ij}}{f_{.j}}$ pour i = 1, ..., n

. la masse du point j est $f_{.j}$

. la distance entre j et j' est $d^2(j, j') = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{f_{i.}}\left(\frac{f_{ij}}{f_{.j}} - \frac{f_{ij'}}{f_{.j'}}\right)^2$

Soit D_p la matrice diagonale d'ordre (p, p) dont le $j^{ème}$ élément diagonale vaut $f_{.j}$ et de manière analogue D_n d'ordre (n, n) diagonale dont le $i^{ème}$ élément vaut $f_{i.}$

Nous avons alors :

Dans R^p

Il y a n points dont les coordonnées correspondent aux lignes de la matrice $D_n^{-1}F$. On choisira la matrice D_p^{-1} (symétrique et définie positive) comme métrique de R^p.

Dans R^n

Il y a p points dont les coordonnées correspondent aux colonnes de FD_p^{-1}. On choisira la matrice D_n^{-1} comme métrique de R^n.

II.1.4. Calcul des axes factoriels

Analyse par rapport à l'origine

Etant donné qu'il existe une symétrie complète entre les indices i et j, on limitera le raisonnement à l'espace R^p.

Analyse dans R^p

Soient: X la matrice d'ordre (n, p) des coordonnées des n points représentant les profils-lignes, c'est-à-dire $X = D_n^{-1}F$

M la matrice symétrique définie positive définissant la métrique dans R^p, à savoir $M = D_p^{-1}$

Pour que M existe, il faut donc que $f_{.j} \neq 0$ pour $j = 1, \ldots, n$, hypothèse que nous supposerons vérifiée dans la suite, de même d'ailleurs que l'hypothèse $f_{i.} \neq 0, \forall i$

N:la matrice diagonale (n, n) dont les éléments diagonaux sont les masses de n points, c'est-à-dire $N = D_n$;

u:un vecteur unitaire (c'est-à-dire de M-norme 1) dans R^p et qui vérifie donc la relation suivante : $u'Mu = 1$

Les n projections des n profils-lignes sur l'axe u sont les n lignes de
$\hat{V} = xMu$
la somme des carrés pondérés de ces projections vaut $\hat{V}'N\hat{V}$

$$\hat{v}'N\hat{V} = u'MX'NXMu$$

c'est cette quantité qu'il faut rendre, maximale sous la contrainte $u'Mu = 1$, pour obtenir le premier axe factoriel porteur du vecteur M-unitaire u
Calculons ce maximum à l'aide de la méthode des multiplicateurs de Lagrange.
Le langrangien correspondant est :

$$\mathcal{L} = u'MX'NXMu - \lambda(u'Mu - 1)$$

dont le gradient $\frac{\delta\mathcal{L}}{\delta u}$ doit vérifier l'équation matricielle :

$$\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial u} = 2\ MX'NXMu - 2\ \lambda MU = 0,$$

$$\text{d'où } MX'NXMu = \lambda Mu \qquad [\ 1\ ]$$

Prémultiplions les 2 membres de [1] par u' :

$$u'MX'NXMU = \lambda,$$

d'où il résulte que la valeur du paramètre λ est la maximum cherché (maximum sous-contrainte $u'Mu = 1$).

De la relation [1] on trouve, puisque M est supposée définie positive :

$$M^{-1}MX'NXMu = \lambda u$$

c'est-à-dire

$$X'NXMu = \lambda u$$

En conséquence, u est le vecteur propre, soit u^1, de la matrice X'NXM correspondant à la plus grande valeur propre λ_1. Le vecteur u^1 est le premier AXE FACTORIEL.

On obtiendrait de même les autres axes factoriels, représentés par des vecteurs M-unitaires u^α, en résolvant les problèmes d'optimisation.

$$\boxed{\begin{array}{ll} \max(u_\alpha)'MX'NXMu & , \alpha = 1 \ldots p \\ \text{avec les contraintes :} & \\ \quad (u_\alpha)'Mu_\alpha = 1 & \\ \quad (u_\alpha)'Mu_\beta = 0 & \beta = 1, \ldots \alpha - 1 \end{array}}$$

On verrait ainsi que le $\alpha^{\text{ième}}$ axe factoriel ($\alpha = 1 \ldots p$) est en fait le vecteur propre M-unitaire u^α correspondant à la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur propre λ_α de la matrice :

$$S = X'NXM = F'D_n^{-1} D_n D_n^{-1} F D_p^{-1} = F'D_n^{-1} F D_p^{-1}$$

Le vecteur

$$\varphi_\alpha = Mu_\alpha = D_p^{-1} u_\alpha , \qquad \alpha = 1, \ldots, p$$

est appelé <u>$\alpha^{\text{ième}}$ facteur principal</u>. On montre aisément qu'il est vecteur propre correspondant à la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur propre, identique à λ_α, de la matrice

$$MX'DX = D_p^{-1} F' D_n^{-1} F$$

Les projections des n profils-lignes de R^p sur l'axe factoriel u_α sont alors les composantes du vecteur

$$c_\alpha = X \varphi_\alpha = D_n^{-1} F \varphi_\alpha = D_n^{-1} F D_p^{-1} u_\alpha$$

On notera que le terme général de la matrice S est

$$s_{jj'} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij} f_{ij'}}{f_{i.}\ f_{.j'}}$$

Analyse dans R^n

En raisonnant comme nous l'avons fait dans R^p, on trouverait que :

a) le $\alpha^{\text{ième}}$ *axe factoriel* v_α de R^n est vecteur propre correspondant à la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur propre de la matrice :

$$T = F\ D_p^{-1}\ F'\ D_n^{-1}$$

On trouverait, de plus, que la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur propre de T est identique à la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur λ_α de la matrice S définie pour R^p (à condition de supposer $\lambda_\alpha \neq 0$);

b) le $\alpha^{\text{ième}}$ *facteur principal* ψ_α de R^n, défini par :

$$\psi_\alpha = D_n^{-1}\ v_\alpha$$

est vecteur propre correspondant à la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur propre, identique à λ_α, de la matrice $D_n^{-1}\ F\ D_p^{-1}\ F'$

c) les projections des p profils-colonnes sur l'axe factoriel v_α sont les composantes du vecteur :

$$d_\alpha = D_p^{-1}\ F'\ \psi_\alpha = D_p^{-1}\ F'\ D_n^{-1}\ v_\alpha$$

peut montrer par ailleurs que :

$$\boxed{v_\alpha = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}}\ F\ D_p^{-1}\ u_\alpha, \qquad u_\alpha = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}}\ F'\ D_n^{-1}\ v_\alpha}$$

En sorte que :

$$\boxed{\begin{aligned} \psi_\alpha &= \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} D_n^{-1} F \quad \varphi_\alpha \\ \varphi_\alpha &= \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} D_p^{-1} F' \quad \psi_\alpha \end{aligned}} \qquad \begin{aligned} &[1] \\ &[2] \end{aligned}$$

où encore :

$$\boxed{\begin{aligned} \psi_{\alpha i} &= \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{j=1}^{p} \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \varphi_{\alpha j} , \qquad i = 1 \ldots n \\ \varphi_{\alpha j} &= \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \psi_{\alpha i} , \qquad j = 1 \ldots p \end{aligned}}$$

les projections des p points de R^n sur l'axe α sont donc aussi les composantes du vecteur :

$$D_p^{-1} F' \psi_\alpha = \sqrt{\lambda_\alpha} \varphi_\alpha = \hat{\varphi}_\alpha$$

de façon analogue, les projections des n points de R^p sur l'axe α sont donc aussi les composantes de

$$D_n^{-1} F \varphi_\alpha = \sqrt{\lambda_\alpha} \psi_\alpha = \hat{\psi}_\alpha$$

$$\boxed{\begin{aligned} \hat{\psi}_{\alpha i} &= \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{j=1}^{p} \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \hat{\varphi}_{\alpha j} \\ \hat{\varphi}_{\alpha j} &= \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \hat{\psi}_{\alpha i} \end{aligned}} \quad \text{ou} \quad \boxed{\begin{aligned} \hat{\psi}_{\alpha i} &= \sum_{j=1}^{p} \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \varphi_{\alpha j} \\ \hat{\varphi}_{\alpha j} &= \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \psi_{\alpha i} \end{aligned}}$$

Analyse par rapport aux centres de gravité

Raisonnons dans R^p

Chaque point i muni de la masse $f_{i.}$ a pour coordonnées :

$$\frac{f_{ij}}{f_{i.}} \quad \text{pour } j = 1, \ldots, p$$

le centre de gravité G du nuage, a pour $j^{\text{ième}}$ composante

$$g_j = \sum_{i=1}^{n} f_{i.} \frac{f_{ij}}{f_{i.}} = \sum_{i=1}^{n} f_{ij} = f_{.j}$$

l'analyse par rapport au centre de gravité revient à remplacer :

$$\frac{f_{ij}}{f_{i.}} \quad \text{par} \quad \frac{f_{ij}}{f_{i.}} - f_{.j} = \frac{f_{ij} - f_{i.} f_{.j}}{f_{i.}}$$

Remarquons que le nuage est dans un sous-espace à p-1 dimensions défini par la relation

$$\sum_j \left(\frac{f_{ij}}{f_{i.}}\right) = 1, \qquad \forall i$$

Tout vecteur de sous-espace est tel que la somme de ses composantes est nulle.

En effet :

soient x et y deux points de ce sous-espace dont les coordonnées sont x_j et y_j (pour j = 1 ... p)

$$\sum_{j=1}^{p} x_j = \sum_{j=1}^{p} y_j = 1$$

d'où $\sum_{j=1}^{p} (x_j - y_j) = 0$

Que devient la matrice S calculée lors de l'analyse par rapport à l'origine ?

Notons S^* la matrice obtenue après substitution de

$$\frac{f_{ij}}{f_{i.}} \text{ par } \frac{f_{ij} - f_{i.}f_{.j}}{f_{i.}}$$

$$S^*_{jj'} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(f_{ij} - f_{i.}f_{.j})(f_{ij'} - f_{i.}f_{.j'})}{f_{i.}\ f_{.j'}}$$

$$S^*_{jj'} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}f_{ij'}}{f_{i.}f_{.j'}} - \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{i.}f_{.j}f_{ij'}}{f_{i.}f_{.j'}} - \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}f_{i.}f_{.j'}}{f_{i.}f_{.j'}} + \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{i.}f_{.j}f_{i.}f_{.j'}}{f_{i.}f_{.j'}}$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}f_{ij'}}{f_{i.}f_{.j'}} - f_{.j} - \sum_{i=1}^{n} f_{ij} + f_{.j}$$

car : $\sum_{i=1}^{n} f_{ij'} = f_{.j'}$ et $\sum_{i=1}^{n} f_{i.} = 1$

$$S^*_{jj'} = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{f_{ij} - f_{ij'}}{f_{i.}\ f_{.j'}} - f_{ij}\right) = S_{jj'} - f_{.j}$$

si u^* est un axe factoriel issu de G, il vérifie :

$$\sum_{j'=1}^{p} S^*_{jj'}\ u^*_{j'} = \lambda^*\ u^*_j$$

soit $\sum_{j'} S_{jj'}\ u^*_{j'} - f_{.j} \sum_{j'} u^*_{j'} = \lambda^* u^*_j$

or $u^* \in$ sous-espace, on a $\sum_{j'} u^*_{j'} = 0$

donc $\sum_{j'} S_{jj'} u^*_{j'} = \lambda^* u^*_j$

D'où tout vecteur propre de S^* est un vecteur propre de S relatif à la même valeur propre.

Il est à noter que l'on peut vérifier que la droite joignant l'origine à G est, une direction propre de S relatif à la valeur propre 1 et direction propre de S^* relatif à la valeur propre 0.

Il est donc équivalent de procéder à l'analyse par rapport à l'origine ou par rapport au centre de gravité. Si on effectue l'analyse par rapport à l'origine, c'est-à-dire si l'on diagonalise S, il faut écarter la valeur propre égale à 1 et les axes qui lui correspondent dans R^p et dans R^n.

II.1.5. Calcul des contributions absolues et relatives

Pour l'interprétation des axes, les coefficients suivants sont très utiles. Ces coefficients sont calculés pour chaque facteur :

- les contributions *absolues* qui exhibent la part prise par une variable dans l'inertie expliquée par un facteur. Cette part va être calculée par rapport à l'ensemble des modalités des questions ou caractères;

- les contributions *relatives* qui exhibent la part de la dispersion d'une question ou caractère expliquée par un facteur.

a) Contributions absolues

la D_p^{-1} norme de l'axe u_α vaut 1 : $u'_\alpha \; D_p^{-1} \; u_\alpha = 1$

or $u_\alpha = D_p \varphi_\alpha$ d'où : $\varphi'_\alpha \; D_p \; D_p^{-1} \; D_p \; \varphi_\alpha = 1$

c'est-à-dire $\varphi'_\alpha \; D_p \; \varphi_\alpha = 1$ (cela veut dire que la D_p norme du facteur φ_α vaut 1)

ou encore $\sum_{j=1}^{p} f_{.j} \; \varphi^2_{\alpha j} = 1$

Rappelons que la projection du point j de R^n sur l'axe factoriel α vaut

$$d_{\alpha j} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}}{f_{.i}} \psi_{\alpha i} = \sqrt{\lambda_\alpha}\ \varphi_{\alpha j} = \hat{\varphi}_{\alpha j} \qquad j=1 \ldots p$$

Comme l'indice d'importance attribuée au point j de R^n est $f_{.j}$, l'inertie par rapport à G du nuage projeté sur l'axe factoriel α de R^n à savoir

$$\sum_{j=1}^{p} f_{.j}\ d^2_{\alpha j}$$

vaut donc $\sum_{j=1}^{p} f_{.j}\ d^2_{\alpha j}$

$$= \sum_{j=1}^{p} f_{.j}\ \hat{\varphi}^2_{\alpha j}$$

$$= \sum_{j=1}^{p} f_{.j} (\sqrt{\lambda_\alpha}\ \varphi_{\alpha j})^2$$

$$= \lambda_\alpha\ \varphi'_\alpha\ D_p \varphi_\alpha = \lambda_\alpha$$

Dès lors comme λ_α représente la part de l'inertie totale du nuage des p points de R^n, expliquée par l'axe factoriel α, on peut penser à définir la *contribution absolue* du point j (c'est-à-dire de la $j^{\text{ème}}$ modalité de la seconde question ou caractère) à l'axe factoriel α de l'analyse dans R^n comme la part de variance de d_α, due au point j, dans λ_α :

$$\boxed{ca_\alpha(j) = \frac{f_{.j}\ d^2_{\alpha j}}{\lambda_\alpha} = \frac{f_{.j}\ \lambda_\alpha\ \varphi_{\alpha j}}{\lambda_\alpha} = f_{.j}\ \varphi^2_{\alpha j}} \qquad j=1, \ldots, p$$

On notera que :

$$\sum_{j=1}^{p} ca_\alpha(j) = 1$$

On définit de la même manière la *contribution absolue* d'un élément $i \in R^p$ à l'axe factoriel α de l'analyse dans R^p.

$$\boxed{ca_\alpha(i) = f_{i.}\ \varphi^2_{\alpha i}} \qquad i = 1, \ldots, n$$

$$\text{avec } \sum_{i=1}^{n} ca_\alpha(i) = 1$$

b) <u>Contributions relatives</u>

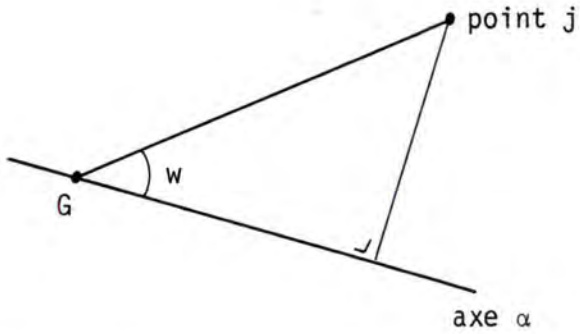
Dans R^n, le carré de la distance de la variable j au centre de gravité vaut :

$$d^2(j, G) = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{f_{i.}} \left(\frac{f_{ij}}{f_{.j}} - f_{i.}\right)^2$$

le carré de la projection de la variable j sur l'axe vaut :

$$d^2\ (j, G) = (\sqrt{\lambda_\alpha}\varphi_{\alpha j})^2 \qquad \alpha = 1, \ldots n$$

Désignons par w l'angle entre le vecteur représentatif de l'individu j et sa projection sur l'axe α



on a :

$$\boxed{\cos^2 w = \frac{d^2_\alpha\ (j, G)}{d^2\ (j, G)} = cr_\alpha\ (j)}$$

représente la part qui revient au facteur α dans l'explication de la variance de la variable j. On l'appelle contribution relative du facteur α à l'élément j.

On a :

$$\sum_{\alpha} cr_{\alpha}(j) = 1$$

on peut définir de façon analogue la contribution relative d'un facteur α à un élément de R^p.

II.1.6. Recherche de la meilleure représentation simultanée

Il serait intéressant de pouvoir fournir à l'utilisateur une représentation simultanée des deux ensembles qu'il étudie l'ensemble des lignes et l'ensemble des colonnes.
Il est en effet plus commode de représenter les figures obtenues dans chacun des espaces sur un même graphique

Définition générale d'un barycentre dans R^q

soit $x^1, x^2, \ldots, x^m$ m points de R^q . $x^j = \begin{pmatrix} x_1^j \\ \vdots \\ x_q^j \end{pmatrix}$ auxquels on attribue respectivement des masses $p_1, \ldots, p_m$
Par définition, le barycentre de ces m points est un point x^* dont les coordonnées sont :

$$x_j^* = \frac{\sum_{k=1}^{m} p_k \, x_j^k}{\sum_{k=1}^{m} p_k} \qquad j = 1, \ldots, q$$

soient $I = \{1, \ldots, n\}$

$J = \{1, \ldots, p\}$

on désire donc représenter les analyses dans R^p et dans R^n sur le même graphique; on voudrait donc faire coïncider l'axe α de l'analyse dans R^n et l'axe de même numéro α, de l'analyse dans R^p de telle façon que :

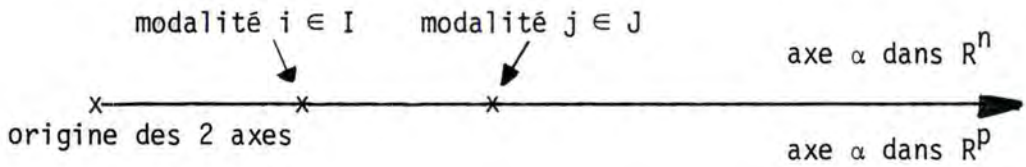
(i) la projection d'un point $j \in J$ soit, sur la représentation des deux axes α de R^n et R^p (au même endroit sur le dessin), au barycentre des projections des points $i \in I$, avec les poids

$$p_i = \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \qquad (\text{à noter que } \sum_{i \in I} p_i = 1)$$

(ii) la projection d'un point $i \in I$ soit, sur la représentation des deux axes α de R^n et R^p, au barycentre des projections des points $j \in I$, avec les poids

$$p_j = \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \qquad (\sum_{j \in J} p_j = 1)$$

<u>Pour le cas (i)</u>



. l'abscisse de la modalité i : $\hat{\psi}_{\alpha i} = \sqrt{\lambda_\alpha}\ \psi_{\alpha i} = \sum_{j=1}^{p} \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \varphi_{\alpha j}$

. poids de la modalité i : $p_i = \frac{f_{ij}}{f_{.j}}$ (avec $\sum_{i \in I} p_i = 1$)

. l'abscisse de la modalité j : $\hat{\varphi}_{\alpha j} = \sqrt{\lambda_\alpha}\ \varphi_{\alpha j} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \psi_{\alpha i}$

. poids de la modalité j = $p_j = \frac{f_{ij}}{f_{i.}}$ (avec $\sum_{j \in J} p_j = 1$)

On voudrait donc pour que $j \in J$ soit barycentre des $i \in I$ que :

$$\hat{\varphi}_{\alpha j} = \frac{\sum_{i \in I} p_i \, \hat{\psi}_{\alpha i}}{\sum_{i \in I} p_i}$$

ou encore

$$\varphi_{\alpha j} = \sum_{i \in I} p_i \, \psi_{\alpha i} = \sum_{i \in I} \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \, \psi_{\alpha i}$$

et pour que $i \in I$ soit barycentre des $j \in J$ on voudrait que :

$$\hat{\psi}_{\alpha i} = \frac{\sum_{j \in J} p_j \, \hat{\varphi}_{\alpha j}}{\sum_{j \in J} p_j}$$

ou encore :

$$\psi_{\alpha i} = \sum_{j \in I} p_j \, \varphi_{\alpha j} = \sum_{j \in J} \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \, \varphi_{\alpha j}$$

En notation matricielle, ces relations s'écrivent :

$$\varphi_\alpha = D_p^{-1} F' \psi_\alpha$$

$$\psi_\alpha = D_n^{-1} F \varphi_\alpha$$

Ces relations strictement barycentriques étant en général impossibles à réaliser simultanément, nous cherchons le coefficient $\beta > o$ le plus proche de 1, tel que l'on ait les relations :

$$\varphi_\alpha = \beta D_p^{-1} F' \psi_\alpha \qquad [\ 1\ ]$$

$$\psi_\alpha = \beta D_n^{-1} F \varphi_\alpha \qquad [\ 2\ ]$$

En remplaçant dans [2] φ_α par sa valeur [1], on obtient :

$$\psi_\alpha = \beta^2 D_n^{-1} F D_p^{-1} F' \psi_\alpha$$

ou

$$D_n^{-1} F D_p^{-1} F' \psi_\alpha = \frac{1}{\beta^2} \psi_\alpha$$

or comme nous l'avons vu précédemment, ψ_α est le vecteur propre de $D_n^{-1} F D_p^{-1} F'$ qui correspond à la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur propre λ_α de cette matrice.
On choisira donc β de telle façon que $\lambda_\alpha = \frac{1}{\beta^2}$

Les relations [1] et [2] dans lesquelles $\beta = \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ sont les relations [1] et [2] du point II.1.4.

On peut étendre cette recherche de la meilleure représentation β - barycentrique sur un axe, à celle de la meilleure représentation (β_1, β_2)-barycentrique dans un plan repéré par deux axes orthogonaux, puis généraliser à un sous-espace de dimension quelconque. On retrouve bien entendu la représentation déjà obtenue par l'analyse des correspondances.

°
° °

II.2. Analyse des correspondances multiples

II.2.1. Notations et définitions

Dans un questionnaire, l'ensemble des k modalités de réponse à une question particulière permet de partitionner l'échantillon en k classes. On suppose que les réponses à ces questions, sont mises sous forme disjonctive complète : les diverses modalités de réponse à une question s'excluent mutuellement, et une modalité est obligatoirement choisie.

- Q = ensemble des questions
- une question q consiste en un ensemble J_q de modalités de réponse
- le nombre total J de modalités de réponse au questionnaire s'écrira comme l'ensemble J correspondant

$$J = \cup \{J_q \mid q \in Q\}$$

$$J = \Sigma \{J_q \mid q \in Q\}$$

(on désigne donc par la même lettre l'ensemble et le cardinal de cet ensemble).

- l'ensemble des individus ayant répondu au questionnaire Q sera désigné par I, son cardinal sera noté n.
- H = ensemble produit des J_q (ensemble dont les éléments sont constitués des suites de q modalités chacune de celle-ci étant prise dans une question différente, donc :

$$H = \Pi \{ J_q \mid q \in Q\}$$

Ainsi, si le nombre de question est 20 et si chaque question comporte 10 modalités, le cardinal de H est 10^{20}.

- on désignera par Z le tableau à n lignes et J colonnes décrivant les réponses des n individus par un codage binaire

$$Z = [Z_1, Z_2, \ldots, Z_q, \ldots, Z_Q]$$

Rappelons ici, si besoin en est que dans la définition de Z et d'après nos conventions Q désigne en fait le cardinal de Q. Z_q correspond à la question q et contient dans sa $i^{ème}$ ligne J_q-1 fois la valeur zéro et une fois la va-

leur 1 dans la colonne correspondant à la modalité de la question q choisie par le sujet i.

- on désignera par R, le tableau ayant n lignes et Q colonnes, dans lequel la case (i, q) contient le numéro r_{iq} de la modalité de la question q choisie par le sujet i. Ce tableau est appelé *tableau du codage condensé* de Z. C'est le tableau qui sera fourni comme donnée ou programme puisqu'il exige moins de place que Z, tout en ayant la même puissance informationnelle (ainsi, si le nombre de questions est 20 et que chaque question possède 10 modalités, le nombre d'éléments de R est 20n, alors que celui de Z est 200n).

II.2.2. Tableau de Burt

Considérons le tableau $Z = [Z_1, Z_2, \ldots, Z_Q]$

La matrice carrée B = Z'Z est appelée tableau de contingence de Burt associé au tableau des réponses Z.

Le tableau B est formé de Q^2 blocs tels que :

. le bloc diagonal $Z'_q Z_q$ est une matrice diagonale d'ordre (J_q, J_q). En effet, deux modalités d'une même question ne peuvent être choisies simultanément.

. le bloc indicé par (q, p) est d'ordre (J_q, J_p) et est en fait le tableau de contingence du croisement des réponses aux deux questions q et p.

$$\text{supposons } Z = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Z_1 & Z_2 & Z_3 \end{array} \\ \left(\begin{array}{ccc|cc|cccc} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array}\right) \end{array}$$

$$B = Z'Z \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 3 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

nombre d'individus ayant choisi la deuxième modalité de la première question et la deuxième modalité de la troisième question.
Nous désignerons par D, d'ordre (J, J) la matrice diagonale ayant les mêmes éléments diagonaux que B. Les éléments diagonaux ne sont autres que les effectifs correspondant à chacune des modalités.

II.2.3. Equivalence des analyses des différents tableaux
(Dans le cas binaire)

Le tableau des réponses Z s'écrit $Z = [\, Z_1 \mid Z_2 \,]$
Lebart a montré qu'il est équivalent, au point de vue de la description des associations entre modalités d'effectuer :

[1] L'analyse des correspondances du tableau Z d'ordre (n, J)
[2] L'analyse des correspondances du tableau B d'ordre (J, J)
[3] L'analyse des correspondances du tableau $Z'_1 Z'_2$ d'ordre (J_1, J_2)

Dire qu'il est équivalent d'effectuer soit l'analyse [1], [2] ou [3] signifie que les valeurs propres issues de ces trois analyses seront différentes, mais que les facteurs seront identiques.

Le $\alpha^{\text{ième}}$ facteur ϕ_α issu de l'analyse [1] vérifie l'équation :

$$\frac{1}{Q} D^{-1} Z' Z \phi_\alpha = \mu_\alpha \phi_\alpha$$

Le $\alpha^{\text{ième}}$ facteur ϕ_α issu de l'analyse [2] vérifie l'équation :

$$\frac{1}{Q^2} D^{-1} B D^{-1} B \phi_\alpha = \mu_\alpha^2 \phi_\alpha$$

L'analyse [3] fournit les relations de double transition suivantes :

$$\varphi_\alpha = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} D_1^{-1} Z'_1 Z_2 \psi_\alpha \qquad [A]$$

$$\psi_\alpha = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} D_2^{-1} Z'_2 Z_1 \varphi_\alpha \qquad [B]$$

ou sous forme matricielle

$$\frac{1}{Q} D^{-1} Z'Z \phi_\alpha = \left(\frac{1+\sqrt{\lambda_\alpha}}{2}\right) \phi_\alpha$$

où $\phi_\alpha = \begin{pmatrix} \varphi_\alpha \\ \psi_\alpha \end{pmatrix}$

TABLEAU RECAPITULATIF

TABLEAU ANALYSE	FACTEUR	VALEUR PROPRE
$Z'_1 Z_2$ tableau de contingence	φ dans R^{J_1} ψ dans R^{J_2}	λ
$Z = [Z_1 \mid Z_2]$ tableau disjonctif	$\phi = \begin{bmatrix} \varphi \\ \psi \end{bmatrix}$	$\mu = \dfrac{1+\sqrt{\lambda}}{2}$
$B = Z'Z$ tableau de Burt	ϕ	μ^2

II.2.4. Généralisation au cas de plus de deux questions - Propriétés

Le tableau $Z = [Z_1, Z_2, \ldots, Z_q, \ldots, Z_Q]$ possèdent J colonnes, auxquelles correspondent J points de R^n.

L'analyse des correspondances du tableau de contingence croisant deux questions q et q', c'est-à-dire l'analyse du tableau $Z'_q Z_{q'}$ nous fournit les relations de double transition suivantes :

$$\boxed{\begin{aligned} \varphi_q &= \frac{1}{\sqrt{\lambda}} D_q^{-1} Z'_q Z_{q'} \varphi_{q'} \\ \varphi_{q'} &= \frac{1}{\sqrt{\lambda}} D_{q'}^{-1} Z'_{q'} Z_q \varphi_q \end{aligned}}$$

(En omettant l'indice α représentant le numéro de l'axe correspondant à la $\alpha^{\text{ième}}$ plus grande valeur propre)

Ces relations sont la généralisation des formules [A] et [B] du point II.2.3.

Propriétés

Rappelons que les facteurs ϕ issus de l'analyse du tableau Z vérifient l'équation

$$\frac{1}{Q} D^{-1} B \phi = \mu\phi$$

$$\text{où } \phi = \begin{pmatrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \\ \vdots \\ \varphi_q \\ \vdots \\ \varphi_Q \end{pmatrix}$$

En faisant apparaître les composantes φ_q de ϕ relatives à la question q, ainsi que les blocs des tableaux D et B, l'équation s'écrit encore :

$$\frac{1}{Q} \Sigma \{D_{q'}^{-1} \; Z'_{q'} \, Z_q \, \varphi_q \mid q \in Q\} = \varphi_{q'}$$

Les composantes φ_q sont centrées

- Les Q sous-nuages de points correspondant aux J_q modalités d'une question q ont même centre de gravité qui est celui du nuage global.
  Les coordonnées des points du sous-nuage relatif à la question q sont les colonnes de :
  $$Z_q \, D_q^{-1}$$
  Les éléments diagonaux de $\frac{1}{n} D_q$ sont les masses relatives des J_q points du sous-nuage.

  la ième coordonnée du centre de gravité G_q du nuage associé à la question q vaut :

$$g_{qi} = \sum_{j \in J_q} \frac{d_{jj}}{n} \frac{Z_{ij}}{d_{jj}}$$

or $\sum_{j \in J_q} Z_{ij} = 1$

$$g_{qi} = \frac{1}{n}$$

Donc g_{qi} ne dépend pas de q et $g_{qi} = g_i$

Les composantes φ_q correspondant à des facteurs non triviaux sont donc centrés puisque les facteurs correspondent à une analyse du nuage après tranlation de l'origine en G.

- Inertie d'une question et d'une modalité

Le carré de la distance au centre de gravité d'un point-modalité j (pour $j \in J$) s'écrit dans R^n:

$$d^2(G, j) = n \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{Z_{ij}}{d_{jj}} - \frac{1}{n}\right)^2$$

or $\sum_{i=1}^{n} Z_{ij} = d_{jj}$

on obtient :

$$d^2(G, j) = n\left(\frac{1}{d_{jj}} - \frac{1}{n}\right)$$

La contribution à l'inertie totale de la modalité j vaut donc :

$$c(j) = f_{.j}\, \varphi^2_{\alpha j}$$

ou $$c(j) = \frac{d_{jj}}{nQ}\, d^2(G, j) = \frac{1}{Q}\left(1 - \frac{d_{jj}}{n}\right)$$

La part d'inertie due a une modalité de réponse est d'autant plus grande que l'effectif dans cette modalité est faible. D'où la nécessité d'éviter les modalités à effectif faible, et d'équilibrer le système des questions.

La contribution de la question q à l'inertie totale vaut :

$$C(q) = \Sigma\{c(j) \mid j \in J_q\} = \frac{1}{Q}(J_q - 1)$$

Ainsi la part d'inertie due a une question est fonction croissante du nombre de modalités de réponses. La part minimale $\frac{1}{Q}$ correspond aux questions à 2 modalités.

On peut vérifier que :

$$\sum_{q \in Q} C(q) = \frac{J}{Q} - 1 = \text{inertie totale}$$

- <u>support du nuage des J modalités dans R^n</u>

Les coordonnées des modalités dans R^n sont les colonnes de $Z\,D^{-1}$ (avec $Z = [\,Z_1, Z_2, \ldots, Z_Q]$

Tous les sous-espaces V_q engendrés par les Z_q ont en commun la première bissectrice Δ, donc le rang maximum de Z est :

$$J_1 + (J_2 - 1) + \ldots + (J_Q - 1) = J - Q + 1$$

Le rang maximum de la matrice à diagonaliser $D^{-1}\,Z'Z$ sera donc $J - Q + 1$. Mais dans l'analyse du nuage par rapport à l'origine o, la première bissectrice Δ est vecteur propre correspondant à la valeur propre 1; dans l'analyse par rapport au centre de gravité G, on trouvera donc $(J - Q)$ valeurs propres non nulles.
En choisissant une base dans le support du nuage, on pourra donc se ramener à la recherche d'éléments propres d'une matrice d'ordre $J - Q$.

<u>Meilleure représentation simultanée</u>

La recherche de la meilleure représentation simultanée vue dans le cas des correspondances simples peut être formulée ici de façon particulière en raison du codage de Z.
Nous cherchons sur un même axe les abscisses des n individus et des J modalités de façon que :

. l'abscisse d'un individu i soit la moyenne arithmétique des réponses qu'il a données (à une dilatation près que l'on s'efforcera de rendre minimale),
. l'abscisse d'une modalité j soit la moyenne arithmétique des abscisses des individus qui l'ont choisie (à une même dilatation près)

on obtient les relations de double transitions issue de l'analyse de Z

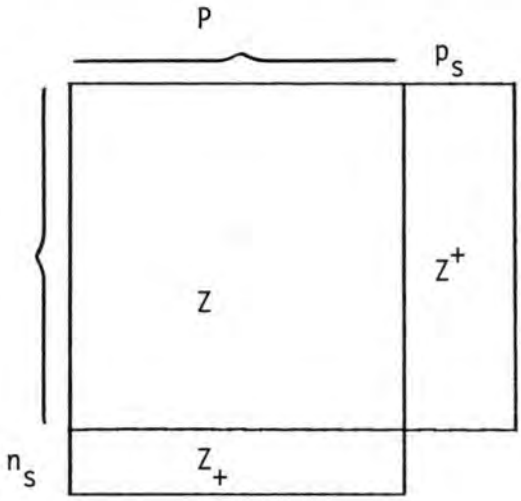
$$\psi = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\ \frac{1}{Q}\,Z\,\phi$$

$$\phi = \frac{1}{\sqrt{\mu}}\ D^{-1}\,Z'\psi$$

où ψ_i sera l'abscisse de l'individu j
ϕ_j sera l'abscisse de la modalité j

Eléments supplémentaires

Il est très fréquent dans la pratique, que l'on dispose d'informations complémentaires, venant élargir le tableau. Le tableau Z peut être complété par p_s colonnes et n_s lignes. Prenons l'exemple de p_s colonnes dupplémentaires.



soit $\frac{Z^+_{ij}}{d_{jj}}$ la ième coordonnée de la jème colonne supplémentaire

Il s'agit de situer ces p_s nouveaux points par rapport aux p points analysés dans R^n.

Il faut projeter ce point j sur l'axe α en utilisant la formule

$$\hat{\varphi}^+_{\alpha j} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{Z^+_{ij}}{d^+_{jj}}\right) \hat{\psi}^+_{\alpha i}$$

Pour une ligne i supplémentaire, on aurait :

$$\hat{\psi}^+_{\alpha i} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{j=1}^{p} \left(\frac{Z^+_{ij}}{Q}\right) \hat{\varphi}^+_{\alpha j}$$

III) Application à notre problème

Nous avons effectué plusieurs analyses de correspondances à l'aide d'un programme de Lebart et Morineau que nous avons adapté afin de pouvoir traiter un grand nombre de données. Pour réaliser une analyse de correspondance sur environ 100.000 observations et 15 variables, ce programme a utilisé 24 minutes 32 secondes de temps CPU, alors qu'il a tourné durant 1 heure 3 minutes. Ce programme a tourné sur le DEC 2060.

Les variables suivantes ont été considérées :

1) langue : Français, Néerlandais, Allemand
2) code postal : Bruxelles, Anvers, Malines, Louvain, Tirlemont, Hasselt, Liège, Namur, Charleroi, Libramont, Mons, Tournai, Ath, Bruges, Ostende, Courtrai, Gand, sans réponse.
3) Genre : voiture privée, voiture usage mixte, voiture sport, voiture auto-école
4) Ivresse : avec ivresse, sans ivresse
5) délit fuite : avec délit fuite, sans délit fuite
6) Pneu lisse : avec pneus lisses, sans pneus lisses
7) Handicap : handicapé, pas handicapé
8) Limite âge : âge conducteur inférieur à 25 ou supérieur à 70, 25 < âge conducteur < 70
9) Nationalité : Belge, Etranger
10) Franchise : franchise avec réduction, franchise sans réduction, pas de franchise
11) Dégât matériel : avec dégât matériel, sans dégât matériel.
12) Age véhicule : 0-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9, 9-10, 10-11, 11-12, 12-13, 13-14, 14-15, > 15 ans, sans réponse.
13) Puissance : 1-25 KW, 26-30 KW, 31-35 KW, 36-40 KW, 41-45 KW, 46-50 KW, 51-55 KW, 56-60 KW, 61-65 KW, 66-70 KW, 71-75 KW, 76-80 KW, 81-85 KW, 86-90 KW, 91-95 KW, 96-100 KW, > 100 KW, sans réponse.
14) Degré bonus-malus : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, sans réponse
15) sinistre : 0 sinistre, 1 sinistre, 2 sinistres, 3 sinistres, plus que 3 sinistres.

La variable sinistre a été considérée comme variable supplémentaire, en ce sens que cette variable n'a pas servi à l'élaboration des axes. Les modalités de cette variable ont été projetées sur la "toile de fond" construite à l'aide des 14 autres variables, dites variables actives.

DICTIONNAIRE DES VARIABLES

```
..... 1/ langue                                  ..............  fra *francais                    ned *neerlandais
all *allemand

..... 2/ code postal                             ..............  bxl *bruxelles                  anv *anvers
mal *malines                  lou *louvain                       tir *tirlemont                  has *hasselt
lie *liege                    nam *namur                         cha *charleroi                  lib *libramont
mon *mons                     tou *tournai                       ath *ath                        bru *bruges
ost *ostende                  cou *courtrai                      gan *gand                       sri *sans reponse

..... 3/ genre                                   ..............  voi *voiture                    vum *voiture usage mixte
vsp *voiture sport            vue *voiture auto ecole

..... 4/ ivresse                                 ..............  ivr *avec ivresse               piv *sans ivresse

..... 5/ delit fuite                             ..............  def *delit de fuite              pde *pas delit de fuite

..... 6/ pneu lisse                              ..............  pne *pneu lisse                 spn *sans pneu lisse

..... 7/ handicap                                ..............  han *handicape                  pha *pas handicape

..... 8/ limite age                              ..............  lia *age cond <25 ou >70         pli *25<age cond<70

..... 9/ nationalite                             ..............  etr *etrange                    bel *belge

..... 10/ franchise                              ..............  far *fran avec reduction        fsr *fran sans reduction
pdf *pas de franchise

..... 11/ degat materiel                         ..............  adm *avec degat materiel        sdm *sans degat materiel

..... 12/ annee de construction                  ..............  <67 *sup 15 ans                  68 *14-15 ans
 69 *13-14 ans                 70 *12-13 ans                      71 *11-12 ans                  72 *10-11 ans
 73 *09-10 ans                 74 *08-09 ans                      75 *07-08 ans                  76 *06-07 ans
 77 *05-06 ans                 78 *04-05 ans                      79 *03-04 ans                  80 *02-03 ans
<82 *00-02 ans                 sr2 *sans reponse

..... 13/ puissance                              ..............  <25 *01-25 kw                   <30 *26-30 kw
<35 *31-35 kw                  <40 *36-40 kw                     <45 *41-45 kw                   <50 *46-50 kw
<55 *51-55 kw                  <60 *56-60 kw                     <65 *61-65 kw                   <70 *66-70 kw
<75 *71-75 kw                  <80 *76-80 kw                     <85 *81-85 kw                   <90 *86-90 kw
<95 *91-95 kw                  100 *96-100 kw                    sup *superieur a 100            sr3 *sans reponse

..... 14/ bonus malus                            ..............  b01 *degre bonus:01             b02 *degre bonus:02
b03 *degre bonus:03            b04 *degre bonus:04               b05 *degre bonus:05             b06 *degre bonus:06
b07 *degre bonus:07            b08 *degre bonus:08               b09 *degre bonus:09             b10 *degre bonus:10
b11 *degre bonus:11            b12 *degre bonus:12               b13 *degre bonus:13             b14 *degre bonus:14
b15 *degre bonus:15            b16 *degre bonus:16               b17 *degre bonus:17             b18 *degre bonus:18
sr1 *sans reponse
```



```
..... 15/ sinistre                               ..............  s00 *0 sinistre                  s01 *1 sinistre
s02 *2 sinistres              s03 *3 sinistres                   s04 *4 sinistres                s+4 *+ 4 sinistres
```

EDITION DES VALEURS-PROPRES

SOMME DES VALEURS-PROPRES ACTIVES 5.78571433

HISTOGRAMME DES PREMIERES VALEURS-PROPRES

	VALEUR-PROPRE	POURCENTAGE	POURCENTAGE CUMULE	
1	0.15476734	2.67	2.67	**********
2	0.13271893	2.29	4.97	**********
3	0.12372136	2.14	7.11	**********
4	0.10207813	1.76	8.87	**********
5	0.09583491	1.66	10.53	**********
6	0.09214812	1.59	12.12	**********
7	0.09089314	1.57	13.69	**********
8	0.08348323	1.44	15.13	**********
9	0.07826130	1.35	16.49	**********
10	0.07688363	1.33	17.82	**********

EDITION SOMMAIRE DES VALEURS-PROPPES DE 11 A 81

0.07622052	0.07545021	0.07506527	0.07490031	0.07480424	0.07452472	0.07405575	0.07404816	0.07381399	0.07370747
0.07363679	0.07331880	0.07322419	0.07316371	0.07308897	0.07281540	0.07273773	0.07264355	0.07255976	0.07241239
0.07232194	0.07212748	0.07202379	0.07181441	0.07178036	0.07169761	0.07163194	0.07162646	0.07157896	0.07125574
0.07122421	0.07115977	0.07110145	0.07097041	0.07079926	0.07070259	0.07059823	0.07051953	0.07047684	0.07041069
0.07034993	0.07017598	0.07002604	0.06998203	0.06981278	0.06970005	0.06947324	0.06938190	0.06931794	0.06915675
0.06902908	0.06898124	0.06873582	0.06854304	0.06839405	0.06785492	0.06755663	0.06725501	0.06662544	0.06581018
0.06402840	0.06168640	0.06015011	0.05793724	0.05006131	0.04889935	0.04522041	0.04312834	0.02607180	0.01048276
0.00908238									

1

EDITION DES COORDONNEES ET DES CONTRIBUTIONS

NOMS	MASSES	DISTO	COORDONNEES F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	CONTRIBUTIONS ABSOLUES F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	CONTRIBUTIONS RELATIVES F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
****** QUESTION 1 langue																				
fra	.038	0.86	0.45	-0.47	0.55	0.01	-0.19	-0.04	5.0	6.5	9.4	0.0	1.4	0.1	0.24	0.26	0.35	0.00	0.04	0.00
ned	.032	1.24	-0.57	0.59	-0.68	-0.03	0.03	0.02	6.6	8.4	12.0	0.0	0.0	0.0	0.26	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00
all	.001	66.41	0.69	-0.63	0.58	0.65	5.94	0.82	0.3	0.3	0.3	0.4	39.0	0.8	0.01	0.01	0.01	0.01	0.53	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE									12.0	15.1	21.7	0.5	40.4	0.9						
****** QUESTION 2 code postal																				
bxl	.019	2.76	0.28	-0.25	0.24	-0.18	-0.38	-0.31	1.0	0.9	0.9	0.6	2.9	2.0	0.03	0.02	0.02	0.01	0.05	0.04
anv	.008	8.45	-0.47	0.70	-0.88	0.04	0.08	0.11	1.1	2.8	4.7	0.0	0.1	0.1	0.03	0.06	0.09	0.00	0.00	0.00
mal	.001	49.32	-0.74	0.52	-0.75	0.01	-0.03	-0.01	0.5	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
lou	.003	22.51	-0.64	0.61	-0.66	0.11	-0.02	-0.01	0.8	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
tir	.001	102.28	-0.66	0.66	-0.58	0.14	0.16	-0.13	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
has	.005	13.58	-0.59	0.81	-0.72	0.16	0.04	0.11	1.1	2.4	2.1	0.1	0.0	0.1	0.03	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00
lie	.008	8.45	0.62	-0.57	0.56	0.27	2.01	0.34	1.9	1.9	1.9	0.5	31.8	1.0	0.05	0.04	0.04	0.01	0.48	0.01
nam	.004	15.19	0.45	-0.48	0.74	0.17	-0.71	0.09	0.6	0.8	2.0	0.1	2.3	0.0	0.01	0.02	0.04	0.00	0.03	0.00
cha	.006	11.38	0.56	-0.50	0.64	0.14	-0.57	0.10	1.2	1.1	1.9	0.1	2.0	0.1	0.03	0.02	0.04	0.00	0.03	0.00
lib	.001	74.32	0.56	-0.53	0.57	0.11	-0.59	0.08	0.2	0.2	0.2	0.0	0.3	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
mon	.003	21.86	0.34	-0.53	0.83	0.00	-0.56	0.13	0.2	0.6	1.7	0.0	1.0	0.1	0.01	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00
tou	.002	42.15	0.18	-0.71	0.81	0.13	-0.54	0.15	0.0	0.6	0.9	0.0	0.5	0.0	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00
ath	.001	96.50	0.15	-0.61	0.92	0.16	-0.68	0.15	0.0	0.2	0.5	0.0	0.3	0.0	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
bru	.001	53.49	-0.84	0.39	-0.69	-0.27	0.18	-0.17	0.6	0.1	0.5	0.1	0.0	0.0	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
ost	.001	106.39	-0.80	0.23	-0.71	-0.38	0.11	-0.15	0.3	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
cou	.002	36.33	-0.81	0.56	-0.63	-0.05	0.19	-0.22	0.8	0.4	0.6	0.0	0.1	0.1	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
gan	.007	9.66	-0.61	0.56	-0.72	-0.22	0.10	0.16	1.6	1.6	2.8	0.3	0.1	0.2	0.04	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00
sri	.000	******	0.26	-0.09	0.00	-0.15	-0.24	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE									12.0	15.0	23.0	2.1	41.5	3.8						
****** QUESTION 3 genre																				
voi	.069	0.04	-0.01	0.01	0.01	0.04	-0.02	0.08	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.17
vum	.002	32.28	0.02	-0.18	0.10	-0.62	-0.28	-0.88	0.0	0.1	0.0	0.8	0.2	1.8	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02
vsp	.001	106.39	1.25	-0.75	-0.98	-1.64	2.52	-5.87	0.7	0.3	0.5	1.8	4.4	24.9	0.01	0.01	0.01	0.03	0.06	0.32
vae	.000	******	0.39	-0.99	2.76	-1.01	-1.59	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE									0.7	0.3	0.6	2.7	4.6	27.2						
****** QUESTION 4 ivresse																				
ivr	.000	246.98	-0.69	0.14	0.81	-9.38	0.84	4.24	0.1	0.0	0.2	24.8	0.2	5.6	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.07
piv	.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.07
CONTRIBUTION CUMULEE									0.1	0.0	0.2	24.9	0.2	5.6						
****** QUESTION 5 delit fuite																				
def	.000	753.88	-0.83	-0.03	0.80	-8.97	-0.08	3.77	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	1.5	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.02

pde	.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.02
			CONTRIBUTION CUMULEE=						0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	1.5						
******	QUESTION	6	pneu lisse																	
pne	.000	******	-0.24	0.13	2.28	0.30	0.37	-0.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
spn	.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE=						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
******	QUESTION	7	handicap																	
han	.000	801.05	0.18	-0.23	1.11	-0.02	-0.12	0.02	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pha	.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE=						0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0						
******	QUESTION	8	limite age																	
lia	.003	24.17	-0.85	-0.17	0.52	0.45	0.70	0.80	1.3	0.1	0.6	0.6	1.4	1.9	0.03	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03
pli	.069	0.04	0.04	0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.03	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03
			CONTRIBUTION CUMULEE=						1.4	0.1	0.7	0.6	1.5	2.0						
******	QUESTION	9	nationalite																	
etr	.000	356.71	0.04	-0.22	0.90	-0.04	-0.29	0.28	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
bel	.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE=						0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0						
******	QUESTION	10	franchise																	
far	.000	******	-0.19	-0.30	3.03	0.47	-1.91	0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fsr	.001	68.93	-0.54	-0.15	0.86	-6.32	0.33	2.31	0.2	0.0	0.6	40.0	0.1	5.9	0.00	0.00	0.01	0.58	0.00	0.08
pdf	.070	0.01	0.01	0.00	-0.01	0.09	0.00	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.1	0.00	0.00	0.01	0.58	0.00	0.08
			CONTRIBUTION CUMULEE=						0.2	0.0	0.6	40.5	0.1	6.0						
******	QUESTION	11	decat materiel																	
adm	.012	5.00	1.49	-0.20	-1.08	-0.07	-0.11	0.31	17.0	0.3	11.1	0.1	0.2	1.3	0.44	0.01	0.23	0.00	0.00	0.02
sdm	.060	0.20	-0.30	0.04	0.22	0.01	0.02	-0.06	3.4	0.1	2.2	0.0	0.0	0.3	0.44	0.01	0.23	0.00	0.00	0.02
			CONTRIBUTION CUMULEE=						20.4	0.4	13.4	0.1	0.2	1.5						
******	QUESTION	12	annee de construction																	
<67	.001	100.55	-1.85	-3.01	-1.58	-0.08	-0.31	-0.18	1.6	4.8	1.4	0.0	0.1	0.0	0.03	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00
68	.000	284.97	-2.78	-5.03	-2.03	-0.06	-0.29	-0.36	1.2	4.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.03	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00
69	.000	184.31	-2.76	-5.06	-2.09	0.01	-0.44	-0.20	1.9	7.4	1.4	0.0	0.1	0.0	0.04	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00
70	.001	115.40	-2.78	-4.97	-2.07	-0.05	-0.04	0.30	3.1	11.4	2.1	0.0	0.0	0.1	0.07	0.21	0.04	0.00	0.00	0.00
71	.001	84.62	-1.68	-2.18	-0.78	0.11	0.14	0.11	1.5	3.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.03	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00
72	.001	47.27	-0.61	0.24	0.52	0.14	0.43	0.34	0.4	0.1	0.3	0.0	0.3	0.2	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
73	.002	28.90	-0.56	0.26	0.50	0.15	0.37	0.12	0.5	0.1	0.5	0.1	0.3	0.0	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
74	.003	22.96	-0.61	0.27	0.57	0.26	0.37	0.33	0.7	0.2	0.8	0.2	0.4	0.3	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
75	.004	16.65	-0.56	0.31	0.54	0.06	0.20	0.45	0.8	0.3	0.9	0.0	0.2	0.9	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01
76	.006	11.65	-0.48	0.30	0.52	0.13	0.04	0.11	0.8	0.4	1.2	0.1	0.0	0.1	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
77	.007	8.98	-0.36	0.29	0.45	-0.01	0.08	-0.19	0.6	0.4	1.2	0.0	0.0	0.3	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00

78	.008	7.91	-0.18	0.24	0.33	-0.07	-0.08	-0.44	0.2	0.4	0.7	0.0	0.1	1.7	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
79	.009	6.93	0.03	0.18	0.16	-0.14	-0.04	-0.48	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	2.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
80	.010	5.98	0.51	0.05	-0.28	-0.13	-0.12	0.00	1.7	0.0	0.7	0.2	0.1	0.0	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<82	.018	3.04	0.77	-0.04	-0.50	0.06	-0.10	0.29	6.8	0.0	3.6	0.1	0.2	1.6	0.20	0.00	0.08	0.00	0.00	0.03
sr2	.000	******	0.85	-0.49	-0.37	-1.84	2.00	-5.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
							CONTRIBUTION CUMULEE=		21.8	33.5	16.2	0.9	1.9	7.7						

****** QUESTION 13 puissance

<25	.004	18.77	-0.29	-0.02	0.78	0.30	0.08	0.15	0.2	0.0	1.8	0.3	0.0	0.1	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
<30	.003	26.55	0.21	-0.06	0.27	0.25	-0.02	0.32	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<35	.006	11.97	-0.23	0.05	0.57	0.28	0.26	0.45	0.2	0.0	1.4	0.4	0.4	1.2	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.02
<40	.010	6.30	0.21	0.13	-0.18	0.16	-0.07	0.52	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	2.9	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
<45	.011	5.39	-0.16	0.26	0.21	0.10	0.00	0.17	0.2	0.6	0.4	0.1	0.0	0.4	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
<50	.008	6.44	0.12	0.12	0.10	-0.02	-0.28	0.07	0.1	0.1	0.1	0.0	0.6	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
<55	.010	6.47	0.27	0.15	-0.19	0.03	-0.12	0.10	0.4	0.2	0.3	0.0	0.2	0.1	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
<60	.003	19.83	-0.06	0.27	-0.03	-0.08	-0.15	-0.14	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<65	.004	16.77	0.11	0.17	-0.02	-0.03	-0.09	0.24	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<70	.003	25.56	0.10	0.22	-0.11	-0.18	-0.17	-0.27	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<75	.002	31.13	-0.15	0.26	0.21	-0.19	0.02	-0.26	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<80	.001	47.91	0.27	0.08	0.03	-0.30	0.00	-0.49	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<85	.002	40.25	0.57	-0.08	-0.24	-0.77	0.76	-2.05	0.4	0.0	0.1	1.0	1.0	7.9	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.10
<90	.001	75.84	0.44	0.07	-0.32	-0.54	-0.07	-0.74	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
<95	.000	157.43	0.48	0.00	-0.35	-0.77	0.63	-2.74	0.1	0.0	0.0	0.3	0.2	3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
100	.001	126.69	0.61	-0.12	-0.32	-0.45	-0.03	-0.18	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sup	.002	34.61	0.45	0.09	-0.61	-0.93	1.26	-2.58	0.3	0.0	0.6	1.7	3.3	14.5	0.01	0.00	0.01	0.02	0.05	0.19
sr3	.002	32.59	-2.53	-4.48	-1.86	-0.02	-0.19	-0.02	8.8	32.1	6.0	0.0	0.1	0.0	0.20	0.62	0.11	0.00	0.00	0.00
							CONTRIBUTION CUMULEE=		11.3	33.6	11.3	4.9	6.0	32.8						

****** QUESTION 14 bonus malus

b01	.018	3.04	-0.04	0.19	0.10	0.11	-0.32	-0.17	0.0	0.5	0.1	0.2	1.8	0.5	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01
b02	.005	12.31	-0.22	0.20	0.25	0.06	-0.15	-0.27	0.2	0.2	0.3	0.0	0.1	0.4	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
b03	.006	10.77	-0.23	0.13	0.32	0.00	-0.02	-0.17	0.2	0.1	0.5	0.0	0.0	0.2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
b04	.006	11.70	-0.34	0.18	0.32	-0.02	0.01	0.02	0.4	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
b05	.006	10.46	-0.47	-0.10	0.23	0.13	0.16	0.10	0.9	0.0	0.3	0.1	0.2	0.1	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
b06	.012	4.85	-0.63	-0.20	0.14	0.32	0.23	0.37	3.1	0.4	0.2	1.2	0.7	1.8	0.08	0.01	0.00	0.02	0.01	0.03
b07	.002	35.19	-0.10	0.06	0.35	-0.57	0.20	-0.42	0.0	0.0	0.2	0.6	0.1	0.4	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
b08	.002	41.30	-0.06	-0.14	0.30	-0.80	0.01	-0.63	0.0	0.0	0.1	1.1	0.0	0.7	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01
b09	.001	62.69	0.09	-0.01	0.15	-1.22	0.10	-0.77	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.7	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01
b10	.002	31.31	0.06	-0.08	-0.23	-0.69	-0.09	-1.06	0.0	0.0	0.1	1.0	0.0	2.7	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.04
b11	.000	197.57	0.14	-0.20	0.32	-1.60	0.03	-0.17	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
b12	.000	304.54	0.25	-0.15	0.25	-1.96	-0.18	-0.42	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
b13	.000	553.94	0.26	-0.13	0.45	-2.84	0.35	-0.31	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
b14	.000	748.36	0.29	-0.34	0.48	-3.37	-0.43	0.64	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
b15	.000	******	0.34	-0.42	0.27	-3.56	-0.01	-0.54	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
b16	.000	******	0.24	-0.98	0.20	-5.98	1.12	-0.75	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
b17	.000	******	0.33	-0.70	0.45	-4.90	0.12	-0.39	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
b18	.000	******	0.19	-0.10	0.90	-8.32	0.27	2.20	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.2	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
b19	.010	5.96	1.52	-0.25	-1.09	0.12	0.22	0.52	15.2	0.5	9.9	0.1	0.5	3.0	0.39	0.01	0.20	0.00	0.01	0.05
							CONTRIBUTION CUMULEE=		20.1	1.8	17.2	15.4	3.6	11.0						

Au vu des résultats, nous avons été amenées à reformuler notre problème.
Le premier tableau qui illustre les facteurs est celui des valeurs propres.
La valeur propre représente pour chaque facteur le montant de l'inertie du nuage sur le facteur.
La première valeur propre se distingue assez fortement des autres, tandis que les valeurs suivantes sont assez proches l'une de l'autre. Si l'on regarde les valeurs propres 6 et 7, elles sont presque égales, ce qui indique que l'ordre dans lequel elles sont apparues aurait pu être inversé.
Si l'on se limite aux quatre premiers facteurs, seulement 8,87% de l'inertie est expliqué. Même si l'on considère les 10 premiers facteurs, seulement 17,82% du phénomène est expliqué.
Le pourcentage d'inertie est hypersensible au codage : si le codage permet n'importe quoi, le nuage potentiel peut s'étendre n'importe comment et n'importe où dans l'espace initial. Si le codage est limité à 2, 3 ou 4 modalités, les positions possibles géométriquement sont réduites.
Le second tableau qui permet de qualifier les facteurs est celui des coordonnées et des contributions : il s'agit d'indicateurs qui décomposent l'inertie.
Dans le premier tableau, on peut lire que l'inertie du premier facteur vaut 2,67% de celle du nuage, mais de quoi est faite l'inertie de ce facteur ?
Parler de l'inertie du nuage de 97 modalités, c'est imaginer une somme de 97 termes où chaque terme représente l'inertie d'une modalité. *Les contributions absolues représentent la part d'inertie prise par une modalité à l'inertie d'un facteur.* Pour que ces valeurs soient plus lisibles, elles ont été traduites en pourcentage de la valeur totale. Ainsi, par exemple, la modalité français de la variable langue a contribué pour 5% à l'inertie du premier facteur, tandis que la variable langue contribue pour 12% à l'inertie du premier facteur (somme des ineties des différentes modalités de la variable). La somme des contributions absolues à 1 facteur des 14 variables vaut évidemment 100.
Les contributions relatives, sont à lire horizontalement. Celles-ci *expriment la qualité de la représentation de chaque modalité sur les différents facteurs.*
Ainsi, la modalité français de la variable langue est représentée à 24% sur l'axe 1; sur les axes 4 et 6, elle n'est absolument pas représentée.
Suite à ces considérations, et à la lecture des résultats, nous avons constaté que les résultats obtenus n'étaient pas très robustes et contenaient énormément de bruit. Des modalités, dont la masse est nulle, contribuent à certains facteurs de manière considérable. Un exemple, la modalité ivresse de la question numéro 4 a une masse nulle et contribue pour 24,8% au facteur numéro 4. Il est à remarquer que pour les variables dont la masse est nulle, la distance au centre de gravité est très grande. Ceci intervient de manière défavorable dans la construction des axes. Nous avons donc décidé d'éliminer ces modalités dont la masse est nulle.

Nous avons également regroupé les modalités d'une variable qui avaient une masse faible, de manière à réduire le nombre de modalités des variables.
C'est ainsi que nous avons supprimé les variables suivantes : ivresse, délit de fuite, pneus lisses, handicap, nationalité, franchise.
La variable nombre de sinistres est devenue une variable présence de sinistre qui ne prend plus que 2 modalités : avec sinistre, sans sinistre. Nous avons été amenées à effectuer ce regroupement étant donné le grand nombre d'assurés n'ayant pas eu d'accidents. Par sinistre, on entend sinistre avec tort de la part de l'assuré. Les autres sinistres où l'assuré n'est pas en tort ne sont pas pris en considération. Il en sera de même dans la suite du travail.
Les nouvelles variables sur lesquelles nous avons à nouveau réalisé une analyse des correspondances sont les suivantes :

1) Langue : Français
Néerlandais
Allemand

2) Code Postal : afin de diminuer le nombre de modalités, nous avons divisé la Belgique en 5 régions. Ces découpes ont été réalisées en suivant des grands axes routiers.

1) Anvers + Bruges + Ostende + Courtrai + Gand
2) Malines + Louvain + Tirlemont + Liège + Hasselt
3) Charleroi + Mons + Ath + Tournai
4) Namur + Libramont
5) Bruxelles

3) Genre du véhicule : voiture
autres

4) Limite d'âge :
1) âge conducteur < 25 ou âge conducteur > 70
2) 25 < âge conducteur < 70

5) Dégât matériel :
1) Assuré a souscrit une assurance dégât matériel
2) Assuré n'a pas souscrit une assurance dégât matériel.

