

## THESIS / THÈSE

### MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

#### Détermination de catégories d'assurés 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.

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. |
| <br>  |      |
| - CONCLUSIONS   | 153. |
| <br>  |      |
| - BIBLIOGRAPHIE   | 156. |
| <br>  |      |
| - 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 déboursier 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-choc 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.













DESSIN DE BANDE : DU DISQUE AGENCES 200 bytes

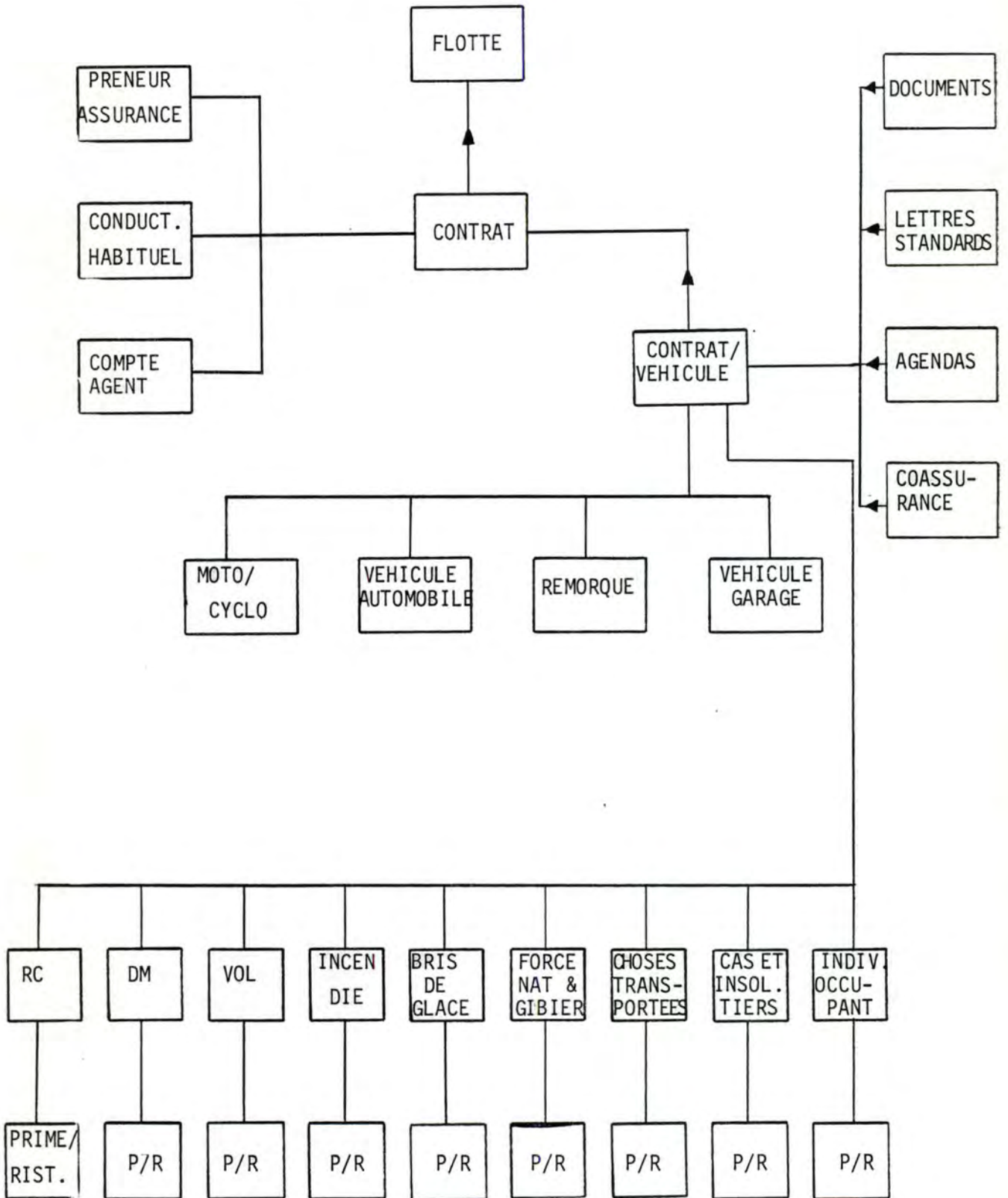
PROGRAMME :

| Adresses  |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Adresses  |  |               |  |
|---|--|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|---------------|--|
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | VILLE     |  |               |  |
| 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   |  | ADRESSE DE L'AGENT  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| 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   |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| CODE POSTAL   |  | LOCALITE DE L'AGENT |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |
| N° AGENT  |  | NOM DE L'AGENT      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N° C.C.P. |  | N° INSPECTEUR |  |
| 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 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |               |  |

N. 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.



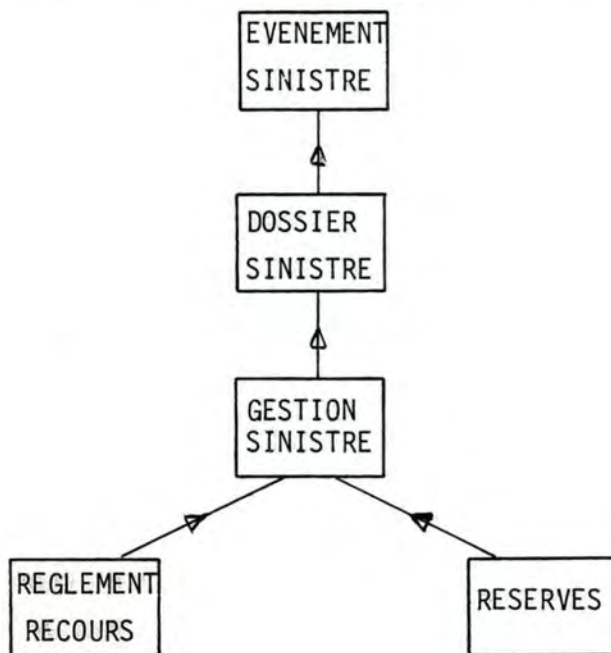
BASE DE DONNEES AUTO



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



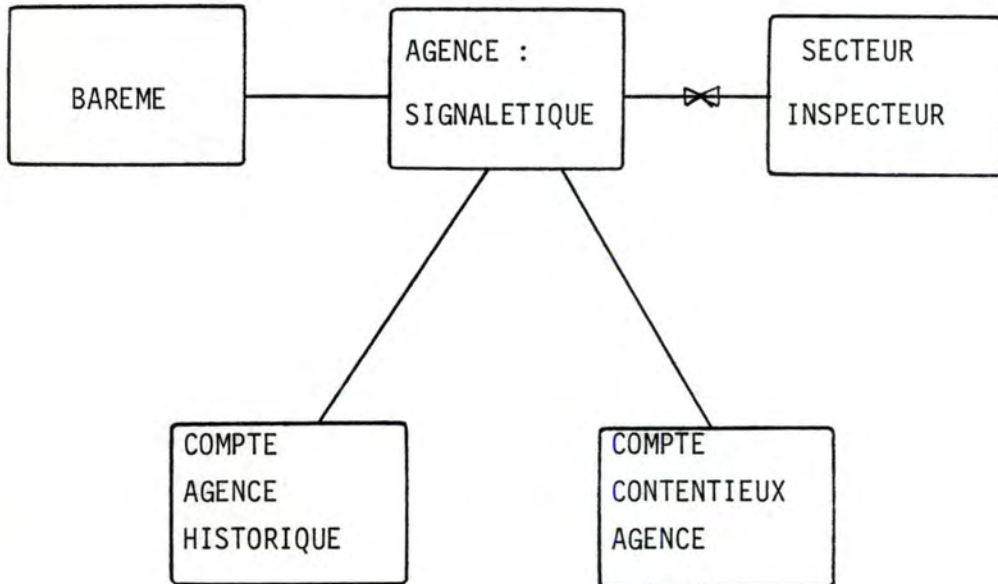
L'entité événement sinistre a été introduite car lors d'un sinistre touchant plusieurs assurés de la compagnie, il y a ouverture de plusieurs dossiers alors que la cause est unique.

Exemple : accident entre deux assurés de la compagnie.

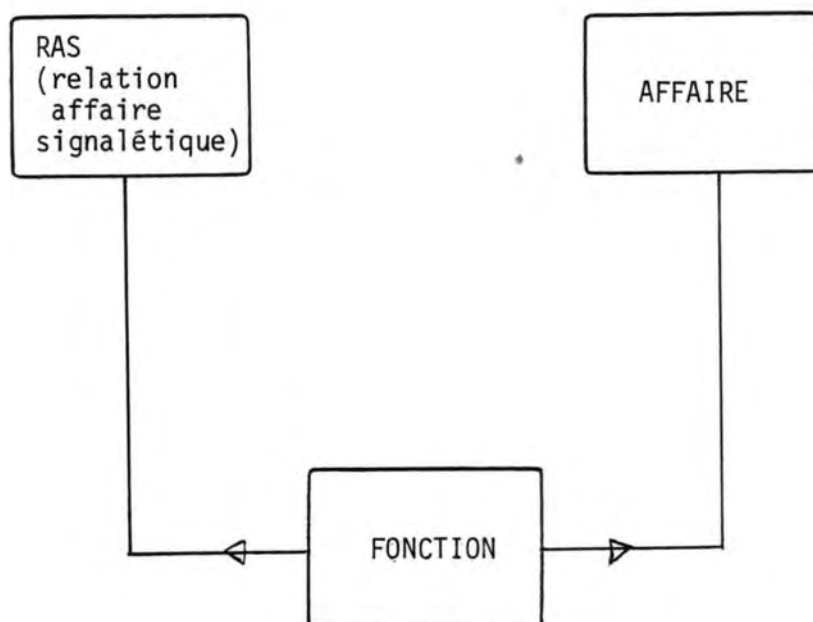


BASE DE DONNEES PRODUCTEUR

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

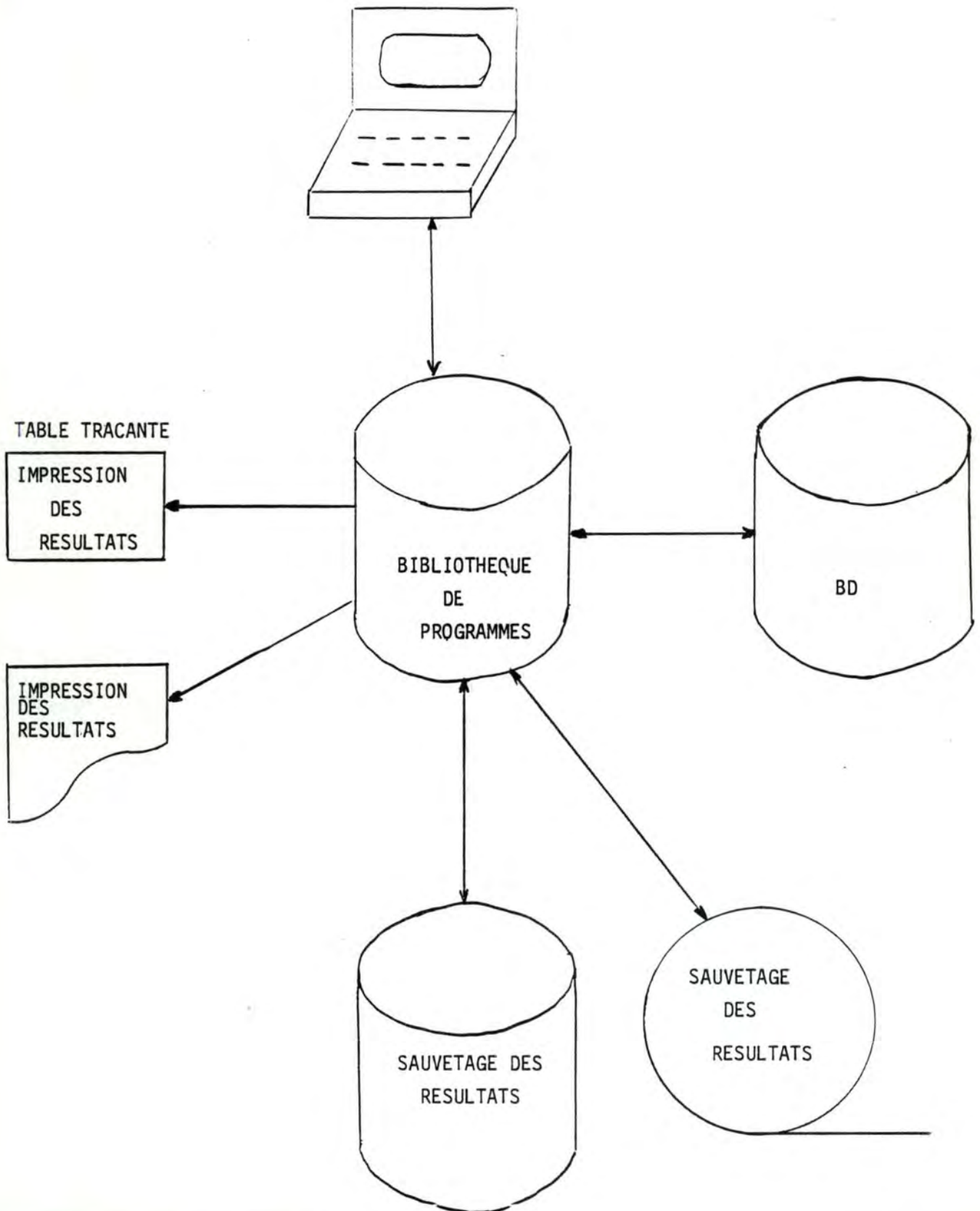


La compagnie dispose encore d'une base de données qui comprend les renseignements concernant toutes les personnes qui sont en contact avec la compagnie (relations d'affaires). Il s'agit de la base de données  $\alpha$ .



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.

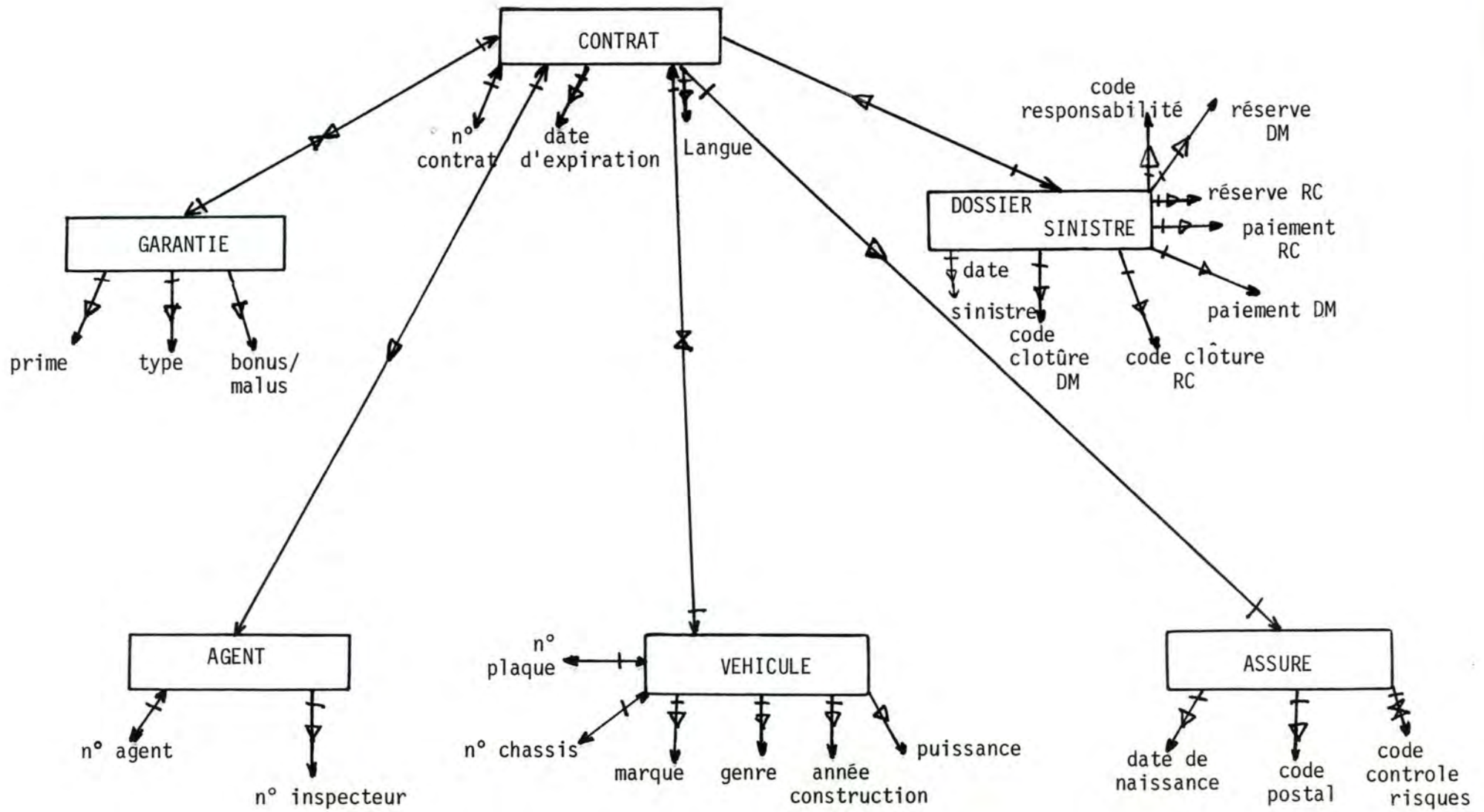
BASE DE DONNEES PROPOSEE

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 avons besoin pour réaliser les statistiques que nous avons effectuées. Ce schéma peut donc être complété par des accès supplémentaires.





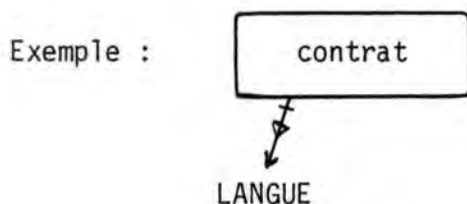


### Explications concernant le schéma

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 à 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.



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.

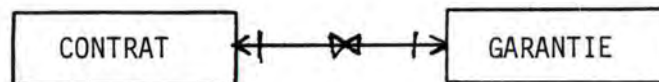
Un arc orienté dans les deux sens (  ) signifie que l'item est une clé d'accès, c'est-à-dire qu'il existe un mécanisme qui permette d'accéder successivement aux articles auxquels est associée une valeur déterminée de cette clé.

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 posteriori, 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 exerçant 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 paiements 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 où 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 | COÛT 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<br>ASSURES | NOMBRE<br>SINISTRES<br>EN TORT | FREQUENCE | COUT<br>MOYEN | PRIME<br>NETTE | ECART<br>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<sup>2</sup>, 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 la 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<br>ASSURES | NOMBRE<br>SINISTRES<br>EN TORT | FREQUENCE | COUT<br>MOYEN | PRIME<br>NETTE | ECART<br>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    | 20415         | 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<br>ASSURES | NOMBRE<br>SINISTRES<br>EN TORT | FREQUENCE | COUT<br>MOYEN | PRIME<br>NETTE | ECART<br>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.

## 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'explicitier les relations entre un ou plusieurs caractères et les autres.

Il s'agit de méthodes telles que :

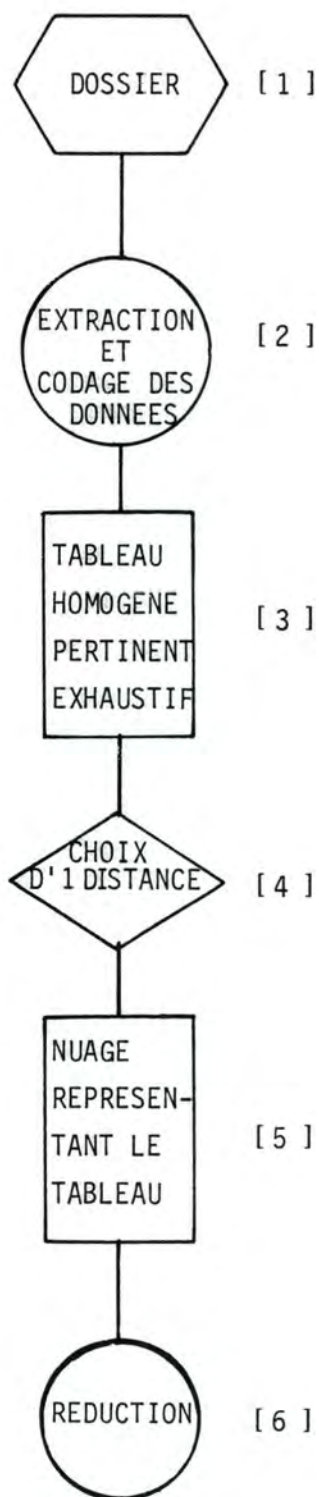
- Analyse canonique
- Analyse discriminante
- Segmentation.





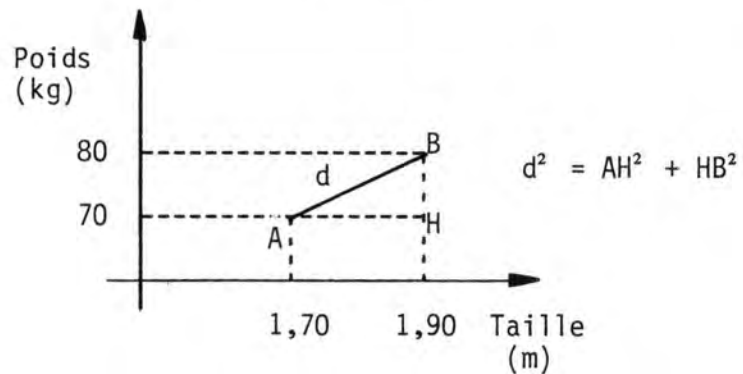
Section I : Analyse des correspondances multiplesI) Exposé Intuitif

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.



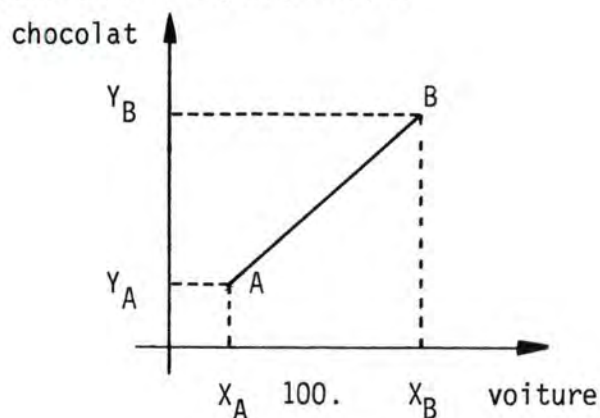
La distance entre les individus A et B est mesurée par  $d$ , avec  $d^2 = AH^2 + HB^2$ . Si

$$AH = 0,16\text{m},$$

$$HB = 10 \text{ kg},$$

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

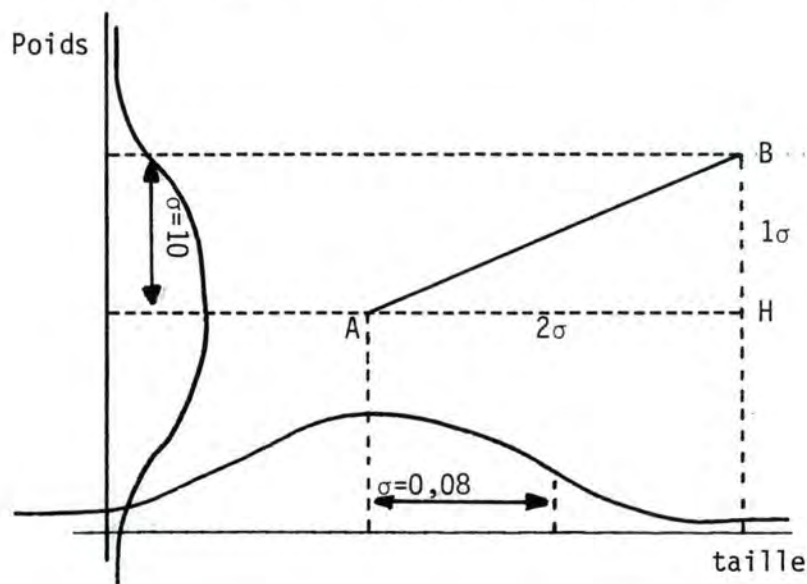


$$\begin{aligned} d^2(A,B) &= (X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2 \\ &= [100F]^2 + [100F]^2 \end{aligned}$$



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  $\sigma$  de la distribution de chaque variable.

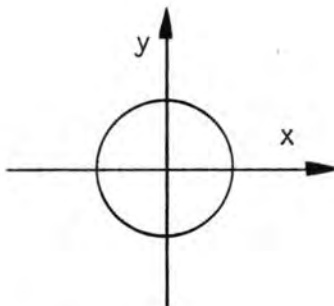
Dans l'exemple de la taille et du poids, l'écart-type de la distribution des tailles est 0,08m. La longueur AH représente donc 2 écarts-types. L'écart type de la distribution des poids vaut 10 kg. En sorte que, par rapport au poids, le point B se trouve à 1 unité d'écart du point H et  $d^2 = 2^2 + 1^2 = 5$



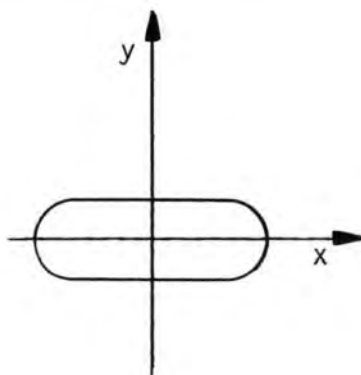
L'importance de la métrique dans laquelle on opérera les représentations des nuages de points et les calculs est très grande.

Pour les mêmes données, voici 3 représentations tout à fait différentes de la courbe  $x^2 + y^2 \leq R^2$

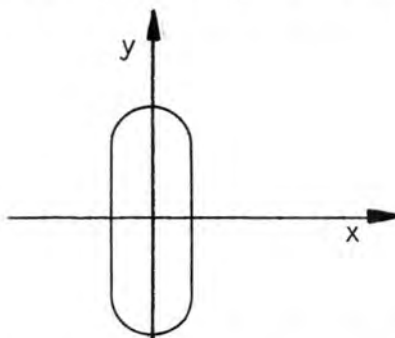
- 1) on donne la même importance aux 2 axes. On a adopté la métrique  $MM'^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2$  où  $M$  et  $M'$  sont 2 points de coordonnées  $(x, y)$  et  $(x', y')$ .



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



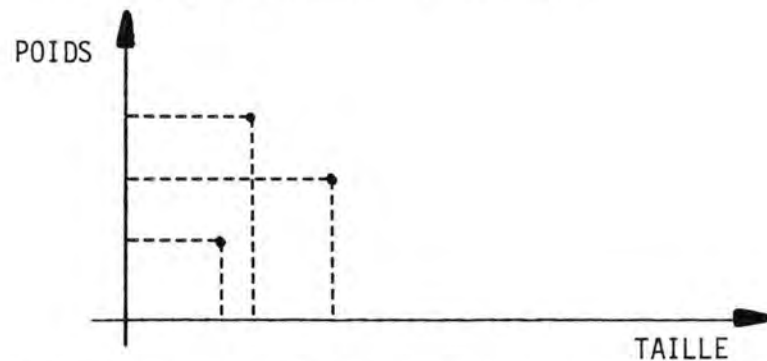
- 3) Ici, c'est le contraire,  $M'M^2 = \frac{(x - x')^2}{4} + y(y - y')^2$



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.

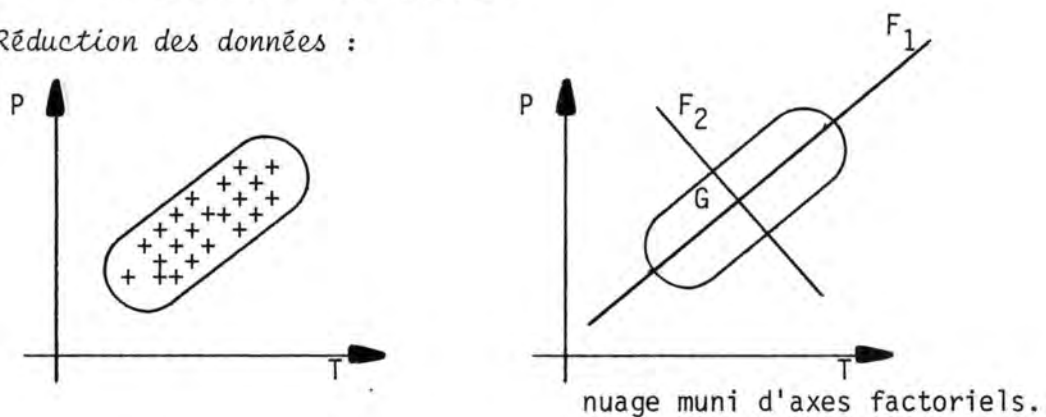


on a ici un nuage de 3 points, dans un espace à deux dimensions. Pour dessiner la figure, il a fallu :

- 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* :



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.

- Recherche de la tendance centrale

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*

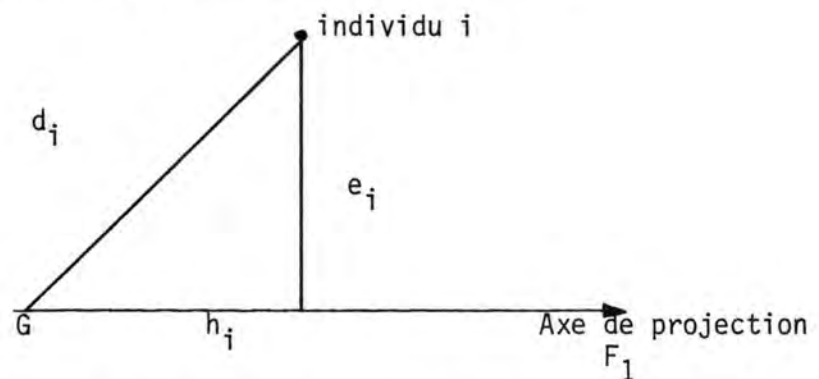


- Recherche de la tendance de dispersion

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  $\Delta$ ;

$e_i$  l'écart entre l'individu  $i$  et sa projection sur  $\Delta$ .

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  $\sum_{i \in I} p_i e_i^2$  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.

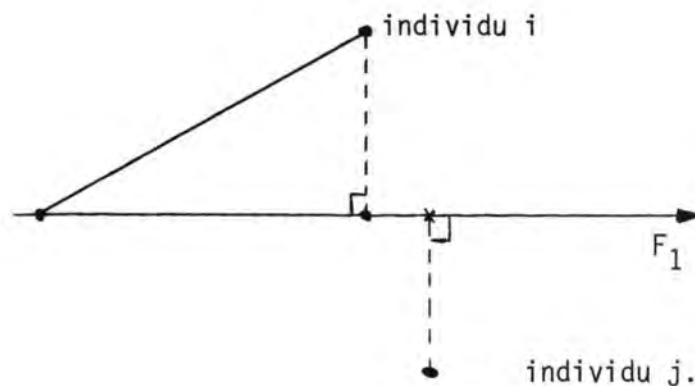
$IN(F_1)$  = inertie projetée la plus grande possible avec une droite.

$IN(F_1) + IN(F_2)$  = 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 les projections 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 généraliserons ensuite à l'analyse des correspondances multiples.

L'intérêt de telles méthodes est de fournir une technique de représentation 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

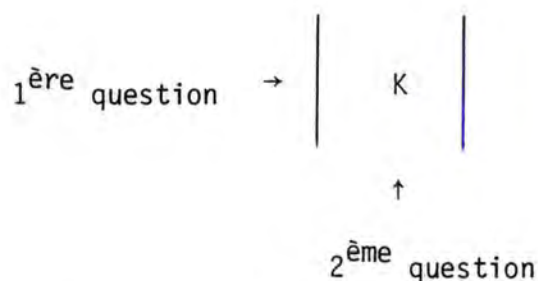
L'ouvrage nous ayant servi de guide est :

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  $i^{\text{ème}}$  modalité de la première question, et la  $j^{\text{ème}}$  modalité de la  $2^{\text{ème}}$  question.



il y a autant de lignes que de modalités à la première question ( $n$ )

il y a autant de colonnes que de modalités à la deuxième question ( $p$ )

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

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

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

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  $1^{\text{ère}}$  question, en fonction de leurs réponses à la deuxième question.

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

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

Ces quantités sont appelées *profils*.

Les fréquences relatives seront :

$$\begin{aligned} f_{ij} &= \frac{K_{ij}}{K} \quad \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p f_{ij} = 1 \right) \\ f_{i\bullet} &= \sum_{j=1}^p f_{ij} = \frac{K_{i\bullet}}{K} \quad \left( \sum_{i=1}^n f_{i\bullet} = 1 \right) \\ f_{\bullet j} &= \sum_{i=1}^n f_{ij} = \frac{K_{\bullet j}}{K} \quad \left( \sum_{j=1}^p f_{\bullet j} = 1 \right) \end{aligned}$$

on peut en déduire les relations suivantes :

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

(profils-colonnes  
pour  $j = 1 \dots p$ )

(profils-lignes  
pour  $i = 1 \dots n$ )

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 1<sup>ère</sup> 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 2<sup>ème</sup> 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  $i_0$ , dont la fréquence relative de population vaut  $f_{i_0\bullet}$  et vérifie

$$f_{i_0\bullet} = f_{i_1\bullet} + f_{i_2\bullet}$$

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



$$T_1 + T_2 = \frac{1}{f_{i_1.}} \left( \frac{f_{i_1j}}{f_{.j}} - \frac{f_{i_1j'}}{f_{.j'}} \right)^2 + \frac{1}{f_{i_2.}} \left( \frac{f_{i_2j}}{f_{.j}} - \frac{f_{i_2j'}}{f_{.j'}} \right)^2$$

ils sont remplacés, après agrégation, par  $T_0$  tel que :

$$T_0 = \frac{1}{f_{i_0.}} \left( \frac{f_{i_0j}}{f_{.j}} - \frac{f_{i_0j'}}{f_{.j'}} \right)^2 \quad T_0 \text{ peut encore s'écrire :}$$

$$T_0 = f_{i_0.} \left( \frac{f_{i_0j}}{f_{i_0.} f_{.j}} - \frac{f_{i_0j'}}{f_{i_0.} f_{.j'}} \right)^2$$

Si l'on développe  $T_1 + T_2$ , on constate que  $T_0 = T_1 + T_2$ .

### II.1.3. Formulation matricielle

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

$F$  = tableau des fréquences relatives

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

Dans  $R^p$

- . Il y a  $n$  points-lignes ( $i = 1, 2, \dots, n$ )
- . les  $p$  coordonnées du point-ligne  $i$  sont  $\frac{f_{ij}}{f_{i.}}$  pour  $j = 1, \dots, p$
- . 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 ( $j = 1, 2, \dots, p$ )
- . les n coordonnées du point-colonne j sont  $\frac{f_{ij}}{f_{.j}}$  pour  $i = 1, \dots, n$
- . 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<sup>ème</sup> élément diagonale vaut  $f_{.j}$  et de manière analogue  $D_n$  d'ordre (n, n) diagonale dont le i<sup>ème</sup> 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  $j = 1, \dots, n$ , hypothèse que nous supposons 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 :

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

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

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

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

d'où il résulte que la valeur du paramètre  $\lambda$  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  $\lambda_1$ . Le vecteur  $u^1$  est le premier AXE FACTORIEL.

