

# Économétrie des Séries Temporelles

## Fiche TD R #3

### Racines unitaires

#### Exercice 1 : Analyse des prix de l'or (2005)

Récupérez le prix quotidien de l'or (en dollars par once) pour l'année 2005 sur Yahoo Finance (ticker 'GC=F'). Vous commenterez chaque étape et chaque résultat.

##### 1. Graphique de la série temporelle des prix de l'or

- a. Téléchargez les données quotidiennes de l'or pour l'année 2005.

```
gold <- getSymbols(Symbols = 'GC=F', src = 'yahoo',  
                  from='2005-01-01', to='2005-12-31', auto.assign = FALSE)  
gold_p = gold$`GC=F.Close`  
gold_p = na.omit(gold_p)
```

- b. Affichez un graphique de la série temporelle des prix de l'or.

```
plot(gold_p)
```



- c. Interprétez le graphique. Quelles tendances ou patterns observez-vous ?

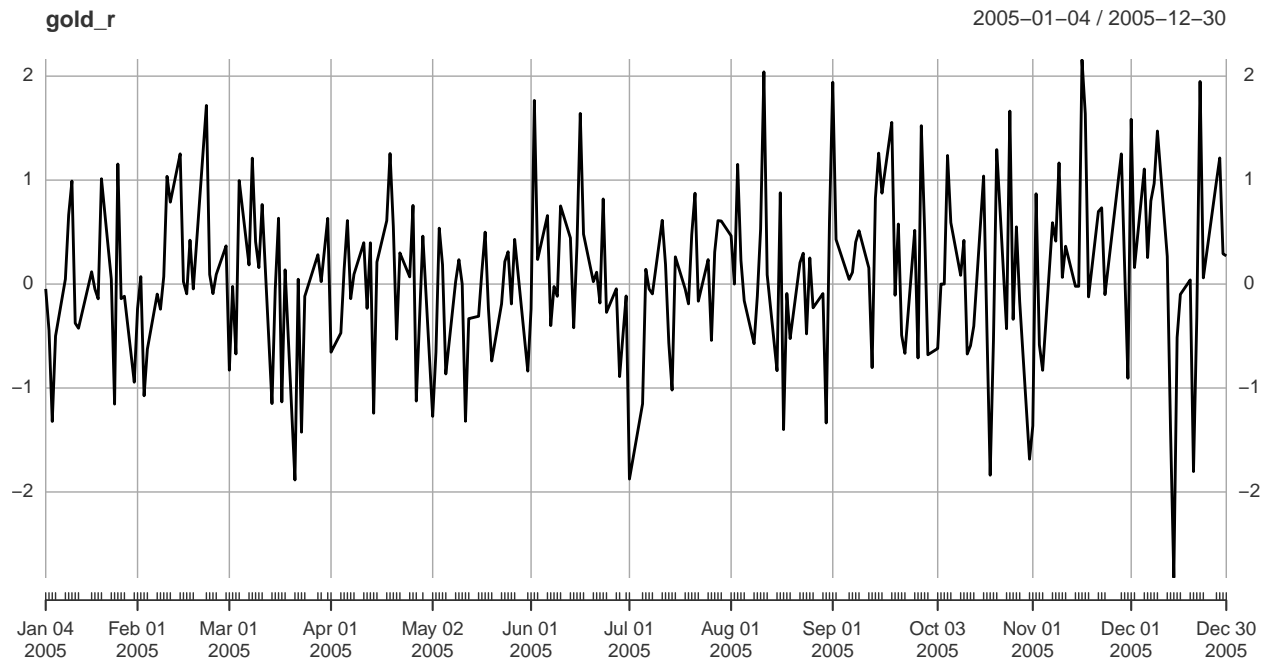
## 2. Graphique des rendements de l'or

- a. Calculez les rendements de l'or ainsi  $R_t = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$  où  $P_t$  est le prix de l'or à la date  $t$ . Pourquoi utilise-t-on cette transformation ?

```
gold_r = diff(log(gold_p))*100
gold_r = na.omit(gold_r)
```

- b. Affichez un graphique de la série temporelle des rendements.

```
plot(gold_r)
```