6) Age véhicule : 1) 0-2 ans
2) 3-4 ans
3) 5-6 ans
4) 7-9 ans
5) 10 ans et plus

7) Puissance du véhicule (en KW) : 1-40
41-50
51-65
supérieur à 65
sans réponse

8) Bonus - Malus : D° Bonus : 1
D° Bonus : 2 → 5
D° Bonus : 6
D° Bonus : 7 → 18
sans réponse

1 DICTIONNAIRE DES VARIABLES

..... 1/ LANGUE ..... FRA *FRANCAIS NED *NEERLANDAIS
ALL *ALLEMAND

..... 2/ CODE POSTAL ..... RG1 *ANVHASBRUXSTCOUGAN RG2 *MALLOUTIRLIE
RG3 *CHAMONATHTOU RG4 *NAMLIB RG5 *BXL

..... 3/ GENRE ..... VOI *VOITURE AUT *AUTRES

..... 4/ LIMITE AGE ..... LIA *AGE COND <25 OU >70 PLI *25<AGE COND<70

..... 5/ DEGAT MATERIEL ..... ADM *AVEC DEGAT MATERIEL SDM *SANS DEGAT MATERIEL

..... 6/ ANNEE DE CONSTRUCTION ..... AN1 *>80 AN2 *79-80
AN3 *77-78 AN4 *74-76 AN5 *<=73

..... 7/ PUISSANCE ..... KW1 *<=40 KW2 *41-50
KW3 *51-65 KW4 *SUP 65 SRP *SANS REPONSE

..... 8/ BONUS MALUS ..... B01 *DEGRE BONUS:1 B02 *DEGRE BONUS:2 A 5
B03 *DEGRE BONUS:6 B04 *DEGRE BONUS:7 A 18 SRB *SANS REPONSE

..... 9/ SINISTRE ..... SST *SANS SINISTRE ASI *AVEC SINISTRE

EDITION DES VALEURS-PROPRES

SOMME DES VALEURS-PROPRES ACTIVES 2.62500003

HISTOGRAMME DES PREMIERES VALEURS-PROPRES

	VALEUR-PROPRE	POURCENTAGE	POURCENTAGE CUMULE	
1	0.25493723	9.71	9.71	**********
2	0.20459498	7.79	17.51	**********
3	0.18715893	7.14	24.65	**********
4	0.15789339	6.01	30.66	**********
5	0.15512837	5.91	36.57	**********
6	0.13634935	5.58	42.15	**********
7	0.12905273	4.92	47.06	**********
8	0.12788606	4.87	51.94	**********
9	0.12703637	4.84	56.77	**********
10	0.12487969	4.76	61.53	**********

EDITION SOMMAIRE DES VALEURS-PROPRES DE 11 A 21

0.12236275 0.12014897 0.11791544 0.11298134 0.10944681 0.10651665 0.09388817 0.08523763 0.05814566 0.04673566
0.03640383

EDITION DES COORDONNEES ET DES CONTRIBUTIONS

NOMS	MASSES	DISTO	COORDONNEES F 1 / F 7	F 2 / F 8	F 3 / F 9	F 4 / F10	F 5 / F11	F 6 / F12	CONTRIBUTIONS ABSOLUES F 1 / F 7	F 2 / F 8	F 3 / F 9	F 4 / F10	F 5 / F11	F 6 / F12	CONTRIBUTIONS RELATIVES F 1 / F 7	F 2 / F 8	F 3 / F 9	F 4 / F10	F 5 / F11	F 6 / F12
******	QUESTION		1	LANGUE																
FRA	.067	0.86	-0.42	0.73	0.09	0.08	0.06	-0.01	4.6	17.4	0.3	0.3	0.1	0.0	0.21	0.62	0.01	0.01	0.00	0.00
			0.01	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NED	.056	1.24	0.51	-0.88	-0.10	0.08	0.05	0.01	5.8	20.9	0.3	0.2	0.1	0.0	0.21	0.62	0.01	0.01	0.00	0.00
			0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALL	.002	66.21	-0.28	-0.06	-0.30	-5.30	-3.56	0.12	0.1	0.0	0.1	33.1	15.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.42	0.19	0.00
			-0.19	0.27	-0.14	-0.03	0.00	0.00	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE=						10.5	38.3	0.7	33.6	15.4	0.0						
									0.1	0.1	0.1	0.0								
******	QUESTION		2	CODE POSTAL																
RG1	.043	1.89	0.57	-1.01	-0.13	0.26	0.22	0.00	5.6	21.5	0.4	1.8	1.4	0.0	0.17	0.54	0.01	0.03	0.03	0.00
			0.15	-0.03	0.18	-0.03	0.00	0.00	0.8	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
RG2	.022	4.62	-0.08	0.05	-0.09	-1.44	-0.89	-0.07	0.1	0.0	0.1	29.1	11.5	0.1	0.00	0.00	0.00	0.45	0.17	0.00
			0.04	0.05	-0.03	-0.02	0.00	0.00	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RG3	.017	6.42	-0.48	1.09	0.18	0.13	0.50	-0.20	1.5	9.7	0.3	0.2	2.8	0.4	0.04	0.18	0.01	0.00	0.04	0.01
			0.48	-0.52	0.62	-1.69	0.00	0.00	3.0	3.6	5.1	38.6	0.0	0.0	0.04	0.04	0.06	0.45	0.00	0.00
RG4	.009	12.31	-0.50	1.05	0.29	0.17	0.43	-0.53	0.9	5.1	0.4	0.2	1.1	1.8	0.02	0.09	0.01	0.00	0.01	0.02
			0.95	0.41	0.65	2.69	0.00	0.00	6.5	1.2	3.1	54.3	0.0	0.0	0.07	0.01	0.03	0.59	0.00	0.00
RG5	.033	2.76	-0.31	0.43	0.06	0.52	-0.06	0.29	1.2	3.1	0.1	5.7	0.1	1.9	0.03	0.07	0.00	0.10	0.00	0.03
			-0.73	0.15	-0.71	0.15	0.00	0.00	13.9	0.6	13.3	0.6	0.0	0.0	0.20	0.01	0.18	0.01	0.00	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE=						9.3	39.4	1.3	36.8	16.8	4.2						
									24.2	5.5	22.7	93.5								
******	QUESTION		3	GENRE																
VOI	.120	0.04	0.01	-0.01	0.01	-0.05	0.08	-0.07	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.4	0.00	0.00	0.00	0.06	0.17	0.13
			-0.06	-0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.10	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
AUT	.005	24.55	-0.32	0.15	-0.22	1.25	-2.05	1.76	0.2	0.1	0.1	4.8	13.3	10.3	0.00	0.00	0.00	0.06	0.17	0.13
			1.59	0.31	0.77	-0.10	0.00	0.00	9.5	0.4	2.3	0.0	0.0	0.0	0.10	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE=						0.2	0.1	0.1	5.0	13.8	10.8						
									9.9	0.4	2.4	0.0								
******	QUESTION		4	LIMITE AGE																
LIA	.005	24.11	0.95	0.51	-0.28	-0.95	1.07	1.74	1.8	0.6	0.2	2.9	3.6	10.3	0.04	0.01	0.00	0.04	0.05	0.13
			1.18	-1.07	-0.45	0.55	0.00	0.00	5.4	4.5	0.8	1.2	0.0	0.0	0.06	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00
PLI	.120	0.04	-0.04	-0.02	0.01	0.04	-0.04	-0.07	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.04	0.01	0.00	0.04	0.05	0.13
			-0.05	0.04	0.02	-0.02	0.00	0.00	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.06	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00
			CONTRIBUTION CUMULEE=						1.9	0.7	0.2	3.0	3.8	10.8						
									5.6	4.7	0.8	1.3								

******	QUESTION	5	DEGAT MATERIEL																						
ADM	.021	5.04	-1.66	-0.61	-0.72	0.05	0.30	0.30	22.4	3.8	5.7	0.0	1.2	1.3	0.55	0.07	0.10	0.00	0.02	0.02
			-0.07	-0.18	0.03	0.09	0.00	0.00	0.1	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
SDM	.104	0.20	0.33	0.12	0.14	-0.01	-0.06	-0.06	4.4	0.8	1.1	0.0	0.2	0.3	0.55	0.07	0.10	0.00	0.02	0.02
			0.01	0.04	-0.01	-0.02	0.00	0.00	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
							CONTRIBUTION CUMULEE=		26.8	4.6	6.9	0.0	1.4	1.6						
									0.1	0.6	0.0	0.2								
******	QUESTION	6	ANNEE DE CONSTRUCTION																	
AN1	.031	3.05	-0.86	-0.33	-0.29	-0.12	0.32	-0.02	9.0	1.6	1.4	0.3	2.0	0.0	0.24	0.04	0.03	0.00	0.03	0.00
			-0.04	0.40	0.36	-0.07	0.00	0.00	0.0	3.8	3.2	0.1	0.0	0.0	0.00	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00
AN2	.034	2.72	-0.28	-0.15	0.20	0.20	-0.33	-0.38	1.1	0.4	0.7	0.9	2.4	3.2	0.03	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05
			0.50	-0.31	-0.74	0.06	0.00	0.00	6.5	2.6	14.7	0.1	0.0	0.0	0.09	0.04	0.20	0.00	0.00	0.00
AN3	.027	3.70	0.33	0.09	0.59	0.09	-0.29	0.07	1.2	0.1	4.9	0.1	1.4	0.1	0.03	0.00	0.09	0.00	0.02	0.00
			-1.02	-0.04	0.83	0.12	0.00	0.00	21.2	0.0	14.4	0.3	0.0	0.0	0.28	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
AN4	.022	4.62	0.61	0.14	0.57	-0.37	0.52	0.72	3.3	0.2	3.8	1.9	3.9	8.0	0.08	0.00	0.07	0.03	0.06	0.11
			0.54	0.02	-0.40	-0.14	0.00	0.00	5.1	0.0	2.8	0.4	0.0	0.0	0.06	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
AN5	.012	9.71	1.18	0.83	-2.23	0.22	-0.22	-0.40	6.4	4.0	31.0	0.4	0.4	1.3	0.14	0.07	0.51	0.01	0.00	0.02
			-0.07	-0.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
							CONTRIBUTION CUMULEE=		20.9	6.2	41.8	3.6	10.1	12.6						
									32.9	6.5	35.1	0.9								
******	QUESTION	7	PUISSANCE																	
KW1	.038	2.32	0.04	0.16	0.04	-0.34	0.58	0.42	0.0	0.5	0.0	2.8	8.1	4.5	0.00	0.01	0.00	0.05	0.14	0.08
			-0.39	0.61	-0.07	-0.03	0.00	0.00	4.5	10.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.07	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
KW2	.033	2.81	0.08	-0.03	0.32	-0.07	0.08	-0.30	0.1	0.0	1.8	0.1	0.1	2.0	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03
			0.67	-0.24	0.67	0.06	0.00	0.00	11.3	1.5	11.5	0.1	0.0	0.0	0.16	0.02	0.16	0.00	0.00	0.00
KW3	.030	3.20	-0.18	-0.23	0.09	0.06	-0.09	-0.46	0.4	0.7	0.1	0.1	0.2	4.2	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.06
			-0.02	-0.52	-0.95	-0.01	0.00	0.00	0.0	6.3	21.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.08	0.28	0.00	0.00	0.00
KW4	.021	4.93	-0.25	-0.19	0.04	0.53	-0.94	0.54	0.5	0.4	0.0	3.8	12.0	4.1	0.01	0.01	0.00	0.06	0.18	0.06
			-0.30	0.09	0.39	-0.03	0.00	0.00	1.4	0.1	2.6	0.0	0.0	0.0	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
SRP	.004	32.52	1.76	1.49	-4.16	0.55	-0.53	-0.95	4.5	4.1	34.4	0.7	0.7	2.3	0.10	0.07	0.53	0.01	0.01	0.03
			-0.09	-0.36	0.23	0.11	0.00	0.00	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
							CONTRIBUTION CUMULEE=		5.5	5.7	36.4	7.5	21.1	17.2						
									17.3	19.2	35.4	0.2								
******	QUESTION	8	BONUS MALUS																	
BO1	.031	3.03	0.04	-0.05	0.38	0.14	-0.16	-1.11	0.0	0.0	2.4	0.4	0.5	26.0	0.00	0.00	0.05	0.01	0.01	0.40
			0.16	0.84	-0.06	-0.24	0.00	0.00	0.6	17.0	0.1	1.4	0.0	0.0	0.01	0.23	0.00	0.02	0.00	0.00
BO2	.041	2.06	0.36	0.14	0.27	-0.05	0.03	0.11	2.1	0.4	1.6	0.1	0.0	0.3	0.06	0.01	0.04	0.00	0.00	0.01
			-0.40	-1.02	0.18	0.25	0.00	0.00	5.2	33.1	1.0	2.1	0.0	0.0	0.08	0.50	0.02	0.03	0.00	0.00
BO3	.021	4.83	0.65	0.26	-0.44	-0.38	0.63	0.54	3.6	0.7	2.2	2.0	5.5	4.3	0.09	0.01	0.04	0.03	0.08	0.06
			0.13	0.73	-0.25	-0.09	0.00	0.00	0.3	8.9	1.0	0.1	0.0	0.0	0.00	0.11	0.01	0.00	0.00	0.00
BO4	.014	7.94	-0.05	0.13	0.05	-0.86	-1.08	1.12	0.0	0.1	0.0	6.6	10.6	12.1	0.00	0.00	0.00	0.09	0.15	0.16
			0.60	0.46	-0.27	-0.15	0.00	0.00	3.9	2.3	0.8	0.3	0.0	0.0	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00
SRB	.018	6.03	-1.66	-0.66	-0.81	-0.36	0.30	0.14	19.2	3.8	6.3	1.4	1.0	0.2	0.46	0.07	0.11	0.02	0.01	0.00
			0.02	-0.36	0.20	0.06	0.00	0.00	0.0	1.8	0.6	0.1	0.0	0.0	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
							CONTRIBUTION CUMULEE=		24.9	5.0	12.6	10.5	17.6	42.9						
									10.0	63.1	3.5	3.9								

1

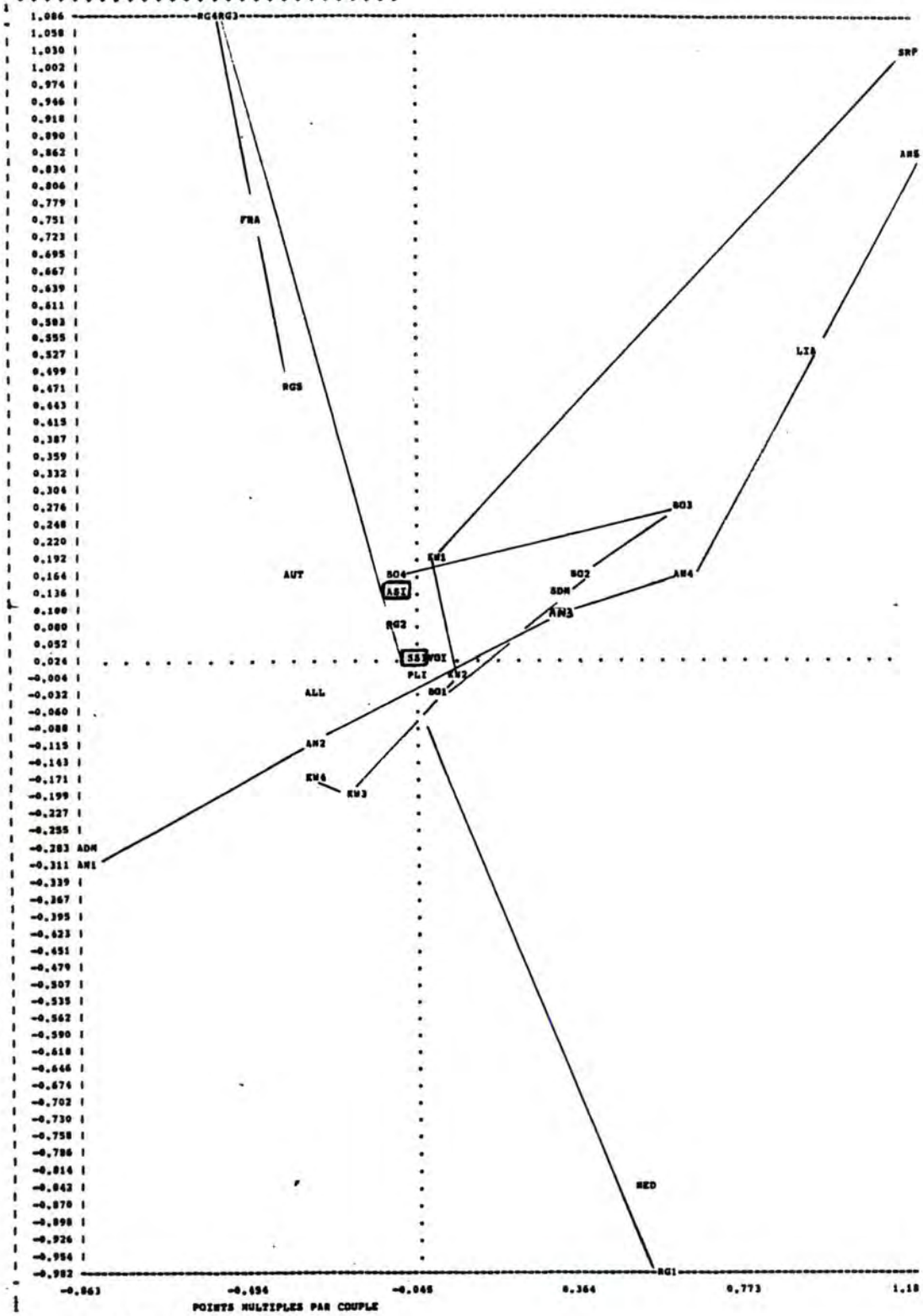
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 1 ET 2

AXE 1 /HORIZONTAL AXE 2 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 3.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ILS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

SRB	-1.65871	-0.65871
SDM	-1.64088	-0.61383
SRP	1.76331	1.49470



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT DU CACHE	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHE	ORDONNEE APPROCHE
AST	.	-0.0131	-0.0037
AST	SDM	-0.0131	-0.1388

NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 2

GRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES ET SUPPLEMENTAIRES

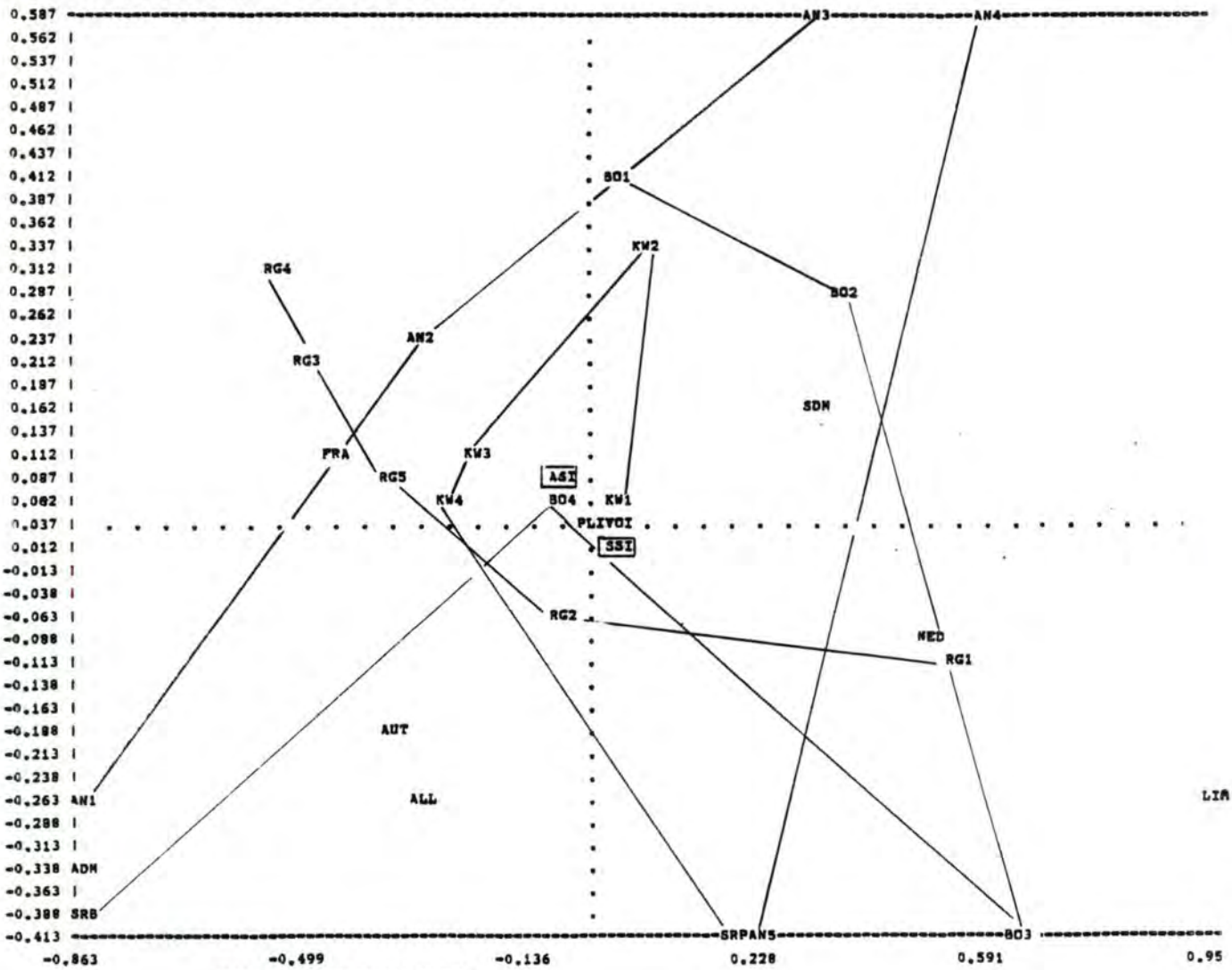
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 1 ET 3

AXE 1 /HORIZONTAL AXE 3 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

SRB	-1.65831	-0.81282
ADM	-1.66088	-0.72153
AN5	1.18149	-2.22941
SRP	1.76331	-4.15974



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
PLI	+	-0.0205	0.0124

NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 1

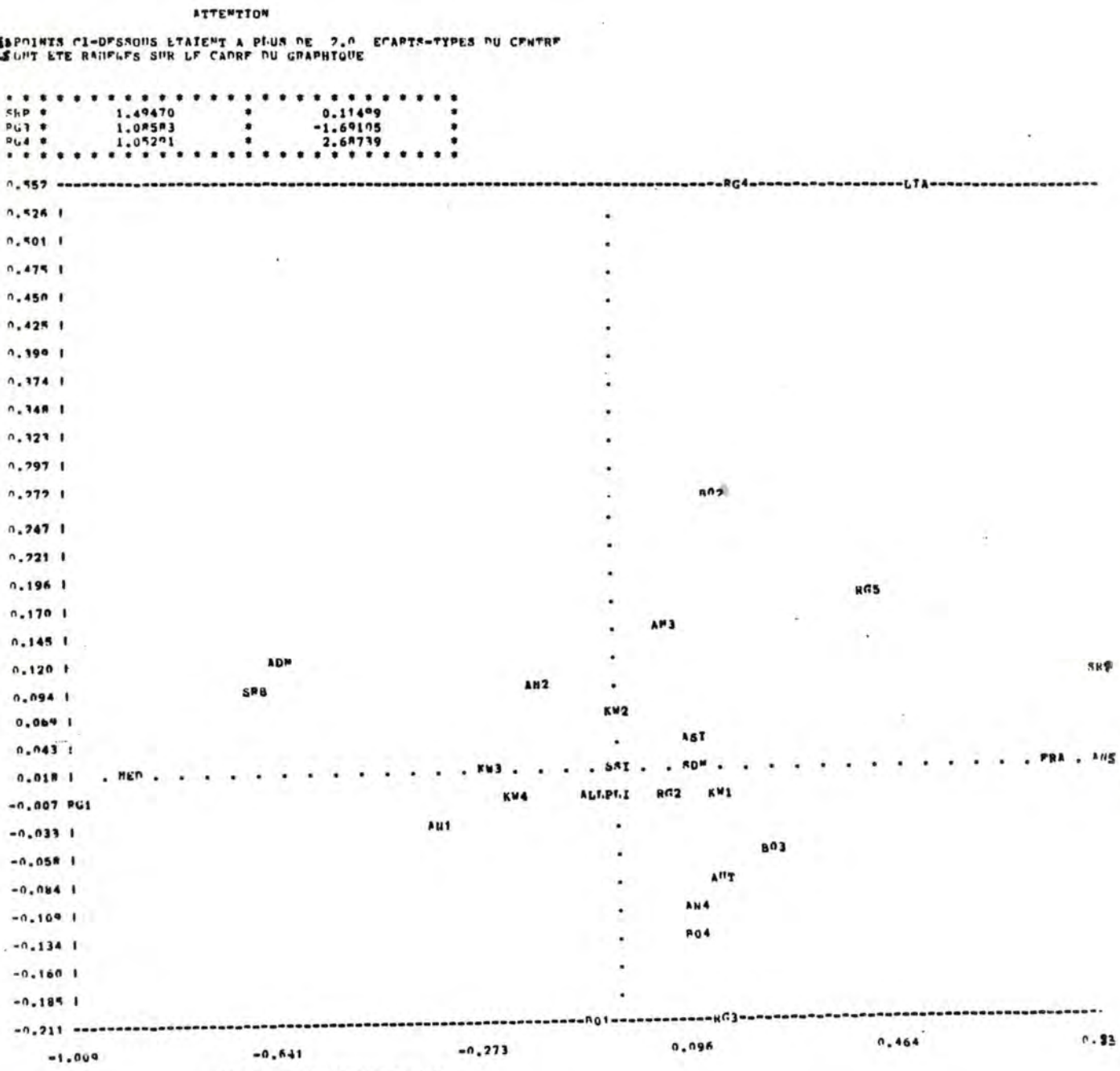
GRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES ET SUPPLEMENTAIRES

AXE 2 /HORIZONTAL AXE 10 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ILS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

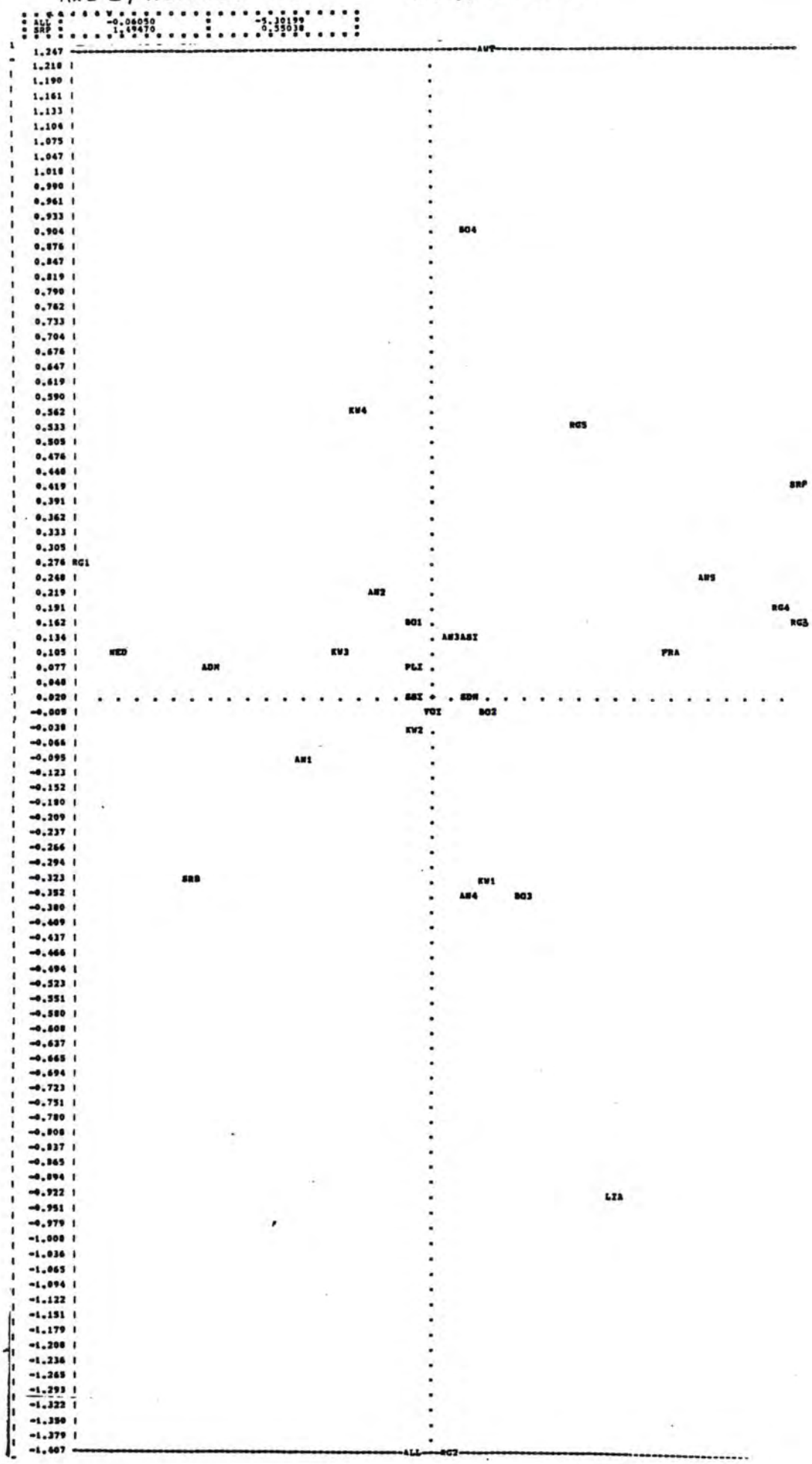
SKP	1.49470	0.11499
RG1	1.08583	-1.69105
RG4	1.05291	2.68739



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
SST	VUT	-0.0717	-0.0074
SST	+	-0.0717	-0.0074

AXE 2 / HORIZONTAL AXE 4 / VERTICAL



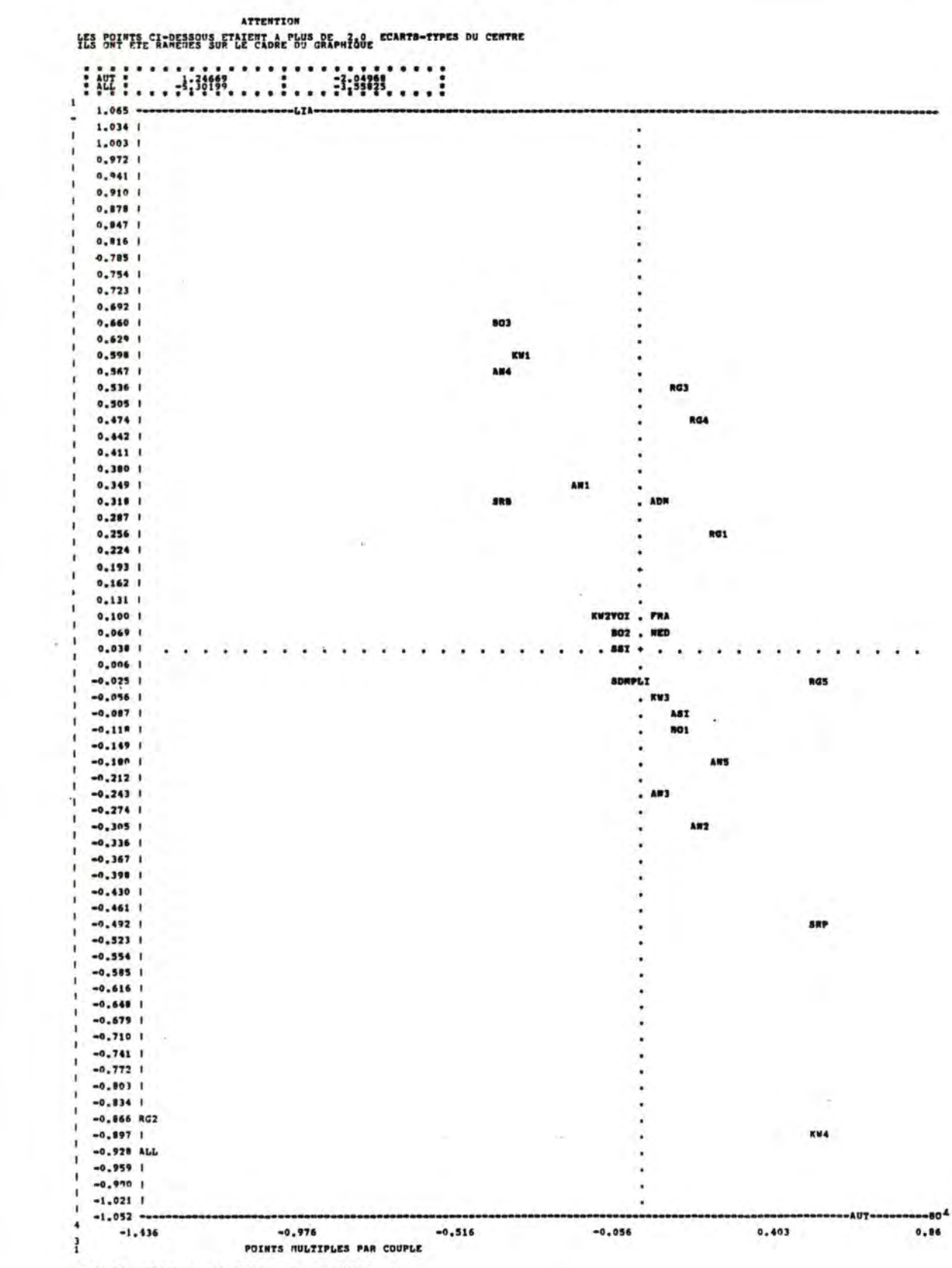
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 4 ET 5

AXE 4 /HORIZONTAL AXE 5 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ILS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

AUT	-1.34665	-3.94966
ALL	-1.30199	-1.55825



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE

NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 0

GRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES ET SUPPLEMENTAIRES

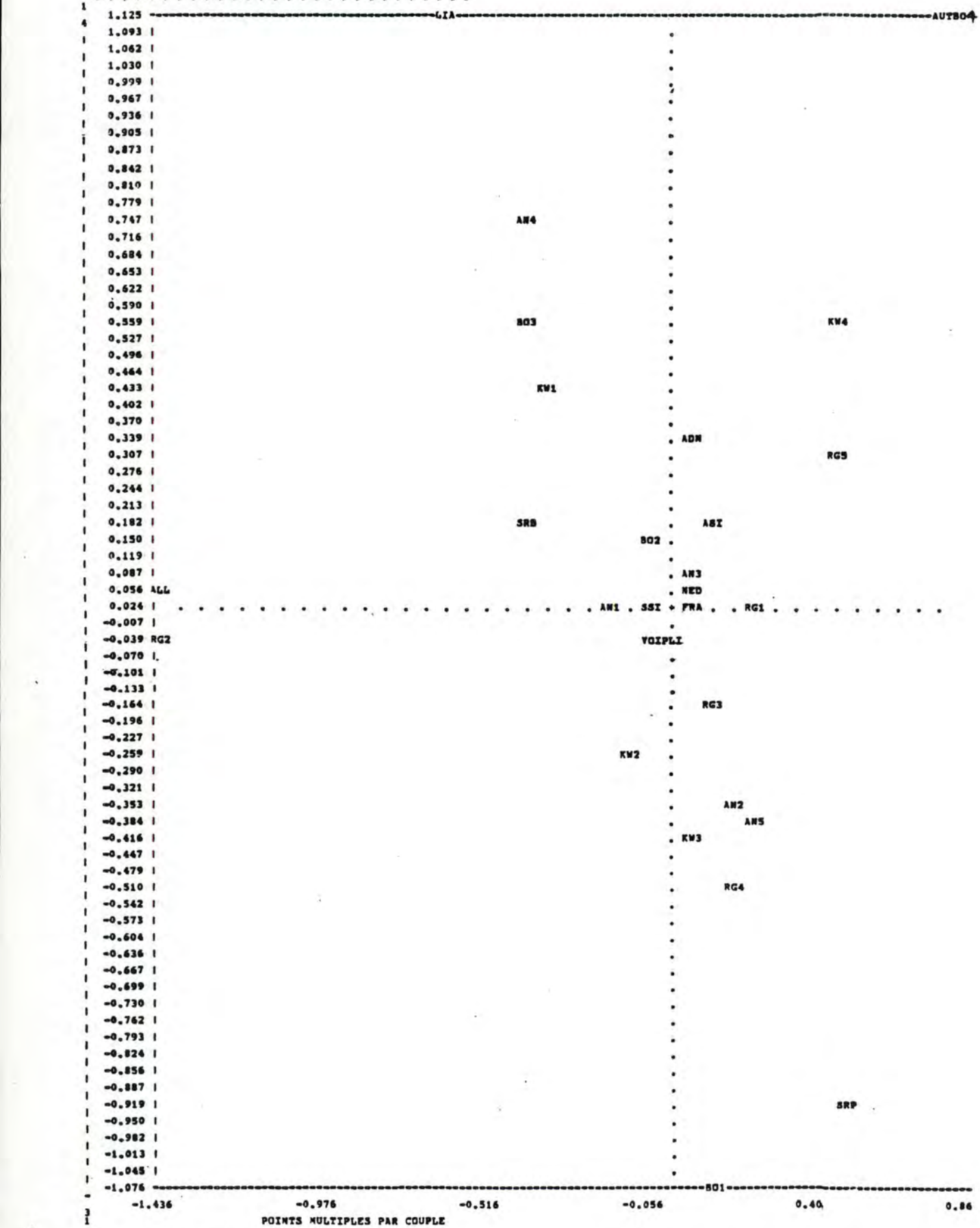
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 4 ET 6

AXE 4 /HORIZONTAL AXE 6 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ILS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

LIA	-0.35119	1.74291
AUT	1.24669	1.75883
ALL	-3.30199	0.12214

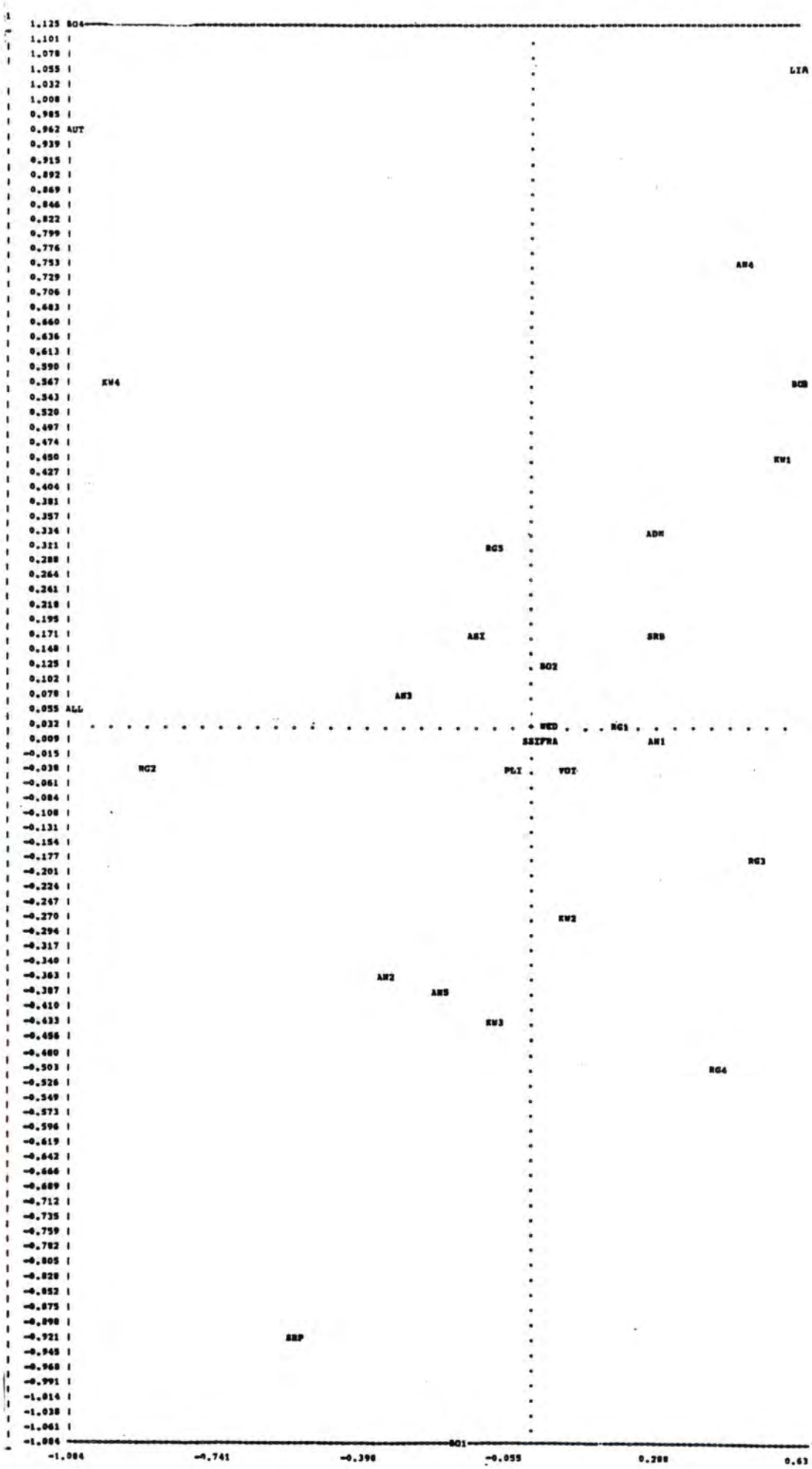


POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
VOI	SDM	-0.0340	-0.0700

NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 1

AXE 5 / HORIZONTAL AXE6 / VERTICAL



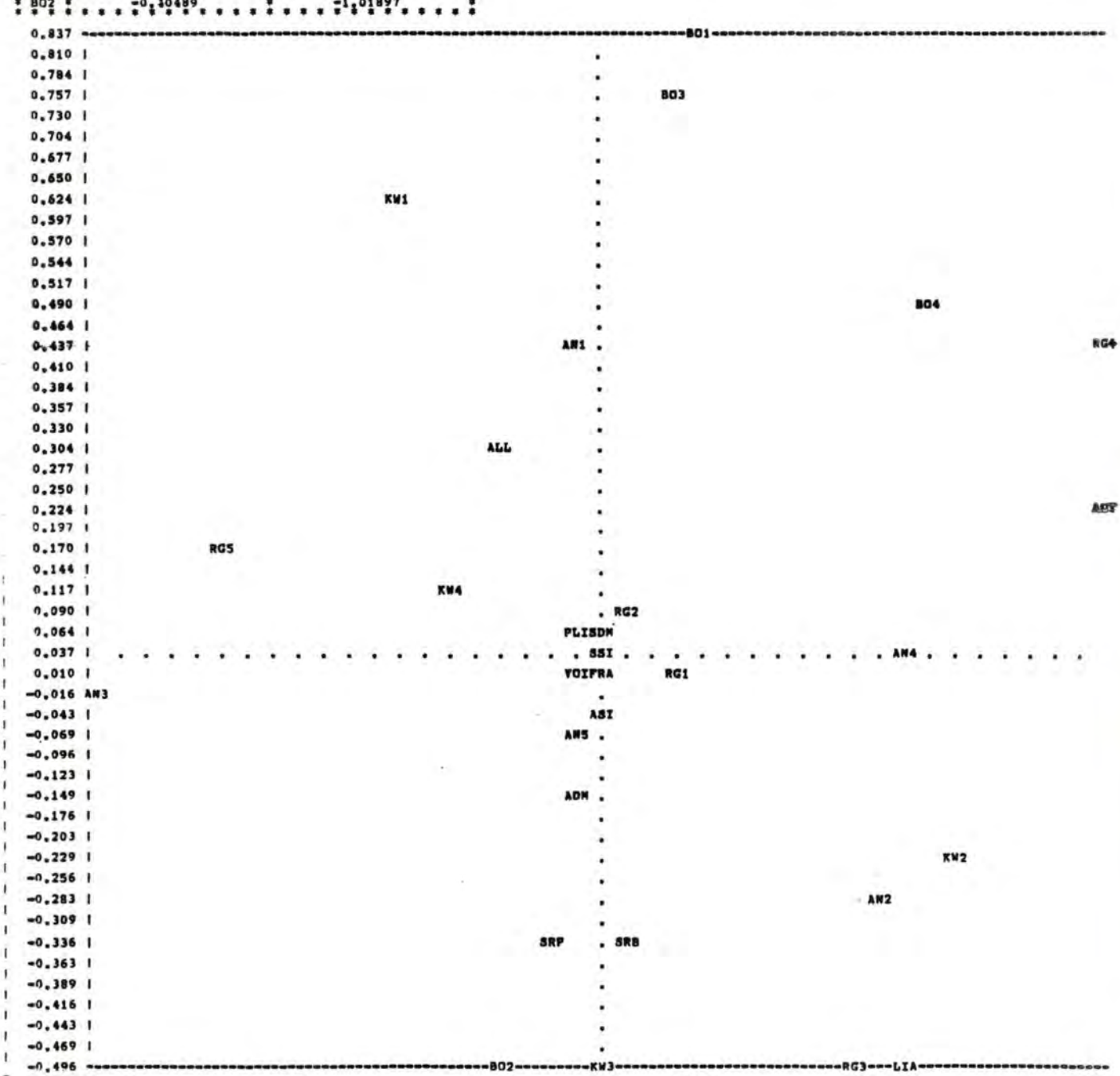
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 7 ET 8

AXE 7 /HORIZONTAL AXE 8 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ILS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

LIA	1.18013	-1.07260
AUT	1.58551	0.31146
BO2	-0.10489	-1.01897



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
SSI	NED	-0.0098	0.0105
SSI	+	-0.0098	0.0105

NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 2

GRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES ET SUPPLEMENTAIRES

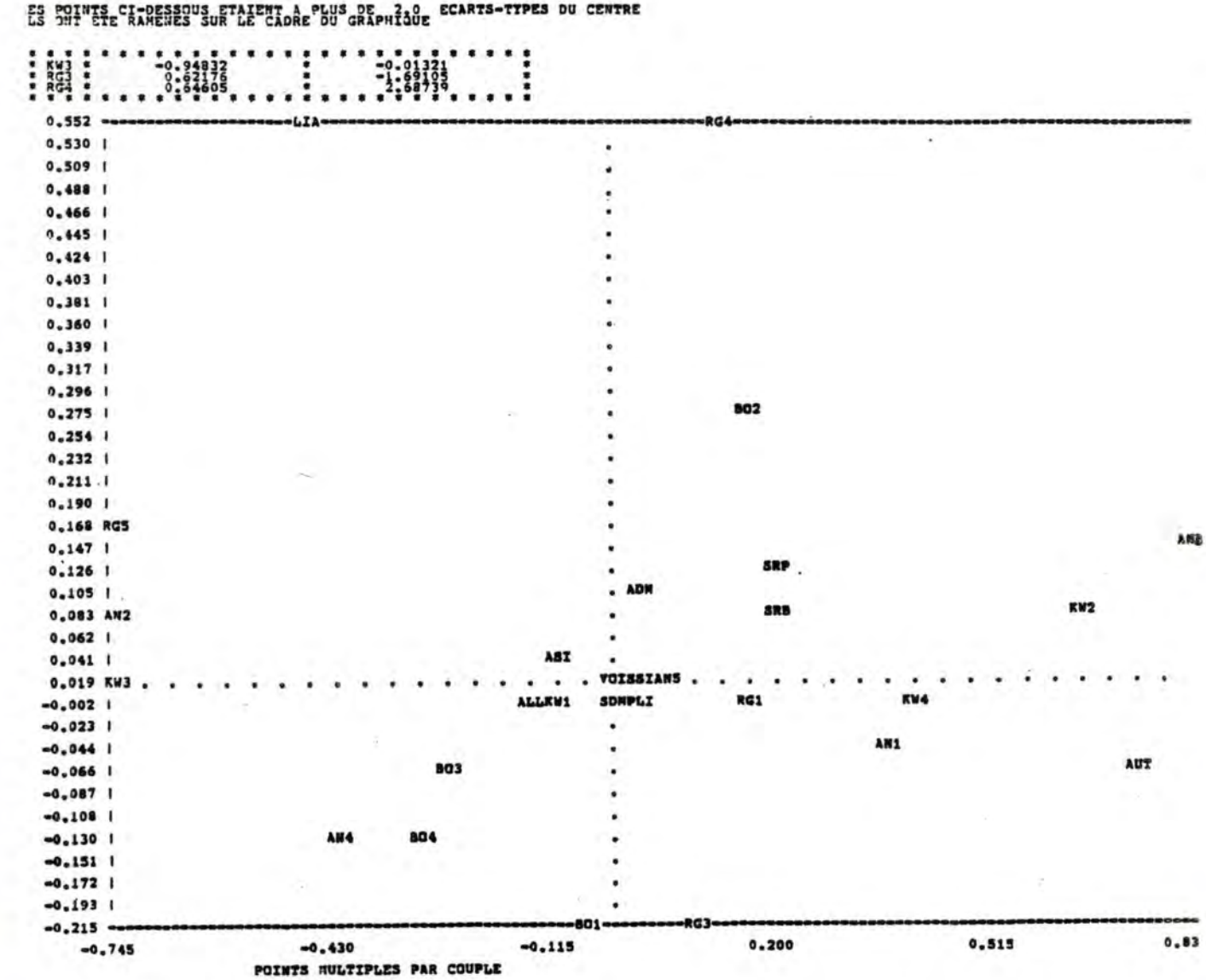
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 9 ET 10

AXE 9 /HORIZONTAL AXE 10 /VERTICAL

ATTENTION

ES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
LS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

KW3	-0.94832	-0.01321
RG3	0.62176	-1.69105
RG4	0.64605	2.68739



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
VOI	FRA	-0.0150	-0.0019
SSI	NED	0.0235	-0.0019
VOI	.	-0.0150	-0.0019
SDN	RG2	-0.0150	-0.0232

NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 4

Après élimination des éléments parasites, les résultats sont meilleurs. Avec les 10 premières valeurs propres, 61,53% du phénomène est expliqué, alors qu'avant seulement 17,82% était expliqué. Le premier axe, absorbe environ 10% de l'inertie totale.
Les taux d'inertie sont très difficiles à interpréter sauf si l'on possède à fond, à la fois le codage des données et la structure des données. Or, si l'on connaissait cette structure, il n'y aurait pas besoin d'analyser les données. Les taux d'inertie sont des mesures pessimistes de la qualité d'une représentation. Il arrive que des pourcentages soient faibles et que, néanmoins, les facteurs correspondants restituent l'essentiel de l'information initiale. L'analyse de données a pour effet d'augmenter la valeur pratique de l'information au prix d'une perte d'information brute qui peut être considérable.

Pour débuter l'interprétation de ces résultats, nous allons examiner les variables une par une. Nous essayerons ensuite de déterminer les liaisons éventuelles entre certaines variables. Les codes mnémotechniques se trouvent à la page 89.

variable langue

C'est sur l'axe 2 que cette variable trouve sa meilleure représentation. Elle contribue à la construction de cet axe pour 38,3%. Sur le graphique, on constate une opposition très nette entre les francophones et les néerlandophones, les francophones étant plus proches du point "avec sinistre". Les allemands seraient plutôt assimilés aux néerlandophones, mais cette modalité n'est pas très bien expliquée par cet axe. Par rapport à l'axe 4, où la modalité allemand est la mieux expliquée, c'est encore aux néerlandophones qu'ils sont assimilés.

variable code-postal

Cette variable est très bien représentée sur l'axe 10 mais, l'opposition des différentes régions n'est pas très nette, si ce n'est la région bruxelloise qui se trouve opposée aux autres régions. Cependant, sur l'axe 2 auquel la variable a contribué pour 39,4% de l'inertie, on constate une opposition très nette entre le nord-ouest et les régions 3 et 4, qui ne sont autres que le sud-est et le sud-ouest.

Variable Genre

L'axe auquel cette variable a le plus contribué est l'axe n° 5, mais, cette contribution reste néanmoins assez faible 13,8%. C'est encore sur cet axe que les contributions relatives sont les plus grandes. On constate que ce sont les voitures privées qui sont les plus proches du point "sans sinistre". Ceci n'a rien d'étonnant, puisque sous la rubrique "autre" sont regroupées les voitures à usage mixte, les voitures auto-école et les voitures sport. Comme on l'a déjà dit précédemment, en usage professionnel, on roule en moyenne quatre à six fois plus en un an qu'en usage privé. Le risque d'accident est donc plus élevé.

Variable limite âge

La variable limite âge est à examiner sur l'axe 6.Sur le graphique formé des axes 5 et 6, on constate que le fait que le conducteur ait un âge compris entre 25 et 70 ans semble être un avantage, vu que les deux modalités "sans sinistre" et "sans limite d'âge" sont proches l'une de l'autre.

Variable dégât matériel

Cette variable a contribué pour 26,8% à la construction de l'axe 1. Cet axe oppose les assurés ayant souscrit une assurance dégât matériel et ceux n'en ayant pas souscrit. Contrairement à ce que l'on avait constaté dans les tableaux de fréquence, les gens ayant souscrit une assurance dégât matériel se trouvent du même côté de l'axe que le point "sans sinistre". Si l'on se place par rapport à l'axe 3, la situation est inverse. Le point "avec dégât matériel", se trouve du même côté que le point "avec sinistre". Une interprétation est donc difficile.

Variable année de construction

L'axe 3, sur lequel les contributions absolues sont de 41,8% oppose les nouvelles voitures aux anciennes. Les voitures neuves étant plus proches du point "avec sinistre".

Variable puissance

C'est à nouveau sur l'axe 3 que la représentation est la meilleure. Cet axe oppose les voitures de puissance faible aux voitures de puissance supérieure à 51 KW. Les sans réponses sont assimilées aux voitures de puissance inférieure à 51 KW. Celles dont la puissance est supérieure à 51 KW sont plus proches du point "avec sinistre".

Variable Bonus/Malus

En ce qui concerne la dernière variable, l'axe 1 oppose les degrés de 1 à 6 aux degrés de 7 à 18. Ces derniers étant bien entendu plus proches du point "avec sinistre". Ceci confirme à nouveau la validité du système établi.

Afin d'étudier les diverses associations entre les différentes variables, le plus logique est de se placer dans le plan formé des facteurs 1 et 2, étant donné que ceux-ci extraient le maximum d'inertie du nuage initial. Malheureusement, l'interprétation des résultats dans ce plan est rendue difficile par le fait que le point "sans sinistre" se projette à l'origine des axes.
Les second et troisième facteurs extraient à peu près la même part d'inertie, donc aucune de ces deux directions n'est fortement privilégiée par rapport à l'autre.
Nous allons donc interpréter les résultats dans le plan des facteurs 1 et 3.
L'axe 1 apparait de suite comme un axe de ségrégation linguistique. Il y a une opposition très nette entre les francophones, qui se trouvent dans le coin supérieur gauche, et les néerlandophones qui se trouvent dans le coin inférieur droit. Par rapport à l'axe 1, les allemands sont assimilés aux néerlandophones. Malheureusement pour les francophones, ceux-ci voisinent avec le point "avec sinistre". Cette opposition est encore soulignée par ce même axe 1, qui oppose la région 1 aux régions 3 et 4 : la région 1 est en effet une région essentiellement néerlandophone, tandis que les régions 3 et 4 sont des régions francophones. Si l'on suit la droite joignant les différentes régions, que l'on a tracée sur le graphique des facteurs 1 et 3, on part du coin inférieur droit avec une région essentiellement néerlandophone pour aller vers des régions totalement francophones dans le coin supérieur gauche. Le long de cette droite, entre ces deux extrêmes, on trouve des régions mixtes telles que la région 2 qui est un cocktail formé de Malines, Hasselt, Tirlemont, Liège et la région 5 qui est la région bruxelloise. Cette dernière, est la plus proche du point "avec sinistre"; ce résultat avait déjà été entrevu lors de l'étude descriptive. Ces deux variables, la langue et le code postal, sont donc très fortement liées.

L'axe 3 est un axe de ségrégation selon la puissance, mais aussi selon l'âge du véhicule. On constate d'ailleurs une dépendance entre ces deux variables. Au fur et à mesure que l'âge du véhicule augmente, la puissance diminue. Les nouvelles voitures dont la puissance est élevée, c'est-à-dire celles dont l'âge est inférieur à 5 ans et dont la puissance est supérieure à 51 KW se trouvent plus proches du point "avec sinistre". Il semble donc que de tels assurés représentent un risque majeur pour la compagnie. Il nous a semblé que ce phénomène pouvait s'expliquer par le fait que ce genre de véhicule est très souvent la possession de jeunes conducteurs. Les autres véhicules ceux dont l'âge n'a en général rien à envier à celui de leur propriétaire voisinent avec le point "sans sinistre". Ces conducteurs roulent en général beaucoup moins vu leur propre ancienneté. Les sans réponses sont proches des anciens véhicules, la puissance de ceux-ci étant exprimée en CV et non en KW. Une autre opposition selon ce troisième axe est celle des degrés de bonus/malus compris entre 1 et 6 et des degrés compris entre 7 et 18. Ces derniers ayant heureusement plus de chances d'avoir un accident que les autres. Ceci semble indiquer que le système atteint assez bien son but qui est de séparer les bons assurés des mauvais. Les sans réponses concernant le bonus/malus sont plus proches des degrés compris entre 7 et 18. Les assurés pour lesquels aucun renseignement concernant le bonus/malus n'a été enregistré, seraient plutôt de mauvais assurés que de bons assurés.
Toujours selon ce troisième axe, on trouve une opposition entre les voitures et les autres véhicules. Les voitures étant plus proches des véhicules de faible puissance, et plus proches du point "sans sinistre". Une opposition également entre les assurés ayant souscrit une assurance dégât matériel et ceux n'en n'ayant pas souscrit. Mais cette opposition est à vérifier, étant donné que selon l'axe 1 on a, comme on l'a déjà fait remarquer précédemment l'opposition inverse. Le point "avec dégât matériel" voisinant avec les "voitures neuves". Si l'on examine le graphique dans le plan formé des axes 1 et 2, on peut constater que si l'on parcourt la bissectrice joignant les différentes années de construction, on trouve la limite d'âge à proximité des vieilles voitures. Ici, on peut encore souligner l'incohérence d'avoir regroupé les gens ayant plus de 70 ans et les jeunes de moins de 25 ans.
Il est regrettable que l'on n'ait pas pu faire une étude plus approfondie concernant l'âge du conducteur.

Récapitulatif des divers résultats

L'analyse des correspondances nous a-t-elle apporté des renseignements supplémentaires par rapport aux tableaux de fréquence. L'analyse des correspondances a-t-elle fait apparaître des éléments que ces tableaux n'ont pas fait apparaître ?
Si l'on examine les résultats variable par variable, on pourrait être un peu déçu de ce que l'analyse des correspondances nous a apporté.

Pour la variable langue

L'opposition entre les néerlandophones et les francophones avait déjà été constatée dans l'étude des tableaux de fréquence.

Pour la variable code postal

Nous avons recalculé les fréquences pour les 5 régions que nous avons envisagées dans l'étude des correspondances.

	FREQUENCE
région 1	0,1201
région 2	0,1212
région 3	0,1235
région 4	0,1313
région 5	0,1768

Ici, l'analyse des correspondances nous apprend quelque chose puisqu'elle oppose les régions 1 aux régions 3 et 4 avec les régions 2 et 5 qui se trouvent entre les deux.
Dans l'analyse des tableaux de fréquences, on constatait que la région bruxelloise détenait le record des fréquences de sinistres. Ceci se confirme encore, puisque c'est cette dernière qui est la plus proche du point "avec sinistre".

Pour la variable genre

Rien de bien nouveau, puisque la première analyse nous montrait déjà que les voitures privées ont une fréquence de sinistre moins élevée que les autres voitures.

Pour la variable dégât matériel

L'analyse des tableaux de fréquences nous enseignait que pour les gens ayant souscrit une assurance dégât matériel la fréquence de sinistre est plus élevée. Dans l'analyse des correspondances, cette opposition n'est pas très nette.

Pour la variable puissance

La première analyse nous montrait une dépendance quasi-linéaire entre la puissance et la fréquence des sinistres. Quant à l'analyse des correspondances, elle permet une opposition entre les voitures dont la puissance est inférieure à 51 KW et les autres, c'est-à-dire celles dont la puissance est supérieure à 51 KW.

Pour la variable âge du véhicule

Nous avions constaté, dans l'analyse des tableaux de fréquences de diminution quasi-linéaire de la fréquence des sinistres avec l'âge du véhicule. L'analyse des correspondances nous a permis d'opposer les véhicules de moins de 5 ans, et ceux dont l'âge est supérieur à 5 ans.

Pour la variable bonus/malus

La fréquence des sinistres augmentait de façon plus ou moins linéaire avec le degré de bonus/malus. L'analyse des correspondances oppose,quant à elle, les degrés de 1 à 6 et les degrés de 7 à 18. Cette opposition pouvait déjà être constatée dans les tableaux de fréquences puisque les véhicules dont le degré est compris entre 1 et 6 ont une fréquence inférieure à 0,2 tandis que les autres ont une fréquence supérieure à 0,2.

Si l'on arrête là l'interprétation des résultats, on a l'impression que beaucoup d'efforts ont été fournis pour le peu d'informations nouvelles que l'on a obtenues. Mais, l'analyse des correspondances nous a permis de déterminer des associations entre les différentes variables que l'on ne pouvait pas déduire des tableaux de fréquences.Or ce genre de résultats est très utile.
Souvent, l'étude du portefeuille automobile d'une compagnie s'arrête ici: après l'analyse des tableaux de fréquences, les responsables sélectionnent les 4 ou 5 variables explicatives qui leur paraissent les plus significatives, déterminent les surprimes à appliquer à chaque classe par comparaison de la fréquence ou de la prime pure à la classe de base, puis additionnent ou multiplient ces surprimes.
Or, cette technique est fort critiquable et tout à fait incorrecte si les variables utilisées ne sont pas rigoureusement indépendantes, elle ne tient absolument aucun compte des nombreuses inter-relations qui peuvent exister entre ces variables. Ajouter ou multiplier des surprimes pour les voitures de sport et les voitures de puissance élevée est injuste s'il est prouvé que les voitures de sport ont souvent une puissance élevée. Si les voitures sport constituent un mauvais risque, n'est-ce pas seulement parce qu'elles sont plus puissantes ?
En introduisant dans le tarif plusieurs critères non indépendants, on risque de compter sans le savoir plusieurs fois le même facteur et d'arriver à des anomalies.
Voici un résumé des différentes associations que l'analyse des correspondances nous a permis d'établir :
Il existe une association entre la variable langue et la variable code-postal, entre la variable puissance et âge du véhicule. En effet, plus l'âge de la voiture augmente, plus la puissance diminue. Il existe une relation entre la variable âge du véhicule et la variable dégât matériel. Le point "avec dégât matériel" est plus proche des voitures de moins de deux ans. Ceci est tout à fait normal, on ne souscrit en général d'assurance dégât matériel que pour les voitures neuves.
Les "voitures privées" sont plus proches des véhicules de puissance faible. Il existerait donc une association entre la variable genre du véhicule et la variable puissance.

Dans la section suivante, nous allons éliminer les sans-réponses aux questions puissance et bonus/malus afin de déterminer l'influence de ces sans réponses sur les résultats déjà obtenus.

Section II : Le problème des données manquantes en analyse des correspondances

I) Le problème des questions avec non-réponse

L'ensemble des réponses à un questionnaire peut être codé par un tableau disjonctif complet lorsqu'on impose à chaque individu de choisir, pour chaque question, une réponse et une seule parmi celles qui sont proposées.
Ce tableau croise l'ensemble des individus de la population et l'ensemble des réponses à toutes les questions. Il comporte 1 au croisement de la ième ligne et de la jème colonne si l'individu i a choisi la réponse j et des zéros partout ailleurs. Dans le cadre de cet exposé, le terme général de ce tableau sera noté K_{ij}.
Ce tableau est disjonctif complet car les diverses modalités à une réponse s'excluent mutuellement, et une modalité est obligatoirement choisie.
Pour des raisons qui peuvent être très diverses, il est fréquent que des individus ne donnent pas de réponse à certaines questions. Si cette "non-réponse" traduit une attitude particulière, par exemple un refus volontaire, on peut la considérer comme une réponse particulière et ajouter des colonnes au tableau. On reste alors dans le cadre d'un tableau disjonctif complet.
Mais, si cette non-réponse n'a aucune signification particulière, l'introduire en réponse supplémentaire, risque de perturber les résultats.

On peut ne pas introduire les non-réponses, c'est une pratique courante, mais le tableau obtenu, s'il est encore disjonctif n'est plus complet; il n'a donc plus toutes les propriétés.
En particulier, la marge n'est plus la même pour tous les individus et la distance entre deux individus qui n'ont pas donné le même nombre total de réponses n'est pas très logique, car une réponse commune augmente leur distance.

