

TD8

La base de données est tirée du package `ade4` et présente les résultats d'une enquête menée auprès de 810 clients d'une banque. Le dictionnaire des données de la base peut être consulté [ici](#). Cette base est celle déjà utilisée dans le TD7.

Note : ce TD comprend une partie de questions de cours corrigées en séance.

```
library(readr)
library(FactoMineR)
library(factoextra)
library(explor)
library(GDAtools)
library(RColorBrewer)

setwd("/Users/mathieuferry/Documents/Enseignements/Année 2023-2024/L3 Sociologie Analyse d
enq<-read_csv("TD7.csv")
```

Réalisez une CAH à partir de la dernière ACM réalisée au TD7.

Attention, vous paramètrerez l'analyse de telle sorte que le nombre d'axes de l'ACM retenus dans la classification correspondra au nombre d'axes de l'ACM à interpréter suivant le critère de Kaiser.

Il est demandé de réaliser une CAH à partir des coordonnées des clients de la banque sur les axes de l'ACM réalisée au TD7. Au TD7, nous avons interprété 2 axes de l'ACM, soit le premier plan factoriel. Ici, on va spécifiquement retenir l'ensemble des axes qui ont une inertie supérieure à l'inertie moyenne (critère de Kaiser), en se disant qu'ainsi ces axes apportent une information non négligeable à la compréhension de la variabilité des clients au sein de la banque.

Pour ce faire, on refait tourner la même ACM qu'au TD7 (la deuxième, avec toutes les variables), en spécifiant les variables supplémentaires (âge, sexe, pcs) grâce à la commande `quali.sup` (on sait que ces variables correspondent à la première, quatrième et cinquième

colonne). On ajoute l'argument `npc=16` puisqu'il y a 16 axes qui ont une contribution supérieure à la contribution moyenne (ce qu'on vérifie simplement avec la ligne de commande suivante).

```
res.acm2<-MCA(enq,quali.sup=c(1,4,5),graph=F,npc=16)
res.acm2$eig[,1]>mean(res.acm2$eig[,1])
```

```
dim 1  dim 2  dim 3  dim 4  dim 5  dim 6  dim 7  dim 8  dim 9  dim 10  dim 11
  TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE
dim 12 dim 13 dim 14 dim 15 dim 16 dim 17 dim 18 dim 19 dim 20 dim 21 dim 22
  TRUE   TRUE   TRUE   TRUE   TRUE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE
dim 23 dim 24 dim 25 dim 26 dim 27 dim 28 dim 29 dim 30 dim 31 dim 32 dim 33
  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE
dim 34 dim 35 dim 36 dim 37 dim 38 dim 39
  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE  FALSE
```

On peut ensuite réaliser la CAH, à l'aide de la fonction `HCPC` du package `FactoMineR`. L'argument principal est l'objet `res.acm2`, résultat de l'ACM. On indique `nb.clust=-1`, ce qui signifie qu'on laisse l'algorithme déterminer lui-même le nombre de classes optimales dans l'analyse. Le critère d'optimisation correspond à la minimisation du gain d'inertie relatif entre deux partitions possibles.

On a aussi spécifié à la fonction de ne pas "consolider" les classes de la partition (`consol=F`) une fois la CAH réalisée. Il s'agit d'une modification de l'algorithme par la méthode de classification des k-means qui cherche a posteriori de la CAH à optimiser les individus dans chacune des classes mais l'inconvénient est que les partitions ne sont alors plus emboîtées les unes par rapport aux autres.

```
##Realiser une CAH sur les axes de l'ACM où l'algorithme optimise
#automatiquement le choix de la partition
res.hcpc1<-HCPC(res.acm2,nb.clust=-1,consol=F,graph=F)
```

On peut d'ailleurs "manuellement" vérifier ce gain d'inertie inter-classe relatif de la manière suivante :

```
#Gain d'inertie inter de 1 à 2, de 2 à 3 etc...
inert.gain<-res.hcpc1$call$t$inert.gain[1:10]
prev_inert.gain<- dplyr::lag(inert.gain)
#Calcul du gain d'inertie relatif où Delta(k)=gain d'inertie entre classe k et k-1
Gain.inert.relatif<-inert.gain/prev_inert.gain
names(Gain.inert.relatif)<-c("-", "Delta(3)/Delta(4)", "Delta(4)/Delta(5)", "Delta(5)/Delta(6)
Gain.inert.relatif
```

	-	Delta(3)/Delta(4)	Delta(4)/Delta(5)	Delta(5)/Delta(6)
		NA	0.4644266	0.8968069
		0.8715325		
Delta(6)/Delta(7)		Delta(7)/Delta(8)	Delta(8)/Delta(9)	Delta(9)/Delta(10)
		0.7793780	0.9720042	0.9627191
				0.9229216
Delta(10)/Delta(11)		Delta(11)/Delta(12)		
		0.9613804	0.9311210	

```
data.frame(Gain.inert.relatif)
```

		Gain.inert.relatif
-		NA
Delta(3)/Delta(4)		0.4644266
Delta(4)/Delta(5)		0.8968069
Delta(5)/Delta(6)		0.8715325
Delta(6)/Delta(7)		0.7793780
Delta(7)/Delta(8)		0.9720042
Delta(8)/Delta(9)		0.9627191
Delta(9)/Delta(10)		0.9229216
Delta(10)/Delta(11)		0.9613804
Delta(11)/Delta(12)		0.9311210

```
#la minimisation de ce rapport nous indique bien de conserver trois classes.
```

La représentation du dendrogramme et du diagramme du gain (absolu) d'inertie inter-classe entre deux partitions est intéressante. En suivant plutôt un critère visuel où on couperait le dendrogramme là où les branches sont les plus longues et en appliquant un "critère du coude" au diagramme à barre, on retiendrait plutôt cinq classes que trois.

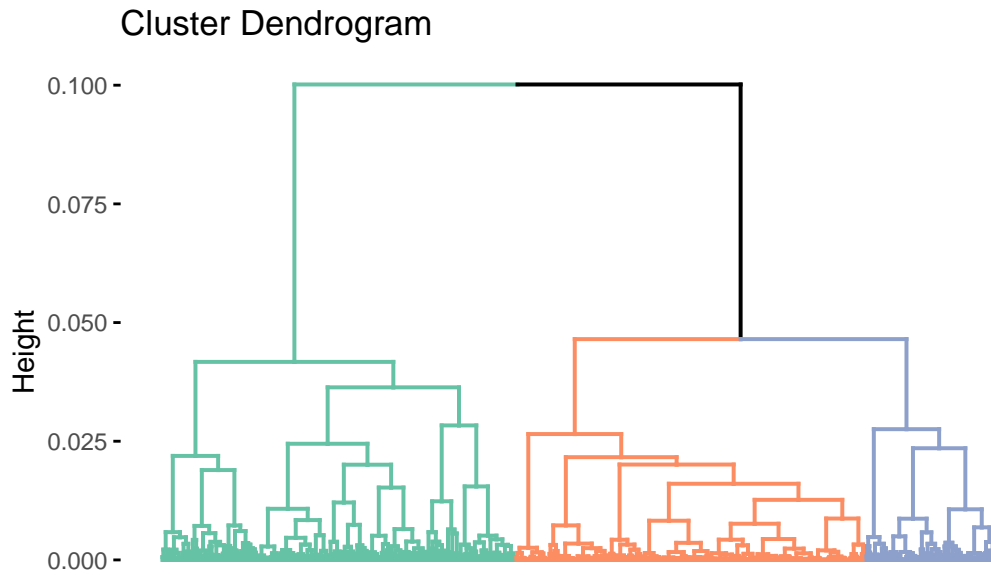
```
#Représentation coloriée du dendrogramme
cols = brewer.pal(n=3, "Set2")
p_dend<-fviz_dend(res.hcpc1,k_colors = cols, show_labels = F )
```

Warning: The `<scale>` argument of `guides()` cannot be `FALSE`. Use "none" instead as of ggplot2 3.3.4.