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

|  |
|--|
| $\max(u_\alpha)'MX'NXMu$ <p style="text-align: right; margin-right: 20px;"><math>, \alpha = 1 \dots p</math></p> <p>avec les contraintes :</p> $(u_\alpha)'Mu_\alpha = 1$ $(u_\alpha)'Mu_\beta = 0 \quad \beta = 1, \dots, \alpha - 1$ |
|--|

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

$$\varphi_\alpha = Mu_\alpha = D_p^{-1} u_\alpha, \quad \alpha = 1, \dots, p$$

est appelé  $\alpha^{\text{ième}}$  facteur principal. On montre aisément qu'il est vecteur propre correspondant à la  $\alpha^{\text{ième}}$  plus grande valeur propre, identique à  $\lambda_\alpha$ , 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  $u_\alpha$  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  $\alpha$  <sup>ième</sup> axe factoriel  $v_\alpha$  de  $R^n$  est vecteur propre correspondant à la  $\alpha$  <sup>ième</sup> plus grande valeur propre de la matrice :

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

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

- b) le  $\alpha$  <sup>ième</sup> facteur principal  $\psi_\alpha$  de  $R^n$ , défini par :

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

est vecteur propre correspondant à la  $\alpha$  <sup>ième</sup> plus grande valeur propre, identique à  $\lambda_\alpha$ , de la matrice  $D_n^{-1} F D_p^{-1} F'$

- c) les projections des p profils-colonnes sur l'axe factoriel  $v_\alpha$  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 :

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

En sorte que :

$$\psi_{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} D_n^{-1} F \varphi_{\alpha} \quad [1]$$

$$\varphi_{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} D_p^{-1} F' \psi_{\alpha} \quad [2]$$

où encore :

$$\psi_{\alpha i} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \sum_{j=1}^p \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \varphi_{\alpha j}, \quad i = 1 \dots n$$

$$\varphi_{\alpha j} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \sum_{i=1}^n \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \psi_{\alpha i}, \quad j = 1 \dots p$$

les projections des  $p$  points de  $R^n$  sur l'axe  $\alpha$  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  $\alpha$  sont donc aussi les composantes de

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

$$\hat{\psi}_{\alpha i} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \sum_{j=1}^p \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \varphi_{\alpha j}$$

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

ou

$$\hat{\psi}_{\alpha i} = \sum_{j=1}^p \frac{f_{ij}}{f_{i.}} \varphi_{\alpha j}$$

$$\hat{\varphi}_{\alpha j} = \sum_{i=1}^n \frac{f_{ij}}{f_{.j}} \psi_{\alpha i}$$



Analyse par rapport aux centres de gravité

Raisonnons dans  $\mathbb{R}^p$

Chaque point  $i$  muni de la masse  $f_i$  a pour coordonnées :

$$\frac{f_{ij}}{f_i} \text{ pour } j = 1, \dots, p$$

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

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

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

$$\frac{f_{ij}}{f_i} \text{ par } \frac{f_{ij}}{f_i} - f_{.j} = \frac{f_{ij} - f_i \cdot f_{.j}}{f_i}$$

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

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

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  $j = 1 \dots p$ )

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\sum_{j'=1}^p S_{jj'}^* u_{j'}^* = \lambda^* u_j^*$$

$$\text{soit } \sum_{j'} S_{jj'} u_{j'}^* - f_{.j} \sum_{j'} u_{j'}^* = \lambda^* u_j^*$$

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  $u_\alpha$  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  $\varphi_\alpha$  vaut 1)

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



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

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

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  $\alpha$  de  $R^n$  à savoir

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

$$\begin{aligned} \text{vaut donc } & \sum_{j=1}^p f_{.j} d_{\alpha j}^2 \\ &= \sum_{j=1}^p f_{.j} \hat{\varphi}_{\alpha j}^2 \\ &= \sum_{j=1}^p f_{.j} (\sqrt{\lambda_{\alpha}} \varphi_{\alpha j})^2 \\ &= \lambda_{\alpha} \varphi_{\alpha}' D_p \varphi_{\alpha} = \lambda_{\alpha} \end{aligned}$$

Dès lors comme  $\lambda_{\alpha}$  représente la part de l'inertie totale du nuage des  $p$  points de  $R^n$ , expliquée par l'axe factoriel  $\alpha$ , 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  $\alpha$  de l'analyse dans  $R^n$  comme la part de variance de  $d_{\alpha}$ , due au point  $j$ , dans  $\lambda_{\alpha}$  :

$$\boxed{ca_{\alpha}(j) = \frac{f_{.j} d_{\alpha j}^2}{\lambda_{\alpha}} = \frac{f_{.j} \lambda_{\alpha} \varphi_{\alpha j}^2}{\lambda_{\alpha}} = f_{.j} \varphi_{\alpha j}^2 \quad j=1, \dots, p}$$

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  $\alpha$  de l'analyse dans  $R^P$ .

$$ca_{\alpha}(i) = f_{i.} \varphi_{\alpha i}^2$$

$$i = 1, \dots, n$$

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

### b) Contributions relatives

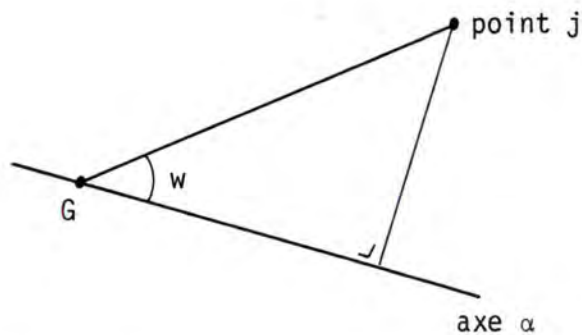
Dans  $R^n$ , le carré de la distance de la variable  $j$  au centre de gravité vaut :

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

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

$$d^2_{\alpha}(j, G) = (\sqrt{\lambda_{\alpha}} \varphi_{\alpha j})^2 \quad \alpha = 1, \dots, n$$

Désignons par  $w$  l'angle entre le vecteur représentatif de l'individu  $j$  et sa projection sur l'axe  $\alpha$ .



on a :

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

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

On a :

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

on peut définir de façon analogue la contribution relative d'un facteur  $\alpha$  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  $x^1, x^2, \dots, x^m$   $m$  points de  $R^q$ .  $x^j = \begin{pmatrix} x_1^j \\ \vdots \\ x_j^j \\ \vdots \\ x_q^j \end{pmatrix}$  auxquels on attribue respective-

ment des masses  $p_1, \dots, p_m$

Par définition, le barycentre de ces  $m$  points est un point  $x^*$  dont les coordonnées sont :

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

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

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

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



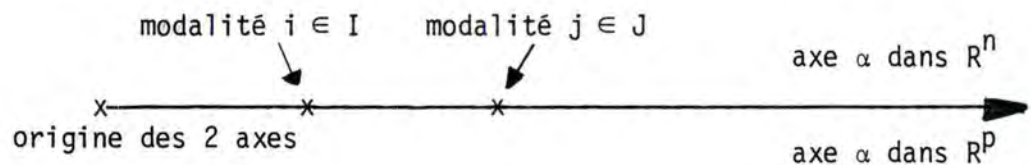
- (i) la projection d'un point  $j \in J$  soit, sur la représentation des deux axes  $\alpha$  de  $R^n$  et  $R^p$  (au même endroit sur le dessin), au barycentre des projections des points  $i \in I$ , avec les poids

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

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

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

Pour le cas (i)



. 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  $i$  :  $p_i = \frac{f_{i.}}{f_{.j}}$  (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 :

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

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  $\beta > 0$  le plus proche de 1, tel que l'on ait les relations :

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

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

En remplaçant dans [2]  $\varphi_\alpha$  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,  $\psi_\alpha$  est le vecteur propre de  $D_n^{-1} F D_p^{-1} F'$  qui correspond à la  $\alpha^{\text{ième}}$  plus grande valeur propre  $\lambda_\alpha$  de cette matrice.

On choisira donc  $\beta$  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  $\beta$  - barycentrique sur un axe, à celle de la meilleure représentation  $(\beta_1, \beta_2)$ -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

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

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

(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 :

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

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

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

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  $i^{\text{ème}}$  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  $Z = [Z_1, Z_2, \dots, Z_Q]$

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  $p$ .

$$\text{supposons } Z = \begin{pmatrix} & Z_1 & & Z_2 & & Z_3 \\ 0 & 0 & 1 & | & 1 & 0 & | & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & | & 0 & 1 & | & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & | & 0 & 1 & | & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & | & 0 & 1 & | & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

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

(2)

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<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>)

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  $\phi_\alpha$  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  $\phi_\alpha$  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 :

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

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



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    | $\varphi$ dans $R^{J_1}$<br>$\psi$ dans $R^{J_2}$      | $\lambda$                            |
| $Z = [Z_1   Z_2]$ tableau disjonctif | $\phi = \begin{bmatrix} \varphi \\ \psi \end{bmatrix}$ | $\mu = \frac{1 + \sqrt{\lambda}}{2}$ |
| $B = Z'Z$ tableau de Burt            | $\phi$   | $\mu^2$                              |

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

Le tableau  $Z = [Z_1, Z_2, \dots, Z_q, \dots, Z_Q]$  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 :

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

(En omettant l'indice  $\alpha$  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  $\phi$  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  $\varphi_q$  de  $\phi$  relatives à la question  $q$ , ainsi que les blocs des tableaux D et B, l'équation s'écrit encore :

$$\frac{1}{Q} \sum \{ D_q^{-1} Z'_q Z_q \varphi_q \mid q \in Q \} = \varphi_q$$

### Les composantes $\varphi_q$ 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  $i$ ème coordonnée du centre de gravité  $G_q$  du nuage associé à la question  $q$  vaut :

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

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

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

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

Les composantes  $\varphi_q$  correspondant à des facteurs non triviaux sont donc centrés puisque les facteurs correspondent à une analyse du nuage après translation 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 :

$$c(j) = f_{.j} \varphi_{\alpha j}^2$$

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 à 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 :

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

Ainsi la part d'inertie due à 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 :

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

- support du nuage des J modalités dans  $R^n$

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

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

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

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  $\Delta$  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  $J - Q$ .

#### Meilleure représentation simultanée

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  $Z$

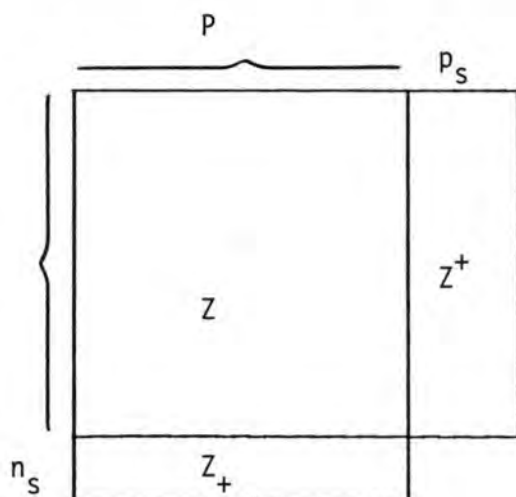
$$\psi = \frac{1}{\sqrt{\mu}} \frac{1}{Q} Z \phi$$

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

où  $\psi_i$  sera l'abscisse de l'individu  $i$   
 $\phi_j$  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 supplémentaires.



soit  $\frac{Z_{ij}^+}{d_{jj}^+}$  la  $i$ ème coordonnée de la  $j$ ème 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  $\alpha$  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,  $25 < \text{âge conducteur} < 70$
- 9) Nationalité : Belge, Etranger
- 10) Franchise : franchise avec réduction, franchise sans réduction, pas de franchise
- 11) Dégât matériel : avec dégat matériel, sans dégat 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 *français            | ned *néerlandais         |
| ali *allemand                   |                         |                          |                          |
| ..... 2/ code postal            | lou *louvain            | bxl *bruxelles           | any *anvers              |
| mal *malines                    | nam *namur              | tir *tirlemont           | has *hasselt             |
| lie *liege                      | cou *courtrai           | cha *charleroi           | lib *libramont           |
| mon *mons                       |                         | ath *ath                 | bru *bruges              |
| ost *ostende                    |                         | gan *gand                | sri *sans reponse        |
| ..... 3/ genre                  | vue *voiture auto école | voi *voiture             | vum *voiture usage mixte |
| vsp *voiture sport              |                         |                          |                          |
| ..... 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 handicapé       |
| ..... 8/ limite age             |                         | lia *age cond <25 ou >70 | pli *25<age cond<70      |
| ..... 9/ nationalite            |                         | etr *etranger            | 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 | 70 *12-13 ans           | <67 *sup 15 ans          | 6A *14-15 ans            |
| 69 *13-14 ans                   | 74 *08-09 ans           | 71 *11-12 ans            | 72 *10-11 ans            |
| 73 *09-10 ans                   | 78 *04-05 ans           | 75 *07-08 ans            | 76 *06-07 ans            |
| 77 *05-06 ans                   | sr2 *sans reponse       | 79 *03-04 ans            | 80 *02-03 ans            |
| <82 *00-02 ans                  |                         |                          |                          |
| ..... 13/ puissance             | <40 *36-40 kw           | <25 *01-25 kw            | <30 *26-30 kw            |
| <35 *31-35 kw                   | <60 *56-60 kw           | <45 *41-45 kw            | <50 *46-50 kw            |
| <55 *51-55 kw                   | <80 *76-80 kw           | <65 *61-65 kw            | <70 *66-70 kw            |
| <75 *71-75 kw                   | 100 *96-100 kw          | <85 *81-85 kw            | <90 *86-90 kw            |
| <95 *91-95 kw                   |                         | sup *superieur a 100     | sr3 *sans reponse        |
| ..... 14/ bonus malus           | b04 *degre bonus:04     | b01 *degre bonus:01      | b02 *degre bonus:02      |
| b03 *degre bonus:03             | b08 *degre bonus:08     | b05 *degre bonus:05      | b06 *degre bonus:06      |
| b07 *degre bonus:07             | b12 *degre bonus:12     | b09 *degre bonus:09      | b10 *degre bonus:10      |
| b11 *degre bonus:11             | b16 *degre bonus:16     | b13 *degre bonus:13      | b14 *degre bonus:14      |
| b15 *degre bonus:15             |                         | b17 *degre bonus:17      | b1A *degre bonus:1A      |
| sr1 *sans reponse               |                         |                          |                          |
| ..... 15/ sinistre              | s03 *3 sinistres        | s00 *0 sinistre          | s01 *1 sinistre          |
| s02 *2 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 SONMAIRE 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 |            |            |            |            |            |            |            |            |            |



EDITION DES COORDONNEES ET DES CONTRIATIONS

| NOMS MASSES DISTO *   | COORDONNEES |         |       |       |       |       | CONTRIBUTIONS ABSOLUES |       |     |      |      |      | CONTRIBUTIONS RELATIVES |        |      |      |      |      |      |
|---|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-----|------|------|------|-------------------------|--------|------|------|------|------|------|
|   | F 1         | F 2     | F 3   | F 4   | F 5   | F 6   | F 1                    | F 2   | F 3 | F 4  | F 5  | F 6  | 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 |







|       |      |       |   |       |       |       |       |       |       |   |                       |     |     |     |     |     |   |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |   |
|-------|------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|---|
| 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 | 0.00 | 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 | 0.00 | 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 | 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 | 0.00 | 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 | 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 | 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 | 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 | 0.01 | 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 | 0.00 | 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 | 0.00 | 0.01 | *   |     |      |   |
| <50                         | .008 | 8.44   | * | 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 | 0.00 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 0.01 | 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 | 0.00 | 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 | 0.00 | 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 | 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 | 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 | 0.00 | 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 | 0.00 | 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 | 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 | 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 | 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 | 0.00 | *    |     |      |   |
| 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 | 0.00 | *    |     |      |   |
| 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 | 0.00 | *    |     |      |   |
| 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 | 0.00 | *    |     |      |   |
| 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 inerties 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 découpages ont été réalisés 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<br>ALL *ALLEMAND             |                         | ..... FRA *FRANCAIS                            | NED *NEERLANDAIS         |
| ..... 2/ CODE POSTAL<br>RG3 *CHAMONATHON     | RG4 *NAMLIB             | ..... RG1 *ANVHASBRUÛSTCOUGAN<br>RG5 *BYL      | RG2 *MALLOWTIRLIE        |
| ..... 3/ GENRE                               |                         | ..... VOT *VÔITURE                             | 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<br>AN3 *77-78 | AN4 *74-76              | ..... AN1 *>80<br>AN5 *<=73                    | AN2 *79-80               |
| ..... 7/ PUISSANCE<br>KW3 *51-65             | KW4 *SUP 65             | ..... KW1 *<=40<br>SRP *SANS REPONSIF          | KW2 *41-50               |
| ..... 8/ BONUS MATUS<br>B03 *DEGRE BONUS:6   | B04 *DEGRE BONUS:7 A 18 | ..... B01 *DEGRE BONUS:1<br>SRB *SANS REPONSIF | B02 *DEGRE BONUS:2 A 5   |
| <hr/>  |                         |  |                          |
| ..... 9/ SINISTRE                            |                         | ..... SST *SANS SINISTRE                       | ASI *AVFC SINISTRE       |



EDITION DES VALEURS-PROPRES

SOMME DES VALEURS-PROPRES ACTIVES

2.6250003

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  | 0.14634035    | 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                      |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      | CONTRIBUTIONS ABSOLUES |      |     |      |      |      | CONTRIBUTIONS RELATIVES |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|------|------|------------------------|------|-----|------|------|------|-------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                              |      | F 1                              | F 2   | F 3   | F 4   | F 5   | F 6   | F 7   | F 8 | F 9 | F 10 | F 11 | F 12 | F 7                    | F 8  | F 9 | F 10 | F 11 | F 12 | F 7                     | F 8 | F 9 | F 10 | F 11 | F 12 |      |      |      |      |      |      |      |
| ***** 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 |      |
| IED                          | .056 | 1.24                             | 0.51  | -0.88 | -0.10 | 0.08  | 0.05  | 0.01  |     |     |      |      |      | 5.5                    | 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  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 33.1 | 15.0 | 2.2  |                         |     |     |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.42 | 0.19 | 0.00 |      |
|                              |      |                                  | -0.19 | 0.27  | -0.14 | -0.03 | 0.00  | 0.00  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      |
|                              |      | ----- CONTRIBUTION CUMULEE ----- |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      |                        |      |     |      |      |      |                         |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                              |      |                                  |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      | 10.1                   | 38.3 | 0.7 | 33.6 | 15.4 | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      |
| ***** 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  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      |
| RG2                          | .022 | 4.62                             | -0.08 | 0.05  | -0.09 | -1.44 | -0.89 | -0.07 |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 2.0  | 1.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 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                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      |
| RG3                          | .017 | 6.42                             | -0.48 | 1.09  | 0.18  | 0.13  | 0.50  | -0.20 |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.04 | 0.18 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.01 |      |
|                              |      |                                  | 0.48  | -1.52 | 0.62  | -1.69 | 0.00  | 0.00  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.00 |      |
| RG4                          | .009 | 12.31                            | -0.50 | 1.05  | 0.29  | 0.17  | 0.43  | -0.53 |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.02 | 0.09 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.02 |      |
|                              |      |                                  | 0.95  | 0.41  | 0.65  | 2.69  | 0.00  | 0.00  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 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  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.03 |      |
|                              |      |                                  | -0.73 | 0.15  | -0.71 | 0.15  | 0.00  | 0.00  |     |     |      |      |      | 1.9                    | 3.4  | 1.3 | 3.6  | 1.6  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.20 | 0.01 | 0.18 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |      |
|                              |      | ----- CONTRIBUTION CUMULEE ----- |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      |                        |      |     |      |      |      |                         |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                              |      |                                  |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      | 24.2                   | 55.5 | 2.7 | 36.5 | 16.8 | 4.2  |                         |     |     |      |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ***** 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  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      |
| AUT                          | .005 | 24.55                            | -0.32 | 0.15  | -0.22 | 1.25  | -2.05 | 1.76  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.8  | 1.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.17 | 0.13 |      |
|                              |      |                                  | 1.59  | 0.31  | 0.77  | -0.10 | 0.00  | 0.00  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.10 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      |
|                              |      | ----- CONTRIBUTION CUMULEE ----- |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      |                        |      |     |      |      |      |                         |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                              |      |                                  |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      | 9.9                    | 0.4  | 2.4 | 0.0  | 1.8  | 10.8 |                         |     |     |      |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ***** QUESTION 4 LIMITE AGE  |      |                                  |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      |                        |      |     |      |      |      |                         |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| LIA                          | .005 | 24.11                            | 0.95  | 0.51  | -0.28 | -0.95 | 1.07  | 1.74  |     |     |      |      |      | 4.8                    | 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  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 1.2  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.05 | 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 |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.05 | 0.13 |      |
|                              |      |                                  | -0.05 | 0.04  | 0.02  | -0.02 | 0.00  | 0.00  |     |     |      |      |      | 0.0                    | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |                         |     |     |      |      |      | 0.06 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |      |
|                              |      | ----- CONTRIBUTION CUMULEE ----- |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      |                        |      |     |      |      |      |                         |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                              |      |                                  |       |       |       |       |       |       |     |     |      |      |      | 5.6                    | 4.7  | 0.8 | 1.3  | 3.8  | 10.8 |                         |     |     |      |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



| ***** 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 |  |
| SDH              | .104 | 0.20           | * -0.07              | * 0.12  | * 0.04  | * -0.01 | * -0.02 | * -0.06 | * 4.4  | * 0.1 | * 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 | * -0.06 | * -0.06 | * 26.8 | * 4.6 | * 6.9 | * 0.0 | * 1.4 | * 1.6 | * 0.00 | * 0.01 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.02 | * 0.02 |  |
|                  |      |                | CONTRIBUTION CUMULEE |         |         |         |         |         |        |       |       |       | * 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 |  |
| AN2              | .034 | 2.72                  | * -0.04              | * -0.10 | * 0.20  | * 0.07  | * -0.33 | * -0.38 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.03 | * 0.05 | * 0.04 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| AN3              | .027 | 3.70                  | * -0.30              | * -0.13 | * -0.20 | * 0.00  | * -0.33 | * -0.38 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.09 | * 0.04 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| AN4              | .022 | 4.62                  | * -1.02              | * -0.04 | * 0.00  | * 0.00  | * -0.29 | * 0.07  | * 21.0 | * 0.0  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.03 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| AN5              | .012 | 9.71                  | * 0.54               | * 0.14  | * -0.37 | * -0.17 | * 0.52  | * 0.72  | * 3.3  | * 0.2  | * 0.8 | * 0.9 | * 3.9  | * 8.0  | * 0.08 | * 0.00 | * 0.07 | * 0.03 | * 0.06 | * 0.11 |  |
|                  |      |                       | * 1.18               | * 0.83  | * -0.40 | * -0.34 | * 0.00  | * 0.00  | * 6.4  | * 4.0  | * 3.1 | * 4.4 | * 10.1 | * 12.6 | * 0.14 | * 0.07 | * 0.00 | * 0.01 | * 0.00 | * 0.02 |  |
|                  |      |                       | * -0.07              | * -0.09 | * 0.07  | * 0.22  | * 0.22  | * -0.40 | * 0.00 | * 32.9 | * 6.5 | * 5.1 | * 0.9  |        |        |        |        |        |        |        |  |
|                  |      |                       | CONTRIBUTION CUMULEE |         |         |         |         |         |        |        |       |       | * 32.9 | * 6.5  | * 5.1  | * 0.9  |        |        |        |        |  |

| ***** QUESTION 7 |      | PUISSANCE |                      |         |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|------------------|------|-----------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| KW1              | .038 | 2.32      | * 0.04               | * 0.16  | * -0.04 | * -0.03 | * 0.58  | * 0.42  | * 4.0  | * 10.5 | * 0.0  | * 2.8  | * 8.1  | * 4.5  | * 0.00 | * 0.01 | * 0.00 | * 0.05 | * 0.14 | * 0.08 |  |
| KW2              | .033 | 2.81      | * -0.39              | * -0.06 | * -0.07 | * -0.03 | * 0.00  | * -0.00 | * 1.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.07 | * 0.16 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| KW3              | .030 | 3.20      | * -0.67              | * -0.23 | * 0.67  | * -0.06 | * -0.09 | * -0.46 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| KW4              | .021 | 4.93      | * -0.02              | * -0.09 | * -0.04 | * -0.05 | * -0.00 | * -0.00 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.00 | * 0.02 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| SRP              | .004 | 32.52     | * -0.30              | * 0.00  | * 0.00  | * 0.00  | * -0.94 | * 0.54  | * 4.0  | * 4.4  | * 3.4  | * 2.6  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.01 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.06 | * 0.18 | * 0.06 |  |
|                  |      |           | * 1.18               | * 1.18  | * -1.18 | * 0.00  | * -0.00 | * -0.95 | * 4.0  | * 4.4  | * 3.4  | * 2.6  | * 0.0  | * 0.0  | * 0.10 | * 0.07 | * 0.00 | * 0.01 | * 0.01 | * 0.03 |  |
|                  |      |           | * -0.09              | * -0.36 | * 0.23  | * 0.00  | * 0.00  | * 0.00  | * 17.3 | * 19.2 | * 16.4 | * 14.4 | * 0.0  | * 21.1 | * 17.2 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
|                  |      |           | CONTRIBUTION CUMULEE |         |         |         |         |         |        |        |        |        | * 17.3 | * 19.2 | * 16.4 | * 14.4 |        |        |        |        |  |

| ***** QUESTION 8 |      | BONUS MALUS |                      |         |         |         |         |         |        |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|------------------|------|-------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| BD1              | .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 |  |
| BD2              | .041 | 2.06        | * 0.16               | * 0.88  | * -0.06 | * -0.22 | * 0.00  | * 0.00  | * 17.0 | * 0.4 | * 1.6 | * 0.0 | * 0.0  | * 0.0  | * 0.01 | * 0.23 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| BD3              | .021 | 4.83        | * -0.36              | * -0.14 | * 0.77  | * -0.05 | * 0.03  | * 0.00  | * 3.3  | * 0.4 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0  | * 0.00 | * 0.06 | * 0.01 | * 0.04 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| BD4              | .014 | 7.94        | * -0.00              | * 0.00  | * -0.00 | * -0.00 | * 0.00  | * 0.00  | * 0.0  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0  | * 0.00 | * 0.08 | * 0.50 | * 0.03 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
| SRB              | .018 | 6.03        | * -0.00              | * 0.00  | * -0.00 | * -0.00 | * 0.00  | * 0.00  | * 0.0  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0  | * 0.00 | * 0.09 | * 0.01 | * 0.04 | * 0.03 | * 0.08 | * 0.06 |  |
|                  |      |             | * 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 |  |
|                  |      |             | * -1.66              | * -0.61 | * -0.72 | * 0.05  | * 0.30  | * 0.30  | * 19.2 | * 3.8 | * 5.7 | * 0.0 | * 1.2  | * 1.3  | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
|                  |      |             | * 0.02               | * -0.36 | * 0.20  | * 0.06  | * 0.00  | * 0.00  | * 24.9 | * 5.0 | * 3.5 | * 1.0 | * 17.6 | * 42.9 | * 0.00 | * 0.02 | * 0.01 | * 0.00 | * 0.00 | * 0.00 |  |
|                  |      |             | CONTRIBUTION CUMULEE |         |         |         |         |         |        |       |       |       | * 10.0 | * 63.1 | * 33.5 | * 33.9 |        |        |        |        |  |



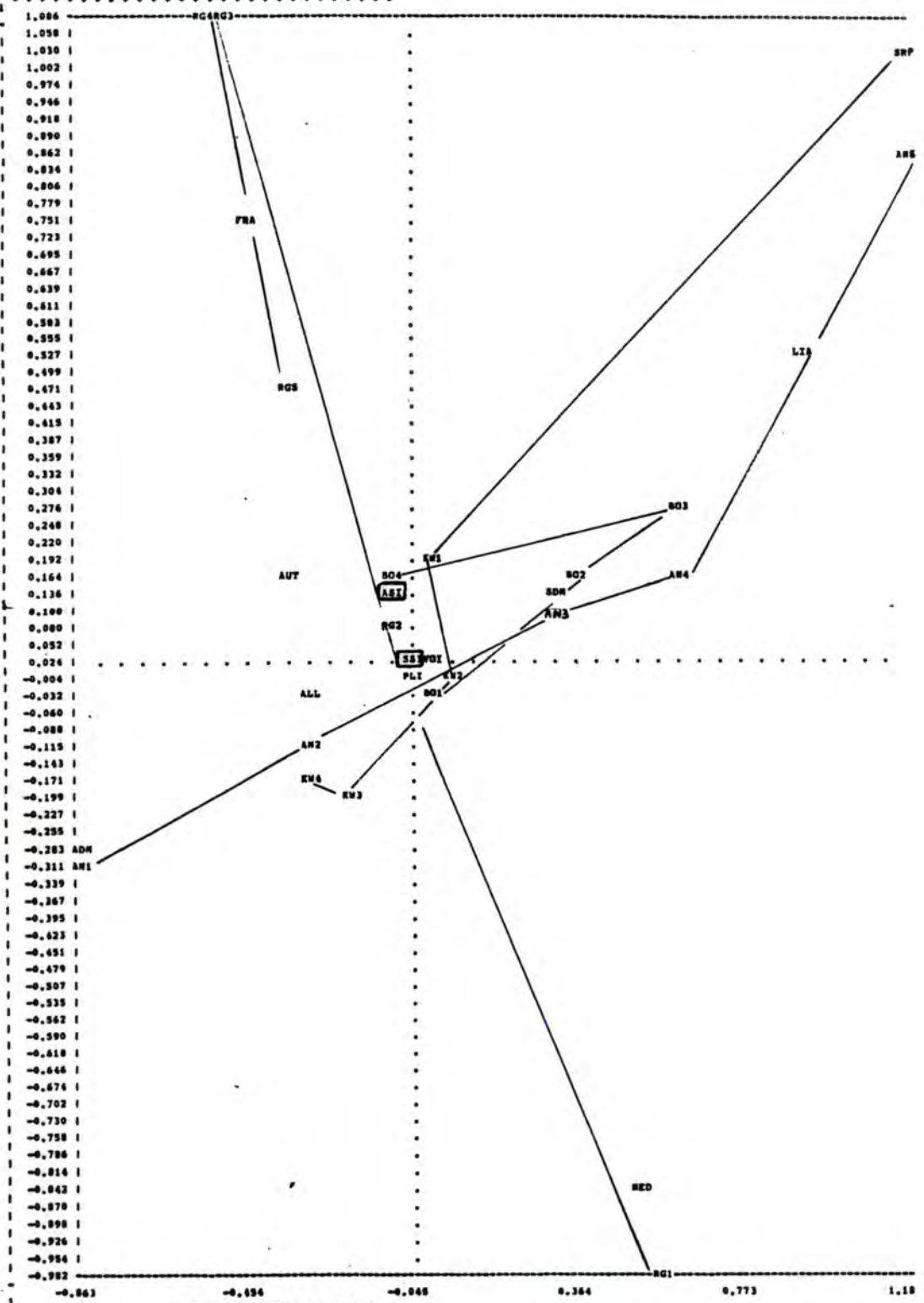
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 1 ET 2

AXE 1 / HORIZONTAL      AXE 2 / VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 7.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE  
 ILS ONT ETE RANENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE

|     |          |          |
|-----|----------|----------|
| SRP | -0.42873 | 1.00000  |
| ADM | -0.41190 | 1.00000  |
| SRP | 1.00000  | -0.42873 |
| ADM | 1.00000  | -0.41190 |



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

|       |       |          |          |
|-------|-------|----------|----------|
| POINT | POINT | APPROCHE | APPROCHE |
| SRP   | ADM   | -0.0124  | -0.0227  |
| ADM   | SRP   | -0.0124  | -0.0227  |

Nombre de points doubles = 2

GRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES ET SUPPLEMENTAIRES

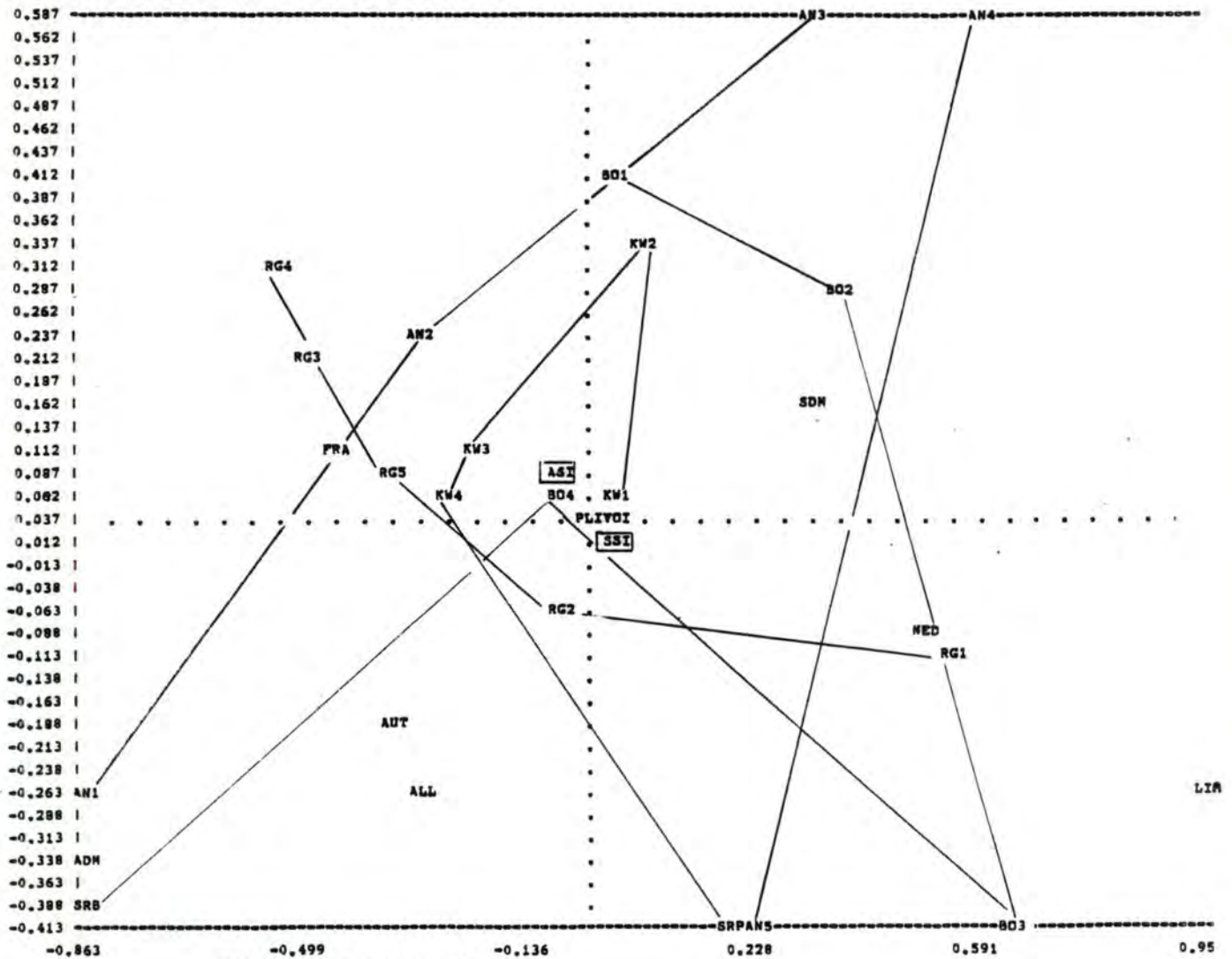
PLAN DE PROJECTION DES 31 POINTS SUR LES AXES 1 ET 3

AXE 1 / HORIZONTAL      AXE 3 / VERTICAL

ATTENTION

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

|     |          |          |
|-----|----------|----------|
| SRB | -1.65831 | -0.81282 |
| ADM | -1.66088 | -0.72153 |
| AMS | 1.18149  | -2.25331 |
| SRP | 1.76331  | -4.15974 |