Montrons-le : notons I l'ensemble des individus, J l'ensemble des réponses, K_{ij} le terme général du tableau, $k_{i.}$ et $k_{.j}$ ses marges et k son effectif total.
La distance entre deux individus i et i' est :

$$D^2(i,i') = \sum_{j=1}^{p} \frac{k}{k_{.j}} \left(\frac{k_{ij}}{k_{i.}} - \frac{k_{i'j}}{k_{i'.}}\right)^2$$

si i et i' n'ont pas donné le même nombre de réponses, $k_{i.}$ et $k_{i'.}$ sont différents; une réponse j choisie simultanément par les deux individus augmentera leur distance, puisque la différence

$(\frac{k_{ij}}{k_{i.}} - \frac{k_{i'j}}{k_{i'.}})$ n'est pas nulle.

D'autre part, le tableau n'est plus disjonctif complet, et les propriétés agréables de l'analyse de ce type de tableau ne sont plus vérifiées.

II) La solution proposée

Nous proposons ici une solution élaborée par B. ESCOFIER dans laquelle les non-réponses sont supprimées sans les inconvénients que nous venons d'évoquer.
La méthode appliquée est une variante de l'analyse des correspondances qui consiste à remplacer la marge sur I du tableau, qui n'est plus constante puisque le tableau est incomplet, par une marge constante.
Les calculs et les propriétés des facteurs sont tout à fait analogue à ceux de l'analyse des correspondances.
Voyons ce que deviennent les distances entre éléments de I et les éléments de J lorsque la marge $k_{i.}/k$ est remplacée par la marge $1/n$ où n est le nombre d'individus. Dans la distance entre individus, la marge sur I intervient dans la définition du profil. En remplaçant cette marge par la marge $\frac{1}{n}$, le profil de l'individu i devient k_{ij} (n/k) et la distance entre les profils associés aux individus i et i' est :

$$D^2(i,i') = (n^2/k) \sum_{j=1}^{p} (k_{ij} - k_{i'j})^2 \left(\frac{1}{k_{.j}}\right)$$

L'illogisme que nous avions remarqué dans la distance classique du X^2 disparait; seules les réponses différentes de i et i' augmentent cette distance. De plus, cette distance est tout à fait analogue à celle qui est utlisée dans les tableaux disjonctifs complets.
L'analyse de ce nuage est faite en prenant son centre de gravité $\frac{k_{.j}}{k}$ comme origine.
Pour l'ensemble J, le remplacement de $k_{i.}/k$ par $1/n$ ne modifie pas les profils des éléments, mais seulement leur distance :

$$D^2(j, j') = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{k_{ij}}{k_{.j}} - \frac{k_{ij'}}{k_{.j'}}\right)^2 \left(\frac{k}{k_{i.}}\right)$$

devient :

$$D^2(j,j') = n \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{k_{ij}}{k_{.j}} - \frac{k_{ij'}}{k_{.j'}}\right)^2$$

La distance entre j et j' est alors exactement celle que l'on obtiendrait dans le tableau complet où les non réponses seraient introduites.
Notons que le poids affecté aux individus étant fixé par la marge sur I, ils sont égaux à $\frac{k_{.j}}{k}$.
Leur centre de gravité est encore $\frac{k_{i.}}{k}$, mais l'analyse de ce nuage est faite en prenant comme origine le point $\frac{1}{n}$.

Donnons le terme général des matrices M et N dont les vecteurs propres sont les facteurs de cette analyse

$$M_{ii'} = (n/k) \sum_{j=1}^{p} \left(\frac{k_{ij}k_{ij'}}{k_{.j}}\right) + \frac{1}{n} - \frac{k_{i'.}}{k} - \frac{k_{i.}}{k}$$

$$N_{jj'} = (n/k) \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{k_{ij}\, k_{ij'}}{k_{.j}}\right) - \frac{k_{.j'}}{k}$$

Les facteurs sont, par définition, les coordonnées des projections de ces deux nuages sur leurs axes d'inertie.

Pour le calcul de ces facteurs, on procède comme en analyse des correspondances en diagonalisant une matrice symétrique, mais ici il n'y a pas de facteur trivial à supprimer.

La dualité de ces deux analyses se montre facilement et se traduit par les formules de transitions suivantes, où ψ_α, φ_α et λ_α notent respectivement les facteurs sur I, les facteurs sur J et leur valeur propre d'ordre α

$$\varphi_\alpha(j) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{k_{ij}}{k_{.j}}\right) \psi_\alpha(i)$$

$$\psi_\alpha(i) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{j=1}^{p} \left(\frac{nk_{ij}}{k}\right)\varphi_\alpha(j) - \sum_{j=1}^{p} \frac{k_{.j}}{k} \varphi_\alpha(j)$$

Les facteurs ψ_α sont centrés pour $\frac{1}{n}$, puisque le centre de gravité des points $\frac{nk_{i.}}{k}$ est pris comme origine des axes. Par contre, les facteurs φ_α ne sont généralement pas centrés. Dans le cas des questionnaires, ces facteurs sont centrés

pour l'ensemble de toutes les réponses, y compris les "non réponses". Remarquons que la première formule de transition est exactement celle de l'analyse des correspondances. Dans la seconde, $\frac{1}{n}$ intervient à la place de $\frac{k_{i.}}{k}$ et un terme supplémentaire apparaît. Ce terme indépendant de i est la projection du centre de gravité des éléments j. Nous le calculerons et l'imprimerons; il montre le décalage subi par l'ensemble des éléments i par rapport à la relation pseudo-barycentrique.

o
o o

1 DICTIONNAIRE DES VARIABLES

..... 1/ LANGUE ..... FRA *FRANCAIS NED *NEERLANDAIS
ALL *ALLEMAND

..... 2/ CODE POSTAL ..... RG1 *ANVHASBRUXSTCOUGAN RG2 *MALLOUTIRLIE
RG3 *CHAMONATHTOU RG4 *NAMLIB RG5 *BXL

..... 3/ GENRE ..... VOI *VOITURE AUT *AUTRES

..... 4/ LIMITE AGE ..... LIA *AGE COND <25 OU >70 PLI *25<AGE COND<70

..... 5/ DEGAT MATERIEL ..... ADM *AVEC DEGAT MATERIEL SDM *SANS DEGAT MATERIEL

..... 6/ ANNEE DE CONSTRUCTION ..... AN1 *>80 AN2 *79-80
AN3 *77-78 AN4 *74-76 AN5 *<=73

..... 7/ PUISSANCE ..... KW1 *<=40 KW2 *41-50
KW3 *51-65 KW4 *SUP 65 SRP *SANS REPONSE

..... 8/ BONUS MALUS ..... B01 *DEGRE BONUS:1 B02 *DEGRE BONUS:2 A 5
B03 *DEGRE BONUS:6 B04 *DEGRE BONUS:7 A 18 SRB *SANS REPONSE

..... 9/ SINISTRE ..... SST *SANS SINISTRE ASI *AVEC SINISTRE

EDITION DES VALEURS-PROPRES

SOMME DES VALEURS-PROPRES ACTIVES 2.39649850

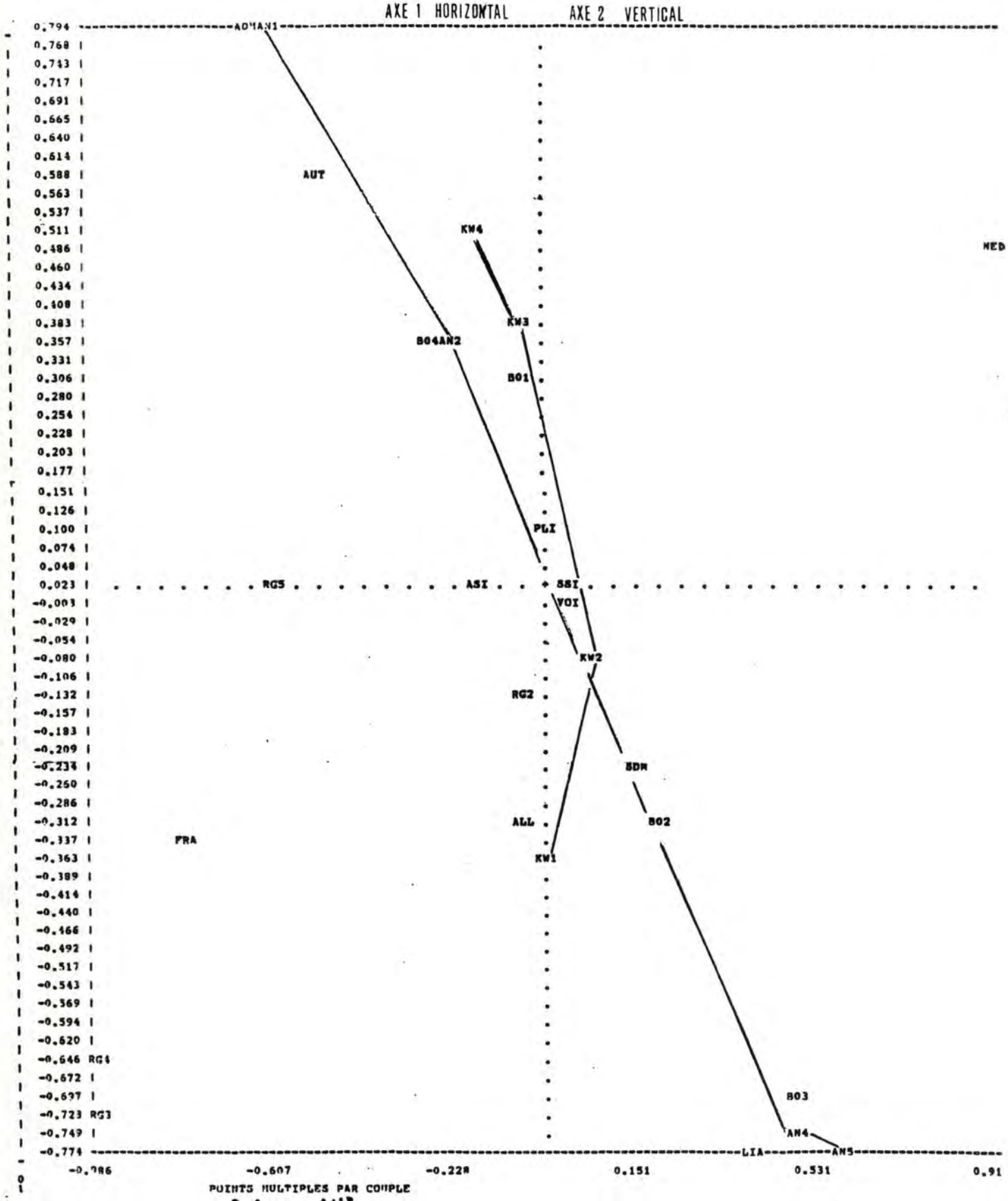
HISTOGRAMME DES PREMIERES VALEURS-PROPRES

	VALEUR-PROPRE	POURCENTAGE	POURCENTAGE CUMULE	
1	0.22460124	9.37	9.37	**********
2	0.18435760	7.71	17.09	**********
3	0.15655549	6.53	23.62	**********
4	0.15102780	6.30	29.92	**********
5	0.14961584	6.24	36.16	**********
6	0.13088888	5.46	41.63	**********
7	0.12881800	5.38	47.00	**********
8	0.12727900	5.31	52.31	**********
9	0.12506011	5.22	57.53	**********
10	0.12287611	5.13	62.66	**********

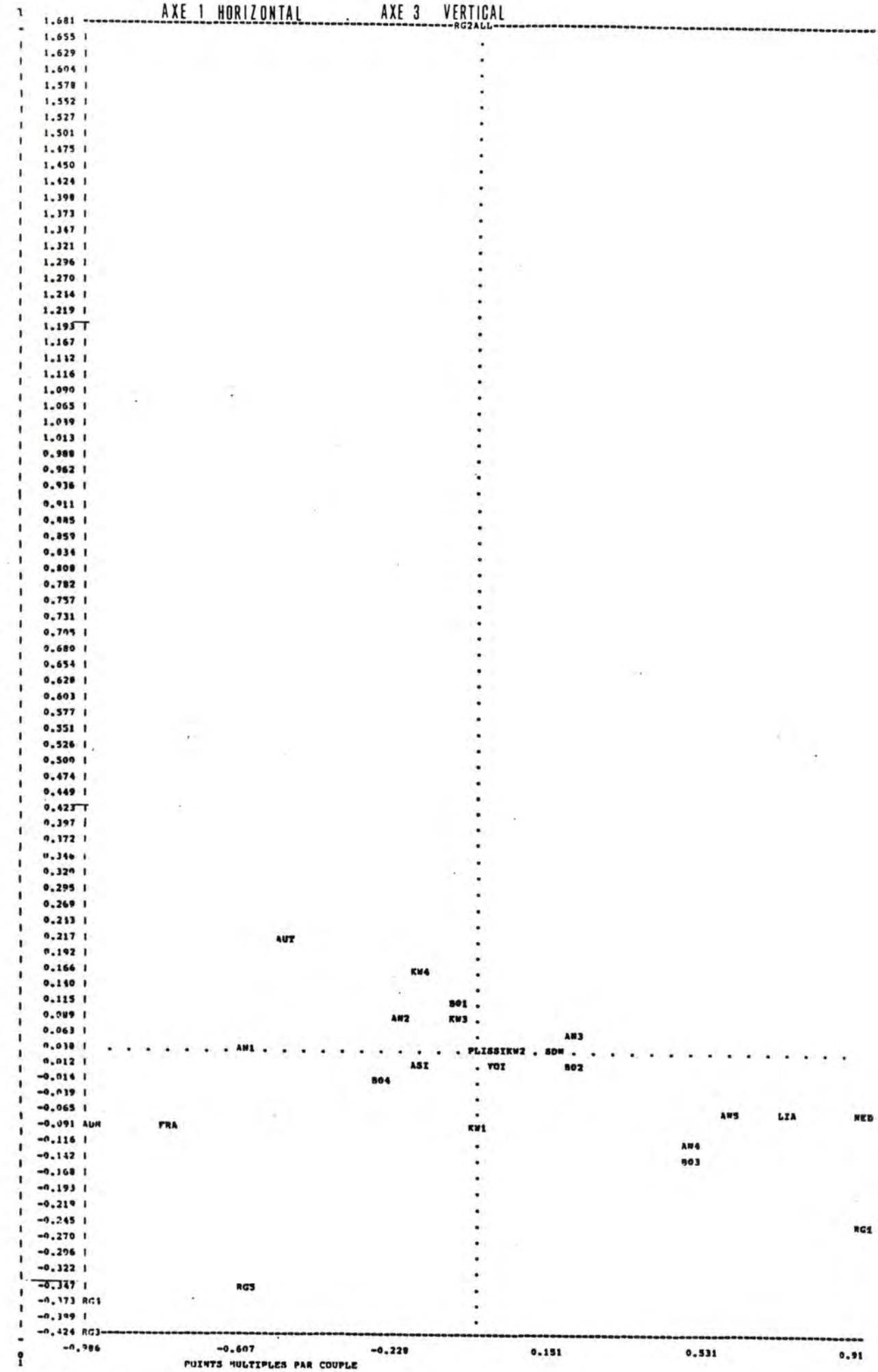
EDITION SOMMAIRE DES VALEURS-PROPRES DE 11 A 27

0.12195934	0.11809053	0.11461735	0.11114730	0.10842613	0.10612606	0.09360747	0.07106975	0.03657143	0.01060795
0.00266516	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000			

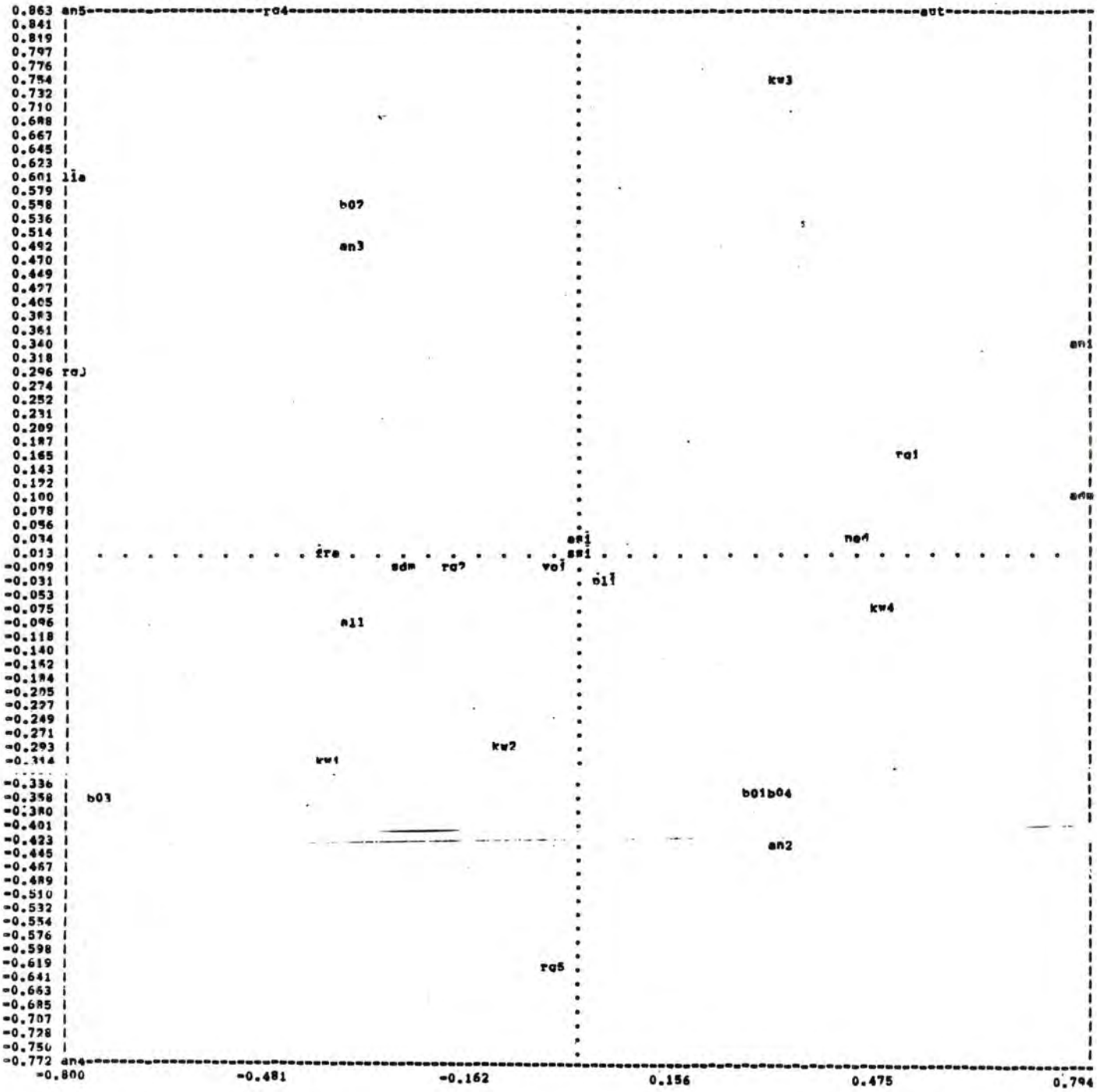
IONS	MASSES	DISTO	COORDONNEES F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	CONTRIBUTIONS ABSOLUES F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	CONTRIBUTIONS RELATIVES F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
			F 7	F 8	F 9	F10	F11	F12	F 7	F 8	F 9	F10	F11	F12	F 7	F 8	F 9	F10	F11	F12
******	QUESTION		1	LANGUE																
FRA	.057	0.76	-0.75	-0.37	-0.11	-0.05	-0.03	0.04	17.0	5.1	0.5	0.1	0.0	0.1	0.66	0.16	0.01	0.00	0.00	0.00
			-0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NED	.056	1.24	0.91	0.46	-0.08	0.04	0.02	-0.03	20.6	6.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.67	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.01	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALL	.002	66.21	-0.05	-0.35	6.37	0.43	0.55	-0.32	0.0	0.1	48.2	0.2	0.4	0.1	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00
			-0.08	-0.02	-0.04	-0.12	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								CONTRIBUTION CUMULEE=	37.6	11.6	48.9	0.4	0.4	0.3						
									0.0	0.1	0.0	0.0								
******	QUESTION		2	CODE POSTAL																
RG1	.043	1.89	1.04	0.53	-0.32	0.06	0.00	0.01	20.9	6.6	2.9	0.1	0.0	0.0	0.57	0.15	0.05	0.00	0.00	0.00
			0.15	-0.13	0.07	0.13	0.00	0.00	0.8	0.6	0.2	0.7	0.0	0.0	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
RG2	.022	4.62	-0.04	-0.16	1.68	0.16	0.07	-0.01	0.0	0.3	40.1	0.4	0.1	0.0	0.00	0.01	0.61	0.01	0.00	0.00
			0.05	0.00	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RG3	.017	6.42	-0.76	-0.76	-0.45	0.13	-0.29	0.22	6.9	5.2	2.2	0.2	0.9	0.6	0.14	0.09	0.03	0.00	0.01	0.01
			0.43	-0.17	1.86	0.27	0.00	0.00	2.4	0.4	46.6	1.0	0.0	0.0	0.03	0.00	0.54	0.01	0.00	0.00
RG4	.009	12.31	-0.99	-0.66	-0.41	0.13	-0.62	0.40	4.1	2.2	1.0	0.1	2.4	1.1	0.08	0.04	0.01	0.00	0.03	0.01
			0.86	-0.86	-2.47	1.24	0.00	0.00	5.3	5.5	45.9	11.7	0.0	0.0	0.06	0.06	0.50	0.12	0.00	0.00
RG5	.033	2.76	-0.56	-0.01	-0.36	-0.28	0.29	-0.24	4.7	0.0	2.8	1.8	1.8	1.4	0.11	0.00	0.05	0.03	0.03	0.02
			-0.69	0.51	-0.34	-0.64	0.00	0.00	12.4	6.7	3.2	11.3	0.0	0.0	0.17	0.09	0.04	0.15	0.00	0.00
								CONTRIBUTION CUMULEE=	36.6	14.4	49.0	2.6	5.2	3.2						
									21.1	13.2	95.8	24.6								
******	QUESTION		3	GENRE																
VOI	.120	0.04	0.02	-0.02	-0.01	0.10	-0.06	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0	0.01	0.01	0.00	0.25	0.10	0.01
			-0.06	0.03	-0.01	-0.03	0.00	0.00	0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.09	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00
AUT	.005	24.55	-0.47	0.56	0.20	-2.46	1.57	0.44	0.5	0.8	0.1	19.6	8.1	0.7	0.01	0.01	0.00	0.25	0.10	0.01
			1.51	-0.83	0.19	0.84	0.00	0.00	8.6	2.7	0.1	2.8	0.0	0.0	0.09	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00
								CONTRIBUTION CUMULEE=	0.5	0.9	0.1	20.4	8.4	0.8						
									9.0	2.8	0.2	3.0								
******	QUESTION		4	LIMITE AGE																
LIA	.005	24.11	0.72	-1.50	-0.10	0.67	1.58	-0.39	1.1	6.0	0.0	1.5	8.3	0.6	0.02	0.09	0.00	0.02	0.10	0.01
			1.39	0.98	-0.20	1.07	0.00	0.00	7.5	3.8	0.2	4.6	0.0	0.0	0.08	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00
PLI	.120	0.04	-0.03	0.06	0.00	-0.03	-0.07	0.02	0.0	0.2	0.0	0.1	0.3	0.0	0.02	0.09	0.00	0.02	0.10	0.01
			-0.06	-0.04	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.08	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00
								CONTRIBUTION CUMULEE=	1.2	6.3	0.0	1.6	8.6	0.6						
									7.8	3.9	0.2	4.8								
******	QUESTION		5	DEGAT MATERIEL																
ADM	.021	5.04	-0.96	1.29	-0.12	0.64	0.64	-0.35	8.6	18.6	0.2	5.6	5.7	1.9	0.18	0.33	0.00	0.08	0.08	0.02
			0.07	0.09	0.00	0.12	0.00	0.00	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SDM	.104	0.20	0.19	-0.26	0.02	-0.13	-0.13	0.07	1.7	3.7	0.0	1.1	1.1	0.4	0.18	0.33	0.00	0.08	0.08	0.02
			-0.01	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								CONTRIBUTION CUMULEE=	10.3	22.3	0.2	6.7	6.8	2.3						
									0.1	0.2	0.0	0.3								
******	QUESTION		6	ANNEE DE CONSTRUCTION																
AN1	.031	3.05	-0.57	0.79	0.01	0.79	0.32	-0.31	4.5	10.5	0.0	12.8	2.1	2.3	0.11	0.21	0.00	0.20	0.03	0.0
			0.11	-0.49	0.14	0.31	0.00	0.00	0.3	5.7	0.5	2.5	0.0	0.0	0.00	0.08	0.01	0.03	0.00	0.0
AN2	.034	2.72	-0.19	0.34	0.08	-0.29	-0.40	0.55	0.5	2.1	0.1	1.9	3.6	7.9	0.01	0.04	0.00	0.03	0.06	0.1
			0.31	0.78	-0.19	-0.43	0.00	0.00	2.5	15.9	0.9	5.2	0.0	0.0	0.04	0.22	0.01	0.07	0.00	0.0
AN3	.027	3.70	0.23	-0.35	0.04	-0.66	-0.41	-0.48	0.6	1.7	0.0	7.6	3.0	4.7	0.01	0.03	0.00	0.12	0.05	0.0
			-0.93	-0.67	0.06	0.47	0.00	0.00	17.9	9.4	0.1	4.8	0.0	0.0	0.23	0.12	0.00	0.06	0.00	0.0
AN4	.022	4.62	0.51	-0.78	-0.13	0.07	0.14	-0.75	2.5	7.4	0.3	0.1	0.3	9.5	0.06	0.13	0.00	0.00	0.00	0.1
			0.82	0.25	-0.11	-0.79	0.00	0.00	11.5	1.1	0.2	11.4	0.0	0.0	0.14	0.01	0.00	0.14	0.00	0.0
AN5	.012	9.71	0.58	-0.80	-0.08	0.11	0.99	1.75	1.8	4.0	0.0	0.1	7.6	27.4	0.03	0.07	0.00	0.00	0.10	0.3
			-0.63	0.11	0.24	0.86	0.00	0.00	3.6	0.1	0.5	7.1	0.0	0.0	0.04	0.00	0.01	0.08	0.00	0.0
								CONTRIBUTION CUMULEE=	10.0	25.8	0.5	22.4	16.6	51.9						
									35.8	32.1	2.2	30.9								
******	QUESTION		7	PUISSANCE																
KW1	.038	2.32	0.00	-0.38	-0.12	0.52	0.39	-0.21	0.0	3.0	0.4	6.8	3.9	1.3	0.00	0.06	0.01	0.12	0.07	0.0
			-0.39	-0.28	-0.17	-0.33	0.00	0.00	4.4	2.4	0.8	3.4	0.0	0.0	0.06	0.03	0.01	0.05	0.00	0.0
KW2	.033	2.81	0.09	-0.10	0.00	-0.01	-0.52	-0.14	0.1	0.2	0.0	0.0	5.8	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.0
			0.78	-0.44	0.11	-0.31	0.00	0.00	15.6	5.1	0.3	2.6	0.0	0.0	0.22	0.07	0.00	0.03	0.00	0.0
KW3	.030	3.20	-0.05	0.35	0.06	0.00	-0.35	0.20	0.0	1.9	0.1	0.1	2.4	0.9	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.0
			-0.06	1.10	0.02	0.73	0.00	0.00	0.1	28.3	0.0	12.9	0.0	0.0	0.00	0.38	0.00	0.17	0.00	0.0
KW4	.021	4.03	-0.17	0.50	0.15	-1.05	0.42	0.00	0.3	2.8	0.3	15.4	2.5	0.0	0.01	0.05	0.00	0.22	0.04	0.0
			-0.34	-0.38	0.07	-0.10	0.00	0.00	1.9	2.4	0.1	0.2	0.0	0.0	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.0
								CONTRIBUTION CUMULEE=	0.4	7.9	0.4	22.3	14.6	2.7						
									22.0	38.1	1.2	19.0								
******	QUESTION		8	BONUS MALUS																
B01	.031	3.03	-0.08	0.28	0.08	0.17	-0.94	0.67	0.1	1.3	0.1	0.6	18.4	10.7	0.00	0.03	0.00	0.01	0.29	0.1
			-0.08	-0.40	0.01	-0.38	0.00	0.00	0.1	3.9	0.0	3.7	0.0	0.0	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.0
B02	.041	2.06	0.20	-0.35	-0.02	-0.22	-0.22	-0.81	0.7	2.7	0.0	1.4	1.3	20.5	0.02	0.06	0.00	0.02	0.02	0.3
			-0.07	0.40	0.05	0.54	0.00	0.00	0.3	5.2	0.1	9.5	0.0	0.0	0.00	0.08	0.00	0.14	0.00	0.0
B03	.021	4.83	0.38	-0.71	-0.16	0.59	0.85	0.65	2.2	5.9	0.3	4.9	10.2	7.0	0.05	0.11	0.01	0.07	0.15	0.0
			-0.16	-0.18	-0.13	-0.33	0.00	0.00	0.4	0.5	0.3	2.5	0.0	0.0	0.01	0.01	0.00	0.03	0.00	0.0
B04	.014	7.34	-0.26	0.34	-0.04	-1.35	1.00	0.13	0.4	0.9	0.0	16.9	9.3	0.2	0.01	0.01	0.00	0.23	0.13	0.0
			0.56	-0.05	-0.06	-0.37	0.00	0.00	3.4	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.04	0.00	0.00	0.02	0.00	0.0
								CONTRIBUTION CUMULEE=	3.5	10.8	0.5	23.7	39.2	38.3						
									4.2	9.6	0.4	17.3								

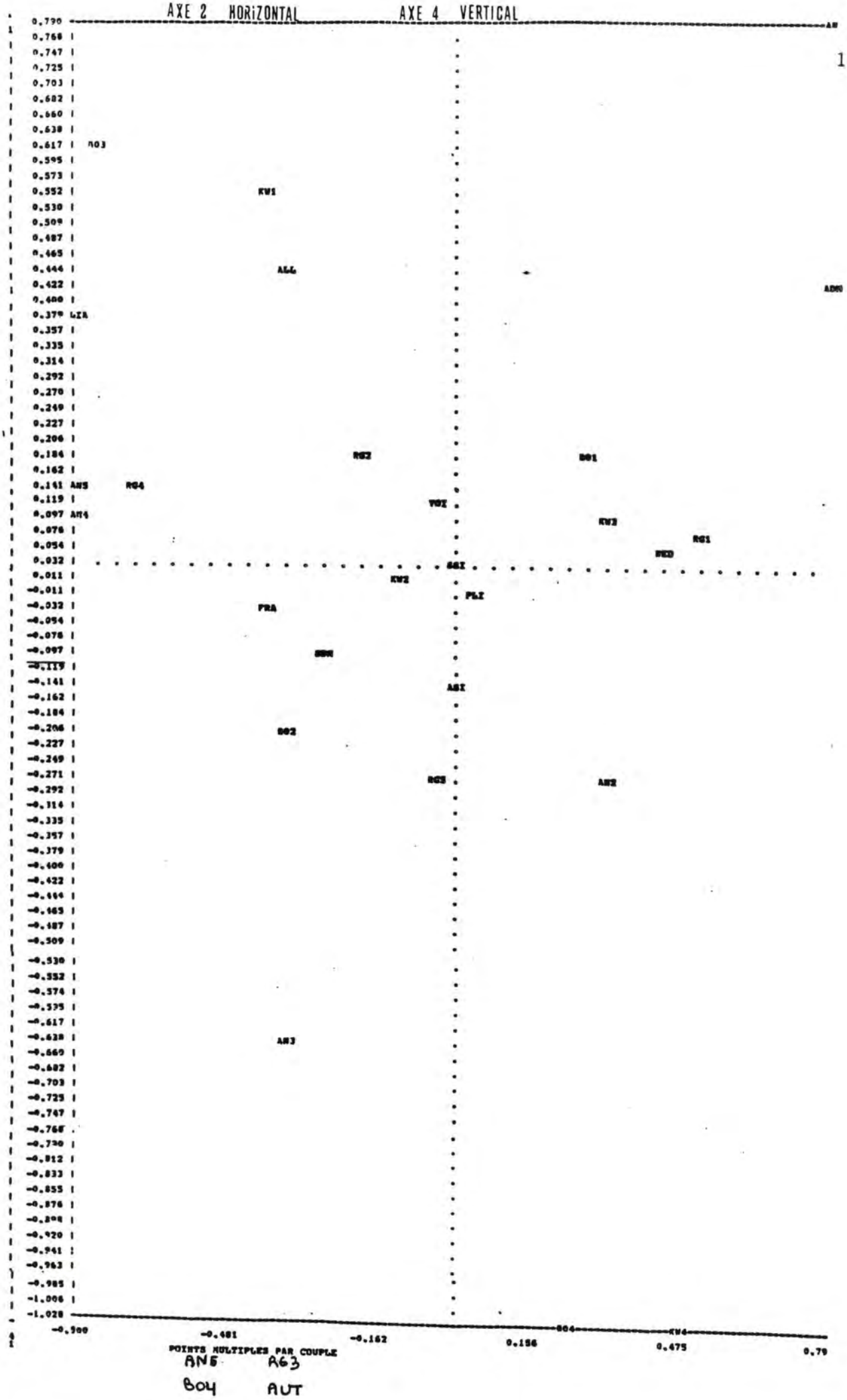


BO2 | AN3
NED | REG1


AXE 1 HORIZONTAL . AXE 3 VERTICAL
RG2ALL
1.681
1.655
1.629
1.604
1.578
1.552
1.527
1.501
1.475
1.450
1.424
1.398
1.373
1.347
1.321
1.296
1.270
1.244
1.219
1.193
1.167
1.142
1.116
1.090
1.065
1.039
1.013
0.988
0.962
0.936
0.911
0.885
0.859
0.834
0.808
0.782
0.757
0.731
0.705
0.680
0.654
0.628
0.603
0.577
0.551
0.526
0.500
0.474
0.449
0.423
0.397
0.372
0.346
0.320
0.295
0.269
0.243
0.217
0.192
0.166
0.140
0.115
0.089
0.063
0.038
0.012
-0.014
-0.039
-0.065
-0.091
-0.116
-0.142
-0.168
-0.193
-0.219
-0.245
-0.270
-0.296
-0.322
-0.347
-0.373
-0.399
-0.424
AUT
KW4
BO1
AN2
KW3
AN3
AN1
PLISSIKW2
SDW
ASI
VOI
BO2
BO4
AUH
FRA
KW1
AN5
LIA
NED
AN4
BO3
RG1
RG3
RG1
RG3
-0.986
-0.607
-0.229
0.151
0.531
0.91
POINTS MULTIPLES PAR COUPLE
POINT ID
POINT CACHE
ABSCISSE APPROCHEE
ORDONNEE APPROCHEE
PL1
-0.0151
0.0121

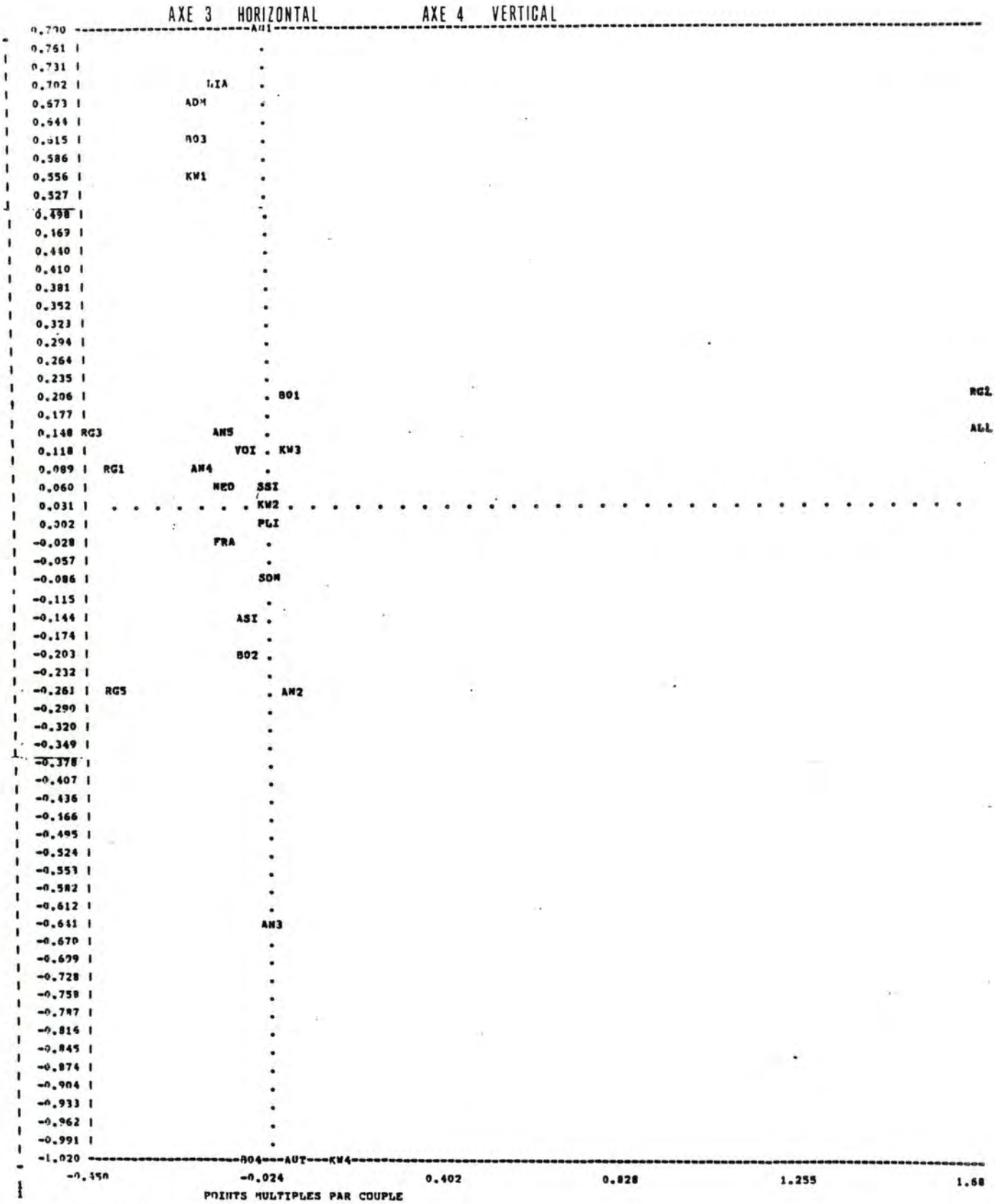
AXE 2: HORIZONTAL AXE 10: VERTICAL





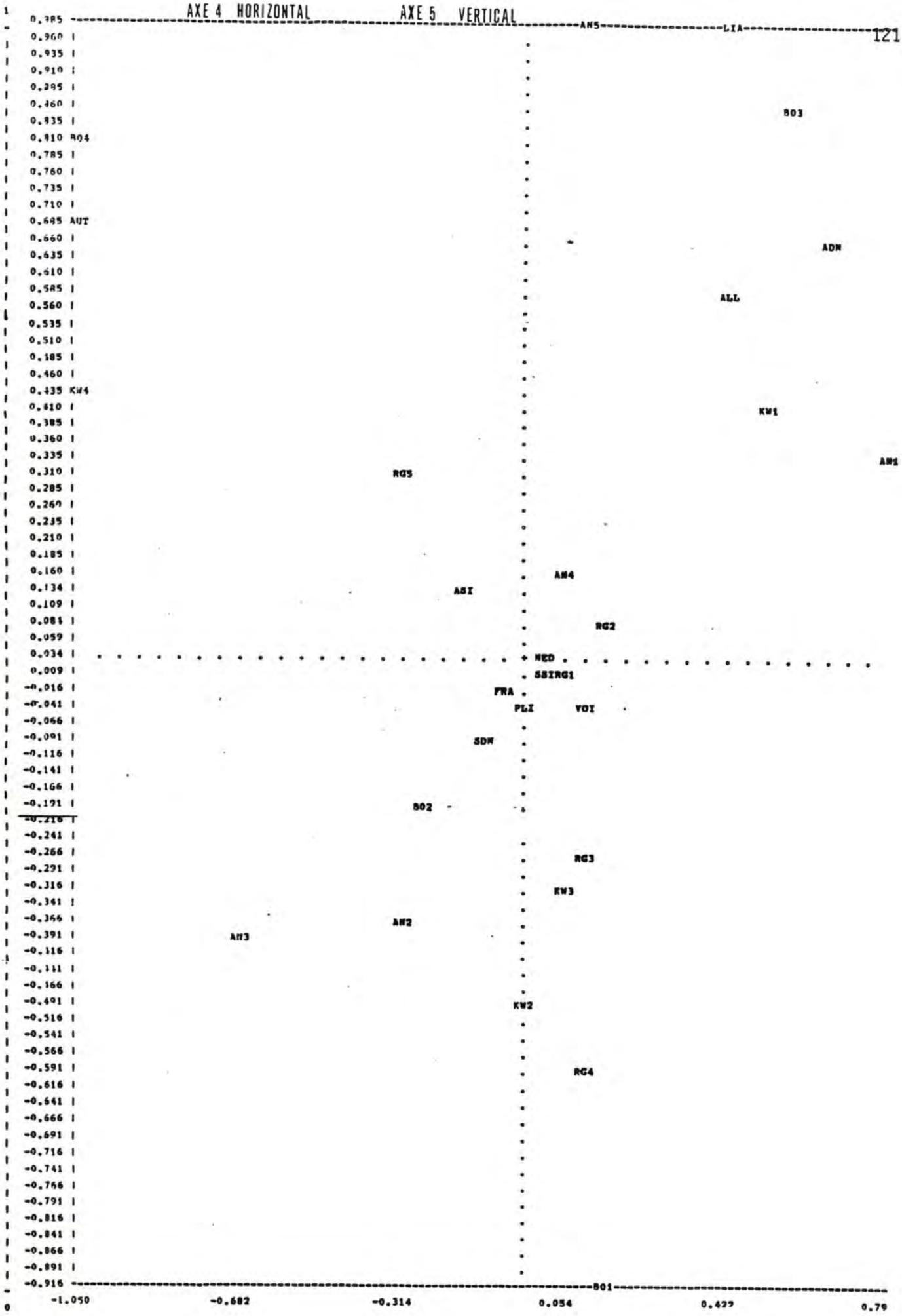
AN5 AG3

BO4 AUT



POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
RG3	RG4	-0.3980	0.1183
KW2	+	0.0178	0.0015

NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 2


AXE 4 HORIZONTAL
AXE 5 VERTICAL
AN5
LIA
BO3
BO4
AUT
ADN
ALL
KW4
KW1
AN1
RG5
AN4
ASI
RG2
NED
SSIRG1
FRA
PLI
VOI
SDN
BO2
RG3
KW3
AN2
AN3
KW2
RG4
BO1
0.385
0.960
0.935
0.910
0.885
0.860
0.835
0.810
0.785
0.760
0.735
0.710
0.685
0.660
0.635
0.610
0.585
0.560
0.535
0.510
0.485
0.460
0.435
0.410
0.385
0.360
0.335
0.310
0.285
0.260
0.235
0.210
0.185
0.160
0.134
0.109
0.084
0.059
0.034
0.009
-0.016
-0.041
-0.066
-0.091
-0.116
-0.141
-0.166
-0.191
-0.216
-0.241
-0.266
-0.291
-0.316
-0.341
-0.366
-0.391
-0.416
-0.441
-0.466
-0.491
-0.516
-0.541
-0.566
-0.591
-0.616
-0.641
-0.666
-0.691
-0.716
-0.741
-0.766
-0.791
-0.816
-0.841
-0.866
-0.891
-0.916
-1.050
-0.682
-0.314
0.054
0.429
0.79

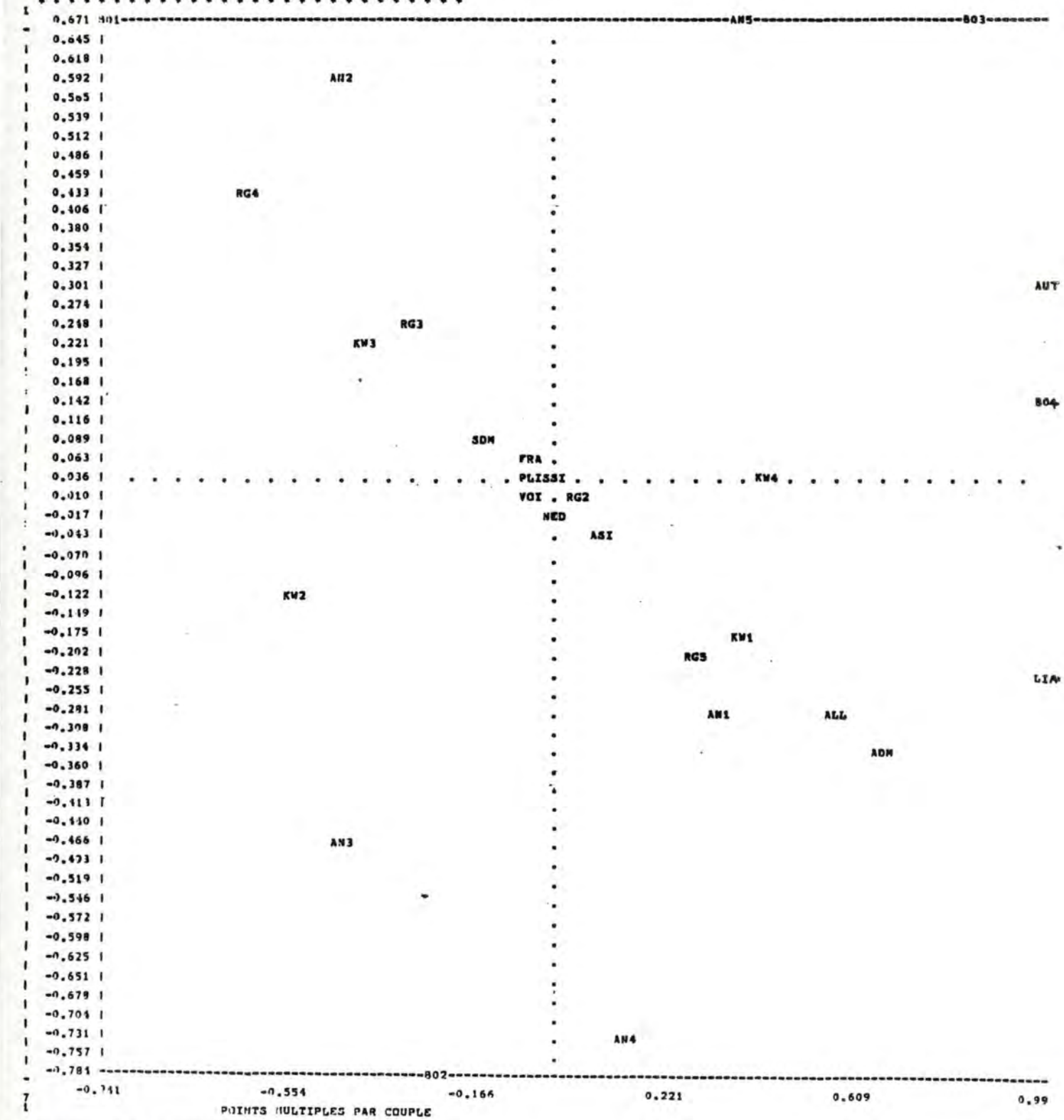
PLAN DE PROJECTION DES 29 POINTS SUR LES AXES 5 ET 6

AXE 5 /HORIZONTAL AXE 6 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ILS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

LIA	1.57920	-0.38785
AUT	1.57237	0.44461
AN5	0.98517	1.75388



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

POINT VU	POINT CACHE	ABSCISSE APPROCHEE	ORDONNEE APPROCHEE
SSI	RG1	0.0040	0.0078
SSI	"	0.0040	0.0078

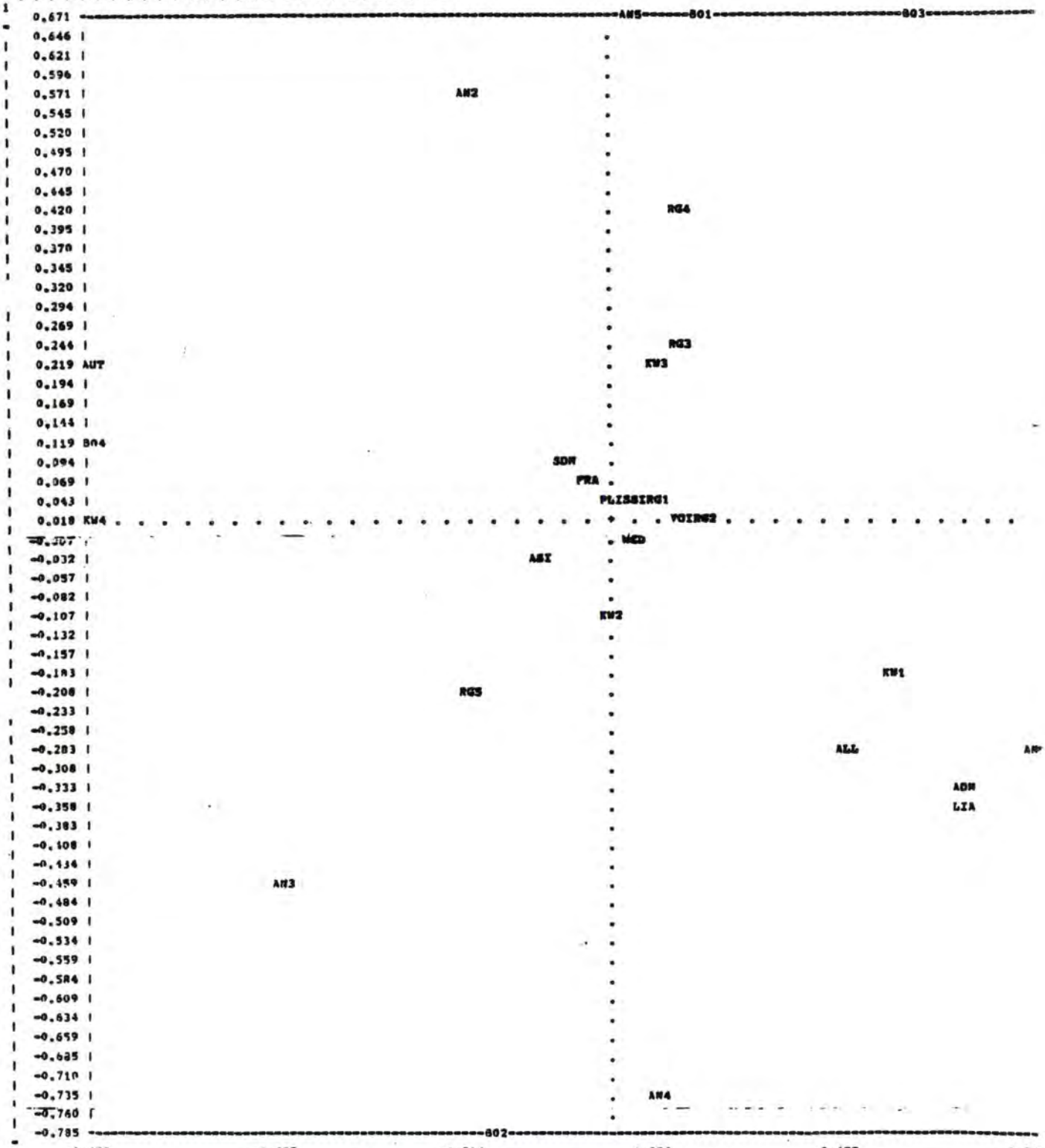
PLAN DE PROJECTION DES 29 POINTS SUR LES AXES 4 ET 6

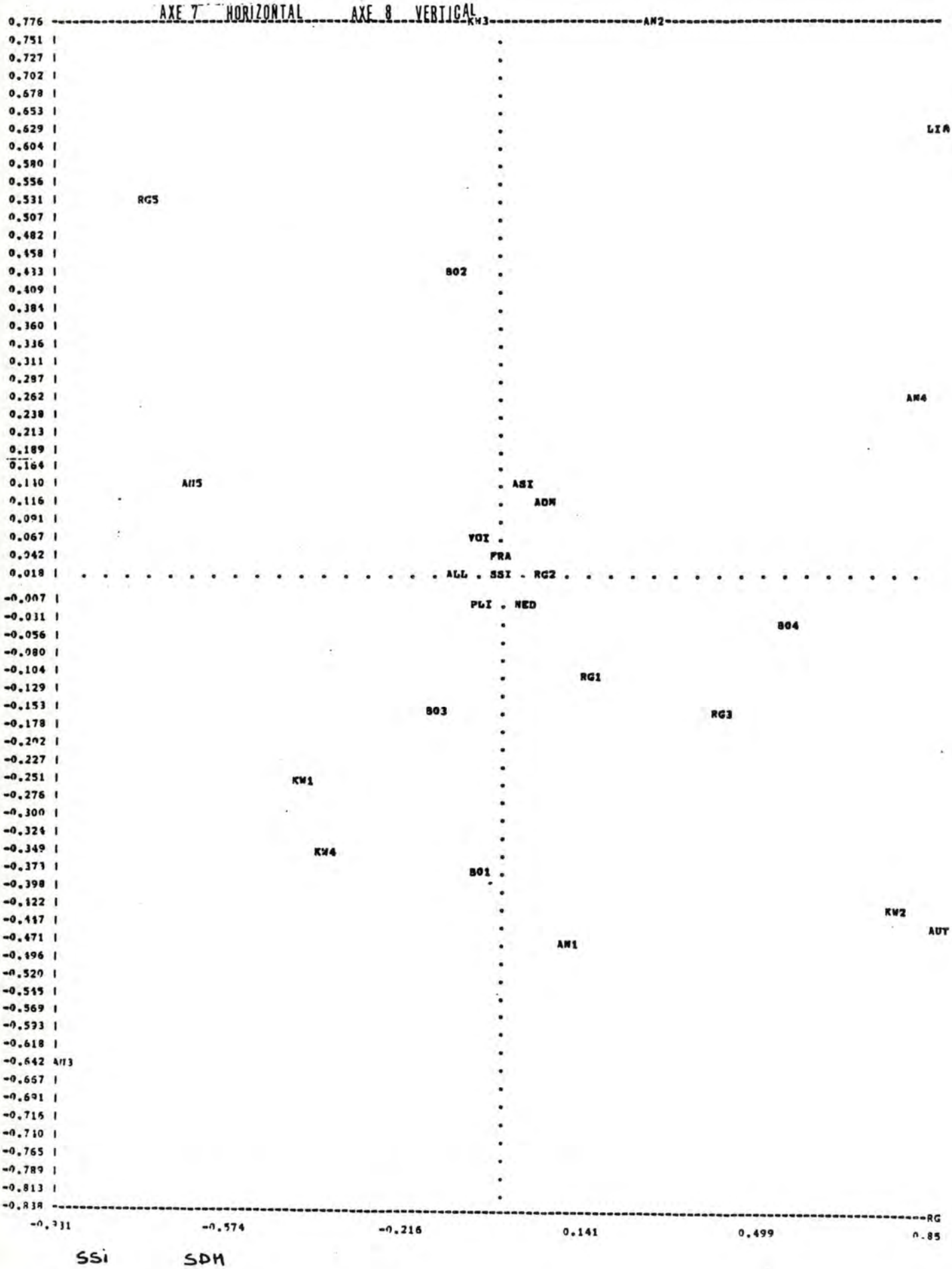
AXE 4 /HORIZONTAL AXE 6 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE
ILS ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

B04	-1.34995	0.12730
AUT	-2.15750	0.34481
AN5	0.11460	1.75388




AXE 7 HORIZONTAL
AXE 8 VERTICAL
KW3
AN2
LIA
RG5
BO2
AN4
AN5
ASI
ADM
VOI
FRA
ALL
SSI
RG2
PLI
NED
BO4
RG1
BO3
RG3
KW1
KW4
BO1
KW2
AUT
AN1
AN3
RG
0.776
0.751
0.727
0.702
0.678
0.653
0.629
0.604
0.580
0.556
0.531
0.507
0.482
0.458
0.433
0.409
0.384
0.360
0.336
0.311
0.287
0.262
0.238
0.213
0.189
0.164
0.140
0.116
0.091
0.067
0.042
0.018
-0.007
-0.031
-0.056
-0.080
-0.104
-0.129
-0.153
-0.178
-0.202
-0.227
-0.251
-0.276
-0.300
-0.324
-0.349
-0.373
-0.398
-0.422
-0.447
-0.471
-0.496
-0.520
-0.545
-0.569
-0.593
-0.618
-0.642
-0.667
-0.691
-0.716
-0.740
-0.765
-0.789
-0.813
-0.838
-0.931
-0.574
-0.216
0.141
0.499
0.85
SSI
SDM

III) Application à notre problème

Dans les analyses précédentes, nous avions traité le problème des non-réponses aux questions bonus/malus et puissance en ajoutant une modalité sans réponse. Nous allons à présent appliquer la méthode qui vient d'être exposée. Grâce à cette méthode, il ne faut ni ajouter de modalités, ni supprimer les individus n'ayant pas répondu à une de ces deux questions. Les données sont les mêmes que celles de l'analyse précédente, à l'exception des variables bonus/malus et puissance qui n'ont plus de modalité sans réponse.
Au vu des résultats, on peut constater qu'en terme de valeurs propres, ceux-ci sont sensiblement les mêmes que dans l'autre exemple. En effet, on expliquait 61,53% du phénomène, et maintenant on en explique 62,66%
Nous allons pour commencer comparer variable par variable, les résultats obtenus lors de cette analyse et ceux obtenus lors de l'analyse précédente. Les codes mnémotechniques se trouvent à la page 113.

Variable langue

On retrouve l'opposition déjà vérifiée lors de l'analyse précédente entre les néerlandophones et les francophones. Ces derniers voisinent toujours avec le point "avec sinistre". Ceci peut être visualisé sur le graphique reprenant l'axe 3.

Variable code postal

On retrouve à nouveau l'opposition entre la réion 1 et les régions 3 et 4; ceci par rapport à l'axe 3.

Variable genre

On constate sur les axes 4 et 5 une opposition entre les voitures privées et les autres. Ces derniers voisinant avec le point "avec sinistre".

Variable limite âge

Dans cette analyse, on constate une opposition entre le point "avec limite âge" et le point "sans limite âge". C'est-à-dire que les conducteurs dont l'âge est compris entre 25 et 70 ans sont opposés aux conducteurs dont l'âge est en dehors de ces deux bornes. Ces derniers étant plus proches du point "avec sinistre".

Variable dégât matériel

Pour cette variable, l'interprétation était assez difficile. Cette analyse nous montre cette fois une opposition très nette entre les assurés ayant souscrit une assurance dégât matériel, et ceux n'en n'ayant pas souscrit. Ces derniers voisinant avec le point "sans sinistre".

Variable année de construction

Sur les axes 6 et 7, où elle est le mieux représentée, on ne dégage rien de bien net. Tandis que sur les axes 1 et 2, on observe la même opposition que dans l'analyse précédente, entre les véhicules de moins de 5 ans et ceux de plus de 5 ans.

Variable puissance

Sur l'axe 4 où cette variable est la mieux représentée, on observe toujours l'opposition déjà issue de l'autre analyse entre les voitures de puissance inférieure à 51 KW et celle de puissance supérieure à 51 KW.

Variable bonus/malus

Sur le graphique formé des axes 5 et 6, on observe une opposition entre les degrés de 1 à 5 et ceux de 6 à 18; cette opposition est différente de celle que l'on avait observé précédemment dans l'analyse de correspondances.

En ce qui concerne les diverses associations entre variables, celles que l'on a observées sont les mêmes que celles déjà entrevues. Ceci peut être visualisé sur le graphique formé des axes 1 et 2.
On retrouve l'opposition entre les néerlandophones et les francophones soulignée par l'opposition entre les régions. Il y a donc toujours la liaison entre ces deux variables. On constate à nouveau la dépendance entre la puissance et l'âge du véhicule. En effet, selon l'axe 2, les nouveaux véhicules de puissance élevée sont plus proches du point "avec sinistre" que les vieux véhicules(> 5 ans) de puissance faible (< 51 KW).

Cette analyse n'a cependant pas été totalement infructueuse, puisqu'elle nous a permis d'éclaircir le point suivant :
l'opposition entre les gens ayant souscrit une assurance dégât matériel qui sont proches du point "avec sinistre" et ceux n'en n'ayant pas souscrit qui sont plus proches du point "sans sinistre".

Dans la section suivante, nous allons appliquer à nos données une méthode qui va nous permettre de partitionner notre population d'assurés en sous-groupes. Ces sous-groupes seront les plus distincts possibles par rapport à la variable présence de sinistre. Nous pourrons donc déterminer des groupes de bons assurés et des groupes de mauvais assurés.

°
° °

Section III: La segmentation

L'ouvrage nous ayant servi de guide est :
Analyse des données multidimensionnelles, P. Bertier - JM. Bouroche
Presses Universitaires de France.

I) Introduction

La segmentation est une méthode explicative permettant d'expliciter une liaison entre une variable y et d'autres variables x_i.
Une variable x_i définit sur la population, une partition dont chaque classe correspond à une modalité de x_i. Dans chaque classe, on relève une distribution de y. Si pour chacune des modalités de x_i, les distributions de y sont très différentes, on dit qu'il existe une forte relation entre y et x_i.
L'idée de la segmentation est de découper la population en sous-populations à l'aide des modalités de x_i.
Les sous-populations cherchées doivent être les plus différentes possibles par rapport à y.

II) Rappel sur les notions de centre de gravité et d'inertie

i) Centre de Gravité

On considère un nuage de points munis de masses dans R^p :

$$N = \{x_i, p_i \mid x_i \in R^p, p_i > 0, i \in \{1, \ldots, n\}, \sum_{i=1}^{n} p_i = 1\}$$

On suppose que R^p est muni d'un produit scalaire associé à la matrice Q(pxp) symétrique et définie positive.
Effectuons d'abord quelques rappels.

Q symétrique définie positive si :

$$\forall x \neq 0 \qquad x'Qx > 0$$
$$x'Qx = 0 \Leftrightarrow x = 0$$

On pose : $\| x \|^2 = x'Qx$
et on appelle $\| x \|$ la Q-norme de $x \in R^p$

Produit scalaire associé à Q

Si $x, y \in R^p$, on définit le produit scalaire de x et y comme étant :

$$< x , y >= x'Qy \in R$$

- Propriétés

  - $\forall x$ et $y \in R^p$ $x'Qy = y'Qx$
  - $\forall \lambda_1, \lambda_2 \in R$ et x_1, x_2, y_1, y_2 R^p

$$x'Q(\lambda_1 y_1 + \lambda_2 y_2) = \lambda_1 x'Qy_1 + \lambda_2 x'Qy_2$$

$$(\lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2)'Qy = \lambda_1 x'_1 Qy + \lambda_2 x'_2 Qy$$

- Remarque :

si $Q = I_p$, matrice Identité sur R^p, on a :

$\forall x, y \in R^p$ $\quad x'I_p y = x'y = \sum_{j=1}^{p} x_j y_j$

- Distance associée

$$d^2(x, y) = (x - y)'Q(x - y)$$

$$= \| x - y \|^2$$

Le centre de gravité g de N est, par définition et par analogie avec la mécanique :

$$g = \sum_{i=1}^{n} p_i x_i, \qquad g = \begin{bmatrix} g^1 \\ \vdots \\ g^j \\ \vdots \\ g^p \end{bmatrix} \in R^p$$

ii) Inertie par rapport à un point - Inertie Intra-classe

L'inertie du nuage N par rapport à $y \in R^p$ est définie par :

$$\boxed{I_N(y) = \sum_{i=1}^{n} p_i d^2(x_i, y)}$$

et est donc une mesure de la dispersion du nuage N autour de y.