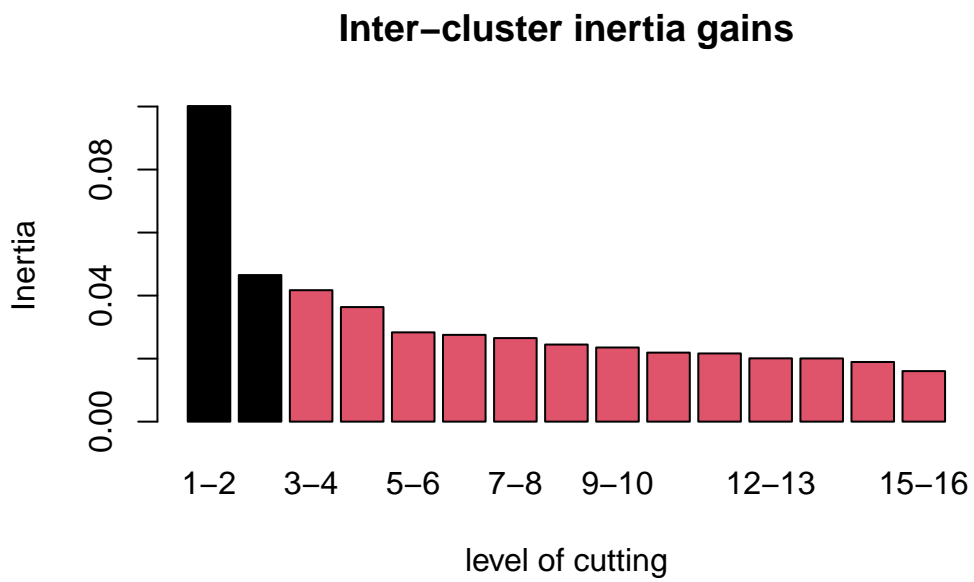
i The deprecated feature was likely used in the factoextra package.

Please report the issue at <<https://github.com/kassambara/factoextra/issues>>.

```
p_dend
```



#Représentation des gains (absolus) d'inertie entre les partitions successives
`plot.HCPC(res.hcpc1,choice="bar")`



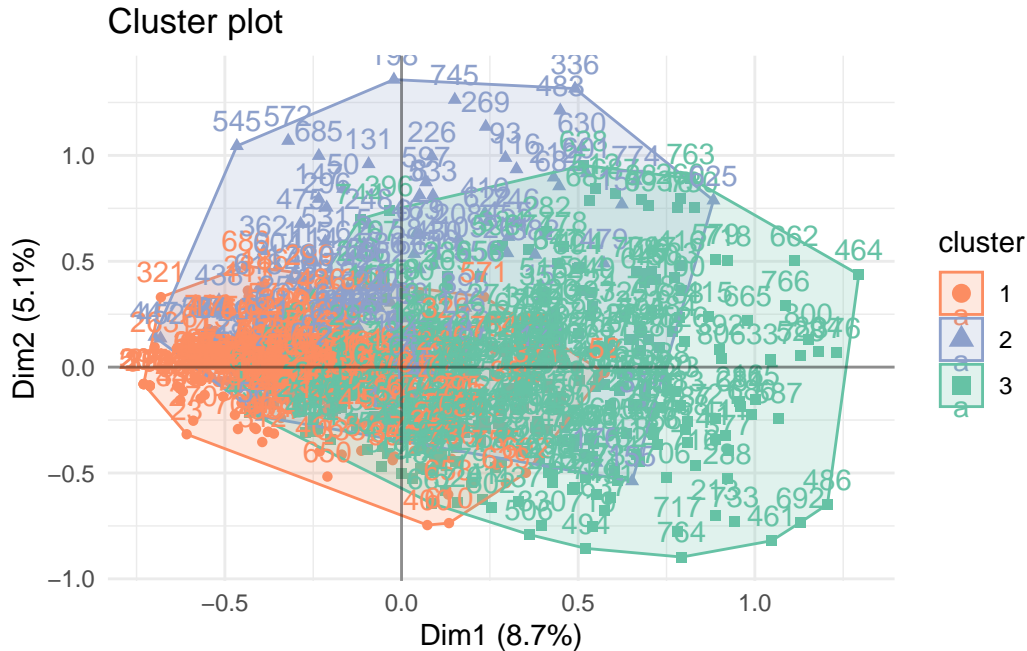
Analysons d'abord les trois classes avant de regarder comment se configurent la partition en cinq classes.

Commentez la projection des classes sur le premier plan factoriel en fonction de son interprétation au TD7.

La classe 1 est la plus à gauche sur l'axe 1 et correspond ainsi aux clients dont les pratiques bancaires sont peu intenses. La classe 2 est en haut de l'axe 2, a priori il s'agit des clients épargnants âgés. La classe 3 est plutôt en bas de l'axe 2, il s'agit a priori des clients emprunteurs plus jeunes.

```
##Représentation des classes sur le premier plan factoriel
##Pour avoir les mêmes couleurs que sur le dendrogramme il faut faire un peu de code...
clust<- cutree(res.hcpc1$call$t$tree,k=3)
dend = attributes(p_dend)$dendrogram
tree_order <- order.dendrogram(dend)
clust = factor(clust, levels = unique(clust[tree_order]))
names(cols) = unique(clust[tree_order])

fviz_cluster(res.hcpc1, show.clust.cent = TRUE)+
scale_colour_manual(values = cols) +
scale_fill_manual(values = cols) +
geom_hline(yintercept=0,alpha=.4)+geom_vline(xintercept = 0,alpha=.4)+
theme_minimal()
```



Note : chaque individu (client) est alloué à une classe et une seule. Cependant, les classes se superposent en partie sur le premier plan factoriel car on a utilisé les coordonnées des clients sur les 16 premiers axes de l'ACM ce qui signifie que l'allocation des individus aux classes ne dépend pas seulement des critères de différenciation sur le premier plan factoriel. Si on choisissait de réaliser la CAH sur les deux premiers axes seulement ($n_{cp}=2$ dans la fonction MCA), on aurait une représentation graphique où les classes se superposeraient beaucoup moins.

Décrivez et interprétez les classes obtenues en fonction des variables actives et supplémentaires de l'ACM (utiliser « desc.var »). Nommez ces classes.

Résumons rapidement à quoi correspondent les classes de clients (les “segments de clientèle” de la banque) à l'aide des fonctions ci-dessous (la description est brève et doit être approfondie) :

- La classe 1 (42% des clients) est la plus à gauche sur l'axe 1 (activités bancaires peu intenses). Elle est de ce fait caractérisée par des clients qui n'ont pas d'activité bancaire et ont un solde de compte courant faible ou négatif. Près des deux tiers des clients de cette classe ont moins de 25 ans.
- La classe 2 (15%) est en haut sur l'axe 2, il s'agit de la classe des épargnants, clients âgés et retraités.

- La classe 3 (42%) est en bas sur l'axe 2, il s'agit de la classe des emprunteurs et des gens qui ont beaucoup de mouvements bancaires.