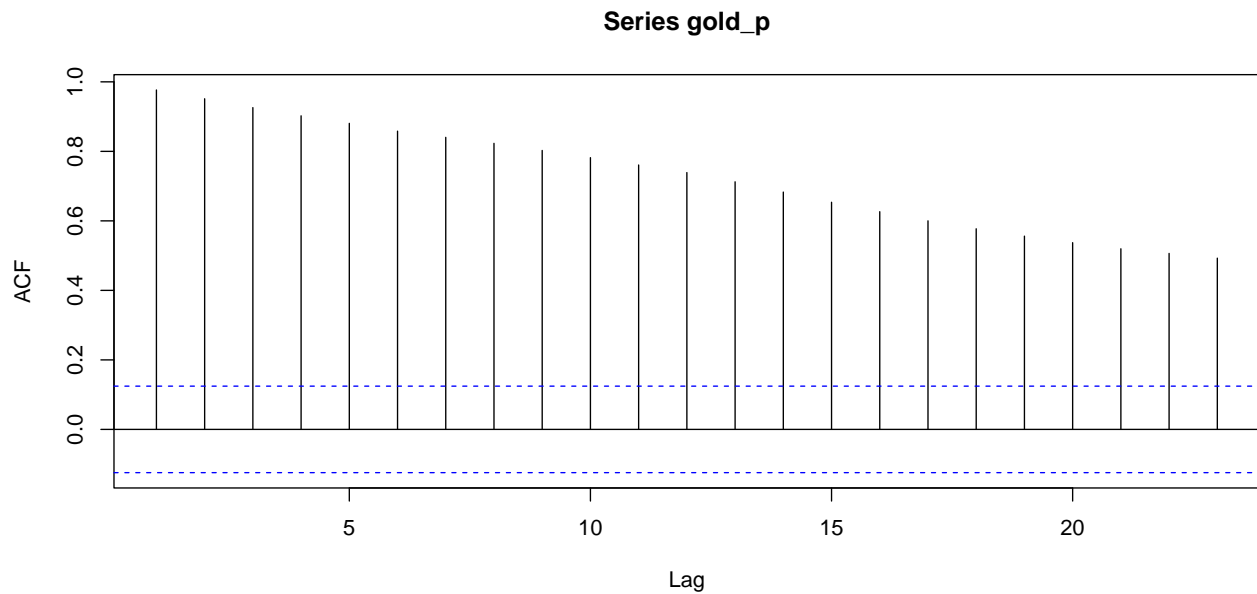


- c. Interprétez ce graphique. Comment se comporte la série transformée par rapport à la série originale ?

## 3. ACF des rendements de l'or

- a. Calculez et affichez l'ACF (Autocorrelation Function) échantillonnée pour les rendements de l'or.
- b. Analysez les caractéristiques de l'ACF. Les autocorrélations sont-elles significatives ? Que suggèrent-elles sur la structure de la série ?
- c. Discutez si les résultats de l'ACF sont compatibles avec l'hypothèse d'une marche aléatoire. Quelles propriétés de l'ACF soutiennent ou contredisent cette hypothèse ?

```
TSA::acf(gold_r)
TSA::acf(gold_p) # juste pour illustrer ACF d'un processus non stationnaire
```



*# Interprétation*

```
cat("L'ACF montre les corrélations entre les différences des logarithmes des prix à  
différents décalages. Les valeurs de l'ACF sont proches de zéro pour tous les  
décalages.")
```

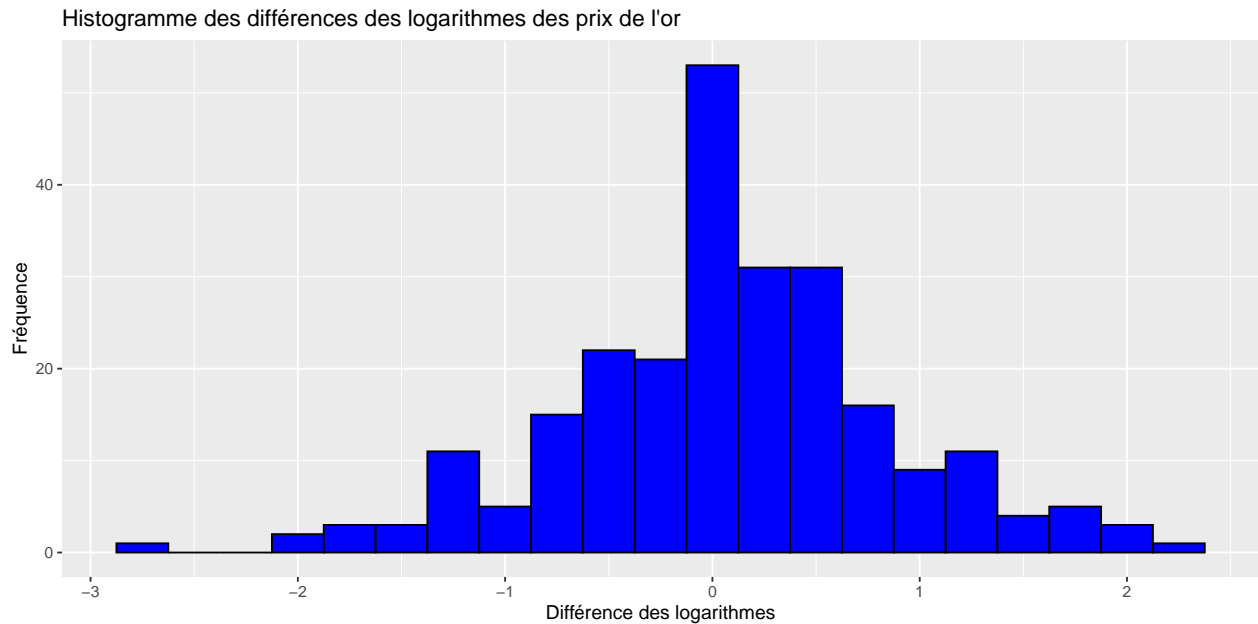
```
## L'ACF montre les corrélations entre les différences des logarithmes des prix à  
## différents décalages. Les valeurs de l'ACF sont proches de zéro pour tous les  
## décalages.
```

#### 4. Histogramme des rendements de l'or

- Affichez un histogramme des rendements de l'or.
- Interprétez l'histogramme. Quelle est la distribution des rendements ? Est-elle symétrique ? Y a-t-il des valeurs aberrantes ?

