

# Système éducatif actuel

Mohamed Khalil Fadhlaoui

2024-05-09

## Introduction

L'éducation occupe une place centrale dans la société tunisienne, tant sur le plan culturel que sur le plan socio-économique. Cependant, malgré les progrès réalisés au fil des décennies, le système éducatif tunisien a été confronté à plusieurs défis. Ce projet vise étudier les différents avis des tunisiens sur l'éducation d'une manière générale et sur le système éducatif actuel en particulier, afin d'identifier ses lacunes.

## Statistiques descriptives

### Importation des données:

```
library(readxl)
```

```
## Warning: le package 'readxl' a été compilé avec la version R 4.3.3
```

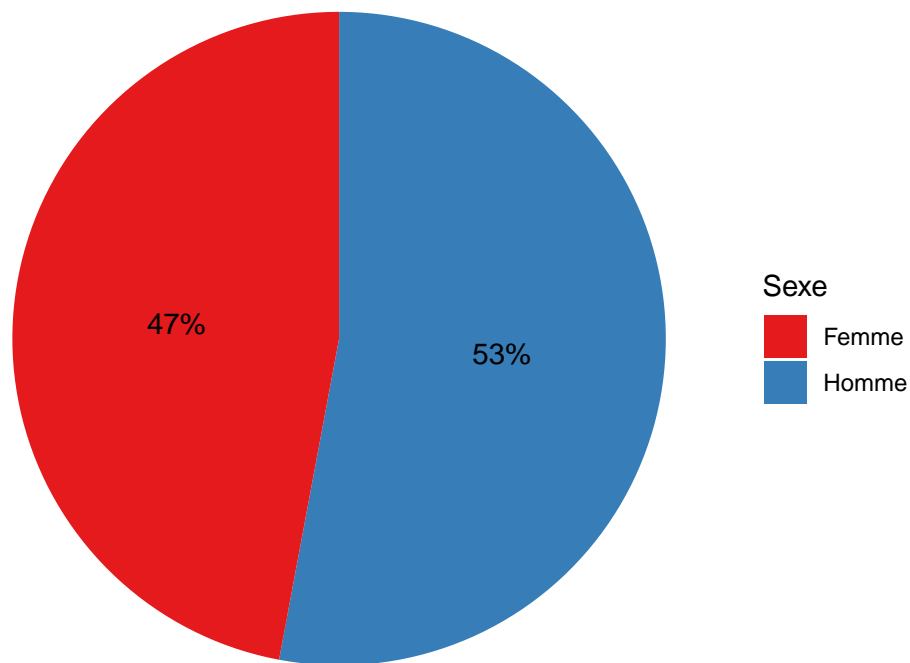
```
edu <- read_excel("C:/Users/User/Desktop/Projet/education.xlsx")
```

```
## New names:  
## * '' -> '...1'
```

### Répartition selon le sexe

```
library(ggplot2)  
Homme <- sum(edu$sexe == "Homme")  
Femme <- sum(edu$sexe == "Femme")  
data <- data.frame(Sexe = factor(c("Homme", "Femme")),  
                   n = c(Homme, Femme))  
ggplot(data, aes(x = "", y = n, fill = Sexe)) +  
  geom_bar(stat = "identity", width = 1) +  
  coord_polar("y") +  
  theme_void() +  
  scale_fill_manual(values = c("#e41a1c", "#377eb8")) +  
  geom_text(aes(label = paste0(round(n/sum(n)*100), "%"),  
                position = position_stack(vjust = 0.5)) +  
  labs(title = "Répartition par genre")
```

## Répartition par genre



Selon les résultats de l'enquête, sur un total de 34 personnes interrogées, 53% sont des femmes. Cela peut indiquer une légère majorité des hommes parmi la population.

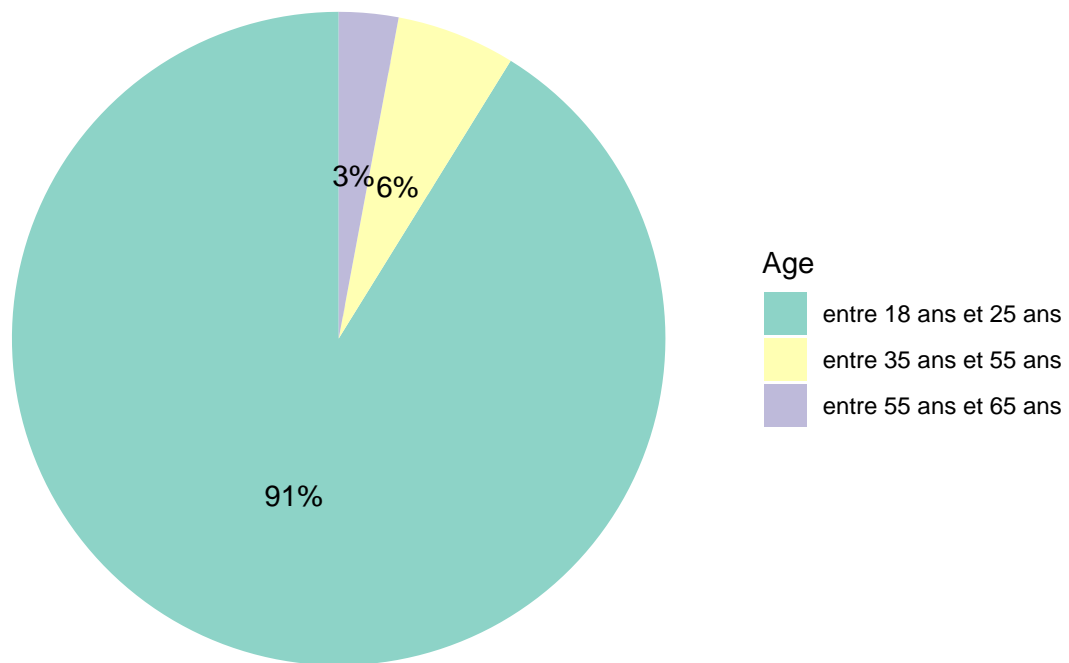
## Répartition selon l'âge

```
# Compter le nombre d'individus dans chaque catégorie d'âge
count_age <- table(edu$Age)

# Créer un data frame avec les données
data_age <- data.frame(Age = factor(names(count_age)),
                       n = as.numeric(count_age))

# Créer un graphique en secteurs avec ggplot2
ggplot(data_age, aes(x = "", y = n, fill = Age)) +
  geom_bar(stat = "identity", width = 1) +
  coord_polar("y") +
  theme_void() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set3") + # Utiliser une palette de couleurs
  geom_text(aes(label = paste0(round(n/sum(n)*100), "%"),
                position = position_stack(vjust = 0.5)) +
  labs(title = "Répartition par âge")
```