En précisant la description de ces classes, on pourrait les nommer, ce qui permettrait de résumer ainsi à quel segment de clientèle on a affaire.

```
##Distribution des classes
prop.table(table(res.hcpc1$data.clust$clust))*100
```

```
      1      2      3
41.85185 15.80247 42.34568
```

```
##Description des classes en fonction des variables
res.hcpc1$desc.var
```

Link between the cluster variable and the categorical variables (chi-square test)

```
=====
          p.value df
eparliv  3.267409e-58  4
porttit  1.078894e-48  6
virecre  2.385928e-48  6
soldevu  3.136331e-47 10
viredeb  3.211635e-40  6
remiche  2.058648e-39  6
cableue  1.069292e-28  2
prelfin  2.358361e-23  4
retresp  1.090613e-20  4
duree    8.847266e-20  8
eparlog  1.996980e-16  4
versesp  4.031103e-15  2
preltre  1.224341e-14  4
age      4.204076e-13  8
assurvi  2.786729e-12  2
interdit 3.647041e-10  2
csp      7.594153e-08 16
credcon  1.095899e-07  4
oppo     3.288758e-06  2
credhab  3.075719e-02  2
```

Description of each cluster by the categories

=====

\$`1`

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
virecre=virecre_nul	63.613861	75.8112094	49.876543	3.793487e-37	12.734690
viredeb=viredeb_nul	57.319588	82.0058997	59.876543	5.721160e-29	11.169952
eparliv=eparliv_nul	51.607717	94.6902655	76.790123	7.228295e-28	10.942373
remiche=remiche_nul	57.683742	76.4011799	55.432099	4.436515e-25	10.344408
eparlog=eparlog_nul	47.293447	97.9351032	86.666667	1.864539e-18	8.765195
cableue=cableue_non	51.499118	86.1356932	70.000000	2.192589e-18	8.746918
soldevu=pl	61.254613	48.9675516	33.456790	2.576999e-15	7.909850
prelfin=prelfin_nul	46.534653	97.0501475	87.283951	2.818728e-14	7.606383
preltre=preltre_nul	45.879121	98.5250737	89.876543	2.829590e-14	7.605886
porttit=porttit_nul	48.571429	90.2654867	77.777778	5.973706e-14	7.508657
duree=dm2	76.923077	20.6489676	11.234568	6.728232e-13	7.184847
assurvi=assurvi_non	46.735905	92.9203540	83.209877	7.046114e-11	6.519672
interdit=interdit_oui	81.034483	13.8643068	7.160494	3.284253e-10	6.284729
soldevu=n1	62.962963	30.0884956	20.000000	1.574441e-09	6.036550
retresp=retresp_fai	45.506419	94.1002950	86.543210	2.898272e-08	5.547473
versesp=versesp_non	44.951591	95.8702065	89.259259	7.117002e-08	5.388192
oppo=oppo_non	44.015957	97.6401180	92.839506	2.253182e-06	4.729279
age=ai25	63.333333	16.8141593	11.111111	1.512679e-05	4.326834
duree=d24	58.333333	22.7138643	16.296296	3.325648e-05	4.149938
credcon=credcon_nul	44.379562	89.6755162	84.567901	5.461007e-04	3.457061
credhab=credhab_non	43.454039	92.0353982	88.641975	9.203569e-03	2.604398
csp=etudi	56.140351	9.4395280	7.037037	2.559228e-02	2.232343
csp=retra	26.923077	4.1297935	6.419753	2.294322e-02	-2.274379
credhab=credhab_oui	29.347826	7.9646018	11.358025	9.203569e-03	-2.604398
virecre=virecre_fai	31.609195	16.2241888	21.481481	1.863098e-03	-3.111230
retresp=retresp_moy	25.000000	5.6047198	9.382716	1.463917e-03	-3.181743
age=ai75	31.460674	16.5191740	21.975309	1.358830e-03	-3.203256
credcon=credcon_fai	23.529412	4.7197640	8.395062	1.099304e-03	-3.263796
remiche=remiche_fai	30.454545	19.7640118	27.160494	5.180643e-05	-4.047324
viredeb=viredeb_for	12.500000	1.4749263	4.938272	4.862847e-05	-4.062123
oppo=oppo_oui	13.793103	2.3598820	7.160494	2.253182e-06	-4.729279
prelfin=prelfin_moy	12.500000	2.0648968	6.913580	1.058556e-06	-4.880429
porttit=porttit_for	10.000000	1.4749263	6.172840	4.680593e-07	-5.038964
retresp=retresp_for	3.030303	0.2949853	4.074074	2.865850e-07	-5.132062
preltre=preltre_fai	8.510638	1.1799410	5.802469	2.724861e-07	-5.141547
remiche=remiche_moy	14.285714	2.9498525	8.641975	2.705649e-07	-5.142876
preltre=preltre_moy	2.857143	0.2949853	4.320988	9.649779e-08	-5.333198
versesp=versesp_oui	16.091954	4.1297935	10.740741	7.117002e-08	-5.388192
viredeb=viredeb_moy	4.878049	0.5899705	5.061728	5.903672e-08	-5.421694

prelfin=prelfin_fai	6.382979	0.8849558	5.802469	2.969405e-08	-5.543231
eparlog=eparlog_fai	4.545455	0.5899705	5.432099	1.192803e-08	-5.700752
soldevu=p2	20.000000	8.5545723	17.901235	1.245157e-09	-6.074318
eparlog=eparlog_for	7.812500	1.4749263	7.901235	4.322270e-10	-6.241922
interdit=interdit_non	38.829787	86.1356932	92.839506	3.284253e-10	-6.284729
virecre=virecre_moy	15.789474	5.3097345	14.074074	1.914590e-10	-6.368040
assurvi=assurvi_oui	17.647059	7.0796460	16.790123	7.046114e-11	-6.519672
eparliv=eparliv_for	0.000000	0.0000000	5.432099	1.801689e-11	-6.721253
duree=dp12	22.457627	15.6342183	29.135802	2.273739e-13	-7.331628
remiche=remiche_for	4.225352	0.8849558	8.765432	6.535458e-14	-7.496880
viredeb=viredeb_fai	22.131148	15.9292035	30.123457	2.240231e-14	-7.636029
porttit=porttit_fai	2.898551	0.5899705	8.518519	1.045236e-14	-7.733629
soldevu=p3	2.898551	0.5899705	8.518519	1.045236e-14	-7.733629
soldevu=p4	6.315789	1.7699115	11.728395	2.460870e-16	-8.197182
eparliv=eparliv_fai	12.500000	5.3097345	17.777778	7.706980e-17	-8.335656
cableue=cableue_oui	19.341564	13.8643068	30.000000	2.192589e-18	-8.746918
virecre=virecre_for	7.627119	2.6548673	14.567901	8.056829e-19	-8.859231

\$`2`

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
eparliv=eparliv_for	88.636364	30.46875	5.432099	1.331199e-28	11.094691
porttit=porttit_fai	60.869565	32.81250	8.518519	1.647562e-19	9.034498
porttit=porttit_for	64.000000	25.00000	6.172840	1.176378e-15	8.006898
retresp=retresp_for	69.696970	17.96875	4.074074	1.550947e-12	7.069856
age=ai75	33.707865	46.87500	21.975309	5.547302e-12	6.890817
soldevu=p4	43.157895	32.03125	11.728395	6.579101e-12	6.866511
prelfin=prelfin_nul	18.104668	100.00000	87.283951	5.281199e-09	5.838060
csp=retra	42.307692	17.18750	6.419753	2.288439e-06	4.726126
versesp=versesp_non	17.565698	99.21875	89.259259	2.559039e-06	4.703369
remiche=remiche_for	36.619718	20.31250	8.765432	6.715102e-06	4.502524
cableue=cableue_non	19.047619	84.37500	70.000000	5.538654e-05	4.031650
credcon=credcon_nul	17.664234	94.53125	84.567901	2.231386e-04	3.691268
viredeb=viredeb_nul	18.969072	71.87500	59.876543	2.264069e-03	3.053211
eparlog=eparlog_for	29.687500	14.84375	7.901235	3.515297e-03	2.918669
remiche=remiche_nul	18.262806	64.06250	55.432099	3.210404e-02	2.143113
preltre=preltre_nul	16.620879	94.53125	89.876543	4.858380e-02	1.972226
csp=etudi	7.017544	3.12500	7.037037	4.846489e-02	-1.973269
eparliv=eparliv_fai	10.416667	11.71875	17.777778	4.550477e-02	-1.999958
credcon=credcon_for	5.263158	2.34375	7.037037	1.498155e-02	-2.432825
retresp=retresp_moy	6.578947	3.90625	9.382716	1.382446e-02	-2.461792
credcon=credcon_fai	5.882353	3.12500	8.395062	1.208602e-02	-2.509623
age=ai25	6.666667	4.68750	11.111111	7.242312e-03	-2.685492
virecre=virecre_for	7.627119	7.03125	14.567901	5.429543e-03	-2.780379