Si g est le centre de gravité,

$$\boxed{I_n(g) = \sum_{i=1}^{n} p_i d^2(x_i, g)}$$

est appelée *l'inertie totale* du nuage N.
On montre la relation suivante :

$$\boxed{I_N(y) = d^2(g, y) + I_N(g)}$$

Démonstration :

$$I_N(y) = \sum_{i=1}^{n} p_i d^2(x_i, y)$$

$$= \sum_{i=1}^{n} p_i \| x_i - y \|^2$$

$$= \sum_{i=1}^{n} p_i \| x_i - g + g - y \|^2$$

$$= \sum_{i=1}^{n} p_i \| x_i - g \|^2 + \sum_{i=1}^{n} p_i \| g - y \|^2 + 2 \sum_{i=1}^{n} p_i < x_i - g, g - y >$$

or $\sum_{i=1}^{n} p_i < x_i - g, g - y >$

$$= < \sum_{i=1}^{n} p_i x_i - g, g - y >$$

$$= < 0, g - y > = 0,$$

d'où :

$$I_N(y) = \sum_{i=1}^{n} p_i \| x_i - g \|^2 + \sum_{i=1}^{n} p_i \| g - y \|^2$$

$$= I_N(g) + \sum_{i=1}^{n} p_i d^2 (g, y)$$

$$= I_N(g) + d^2(g, y)$$

Si g est le centre de gravité, la dispersion est donc minimum autour de g.
Cas particulier : $I_N(0) = \sum_{i=1}^{n} p_i d^2(x_i, 0) = \sum_{i=1}^{n} p_i \| x_i \|^2$

<u>Inertie intra-classe</u>

Soit une partition de N en m classes disjointes $N_1, \ldots, N_k, \ldots, N_m$ telles que $\bigcup_{k=1}^{m} N_k = N$

Soit g_k le centre de gravité de la classe N_k

$$g_k = \frac{1}{p(N_k)} \sum_{x_i \in N_k} p_i x_i$$

L'inertie de N_k par rapport à g_k est :

$$I_{N_k}(g_k) = \sum_{x_i \in N_k} p_i d^2(x_i, g_k)$$

et est appelée inertie intra-classe de N_k.
On peut définir l'inertie des g_k par rapport à g, centre de gravité de N par

$$\sum_{k=1}^{m} p(N_k)\, d^2(g_k, g)$$

on peut montrer que :

$$\boxed{I_N(g) = \sum_{k=1}^{m} I_{N_k}(g_k) + \sum_{k=1}^{m} p(N_k) d^2 (g_k, g)}$$

En effet :

$$I_N(g) = \sum_{k=1}^{m} \sum_{x_i \in N_k} p_i \| x_i - g \|^2$$

$$= \sum_{k=1}^{m} \sum_{x_i \in N_k} p_i \| x_i - g_k + g_k - g \|^2$$

$$= \sum_{k=1}^{m} [\sum_{x_i \in N_k} p_i \| x_i - g_k \|^2 + \sum_{x_i \in N_k} p_i \| g_k - g \|^2 + 2 \sum_{x_i \in N_k} p_i < x_i - g_k, g_k - g >]$$

Or :

$$\sum_{x_i \in N_k} p_i < x_i - g_k, g_k - g > = < \sum_{x_i \in N_k} p_i (x_i - g_k), g_k - g >$$

$$= < \sum_{x_i \in N_k} p_i x_i - p(N_k) g_k, g_k - g >$$

$= < 0, g_k - g >$ puisque, par définition de g_k, on a

$$\sum_{x_i \in N_k} p_i x_i = p(N_k) g_k$$

iii) <u>Inertie Inter-classe</u>

Soient N_o et N_1 deux classes de N telles que :

$$N_o \cap N_1 = \emptyset$$

$$N_o \cup N_1 = N$$

g le centre de gravité de N

g_o le centre de gravité de N_o

g_1 le centre de gravité de N_1

L'inertie Inter-classe de N_0 et N_1 est définie par :

$$\boxed{\Delta(N_0, N_1) = p(N_o)d^2\ (g_0, g) + p(N_1)d^2(g_1,g)}$$

En remplaçant g par

$$\frac{P(N_o)g_o + p(N_1)g_1}{p(N_o) + p(N_1)}$$

$$(\text{car } g_k = \frac{1}{P(N_k)} \sum_{x_i \in N_k} p_i x_i)$$

on trouve :

$$\Delta(N_o, N_1) = p(N_o)(g_o-g)'Q(g_o-g) + p(N_1)(g_1-g)'Q(g_1-g)$$

$$= p(N_o)(g_o - \frac{P(N_o)g_o + p(N_1)g_1}{p(N_o) + p(N_1)})'\ Q\ (g_o - \frac{p(N_o)g_o + p(N_1)g_1}{p(N_o) + p(N_1)})$$

$$+ p(N_1)(g_1 - \frac{p(N_o)g_o + p(N_1)g_1}{p(N_o) + p(N_1)})'\ Q\ (g_1 - \frac{p(N_o)g_o + p(N_1)g_1}{p(N_o) + p(N_1)})$$

$$= \frac{p(N_o)p(N_1)(g_o-g_1)'\ Q\ (g_o-g_1)p(N_1)}{[\,p(N_o) + p(N_1)\,]^2}$$

$$+ \frac{p(N_1)p(N_o)(g_1 - g_o)'\ Q\ (g_1 - g_o)\ p(N_o)}{[\,p(N_o) + p(N_1)]^2}$$

$$= \frac{p(N_o)p(N_1)d^2\ (g_o,g_1)\ [\,p(N_o) + p(N_1)]}{[\,p(N_o) + p(N_1)]^2}$$

$$\boxed{\Delta(N_o, N_1) = \frac{p(N_o)p(N_1)}{p(N_o)+p(N_1)}\ d^2(g_o, g_1)}$$

Cas particulier : tous les individus ont le même poids $p_i = \frac{1}{n}$

Le centre de gravité g de N est :

$$g = \sum_{i=1}^{n} p_i x_i$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}$$

Si N_o, une classe de N, contient n_o individus, le poids de la classe N_o est :

$$p(N_o) = \frac{n_o}{n}$$

et son centre de gravité vaut :

$$g_o = \frac{1}{p(N_o)} \sum_{x_i \in N_o} x_i p_i$$

$$= \frac{n}{n_o} \sum_{x_i \in N_o} x_i \frac{1}{n}$$

$$= \sum_{x_i \in N_o} \frac{x_i}{n_o} = \frac{\sum_{x_i \in N_o} x_i}{n_o}$$

Déterminons g_1 le centre de gravité de N_1

Le centre de gravité de N est :

$$g = \frac{p(N_o)g_o + p(N_1)g_1}{p(N_o) + p(N_1)}$$

d'où :

$$p(N_1)g_1 = (p(N_o) + p(N_1))g - p(N_o)g_o$$

et donc :

$$g_1 = \frac{(p(N_o) + p(N_1))g - p(N_o)g_o}{p(N_1)}$$

$$g_1 = \frac{(p(N_o) + p(N_1))g - p(N_o)g_o}{p(N) - p(N_o)}$$

$$g_1 = \frac{g - \frac{n_o}{n} g_o}{1 - \frac{n_o}{n}}$$

$$g_1 = \frac{ng - n_o g_o}{n - n_o}$$

III) Position du problème

i) les données

- $E = \{1, \ldots, i, \ldots, n\}$ une population d'individus.

A tout individu $i \in E$, on associe un poids $p_i > 0$ tel que $\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$.

Sur la population, on mesure q caractéristiques qualitatives notées $x_1, \ldots, x_k, \ldots, x_q$

X_k = ensemble des modalités prises par x_k, $k \in \{1, \ldots, q\}$

On mesure sur E une variable y appelée "variable à expliquer" et qui prend ses valeurs dans un espace $\mathcal{Y}$.

$\mathcal{Y}$ peut être par exemple :

1) un ensemble de modalités non ordonnées (ex : profession)
2) ensemble de modalités ordonnées (ex : niveau dans une hiérarchie)
3) espace vectoriel R^p

ii) les problèmes

- Expliquer y à l'aide des q caractéristiques
- Obtenir une partition de E à l'aide de la caractéristique $X_k (k = 1, \ldots, q)$ de manière que les *deux parties soient les plus "différentes" et les plus "homogènes" possibles vis-à-vis de y.*

On définit l'application suivante :

$$\mathcal{Y}^* : E \rightsquigarrow R^p : i \to y_i \in R^p$$

on verra, plus loin comment on peut définir $\mathcal{Y}^*$ selon la nature de y.

Soit N le nuage des vecteurs $y_i \in R^p$ munis du poids p_i.

A toute partie $E_o \subset E$, il correspond $N_o \subset N$ et on notera :

a) $p(N_o) = \sum_{y_i \in N_o} p_i$ le poids de la partie N_o

b) g_o le centre de gravité de N_o, avec :

$$g_o = \frac{1}{p(N_o)} \sum_{y_i \in N_o} p_i y_i$$

Rappelons quelques propriétés :

Si N_o et N_1 sont disjointes, non vides, telles que $N_o \cup N_1 = N$, on définit :

<u>Inertie Intra-Classe de N_o</u>

$$I_{N_o}(g_o) = \sum_{y_i \in N_o} p_i d^2(y_i, g_o)$$

<u>Inertie Inter-Classe de N_o et N_1</u>

$$\Delta(N_o, N_1) = \frac{p(N_o)p(N_1)}{p(N_o)+p(N_1)} d^2 (g_o, g_1)$$

On va utiliser l'inertie Intra-Classe pour mesurer l'homogénéité d'une classe, tandis que l'inertie Inter-Classe servira à mesurer la différence entre deux classes.

IV) <u>Algorithme de segmentation - Formulation générale</u>

On s'intéresse aux partitions de E qu'il est possible de réaliser à partir des caractéristiques x_k.
Soit donc X_k l'ensemble des modalités prises par x_k.

<u>1ère étape</u> : $\forall k$ on dichotonise X_k en 2 ensembles X_k^o , X_k^1 et $X_k = X_k^o \cup X_k^1$.
Ce qui induit, sur E, deux groupes d'individus E_o et E_1.

<u>2ème étape</u> : on choisit la variable explicative x_k qui fournit la distance maximum entre E_o et E_1.
On recommence avec les deux sous-groupes.

FORMELLEMENT

1ère étape

Une dichotomie sur X_k est équivalente à la donnée d'une application :

$$\delta_k : X_k \rightarrow \{0, 1\}$$

Dans ce qui suit, nous noterons :

$$\Delta_k = \{\delta_k\} \quad , \qquad k = 1, \ldots, q$$

l'ensemble des applications δ_k associés aux caractéristiques x_k et à leurs modalités X_k

on a : $\forall\ \delta_k \in \Delta_k$: $X_k = X_k^o + X_k^1$

où $\delta_k^{-1}(0) = X_k^o$

$\delta_k^{-1}(1) = X_k^1$

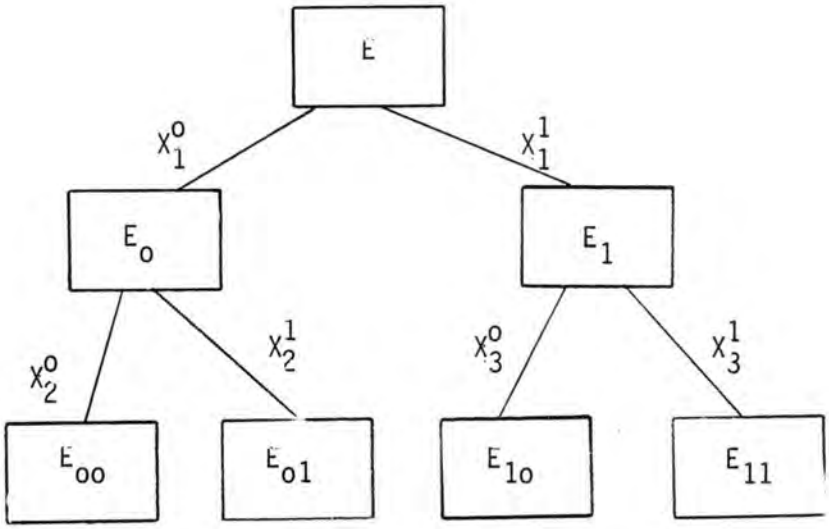
la dichotomie induite sur E par δ_k est donnée par :

$$X_k^{-1}(\delta_k^{-1}(o)) = E_o$$

$$X_k^{-1}(\delta_k^{-1}(1)) = E_1$$

A l'étape suivante, on dichotomise E_o et E_1 en notant que une variable x_k ne prend que les modalités X_k^o sur E_o et X_k^1 sur E_1.

On obtient un arbre, comme suit :



<u>2ème étape</u> : choix de dichotomie

- Maximiser la distance Inter-groupe entre E_o et E_1 revient à maximiser la distance Inter-groupe entre N_o et N_1, où N_o et N_1 sont deux classes de N telles que :

$$N_o \cap N_1 = \emptyset$$
$$N_o \cup N_1 = N$$

On cherche, pour chaque x_k, la dichotomie optimale, c'est-à-dire l'application

$$\delta_k^* \in \Delta_k \quad \text{vérifiant}$$

$$\Delta(X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(o)),\ X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(1)))$$

$$= \max_{\delta_k \in \Delta_k} \Delta(X_k^{-1}(\delta_k^{-1}(o)),\ X_k^{-1}(\delta_k^{-1}(1)))$$

- Ensuite, on cherche la variable x_{k^*} vérifiant

$$\Delta(X_{k^*}^{-1}(\delta_{k^*}^{*-1}(o)),\ X_{k^*}^{-1}(\delta_{k^*}^{*-1}(1)))$$

$$= \max_k \Delta(X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(o)),\ X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(1)))$$

La dichotomie $\delta_{k^*}^*$ sur la variable x_{k^*} induit sur E deux sous-populations

$$E_o = X_{k^*}^{-1} (\delta_{k^*}^{*-1}(o))$$

$$E_1 = X_{k^*}^{-1} (\delta_{k^*}^{*-1}(1))$$

On itère alors les étapes 1 et 2 pour chacune des sous-populations ainsi définies et on continue ainsi jusqu'à ce que, par exemple :

- la taille des classes découpées ou à découper soit devenue trop petite,
- le rapport entre l'inertie intra-classe de chacun des nuages des sous-populations à l'inertie totale devient trop petit.

Formulations particularisées à une variable à expliquer qui est qualitative

Envisageons le cas où la variable à expliquer est *qualitative* et prend des *modalités non ordonnées*.

Posons :

$$\mathrm{Card}(y) = p$$

et définissons l'application :

$$E \xrightarrow{y^*} R^p$$

$$i \in E \quad y^*(i) = y_i = \begin{bmatrix} o \\ o \\ \vdots \\ 1 \\ \vdots \\ o \end{bmatrix} \in R^p$$

où y_i est un vecteur ayant des zéros portant sauf à la $j^{ème}$ ligne, si l'on suppose que y prend comme modalité sur i, la modalité $j \in Y$.

A $E_o \subset E$, y^* fait correspondre un nuage de $N_o \subset N$ dont le centre de gravité de N_o est

$$g^o = \begin{bmatrix} g_{o1} \\ g_{oj} \\ g_{op} \end{bmatrix} = \frac{1}{p(N_o)} \sum_{y_i \in N_o} p_i y_i$$

où $p(N_o)$ est, suivant nos notations habituelles, le poids du nuage N_o, à savoir $p(N_o) = \sum_{y_i \in N_o} p_i$.

Comme g_{oj} représente en fait le poids des éléments de E_o sur lesquels y prend la modalité j, le vecteur g^o peut s'interpréter comme la loi de probabilité de y observée sur N_o.

On notera

$$g = \begin{bmatrix} g_1 \\ \vdots \\ g_j \\ \vdots \\ g_p \end{bmatrix}$$

le centre de gravité du nuage N des (y_i, p_i). Comme la notion d'inertie d'un nuage implique le choix d'une distance et comme cette distance est ici une distance entre lois de probabilités, il semble normal d'utiliser la métrique du chi-deux définie par la matrice :

$$Q = \begin{bmatrix} \frac{1}{g_1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \frac{1}{g_p} \end{bmatrix}$$

La distance inter-classe est alors :

$$\Delta(E_o, E_1) = \Delta(N_o, N_1) = \frac{p(N_o)p(N_1)}{p(N_o) + p(N_1)} d^2(g^o, g^1)$$

où :

$$d^2(g^o, g^1) = (g^o - g^1)'Q(g^o - g^1)$$

$$= \sum_{j=1}^{p} \frac{1}{g_j} (g_{oj} - g_{1j})^2$$

et g^o et g^1 sont les centres de gravités des nuages N_o et N_1.

V. Application de la méthode à notre problème

i) Les variables

Nous avons effectué une segmentation sur les mêmes variables que celles ayant subi l'analyse des correspondances.
Rappelons brièvement ces variables.

Variable à expliquer: présence de sinistres ayant deux modalités

- sans sinistre
- avec sinistre

variables explicatives :

1) Langue : Français
Néerlandais
Allemand
2) Code Postal : 1) Anvers + Bruges + Ostende + Courtrai + Gand
2) Malines + Louvain + Tirlemont + Liège + Hasselt
3) Charleroi + Mons + Ath + Tournai
4) Namur + Libramont
5) Bruxelles
3) Genre du véhicule : voiture privée
autre
4) Limite âge : âge conducteur < 25 ou âge conducteur > 70
25 < âge conducteur < 70
5) Dégât matériel : assuré a souscrit une assurance dégât matériel
assuré n'a pas souscrit une assurance dégât matériel
6) Age du véhicule : 0 - 2 ans
3 - 4 ans
5 - 6 ans
7 - 9 ans
véhicules de 10 ans et plus.
7) Puissance du véhicule (exprimée en KW) : 1 - 40
41 - 50
51 - 65
sup 65
sans réponse

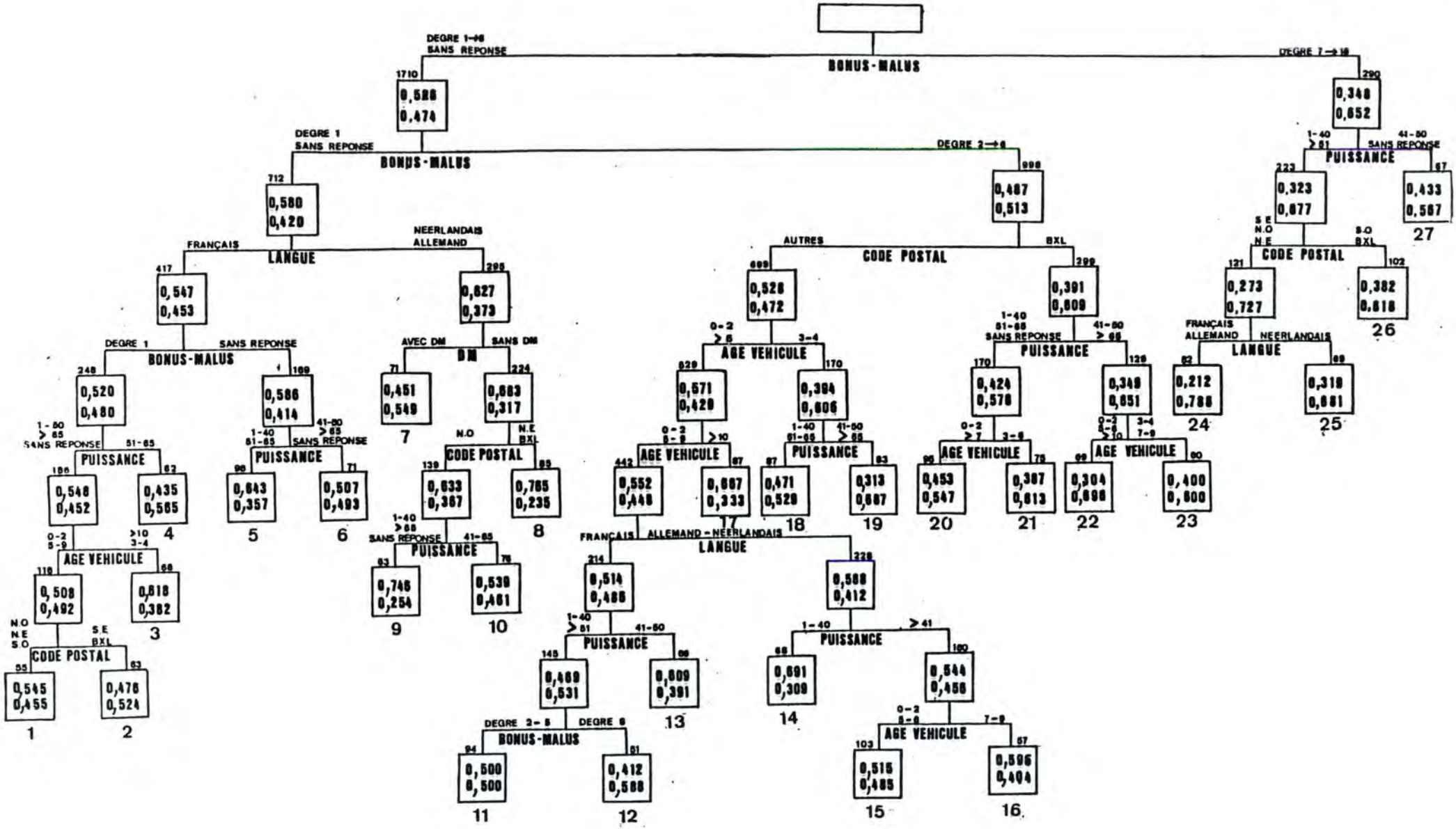
8) Bonus Malus : D° Bonus : 1
D° Bonus : 2 → 5
D° Bonus : 6
D° Bonus : 7 → 18
sans réponse

ii) Détermination d'un échantillon

Sous peine d'alourdir considérablement le temps calcul, nous ne pouvions étudier l'ensemble de nos 102.164 individus. En effet, le programme mis au point par Madame Noirhomme ne permet de traiter, sur le DEC 2060, que 2000 individus. La segmentation étant une méthode descriptive, nous ne disposions d'aucun outil statistique pour déterminer à priori le nombre d'individus à envisager. La méthode utilisée a été la suivante : nous avons fait tourner plusieurs fois le programme avec 1000 individus. Les résultats étaient très différents selon l'échantillon tiré. Nous avons alors augmenté progressivement le nombre d'individus jusqu'à ce que nous constations une stabilité des résultats. Lorsque nous sommes arrivées à 2000 individus, les résultats étaient stables.

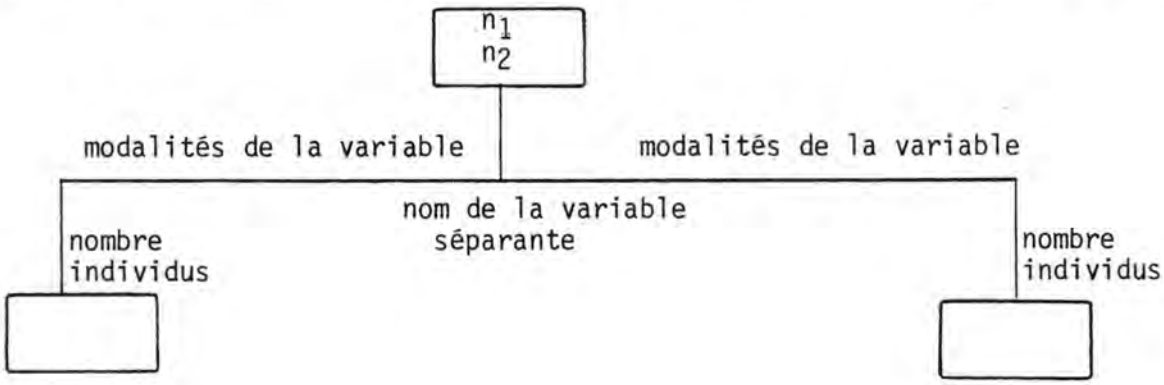
Etant donné que 9/10 des assurés n'ont pas eu de sinistres en tort, nous avons scindé le fichier en deux : l'un contenant les assurés n'ayant pas eu de sinistre, l'autre contenant les assurés ayant eu au moins un sinistre en tort. A l'aide de ces deux fichiers, nous avons constitué un échantillon de 22.986 assurés. Cet échantillon contient autant d'assurés ayant eu un sinistre ou plus que d'assurés n'en n'ayant pas eu. C'est de ce dernier fichier que nous avons extrait 2000 individus de façon aléatoire afin de réaliser la segmentation.

°
° °


BONUS-MALUS
DEGRE 1-6 SANS REPONSE
1710
0,588
0,474
DEGRE 7→18
290
0,348
0,652
DEGRE 1 SANS REPONSE
712
0,580
0,420
DEGRE 2→6
998
0,487
0,513
1-40 >61
41-50 SANS REPONSE
PUISSANCE
223
0,323
0,677
67
0,433
0,567
27
FRANÇAIS
LANGUE
NEERLANDAIS ALLEMAND
417
0,547
0,453
295
0,627
0,373
AUTRES
CODE POSTAL
BXL
699
0,528
0,472
299
0,391
0,609
S.E N.O N.E
S.O BXL
121
0,273
0,727
102
0,382
0,618
26
DEGRE 1
SANS REPONSE
248
0,520
0,480
169
0,586
0,414
AVEC DM
SANS DM
DM
71
0,451
0,549
7
224
0,683
0,317
0-2 >6
3-4
AGE VEHICULE
629
0,571
0,429
170
0,394
0,606
1-40 51-65
41-50 >66
SANS REPONSE
PUISSANCE
170
0,424
0,576
129
0,349
0,651
FRANÇAIS ALLEMAND
NEERLANDAIS
LANGUE
82
0,212
0,788
24
69
0,319
0,681
25
1-50 >65 SANS REPONSE
51-65
PUISSANCE
186
0,548
0,452
62
0,435
0,565
4
1-40 51-65
41-50 >65 SANS REPONSE
PUISSANCE
90
0,643
0,357
5
71
0,507
0,493
6
N.O
N.E BXL
CODE POSTAL
139
0,633
0,367
85
0,765
0,235
8
0-2 >7
3-6
AGE VEHICULE
95
0,453
0,547
20
75
0,387
0,613
21
0-2 8-6 >10
3-4 7-9
AGE VEHICULE
69
0,304
0,696
22
90
0,400
0,600
23
0-2 5-9
>10 3-4
AGE VEHICULE
118
0,508
0,492
68
0,618
0,382
3
1-40 >65 SANS REPONSE
41-65
PUISSANCE
63
0,746
0,254
9
78
0,539
0,461
10
0-2 8-6 >10
3-4 7-9
AGE VEHICULE
442
0,552
0,448
87
0,667
0,333
17
1-40 51-65
41-50 >65
PUISSANCE
87
0,471
0,529
18
93
0,313
0,687
19
N.O N.E S.O
S.E BXL
CODE POSTAL
55
0,545
0,455
1
63
0,476
0,524
2
FRANÇAIS
ALLEMAND - NEERLANDAIS
LANGUE
214
0,514
0,486
228
0,588
0,412
1-40 >61
41-50
PUISSANCE
145
0,469
0,531
69
0,609
0,391
13
1-40
>41
PUISSANCE
68
0,691
0,309
14
160
0,544
0,456
DEGRE 2-5
DEGRE 6
BONUS-MALUS
94
0,500
0,500
11
81
0,412
0,588
12
0-2 8-6
7-9
AGE VEHICULE
103
0,515
0,485
15
57
0,596
0,404
16

iii) Interprétation des résultats

La découpe a été arrêtée dès que la taille du groupe descendait en-dessous de 100. On trouvera l'arbre de segmentation dans les pages qui suivent. Voici tout d'abord quelques indications, en ce qui concerne la lecture de cet arbre :



Sur cet arbre, à chaque rectangle correspond un groupe comprenant un nombre d'individus inscrit au-dessus; à chaque embranchement sont inscrites la variable séparante et la dichotomie de ses modalités. Dans chaque rectangle apparait la distribution de la variable à expliquer. Le premier de ces nombres représente pour un individu appartenant à ce groupe, sa probabilité de ne pas avoir de sinistre, tandis que le second représente sa probabilité d'avoir un sinistre.

Etant donné que cette segmentation a été réalisée sur un échantillon, il convenait de s'assurer de la validité des résultats. Pour ce faire, nous avons réalisé un test chi-carré. L'épreuve chi-carré consiste à comparer les proportions observées à des proportions théoriques et à tester si la différence est significative ou non. Pour chacun des sous-groupes que nous avons numérotés de 1 à 27 sur l'arbre de segmentation, nous avons calculé les proportions de sinistres et de non sinistres dans l'échantillon contenant 22986 individus. Ensuite, nous avons comparé, à l'aide d'un test chi-carré, ces proportions avec les proportions délivrées par la segmentation.
A l'issue de ce test, il s'est avéré que pour les groupes 7 et 8 ainsi que pour le groupe 19, les résultats ne peuvent pas être pris en considération.
A l'exception de ces trois groupes, les résultats que nous avons obtenus sont donc valables.
A la page suivante, figure le tableau regroupant les résultats des différents calculs réalisés lors de ce test.

	Proportions dans l'échantillon	Proportions dans la population	χ^2 calculé	χ^2 théorique	Décision
groupe 1	0,545 0,455	0,554 0,446	0,06747	3,841	accepte
groupe 2	0,476 0,524	0,483 0,517	0,05739	3,841	accepte
groupe 3	0,618 0,382	0,527 0,473	3,38097	3,841	accepte
groupe 4	0,435 0,565	0,514 0,486	1,75087	3,841	accepte
groupe 5	0,643 0,357	0,564 0,436	1,96121	3,841	accepte
groupe 6	0,507 0,493	0,567 0,433	1,19750	3,841	accepte
groupe 7	0,451 0,549	0,582 0,418	5,21012	3,841	refus
groupe 8	0,765 0,235	0,631 0,369	5,46619	3,841	refus

	Proportions dans l'échantillon	Proportions dans la population	χ^2 calculé	χ^2 théorique	Décision
groupe 9	0,746 0,254	0,618 0,382	3,51996	3,841	accepte
groupe 10	0,539 0,461	0,606 0,394	1,59649	3,841	accepte
groupe 11	0,500 0,500	0,471 0,529	0,19199	3,841	accepte
groupe 12	0,412 0,588	0,467 0,533	0,80573	3,841	accepte
groupe 13	0,609 0,391	0,489 0,511	3,13095	3,841	accepte
groupe 14	0,691 0,309	0,615 0,385	1,25325	3,841	accepte
groupe 15	0,515 0,485	0,511 0,489	0,000314	3,841	accepte
groupe 16	0,596 0,404	0,543 0,457	0,40975	3,841	accepte

	Proportions dans l'échantillon	Proportions dans la population	χ^2 calculé	χ^2 théorique	Décision
groupe 17	0,667 0,333	0,571 0,429	2,62622	3,841	accepte
groupe 18	0,471 0,529	0,490 0,510	0,20258	3,841	accepte
groupe 19	0,313 0,687	0,484 0,516	9,58149	3,841	refus
groupe 20	0,453 0,547	0,451 0,549	0,00495	3,841	accepte
groupe 21	0,387 0,613	0,439 0,561	0,98806	3,841	accepte
groupe 22	0,304 0,696	0,377 0,623	1,76479	3,841	accepte
groupe 23	0,400 0,600	0,451 0,549	0,80905	3,841	accepte
groupe 24	0,212 0,788	0,355 0,645	3,685	3,841	accepte

	Proportions dans l'échantillon	Proportions dans la population	χ^2 calculé	χ^2 théorique	Décision
groupe 25	0,319 0,681	0,424 0,576	3,35	3,841	accepte
groupe 26	0,382 0,618	0,322 0,678	1,30	3,841	accepte
groupe 27	0,433 0,567	0,390 0,609	0,30610	3,842	accepte

La première constatation en observant l'arbre, c'est que parmi les 8 variables proposées comme variables explicatives, seulement 6 d'entre-elles ont été sélectionnées. *Les variables limite âge et genre du véhicule n'apparaissent jamais.*
La variable qui divise au mieux les assurés en bons et mauvais assurés est la variable *bonus/malus*.
Les personnes ayant un degré de bonus/malus compris entre 1 et 6 ont plus de chances de ne pas avoir de sinistres que ceux dont le bonus/malus est compris entre 7 et 18. Pour les assurés dont le bonus est compris entre 1 et 6, c'est encore la variable *bonus/malus* qui sépare les assurés. On constate des scores encore meilleurs pour les assurés dont le degré est 1 et ceux dont lesquels aucun renseignement concernant le bonus/malus n'a été enregistré. Les sans réponses semblent donc être assimilées aux bons assurés. Si l'on continue à descendre dans le sous-arbre situé à l'extrême gauche, c'est la variable *langue* qui nous apprend que les francophones sont de moins bons conducteurs que les néerlandophones. En effet, ceux-ci ont une probabilité plus faible de ne pas avoir de sinistre que les néerlandophones. Il est à noter qu'aux divers endroits où la variable langue apparaît, la séparation entre néerlandophones et francophones est toujours la même : score meilleur pour les néerlandophones. Quant aux allemands, ils sont tantôt assimilés aux néerlandophones, tantôt aux francophones.
Si l'on descend encore d'un niveau, apparaît à nouveau la variable *bonus/malus* qui sépare le groupe des francophones, tandis que le groupe des néerlandophones est dichotomisé à l'aide de la variable *dégât matériel*. Cette variable laisse apparaître que ceux qui ont souscrit une assurance dégât matériel ont plus de sinistres que ceux qui n'en n'ont pas souscrit. Ceci voudrait dire que ces derniers sont plus prudents. Mais, cela prouve également que ceux qui ont souscrit une assurance dégât matériel se jugeaient assez bien.

Déplaçons-nous dans l'arbre vers le sous-arbre central. Le groupe d'individus dont le bonus/malus est compris entre 2 et 6 est divisé en deux sous-groupes à l'aide de la variable *code postal* qui divise les assurés comme suit : ceux qui habitent Bruxelles et les autres. Les bruxellois ayant plus d'accidents que les autres. Dans ces deux sous-arbres, l'interprétation des autres variables segmentantes la puissance, le code postal et l'âge du véhicule est plus difficile. En effet, on constate que les dichotomies engendrées sont très différentes selon le groupe à diviser.

Dans le sous arbre situé à l'extrême droite, les assurés dont le degré de bonus/mauls peut varier de 7 à 18 sont divisés en deux groupes à l'aide de la variable *puissance*. Ceux qui possède une voiture dont la puissance est inférieure à 40 KW ou supérieure à 51 KW sont plus dangereux que les autres. La variable *code postal* indique à nouveau que les bruxellois ont plus d'accidents. Mais, à ceux-ci viennent s'ajouter les habitants du sud ouest du pays. Enfin, la dernière dichotomie pénalise à nouveau les francophones qui sont manifestement de vrais chauffards !

Récapitulatif des divers résultats

La segmentation nous a-t-elle apporté quelque chose de plus que les autres analyses déjà réalisées ? On retrouve grâce à la segmentation des oppositions déjà entrevues dans les analyses précédentes : opposition entre les assurés dont le degré de bonus/malus est compris entre 1 et 6 et ceux dont le degré de bonus/malus est compris entre 7 et 18, opposition encore entre les néerlandophones et les francophones, entre ceux ayant souscrit une assurance dégât matériel et les autres. Cependant, la segmentation ne nous donne aucun renseignement en ce qui concerne le genre et la limite d'âge. Une interprétation est très difficile en ce qui concerne les variables code postal, puissance et âge du véhicule. La segmentation semble être à première vue, beaucoup plus pauvre en résultats que les analyses précédentes. Cependant, elle nous a apporté un autre éclairage de notre problème, qui est tout aussi important. Cette méthode nous a permis de déterminer des sous-groupes d'individus, ayant des comportements distincts vis-à-vis de la variable présence de sinistre. Si l'on observe l'arbre, on peut distinguer 3 types de groupes :

1) Bons groupes : ceux qui ont plus de chances de ne pas avoir de sinistres que d'en avoir. Il s'agit des groupes : 3, 5, 9, 13, 14, 17 (toujours selon la numérotation qui se trouve sur l'arbre)

2) groupes moyens : ceux qui ont presque autant de chances de ne pas avoir de sinistres que d'en avoir. Il s'agit des groupes : 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 20, 23, 27

3) Mauvais groupes : Ce sont ceux qui ont plus de chances d'avoir de sinistres que de ne pas en avoir. Il s'agit des groupes 21, 22, 24 25, 26.

Grâce à cette découpe, on peut pour un individu quelconque situer dans quel sous-groupe il se trouve. On peut donc déterminer s'il s'agit d'un bon assuré, d'un assuré moyen, ou alors d'un mauvais assuré.

Voici le scénario d'acceptation d'un dossier :

- le dossier contient les renseignements suivants :
  - langue : néerlandais
  - code postal : Anvers
  - genre de véhicule : voiture privée
  - 25 < âge conducteur < 70
  - pas souscription d'une assurance dégât matériel
  - Age du véhicule : 2 ans
  - Puissance du véhicule : 60 KW
  - Degré Bonus/malus : 1

Parcourons l'arbre en compagnie de cet assuré :
la première question à poser est :

1) Le degré de bonus est-il compris entre 1 et 6 ? oui
   Nous nous déplaçons dans l'arbre sur la branche de gauche. La deuxième question est :
2) le degré de bonus/malus est-il égal à 1 ou ne possède-t-on pas de renseignements concernant le bonus/malus ? oui
   Déplaçons-nous à nouveau vers la gauche de l'arbre. La troisième question à poser concernera la langue
3) la langue du contrat est-elle la langue française ? non
   Il faut à présent se déplacer vers la droite.
   Si l'on continue de la sorte à descendre dans l'arbre, on devra poser successivement les questions suivantes :
4) l'assuré a-t-il souscrit une assurance dégât matériel ? non
5) l'assuré habite-t-il le NO de la belgique ? oui
6) la puissance du véhicule est-elle inférieure à 40 KW ou supérieure à 65 ou ne possède-t-on pas de renseignements concernant la puissance ? non

On peut donc conclure que l'assuré appartiendrait au groupe numéro 10. Il s'agirait donc d'un assuré moyen. On peut donc voir dans cette méthode une aide efficace pour l'acceptation d'un dossier.

CONCLUSIONS

Au terme de ce mémoire, que peut-on dire du tarif légal belge, et quels conseils peut-on donner à la compagnie en matière d'acceptation d'un contrat.

En ce qui concerne le tarif belge, on peut constater que le système de pénalisation à l'aide du Bonus/Malus atteint assez bien son objectif qui est de séparer les bons et les mauvais assurés. Ce système tient compte également de la puissance et de l'usage du véhicule. Ces deux critères se sont révélés être des critères influençant très fortement les sinistres. En effet, nous avons constaté que plus la puissance est élevée, plus le risque est élevé.
De même, les voitures à usage privé ont moins de sinistres que les autres voitures. Par autres voitures, on entend, les voitures auto-école, les voitures sport et les voitures à usage professionnel. Ce tarif belge tient donc compte des critères qui se sont avérés être essentiels lors de nos différentes études.
Cependant, ce système ne prend absolument pas en compte des variables, qui d'après nos études influencent le risque. En effet, nous avons été très surprises de constater l'impact de la variable langue sur les sinistres. Les assurés néerlandophones, pourraient prétendre à une réduction de prime. Un sondage parmi les assurés serait nécessaire, afin de récolter des informations ne se trouvant pas dans le portefeuille, et pouvant expliquer ce phénomène. Cette différence est-elle due réellement à une différence dans l'art de conduire et l'attitude au volant, ou bien peut-elle être expliquée par le nombre d'autoroutes plus élevé dans le nord du pays ?
Cette différence, selon le régime linguistique du contrat a encore été soulignée par la variable code postal. Ces deux variables étant donc très fortement liées. A cette variable, on peut encore ajouter l'âge du véhicule, nous avons constaté que le risque d'accident est plus élevé pour les véhicules de moins de 5 ans que pour ceux dont l'âge est supérieur à 5 ans. La souscription d'une assurance dégât matériel influence également la présence de sinistre. Les assurés ayant souscrit une omnium devrait donc payer plus cher leur prime responsabilité civile. Ce résultat peu attendu prouve que ceux qui ont souscrit une assurance dégât matériel se jugeaient assez bien. Il est cependant à noter que cette variable est très liée à la variable âge du véhicule. On souscrit généralement une omnium pour une nouvelle voiture. Il serait peut être intéressant de tenir compte dans ce tarif de l'âge du conducteur. Nous avons en effet remarqué que les assurés dont l'âge est inférieur à 25 ans ou supérieur à 70 ans

représente un risque majeur pour la compagnie. On peut néanmoins trouver regrettable d'avoir mélangé ces deux types d'assurés. Le genre de conduite d'une part et les réflexes d'autre part n'ayant plus rien en commun. Une étude plus approfondie en ce qui concerne l'âge du conducteur aurait été intéressante, mais nous ne disposions pas des informations nécessaires pour la réaliser. Même s'il est prouvé que les jeunes conducteurs représentent un risque majeur, l'assureur préférera en général faire payer une prime moyenne à tout assuré plutôt qu'une prime proportionnelle au risque. En effet, le principe de l'assurance automobile est la mise en commun des risques et ce jeune qui devrait payer plus cher est amené à veillir, donc à payer moins .

Notre étude n'ayant pas la prétention de vouloir modifier le tarif légal, nous pouvons conseiller à la compagnie d'utiliser ces différents critères qui constituerons un complément d'information valable lors de l'acceptation d'un contrat. Dans le cadre de ce mémoire, tous les problèmes n'ont pas été abordés. Il serait intéressant à partir des critères déterminés lors de cette étude, d'élaborer un système d'aide à la décision en matière d'acceptation d'un contrat. Un tel système permettrait de classer les dossiers en trois grandes catégories :

1) les "bons" dossiers
2) les dossiers "moyens"
3) les "mauvais"dossiers

Pour les dossiers de type 1 et 3, la décision serait automatique. Dans le premier cas, on accepte, dans le second on refuse. Tandis que pour les dossiers de type 2, ceux-ci seraient remis à un responsable qui pourrait réaliser une enquête complémentaire se basant sur d'autres crirères non évoqués.

°
° °

BIBLIOGRAPHIE

Techniques de la description statistique
L. LEBART, A. MORINEAU, N. TABARD
Dunod

Analyse des données multi-dimensionnelles
P. BERTIER, JM. BOUROCHE
Presses Universitaires de France

Traitement des données statistiques
Méthodes et programmes
L. LEBART, A. MORINEAU, JP. FENELON
Dunod

Statistique et informatique appliquées
L. LEBART, JP. FENELON
Dunod

Pratique de l'analyse des données
Analyse des correspondances - exposé élémentaire
JP. et F. BENZECRI
Dunod

L'analyse des données (Tome 2)
Analyse des correspondances
JP. BENZECRI et COLLABORATEURS
Dunod

Qu'est-ce que l'analyse des données ?
Jean-Pierre FENELON
Lefonen

L'Analyse des données
Jean-Marie BOUROCHE et F. SAPORTA
Presses Universitaires de France - Que sais-je ? n° 1854

Traitement des questionnaires avec non réponse, analyse des correspondances avec marge modifiée et analyse multicanonique avec contraintes
B. ESCOFIER
Rapport INRIA (Juin 1981) n° 82

Tarification du risque individuel en assurance automobile
ABDULKADER AFFANDI
Librairie Universitaire - Louvain 1968

La sélection des assurés et la détermination des primes d'assurances
Une application à l'assurance automobile
M. VAN BEUTHE
Ph. VAN NAMEN
Facultés Universitaires Catholique de Mons
Université Catholique de Louvain

La gestion d'un portefeuille d'assurance RC Auto
Ph. VAN NAMEN
Université Catholique de Louvain
Facultés des Sciences Economiques, Sociales et Politiques

Méthodes statistiques de construction de tarif
HALLIN M.
Bulletin de l'association des actuaires suisses (1977)

Critique du tarif automobile responsabilité civile belge
LEMAIRE J.
Bulletin trimestriel de l'institut des actuaires français (1977b)

L'analyse discriminante appliquée aux problèmes de l'assurance automobile
L. MASURE
Bulletin trimestriel des actuaires français (1978)

FACULTES UNIVERSITAIRES
NOTRE - DAME DE LA PAIX

INSTITUT D'INFORMATIQUE

NAMUR

ANNEXES

DETERMINATION DE CATEGORIES D'ASSURES A TAUX ELEVE DE RISQUES

.....

B. MONTI - B. NAISSE

PROMOTEUR : J. FICHEFET

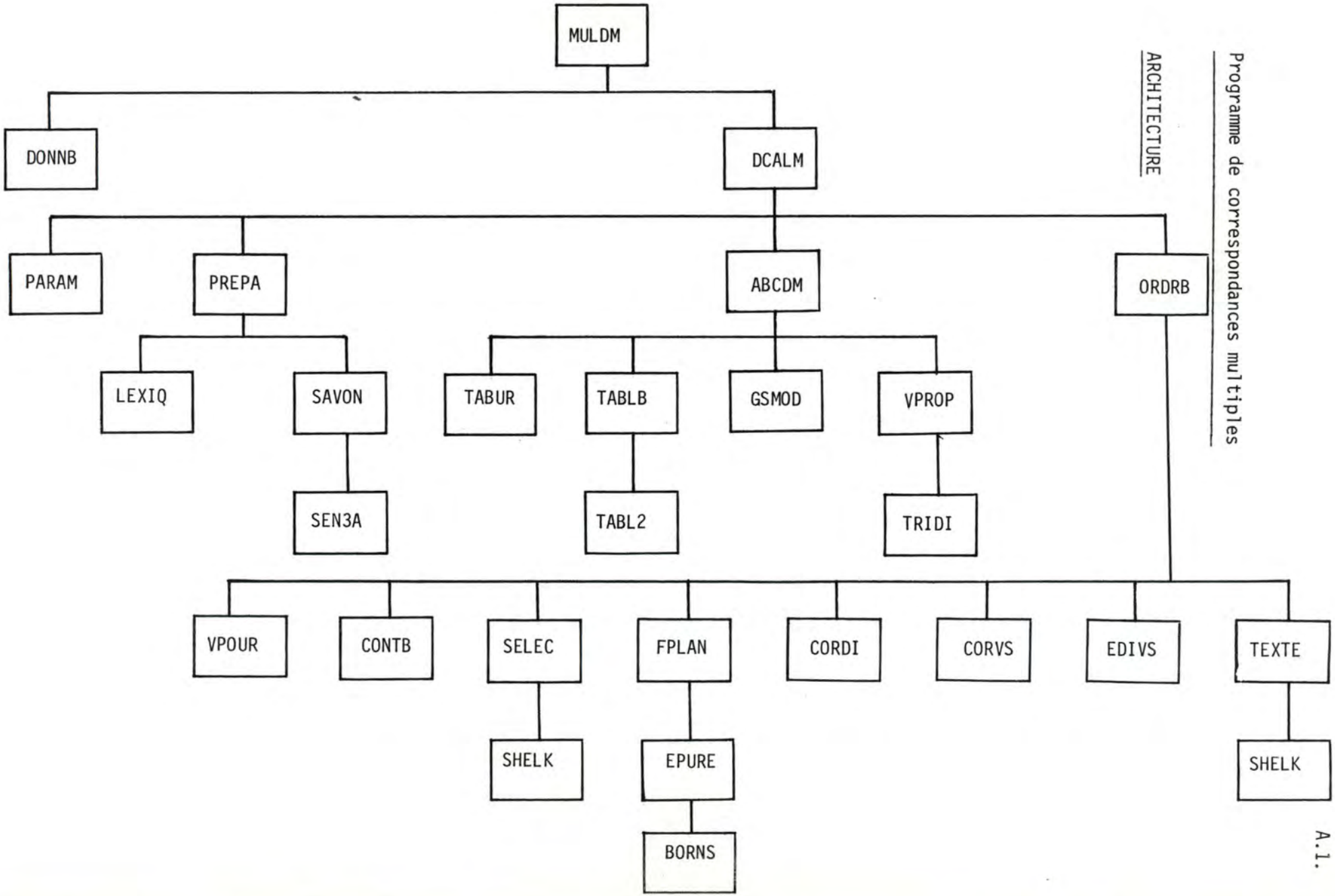
MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE LICENCIE ET MAITRE EN INFORMATIQUE

----- ANNEE ACADEMIQUE : 1982 - 1983 -----

ANNEXES

Programme de correspondances multiples

ARCHITECTURE



SPECIFICATIONS DES DIFFERENTS MODULES

MULDM : réalise soit une analyse de correspondances multiples
soit une analyse de correspondances multiples avec marge modifiée

DONNB : copie les données en réel sans format sur un fichier, individu après individu

DCALM : ce sous-programme appelle les différentes procédures de calcul et d'édition :

PARAM : lit les valeurs des paramètres entrées par l'utilisateur via le terminal

PREPA : appelle les procédures LEXIQ et SAVON

LEXIQ : recopie les données avec les questions actives en tête. Il lit les libellés entrés au terminal par l'utilisateur, il les range et les imprime avec les questions actives en tête.

SAVON : élimine les modalités de réponse à faible effectif. Pour préserver le nombre total d'individus, il ventile au hasard les individus touchés.

ABCDM : réalise l'analyse du tableau de Burt par calcul de diagonalisation en mémoire centrale

TABUR : construit le tableau de Burt et vérifie les données.

TABLB : imprime le tableau de Burt

GSMOD : orthonormalisation des colonnes de la matrice par la méthode de Gram-Schmidt. (ce sous-programme n'est appelé que dans le cas d'une analyse de correspondances multiples)

VPROP : calcule les valeurs et vecteurs propres

ORDRB : ce sous-programme regroupe les éditions des résultats d'une analyse de correspondances multiples et réalise des calculs annexes.

VPOUR : édite les valeurs propres

CONTB : calcule et édite les contributions absolues et relatives (en les regroupant par question)

SELEC : sélectionne les points les mieux représentés

CORDI : calcul des coordonnées des individus sur les axes, individu après individu

CORVS : calcul des coordonnées des modalités supplémentaires sur les axes

EDIVS : édite les coordonnées et valeurs tests pour les questions supplémentaires

TEXTE : édite les libellés des modalités de manière à guider la lecture des graphiques plans réalisés par FPLAN

o
o o

MODE D'EMPLOI

Lors de l'exécution du programme MULDM, l'utilisateur doit rentrer au terminal un certain nombre de paramètres :

1) Dimension de l'analyse

ICARD = nombre exact d'individus à traiter

NQTOT = nombre exact de variables à traiter

NMAX = majorant du nombre total de modalités par variable

JDIM = majorant du nombre total de modalités pour l'ensemble des variables

JMAX = majorant du nombre total de modalités pour l'ensemble des variables actives

IMODSU = Si 0 alors le programme réalise une analyse de correspondances multiples.
Sinon, on effectue une analyse de correspondances multiples avec marge modifiée. La valeur de IMODSU correspond au nombre total de modalités à supprimer.

2) Options générales

NPOID = 0 si pas de pondération des individus
1 si pondération des individus

NQACT = nombre exact de variables actives

KFACT = nombre de facteurs à extraire

LECOBS = numéro fortran du fichier qui contient les observations
choisir un numéro supérieur à 6.
Si LECOBS = 0, cela signifie que les observations seront à rentrer à partir du terminal

KODLEC = 0 = lecture des données en format variable
ce format sera fourni ultérieurement
1 = lecture des données en format libre

IMP = numéro fortran du fichier prévu pour l'impression des résultats.
Choisir un numéro supérieur à 6.

ISAVE = numéro fortran du fichier prévu pour recevoir les résultats "sauvés" en vue d'une utilisation ultérieure par d'autres programmes.
ISAVE = 0 signifie qu'aucun sauvetage n'est prévu
Si ISAVE > 0, alors il faut donner une valeur aux variables suivantes : KMOD, KCONT, KIND

KMOD = 1 si l'on désire sauver sur le fichier de numéro fortran ISAVE les coordonnées des modalités actives
KMOD = 0 signifie pas de sauvetage de coordonnées
KCONT = même chose que KMOD mais appliqué aux contributions des modalités au lieu des coordonnées
KIND = même chose que KMOD pour les coordonnées des individus

3) Poids attribués aux individus

Uniquement si NPOID = 1 les poids attribués aux individus sont alors introduits dans

P(I) I = 1, ..., ICARD

Ces poids sont introduits en format libre et peuvent être décimaux.

4) Format de lecture des observations prévues pour un individu

uniquement si KODLEC = 0
Il s'agit du format fortran permettant de lire les observations relatives à un individu (max 80 caractères).

5) Observations individu après individu

Si LECOBS = 0 ou 5, les données sont introduites à partir du terminal
- en format libre si KODLEC = 1
- avec le format du point 4 si KODLEC = 0

(les observations de chaque individu démarrent sur une nouvelle ligne).

6) Paramètres particuliers

MABCD = contrôle des éditions

Si 0, pas d'édition du tableau de Burt

Si 1, Edition du tableau de valeurs brutes

Si 2, édition des valeurs brutes et des profils

Si 3, édition des seuls profils

NICO = contrôle de l'entrée des libellés

Si -1, création automatique de libellés dans le programme

Si 0, des libellés de 40 caractères sont fournis pour les variables et des libellés de 3 caractères pour leurs modalités. Ces libellés seront encodés plus tard.

Si 1, en plus des libellés précédents, on fournit des libellés de 20 caractères pour les modalités

NMIN = si 0 pas de nettoyage des données

si $\neq$ 0, on supprime les modalités dont l'effectif est inférieur à NMIN

7) Sélection des questions actives

uniquement si NQACT < NQTOT, on précise le caractère actif ou figuratif des différentes variables.

Pour ce faire, on encode 1 (pour actif) ou 0 (pour supplémentaire) sans séparateur sur une ou plusieurs lignes successives. Ce caractère est stocké dans IU(K); K=1, ..., NQTOT

Exemple : 1001111101001

signifie qu'il y a 13 questions en tout, dont les seules questions 1, 4 à 8, 10 et 13 sont actives.

8) Paramètres de contrôle des éditions des résultats

NGRA1 = le nombre de graphiques concernant les projections sur les plans factoriels des seules modalités actives.

0 signifie pas de graphique de ce type.

NGRA2 : idem que NGRA1 mais pour toutes les modalités actives ou non.

Attention, ces paramètres ne peuvent être différents de zéro simultanément. C'est-à-dire que si l'un est différent de zéro, l'autre doit obligatoirement être égal à zéro.

NQDBU : numéro de la première variable à positionner : normalement, il s'agit de la première variable supplémentaire. Etant donné que le programme range les variables dans l'ordre : variables actives en tête puis variable supplémentaire, on précise normalement NQDBU = NQACT + 1
Toutefois NQDBU = 1 permet de positionner, à titre de vérification les variables actives au même titre que les variables supplémentaires.

NEDIT : nombre d'axes factoriels pour lesquels on désire obtenir les positionnements précédents
valeurs possibles : 0, 1, 2, ..., KFAC-1

NSUP : on fixe le nombre de modalités à faire apparaître sur les axes factoriels
0 signifie qu'elles doivent apparaître toutes. En limitant leur nombre (NSUP $\neq$ 0) on ne fait apparaître que celles ayant les plus fortes inerties sur les axes respectifs.

9) Choix et contrôle des graphiques

Si NGRA1 > 0, on devra donner une valeur aux variables suivantes :

NPAG1 : nombre de pages par graphique
valeurs possibles 1 et 2
(0 est équivalent à 1)

NLIG1 : nombre de lignes par graphique
0 signifie que ce nombre doit être déterminé par le programme pour donner la même échelle sur les deux axes.

IMAX1 : le nombre de points que l'on veut voir figurer sur les graphiques
0 signifie que toutes les modalités doivent être représentées
En cas de limitation (IMAX1 > 0) les seules modalités à plus forte inertie dans l'espace des facteurs sont représentées

IGR1(1) JGR1(1) ... :
le choix des plans factoriels a donne les numéros des axes constitutifs, plan après plan
Exemple : 12, 13, 23
Il y aura donc NGRA1 paires de valeurs.

si NGRA2 > 0, il faudra donner une valeur aux paramètres suivants :
NPAG2, NLIG2, IMAX2, IGR2(K) JGR2(K) pour K = 1, ... NGRA2
Ces paramètres ont la même signification que ceux pour NGRA1 > 0.

10) Contrôle des nombres et des modalités par variable et des libellés

NICO : si - 1 les libellés sont créés par le programme
On encode sur une ou plusieurs lignes le vecteur des nombres de modalités aux différentes questions dans l'ordre qu'elles occupent sur le fichier des observations.

Si NICO = 0, on encode pour chaque variable
sous le format (I2, 10A4, 12A3)
MODJ : nombre de modalité de la variable (I2)
IDQ : libellé de la variable (10A4)
JBID(1) ... JBID(MODJ) : les libellés des modalités de la variable (12A3), avec 3 caractères par modalité

Si NICO = 1, on procède comme pour NICO = 0, mais on ajoute les libellés complets (20 caractères) des modalités à raison de 4 libellés par ligne.

11) Modalités à supprimer

Dans le cas d'une analyse de correspondances avec marge modifiée, le programme demandera d'entrer les numéros des questions, et les numéros des modalités à supprimer.