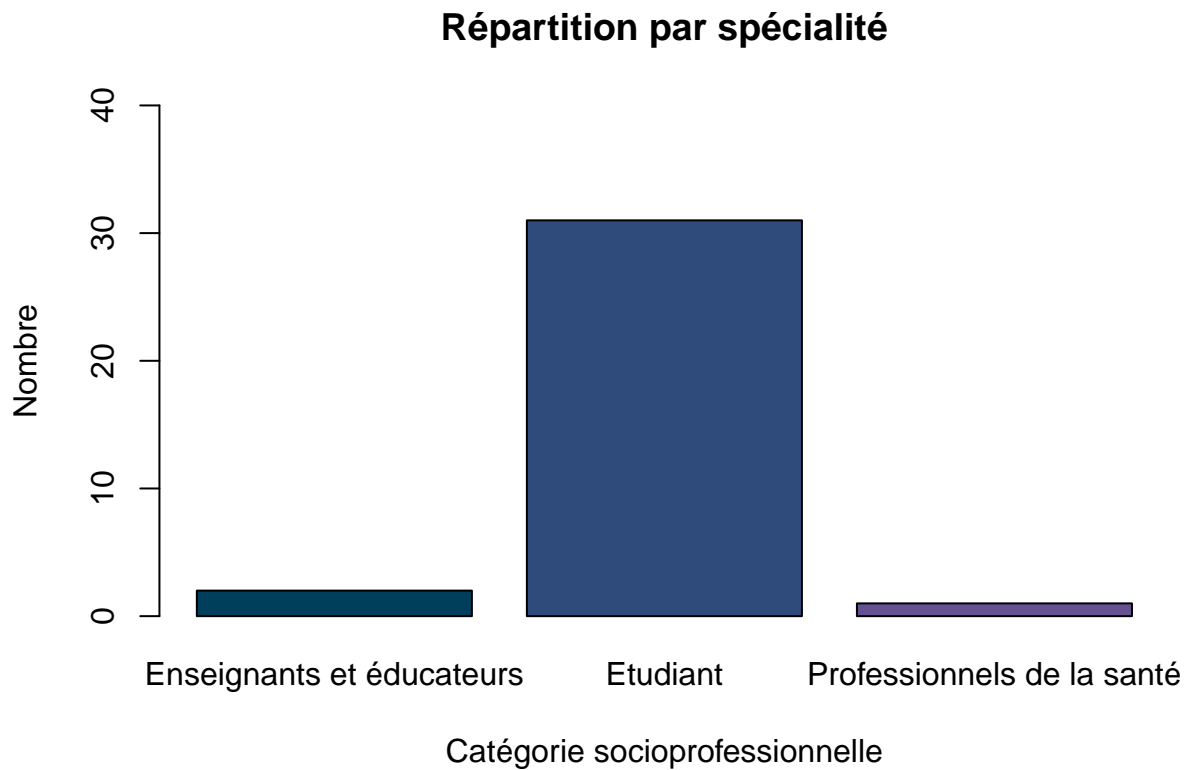
## Répartition par âge



La majorité des personnes interrogées sont âgées entre 18 et 25 ans.

## Répartition par catégorie socioprofessionnelle

```
colors <- c("#003f5c", "#2f4b7c", "#665191", "#a05195")
barplot(table(educat$'Catégorie socioprofessionnelle'), col=colors, ylim=c(0, 40),
  main="Répartition par spécialité", xlab="Catégorie socioprofessionnelle", ylab="Nombre")
```



La majorité des personnes interrogées sont des étudiants.

## Analyse en Composantes Principales

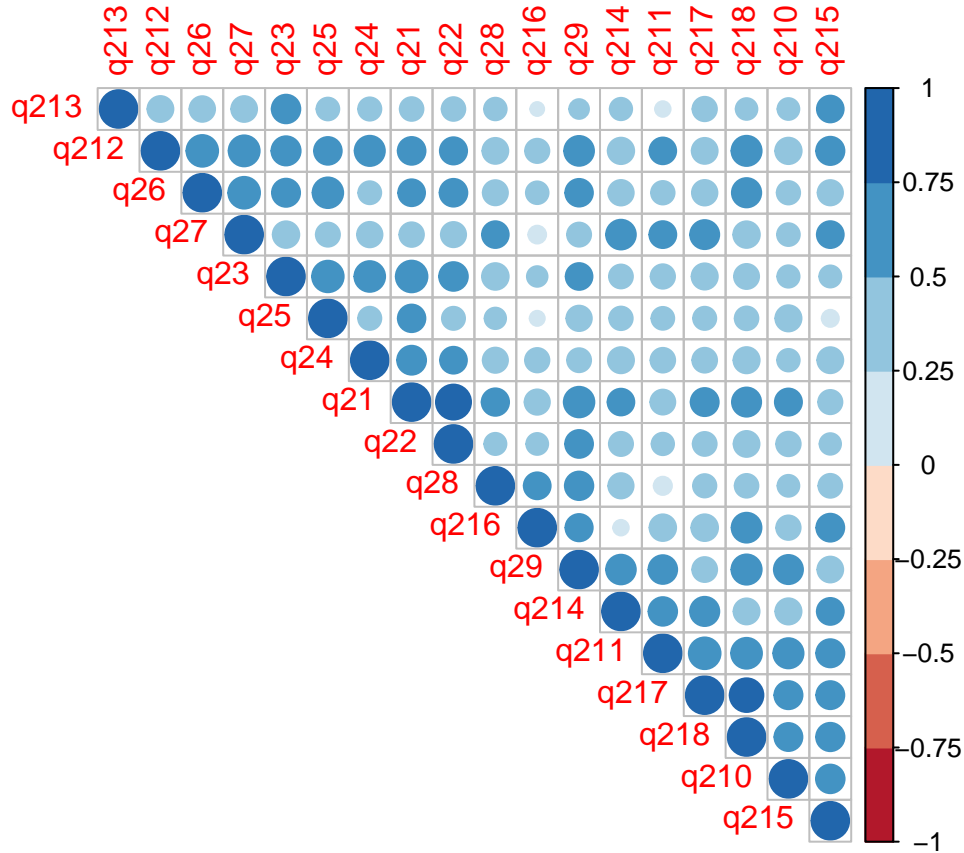
### Matrice de corrélation

```
library(corrplot)
```

```
## Warning: le package 'corrplot' a été compilé avec la version R 4.3.3
```

```
## corrplot 0.92 loaded
```

```
X=as.matrix(edu[,c(29:46)])  
M<-cor(X)  
library(RColorBrewer)  
corrplot(M, type="upper", order="hclust",  
col=brewer.pal(n=8, name="RdBu"))
```



q21: le système éducatif actuel répond aux besoins des apprenants

q22: le système éducatif actuel prépare les apprenants au marché du travail

q23: le système éducatif actuel utilise des méthodes d'évaluations efficaces pour mesurer les progrès des apprenants

q24: le système éducatif actuel comporte des enseignants qui sont adéquatement formés pour répondre aux besoins des apprenants

q25: le système éducatif actuel fournit des opportunités égales d'apprentissage

q26: le système éducatif actuel encourage l'innovation pédagogique et les nouvelles méthodes d'enseignement

q27: le système éducatif actuel prépare les apprenants à s'adapter aux changements sociaux et technologiques

q28: le système éducatif actuel promeut la diversité culturelle et l'inclusion

q29: le système éducatif actuel soutient le bien-être émotionnel et mental des apprenants

q210: le système éducatif actuel valorise les compétences non académiques telles que la créativité, la collaboration et la résolution des problèmes

q211: le système éducatif actuel tient compte des différentes intelligences et styles d'apprentissage des apprenants

q212: le système éducatif actuel prépare les apprenants à la gestion de leurs argents et à la prise de décision financière

q213: le système éducatif actuel encourage la participation citoyenne et le respect des droits de l'homme

q214: le système éducatif actuel emploie convenablement les technologies émergentes

q215: le système éducatif actuel permet aux individus de se former et de se reconvertir tout au long de leur vie professionnelle

q216: le système éducatif actuel tient compte des apprenants ayant des besoins spécifiques (situation de handicap, les élèves à haut potentiel, ...)

q217: le système éducatif actuel accorde une importance à la pratique

q218: le système éducatif actuel encourage les apprenants à développer leur créativité et imagination

### Interprétation:

La matrice de corrélation suggère que “q27” et “q214” sont des variables étroitement liées, tandis que “q214” et “q216” sont moins liées.

