

# Gestion de Portefeuille

## TP-1: Analyse du CAC40

UNG Théophile

POUPARD Paul

NANTAS Paul

SPRIET Thibault

Février-Mars 2021

### Les données

On charge les séries de rendements pour l'indice et les composants de l'indice.

```
ts.all <- get.all.ts('CAC40', tickers=NULL, returns = TRUE,
  dt.start = dmy('01Jul2007'), combine = T)

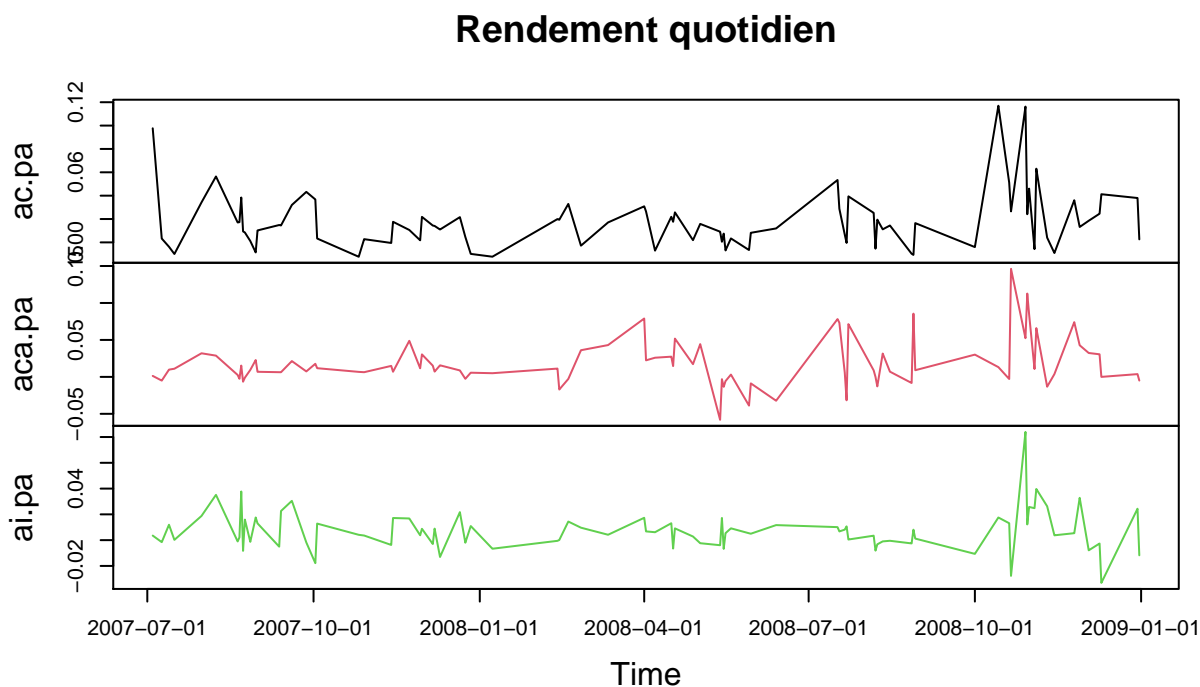
# bad data for Valeo
ts.all <- ts.all[,-17]

# keep good data window
ts.all <- window(ts.all, dmy('01Jul2007'),
  dmy('01Jan2009'))

# merge with cac40 index
cac.index <- get.ts('fchi', 'CAC40')

cac.ret <- returns(cac.index)
names(cac.ret) <- 'CAC40'
ts.all <- removeNA(cbind(ts.all, cac.ret))
```

```
plot(ts.all[, c(1,2,3)], main='Rendement quotidien')
```