*# Affichage de l'histogramme*

```
ggplot(data = data.frame(gold_r), aes(x = gold_r)) +  
  geom_histogram(binwidth = 0.25, fill = "blue", color = "black") +  
  ggtitle("Histogramme des différences des logarithmes des prix de l'or") +  
  xlab("Différence des logarithmes") +  
  ylab("Fréquence")
```



*# Interprétation*

```
cat("L'histogramme montre la distribution des différences des logarithmes des prix de  
l'or. On peut observer que la distribution semble asymétrique à droite et ne semblant  
pas présenter des queues épaisses. Quid de la normalité ?")
```

```
## L'histogramme montre la distribution des différences des logarithmes des prix de  
## l'or. On peut observer que la distribution semble asymétrique à droite et ne semblant  
## pas présenter des queues épaisses. Quid de la normalité ?
```

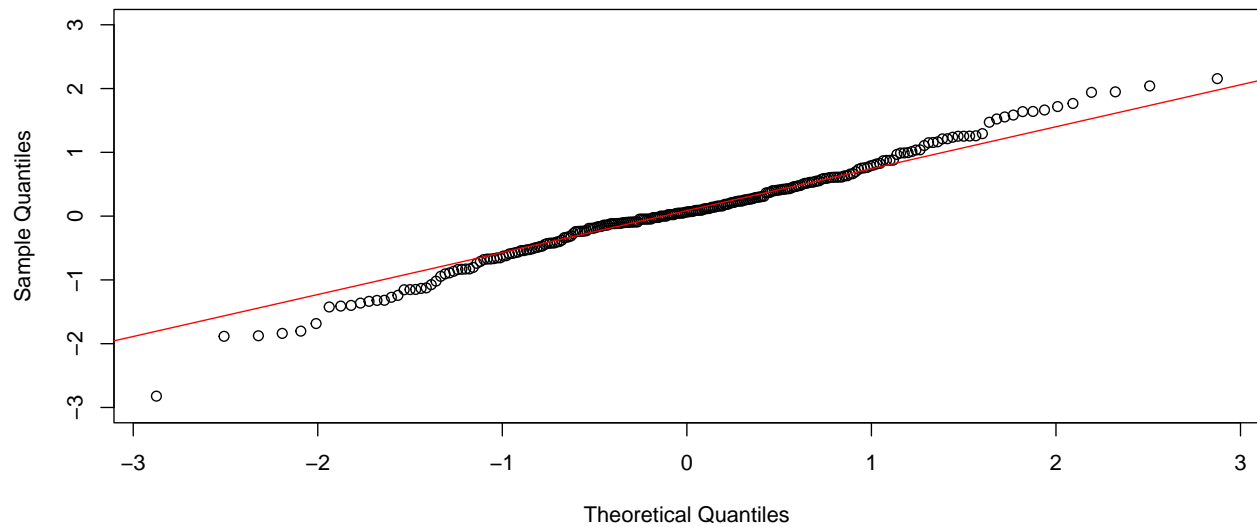
## 5. QQ-plot des rendements de l'or

- Affichez un graphique quantile-quantile (QQ-plot) des rendements de l'or par rapport à une distribution normale.
- Interprétez le QQ-plot. Les rendements suivent-elles une distribution normale ? Quels écarts par rapport à la normalité observez-vous ?

*# Affichage du QQ-plot*

```
qqnorm(gold_r, main = "QQ-plot des différences des logarithmes des prix de l'or",  
       ylim = c(-3,3))  
qqline(gold_r, col = "red")
```

QQ-plot des différences des logarithmes des prix de l'or



*# Interprétation*

```
cat("Le QQ-plot compare la distribution des différences des logarithmes des prix à une  
distribution normale. Si les points suivent approximativement la ligne rouge, cela  
suggère que les données suivent une distribution normale. Des écarts importants  
indiquent des déviations par rapport à la normalité. Il est difficile par observation  
de conclure à la normalité ; un test devrait permettre de conclure")
```

```
## Le QQ-plot compare la distribution des différences des logarithmes des prix à une  
## distribution normale. Si les points suivent approximativement la ligne rouge, cela  
## suggère que les données suivent une distribution normale. Des écarts importants  
## indiquent des déviations par rapport à la normalité. Il est difficile par observation  
## de conclure à la normalité ; un test devrait permettre de conclure
```