### Execution de la fonction PCA.

```
library(FactoMineR)
```

```
## Warning: le package 'FactoMineR' a été compilé avec la version R 4.3.3
```

```
library(factoextra)
```

```
## Welcome! Want to learn more? See two factoextra-related books at https://goo.gl/ve3WBa
```

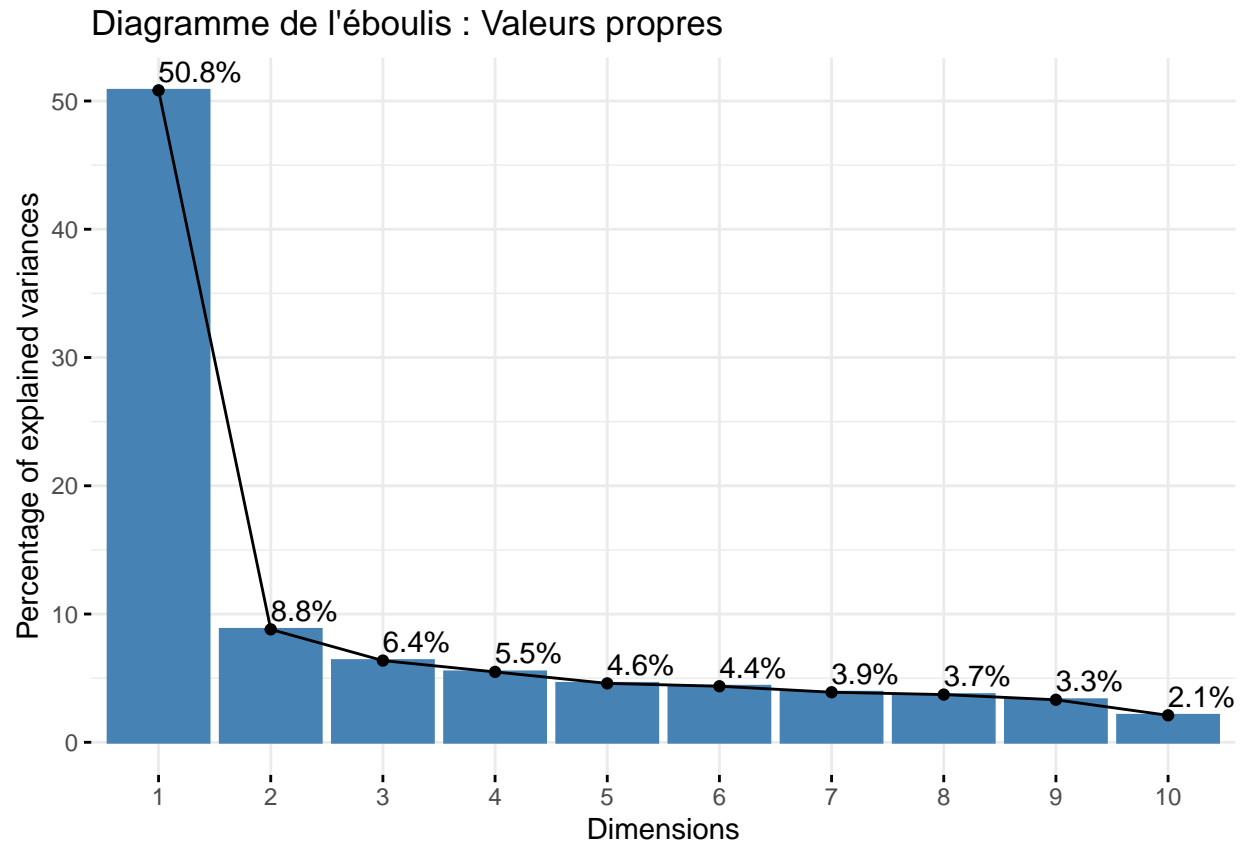
```
res.pca=PCA(X,ncp = 4,graph= F)
```

### Choix du nombre d'axes à retenir

```
head(res.pca$eig)
```

```
##      eigenvalue percentage of variance cumulative percentage of variance
## comp 1  9.1495835             50.831020             50.83102
## comp 2  1.5848538              8.804743             59.63576
## comp 3  1.1465864              6.369924             66.00569
## comp 4  0.9879117              5.488399             71.49409
## comp 5  0.8268772              4.593762             76.08785
## comp 6  0.7867763              4.370980             80.45883
```

```
fviz_eig(res.pca, addlabels = TRUE) +
  ggtitle("Diagramme de l'éboulis : Valeurs propres")
```



### Interprétation

**1-Critère de Kaiser:** On retiendrait les composantes principales dont la valeur propre est supérieure à 1, ce qui signifie qu'on va retenir les trois premières composantes principales.

**2-Critère du taux d'inertie cumulée:** On remarque que le taux d'inertie cumulé des 2 premiers axes est de 59.63% qui est un taux important compte tenu du fait que nous avons 18 variables: on va donc, d'après ce critère, retenir les 2 premiers axes.

**3-Critère du coude :** On remarque que le coude se trouve au niveau du deuxième axe (voir 'Diagramme de l'éboulis'), d'après ce critère, on devrait retenir les 2 premiers axes.

**Conclusion:** Nous pourrions retenir les deux premières composantes principales qui expliquent environ 59.63% de l'inertie totale.

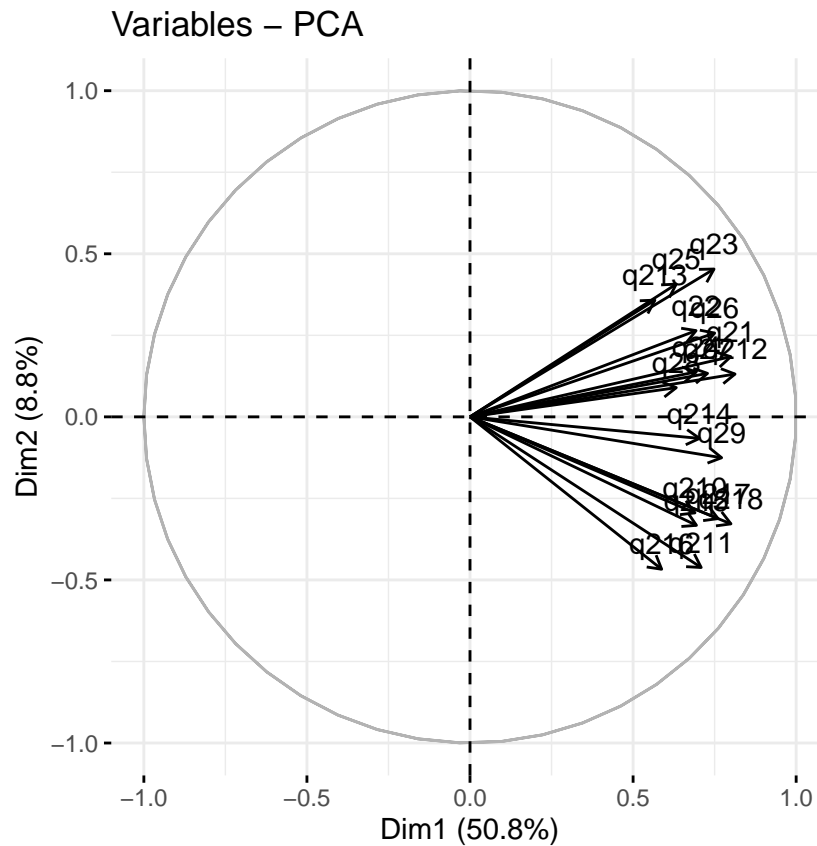
### Interpretation de la carte des variables :

```
res.pca$var$coord
```

##	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4
## q21	0.7995252	0.18457733	-0.41746296	-0.11280130
## q22	0.6931195	0.26443140	-0.35733015	-0.10745481
## q23	0.7481718	0.45323147	-0.12767786	-0.01434287

```
## q24 0.6934914 0.13784301 -0.14971869 0.23098124
## q25 0.6322503 0.40696046 0.03728235 -0.42410744
## q26 0.7501906 0.25687061 0.17992306 -0.04541679
## q27 0.7283314 0.13331181 0.45858277 0.11256631
## q28 0.6324989 0.08954503 -0.18474587 0.42346571
## q29 0.7714673 -0.12535744 -0.24560575 -0.14610450
## q210 0.6897524 -0.29434648 0.01176699 -0.28207372
## q211 0.7088244 -0.46184041 0.12587004 -0.29384026
## q212 0.8126274 0.13119867 0.10279798 0.08800401
## q213 0.5669011 0.35782426 0.30733536 0.32638188
## q214 0.7036129 -0.06609102 0.30128843 -0.13881856
## q215 0.6942936 -0.33255975 0.21853785 0.33446193
## q216 0.5875740 -0.46719161 -0.41131383 0.31089275
## q217 0.7606341 -0.31191141 0.19318021 -0.06416232
## q218 0.8001090 -0.32806853 -0.03687649 -0.05223324
```

```
fviz_pca_var(res.pca,shadow=TRUE)
```



#### Interprétation:

Sur la première composante principale, on peut observer une forte contribution des variables “q21”, “q29”, “q212” et “q218”. Ces variables sont donc fortement corrélées à la première composante principale.