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

| POINT | POINT | ABSCISSE  | ORDONNEE  |
|-------|-------|-----------|-----------|
| FU    | CACHE | APPROCHEE | APPROCHEE |
| PLI   |       | -0.0205   | 0.0124    |

OMBRE DE POINTS DOUBLES = 1

GRAPHIQUE DES MODALITES ACTIVES ET SUPPLEMENTAIRES

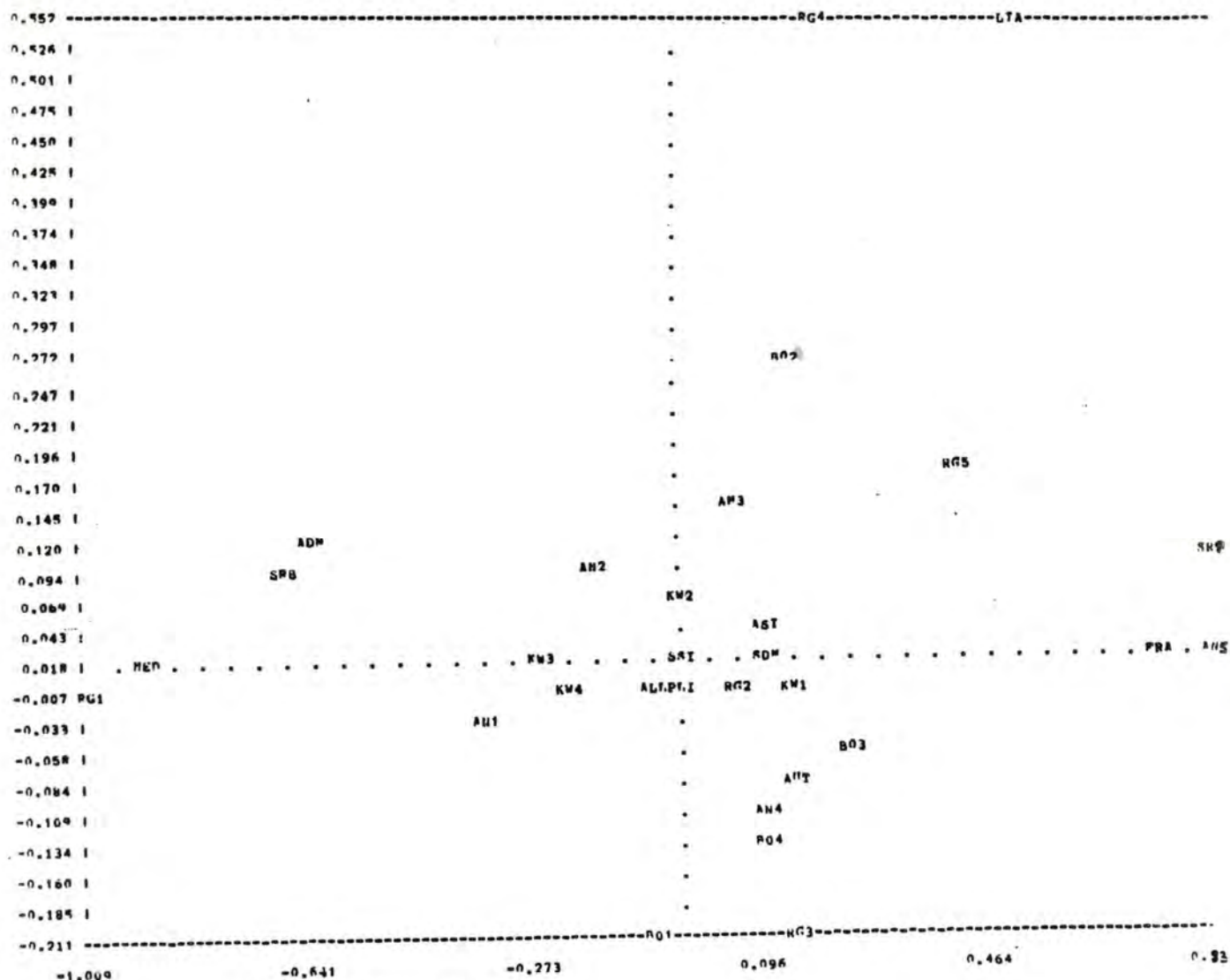
AXE 2 /HORIZONTAL      AXE 10 /VERTICAL

ATTENTION

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

```

* * * * *
SRP *      1.49470 *      0.11409 *
PG3 *      1.09583 *     -1.69105 *
PG4 *      1.05291 *      2.68739 *
* * * * *
    
```



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

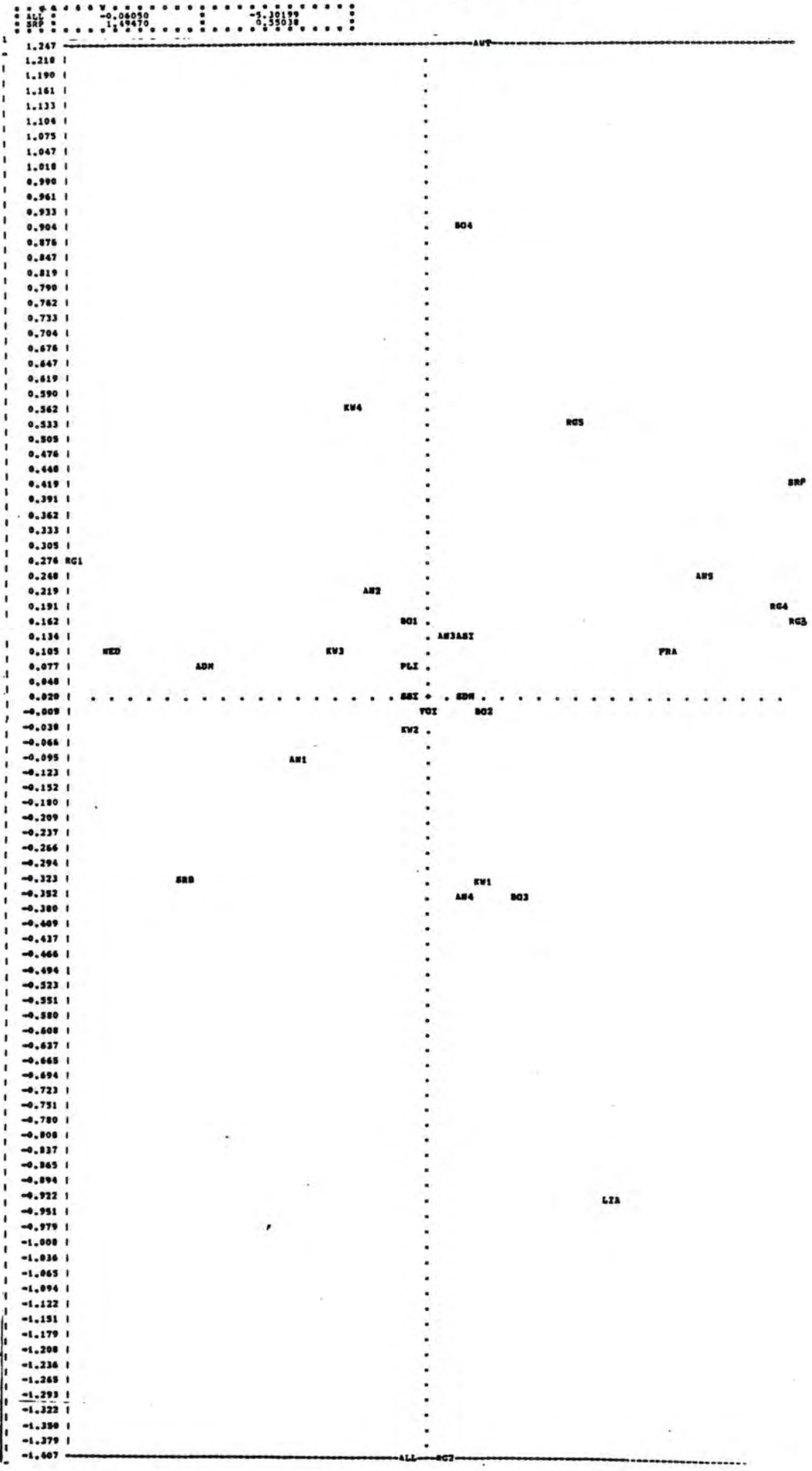
```

POINT * POINT * ARCSISE * ORDNNER *
VU * CACHE * APPROCHE * APPROCHE *
* * * * *
SST * VUT * -0.0717 * -0.0074 *
RST * + * -0.0717 * -0.0074 *
* * * * *
    
```



AXE 2 / HORIZONTAL

AXE 4 / VERTICAL



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

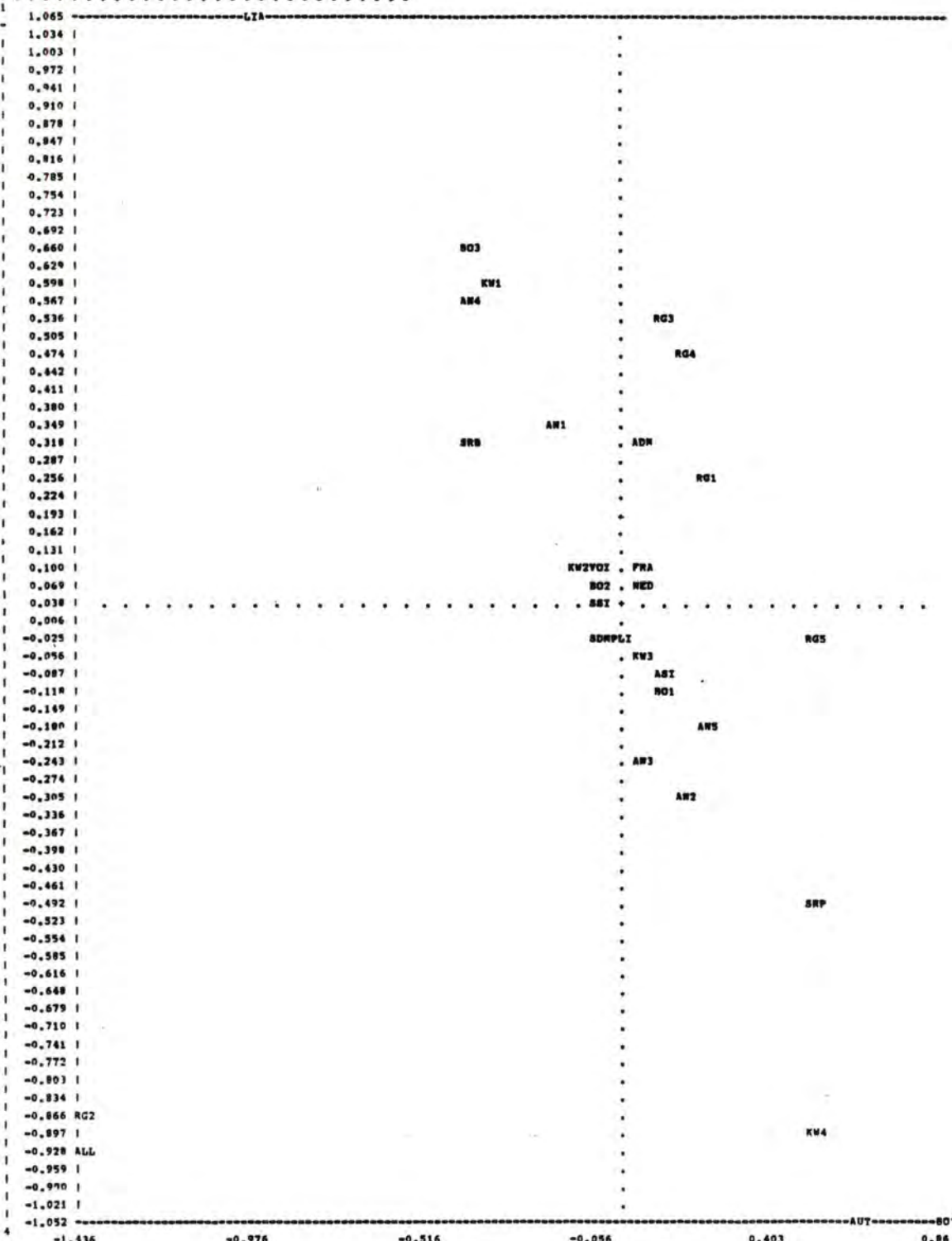
AXE 4 /HORIZONTAL AXE 5 /VERTICAL

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 *      *      *      *      *
* ALL *      *      *      *      *
* * * * *
    
```



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

```

* POINT * POINT * ABSCISSE * ORDONNEE *
* YU * CACHE * APPROCHEE * APPROCHEE *
* * * * *
    
```

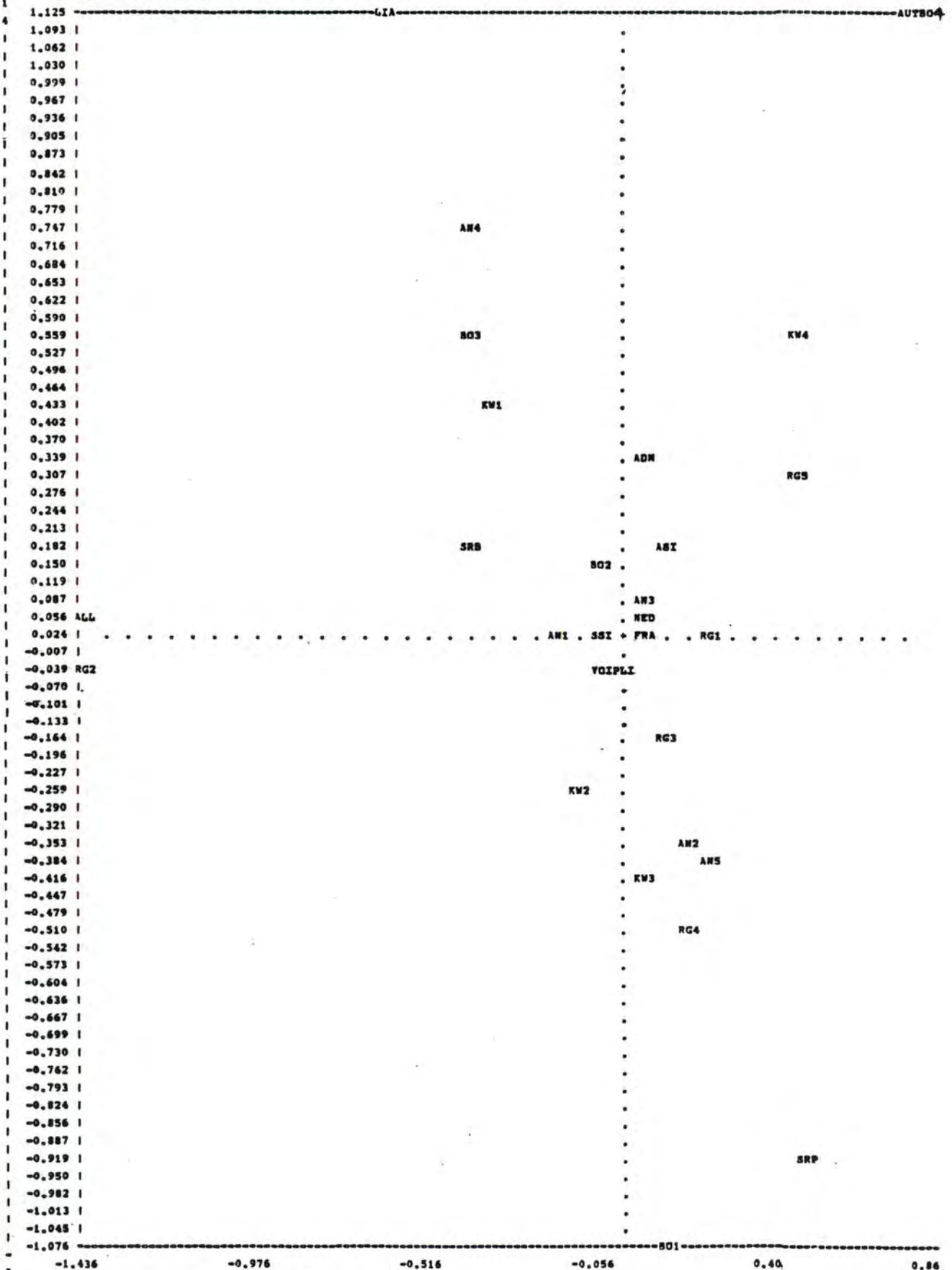
NOMBRE DE POINTS DOUBLES = 0

GRAPHIQUE DES MOTALITES ACTIVES ET SUPPLEMENTAIRES

ATTENTION

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

|     |          |         |
|-----|----------|---------|
| LIA | -0.25119 | 1.74291 |
| AUT | 1.24869  | 1.75883 |
| ALL | -1.30199 | 0.12216 |

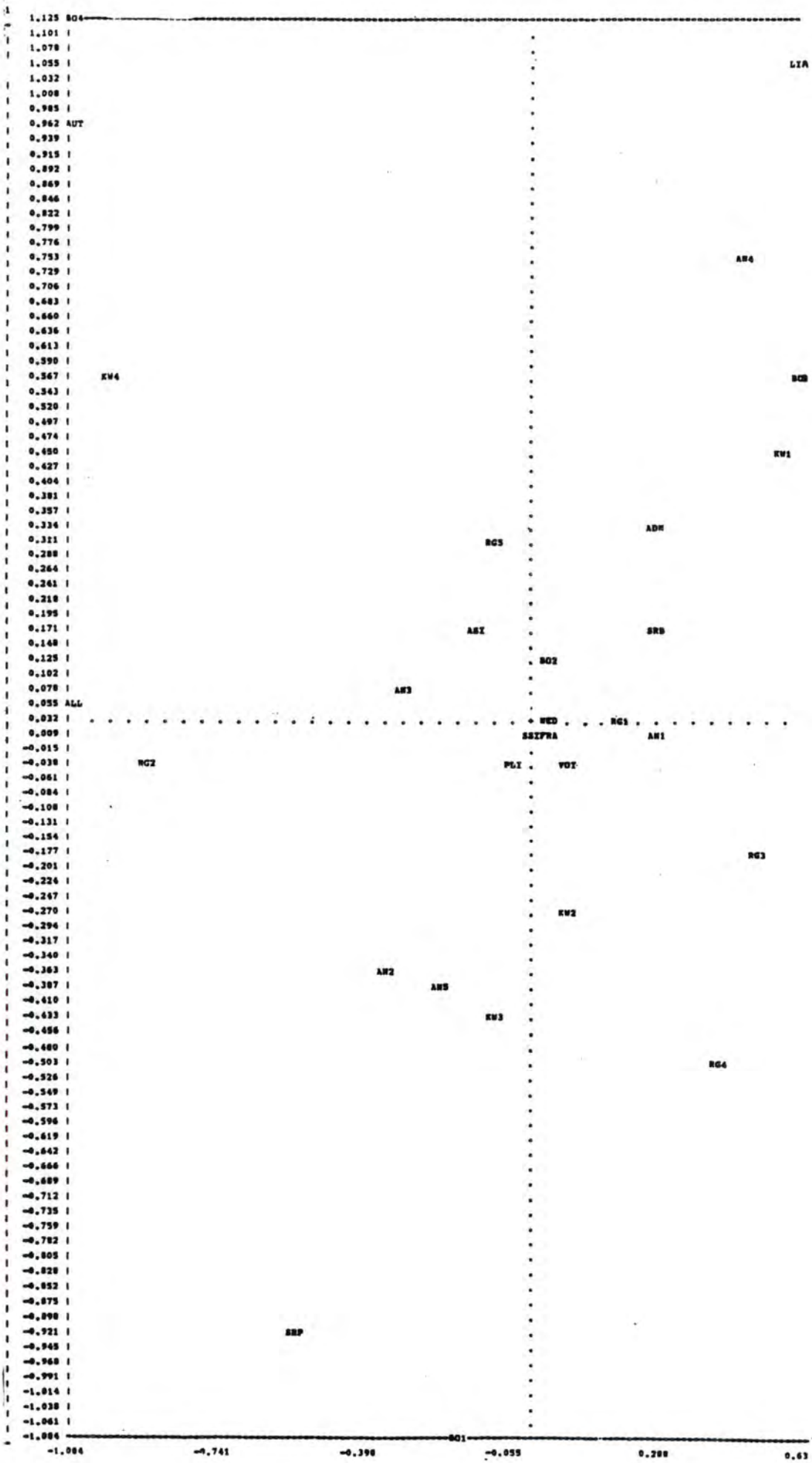


POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

|       |       |           |           |
|-------|-------|-----------|-----------|
| POINT | POINT | ABSCISSE  | ORDONNEE  |
| YU    | CACHE | APPROCHEE | APPROCHEE |
| VOI   | SDM   | -0.0340   | -0.0700   |

NUMBRE DE POINTS DOUBLES = 1







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

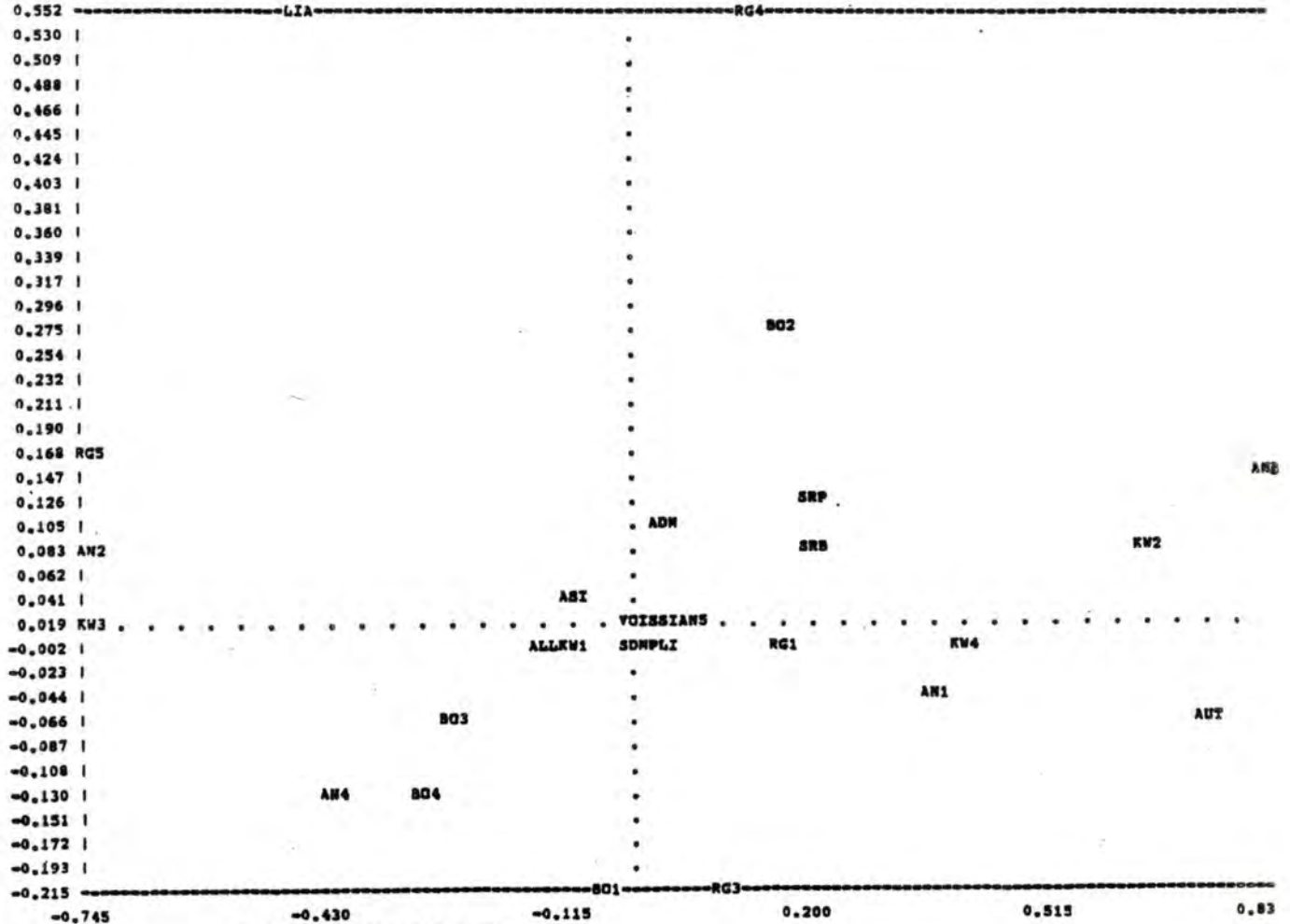
AXE 9 / HORIZONTAL      AXE 10 / VERTICAL

ATTENTION

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

```

* * * * *
* KW1 * * * * * -0.94832 * * * * * -0.01321 * * * * *
* RG1 * * * * * 0.62172 * * * * * -1.69105 * * * * *
* RG4 * * * * * 0.64605 * * * * * 2.68739 * * * * *
* * * * *
    
```



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

```

: POINT * POINT * ABSCISSE * ORDONNEE *
: VU * CACHE * APPROCHEE * APPROCHEE *
: * * * * *
: VVI * FRA * -0.0150 * -0.0019 *
: SSI * NED * 0.0235 * -0.0019 *
: VVI * + * -0.0150 * -0.0019 *
: SDM * RGZ * -0.0150 * -0.0212 *
: * * * * *
    