°
° °

```
C     PROGRAMME M U L T M
C     CORRESPONDANCES MULTIPLES AVEC DIAGONALISATION EN MEMOIRE CENTRALE
C     ET CORRESPONDANCES MULTIPLES AVEC MARGE MODIFIEE
C
C          PROGRAMME PUBLIE PAR LEBART-MORINEAU-TABARD DANS
C             ' TECHNIQUES DE LA DESCRIPTION STATISTIQUE '
C                                  DUNOD
C          TRANSFORME A L'UNIVERSITE DE NAMUR (F.N.D.P.) EN 1983
C                        PAR MONTI-NAISSE
C          CE PROGRAMME PERMET DE TRAITER LE PROBLEME DES DONNEES
C          MANQUANTES SELON LA METHODE PROPOSEE
C                        PAR B.ESCOFIER (I.R.I.S.A. - RENNES)
C
C   MULTM --- DONNB *
C           - DCALM --- PARAM *
C                     - PREPA --- LEXIO *
C                               - SAVON --- SEN3A *
C                     - ABCDM --- TABUR *
C                               - TABLB --- TABL2 *
C                               - GSMOD *
C                               - VPROP --- TRIDI *
C                     - ORDRB --- VPOUR *
C                               - CONTB *
C                               - SELEC --- SHELK *
C                               - EPLAN --- EPURE --- BURNS *
C                               - CORDI *
C                               - CORVS *
C                               - EDIVS *
C                               - TEXTE ---(SHELK)*
C
```

```
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C
C     DEBUT DU PROG. MULTM
C
C
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
C* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C.......  CALCUL DES RESERVATIONS DE MEMOIRE CENTRALE
C     MOTS = ICARD*NPOID + 14*JDIM + 12*NQDIM +(MMAX**2+M1+M2)*2
C          M1 = MAX0 (KFAC*JDIM, JMAX*MMAX)
C          M2 = MAX0 (JDIM, JMAX**2)
C (NB.  EQUIVALENCES (B(1,1),LTBEL(4,1)) , (CJ(1,1),AA(1,1)) )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      DIMENSION    Q(100000)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C
C     FICHIERS UTILISES :
C
C.......LEC=LECTURE DES PARAM./LECOBS=LECTURE DES OBSERVATIONS
C        IMP=IMPR. DES RESULTATS/IMPTSO=IMPR. DES QUEST.SOUS TSO
C        ISAVE=SAUVETAGE DE RESULTATS (SAVEFILE)
      LEC   = 5
      IMPTSO=6
C... NB = COPIE INTERNE DU FICH. DES OBS./ NC,NGUS,NBEL = FICH. DE TRAV.
      NB    = 21                                                        000
      NC    = 22                                                        000
      NGUS  = 23                                                        000
      NBEL  = 24                                                        000
C... REPERAGE DE L'ENVIR. DE TRAVAIL
      ITSO=1
C... LECTURE DES PARAM. DE DIMENSION ET DES OPTIONS IMPLIQUEES
C  ICARD = NOMBRE DES INDIVIDUS(N'INTERVIENT DANS LES DIM. QUE
C          SI NPOID EST DIFFERENT DE 0 C-A-D AVEC PONDER. DES INDIV.)
C  NQTOT = NOMBRE TOTAL DES QUESTIONS (NQDIM=NQTOT+1)
C  MMAX  = MAJORANT DU NOMBRE DE MODALITES A UNE QUESTION  (MAX. 50)
C  JDIM  = MAJORANT DU NOMBRE TOTAL DES MODALITES (LE PROG. Y AJOUTE 1)
C  JMAX  = MAJORANT DU NOMBRE DES MODALITES ACTIVES
C  KFAC  = NOMBRE EXACT DE FACTEURS A EXTRAIRE
C  NPOID = CODE DE PONDER. DES INDIV. (1 SI OUI/0 SI NON)
C IMODSU = NOMBRE DE MODALITES DES QUESTIONS MANQUANTES
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,159)
159   FORMAT(' DIMENSIONS DE L''ANALYSE : ICARD,NQTOT,MMAX,JDIM,JMAX,',
     1'IMODSU ')
      READ (LEC,*)  ICARD,NQTOT, MMAX, JDIM, JMAX, IMODSU
      NQDIM=NQTOT+1
      JDIM=JDIM+1
C... LECTURE DES DIM. ET OPTIONS GENERALES IMPLIQUEES
      KIND=0
      KMOD=0
      KCONT=0
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,169)
169   FORMAT(' PARAMETRES GENERAUX : NPOID,NQACT,KFAC,LECOBS,KODLEC,IMP,
     1ISAVE ')
      READ(LEC,*) NPOID,NQACT,KFAC,LECOBS,KODLEC,IMP,ISAVE
      IF(LECOBS.LT.5)LECOBS=5
      IF(IMP.LT.6)IMP=6
      WRITE (IMP,50)  ICARD,NQTOT, MMAX, JDIM, JMAX
      WRITE(IMP,27)NPOID,NQACT,KFAC,LECOBS,KODLEC,IMP,ISAVE
```

```
27    FORMAT('0NPOID =',I3,' , NOACT =',I4,' , KFAC =',I3,' , LECOBS =',
     1I3,' , KODLEC =',I3,' , IMP =',I3,' , ISAVE =',I3)
      IF(ISAVE.EQ.0)GO TO 327
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,369)
369   FORMAT(' CHOIX DES RESULTATS A SAUVER : KMOD,KCONT,KIND')
      READ(LEC,*) KMOD,KCONT,KIND
      WRITE(IMP,350)KMOD,KCONT,KIND
350   FORMAT('0KMOD =',I3,' , KCONT =',I3,
     1' , KIND =',I3)
C.......CALCULS DES EMPLACEMENTS EN MEMOIRE
327   IF(NPOID.NE.0)NPOID=1
C... ZONES EN SIMPLE PRECISION OU EN NOMBRES ENTIERS :
      NP=1
      NIDJ=NP+ICARD*NPOID
      NIDQ=NIDJ+JDIM
      NMCUM=NIDQ+10*NODIM
      NMOD=NMCUM+NODIM
      NIU=NMOD+NODIM
      NIV=NIU+JDIM
      NIW=NIV+JDIM
      NU=NIW+JDIM
      NV=NU+JDIM
      NW=NV+JDIM
C... FIN DES ZONES DE 4 OCTETS :
C     LES LIBELLES DEBORDENT DE CETTE ZONE !!!!!!!!!
      NFR4=NW+JDIM
      NLIB=NFR4
C... DEBUT EFFECTIF DES ZONES EN DOUBLE PRECISION (8 OCTETS)
C     CE DEBUT SE SITUE DANS LES ZONES DE 4 OCTETS !!!!!!!!
C     LES ADRESSES DES ZONES DE 8 OCTETS SONT CALCULEES EN DEPLACEMENTS
C     DE 4 OCTETS !!!!!!!!
      NDR8=NU/2*2+1
      NU8=NDR8
      NV8=NU8+JDIM*2
      NW8=NV8+JDIM*2
      KB=NW8+JDIM*2
      NAA=KB+MAX0(JDIM,JMAX**2)*2
      NCJ=NAA
      NA=NAA+MAX0(KFAC*JDIM,JMAX*MMAX)*2
      ND=NA+MMAX**2*2
      NPJ=ND+JMAX*2
      NCJO=NPJ+JDIM*2
C... FIN DES RESERVATIONS EN MEMOIRE
C     LEUR OCCUPATION EST CALCULEES EN MOTS DE 4 OCTETS POUR IMPR. !!!!
      NFIN=NCJO+JDIM*2-1
      WRITE (IMP,30)   NFIN
C
C... ALLOCATION DE LA MEMOIRE NECESSAIRE :
      IF(NFIN.LT.100000) GO TO 42
      WRITE (IMPTSO,41)
41    FORMAT(' MEMOIRE INSUFFISANTE, AUGMENTER
     1LA DIMENSION DU VECTEUR Q')
      STOP
   42 CONTINUE
C... LECTURE DES POIDS DES INDIV. (SI NPOID DIFFERENT DE 0)
      IF(NPOID.EQ.0) GO TO 49
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,179)ICARD
179   FORMAT(' ENTREZ LES POIDS DES',I5,' INDIVIDUS :')
      READ(LEC,*)(Q(I),I=1,ICARD)
C....... ON LIT LES DONNEES SUR LECOBS PUIS ON LES STOCKE SUR NB
```

```
C
49    CALL DONNB (NQTOT, ICARD, Q(NIDJ))
C
C.......  APPEL DU PROGRAMME PRINCIPAL DES CALCULS
C         NOTER LES ADRESSES TRANSMISES :
C         ELLES CONCERNENT DES ZONES DE 4 OU 8 OCTETS
C         SUIVANT LE TYPE DE L'ARGUMENT CIBLE (VOIR DCALM)
      CALL DCALM
     1   ( ICARD, NQTOT, NQACT, NQDIM, MMAX, JDIM, JMAX, IMODSU, KFAC,
     2   Q(NP),Q(ND),Q(NA),Q(NIDJ),Q(NIDQ),Q(NPJ),Q(NCJO),Q(NMCUM),
     3   Q(NMOD),Q(NU),Q(NV),Q(NW),Q(NIU),Q(NIV),Q(NIW),
     4   Q(NLIB),Q(KB),Q(NAA),Q(NCJ),Q(NU8),Q(NV8),Q(NW8),
     5   SOM2)
      WRITE (IMP,40)
20    STOP
30    FORMAT('0MEMOIRE DE TRAVAIL : VOUS UTILISEZ',I6,
     1' MOTS DE 4 OCTETS')
   40 FORMAT (//1H ,130(1H-)//1H ,58X,
     1                17HFIN DU TRAITEMENT //1H ,130(1H-))
   50 FORMAT (8H0ICARD =,I6,10H , NQTOT =,I4,9H , MMAX =,I4,
     1      10H , JDIM  = , I4,10H ,  JMAX =,I4 )
        STOP
        END
```

```
      SUBROUTINE DCALM
     1   ( ICARD, NQTOT, NQACT, NQDIM, MMAX, JDIM, JMAX, IMODSU, KFAC,
     2   P,D,A,IDJ,IDQ,PJ,CJO,MCUM,MOD,U,V,W,IU,IV,IW,LIBEL,B,AA,CJ
     3   ,U8,V8,W8,SOM2)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   CORRESPONDANCES-MULTIPLES   (DIAGONALISATION EN MEMOIRE CENTRALE)
C   PROGRAMME PRINCIPAL POUR APPEL DES CALCULS ET EDITIONS
C        APPELS = PARAM , PREPA , ABCDM , ORDRB
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 D,A,PJ,CJO,B,AA,CJ,U8,V8,W8
      REAL*4 MOD,RAPORT
      INTEGER   IGR1(50),JGR1(50),IGR2(50),JGR2(50),IMODSU
      DIMENSION
     1   P(1),D(JMAX),A(MMAX,MMAX),IDJ(JDIM),IDQ(NQDIM,10),
     2   PJ(JDIM),  CJO(JDIM),  MCUM(NQDIM),  MOD(NQDIM),
     3   U(JDIM), V(JDIM), W(JDIM), IU(JDIM), IV(JDIM), IW(JDIM),
     4   LIBEL(JDIM,5),B(JMAX,JMAX),  AA(MMAX,JMAX),CJ(JDIM,KFAC),
     5   U8(JDIM),V8(JDIM),W8(JDIM),CDG(100),
     6   IVECT(100),IMCUM(50)
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
C
C........ LECTURE ET GESTION DES OPTIONS
      MODE  = 1
      CALL PARAM ( ICARD,NOTOT,NQACT,MODE,MABCD,NPERM,
     1  NICO,NMIN,  NTAB,  NITER,NSTO,NZERO,NAP,NG,
     2   NGRA1,NPAG1,NLIG1,IMAX1,  NODBU,NEDIT,NSUP,
     3                 NGRA2,NPAG2,NLIG2,IMAX2, IU,  JDIM,JBASE,
     4                 IGR1,JGR1,IGR2,JGR2)
C
C........ PREPARATION DES DONNEES ET DES LIBELLES
      CALL PREPA(NICO,NMIN,NPERM,IU,P,
     1  ICARD,JDIM,NQDIM,NQTOT,NQACT,MCUM,MOD,IDJ,LIBEL,IDQ,V,IV,IW,W)
C
C........ DIAGONALISATION EN MEMOIRE CENTRALE
      CALL ABCDM
     1   (NTAB,  ICARD,JDIM,JMAX,NQDIM,NQTOT,NQACT,MMAX,
     2   P,MCUM,IDJ,IDQ,B,D,CJO,PJ,ND,TRACE,A,AA,U8,V8,W8,IU,IV,U,
     3   IMODSU,SOM2,CDG,MOD,LIBEL,IVECT,IMCUM)
C
C........ EDITIONS DES DIVERS RESULTATS ET GRAPHIQUES
      CALL  ORDRB  (NGRA1,NPAG1,NLIG1,IMAX1,
     1   NODBU,NEDIT,NSUP, NGRA2,NPAG2,NLIG2,IMAX2,
     2   ICARD,JMAX,JDIM, ND ,NQDIM,NQTOT,NQACT,KFAC,ND,
     3   IDJ,LIBEL,IDQ,P,MCUM,B,D,TRACE,PJ,CJ,CJO,   U,V,W,IU,IV,IW,
     4   IGR1,JGR1,IGR2,JGR2,SOM2,CDG,IMODSU,
     5   IVECT,IMCUM)
C
       RETURN
       END
```

```
      SUBROUTINE DONNB  (NQTOT, ICARD, Q)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C  LES DONNEES SONT COPIEES EN REEL SANS FORMAT SUR NB, INDIVIDU APRES
C  INDIVIDU APRES LECTURE SUR LECOBS.
C          NQTOT   NOMBRE TOTAL DE QUESTIONS.
C          ICARD   NOMBRE DES INDIVIDUS ENQUETES.
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
        DIMENSION Q(1)
      DIMENSION FMT(20)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
      REWIND NB
C.......... LECTURE ET COPIE DES DONNEES
C  LE MODE DE LECTURE EST DONNE PAR KODLEC
C  - KODLEC=0: LECT. EN FORMAT VARIABLE LU SUR LEC
C  - KODLEC=1: LECT. EN FORMAT LIBRE (DONNEES SEP. PAR VIRG. OU BLANCS)
C  LES DONNEES D'UN INDIV. TRANSITENT PAR LE DEBUT DU VECTEUR Q
C  A LA SUITE DES POIDS DES INDIVIDUS LE CAS ECHEANT.
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,189)
189   FORMAT(' ENTREZ LE FORMAT DE LECTURE DES DONNEES :')
      READ ( LEC , 70) (FMT(K),K=1,20)
   70 FORMAT ( 16A5 )
      WRITE (IMP,80)  (FMT(K), K=1,20)
   80 FORMAT (1H0,9HFORMAT = ,16A5)
30    IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,199)
199   FORMAT(' LA LECTURE DES DONNEES DEMARRE !')
        DO 90  I = 1,ICARD
      IF(KODLEC.EQ.0)GO TO 50
      READ(LECOBS,*)(Q(J),J=1,NQTOT)
      GO TO 90
50    READ(LECOBS,FMT)(Q(J),J=1,NQTOT)
90    WRITE(NB)(Q(J),J=1,NQTOT)
        RETURN
         END
```

```
      SUBROUTINE ABCDM (NTAB,  ICARD,JDIM,JMAX,NODIM,NOTOT,NOACT,MMAX,
     1   P,MCUM,TDJ,TDO,B,D,CJO,PJ,ND,TRACE,A,AA,U,V,W,IU,IV,U4,
     2   IMODSU,SOM2,CDG,MOD,LIBEL,IVECT,IMCUM)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C A-NALYSE DU B-URT PAR C-ALCUL DE D-IAGONALISATION EN M-EMOIRE CENTRALE
C   CONSTRUCTION DU TABLEAU DE BURT ET EDITION SUIVANT NTAB
C   REDUCTION ET DIAGONALISATION DU TABLEAU REDUIT B
C   CALCUL DES COORDONNEES DES MODALITES ACTIVES (STOCKEES DANS B)
C      APPEL ...  TABUR,  TABLB(TABL2),  GSMOD,  VPROP(TRIDI)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      IMPLICIT REAL*8 (A-H,O-Z)
      REAL*4 P,U4(JDIM),TRACE,MOD,SOM2,CDG
      INTEGER NUMQ,NUMMOD,NUMCOL,IMODSU
      LOGICAL KEEPCO(100),KEEPLI(100),KEEPMO(100)
      DIMENSION IQUEST(100),IMOD(100),MODALI(50),CDG(JDIM)
      DIMENSION P(ICARD),B(JMAX,JMAX),D(JMAX),PJ(JDIM),CJO(JDIM)
      DIMENSION TDJ(JDIM),A(MMAX,MMAX),AA(MMAX,JMAX),MCUM(NODIM)
      DIMENSION U(JDIM),V(JDIM),W(JDIM),IU(JDIM),IV(JDIM)
      DIMENSION MOD(NODIM),LIBEL(JDIM,5),IDQ(NODIM,10)
      DIMENSION IVECT(JDIM),IMCUM(NODIM),IPOS(50)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
      IF (IMODSU .NE. 0)     GO TO 190
C....... RESOLUTION DE L'ANALYSE SANS SUPPRESSION DE MODALITES

C....... CONSTRUCTION DU TABLEAU DE BURT
      CALL TABUR (NODIM,NOTOT,NOACT,JMAX,ICARD,P,MCUM,B,U4,IV)
C....... EDITION DU TABLEAU DE BURT
      JCARD = MCUM(NOACT+1)
        IF (NTAB .EQ. 0)                    GO TO  31
      CALL TABLB (NTAB,ICARD,JMAX,JCARD,B,TDJ,NODIM,NOACT,MCUM,U)
C....... PREPARATION DE LA DIAGONALISATION
31      IF(NPOID.EQ.0)GO TO 36
      SOM    = 0.D0
        DO 35  I = 1,ICARD
   35 SOM    = SOM + P(I)
      SOM    = SOM * NOACT
      GO TO 37
36    SOM=DFLOAT(ICARD*NOACT)
37    KPT    = 0
        DO 310  J = 1,JCARD
      PJ(J) = B(J,J)
        IF (PJ(J) .NE. 0.D0)                GO TO  310
      KPT    = KPT + 1
      IU(KPT)= J
  310   CONTINUE
        IF (KPT .NE. 0)                     GO TO  3140
C....... CENTRAGE ET DISTANCES AU CENTRE DE GRAVITE
      QACT   = NOACT
        DO 320  J = 1,JCARD
      CJO(J)= (SOM/(PJ(J)*QACT) - 1.0)
        DO 320  I = 1,J
      RIJ    = DSQRT(PJ(I)*PJ(J))
      B(I,J)= B(I,J)/(RIJ*QACT) - (RIJ/SOM)
      B(J,I)= B(I,J)
  320   CONTINUE
C....... BASE ORTHONORMEE POUR LE SUPPORT DU NUAGE
        DO 360  KK = 1,NOACT
      M1     = MCUM(KK)
```

```
      M2     = MCUM(KK+1)
      IKK    = M2 - M1
      JKK    = IKK - 1
        DO 340  I = 1,JKK
        DO 330  J = 1,JKK
  330 A(I,J)= 0.0
      A(I,I)= 1.0
      A(IKK,I)= -DSQRT(PJ(I+M1)/PJ(M2))
  340 U(I)   = 1.0
      U(IKK)= 1.0
      CALL GSMOD (MMAX,IKK,JKK,U,A,KRANG,V,W)
        DO 350  I = 1,IKK
        DO 350  J = 1,JKK
      LL     = MCUM(KK) + J
  350 AA(I,LL)= A(I,J)
  360   CONTINUE
C....... EXPRESSION DU TABLEAU B DANS CETTE BASE
      ND     = JCARD - NQACT
        DO 380  I = 1,JCARD
        DO 370  KA = 1,NQACT
      N1     = MCUM(KA) - KA + 2
      N2     = MCUM(KA+1) - KA
      M1     = MCUM(KA) + 1
      M2     = MCUM(KA+1)
        DO 370  J = N1,N2
      JZ     = J - N1 + 1
      LL     = MCUM(KA) + JZ
      U(J)   = 0.0
        DO 370  K = M1,M2
      KZ     = K - M1 + 1
  370 U(J)   = U(J) + B(I,K)*AA(KZ,LL)
        DO 380  L = 1,ND
  380 B(I,L)= U(L)
        DO 3100  J = 1,ND
        DO 390  KA = 1,NQACT
      N1     = MCUM(KA) - KA + 2
      N2     = MCUM(KA+1) - KA
      M1     = MCUM(KA) + 1
      M2     = MCUM(KA+1)
        DO 390  I = N1,N2
      IZ     = I - N1 + 1
      LL     = MCUM(KA) + IZ
      U(I)   = 0.0
        DO 390  K = M1,M2
      KZ     = K - M1 + 1
  390 U(I)   = U(I) + AA(KZ,LL)*B(K,J)
      DO 3100  L = 1,ND
 3100 B(L,J)= U(L)
C....... DIAGONALISATION DU TABLEAU B REDUIT
      CALL VPROP (JMAX,ND,B,D,U,KODVP)
C....... EXPRESSION DES FACTEURS (COORDONNEES) DANS LA BASE INITIALE
        DO 3110  J = 1,JCARD
 3110 PJ(J) = PJ(J) / SOM
        DO 3130  KK = 1,ND
        DO 3120  KA = 1,NQACT
      M1     = MCUM(KA) + 1
      M2     = MCUM(KA+1)
      N1     = MCUM(KA) - KA + 2
      N2     = MCUM(KA+1) - KA
        DO 3120  I = M1,M2
```

```
      TY     = T - M1 + 1
      U(T)   = 0.0
        DO 3120  K = N1,N2
      KY     = K - N1 + 1
      LL     = MCUM(KA) + KY
 3120 U(T)   = U(T) + AA(TY,LL)*B(K,KK)
        DO 3130  L = 1,JCARD
 3130 B(L,KK) = (U(L)/DSQRT(PJ(L))) * DSQRT(DABS(D(KK)))
                                          GO TO  3160
 3140 WRITE (IMP,150)  (TU(K),K=1,KPT)
         STOP
 3160   CONTINUE
      TRACE = 0.0
        DO 3170  K = 1,ND
 3170 TRACE = TRACE + D(K)
      GO TO 1800
C....... ANALYSE AVEC SUPPRESSION DE MODALITES

C....... CONSTRUCTION DU TABLEAU DE BURT
190   CALL TABUR (NQDIM,NQTOT,NQACT,JMAX,ICARD,P,MCUM,B,U4,IV)
C....... EDITION DU TABLEAU DE BURT
      JCARD = MCUM(NQACT+1)
        IF (NTAB .EQ. 0)                  GO TO  1
      CALL TABLB (NTAB,ICARD,JMAX,JCARD,B,IDJ,NQDIM,NQACT,MCUM,U)

C....... PREPARATION DE LA DIAGONALISATION
    1 IF(NPOID.EQ.0)GO TO 6
      SOM    = 0.D0
        DO 5  I = 1,ICARD
    5 SOM    = SOM + P(I)
      SOM    = SOM * NQACT
      GO TO 7
6     SOM=DFLOAT(ICARD*NQACT)
7     KPT    = 0
      SOM2   = 0
        DO 10  J = 1,JCARD
      PJ(J) = B(J,J)
      SOM2 = SOM2 + PJ(J)
        IF (PJ(J) .NE. 0.D0)              GO TO  10
      KPT    = KPT + 1
      TU(KPT)= J
   10   CONTINUE
      RAPORT = SOM / SOM2
        IF (KPT .NE. 0)                   GO TO  140
C....... CENTRAGE ET DISTANCES AU CENTRE DE GRAVITE
      QACT   = NQACT
        DO 20  J = 1,JCARD
      CJQ(J)= (SOM/(PJ(J)*QACT) - 1.0)
        DO 20  I = 1,J
      RIJ    = DSQRT(PJ(I)*PJ(J))
      B(I,J)= B(I,J)*ICARD/(RIJ*SOM2) - (RIJ/SOM2)
      B(J,I)= B(I,J)
   20   CONTINUE
C....... REDUCTION DES MODALITES CORRESPONDANTS AUX DONNEES MANQUANTES.
C....... ENTREE DES QUESTIONS MANQUANTES
        JBOU = MCUM(NQTOT+1)
        DO 2000 K = 1,IMODSU
        WRITE(IMPTSO,1010)
        READ(LEC,*) NUMQ,NUMMOD
        IQUEST(K) = NUMQ
```

```
      IMOD(K)    = NUMMOD
 2000 CONTINUE
      IF (NQACT .EQ. NQTOT)                GO TO 220
C........ CALCUL DE LA NOUVELLE POSITION DE LA QUESTION
      DO 1131 K = 1,NQTOT
1131  IPOS(K) = 0
      ICOMP = 1
      DO 1031 K = 1,NQTOT
      IF(IU(K) .NE. 1)      GO TO 1031
      IPOS(K) = ICOMP
      ICOMP = ICOMP + 1
1031  CONTINUE
      DO 1041 K = 1,NQTOT
      IF(IU(K) .NE. 0)      GO TO 1041
      IPOS(K) = ICOMP
      ICOMP = ICOMP + 1
1041  CONTINUE
      DO 104 I = 1,IMODSU
      DO 103 K = 1,NQTOT
      IF (K .NE. IQUEST(I))      GO TO 103
      IQUEST(I) = IPOS(K)
 103  CONTINUE
 104  CONTINUE
 220  DO 30 K = 1,JBOU
      KEEPCO(K) = .TRUE.
      KEEPMO(K) = .TRUE.
  30  KEEPLI(K) = .TRUE.
      DO 101 K = 1,IMODSU
      NUMQ = IQUEST(K)
      NUMMOD = IMOD(K)
      NUMCOL = MCUM(NUMQ) + NUMMOD
      KEEPCO(NUMCOL) = .FALSE.
      KEEPMO(NUMCOL) = .FALSE.
      KEEPLI(NUMCOL) = .FALSE.
 101  CONTINUE
C........ CONSTRUCTION DE LA MATRICE B REDUITE
      DO 102 I = 1,JCARD
      IF (KEEPCO(I))        GO TO 102
      DO 201 J = I,JCARD
      IF (.NOT. (KEEPCO(J)))   GO TO 201
      DO 19 K = 1,JCARD
  19  B(K,I) = B(K,J)
      DO 11 K = 1,JCARD
  11  B(I,K) = B(J,K)
      PJ(I) = PJ(J)
      CJO(I) = CJO(J)
      KEEPCO(J) = .FALSE.
      GO TO 102
 201  CONTINUE
 102  CONTINUE

C....... CONSTITUTION DE MODALI
      DO 50 K = 1,NQTOT
  50  MODALI(K) = MCUM(K+1) - MCUM(K)
C....... CONSTRUCTION DE IVECT ET IMCUM
      DO 73 K = 1,JBOU
  73  IVECT(K) = 0
      DO 75 K = 1,NQDIM
  75  IMCUM(K) = 0
      IDEB = 1
```

```
      DO 71 I = 1,NQTOT
      IJMOD = MODALI(I)
      K = 0
      DO 72 J = 1,IJMOD
      IF (KEEPMO(IDEB))     GO TO 76
      IVECT(IDEB) = 0
      IDEB = IDEB + 1
      GO TO 72
   76 K = K + 1
      IVECT(IDEB) = K
      IDEB = IDEB + 1
   72 CONTINUE
   71 CONTINUE
      DO 74 I = 1,NQDIM
   74 IMCUM(I) = MCUM(I)
C........ RECONSTITUTION DE IDJ ET DE LIBEL
      DO 105 I = 1,JBOU
      IF (KEEPLI(I))          GO TO 105
      DO 106 J = I,JBOU
      IF (.NOT. (KEEPLI(J)))   GO TO 106
      IDJ(I) = IDJ(J)
      KEEPLI(J) = .FALSE.
      GO TO 105
 106  CONTINUE
 105  CONTINUE
C....... MODIFICATION DE MODALI
      DO 60 K = 1,IMODSU
      NUMQ = IQUEST(K)
      MODALI(NUMQ) = MODALI(NUMQ) - 1
  60  CONTINUE
C........CALCUL DE MMAX
      MMAX = 0
      DO 61 K = 1,NQTOT
      IF (MODALI(K) .GT. MMAX)     MMAX = MODALI(K)
  61  CONTINUE
C....... RECONSTITUTION DE MCUM
      MC = 0
      MCUM(1) = 0
      DO 70 K = 1,NQTOT
      MC = MC + MODALI(K)
      MCUM(K+1) = MC
  70  CONTINUE
C........ STOCKAGE DES LIBELLES DES MODALITES SUR NBEL
      REWIND NBEL
      WRITE (NBEL) NQTOT
      NQTO1 = NQTOT + 1
      WRITE (NBEL) (MCUM(K),K=1,NQTO1),((IDQ(K,L),K=1,NQTOT),L=1,10)
      JTOT = MCUM(NQTO1)
      WRITE (NBEL) (IDJ(J),J=1,JTOT),((LIBEL(J,L),J=1,JTOT),L=1,5)
      ND = JCARD - IMODSU
C     JMAX = MCUM(NQACT+1)
C     JDIM = MCUM(NQDIM) + 1
      JCARD = ND
C....... DIAGONALISATION DU TABLEAU B REDUIT
      CALL VPROP (JMAX,ND,B,D,U,KODVP)
C....... EXPRESSION DES FACTEURS (COORDONNEES) DANS LA BASE INITIALE
      DO 110  J = 1,JCARD
  110 PJ(J) = PJ(J) / SOM2
      DO 1000 L = 1,JCARD
 1000 CDG(L) = 0
```

```
      DO 130  KK = 1,ND
      DO 130  L = 1,JCARD
    B(L,KK) = (B(L,KK)/DSQRT(PJ(L))) * DSQRT(DABS(D(KK)))
    CDG(KK) = CDG(KK) + B(L,KK) * PJ(L)
 130   CONTINUE
C....... IMPRESSION DES CENTRES DE GRAVITES
    WRITE(IMP,700)
    DO 180 K = 1,ND
 180 WRITE(IMP,80) CDG(K)
                                        GO TO  160
 140 WRITE (IMP,150)  (IU(K),K=1,KPT)
 150 FORMAT (///1H ,35HERREUR FATALE  / LES EFFECTIFS SONT,
    1   34H NULS DANS LES MODALITES SUIVANTES // 1H ,20I5 / )
1001 FORMAT(/' NOMBRE DE QUESTIONS MANQUANTES : ',$)
1010 FORMAT(/' ENTREZ LE NUMERO DE LA QUESTION ET LE NUMERO
    1 DE LA MODALITE : ',$)
 700 FORMAT(1H1,30X,17HCENTRE DE GRAVITE//)
  80 FORMAT(F15.12)
       STOP
 160   CONTINUE
    TRACE = 0.0
      DO 170  K = 1,ND
 170 TRACE = TRACE + D(K)
1800     RETURN
         END
```

```
      SUBROUTINE ORDPB  (NG1,NPAG1,NLIG1,IMAX1,
     1   NODBU,NEDIT,NSUP, NG2,NPAG2,NLIG2,IMAX2,
     2   ICARD,JMAX,JDIM,JBASE,NQDIM,NOTCT,NOACT,KFAC,ND,
     3   IDJ,LIBEL,IDQ,P,MCUM,B,D,TRACE,PJ,CJ,CJO,   U,V,W,IU,IV,IW,
     4   IGR1,JGR1,IGR2,JGR2,SOM2,CDG,IMODSU,
     5   IVECT,IMCUM)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C            EDITION DES RESULTATS D-UNE CORRESPONDANCE MULTIPLE
C  1/ EDITION DES VALEURS-PROPRES                                (S/P VPOURV)
C  2/ EDITION DES CONTRIBUTIONS DES MODALITES ACTIVES            (S/P CONTB)
C        SELON LES OPTIONS
C  3/ GRAPHIQUES DES MODALITES ACTIVES SEULES            (S/P SELEC EPLAN)
C  4/ COORDONNES ET VALEURS-TEST DES MODALITES SUPPLEMENTAIRES
C        AVEC OU SANS LES MODAL.ACTIVES          (S/P CORDI,CORVS,EDIVS)
C  5/ AIDE A L-INTERPRETATION DES AXES                           (S/P TEXTE)
C  6/ GRAPHIQUES DES MODAL.SUPPL. AVEC OU SANS ACTIVES(S/P SELEC,EPLAN)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 B,D,PJ,CJ,CJO
      REAL*4 SOM2
      INTEGER   IGR1(1),JGR1(1),IGR2(1),JGR2(1)
      DIMENSION P(ICARD),MCUM(NQDIM),B(JMAX,JBASE),D(JBASE),PJ(JDIM),
     1 CJO(JDIM),CJ(JDIM,KFAC),IDJ(JDIM),LIBEL(JDIM,5),
     2 IDQ(NODIM,10)
      DIMENSION U(JDIM),V(JDIM),W(JDIM),IU(JDIM),IV(JDIM),IW(JDIM)
      DIMENSION CDG(ND)
      DIMENSION IVECT(JDIM),IMCUM(NQDIM)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
      REWIND NBEL
C
      JCARD = MCUM(NOACT+1)
      NR    = JCARD - NOACT
        IF (KFAC .GT. NR)                KFAC = NR
C....... EDITION DES VALEURS-PROPRES
      WRITE (IMP,100)
      CALL VPOUR ( 1 , ND, 10 , D, TRACE )
C....... CALCUL ET EDITION DES CONTRIBUTIONS (MOD.ACTIVES)
      IF(KMOD.EQ.0)GO TO 2
      WRITE(ISAVE,200)KFAC
200   FORMAT('***** COORDONNEES DES MODALITES SUP',I3,' AXES FACT.')
      WRITE(IMP,888)
      WRITE(IMP,200)KFAC
      DO 222 I=1,JCARD
      WRITE(ISAVE,2222)IDJ(I),(B(I,J),J=1,KFAC)
222   CONTINUE
2222  FORMAT(A3,2X,10F7.3/(5X,10F7.3))
2     WRITE (IMP,100)
      CALL CONTB (JMAX,JDIM,JBASE,NQDIM,NQACT,IDQ,IDJ,B,PJ,D,MCUM,CJO,
     1KFAC)
C....... GRAPHIQUES DES MODALITES ACTIVES SEULES
        IF (NG1    .EQ. 0)               GO TO  30
        IF (IMAX1 .LE. 0)                IMAX1 = JCARD
        DO 20  NG = 1,NG1
      JU=IGR1(NG)
      JV=JGR1(NG)
      IF(JU.GT.KFAC.OR.JV.GT.KFAC.OR.JU+JV.LE.0.OR.JU.EQ.JV)GOTO 20
      WRITE (IMP,110)
      CALL SELEC (JMAX,JDIM,1,JCARD,JBASE,B,IDJ,PJ,JU,JV,IMAX1,N1,
     1                                                    U,V,IU,W,IW)
```

```
      CALL FPLAN (JDIM,N1,JU,JV,U,V,TU, 1 ,NLIG1,NPAG1, 2.0 , 1 )
20    CONTINUE
C....... CALCULS DES COORDONNEES DES MODALITES SUPPLEMENTAIRES
30    IF(NODBU.GT.0.OR.KIND.GT.0)
     1CALL CORDI (JMAX,JBASE,NODIM,NOACT,ICARD,KFAC,JDIM,U,MCUM,B,D,V,
     2SOM2,CDG,ND,IMODSU,IVECT,IMCUM)
        IF (NODBU .LE. 0)                    GO TO  1000
      JSAV  = MCUM(NOTOT + 1)
      READ (NBEL)  NOTOT
      NOTO1 = NOTOT + 1
      READ (NBEL)  (MCUM(K),K=1,NOTO1),((IDQ(K,L),K=1,NOTOT),L=1,10)
      JTOT  = MCUM(NOTO1)
       READ (NBEL)  (IDJ(J),J=1,JTOT),((LIBEL(J,L),J=1,JTOT),L=1,5)
        IF (JSAV .LT. JTOT)                 NB = NC
      NOFIN = NOTOT
      CALL CORVS (JDIM,NODIM,NOTOT,NODBU,NOFIN,ICARD,KFAC,
     1      U,MCUM,B,V,CJ,PJ,IMODSU,IVECT,IMCUM )
C....... EDITION DES MOD.SUPPLEMENTAIRES (COORDONNEES ET VALEURS-TEST)
      WRITE (IMP,100)
      CALL EDIVS (JDIM,NODIM,NODBU,NOFIN,KFAC,MCUM,IDQ,CJ,PJ,IDJ,U)
C....... AIDE A L-INTERPPETATION DES AXES FACTORIELS
        IF (NEDIT .EQ. 0)                    GO TO  50
        IF (NEDIT .GT. ND)                  NEDIT = ND
        IF (NEDIT.GE.KFAC)                  NEDIT=KFAC-1
        DO 40 KF1 = 1,NEDIT
      KF2   = KF1 + 1
      WRITE (IMP,100)
   40 CALL TEXTE (JDIM,NODIM,NODBU,NOFIN,NSUP,KFAC,KF1,KF2,
     1            IDJ,IDQ,LIBEL,CJ,PJ,MCUM,U,TU,IV,TW)
C....... GRAPHIQUES DES MODALITES SUPPLEMENTAIRES
   50   IF (NG2 .EQ. 0)                     GO TO  1000
      JD    = MCUM(NODBU) + 1
      JF    = MCUM(NOFIN+1)
        IF (IMAX2 .LE. 0)                   IMAX2 = JF - JD + 1
        DO 60  NG = 1,NG2
      JU=IGR2(NG)
      JV=JGR2(NG)
      IF(JU.GT.KFAC.OR.JV.GT.KFAC.OR.JU+JV.LE.0.OR.JU.EQ.JV)GOTO 60
      WRITE (IMP,120)
      CALL SELEC (JDIM,JDIM,JD,JF,KFAC,CJ,IDJ,PJ,JU,JV,IMAX2,
     1                                                    N2,U,V,IU,W,TW)
      CALL FPLAN (JDIM,N2,JU,JV,U,V,TU, 1 ,NLIG2,NPAG2, 2.0 , 1 )
60    CONTINUE
  100 FORMAT (1H1)
888   FORMAT('1**** SAUVETAGE DE RESULTATS SUR FICHIER EFFECTUE ****')
  110 FORMAT (1H1,25X,38HGRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES SEULES )
  120 FORMAT (1H1,25X,41HGRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES ET SUPPLE
     1      9HMENTAIRES  )
 1000   RETURN
         END
```

```
      SUBROUTINE PARAM (ICARD,NQTOT,NQACT, MODE,MABCD,NPERM,
     1  NICO,NMIN,NTAB, NITER,NSTO,NZERO,NAR,NG,NGRA1,NPAG1,NLTG1,TMAX1,
     2  NODBU,NEDIT,NSUP,NGRA2,NPAG2,NLTG2,IMAX2,  IU, JDIM,JBASE,
     3  TGR1,JGR1,TGR2,JGR2)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C    LECTURE DES PARAMETRES ET OPTIONS SPECIF. SUR CARTE
C
C  MODE=1 MULTM (MEMOIRE CENTRALE), MODE=2 MULTS (APPROX.STOCHASTIQUE)
C  MODE=3 MULTK ET KMULT  (CLASSIFICATION)
C
C+++ POUR TOUS LES MODES (MODE=1,2 ET 3) :
C........CARTE 1    MABCD, NICO, NMIN
C+++ POUR TOUS LES MODES (MODE=1,2 ET 3) ,SI NQACT<NQTOT (NPERM=1) :
C........CARTE 2    IU(K), K=1,NQTOT
C+++ UNIQUEMENT SI MODE=2 ET MABCD=1 :
C........CARTE 3    NITER, NSTO, NZERO, NAR, NG
C+++ UNIQUEMENT SI MODE=1 OU MODE=2  :
C........CARTE 4    NGRA1, NGRA2, NODBU, NEDIT, NSUP
C+++ UNIQUEMENT SI NGRA1>0 (VOIR CARTE 4) :
C........CARTE 5    NPAG1, NLTG1, IMAX1, TGR1(1),JGR1(1),........
C                   ...., TGR1(NGRA1),JGR1(NGRA1)
C+++ UNIQUEMENT SI NGRA2>0 (VOIR CARTE 4) :
C........CARTE 6    NPAG2, NLTG2, IMAX2, TGR2(1),JGR2(1),........
C                   ...., TGR2(NGRA2),JGR2(NGRA2)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      INTEGER   IGR1(1),JGR1(1),TGR2(1),JGR2(1)
      DIMENSION IU(JDIM)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
C
      NPERM=0
      IF(NQACT.LT.NQTOT)NPERM=1
C
C... CARTE 1
C
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,209)
209   FORMAT(' PARAMETRES : MABCD,NICO,NMIN ')
      READ (LEC,*)  MABCD, NICO, NMIN
      WRITE (IMP,2000) MABCD, NICO, NMIN
2000  FORMAT('0MABCD =',I3,' , NICO =',I3,' , NMIN =',I3)
      NTAB  = MABCD
C
C... CARTE 2  (EN FORMAT 80I1)
C
      IF (NPERM .EQ. 0)                GO TO  40
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,219)
219   FORMAT(' ENTREZ LES IU(K) K=1,....,NQTOT EN FORMAT 80I1 :')
      READ (LEC,1500)  (IU(K), K=1,NQTOT)
      WRITE (IMP,5000) (IU(K), K=1,NQTOT)
C
C... CARTE 3
C
40    IF(MODE.NE.2)GO TO 30
      NITER = 8
      NSTO  = 1
      NZERO = NITER - 1
      NAR   = 20
      NG    = 40
        IF (MABCD .EQ. 0)              GO TO  30
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,229)
```

```
229   FORMAT(' PARAMETRES : NITER,NSTO,NZERO,NAR,NG ')
      READ (LEC,*)  NITER,NSTO,NZERO,NAR,NG
      WRITE (IMP,3000) NITER,NSTO,NZERO,NAR,NG
C
C... CARTE 4
C
30    IF(MODE.EQ.3)RETURN
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,239)
239   FORMAT(' PARAMETRES : NGRA1,NGRA2,NODBU,NEDIT,NSUP ')
      READ(LEC,*)NGRA1,NGRA2,NODBU,NEDIT,NSUP
      IF(NODBU.EQ.0.AND.NPERM.EQ.1)NODBU=NOACT+1
238   WRITE(IMP,2005)NGRA1,NGRA2,NODBU,NEDIT,NSUP
2005  FORMAT('0NGRA1 =',I4,' , NGRA2 =',I4,' , NODBU =',I4,' , NEDIT =',
     1I4,' , NSUP =',I4)
C
C... CARTE 5
C
      IF(NGRA1.EQ.0)GO TO 44
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,259)
259   FORMAT(' PARAMETRES : NPAG1,NLIG1,IMAX1,IGR1(1),JGR1(1),....,',
     1'IGR1(NGRA1),JGR1(NGRA1) ')
      READ(LEC,*)NPAG1,NLIG1,IMAX1,(IGR1(I),JGR1(I),I=1,NGRA1)
      IF(NPAG1.EQ.0) NPAG1=1
      WRITE(IMP,3005)NPAG1,NLIG1,IMAX1,(IGR1(I),JGR1(I),I=1,NGRA1)
3005  FORMAT('0NPAG1 =',I4,' , NLIG1 =',I4,' , IMAX1 =',I4/
     1'0IGR1(K),JGR1(K)....K=1 A NGRA1 :',25I3/('0',32X,25I3))
C
C... CARTE 6
C
44    IF(NGRA2.EQ.0)RETURN
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,359)
359   FORMAT(' PARAMETRES : NPAG2,NLIG2,IMAX2,IGR2(1),JGR2(1),....,',
     1'IGR2(NGRA2),JGR2(NGRA2) ')
      READ(LEC,*)NPAG2,NLIG2,IMAX2,(IGR2(I),JGR2(I),I=1,NGRA2)
      IF(NPAG2.EQ.0) NPAG2=2
      WRITE(IMP,4005)NPAG2,NLIG2,IMAX2,(IGR2(I),JGR2(I),I=1,NGRA2)
4005  FORMAT('0NPAG2 =',I4,' , NLIG2 =',I4,' , IMAX2 =',I4/
     1'0IGR2(K),JGR2(K)....K=1 A NGRA2 :',25I3/('0',32X,25I3))
      RETURN
 1500 FORMAT (80I1)
 3000 FORMAT (1H0,8H NITER =,I3,10H ,  NSTO =,I3,10H , NZERO =,I3,
     1  10H ,   NAR =,I3,10H ,    NG =,I3 )
 5000 FORMAT (1H0,7HIU(K) =,40I2/(8X,40I2))
         END
```

```
      SUBROUTINE  PREPA (NTCO,NMIN,NPERM,IU,P,  TCARD,JDTM,NODTM,
     1  NQTOT,NQACT,  MCUM,MOD,IDJ,LIBEL,IDQ,  PJ,IV,IW,W )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C                 PREPARATION DES FICHIERS DE VARIABLES NOMINALES
C        LES DONNES SONT RECOPIEES SUR  NB  AVEC LES QUESTIONS ACTIVES
C        EN TETE. ON LIT LES LIBELLES SUR CARTE, ON LES RANGE ET ON LES
C        IMPRIME AVEC LES QUESTIONS ACTIVES EN TETE. ON ELIMINE LES
C        MODALITES DE REPONSE A FAIBLE EFFECTIF. UN RECOPIE DE
C        DICTIONNAIRE SUR  NBEL . LE VECTEUR DES NOMBRES CUMULES DE
C        MODALITES EST CREE.  APPELS ... LEXIQ , SAVON(SEN3A).
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*4 MOD
      DIMENSION IDJ(JDTM),LIBEL(JDIM,5),IDQ(NQDIM,10),MCUM(NODTM)
      DIMENSION P(ICARD),MOD(NODTM)
      DIMENSION PJ(JDIM),IU(JDTM),IV(JDIM),IW(JDTM),W(JDTM)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOPS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
        IF (NPERM .EQ. 0)                GO TO  60
      NQSUP = NQTOT - NQACT
      WRITE (IMP,120)
      WRITE (IMP,130)  (IU(K) ,K=1,NQTOT)
      WRITE (IMP,140)    NQACT,NQSUP
      NACT  = 0
      NSUP  = 0
        DO 40  K = 1,NQTOT
        IF (IU(K) - 1)                   10, 20, 40
   10 NSUP  = NSUP + 1
                                         GO TO  40
   20 NACT  = NACT + 1
   40   CONTINUE
        IF (NSUP.EQ.NQSUP.AND.NACT.EQ.NQACT)  GO TO  50
      WRITE (IMP,150)
      NQACT = NACT
   50   CONTINUE
C........  LECTURE ET IMPRESSION DU DICTIONNAIRE
C          LES QUESTIONS ACTIVES SONT PLACEES EN TETE
        IF (NQACT .EQ. NQTOT)            NPERM = 0
   60   CONTINUE
      CALL LEXIQ ( NTCO, ICARD, JDIM, NQDIM, NQTOT, NQACT, IU,
     1                 NPERM, IDJ, LIBEL, IDQ, MCUM,     MOD, IV, IW, W)
C.......   STOCKAGE DES LIBELLES DES MODALITES SUR NBEL
      REWIND NBEL
      WRITE (NBEL)  NQTOT
      NQTO1 = NQTOT + 1
      WRITE (NBEL)  (MCUM(K),K=1,NQTO1),((IDQ(K,L),K=1,NQTOT),L=1,10)
      JTOT  = MCUM (NQTO1)
      WRITE (NBEL)  (IDJ(J),J=1,JTOT),((LIBEL(J,L),J=1,JTOT),L=1,5)
C.......   EVICTION DES MODALITES A FAIBLE EFFECTIF
        IF (NMIN .EQ. 0)                 GO TO  70
      CALL SAVON ( NMIN, P, ICARD, JDIM, NQDIM,
     1   NQTOT, NQACT, MCUM, IDQ, IDJ, LIBEL, PJ, MOD,IU,IV,IW )
   70   CONTINUE
  120 FORMAT (//1H1,10X,24HMISE EN PLACE DU FICHIER /1H ,132(1H-)/)
  130 FORMAT (/1H ,23HVECTEUR DES INDICATEURS //1H ,60I2/)
  140 FORMAT (//1H ,13HRANGEMENT DES,
     1   22H  QUESTIONS DU FICHIER //1H ,15X,I4,
     2   42H  QUESTIONS ACTIVES EN TETE (INDICATEUR 1)/1H ,15X,I4,
     3   42H  QUESTIONS SUPPLEMENTAIRES (INDICATEUR 0)//1H ,132(1H-)/)
  150 FORMAT (//1H ,24HATTENTION  ERREUR          ,/1H ,30X,
```

```
1     35HVERIFIER LE VECTEUR DES INDICATEURS   ///)
      RETURN
      END
```

```
      SUBROUTINE  GSMOD  (IDIM,ICARD,JCARD,P,X,KRANG,T,V)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C     OBJET   ORTHONORMALISATION DES JCARD (PREMIERES) COLONNES DE
C             X(ICARD,*) PAR LA METHODE DE GRAM-SCHMIDT MODIFIEE .
C     ENTREE          1/ IDIM   DIMENSION RESERVEE POUR X(IDIM,*)
C                     2/ ICARD  NOMBRE REEL DE LIGNES DE X(ICARD,*)
C                     3/ JCARD  NBRE DE COLONNES A TRAITER, X(ICARD,JCARD)
C                     4/ P(*)   VECTEUR DES POIDS ,DIMENSION P(IDIM)
C     ENTREE-SORTIE 5/ X(*,*) EN ENTREE LE TABLEAU A TRAITER
C                             EN SORTIE TABLEAU ORTHONORME (METRIQUE P)
C     SORTIE          6/ KRANG  RANG DU TABLEAU X(ICARD,JCARD)
C                     7,8/ T(*),V(*) VECTEURS DE TRAVAIL T(IDIM),V(IDIM)
C  SI IL Y A COLINEARITE, LA COLONNE EN CAUSE EST MISE A ZERO.
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      IMPLICIT REAL*8 (A-H,O-Z)
      DIMENSION  X(IDIM,JCARD) , P(IDIM) , T(IDIM) , V(IDIM)
      DATA  EPS / 1.0 E-10 /
      KRANG  = JCARD
C.......  NORMES INITIALES. NORMALISATION DE X(*,1)
        DO 20  J = 1,JCARD
      V(J)    = 0.0
        DO 10  I = 1,ICARD
   10 V(J)    = V(J) + P(I)*X(I,J)*X(I,J)
        IF (V(J) .LE. 1.E-10)            V(J) = 1.0 E-10
   20   CONTINUE
      C       = 1.0 / DSQRT(V(1))
        DO 30  I = 1,ICARD
   30 X(I,1) = C*X(I,1)
        IF (JCARD .EQ. 1)                GO TO  130
C.......  ORTHOGONALISATION DE X(*,J1). MODIFICATION DES SUIVANTES.
      KFIN    = JCARD - 1
        DO 120  J = 1,KFIN
      J1      = J + 1
        DO 60  JJ = J1,JCARD
      T(JJ)   = 0.0
        DO 40  I = 1,ICARD
   40 T(JJ)   = T(JJ) + P(I)*X(I,JJ)*X(I,J)
        DO 50  I = 1,ICARD
   50 X(I,JJ)= X(I,JJ) - T(JJ)*X(I,J)
   60   CONTINUE
C.......  TEST DE COLINEARITE. NORMALISATION DE X(*,J1).
      C       = 0.0
        DO 70  I = 1,ICARD
   70 C       = C + P(I)*X(I,J1)*X(I,J1)
        IF (C/V(J1) - EPS)               80 , 80 , 90
   80 C       = 0.0
      KRANG   = KRANG - 1
                                         GO TO  100
   90 C       = 1.0 / DSQRT(C)
  100   DO 110  I = 1,ICARD
  110 X(I,J1)= C*X(I,J1)
  120   CONTINUE
130      RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE TABLB (NTAB,ICARD,JDIM,JCARD,B,IDJ,NODIM,NOTOT,MCUM,T)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C  IMPRESSION DU TABLEAU DE BURT B(JDIM,JDIM), IDENTIFICATEURS EN A3
C  DANS IDJ(JDIM), NOMBRE DE MODALITES CUMULEES DANS MCUM(NODIM).
C        DONNEES BRUTES SEULES SI  NTAB=1, AVEC PROFILS SI  NTAB=2,
C        PROFILS SEULS SI  NTAB=3 .  APPELLE  ....  TABL2 .
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 B,T
      DIMENSION  B(JDIM,JDIM) , IDJ(JDIM) , MCUM(NODIM) , T(JDIM)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOPS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
        IF (NTAB .EQ. 3)                    GO TO  10
      WRITE (IMP,70)
      CALL TABL2 (1,JDIM,JCARD,B,IDJ,NODIM,NOTOT,MCUM)
        IF (NTAB .EQ. 1)                    GO TO  90
   10 FI     = ICARD
        DO 20  J = 1,JCARD
   20 T(J)   = B(J,J)
        DO 30  L = 1,JCARD
      IF(T(L).LT.5.D-1)GO TO 30
        DO 31  K = 1,JCARD
31    B(L,K)= (1000.D0*B(L,K)) / T(L)
30    CONTINUE
        DO 40  J = 1,JCARD
      B(J,J)= (1000.D0*T(J)) / FI
   40   CONTINUE
      WRITE (IMP,80)
      CALL TABL2 (0,JDIM,JCARD,B,IDJ,NODIM,NOTOT,MCUM)
        DO 60  L = 1,JCARD
        DO 50  K = 1,JCARD
   50 B(L,K)= (T(L)*B(L,K)) / 1000.D0
60    B(L,L)= T(L)
   70 FORMAT (1H1,30X,15HTABLEAU DE BURT//)
   80 FORMAT (1H1,10X,34HPROFILS HORIZONTAUX (EN POUR 1000),
     1   19H DU TABLEAU DE BURT / 1H ,10X,23HLE TRI-A-PLAT DE CHAQUE,
     2   48H QUESTION (EN POUR 1000) FIGURE SUR LA DIAGONALE ,
     3   15H CORRESPONDANTE //)
   90   RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE  TABUP ( NQDIM, NQTOT, NQACT, JDIM, ICARD,
     1                                  P, MCUM, B,    MOD, LBIZ )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C         CONSTRUCTION DU TABLEAU DE BURT (ET VERIFICATION DES DONNEES)
C         (LE VOLUME DES CALCULS DEPEND DE NQACT ET NON PAS DE JCARD)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 B,PP
      DIMENSION P(ICARD),MCUM(NQDIM),B(JDIM,JDIM),MOD(NQDIM),LBIZ(NQDIM)
      REAL*4 MOD
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
        REWIND NB
C
      JCARD = MCUM(NQACT+1)
        DO 10  J = 1,JCARD
        DO 10  L = 1,JCARD
   10 B(J,L)= 0.0
        DO 20  K = 1,NQTOT
   20 LBIZ(K)= 0
      KACT  = 0
        DO 60  I = 1,ICARD
      READ (NB)  (MOD(K),K=1,NQTOT)
      PP=1.D0
      IF(NPOID.NE.0)PP=P(I)
        DO 40  K=1,NQTOT
      MK    = MCUM(K+1) - MCUM(K)
      MODK  = MOD(K) + 0.001
        IF (MODK.GT.0 .AND. MODK.LE.MK)        GO TO  40
        IF (K .GT. NQACT)                      GO TO  30
      KACT  = KACT + 1
        IF (KACT .GT. 50)                      GO TO  80
      WRITE (IMP,120)   I , MODK , K , MK
   30 LBIZ(K)= LBIZ(K) + 1
   40   CONTINUE
        IF (KACT .NE. 0)                       GO TO  60
        DO 50  K = 1,NQACT
      J     = MCUM(K) + MOD(K) + 0.001
        DO 50  KK = 1,K
      L     = MCUM(KK) + MOD(KK) + 0.001
      B(J,L)= B(J,L) + PP
   50   CONTINUE
   60   CONTINUE
        DO 70  J = 1,JCARD
        DO 70  L = 1,J
   70 B(L,J)= B(J,L)
   80   CONTINUE
        DO 90  K = 1,NQTOT
        IF (LBIZ(K) .EQ. 0)                    GO TO  90
      WRITE (IMP,130)  LBIZ(K) , K
   90   CONTINUE
  100   IF (KACT .EQ. 0)                       GO TO  150
  110 WRITE (IMP,140)
        STOP
  120 FORMAT (1H ,29HERREUR FATALE  **  L-INDIVIDU,I6,11H  A REPONDU,
     1   I4,24H  A LA QUESTION (ACTIVE),I4,25H  DONT LES MODALITES VONT,
     2                                    9H DE  1  A,I4 / )
  130 FORMAT (1H ,10HON SIGNALE,I6,25H  INDIVIDUS SAUVAGES DANS,
     1            12H LA QUESTION,I4 / )
  140 FORMAT (//1H ,132(1H*)//1H ,10X,21HL'ANALYSE EST ARRETEE //
```

```
    1    1H ,55HCORRIGER LES ERREURS FATALES DANS LES QUESTIONS ACTIVES,
    2   // 1H ,132(1H*)   /// )
  150   RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE   VPROP ( NDIM, N, W, D, S, KODE )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C OBJET...... CALCUL DES VALEURS-PROPRES ET VECTEURS-PROPRES POUR UNE
C             MATRICE SYMETRIQUE .
C             LA MATRICE EST RENDUE TRI-DIAGONALE (S-P TRIDI) , PUIS LES
C             ELEMENTS PROPRES SONT EXTRAITS PAR LA METHODE QL IMPLICITE
C PARAMETRES
C     ENTREES NDIM =DIMENSION RESERVEE POUR W(NDIM,*)
C             N    =DIMENSION REELLE POUR W(N,N), D(N), S(N)
C             W(,) =MATRICE SYMETRIQUE A TRAITER . SEUL LE TRIANGLE
C                   INFERIEUR EST UTILISE .
C     SORTIES W(,) =TABLEAU DES VECTEURS-PROPRE ORTHONORMES
C                   LA MATRICE INITIALE EST DETRUITE .
C             D()  =VALEURS-PROPRES EN ORDRE DECROISSANT
C             S()  =VECTEUR DE TRAVAIL (DIMENSION S(N))
C             KODE =  0  SI LE FONCTIONNEMENT EST NORMAL
C                     SINON INDIQUE LE NUMERO DE LA V.P. DONT LE CALCUL
C                NECESSITE PLUS DE 30 ITERATIONS.LES PREMIERS ELEMENTS
C                PROPRES CALCULES SONT CORRECTS MAIS NON RANGES .
C REFERENCES
C      1/ J.H.WILKINSON , C.REINSCH / HANDBOOK FOR AUTOMATIC COMPUTATION
C         VOLUME 2 / SPRINGER-VERLAG , 1971 /
C      2/ MATRIX EIGENSYSTEM ROUTINES , EISPAK GUIDE / LECTURE NOTES IN
C         COMPUTER SCIENCE N0.6 / SPRINGER-VERLAG , 1974 /
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      IMPLICIT REAL*8 (A-H,O-Z)
      DIMENSION  W(NDIM,N) , D(N) , S(N)
      DATA  SEUIL / 1.0E-10 /
      KODE  = 0
      CALL  TRIDI (NDIM,N,W,D,S)
        IF (N .EQ. 1)          GO TO  140
        DO 10  I = 2,N
   10 S(I-1)= S(I)
      S(N)  = 0.0
        DO 90  K = 1,N
      M     = 0
   20   DO 30  J = K,N
        IF (J .EQ. N)          GO TO   40
      ABJ   = DABS(S(J))
      EPS   = SEUIL*(DABS(D(J)) + DABS(D(J+1)))
        IF (ABJ .LE. EPS)      GO TO   40
   30   CONTINUE
   40 H     = D(K)
        IF (J .EQ. K)          GO TO   90
        IF (M .EQ. 30)         GO TO  130
      M     = M + 1
      Q     = (D(K+1) - H) / (2.0*S(K))
      T     = DSQRT (Q*Q + 1.0)
      Q     = D(J) - H + S(K) / (Q + DSIGN(T,Q))
      U     = 1.0
      V     = 1.0
      H     = 0.0
      JK    = J - K
        DO 80 IJK = 1,JK
      I     = J - IJK
      P     = U * S(I)
      R     = V * S(I)
        IF (DABS(P).LT.DABS(Q))GO TO   50
      V     = Q / P
```

```
      T       = DSQRT (V*V + 1.0)
      S(T+1)= P * T
      U       = 1.0 / T
      V       = V * U
                                        GO TO    60
   50 U       = P / Q
      T       = DSQRT (U*U + 1.0)
      S(T+1)= Q * T
      V       = 1.0 / T
      U       = U * V
   60 Q       = D(T+1) - H
      T       = (D(I) - Q)*U + 2.0*V*B
      H       = U * T
      D(T+1)= Q + H
      Q       = V*T - B
        DO 70  L = 1,N
      P       = W(L,T+1)
      W(L,T+1)= U*W(L,T) + V*P
      W(L,T)= V*W(L,T) - U*P
   70   CONTINUE
   80   CONTINUE
      D(K)   = D(K) - H
      S(K)   = Q
      S(J)   = 0.0
                                        GO TO    20
   90   CONTINUE
        DO 120  IJ = 2,N
      I       = IJ - 1
      L       = I
      H       = D(I)
        DO 100  M = IJ,N
        IF (D(M) .LE. H)        GO TO   100
      L       = M
      H       = D(M)
  100   CONTINUE
        IF (L .EQ. I)           GO TO   120
      D(L)   = D(I)
      D(I)   = H
        DO 110  M = 1,N
      H       = W(M,I)
      W(M,I)= W(M,L)
      W(M,L)= H
  110   CONTINUE
  120   CONTINUE
                                        GO TO   140
  130 KODE   = K
  140     RETURN
          END
```

```
      SUBROUTINE  CONTR  (JMAX, JDIM, JBASE, NODIM, NQACT,
     1                              TDO, TDJ, B, PJ, D, MCUM, CJO , KFAC)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   CORRESPONDANCES MULTIPLES
C   CALCUL ET EDITION DES CONTRIBUTIONS ABSOLUES ET RELATIVES,
C        POIDS DES MODALITES,COORDONNEES,DISTANCES AU CENTRE
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 B,D,PJ,CJO
      DIMENSION  B(JMAX,JBASE),D(JBASE),TDJ(JDIM),TDO(NODIM,10)
      DIMENSION PJ(JDIM),CJO(JDIM),MCUM(NODIM)
      DIMENSION FISCA(30),FISCR(30),FCUM(30),FTRAV(30)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NREL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
      NL=10
      WRITE (IMP,170)
      KFAC1=KFAC
      IF(KFAC.LT.30)GO TO 77
      KFAC1=30
      WRITE(IMP,171)KFAC1
77    NN=(KFAC1-1)/6+1
      WRITE (IMP,100)
      WRITE (IMP,110)
      N2=0
      DO 13 L=1,NN
      N1=N2+1
      N2=N1+5
13    WRITE (IMP,120)  (K,K=N1,N2),(K,K=N1,N2),(K,K=N1,N2)
      WRITE (IMP,110)
      IF(KCONT.EQ.0)GO TO11
      WRITE(TSAVE,200)KFAC1
200   FORMAT('***** CONTRIBUTIONS DES MODALITES SUR',I3,' AXES FACT.')
11    NX=NN*6
        DO 40  K = 1,NQACT
        DO 10  J = 1,NX
      FISCA(J)=0.0
      FISCR(J)=0.0
      FTRAV(J)=0.0
   10 FCUM(J)= 0.0
      WRITE (IMP,130)
      WRITE (IMP,140)  K , (TDO(K,L),L=1,NL)
      WRITE (IMP,130)
      M1     = MCUM(K) + 1
      M2     = MCUM(K + 1)
        DO 30  I = M1,M2
        DO 20  J = 1,KFAC1
      FTRAV(J)=B(I,J)
      FISCA(J) = B(I,J)*B(I,J)*PJ(I)
      FISCR(J) = FISCA(J) / (CJO(I)*PJ(I))
      FISCA(J) = 100.0*FISCA(J) / D(J)
   20 FCUM (J) = FCUM(J) + FISCA(J)
      IF(KCONT.EQ.0)GO TO 22
      WRITE(TSAVE,300)TDJ(I),(FISCA(L),L=1,KFAC1)
300   FORMAT(A3,2X,10F7.3/(5X,10F7.3))
22    N2=0
      DO 30 LL=1,NN
      N1=N2+1
      N2=N1+5
      IF(LL.EQ.1)WRITE (IMP,150)  TDJ(I),PJ(I),CJO(I),(FTRAV(L),L=1,6),
     1                      (FISCA(L),L=1,6),(FISCR(L),L=1,6)
```

```
      IF(LL.GT.1)WRITE (IMP,151)  (FTRAV(L),L=N1,N2),
     1            (FISCA(L),L=N1,N2),(FTSCR(L),L=N1,N2)
30    CONTINUE
      WRITE (IMP,160)  (FCUM(L),L=1,KFAC1)
40    CONTINUE
      IF(KCONT.EQ.0)GO TO 1                                                    0000
      WRITE(IMP,888)
      WRITE(IMP,200)KFAC1
888   FORMAT('1**** SAUVETAGE DE RESULTATS SUR FICHIER EFFECTUE ****')