Sur la deuxième composante principale, les variables “q23”, “q211” et “216” sont les plus corrélées.

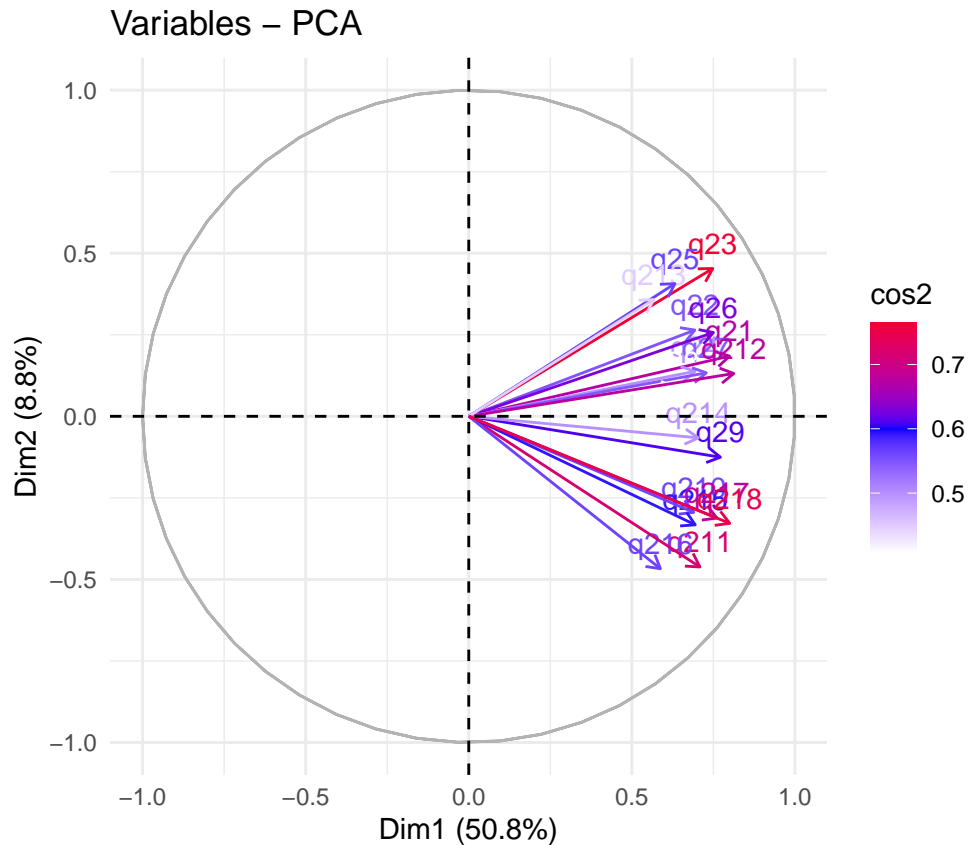
Ces observations indiquent que les variables qui contribuent le plus à la première composante principale sont celles qui sont liées aux besoins matériels et réels des apprenants. Les variables qui contribuent le plus à la deuxième composante principale sont celles qui sont liées aux besoins spécifiques des apprenants.

## Tableau des cosinus carrés des variables sur les axes de l’ACP

```
res.pca$var$cos2
```

##	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4
## q21	0.6392406	0.034068789	0.174275320	0.012724133
## q22	0.4804147	0.069923963	0.127684836	0.011546536
## q23	0.5597611	0.205418767	0.016301637	0.000205718
## q24	0.4809303	0.019000694	0.022415685	0.053352331
## q25	0.3997404	0.165616815	0.001389974	0.179867121
## q26	0.5627860	0.065982509	0.032372308	0.002062685
## q27	0.5304666	0.017772039	0.210298153	0.012671175
## q28	0.4000548	0.008018313	0.034131038	0.179323207
## q29	0.5951619	0.015714487	0.060322185	0.021346525
## q210	0.4757583	0.086639849	0.000138462	0.079565585
## q211	0.5024321	0.213296563	0.015843267	0.086342100
## q212	0.6603632	0.017213092	0.010567424	0.007744706
## q213	0.3213768	0.128038202	0.094455024	0.106525133
## q214	0.4950711	0.004368023	0.090774719	0.019270593
## q215	0.4820436	0.110595985	0.047758793	0.111864781
## q216	0.3452432	0.218267996	0.169179068	0.096654303
## q217	0.5785642	0.097288725	0.037318595	0.004116803
## q218	0.6401745	0.107628963	0.001359876	0.002728311

```
fviz_pca_var(res.pca, col.var = "cos2")+  
  scale_color_gradient2(low="white",mid="blue",  
  high="red", midpoint = 0.6)+  
  theme_minimal()
```

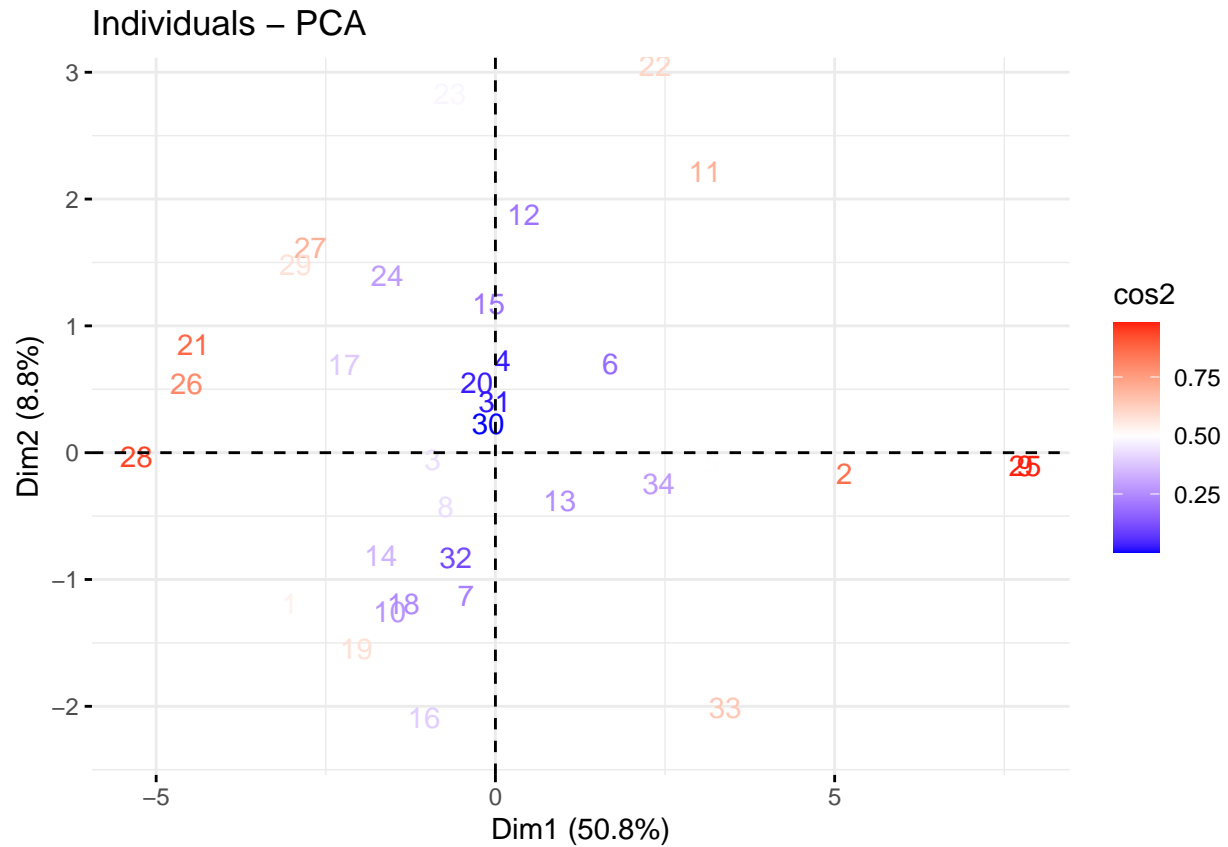


### Interprétation:

On peut voir que les variables “q21”, “q29”, “q212” et “q218” ont des cosinus élevés pour la première dimension de l’ACP, ce qui indique qu’elles contribuent fortement à la formation de cette dimension. De même, les variables “q23”, “q211” et “q216” ont des cosinus élevés pour la deuxième dimension de l’ACP

