Groupe: 4A IAD Groupe 1

Edouard NADAUD Guilhem NESPOULOUS Aymeric NOBLANC

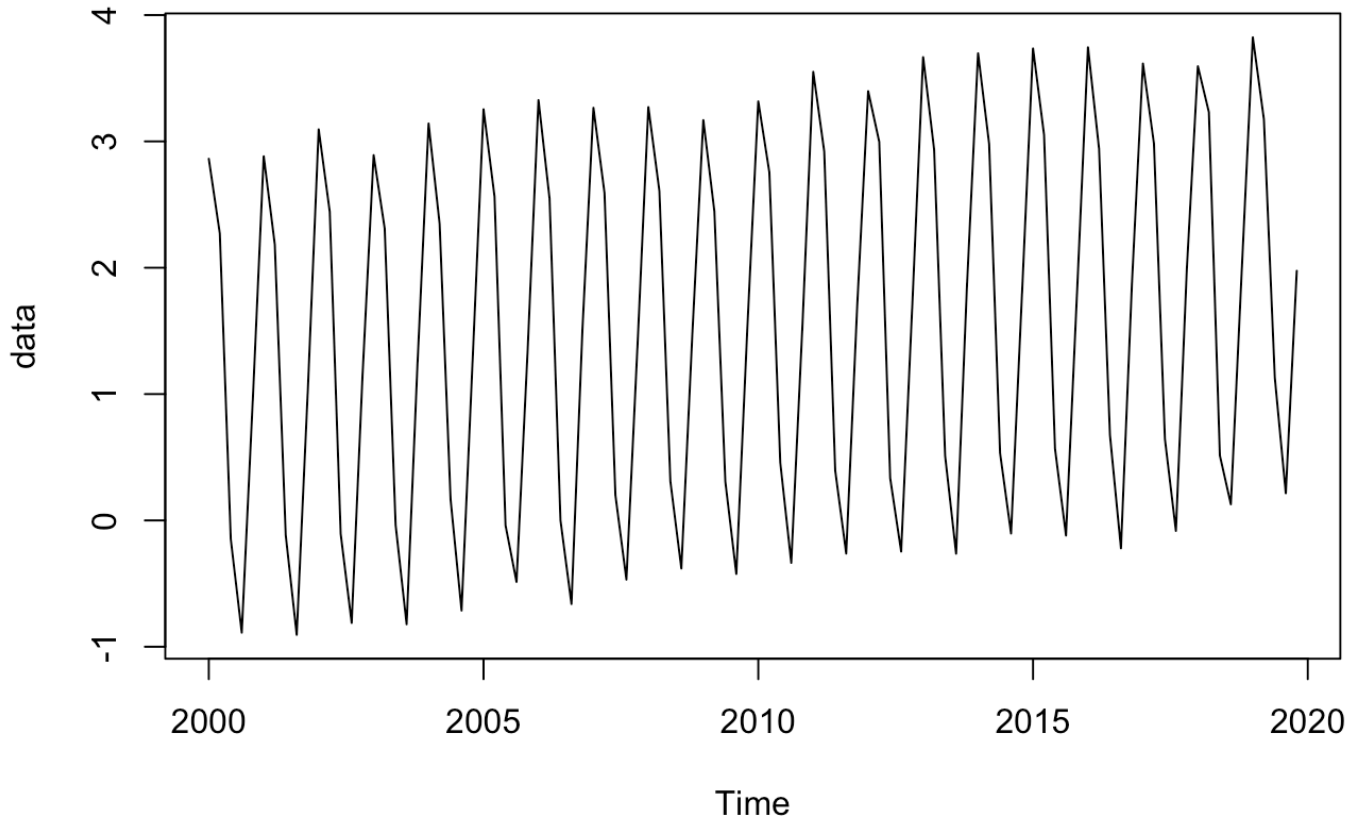
Exercice : à rendre pour le dimanche 7 mars 2021 à 23h30 Simuler une série chronologique(Yt)t=1,…,100 suivant le modèle Yt = 0,01t + 1 + 2 sin(2πt/5) + εt , où(εt)t est un bruit blanc gaussien de variance 1/100.

```
data=array()
erreur<-rnorm(100,sd=1/10,mean=0)
```

```
for (i in 1:100){
  data[i]= (0.01*i)+1+(2*sin((2*pi*i)/5) )+ erreur[i]
}
```