Puis on filtre les points suspects: rendements supérieur à 8 s.d.

```
# flag bad data points: > * \sigma
good.limit <- 8*apply(ts.all, 2, sd)

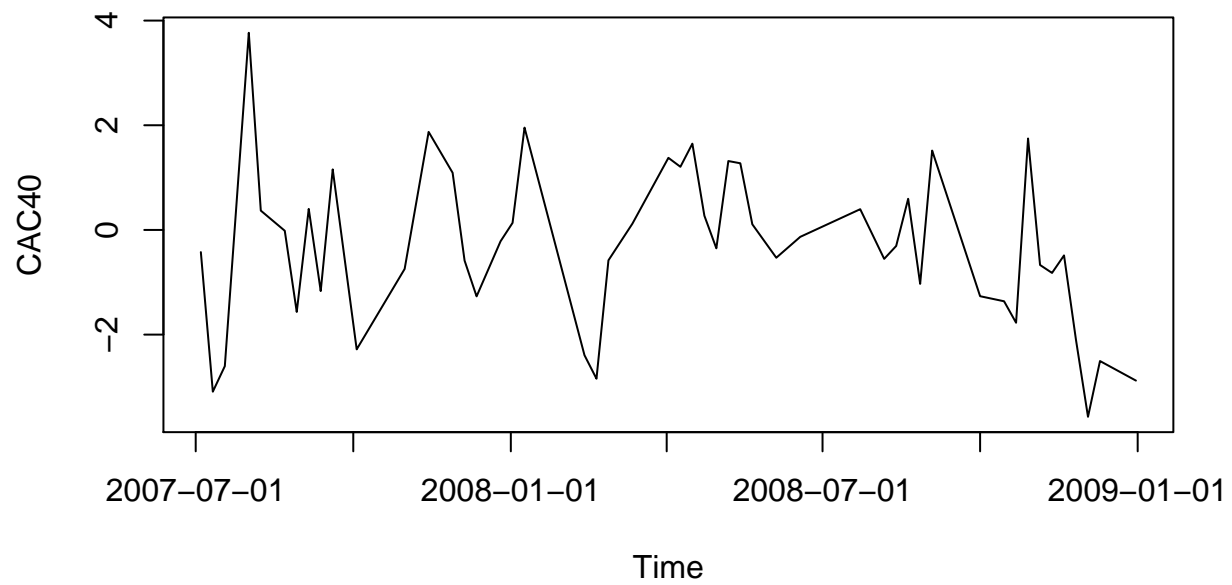
ts.bad <- ts.all*FALSE
for(j in seq(ncol(ts.bad))) {
  ts.bad[,j] <- abs(ts.all[,j]) > good.limit[j]
}
good.index <- !apply(ts.bad,1,any)
ts.all <- ts.all[good.index,]
```

Finalement, on calcule les rendements hebdomadaires:

```
# aggregate returns by week
by <- timeSequence(from=start(ts.all),
                   to=end(ts.all), by='week')
ts.all.weekly <- aggregate(ts.all, by, sum)

ts.stocks <- ts.all.weekly[,-40]
ts.index <- ts.all.weekly[,40]
```