### La carte des individus

```
fviz_pca_ind(res.pca,geom = "text",col.ind="cos2")+
scale_color_gradient2(low="blue", mid="white",
high="red", midpoint=0.5)
```



## ACM

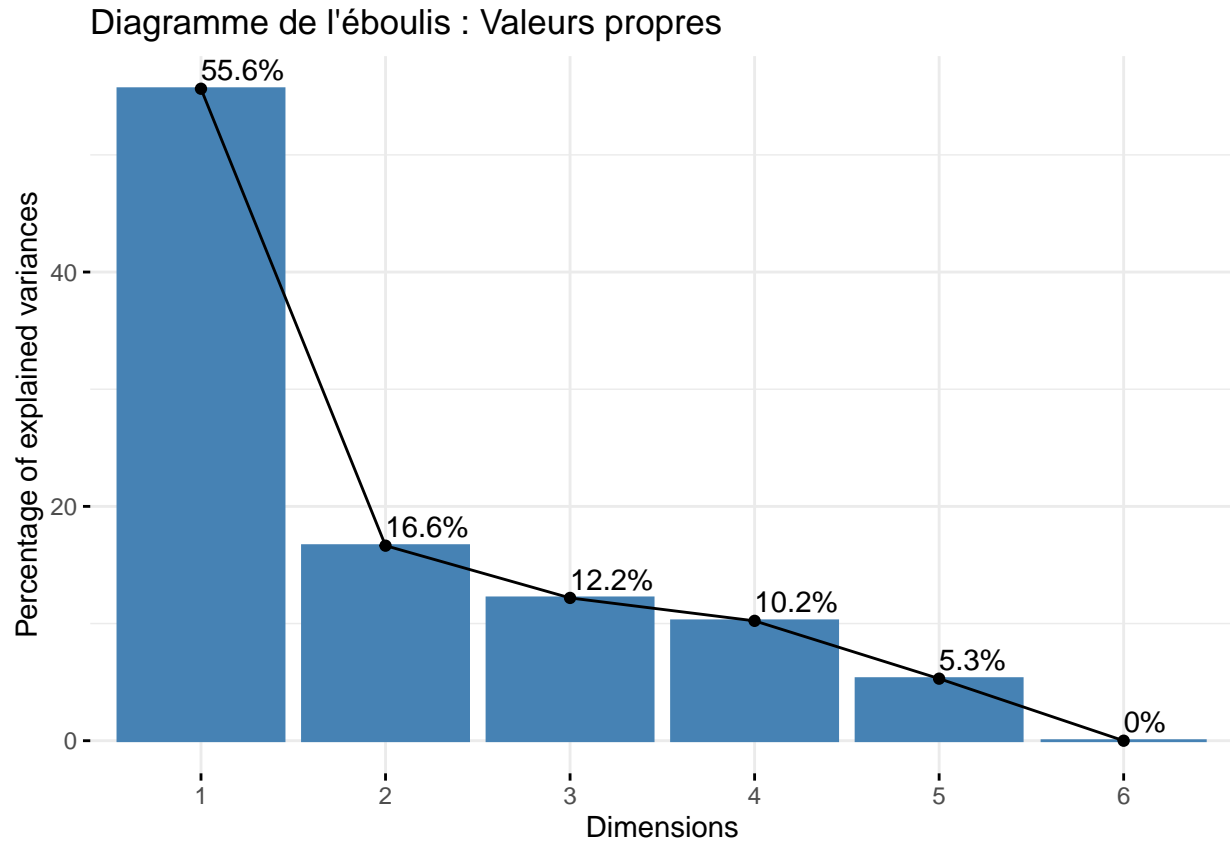
```
library(FactoMineR)
library(factoextra)
l.active<-edu[8:13]
res.mca <- MCA (l.active, graph = FALSE)
```

## Visualisation et interpretation :

```
res.mca$eig
```

```
##          eigenvalue percentage of variance cumulative percentage of variance
## dim 1 5.564159e-01          5.564159e+01          55.64159
## dim 2 1.664639e-01          1.664639e+01          72.28798
## dim 3 1.218638e-01          1.218638e+01          84.47436
## dim 4 1.022939e-01          1.022939e+01          94.70374
## dim 5 5.296258e-02          5.296258e+00         100.00000
## dim 6 2.025016e-32          2.025016e-30         100.00000
```

```
library(ggplot2)
library(factoextra)
fviz_eig(res.mca, addlabels = TRUE) +
  ggtitle("Diagramme de l'éboulis : Valeurs propres")
```



### Interprétation

**1-Critère de Kaiser:** seule la première dimension répond à ce critère, ce qui signifie qu'elle est la plus importante pour expliquer les données.

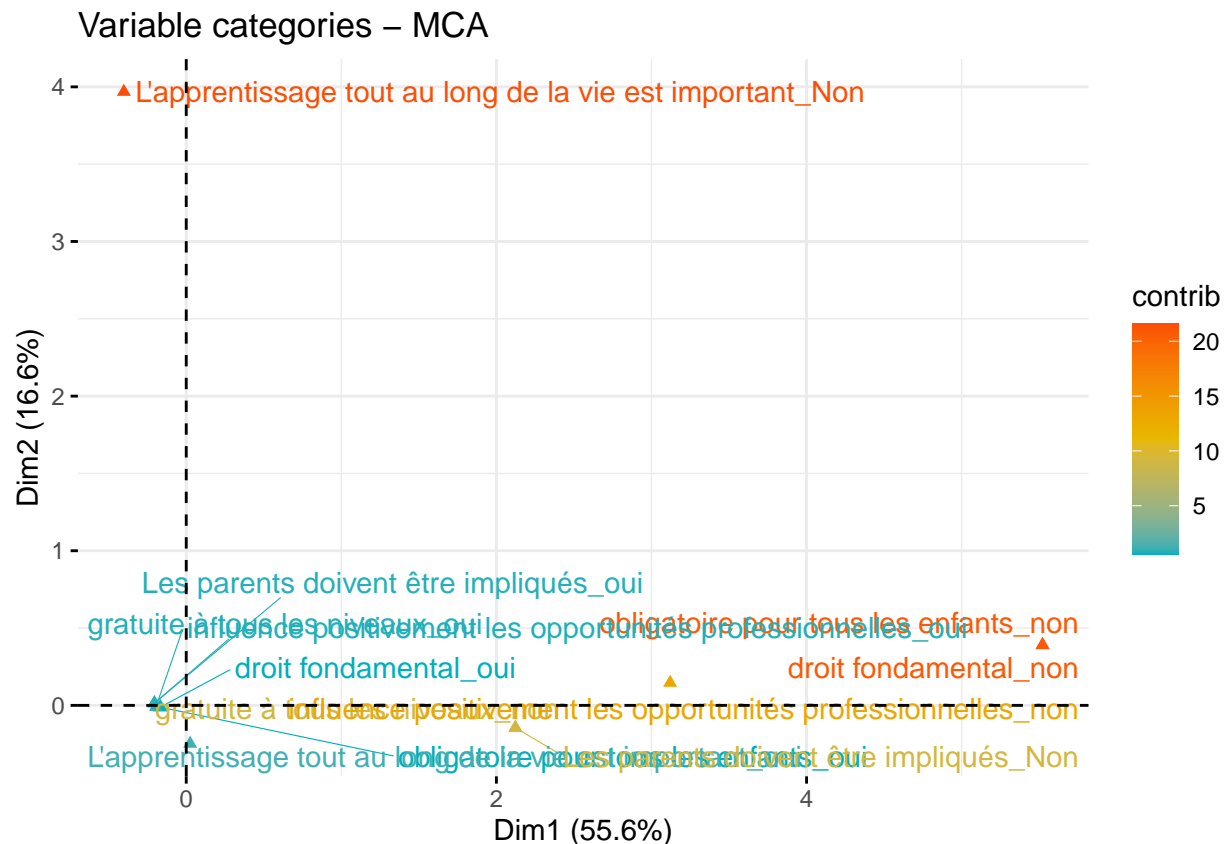
**2-Critère du taux d'inertie cumulée:** les deux premières dimensions cumulent une proportion de variance d'environ 45.8%, ce qui suggère que ces deux dimensions sont importantes pour expliquer les données.