```

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 débiter 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 apparaît 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 avons 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  $i$ ème ligne et de la  $j$ ème 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 :

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

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 avons remarqué dans la distance classique du  $\chi^2$  disparaît; seules les réponses différentes de  $i$  et  $i'$  augmentent cette distance. De plus, cette distance est tout à fait analogue à celle qui est utilisée 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  $\psi_\alpha$ ,  $\varphi_\alpha$  et  $\lambda_\alpha$  notent respectivement les facteurs sur  $I$ , les facteurs sur  $J$  et leur valeur propre d'ordre  $\alpha$

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

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

Les facteurs  $\psi_\alpha$  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  $\varphi_\alpha$  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  $\frac{k_j}{k}$  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.



1 DICTIONNAIRE DES VARIABLES

---

|  |                         |   |                          |
|--|-------------------------|---|--------------------------|
| ..... 1/ LANGUE<br>ALL *ALLEMAND             |                         | ..... FRA *FRANCAIS                           | NED *NEERLANDAIS         |
| ..... 2/ CODE POSTAL<br>RG3 *CHAMONATHOU     | RG4 *NAMLIB             | ..... RG1 *ANVHASBRUÛSTCOUGAN<br>RG5 *BXL     | RG2 *MALLEOUTIRLIE       |
| ..... 3/ GENRE                               |                         | ..... VOT *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<br>AN3 *77-78 | AN4 *74-75              | ..... AN1 *>80<br>AN5 *≤73                    | AN2 *79-80               |
| ..... 7/ PUISSANCE<br>KW3 *51-65             | KW4 *SUP 65             | ..... KW1 *≤40<br>SRP *SANS REPONSF           | KW2 *41-50               |
| ..... 8/ BONUS MAT.US<br>B03 *DEGRE BONUS:6  | B04 *DEGRE BONUS:7 A 18 | ..... B01 *DEGRE BONUS:1<br>SRR *SANS REPONSF | B02 *DEGRE BONUS:2 A 5   |
| <hr/>  |                         |   |                          |
| ..... 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  | 0.14961524    | 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 | 0.12237611    | 5.13        | 62.66              | ***** |

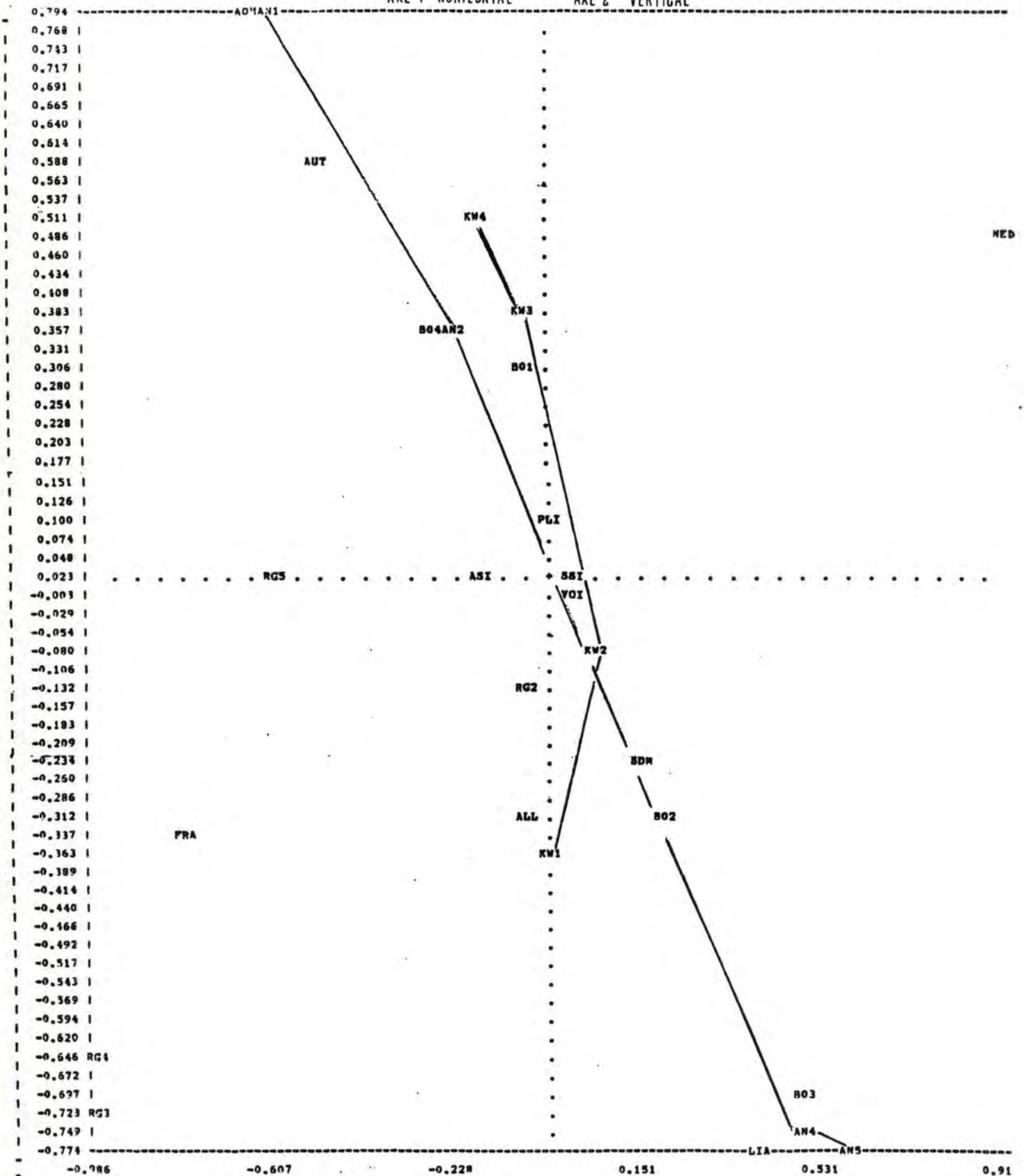
EDITION SOMMAIRE DES VALEURS-PROPRES DE 11 A 27

|            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 0.12195934 | 0.11807053 | 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 DIST                       |      | ORDONNES |       |       |       |       |       | CONTRIBUTIONS ABSOLUES |      |      |      |      |      | CONTRIBUTIONS RELATIVES |      |      |      |      |      |
|--|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|------|------|------|------|------|-------------------------|------|------|------|------|------|
|  |      | F1       | F2    | F3    | F4    | F5    | F6    | F7                     | F8   | F9   | F10  | F11  | F12  | F7                      | F8   | F9   | 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 |
| VED                                    | .056 | 1.24     | -0.01 | -0.02 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0                     | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| ALL                                    | .002 | 66.21    | 0.31  | -0.46 | -0.08 | 0.04  | 0.02  | -0.03                  | 20.6 | 6.4  | 0.2  | 0.1  | 0.0  | 0.67                    | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.01 | -0.03 | -0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.30                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.05 | -0.35 | -0.04 | -0.01 | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 48.2 | 0.2  | 0.4  | 0.02                    | 0.00 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.08 | -0.02 | 0.04  | -0.13 | 0.55  | -0.32                  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.02                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 37.6 | 11.6 | 48.9 | 0.4  | 0.4  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 0.0  | 0.1  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0                     | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| ***** QUESTION 2 CODE POSTAL           |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| RG1                                    | .043 | 1.99     | 1.04  | -0.53 | -0.32 | 0.06  | 0.00  | 0.01                   | 20.9 | 6.6  | 2.9  | 0.1  | 0.0  | 0.57                    | 0.15 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RG2                                    | .022 | 4.52     | -0.15 | -0.11 | 0.07  | 0.13  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.01                    | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| RG3                                    | .017 | 6.42     | -0.04 | -0.16 | 1.68  | 0.00  | 0.07  | -0.01                  | 0.0  | 0.0  | 40.1 | 0.4  | 0.0  | 0.00                    | 0.01 | 0.61 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| RG4                                    | .009 | 12.31    | 0.05  | 0.00  | -0.01 | -0.03 | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| RG5                                    | .033 | 2.76     | -0.39 | -0.17 | -1.86 | 0.13  | -0.29 | 0.22                   | 6.9  | 5.0  | 2.2  | 0.2  | 0.0  | 0.14                    | 0.09 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.01 |
|  |      |          | -0.43 | -0.08 | -0.41 | 0.17  | -0.00 | 0.00                   | 2.4  | 4.6  | 1.1  | 0.0  | 0.0  | 0.03                    | 0.00 | 0.54 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.99 | -0.66 | -0.47 | 0.13  | -0.62 | 0.40                   | 4.4  | 3.1  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.08                    | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.01 |
|  |      |          | -0.86 | -0.89 | -0.42 | -1.28 | 0.29  | -0.00                  | 4.9  | 2.2  | 0.9  | 1.1  | 0.7  | 0.06                    | 0.06 | 0.50 | 0.12 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.56 | -0.01 | -0.46 | -0.48 | 0.00  | 0.00                   | 1.2  | 1.0  | 0.2  | 1.8  | 1.8  | 0.11                    | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 |
|  |      |          | -0.69 | 0.51  | -0.34 | -0.84 | 0.00  | 0.00                   | 1.4  | 0.6  | 0.4  | 1.8  | 1.8  | 0.17                    | 0.09 | 0.04 | 0.15 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 21.1 | 11.2 | 95.8 | 2.4  | 3.0  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| ***** QUESTION 3 GENRE                 |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| VUI                                    | .120 | 0.04     | 0.02  | -0.02 | -0.01 | 0.10  | -0.06 | -0.02                  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.01                    | 0.01 | 0.00 | 0.25 | 0.10 | 0.01 |
| AUT                                    | .005 | 24.55    | -0.15 | -0.03 | -0.01 | -0.03 | 0.00  | 0.00                   | 0.4  | 0.0  | 0.0  | 0.1  | 0.0  | 0.09                    | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.06 | -0.06 | 0.20  | -2.46 | 1.57  | 0.44                   | 0.0  | 0.0  | 19.6 | 8.1  | 0.0  | 0.01                    | 0.03 | 0.00 | 0.25 | 0.10 | 0.01 |
|  |      |          | 1.51  | -0.83 | 0.19  | 0.84  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.09                    | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 9.0  | 2.9  | 2.2  | 2.0  | 3.0  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| ***** 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  | 1.3  | 8.3  | 0.02                    | 0.09 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.01 |
| PLI                                    | .120 | 0.04     | -1.39 | 0.88  | -0.20 | 1.07  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 4.5  | 0.0  | 0.08                    | 0.04 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.03 | -0.78 | 0.00  | -0.03 | -0.07 | 0.02                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.02                    | 0.09 | 0.00 | 0.02 | 0.10 | 0.01 |
|  |      |          | -0.06 | -0.71 | 0.01  | -0.04 | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.08                    | 0.04 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 1.1  | 3.6  | 0.0  | 1.3  | 8.3  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| ***** QUESTION 5 DEGAT MATERIEL        |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| ADM                                    | .021 | 5.74     | -0.96 | 1.23  | -0.12 | 0.64  | 0.64  | -0.35                  | 8.6  | 18.6 | 0.2  | 5.6  | 5.7  | 0.18                    | 0.33 | 0.00 | 0.08 | 0.08 | 0.02 |
| SDM                                    | .104 | 0.20     | 0.07  | 0.09  | 0.00  | 0.12  | 0.00  | 0.00                   | 0.1  | 0.1  | 0.0  | 0.2  | 1.9  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.19 | -0.26 | 0.02  | -0.13 | -0.13 | 0.07                   | 1.7  | 3.7  | 0.0  | 1.1  | 1.1  | 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  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 10.3 | 22.3 | 0.2  | 6.7  | 6.8  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 0.1  | 0.2  | 0.0  | 0.3  | 2.3  |                         |      |      |      |      |      |
| ***** QUESTION 6 ANNEE DE CONSTRUCTION |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| AN1                                    | .031 | 3.05     | -0.57 | -0.79 | 0.01  | 0.79  | 0.32  | -0.31                  | 4.0  | 10.5 | 0.0  | 12.0 | 2.1  | 0.11                    | 0.21 | 0.00 | 0.20 | 0.03 | 0.00 |
| AN2                                    | .034 | 2.72     | 0.11  | 0.49  | 0.14  | 0.31  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.00                    | 0.08 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| AN3                                    | .027 | 3.70     | -0.19 | 0.34  | 0.08  | -0.29 | -0.40 | 0.55                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.00                    | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| AN4                                    | .022 | 4.62     | 0.31  | 0.78  | -0.19 | -0.43 | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.01                    | 0.03 | 0.00 | 0.12 | 0.05 | 0.00 |
| AN5                                    | .012 | 9.71     | -0.23 | -0.35 | 0.04  | -0.66 | -0.41 | -0.48                  | 17.9 | 9.7  | 4.1  | 0.0  | 0.0  | 0.23                    | 0.12 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.93 | -0.67 | 0.06  | 0.47  | 0.00  | 0.00                   | 2.2  | 3.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.04                    | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | 0.51  | -0.73 | -0.13 | 0.07  | 0.14  | -0.75                  | 11.5 | 1.4  | 0.0  | 1.4  | 0.0  | 0.06                    | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | 0.82  | 0.25  | -0.11 | -0.79 | 0.00  | 0.00                   | 1.1  | 5.5  | 0.0  | 1.1  | 0.0  | 0.14                    | 0.01 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | 0.38  | -0.80 | -0.08 | 0.11  | 0.99  | 1.75                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.03 | 0.07                    | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 |      |
|  |      |          | 0.11  | 0.24  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.04                    | 0.00 | 0.01 | 0.08 | 0.00 |      |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 30.0 | 80.0 | 10.0 | 16.0 | 51.0 | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| ***** QUESTION 7 PUISSANCE             |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| KW1                                    | .038 | 2.32     | 0.00  | -0.18 | -0.12 | 0.52  | 0.39  | -0.21                  | 0.0  | 0.0  | 0.4  | 3.9  | 1.3  | 0.00                    | 0.06 | 0.01 | 0.42 | 0.07 | 0.00 |
| KW2                                    | .033 | 2.81     | -0.33 | -0.28 | -0.17 | -0.33 | 0.00  | 0.00                   | 4.4  | 3.0  | 0.4  | 6.8  | 0.0  | 0.06                    | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| KW3                                    | .030 | 3.20     | 0.09  | -0.10 | 0.00  | -0.01 | -0.52 | -0.14                  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| KW4                                    | .021 | 4.73     | -0.78 | -0.34 | 0.11  | -0.31 | 0.00  | 0.20                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.22                    | 0.07 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.06 | 1.10  | 0.02  | 0.73  | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.00                    | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.17 | 0.50  | -0.11 | -1.05 | 0.42  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.00                    | 0.08 | 0.00 | 0.17 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.34 | -0.38 | 0.07  | -0.10 | 0.00  | 0.00                   | 0.4  | 4.0  | 0.4  | 1.9  | 2.7  | 0.02                    | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        | 22.0 | 38.1 | 1.2  | 19.0 | 14.6 | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |
| ***** 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 | 0.00                    | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.29 | 0.10 |
| B02                                    | .041 | 2.06     | -0.08 | -0.28 | 0.01  | -0.38 | 0.20  | 0.00                   | 0.1  | 0.9  | 0.0  | 0.5  | 10.7 | 0.00                    | 0.05 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| B03                                    | .021 | 3.93     | -0.23 | -0.40 | -0.25 | -0.24 | -0.22 | -0.81                  | 0.0  | 0.3  | 0.1  | 1.3  | 20.0 | 0.02                    | 0.08 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 |
| B04                                    | .014 | 7.74     | 0.18  | 0.71  | -0.16 | 0.59  | 0.85  | 0.65                   | 0.0  | 0.3  | 0.0  | 0.5  | 10.0 | 0.00                    | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.15 | 0.00 |
|  |      |          | -0.16 | -0.13 | -0.13 | -0.33 | 0.00  | 0.00                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.05                    | 0.11 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          | -0.26 | 0.34  | -0.24 | -1.35 | 1.00  | 0.13                   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.01                    | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|  |      |          |       |       |       |       |       |                        |      |      |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |



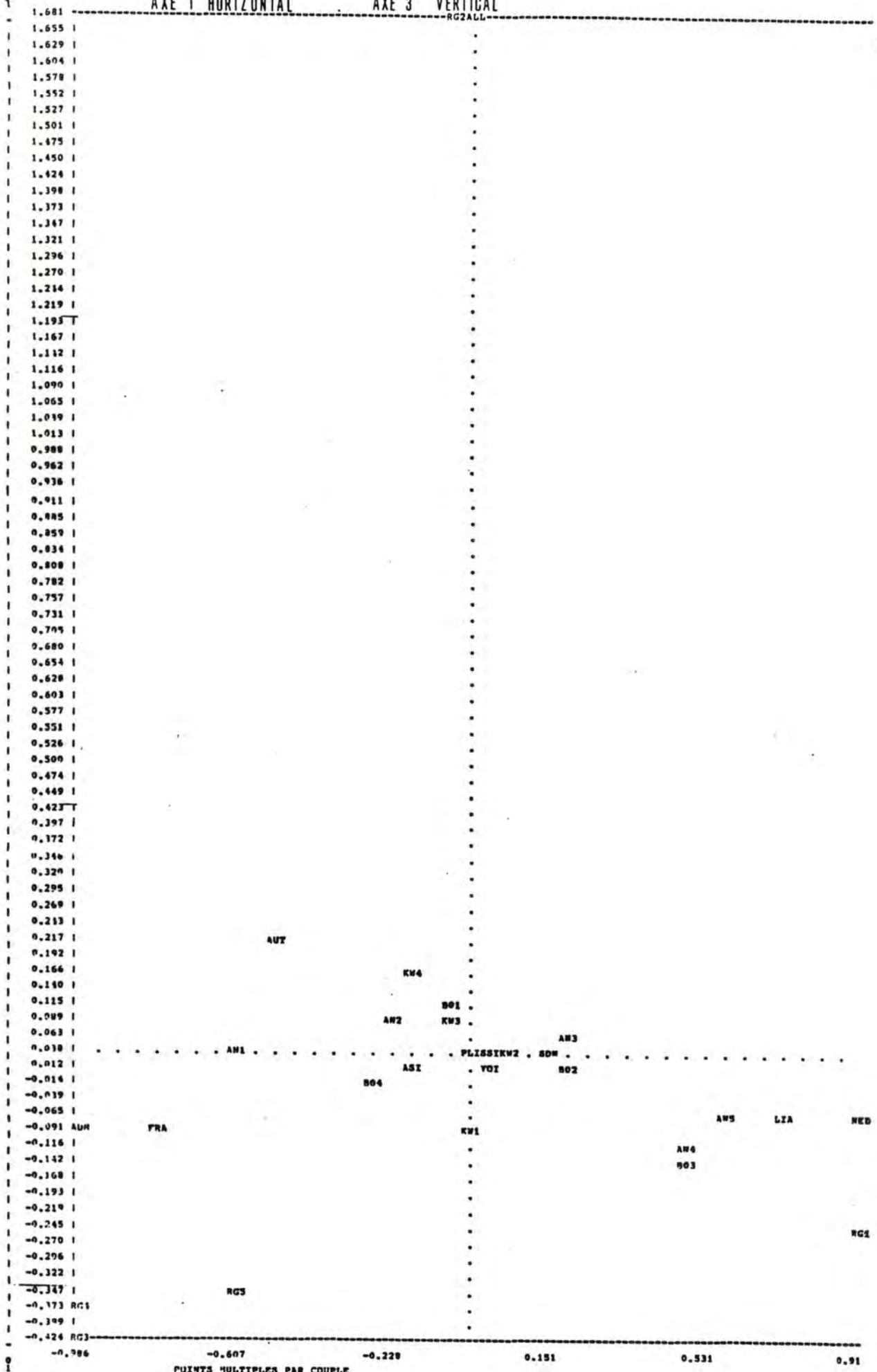
AXE 1 HORIZONTAL      AXE 2 VERTICAL



POINTS MULTIPLES PAR COUPLE

B02 | AN3  
NED | REG1

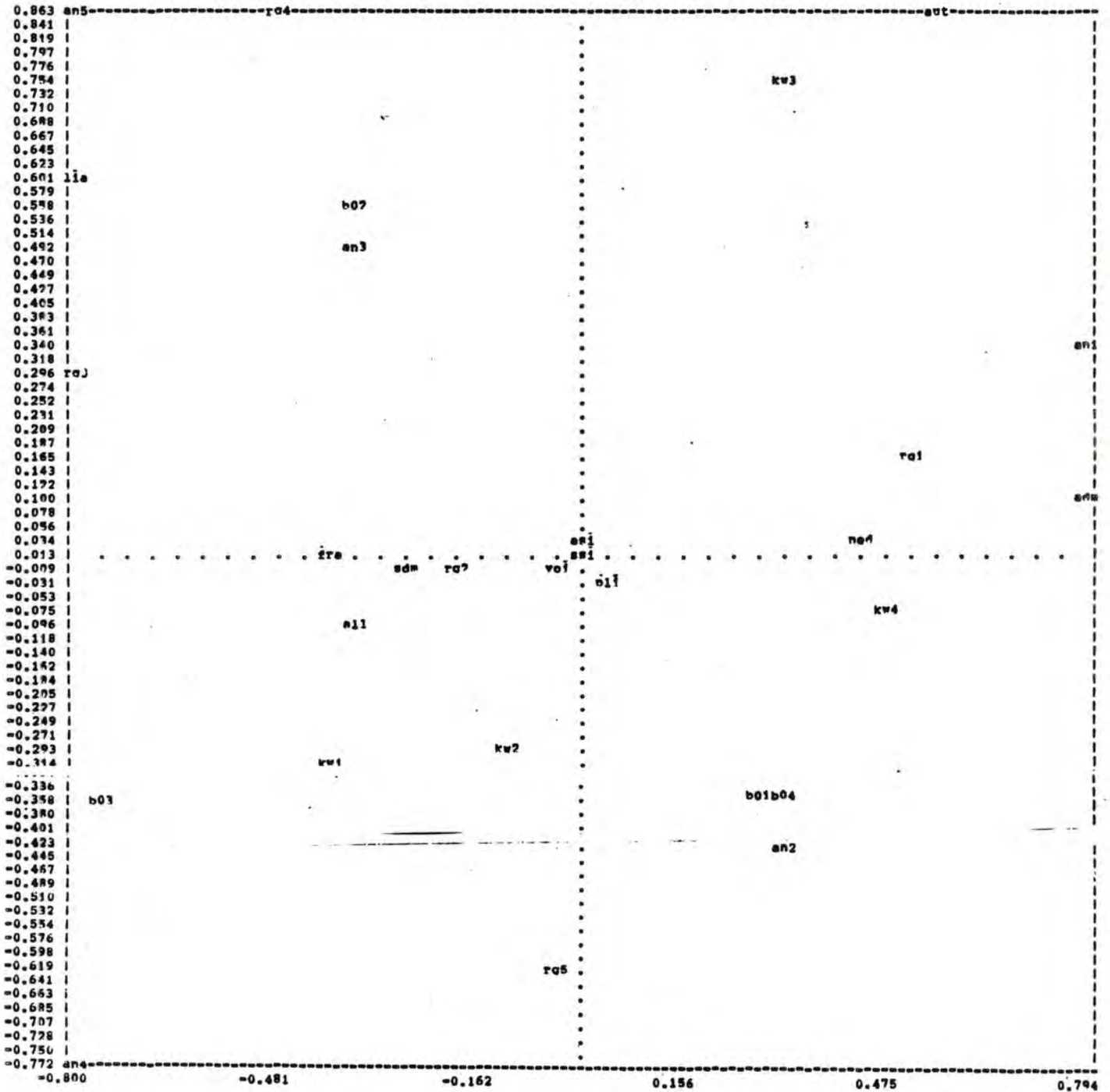




0 1  
 -0.986 -0.607 -0.229 0.151 0.531 0.91  
 POINTS MULTIPLES PAR COUPLE  
 \* POINT \* POINT \* ARCSISSE \* ORDONNEE \*  
 \* YU \* CACHE \* APPROCHEE \* APPROCHEE \*  
 \* P41 \* \* \* -0.0151 \* \* \* 0.0121 \* \*

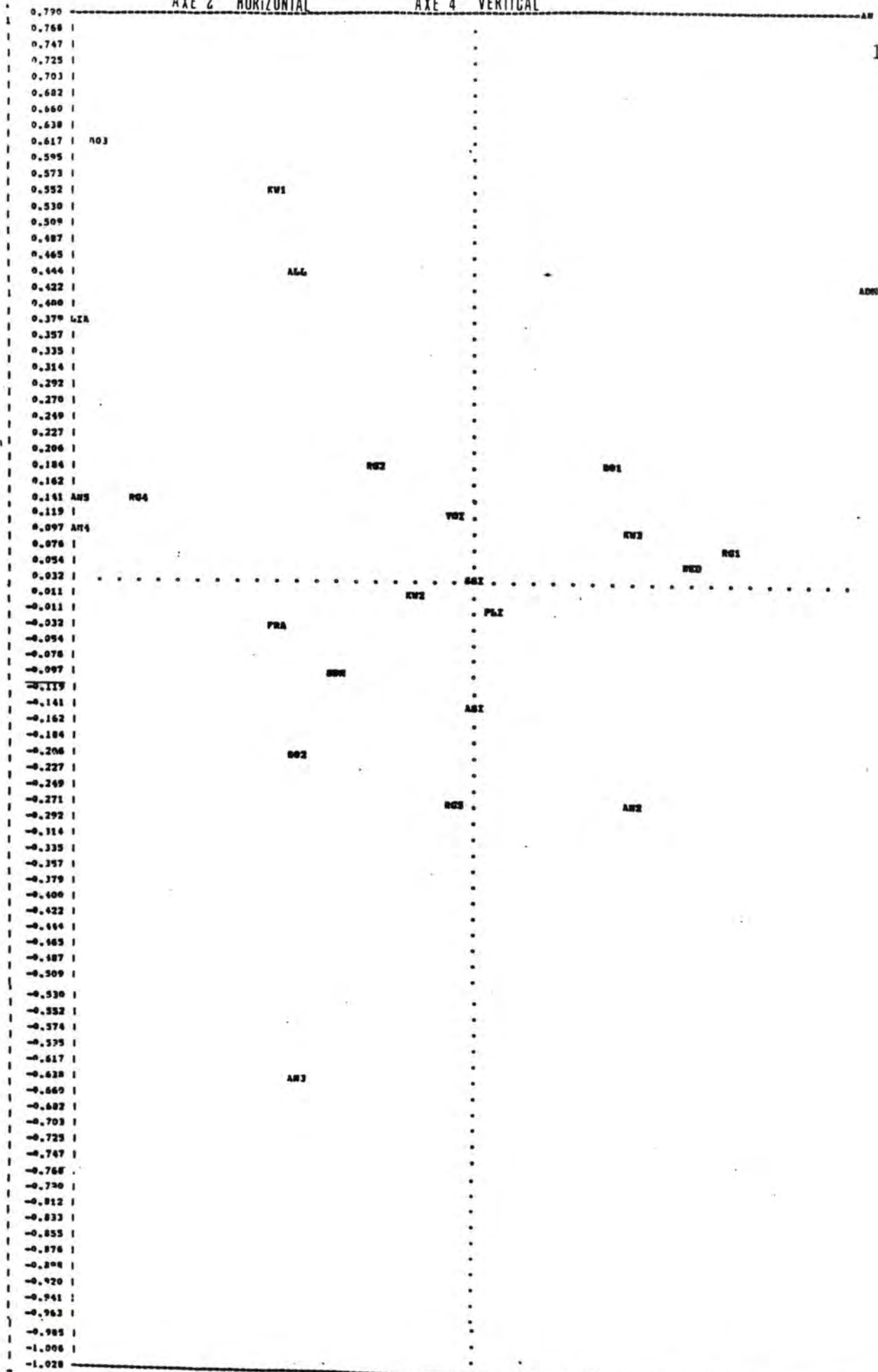
AXE 2: HORIZONTAL

AXE 10: VERTICAL



AXE 2 HORIZONTAL

AXE 4 VERTICAL



-0.900                      -0.481                      -0.162                      0.156                      0.475                      0.790  
 POINTS MULTIPLES PAR COUPLE  
 AN5                      A63  
 B04                      AUT





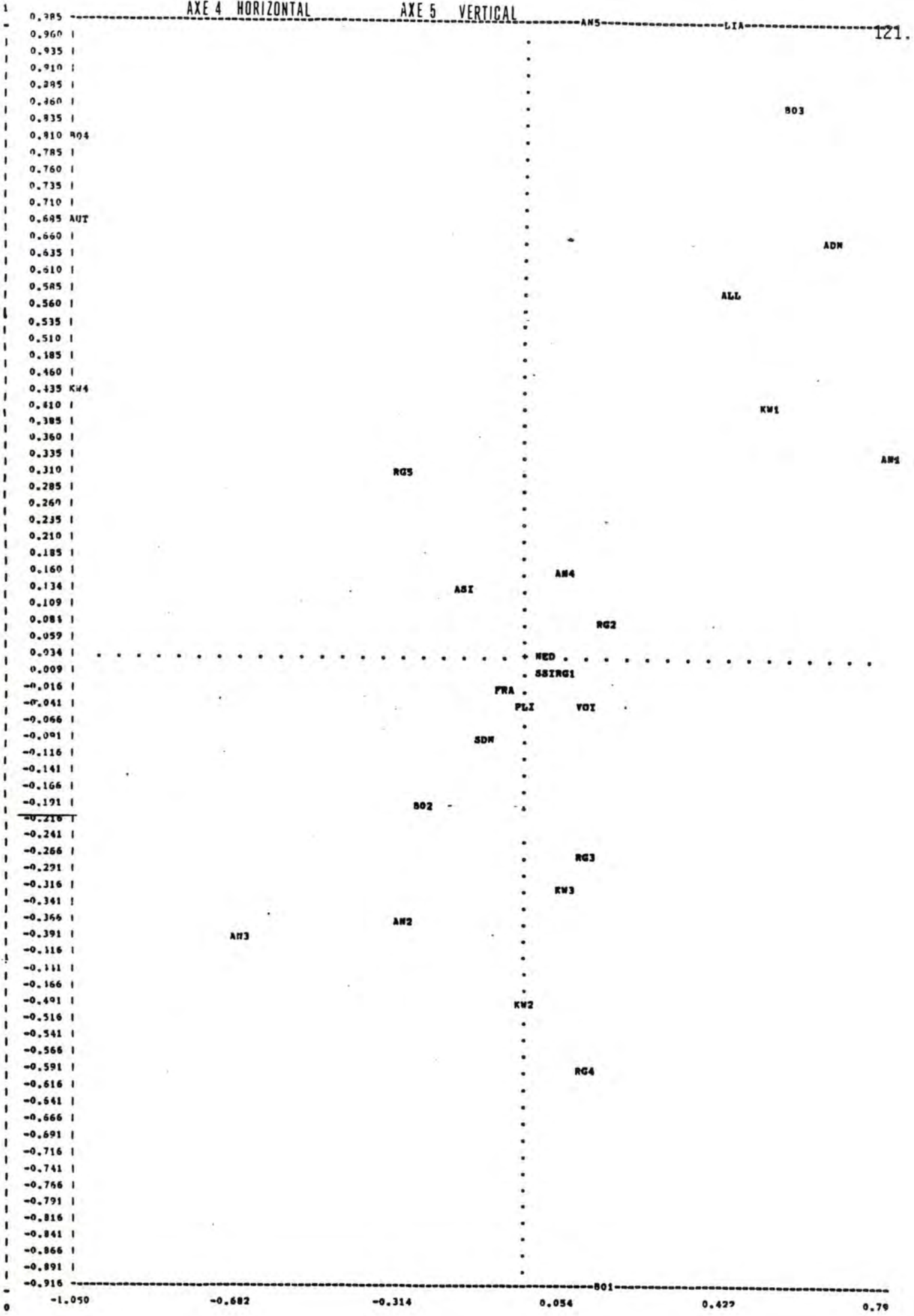
AXE 4 HORIZONTAL

AXE 5 VERTICAL

AN5

LIA

121.



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

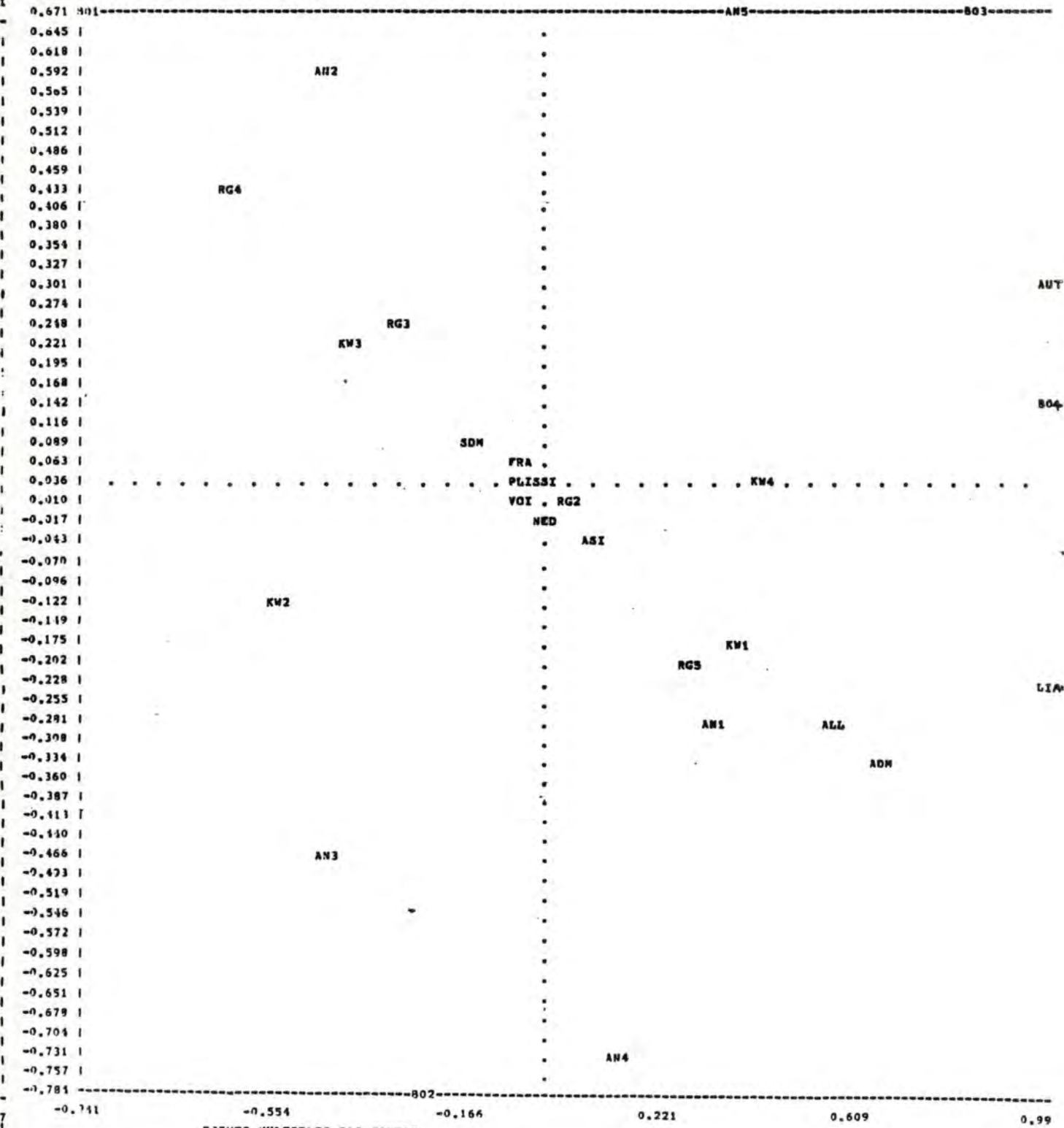
AXE 5 /HORIZONTAL      AXE 6 /VERTICAL

ATTENTION

LES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE 2.0 ECARTS-TYPES DU CENTRE  
 ILS ONT ETE RAJEVES 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 * POINT * ABSCISSE * ORDONNEE *
* VU * CACIE * APPROCIEE * APPROCIEE *
* * * * *
* SSI * RG1 * 0.0040 * 0.0078 *
* SSI * * * 0.0040 * 0.0078 *
    
```



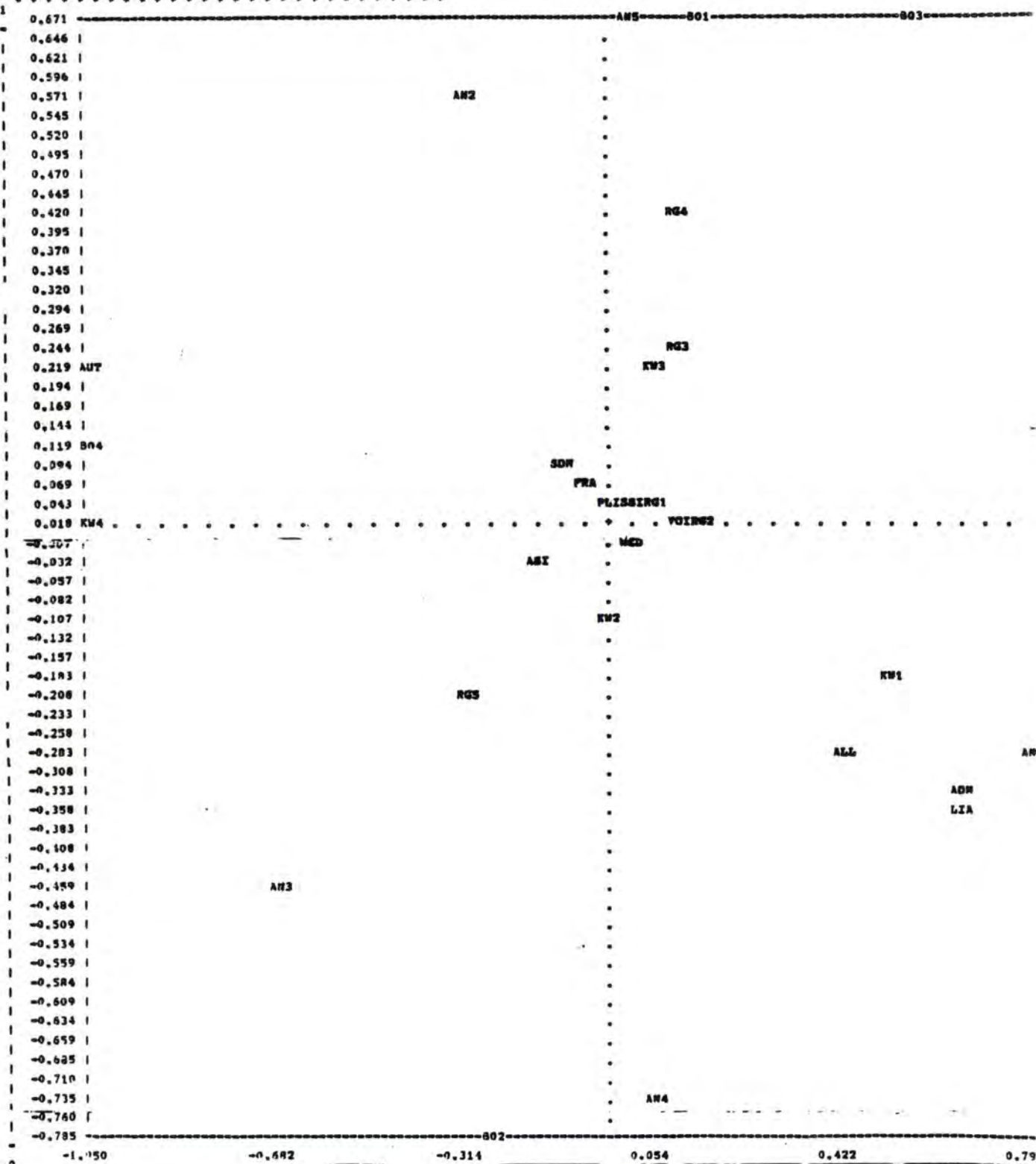
PLAN DE PROJECTION DES 29 POINTS SUR LES AXES 4 ET 6

AXE 4 / HORIZONTAL      AXE 6 / VERTICAL

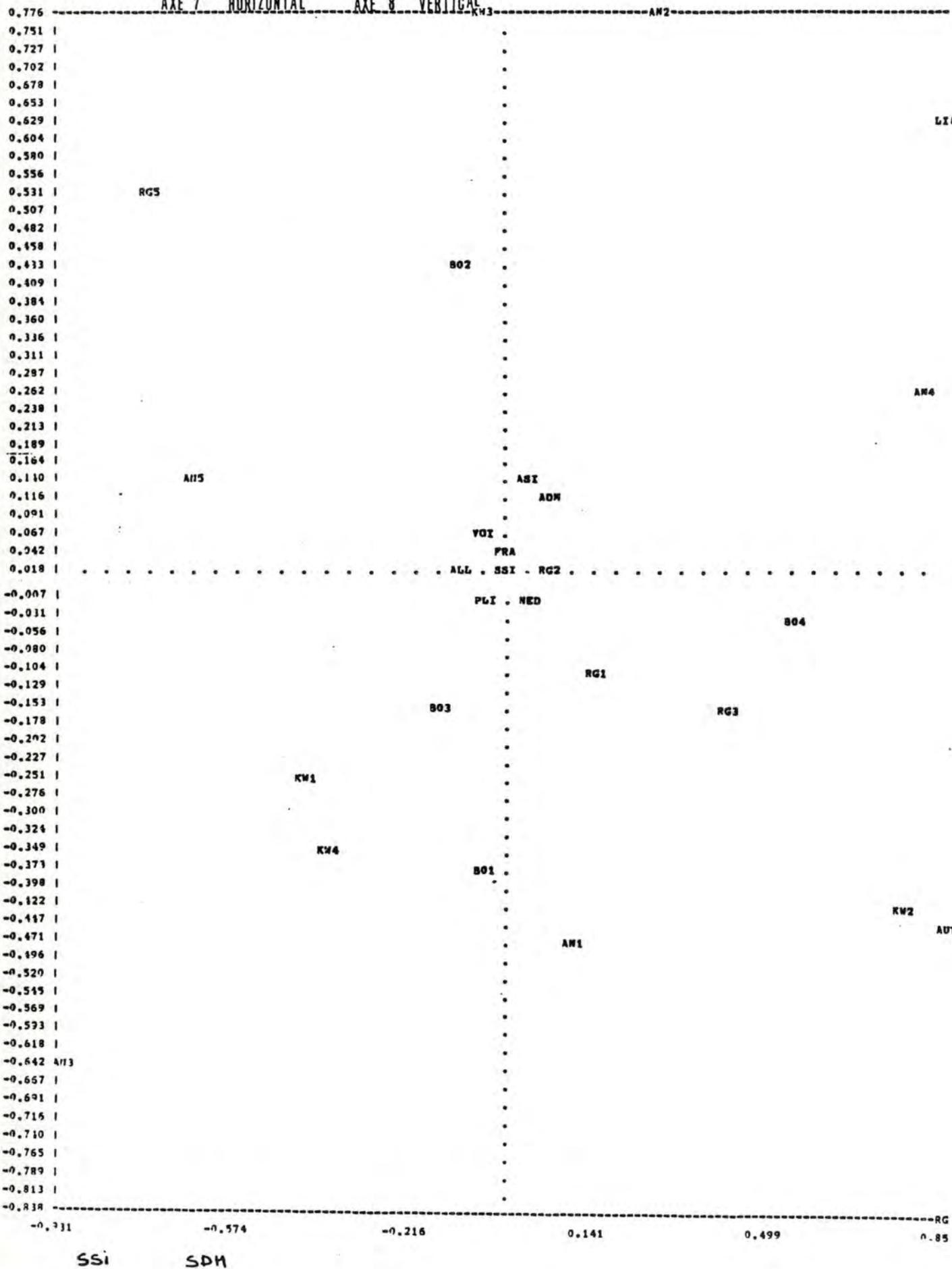
ATTENTION

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

|     |          |         |
|-----|----------|---------|
| B04 | -1.14995 | 0.12730 |
| AUT | -2.15790 | 0.34461 |
| AHS | 0.11160  | 1.75388 |



AXE 7 HORIZONTAL AXE 8 VERTICAL



SSI

SDH

RG

### III) Application à notre problème

Dans les analyses précédentes, nous avons 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 région 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. Bourouche  
Presses Universitaires de France.