## Rendement hebdomadaire de l'indice CAC40

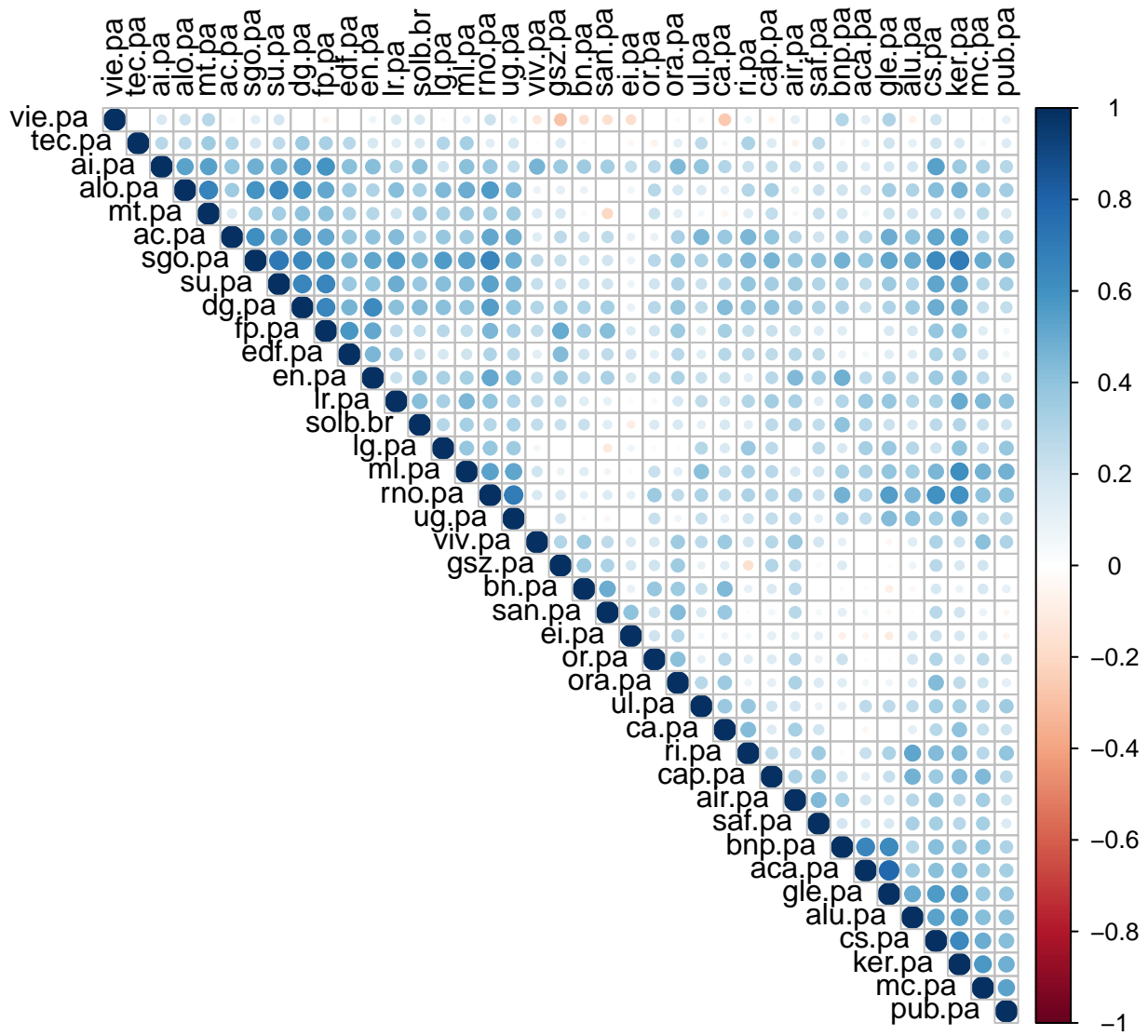


### Calcul de corrélation

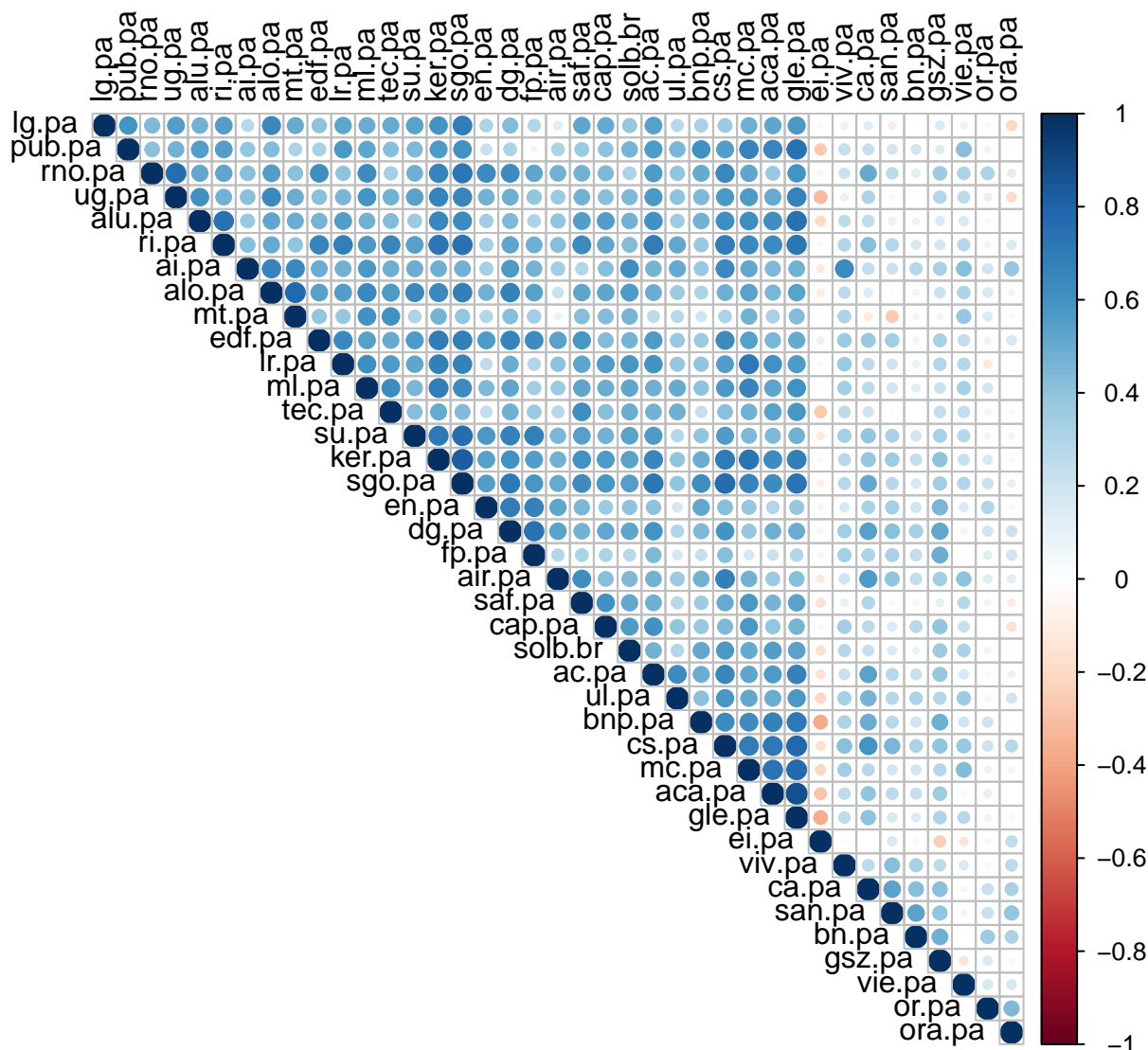
- Calculer la matrice de corrélation des actions de l'indice.

```
cor.stocks <- cor(ts.all[, -40]) # daily  
cor.hebd.stocks <- cor(ts.stocks) # weekly
```

## Corrélation quotidienne des actions du CAC40



## Corrélation hebdomadaire des actions du CAC40



- Rechercher des actions fortement corrélées et d'autres qui semblent indépendantes. Justifier ces observations en considérant la nature des entreprises.

On remarque une corrélation plus importante et donc une identification de clusters plus nette sur la matrice de corrélation des rendements hebdomadaires. Cela s'explique du fait qu'il peut y avoir des variations importantes sur une journée (versement des dividendes, annonce de presse ...) mais qu'elles sont lissées sur toute la semaine.

Suite à cette remarque, nous décidons de travailler sur la matrice de corrélation des rendements hebdomadaires.

Tout d'abord, la grande majorité des titres sont corrélés positivement, ce qui met en évidence la difficulté de

diversifier son portefeuille d'actifs au sein d'un indice. Il est tout de même intéressant de noter que le titre **ei** (Essilor) présente une légère corrélation négative avec plusieurs autres indices comme : **bnp**, **gle** (Société générale) ou encore **ug** (Peugeot).