  100 FORMAT(//,1X,4HNOMS,1X,6HMASSES,1X,5HDISTO,2H *,12X,11HCOORDONNEES
     1            ,13X,2H *,4X,22HCONTRIBUTIONS ABSOLUES,4X,2H *,3X,
     2                      23HCONTRIBUTIONS RELATIVES,4X,2H *)
  110 FORMAT(1H 121(1H*))
  120 FORMAT(18X,2H *,6(3X,'F',I2),2H *,6(2X,'F',I2),2H *,
     1                                 6(2X,'F',I2),2H *  )
  130 FORMAT(18X,2H *,36X,2H *,30X,2H *,30X,2H *)
  140 FORMAT (1H ,18H  ******  QUESTION,I4,5X,10A4)
  150 FORMAT(1X,A3,1X,F5.3,1X,F6.2,1X,2H *,6F6.2,2H *,6F5.1,2H *,
     1                                              6F5.2,2H *  )
151   FORMAT(19X,'*',6F6.2,' *',6F5.1,' *',6F5.2,' *')
  160 FORMAT(1X,18(1H-),1H*,16(1H-),1X,21HCONTRIBUTION CUMULEE= ,
     1    6F5.1,1X,1H*,31(1H-),1H*/(57X,'*',6F5.1,' *'))
  170 FORMAT (1H ,10X,44HEDITION DES COORDONNEES ET DES CONTRIBUTIONS
     1            /1H ,132(1H-))
171   FORMAT(11X,'CES EDITIONS SONT LIMITEES A ',I3,' FACTEURS')

1        RETURN
         END
```

```
      SUBROUTINE  COORDT (JMAX, JBASE, NQDIM, NQACT, ICARD, KFAC,
     1                    JDIM,MOD, MCUM, B, D, CI ,SOM2,CDG,ND,
     2                    IMODSU,IVECT,IMCUM)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   CALCUL DES COORDONNEES DES INDIVIDUS SUR KFAC AXES , INDIVIDU PAR
C        INDIVIDU (CI(J),J=1,KFAC) , ET ECRITURE SUR NGUS .
C   ATTENTION .. POUR AVOIR LES COORDONNEES VERITABLES, IL FAUDRAIT
C        DIVISER PAR DSQRT(D(K))  ET NON PAR  D(K) .
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 B,D
      DIMENSION MOD(NQDIM),MCUM(NQDIM),B(JMAX,JBASE),D(JBASE),CI(KFAC)
      DIMENSION CDG(ND)
      DIMENSION IVECT(JDIM),IMCUM(NQDIM)
      REAL*4 MOD,SOM2,CCDG
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECORS,KODIEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
      REWIND NB
      REWIND NGUS
      IF(KIND.EQ.0)GO TO 11
      WRITE(TSAVE,100)ICARD,KFAC
100   FORMAT('***** COORDONNEES DE',T7,' INDIV. SUR',I3,' AXES FACT.')
      WRITE(IMP,888)
888   FORMAT('1**** SAUVETAGE DE RESULTATS SUR FICHIER EFFECTUE ****')
      WRITE(IMP,100)ICARD,KFAC
11    IF (IMODSU .NE. 0)  GO TO 1
51    FJ     = NQACT
        DO 530  I = 1,ICARD
      READ (NB) (MOD(J), J=1,NQACT)
        DO 520  K = 1,KFAC
      COEF   = 1.0 / (D(K)*FJ)
      SOM    = 0.0
        DO 510  J = 1,NQACT
      L      = MOD(J) + MCUM(J) + 0.001
      SOM    = SOM + B(L,K)
  510   CONTINUE
      CI(K) = COEF*SOM
  520   CONTINUE
      WRITE (NGUS)  (CI(N),N=1,KFAC)
      IF(KIND.EQ.0)GO TO 530
      DO 540 K=1,KFAC
540   CI(K)=CI(K)*DSQRT(D(K))
      WRITE(TSAVE,200)I,(CI(N),N=1,KFAC)
530   CONTINUE
      GO TO 600
1     FJ     = NQACT
        DO 30  I = 1,ICARD
      READ (NB) (MOD(J), J=1,NQACT)
        DO 20  K = 1,KFAC
      COEF   = ICARD/(D(K)*SOM2)
      SOM    = 0.0
      CCDG = CDG(K) / D(K)
        DO 10  J = 1,NQACT
      NUMCOL = IMCUM(J) + MOD(J)
      IF (IVECT(NUMCOL) .EQ. 0)   GO TO 10
      NIJ = IVECT(NUMCOL)
      L      = NIJ + MCUM(J) + 0.001
      SOM    = SOM + B(L,K)
   10   CONTINUE
      CI(K) = COEF * SOM - CCDG
```

```
   20    CONTINUE
      WRITE (NGUS)  (CI(N),N=1,KFAC)
      IF(KTWD.EQ.0)GO TO 30
      DO 40 K=1,KFAC
40    CI(K)=CI(K)*DSQRT(D(K))
      WRITE(ISAVE,200)I,(CI(N),N=1,KFAC)
200   FORMAT(I5,10F7.3/(5X,10F7.3))
30    CONTINUE
600     RETURN
         END
```

```
      SUBROUTINE CORVS ( JDIM, NODTM, NOTOT, NODBU, NOFIN, ICARD, KFAC,
     1      MOD, MCUM, P, CI, CJ, PJ,TMODSU,IVECT,IMCUM )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   CALCUL DES COORDONNEES DES MODALITES SUPPLEMENTAIRES SUR KFAC AXES
C         DANS CJ(JDIM,KFAC), ET DE LEUR POIDS ABSOLU PJ(JTOT) .
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 CJ,PJ
      DIMENSION MOD(NODIM),MCUM(NODIM),PJ(JDIM),P(ICARD)
      DIMENSION CI(KFAC),CJ(JDIM,KFAC),IVECT(JDIM)
      DIMENSION IMCUM(NODIM)
      REAL*4 MOD
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
      REWIND NB
      REWIND NGUS
      M1     = MCUM(NODBU)
      M2     = MCUM(NOFIN+1) - M1
      J1     = NOFIN - NODBU + 1
      J2     = NODBU - 1
        DO 10  L = 1,M2
      PJ(L) = 0.0
        DO 10  K = 1,KFAC
      CJ(L,K)= 0.0
   10   CONTINUE
      PI=1.
        DO 40  I = 1,ICARD
      IF(NPOID.NE.0)PI     = P(I)
      READ (NB)  (MOD(J),J=1,NOTOT)
      READ (NGUS)  (CI(K),K=1,KFAC)
        DO 30  J3 = 1,J1
      IF (IMODSU .EQ. 0)   GO TO 1
      J0 = J2 + J3
      NUMCOL = IMCUM(J0) + MOD(J0)
      IF (IVECT(NUMCOL) .EQ. 0)   GO TO 30
      NIJ = IVECT(NUMCOL)
      MODJ  = NIJ + 0.001
      GO TO 2
1     MODJ = MOD(J2+J3) + 0.001
2     L     = MCUM(J2+J3) + MODJ - M1
      PJ(L) = PJ(L) + PI
        DO 20  K = 1,KFAC
      CJ(L,K)= CJ(L,K) + PI*CI(K)
   20   CONTINUE
   30   CONTINUE
   40   CONTINUE
        DO 50  L = 1,M2
        IF (PJ(L) .EQ. 0.)   PJ(L) = 1.0
        DO 50  K = 1,KFAC
      CJ(L,K)= CJ(L,K) / PJ(L)
   50   CONTINUE
         RETURN
         END
```

```
      SUBROUTINE  EDTVS (JDIM,NQDIM,NQDBU,NQFIN,KFAC,
     1                                   MCUM,IDQ,CJ,PJ,IDJ,X)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C        EDITION DES QUESTIONS SUPPLEMENTAIRES DE NQDBU A NQFIN
C        COORDONNEES ET VALEURS-TEST SUR LES KFAC PREMIERS AXES
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 CJ,PJ
      DIMENSION  MCUM(NQDIM),IDQ(NQDIM,10)
      DIMENSION  CJ(JDIM,KFAC),PJ(JDIM),IDJ(JDIM),X(JDIM)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,NECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      WRITE (IMP,30)
      NN=(KFAC-1)/6+1
      NL     = 10
      M1     = MCUM(NQDBU)
      J1     = NQFIN - NQDBU + 1
        DO 20  J3 = 1,J1
      J2     = J3 + NQDBU - 1
      WRITE (IMP,40)  J2 , (IDQ(J2,L),L=1,NL)
      N1     = MCUM(J2) - M1 + 1
      N2     = MCUM(J2+1) - M1
        DO 20  J = N1,N2
        DO 10  K = 1,KFAC
      X(K)   = CJ(J,K)*DSQRT(PJ(J))
10    CONTINUE
      L2=0
      DO 20 KK=1,NN
      L1=L2+1
      L2=L1+5
      L3=MIN0(KFAC,L2)
      IF(KK.EQ.1)
     1WRITE (IMP,50) IDJ(J+M1),PJ(J),(CJ(J,K),K=L1,L3)
      IF(KK.GT.1)
     1WRITE (IMP,51) (CJ(J,K),K=L1,L3)
20    WRITE(IMP,52)(X(K),K=L1,L3)
   30 FORMAT (1H ,10X,37HCOORDONNEES ET VALEURS-TESTS POUR LES
     1   26H MODALITES SUPPLEMENTAIRES,/1H ,132(1H-)//1H ,18X,1H*,12X,
     2  11HCOORDONNEES,16X,1H*,16X,13HVALEURS-TESTS,17X,1H*)
   40 FORMAT (/1H ,12H ** QUESTION ,I4,5X,10A4)
   50 FORMAT (1X,A3,3X,F8.0,4X,1H*,6F6.2)
   51 FORMAT (19X,1H*,6F6.2)
   52 FORMAT ('+',58X,1H*,3X,6F7.2,2H *)
        RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE FPLAN (IDIM,ICARD,JX,JY,X,Y,ID,MOD,NLIGN,NPAGE,PEX,NOR)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   GRAPHIQUE DE ICARD POINTS, SUR NLIGN-LIGNES, ET NPAGE-PAGES
C   (SI NLIGN=0, DETERMINATION AUTOMATIQUE DE NLIGN. NPAGE = 1 OU 2)
C   COORDONNEES X(*) SUR L-AXE JX HORIZONTAL, ET Y(*) SUR JY VERTICAL
C   IDENTIFICATEURS DANS ID(*), EN A3 SI MOD=1, EN A1 SI MOD=2
C   ON RAMENE SUR LE CADRE LES POINTS A PLUS DE PEX ECARTS-TYPES
C   SI NOR=1 ON AJOUTE L-ORIGINE PARMI LES POINTS DU GRAPHIQUE
C        ATTENTION  / X(*), Y(*), ID(ICARD+1) SONT DETRUITS
C   SOUS-PROGRAMMES APPELES   EPURE, BORNS .
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      DIMENSION  X(IDIM) , Y(IDIM) , ID(IDIM)
      DIMENSION  EX(12),KLIC(264),KLAC(264), LA(6),MA(6),NA(6)
      COMMON/ENSOR /LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      DATA NA/3H---,3H   ,3HI  ,3H  I,3H . ,3H + /
      DATA MA/1H-,1H ,1HI,1HI,1H.,1H+/
      N1     = ICARD
        IF (NOR .EQ. 1)                    N1 = ICARD + 1
        IF (N1 .GT. IDIM)                  WRITE (IMP,1130)
      WRITE (IMP,1110)  ICARD, JX, JY, JX, JY
      CALL EPURE ( IDIM,ICARD, X,Y,ID, MOD, PEX, KP, KODE,NOR )
        IF (KODE .EQ. 1)                   WRITE(IMP,1130)
      WRITE (IMP,1000)
        DO 10  K = 1,6
      LA(K) = NA(K)
   10   IF (MOD .EQ. 2)            LA(K) = MA(K)
        IF (NOR .NE. 1)                    GO TO  20
      ID(N1)= LA(6)
      X(N1) = 0.0
      Y(N1) = 0.0
   20 CALL BORNS (N1,X,XMIN,XMAX)
      CALL BORNS (N1,Y,YMIN,YMAX)
      K1     = 41*(2*MOD - 1)
      K2     = K1 + 1
      K3     = K1 * NPAGE
      NL     = NLIGN
      FC     = K3
      FPAGE  = NPAGE
        IF (NL .NE. 0)                     GO TO  30
      NL     = ((YMAX-YMIN) / (XMAX-XMIN))*FPAGE*74.0
   30   IF (NL .LE. 12)                    NL = 12
      FL     = NL
      S      = (XMAX-XMIN) / FC
      T      = (YMAX-YMIN) / FL
      NINT   = 5*NPAGE + 1
      ESPX   = FC / (5.0*FPAGE)
        DO 40  J = 1,NINT
   40 EX(J) = XMIN + S*ESPX*FLOAT(J-1)
      KKO    = 0.50001 - (XMIN/S)
      LLO    = 0.50001 + ABS(YMAX/T)
        DO 50  I = 1,N1
      K      = (X(I) - XMIN)/S + 0.500001
      L      = (YMAX - Y(I))/T + 0.500001
        IF (K .EQ. 0)                      K = 1
        IF (L .EQ. 0)                      L = 1
      X(I)   = K + 0.0001
   50 Y(I)   = L + 0.0001
      KPT    = 0
   55 KPT    = KPT + 1
```

```
      DO 130  LL = 1,NL
    EY     = YMAX - T*FLOAT(LL-1)
      DO 60  KK = 1,K3
    KLIC(KK)= 0
    KLAC(KK)= LA(2)
      IF (KK.EQ.KKO .OR. LL.EQ.LLO)  KLAC(KK) = LA(5)
 60   CONTINUE
    KLAC(1) = LA(3)
    KLAC(K3)= LA(4)
      DO 90  I = 1,N1
    L      = Y(I)
      IF (L .NE. LL)                 GO TO  90
    K      = X(I)
      IF (KLIC(K).EQ.0)KLIC(K)=I
 90   CONTINUE
      DO 100  KK = 1,K3
      IF (LL.EQ.1 .OR. LL.EQ.NL)     KLAC(KK) = LA(1)
    IK     = KLIC(KK)
      IF (IK .NE. 0)                 KLAC(KK) = TD(IK)
100   CONTINUE
                                     GO TO (110,120) , MOD
110   IF(KPT.EQ.1)   WRITE(IMP,1010) EY,(KLAC(K),K=1,K1)
      IF(KPT.EQ.2)   WRITE(IMP,1030) (KLAC(K),K=K2,K3),EY
                                     GO TO  130
120   IF(KPT.EQ.1)   WRITE(IMP,1020) EY,(KLAC(K),K=1,K1)
      IF(KPT.EQ.2)   WRITE(IMP,1040) (KLAC(K),K=K2,K3),EY
130   CONTINUE
      IF(KPT.EQ.1)   WRITE(IMP,1050) (FX(K),K=1,6)
      IF(NPAGE.EQ.2 .AND. KPT.EQ.1)  WRITE(IMP,1000)
      IF(NPAGE.GT.KPT)               GO TO  55
      IF(KPT.EQ.2)   WRITE(IMP,1060) (FX(K),K=7,11)
      IF (MOD.EQ.2)       GO TO  150
    WRITE (IMP,1070)
    WRITE (IMP,1080)
    J=0
    DO 1301 LL=1,NL
    DO 601 KK=1,K3
601 KLIC(KK)=0
    DO 901 I=1,N1
    L=Y(I)
    IF(L.NE.LL)GOTO 901
    K=X(I)
    IF(KLIC(K).NE.0)GO TO 801
    KLIC(K)=I
    GO TO 901
801 IK=KLIC(K)
    J=J+1
    IF(MOD.EQ.2)GO TO 901
    LD1=TD(IK)
    XD1=X(IK)*S+XMIN
    YD1=YMAX-Y(IK)*T
    LD2=TD(I)
    WRITE(IMP,1090)LD1,LD2,XD1,YD1
901 CONTINUE
1301 CONTINUE
    WRITE (IMP,1080)
150   WRITE(IMP,1100)  J
      RETURN
 1000 FORMAT (1H1)
 1010 FORMAT (1H ,F8.3,1X,41A3)
```

```
1020 FORMAT (1H ,F8.3,1X,123A1)
1030 FORMAT (1H ,41A3,1X,F8.3)
1040 FORMAT (1H ,123A1,1X,F8.3)
1050 FORMAT (1H ,2X,5(F10.3,14X),F10.3)
1060 FORMAT (1H ,18X,4(F10.3,14X),F10.3)
1070 FORMAT (1H1,25X,28HPOINTS MULTIPLES PAR COUPLE  ///
    12H *,2(' POINT *'),'   ABSCISSE    *','   ORDONNEE    *'/
    22H *,'   VU  *',' CACHE *',2('   APPROCHEE   *'))
1080 FORMAT (1H ,25('* '))
1090 FORMAT (' *',2(2X,A3,2X,'*'),2(F11.4,4X,'*'))
1100 FORMAT ( / 1H ,30H NOMBRE DE POINTS DOUBLES =      ,I5, /)
1110 FORMAT (///1H ,25X,22HPLAN DE PROJECTION DES ,I6, 8H  POINTS ,
    1   14H SUR LES AXES  ,I2,6H  ET   , I2,/1H ,130(1H-)//,1H ,30X,
    2  4HAXE ,I2,14H  /HORIZONTAL ,10X, 4HAXE ,I2,12H  /VERTICAL //  )
1130 FORMAT (/1H ,47H(ATTENTION  DEFAUT DE DIMENSION DANS S/P EPLAN)/)
      END
```

```
      SUBROUTINE  LEXIO ( NICO, ICARD, JDIM, NQDIM, NQTOT, NQACT, TU,
     1                    NPERM, IDJ, LIBEL, IDQ, MCUM,      MOD, IV, IW, W)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   LECTURE ET IMPRESSION DU DICTIONNAIRE QUESTIONS/MODALITES, ET
C         CALCUL DU VECTEUR DES MODALITES CUMULES.
C   PERMUTATION DES LIBELLES SELON LE VECTEUR TU(*) EN 0/1
C   NPERM=0 SI LES QUESTIONS ACTIVES SONT EN TETE (OU SI NQACT=NQTOT)
C JDIM MAJORE LE NOMBRE TOTAL DES MODALITES,NQDIM LE NOMBRE TOTAL NQTOT
C DES QUESTIONS DONT NQACT SONT ACTIVES. IL Y A ICARD INDIVIDUS.
C       IDENTIFICATEURS  IDJ(J)      = MODALITE J EN A3
C                        IDQ(K,*)    = QUESTION K EN 10A4
C                        LIBEL(J,*)  = MODALITE J EN 5A4
C   SI NICO = 0  LES LIBELLES COMPLETS DES MODALITES NE SONT PAS LUS.
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      DIMENSION DTEXT(8),CONTI(2),NOMI(2)
      INTEGER CHIF(51)
      INTEGER ALPHA(26)
      INTEGER NLIB
      INTEGER LTEXT(40),L4(4),L2(2)
      REAL*4 MOD                                                          0C
      DIMENSION  IDQ(NQDIM,10),MCUM(NQDIM),IDJ(JDIM),LIBEL(JDIM,5)
      DIMENSION  IU(JDIM),IV(JDIM),IW(JDIM),MOD(NQDIM),W(JDIM)
      DIMENSION  JBID(50),LBID(4,5)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
      EQUIVALENCE(NLIB,L4(1)),(NLIB,L2(1))
      DATA  LB/5H     /                                                   000
      DATA LLB/' '/
        DATA DTEXT/'VARIA','BLE  ','     ','(XXXX','XXXX)',
     1  ' NOTE','E XXX',' A XX'/
        DATA CONTI/'(CONT','INUE)'/
        DATA NOMI/'(NOMI','NALE)'/
      DATA CHIF(51)/'00','01','02','03','04','05','06','07','08',
     1'09','10','11','12','13','14','15','16','17','18','19','20',
     2'21','22','23','24','25','26','27','28','29','30','31','32',
     3'33','34','35','36','37','38','39','40','41','42','43','44',
     4'45','46','47','48','49','50'/
      DATA ALPHA(26)/'A','B','C','D','E','F','G','H','I','J',
     1'K','L','M','N','O','P','Q','R','S','T','U','V','W','X','Y','Z'/
C  ......LES DONNEES SONT RECOPIEES SUR NB, QUESTIONS ACTIVES EN TETE.
      IF (NPERM .EQ. 0)                    GO TO  40
      NQACT = 0
        DO 5  K = 1,NQTOT
        IF (IU(K) .EQ. 1)                  NQACT = NQACT + 1
    5   CONTINUE
      REWIND NB
      REWIND NC
        DO 30  I = 1,ICARD
      READ (NB)  (MOD(K), K=1,NQTOT)
      LQA   = 0
      LQS   = 0
        DO 20  K = 1,NQTOT
        IF (IU(K) .NE. 1)                  GO TO  10
      LQA   = LQA + 1
      W(LQA)= MOD(K)
                                           GO TO  20
   10 LQS   = LQS + 1
      W(NQACT+LQS) = MOD(K)
   20   CONTINUE
```

```
      WRITE (NC)  ( W(K), K=1,NQTOT)
   30   CONTINUE
      NPTV  = NB
      NB    = NC
      NC    = NPTV
C
C... LECTURE DES NOMBRES DE MODALITES
C... LECTURE OU CREATION AUTOMATIQUE DES LIBELLES
C
40    NL    = 10
      M1    = 1
      MC    = 0
      IG1=0
      IP1=1
      IP2=0
      IC1=24
      IC2=1
      IC3=0
      MCUM(1)= 0
      DO 173 J=1,JDIM
      DO 173 K=1,5
173   LIBEL(J,K)=LB
      IF(NTCO.GE.0)GO TO 41
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,149)NQTOT
149   FORMAT(' ENTREZ LES NOMBRES DE MODALITES AUX DIFFERENTES QUEST.'/
     1' INDIQUEZ 0 POUR LES VARIABLES CONTINUES'/
     2' VOUS DEVEZ ENTRER',I5,' NOMBRES :')
      NQTP=NQTOT+1
      READ(LEC,*)(MCUM(L),L=2,NQTP)
      K1=1
      K2=1
      K3=1
41    DO 110 K=1,NQTOT
      IF(NTCO.GE.0)GO TO 42
      K1=K1+1
      IF(K1.LE.10)GO TO 101
      K1=1
      K2=K2+1
      IF(K2.LE.10)GO TO 101
      K2=1
      K3=K3+1
      IF(K3.LE.10)GO TO 101
      K3=1
101   NLTB=CHIF(K1)
      CALL CHRPUT(L2(2),DTEXT,12)
      NLTB=CHIF(K2)
      IF(K2+K3.GT.2) CALL CHRPUT(L2(2),DTEXT,11)
      NLTB=CHIF(K3)
      IF(K3.GT.1) CALL CHRPUT(L2(2),DTEXT,10)
      MODJ=MCUM(K+1)
      IF(MODJ.GT.1)GO TO 51
      MODJ=1
      DTEXT(4)=CONTI(1)
      DTEXT(5)=CONTI(2)
      IC3=IC3+1
      IF(IC3.LE.26) GO TO 111
      IC3=1
      IC2=IC2+1
      IF(IC2.LE.26) GO TO 111
      IC2=1
```

```
      IC1=IC1+1
      IF(IC1.LE.26)GO TO 111
      IC1=1
111   CALL CHRPUT(ALPHA(IC1),DTEXT,33)
      CALL CHRPUT(ALPHA(IC2),DTEXT,34)
      CALL CHRPUT(ALPHA(IC3),DTEXT,35)
      DO 2220 JJ=1,4
      CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,32+JJ)
      CALL CHRPUT(JCAR,JBID,JJ)
 2220 CONTINUE
      DO 331 L=1,9
      DO 332 JJ=1,4
      CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,(L-1)*4+JJ)
      CALL CHRPUT(JCAR,IDG(K,L),JJ)
  332 CONTINUE
  331 CONTINUE
      IDG(K,10)=LB
      GO TO 65
51    DTEXT(4)=NOMT(1)
      DTEXT(5)=NOMT(2)
      MMM=MODJ+1
      DO 4442 JJ=1,2
      CALL CHRGET(JCAR,CHIF(MMM),JJ)
      CALL CHRPUT(JCAR,DTEXT,38+JJ)
 4442 CONTINUE
      NLTB=CHIF(2)
      CALL CHRPUT(L2(2),DTEXT,35)
      CALL CHRPUT(L2(1),DTEXT,34)
      IF(MODJ.GT.9)GO TO 53
      IP2=IP2+1
      IF(IP2.LT.27)GO TO 222
      IP2=1
      IP1=IP1+1
      IF(IP1.LT.27)GO TO 222
      IP1=1
222   CALL CHRPUT(LLB,DTEXT,39)
      CALL CHRPUT(ALPHA(IP2),DTEXT,34)
      CALL CHRPUT(ALPHA(IP1),DTEXT,33)
      DO 223 L=1,10
      DO 2240 JJ=1,4
      CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,(L-1)*4+JJ)
      CALL CHRPUT(JCAR,IDG(K,L),JJ)
 2240 CONTINUE
  223 CONTINUE
      DO 225 JJ=1,4
      CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,32+JJ)
      CALL CHRPUT(JCAR,MLIB,JJ)
  225 CONTINUE
      DO 224 L=1,MODJ
      NLTB=CHIF(L+1)
      L4(3)=L2(2)
224   JBID(L)=MLTB
      GO TO 65
53    IG1=IG1+1
      IF(IG1.GT.26)IG1=1
      CALL CHRPUT(ALPHA(IG1),DTEXT,33)
      DO 444 L=1,10
      DO 4440 JJ=1,4
      CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,(L-1)*4+JJ)
      CALL CHRPUT(JCAR,IDG(K,L),JJ)
```

```
 4440 CONTINUE
  444 CONTINUE
      DO 4441 JJ=1,4
      CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,32+JJ)
      CALL CHRPUT(JCAR,MLIB,JJ)
 4441 CONTINUE
      DO 445 L=1,MODJ
      NLTB=CHIF(L+1)
      L4(3)=L2(2)
      L4(2)=L2(1)
445   JBID(L)=NLTB
      GO TO 65
42    IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,666)K
666   FORMAT(' VAR.',I4,' : NBRE MOD.,LIB.,LIB. MOD.  (I2,A40,N*A3)')
      READ (LEC,500) MODJ , (IDQ(K,L),L=1,NL) , (JBID(L),L=1,MODJ)
65    M2     = M1 + MODJ - 1
      MC     = MC + MODJ
      MCUM(K+1) = MC
        DO 70  M = M1,M2
      IV(M) = JBID(M-M1+1)
   70 IDJ(M)= IV(M)
        IF (NICO.LE.0 .OR. MODJ.LE.1)  GO TO  100
      KD     = M1
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,779) MODJ,K
779   FORMAT(' LIB. DES',I3,' MOD. DE LA VAR. ',I4,' (4/LIGNE) ')
        DO 90  MM = 1 , MODJ , 4
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,779)
      READ (LEC,520)  ((LBID(M,N),N=1,5),M=1,4)
                                N2 = 4 - 1
        IF (MODJ .LT. 4)    N2 = MODJ - 1
                                KF = KD + N2
        IF (KF .GT. M2)         KF = M2
        DO 80  NN = KD,KF
        DO 80  KK = 1 ,5
   80 LIBEL(NN,KK) = LBID(NN-KD+1, KK)
90    KD     = KD + 4
100   M1     = M2 + 1
  110   CONTINUE
      JCARD = MCUM(NQACT+1)
      JTOT  = MCUM(NQTOT+1)
      IF(NICO.EQ.-1)NICO=0
        IF (JTOT .GE. JDIM)             WRITE (IMP,670)  JTOT , JDIM
C  ......PERMUTATION DES LIBELLES AMENANT LES QUESTIONS ACTIVES
C         EN TETE , ET VECTEUR DES MODALITES CUMULEES
      DO 1110 K = 1,NQTOT
 1110 MOD(K) = K
        IF (NPERM .EQ. 0)               GO TO  220
      JCARD = 0
      JTOT  = 0
        DO 120  K = 1,NQTOT
      MK     = MCUM(K+1) - MCUM(K)
        IF (IU(K) .EQ. 1)               JCARD = JCARD + MK
  120 JTOT  = JTOT + MK
      LQA    = 0
      LQS    = 0
      LMA    = 0
      LMS    = 0
        DO 160  K = 1,NQTOT
      LD     = MCUM(K) + 1
      LF     = MCUM(K+1)
```

```
      IF (IU(K) .NE. 1)                GO TO  140
    LQA    = LQA + 1
    MOD(LQA)= K
      DO 130  L = LD,LF
    LMA    = LMA + 1
  130 IW(LMA) = L
                                       GO TO  160
  140 LQS    = LQS + 1
    MOD(NQACT+LQS) = K
      DO 150  L = LD,LF
    LMS    = LMS + 1
  150 IW(LMS+JCARD) = L
  160   CONTINUE
      DO 170  K = 1,NQTOT
    LK     = MOD(K) + 0.001
  170 WRITE (NBEL)  (IDQ(LK,LL),LL=1,NL)
      DO 180  J = 1,JTOT
    LJ     = IW(J)
    IDJ(J)= IV(LJ)
  180 WRITE (NBEL)  (LIBEL(LJ,NN),NN=1,5)
    REWIND NBEL
      DO 190  K = 1,NQTOT
    LK     = MOD(K) + 0.001
    IW(K) = MCUM(LK+1) - MCUM(LK)
  190 READ (NBEL)  (IDQ(K,LL),LL=1,NL)
      DO 200  K = 1,NQTOT
  200 MCUM(K+1) = MCUM(K) + IW(K)
      DO 210  J = 1,JTOT
  210 READ (NBEL)  (LIBEL(J,NN),NN=1,5)
C  ......IMPRESSION DU DICTIONNAIRE DES LIBELLES
  220   CONTINUE
    WRITE (IMP,650)
      DO 230  K = 1,NQTOT
    M1     = MCUM(K) + 1
    M2     = MCUM(K+1)
    WRITE (IMP,600)  K , (IDQ(K,L),L=1,NL),
   1                 (IDJ(I),(LIBEL(I,J),J=1,5),I=M1,M2)
      IF (K.EQ.NQACT .AND. NQACT.NE.NQTOT)  WRITE (IMP,620)
  230   CONTINUE
    WRITE (IMP,620)
    WRITE (IMP,660)  ICARD
    WRITE (IMP,630) NQTOT , JTOT
      IF (NQACT .EQ. NQTOT)            GO TO  240
    NQBID = NQTOT - NQACT
    JJBID = JTOT - JCARD
    WRITE (IMP,640)  NQBID , JJBID
  240 WRITE (IMP,620)
500   FORMAT(I2,10A4,12A3/(26A3/))
  520 FORMAT(20A4)
  600 FORMAT (/1H ,5(1H.),I3,3H/  ,10A4,14(1H.),
   1      2(2X,A3,2H *,5A4,6X),/,(4(2X,A3,2H *,5A4,6X)) )
  620 FORMAT (1H ,/  1H ,130(1H-) /  )
  630 FORMAT (1H ,20X,26HNOMBRE TOTAL DE QUESTIONS  ,I7/
   1     1H ,20X,26HNOMBRE TOTAL DE MODALITES  , I7  /)
  640 FORMAT (1H ,20X,27HQUESTIONS DU SECOND GROUPE   ,I6 /,
   1    1H ,20X,27HMODALITES CORRESPONDANTES     , I6 /)
  650 FORMAT (1H1,10X,26HDICTIONNAIRE DES VARIABLES ,/1H ,130(1H-)/)
  660 FORMAT (1H ,20X,26HNOMBRE DES OBSERVATIONS       , I7 / )
  670 FORMAT (///,1H ,16HERREUR...JTOT = ,I6,
   1                 26H  EST SUPERIEUR A   JDIM = ,I6, /// )
```

```
RETURN
END
```

```
      SUBROUTINE  SAVON ( NMIN, P, ICARD, JDIM, NQDIM,
     1   NOTOT, NQACT, MCUM, IDQ, IDJ, LIBEL, PJ, MOD,TU,IV,TW )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C NETTOYAGE DES FICHIERS NOMINAUX (ROBUSTESSE DES CORRESP.MULTIPLES)
C EVICTION DES MODALITES A EFFECTIF INFERIEUR A NMIN. POUR PRESERVER LA
C VALEUR DE ICARD, VENTILATION AU HASARD DES INDIVIDUS TOUCHES.
C
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*4 MOD
      DIMENSION P(ICARD),MCUM(NQDIM),IDQ(NQDIM,10)
      DIMENSION IDJ(JDIM),LIBEL(JDIM,5),PJ(JDIM)
      DIMENSION MOD(NQDIM),IU(JDIM),IV(JDIM),IW(JDIM)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
      COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NREL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
        REWIND NB
        REWIND NC
        IF (NMIN.LE.0 .OR. NMIN.GE.ICARD)  RETURN
      JCARD = MCUM(NQACT+1)
        DO 10  J = 1,JCARD
   10 PJ(J) = 0.0
      PP=1.
        DO 30  I = 1,ICARD
      READ (NB)   (MOD(J), J=1,NOTOT)
      IF(NPOID.NE.0)PP=P(I)
        DO 20  K = 1,NQACT
      JA     = MCUM(K) + MOD(K) + 0.001
   20 PJ(JA)= PJ(JA) + PP
   30   CONTINUE
      WRITE (IMP,1000)  NMIN
      WRITE (IMP,1080)
        DO 35  K = 1,NQACT
      WRITE (IMP,1010) K,(IDQ(K,L),L=1,10)
      J1     = MCUM(K) + 1
      J2     = MCUM(K+1)
   35 WRITE (IMP,1090) (IDJ(J),PJ(J),J=J1,J2)
      WRITE (IMP,1100)
      NLIB   = 5
      LB     = 0
      NABAN  = 0
      NOUV   = 0
      KLI    = 0
      NVA    = NQACT
      IU(1)  = 0
        DO 100  K = 1,NQACT
      IW(K)  = 0
      K1     = MCUM(K) + 1
      K2     = MCUM(K+1)
      LQ     = 0
        DO 60  L = K1,K2
        IF (PJ(L) - NMIN)                 50, 40, 40
   40 LQ     = LQ + 1
      NOUV   = NOUV + 1
      IV(L)  = NOUV
      LLL    = L
                                          GO TO  60
   50 KLI    = KLI + 1
        IF (KLI .EQ.1)                    WRITE (IMP,1020)
      WRITE (IMP,1030) K,(IDQ(K,LK),LK=1,10),(LIBEL(L,LZ),LZ=1,NLIB),
     1                                              IDJ(L),PJ(L)
```

```
      IV(L) = 0
 60     CONTINUE
        IF (LQ - 1)                          70, 70, 80
 70   NOUV   = NOUV - 1
      IV(LLL)= 0
      NVA    = NVA - 1
      NABAN  = NQACT - NVA
      WRITE (IMP,1040)  K
                                             GO TO  100
 80   LB     = LB + 1
      IW(K)  = LB
      IU(LB+1)= IU(LB) + LQ
        DO 90  M = 1,10
 90   IDQ(LB,M)= IDQ(K,M)
100     CONTINUE
        IF (KLI .LE. 0)                      RETURN
C
        DO 110  J = 1,JCARD
110   PJ(J) = 0.0
      KLI    = KLI + NABAN
      JTOT   = MCUM(NQTOT+1)
        DO 130  J = 1,JTOT
      J1     = J - KLI
        IF (J .LE. JCARD)                    J1 = IV(J)
        IF (J1 .EQ. 0)                       GO TO  130
      IDJ(J1)= IDJ(J)
        DO 120  L = 1,NLIB
120   LIBEL(J1,L)= LIBEL(J,L)
130     CONTINUE
      NQ1    = NQACT + 1
        REWIND NB
      PP=1.
        DO 180  I = 1,ICARD
      READ (NB)  (MOD(K), K=1,NQTOT)
      IF(NPOID.NE.0)PP=P(I)
        DO 160  K = 1,NQACT
      LA     = MOD(K) + MCUM(K) + 0.001
      K1     = IW(K)
        IF (K1 .EQ. 0)                       GO TO  160
      LN     = IV(LA)
      NK     = LN - IU(K1)
        IF (LN)                              140, 140, 150
140   NNN    = IU(K1+1) - IU(K1)
      MODK1  =  FLOAT(NNN)*SEN3A(RID) + 1.0
      MOD(K1)= MODK1
                                             GO TO  160
150   MOD(K1)= NK
160     CONTINUE
      WRITE (NC) (MOD(K),K=1,NVA), (MOD(L),L=NQ1,NQTOT)
        DO 170  K = 1,LB
      KA     = IU(K) + MOD(K) + 0.001
170   PJ(KA)= PJ(KA) + PP
180     CONTINUE
      NQACT = NVA
      NQTOT = NQTOT - NABAN
        DO 190  K = 1,LB
190   MCUM(K+1)= IU(K+1)
      LB1    = LB + 1
        IF (LB1 .GT. NQTOT)                  GO TO  210
        DO 200  K = LB1,NQTOT
```

```
 200 MCUM(K+1)= MCUM(K+NABAN+1) - KLI
 210   CONTINUE
     NPIV  = NB
     NB    = NC
     NC    = NPIV
     JCARD = MCUM(NOACT+1)
     JTOT  = MCUM(NOTOT+1)
     WRITE (IMP,1050)
     WRITE (IMP,1060)  NOTOT, JTOT
       IF (NOTOT .NE. NOACT)          WRITE (IMP,1070) NOACT, JCARD
     WRITE (IMP,1080)
       DO 220 K = 1,NOACT
     WRITE (IMP,1010) K,(IDO(K,L),L=1,10)
     J1    = MCUM(K) + 1
     J2    = MCUM(K+1)
 220 WRITE (IMP,1090) (IDJ(J),PJ(J),J=J1,J2)
     WRITE (IMP,1100)
1000 FORMAT (1H1,10X,29HEPURATION DES DONNEES ACTIVES,/1H ,10X,
    1  55HSUPPRESSION DES MODALITES AYANT UN EFFECTIF INFERIEUR A,
    2        I4 / 1H ,132(1H-) )
1010 FORMAT (/1H ,9H  ****** ,8HQUESTION,I4,5X,10A4 )
1020 FORMAT (//1H ,10X,21HMODALITES ABANDONNEES  / )
1030 FORMAT (1H ,9H  ****** ,8HQUESTION,I3,5X,10A4,10X,8HMODALITE,3X,
    1                              5A4,12X,A3,2H =,F5.0 )
1040 FORMAT (1H ,95X,11HLA QUESTION,I4,16H  EST ABANDONNEE )
1050 FORMAT (1H1,10X,19HBILAN DU TRAITEMENT / 1H ,132(1H-)/)
1060 FORMAT (1H ,20X,26HNOMBRE TOTAL DE QUESTIONS  ,I7/
    1    1H ,20X,26HNOMBRE TOTAL DE MODALITES  , I7  /)
1070 FORMAT (1H ,20X,27HNOMBRE DE QUESTIONS ACTIVES  ,I6 /,
    1   1H ,20X,27HNOMBRE DE MODALITES ACTIVES  , I6 /)
1080 FORMAT (//1H ,10X,24HTRI-A-PLAT DES QUESTIONS /)
1090 FORMAT (8(1H ,A3,2H =,F5.0,5X ))
1100 FORMAT (//1H ,132(1H-) )
        RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE  SELEC ( IDIM, IDIM1, IDEB, IFIN, JCARD, COORD, ID, P,
     1                    JX, JY, IMAX, N, X, Y, ID1, T, IT )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   PROCEDURE SELECTIONNANT LES  IMAX  POINTS AYANT LES PLUS FORTES
C        INERTIES SUR LES  JCARD  PREMIERS FACTEURS .
C        EN SORTIE, N POINTS (X(I),Y(I)) IDENTIFIES EN A3 DANS ID1(I).
C   SOUS-PROGRAMME APPELE   SHELK
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 COORD,P,S
      DIMENSION COORD(IDIM,JCARD),ID(IDIM1),P(IDIM1)
      DIMENSION X(IDIM1),Y(IDIM1),ID1(IDIM1),T(IDIM1),IT(IDIM1)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      ITOT  = IFIN - IDEB + 1
        IF (ITOT .LE. 1)      GO TO  1000
        DO 20  I = 1,ITOT
      S     = 0.D0
      II    = IDEB + I - 1
        DO 10  J = 1,JCARD
      S     = S + COORD(II,J)*COORD(II,J)
   10   CONTINUE
      T(I)  = S*P(II)
   20   CONTINUE
      CALL SHELK (ITOT,T,IT)
      I1    = ITOT - IMAX + 1
        IF (I1 .LE. 0)        I1 = 1
      N     = 0
        DO 30  I = I1,ITOT
      IO    = IT(I) + IDEB - 1
      N     = N + 1
      ID1(N)= ID(IO)
      X(N)  = COORD(IO,JX)
      Y(N)  = COORD(IO,JY)
   30   CONTINUE
      I2    = I1 - 1
        IF (I2 .LE. 0)                    GO TO  1000
      WRITE (IMP,100)
      WRITE (IMP,110)  N,I2,JCARD,T(I2),(ID(IDEB-1+IT(I)),I=1,I2)
  100 FORMAT (///1H ,25X,9HATTENTION  / )
  110 FORMAT (1H ,9HSEULEMENT,I6,32H  POINTS SONT REPRESENTES SUR LE,
     1  12H GRAPHIQUE .,//1H ,3HLES,I6,20H POINTS QUI SUIVENT ,
     2  34H ,DONT LES INERTIES                  ,/1H ,7HSUR LES,I6,
     3  38H  PREMIERS FACTEURS SONT INFERIEURES A,F12.5,/1H ,
     4  35HONT ETE EXCLUS DE LA REPRESENTATION  //
     5    1H ,30(1X,A3)  )
 1000   RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE TEXTE (JDIM,NODIM,NODBU,NOFIN,JMAX,KFAC,KF1,KF2,
     1                  IDJ,IDQ,LIBEL,CJ,PJ,MCUM,   T,IT,IU,IV)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C        ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES
C        AIDE A L-INTERPRETATION DES AXES FACTORIELS
C  PROJECITON SUR L-AXE KF1 DES JMAX MODALITES AYANT LES PLUS FORTES
C  INERTIES, AVEC MODULATION HORIZONTALE SELON LEUR POSITION SUR KF2
C        SOUS-PROGRAMME APPELE  SHELK
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 CJ,PJ
      DIMENSION CJ(JDIM,KFAC),IDQ(NODIM,10),LIBEL(JDIM,5)
      DIMENSION MCUM(NODIM),PJ(JDIM),IDJ(JDIM)
      DIMENSION T(JDIM),IT(JDIM),IU(JDIM),IV(JDIM)
      DIMENSION IPRIN(30)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      DATA  LONG, NL, NLIB / 30, 10, 5 /
      DATA IBLAN/4H    /,ISTAR/4H****/,IPLUS/'+++ '/
C
      N1     = MCUM(NODBU) + 1
      N2     = MCUM(NOFIN + 1)
      NM     = N2 - N1 + 1
        DO 10  JJ = N1,N2
      J      = JJ - N1 + 1
   10 T(J)   = CJ(JJ,KF1) * DSQRT(PJ(JJ))
      CALL SHELK (NM,T,IT)
        DO 20  JJ = N1,N2
      J      = JJ - N1 + 1
   20 T(J)   = CJ(JJ,KF2) * DSQRT(PJ(JJ))
      CALL SHELK (NM,T,IU)
        DO 30  J = 1,NM
      JA     = IU(J)
   30 IV(JA)= (J*13) / (NM+1) + 1
      JM     = JMAX
        IF (JM .GT. NM)                    JM = NM
      WRITE (IMP,100)  JM , KF1 , KF2
      I1     = JM/2
      I2     = NM - I1 + 1
        DO 90  I = 1,NM
      IL     = IT(I) + N1 - 1
      NOF1   = NOFIN + 1
        DO 40  J = NODBU,NOF1
      KJ     = MCUM(J) - IL
        IF (KJ .GE. 0)                     GO TO  50
   40   CONTINUE
   50 KJ     = J - 1
        IF (I.GT.I1 .AND. I.LT.I2)         GO TO  90
        DO 60  KA = 1,LONG
   60 IPRIN(KA)= IBLAN
      K1     = IV(IL - N1 + 1)
      IPRIN(K1)= ISTAR
      K1     = K1 + 1
      K2     = K1 + NL - 1
        DO 70  KA = K1,K2
      L      = KA - K1 + 1
   70 IPRIN(KA)= IDQ(KJ,L)
      IPRIN(K1+NL) = IPLUS
      K3     = K1 + NL + 1
      K4     = K3 + NLIB - 1
        DO 80  KA = K3,K4
```

```
      K      = KA - K3 + 1
   80 TPRIN(KA)= LTBEL(IL,K)
      WRITE (IMP,110)  I , IDU(IL) , (TPRIN(K),K=1,LONG)
      WRITE (IMP,130)
   90   CONTINUE
      WRITE (IMP,120)
C
  100 FORMAT (1H ,10X,32HATDE A L-INTERPRETATION DES AXES/1H ,10X,
     1   12HPOSITION DES,I4,27H  MODALITES DE REPONSE      ,
     2   29H A INERTIE MAXIMUM SUR L-AXE ,T3,/1H ,10X,
     3   36HMODULEES PAR LEUR POSITION SUR L-AXE ,T3//1H ,132(1H-))
  110 FORMAT (1H ,T3,2X,A3,2H I,30A4)
  120 FORMAT (1H ,132(1H-) )
  130 FORMAT (1H ,9X,1HI,120(1H-))
C
        RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE  VPOUR ( MODE, JCARD, JEDIT, D, TRACE )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C        EDITION DES VALEURS-PROPRES D(I),I=1,JCARD
C        SI MODE = 1   ON PART DE LA PREMIERE VALEUR-PROPRE
C                  2   LA PREMIERE VALEUR-PROPRE EST ELIMINEE
C  NB.  LA TRACE EST EN ARGUMENT D-ENTREE
C       HISTOGRAMME DES JEDIT PREMIERES VALEURS .
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8  D(JCARD)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
      DATA   IAST / 1H* /
      WRITE (IMP,100)
      JFIN  = JEDIT + MODE - 1
        IF (JFIN .GT. JCARD)              JFIN = JCARD
        IF (MODE .EQ. 1)                  GO TO  10
      WRITE (IMP,110)   D(1)
   10   CONTINUE
      WRITE (IMP,120)  TRACE
        IF (JEDIT .LE. 0)                 GO TO  30
      WRITE (IMP,130)
      PCUM  = 0.0
        DO 20  J = MODE,JFIN
      PRC   = 100.0*D(J)/TRACE
      PCUM  = PCUM + PRC
      NAST  = 1.0 + 70.0*D(J)/D(MODE)
      J1    = J - MODE + 1
      WRITE (IMP,140)  J1,D(J),PRC,PCUM,(IAST,N=1,NAST)
   20   CONTINUE
   30 JDEB  = JFIN + 1
        IF (JDEB .GT. JCARD)              RETURN
      J1    = JFIN - MODE + 2
      J2    = JCARD - MODE + 1
      WRITE (IMP,150) J1 , J2
      WRITE (IMP,160) (D(J),J=JDEB,JCARD)
  100 FORMAT(//1H ,10X,27HEDITION DES VALEURS-PROPRES /1H ,130(1H-)//)
  110 FORMAT (1H ,40HLA PREMIERE VALEUR-PROPRE (PARASITE) EST,
     1              9H ELIMINEE ,F15.8 // )
  120 FORMAT (1H ,33HSOMME DES VALEURS-PROPRES ACTIVES,16X,F15.8 // )
  130 FORMAT (1H ,41HHISTOGRAMME DES PREMIERES VALEURS-PROPRES//1H ,5X,
     1  13HVALEUR-PROPRE,2(14H   POURCENTAGE)/1H ,37X,6HCUMULE,/  )
  140 FORMAT (1H ,1X,I3,F15.8,2(4X,F6.2,4X),2X,80A1 )
  150 FORMAT (///1H ,39HEDITION SOMMAIRE DES VALEURS-PROPRES DE,
     1                              T4,3H  A, T4 /  )
  160 FORMAT (1H ,10F12.8 )
      RETURN
      END
```

```
      SUBROUTINE  BORNS ( N, X, XMIN, XMAX )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C       DETERMINE LES VALEURS EXTREMES DANS LE VECTEUR X(N)
C                 XMAX  = VALEUR MAXIMALE
C                 XMIN  = VALEUR MINIMALE
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      DIMENSION  X(N)
      XMIN  = X(1)
      XMAX  = X(1)
        IF (N .EQ. 1)          RETURN
        DO 10  I = 2,N
      IF (X(I) .LT. XMIN)      XMIN = X(I)
      IF (X(I) .GT. XMAX)      XMAX = X(I)
   10   CONTINUE
        RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE  EPURE (IDIM,ICARD, X,Y,ID, MOD, PEX, KP,KODE,NOR)
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   PROCEDURE RAMENANT SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE LES POINTS A PLUS
C        DE PEX EC.TYPES . EN SORTIE , IL Y A KP POINTS MODIFIES
C        IDENTIFIES PAR * EN 4EME POSITION DE LEUR IDENTIFICATION ID
C        KODE=1 SI ICARD+1.GT.IDIM
C        ATTENTION  / X(*) ET Y(*) SONT DETRUITS ST KP.NE.0
C   SOUS-PROGRAMME APPELE  BORNS .
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      DIMENSION  X(IDIM),Y(IDIM),ID(IDIM)
      COMMON/ENSOR /LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
      DATA  SEUIL / 1.0 E-07 /
      DATA LST/'*'/
        IF (PEX .LE. 0.0)                RETURN
      KODE  = 0
      N1    = ICARD + 1
        IF (N1 .GT. IDIM)                GO TO  100
      X(N1) = 0.0
      Y(N1) = 0.0
        IF( NOR .NE. 1 )               N1 = ICARD
      SX    = 0.0
      SY    = 0.0
        DO 10  I = 1,ICARD
      SX    = SX + X(I)*X(I)
   10 SY    = SY + Y(I)*Y(I)
      SX    = SQRT(SX/FLOAT(ICARD))
      SY    = SQRT(SY/FLOAT(ICARD))
      PX    = PEX*SX
      PY    = PEX*SY
      KP    = 0
      PIN   = PEX + 20.0
        DO 30  I = 1,ICARD
        IF (ABS(X(I)) .GT. PX)           GO TO  20
        IF (ABS(Y(I)) .LE. PY)           GO TO  30
   20 KP    = KP + 1
        IF (MOD.EQ.1 .AND. KP.EQ.1)      WRITE(IMP,120)  PEX
        IF (MOD.EQ.1 .AND. KP.EQ.1)      WRITE(IMP,130)
      CALL CHRPUT(LST,ID(I),4)
        IF (MOD .EQ. 1)                  WRITE(IMP,110)  ID(I),X(I),Y(I)
      X(I)  = X(I) / PIN
      Y(I)  = Y(I) / PIN
   30   CONTINUE
        IF (KP .EQ. 0)                   GO TO  90
        IF (MOD .EQ. 1)                  WRITE(IMP,130)
      CALL BORNS (N1,Y,YMIN,YMAX)
      CALL BORNS (N1,X,XMIN,XMAX)
        IF (XMIN .EQ. 0.)                XMIN = SEUIL
        IF (XMAX .EQ. 0.)                XMAX = SEUIL
      T1    = YMAX / XMAX
      T2    = YMAX / XMIN
      T3    = YMIN / XMIN
      T4    = YMIN / XMAX
        DO 80  K = 1,ICARD
      L4=ID(K)
      L5=L4
      CALL CHRPUT(LST,L4,4)
      IF(L4.NE.L5)GO TO 80
      U = X(K)
      V = Y(K)
```

```
      IF (U .EQ. 0.)                    U = SEUIL
    T     = V / U
    A     = YMAX
      IF(U.GT.0.0 .AND.(T4.LT.T .AND. T.LT.T1))  GO TO  40
      IF(U.LT.0.0 .AND.(T2.LT.T .AND. T.LT.T3))  GO TO  50
      IF (V .LT. 0.)                    A = YMIN
    V     = A
      IF (T .EQ. 0.)                    T = SEUIL
    U     = A / T
                                        GO TO  70
   40 A     = XMAX
                                        GO TO  60
   50 A     = XMIN
   60 U     = A
    V     = A * T                                                          00018
   70 CONTINUE
      IF( V .GT. YMAX)        V=YMAX
      IF( U .GT. XMAX)       U=XMAX
    X(K) = U
    Y(K) = V
   80   CONTINUE
      IF (KP.NE.0 .AND. MOD.EQ.2)     WRITE(IMP,140)  KP , PEX
90    RETURN
  100 KODE  = 1
  110 FORMAT (1H ,1X,1H*,1X,A3,1X,1H*,2(F15.5,8X,1H*) )
  120 FORMAT (///1H  ,       25X,9HATTENTION,//1H ,
     1   39HLES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE ,F5.1,
     2   24H  ECARTS-TYPES DU CENTRE /1H ,11HILS ONT ETE,
     3   34H RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE  // )
  130 FORMAT (1H ,28(2H *) )
  140 FORMAT (1H ,5X, I4, 18H  POINTS A PLUS DE,F5.1,14H  ECARTS-TYPES,
     1  42H DE L-ORIGINE ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE)
      RETURN
      END
```

```
      FUNCTION  SEN3A ( BIDON )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C   GENERATEUR DE NOMBRES PSEUDO-ALEATOIRES UNIFORMES SUR (0,1)
C   NB.  BIDON EST UN ARGUMENT BIDON ( SYNTAXE FORTRAN EXIGE )
C      METHODE DE CONGRUENCE MULTIPLICATIVE  U(N+1)=A*U(N) MODULO (2**M)
C      AVEC ICI  M = 36    A = 64155708247     ET U(0) = A .
C  LES NOMBRES SONT SEGMENTES POUR QUE LES OVERFLOWS NUMERIQUES SOIENT
C  CALCULES SANS OVERFLOWS HARDWARE. DONC LES RESULTATS SONT INDEP. DE
C  LA MACHINE. ICI DECOUPAGE EN 3 SEGMENTS (MOTS DE 26 BITS AU MOINS).
C  REFERENCE /K.D.SENNE/J. STOCHASTICS/ VOL 1,NO 3 (1974),PP.215-38/
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C..........DONNEES FIXES
      DATA M12/ 4096 /
      DATA F1/2.44140625E-04/,F2/5.96046448E-08/,F3/1.45519152E-11/
      DATA J1/ 3823 /          ,J2/ 4006 /          ,J3/ 2903 /
C..........DONNEES INITIALES PUIS VALEURS CALCULEES
      DATA I1/ 3823 /          ,I2/ 4006 /          ,I3/ 2903 /
C..........CALCUL DE CONGRUENCE AVEC SEGMENTATION DES NOMBRES
      K3 = I3*J3
      L3 = K3/M12
      K2 = I2*J3 + I3*J2 + L3
      L2 = K2/M12
      K1 = I1*J3 + I2*J2 + I3*J1 + L2
      L1 = K1/M12
      I1 = K1 - L1*M12
      I2 = K2 - L2*M12
      I3 = K3 - L3*M12
      SEN3A = F1*FLOAT(I1)+ F2*FLOAT(I2)+F3*FLOAT(I3)
        RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE  SHELK ( N, X, KX )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C            RANGE LE VECTEUR  X( )  EN ORDRE CROISSANT
C            ATTENTION   LE VECTEUR X( ) INITIAL EST DETRUIT
C            MAIS LES POSITIONS INITIALES SONT CONSERVEES DANS KX( ) .
C  KX(J) RAPPELLE LA POSITION INITIALE DE LA J-EME VALEUR ORDONNEE
C  REFERENCES   (1) J.BOOTHROYD/SHELLSORT ALGORITHM.201/COMM.ACM/VOL.6
C  (1963),NO.8,PP.445/  (2) D.A.SHELL/A HIGH-SPEED SORTING PROCEDURE/
C  COMM.ACM/VOL.2(1959),PP.30-32/
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      DIMENSION  X(N) , KX(N)
        DO 10  J = 1,N
      KX(J) = J
   10   CONTINUE
      I      = 1
   20 I      = I + I
        IF (I .LE. N)          GO TO  20
      M      = I - 1
   30 M      = M / 2
        IF (M .EQ. 0)          GO TO  70
      K      = N - M
        DO 60  J = 1,K
      JM     = J + M
   40 JM     = JM - M
        IF (JM .LE. 0)         GO TO  60
   50 L      = JM + M
        IF (X(L) .GE. X(JM))   GO TO  60
      PIV    = X(JM)
      X(JM)  = X(L)
      X(L)   = PIV
      KPIV   = KX(JM)
      KX(JM)= KX(L)
      KX(L)  = KPIV
                               GO TO  40
   60   CONTINUE
                               GO TO  30
   70   RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE  TABL2 (MODE, JDIM, JTOT, B, IDJ, NODIM, NOTOT, MCUM )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C         IMPRESSION DU TABLEAU B, AVEC IDENTIFICATEURS EN A3 DANS IDJ
C         ST MODE=0 TOUT B, ST MODE=1 TRIANGLE INFERIEUR EN FORMAT F5.0
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      REAL*8 B
      DIMENSION B(JDIM,JDIM) , IDJ(JDIM) , MCUM(NODIM)
      COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
      KOLN   = 25
      NOF    = 0
   10 NOD    = NOF + 1
        DO 20  K = NOD,NOTOT
      JK     = MCUM(K+1) - MCUM(NOD)
      KK     = K
        IF (JK - KOLN)                    20, 25, 30
   20   CONTINUE
   25 NOF    = KK
                                          GO TO  35
   30 NOF    = KK - 1
   35 JD     = MCUM(NOD) + 1
      JF     = MCUM(NOF+1)
      WRITE (IMP,100)  (IDJ(JJ), JJ=JD,JF)
      WRITE (IMP,120)
      NO1    = 1
        IF (MODE .EQ. 1)                  NO1 = NOD
        DO 50  NK = NO1,NOTOT
      JK1    = MCUM(NK) + 1
      JK2    = MCUM(NK+1)
        DO 40  JK = JK1,JK2
      JDIAG = JF
      JQ     = JK
        IF (MODE.EQ.1 .AND. JQ.LE.JF)  JDIAG = JQ
40    WRITE (IMP,110)  IDJ(JK) , (B(JK,L), L=JD,JDIAG)
      WRITE (IMP,140)
   50   CONTINUE
      WRITE (IMP,120)
      WRITE (IMP,100)  (IDJ(JJ), JJ=JD,JF)
        IF (NOF .GE. NOTOT)               GO TO  150
      WRITE (IMP,130)
                                          GO TO  10
  100 FORMAT (1H ,5X,25(2X,A3))
  110 FORMAT (1H ,A3,2H I,25F5.0 )
  120 FORMAT (1H ,4X,126(1H-) )
  130 FORMAT (1H1)
  140 FORMAT (1H ,4X,1H I)
  150   RETURN
        END
```

```
      SUBROUTINE   TRIDI ( NDIM, N, W, D, S )
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
C OBJET..... REDUCTION TRIDIAGONALE DE HOUSEHOLDER POUR UNE
C            MATRICE SYMETRIQUE
C PARAMETRES
C    ENTREES*NDIM  =DIMENSION RESERVEE POUR  W(NDIM,*)
C           *N     =DIMENSION REELLE POUR  W(N,N) , D(N) , S(N)
C           *W(N,N)=MATRICE SYMETRIQUE A TRI-DIAGONALISER
C                   SEUL LE TRIANGLE INFERIEUR EST UTILISE
C    SORTIES*W(N,N)=ESPACE DE TRAVAIL UTILE POUR LA DIAGONALISATION
C                   LA MATRICE INITIALE EST DETRUITE .
C           *D(N)  =LES N TERMES DE LA DIAGONALE
C           *S(N)  =LES SOUS ET SUR-DIAGONALES DANS LES N-1 DERNIERS
C                   TERMES . S(1) EST MIS A 0.0
C REFERENCES
C      1/ J.H.WILKINSON-C.REINSCH / HANDBOOK FOR AUTOMATIC COMPUTATION /
C         VOLUME 2, SPRINGER-VERLAG, 1971 /
C      2/ MATRIX EIGENSYSTEM ROUTINES , EISPAK GUIDE / LECTURE NOTES IN
C         COMPUTER SCIENCE N0.6 / SPRINGER-VERLAG , 1974 /
C * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
      IMPLICIT REAL*8 (A-H,O-Z)
      DIMENSION  D(N) , S(N) , W(NDIM,N)
        IF (N .EQ. 1)          GO TO  130
        DO 120  I2 = 2,N
      B       = 0.0
      C       = 0.0
      I       = N - I2 + 2
      K       = I - 1
        IF (K .LT. 2)          GO TO   20
        DO 10  L= 1,K
   10 C       = C + DABS(W(I,L))
        IF (C .NE. 0.0)        GO TO   30
   20 S(I)    = W(I,K)
                               GO TO  110
   30   DO 40  L= 1,K
      W(I,L)= W(I,L) / C
      B       = B + W(I,L)*W(I,L)
   40   CONTINUE
      P       = W(I,K)
      Q       = -DSIGN (DSQRT(B) , P)
      S(I)    = C * Q
      B       = B - P*Q
      W(I,K)= P - Q
      P       = 0.0
        DO 80   M = 1,K
      W(M,I)= W(I,M) / (B*C)
      Q       = 0.0
        DO 50   L = 1,M
   50 Q       = Q + W(M,L)*W(I,L)
      M1      = M + 1
        IF (K .LT. M1)         GO TO   70
        DO 60   L = M1,K
   60 Q       = Q + W(L,M)*W(I,L)
   70 S(M)    = Q / B
      P       = P + S(M)*W(I,M)
   80   CONTINUE
      PB      = P / (B+B)
        DO  90  M = 1,K
      P       = W(I,M)
```

```
      Q       = S(M) - PB*P
      S(M)    = 0
        DO  90  L = 1,M
      W(M,L)= W(M,L) - P*S(L) - Q*W(T,L)
 90     CONTINUE
        DO 100  L = 1,K
100   W(T,L)= C * W(I,L)
110   D(T)    = B
120     CONTINUE
130   S(1)    = 0.0
      D(1)    = 0.0
        DO 180  I = 1,N
      K       = I - 1
        IF (D(I) .EQ. 0.0)    GO TO  160
        DO 150  M = 1,K
      Q       = 0.0
        DO 140  L = 1,K
140   Q       = Q + W(I,L)*W(L,M)
        DO 150  L = 1,K
      W(L,M)= W(L,M) - Q*W(L,I)
150     CONTINUE
160   D(I)    = W(I,I)
      W(I,I)= 1.0
        IF (K .LT. 1)         GO TO  180
        DO 170  M = 1,K
      W(I,M)= 0.0
      W(M,I)= 0.0
170     CONTINUE
180     CONTINUE
          RETURN
          END
```