#### I) Introduction

La segmentation est une méthode explicative permettant d'explicitier une liaison entre une variable  $y$  et d'autres variables  $x_j$ .

Une variable  $x_j$  définit sur la population, une partition dont chaque classe correspond à une modalité de  $x_j$ . Dans chaque classe, on relève une distribution de  $y$ . Si pour chacune des modalités de  $x_j$ , les distributions de  $y$  sont très différentes, on dit qu'il existe une forte relation entre  $y$  et  $x_j$ .

L'idée de la segmentation est de découper la population en sous-populations à l'aide des modalités de  $x_j$ .

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  $\mathbb{R}^p$  :

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

On suppose que  $\mathbb{R}^p$  est muni d'un produit scalaire associé à la matrice  $Q(p \times p)$  symétrique et définie positive.

Effectuons d'abord quelques rappels.

$Q$  symétrique définie positive si :

$$\begin{aligned} \forall x \neq 0 & & x'Qx &> 0 \\ & & x'Qx &= 0 \iff x = 0 \end{aligned}$$

On pose :  $\|x\|^2 = x'Qx$

et on appelle  $\|x\|$  la  $Q$ -norme de  $x \in \mathbb{R}^p$



Produit scalaire associé à Q

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

$$\langle x, y \rangle = x'Qy \in \mathbb{R}$$

- Propriétés

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

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

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

- Remarque :

si  $Q = I_p$ , matrice Identité sur  $\mathbb{R}^p$ , on a :

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

- 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 :

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

$$g = \begin{bmatrix} g^1 \\ \vdots \\ g^j \\ \vdots \\ g^p \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^p$$

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

L'inertie du nuage N par rapport à  $y \in \mathbb{R}^D$  est définie par :

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

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

Si g est le centre de gravité,

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

est appelée *l'inertie totale* du nuage N.

On montre la relation suivante :

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

Démonstration :

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

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

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

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

$$\text{or } \sum_{i=1}^n p_i \langle x_i - g, g - y \rangle$$

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

$$= \langle 0, g - y \rangle = 0,$$

d'où :

$$\begin{aligned} I_N(y) &= \sum_{i=1}^n p_i \|x_i - g\|^2 + \sum_{i=1}^n p_i \|g - y\|^2 \\ &= I_N(g) + \sum_{i=1}^n p_i d^2(g, y) \\ &= I_N(g) + d^2(g, y) \end{aligned}$$

Si  $g$  est le centre de gravité, la dispersion est donc minimum autour de  $g$ .

Cas particulier :  $I_N(0) = \sum_{i=1}^n p_i d^2(x_i, 0) = \sum_{i=1}^n p_i \|x_i\|^2$

### Inertie intra-classe

Soit une partition de  $N$  en  $m$  classes disjointes  $N_1, \dots, N_k, \dots, N_m$  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 :

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



En effet :

$$\begin{aligned}
 I_N(g) &= \sum_{k=1}^m \sum_{x_i \in N_k} p_i \|x_i - g\|^2 \\
 &= \sum_{k=1}^m \sum_{x_i \in N_k} p_i \|x_i - g_k + g_k - g\|^2 \\
 &= \sum_{k=1}^m \left[ \sum_{x_i \in N_k} p_i \|x_i - g_k\|^2 + \sum_{x_i \in N_k} p_i \|g_k - g\|^2 + 2 \sum_{x_i \in N_k} p_i \langle x_i - g_k, g_k - g \rangle \right]
 \end{aligned}$$

Or :

$$\sum_{x_i \in N_k} p_i \langle x_i - g_k, g_k - g \rangle = \left\langle \sum_{x_i \in N_k} p_i (x_i - g_k), g_k - g \right\rangle$$

$$= \left\langle \sum_{x_i \in N_k} p_i x_i - p(N_k) g_k, g_k - g \right\rangle$$

$$= \langle 0, g_k - g \rangle \quad \text{puisque, par définition de } g_k, \text{ on a}$$

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

### iii) Inertie Inter-classe

Soient  $N_0$  et  $N_1$  deux classes de  $N$  telles que :

$$N_0 \cap N_1 = \emptyset$$

$$N_0 \cup N_1 = N$$

$g$  le centre de gravité de  $N$

$g_0$  le centre de gravité de  $N_0$

$g_1$  le centre de gravité de  $N_1$

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

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

En remplaçant  $g$  par

$$\frac{p(N_0)g_0 + p(N_1)g_1}{p(N_0) + p(N_1)}$$

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

on trouve :

$$\begin{aligned} \Delta(N_0, N_1) &= p(N_0)(g_0 - g)'Q(g_0 - g) + p(N_1)(g_1 - g)'Q(g_1 - g) \\ &= p(N_0)\left(g_0 - \frac{p(N_0)g_0 + p(N_1)g_1}{p(N_0) + p(N_1)}\right)'Q\left(g_0 - \frac{p(N_0)g_0 + p(N_1)g_1}{p(N_0) + p(N_1)}\right) \\ &\quad + p(N_1)\left(g_1 - \frac{p(N_0)g_0 + p(N_1)g_1}{p(N_0) + p(N_1)}\right)'Q\left(g_1 - \frac{p(N_0)g_0 + p(N_1)g_1}{p(N_0) + p(N_1)}\right) \\ &= \frac{p(N_0)p(N_1)(g_0 - g_1)'Q(g_0 - g_1)p(N_1)}{[p(N_0) + p(N_1)]^2} \\ &\quad + \frac{p(N_1)p(N_0)(g_1 - g_0)'Q(g_1 - g_0)p(N_0)}{[p(N_0) + p(N_1)]^2} \\ &= \frac{p(N_0)p(N_1)d^2(g_0, g_1)[p(N_0) + p(N_1)]}{[p(N_0) + p(N_1)]^2} \end{aligned}$$

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

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

Le centre de gravité  $g$  de  $N$  est :

$$\begin{aligned} g &= \sum_{i=1}^n p_i x_i \\ &= \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \end{aligned}$$

Si  $N_0$ , une classe de  $N$ , contient  $n_0$  individus, le poids de la classe  $N_0$  est :

$$p(N_0) = \frac{n_0}{n}$$

et son centre de gravité vaut :

$$\begin{aligned} g_0 &= \frac{1}{p(N_0)} \sum_{x_i \in N_0} x_i p_i \\ &= \frac{n}{n_0} \sum_{x_i \in N_0} x_i \frac{1}{n} \\ &= \sum_{x_i \in N_0} \frac{x_i}{\frac{n_0}{n}} = \frac{\sum_{x_i \in N_0} x_i}{n_0} \end{aligned}$$

Déterminons  $g_1$  le centre de gravité de  $N_1$

Le centre de gravité de  $N$  est :

$$g = \frac{p(N_0)g_0 + p(N_1)g_1}{p(N_0) + p(N_1)}$$

d'où :

$$p(N_1)g_1 = (p(N_0) + p(N_1))g - p(N_0)g_0$$

et donc :

$$g_1 = \frac{(p(N_0) + p(N_1))g - p(N_0)g_0}{p(N_1)}$$



$$g_1 = \frac{(p(N_0) + p(N_1))g - p(N_0)g_0}{p(N) - p(N_0)}$$

$$g_1 = \frac{g - \frac{n_0}{n} g_0}{1 - \frac{n_0}{n}}$$

$$g_1 = \frac{ng - n_0 g_0}{n - n_0}$$

### III) Position du problème

#### i) les données

-  $E = \{1, \dots, i, \dots, n\}$  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  $x_1, \dots, x_k, \dots, x_q$

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

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

$Y$  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

$X_k (k = 1, \dots, q)$  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 :

$$Y^* : E \rightsquigarrow R^p : i \rightarrow y_i \in R^p$$

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

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

A toute partie  $E_0 \subset E$ , il correspond  $N_0 \subset N$  et on notera :

a)  $p(N_0) = \sum_{y_i \in N_0} p_i$  le poids de la partie  $N_0$

b)  $g_0$  le centre de gravité de  $N_0$ , avec :

$$g_0 = \frac{1}{p(N_0)} \sum_{y_i \in N_0} p_i y_i$$

Rappelons quelques propriétés :

Si  $N_0$  et  $N_1$  sont disjointes, non vides, telles que  $N_0 \cup N_1 = N$ , on définit :

Inertie Intra-Classe de  $N_0$

$$I_{N_0}(g_0) = \sum_{y_i \in N_0} p_i d^2(y_i, g_0)$$

Inertie Inter-Classe de  $N_0$  et  $N_1$

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

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) Algorithme de segmentation - Formulation générale

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  $x_k$ .

1ère étape :  $\forall k$  on dichotonise  $X_k$  en 2 ensembles  $X_k^0$ ,  $X_k^1$  et  $X_k = X_k^0 \cup X_k^1$ .

Ce qui induit, sur  $E$ , deux groupes d'individus  $E_0$  et  $E_1$ .

2ème étape : on choisit la variable explicative  $x_k$  qui fournit la distance maximum entre  $E_0$  et  $E_1$ .

On recommence avec les deux sous-groupes.

|              |
|--------------|
| FORMELLEMENT |
|--------------|

lère 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 :

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

l'ensemble des applications  $\delta_k$  associés aux caractéristiques  $x_k$  et à leurs modalités  $X_k$

on a :  $\forall \delta_k \in \Delta_k : X_k = X_k^0 + X_k^1$

$$\text{où } \delta_k^{-1}(0) = X_k^0$$

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

la dichotomie induite sur E par  $\delta_k$  est donnée par :

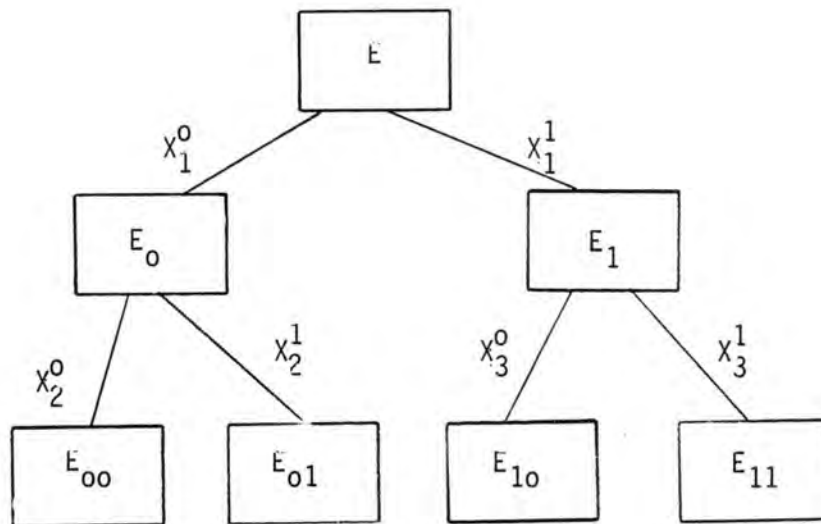
$$X_k^{-1}(\delta_k^{-1}(0)) = E_0$$

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

A l'étape suivante, on dichotomise  $E_0$  et  $E_1$  en notant que une variable  $x_k$  ne prend que les modalités  $X_k^0$  sur  $E_0$  et  $X_k^1$  sur  $E_1$ .

On obtient un arbre, comme suit :





### 2ème étape : choix de dichotomie

- Maximiser la distance Inter-groupe entre  $E_0$  et  $E_1$  revient à maximiser la distance Inter-groupe entre  $N_0$  et  $N_1$ , où  $N_0$  et  $N_1$  sont deux classes de  $N$  telles que :

$$\begin{aligned} N_0 \cap N_1 &= \emptyset \\ N_0 \cup N_1 &= N \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \delta_k^* &\in \Delta_k \text{ vérifiant} \\ \Delta(X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(0)), X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(1))) \\ &= \max_{\delta_k \in \Delta_k} \Delta(X_k^{-1}(\delta_k^{-1}(0)), X_k^{-1}(\delta_k^{-1}(1))) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \Delta(X_{k^*}^{-1}(\delta_{k^*}^{*-1}(0)), X_{k^*}^{-1}(\delta_{k^*}^{*-1}(1))) \\ &= \max_k \Delta(X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(0)), X_k^{-1}(\delta_k^{*-1}(1))) \end{aligned}$$

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

$$E_0 = X_{k^*}^{-1} (\delta_{k^*}^{-1}(0))$$

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

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 :

$$\text{Card}(Y) = p$$

et définissons l'application :

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

$$i \in E \quad y^*(i) = y_i = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^p$$

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

A  $E_0 \subset E$ ,  $y^*$  fait correspondre un nuage de  $N_0 \subset N$  dont le centre de gravité de  $N_0$  est

$$g^0 = \begin{bmatrix} g_{01} \\ g_{0j} \\ g_{0p} \end{bmatrix} = \frac{1}{p(N_0)} \sum_{y_i \in N_0} p_i y_i$$

où  $p(N_0)$  est, suivant nos notations habituelles, le poids du nuage  $N_0$ , à savoir

$$p(N_0) = \sum_{y_i \in N_0} p_i$$

Comme  $g_{0j}$  représente en fait le poids des éléments de  $E_0$  sur lesquels  $y$  prend la modalité  $j$ , le vecteur  $g^0$  peut s'interpréter comme la loi de probabilité de  $y$  observée sur  $N_0$ .

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 :

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

La distance inter-classe est alors :

$$\Delta(E_0, E_1) = \Delta(N_0, N_1) = \frac{p(N_0)p(N_1)}{p(N_0) + p(N_1)} d^2(g^0, g^1)$$

où :

$$\begin{aligned} d^2(g^0, g^1) &= (g^0 - g^1)' Q (g^0 - g^1) \\ &= \sum_{j=1}^p \frac{1}{g_j} (g_{0j} - g_{1j})^2 \end{aligned}$$

et  $g^0$  et  $g^1$  sont les centres de gravités des nuages  $N_0$  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 :

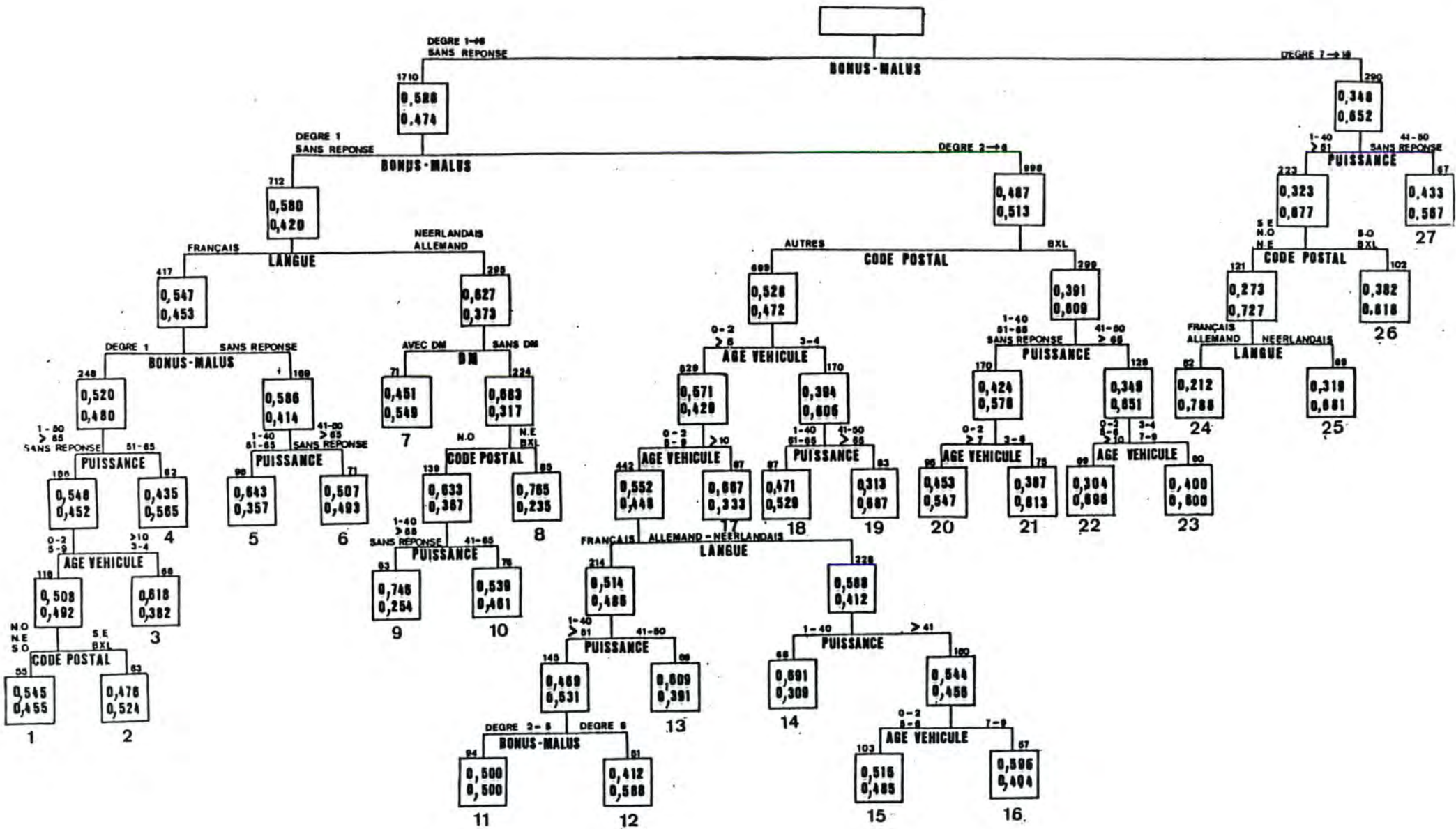
- 1) Langue : Français  
Néerlandais  
Allemand
- 2) Code Postal : 1) Anvers + Bruges + Ostende + Courtrai + Gand  
2) Malines + Louvain + Tirlemont + Liège + Hasselt  
3) Charleroi + Mons + Ath + Tournai  
4) Namur + Libramont  
5) Bruxelles
- 3) Genre du véhicule : voiture privée  
autre
- 4) Limite âge : âge conducteur < 25 ou âge conducteur > 70  
25 < âge conducteur < 70
- 5) Dégât matériel : assuré a souscrit une assurance dégat matériel  
assuré n'a pas souscrit une assurance dégat 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.

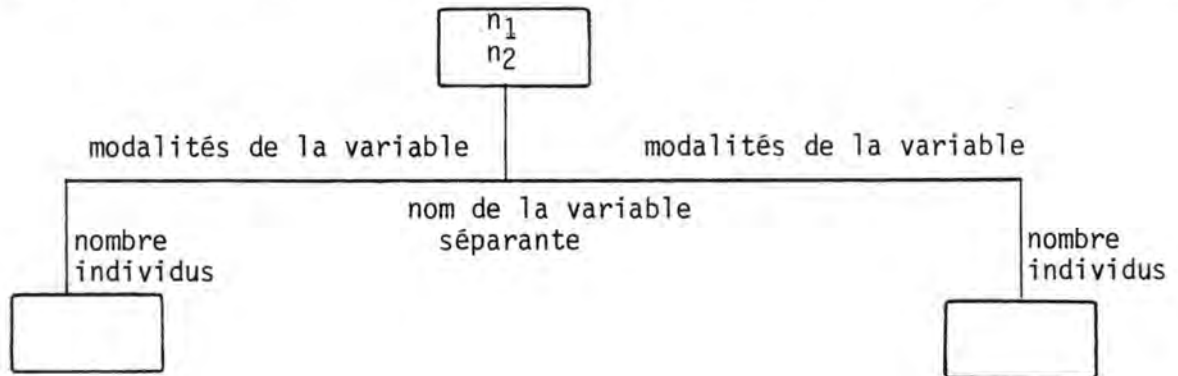
Etant donné que 9/10 des assurés n'ont pas eu de sinistres en tort, nous avons scindé le fichier en deux : l'un contenant les assurés n'ayant pas eu de sinistre, l'autre contenant les assurés ayant eu au moins un sinistre en tort. A l'aide de ces deux fichiers, nous avons constitué un échantillon de 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.





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

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



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

|           | Proportions<br>dans<br>l'échantillon | Proportions<br>dans<br>la population | $\chi^2$<br>calculé | $\chi^2$<br>théorique | Décision |
|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|----------|
| groupe 25 | 0,319<br>0,681                       | 0,424<br>0,576                       | 3,35                | 3,841                 | accepte  |
| groupe 26 | 0,382<br>0,618                       | 0,322<br>0,678                       | 1,30                | 3,841                 | accepte  |
| groupe 27 | 0,433<br>0,567                       | 0,390<br>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/malus peut varier de 7 à 18 sont divisés en deux groupes à l'aide de la variable *puissance*. Ceux qui possèdent 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
  - $25 < \text{âge conducteur} < 70$
  - 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 disposons 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 vieillir, 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 constitueront 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 critères 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, J.P. FENELON

Dunod

Statistique et informatique appliquées

L. LEBART, J.P. FENELON

Dunod

Pratique de l'analyse des données

Analyse des correspondances - exposé élémentaire

J.P. et F. BENZECRI

Dunod

L'analyse des données (Tome 2)

Analyse des correspondances

J.P. 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

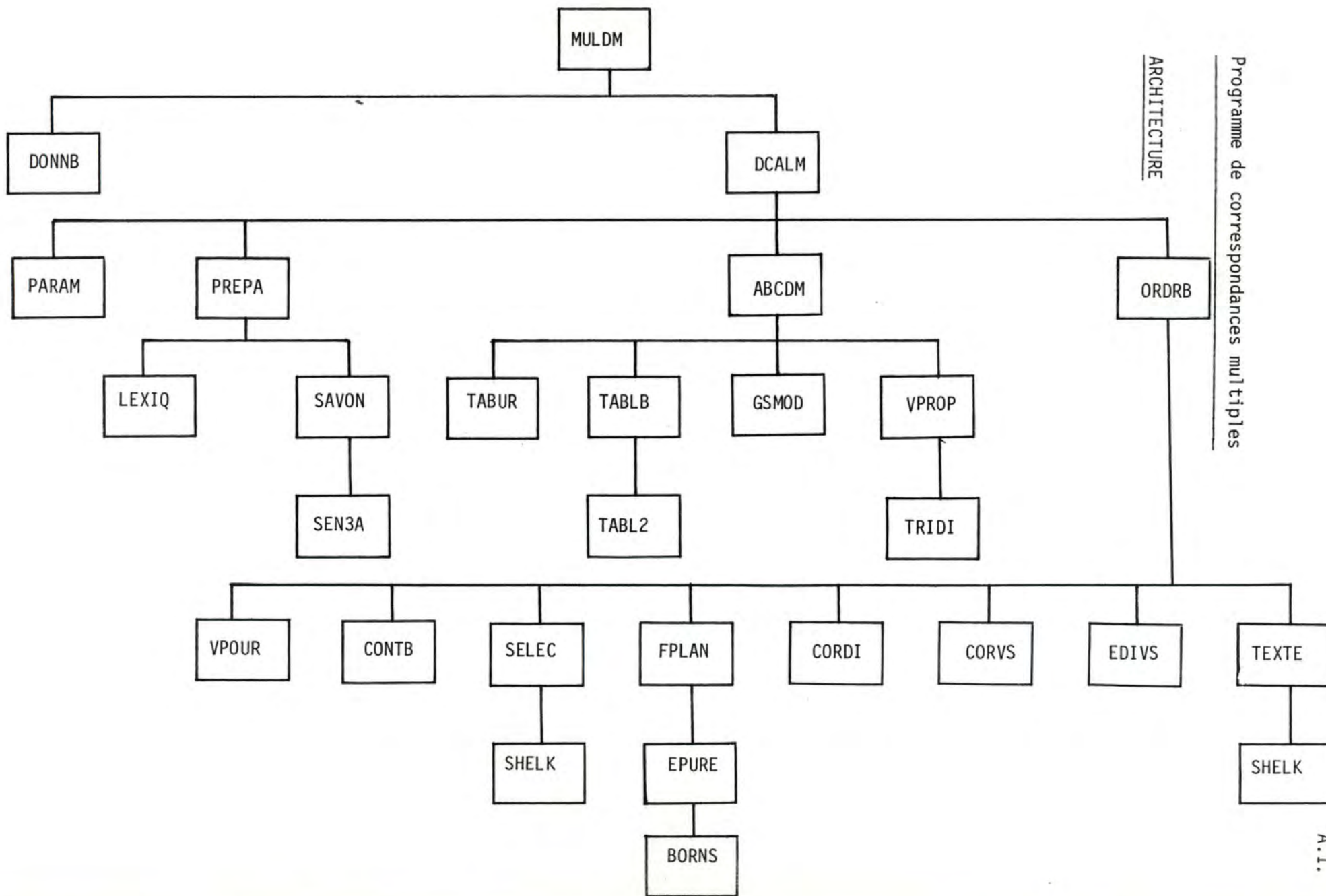
PROMOTEUR : J. FICHEFET

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

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



ANNEXES



ARCHITECTURE

Programme de correspondances multiples

## SPECIFICATIONS DES DIFFERENTS MODULES

- MULD M : 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 ven-  
tile au hasard les individus touchés.
- ABCDM : réalise l'analyse du tableau de Burt par calcul de diagona-  
lisation en mémoire centrale
- TABUR : construit le tableau de Burt et vérifie les données.
- TABL B : imprime le tableau de Burt
- GSMQD : 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 rela-  
tives (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



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

$$P(I) \quad I = 1, \dots, ICARD$$

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  $IU(K)$ ;  $K=1, \dots, NQTOT$

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 donné 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  $K = 1, \dots, NGRA2$   
 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 * * * * *
C
C DEBUT DU PROG. MULTM
C
C COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
COMMON/ RBB / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
C * * * * *
C..... CALCUL DES RESERVATIONS DE MEMOIRE CENTRALF
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 (NR. EQUIVALENCES (B(1,1),LTBEL(4,1)) , (CJ(1,1),AA(1,1)) )
C * * * * *
C DIMENSION Q(100000)
C * * * * *
C FICHIERS UTILISES :
C
C.....LECOBS=LECTURE DES PARAM./LECOBS=LECTURE DES OBSERVATIONS
C IMP=IMPR. DES RESULTATS/IMPTSO=IMPR. DES QUEST.SOUS TSO
C ISAVE=SAUVETAGE DE RESULTATS (SAVEFILE)
C LEC = 5
C IMPTSO=6
C... NR = COPIE INTERNE DU FICH. DES OBS./ NC,NGUS,NBEL = FICH. DE TRAV.
C NB = 21
C NC = 22
C NGUS = 23
C NBEL = 24
C... REPERAGE DE L'ENVIR. DE TRAVAIL
C 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 NOTOT = NOMBRE TOTAL DES QUESTIONS (NQDIM=NOTOT+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
C IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,159)
159 FORMAT(' DIMENSIONS DE L'ANALYSE : ICARD,NQTOT,MMAX,JDIM,JMAX,',
1'IMODSU ')
C READ (LEC,*) ICARD,NQTOT, MMAX, JDIM, JMAX, IMODSU
C NQDIM=NQTOT+1
C JDIM=JDIM+1
C... LECTURE DES DIM. ET OPTIONS GENERALES IMPLIQUEES
C KIND=0
C KMOD=0
C KCONT=0
C IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,169)
169 FORMAT(' PARAMETRES GENERAUX : NPOID,NQACT,KFAC,LECOBS,KODLEC,IMP,
1ISAVE ')
C READ(LEC,*) NPOID,NQACT,KFAC,LECOBS,KODLEC,IMP,ISAVE
C IF(LECOBS.LT.5)LECOBS=5
C IF(IMP.LT.6)IMP=6
C WRITE (IMP,50) ICARD,NQTOT, MMAX, JDIM, JMAX
C WRITE(IMP,27)NPOID,NQACT,KFAC,LECOBS,KODLEC,IMP,ISAVE

```

000  
000  
000  
000



```

27  FORMAT('ONPVID =',I3,' , NPACT =',I4,' , KFAC =',I3,' , LECORS =',
1I3,' , KODLEC =',I3,' , IMP =',I3,' , ISAVE =',I3)
  IF(ISAVE.EQ.0)GO TO 327
  IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,369)
369  FORMAT(' CHOTX DES RESULTATS A SAUVER : KMOD,KCONT,KIND')
  READ(LFC,*) KMOD,KCONT,KIND
  WRITE(TMP,350)KMOD,KCONT,KIND
350  FORMAT('OKMOD =',I3,' , KCONT =',I3,
1' , KIND =',I3)
C.....CALCULS DES EMLACEMENTS EN MEMOIRE
327  IF(NPVID.NE.0)NPVID=1
C... ZONES EN SIMPLE PRECISION OU EN NOMBRES ENTIERES :
  NP=1
  NIDJ=NP+ICARD*NPVID
  NIDQ=NTDJ+JDIM
  NMCUM=NIDQ+10*NQDIM
  NMOD=NMCUM+NQDIM
  NIU=NMOD+NQDIM
  NIV=NIU+JDIM
  NIW=NIV+JDIM
  NU=NIW+JDIM
  NV=NU+JDIM
  NW=NIV+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
  NUR=NDR8
  NVR=NUR+JDIM*2
  NWR=NVR+JDIM*2
  KB=NWR+JDIM*2
  NAA=KB+MAX0(JDIM,JMAX**2)*2
  NCJ=NAA
  NA=NAA+MAX0(KFAC*JDIM,JMAX*MMA)*2
  ND=NA+MMA**2*2
  NPJ=ND+JMAX*2
  NCJU=NPJ+JDIM*2
C... FIN DES RESERVATIONS EN MEMOIRE
C  LEUR OCCUPATION EST CALCULEES EN MOTS DE 4 OCTETS POUR IMPR. !!!!
  NFIN=NCJU+JDIM*2-1
  WRITE (IMP,30)  NFIN
C
C... ALLOCATION DE LA MEMOTRE NECESSAIRE :
  IF(NFIN.LT.100000) GO TO 42
  WRITE (IMPTSO,41)
41  FORMAT(' MEMOIRE INSUFFISANTE, AUGMENTER
1LA DIMENSION DU VECTEUR O')
  STOP
42 CONTINUE
C... LECTURE DES POIDS DES INDIV. (SI NPVID DIFFERENT DE 0)
  IF(NPVID.EQ.0) GO TO 49
  IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,179)ICARD
179  FORMAT(' ENTREZ LES POIDS DES',I5,' INDIVIDUS :')
  READ(LFC,*)(Q(I),I=1,ICARD)
C..... ON LIT LES DONNEES SUR LECORS PUIS ON LES STOCKE SUR NB

```



```

C
49 CALL DONNE (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(NIDG),Q(NPJ),Q(NCJO),Q(NMCUM),
3  Q(NMOD),Q(NU),Q(NV),Q(NW),Q(NTU),Q(NIV),Q(NTW),
4  Q(NLIB),Q(KB),Q(NAA),Q(NCJ),Q(NUB),Q(NVR),Q(NW8),
5  SOM2)
WRITE (IMP,40)
20 STOP
30 FORMAT('MEMOIRE DE TRAVAIL : VOUS UTILISEZ',I6,
1 ' MGTS DE 4 OCTETS')
40 FORMAT (//1H ,130(1H-)//1H ,58X,
1          17HFIN DU TRAITEMENT //1H ,130(1H-))
50 FORMAT (8HOICARD =,I6,10H , NQTOT =,I4,9H , MMAX =,I4,
1 10H , JDIM = , I4,10H , JMAX =,I4 )
STOP
END

```

```

SUBROUTINE DCALM
1  ( ICARD, NQTOT, NOACT, NQDIM, MMAX, JDIM, JMAX, IMODSU, KFAC,
2  P,D,A, IDJ, IDQ, PJ, CJO, MCUM, MOD, U, V, W, IU, TV, IW, LIBEL, P, 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), TU(JDIM), TV(JDIM), TW(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/ BBR / NB, NC, NGUS, NBEL, NPOID, KIND, KMOD, KCONT
C
C..... LECTURE ET GESTION DES OPTIONS
MODE = 1
CALL PARAM ( ICARD, NOTOT, NOACT, MODE, MABCD, MPERM,
1  NICO, NMIN, NTAB, NITFR, NSTO, NZERO, NAP, NG,
2  NGRA1, NPAG1, NLIG1, IMAX1, NQDBU, 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, MPERM, IU, P,
1  ICARD, JDIM, NQDIM, NOTOT, NOACT, MCUM, MOD, IDJ, LIBEL, IDQ, V, TV, IW, W)
C
C..... DIAGONALISATION EN MEMOIRE CENTRALE
CALL ABCDM
1  (NTAB, ICARD, JDIM, JMAX, NQDIM, NOTOT, NOACT, 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  NQDBU, NEDIT, NSUP, NGRA2, NPAG2, NLIG2, IMAX2,
2  ICARD, JMAX, JDIM, ND, NQDIM, NQTOT, NOACT, KFAC, ND,
3  IDJ, LIBEL, IDQ, P, MCUM, B, D, TRACE, PJ, CJ, CJO, U, V, W, IU, TV, IW,
4  IGR1, JGR1, IGR2, JGR2, SOM2, CDG, IMODSU,
5  IVECT, IMCUM)
C
RETURN
END

```

```

SURROUTINE DONNB (NOTOT, ICARD, Q)
C * * * * *
C LES DONNEES SONT COPIEES EN REEL SANS FORMAT SUR NB, INDIVIDU APRES
C INDIVIDU APRES LECTURE SUR LECOBS.
C     NOTOT  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/ RBR / 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 LFC
C - KODLEC=1: LECT. EN FORMAT LIBRE (DONNEES SEP. PAR VTIC. 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 DE'APRE !')
      DO 90  I = 1,ICARD
      IF(KODLEC.EQ.0)GO TO 50
      READ(LECOBS,*)(Q(J),J=1,NOTOT)
      GO TO 90
50  READ(LECOBS,FMT)(Q(J),J=1,NOTOT)
90  WRITE(NB)(Q(J),J=1,NOTOT)
      RETURN
      END

```