### Actions fortement corrélées :

- sgo (Saint Gobain) et lg (Lafarge) : toutes les deux dans les **matériaux**
- rno (Renault), ug (Peugeot), ml (Michelin) : milieu de **l'automobile**.

### Actions très peu corrélées :

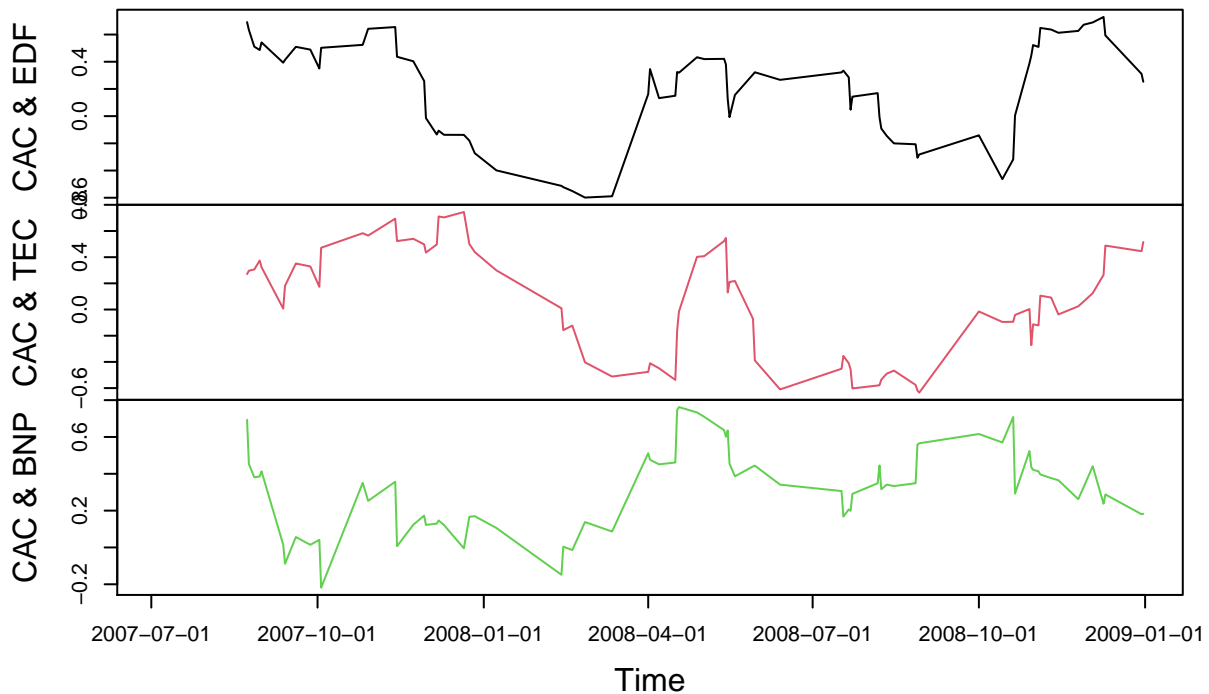
- ora (Orange), et aca (Crédit Agricole) : Télécommunication et Banque
- ora et ml (Michelin) : Télécom et automobile
- tec (Technip) et san (Sanofi Aventis) : Pharmaceutique et Ingénierie/Construction
- Choisir 3 titres, et reproduire la figure 3.5, page 35 du manuel de B. Pfaff. Commenter les résultats obtenus.

```
roll.edf <- timeSeries(roll_cor(ts.all$CAC40,ts.all$edf,10),unit="CAC & EDF")
time(roll.edf) <- time(ts.all)

roll.tec <- timeSeries(roll_cor(ts.all$CAC40,ts.all$tec,10),unit="CAC & TEC")
time(roll.tec) <- time(ts.all)

roll.bnp <- timeSeries(roll_cor(ts.all$CAC40,ts.all$bnp,10),unit="CAC & BNP")
time(roll.bnp) <- time(ts.all)
```

## Rolling correlations de trois actions du CAC40



Etudier la corrélation entre deux indices sur une période n'est pas suffisant. En effet la corrélation est une valeur dynamique et elle peut prendre des valeurs très différentes au cours d'une certaine période. C'est pourquoi la "rolling correlation" est une mesure très intéressante. Celle-ci permet de visualiser l'évolution de la corrélation entre deux séries temporelles.