**3-Critère du coude :** On peut voir que le coude se situe après la deuxième composante principale, ce qui indique que l'on peut se contenter de retenir les deux premières composantes principales.

### Interprétation de la première carte des modalités

#### Représentation de la première carte des modalités

```
fviz_mca_var(res.mca,
  col.var = "contrib", # Couleur en fonction de la contribution
  gradient.cols = c("#00AFBB", "#E7B800", "#FC4E07"), # Choix de couleurs
  repel = TRUE, # Évite le chevauchement des labels
  ggtheme = theme_minimal() # Style du graphique
)
```



```
dimdesc(res.mca, axes=1:2, proba=0.05)$`Dim 1`
```

```
##
## Link between the variable and the categorical variable (1-way anova)
## =====
##
## R2      p.value
## droit fondamental      0.9239050 1.835742e-19
## obligatoire pour tous les enfants      0.9239050 1.835742e-19
## influence positivement les opportunités professionnelles 0.6085043 5.365266e-08
## Les parents doivent être impliqués      0.4360358 2.142804e-05
## gratuite à tous les niveaux      0.4360358 2.142804e-05
##
## Link between variable and the categories of the categorical variables
## =====
##
## obligatoire pour tous les enfants=obligatoire pour tous les enfants_non
## droit fondamental=droit fondamental_non
```

```
## influence positivement les opportunités professionnelles=influence positivement les opportunités pro
## Les parents doivent être impliqués=Les parents doivent être impliqués_Non
## gratuite à tous les niveaux=gratuite à tous les niveaux_non
## gratuite à tous les niveaux=gratuite à tous les niveaux_oui
## Les parents doivent être impliqués=Les parents doivent être impliqués_oui
## influence positivement les opportunités professionnelles=influence positivement les opportunités pro
## obligatoire pour tous les enfants=obligatoire pour tous les enfants_oui
## droit fondamental=droit fondamental_oui
##
## obligatoire pour tous les enfants=obligatoire pour tous les enfants_non
## droit fondamental=droit fondamental_non
## influence positivement les opportunités professionnelles=influence positivement les opportunités pro
## Les parents doivent être impliqués=Les parents doivent être impliqués_Non
## gratuite à tous les niveaux=gratuite à tous les niveaux_non
## gratuite à tous les niveaux=gratuite à tous les niveaux_oui
## Les parents doivent être impliqués=Les parents doivent être impliqués_oui
## influence positivement les opportunités professionnelles=influence positivement les opportunités pro
## obligatoire pour tous les enfants=obligatoire pour tous les enfants_oui
## droit fondamental=droit fondamental_oui
```

Interpretation: l'axe 1 dans cette analyse ACM semble être un axe des critères de l'éducation.

```
dimdesc(res.mca, axes=1:2, proba=0.05)$'Dim 2'
```

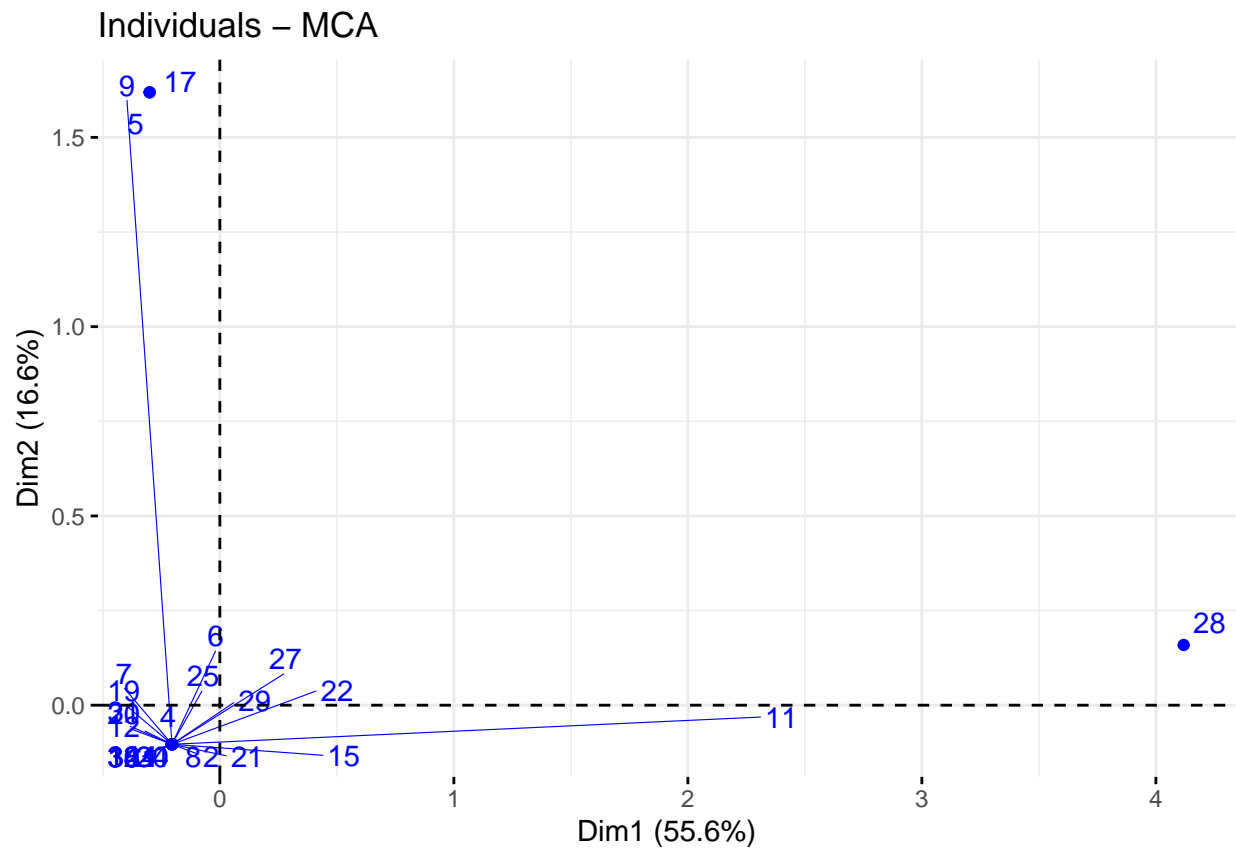
```
##
## Link between the variable and the categorical variable (1-way anova)
## =====
##                                     R2      p.value
## L'apprentissage tout au long de la vie est important 0.9841781 2.174517e-30
##
## Link between variable and the categories of the categorical variables
## =====
##
## L'apprentissage tout au long de la vie est important=L'apprentissage tout au long de la vie est impor
## L'apprentissage tout au long de la vie est important=L'apprentissage tout au long de la vie est impor
##
## L'apprentissage tout au long de la vie est important=L'apprentissage tout au long de la vie est impor
## L'apprentissage tout au long de la vie est important=L'apprentissage tout au long de la vie est impor
```

Interpretation: l'axe 2 dans cette analyse ACM semble être un axe d'importance de l'apprentissage continu.