```

SUBROUTINE ABCDM (NTAB, ICARD,JDIM,JMAX,NODTM,NOTOT,NQACT,MMAX,
1 P,MCUM,TDJ,IDO,P,D,CJO,PJ,ND,TRACE,A,AA,U,V,W,IV,U4,
2 IMODSU,SOM2,CDG,MOD,LTBFL,IVECT,IMCUM)
C * * * * *
C A-ANALYSE DU BURT PAR C-ALCUL DE D-DIAGONALISATION EN M-EMOTRE 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, TABLR(TABL2), GSMOD, VPROP(TPIDI)
C * * * * *
IMPLICIT REAL*8 (A-H,O-Z)
REAL*4 P,U4(JDIM),TRACE,MOD,SOM2,CDG
INTEGER NUMQ,NUMMOD,NUMCOL,IMODSU
LOGICAL KEEPQ(100),KEEPI(100),KEEPM(100)
DIMENSION IQEST(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(NQDIM)
DIMENSION U(JDIM),V(JDIM),W(JDIM),TU(JDIM),IV(JDIM)
DIMENSION MOD(NQDIM),LTBFL(JDIM,5),IDG(NODTM,10)
DIMENSION IVECT(JDIM),IMCUM(NQDIM),IPOS(50)
COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOR, KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
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 (NQDIM,NQTOT,NQACT,JMAX,ICARD,P,MCUM,R,U4,IV)
C..... EDITION DU TABLEAU DE BURT
JCARD = MCUM(NQACT+1)
IF (NTAB.EQ.0) GO TO 31
CALL TABLR (NTAB,ICARD,JMAX,JCARD,P,TDJ,NQDIM,NQACT,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 * NQACT
GO TO 37
36 SOM=DFLOAT(ICARD*NQACT)
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
TU(KPT)= J
310 CONTINUE
IF (KPT.NE.0) GO TO 3140
C..... CENTRAGE ET DISTANCES AU CENTRE DE GRAVITE
QACT = NQACT
DO 320 J = 1,JCARD
CJO(J) = (SOM/(PJ(J)*QACT) - 1.0)
DO 320 I = 1,J
RIJ = DSORT(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,NQACT
M1 = MCUM(KK)

```

```

M2      = MCUM(KK+1)
TKK     = M2 - M1
JKK     = IKK - 1
      DO 340 I = 1, JKK
      DO 330 J = 1, JKK
330 A(I, J) = 0.0
      A(I, T) = 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..... DTAGONALISATION 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)/DSORT(PJ(L))) * DSORT(DARS(D(KK)))
                                         GO TO 3160
3140  WRITE (IMP, 150) (IU(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 SUPPRESSTON DE MODALITES

C..... CONSTRUCTION DU TABLEAU DE BURT
190  CALL TABUR (NQDIM, NQTOT, NQACT, JMAX, ICARD, P, MCUM, R, 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, R, IDJ, NQDIM, NQACT, MCUM, U)

C..... PREPARATION DE LA DIAGONALISATION
1  IF(NPVID.EQ.0)GO TO 6
      SOM     = 0.00
      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)   = R(J, J)
      SOM2    = SOM2 + PJ(J)
      IF (PJ(J) .NE. 0.00)           GO TO 10
      KPT     = KPT + 1
      IU(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
      CJO(J)  = (SOM/(PJ(J)*QACT) - 1.0)
      DO 20  I = 1, J
      RIJ    = DSORT(PJ(I)*PJ(J))
      R(I, J)= R(I, J)*ICARD/(RIJ*SOM2) - (RIJ/SOM2)
      R(J, I)= R(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(IMPISO, 1010)
      READ(LEC, *) NUMQ, NUMMOD
      IQUEST(K) = NUMQ

```



```

      IMOD(K) = NUMMOD
2000  CONTINUE
      IF (NGACT .EQ. NOTOT) GO TO 220
C..... CALCUL DE LA NOUVELLE POSITION DE LA QUESTION
      DO 1131 K = 1,NOTOT
1131  TPOS(K) = 0
      TCOMP = 1
      DO 1031 K = 1,NOTOT
      IF (IU(K) .NE. 1) GO TO 1031
      TPOS(K) = TCOMP
      TCOMP = TCOMP + 1
1031  CONTINUE
      DO 1041 K = 1,NOTOT
      IF (IU(K) .NE. 0) GO TO 1041
      TPOS(K) = TCOMP
      TCOMP = TCOMP + 1
1041  CONTINUE
      DO 104 I = 1,IMODSU
      DO 103 K = 1,NOTOT
      IF (K .NE. IQUEST(T)) GO TO 103
      TQUEST(I) = TPOS(K)
103   CONTINUE
104   CONTINUE
220   DO 30 K = 1,JBOU
      KEEPPO(K) = .TRUE.
      KEEPPO(K) = .TRUE.
      30  KEEPPI(K) = .TRUE.
      DO 101 K = 1,IMODSU
      NUMQ = IQUEST(K)
      NUMMOD = IMOD(K)
      NUMCOL = MCUM(NUMQ) + NUMMOD
      KEEPPO(NUMCOL) = .FALSE.
      KEEPPO(NUMCOL) = .FALSE.
      KEEPPI(NUMCOL) = .FALSE.
101   CONTINUE
C..... CONSTRUCTION DE LA MATRICE B REDUITE
      DO 102 I = 1,JCARD
      IF (KEEPPO(I)) GO TO 102
      DO 201 J = I,JCARD
      IF (.NOT. (KEEPPO(J))) GO TO 201
      DO 19 K = 1,JCARD
19    R(K,I) = B(K,J)
      DO 11 K = 1,JCARD
11    R(T,K) = B(J,K)
      PJ(I) = PJ(J)
      CJO(T) = CJO(J)
      KEEPPO(J) = .FALSE.
      GO TO 102
201   CONTINUE
102   CONTINUE

C..... CONSTITUTION DE MODALT
      DO 50 K = 1,NOTOT
      MODALI(K) = MCUM(K+1) - MCUM(K)
C..... CONSTRUCTION DE IVECT ET INCUM
      DO 73 K = 1,JBOU
73    TVECT(K) = 0
      DO 75 K = 1,NGDIM
75    INCUM(K) = 0
      TDFB = 1

```

```

DO 71 I = 1, NQTOT
IJMOD = MODALI(I)
K = 0
DO 72 J = 1, IJMOD
IF (KEFPMO(IDER)) GO TO 76
TVECT(IDFB) = 0
IDER = IDER + 1
GO TO 72
76 K = K + 1
TVECT(IDFB) = K
IDER = IDER + 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, JROU
IF (KEFPLI(I)) GO TO 105
DO 106 J = I, JROU
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 LIBELIES 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 PU(J) = PU(J) / SUM2
DO 1000 L = 1, JCARD
1000 CDG(L) = 0

```

```

      DO 130 KK = 1,ND
      DO 130 L = 1,JCARD
      R(L,KK) = (B(L,KK)/DSQRT(PJ(I))) * DSGRT(DABS(D(KK)))
      CDG(KK) = CDG(KK) + R(L,KK) * PJ(L)
130  CONTINUE
C..... IMPRESSION DES CENTRES DE GRAVITES
      WRITE(TMP,700)
      DO 180 K = 1,ND
180  WRITE(TMP,80) CDG(K)
                                           GO TO 160
140  WRITE (IMP,150) (TU(K),K=1,KPT)
150  FORMAT (///1H ,35HERPHEUR FATALE / LES EFFECTIFS SONT,
1     34H NULS DANS LES MODALITES SUIVANTES // 1H ,20T5 / )
1001 FORMAT(/" NOMBRE DE QUESTIONS MANQUANTES : ",S)
1010 FORMAT(/" ENTREZ LE NUMERO DE LA QUESTION ET LE NUMERO
1     1 DE LA MODALITE : ",S)
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 ORDPEB (NG1, NPAG1, NLIG1, IMAX1,
1  NOLRU, NFEDIT, NSUP, NG2, NPAG2, NLIC2, IMAX2,
2  ICARD, JMAX, JDIM, JBASE, NQDIM, NOTCT, NOACT, KFAC, ND,
3  IDJ, LIBFL, IDQ, P, MCUM, R, D, TRACE, PJ, CJ, CJO, U, V, W, IU, TV, IW,
4  IGR1, JGR1, IGR2, JGR2, SOM2, CDG, TMOVSU,
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 SFLFC FPLAN)
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 SFLFC, FPLAN)
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), C1(JDIM, KFAC), IDJ(JDIM), LIBFL(JDIM, 5),
2 IDQ(NQDIM, 10)
DIMENSION U(JDIM), V(JDIM), W(JDIM), TU(JDIM), IV(JDIM), IW(JDIM)
DIMENSION CDG(ND)
DIMENSION IVECT(JDIM), IMCUM(NQDIM)
COMMON/ ENSOR / LEC, IMP, LECORS, KODLEC, ITSO, IMPTSO, TSAVE
COMMON/ BBR / NB, NC, NGUS, NBEL, NPOLD, 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(TSAVE,200)KFAC
200 FORMAT('***** COORDONNES DES MODALITES SUP',I3,' AXES FACT.')
WRITE(IMP,888)
WRITE(IMP,200)KFAC
DO 222 I=1,JCARD
WRITE(TSAVE,222)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,NOACT,IDO, IDJ, R, 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.LE.0)GOTO 20
WRITE (IMP,110)
CALL SFLFC (JMAX,JDIM,1,JCARD,JBASE,R,IDO,PJ,JU,JV,IMAX1,N1,
U,V,IU,W,TW)

```

```

CALL FPLAN (JDIM,N1,JU,JV,U,V,TU, 1 ,NLIG1,NPAC1, 2.0 , 1 )
20 CONTINUE
C..... CALCULS DES COORDONNEES DES MODALITES SUPPLEMENTAIRES
30 IF (NODRU.GT.0.OR.KTND.GT.0)
1CALL CORDI (JMAX,JPASE,NODIM,NOACT,ICARD,KFAC,JDIM,U,MCUM,B,D,V,
2SQM2,CDG,ND,IMODSU,IVECT,IMCUM)
IF (NODRU.LE.0) GO TO 1000
JSAV = MCUM(NOTOT + 1)
READ (NBEL) NOTOT
NOTO1 = NOTOT + 1
READ (NBEL) (MCUM(K),K=1,NOTO1),((IDG(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) NR = NC
NGFIN = NOTOT
CALL CORVS (JDIM,NODIM,NOTOT,NODRU,NOFIN,ICARD,KFAC,
1 U,MCUM,P,V,CJ,PJ,IMODSU,IVECT,IMCUM )
C..... EDITION DES MOD.SUPPLEMENTAIRES (COORDONNEES ET VALFUPS-TEST)
WRITE (IMP,100)
CALL EDIVS (JDIM,NODIM,NODRU,NOFIN,KFAC,MCUM,IDG,CJ,PJ,IDJ,U)
C..... AIDE A L-INTERPRETATION 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,NODRU,NOFIN,NSUP,KFAC,KF1,KF2,
1 IDJ,IDG,LIBEL,CJ,PJ,MCUM,U,JU,IV,TW)
C..... GRAPHIQUES DES MODALITES SUPPLEMENTAIRES
50 IF (NG2.EQ.0) GO TO 1000
JD = MCUM(NODRU) + 1
JF = MCUM(NOFIN+1)
IF (TMAX2.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,NPAC2, 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 QUMENTAIRES )
1000 RETURN
END

```



```

SUBROUTINE PARAM (ICARD, NQTOT, NQACT, MODE, MARCD, NPERM,
1  NICO, NMIN, NTAB, NITER, NSTU, NZERO, NAR, NG, NGRA1, NPAG1, NLTG1, TMAX1,
2  NQDBU, 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, NSTU, NZERO, NAR, NG
C+++ UNIQUEMENT SI MODE=1 OU MODE=2 :
C.....CARTE 4   NGRA1, NGRA2, NQDBU, 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 * * * * *
C   INTEGER   IGR1(1),JGR1(1),TGR2(1),JGR2(1)
C   DIMENSION IU(JDIM)
C   COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
C
C   NPERM=0
C   IF(NQACT.LT.NQTOT)NPERM=1
C
C... CARTE 1
C
C   IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,209)
209  FORMAT(' PARAMETRES : MARCD,NICO,NMIN ')
C   READ (LEC,*)  MARCD, NICO, NMIN
C   WRITE (IMP,2000) MABCD, NICO, NMIN
2000  FORMAT('OMABCD =',T3,' , NICO =',I3,' , NMIN =',T3)
C   NTAB = MARCD
C
C... CARTE 2 (EN FORMAT 8011)
C
C   IF (NPERM .EQ. 0)          GO TO 40
C   IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,219)
219  FORMAT(' ENTREZ LES IU(K) K=1,...,NQTOT EN FORMAT 8011 :')
C   READ (LEC,1500) (IU(K), K=1,NQTOT)
C   WRITE (IMP,5000) (IU(K), K=1,NQTOT)
C
C... CARTE 3
C
40  IF(MODE.NE.2)GO TO 30
C   NITER = 8
C   NSTU = 1
C   NZERO = NITER - 1
C   NAR = 20
C   NG = 40
C   IF (MARCD .EQ. 0)          GO TO 30
C   IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,229)

```



```

229  FORMAT(' PARAMETRES : NITER,NSTO,NZERO,NAR,NG ')
      READ (LFC,*) 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,NODRU,NEDIT,NSUP ')
      READ(LFC,*)NGRA1,NGRA2,NODRU,NEDIT,NSUP
      IF(NODRU.EQ.0.AND.NPERM.EQ.1)NODRU=NODRU+1
238  WRITE(TMP,2005)NGRA1,NGRA2,NODRU,NEDIT,NSUP
2005  FORMAT('ONGRA1 =',I4,' , NGRA2 =',I4,' , NODRU =',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,TGR1(1),JGR1(1),....',
1'IGR1(NGRA1),JGR1(NGRA1) ')
      READ(LFC,*)NPAG1,NLIG1,IMAX1,(TGR1(I),JGR1(I),I=1,NGRA1)
      IF(NPAG1.EQ.0) NPAG1=1
      WRITE(TMP,3005)NPAG1,NLIG1,IMAX1,(TGR1(I),JGR1(I),I=1,NGRA1)
3005  FORMAT('ONPAG1 =',I4,' , NLIG1 =',I4,' , IMAX1 =',I4/
1'OTGR1(K),JGR1(K)....K=1 A NGRA1 :',25I3/('0',32X,25I3))
C
C... CARTE 6
C
44   IF(NGRA2.EQ.0)PETUPN
      IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,359)
359  FORMAT(' PARAMETRES : NPAG2,NLIG2,IMAX2,TGR2(1),JGR2(1),....',
1'IGR2(NGRA2),JGR2(NGRA2) ')
      READ(LFC,*)NPAG2,NLIG2,IMAX2,(TGR2(I),JGR2(I),I=1,NGRA2)
      IF(NPAG2.EQ.0) NPAG2=2
      WRITE(TMP,4005)NPAG2,NLIG2,IMAX2,(TGR2(I),JGR2(I),I=1,NGRA2)
4005  FORMAT('ONPAG2 =',I4,' , NLIG2 =',I4,' , IMAX2 =',I4/
1'OIGR2(K),JGR2(K)....K=1 A NGRA2 :',25I3/('0',32X,25I3))
      RETURN
1500  FORMAT (R0I1)
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 (NICO,MMIN,NPERM,IH,P, TCARD,JDIM,NODIM,
1 NGTOT,NGACT, MCUM,MOD,IDJ,LTBEL,IDG, PJ,IV,IW,W )
C * * * * *
C PREPARATION DES FICHIERS DE VARIABLES NOMINALES
C LES DONNEES 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. ON RECOPIE LE
C DICTIONNAIRE SUR NBEL. LE VECTEUR DES NOMBRES CUMULES DE
C MODALITES EST CREE. APPELS ... LEXIQ, SAVON(SFN3A).
C * * * * *
REAL*4 MOD
DIMENSION IDJ(JDIM),LIBEL(JDIM,5),TDO(NQDIM,10),MCUM(NODIM)
DIMENSION P(TCARD),MOD(NODIM)
DIMENSION PJ(JDIM),IU(JDIM),IV(JDIM),IW(JDIM),W(JDIM)
COMMON/ FNSUR / IEC,IMP,LECORS,KOLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
COMMON/ RBR / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
IF (NPERM .EQ. 0) GO TO 60
NQSUP = NGTOT - NGACT
WRITE (IMP,120)
WRITE (IMP,130) (TU(K),K=1,NGTOT)
WRITE (IMP,140) NOACT,NQSUP
NACT = 0
NSUP = 0
DO 40 K = 1,NGTOT
IF (TU(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.NGACT) GO TO 50
WRITE (IMP,150)
NGACT = NACT
50 CONTINUE
C..... LECTURE ET IMPRESSION DU DICTIONNAIRE
C LES QUESTIONS ACTIVES SONT PLACES EN TETE
IF (NGACT .EQ. NGTOT) NPERM = 0
60 CONTINUE
CALL LEXIQ ( NICO, ICARD, JDIM, NQDIM, NGTOT, NGACT, IH,
1 NPERM, IDJ, LIBEL, IDG, MCUM, MOD, IV, IW, W)
C..... STOCKAGE DES LIBELLES DES MODALITES SUR NBEL
REWIND NBEL
WRITE (NBEL) NGTOT
NGTOT1 = NGTOT + 1
WRITE (NBEL) (MCUM(K),K=1,NGTOT1),((TDO(K,L),K=1,NGTOT),L=1,10)
JTOT = MCUM (NGTOT1)
WRITE (NBEL) (IDJ(J),J=1,JTOT),((LIBEL(J,L),J=1,JTOT),L=1,5)
C..... EVICTION DES MODALITES A FAIBLE EFFECTIF
IF (MMIN .EQ. 0) GO TO 70
CALL SAVON ( MMIN, P, TCARD, JDIM, NQDIM,
1 NGTOT, NGACT, MCUM, IDG, IDJ, LTBEL, PJ, MOD,TU,IV,IW )
70 CONTINUE
120 FORMAT (//1H1,10X,24HMTSE EN PLACE DU FICHIER /1H ,132(1H-)/)
130 FORMAT (/1H ,23HVECTEUR DES INDICATEURS //1H ,60T2/)
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 35VERIFIER 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(T,1) = C*X(I,1)
IF (JCARD .EQ. 1) GO TO 130
C..... ORTHOGONALISATION DE X(*,J1). MODIFICATION DES SUIVANTES.
KFTN = JCARD - 1
DO 120 J = 1,KFTN
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(T,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,JCARD
110 X(T,J1) = C*X(I,J1)
120 CONTINUE
130 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE TABL2 (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 / IEC, IMP, DECOPS, KODLEC, ITSO, IMPTSO, TSAVF
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 = TCARD
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 HORIZONTALS (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, NOTOT, NQACT, JDIM, ICARD,
1 P, MCUM, B, MOD, LBIZ )
C * * * * *
C CONSTRUCTION DU TABLEAU DE PURT (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,LECOR,RODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
COMMON/ RBR / 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,NOTOT
20 LBIZ(K)= 0
KACT = 0
DO 60 I = 1,ICARD
READ (NB) (MOD(K),K=1,NOTOT)
PP=1.00
IF(NPOID.NE.0)PP=P(I)
DO 40 K=1,NOTOT
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,NOTOT
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 0H DE 1 A,I4 / )
130 FORMAT (1H ,10HON SIGNALF,I6,25H INDIVIDUS SAUVAGES DANS,
1 12H LA QUESTION,I4 / )
140 FORMAT (//1H ,132(1H*)//1H ,10X,21HL'ANALYSE EST ARRÊTÉE //

```



```
1 1H ,55HCOBRIGER LES EPREURS 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 DE L'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 , FISPAK GUIDE / LECTURE NOTES IN
C COMPUTER SCIENCE NO.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 = DSORT (Q*Q + 1.0)
O = 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).GT.DABS(O))GO TO 50
V = O / P

```

```

T      = DSORT (V*V + 1.0)
S(T+1) = P * T
U      = 1.0 / T
V      = V * U
                                GO TO 60
50 U    = P / Q
T      = DSORT (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 - R
      DO 70 L = 1,N
P      = W(L,I+1)
W(L,I+1) = U*W(L,I) + V*P
W(L,I) = V*W(L,I) - 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
I      = 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 CONTP (JMAX, JDIM, JBASE, NODIM, NQACT,
1          TDO, IDJ, R, PJ, D, MCUM, CJO, KFAC1)
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),PTRAV(30)
COMMON/ ENSOP / LEC,IMP,LECOBS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
COMMON/ BBR / 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(TMP,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
PTRAV(J)=0.0
10 FCUM(J)= 0.0
WRITE (IMP,130)
WRITE (IMP,140) K , (TDO(K,I),L=1,NL)
WRITE (IMP,130)
M1 = MCUM(K) + 1
M2 = MCUM(K + 1)
DO 30 I = M1,M2
DO 20 J = 1,KFAC1
PTRAV(J)=B(I,J)
FISCA(J) = B(I,J)*R(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 (TMP,150) IDJ(I),PJ(I),CJO(I),(PTRAV(L),L=1,6),
1 (FISCA(L),L=1,6),(FISCR(L),L=1,6)

```

```

      TF(LL.GT.1)WRITE (TMP,151) (FTRAV(L),I=M1,N2),
1      (FISCA(I),L=M1,N2),(FTSCR(L),I=M1,N2)
30  CONTINUE
      WRITE (IMP,160) (FCUM(L),L=1,KFAC1)
40  CONTINUE
      TF(KCONT.EQ.0)GO TO 1
      WRITE(TMP,888)
      WRITE(TMP,200)KFAC1
888  FORMAT('1*** SAUVETAGE DE RESULTATS SUR FICHER EFFECTUE ***')
100  FORMAT(//,1X,4HNOMS,1X,6NMASSES,1X,5HDISTO,2H *,12Y,11HCOORDONNEES
1      ,13X,2H *,4X,22HCONTRIBUTIONS ABSOLUES,4X,2H *,3X,
2      ,23HCONTRIBUTIONS RELATIVES,4X,2H *)
110  FORMAT(1H 121(1H*))
120  FORMAT(19X,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*,3(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

```

0000

```

SUBROUTINE CORDI (JMAX, JBASE, NQDIM, NQACT, ICARD, KFAC,
1          JDIM, MOD, MCUM, B, D, CT, SOM2, CDG, ND,
2          IMODSU, IVFCT, 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 IVFCT(JDIM), IMCUM(NQDIM)
REAL*4 MOD, SOM2, CCDG
COMMON/ RBR / NB, NC, NGUS, KBEL, NPOID, KIND, KMOD, KCONT
COMMON/ ENSOR / IEC, IMP, IECURS, KODIEC, ITSO, IMPTSO, TSAVE
REWIND NR
REWIND NGUS
IF(KIND.EQ.0)GO TO 11
WRITE(TSAVE,100)ICARD, KFAC
100  FORMAT('***** COORDONNEES DE', I7, ' INDIV. SUR', I3, ' AXES FACT.')
WRITE(TMP,888)
888  FORMAT('1**** SAUVEPAGE DE RESULTATS SUR FICHIER EFFECTUE ****')
WRITE(TMP,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 (IVFCT(NUMCOL) .EQ. 0) GO TO 10
      NIJ = IVFCT(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(KIND.FO.O)GO TO 30
    DO 40 K=1,KFAC
40   CI(K)=CI(K)*DSORT(D(K))
    WRITE(TSAVE,200)I,(CI(N),N=1,KFAC)
200  FORMAT(I5,10F7.3/(5X,10F7.3))
30   CONTINUE
600  RETURN
     END
```

```

SUBROUTINE CORVS ( JDIM, NQDIM, NQTOT, NQDBU, NQFIN, ICARD, KFAC,
1     MOD, MCUM, P, CI, CJ, PJ, TMODESU, IVECT, IMCUM )
C * * * * *
C   CALCUL DES COORDONNEES DES MODALITES SUPPLEMENTAIRES SUR KFAC AXES
C     DANS CJ(JDIM, KFAC), ET DE LEUR POTS ABSOLU PJ(JTOT) .
C * * * * *
REAL*8 CJ, PJ
DIMENSION MOD(NQDIM), MCUM(NQDIM), PJ(JDIM), P(ICARD)
DIMENSION CI(KFAC), CJ(JDIM, KFAC), IVECT(JDIM)
DIMENSION IMCUM(NQDIM)
REAL*4 MOD
COMMON/ RBR / NB, NC, NGUS, NREL, NPOID, KIND, KMOD, KCONT
REWIND NR
REWIND NGUS
M1     = MCUM(NQDBU)
M2     = MCUM(NQFIN+1) - M1
J1     = NQFIN - NQDBU + 1
J2     = NQDBU - 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, NQTOT)
READ (NGUS) (CI(K), K=1, KFAC)
      DO 30 J3 = 1, J1
IF (TMODESU .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 EDIVS (JDIM,NQDIM,NQDBU,NQFIN,KFAC,
1          MCUM,IDU,CJ,PJ,IPJ,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),IDU(NQDIM,10)
DIMENSION CJ(JDIM,KFAC),PJ(JDIM),IDJ(JDIM),X(JDIM)
COMMON/ ENSOP / LEC,TMP,IECORG,KOUEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
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 , (IDU(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=MTNO(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(TMP,52)(X(K),K=L1,L3)
30 FORMAT (1H ,10X,37HCOORDONNEES ET VALEURS-TESTS POUR LES
1 26H MODALITES SUPPLEMENTAIRES,/1H ,13?(1H-)//1H ,18X,1H*,12X,
2 11HCOORDONNEES,16X,1H*,16X,13HVALEURS-TESTS,17X,1H*)
40 FORMAT (/14 ,12H ** QUESTION ,14,5X,10A4)
50 FORMAT (1X,A3,3X,F9.0,4X,1H*,6F6.2)
51 FORMAT (19X,1H*,6F6.2)
52 FORMAT ('+',58X,1H*,3X,6F7.2,2H *)
RETURN
END

```



```

SUBROUTINE FPLAN (TDIM, 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 DETRUITES
C SOUS-PROGRAMMES APPELES EPURE, BORNES .
C * * * * *
DIMENSION X(IDIM), Y(IDIM), ID(IDIM)
DIMENSION EX(12), KLIC(264), KLAC(264), LA(6), MA(6), NA(6)
COMMON/ENSOR /LEC, TMP, LECORS, KODLEC, ITSO, IMPTSO, TSAVF
DATA NA/3H---,3H ,3H1 ,3H 1,3H . ,3H + /
DATA MA/1H-,1H ,1H1,1H1,1H.,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
TD(N1) = LA(6)
X(N1) = 0.0
Y(N1) = 0.0
20 CALL BORNES (N1, X, XMIN, XMAX)
CALL BORNES (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 FX(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 + 0.50001
L = (YMAX - Y(I))/T + 0.50001
IF (K .EQ. 0) K = 1
IF (L .EQ. 0) L = 1
Y(I) = K + 0.0001
50 Y(I) = L + 0.0001
KPT = 0
55 KPT = KPT + 1

```

```

DO 130 LL = 1,NI
EY = YMAX - T*FLOAT(LI-1)
DO 60 KK = 1,K3
KLTC(KK) = 0
KLAC(KK) = LA(2)
IF (KK.EQ.KK0 .OR. LI.FQ.LI0) KLAC(KK) = TA(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 (KLTC(K).FQ.0)KLIC(K)=I
90 CONTINUE
DO 100 KK = 1,K3
IF (LL.EQ.1 .OR. LI.FQ.NI) KLAC(KK) = TA(1)
IK = KLTC(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.FQ.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.FQ.2) GO TO 150
WRITE (IMP,1070)
WRITE (IMP,1080)
J=0
DO 1301 LL=1,NI
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 TK=KLIC(K)
J=J+1
IF(MOD.EQ.2)GO TO 901
LD1=ID(IK)
YD1=X(TK)*S+XMTN
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 ,41A3,1Y,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,28HPPOINTS MULTIPLES PAR COUPLE ///
12H *,2(' POINT *'),' ABSCISSE *',' ORDONNEE *'/
22H *,' VU *',' CACHE *',2(' APPROCHE *'))
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 ,T6, 9H POINTS ,
1 14H SUR LES AXES ,T2,6H ET , I2,/1H ,130(1H-)//,1H ,30X,
2 4HAXE ,I2,14H /HORIZONTAL ,10X, 4HAXE ,T2,12H /VERTICAL // )
1130 FORMAT (/1H ,47H(ATTENTION DEF AUT DE DIMENSTON DANS S/P FPLAN)/)
END

```



```

SUBROUTINE LEXIO ( NICO, ICARD, JDIM, NQDIM, NQTOT, NOACT, TU,
1 NPERM, IDJ, LIBEL, IDG, MCHM, MOD, IV, IW, W)
C * * * * *
C LECTURE ET IMPRESSION DU DICTIONNAIRE QUESTIONS/MODALITES, ET
C CALCUL DU VECTEUR DES MODALITES CUMULEES.
C PERMUTATION DES LIBELLES SELON LE VECTEUR TU(*) EN 0/1
C NPERM=0 SI LES QUESTIONS ACTIVES SONT EN TETE (OU SI NOACT=NOTOT)
C JDIM MAJORE LE NOMBRE TOTAL DES MODALITES, NQDIM LE NOMBRE TOTAL NQTOT
C DES QUESTIONS DONT NOACT SONT ACTIVES. IL Y A ICARD INDIVIDUS.
C IDENTIFICATEURS IDJ(J) = MODALITE J EN A3
C IDG(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 MLIB
INTEGER LTEXT(40),L4(4),L2(2)
REAL*4 MOD
DIMENSION IDG(NQDIM,10),MCHM(NQDIM),IDJ(JDIM),LIBEL(JDIM,5)
DIMENSION IV(JDIM),TV(JDIM),IW(JDIM),MOD(NQDIM),W(JDIM)
DIMENSION JRID(50),LBT(4,5)
COMMON/ ENSUR / DEC,IMP,TECOR,KNDEC,ITSD,IMPTSD,TSAVE
COMMON/ RBR / NB,NC,NGUS,NBEL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
EQUIVALENCE(MLIB,L4(1)),(NLIB,L2(1))
DATA LB/5H /
DATA LUB/' /
DATA DTEXT/'VARIA','BLE ',' ','(XXXX','XXXX)',
1 'NOTE','E XXX',' A XX'/
DATA CONTI/('(CONT','INUE)'/
DATA NOMI/('NOMI','NALF)'/
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
NOACT = 0
DO 5 K = 1,NQTOT
IF (TU(K).EQ. 1) NOACT = NOACT + 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 (TU(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

```

00

000

```

WRITE (NC) ( W(K), K=1,NOTOT)
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
    TG1=0
    TP1=1
    TP2=0
    TC1=24
    TC2=1
    TC3=0
    MCUM(1)= 0
    DO 173 J=1,JDIM
    DO 173 K=1,5
173  LIBEL(J,K)=LR
    IF(NTCO.GE.0)GO TO 41
    IF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,149)NOTOT
149  FORMAT(' ENTREZ LES NOMBRES DE MODALITES AUX DIFFERENTES QUEST. '/
1' INDIQUEZ 0 POUR LES VARIABLES CONTINUES' /
2' VOUS DEVEZ ENTRER',I5,' NOMBRES :')
    NOTP=NOTOT+1
    READ(LFC,*)(MCUM(L),L=2,NOTP)
    K1=1
    K2=1
    K3=1
41  DO 110 K=1,NOTOT
    IF(NICO.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=TC3+1
    IF(IC3.LE.26) GO TO 111
    IC3=1
    IC2=TC2+1
    IF(IC2.LE.26) GO TO 111
    IC2=1

```

```

TC1=TC1+1
IF(IC1.LE.26)GO TO 111
TC1=1
111 CALL CHRPUT(ALPHA(TC1),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,JPID,JJ)
2220 CONTINUE
DO 331 L=1,9
DO 332 JJ=1,4
CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,(L-1)*4+JJ)
CALL CHRPUT(JCAR,IDO(K,L),JJ)
332 CONTINUE
331 CONTINUE
IDO(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,IDO(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)
724 JBID(L)=MLIB
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,IDO(K,L),JJ)

```



```

4440 CONTINUE
444 CONTINUE
DO 4441 JU=1,4
CALL CHRGET(JCAR,DTEXT,32+JU)
CALL CHRPUT(JCAR,MIIP,JU)
4441 CONTINUE
DO 445 L=1,MODJ
MLTB=CHIF(L+1)
T4(3)=L2(2)
T4(2)=L2(1)
445 JBTD(L)=MLTB
GO TO 65
42 TF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,666)K
666 FORMAT(' VAR.',I4,' : NERE MOD.,IIP.,LIE. MOD. (I2,A40,N*A3)')
READ (IEC,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
TV(M) = JBID(M-M1+1)
70 TDJ(M) = TV(M)
TF (NICO.LE.0 .OR. MODJ.LE.1) GO TO 100
KD = M1
TF(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
TF(ITSO.NE.0)WRITE(IMPTSO,779)
READ (IEC,520) ((LBID(M,N),N=1,5),M=1,4)
N2 = 4 - 1
TF (MODJ .LT. 4) N2 = MODJ - 1
KF = KD + N2
TF (KF .GT. M2) KF = M2
DO 80 NN = KD, KF
DO 80 KK = 1, 5
80 LABEL(MN, KK) = LBID(MN-KD+1, KK)
90 KD = KD + 4
100 M1 = M2 + 1
110 CONTINUE
JCARD = MCUM(NOACT+1)
JTOT = MCUM(NQTTOT+1)
IF(NICO.EQ.-1)NICO=0
TF (JTOT .GE. JDIM) WRITE (TMP,670) JTOT, JDIM
C .....PERMUTATION DES LIBELLES AMENANT LES QUESTIONS ACTIVES
C EN TETE, ET VECTEUR DES MODALITES CUMULEES
DO 1110 K = 1, NQTTOT
1110 MOD(K) = K
TF (NPERM .EQ. 0) GO TO 220
JCARD = 0
JTOT = 0
DO 120 K = 1, NQTTOT
MK = MCUM(K+1) - MCUM(K)
IF (IU(K) .EQ. 1) JCARD = JCARD + MK
120 JTOT = JTOT + MK
LGA = 0
LGS = 0
LMA = 0
LMS = 0
DO 160 K = 1, NQTTOT
LD = MCUM(K) + 1
LF = MCUM(K+1)

```

```

      IF (TUCK) .NE. 1)                                GO TO 140
      LQA = LQA + 1
      MOD(LQA) = K
      DO 130 L = LD,LF
      LMA = LMA + 1
130  TW(LMA) = L
                                                    GO TO 160
140  LQS = LQS + 1
      MOD(NQACT+LQS) = K
      DO 150 L = LD,LF
      LMS = LMS + 1
150  TW(LMS+JCAPD) = 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 = TW(J)
      TDJ(J) = IV(LJ)
180  WRITE (NBEL) (LIBEL(LJ,NN),NN=1,5)
      REWIND NBEL
      DO 190 K = 1,NQTOT
      LK = MOD(K) + 0.001
      TW(K) = MCUM(LK+1) - MCUM(LK)
190  READ (NBEL) (TDQ(K,LL),LL=1,NL)
      DO 200 K = 1,NQTOT
200  MCUM(K+1) = MCUM(K) + TW(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, (TDQ(K,L),L=1,NL),
1      (IDJ(T),(LIBEL(T,J),J=1,5),T=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
      NQRID = NQTOT - NQACT
      JJBID = JTOT - JCAPD
      WRITE (IMP,640) NQRID, 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,26HNBRE TOTAL DE QUESTIONS, I7/
1      1H,20X,26HNBRE TOTAL DE MODALITES, I7 /)
640  FORMAT (1H,20X,27HQUESTIONS DU SECOND GROUPE, I6 /,
1      1H,20X,27HMODALITES CORRESPONDANTES, I6 /)
650  FORMAT (1H1,10X,26HDICIONNAIRE DES VARIABLES, /1H,130(1H-)/)
660  FORMAT (1H,20X,26HNBRE DES OBSERVATIONS, I7 /)
670  FORMAT (///,1H,16HERRER...JTOT =, I6,
1      26H EST SUPERIEUR A JDTM =, I6, ///)

```

RETURN  
END