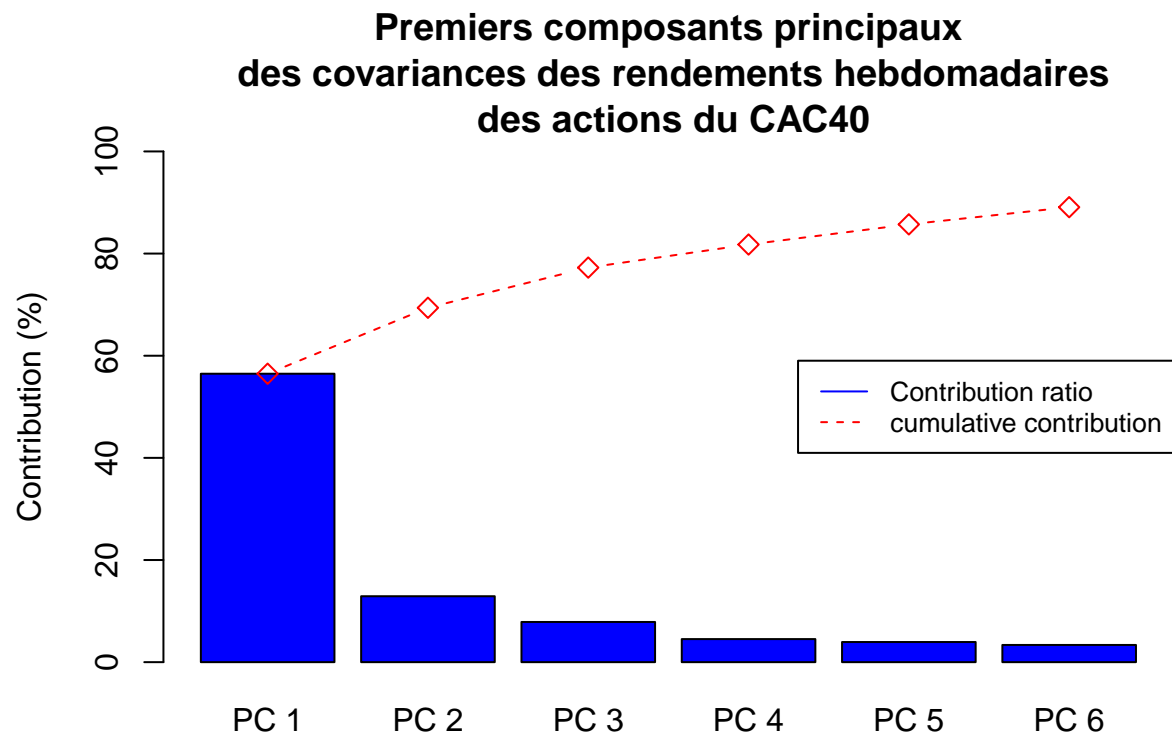
Dans notre cas, nous avons choisi de comparer les paires suivantes :  $(edf/cac40)$ ,  $(tec/cac40)$ ,  $(bnp.cac40)$ . Ces graphiques viennent nuancer nos interprétations de la matrice de corrélation. En effet on remarque qu'il existe des périodes pendant lesquelles, un titre va avoir une corrélation positive avec le CAC40 tandis que qu'un autre une corrélation négative.