## Interprétation de la première carte des individus

### Représentation de la première carte des individus

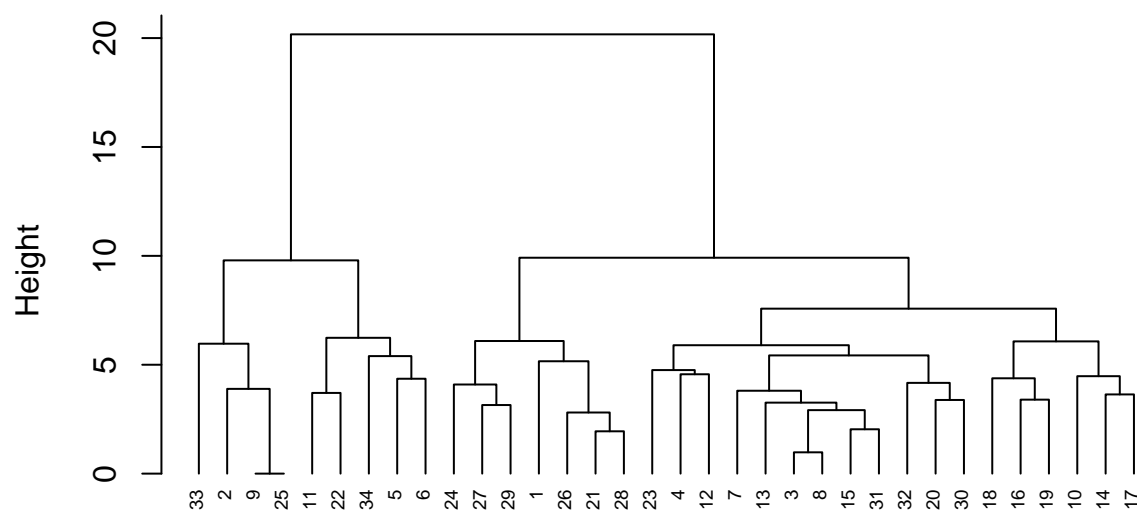
```
fviz_mca_ind (res.mca,select.ind = list(cos2 = 0.4),
  repel = TRUE,
  ggtheme = theme_minimal ())
```



# Classification

```
new<-edu[29:46]
c<-dist(scale(new),method="euclidean")
h<- hclust(c, method="ward.D2")
plot(h, hang = -1, cex =0.6)
```

## Cluster Dendrogram



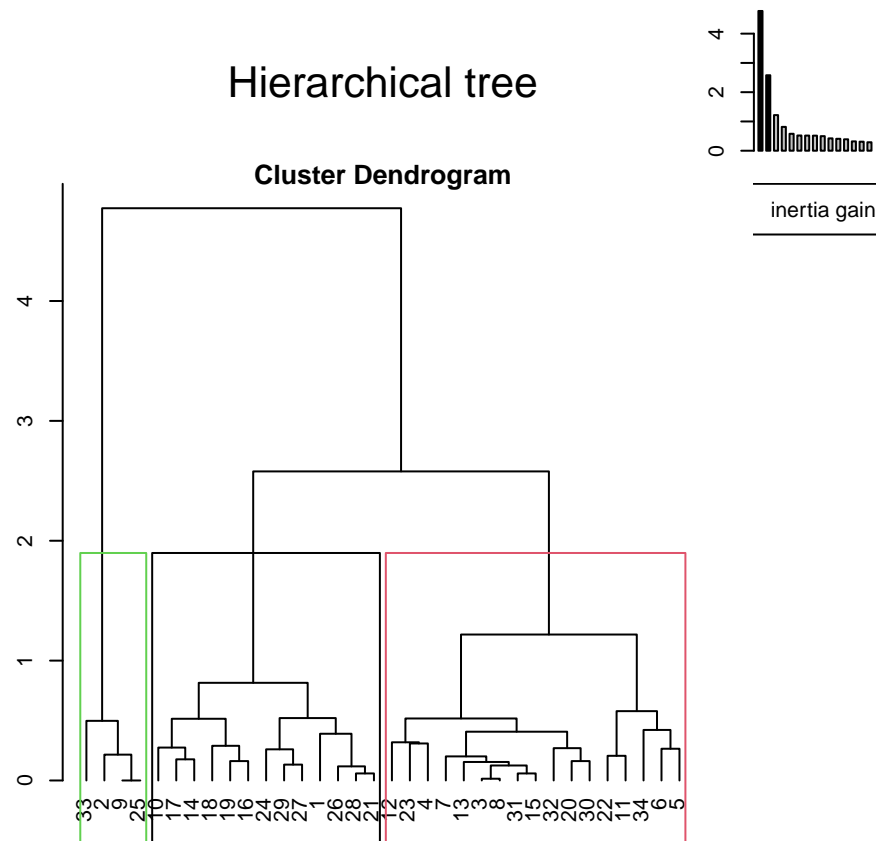
c  
hclust (\*, "ward.D2")

```
library(FactoMineR)
res.HCPC<-HCPC(new, consol=TRUE, graph=F)
```

```
## Warning: Unknown or uninitialised column: 'call'.
## Unknown or uninitialised column: 'call'.
```

```
plot.HCPC(res.HCPC,choice='tree', title ='Hierarchical tree')
```

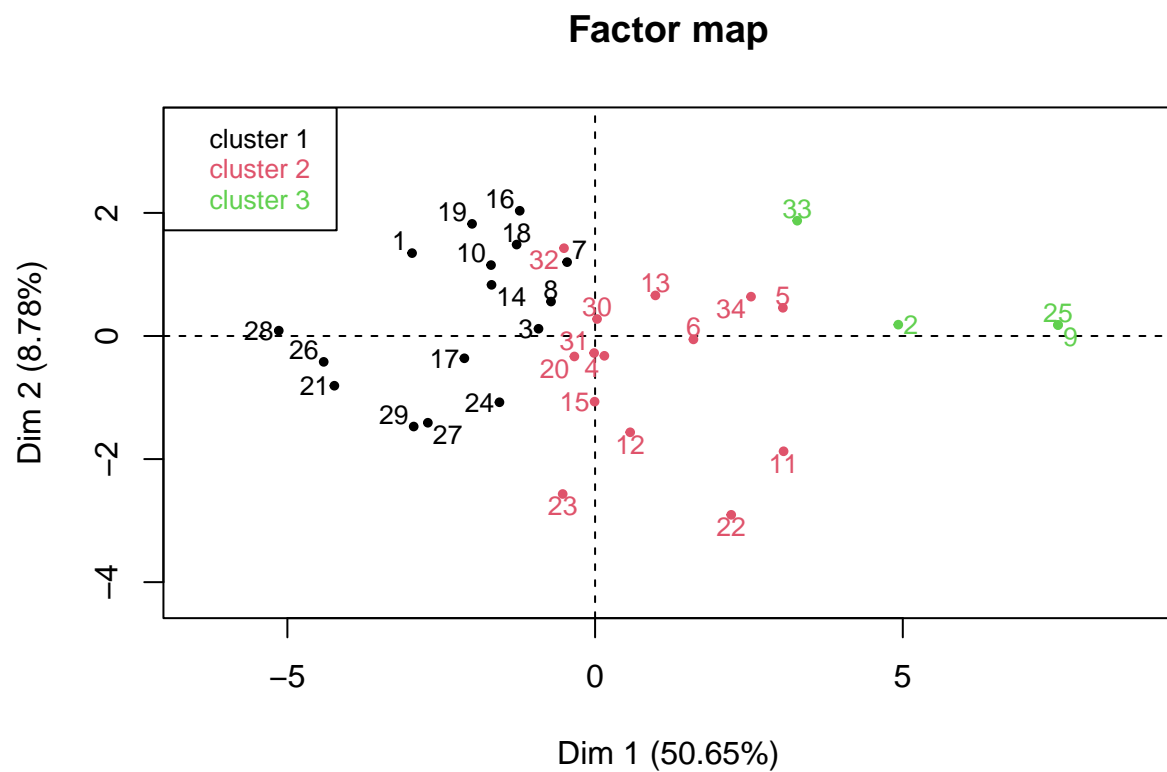




On peut choisir 3 classes

Arbre hiérarchique :

```
plot.HCPC(res.HCPC, choice = 'map', draw.tree=FALSE, title ='Factor map')
```



```
plot.HCPC(res.HCPC,choice = '3D.map', ind.names=FALSE, centres.plot=FALSE, angles=60,title='Hierarchical
```