Programme de segmentation

Mode d'emploi

Dès que l'utilisateur lance le programme. Celui-ci affiche successivement à l'écran les questions suivantes :

1) entrez le nom du rapport en 10 caractères maximum ?
   (il s'agit du nom du fichier dans lequel on désire stocker les résultats)
2) Entrez le titre du rapport ? (maximum 50 caractères)
3) Entrez le nombre d'individus ? (max 2000)
4) Entrez le nombre de variables explicatives (max 8)
5) Entrez le nombre de variables à expliquer ou nombre de modalités si la variable est quantitative ? (max 5)
6) Entrez la métrique utilisée ?
   si o : euclidienne
   si 1 : Mahalanobis
   si 2 : Q = Diag (1/VAR)
   si 3 : X^2
7) Entrez le critère d'arrêt taille minimum du sous-groupe ?
8) Lecture du nom et de la modalité maximum de chaque variable explicative
   Entrez la modalité maximum et le nom de la variable (I2, 2A5)
9) Lecture du nom des variables à expliquer (2A5)
10) Lecture du format de lecture
    Les variables expliquées doivent être après les variables explicatives en format réel.
11) Entrez le nom du fichier des données

Le programme imprime le centre de gravité du nuage initial au terminal.

o
o o

```
      PROGRAM SGMENT
C
C                    METHODE DE SEGMENTATION
C
C                    ----------------------
C     REFERENCE
C         BERTIER ET BOUROCHE " ANALYSE DE DONNEES MULTIDIMENTIONNELLES "
C     PARTICULARITES
C         VARIABLES EXPLICATIVES : QUALITATIVES
C     DONNEES
C         NOMBRE MAXIMUM D'INDIVIDUS : 1000
C                        DE VARIABLES EXPLICATIVES : 28
C                        DE VARIABLES A EXPLIQUER : 5
C         POUR CHAQUE INDIVIDU , DONNER SES RESULTATS SUR LES DEUX
C             GROUPES DE VARIABLES
C        LE DEC20/50 SUPPORTE AU MAX. 3500 INDIVIDUS ET UNE
C        SEGMENTATION JUSQU"AU 8-EME NIVEAU
C        CRITERE D'ARRET DE DECOMPOSITION D'UN GROUPE
C         S :EFFECTIF MINIMUM DU SOUS-GROUPE
C         CHOIX DE LA METRIQUE : MET
C             0:  EUCLIDIENNE
C              1 : MAHALANOBIS
C              2:Q=DIAG(1/VAR)
C              3:CHI2
C         FICHIERS D'ENTR4
C         5 (SYSDTA)
C             TITRE DU PROBLEME (10A4)
C             NB. D'IND.(I3) NB. DE VAR.(I2) NB. DE CAR.(I2)
C             METRIQUE(I2),CRITERE D'ARRET(I2)
C         10 (ISAM FILE)
C             CONTIENT LES CARACTERISTIQUES DES INDIVIDUS
C             NOMS DES CARACTERISTIQUES(10(2A4))
C             PAR INDIVIDU , SES RESULTATS (8X,28I4)
C             CONTIENT LES VALEURS DES VARIABLES A EXPLIQUER DES IND.
C             NOMS DES VARIABLES(10(2A4))
C             PAR INDIVIDU , SES RESULTATS(10F8.0)
C
      integer c(20),tab(20),num(250),cc(20),ttab(20),
     * index(250),list(2000),lst(2000)
      INTEGER S,CARACT,s2
      COMMON/TITRE/TITRE(10)
      COMMON /DONNEE/NBIND,NBFAC,NBY,S,MET,
     -        CARACT(2000,8),EXPLIC(2000,5),NAMCAR(2,8),
     -        NAMY(2,5),NMOD(8)

      dimension v(5,5),a(5,5),
     * a(5),ao(5),a1(5),bss(8)
      DIMENSION GGO(5),GG1(5),GOF(5),G1F(5),G(5)
      DIMENSION NMODFC(250,8),MODFAC(250,8,20),MFAC(20),
     - FACDIS(250)
      DOUBLE PRECISION FNMOT
2     CONTINUE
      WRITE(5,8000)
8000  FORMAT(' Nom du RAPPORT (max 10 car) ?'$)
      READ(5,8001) FNMOT
8001  FORMAT(A10)
      OPEN (UNIT=6,DEVICE='DSK',FILE=FNMOT,ACCESS='SEQOUT',
     - MODE='ASCII',ERR=2)
      CALL ENTREE
```

```
C
      CALL CGR(G,NBIND,NBY,EXPLIC)
      TYPE 9000
 9000 FORMAT (' G APRES CGR')
      TYPE 9010,(G(I),I=1,NBY)
 9010 FORMAT(2X 10F10.3)
C
        S2=S/2
        IF(MFT.EQ.3)GO TO 1
      CALL COVAR(G,NBIND,NBY,V,EXPLIC)
C
      CALL HDPINV(NBY,Q,V,MET)
C
1       IPT=1

        ic=1
        num(1)=nbind
        index(1)=1
        nbind1=nbind-1
        do 10 i=1,nbind1
        list(i)=i+1
10      continue
        list(nbind)=0
        DO 11 K=1,NBFAC
        NMODFC(1,K)=NMOD(K)
        MODFAC(1,K,1)=1
        DO 12 L=1,NMOD(K)
        MODFAC(1,K,L)=MODFAC(1,K,L-1)+1
12      CONTINUE
11      CONTINUE
crecherche de l'inertie maximum(bsst)
20      bsst=0
        do 30 k=1,nbfac
        NK=NMODFC(IC,K)
        IF(NK.EQ.0)GO TO 30
        DO 13 L=1,NK
        MFAC(L)=MODFAC(IC,K,L)
13      CONTINUE
        bss(k)=0
        ik=1
        do 40 i=1,nk
        c(i)=0
        CC(J)=0
40      continue
50      call combi(nk,ik,c)
        DO 55 L=1,IK
        CC(L)=MFAC(C(L))
55      CONTINUE
        if(ik.eq.nk)go to 130
        no=0
        N1=0
        do 60 j=1,nbv
        go(j)=0
        g1(j)=0
60      continue
        i=index(ic)
70      j=1
75      if(caract(i,k).ne.cc(j))go to 90
        no=no+1
        do 80 l=1,nbv
```

```
      go(l)=go(l)+explic(i,l)
80    continue
      go to 100
90    i=i+1
      if(i.le.IK)go to 75
      n1=n1+1
      do 95 l=1,nby
      g1(l)=g1(l)+explic(i,l)
95    continue
100   i=list(i)
      if(i.ne.0)go to 70
      IF(N0.EQ.0.OR.N1.EQ.0)GO TO 111
      if(no.le.s2.or.n1.le.s2)go to 50
      do 110 l=1,nby
      go(l)=go(l)/no
      g1(l)=g1(l)/n1
110   continue
      CALL DIST(MET,G0,G1,C,D2,V,Q,nby,no,n1)
      DELTA=(FLOAT(N0*N1)/FLOAT((N0+N1)*NBIND))*D2
      if (bss(k).ge.delta)go to 50
      bss(k)=delta
      do 120 l=1,nk
      ttab(L)=CC(L)
120   continue

      nn0=n0
      nn1=n1
      do 125 l=1,nby
      gg0(l)=go(l)
      gg1(l)=g1(l)
125   continue

      go to 50
111   WRITE(6,112)IC,ik,k
112   FORMAT('SS GR VIDE A L''INDICE ',I3,' POUR IK =',i3,'k=',i3)
      GO TO 50
130   if(bsst.ge.bss(k))go to 30
      ifac=k
      bsst=bss(k)
      num(ipt+1)=nno
      num(ipt+2)=nn1
      do 137 l=1,nby
      gof(l)=ggo(l)
      G1F(L)=GG1(L)
137   continue
      do 1371 l=1,nk
      tab(l)=ttab(l)
1371  continue
30    continue
      if(bsst.eq.0)call imparp(ic,ifac,bsst,num(ic),tab,
     *num(ipt+1),num(ipt+2),nbind,nby,nmod(ifac),gof,g1f,
     *nmodfc(ipt+2,ifac),modfac,ipt)
      if(bsst.eq.0)go to 300
      do 133 k=1,nbfac
      nmodfc(ipt+1,k)=nmodfc(ic,k)
      nmodfc(ipt+2,k)=nmodfc(ic,k)
      do 134 l=1,nmodfc(ic,k)
      modfac(ipt+1,k,l)=modfac(ic,k,l)
      modfac(ipt+2,k,l)=modfac(ic,k,l)
134   continue
```

```
133     continue
        FACDTS(IPT+1)=IFAC
        FACDTS(IPT+2)=IFAC
        NMODFC(IPT+1,IFAC)=0
        do 1321 l=1,nmod(ifac)
        modfac(ipt+1,ifac,l)=0
        modfac(ipt+2,ifac,l)=0
1321    continue
        DO 132 L=1,NMOD(IFAC)
        IF(TAB(L).EQ.0)GO TO 136
        MODFAC(IPT+1,IFAC,L)=TAB(L)
        NMODFC(IPT+1,IFAC)=NMODFC(IPT+1,IFAC)+1
132     CONTINUE
136     NMODFC(IPT+2,IFAC)=nmodfc(ic,IFAC)-NMODFC(IPT+1,IFAC)
        L=1
        J=1
        M=1
139     IF(TAB(L).EQ.modfac(ic,ifac,1))GO TO 138
        MODFAC(IPT+2,IFAC,M)=modfac(ic,ifac,1)
        M=M+1
        J=J+1
        GO TO 139
138     IF(J.EQ.nmodfc(ic,IFAC)) GO TO 141
        J=J+1
        IF(L.EQ.NMODFC(IPT+1,IFAC))GO TO 142
        L=L+1
        GO TO 139
142     DO 143 IL=J,nmodfc(ic,IFAC)
        MODFAC(IPT+2,IFAC,M)=modfac(ic,ifac,il)
        m=m+1
143     CONTINUE
141     CONTINUE
cmise a jour des index
        i=index(ic)
135     j=1
140     if(caract(i,ifac).eq.TAB(j))go to 160
        j=j+1
        if(j.le.NMODFC(ipt+1,IFAC))go to 140
        i=list(i)
        if(i.ne.0)go to 135
        index(ipt+1)=0
        go to 170
160     index(ipt+1)=i
170     i=index(ic)
180     j=1
190     if(caract(i,ifac).eq.TAB(j))go to 200
        j=j+1
        if(j.le.NMODFC(ipt+1,IFAC))go to 190
        index(ipt+2)=i
        go to 210
200     i=list(i)
        if(i.ne.0)go to 180
        index(ipt+2)=0
210     continue
c mise a jour des listes
        IF(NUM(IPT+1).LT.S)GO TO 265
        i=index(ipt+1)
215     if(i.eq.0) go to 300
216     m=list(i)
        if(m.eq.0)go  to 265
```

```
220     i=1
230     if(caract(m,ifac).eq.TAB(i))go to 250
        i=i+1
        if(i.le.NMODFC(ipt+1,IFAC))go to 230
        m=list(m)
        if(m.ne.0)go to 220
        lst(i)=0
        go to 265
250     lst(i)=m
        ipt1=ipt+1
        i=lst(i)
        go to 216
265     IF(NUM(IPT+2).LT.S)GO TO 270
        i=index(ipt+2)
        IF(I.EQ.0)GO TO 300
269     m=list(i)
        if(m.eq.0)go to 270
290     J=1
295     IF(CARACT(M,IFAC).EQ.TAB(J))GO TO 280
        J=J+1
        IF(J.LE.NMODFC(ipt+1,IFAC))GO TO 295
        lst(I)=M
        ipt2=ipt+2
        i=lst(i)
        go to 289
280     M=LIST(M)
        IF(M.NE.0)GO TO 290
        lst(i)=0
270     i=index(ic)
2701    m=list(i)
        if(m.eq.0)go to 2702
        list(i)=lst(i)
        i=m
        go to 2701
2702    continue
C SUPPRESSION DES MODALITES NON UTILISEES DS CH. DES SS-GR
        ICC=IPT+1
1421    DO 1410 K=1,NBFAC
        NK=NMODFC(ICC,K)
        NKO=0
        DO 1415 L=1,NK
        I=INDEX(ICC)
1416    IF(CARACT(I,K).EQ.MODFAC(ICC,K,L))GO TO 1415
        I=LIST(I)
        IF(I.NE.0)GO TO 1416
        MODFAC(ICC,K,L)=0
        NKO=NKO+1
1415    CONTINUE
        NMODFC(ICC,K)=NK-NKO
        IF(NMODFC(ICC,K).EQ.0)GO TO 1410
        L=1
        J=1
1418    IF(MODFAC(ICC,K,L).EQ.0)GO TO 1417
        MODFAC(ICC,K,J)=MODFAC(ICC,K,L)
        IF(L.EQ.NK)GO TO 1410
        L=L+1
        J=J+1
        GO TO 1418
1417    IF(L.EQ.NK)GO TO 1410
        L=L+1
```

```
      GO TO 1418
1410  CONTINUE
      IPT2=IPT+2
      IF(ICC.EQ.IPT2)GO TO 1420
      ICC=IPT2
      GO TO 1421
1420  CONTINUE
c impression des resultats partiels
      write(6,8005)
8005  format(////,5x,' k',5x,'bss(k)')
      do 8020 k=1,nbfac
      write(6,8010)k,bss(k)
8010  format(5x,i2,5x,g12.5)
8020  continue
      call imparb(IC,ifac,bsst,num(IC),TAB,num(ipt+1),num(IPT+2),
     *NBIND,NBY,nmodfc(ipt+1,ifac),GOF,g1f,nmodfc(ipt+2,ifac),
     *modfac,ipt)
c passage au groupe suivant
      ipt=ipt+2
300   ic=ic+1
      IF(IC.gt.IPT) STOP
      IF(NUM(IC).GE.S)GO TO 20
      GO TO 300
350   write(6,9020)ic
9020  format('0groupe'i2/'---------')
      nm=num(ic)
      x=float(nm)*100.0/float(nbind)
      write(6,9030)nm,x
9030  format(6x,21hnombre d''individus :,i4,'soit',f5.1,'0/0')
      write(6,9040)
9040  format(6x,'pas possible de partitionner le groupe')
      write (6,9050)
9050  format(6x,'bsst=0')
      go to 300
      end


      subroutine combi(n,j,c)
      integer c(1)
      if(j.ne.1)go to 20
      if(c(1).ne.1)go to 10
      i=i+1
      c(2)=2
      return
10    c(1)=1
      return
20    if(c(j) .GE. n)go to 30
      c(j)=c(j)+1
      return
30    i=j
40    i=i-1
      if(i.ne.1)go to 70
      j=j+1
      if(j.lt.n)go to 50
      return
50    j1=j-1
      do 60 L=1,j1
      c(L+1)=c(L)+1
60    continue
      return
```

```
70      c(i)=c(i)+1
        if(c(i) .GE. n)go to 40
        k=i
80      c(k+1)=c(k)+1
        k=k+1
        if(k.ne.i)go to 90
        return
90      IF(C(K).GE.N)GO TO 40
        GO TO 80
        end

        subroutine dist(met,go,g1,g,d2,v,a,NBY,N0,N1,W)
        dimension g(5,1),v(5,1),go(1),g1(1),g(1),a(10),
     *W(5,1),WKAREA(5),B(1)
        if(met.ge.1)go to 10
        d2=0
        do 5 j=1,nbv
        d2=d2+(go(j)-g1(j))**2
5       continue
        goto50
10      if(met.ge.2)go to 20
        d2=0
        do 15 j=1,nbv
        a(j)=0
15      continue
        do 17 j=1,nbv
        do 16 k=1,nbv
        a(j)=a(j)+(go(k)-g1(k))*g(k,j)
16      continue
        d2=d2+a(j)*(go(j)-g1(j))
17      continue
        go to 50
20      if(met.ge.3)go to 30
        d2=0
        do 25 j=1,nbv
        d2=d2+(go(j)-g1(j))**2/v(j,j)
25      continue
        go to 50
30      IF(MET.GE.4)GO TO 40
        D2=0
        do 35 j=1,nbv
        gg=(no*go(j)+n1*g1(j))/(no+n1)
        if(gg.lt.0.00000001)go to 35
        d2=d2+(G0(j)-g1(j))**2/gg
35      continue
        go to 50
40      continue
50      continue

        return
        end
C
        SUBROUTINE CGR(G,NBIND,NBY,EXPLIC)
C
C     CALCUL DU CENTRE DE GRAVITE DU NUAGE D'INDIVIDUS
C
C
        DIMENSION EXPLIC(2000,1),G(5)
      T=1.0/FLOAT(NBIND)
      DO 100 I=1,NBY
```

```
      G(I)=0.0
      DO 90 J=1,NBIND
      G(I)=G(I)+EXPLIC(J,I)
 90   CONTINUE
      G(I)=G(I)*T
 100  CONTINUE
C
C     FIN DE ROUTINE
C
      RETURN
      END
      SUBROUTINE COVAR(G,NBIND,NBY,V,EXPLIC)
C
C     CALCUL DE LA MATRICE DE VARIANCE-COVARIANCE EMPIRIQUE
C
        DIMENSION EXPLIC(2000,1),V(5,1),G(1)
C
      T=-FLOAT(NBIND)
      DO 10 I=1,NBY
      T1=T*G(I)
      DO 10 J=I,NBY
      T2=T1*G(J)
      V(I,J)=T2
      V(J,I)=T2
 10   CONTINUE
      DO 100 I=1,NBIND
      DO 50 J=1,NBY
      T1=EXPLIC(I,J)
      DO 50 K=J,NBY
      T2=V(J,K)+T1*EXPLIC(I,K)
      V(J,K)=T2
      V(K,J)=T2
 50   CONTINUE
 100  CONTINUE
      T=-1.0/T
      DO 150 I=1,NBY
      DO 150 J=I,NBY
      T1=V(I,J)*T
      V(I,J)=T1
      V(J,I)=T1
 150  CONTINUE
C
C     IMPRESSION DE LA MATRICE
C
      ID=1
 200  IF=ID+9
      IF (IF .GT. NBY) IF=NBY
      CALL ENTETE
      WRITE (6,9200)
 9200 FORMAT (1H0,10X,'MATRICE DE VARIANCE-COVARIANCE EMPIRIQUE ',
     *'ENTRE LES VARIABLES A EXPLIQUER'/11X,72('*'))
      CALL PMAT (V,NBY,ID,IF)
      IF (IF .EQ. NBY) GOTO 1000
      ID=ID+10
      GOTO 200
C
C     FIN DE ROUTINE
C
 1000 RETURN
      END
```

```
      SUBROUTINE PMAT (V,NBY,ID,IF)
C
C
C     IMPRESSION D'UNE PARTIE DE LA MATRICE V
C         LIGNES 1 --> NBY
C         COLONNES ID --> IF
C
      REAL V(5,5)
      DATA TRAIT /'----'/
      WRITE (6,9210)
 9210 FORMAT (5X,'!')
      WRITE (6,9220) (I,I=ID,IF)
 9220 FORMAT (5X,'!',4X,10(I2,10X))
      WRITE (6,9210)
      WRITE (6,9215) (TRAIT,I=ID,IF)
 9215 FORMAT (' ----!',10(A4,8('-')))
      DO 250 I=1,NBY
      WRITE (6,9210)
      WRITE (6,9230) I,(V(I,J),J=ID,IF)
 9230 FORMAT (2X,I2,' !',10(G11.4,1X))
 250  CONTINUE
      RETURN
      END
      SUBROUTINE HDPINV(NBY,Q,V,MET)
C
C     CHOIX DE LA METRIQUE , AVEC EVENTUELLEMENT
C     CALCUL DE L'INVERSE Q D'UNE MATRICE HERMITIENNE
C     SEMI-DEFINIE POSITIVE V DE DIMENSION NBY
C
C
        DIMENSION T(5,5),Q(5,5),V(5,5)
C
      DO 5 I=1,NBY
      DO 5 J=1,NBY
      Q(I,J)=0.0
      T(I,J)=0.0
 5    CONTINUE
C
C     1 ERE PARTIE : CALCUL DE T(TRIANG. INF.):V=TT'
C
      EPSIL=1.0E-8
      R=0.
      DO 10 K=1,NBY
      IF(V(K,K).LT.EPSIL) GO TO 1000
10    R=R+V(K,K)
      EPSIL=R/1000000.
      R=SQRT (V(1,1))
      T(1,1)=R
      R=1.0/R
      DO 100 K=2,NBY
      T(K,1)=V(K,1)*R
 100  CONTINUE
      I=1
200   I=I+1
      IM=I-1
      S=0.
      DO 210 K=1,IM
210   S=S+T(I,K)*T(I,K)
      R=V(I,I)-S
      IF(R.LT.EPSIL)GO TO 2000
```

```
      T(I,I)=SQRT(R)
      IP=I+1
      IF(I.EQ.NBY) GO TO 400
      DO 220 K=IP,NBY
      R=0.
      DO 230 L=1,IM
230   R=R+T(I,L)*T(K,L)
220   T(K,I)=(V(K,I)-R)/T(I,I)
      GO TO 200
C
C    2EME PARTIE : CALCUL DE L'INVERSE  A PARTIR DES
C     RELATIONS  QT= INV(T')
C
400   I=NBY
      Q(I,I)=1./(T(I,I)*T(I,I))
      IM=I-1
      DO 500 KK=1,IM
      K=I-KK
      KP=K+1
      R=0.
      DO 510 J=KP,NBY
510   R=R-Q(NBY,J)*T(J,K)
      Q(I,K)=R/T(K,K)
500   Q(K,I)=Q(I,K)
600   I=I-1
      IP=I+1
      S=0.
      DO 610 L=IP,NBY
610   S=S-Q(L,I)*T(L,I)
      Q(I,I)=(S+1/T(I,I))/T(I,I)
      IF (I .EQ. 1) GOTO 4000
      IM=I-1
      DO 700 KK=1,IM
      K=IM-KK+1
      INV=K+1
      S=0.
      DO 710 L=INV,NBY
710   S=S-Q(I,L)*T(L,K)
      Q(I,K)=S/T(K,K)
700   Q(K,I)=Q(I,K)
      GO TO 600
C
C     RESULTATS DIVERS
C
 1000 CALL ENTETE
      WRITE (6,9999) I
 9999 FORMAT ('0 ',I2,'EME VARIANCE NULLE')
      STOP
2000    WRITE (6,9998)
9998    FORMAT(' MATRICE NON INVERSIBLE ')
        STOP
C
C     IMPRESSION DE LA MATRICE
C
 4000 ID=1
 4200 IF=ID+9
      IF (IF .GT. NBY) IF=NBY
      CALL ENTETE
      WRITE (6,9200)
 9200 FORMAT (1H0,20X,'MATRICE DU PRODUIT SCALAIRE'/21X,27('*'))
```

```
      CALL PMAT (Q,NBY,ID,IF)
      IF (IF .EQ. NBY) GOTO 5000
      ID=ID+10
      GOTO 4200
C
C     FIN DE ROUTINE
C
 5000 RETURN
      END
        SUBROUTINE IMPGRP(IC,IFAC,BSST,NUMIC,TAB,NUMIP1,
     *NUMIP2,NBIND,NBY,nk1,GOF,G1F,nk2,modfac,ipt)
        DIMENSION GOF(1),G1F(1)
        INTEGER TAB(8),tab2(8),modfac(250,8,20),tab1(8)
C
C     IMPRESSION DES GROUPES SUCCESSIFS
C
        F=100.0/FLOAT(NBIND)
C
C
C     NUMERO DU GROUPE
C
      WRITE (6,9000) IC
 9000 FORMAT ('0GROUPE 'I3/' ---------')
      K=NUMIC
      X=FLOAT(K)*F
      WRITE (6,9010) K,X
 9010 FORMAT (6X,21HNOMBRE D'INDIVIDUS : ,I4,' , SOIT ',F5.1,' 0/0')
        if(bsst.eq.0)go to 9005
        do 10 l=1,nk2
10      tab2(l)=modfac(ipt+2,ifac,l)
        do 9 l=1,nk1
9       tab1(l)=modfac(ipt+1,ifac,l)
        WRITE(6,9020)NUMIP1,NUMIP2
9020    FORMAT(1H0,5X,'NBRE D''INDIVIDUS DS LES SS-GR :',I4,'ET',I4)
        WRITE(6,9021) (GOF(I),I=1,NBY)
        WRITE(6,9021) (G1F(I),I=1,NBY)
9021    FORMAT(1H0,5X,'CENTRE DE GRAVITE DES SS-GR :',10(F7.3,2X))
        WRITE(6,9022) IFAC,(tab1(I),I=1,NK1)
9022    FORMAT(1H0,5X,'MODALITES DU FACTEUR',X,I2,X,'POUR LE 1E SS-GR
     *:',6x,10(i2,3x))
        write(6,9025)ifac,(tab2(i),i=1,nk2)
9025    format(1h0,5x,'modalites du facteur',x,i2,x,'pour le 2e ss-gr
     *:',6x,10(i2,3x))
        WRITE(6,9023) BSST
 9023   FORMAT('0',5X,'BSST = ',G12.5)
C
C     FIN DE ROUTINE
C
      RETURN
9005    write(6,9040)
9040    format(6x,'pas possible de partitionner le groupe,bsst=0')
        return
      END
      SUBROUTINE ENTETE
C
C     SAUT A LA PAGE ET IMPRESSION DE L'ENTETE

C
      COMMON /TITRE/ TITRE(10)
C
```

```
      DATA IPAGE /0/
      IPAGE=IPAGE+1
      WRITE(6,9000) TITRE,IPAGE
 9000 FORMAT (1H1,30X,'METHODE DE SEGMENTATION : ',10A4,20X,'PAGE ',I3)
      RETURN
      END
```

```
      SUBROUTINE ENTREF
C
C     LECTURE DE LA CONFIGURATION DU PROBLEME
C
C LES VARIABLES PRINCIPALES:
C
C
C     NBIND    NBRE D'INDIVIDU A LIRE
C     NBFAC    NBRE DE VARIABLES EXPLICATIVES
C     NBY      NBRE DE VARIABLES EXPLIQUEES
C     S        CRITERE D'ARRET
C     MET      METRIQUE UTILISEE
C
C     CARACT(NBIND,NBFACT)  TABLEAU OU L'ON ENREGISTRE LES VARIABLES
C                           EXPLICATIVES
C     EXPLIC(NBIND,10)      TABLEAU OU L'ON ENREGISTRE LES VARIABLES
C                           EXPLIQUEES
C     NAMCAR(2,NBFACT) TABLEAU OU L'ON ENREGISTRE LES NOMS DES
C                      VARIABLES EXPLICATIVES
C     NAMY(2,NBY) TABLEAU OU L'ON ENREGISTRE LES NOMS DES VARIABLES
C                 EXPLIQUEES
C     NMOD(NBFACT) TABLEAU OU L'ON ENREGISTRE LA MODALITE "MAXIMUM"
C                  DE CHAQUE VARIABLE EXPLICATIVE
C
C
      INTEGER S,CARACT
      COMMON /TITRE/TITRE(10)
      COMMON /DONNEE/NBIND,NBFAC,NBY,S,MET,
     -       CARACT(2000,8),EXPLIC(2000,5),NAMCAR(2,8),
     -       NAMY(2,5),NMOD(8)
      DIMENSION FORM(16)
      DOUBLE PRECISION FNMIN
C
C
C
      WRITE(5,1000)
 1000 FORMAT(' TITRE (max 50 car) ?'$)
      READ(5,1010) (TITRE(K),K=1,10)
 1010 FORMAT(10A5)
C
      CALL ENTETE
C
C
 10   CONTINUE
      WRITE(5,1020)
 1020 FORMAT(' Nombre d''individus (max 2000) ?'$)
      READ(5,*) NBIND
      IF (NBIND .GE. 1 .AND. NBIND .LE. 2000) GOTO 20
      WRITE(5,1030)
 1030 FORMAT(' Nombre d''individus INVALIDE')
      GO TO 10
 20   CONTINUE
      WRITE(5,1040)
 1040 FORMAT(' Nombre de variables EXPLICATIVES ?'$)
      READ(5,*) NBFAC
      IF( NBFAC .GE. 1 .AND. NBFAC .LE.8) GO TO 22
      WRITE(5,1050)
 1050 FORMAT(' nombre de variables explicatives INVALIDE')
      GO TO 20
 22   CONTINUE
```

```
      WRITE(5,1055)
 1055 FORMAT(' Nombre de variables a EXPLIQUER ou nombre de '
     - 'modalites si la variable est QUANTITATIVE'$)
      READ(5,*) NBY
      IF (NBY .GE. 1 .AND. NBY .LE. 5) GO TO 30
      WRITE(5,1056)
 1056 FORMAT(' Nombre de variables a expliquer INVALIDE')
      GO TO 22
 30   CONTINUE
      WRITE(5,1060)
 1060 FORMAT(' Metrique utilisee (0,1,2,3) ?'$)
      READ(5,*) MET
      if(met.le.4)go to 40
      WRITE(5,1070)
 1070 FORMAT(' Metrique INVALIDE')
      GO TO 30
 40   CONTINUE
      WRITE(5,1080)
 1080 FORMAT(' Critere d''arret TAILLE MINIMUM ?'$)
      READ(5,*) S
      IF (S .LE. NBIND) GOTO 50
      WRITE(5,1090)
 1090 FORMAT(' Critere d''arret INVALIDE')
      GO TO 40
 50   CONTINUE
C
C     LECTURE DU NOM ET DE LA MODALITE MAX DE CHAQUE VARIABLE
C                                EXPLICATIVE
C
      WRITE(5,1100)
 1100 FORMAT(' Modalite MAXIMUM et Nom de la variable  (I2,2A5)',
     - ' pour chaque var. explicative')
      DO 60 I=1,NBFAC
      WRITE(5,1110) I
 1110 FORMAT(' Variable NO:',I3,' ?'$)
      READ(5,1120) NMOD(I),(NAMCAR(K,I),K=1,2)
 1120 FORMAT(I2,2A5)
 60   CONTINUE
C
C     LECTURE DU NOM DES VARIABLES A EXPLIQUER
C
      WRITE(5,1121)
 1121 FORMAT(' Nom des variables a expliquer (2a5)')
      DO 65 I=1,NBY
      WRITE(5,1122) I
 1122 FORMAT(' Variable a expliquer NO:',I3,' nom ?'$)
      READ(5,1123) (NAMY(K,I),K=1,2)
 1123 FORMAT(2A5)
 65   CONTINUE
C
C     LECTURE DU FORMAT DE LECTURE
C
      WRITE(5,1130)
 1130 FORMAT(' Format de lecture des donnees'/
     -  '   les variables EXPLIQUEES DOIVENT etre apres'
     - ' les variables EXPLICATIVES en format REEL')
      READ(5,1140) (FORM(I),I=1,16)
 1140 FORMAT(16A5)
C
C     IMPRESSION DES PARAMETRES DU PROBLEME
```

```
C
      WRITE(6,9000) NBIND,NBY,NBFAC
 9000 FORMAT('0CONFIGURATION DU PROBLEME'/1X,25('*')//
     - 5X,'EFFECTIF SOUHAITE :',I5/
     - 5X,'NOMBRE DE VARIABLES A EXPLIQUER :',I3/
     - 5X,'NOMBRE DE VARIABLES EXPLICATIVES :',I3/)
      WRITE(6,9010) S
9010  format(5x,'critere d''arret de la segmentation'/
     - 5X,'EFFECTIF D''UN SOUS-GROUPE EVENTUEL :',I4)
      IF (MET .EQ. 0) WRITE(6,9020)
      IF (MET .EQ. 1) WRITE(6,9030)
      IF (MET .EQ. 2) WRITE(6,9040)
      IF (MET .EQ. 3) WRITE(6,9050)
 9020 FORMAT('0',10X,'METRIQUE EUCLIDIENNE')
 9030 FORMAT('0',10X,'METRIQUE MAHALANOBIS')
 9040 FORMAT('0',10X,'METRIQUE Q=DIAG(1/VAR)')
 9050 FORMAT('0',10X,'METRIQUE chi2')
C
C     LECTURE DES VARIABLES
C
 100  CONTINUE
      WRITE(5,1200)
 1200 FORMAT(' Nom du fichier des DATA ?'$)
      READ(5,1210) FNMIN
 1210 FORMAT(A10)
      OPEN(UNIT=21,DEVICE='DSK:',ACCESS='SEQIN',FILE=FNMIN,
     - ERR=100)
      IF (MET .EQ. 3) GO TO 120
      NBVAR=NBY
      GOTO 130
 120  CONTINUE
      NBVAR=1
 130  CONTINUE
      NIND=0
      NLU=0
 140  CONTINUE
      NIND=NIND+1
      IF(NIND .GT. NBIND) GO TO 900
      NLU=NLU+1
      READ(21,FORM,END=200) (CARACT(NIND,K),K=1,NBFAC),
     -                      (EXPLIC(NIND,K),K=1,NBVAR)
      IF (MET .NE. 3) GO TO 160
      IF (EXPLIC(NIND,1) .GE.1 .AND.
     -    EXPLIC(NIND,1) .LE.NBY) GOTO 150
      WRITE(5,1300) NLU
 1300 FORMAT(' L''individu NO:',I5,' a une modalite fausse pour',
     - ' la variable a EXPLIQUER    ')
      NIND=NIND-1
      GO TO 140
 150  CONTINUE
      IA=EXPLIC(NIND,1)
      DO 155 I=1,NBY
      EXPLIC(NIND,I)=0
      IF(I .EQ. IA) EXPLIC(NIND,I)=1
 155  CONTINUE
 160  CONTINUE
      DO 170 I=1,NBFAC
      IF (CARACT(NIND,I) .GE. 1 .AND.
     -    CARACT(NIND,I) .LE. NMOD(I)) GO TO 170
      WRITE(5,1310) NLU,I
```

```
 1310   FORMAT(' L''individu NO:',I5,' a une moualite fausse ',
     -  'pour LA variable EXPLICATIVE',I2)
        NIND=NIND-1
        GO TO 140
 170    CONTINUE
        GO TO 140
C
C PAS ASSEZ D'INDIVIDUS SUR LE FICHIER
C
 200    CONTINUE
        nind=nind-1
        WRITE(5,1320) NIND,NBIND
 1320   FORMAT(' Le nombre d''individus trouves =',I5,
     -  ' au lieu des ',I5,' demandes')
        NBIND=NIND
C
C
C
 900    CONTINUE
        RETURN
        END
```

Spécifications

Titre : nombre de contrats et coûts des sinistres par genre de véhicule

Fonction : Ce programme calcule, par genre de véhicule, le nombre de contrats en vigueur, le nombre de contrats déclarés, le nombre de contrats terminés, les frais, les indemnités, les réserves, le coût et le coût moyen.
Le coût étant la somme des frais, des indemnités et des réserves.
Le coût moyen étant le coût divisé par le nombre de contrats déclarés.
Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

	Nombre contrats en vigueur	Nombre sinistres déclarés	Nombre sinistres terminés	Frais R.C.	Indemnité RC	réserve RC	Coût Total	Coût moyen
BUS ET CAR								
DIVERS								
MOTO /CYCLO								
TAXIS								
TCA								
TCP								
voiture usage professionnel								
voiture usage limité								

```
NOTE  ************************************************************
NOTE  *                                                          *
NOTE  *        NOMBRE DE CONTRATS ET COUTS DES SINISTRES         *
NOTE  *                  PAR GENRE DE VEHICULE                   *
NOTE  *                                                          *
NOTE  ************************************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=8P66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRD006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRD006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRD006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SORT=3
NOTE    ***********************************************
NOTE    *                                             *
NOTE    *  PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO    *
NOTE    *                                             *
NOTE    ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVSAM RECORD=168
        DEF D001P        1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P        4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P        8       X 'LG'
        DEF D008P        9       N 'F'
        DEF D011P        10-14   P 'R 1'
        DEF D012P        15-18   P 'R 2'
        DEF D013P        19-22   P 'R 3'
        DEF D014P        23-27   P 'R 4'
        DEF D015P        28-32   P 'R 5'
        DEF D016P        33-36   P 'R 6'
        DEF D017P        37-40   P 'R 7'
        DEF D018P        41-44   P 'R 8'
        DEF D019P        45-50   P 'P N'
        DEF D033P        51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P        84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P        87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P        90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P        94      N 'MOT'
                                                          NOTE
        DEF TECH         95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2  P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5  P 'DATE' 'TAR'
NOTE*************************************************************
NOTE*                                                           *
```

```
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78          *
NOTE*                                                           *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T2010010 = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T2010020 = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T2010030 = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T2010140 = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T2010190 = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T2010210 = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T2010250 = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T2010260 = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T2010270 = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T2010330 = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T2010350 = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T2010380 = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
        DEF T2010400 = TECH 30     N 'EX.OC'
        DEF T2010440 = TECH 31-32  P 'P.T.OC'
        DEF T2010460 = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T2010470 = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T2010480 = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T2010540 = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T2010560 = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T2010580 = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T2010590 = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T2010620 = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T2010780 = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T2010790 = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T2010800 = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T2010810 = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T2010820 = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T2010870 = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *       HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                                NOTE
                                                                NOTE
                                                                NOTE
DHISTO  FILE CAEAVS2 RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P    'POLICE'
        DEF DH02D        5          X    'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P       'CIE'
```

```
DEF DH04D        7          B      'AN'
DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
DEF DH06D        11         P
DEF DH10D        19-21      P   'R.C.'
DEF DH11D        22-24      P    'D.M.'
DEF DH14D        27-28      P    'J.ACC.'
DEF DH15D        29-30      P    'M.ACC.'
DEF DH21D        53         X    'R'
DEF DH22D        54-58      P    'F.RC'
DEF DH23D        59-63      P    'P.RC'
DEF DH24D        64-68      P    'F.DM'
DEF DH25D        69-73      P    'P.DM'
DEF DH26D        74-76      P    'R.RC'
DEF DH27D        77-79      P    'R.DM'
DEF DH28D        80         X   'C.CR'
DEF DH29D        81         X   'C.DM'
 DEF ANNEE(N 2.0)=0
 DEF DATEX(N 6.0)=0
 DEF JEX=DATEX 1-2 N
 DEF MEX=DATEX 3-4 N
 DEF AEX=DATEX 5-6 N
 DEF GENRE(X 20)=' '  'GENRE'
 DEF BCAT=TDDDDDDP 1 S
 DEF CCAT=DH04D 1 S
 DEF NBREVIGUEUR(N 7.0)= 0 'NBRE CONTRATS' 'EN VIGUEUR'
 DEF NBREDECLARE(N 7.0)= 0 'NBRE SINISTRES' 'DECLARES'
 DEF NBRETERM(N 7.0)=0      'NBRE SINISTRES' 'TERMINES'
 DEF COUT(N 10.0)=0          'COUT' 'TOTAL'
 DEF RESERVE(N 10.0)=0       'RESERVE' 'RC'
 DEF FRAIS(N 10.0)=0         'FRAIS' 'RC'
 DEF INDEMNITE(N 10.0)=0     'INDEMNITE' 'RC'
 DEF CUMRESERVE(N 10.0)=0       'RESERVE' 'RC'
 DEF CUMFRAIS(N 10.0)=0         'FRAIS' 'RC'
 DEF CUMINDEMNITE(N 10.0)=0     'INDEMNITE' 'RC'
 DEF SW (N 1.0)=0
 DEF FLAG(N 1.0)=0
 DEF COUTMOY(N 10.0)=0 'COUT MOYEN' 'SIN DECLARE'
 SET NBREVIGUEUR = 0
 SET NBREDECLARE = 0
 SET NBRETERM = 0
 SET COUT = 0
 SET INDEMNITE = 0
 SET FRAIS = 0
 SET RESERVE = 0
 SET CUMRESERVE = 0
 SET CUMFRAIS = 0
 SET CUMINDEMNITE = 0
```

```
          GOTO TRTSPECIAL(DHISTO='E')
          GOTO LECTAUTO
BOUCLE    GOTO LECTHISTO(SW  = 0)
          GOTO DEBUT
TRTSPECIAL SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
          GOTO EOJ(FAUTO='E')
          GOTO LECTAUTO(T201001Q=' ')
          GOTO TESTEXP
B2        GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
          GOTO DECODAGE1(T000000P = 330,360,340,370)
          GOTO DECODAGE2(T000000P = 320,321)
          GOTO DECODAGE3(T000000P = 350)
RETOUR    GOTO B1(SW = 2)
         GOTO BOUCLE
LECTHISTO GET DHISTO
          GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT     SET SW = 0
          GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
          GOTO EGAL(D002P = DH01D)
          SET SW = 1
          GOTO TEST(D002P   DH01D)
TESTEXP   SET DATEX = D051P
          GOTO INCVIGUEUR(DATEX = 0)
          GOTO INCVIGUEUR(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   12)
                          OR (AEX = 82 AND MEX = 12 AND JEX   31))
          GOTO LECTAUTO
INCVIGUEUR SET NBREVIGUEUR = 1
          GOTO B2
EGAL      GOTO LECTHISTO(CCAT=M'00000000')
          DECODE CCAT INTO ANNEE
          M'10000010' = 82
          ELSE 0
          GOTO LECTHISTO(ANNEE NOT = 82 AND DH10D = 0)
          SET NBREDECLARE = 1 + NBREDECLARE
          SET RESERVE = 0
          GOTO B3(DH28D = 'T' OR DH28D = 'S')
          GOTO AA(DH26D = 0)
          SET RESERVE = DH26D * 1000
          GOTO B33
AA        SET RESERVE = 20000
          GOTO B33
B3        GOTO B33(DH28D NOT = 'T')
          SET NBRETERM = 1 + NBRETERM
B33      SET FRAIS = DH22D
```

```
        SET INDEMNITE = DH23D
        SET COUT = FRAIS + INDEMNITE + RESERVE + COUT
        SET CUMRESERVE = CUMRESERVE + RESERVE
        SET CUMFRAIS = CUMFRAIS + FRAIS
        SET CUMINDEMNITE = CUMINDEMNITE + INDEMNITE
         GOTO LECTHISTO
DECODAGE1 GOTO FLAG2(T000000P = 330)
         GOTO FLAG3(T000000P = 340)
         GOTO FLAG4(T000000P = 360)
         SET FLAG = 7
         GOTO DECODAGE
DECODAGE2 GOTO FLAG5(T201003Q = 'P')
         SET FLAG = 0
         GOTO DECODAGE
DECODAGE3 GOTO LECTAUTO(T201002Q NOT = 30,31,32,33,34,35)
          GOTO FLAG1(T201002Q = 30,31,32)
          SET FLAG = 5
         GOTO DECODAGE
FLAG1    SET FLAG = 4
         GOTO DECODAGE
FLAG2    SET FLAG = 2
         GOTO DECODAGE
FLAG3    SET FLAG = 6
         GOTO DECODAGE
FLAG4    SET FLAG = 3
         GOTO DECODAGE
FLAG5    SET FLAG = 1
DECODAGE DECODE FLAG INTO GENRE
         5 = 'BUS ET CAR'
         4 = 'TAXIS'
         2 = 'T.C.P'
         6 = 'MOTO-CYCLO'
         3 = 'T.C.A'
         7 = 'DIVERS'
         1 = 'VOIT USAGE PROF'
         0 = 'VOIT USAGE LIMITE'
         GOTO RETOUR
         REPORT ' '
         TITLE  2'W-UP'
         TITLE  56'NOMBRE DE CONTRATS ET'
         TITLE  56'COUTS DES SINISTRES  '
         TITLE  56'PAR GENRE DE VEHICULE'
         CONTROL(GENRE)
         SET (T) COUTMOY = (COUT)/(NBREDECLARE)
         PRINT TOTALS ONLY GENRE (NBREVIGUEUR) (NBREDECLARE)
         (NBRETERM) (CUMFRAIS) (CUMINDEMNITE) (CUMRESERVE)
         (COUT) (COUTMOY)
```

```
        END
/*
/&
* $$ EOJ
```

Spécifications

Titre : Total des primes par genre de véhicule et par Direction régionale

Fonction : Ce programme, après actualisation de la prime calcule, par genre de véhicule et par Direction régionale, le montant total des primes.

Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

	COURTRAI	BRABANT	LIEGE	GAND	HASSELT	ANVERS	CHARLEROI	HDR	TOTAL
BUS ET CAR									
DIVERS									
MOTO / CYCLO									
TAXIS									
TCA									
TCP									
VOITURE USAGE PROF.									
VOITURE USAGE LIMITE									

```
NOTE      ******************************************************
NOTE      *                                                    *
NOTE      *      TOTAL DES PRIMES PAR GENRE DE VEHICULE        *
NOTE      *            ET PAR DIRECTION REGIONALE              *
NOTE      *                                                    *
NOTE      ******************************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=L,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SORT=3
NOTE     ********************************************
NOTE     *                                          *
NOTE     *  PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO *
NOTE     *                                          *
NOTE     ********************************************
FAUTO    FILE CAEAVSAM RECORD=168
         DEF D001P        1-3     P 'AGENT'
         DEF D002P        4-7     P 'POLICE'
         DEF D006P        8       X 'LG'
         DEF D008P        9       N 'F'
         DEF D011P        10-14   P 'R 1'
         DEF D012P        15-18   P 'R 2'
         DEF D013P        19-22   P 'R 3'
         DEF D014P        23-27   P 'R 4'
         DEF D015P        28-32   P 'R 5'
         DEF D016P        33-36   P 'R 6'
         DEF D017P        37-40   P 'R 7'
         DEF D018P        41-44   P 'R 8'
         DEF D019P        45-50   P 'P N'
         DEF D033P        51-83   X 'NOM ASS'
         DEF D035P        84-86   P 'C.P.ASS'
         DEF D037P        87-89   P 'CATEG'
         DEF D051P        90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
         DEF D052P        94      N 'MOT'
                                                          NOTE
         DEF TECH         95-168 X
         DEF T000000P = TECH  1-2  P 'POS' 'TAR'
         DEF T000001P = TECH  3-5  P 'DATE' 'TAR'
NOTE*************************************************************
NOTE*                                                           *
```

```
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78          *
NOTE*                                                           *
NOTE*****************************************************************
                                                              NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.OC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.OC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
                                                              NOTE
NOTE*****************************************************************
NOTE*                                                           *
NOTE*                    AGENT                                  *
NOTE*                                                           *
NOTE*****************************************************************
DAGTA FILE CAEAVS2 'KSDS,KEY,DIR' RECORD=200
      DEF RKEY      1-3 P
      DEF NUMINSP  143-146 N
      DEF ZONE1=NUMINSP 1 N
      DEF ZONE2=NUMINSP 2 N
      DEF ZONE3=NUMINSP 3-4 N
         DEF DATEX(N 6.0)=0
         DEF JEX=DATEX 1-2 N
         DEF MEX=DATEX 3-4 N
```

```
        DEF AEX=DATEX 5-6 N
        DEF COMPTEUR(N 1.0)=0
        DEF SUM(N 10.0)=0    'TOTAL'
        DEF FRACTION(N 1.0)=0
        DEF DRAP(N 1.0)=0
        DEF BCAT=T000000P 1 S
        DEF BOOL(N 2.0)=0
        DEF BONUS(N 3.0)=0
        DEF TA(N 3.0)=0
        DEF TS(N 3.0)=0
        DEF SWZ1(N  8.0)=0  'COURTRAI'
        DEF SWZ2(N  8.0)=0  'BRABANT'
        DEF SWZ3(N  8.0)=0  'LIEGE'
        DEF SWZ4(N  8.0)=0  'GAND'
        DEF SWZ5(N  8.0)=0  'HASSELT'
        DEF SWZ6(N  8.0)=0  'ANVERS'
        DEF SWZ7(N  8.0)=0  'CHARLEROI'
        DEF SWZ8(N  8.0)=0  'H.D.R'
        DEF R1(N 10.0)=0
        DEF R2(N 10.0)=0
        DEF R3(N 10.0)=0
        DEF R4(N 10.0)=0
        DEF R5(N 10.0)=0
        DEF R6(N 10.0)=0
        DEF R7(N 10.0)=0
        DEF R8(N 10.0)=0
        DEF PN(N 10.0)=0
        DEF VAR(N 10.0)=0
        DEF FLAG(N 1.0)=0
        DEF GENRE(X 20)= ' '  'GENRE'
BCUCLE  SET SWZ1 = 0
        SET SWZ2 = 0
        SET SWZ3 = 0
        SET SWZ4 = 0
        SET SWZ5 = 0
        SET SWZ6 = 0
        SET SWZ7 = 0
        SET SWZ8 = 0
        GOTO LECTAUTO
ITER    GOTO LECTAGENT
LECTAUTO GET FAUTO
        GOTO EOJ(FAUTO= 'E')
        GOTO LECTAUTO(T2010010=' ')
        GOTO TESTEXP
B2      GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
        GOTO DECODAGE1(T000000P = 330,360,340,370)
        GOTO DECODAGE2(T000000P = 320,321)
```

```
          GOTO DECODAGE3(T000000P = 350)
DECODAGE1 GOTO FLAG2(T000000P = 330)
          GOTO FLAG3(T000000P = 340)
          GOTO FLAG4(T000000P = 360)
          SET FLAG = 7
          GOTO DECODAGE
DECODAGE2 GOTO FLAG5(T201003Q = 'P')
          SET FLAG = 0
          GOTO DECODAGE
DECODAGE3 GOTO LECTAUTO(T201002Q NOT = 30,31,32,33,34,35)
           GOTO FLAG1(T201002Q = 30,31,32)
           SET FLAG = 5
          GOTO DECODAGE
FLAG1     SET FLAG = 4
          GOTO DECODAGE
FLAG2     SET FLAG = 2
          GOTO DECODAGE
FLAG3     SET FLAG = 6
          GOTO DECODAGE
FLAG4     SET FLAG = 3
          GOTO DECODAGE
FLAG5     SET FLAG = 1
DECODAGE  DECODE FLAG INTO GENRE
          5 = 'BUS ET CAR'
          4 = 'TAXIS'
          2 = 'T.C.P'
          6 = 'MOTO-CYCLO'
          3 = 'T.C.A'
          7 = 'DIVERS'
          1 = 'VOIT USAGE PROF'
          0 = 'VOIT USAGE LIMITE'
          GOTO MODPRIME
TESTEXP   SET DATEX = D051P
          GOTO B2(DATEX = 0)
          GOTO B2(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   12)
                     OR (AEX = 82 AND MEX = 12 AND JEX   31))
          GOTO LECTAUTO
LECTAGENT SET RKEY=D001P
          GET DAGTA
          GOTO TRT(DAGTA NOT = 'E')
          SET DAGTA = ' '
          GOTO BOUCLE
TRT       GOTO SWITCH2(ZONE2 = 1)
          GOTO SWITCH1(ZONE2 = 2)
          GOTO SWITCH3(ZONE2 = 3)
          GOTO SWITCH4(ZONE2 = 4)
          GOTO SWITCH5(ZONE2 = 5)
```

```
         GOTO SWITCH6(ZONE2 = 6)
         GOTO SWITCH7(ZONE2 = 7)
         GOTO SWITCH8
SWITCH1  SET SWZ2 = PN
         GOTO TEST
SWITCH2  SET SWZ1 = PN
         GOTO TEST
SWITCH3  SET SWZ3 = PN
         GOTO TEST
SWITCH4  SET SWZ4 = PN
         GOTO TEST
SWITCH5  SET SWZ5 = PN
         GOTO TEST
SWITCH6  SET SWZ6 = PN
         GOTO TEST
SWITCH7  SET SWZ7 = PN
         GOTO TEST
SWITCH8  SET SWZ8 = PN
         GOTO TEST
MODPRIME SET R1 = D011P
         SET R2 = D012P
         SET R3 = D013P
         SET R4 = D014P
         SET R5 = D015P
         SET R6 = D016P
         SET R7 = D017P
         SET R8 = D018P
         GOTO FRACT(D037P NOT = 3001,3601)
         GOTO FRACT(T000001P NOT = 0771,0377,0080,0178,0078,0180)
         GOTO CALCR1(T201080Q NOT = 0)
RETOUR1  GOTO DERBM(T201079Q NOT = 0)
RETOUR2  GOTO FRACT(T000000P = 343)
         SET COMPTEUR = 1
DEBUT    GOTO FRACT(COMPTEUR = 6)
         GOTO C1(COMPTEUR = 1)
         GOTO C2(COMPTEUR = 2)
         GOTO C3(COMPTEUR = 3)
         GOTO C4(COMPTEUR = 4)
         GOTO C5(COMPTEUR = 5)
PROC     GOTO FIN(T201025Q NOT = 382,383)
         GOTO FIN(T201035Q = T201078Q)
         GOTO FIN(T201035Q = 9)
         GOTO CALPRIME1(T201026Q = 0274,1281,1078)
         GOTO CALPRIME2(T201026Q = 0482)
         GOTO CALPRIME3
FIN      GOTO B10(COMPTEUR = 1)
         GOTO B20(COMPTEUR = 2)
```

```
         GOTO B30(COMPTEUR = 3)
         GOTO B40(COMPTEUR = 4)
         GOTO B50(COMPTEUR = 5)
B1       SET COMPTEUR = COMPTEUR + 1
         GOTO DEBUT
CALCR1   SET R1 = R1 * (T201082Q/T201080Q)
         GOTO RETOUR1
DERBM    GOTO RETOUR2(T201081Q = 0)
         SET BOOL = T201079Q
         SET DRAP = 1
         GOTO BEGIN
BI       SET DRAP = 0
         SET BOOL = T201081Q
BEGIN    DECODE BOOL INTO BONUS
         1 = 60
         2 = 65
         3 = 70
         4 = 75
         5 = 80
         6 = 85
         7 = 90
         8 = 95
         9 = 100
        10 = 100
        11 = 105
        12 = 110
        13 = 115
        14 = 120
        15 = 130
        16 = 140
        17 = 160
        18 = 200
         GOTO MAJ(DRAP = 1)
         SET TA = BONUS
         SET R1 = R1 * (TA/TS)
         GOTO RETOUR2
MAJ      SET TS = BONUS
         GOTO BI
C1       SET VAR = R2
         GOTO PROC
C2       SET VAR = R3
         GOTO PROC
C3       SET VAR = R4
         GOTO PROC
C4       SET VAR = R5
         GOTO PROC
C5       SET VAR = R6
```

```
          GOTO PROC
B10       SET R2 = VAR
          GOTO B1
B20       SET R3 = VAR
          GOTO B1
B30       SET R4 = VAR
          GOTO B1
B40       SET R5 = VAR
          GOTO B1
B50       SET R6 = VAR
          GOTO B1
CALPRIME1 GOTO B11(T201035Q = 2)
          GOTO B21(T201035Q = 3)
          SET VAR = VAR * (100/80)
          GOTO FIN
B11       GOTO B31(T201087Q = 3)
          SET VAR = VAR * (80/100)
          GOTO FIN
B21       GOTO B41(T201087Q = 2)
          SET VAR = VAR * (80/85)
          GOTO FIN
B31       SET VAR = VAR * (85/100)
          GOTO FIN
B41       SET VAR = VAR * (100/85)
          GOTO FIN
CALPRIME2 GOTO B5(T201035Q = 2)
          GOTO B6(T201035Q = 1)
          SET VAR = VAR * (100/80)
          GOTO FIN
B5        GOTO B51(T201087Q = 1)
          SET VAR = VAR * (80/100)
          GOTO FIN
B6        GOTO B61(T201087Q = 2)
          SET VAR = VAR * (80/90)
          GOTO FIN
B51       SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B61       SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
CALPRIME3 GOTO B7(T201035Q = 1)
          SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B7        SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
FRACT     GOTO SORTIE(D008P = 1)
          DECODE D008P INTO FRACTION
          1 = 1
```

```
          2 = 2
          ELSE 4
          SET R1 = R1 * FRACTION
          SET R2 = R2 * FRACTION
          SET R3 = R3 * FRACTION
          SET R4 = R4 * FRACTION
          SET R5 = R5 * FRACTION
          SET R6 = R6 * FRACTION
          SET R7 = R7 * FRACTION
          SET R8 = R8 * FRACTION
SORTIE    SET PN = R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R6 + R7 + R8
          GOTO ITER
         REPORT ' '
         TITLE  2'W-UP'
         TITLE  56'TOTAL DES PRIMES PAR GENRE'
         TITLE  56'  DE VEHICULE ET PAR DR   '
         TITLE  56'  SITUATION AU 21/02/83   '
         CONTROL(GENRE)
         SET (T) SUM = SWZ1 + SWZ2 + SWZ3 + SWZ4 + SWZ5 + SWZ6 +
                       SWZ7 + SWZ8
         PRINT TOTALS ONLY GENRE (SWZ1) (SWZ2) (SWZ3) (SWZ4) (SWZ5)
         (SWZ6) (SWZ7) (SWZ8) SUM
         END
/*
/&
* $$ ECJ
```

Spécifications

titre : Nombre de contrats par genre de véhicule et par garantie

Fonction : Ce programme calcule, par genre de véhicule le nombre de contrats pour chacune des garanties offertes par la Winterthur.
Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

	RC	CASCO PART	CASCO COMP V.R.	CASCO COMP V.A.	CASCO COMP V.C.	INCENDIE	VOL	INC-VOL	P. JURID	OCCUPANT	TOTAL
BUS ET CAR											
DIVERS											
MOTO / CYCLO											
TAXIS											
T CA											
T CP											
voiture usage prof.											
voiture usage limite											

```
NOTE        ***************************************************
NOTE        *                                                 *
NOTE        *          NOMBRE DE CONTRATS PAR GENRE DE        *
NOTE        *             VEHICULE ET PAR GARANTIE            *
NOTE        *                                                 *
NOTE        ***************************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRU006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRU006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SORT=3
NOTE     ***********************************************
NOTE     *                                             *
NOTE     *  PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO    *
NOTE     *                                             *
NOTE     ***********************************************
FAUTO    FILE CAEAVSAM RECORD=168
         DEF D001P        1-3     P 'AGENT'
         DEF D002P        4-7     P 'POLICE'
         DEF D006P        8       X 'LG'
         DEF D008P        9       N 'F'
         DEF D011P        10-14   P 'R 1'
         DEF D012P        15-18   P 'R 2'
         DEF D013P        19-22   P 'R 3'
         DEF D014P        23-27   P 'R 4'
         DEF D015P        28-32   P 'R 5'
         DEF D016P        33-36   P 'R 6'
         DEF D017P        37-40   P 'R 7'
         DEF D018P        41-44   P 'R 8'
         DEF D019P        45-50   P 'P N'
         DEF D033P        51-83   X 'NOM ASS'
         DEF D035P        84-86   P 'C.P.ASS'
         DEF D037P        87-89   P 'CATEG'
         DEF D051P        90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
         DEF D052P        94      N 'MOT'
                                                          NOTE
         DEF TECH         95-168 X
         DEF T000000P = TECH  1-2  P 'POS' 'TAR'
         DEF T000001P = TECH  3-5  P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
```

```
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78          *
NOTE*                                                           *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
      DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
      DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
      DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
      DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
      DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
      DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
      DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
      DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
      DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
      DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
      DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
      DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
      DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.OC'
      DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.OC'
      DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
      DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
      DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
      DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
      DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
      DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
      DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
      DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
      DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
      DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
      DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
      DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
      DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
      DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T
        DEF CTRC(N 7.0)=0          'R.C'
        DEF CTCP(N 7.0)=0          'CASCO' 'PART'
       DEF CTCCVR(N 7.0)=0  'CASCO' 'COMP V.R'
       DEF CTCCVA(N 7.0)=0  'CASCO' 'COMP V.A'
       DEF CTCCVC(N 7.0)=0  'CASCO' 'COMP V.C'
       DEF CTINC(N 7.0)=0   'INC'
       DEF CTVOL(N 7.0)=0   'VOL'
       DEF CTINCVOL(N 7.0)=0 'INC.VOL'
       DEF CTPJUR(N 7.0)=0  'P.JURID'
       DEF CTOCCUP(N 7.0)=0  'OCCUP'
       DEF SOMME(N 8.0)=0    'TOTAL'
       DEF FLAG(N 1.0)=0
       DEF GENRE(X 20)= ' '  'GENRE'
       DEF BCAT=T000000P 1 S
       DEF DATEX(N 6.0)=0
```

```
          DEF JEX=DATEX 1-2 N
          DEF MEX=DATEX 3-4 N
          DEF AEX=DATEX 5-6 N
          SET CTINC = 0
          SET CTVOL = 0
          SET CTINCVOL = 0
          SET CTCP = 0
          SET CTCCVR = 0
          SET CTCCVA = 0
          SET CTCCVC = 0
          SET CTRC = 0
          SET CTPJUR = 0
          SET CTOCCUP = 0
LECTAUTC  GET FAUTO
          GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
          GOTO START(BCAT=M'00000000')
          GOTO TESTEXP
B2        GOTO DECODAGE3(T000000P=350)
          GOTO DECODAGE2(T000000P=320 OR T000000P=321)
          GOTO DECODAGE1(T000000P = 330,340,360,370)
DECODAGE1 GOTO FLAG2(T000000P = 330)
          GOTO FLAG3(T000000P = 340)
          GOTO FLAG4(T000000P = 360)
          SET FLAG = 7
          GOTO DECODAGE
DECODAGE2 GOTO FLAG5(T201003Q = 'P')
          SET FLAG = 0
          GOTO DECODAGE
DECODAGE3 GOTO START(T201002Q NOT = 30,31,32,33,34,35)
           GOTO FLAG1(T201002Q = 30,31,32)
           SET FLAG = 5
          GOTO DECODAGE
FLAG1     SET FLAG = 4
          GOTO DECODAGE
FLAG2     SET FLAG = 2
          GOTO DECODAGE
FLAG3     SET FLAG = 6
          GOTO DECODAGE
FLAG4     SET FLAG = 3
          GOTO DECODAGE
FLAG5     SET FLAG = 1
DECODAGE  DECODE FLAG INTO GENRE
          5 = 'BUS ET CAR'
          4 = 'TAXIS'
          2 = 'T.C.P'
          6 = 'MOTO-CYCLO'
          3 = 'T.C.A'
```

```
          7 = 'DIVERS'
          1 = 'VOIT USAGE PROF'
          0 = 'VOIT USAGE LIMITE'
          GOTO RC(T201001Q = '1')
A         GOTO JUR(T201038Q = 384)
B         GOTO OCCUP(T201044Q = 385)
C         GOTO INC(T201025Q=381 AND T201027Q=1)
          GOTO VOL(T201025Q=381 AND T201027Q=2)
          GOTO INCVOL(T201025Q=381 AND T201027Q=3)
          GOTO CASPART(T201025Q=381 AND T201027Q = 0,4)
          GOTO CASCOMVR(T201025Q = 382)
          GOTO CASCOMVA(T201025Q=383 AND T201027Q=6,7,8,9)
          GOTO CASCOMVC(T201025Q = 383
          AND T201027Q = 1,2,3,4)
          GOTO TEST
RC        SET CTRC = 1
          GOTO A
JUR       SET CTPJUR = 1
          GOTO B
OCCUP     SET CTOCCUP = 1
          GOTO C
INC       SET CTINC = 1
          GOTO TEST
VOL       SET CTVOL = 1
          GOTO TEST
INCVOL    SET CTINCVOL = 1
          GOTO TEST
CASPART   SET CTCP = 1
          GOTO TEST
CASCOMVR  SET CTCCVR = 1
          GOTO TEST
CASCOMVA  SET CTCCVA = 1
          GOTO TEST
CASCOMVC  SET CTCCVC = 1
          GOTO TEST
TESTEXP   SET DATEX = D051P
          GOTO B2(DATEX = 0)
          GOTO B2(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   12)
                     OR (AEX = 82 AND MEX = 12 AND JEX   31))
          GOTO LECTAUTO
          REPORT' '
          TITLE  2'W-UP'
          TITLE  56'NOMBRE DE CONTRATS'
          TITLE  56'PAR GENRE DE VEHICULE'
          TITLE  56'ET PAR GARANTIE'
          TITLE  56'EDITEE LE 21/02/83'
          CONTROL(GENRE)
```

```
 SET (T) SOMME = CTRC + CTCP + CTCCVR +CTCCVA +CTINC + CTVOL+
 CTINCVOL + CTPJUR + CTOCCUP + CTCCVC
 PRINT TOTALS ONLY GENRE (CTRC) (CTCCVR) (CTCCVC) (CTCCVA)
(CTCP) (CTINC) (CTVOL) (CTINCVOL) (CTPJUR) (CTOCCUP) (SOMME)
END
/*
/&
* $$ EOJ
```

Spécifications

titre : somme des primes par genre de véhicule et par garantie

Fonction : ce programme, après actualisation de la prime calcule, par genre de véhicule et par garantie le montant total des primes. Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