retresp=retresp_fai	14.265335	78.12500	86.543210	4.104353e-03	-2.870028
viredeb=viredeb_for	0.000000	0.000000	4.938272	8.522659e-04	-3.335237
viredeb=viredeb_moy	0.000000	0.000000	5.061728	7.105906e-04	-3.385460
age=ai35	7.051282	8.59375	19.259259	3.896943e-04	-3.546966
remiche=remiche_fai	8.636364	14.84375	27.160494	3.801939e-04	-3.553464
csp=emplo	6.622517	7.81250	18.641975	2.450588e-04	-3.667369
prelfin=prelfin_fai	0.000000	0.000000	5.802469	2.374155e-04	-3.675466
cableue=cableue_oui	8.230453	15.62500	30.000000	5.538654e-05	-4.031650
remiche=remiche_moy	1.428571	0.78125	8.641975	5.396493e-05	-4.037756
soldevu=n1	6.172840	7.81250	20.000000	5.350771e-05	-4.039752
prelfin=prelfin_moy	0.000000	0.000000	6.913580	4.503884e-05	-4.079984
versesp=versesp_oui	1.149425	0.78125	10.740741	2.559039e-06	-4.703369
eparliv=eparliv_nul	11.897106	57.81250	76.790123	1.662908e-07	-5.233544
porttit=porttit_nul	7.619048	37.50000	77.777778	8.902559e-28	-10.923473

\$`3`

	Clas/Mod	Mod/Clas	Global	p.value	v.test
cableue=cableue_oui	72.427984	51.3119534	30.000000	5.248683e-30	11.380187
virecre=virecre_for	84.745763	29.1545190	14.567901	1.327962e-24	10.238857
eparliv=eparliv_fai	77.083333	32.3615160	17.777778	1.067132e-20	9.329160
versesp=versesp_oui	82.758621	20.9912536	10.740741	3.661708e-16	8.149256
viredeb=viredeb_fai	63.114754	44.8979592	30.123457	5.097398e-15	7.824485
soldevu=p3	85.507246	17.2011662	8.518519	1.451825e-14	7.691709
prelfin=prelfin_fai	93.617021	12.8279883	5.802469	2.786241e-14	7.607882
remiche=remiche_moy	84.285714	17.2011662	8.641975	5.819044e-14	7.512091
viredeb=viredeb_moy	95.121951	11.3702624	5.061728	2.397153e-13	7.324542
prelfin=prelfin_moy	87.500000	14.2857143	6.913580	5.525068e-13	7.211717
assurvi=assurvi_oui	69.852941	27.6967930	16.790123	1.447522e-12	7.079427
interdit=interdit_non	45.212766	99.1253644	92.839506	5.453213e-11	6.558006
eparlog=eparlog_fai	88.636364	11.3702624	5.432099	7.716028e-11	6.506035
remiche=remiche_fai	60.909091	39.0670554	27.160494	8.567567e-11	6.490282
soldevu=p2	65.517241	27.6967930	17.901235	6.211701e-10	6.184963
preltre=preltre_fai	85.106383	11.6618076	5.802469	6.858052e-10	6.169329
viredeb=viredeb_for	87.500000	10.2040816	4.938272	1.884924e-09	6.007425
duree=dp12	58.474576	40.2332362	29.135802	3.181898e-09	5.921928
preltre=preltre_moy	85.714286	8.7463557	4.320988	9.107935e-08	5.343678
virecre=virecre_moy	64.035088	21.2827988	14.074074	5.537188e-07	5.006697
credcon=credcon_fai	70.588235	13.9941691	8.395062	1.069943e-06	4.878318
retresp=retresp_moy	68.421053	15.1603499	9.382716	1.720744e-06	4.783727
oppo=oppo_oui	72.413793	12.2448980	7.160494	1.879231e-06	4.765996
virecre=virecre_fai	55.747126	28.2798834	21.481481	6.241150e-05	4.003503
eparlog=eparlog_for	62.500000	11.6618076	7.901235	8.014627e-04	3.352289
credcon=credcon_for	61.403509	10.2040816	7.037037	2.937668e-03	2.974186

remiche=remiche_for	59.154930	12.2448980	8.765432	3.077573e-03	2.959882
csp=emplo	52.980132	23.3236152	18.641975	3.653617e-03	2.906616
csp=ouvri	50.273224	26.8221574	22.592593	1.429407e-02	2.449787
credhab=credhab_oui	53.260870	14.2857143	11.358025	2.603515e-02	2.225687
credhab=credhab_non	40.947075	85.7142857	88.641975	2.603515e-02	-2.225687
csp=cadsu	32.038835	9.6209913	12.716049	2.283850e-02	-2.276126
age=ai75	34.831461	18.0758017	21.975309	2.132954e-02	-2.302100
porttit=porttit_for	26.000000	3.7900875	6.172840	1.470979e-02	-2.439446
age=ai25	30.000000	7.8717201	11.111111	1.131658e-02	-2.532768
retresp=retresp_fai	40.228245	82.2157434	86.543210	2.219737e-03	-3.059140
soldevu=n1	30.864198	14.5772595	20.000000	8.588605e-04	-3.333094
duree=d24	25.757576	9.9125364	16.296296	1.787749e-05	-4.289873
eparliv=eparliv_for	11.363636	1.4577259	5.432099	5.890782e-06	-4.530272
oppo=oppo_non	40.026596	87.7551020	92.839506	1.879231e-06	-4.765996
credcon=credcon_nul	37.956204	75.8017493	84.567901	4.341787e-09	-5.870616
eparliv=eparliv_nul	36.495177	66.1807580	76.790123	1.160141e-09	-6.085658
interdit=interdit_oui	5.172414	0.8746356	7.160494	5.453213e-11	-6.558006
eparlog=eparlog_nul	37.606838	76.9679300	86.666667	4.138194e-12	-6.932380
assurvi=assurvi_non	36.795252	72.3032070	83.209877	1.447522e-12	-7.079427
duree=dm2	9.890110	2.6239067	11.234568	9.578119e-13	-7.136437
soldevu=p1	23.985240	18.9504373	33.456790	2.388231e-14	-7.627784
versesp=versesp_non	37.482711	79.0087464	89.259259	3.661708e-16	-8.149256
preltre=preltre_nul	37.500000	79.5918367	89.876543	3.203062e-17	-8.438912
prelfin=prelfin_nul	35.360679	72.8862974	87.283951	1.751963e-27	-10.861833
cableue=cableue_non	29.453263	48.6880466	70.000000	5.248683e-30	-11.380187
remiche=remiche_nul	24.053452	31.4868805	55.432099	1.895268e-32	-11.860637
viredeb=viredeb_nul	23.711340	33.5276968	59.876543	4.836884e-40	-13.244781
virecre=virecre_nul	18.069307	21.2827988	49.876543	4.037576e-46	-14.257303