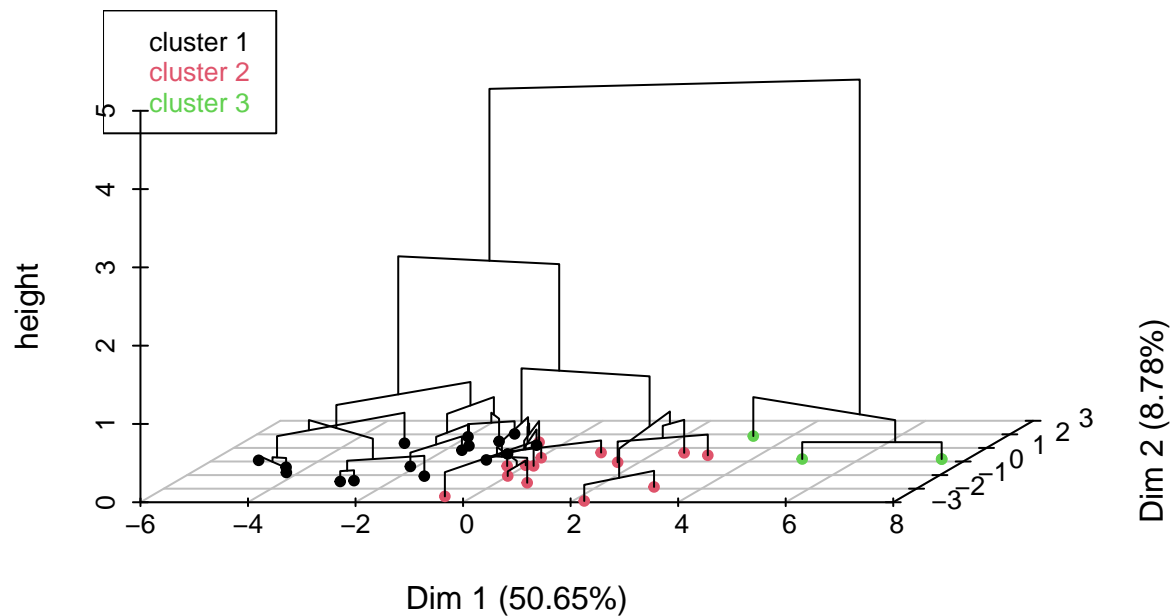
```
## Warning in title(main, sub, ...): "centres.plot" n'est pas un paramètre
## graphique
```

```
## Warning in title(main, sub, ...): "angles" n'est pas un paramètre graphique
```

```
## Warning in plot.xy(xy.coords(x, y), type = type, ...): "centres.plot" n'est pas
## un paramètre graphique
```

```
## Warning in plot.xy(xy.coords(x, y), type = type, ...): "angles" n'est pas un
## paramètre graphique
```

## Hierarchical tree on the factor map



description des classes par les variables:

```
res.HCPC$desc.var
```

```
##
## Link between the cluster variable and the quantitative variables
## =====
##          Eta2      P-value
## q26  0.6139613 3.915416e-07
## q212 0.5885808 1.050534e-06
## q211 0.5789171 1.505562e-06
## q27   0.5753273 1.717285e-06
## q215 0.5168834 1.267084e-05
## q210 0.4984056 2.267077e-05
## q23   0.4620291 6.710589e-05
## q218 0.4350705 1.431894e-04
## q217 0.4311454 1.594114e-04
## q214 0.4229488 1.989861e-04
## q29   0.4214960 2.068946e-04
## q21   0.4096079 2.835815e-04
## q28   0.3773664 6.465529e-04
## q213 0.3563394 1.081889e-03
## q25   0.3347647 1.803502e-03
## q24   0.3321429 1.916882e-03
```

```

## q22 0.3081090 3.315766e-03
## q216 0.2233437 1.988601e-02
##
## Description of each cluster by quantitative variables
## =====
## $'1'
##      v.test Mean in category Overall mean sd in category Overall sd
## q217 -2.226437      1.8750      2.235294      0.7806247 0.8764508
## q214 -2.279328      1.7500      2.147059      0.7500000 0.9434715
## q216 -2.352278      2.0625      2.500000      0.9662266 1.0073261
## q25  -2.482197      1.6250      2.088235      0.5994789 1.0107553
## q29  -2.617778      1.4375      1.911765      0.6091746 0.9812251
## q218 -2.816541      1.6250      2.147059      0.6959705 1.0038852
## q22  -3.085004      1.8125      2.382353      0.6343057 1.0004324
## q213 -3.097803      2.0625      2.617647      0.8992184 0.9705882
## q24  -3.190127      1.8750      2.411765      0.6959705 0.9112902
## q215 -3.235464      1.6875      2.294118      0.8454843 1.0154516
## q28  -3.419081      2.0625      2.735294      0.9662266 1.0657453
## q21  -3.559814      1.9375      2.558824      0.5555122 0.9453035
## q27  -3.591835      1.4375      2.088235      0.6091746 0.9812251
## q23  -3.737195      1.5625      2.205882      0.6091746 0.9324040
## q212 -3.789659      1.1875      1.882353      0.3903124 0.9930555
## q26  -4.162322      1.2500      2.029412      0.4330127 1.0141729
##      p.value
## q217 2.598496e-02
## q214 2.264759e-02
## q216 1.865882e-02
## q25  1.305749e-02
## q29  8.850431e-03
## q218 4.854382e-03
## q22  2.035494e-03
## q213 1.949613e-03
## q24  1.422103e-03
## q215 1.214453e-03
## q28  6.283291e-04
## q21  3.711180e-04
## q27  3.283574e-04
## q23  1.860847e-04
## q212 1.508544e-04
## q26  3.150279e-05
##
## $'2'
##      v.test Mean in category Overall mean sd in category Overall sd      p.value
## q23 2.252466      2.642857      2.205882      0.7178483 0.9324040 0.02429283
## q21 2.243092      3.000000      2.558824      0.8451543 0.9453035 0.02489088
## q26 2.230155      2.500000      2.029412      0.8237545 1.0141729 0.02573716
## q28 2.160133      3.214286      2.735294      0.7726181 1.0657453 0.03076240
## q24 1.972252      2.785714      2.411765      0.7726181 0.9112902 0.04858088
##
## $'3'
##      v.test Mean in category Overall mean sd in category Overall sd
## q211 4.364398      3.75      1.852941      0.4330127 0.9117647
## q210 4.045059      3.75      2.000000      0.4330127 0.9074852
## q217 3.625159      3.75      2.235294      0.4330127 0.8764508

```

## q214	3.563815	3.75	2.147059	0.4330127	0.9434715
## q27	3.552444	3.75	2.088235	0.4330127	0.9812251
## q215	3.523840	4.00	2.294118	0.0000000	1.0154516
## q212	3.416934	3.50	1.882353	0.5000000	0.9930555
## q29	3.395256	3.50	1.911765	0.5000000	0.9812251
## q218	3.349345	3.75	2.147059	0.4330127	1.0038852
## q26	3.041623	3.50	2.029412	0.5000000	1.0141729
## q25	2.929831	3.50	2.088235	0.8660254	1.0107553
## q213	2.447221	3.75	2.617647	0.4330127	0.9705882
## q23	2.348939	3.25	2.205882	0.8291562	0.9324040
## q21	2.088460	3.50	2.558824	0.8660254	0.9453035
## q216	2.082362	3.50	2.500000	0.5000000	1.0073261
## q28	1.997161	3.75	2.735294	0.4330127	1.0657453
##	p.value				
## q211	1.274732e-05				
## q210	5.231001e-05				
## q217	2.887835e-04				
## q214	3.655036e-04				
## q27	3.816707e-04				
## q215	4.253407e-04				
## q212	6.333061e-04				
## q29	6.856448e-04				
## q218	8.100288e-04				
## q26	2.353062e-03				
## q25	3.391460e-03				
## q213	1.439627e-02				
## q23	1.882701e-02				
## q21	3.675636e-02				
## q216	3.730941e-02				
## q28	4.580770e-02				

### Interprétation:

\* Le cluster 1 privilégie l'aspect pratique et l'emploi de la technologie dans le système éducatif.

\* Le cluster 2 privilégie les besoins des apprenants et la qualité de leur formation.

\* Le cluster 3 privilégie la prise en compte des différentes intelligences et des compétences non académique des apprenants.