```

SUBROUTINE SAVON ( NMTN, P, ICARD, JDIM, NQDIM,
1  NOTOT, NQACT, MCUM, IDG, 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 NMTN. POUR PRESERVER LA
C VALEUR DE ICARD, VENTILATION AU HASARD DES INDIVIDUS TOUCHES.
C
C * * * * *
PEAL*4 MOD
DIMENSION P(ICARD),MCUM(NQDIM),IDG(NQDIM,10)
DIMENSION TDJ(JDIM),LIBEL(JDIM,5),PJ(JDIM)
DIMENSION MOD(NQDIM),IU(JDIM),IV(JDIM),IW(JDIM)
COMMON/ FNSOR / LEC,IMP,LECURS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,TSAVE
COMMON/ BBB / NB,NC,NGUS,NREL,NPOID,KIND,KMOD,KCONT
REWIND NR
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(NPOTD.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) NMTN
WRITE (IMP,1080)
DO 35 K = 1,NQACT
WRITE (IMP,1010) K,(IDG(K,L),L=1,10)
J1 = MCUM(K) + 1
J2 = MCUM(K+1)
35 WRITE (IMP,1090) (TDJ(J),PJ(J),J=J1,J2)
WRITE (IMP,1100)
NLIB = 5
LB = 0
NABAN = 0
NOUV = 0
KLI = 0
NYA = NQACT
TU(1) = 0
DO 100 K = 1,NQACT
TW(K) = 0
K1 = MCUM(K) + 1
K2 = MCUM(K+1)
LQ = 0
DO 60 L = K1,K2
IF (PJ(L) - NMTN) 50, 40, 40
40 LQ = LQ + 1
NOUV = NOUV + 1
TV(L) = NOUV
LLI = L
GO TO 60
50 KLI = KLI + 1
IF (KLI.EQ.1) WRITE (TMP,1020)
WRITE (IMP,1030) K,(IDG(K,LK),LK=1,10),(LIBEL(L,LZ),LZ=1,NLIB),
1 IDJ(L),PJ(L)

```

```

TV(L) = 0
60 CONTINUE
   IF (LG = 1)
70 NOUV = NOUV - 1
   TV(LLL) = 0
   NVA = NVA - 1
   NABAN = NQACT - NVA
   WRITE (IMP,1040) K
80 LB = LB + 1
   IW(K) = LB
   TU(LB+1) = TU(LB) + LG
   DO 90 M = 1,10
90 TDO(LB,M) = IDG(K,M)
100 CONTINUE
   IF (KLT .LE. 0)
110 DO 110 J = 1,JCARD
   PJ(J) = 0.0
   KLT = KLT + NABAN
   JTOT = MCUM(NQTOT+1)
   DO 130 J = 1,JTOT
   J1 = J - KLT
   IF (J .LE. JCARD)
   IF (J1 .EQ. 0)
   IDJ(J1) = IDJ(J)
   DO 120 L = 1,NLIB
120 LIBEL(J1,L) = LIBEL(J,L)
130 CONTINUE
   NQ1 = NQACT + 1
   REWIND NR
   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)
   LN = IV(LA)
   NK = LN - IU(K1)
   IF (LN)
140 NNN = TU(K1+1) - IU(K1)
   MODK1 = FLOAT(NNN)*SEV3A(PI0) + 1.0
   MOD(K1) = MODK1
150 MOD(K1) = NK
160 CONTINUE
   WRITE (NC) (MOD(K),K=1,NVA), (MOD(I),L=NQ1,NQTOT)
   DO 170 K = 1,LB
   KA = TU(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)
   DO 200 K = LB1,NQTOT

```

70, 70, 80

GO TO 100

RETURN

J1 = IV(J)

GO TO 130

GO TO 160

140, 140, 150

GO TO 160

GO TO 210

```

200 MCUM(K+1)= MCUM(K+NARAN+1) - KI.I
210 CONTINUE
    NPIV = NB
    NB = NC
    NC = NPIV
    JCARD = MCUM(NOACT+1)
    JTOT = MCUM(NOTOT+1)
    WRITE (IMP,1050)
    WRITE (IMP,1060) NQTOT, JTOT
    IF (NQTOT .NE. NOACT) WRITE (TMP,1070) NOACT, JCARD
    WRITE (IMP,1080)
    DO 220 K = 1,NOACT
    WRITE (IMP,1010) K,(IDC(K,I),L=1,10)
    J1 = MCUM(K) + 1
    J2 = MCUM(K+1)
220 WRITE (IMP,1090) (TDJ(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,11HPLA QUESTION,I4,16H EST ABANDONNEE )
1050 FORMAT (1H1,10X,19HBTLAN 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 ( TDIM, TDIM1, 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(TDIM,JCARD),ID(IDIM1),P(TDIM1)
DIMENSION X(TDIM1),Y(IDIM1),ID1(TDIM1),T(IDIM1),IT(IDIM1)
COMMON/ENSOR/DEC,IMP,LECOBS,KODDEC,ITSO,IMPTSO,TSVF
ITOT = TFIN - IDEB + 1
IF (ITOT .LE. 1) GO TO 1000
DO 20 I = 1,ITOT
S = 0.00
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(IDFB-1+IT(T)),I=1,I2)
100 FORMAT (///1H ,25X,9HATTENTION / )
110 FORMAT (1H ,9HSEULEMENT,I6,32H POINTS SONT REPRESENTES SUP LE,
1 12H GRAPHIQUE ,//1H ,3HLES,I6,20H POINTS OUT SUIVENT ,
2 34H ,DONT LES INERTIES ,/1H ,7H SUR 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,NODRU,NOFIN,JMAX,KFAC,KF1,KF2,
1 IDJ,IDO,LIBEL,CJ,PJ,MCUM, T,IT,IU,IV)
C * * * * *
C ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES
C AIDE A L-INTERPRETATION DES AXES FACTORIELS
C PROJECTION 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),IDO(NODIM,10),LIBEL(JDIM,5)
DIMENSION MCUM(NODIM),PJ(JDIM),IDJ(JDIM)
DIMENSION T(JDIM),IT(JDIM),IU(JDIM),IV(JDIM)
DIMENSION IPPIN(30)
COMMON/ ENSOR / LEC,IMP,LECORS,KODLEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
DATA LONG, NL, NLTB / 30, 10, 5 /
DATA IBLAN/4H /, ISTAR/4H****/, IPLUS/'+++' /

C
N1 = MCUM(NODRU) + 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
T1 = JM/2
T2 = NM - T1 + 1
DO 90 I = 1,NM
IL = IT(I) + N1 - 1
NOF1 = NOFIN + 1
DO 40 J = NODRU,NOF1
KJ = MCUM(J) - IL
IF (KJ .GE. 0) GO TO 50
40 CONTINUE
50 KJ = J - 1
IF (I.GT.T1 .AND. I.LT.T2) 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
I = KA - K1 + 1
70 IPRIN(KA) = IDO(KJ,I)
IPRIN(K1+NL) = IPLUS
K3 = K1 + NL + 1
K4 = K3 + NLTB - 1
DO 80 KA = K3,K4

```

```
      K      = KA - K3 + 1
80  TPPIN(KA)= LTBFL(IL,K)
      WRITE (IMP,110) I , IDJ(IL) , (TPPIN(K),K=1,LONG)
      WRITE (IMP,130)
90  CONTINUE
      WRITE (IMP,120)
```

C

```
100 FORMAT (1H ,10X,32HATDE A I-INTERPRETATION DES AXES/1H ,10X,
1  12HPOSITION DES,14,27H 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 1,30A4)
120 FORMAT (1H ,132(1H-))
130 FORMAT (1H ,9X,1H1,120(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 NR. LA TRACE EST EN ARGUMENT D-ENTREE
C   HISTOGRAMME DES JEDIT PREMIERES VALEURS .
C * * * * *
REAL*8 D(JCARD)
COMMON/ ENSOR / DEC,IMP,IECURS,KODIEC,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 .LP. 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 JDFB = JFIN + 1
  IF (JDFB .GT. JCARD)        RETURN
  J1 = JFIN - MODE + 2
  J2 = JCARD - MODE + 1
  WRITE (IMP,150) J1 , J2
  WRITE (IMP,160) (D(J),J=JDFB,JCARD)
100 FORMAT (//1H ,10X,27HEDITION DES VALEURS-PROPPES /1H ,130(1H-)//)
110 FORMAT (1H ,40H LA PREMIERE VALEUR-PROPRE (PARASITE) EST,
1 9H ELIMINEE ,F15.8 // )
120 FORMAT (1H ,33HSOMME DES VALEURS-PROPPES ACTIVES,16X,F15.8 // )
130 FORMAT (1H ,41HHISTOGRAMME DES PREMIERES VALEURS-PROPPES//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-PROPPES DE,
1 T4,3H A, T4 / )
160 FORMAT (1H ,10F12.8 )
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE RORNS ( 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 FPURE (IDIM,ICARD, X,Y,ID, MOD, PEX, KP,KODE,NOR)
C * * * * *
C PROCEDURE PAMENANT 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 DETRUIITS SI KP.NE.0
C SOUS-PROGRAMME APPELE BORNIS .
C * * * * *
DIMENSION X(IDIM),Y(IDIM),ID(IDIM)
COMMON/ENSOR /LEC,IMP,LECURS,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/FLCAT(ICARD))
SY = SQRT(SY/FLCAT(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) PFX
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 BORNIS (N1,Y,YMIN,YMAX)
CALL BORNIS (N1,X,XMIN,XMAX)
IF (XMIN .EQ. 0.) XMIN = SEUIL
IF (YMAX .EQ. 0.) YMAX = 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)

```



```

      TF (U .EQ. 0.)           U = SEUIL
T      = V / U
A      = YMAX
      TF(U.GT.0.0 .AND.(T4.LT.T .AND. T.LT.T1)) GO TO 40
      TF(U.LT.0.0 .AND.(T2.LT.T .AND. T.LT.T3)) GO TO 50
      TF (V .LT. 0.)           A = YMIN
V      = A
      TF (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
70 CONTINUE
      TF( V .GT. YMAX)         V=YMAX
      TF( U .GT. XMAX)         U=XMAX
X(K) = U
Y(K) = V
80 CONTINUE
      IF (KP.NE.0 .AND. MOD.FQ.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 FOPMAT (///1H ,          25X,9HATTENTION,///1H ,
1  39HLES POINTS CI-DESSOUS ETAIENT A PLUS DE ,F5.1,
2  24H FCARTS-TYPES DU CENTRE /1H ,11HILS ONT ETE,
3  34H RAMENES SUR LE CADRE DU GRAPHIQUE // )
130 FORMAT (1H ,28(2H *))
140 FORMAT (1H ,5X, T4, 18H POINTS A PLUS DE,F5.1,14H FCARTS-TYPES,
1  42H DE L-ORIGINE ONT ETE RAMENES SUR LE CADRE)
      RETURN
      END

```

00018

```

      FUNCTION SEN3A ( BIDON )
C * * * * *
C  GENERATEUR DE NOMBRES PSEUDO-ALÉATOIRES 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 SEGMENTÉS POUR QUE LES OVERFLOWS NUMÉRIQUES SOIENT
C  CALCULÉS SANS OVERFLOWS HARDWARE. DONC LES RÉSULTATS SONT INDFP. 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 CALCULÉES
      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
      T1 = K1 - L1*M12
      T2 = K2 - L2*M12
      T3 = K3 - L3*M12
      SEN3A = F1*FLOAT(I1)+ F2*FLOAT(I2)+F3*FLOAT(T3)
      RETURN
      END

```

```

SURROUTINE 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.ROOTHROYD/SHELLSORT ALGUPITHM,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, TDJ, NQDIM, NQTOT, MCUM )
C * * * * *
C      IMPRESSION DU TABLEAU B, AVFC IDENTIFICATION EN A3 DANS TDJ
C      SI MODE=0 TOUT B, SI MODE=1 TRIANGLE INFERIEUR EN FORMAT F5.0
C * * * * *
REAL*8 B
DIMENSION B(JDIM,JDIM) , IDJ(JDIM) , MCUM(NQDIM)
COMMON/ ENSUR / DEC,IMP,DECORS,KODDEC,ITSO,IMPTSO,ISAVE
KOLN  = 25
NQF   = 0
10  NQD = NQF + 1
    DO 20  K = NQD, NQTOT
    JK   = MCUM(K+1) - MCUM(NQD)
    KK   = K
        IF (JK = KOLN)                20, 25, 30
20  CONTINUE
25  NQF  = KK
                                GO TO 35

30  NQF  = KK - 1
35  JD   = MCUM(NQD) + 1
    JF   = MCUM(NQF+1)
    WRITE (IMP,100) (TDJ(JJ), JJ=JD,JF)
    WRITE (IMP,120)
    NQ1  = 1
        IF (MODE.EQ.1)                NQ1 = NQD
        DO 50  NK = NQ1, NQTOT
        JK1   = MCUM(NK) + 1
        JK2   = MCUM(NK+1)
        DO 40  JK = JK1, JK2
        JDTAG = 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) (TDJ(JJ), JJ=JD,JF)
        IF (NQF .GE. NQTOT)            GO TO 150
    WRITE (IMP,130)
                                GO TO 10

100  FORMAT (1H ,5X,25(2X,A3))
110  FORMAT (1H ,A3,2H |,25F5.0 )
120  FORMAT (1H ,4X,126(1H- ) )
130  FORMAT (1H1)
140  FORMAT (1H ,4X,1H1)
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 ENTRES*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.PEINSCHE / HANDBOOK FOR AUTOMATIC COMPUTATION /
C VOLUME 2, SPRINGER-VERLAG, 1971 /
C 2/ MATRIX EIGENSYSTEM ROUTINES , EISPAK GUIDE / LECTURE NOTES IN
C COMPUTER SCIENCE NO.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
R = 0.0
C = 0.0
T = 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(T,K)
GO TO 110
30 DO 40 L = 1,K
W(I,L) = W(I,L) / C
P = R + W(I,L)*W(I,L)
40 CONTINUE
P = W(I,K)
Q = -DSIGN (DSORT(R) , P)
S(I) = C * Q
R = R - P*Q
W(T,K) = P - Q
P = 0.0
DO 80 M = 1,K
W(M,I) = W(T,M) / (B*C)
Q = 0.0
DO 50 L = 1,M
50 Q = Q + W(M,I)*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 / R
P = P + S(M)*W(I,M)
80 CONTINUE
PB = P / (B+Q)
DO 90 M = 1,K
P = W(T,M)

```

```

      Q      = S(M) - PR*P
      S(M)   = 0
      DO 90  L = 1,M
      W(M,L) = W(M,L) - F*S(L) - Q*W(T,L)
90    CONTINUE
      DO 100  L = 1,K
100   W(T,L) = C * W(I,L)
110   D(T)   = R
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(T,M) = 0.0
      W(M,T) = 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 0 : euclidienne  
    si 1 : Mahalanobis  
    si 2 :  $Q = \text{Diag}(1/\text{VAR})$   
    si 3 :  $\chi^2$
  - 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.

## PROGRAM SGMNT

## METHODE DE SEGMENTATION

-----  
REFERENCE

BERTIER ET BOUROCHE " ANALYSE DE DONNEES MULTIDIMENSIONNELLES "

## PARTICULARITES

VARIABLES EXPLICATIVES : QUALITATIVES

## DONNEES

NOMBRE MAXIMUM D'INDIVIDUS : 1000

DE VARIABLES EXPLICATIVES : 28

DE VARIABLES A EXPLIQUER : 5

POUR CHAQUE INDIVIDU , DONNER SES RESULTATS SUR LES DEUX  
GROUPES DE VARIABLESLE DEC20/50 SUPPORTE AU MAX. 3500 INDIVIDUS ET UNE  
SEGMENTATION JUSQU'AU 8-EME NIVFAU

CRITERE D'ARRET DE DECOMPOSITION D'UN GROUPE

S :EFFECTIF MINIMUM DU SOUS-GROUPE

CHOIX DE LA METRIQUE : MFT

0 : EUCLIDIENNE

1 : MAHALANOBIS

2:Q=DIAG(1/VAR)

3:CHI2

FICHIERS D'ENTR4

5 (SYSDTA)

TITRE DU PROBLEME (10A4)

NB. D'IND.(I3) NB. DE VAR.(I2) NR. DE CAR.(I2)

METRIQUE(I2),CRITERE D'ARRET(I2)

10 (ISAM FILE)

CONTIENT LES CARACTERISTIQUES DES INDIVIDUS

NOMS DES CARACTERISTIQUES(10(2A4))

PAR INDIVIDU , SES RESULTATS (RX,2RI4)

CONTIENT LES VALEURS DES VARIABLES A EXPLIQUER DES IND.

NOMS DES VARIABLES(10(2A4))

PAR INDIVIDU , SES RESULTATS(10F8.0)

integer c(20),tab(20),num(250),cc(20),ttab(20),

\* index(250),1st(2000),1st(2000)

INTEGER S,CARACT,s2

COMMON/TITRE/TITRE(10)

COMMON /DONNEE/NRIND,NRFAC,NRY,S,MFT,

- CARACT(2000,8),EXPLIC(2000,5),NAMCAR(2,8),

- NAMEY(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) ?'s)

READ(5,8001) FNMOT

8001 FORMAT(A10)

OPEN (UNIT=6,DEVICE='DSK',FILE=FNMOT,ACCESS='SEQUENT',

- 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(MET.EQ.3)GO TO 1
      CALL COVAR(G,NBIND,NBY,V,EXPLIC)
C
      CALL HDPINV(NBY,0,V,MET)
C
1      IPT=1

      ic=1
      num(1)=nbind
      index(1)=1
      nbind1=nbind-1
      do 10 i=1,nbind1
10     list(i)=i+1
      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
cherche de l'inertie maximum(bsst)
20     bsst=0
      do 30 k=1,nbfac
      NK=NMODFC(TC,K)
      IF(NK.EQ.0)GO TO 30
      DO 13 L=1,NK
13     MFAC(L)=MODFAC(1C,K,L)
      CONTINUE
      hss(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)do to 130
      no=0
      N1=0
      do 60 i=1,nbv
      so(j)=0
      si(j)=0
60     continue
      i=index(ic)
70     i=1
75     if(caract(i,k).ne.cc(j))do to 90
      no=no+1
      do 80 l=1,nbv

```



```

      a0(1)=a0(1)+exp(1/c(i,1))
80      continue
      a0 to 100
90      i=i+1
      if(i.le.JK)a0 to 75
      n1=n1+1
      do 95 l=1,nbv
      a1(1)=a1(1)+exp(1/c(i,1))
95      continue
100     i=list(i)
      if(i.ne.0)a0 to 70
      IF(NO.EQ.0.OR.N1.EQ.0)GO TO 111
      if(no.le.s2.or.n1.le.s2)a0 to 50
      do 110 l=1,nbv
      a0(1)=a0(1)/no
      a1(1)=a1(1)/n1
110     continue
      CALL DIST(MET,GO,G1,G,D2,V,Q,nbv,no,n1)
      DELTA=(FLOAT(NO*N1)/FLOAT((NO+N1)*NBIND))*D2
      if (bss(k).ge.delta)a0 to 50
      bss(k)=delta
      do 120 l=1,nk
      ttab(L)=CC(L)
120     continue

      nno=n0
      nn1=n1
      do 125 l=1,nbv
      a0o(1)=a0(1)
      a1(1)=a1(1)
125     continue

      a0 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))a0 to 30
      ifac=k
      bsst=bss(k)
      num(ipt+1)=nno
      num(ipt+2)=nn1
      do 137 l=1,nbv
      aof(1)=a0o(1)
      G1F(L)=GG1(L)
137     continue
      do 1371 l=1,nk
      tab(l)=ttab(l)
1371    continue
30      continue
      if(bsst.eq.0)call imodrp(ic,ifac,bsst,num(ic),tab,
      *num(ipt+1),num(ipt+2),nbind,nbv,nmod(ifac),aof,qif,
      *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)=TFAC
        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(TFAC)
        IF(TAB(L).EQ.0)GO TO 136
        MODFAC(IPT+1,IFAC,L)=TAB(L)
        NMODFC(IPT+1,IFAC)=NMODFC(IPT+1,TFAC)+1
132      CONTINUE
136     NMODFC(IPT+2,IFAC)=nmodfc(ic,IFAC)-NMODFC(IPT+1,TFAC)
        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,TFAC)) 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 lL=J,nmodfc(ic,TFAC)
        MODFAC(IPT+2,IFAC,M)=modfac(ic,ifac,l)
        m=m+1
143     CONTINUE
141     CONTINUE
cmise a  four des index
        i=index(ic)
135     i=1
140     if(caract(i,ifac).eq.TAB(1))go to 160
        i=i+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     i=1
190     if(caract(i,ifac).eq.TAB(1))go to 200
        i=i+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
cmise 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(j.le.NMODEFC(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
289     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.NMODEFC(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(1)=lst(i)
        i=m
        go to 2701
2702    continue
C SUPPRESSION DES MODALITES NON UTILISEES DS CH. DES SS-GR
        ICC=TPT+1
1421    DO 1410 K=1,NBFAC
        NK=NMODEFC(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
        NMODEFC(ICC,K)=NK-NKO
        IF(NMODEFC(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,12,5x,d12.5)
8020  continue
      call impror(IC,ifac,bsst,num(IC),TAB,num(ipt+1),num(IPT+2),
      *NBIND,NBY,nmodfc(ipt+1,ifac),GOF,dif,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'12/'-----')
      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,i,c)
      integer c(1)
      if(i.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) .GF. n)go to 30
      c(1)=c(j)+1
      return
30    i=1
40    i=i-1
      if(i.ne.1)go to 70
      i=i+1
      if(i.lt.n)go to 50
      return
50    i=i-1
      do 60 L=1,i
      c(L+1)=c(L)+1
60    continue
      return

```

```

70      c(i)=c(i)+1
      if(c(1).GE.N)GO TO 40
      k=i
80      c(k+1)=c(k)+1
      k=k+1
      if(k.NE.1)GO TO 90
      return
90      IF(C(K).GE.N)GO TO 40
      GO TO 80
      end

      subroutine dist(met,ao,a1,a,d2,v,a,NBY,NO,N1,W)
      dimension a(5,1),v(5,1),ao(1),a1(1),a(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+(ao(j)-a1(j))**2
5      continue
      GO TO 50
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)+(ao(k)-a1(k))*a(k,j)
16     continue
      d2=d2+a(j)*(ao(j)-a1(j))
17     continue
      GO TO 50
20     if(met.GE.3)GO TO 30
      d2=0
      do 25 j=1,nbv
      d2=d2+(ao(j)-a1(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
      aa=(no*ao(j)+n1*a1(j))/(no+n1)
      if(aa.LT.0.00000001)GO TO 35
      d2=d2+(GO(j)-a1(j))**2/aa
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

```

```

      a(I)=0.0
      DO 90 J=1,NBIND
      a(I)=a(I)+EXPLIC(J,I)
90    CONTINUE
      a(I)=a(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*a(I)
      DO 10 J=I,NBY
      T2=T1*a(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

```



```

SURROUTINE 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) (T,T=ID,IF)
9220 FORMAT (5X,'!',4X,10(I2,10X))
WRITE (6,9210)
WRITE (6,9215) (TRAIT,T=ID,IF)
9215 FORMAT (' ----!',10(A4.8('-')))
DO 250 I=1,NBY
WRITE (6,9210)
WRITE (6,9230) I,(V(T,J),J=ID,IF)
9230 FORMAT (2X,I2,'!',10(G11.4,1X))
250 CONTINUE
RETURN
END
SURROUTINE HDPINV(NBY,O,V,MET)
C
C CHOIX DE LA METRIQUE , AVEC EVENTUELLEMENT
C CALCUL DE L'INVERSE O D'UNE MATRICE HERMITTENNNE
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 1ERE 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
T=1
200 T=T+1
TM=T-1
S=0.
DO 210 K=1,IM
210 S=S+T(T,K)*T(I,K)
R=V(I,T)-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(T,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
P=0.
DO 510 J=KP,NBY
510 R=P-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(I,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 ENTETF
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 TD=1
+200 IF=ID+9
IF (IF .GT. NBY) IF=NBY
CALL ENTFTF
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
TD=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   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,21HNUMBRE D'INDIVIDUS : ,I4,' , SOIT ',F5.1,' 0/0')
IF(BSST.EQ.0)GO TO 9005
DO 10 I=1,NK2
10  tab2(I)=modfac(ipt+2,ifac,1)
DO 9 I=1,NK1
9  tab1(I)=modfac(ipt+1,ifac,1)
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)

```



```
DATA IPAGE /0/  
IPAGE=IPAGE+1  
WRITE(6,9000) TITRE,JPAGE  
9000 FORMAT (1H1,30X,'METHODE DE SEGMENTATION : ',10A4,20X,'PAGE ',I3)  
RETURN  
END
```

```

SUBROUTINE ENTREE
C
C   LECTURE DE LA CONFIGURATION DU PROBLEME
C
C   LES VARIABLES PRINCIPALES:
C
C   NBIND   NBRE D'INDIVIDU A TIPE
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   EXPLTC(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,CAPACT
C   COMMON /TITRE/TITRE(10)
C   COMMON /DONNEE/NBIND,NBFAC,NBY,S,MET,
-       CARACT(2000,8),EXPLTC(2000,5),NAMCAR(2,8),
-       NAMY(2,5),NMOD(8)
C   DIMENSION FORM(16)
C   DOUBLE PRECISION FNMTN
C
C
C
1000  WRITE(5,1000)
      FORMAT(' TITRE (max 50 car) ?'s)
1010  READ(5,1010) (TITRE(K),K=1,10)
      FORMAT(10A5)
C
      CALL ENTETE
C
C
10   CONTINUE
      WRITE(5,1020)
1020  FORMAT(' nombre d''individus (max 2000) ?'s)
      READ(5,*) NBIND
      IF (NBIND .GE. 1 .AND. NBIND .LE. 2000) GOTU 20
      WRITE(5,1030)
1030  FORMAT(' nombre d''individus INVALIDE')
      GO TO 10
20   CONTINUE
      WRITE(5,1040)
1040  FORMAT(' Nombre de variables EXPLICATIVES ?'s)
      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's)
    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) ?'s)
    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 ?'s)
    READ(5,*) S
    IF (S .LE. NBRIND) 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,' ?'s)
    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 ?'s)
    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 EXPLIQUERES DOIVENT etre apres'
-    ' les variables EXPLICATIVES en format RFEL')
    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('CONFIGURATION DU PROBLEME'/1X,25('*'))//
- 5X,'EFFECTIF SOUHAITE ':'',I5/
- 5X,'NOMBRE DE VARIABLES A EXPLIQUER ':'',I3/
- 5X,'NOMBRE DE VARIABLES EXPLICATIFS ':'',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 MAHALANOPTS')
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 ?'s)
READ(5,1210) FNMIN
1210  FORMAT(A10)
OPEN(UNIT=21,DEVICE='DSK:',ACCESS='SEQTN',FILE=FNMIN,
- FRR=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=NTND+1
IF(NIND .GT. NBIND) GO TO 900
NLU=NLU+1
READ(21,FORN,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
EXPLTC(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 modalite fausse ',  
- 'pour LA variable EXPLICATIVE',I2)  
      NIND=NIND-1  
      GO TO 140  
170   CONTINUE  
      GO TO 140
```

```
C  
C PAS ASSEZ D'INDIVIDUS SUP 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 :



BUS ET CAR  
DIVERS  
MOTO /CYCLO  
TAXIS  
TCA  
TCP  
voiture usage professionnel  
voiture usage limité

| Nombre<br>contrats en<br>vigueur | Nombre<br>sinistres<br>déclarés | Nombre<br>sinistres<br>terminés | Frais<br>R.C. | Indemnité<br>RC | réserve<br>RC | Coût<br>Total | Coût<br>moyen |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
|                                  |                                 |                                 |               |                 |               |               |               |

```

NOTE *****
NCTE *
NOTE * NOMBRE DE CONTRATS ET COUTS DES SINISTRES *
NOTE * PAR GENRE DE VEHICULE *
NCTE *
NOTE *****

```

```

* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PKI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNG=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PRGC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTC,100K)
OPTION SORT=3

```

```

NOTE *****
NCTE *
NCTE * PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO *
NCTE *
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 T00000P = TECH 1-2 P 'POS' 'TAR'
DEF T00001P = TECH 3-5 P 'DATE' 'TAF'

```

```

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 'FK.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.GC'
- 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'

NGTE  
 NGTE  
 NGTE \*\*\*\*\*  
 NOTE \*  
 NCTE \* HISTO  
 NGTE \*  
 NGTE \*\*\*\*\*

NOTE  
 NGTE  
 NGTE

DHISTO FILE CAEAVS2 RECORD=90  
 DEF DH01D 1-4 P 'POLICE'  
 DEF DH02D 5 X 'LETTER'  
 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 | 'K.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=T000000P 1 S  
 DEF CCAT=DH04C 1 S  
 DEF NBREVIQUEUR(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' 'TERMINEES'  
 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.C)=0  
 DEF COUTMOY(N 10.0)=0 'COUT MOYEN' 'SIN DECLARE'  
 SET NBREVIQUEUR = 0  
 SET NBREDECLARE = 0  
 SET NBRETERM = 0  
 SET CCUT = 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
BCUCLE  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)
RETCUR  GOTO B1(SW = 2)
      GOTO BCUCLE
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 NBREVGUEUR = 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
DECCDAGE1 GOTO FLAG2(T000000P = 330)
          GOTO FLAG3(T000000P = 340)
          GOTO FLAG4(T000000P = 360)
          SET FLAG = 7
          GOTO DECCDAGE
DECCDAGE2 GOTO FLAG5(T201003Q = 'P')
          SET FLAG = 0
          GOTO DECCDAGE
DECCDAGE3 GOTO LECTAUTC(T201002Q NOT = 30,31,32,33,34,35)
          GOTO FLAG1(T201002Q = 30,31,32)
          SET FLAG = 5
          GOTO DECCDAGE
FLAG1     SET FLAG = 4
          GOTO DECCDAGE
FLAG2     SET FLAG = 2
          GOTO DECCDAGE
FLAG3     SET FLAG = 6
          GOTO DECCDAGE
FLAG4     SET FLAG = 3
          GOTO DECCDAGE
FLAG5     SET FLAG = 1
DECCDAGE DECODE FLAG INTO GENRE
          5 = 'BUS ET CAR'
          4 = 'TAXIS'
          2 = 'T.C.P'
          6 = 'MOTO-CYCLU'
          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 (NBREVEIGUEUP) (NBREDECLARE)
          (NBRETERM) (CUMFRAIS) (CUMINDEMNITE) (CUMRESERVE)
          (COUT) (COUTMOY)

```



DI1.IMPI

REQUESTED BY DI1 F272CJU329

PAGE 6

END

/\*

/8

\* \$\$ ECJ

Spécifications

Titre : Total des primes par genre de véhicule et par Direction régionale

Fonction : Ce programme, après actualisation de la prime calculée, par genre de véhicule et par Direction régionale, le montant total des primes.

Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

BUS ET CAR  
DIVERS  
MOTO / CYCLO  
TAXIS  
TCA  
TCP  
VOITURE USAGE PROF.  
VOITURE USAGE LIMITE

| COURTRAI | BRABANT | LIEGE | GAND | HASSELT | ANVERS | CHARLEROI | HDR | TOTAL |
|----------|---------|-------|------|---------|--------|-----------|-----|-------|
|          |         |       |      |         |        |           |     |       |



```

NCTE *****
NCTE *
NOTE * TOTAL DES PRIMES PAR GENRE DE VEHICULE *
NOTE * ET PAR DIRECTION REGIONALE *
NCTE *
NOTE *****

```

```

* $$ JOB JNM=CO88Z,DISP=H,CLASS=L,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP66C01

```

```

// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PRUEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)

```

OPTICN SORT=3

```

NCTE *****
NCTE *
NOTE * PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO *
NCTE *
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'

```

```

NCTE*****
NCTE*

```

NOTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NGTE\* \*  
 NCTE\*\*\*\*\*

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 'FK.A.RED'
- DEF T201021Q = TECH 17-18 P 'FK.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.DC'
- 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

NGTE\*\*\*\*\*  
 NGTE\* \*  
 NOTE\* AGENT \*  
 NGTE\* \*  
 NGTE\*\*\*\*\*

DAGTA FILE CAEAVS2 'KSDS,KEY,DIR' RECCRD=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 DATCX(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 BQOL(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 EQJ(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 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)
```

```
GCTO B30(COMPTEUR = 3)
GCTO B40(COMPTEUR = 4)
GCTO B50(COMPTEUR = 5)
B1    SET COMPTEUR = COMPTEUR + 1
      GCTO DEBUT
CALCR1 SET R1 = R1 * (T201082Q/T201080Q)
      GCTO RETOUR1
DER5M  GCTO RETOUR2(T201081Q = 0)
      SET BOOL = T201079Q
      SET DRAP = 1
      GOTO BEGIN
BI     SET DRAP = 0
      SET BUOL = 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
      GCTO MAJ(DRAP = 1)
      SET TA = BONUS
      SET R1 = R1 * (TA/TS)
      GCTO RETOUR2
MAJ    SET TS = BONUS
      GCTO BI
C1     SET VAR = R2
      GOTO PROC
C2     SET VAR = R3
      GOTO PROC
C3     SET VAR = R4
      GOTO PROC
C4     SET VAR = R5
      GCTO PROC
C5     SET VAR = R6
```



```
GCTO PROC
B10   SET R2 = VAR
      GCTO B1
B20   SET R3 = VAR
      GCTO B1
B30   SET R4 = VAR
      GCTO B1
B40   SET R5 = VAR
      GCTO B1
B50   SET R6 = VAR
      GCTO 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

/*
/8
* $$ 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 :



BUS ET CAR  
 DIVERS  
 MOTO / CYCLO  
 TAXIS  
 T CA  
 T CP  
 voiture usage prof.  
 voiture usage limite

| RC | CASCO<br>PART | CASCO<br>COMP V.R. | CASCO<br>COMP V.A. | CASCO<br>COMP V.C. | INCENDIE | VOL | INC-VOL | P. JURID | OCCUPANT | TOTAL |
|----|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|-----|---------|----------|----------|-------|
|    |               |                    |                    |                    |          |     |         |          |          |       |

```

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,FNG=0001,FCB=BP66C01
// JGB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHER.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 T00000P = TECH 1-2 P 'POS' 'TAR'
DEF T00001P = TECH 3-5 P 'DATE' 'TAR'

```

```

NOTE *****
NOTE *

```

NOTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NCTE\* \*  
 NCTE\*\*\*\*\*  
 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.REU'
- DEF T201021Q = TECH 17-18 P 'FR.S.REU'
- 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.GC'
- 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 T201097Q = TECH 74 N 'RAS' 'D.T'
- DEF CTRC(N 7.0)=0 'R.C'
- DEF CTCPC(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 'VGL'
- DEF CTINCVOL(N 7.0)=0 'INC.VOL'
- DEF CTPJUR(N 7.0)=0 'P.JURID'
- DEF CTCCUP(N 7.0)=0 'CCUP'
- 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(FAUTC = '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 CTGCCUP = 1
  GOTO C
INC SET CTINC = 1
  GOTO TEST
VOL SET CTVOL = 1
  GOTO TEST
INCVOL SET CTINCVOL = 1
  GOTO TEST
CASPART SET CTCPC = 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)
  UR (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 = CTCR + CTCP + CTCVVR +CTCCVA +CTINC + CTVOL+  
CTINCVOL + CTPJUR + CTCCUP + CTCCVC  
PRINT TOTALS ONLY GENRE (CTCR) (CTCVVR) (CTCCVC) (CTCCVA)  
(CTCP) (CTINC) (CTVOL) (CTINCVOL) (CTPJUR) (CTCCUP) (SOMME)  
END
```

/\*

/8

\* \$\$ EGJ



Spécifications

titre : somme des primes par genre de véhicule et par garantie

Fonction : ce programme, après actualisation de la prime calculée, par genre de véhicule et par garantie le montant total des primes.  
Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

BUS ET CAR  
DIVERS  
MOTO / CYCLO  
TAXIS  
T CA  
T CP  
voiture usage  
profession.  
voiture usage  
limite

| RC | CASCO COMP<br>VA & VC | CASCO COMP<br>VR | INCENDIE | VOL | CASCO<br>PART | P. JURID | OCCUPANT | TOTAL |
|----|-----------------------|------------------|----------|-----|---------------|----------|----------|-------|
|    |                       |                  |          |     |               |          |          |       |

```

NOTE *****
NCTE *
NOTE * SOMME DES PRIMES PAR GENRE DE
NOTE * VEHICULE ET PAR GARANTIE
NCTE *
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,VCL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHER.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 'DATL' 'TAF'

```

```

NCTE*****
NCTE*

```



NOTE\* TECHNIQUE AJTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/70 \*  
 NCTE\* \*  
 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.OO'
- DEF T201044Q = TECH 31-32 P 'P.T.OO'
- 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 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.JUFID'
- 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 CAF'
4 = 'TAXIS'
2 = 'T.C.P'
6 = 'MOTO-CYCLG'
3 = 'T.C.A'
7 = 'DIVERS'
1 = 'VOIT USAGE PROF'
0 = 'VOIT USAGE LIMITE'
MCDPRIME 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)
BI      SET COMPTEUR = COMPTEUR + 1
        GOTO DEBUT
CALCR1  SET R1 = R1 * (T201082Q/T201080Q)
        GOTO RETOUR1
DERBM   GOTO RETOUR2(T201081Q = 0)
        SET BOUL = T201079Q
        SET DRAP = 1
        GOTO BEGIN
BI      SET DRAP = 0
        SET BOUL = T201081Q
BEGIN  DECODE BOUL 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(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'N-UP'
TITLE 56'SOMME DES PRIMES

```

TITLE 56' PAR GENRE DE VEHICULES'  
TITLE 56' ET PAR GARANTIE '  
TITLE 56' AU 21/02/83 '  
CCNTROL(GENRE)  
PRINT TOTALS ONLY GENRE (R1) (R2) (R3) (R4)  
(R5) (R6) (R7) (R8) (PN)  
END

/\*

/8

\* \$\$ EGJ



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 :



```

NCTE *****
NCTE *
NCTE *
NOTE *
NCTE *
NCTE *
NCTE *****

```

```

* $$ JOB JNM=C008Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=0
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNG=0001,FCB=BP00C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PRUEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PRO000,SHR
// DLBL IJSYUC,'USER.CATALOG.PRO000',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO000
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO000
// EXCL EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SCRT=3

```

```

NCTE *****
NCTE *
NOTE *
NOTE *
NCTE *
NCTE *****

```

```

FAUTO FILE CAEAVSAM RECORD=100
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      95-100 X
DEF T00000OP = TECH 1-2 P 'POS' 'TAR'
DEF T00000IP = TECH 3-5 P 'DATE' 'TAR'

```

```

NCTE*****
NCTE#

```



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.I.PJ'
- DEF T201040Q = TECH 30 N 'EX.UC'
- DEF T201044Q = TECH 31-32 P 'P.T.UC'
- DEF T201046Q = TECH 33 N 'GAR'
- DEF T201047Q = TECH 34 X 'DPT'
- DEF T201048Q = TECH 35 N 'TS V.'
- DEF T201054Q = TECH 36-38 P 'C.P.COND'
- DEF T201056Q = TECH 39-40 P 'ANN.' 'RAIS.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 \*

NOTE \* HISTO

NOTE \*

NOTE \*\*\*\*\*

NOTE  
NOTE  
NOTE

DHISTO FILE CAEAVS2 RECORD=90

- DEF DH01D 1-4 P 'POLICE'
- DEF DH02D 5 X 'LETRE'
- 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 VAR1=T201078Q 1 P
DEF VAR2=T201073Q 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 CCOUT(N 10.0)=0      'CCOUT' 'TOTAL'
DEF SW (N 1.0)=0
DEF FLAG(N 1.0)=0
DEF NOMBRE(N 10.0)=0 'NOMBRE DE' 'VEHICULES'
DEF CCOUTMOY(N 10.0)=0 'CCOUT 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 5.0)=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 EQJ(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 CCUT = FRAIS + INDEMNITE + RESERVE + CCUT
        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 '
CONTRCL(KW)
SET (T) MOYENNE = (T201078Q)/(NOMBRE)
SET (T) CCUTMCY = (CCUT)/(NBREDECLARE)
PRINT TOTALS ONLY KW (MOYENNE) (NOMBRE) (NBREDECLARE)
(NBRETERM) (CUMFRAIS) (CUMINDEMNITE) (CUMRESERVE)
(COUT) (COUTMCY)
END

```

/\*

/8

\* \$\$ ECJ

Spécifications

Titre : Total des primes par direction régionale et par garantie

Fonction : ce programme, après actualisation de la prime calculée, par direction régionale et par garantie le montant total des primes. Les résultats sont donnés sous la forme du tableau suivant :

ANVERS  
BRABANT  
CHARLEROI  
COURTRAI  
GAND  
HASSELT  
HDR  
LIEGE

| RC | INCENDIE | VOL | CASCO<br>PART | CASCO<br>COMP<br>VR | CASCO COMP<br>VA & VC | P. JURID | OCCUP | TOTAL |
|----|----------|-----|---------------|---------------------|-----------------------|----------|-------|-------|
|    |          |     |               |                     |                       |          |       |       |



```

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,VCL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PROC06',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
OPTION SCRT=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 T0000JOP = TECH 1-2 P 'POS' 'TAR'
DEF T00001P = TECH 3-5 P 'DATE' 'TAR'

```

```

NGTE *****
NOTE*

```

NOTE\* TECHNIQUE AJTG - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NCTE\* \*  
 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 'CTKL' 'RIS'
- DEF T201019Q = TECH 15-16 P 'FR.A.RED'
- DEF T201021Q = TECH 17-18 P 'FR.S.KED'
- DEF T201025Q = TECH 19-20 P 'P.T.DM'
- DEF T201026Q = TECH 21-23 P 'D.T.DM'
- DEF T201027Q = TECH 24 N 'GAK'
- DEF T201033Q = TECH 25-26 P 'FRCH.V'
- DEF T201035Q = TECH 27 N 'BUNUS'
- 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\*\*\*\*\*  
 NCTE\* \*  
 NCTE\* AGENT \*  
 NCTE\* \*  
 NCTE\*\*\*\*\*

DAGTA FILE CAEAVS2 'KSDS,KEY,DIK' 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 BCCL(N 2.0)=0
DEF BCNUS(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 'VCL'
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 NUT = 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))
ICI      GOTO LECTAUTO
        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 DER8M(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(T201037Q = 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=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.D.R'
REPORT ' '
TITLE 2'W-UP'
TITLE 50'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
/*
/8
* $$ EGJ
```

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.

ANVERS  
BRABANT  
CHARLEROI  
COURTRAI  
GAND  
HASSELT  
HDR  
LIEGE

| Primes<br>RC + P. JUR | PRIMES<br>DM | Sinistres<br>RC + P. JUR | Sinistres<br>DM | Somme des<br>primes | Somme des<br>sinistres | Pourcentage |
|-----------------------|--------------|--------------------------|-----------------|---------------------|------------------------|-------------|
|                       |              |                          |                 |                     |                        |             |



```

NOTE *****
NCTE *
NOTE *          RAPPORT SINISTRES/PRIMES          *
NCTE *          PAR DIRECTION REGIONALE          *
NCTE *
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,VCL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTG',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTG,100K)
OPTICN SORT=3

```

```

NCTE
NCTE
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'   |  |

NOTE DEF 0H29D 81 X 'C.DM'  
 NCTE \*\*\*\*\*  
 NOTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTG \*  
 NCTE \*  
 NOTE \*\*\*\*\*  
 FAUTO FILE CAEAYS2 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 'NDM 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 T00000P = TECH 1-2 P 'POS' 'TAR'  
 DEF T00001P = 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.OCC'
DEF T201044Q = TECH 31-32 P 'P.T.OCC'
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

```

NGTE*****
NGTE*
NGTE* AGENT
NGTE*
NGTE*****
    
```

```

DAGTA FILE CAEAVS3 'KSCS,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 BOUL(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 + RCRESERVL + 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 = 0771,0377,0080,0176,0078,0180)
          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 BOUL = T201079Q
          SET DRAP = 1
          GOTO BEGIN
BI       SET DRAP = 0
          SET BUUL = T201081Q
BEGIN    DECODE BOUL 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(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 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.D.R'
      GOTO RETURN
      REPORT ' '
      TITLE 2'W-UP'
      TITLE 50'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
```

/\*

/8

\* \$\$ 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 *****

```

```

* $$ JCB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=S,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP66C01
// JCB P2C83L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTC,100K)

```

```

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 \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

FAUTU 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 64-86 P 'C.P.ASS'  
 DEF D037P 67-89 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'

NCTE\*\*\*\*\*  
 NCTE\*  
 NCTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NCTE\*  
 NCTE\*\*\*\*\*

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 'G.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.GC'
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 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
BGUCLE GOTO LECTHISTO(SW = 0)
GOTO DEBUT
EGAL GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH26D = 'T')
RETCUR1 GOTO COL2(DH21D = '2')
RETCUR2 GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL SET SW = 2
GOTO LECTAUTO
B1 GOTO TEST
LECTAUTC GET FAUTO
GOTO EOJ(FAUTO = 'E')
GOTO LECTAUTO(BCAT=M'0000000')

```

```

GOTO LECTAUTO(T201001G = ' ')
GOTO LECTAUTO(T000000P NGT = 320,321)
Z GOTO TESTEXP
  SET NOMBRE = 1
  DECODE T201079G 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)
LECTHISTG GOTO BOUCLE
DEBUT GET DHISTG
  GOTO TEST(DHISTG = 'E')
  SET SW = 0
  GOTO LECTHISTG(D002P DH01D)
  GOTO EGAL(D002P = DH01D)
  SET SW = 1
CCL1 GOTO TEST(DC02P DH01D)
  SET CPT = 1+ CPT
  SET MONTANT = DH22D + DH23D+ MONTANT
CCL2 GOTO RETOUR1
  SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
TESTEXP GOTO RETOUR2
  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) (FREQUENCL) (COUTMOY)  
(PRIMENETTE)  
END

/\*

/s

\* \$\$ ECJ

```

NCTE *****
NCTE *
NCTE * CODE POSTAL *
NCTE *
NCTE *****
* $$ JOB JNM=C0882,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=0
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2C88L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// LABEL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// LABEL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NCTE
NCTE
NCTE *****
NCTE *
NCTE * HISTO
NCTE *
NCTE *****

```

NOTE  
NOTE  
NOTE

```

DHISTO FILE CAEAVSAM RECORD=90
DEF DH01D 1-4 P 'POLICE'
DEF DH02D 5 X 'LETTRE'
DEF IT 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

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NOTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

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 'NUM ASS'  
 DEF D035P 84-86 P 'C.P.ASS'  
 DEF D037P 87-89 P 'CATEG'  
 DEF D031P 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'

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE\*  
 NCTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/76  
 NCTE\*  
 NCTE\*\*\*\*\*

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.REU'  
 DEF T201021Q = TECH 17-18 P 'FR.S.REU'  
 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 'FRON.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.GC'
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 'K.'
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=IC000000P 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 COUTMUY(N 10.0)=0 'COUT' 'MOYEN'
DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
SET NOMBRE = 0
SET CPT = C
SET CPTTORT = 0
SET MONTANT = 0
GOTO TRTSPECIAL(DHISTC = 'E')
GOTO LECTAUTO
BOUCLE GOTO LECTHISTO(SW = 0)
GOTO DEBUT
EGAL GOTO CCL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1 GOTO CCL2(DH21D = '2')
RETOUR2 GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL SET SW = 2
GOTO LECTAUTO
B1 GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
GOTO EDJ(FAUTO = 'E')
GOTO LECTAUTO(BCAT=R'00000000')

```

```

GOTO LECTAUTO(T201001Q = ' ')
GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z GOTO LECTAUTO(D035P 1000 OR 0035P 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 = 'MUNS'
    = 7799 = 'TOURNAI'
    = 7999 = 'ATH'
    = 8399 = 'BRUGGE'
    = 8499 = 'OSTENDE'
    = 8999 = 'COURTRAI'
    = 9999 = 'GAND'
GOTO B1(SW = 2)
GOTO BOUCLE
LECTHISTO GET DHISTO
DEBLT GOTO TEST(DHISTO = 'E')
  SET SW = 0
  GOTO LECTHISTO(D002P DVOID)
  GOTO EGAL(D002P = DVOID)
  SET SW = 1
  GOTO TEST(D002P DVOID)
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)
    OK (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

/\*

/s

\* \$\$ ECJ



```

NCTE *****
NCTE *
NCTE * CLASSE LANGUE *
NCTE *
NCTE *****

```

```

* $$ JCB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=5
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP60001
// JCB P2088L
// EXEC PRCC=$$PRUEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0000,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FACTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)

```

```

NCTE
NCTE
NCTE *****
NCTE *
NCTE * HISTO
NCTE *
NCTE *****

```

NOTE  
NOTE  
NOTE

```

DHISTO FILE CAEAVSAM RECORD=90
DEF DH01D 1-4 P 'POLICE'
DEF DH02D 5 X 'LETTRE'
DEF TT 0-11 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 33 X 'R'
DEF DH22D 34-58 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

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

FALTO FILE CAEAVS2 RECORDE=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 'NGM ASS'  
 DEF D035P 64-86 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'

NCTE\*\*\*\*\*  
 NCTE\*  
 NCTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NCTE\*  
 NCTE\*\*\*\*\*

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.OCC'
DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.OCC'
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.' 'CCNS.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.LM'
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(DHISTG = 'E')
GOTO LECTAUTO
BOUCLE GOTO LECTHISTO(SW = 0)
GOTO DEBUT
EGAL GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH26D = 'T')
RETOUR1 GOTO CCL2(DH21D = '2')
RETOUR2 GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL SET Sw = 2
GOTO LECTALTO
B1 GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
GOTO EQU(FAUTO = 'E')
GOTO LECTAUTO(BCAT=M'0000000')

```



```

GOTO LECTAUTO(T2010010 = ' ')
GOTO LECTAUTO(T000000P NCT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z GOTO LECTAUTO(D006P NCT = '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')
DEBLT 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 = DH220 + DH230+ 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 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

/*
/8
* $$ ECJ

```

```

NOTE *****
NOTE *
NOTE * CLASSE CONTROLE DES RISQUES *
NOTE *
NOTE *****
* $$ JOB JNM=C0882,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PII=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP66C01
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROLAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTC,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 'O.N.'
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

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

FAUTO FILE CAEAVS2 RECURD=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'

NCTE\*\*\*\*\*  
 NCTE\*  
 NCTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NCTE\*  
 NCTE\*\*\*\*\*

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=T0000000P 1 S
DEF SW(N 1.0)=0
DEF CPTTORT(N 10.0)=0
DEF CPT(N 10.0)=0
DEF FREQUENC(N 5.4)=0 'FREQUENCE'
DEF RISQUE(X 40)=' ' 'RISQUE'
DEF NOMBRE(N 10.0)=0 'NOMBRE'
DEF MONTANT(N 10.0)=0
DEF CCUTMOY(N 10.0)=0 'CCUT' '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(DH210 = '2' AND DH280 = 'T')
RETOUR1 GOTO COL2(DH210 = '2')
RETOUR2 GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL SET SW = 2
        GOTO LECTAUTO
B1      GOTO TEST
LECTAUT GOTO FAUTO
        GOTO ELJ(FAUTO = 'E')
        GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')

```

```

GOTO LECTAUTO(T201001G = ' ')
GOTO LECTAUTO(TC00000P NOT = 320,321)
GOTO TESTEXP
/
GOTO LECTAUTO(T201014G NOT = 1,2,3,4,5,6)
SET NOMBRE = 1
DECODE T201014G INTO RISQUE
01 = 'IVRESSE'
02 = 'DELIT DE FUITE'
03 = 'PNEU LISSE'
04 = 'CONDUCTEUR HANDICAPE'
05 = 'AGE CONDUCTEUR 25 OU 70'
06 = 'CONDUCTEUR NATIONALITE ETRANGERE'
GOTO B1(SW = 2)
GOTO BOUCLE
LECTHISTO GET DHISTO
DEBUT GOTO TEST(DHISTO = 'E')
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 = GH22D + DH23D + MONTANT
GOTO RETOUR1
COL2 SET CPTTORT = 1 + CPTTORT
GOTO RETOUR2
TESTEXP SET DATEX = D051P
GOTO Z(D051P = 0)
GOTO Z(AEX 32 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) CCUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
SET (T) PRIMENETTE = CCUTMOY * FREQUENCE
PRINT TOTALS ONLY RISQUE (NOMBRE) (FREQUENCE) (CCUTMOY)
(PRIMENETTE)
END
/*
/8
* $4 ECJ

```

```

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=BP66CC1
// JCB P2068L
// EXEC PRCC=$$PRGEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USLR.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHER.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

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NOTE \*\*\*\*\*

FAUTO FILE CAEAVS2 RECORD=168  
 DEF 0001P 1-3 P 'AGENT'  
 DEF 0002P 4-7 P 'POLICE'  
 DEF 0006P 8 X 'LG'  
 DEF 0008P 9 N 'F'  
 DEF 0011P 10-14 P 'R 1'  
 DEF 0012P 15-18 P 'R 2'  
 DEF 0013P 19-22 P 'R 3'  
 DEF 0014P 23-27 P 'R 4'  
 DEF 0015P 28-32 P 'R 5'  
 DEF 0016P 33-36 P 'R 6'  
 DEF 0017P 37-40 P 'R 7'  
 DEF 0018P 41-44 P 'R 8'  
 DEF 0019P 45-50 P 'P N'  
 DEF 0033P 51-53 X 'NOM ASS'  
 DEF 0035P 54-56 P 'C.P.ASS'  
 DEF 0037P 57-59 P 'CATEG'  
 DEF 0051P 90-93 P 'EXPIR' 'DEFIN.'  
 DEF 0052P 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 \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

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' 'PIS'  
 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 T201028Q = 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.I.PJ'

```

DEF T201040Q = TECH 30 N 'EX.GC'
DEF T201044Q = TECH 31-32 P 'P.T.GC'
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 'RAL' '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 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 COUIMOY(N 10.0)=0 'COU' '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 LLCTAUTO
BGUCLE GOTO LLCTHISTO(Sw = 0)
GOTO DEBUT
EGAL GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETOUR1 GOTO COL2(DH21D = '2')
RETOUR2 GOTO LLCTHISTO
TRTSPECIAL SET Sw = 2
GOTO LLCTAUTO
B1 GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
GOTO EUJ(FAUTO = 'E')

```

```

GOTO LECTAUTO(BCAT=M'0000000')
GOTO LECTAUTO(IT201001G = ' ')
GOTO LECTAUTO(IT000000P NOT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z
GOTO SWITCH(IT201025Q = 382,383)
SET SW10 = 0
RETCUR4
SET NUMBRE = 1
DECODE SW10 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(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 CPTTURT = 1 + CPTTURT
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 = (CPTTURT)/(NUMBRE)
SET (T) CGUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
SET (T) PRIMENETTE = CGUTMOY * FREQUENCE
PRINT TOTALS ONLY DM (NUMBRE) (FREQUENCE) (CGUTMOY)
(PRIMENETTE)
END
/*
/8
* $$ ECJ

```



```

NOTE *****
NOTE *
NOTE *          FRANCHISE          *
NOTE *
NOTE *****
* $$ JCB JNM=C086Z,DISP=H,CLASS=L,USER='NAISSE',PRI=0
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNO=0001,FCB=0P06C01
// JCB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSIGN SYS030,DISK,VCL=PRO006,SHR
// DLBL IJSYUC,'USER.CATALOG.PRO006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PRO006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NOTE
NOTE
NOTE *****
NOTE *
NOTE *          HISTO
NOTE *
NOTE *****

```

NOTE  
NOTE  
NOTE

```

DHISTC FILE CAEAVSAM RECORD=90
DEF DH01D      1-4      P  'POLICE'
DEF DH02D      5        X  'LETRE'
DEF IT         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      33      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

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

FAUTG 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 'NUM 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 'PUS' 'TAR'  
 DEF T000001P = TECH 3-5 P 'DATE' 'TAR'

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* TECHNIQUE AUTO - PUS.TAR.201 - DATE TAKIF.=01/73 \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

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 T201036Q = 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.CJND'
DEF T201056Q = TECH 39-40 P 'ANN.' 'NAIS.C'
DEF T201058Q = TECH 41-55 X 'MARQUE V.'
DEF T201059Q = TECH 56-57 P 'ANN.' 'CGNS.V'
DEF T201062Q = TECH 58-60 P 'CYL.'
DEF T201076Q = 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 FLAG(N 1.0)=C
DEF CPTTGR1(N 10.0)=0
DEF CPT(N 10.0)=0
DEF FREQUENCE(N 5.4)=C 'FREQUENCE'
DEF FRANKED(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 CPTTGR1 = 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
TRISPECIAL SET Sw = 2
GOTO LECTAUTO
B1 GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
GOTO EUJ(FAUTO = 'E')

```



```

GOTO LECTAUTO(BCAT=M'0000000')
GOTO LECTAUTO(IT2010010 = ' ')
GOTO LECTAUTO(IT000000P NOT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z
GOTO FLAG1(IT2010190 NOT = 0)
GOTO FLAG2(IT2010210 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 CHISTO
GOTO TEST(DHISTO = 'E')
DEBUT
SET Sn = 0
GOTO LECTHISTO(D002P DH01D)
GOTO EGAL(D002P = DH01D)
SET Sn = 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 MLX = 11 AND JEX 31))
GOTO LECTAUTO
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
/*
/8
* $$$ ECJ

```



```

NCTE *****
NCTE *
NCTE * CLASSE PUISSANCE *
NCTE *
NCTE *****
* $$ JOB JNM=C086Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP0001
// JOB P2080L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSIGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTC,'FICHER.PROD.S1NAUTC',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTL,100K)
NCTE
NCTE
NCTE *****
NCTE *
NCTE * HISTO
NCTE *
NCTE *****

```

NOTE  
NCTE  
NCTE

```

DHISTO FILE CAEAVSAM RECORD=90
DEF DH01D 1-4 P 'POLICE'
DEF DH02D 5 X 'LEITRE'
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.KC'
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.CH'
DEF DH29D 81 X 'C.DM'

```

NOTE



NOTE

NOTE \*\*\*\*\*  
 NOTE \*  
 NOTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NOTE \*  
 NOTE \*\*\*\*\*

FAUTO FILE CAEAVS2 RECURD=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 'MUT'

NOTE

DEF TECH 95-158 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 TAKIF.=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.REC'  
 DEF T201021Q = TECH 17-18 P 'FR.S.REC'  
 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 T201036Q = TECH 28-29 P 'P.T.PJ'

```

DEF T201040Q = TECH 30      N 'EX.UC'
DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.UC'
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 T201076Q = 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=T0000000P 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
BCUCLE      GOTO LECTHISTO(Sw = 0)
            GOTO DEBUT
EGAL        GOTO COL1(DH21D = '2' AND DH23D = 'T')
RETCUR1     GOTO COL2(DH21D = '2')
RETCUR2     GOTO LECTHISTO
TRTSPECIAL  SET Sw = 2
            GOTO LECTAUTO
31          GOTO TEST
LECTAUTC    SET FAUTO
            GOTO EUJ(FAUTO = 'E')
            GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')

```

```

GOTO LECTAUTO(T201001G = ' ')
GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z
GOTO LECTAUTO(T201078G = 0)
SET NOMBRE = 1
DECODE T201078G 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
DEBUT GOTO TEST(DHISTO = 'E')
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

/\*

/s

\* 13 ECJ

```

NCTE *****
NCTE *
NCTE * CLASSE PUISSANCE *
NCTE *
NCTE *****
* $$ JCB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=6
* $$ LST DISP=L,CLASS=L,FNO=0001,FCB=BP06C01
// JCB P2083L
// EXLC PRCL=$$PRDEAK
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// DLBL IJSYUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTO,100K)
NCTE
NCTE
NCTE *****
NCTE *
NCTE * HISTO
NCTE *
NCTE *****

```

NCTE  
NCTE  
NOTE

```

DHISTO FILE CAEAVSAM RECORDE=90
DEF DH010 1-4 P 'POLICE'
DEF DH020 5 X 'LETTRE'
DEF TT 6-11 P
DEF DH030 6 P 'CIE'
DEF DH040 7 P 'AN'
DEF DH050 8-10 P 'NUMER.'
DEF DH060 11 P
DEF DH100 19-21 P 'R.C.'
DEF DH110 22-24 P 'D.M.'
DEF DH140 27-28 P 'J.ACC.'
DEF DH150 29-30 P 'M.ACC.'
DEF DH210 53 X 'R'
DEF DH220 54-58 P 'F.RC'
DEF DH230 59-63 P 'P.RC'
DEF DH240 64-68 P 'F.DM'
DEF DH250 69-73 P 'P.DM'
DEF DH260 74-76 P 'R.RC'
DEF DH270 77-79 P 'R.DM'
DEF DH280 80 X 'C.CK'
DEF DH290 81 X 'C.DM'

```

NOTE

NOTE

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

FAUTO FILE CAEAVS2 RECORD=160  
 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 'MGT'

NOTE

DEF TECH 95-168 X  
 DEF T000000P = TECH 1-2 P 'PCS' 'TAR'  
 DEF T000001P = TECH 3-5 P 'DATE' 'TAR'

NOTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NOTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/78 \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

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 'BCNUS'  
 DEF T201038Q = TECH 28-29 P 'P.T.PJ'



```

DEF T201040Q = TECH 30      N 'EX.OCC'
DEF T201044Q = TECH 31-32 P 'P.T.OCC'
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.' 'CCNS.V'
DEF T201062Q = TECH 58-60 P 'CYL.'
DEF T201076Q = 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 5.0)=0
DEF JEX=DATEX 1-2 N
DEF MEX=DATEX 3-4 N
DEF AEX=DATEX 5-6 N
DEF BCAT=TC000000P 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 CGUTMOY(N 10.0)=0 'CGUT' 'MOYEN'
DEF PRIMENETTE(N 10.0)=0 'PRIME' 'NETTE'
SET NOMBRE = 0
SET CPT = 0
SET CPTTORT = 0
SET MONTANT = 0
GOTO TRISPECIAL(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
TRISPECIAL SET SW = 2
GOTO LECTAUTO
B1 GOTO TEST
LECTAUTO SET FAUTO
GOTO EDJ(FAUTO = 'E')
GOTO LECTAUTO(BCAT=M'0000000')
    
```

```

GOTO LECTAUTO(T201001G = ' ')
GOTO LECTAUTO(T000000P NUT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z
GOTO LECTAUTO(T201078G = 0)
SET NOMBRE = 1
DECODE T201078G 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
DEBLT GOTO TEST(DHISTO = 'E')
      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 32 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) (COUNTRY)  
(PRIMELETTE)  
END

/\*

/8

\* \$\$ ECJ



```

NOTE *****
NOTE *
NOTE *          AGE DU VEHICULE
NOTE *
NOTE *****

```

```

* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=H,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=0
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP00C01
// JOB P2C88L
// EXEC PRCC=$$PRUEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VCL=PR0006,SHR
// DLBL 1JSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// DLBL FAUTO,'FICHER.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 TI         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

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

FAUTO FILE CAEAVS2 RECD=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 'MUT'

NOTE

DEF TECH 95-168 X  
 DEF T000000P = TECH 1-2 P 'POS' 'TAR'  
 DEF T000001P = TECH 3-5 P 'DATE' 'TAR'

NOTE\*\*\*\*\*  
 NCTE\*  
 NOTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/75 \*  
 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 'FRON.V'  
 DEF T201035Q = TECH 27 N 'BONUS'  
 DEF T201036Q = TECH 28-29 P 'P.T.PJ'

```

DEF T201040Q = TECH 30      N 'EX.UC'
DEF T201044Q = TECH 31-32  P 'P.T.UC'
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 'K.'
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(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
81 GOTO TEST
LECTAUTO GET FAUTO
GOTO ECJ(FAUTO = 'E')
GOTO LECTAUTO(BCAT=M'00000000')

```



```

GOTO LECTAUTO(T201001Q = ' ')
GOTO LECTAUTO(T000000P NOT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z GOTO LECTAUTO(T201059Q 82)
  SET NOMBRE = 1
  DECODE T201059Q INTO ANNEECONST
    = 57 = '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-C7'
    = 77 = '05-C6'
    = 78 = '04-C5'
    = 79 = '03-C4'
    = 80 = '02-C3'
    = 82 = '00-02'
  GOTO B1(SW = 2)
  GOTO BOUCLE
LECTHISTO GET DHISTO
DEBUT GOTO TEST(DHISTO = 'E')
  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 = DH220 + DH230+ 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

/\*

/8

\* IS EQJ

```

NCTE *****
NCTE *
NCTE * CLASSE GENRE *
NCTE *
NCTE *****

```

```

* $$ JOB JNM=C088Z,DISP=h,CLASS=E,USER='NAISSE',PRI=0
* $$ LST DISP=D,CLASS=L,FNC=0001,FCB=BP60001
// JOB P2088L
// EXEC PROC=$$PROEAR
// ASSGN SYS030,DISK,VOL=PR0006,SHR
// LABEL 1JSYSUC,'USER.CATALOG.PR0006',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// LABEL FAUTO,'FICHER.PROD.SINAUTO',,VSAM
// EXTENT SYS030,PR0006
// EXEC EARL,SIZE=(AUTC,100K)

```

```

NCTE
NCTE
NCTE *****
NCTE *
NCTE * HISTO
NCTE *
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 33 X 'R'
DEF DH22D 34-58 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.CK'
DEF DH29D 81 X 'C.DM'

```

NOTE



NOTE

NCTE \*\*\*\*\*  
 NCTE \*  
 NCTE \* PARTIE ADMINISTRATIVE PORTEFEUILLE AUTO \*  
 NCTE \*  
 NCTE \*\*\*\*\*

FAUTO FILE CAEAVS2 RECORD=168  
 DEF 0001P 1-3 P 'AGENT'  
 DEF 0002P 4-7 P 'POLICE'  
 DEF 0008P 8 X 'LC'  
 DEF 0009P 9 N 'F'  
 DEF 0011P 10-14 P 'R 1'  
 DEF 0012P 15-18 P 'R 2'  
 DEF 0013P 19-22 P 'R 3'  
 DEF 0014P 23-27 P 'R 4'  
 DEF 0015P 28-32 P 'R 5'  
 DEF 0016P 33-36 P 'R 6'  
 DEF 0017P 37-40 P 'R 7'  
 DEF 0018P 41-44 P 'R 8'  
 DEF 0019P 45-50 P 'P N'  
 DEF 0033P 51-83 X 'NUM ASS'  
 DEF 0035P 84-86 P 'C.P.ASS'  
 DEF 0037P 87-89 P 'CATEG'  
 DEF 0051P 90-93 P 'EXPIR' 'DEFIN.'  
 DEF 0052P 94 N 'MOT'

NOTE

DEF TECH 95-168 X  
 DEF T000000P = TECH 1-2 P 'POS' 'TAR'  
 DEF T000001P = TECH 3-5 P 'CATE' 'TAR'

NCTE\*\*\*\*\*  
 NCTE\*  
 NOTE\* TECHNIQUE AUTO - POS.TAR.201 - DATE TARIF.=01/76 \*  
 NCTE\*  
 NCTE\*\*\*\*\*

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 'CTKL' '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 'BGNUS'  
 DEF T201038Q = TECH 28-29 P 'P.T.PJ'

```

DEF T201040Q = TECH 30 N 'EX.UC'
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=TC000000P 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(DHISTC ='E')
GOTO LECTAUTO
BOUCLE GGTG LECTHISTO(SW = 0)
GGTG DEBUT
EGAL GGTG COL1(DH21D = '2' AND DH28D = 'T')
RETCUR1 GGTG COL2(DH21D = '2')
RETCUR2 GGTG LECTHISTO
TRTSPECIAL SET SW = 2
GGTG LECTAUTO
B1 GGTG TEST
LECTALTC GET FAUTO
GGTG EOJ(FAUTO = 'E')
GGTG LECTAUTO(BCAT=M'0000000')

```

```

GOTO LECTAUTO(T201001Q = ' ')
GOTO LECTAUTO(T000000P NCT = 320,321)
GOTO TESTEXP
Z
GOTO LECTAUTO(T201002Q NOT = 0,1,2,3)
SET NOMBRE = 1
DECODE T201002Q INTO GENRE
00 = 'VOITURE'
01 = 'VOITURE A USAGE MIXTE'
02 = 'VOITURE SPORT'
03 = 'VOITURE AUTO ECCL'
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 GENRE'
CONTROL(GENRE)
SET (T) FREQUENCE = (CPTTORT)/(NOMBRE)
SET (T) CCUTMOY = (MONTANT)/(CPT)
SET (T) PRIMENETTE = CCUTMOY * FREQUENCE
PRINT TOTALS ONLY GENRE (NOMBRE) (FREQUENCE) (CCUTMOY)
(PRIMENETTE)
END

/*
/8
* $$ ECJ

```