#cla/mod indique quelle part (pourcentage) de tous les individus présentant cette modalité
#mod/cla indique quelle part (pourcentage) de tous les individus de la classe présentent c
#Global indique quelle part de tous les individus quel que soit leur classe présentent cet
#p-value indique la probabilité au seuil duquel on rejette H0 (pas de lien entre modalité
#v-test est la valeur du test (si var qualitative c'est test de Fisher), plus elle est gra
#Plus elle est petite négativement, plus la modalité est rare dans la classe

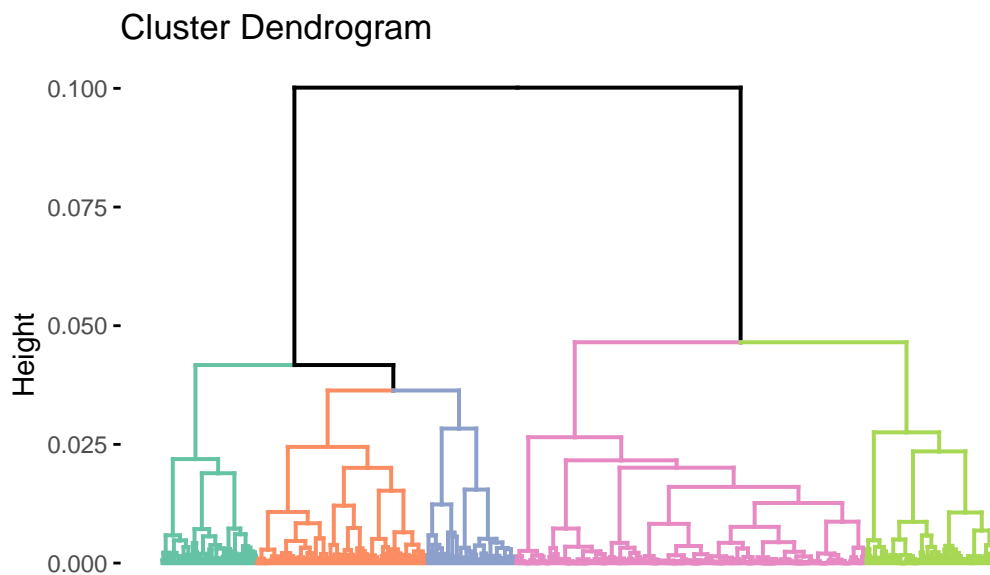
En inspectant le dendrogramme et l'histogramme des gains d'inertie interclasses entre deux partitions successives, vous justifierez de la possibilité d'étudier une autre partition à partir de cette même CAH.

On a plus haut donné les pistes permettant d'étudier plutôt la partition en cinq classes en suivant le critère du coude sur le diagramme de représentation des gains d'inertie inter-classe absolus.

```
##Réalisation d'une CAH avec partition où nbr de classes = 5  
res.hcpc2<-HCPC(res.acm2,nb.clust=5,consol=F,graph=F)
```

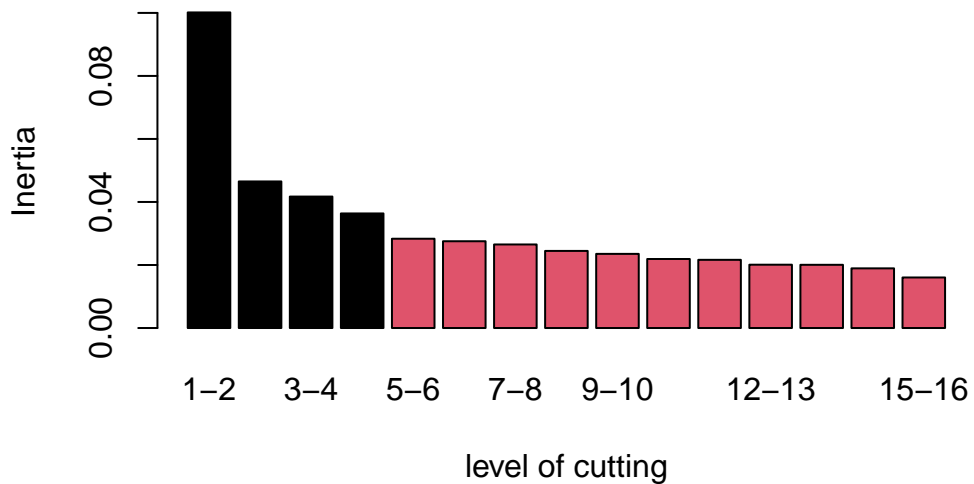
On peut regarder le dendrogramme et de nouveau le diagramme à barres :

```
#Représentation coloriée du dendrogramme  
cols = brewer.pal(n=5, "Set2")  
p_dend<-fviz_dend(res.hcpc2,k_colors = cols, show_labels = F )  
p_dend
```



```
plot.HCPC(res.hcpc2,choice="bar")
```

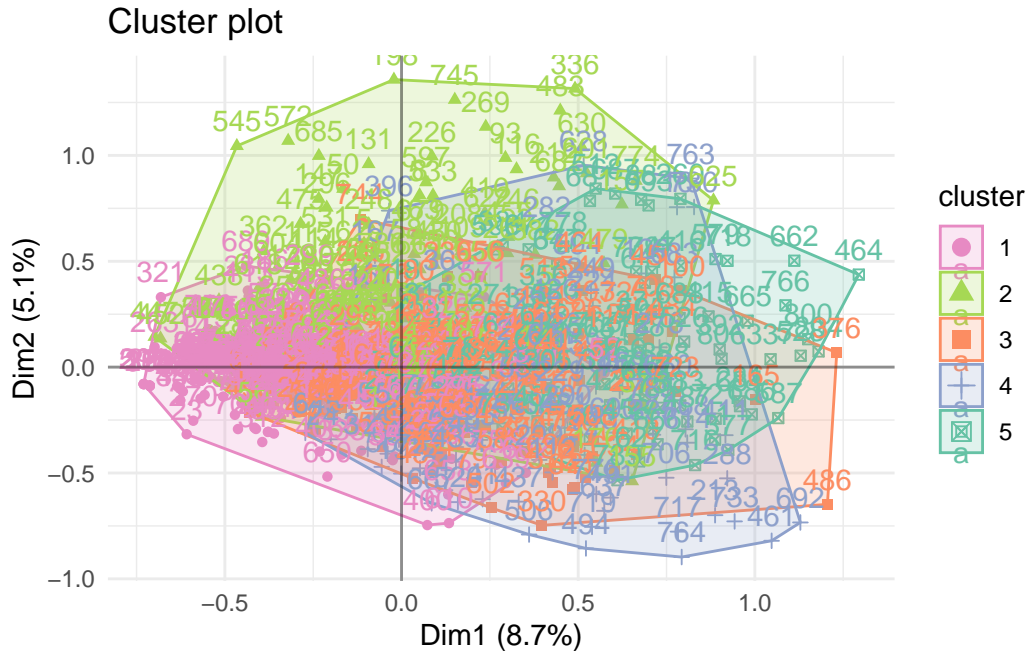
Inter-cluster inertia gains



La représentation des cinq classes sur le premier plan factoriel :

```
##Représentation des classes sur le premier plan factoriel
##Pour avoir les mêmes couleurs que sur le dendrogramme il faut faire un peu de code...
clust<- cutree(res.hcpc2$call$t$tree,k=5)
dend = attributes(p_dend)$dendrogram
tree_order <- order.dendrogram(dend)
clust = factor(clust, levels = unique(clust[tree_order]))
names(cols) = unique(clust[tree_order])

fviz_cluster(res.hcpc2, show.clust.cent = TRUE)+
  scale_colour_manual(values = cols) +
  scale_fill_manual(values = cols) +
  geom_hline(yintercept=0,alpha=.4)+geom_vline(xintercept = 0,alpha=.4)+
  theme_minimal()
```



Décrivez cette autre partition : à quel emboîtement par rapport à la partition précédente correspond-elle ? Décrivez cette nouvelle partition en fonction des variables de l'ACM et nommez les classes obtenues.