## Analyse en composantes principales

- Effectuer une ACP de la matrice de covariance des rendements hebdomadaires

```
cor.returns.hebd <- cor(ts.stocks)
pca.returns.hebd <- prcomp(cor.returns.hebd)

# normalized eigenvalues
norm.ev <- pca.returns.hebd$sdev^2
norm.ev <- norm.ev/sum(norm.ev)
large.ev.1 <- norm.ev[1:6]
names(large.ev.1) <- paste("PC", seq_along(large.ev.1))
```

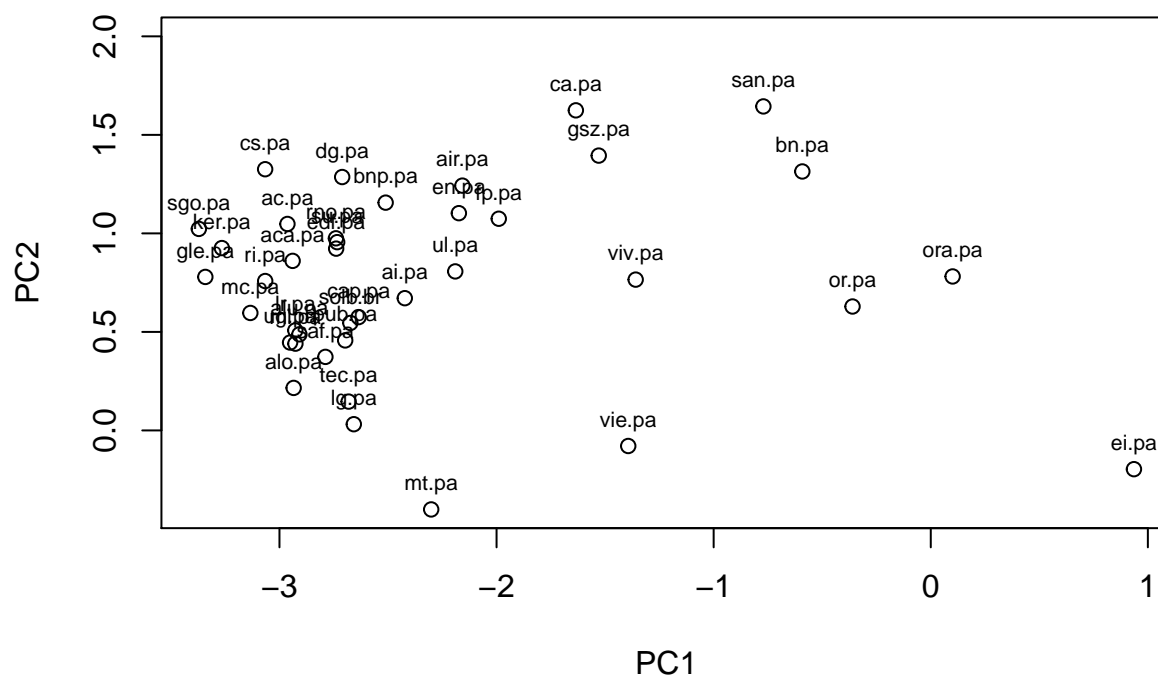


- Observer les projections des variables sur les deux premiers vecteurs propres, et tenter de fournir une interprétation économique de ces facteurs.

```
pca.firstcomp.2 = pca.returns.hebd$rotation[,c(1,2)]
cor.projected = t(t(pca.firstcomp.2) %*% cor.returns.hebd)
```



## Projection des variables sur les deux composants principaux



Dans cette partie, nous allons tenter de montrer que le premier composant correspond à l'indice du marché, dans notre cas le CAC40. Pour cela, nous attribuons un poids à chaque titre (entre 0,1) qui correspond à l'importance de sa projection sur le premier composant. Ensuite nous calculons pour chaque date la somme des rendements pondérée. Nous espérons que cette somme soit égale au rendement du cac40.

```
weights.stocks <- unlist(lapply(cor.projected[,1],function(value) abs(value)/abs(sum(cor.projected[,1]))))
stocks.returns.weighted <- do.call(cbind,lapply(colnames(ts.stocks), function(stock) ts.stocks[,stock]*
ts.index.replicated <- colSums(t(stocks.returns.weighted))
```

## Réplication CAC40