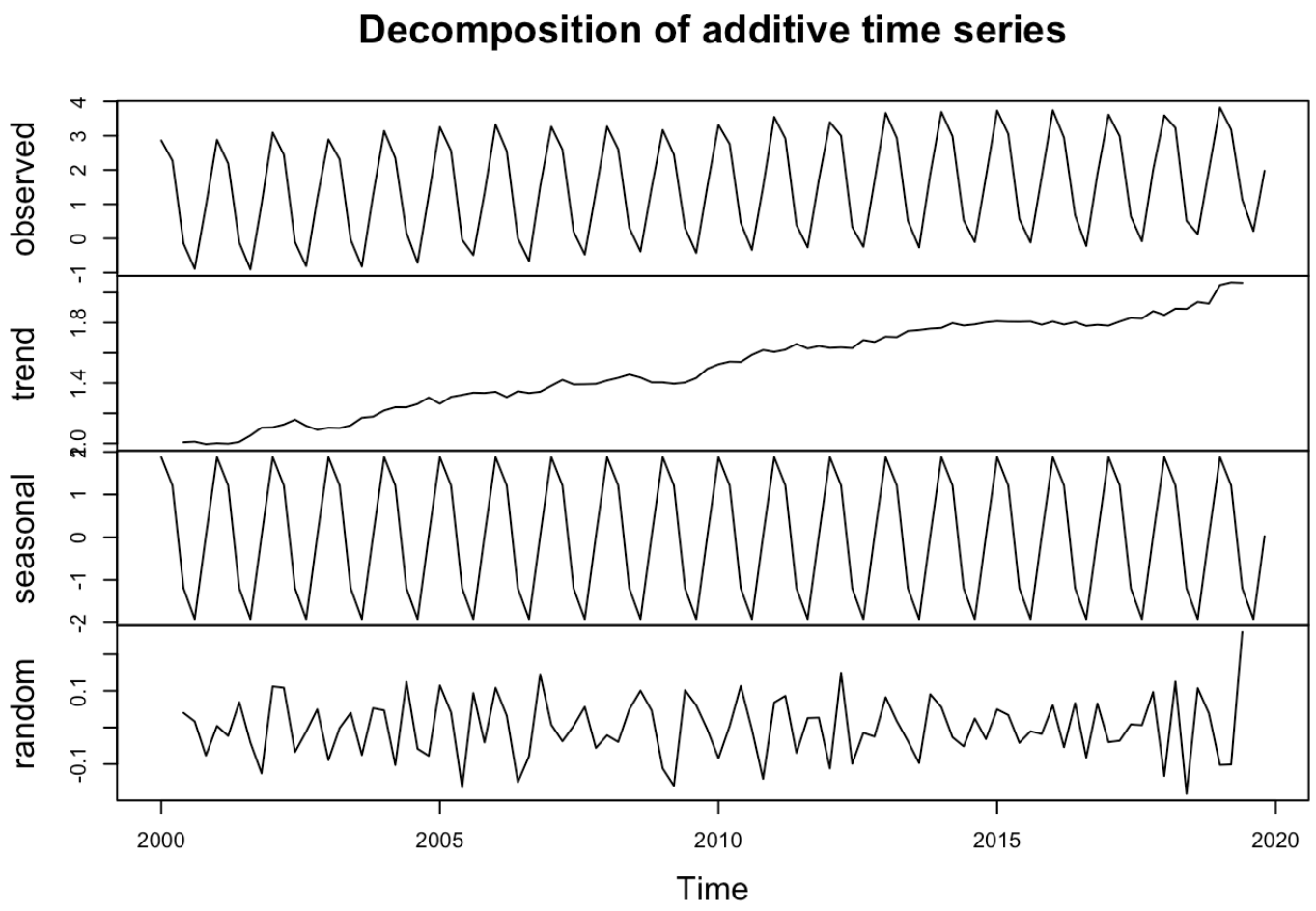
On affiche notre serie temporelle

```
data<-as.ts(data)
data<-ts(data,start=2000,frequency=5)
ts.plot(data)
```



Déterminer la tendance, la saisonnalité (période) de cette série chronologique. Les tracer.

```
data.dcp= decompose(data,type="add")
plot(data.dcp)
```