En comparant les deux dendrogrammes, on voit déjà que c'est la classe 3 qui a été divisée en trois par rapport à la partition en trois classes.

Les commandes ci-dessous sur la distribution des classes dans la population de la clientèle et de description des classes permettent de préciser la logique de chacun de ces segments.

```
##Distribution des classes
prop.table(table(res.hcpc2$data.clust$clust))*100
```

```

      1      2      3      4      5
41.85185 15.80247 20.37037 10.61728 11.35802
```

```
##Description des classes en fonction des variables
res.hcpc2$desc.var
```

Link between the cluster variable and the categorical variables (chi-square test)

```

=====
                p.value df
viredeb  1.933310e-82 12
virecre  2.239714e-79 12
prelfin  1.070718e-62  8
eparliv  6.162405e-57  8
soldevu  2.185747e-55 20
remiche  2.774285e-52 12
porttit  3.698753e-46 12
preltre  2.630883e-43  8
cableue  1.225282e-27  4
retresp  4.518774e-26  8
duree    1.802288e-24 16
credcon  3.782813e-23  8
versesp  1.221047e-20  4
eparlog  4.128794e-17  8
age      3.287073e-16 16
assurvi  2.562329e-15  4
credhab  4.942544e-11  4
interdit 6.860063e-09  4
csp      1.527806e-07 32
oppo     1.546914e-07  4
sexe     2.382573e-04  4

```

Description of each cluster by the categories

```

=====
$`1`
                Cla/Mod  Mod/Cla  Global  p.value  v.test
virecre=virecre_nul  63.613861 75.8112094 49.876543 3.793487e-37 12.734690
viredeb=viredeb_nul  57.319588 82.0058997 59.876543 5.721160e-29 11.169952
eparliv=eparliv_nul  51.607717 94.6902655 76.790123 7.228295e-28 10.942373
remiche=remiche_nul  57.683742 76.4011799 55.432099 4.436515e-25 10.344408
eparlog=eparlog_nul  47.293447 97.9351032 86.666667 1.864539e-18  8.765195
cableue=cableue_non  51.499118 86.1356932 70.000000 2.192589e-18  8.746918
soldevu=p1          61.254613 48.9675516 33.456790 2.576999e-15  7.909850
prelfin=prelfin_nul  46.534653 97.0501475 87.283951 2.818728e-14  7.606383
preltre=preltre_nul  45.879121 98.5250737 89.876543 2.829590e-14  7.605886
porttit=porttit_nul  48.571429 90.2654867 77.777778 5.973706e-14  7.508657
duree=dm2          76.923077 20.6489676 11.234568 6.728232e-13  7.184847
assurvi=assurvi_non  46.735905 92.9203540 83.209877 7.046114e-11  6.519672
interdit=interdit_oui 81.034483 13.8643068  7.160494 3.284253e-10  6.284729

```

soldevu=n1	62.962963	30.0884956	20.000000	1.574441e-09	6.036550
retresp=retresp_fai	45.506419	94.1002950	86.543210	2.898272e-08	5.547473
versesp=versesp_non	44.951591	95.8702065	89.259259	7.117002e-08	5.388192
oppo=oppo_non	44.015957	97.6401180	92.839506	2.253182e-06	4.729279
age=ai25	63.333333	16.8141593	11.111111	1.512679e-05	4.326834
duree=d24	58.333333	22.7138643	16.296296	3.325648e-05	4.149938
credcon=credcon_nul	44.379562	89.6755162	84.567901	5.461007e-04	3.457061
credhab=credhab_non	43.454039	92.0353982	88.641975	9.203569e-03	2.604398
csp=etudi	56.140351	9.4395280	7.037037	2.559228e-02	2.232343
csp=retra	26.923077	4.1297935	6.419753	2.294322e-02	-2.274379
credhab=credhab_oui	29.347826	7.9646018	11.358025	9.203569e-03	-2.604398
virecre=virecre_fai	31.609195	16.2241888	21.481481	1.863098e-03	-3.111230
retresp=retresp_moy	25.000000	5.6047198	9.382716	1.463917e-03	-3.181743
age=ai75	31.460674	16.5191740	21.975309	1.358830e-03	-3.203256
credcon=credcon_fai	23.529412	4.7197640	8.395062	1.099304e-03	-3.263796
remiche=remiche_fai	30.454545	19.7640118	27.160494	5.180643e-05	-4.047324
viredeb=viredeb_for	12.500000	1.4749263	4.938272	4.862847e-05	-4.062123
oppo=oppo_oui	13.793103	2.3598820	7.160494	2.253182e-06	-4.729279
prelfin=prelfin_moy	12.500000	2.0648968	6.913580	1.058556e-06	-4.880429
porttit=porttit_for	10.000000	1.4749263	6.172840	4.680593e-07	-5.038964
retresp=retresp_for	3.030303	0.2949853	4.074074	2.865850e-07	-5.132062
preltre=preltre_fai	8.510638	1.1799410	5.802469	2.724861e-07	-5.141547
remiche=remiche_moy	14.285714	2.9498525	8.641975	2.705649e-07	-5.142876
preltre=preltre_moy	2.857143	0.2949853	4.320988	9.649779e-08	-5.333198
versesp=versesp_oui	16.091954	4.1297935	10.740741	7.117002e-08	-5.388192
viredeb=viredeb_moy	4.878049	0.5899705	5.061728	5.903672e-08	-5.421694
prelfin=prelfin_fai	6.382979	0.8849558	5.802469	2.969405e-08	-5.543231
eparlog=eparlog_fai	4.545455	0.5899705	5.432099	1.192803e-08	-5.700752
soldevu=p2	20.000000	8.5545723	17.901235	1.245157e-09	-6.074318
eparlog=eparlog_for	7.812500	1.4749263	7.901235	4.322270e-10	-6.241922
interdit=interdit_non	38.829787	86.1356932	92.839506	3.284253e-10	-6.284729
virecre=virecre_moy	15.789474	5.3097345	14.074074	1.914590e-10	-6.368040
assurvi=assurvi_oui	17.647059	7.0796460	16.790123	7.046114e-11	-6.519672
eparliv=eparliv_for	0.000000	0.0000000	5.432099	1.801689e-11	-6.721253
duree=dp12	22.457627	15.6342183	29.135802	2.273739e-13	-7.331628
remiche=remiche_for	4.225352	0.8849558	8.765432	6.535458e-14	-7.496880
viredeb=viredeb_fai	22.131148	15.9292035	30.123457	2.240231e-14	-7.636029
porttit=porttit_fai	2.898551	0.5899705	8.518519	1.045236e-14	-7.733629
soldevu=p3	2.898551	0.5899705	8.518519	1.045236e-14	-7.733629
soldevu=p4	6.315789	1.7699115	11.728395	2.460870e-16	-8.197182
eparliv=eparliv_fai	12.500000	5.3097345	17.777778	7.706980e-17	-8.335656
cableue=cableue_oui	19.341564	13.8643068	30.000000	2.192589e-18	-8.746918
virecre=virecre_for	7.627119	2.6548673	14.567901	8.056829e-19	-8.859231