	RC	CASCO COMP VA & VC	CASCO COMP VR	INCENDIE	VOL	CASCO PART	P. JURID	OCCUPANT	TOTAL
BUS ET CAR									
DIVERS									
MOTO / CYCLO									
TAXIS									
T CA									
T CP									
voiture usage profession.									
voiture usage limite									

```
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *          SOMME DES PRIMES PAR GENRE DE      *
NOTE        *             VEHICULE ET PAR GARANTIE        *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SORT=3
NOTE    ***********************************************
NOTE    *                                             *
NOTE    *  PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO    *
NOTE    *                                             *
NOTE    ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVSAM RECORD=168
        DEF D001P        1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P        4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P        8       X 'LG'
        DEF D008P        9       N 'F'
        DEF D011P        10-14   P 'R 1'
        DEF D012P        15-18   P 'R 2'
        DEF D013P        19-22   P 'R 3'
        DEF D014P        23-27   P 'R 4'
        DEF D015P        28-32   P 'R 5'
        DEF D016P        33-36   P 'R 6'
        DEF D017P        37-40   P 'R 7'
        DEF D018P        41-44   P 'R 8'
        DEF D019P        45-50   P 'P N'
        DEF D033P        51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P        84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P        87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P        90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P        94      N 'MOT'
                                                        NOTE
        DEF TECH         95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2  P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5  P 'DATL' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
```

```
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/76          *
NOTE*                                                           *
NOTE***************************************************************
                                                              NOTE
      DEF T2010010 = TECH  6     X 'SSCR'
      DEF T2010020 = TECH  7-8   P 'G.VEH'
      DEF T2010030 = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
      DEF T2010140 = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
      DEF T2010190 = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
      DEF T2010210 = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
      DEF T2010250 = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
      DEF T2010260 = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
      DEF T2010270 = TECH 24     N 'GAR'
      DEF T2010330 = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
      DEF T2010350 = TECH 27     N 'BONUS'
      DEF T2010380 = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
      DEF T2010400 = TECH 30     N 'EX.OC'
      DEF T2010440 = TECH 31-32  P 'P.T.OC'
      DEF T2010460 = TECH 33     N 'GAR'
      DEF T2010470 = TECH 34     X 'OPT'
      DEF T2010480 = TECH 35     N 'TS V.'
      DEF T2010540 = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
      DEF T2010560 = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
      DEF T2010580 = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
      DEF T2010590 = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
      DEF T2010620 = TECH 58-60  P 'CYL.'
      DEF T2010780 = TECH 61-63  P 'KW'
      DEF T2010790 = TECH 64-65  P 'BM.SS'
      DEF T2010800 = TECH 66-68  P 'IND.SS'
      DEF T2010810 = TECH 69-70  P 'D.BM'
      DEF T2010820 = TECH 71-73  P 'D.IND'
      DEF T2010870 = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
       DEF BCAT=T000000P 1 S
       DEF R1(N 7.0)=0                 'R.C'
       DEF R6(N 7.0)=0                 'CASCO COMP' 'VA & VC'
       DEF R5(N 7.0)=0                 'CASCO COMP' 'VR'
       DEF R2(N 7.0)=0                 'INC'
       DEF R3(N 7.0)=0                 'VOL'
       DEF R4(N 7.0)=0                 'CASCO PART'
       DEF R7(N 7.0)=0                   'P.JURID'
       DEF R8(N 7.0)=0                   'OCCUP'
       DEF PN(N 10.0)=0     'TOTAL'
       DEF VAR(N 10.0)=0
       DEF FLAG(N 1.0)=0
       DEF FRACTION(N 1.0)=0
       DEF DRAP(N 1.0)=0
       DEF COMPTEUR(N 1.0)=0
```

```
          DEF BOOL(N 2.0)=0
          DEF BONUS(N 3.0)=0
          DEF TA(N 3.0)=0
          DEF TS(N 3.0)=0
          DEF DATEX(N 7.0)=0
          DEF JEX=DATEX 2-3 N
          DEF MEX=DATEX 4-5 N
          DEF AEX=DATEX 6-7 N
          DEF GENRE(X 20)= ' ' 'GENRE'
LECTAUTO  GET FAUTO
          GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
          GOTO TESTEXP
B2        GOTO START(BCAT=M'00000000')
          GOTO DECODAGE3(T000000P=350)
          GOTO DECODAGE2(T000000P=320 OR T000000P=321)
          GOTO DECODAGE1(T000000P = 330,340,360,370)
DECODAGE1 GOTO FLAG2(T000000P = 330)
          GOTO FLAG3(T000000P = 340)
          GOTO FLAG4(T000000P = 360)
          SET FLAG = 7
          GOTO DECODAGE
DECODAGE2 GOTO FLAG5(T201003Q = 'P')
          SET FLAG = 0
          GOTO DECODAGE
DECODAGE3 GOTO START(T201002Q NOT = 30,31,32,33,34,35)
           GOTO FLAG1(T201002Q = 30,31,32)
           SET FLAG = 5
          GOTO DECODAGE
FLAG1     SET FLAG = 4
          GOTO DECODAGE
FLAG2     SET FLAG = 2
          GOTO DECODAGE
FLAG3     SET FLAG = 6
          GOTO DECODAGE
FLAG4     SET FLAG = 3
          GOTO DECODAGE
FLAG5     SET FLAG = 1
DECODAGE  DECODE FLAG INTO GENRE
          5 = 'BUS ET CAR'
          4 = 'TAXIS'
          2 = 'T.C.P'
          6 = 'MOTO-CYCLO'
          3 = 'T.C.A'
          7 = 'DIVERS'
          1 = 'VOIT USAGE PROF'
          0 = 'VOIT USAGE LIMITE'
MODPRIME  SET R1 = D011P
```

```
         SET R2 = D012P
         SET R3 = D013P
         SET R4 = D014P
         SET R5 = D015P
         SET R6 = D016P
         SET R7 = D017P
         SET R8 = D018P
         GOTO FRACT(D037P NOT = 3001,3601)
         GOTO FRACT(T000001P NOT = 0771,0377,0060,0178,0078,0180)
         GOTO CALCR1(T201080Q NOT = 0)
RETOUR1  GOTO DERBM(T201079Q NOT = 0)
RETOUR2  GOTO FRACT(T000000P = 343)
         SET COMPTEUR = 1
DEBUT    GOTO FRACT(COMPTEUR = 6)
         GOTO C1(COMPTEUR = 1)
         GOTO C2(COMPTEUR = 2)
         GOTO C3(COMPTEUR = 3)
         GOTO C4(COMPTEUR = 4)
         GOTO C5(COMPTEUR = 5)
PROC     GOTO FIN(T201025Q NOT = 382,383)
         GOTO FIN(T201035Q = T201078Q)
         GOTO FIN(T201035Q = 9)
         GOTO CALPRIME1(T201026Q = 0274,1261,1078)
         GOTO CALPRIME2(T201026Q = 0482)
         GOTO CALPRIME3
FIN      GOTO B10(COMPTEUR = 1)
         GOTO B20(COMPTEUR = 2)
         GOTO B30(COMPTEUR = 3)
         GOTO B40(COMPTEUR = 4)
         GOTO B50(COMPTEUR = 5)
B1       SET COMPTEUR = COMPTEUR + 1
         GOTO DEBUT
CALCR1   SET R1 = R1 * (T201082Q/T201080Q)
         GOTO RETOUR1
DERBM    GOTO RETOUR2(T201081Q = 0)
         SET BOOL = T201079Q
         SET DRAP = 1
         GOTO BEGIN
BI       SET DRAP = 0
         SET BOOL = T201081Q
BEGIN    DECODE BOOL INTO BONUS
         1 = 60
         2 = 65
         3 = 70
         4 = 75
         5 = 80
         6 = 85
```

```
          7 = 90
          8 = 95
          9 = 100
         10 = 100
         11 = 105
         12 = 110
         13 = 115
         14 = 120
         15 = 130
         16 = 140
         17 = 160
         18 = 200
          GOTO MAJ(DRAP = 1)
          SET TA = BONUS
          SET R1 = R1 * (TA/TS)
          GOTO RETOUR2
MAJ       SET TS = BONUS
          GOTO BI
C1        SET VAR = R2
          GOTO PROC
C2        SET VAR = R3
          GOTO PROC
C3        SET VAR = R4
          GOTO PROC
C4        SET VAR = R5
          GOTO PROC
C5        SET VAR = R6
          GOTO PROC
B10       SET R2 = VAR
          GOTO B1
B20       SET R3 = VAR
          GOTO B1
B30       SET R4 = VAR
          GOTO B1
B40       SET R5 = VAR
          GOTO B1
B50       SET R6 = VAR
          GOTO B1
CALPRIME1 GOTO B11(T201035Q = 2)
           GOTO B21(T201035Q = 3)
           SET VAR = VAR * (100/80)
           GOTO FIN
B11        GOTO B31(T201087Q = 3)
           SET VAR = VAR * (80/100)
           GOTO FIN
B21        GOTO B41(T201087Q = 2)
           SET VAR = VAR * (80/85)
```

```
          GOTO FIN
B31       SET VAR = VAR * (85/100)
          GOTO FIN
B41       SET VAR = VAR * (100/85)
          GOTO FIN
CALPRIME2 GOTO B5(T201035Q = 2)
          GOTO B6(T201035Q = 1)
          SET VAR = VAR * (100/80)
          GOTO FIN
B5        GOTO B51(T201087Q = 1)
          SET VAR = VAR * (80/100)
          GOTO FIN
B6        GOTO B61(T201087Q = 2)
          SET VAR = VAR * (80/90)
          GOTO FIN
B51       SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B61       SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
CALPRIME3 GOTO B7(T201035Q = 1)
          SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B7        SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
FRACT     GOTO SORTIE(D008P = 1)
          DECODE D008P INTO FRACTION
          1 = 1
          2 = 2
          ELSE 4
          SET R1 = R1 * FRACTION
          SET R2 = R2 * FRACTION
          SET R3 = R3 * FRACTION
          SET R4 = R4 * FRACTION
          SET R5 = R5 * FRACTION
          SET R6 = R6 * FRACTION
          SET R7 = R7 * FRACTION
          SET R8 = R8 * FRACTION
SORTIE    SET PN = R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R6 + R7 + R8
          GOTO TEST
TESTEXP  SET DATEX = D051P
         GOTO B2(DATEX = 0)
         GOTO B2(AEX    82 OR (AEX = 82 AND MEX    12)
                          OR (AEX = 82 AND MEX = 12 AND JEX    31))
         GOTO LECTAUTO
         REPORT' '
         TITLE  2'W-UP'
         TITLE  56'SOMME DES PRIMES       '
```

```
        TITLE  56'PAR GENRE DE VEHICULES'
        TITLE  56'   ET PAR GARANTIE     '
        TITLE  56'      AU 21/02/83      '
        CONTROL(GENRE)
        PRINT TOTALS ONLY GENRE (R1) (R2) (R3) (R4)
        (R5) (R6) (R7) (R8) (PN)
       END
/*
/&
* $$ EOJ
```

Spécifications

Titre : Portefeuille auto par puissance

Fonction : ce programme calcule, par classe de puissance, le nombre de contrats en vigueur, le nombre de sinistres déclarés, le nombre de sinistres terminés.
les frais, les indemnités, les réserves, le coût et le coût moyen.
Le coût étant la somme des frais, des indemnités et des réserves
Le coût moyen étant le coût divisé par le nombre de sinistres déclarés.
Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

	Nombre contrats en vigueur	Nombre sinistres déclarés	Nombre sinistres terminés	Frais RC	Indemnité RC	Réserve RC	Coût total	Coût moyen
1 - 25 KW								
26 - 30 KW								
31 - 35 KW								
36 - 40 KW								
41 - 45 KW								
46 - 50 KW								
51 - 55 KW								
56 - 60 KW								
61 - 65 KW								
66 - 70 KW								
71 - 75 KW								
76 - 80 KW								
81 - 85 KW								
86 - 90 KW								
91 - 95 KW								
96 - 100 KW								
> 100 KW								

```
NOTE        ***************************************************
NOTE        *                                                 *
NOTE        *              PORTEFEUILLE AUTO                  *
NOTE        *                PAR PUISSANCE                    *
NOTE        *                                                 *
NOTE        ***************************************************
* $$ JOB JNM=C0882,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=8
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP88C01
// JOB P2C88L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PROCC6',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SORT=3
NOTE     ***********************************************
NOTE     *                                             *
NOTE     *  PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO    *
NOTE     *                                             *
NOTE     ***********************************************
FAUTO    FILE CAEAVSAM RECORD=168
         DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
         DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
         DEF D006P          8       X 'LG'
         DEF D008P          9       N 'F'
         DEF D011P          10-14   P 'R 1'
         DEF D012P          15-18   P 'R 2'
         DEF D013P          19-22   P 'R 3'
         DEF D014P          23-27   P 'R 4'
         DEF D015P          28-32   P 'R 5'
         DEF D016P          33-36   P 'R 6'
         DEF D017P          37-40   P 'R 7'
         DEF D018P          41-44   P 'R 8'
         DEF D019P          45-50   P 'P N'
         DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
         DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
         DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
         DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
         DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                          NOTE
         DEF TECH           95-168 X
         DEF T000000P = TECH  1-2  P 'POS' 'TAR'
         DEF T000001P = TECH  3-5  P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
```

```
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/76          *
NOTE*                                                           *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T2010010 = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T2010020 = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T2010030 = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T2010140 = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T2010190 = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T2010210 = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T2010250 = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T2010260 = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T2010270 = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T2010330 = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T2010350 = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T2010380 = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
        DEF T2010400 = TECH 30     N 'EX.CC'
        DEF T2010440 = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T2010460 = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T2010470 = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T2010480 = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T2010540 = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T2010560 = TECH 39-40  P 'ANN.' 'MAIS.C'
        DEF T2010580 = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T2010590 = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T2010620 = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T2010780 = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T2010790 = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T2010800 = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T2010810 = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T2010820 = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T2010870 = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *       HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                                NOTE
                                                                NOTE
                                                                NOTE
DHISTO  FILE CAEAVS2 RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P       'CIE'
```

```
DEF DH04D        7          B      'AN'
DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
DEF DH06D        11         P
DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
DEF DH21D        53         X   'R'
DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
DEF DH26D        74-78      P   'R.RC'
DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
DEF DH28D        80         X  'C.CR'
DEF DH29D        81         X  'C.DM'
 DEF VAR1=T201078Q 1 P
 DEF VAR2=T201078Q 2 P
 DEF VAR3=T201078Q 3 P
 DEF BCAT=VAR2     1 S
 DEF CCAT=DH04D 1 S
 DEF NBREDECLARE(N 10.0)= 0 'NBRE SINISTRES' 'DECLARES'
 DEF NBRETERM(N 10.0)=0     'NBRE SINISTRES' 'TERMINES'
 DEF COUT(N 10.0)=0         'COUT' 'TOTAL'
 DEF SW (N 1.0)=0
 DEF FLAG(N 1.0)=0
 DEF NOMBRE(N 10.0)=0 'NOMBRE DE' 'VEHICULES'
 DEF COUTMOY(N 10.0)=0 'COUT MOYEN' 'SIN DECLARE'
 DEF RESERVE(N 10.0)=0 'RESERVE' 'RC'
 DEF FRAIS(N 10.0)=0   'FRAIS' 'RC'
 DEF INDEMNITE(N 10.0)=0 'INDEMNITE' 'RC'
 DEF CUMRESERVE(N 10.0)=0 'RESERVE' 'RC'
 DEF CUMFRAIS(N 10.0)=0   'FRAIS' 'RC'
 DEF CUMINDEMNITE(N 10.0)=0 'INDEMNITE' 'RC'
 DEF ANNEE(N 2.0)=0
 DEF KW(X 10)=' '       'PUISSANCE'
 DEF MOYENNE(N 5.0)=0  'MOYENNE'
 DEF DATEX(N 6.0)=0
 DEF JEX=DATEX 1-2 N
 DEF MEX=DATEX 3-4 N
 DEF AEX=DATEX 5-6 N
 SET NOMBRE = 0
 SET NBREDECLARE = 0
 SET NBRETERM = 0
 SET FRAIS = 0
 SET INDEMNITE = 0
 SET RESERVE = 0
```

```
          SET CCUT = 0
          GOTO TRTSPECIAL(DHISTO='E')
          GOTO LECTAUTO
BOUCLE    GOTO LECTHISTO(SW  = 0)
          GOTO DEBUT
TRTSPECIAL SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
          GOTO EOJ(FAUTO='E')
          GOTO LECTAUTO(T201001Q=' ')
          GOTO TESTEXP
B2        GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
          GOTO LECTAUTO(T201078Q = 0)
          DECODE T201078Q INTO KW
           = 25 = ' 1-25'
           = 30 = ' 26-30'
           = 35 = ' 31-35'
           = 40 = ' 36-40'
           = 45 = ' 41-45'
           = 50 = ' 46-50'
           = 55 = ' 51-55'
           = 60 = ' 56-60'
           = 65 = ' 61-65'
           = 70 = ' 66-70'
           = 75 = ' 71-75'
           = 80 = ' 76-80'
           = 85 = ' 81-85'
           = 90 = ' 86-90'
           = 95 = ' 91-95'
           =100 = ' 96-100'
          ELSE '  100'
          SET NOMBRE = 1
         GOTO B1(SW = 2)
         GOTO BOUCLE
LECTHISTO GET DHISTO
          GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT     SET SW = 0
          GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
          GOTO EGAL(D002P = DH01D)
          SET SW = 1
          GOTO TEST(D002P   DH01D)
EGAL      GOTO LECTHISTO(CCAT=M'00000000')
          DECODE CCAT INTO ANNEE
          M'10000010' = 82
          ELSE 0
          GOTO LECTHISTO(ANNEE NOT = 82 AND DH10D = 0)
```

```
         SET NBREDECLARE = 1 + NBREDECLARE
         SET RESERVE = 0
         GOTO B3(DH28D = 'T' OR DH28D = 'S')
         GOTO AA(DH26D = 0)
         SET RESERVE = DH26D * 1000
         GOTO B33
AA       SET RESERVE = 20000
         GOTO B33
B3       GOTO B33(DH28C NOT = 'T')
         SET NBRETERM = 1 + NBRETERM
B33     SET FRAIS = DH22D
        SET INDEMNITE = DH23D
        SET COUT = FRAIS + INDEMNITE + RESERVE + COUT
        SET CUMRESERVE = CUMRESERVE + RESERVE
        SET CUMFRAIS = CUMFRAIS + FRAIS
        SET CUMINDEMNITE = CUMINDEMNITE + INDEMNITE
         GOTO LECTHISTC
TESTEXP  SET DATEX = D051P
         GOTO B2(DATEX = 0)
         GOTO B2(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   12)
                        OR (AEX = 82 AND MEX = 12 AND JEX   31))
         GOTO LECTAUTO
         REPORT' '
         TITLE  2'W-UP'
         TITLE  56'P.F AUTO PAR PUISSANCE'
         TITLE  56'SITUATION AU 21/02/83 '
         CONTROL(KW)
         SET (T) MOYENNE = (T201078Q)/(NOMBRE)
         SET (T) COUTMOY = (COUT)/(NBREDECLARE)
         PRINT TOTALS ONLY KW (MOYENNE) (NOMBRE) (NBREDECLARE)
         (NBRETERM) (CUMFRAIS) (CUMINDEMNITE) (CUMRESERVE)
         (COUT) (COUTMOY)
         END
/*
/&
* $$ EOJ
```

Spécifications

Titre : Total des primes par direction régionale et par garantie

Fonction : ce programme, après actualisation de la prime calcule, par direction régionale et par garantie le montant total des primes. Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

	RC	INCENDIE	VOL	CASCO PART	CASCO COMP VR	CASCO COMP VA & VC	P. JURID	OCCUP	TOTAL
ANVERS									
BRABANT									
CHARLEROI									
COURTRAI									
GAND									
HASSELT									
HDR									
LIEGE									

```
NOTE        ************************************************************
NOTE        *                                                          *
NOTE        *            TOTAL DES PRIMES PAR DIRECTION                *
NOTE        *               REGIONALE ET PAR GARANTIE                  *
NOTE        *                                                          *
NOTE        ************************************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PROC06',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SORT=3
NOTE     ***********************************************
NOTE     *                                             *
NOTE     *  PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO    *
NOTE     *                                             *
NOTE     ***********************************************
FAUTO    FILE CAEAVSAM RECORD=168
         DEF D001P        1-3     P 'AGENT'
         DEF D002P        4-7     P 'POLICE'
         DEF D006P        8       X 'LG'
         DEF D008P        9       N 'F'
         DEF D011P        10-14   P 'R 1'
         DEF D012P        15-18   P 'R 2'
         DEF D013P        19-22   P 'R 3'
         DEF D014P        23-27   P 'R 4'
         DEF D015P        28-32   P 'R 5'
         DEF D016P        33-36   P 'R 6'
         DEF D017P        37-40   P 'R 7'
         DEF D018P        41-44   P 'R 8'
         DEF D019P        45-50   P 'P N'
         DEF D033P        51-83   X 'NOM ASS'
         DEF D035P        84-86   P 'C.P.ASS'
         DEF D037P        87-89   P 'CATEG'
         DEF D051P        90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
         DEF D052P        94      N 'MOT'
                                                          NOTE
         DEF TECH         95-168 X
         DEF T000000P = TECH  1-2  P 'POS' 'TAR'
         DEF T000001P = TECH  3-5  P 'DATE' 'TAR'
NOTE*************************************************************
NOTE*                                                           *
```

```
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78          *
NOTE*                                                           *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.OC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.OC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
                                                                NOTE
NOTE*****************************************************************
NOTE*                                                           *
NOTE*                    AGENT                                  *
NOTE*                                                           *
NOTE*****************************************************************
DAGTA FILE CAEAVS2 'KSDS,KEY,DIR' RECORD=200
      DEF RKEY      1-3 P
      DEF NUMINSP  143-146 N
      DEF ZONE1=NUMINSP 1 N
      DEF ZONE2=NUMINSP 2 N
      DEF ZONE3=NUMINSP 3-4 N
         DEF ANNEE(N 2.0)=0
         DEF DATEX(N 6.0)=0
         DEF JEX=DATEX 1-2 N
```

```
         DEF MEX=DATEX 3-4 N
         DEF AEX=DATEX 5-6 N
         DEF COMPTEUR(N 1.0)=0
         DEF FRACTION(N 1.0)=0
         DEF BOOL(N 2.0)=0
         DEF BONUS(N 3.0)=0
         DEF TA(N 3.0)=0
         DEF TS(N 3.0)=0
         DEF DRAP(N 1.0)=0
         DEF DIRREG(X 15)=' '  'DIRECTION' 'REGIONALE'
         DEF GENRE(X 20)=' '   'GENRE'
         DEF BCAT=T000000P 1 S
         DEF R1(N 7.0)=0          'R.C'
         DEF R2(N 7.0)=0          'INCENDIE'
         DEF R3(N 7.0)=0         'VOL'
         DEF R4(N 7.0)=0          'CASCO PART'
         DEF R5(N 7.0)=0          'CASCO COMP' 'VR'
         DEF R6(N 7.0)=0          'CASCO COMP' 'VA & VC'
         DEF R7(N 7.0)=0          'P.JURID'
         DEF R8(N 7.0)=0          'OCCUP'
         DEF PN(N 10.0)=0       'TOTAL'
         DEF VAR(N 10.0)=0
         DEF FLAG(N 1.0)=0
LECTAUTO GET FAUTO
         GOTO EOJ(FAUTO='E')
         GOTO LECTAUTO(T201001Q=' ')
         GOTO TESTEXP
B2       GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
         GOTO DECODAGE1(T000000P = 330,360,340,370)
         GOTO DECODAGE2(T000000P = 320,321)
         GOTO DECODAGE3(T000000P = 350)
DECODAGE1 GOTO FLAG2(T000000P = 330)
         GOTO FLAG3(T000000P = 340)
         GOTO FLAG4(T000000P = 360)
         SET FLAG = 7
         GOTO DECODAGE
DECODAGE2 GOTO FLAG5(T201003Q = 'P')
         SET FLAG = 0
         GOTO DECODAGE
DECODAGE3 GOTO LECTAUTO(T201002Q NOT = 30,31,32,33,34,35)
          GOTO FLAG1(T201002Q = 30,31,32)
          SET FLAG = 5
         GOTO DECODAGE
FLAG1    SET FLAG = 4
         GOTO DECODAGE
FLAG2    SET FLAG = 2
         GOTO DECODAGE
```

```
FLAG3     SET FLAG = 6
          GOTO DECODAGE
FLAG4     SET FLAG = 3
          GOTO DECODAGE
FLAG5     SET FLAG = 1
DECODAGE  DECODE FLAG INTO GENRE
          5 = 'BUS ET CAR'
          4 = 'TAXIS'
          2 = 'T.C.P'
          6 = 'MOTO-CYCLO'
          3 = 'T.C.A'
          7 = 'DIVERS'
          1 = 'VOIT USAGE PROF'
          0 = 'VOIT USAGE LIMITE'
          GOTO ICI
TESTEXP   SET DATEX = D051P
          GOTO B2(DATEX = 0)
          GOTO B2(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   12)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 12 AND JEX   31))
          GOTO LECTAUTO
ICI       SET R1 = D011P
          SET R2 = D012P
          SET R3 = D013P
          SET R4 = D014P
          SET R5 = D015P
          SET R6 = D016P
          SET R7 = D017P
          SET R8 = D018P
          GOTO FRACT(D037P NOT = 3001,3601)
          GOTO FRACT(T000001P NOT = 0771,0377,0080,0178,0078,0180)
          GOTO CALCR1(T201080Q NOT = 0)
RETOUR1   GOTO DERBM(T201079Q NOT = 0)
RETOUR2   GOTO FRACT(T000000P = 343)
          SET COMPTEUR = 1
DEBUT     GOTO FRACT(COMPTEUR = 6)
          GOTO C1(COMPTEUR = 1)
          GOTO C2(COMPTEUR = 2)
          GOTO C3(COMPTEUR = 3)
          GOTO C4(COMPTEUR = 4)
          GOTO C5(COMPTEUR = 5)
PRCC      GOTO FIN(T201025Q NOT = 382,383)
          GOTO FIN(T201035Q = T201078Q)
          GOTO FIN(T201035Q = 9)
          GOTO CALPRIME1(T201026Q = 0274,1281,1078)
          GOTO CALPRIME2(T201026Q = 0482)
          GOTO CALPRIME3
FIN       GOTO B10(COMPTEUR = 1)
```

```
          GOTO B20(COMPTEUR = 2)
          GOTO B30(COMPTEUR = 3)
          GOTO B40(COMPTEUR = 4)
          GOTO B50(COMPTEUR = 5)
B1        SET COMPTEUR = COMPTEUR + 1
          GOTO DEBUT
CALCR1    SET R1 = R1 * (T201082Q/T201080Q)
          GOTO RETOUR1
DERBM     GOTO RETOUR2(T201081Q = C)
          SET BOOL = T201079Q
          SET DRAP = 1
          GOTO BEGIN
BI        SET DRAP = 0
          SET BOOL = T201081Q
BEGIN     DECODE BOOL INTO BONUS
          1 = 60
          2 = 65
          3 = 70
          4 = 75
          5 = 80
          6 = 85
          7 = 90
          8 = 95
          9 = 100
         10 = 100
         11 = 105
         12 = 110
         13 = 115
         14 = 120
         15 = 130
         16 = 140
         17 = 160
         18 = 200
          GOTO MAJ(DRAP = 1)
          SET TA = BONUS
          SET R1 = R1 * (TA/TS)
          GOTO RETOUR2
MAJ       SET TS = BONUS
          GOTO BI
C1        SET VAR = R2
          GOTO PROC
C2        SET VAR = R3
          GOTO PROC
C3        SET VAR = R4
          GOTO PROC
C4        SET VAR = R5
          GOTO PROC
```

```
C5          SET VAR = R6
            GOTO PROC
B10         SET R2 = VAR
            GOTO B1
B20         SET R3 = VAR
            GOTO B1
B30         SET R4 = VAR
            GOTO B1
B40         SET R5 = VAR
            GOTO B1
B50         SET R6 = VAR
            GOTO B1
CALPRIME1 GOTO B11(T201035Q = 2)
          GOTO B21(T201035Q = 3)
          SET VAR = VAR * (100/80)
          GOTO FIN
B11       GOTO B31(T201087Q = 3)
          SET VAR = VAR * (80/100)
          GOTO FIN
B21       GOTO B41(T201087Q = 2)
          SET VAR = VAR * (80/85)
          GOTO FIN
B31       SET VAR = VAR * (85/100)
          GOTO FIN
B41       SET VAR = VAR * (100/85)
          GOTO FIN
CALPRIME2 GOTO B5(T201035Q = 2)
          GOTO B6(T201035Q = 1)
          SET VAR = VAR * (100/80)
          GOTO FIN
B5        GOTO B51(T201087Q = 1)
          SET VAR = VAR * (80/100)
          GOTO FIN
B6        GOTO B61(T201087Q = 2)
          SET VAR = VAR * (80/90)
          GOTO FIN
B51       SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B61       SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
CALPRIME3 GOTO B7(T201035Q = 1)
          SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B7        SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
FRACT     GOTO SORTIE(D008P = 1)
          DECODE D008P INTO FRACTION
```

```
          1 = 1
          2 = 2
          ELSE 4
          SET R1 = R1 * FRACTION
          SET R2 = R2 * FRACTION
          SET R3 = R3 * FRACTION
          SET R4 = R4 * FRACTION
          SET R5 = R5 * FRACTION
          SET R6 = R6 * FRACTION
          SET R7 = R7 * FRACTION
          SET R8 = R8 * FRACTION
SORTIE    SET PN = R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R6 + R7 + R8
          SET RKEY=0001P
         GET DAGTA
         GOTO TRT(DAGTA NOT = 'E')
         SET DAGTA = ' '
         GOTO START
TRT      DECODE ZONE2 INTO DIRREG
         1 = 'COURTRAI'
         2 = 'BRABANT'
         3 = 'LIEGE'
         4 = 'GAND'
         5 = 'HASSELT'
         6 = 'ANVERS'
         7 = 'CHARLEROI'
         ELSE 'H.D.R'
         REPORT ' '
         TITLE  2'W-UP'
         TITLE  56'TOTAL DES PRIMES       '
         TITLE  56'PAR DR ET PAR GARANTIE'
         CONTROL(DIRREG) SKIP (GENRE)
         PRINT TOTALS ONLY DIRREG GENRE (R1) (R2) (R3) (R4)
         (R5) (R6) (R7) (R8) (PN)
         END
/*
/&
* $$ EOJ
```

Spécifications

Titre : Rapport sinistres / Primes par Direction régionale

Fonction : ce programme, après actualisation de la prime RC et de la prime DM, et après évaluation du montant du sinistre en RC et en DM calcule, par direction régionale :

le montant total des primes RC + Prot. juridique;
le montant total des primes DM;
le montant total des sinistres en RC + prot. juridique;
le montant total des sinistres en DM;
le montant total des primes RC + P. JUR+ DM;
le montant total des sinistres RC + P. JUR+ DM;
ainsi que le rapport du montant total des sinistres RC + P. JUR + DM et du montant total des primes RC + P. JUR + DM.

	Primes RC + P. JUR	PRIMES DM	Sinistres RC + P. JUR	Sinistres DM	Somme des primes	Somme des sinistres	Pourcentage
ANVERS							
BRABANT							
CHARLEROI							
COURTRAI							
GAND							
HASSELT							
HDR							
LIEGE							

```
NOTE        ***********************************************************
NOTE        *                                                         *
NOTE        *              RAPPORT SINISTRES/PRIMES                   *
NOTE        *              PAR DIRECTION REGIONALE                    *
NOTE        *                                                         *
NOTE        * *********************************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SORT=3
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                                NOTE
                                                                NOTE
                                                                NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P       'CIE'
        DEF DH04D        7          P       'AN'
        DEF DH05D        8-10       P       'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P   'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X   'C.CR'
```

```
        DEF DH29D          81          X  'C.DM'
NOTE    ******************************************
NOTE    *                                        *
NOTE    *  PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO *
NOTE    *                                        *
NOTE    ******************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                          NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78   *
NOTE*                                                   *
NOTE*****************************************************
                                                          NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
      DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.OC'
      DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.OC'
      DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
      DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
      DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
      DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
      DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
      DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
      DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
      DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
      DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
      DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
      DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
      DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
      DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
      DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
                                                          NOTE
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
NOTE*                    AGENT                          *
NOTE*                                                   *
NOTE*****************************************************
DAGTA FILE CAEAVS3 'KSDS,KEY,DIR' RECORD=200
      DEF RKEY      1-3 P
      DEF NUMINSP  143-146 N
      DEF ZONE1=NUMINSP 1 N
      DEF ZONE2=NUMINSP 2 N
      DEF ZONE3=NUMINSP 3-4 N
         DEF COMPTEUR(N 1.0)=0
         DEF SUMPRIME(N 10.0)=0    'SOMME' 'DES PRIMES'
         DEF SUMSIN(N 10.0)=0      'SOMME' 'DES SINISTRES'
         DEF RAPPORT(N 10.0)=0     'POURCENTAGE'
         DEF FRACTION(N 1.0)=0
         DEF DRAP(N 1.0)=0
         DEF DIRREG(X 15)=' '  'DIRECTION' 'REGIONALE'
         DEF R1(N 10.0)=0
         DEF R2(N 10.0)=0
         DEF R3(N 10.0)=0
         DEF R4(N 10.0)=0
         DEF R5(N 10.0)=0
         DEF R6(N 10.0)=0
         DEF R7(N 10.0)=0
         DEF R8(N 10.0)=0
         DEF PN(N 10.0)=0
         DEF VAR(N 10.0)=0
         DEF FLAG(N 1.0)=0
         DEF SW (N 1.0)=0
```

```
        DEF DM(N 10.0)=0            'PRIMES' 'DM'
        DEF RC(N 10.0)=0           'PRIMES' 'RC + P.JUR'
        DEF MONTANTRC(N 10.0)=0    'SINISTRES' 'RC + P.JUR'
        DEF MONTANTDM(N 10.0)=0    'SINISTRES' 'DM'
        DEF BOOL(N 2.0)=0
        DEF BONUS(N 3.0)=0
        DEF TA(N 3.0)=0
        DEF TS(N 3.0)=0
        DEF CCAT=DH04D 1 S
        DEF DATEX(N 6.0)=0
        DEF JEX=DATEX 1-2 N
        DEF MEX=DATEX 3-4 N
        DEF AEX=DATEX 5-6 N
        DEF ANNEE(N 2.0)=0
        DEF COUT(N 10.0)=0          'COUT' 'TOTAL'
        DEF RCRESERVE(N 10.0)=0       'RESERVE' 'RC'
        DEF RCFRAIS(N 10.0)=0         'FRAIS' 'RC'
        DEF RCINDEMNITE(N 10.0)=0     'INDEMNITE' 'RC'
        DEF DMFRAIS(N 10.0)=0
        DEF DMINDEMNITE(N 10.0)=0
        DEF DMRESERVE(N 10.0)=0
        SET RCFRAIS = 0
        SET RCINDEMNITE = 0
        SET RCRESERVE = 0
        SET DMFRAIS = 0
        SET DMINDEMNITE = 0
        SET DMRESERVE = 0
        SET RC = 0
        SET DM = 0
        SET MONTANTRC = 0
        SET MONTANTDM = 0
        GOTO TRTSPECIAL(DHISTO='E')
        GOTO LECTAUTO
BOUCLE  GOTO LECTHISTO(SW  = 0)
        GOTO DEBUT
EGAL    GOTO LECTHISTO(CCAT=M'00000000')
        DECODE CCAT INTO ANNEE
        M'10000010' = 82
        ELSE 0
        GOTO EHISTO(ANNEE NOT = 82 AND DH10D = 0)
        SET RCRESERVE = 0
        GOTO B33(DH28D = 'T' OR DH28D = 'S')
        GOTO AA(DH26D = 0)
        SET RCRESERVE = DH26D * 1000
        GOTO B33
AA      SET RCRESERVE = 20000
        GOTO B33
```

```
B33       SET RCFRAIS = DH22D
          SET RCINDEMNITE = DH23D
          SET MONTANTRC = RCFRAIS + RCINDEMNITE + RCRESERVE + MONTANTRC
EHISTO     GOTO LECTHISTO(ANNEE NOT = 82 AND DH11D = 0)
           SET DMRESERVE = 0
           GOTO AB33(DH29D = 'T' OR DH29D = 'S')
           GOTO BAA(DH27D = 0)
           SET DMRESERVE = DH27D * 1000
           GOTO AB33
BAA         SET DMRESERVE = 11000
           GOTO AB33
AB33       SET DMFRAIS = DH24D
          SET DMINDEMNITE = DH25D
          SET MONTANTDM = DMFRAIS + DMINDEMNITE + DMRESERVE + MONTANTDM
           GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL SET SW = 2
             GOTO LECTAUTO
B2           GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
          GOTO EOJ(FAUTO='E')
          GOTO TESTEXP
B22         GOTO MODPRIME
RETURN   GOTO B2(SW = 2)
         GOTO BOUCLE
TESTEXP   SET DATEX = D051P
          GOTO B22(DATEX = 0)
          GOTO B22(AEX    82 OR (AEX = 82 AND MEX    12)
                           OR (AEX = 82 AND MEX = 12 AND JEX    31))
          GOTO LECTAUTO
LECTHISTO GET DHISTO
          GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT     SET SW = 0
          GOTO LECTHISTO(D002P    DH01D)
          GOTO EGAL(D002P = DH01D)
          SET SW = 1
          GOTO TEST(D002P    DH01D)
MODPRIME SET R1 = D011P
          SET R2 = D012P
          SET R3 = D013P
          SET R4 = D014P
          SET R5 = D015P
          SET R6 = D016P
          SET R7 = D017P
          SET R8 = D018P
          GOTO FRACT(D037P NOT = 3001,3601)
          GOTO FRACT(T000001P NOT = 0771,0377,0080,0178,0078,0180)
          GOTO CALCR1(T201080Q NOT = 0)
```

```
RETOUR1  GOTO DERBM(T201079Q NOT = 0)
RETOUR2  GOTO FRACT(T000000P = 343)
         SET COMPTEUR = 1
DEB      GOTO FRACT(COMPTEUR = 6)
         GOTO C1(COMPTEUR = 1)
         GOTO C2(COMPTEUR = 2)
         GOTO C3(COMPTEUR = 3)
         GOTO C4(COMPTEUR = 4)
         GOTO C5(COMPTEUR = 5)
PROC     GOTO FIN(T201025Q NOT = 382,383)
         GOTO FIN(T201035Q = T201078Q)
         GOTO FIN(T201035Q = 9)
         GOTO CALPRIME1(T201026Q = 0274,1281,1078)
         GOTO CALPRIME2(T201026Q = 0482)
         GOTO CALPRIME3
FIN      GOTO B10(COMPTEUR = 1)
         GOTO B20(COMPTEUR = 2)
         GOTO B30(COMPTEUR = 3)
         GOTO B40(COMPTEUR = 4)
         GOTO B50(COMPTEUR = 5)
B1       SET COMPTEUR = COMPTEUR + 1
         GOTO DEB
CALCR1   SET R1 = R1 * (T201082Q/T201080Q)
         GOTO RETOUR1
DERBM    GOTO RETOUR2(T201081Q = 0)
         SET BOOL = T201079Q
         SET DRAP = 1
         GOTO BEGIN
BI       SET DRAP = 0
         SET BOOL = T201081Q
BEGIN    DECODE BOOL INTO BONUS
         1 = 60
         2 = 65
         3 = 70
         4 = 75
         5 = 80
         6 = 85
         7 = 90
         8 = 95
         9 = 100
        10 = 100
        11 = 105
        12 = 110
        13 = 115
        14 = 120
        15 = 130
        16 = 140
```

```
        17 = 160
        18 = 200
         GOTO MAJ(DRAP = 1)
         SET TA = BONUS
         SET R1 = R1 * (TA/TS)
         GOTO RETOUR2
MAJ      SET TS = BONUS
         GOTO B1
C1       SET VAR = R2
         GOTO PROC
C2       SET VAR = R3
         GOTO PROC
C3       SET VAR = R4
         GOTO PROC
C4       SET VAR = R5
         GOTO PROC
C5       SET VAR = R6
         GOTO PROC
B10      SET R2 = VAR
         GOTO B1
B20      SET R3 = VAR
         GOTO B1
B30      SET R4 = VAR
         GOTO B1
B40      SET R5 = VAR
         GOTO B1
B50      SET R6 = VAR
         GOTO B1
CALPRIME1 GOTO B11(T201035Q = 2)
          GOTO B21(T201035Q = 3)
          SET VAR = VAR * (100/80)
          GOTO FIN
B11       GOTO B31(T201087Q = 3)
          SET VAR = VAR * (80/100)
          GOTO FIN
B21       GOTO B41(T201087Q = 2)
          SET VAR = VAR * (80/85)
          GOTO FIN
B31       SET VAR = VAR * (85/100)
          GOTO FIN
B41       SET VAR = VAR * (100/85)
          GOTO FIN
CALPRIME2 GOTO B5(T201035Q = 2)
          GOTO B6(T201035Q = 1)
          SET VAR = VAR * (100/80)
          GOTO FIN
B5        GOTO B51(T201087Q = 1)
```

```
          SET VAR = VAR * (80/100)
          GOTO FIN
B6        GOTO B61(T2010870 = 2)
          SET VAR = VAR * (80/90)
          GOTO FIN
B51       SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B61       SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
CALPRIME3 GOTO B7(T2010350 = 1)
          SET VAR = VAR * (90/100)
          GOTO FIN
B7        SET VAR = VAR * (100/90)
          GOTO FIN
FRACT     GOTO SORTIE(D008P = 1)
          DECODE D008P INTO FRACTION
          1 = 1
          2 = 2
          ELSE 4
          SET R1 = R1 * FRACTION
          SET R2 = R2 * FRACTION
          SET R3 = R3 * FRACTION
          SET R4 = R4 * FRACTION
          SET R5 = R5 * FRACTION
          SET R6 = R6 * FRACTION
          SET R7 = R7 * FRACTION
          SET R8 = R8 * FRACTION
SORTIE    SET RC = R1 + R7
          SET DM = R2 + R3 + R4 + R5 + R6
         SET RKEY=D001P
         GET DAGTA
         GOTO TRT(DAGTA NOT = 'E')
         SET DAGTA = ' '
         GOTO START
TRT      DECODE ZONE2 INTO DIRREG
         1 = 'COURTRAI'
         2 = 'BRABANT'
         3 = 'LIEGE'
         4 = 'GAND'
         5 = 'HASSELT'
         6 = 'ANVERS'
         7 = 'CHARLEROI'
         ELSE 'H.O.R'
         GOTO RETURN
         REPORT' '
         TITLE  2'W-UP'
         TITLE  56'RAPPORT SINISTRES/PRIMES'
```

```
        TITLE  56'PAR DIRECTION REGIONALE '
        CONTROL(DIRREG)
        SET (T) SUMPRIME = (RC) + (DM)
        SET (T) SUMSIN = (MONTANTRC) + (MONTANTDM)
        SET (T) RAPPORT = (SUMSIN/SUMPRIME)*100
        PRINT TOTALS ONLY DIRREG (RC) (DM) (MONTANTRC) (MONTANTDM)
        (SUMPRIME) (SUMSIN) (RAPPORT)
        END
/*
/&
* $$ EOJ
```

Spécifications

Les différents programmes dont le texte se situe ci-après réalisent :
Pour chaque variable Bonus/malus, code Postal, langue, contrôle-risque, dégât matériel, franchise, puissance, année construction, genre.
et par classe : - un calcul de fréquence à l'aide de la formule :

$$\frac{\text{nombre de sinistres en tort dans la classe}}{\text{nombre total d'assurés dans la classe}}$$

- un calcul de coût moyen par la formule :

$$\frac{\text{coût total des sinistres en tort et terminés dans la classe}}{\text{nombre total d'assurés dans la classe}}$$

- un calcul de prime nette qui est le produit du coût moyen et de la fréquence.

Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

	nombre	fréquence	coût moyen	Prime nette
Classe 1				
Classe 2				
⋮				
Classe N				

ou nombre représente le nombre d'assurés dans la classe.

```
NOTE        ***************************************************
NOTE        *                                                 *
NOTE        *              DEGRE DU BONUS / MALUS             *
NOTE        *                                                 *
NOTE        ***************************************************
* $$ JOB JNM=C0882,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP6CCC1
// JOB P2C88L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P      'CIE'
        DEF DH04D        7          P      'AN'
        DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X  'C.CR'
        DEF DH29D        81         X  'C.DM'
                                                     NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*************************************************************
NOTE*                                                           *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78           *
NOTE*                                                           *
NOTE*************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'C.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'C.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.CC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=T0000COP 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF CPTTURT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF DEGRE(X 6)=' '     'DEGRE'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0   'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0  'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTURT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTO ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T2010016 = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T0000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           SET NOMBRE = 1
            DECODE T2010796 INTO DEGRE
            1 = '1'
            2 = '2'
            3 = '3'
            4 = '4'
            5 = '5'
            6 = '6'
            7 = '7'
            8 = '8'
            9 = '9'
           10 = '10'
           11 = '11'
           12 = '12'
           13 = '13'
           14 = '14'
           15 = '15'
           16 = '16'
           17 = '17'
           18 = '18'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(D002P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'DEGRE DU BONUS/MALUS'
           CONTROL(DEGRE)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
```

```
        PRINT TOTALS ONLY DEGRE (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
        (PRIMENETTE)
        END
/*
/&
* $$ ECJ
```

```
NOTE        ***************************************************
NOTE        *                                                 *
NOTE        *                  CODE POSTAL                    *
NOTE        *                                                 *
NOTE        ***************************************************
* $$ JOB JNM=C0882,DISP=H,CLASS=E,USER='MAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=8P66C01
// JOB P2C88L
// EXEC PROC=$$PROCAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P      'CIE'
        DEF DH04D        7          P      'AN'
        DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X  'C.CR'
        DEF DH29D        81         X  'C.DM'
                                                     NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ******************************************
NOTE        *                                        *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO   *
NOTE        *                                        *
NOTE        ******************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=166
        DEF D001P        1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P        4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P        8       X 'LG'
        DEF D008P        9       N 'F'
        DEF D011P        10-14   P 'R 1'
        DEF D012P        15-18   P 'R 2'
        DEF D013P        19-22   P 'R 3'
        DEF D014P        23-27   P 'R 4'
        DEF D015P        28-32   P 'R 5'
        DEF D016P        33-36   P 'R 6'
        DEF D017P        37-40   P 'R 7'
        DEF D018P        41-44   P 'R 8'
        DEF D019P        45-50   P 'P N'
        DEF D033P        51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P        84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P        87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P        90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P        94      N 'MOT'
                                                            NOTE
        DEF TECH         95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2  P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5  P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************************
NOTE*                                                                *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/76                *
NOTE*                                                                *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T2010400 = TECH 30     N 'EX.DC'
        DEF T2010440 = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T2010460 = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T2010470 = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T2010480 = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T2010540 = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T2010560 = TECH 39-40  P 'ANN.' 'MAIS.C'
        DEF T2010580 = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T2010590 = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T2010620 = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T2010780 = TECH 61-63  P 'Kw'
        DEF T2010790 = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T2010800 = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T2010810 = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T2010820 = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T2010870 = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=TC00000P 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF CODEPOSTAL(X 20)=' '      'CODE' 'POSTAL'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NUMERE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0   'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DH1STC ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=H'00000000')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T201001Q = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO LECTAUTO(D035P   1000 OR D035P   9999)
            SET NOMBRE = 1
            DECODE D035P INTO CODEPOSTAL
             = 1999 = 'BRUXELLES'
             = 2799 = 'ANVERS'
             = 2999 = 'MALINES'
             = 3299 = 'LOUVAIN'
             = 3499 = 'TIRLEMONT'
             = 3999 = 'HASSELT'
             = 4999 = 'LIEGE'
            = 5999 = 'NAMUR'
            = 6599 = 'CHARLEROI'
            = 6999 = 'LIBRAMONT'
            = 7499 = 'MONS'
            = 7799 = 'TOURNAI'
            = 7999 = 'ATH'
            = 8399 = 'BRUGGE'
            = 8499 = 'OSTENDE'
            = 8999 = 'COURTRAI'
            = 9999 = 'GAND'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(D002P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'CODE POSTAL'
           CONTROL(CODEPOSTAL)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
```

```
        PRINT TOTALS ONLY CODEPOSTAL (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
        (PRIMENETTE)
        END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *                CLASSE LANGUE                *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=5
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP66001
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYS06,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P      'CIE'
        DEF DH04D        7          P      'AN'
        DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X  'C.CR'
        DEF DH29D        81         X  'C.DM'
                                                     NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FALTO   FILE CABAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-63   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78   *
NOTE*                                                   *
NOTE*****************************************************
                                                            NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.OC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=TC00000P 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF LANGUE(X 15)=' '      'LANGUE'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0  'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTO ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'C0000000')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T2010016 = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO LECTAUTO(D006P NOT = 'F','N','D')
            SET NOMBRE = 1
            DECODE D006P INTO LANGUE
            'F'='FRANCAIS'
            'N'='NEERLANDAIS'
            'D'='ALLEMAND'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(D002P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (ALX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'CLASSE LANGUE'
           CONTROL(LANGUE)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
           PRINT TOTALS ONLY LANGUE (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
           (PRIMENETTE)
           END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *          CLASSE CONTROLE DES RISQUES        *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
* $$ JOB JNM=C0882,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2068L
// EXEC PROC=$$PROLAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PRO0.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P      'CIE'
        DEF DH04D        7          P      'AN'
        DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X  'C.CR'
        DEF DH29D        81         X  'C.DM'
                                                          NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************************
NOTE*                                                               *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78               *
NOTE*                                                               *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.GC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=T000000P 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF RISQUE(X 40)=' '      'RISQUE'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0   'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTC ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21C = '2' AND DH28C = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21C = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO ECJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'CCCCCCCC')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T2010016 = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T0006000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO LECTAUTO(T2010146 NOT = 1,2,3,4,5,6)
            SET NOMBRE = 1
            DECODE T2010146 INTO RISQUE
           01 = 'IVRESSE'
           02 = 'DELIT DE FUITE'
           03 = 'PNEU LISSE'
           04 = 'CONDUCTEUR HANDICAPE'
           05 = 'AGE CONDUCTEUR   25 00   70'
           06 = 'CONDUCTEUR NATIONALITE ETRANGERE'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(D002P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
COL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH220 + DH230+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
COL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'CLASSE CONTROL DES RISQUES'
           CONTROL(RISQUE)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
           PRINT TOTALS ONLY RISQUE (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
           (PRIMENETTE)
           END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *                DEGAT MATERIEL               *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
* $$ JOB JNM=C086Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=8P66CC1
// JOB P2068L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P       'CIE'
        DEF DH04D        7          P       'AN'
        DEF DH05D        8-10       P       'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X  'C.CR'
        DEF DH29D        81         X  'C.DM'
                                                     NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************************
NOTE*                                                               *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78              *
NOTE*                                                               *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T2010010 = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T2010020 = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T2010030 = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T2010140 = TECH 13-14  P 'CTRL' 'PIS'
        DEF T2010190 = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T2010210 = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T2010250 = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T2010260 = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T2010270 = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T2010330 = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T2010350 = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T2010380 = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T2010400 = TECH 30     N 'EX.CC'
        DEF T2010440 = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T2010460 = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T2010470 = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T2010480 = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T2010540 = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T2010560 = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T2010580 = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T2010590 = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T2010620 = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T2010780 = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T2010790 = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T2010800 = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T2010810 = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T2010820 = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T2010870 = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=T000000P 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF SW10(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF DM(X 25)=' '      'DEGAT'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0   'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTC ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO FIN(FAUTO = 'E')
```

```
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'COCOOOOO')
            GOTO LECTAUTO(T2010016 = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T0000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO SWITCH(T201025Q = 382,383)
            SET SW10 = 0
RETOUR4     SET NOMBRE = 1
            DECODE SW1C INTO DM
            1 = 'DEGAT MATERIEL'
            0 = 'PAS DE DEGAT MATERIEL'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(DOO2P   DH01D)
           GOTO EGAL(DOO2P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(DOO2P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
SWITCH     SET SW10 = 1
           GOTO RETOUR4
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                           OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'DEGAT MATERIEL'
           CONTROL(DM)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
           PRINT TOTALS ONLY DM (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
           (PRIMENETTE)
           END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************************
NOTE        *                                                         *
NOTE        *                      FRANCHISE                          *
NOTE        *                                                         *
NOTE        ***********************************************************
* $$ JOB JNM=CO86Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=CP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *       HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                                    NOTE
                                                                    NOTE
                                                                    NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P       'CIE'
        DEF DH04D        7          P       'AN'
        DEF DH05D        8-10       P       'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P   'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X   'C.CR'
        DEF DH29D        81         X   'C.DM'
                                                                NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'PCS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - PCS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78   *
NOTE*                                                   *
NOTE*****************************************************
                                                                NOTE
        DEF T2010010 = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T2010020 = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T2010030 = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T2010140 = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T2010190 = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T2010210 = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T2010250 = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T2010260 = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T2010270 = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T2010330 = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T2010350 = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T2010360 = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.GC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'CPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=TCOOOCOP 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF FLAG(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF FRANRED(X 30)=' '      'FRANCHISE'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0   'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTO ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
```

```
            GOTO LECTALTO(BCAT=M'COCOOOOO')
            GOTO LECTALTO(T2010016 = ' ')
            GOTO LECTALTO(T000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO FLAG1(T2010196 NOT = 0)
            GOTO FLAG2(T2010210 NOT = 0)
            SET FLAG = 2
B60         SET NOMBRE = 1
            DECODE FLAG INTO FRANRED
            0 = ' B  FRANCHISE SANS REDUCTION'
            1 = ' C  FRANCHISE AVEC REDUCTION'
            2 = ' A  PAS DE FRANCHISE'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
FLAG1      SET FLAG = 1
           GOTO B60
FLAG2      SET FLAG = C
           GOTO B60
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(DC02P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTALTO
           REPORT 'FRANCHISE'
           CONTROL(FRANRED)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
           PRINT TOTALS ONLY FRANRED (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
           (PRIMENETTE)
           END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *                CLASSE PUISSANCE             *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
* $$ JOB JNM=C0862,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=8P66CC1
// JOB P2086L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYS06,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P      'CIE'
        DEF DH04D        7          P      'AN'
        DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X  'C.CR'
        DEF DH29D        81         X  'C.DM'
                                                     NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH. 1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78   *
NOTE*                                                   *
NOTE*****************************************************
                                                                NOTE
        DEF T2010010 = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T2010020 = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T2010030 = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T2010140 = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T2010190 = TECH 15-16  P 'FR.A.REC'
        DEF T2010210 = TECH 17-18  P 'FR.S.REC'
        DEF T2010250 = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T2010260 = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T2010270 = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T2010330 = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T2010350 = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T2010360 = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T2010400 = TECH 30     N 'EX.DC'
        DEF T2010440 = TECH 31-32  P 'P.T.DC'
        DEF T2010460 = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T2010470 = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T2010480 = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T2010540 = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T2010560 = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T2010580 = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T2010590 = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T2010620 = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T2010760 = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T2010790 = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T2010800 = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T2010810 = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T2010820 = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T2010870 = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=T000000P 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF KW(X 6)=' '      'PUISSANCE' 'EN KW'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0  'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTO ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH210 = '2' AND DH230 = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH210 = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
31          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T2010016 = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T0000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO LECTAUTO(T2010786 = 0)
            SET NOMBRE = 1
            DECODE T2010786 INTO KW
             = 25 ='1-25'
             = 30 ='26-30'
             = 35 ='31-35'
             = 40 ='36-40'
             = 45 ='41-45'
             = 50 ='46-50'
             = 55 ='51-55'
             = 60 ='56-60'
            = 65 ='61-65'
            = 70 ='66-70'
            = 75 ='71-75'
            = 80 ='76-80'
            = 85 ='81-85'
            = 90 ='86-90'
            = 95 ='91-95'
            = 100 ='96-100'
           ELSE '  100'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(D002P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'CLASSE PUISSANCE'
           CONTROL(KW)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
```

```
        PRINT TOTALS ONLY KW (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
        (PRIMENETTE)
        END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *                CLASSE PUISSANCE             *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP86C01
// JOB P2C88L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P      'CIE'
        DEF DH04D        7          P      'AN'
        DEF DH05D        8-10       P      'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P  'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X  'C.CR'
        DEF DH29D        81         X  'C.DM'
                                                     NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************************
NOTE*                                                                *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78                *
NOTE*                                                                *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'C.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T2010400 = TECH 30     N 'EX.CC'
        DEF T2010440 = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T2010460 = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T2010470 = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T2010480 = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T2010540 = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T2010560 = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T2010580 = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T2010590 = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T2010620 = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T2010780 = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T2010790 = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T2010800 = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T2010810 = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T2010820 = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T2010870 = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=T000000P 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF KW(X 6)=' '      'PUISSANCE' 'EN KW'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0   'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0  'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTO ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T201C01G = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO LECTAUTO(T2010786 = 0)
            SET NOMBRE = 1
            DECODE T2010786 INTO KW
             = 25 ='1-25'
             = 30 ='26-30'
             = 35 ='31-35'
             = 40 ='36-40'
             = 45 ='41-45'
             = 50 ='46-50'
             = 55 ='51-55'
             = 60 ='56-60'
            = 65 ='61-65'
            = 70 ='66-70'
            = 75 ='71-75'
            = 80 ='76-80'
            = 85 ='81-85'
            = 90 ='86-90'
            = 95 ='91-95'
            = 100 ='96-100'
           ELSE '  100'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(DC02P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
COL2       SET CPTTOTT = 1 + CPTTOTT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'CLASSE PUISSANCE'
           CONTROL(KW)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTOTT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
```

```
        PRINT TOTALS ONLY KW (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
        (PRIMENETTE)
        END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *                AGE DU VEHICULE              *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP00C01
// JOB P2C88L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                          NOTE
                                                          NOTE
                                                          NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF T1           6-11       P
        DEF DH03D        6          P       'CIE'
        DEF DH04D        7          P       'AN'
        DEF DH05D        8-10       P       'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P   'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X   'C.CR'
        DEF DH29D        81         X   'C.DM'
                                                          NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***************************************************
NOTE        *                                                 *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO      *
NOTE        *                                                 *
NOTE        ***************************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       A 'LG'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MUT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************************
NOTE*                                                               *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/75              *
NOTE*                                                               *
NOTE*****************************************************************
                                                                NOTE
        DEF T2010010 = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T2010020 = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T2010030 = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T2010140 = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T2010190 = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T2010210 = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T2010250 = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T2010260 = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T2010270 = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T2010330 = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T2010350 = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T2010360 = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.DC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.DC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'CPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 35-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=T000000P 1 S
            DEF Sw(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF ANNEECONST(X 6)=' '      'AGE DU' 'VEHICULE'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0   'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTC ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO ECJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T2010010 = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO LECTAUTO(T2010590   82)
            SET NOMBRE = 1
            DECODE T2010590 INTO ANNEECONST
             = 67 =' 15'
             = 68 ='14-15'
             = 69 ='13-14'
             = 70 ='12-13'
             = 71 ='11-12'
             = 72 ='10-11'
             = 73 ='09-10'
             = 74 ='08-09'
             = 75 ='07-08'
             = 76 ='06-07'
            = 77 ='05-06'
            = 78 ='04-05'
            = 79 ='03-04'
            = 80 ='02-03'
            = 82 ='00-02'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(D002P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(D002P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'AGE DU VEHICULE'
           CONTROL(ANNEECONST)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
           PRINT TOTALS ONLY ANNEECONST (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
           (PRIMENETTE)
```

```
          END
/*
/&
* $$ EOJ
```

```
NOTE        ***********************************************************
NOTE        *                                                         *
NOTE        *                  CLASSE GENRE                           *
NOTE        *                                                         *
NOTE        ***********************************************************
* $$ JOB JNM=C0882,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP6CCC1
// JOB P2068L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHIER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE  *********
NOTE  *
NOTE  *      HISTO
NOTE  *
NOTE  **********
                                                                NOTE
                                                                NOTE
                                                                NOTE
DHISTO  FILE CAEAVSAM RECORD=90
        DEF DH01D        1-4        P   'POLICE'
        DEF DH02D        5          X   'LETTRE'
        DEF TT           6-11       P
        DEF DH03D        6          P       'CIE'
        DEF DH04D        7          P       'AN'
        DEF DH05D        8-10       P       'NUMER.'
        DEF DH06D        11         P
        DEF DH10D        19-21      P   'R.C.'
        DEF DH11D        22-24      P   'D.M.'
        DEF DH14D        27-28      P   'J.ACC.'
        DEF DH15D        29-30      P   'M.ACC.'
        DEF DH21D        53         X   'R'
        DEF DH22D        54-58      P   'F.RC'
        DEF DH23D        59-63      P   'P.RC'
        DEF DH24D        64-68      P   'F.DM'
        DEF DH25D        69-73      P   'P.DM'
        DEF DH26D        74-76      P   'R.RC'
        DEF DH27D        77-79      P   'R.DM'
        DEF DH28D        80         X   'C.CR'
        DEF DH29D        81         X   'C.DM'
                                                        NOTE
```

```
                                                                    NOTE
NOTE        ***********************************************
NOTE        *                                             *
NOTE        *    PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO  *
NOTE        *                                             *
NOTE        ***********************************************
FAUTO   FILE CAEAVS2 RECORD=168
        DEF D001P          1-3     P 'AGENT'
        DEF D002P          4-7     P 'POLICE'
        DEF D006P          8       X 'LO'
        DEF D008P          9       N 'F'
        DEF D011P          10-14   P 'R 1'
        DEF D012P          15-18   P 'R 2'
        DEF D013P          19-22   P 'R 3'
        DEF D014P          23-27   P 'R 4'
        DEF D015P          28-32   P 'R 5'
        DEF D016P          33-36   P 'R 6'
        DEF D017P          37-40   P 'R 7'
        DEF D018P          41-44   P 'R 8'
        DEF D019P          45-50   P 'P N'
        DEF D033P          51-83   X 'NOM ASS'
        DEF D035P          84-86   P 'C.P.ASS'
        DEF D037P          87-89   P 'CATEG'
        DEF D051P          90-93   P 'EXPIR' 'DEFIN.'
        DEF D052P          94      N 'MOT'
                                                                NOTE
        DEF TECH           95-168 X
        DEF T000000P = TECH  1-2   P 'POS' 'TAR'
        DEF T000001P = TECH  3-5   P 'DATE' 'TAR'
NOTE*****************************************************
NOTE*                                                   *
NOTE* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/76   *
NOTE*                                                   *
NOTE*****************************************************
                                                                NOTE
        DEF T201001Q = TECH  6     X 'SSCR'
        DEF T201002Q = TECH  7-8   P 'G.VEH'
        DEF T201003Q = TECH  9-12  X 'CL.TAR'
        DEF T201014Q = TECH 13-14  P 'CTRL' 'RIS'
        DEF T201019Q = TECH 15-16  P 'FR.A.RED'
        DEF T201021Q = TECH 17-18  P 'FR.S.RED'
        DEF T201025Q = TECH 19-20  P 'P.T.DM'
        DEF T201026Q = TECH 21-23  P 'D.T.DM'
        DEF T201027Q = TECH 24     N 'GAR'
        DEF T201033Q = TECH 25-26  P 'FRCH.V'
        DEF T201035Q = TECH 27     N 'BONUS'
        DEF T201038Q = TECH 28-29  P 'P.T.PJ'
```

```
        DEF T201040Q = TECH 30     N 'EX.DC'
        DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.CC'
        DEF T201046Q = TECH 33     N 'GAR'
        DEF T201047Q = TECH 34     X 'OPT'
        DEF T201048Q = TECH 35     N 'TS V.'
        DEF T201054Q = TECH 36-38  P 'C.P.COND'
        DEF T201056Q = TECH 39-40  P 'ANN.' 'NAIS.C'
        DEF T201058Q = TECH 41-55  X 'MARQUE V.'
        DEF T201059Q = TECH 56-57  P 'ANN.' 'CONS.V'
        DEF T201062Q = TECH 58-60  P 'CYL.'
        DEF T201078Q = TECH 61-63  P 'KW'
        DEF T201079Q = TECH 64-65  P 'BM.SS'
        DEF T201080Q = TECH 66-68  P 'IND.SS'
        DEF T201081Q = TECH 69-70  P 'D.BM'
        DEF T201082Q = TECH 71-73  P 'D.IND'
        DEF T201087Q = TECH 74     N 'RAS' 'D.T'
            DEF DATEX(N 6.0)=0
            DEF JEX=DATEX 1-2 N
            DEF MEX=DATEX 3-4 N
            DEF AEX=DATEX 5-6 N
            DEF BCAT=T000000P 1 S
            DEF SW(N 1.0)=0
            DEF CPTTORT(N 10.0)=0
            DEF CPT(N 10.0)=0
            DEF FREQUENCE(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
            DEF GENRE(X 25)=' '      'GENRE'
            DEF NOMBRE(N 10.0)=0    'NOMBRE'
            DEF MONTANT(N 10.0)=0
            DEF COUTMOY(N 10.0)=0  'COUT' 'MOYEN'
            DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
            SET NOMBRE = 0
            SET CPT = 0
            SET CPTTORT = 0
            SET MONTANT = 0
            GOTO TRTSPECIAL(DHISTO ='E')
            GOTO LECTAUTO
BOUCLE      GOTO LECTHISTO(SW = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET SW = 2
            GOTO LECTAUTO
B1          GOTO TEST
LECTAUTO    GET FAUTO
            GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')
```

```
            GOTO LECTAUTO(T2010016 = ' ')
            GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
            GOTO TESTEXP
Z           GOTO LECTAUTO(T2010026 NOT = 0,1,2,3)
            SET NOMBRE = 1
            DECODE T2010026 INTO GENRE
            00 = 'VOITURE'
            01 = 'VOITURE A USAGE MIXTE'
            02 = 'VOITURE SPORT'
            03 = 'VOITURE AUTO ECOLE'
           GOTO B1(SW = 2)
           GOTO BOUCLE
LECTHISTO  GET DHISTO
           GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT      SET SW = 0
           GOTO LECTHISTO(D002P   DH01D)
           GOTO EGAL(DC02P = DH01D)
           SET SW = 1
           GOTO TEST(DC02P   DH01D)
CCL1       SET CPT = 1+ CPT
           SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
           GOTO RETOUR1
CCL2       SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
           GOTO RETOUR2
TESTEXP     SET DATEX = D051P
            GOTO Z(D051P = 0)
            GOTO Z(AEX   82 OR (AEX = 82 AND MEX   11)
                            OR (AEX = 82 AND MEX = 11 AND JEX   31))
            GOTO LECTAUTO
           REPORT 'CLASSE GENRE'
           CONTROL(GENRE)
           SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
           SET (T) COUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
           SET (T) PRIMENETTE = COUTMOY * FREQUENCE
           PRINT TOTALS ONLY GENRE (NOMBRE) (FREQUENCE) (COUTMOY)
           (PRIMENETTE)
           END
/*
/&
* $$ EOJ
```