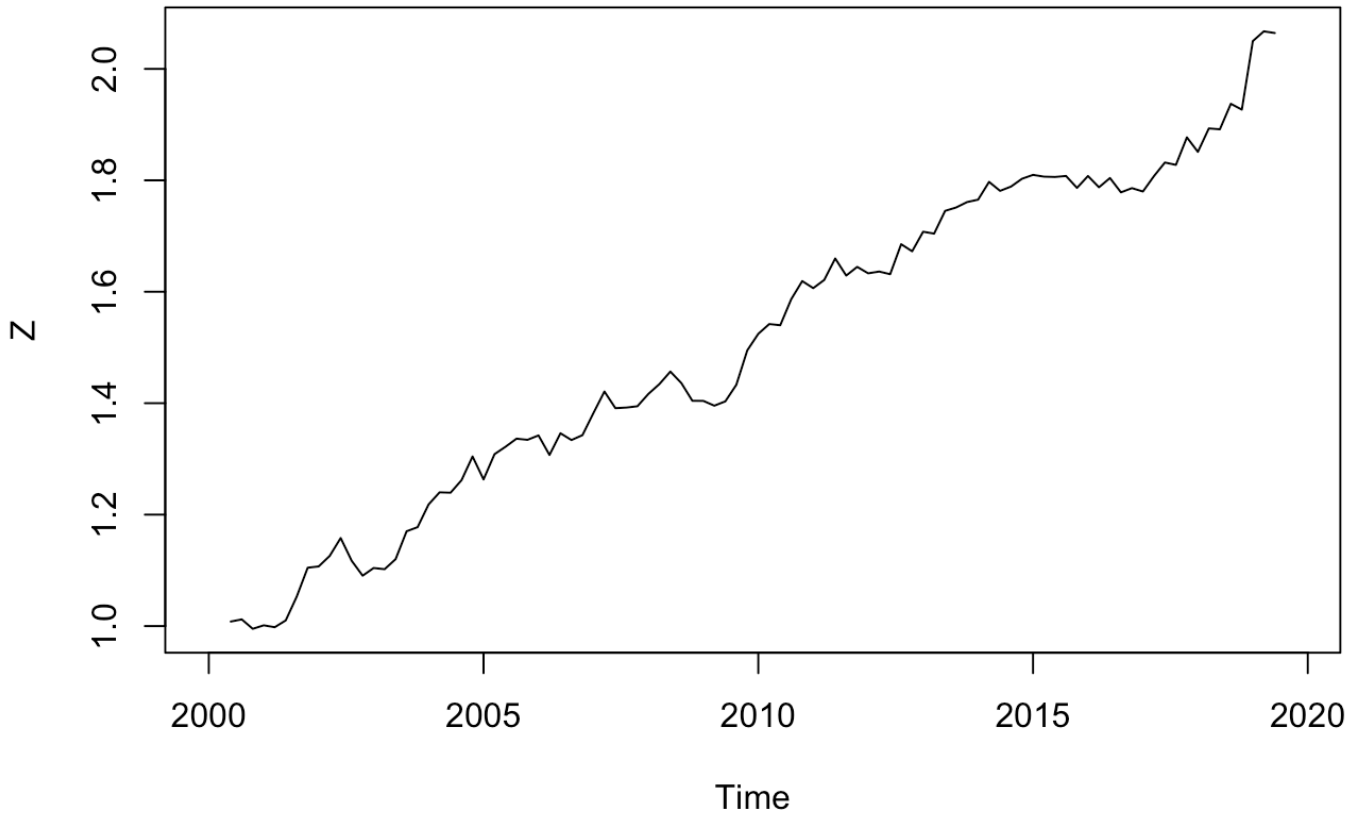


Notre serie temporelle est un modele aditif de forme

```
Modele additif Xt=Zt+St+Ɛt

    Zt=(0.01*i)+1
    St=(2*sin((2*pi*i)/5))
    Ɛt=erreur[i]


    Notre St est une fonction de periode 5 nous avons donc une saisonalité de 5. No
tre Zt est une fonction affiche de coéfficient directeur 0.01, notre tendance sera
 donc croisante. Néanmoins le coéfficient directeur etant tres faible la fonction au
ra ue croissante extrement faible et donc une tendance plutot constante.
```