\$`2`

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
eparliv=eparliv_for	88.636364	30.46875	5.432099	1.331199e-28	11.094691
porttit=porttit_fai	60.869565	32.81250	8.518519	1.647562e-19	9.034498
porttit=porttit_for	64.000000	25.00000	6.172840	1.176378e-15	8.006898
retresp=retresp_for	69.696970	17.96875	4.074074	1.550947e-12	7.069856
age=ai75	33.707865	46.87500	21.975309	5.547302e-12	6.890817
soldevu=p4	43.157895	32.03125	11.728395	6.579101e-12	6.866511
prelfin=prelfin_nul	18.104668	100.00000	87.283951	5.281199e-09	5.838060
csp=retra	42.307692	17.18750	6.419753	2.288439e-06	4.726126
versesp=versesp_non	17.565698	99.21875	89.259259	2.559039e-06	4.703369
remiche=remiche_for	36.619718	20.31250	8.765432	6.715102e-06	4.502524
cableue=cableue_non	19.047619	84.37500	70.000000	5.538654e-05	4.031650
credcon=credcon_nul	17.664234	94.53125	84.567901	2.231386e-04	3.691268
viredeb=viredeb_nul	18.969072	71.87500	59.876543	2.264069e-03	3.053211
eparlog=eparlog_for	29.687500	14.84375	7.901235	3.515297e-03	2.918669
remiche=remiche_nul	18.262806	64.06250	55.432099	3.210404e-02	2.143113
preltre=preltre_nul	16.620879	94.53125	89.876543	4.858380e-02	1.972226
csp=etudi	7.017544	3.12500	7.037037	4.846489e-02	-1.973269
eparliv=eparliv_fai	10.416667	11.71875	17.777778	4.550477e-02	-1.999958
credcon=credcon_for	5.263158	2.34375	7.037037	1.498155e-02	-2.432825
retresp=retresp_moy	6.578947	3.90625	9.382716	1.382446e-02	-2.461792
credcon=credcon_fai	5.882353	3.12500	8.395062	1.208602e-02	-2.509623
age=ai25	6.666667	4.68750	11.111111	7.242312e-03	-2.685492
virecre=virecre_for	7.627119	7.03125	14.567901	5.429543e-03	-2.780379
retresp=retresp_fai	14.265335	78.12500	86.543210	4.104353e-03	-2.870028
viredeb=viredeb_for	0.000000	0.00000	4.938272	8.522659e-04	-3.335237
viredeb=viredeb_moy	0.000000	0.00000	5.061728	7.105906e-04	-3.385460
age=ai35	7.051282	8.59375	19.259259	3.896943e-04	-3.546966
remiche=remiche_fai	8.636364	14.84375	27.160494	3.801939e-04	-3.553464
csp=emplo	6.622517	7.81250	18.641975	2.450588e-04	-3.667369
prelfin=prelfin_fai	0.000000	0.00000	5.802469	2.374155e-04	-3.675466
cableue=cableue_oui	8.230453	15.62500	30.000000	5.538654e-05	-4.031650
remiche=remiche_moy	1.428571	0.78125	8.641975	5.396493e-05	-4.037756
soldevu=n1	6.172840	7.81250	20.000000	5.350771e-05	-4.039752
prelfin=prelfin_moy	0.000000	0.00000	6.913580	4.503884e-05	-4.079984
versesp=versesp_oui	1.149425	0.78125	10.740741	2.559039e-06	-4.703369
eparliv=eparliv_nul	11.897106	57.81250	76.790123	1.662908e-07	-5.233544
porttit=porttit_nul	7.619048	37.50000	77.777778	8.902559e-28	-10.923473

\$`3`

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
--	---------	---------	--------	---------	--------

remiche=remiche_moy	62.857143	26.6666667	8.641975	3.453146e-16	8.156345
versesp=versesp_oui	56.321839	29.6969697	10.740741	2.979388e-15	7.891766
soldevu=p3	56.521739	23.6363636	8.518519	3.896798e-12	6.940875
virecre=virecre_fai	37.931034	40.0000000	21.481481	8.361031e-10	6.137917
cableue=cableue_oui	33.744856	49.6969697	30.000000	2.203951e-09	5.982014
eparlog=eparlog_fai	54.545455	14.5454545	5.432099	2.897313e-07	5.130007
remiche=remiche_fai	31.363636	41.8181818	27.160494	4.521463e-06	4.585849
prelfin=prelfin_moy	46.428571	15.7575758	6.913580	5.628465e-06	4.539886
oppo=oppo_oui	44.827586	15.7575758	7.160494	1.293146e-05	4.361262
viredeb=viredeb_fai	29.918033	44.2424242	30.123457	1.627946e-05	4.310624
interdit=interdit_non	21.808511	99.3939394	92.839506	1.925733e-05	4.273332
soldevu=p2	31.724138	27.8787879	17.901235	3.400218e-04	3.582730
virecre=virecre_moy	33.333333	23.0303030	14.074074	4.406124e-04	3.514482
eparlog=eparlog_for	37.500000	14.5454545	7.901235	9.876784e-04	3.294013
eparliv=eparliv_fai	30.555556	26.6666667	17.777778	1.315757e-03	3.212521
csp=ouvri	27.322404	30.3030303	22.592593	9.747159e-03	2.584672
duree=d48	26.570048	33.3333333	25.555556	1.206706e-02	2.510177
credhab=credhab_non	21.448468	93.3333333	88.641975	2.788478e-02	2.198904
csp=etudi	31.578947	10.9090909	7.037037	3.841126e-02	2.070439
porttit=porttit_nul	21.904762	83.6363636	77.777778	3.953318e-02	2.058594
virecre=virecre_for	13.559322	9.6969697	14.567901	4.210466e-02	-2.032484
credhab=credhab_oui	11.956522	6.6666667	11.358025	2.788478e-02	-2.198904
soldevu=n2	10.294118	4.2424242	8.395062	2.451975e-02	-2.248886
viredeb=viredeb_nul	17.731959	52.1212121	59.876543	2.396225e-02	-2.257734
remiche=remiche_for	9.859155	4.2424242	8.765432	1.574306e-02	-2.414818
csp=cadsu	11.650485	7.2727273	12.716049	1.467307e-02	-2.440349
prelfin=prelfin_nul	18.953324	81.2121212	87.283951	1.191621e-02	-2.514616
retresp=retresp_for	3.030303	0.6060606	4.074074	4.983258e-03	-2.808114
age=ai75	12.359551	13.3333333	21.975309	1.904111e-03	-3.104795
soldevu=p1	14.022140	23.0303030	33.456790	1.207521e-03	-3.237098
porttit=porttit_for	4.000000	1.2121212	6.172840	9.266943e-04	-3.311886
duree=dm2	7.692308	4.2424242	11.234568	5.979714e-04	-3.432533
eparliv=eparliv_for	2.272727	0.6060606	5.432099	4.571120e-04	-3.504706
soldevu=p4	7.368421	4.2424242	11.728395	2.933588e-04	-3.621095
viredeb=viredeb_for	0.000000	0.0000000	4.938272	8.548915e-05	-3.928467
interdit=interdit_oui	1.724138	0.6060606	7.160494	1.925733e-05	-4.273332
oppo=oppo_non	18.484043	84.2424242	92.839506	1.293146e-05	-4.361262
cableue=cableue_non	14.638448	50.3030303	70.000000	2.203951e-09	-5.982014
eparlog=eparlog_nul	16.666667	70.9090909	86.666667	8.491114e-10	-6.135464
virecre=virecre_nul	11.138614	27.2727273	49.876543	4.753084e-11	-6.578472
versesp=versesp_non	16.044260	70.3030303	89.259259	2.979388e-15	-7.891766
remiche=remiche_nul	10.022272	27.2727273	55.432099	2.840351e-16	-8.179919

\$`4`

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
prelfin=prelfin_fai	78.723404	43.023256	5.802469	6.201311e-31	11.564970
viredeb=viredeb_for	60.000000	27.906977	4.938272	3.178013e-15	7.883710
credcon=credcon_fai	44.117647	34.883721	8.395062	3.906542e-14	7.564068
preltre=preltre_fai	48.936170	26.744186	5.802469	5.378302e-12	6.895216
remiche=remiche_for	35.211268	29.069767	8.765432	3.968544e-09	5.885499
duree=d812	22.222222	37.209302	17.777778	5.276832e-06	4.553470
eparliv=eparliv_fai	20.833333	34.883721	17.777778	5.339971e-05	4.040226
viredeb=viredeb_fai	17.213115	48.837209	30.123457	1.222604e-04	3.841549
soldevu=p2	20.000000	33.720930	17.901235	1.795503e-04	3.746177
virecre=virecre_moy	21.052632	27.906977	14.074074	3.659685e-04	3.563481
cableue=cableue_oui	16.460905	46.511628	30.000000	6.652023e-04	3.403534
age=ai55	17.816092	36.046512	21.481481	1.027647e-03	3.282846
virecre=virecre_for	19.491525	26.744186	14.567901	1.757335e-03	3.128446
csp=emplo	17.218543	30.232558	18.641975	5.829993e-03	2.757193
versesp=versesp_oui	19.540230	19.767442	10.740741	8.535187e-03	2.630131
assurvi=assurvi_oui	16.911765	26.744186	16.790123	1.354096e-02	2.469216
oppo=oppo_oui	20.689655	13.953488	7.160494	1.893063e-02	2.346894
oppo=oppo_non	9.840426	86.046512	92.839506	1.893063e-02	-2.346894
assurvi=assurvi_non	9.347181	73.255814	83.209877	1.354096e-02	-2.469216
age=ai75	5.617978	11.627907	21.975309	1.054200e-02	-2.557525
age=ai25	3.333333	3.488372	11.111111	9.791031e-03	-2.583123
versesp=versesp_non	9.543568	80.232558	89.259259	8.535187e-03	-2.630131
soldevu=p1	5.904059	18.604651	33.456790	1.432833e-03	-3.187954
cableue=cableue_non	8.112875	53.488372	70.000000	6.652023e-04	-3.403534
duree=d24	3.030303	4.651163	16.296296	6.587016e-04	-3.406216
remiche=remiche_nul	7.126949	37.209302	55.432099	3.604595e-04	-3.567459
eparliv=eparliv_nul	8.360129	60.465116	76.790123	3.398095e-04	-3.582893
duree=dm2	0.000000	0.000000	11.234568	1.908395e-05	-4.275347
preltre=preltre_nul	8.516484	72.093023	89.876543	6.024486e-07	-4.990431
virecre=virecre_nul	3.960396	18.604651	49.876543	3.016853e-10	-6.297910
credcon=credcon_nul	6.861314	54.651163	84.567901	1.473736e-12	-7.076939
viredeb=viredeb_nul	3.505155	19.767442	59.876543	1.229623e-15	-8.001450
prelfin=prelfin_nul	6.223479	51.162791	87.283951	7.370840e-19	-8.869147

\$`5`

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
virecre=virecre_for	51.694915	66.304348	14.567901	1.188351e-35	12.462987
viredeb=viredeb_moy	73.170732	32.608696	5.061728	5.088499e-22	9.646454
preltre=preltre_moy	71.428571	27.173913	4.320988	7.737954e-18	8.603414
duree=dp12	22.881356	58.695652	29.135802	3.498511e-10	6.274904
assurvi=assurvi_oui	28.676471	42.391304	16.790123	4.726270e-10	6.227934

credhab=credhab_oui	33.695652	33.695652	11.358025	7.147992e-10	6.162777
cableue=cableue_oui	22.222222	58.695652	30.000000	1.319307e-09	6.065028
retresp=retresp_moy	35.526316	29.347826	9.382716	3.426330e-09	5.909747
soldevu=p4	30.526316	31.521739	11.728395	4.629830e-08	5.464971
eparliv=eparliv_fai	25.694444	40.217391	17.777778	5.987183e-08	5.419184
sexe=hom	14.695341	89.130435	68.888889	1.786500e-06	4.776187
prelfin=prelfin_moy	32.142857	19.565217	6.913580	1.443831e-05	4.337088
credcon=credcon_for	31.578947	19.565217	7.037037	1.926314e-05	4.273265
interdit=interdit_non	12.234043	100.000000	92.839506	6.973648e-04	3.390613
remiche=remiche_fai	17.727273	42.391304	27.160494	8.220234e-04	3.345271
viredeb=viredeb_for	27.500000	11.956522	4.938272	4.002918e-03	2.877932
viredeb=viredeb_fai	15.983607	42.391304	30.123457	8.165531e-03	2.645148
soldevu=p3	21.739130	16.304348	8.518519	9.513216e-03	2.593038
age=ai75	16.853933	32.608696	21.975309	1.215314e-02	2.507666
eparlog=eparlog_fai	22.727273	10.869565	5.432099	2.725355e-02	2.207867
csp=inter	17.647059	19.565217	12.592593	4.256582e-02	2.027945
porttit=porttit_moy	19.672131	13.043478	7.530864	4.815325e-02	1.976013
prelfin=prelfin_nul	10.183876	78.260870	87.283951	1.006246e-02	-2.573676
eparlog=eparlog_nul	10.113960	77.173913	86.666667	7.944432e-03	-2.654422
csp=etudi	1.754386	1.086957	7.037037	7.881860e-03	-2.657089
soldevu=n1	5.555556	9.782609	20.000000	6.171965e-03	-2.738503
eparliv=eparliv_for	0.000000	0.000000	5.432099	4.251639e-03	-2.858862
duree=d24	3.787879	5.434783	16.296296	1.106869e-03	-3.261852
duree=dm2	2.197802	2.173913	11.234568	9.812144e-04	-3.295858
credcon=credcon_nul	9.635036	71.739130	84.567901	8.053852e-04	-3.350937
interdit=interdit_oui	0.000000	0.000000	7.160494	6.973648e-04	-3.390613
virecre=virecre_fai	4.597701	8.695652	21.481481	6.876957e-04	-3.394438
age=ai25	1.111111	1.086957	11.111111	1.477536e-04	-3.794815
eparliv=eparliv_nul	8.842444	59.782609	76.790123	1.075662e-04	-3.872859
remiche=remiche_nul	6.904232	33.695652	55.432099	9.434755e-06	-4.429738
sexe=fem	3.968254	10.869565	31.111111	1.786500e-06	-4.776187
soldevu=p1	4.059041	11.956522	33.456790	7.352546e-07	-4.951812
retresp=retresp_fai	8.559201	65.217391	86.543210	2.036605e-08	-5.608863
cableue=cableue_non	6.701940	41.304348	70.000000	1.319307e-09	-6.065028
credhab=credhab_non	8.495822	66.304348	88.641975	7.147992e-10	-6.162777
assurvi=assurvi_non	7.863501	57.608696	83.209877	4.726270e-10	-6.227934
preltre=preltre_nul	8.241758	65.217391	89.876543	2.892686e-12	-6.982842
virecre=virecre_nul	2.970297	13.043478	49.876543	4.792673e-15	-7.832236
viredeb=viredeb_nul	2.474227	13.043478	59.876543	7.633000e-23	-9.839181

La partition en cinq classes vient préciser la classe 3 en la décomposant en trois classes (20%, 11% et 11% de la clientèle totale).

- La nouvelle classe 3 correspond à des gens qui font des chèques... Visiblement plutôt des ouvriers.
- La classe 4 correspond à des clients qui ont des déductions fiscales/financières, plutôt des ouvriers.
- La classe 5 correspond à des clients qui font des virements, plutôt les professions intermédiaires, et les plus âgés (on est un peu surpris).

Ces trois classes viennent préciser la nature des mouvements financiers sur le compte courant des clients ! Il faut préciser chacun de ces segments de clientèle pour pouvoir les nommer...