Utiliser la méthode des moyennes mobiles ci-dessus pour éliminer la saisonnalité puis estimer les coefficients du saisonnier.

```
filt<-rep(1/5,5)
Z<-filter(data,filter=filt,sides=2)
Z<-ts(Z,start=2000,frequency=5)
ts.plot(Z)
```

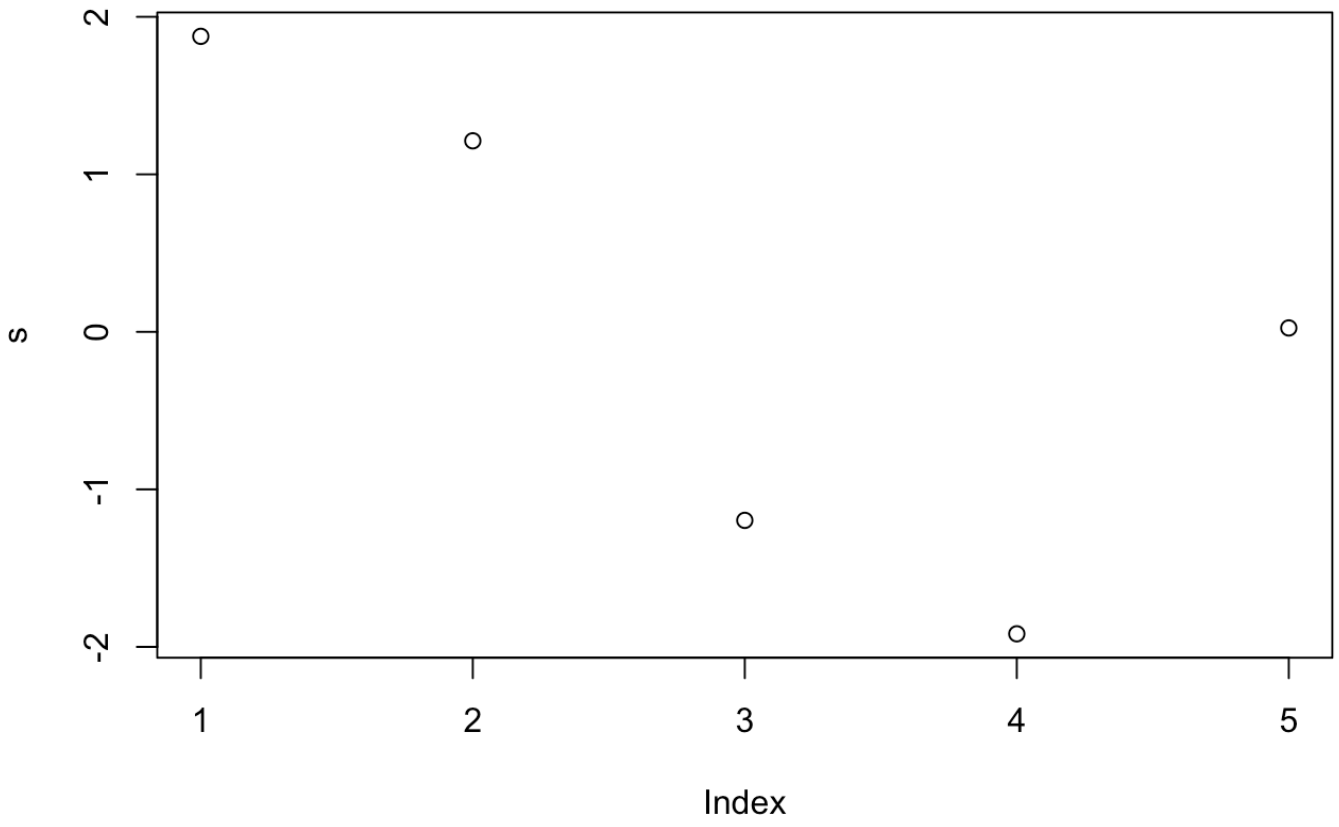


Estimation de la composante saisonnière S la saisonnalité

```
S<-data-Z
```

Estimation c des coefficients du saisonnier Série corrigée des variations saisonnières Voici la saisonalité sur une periode 5

```
s<-tapply(S,cycle(S),mean,na.rm=T)
s<-s-mean(s)
plot(s)
```




```
CVS<-matrix(1,20,5)
```

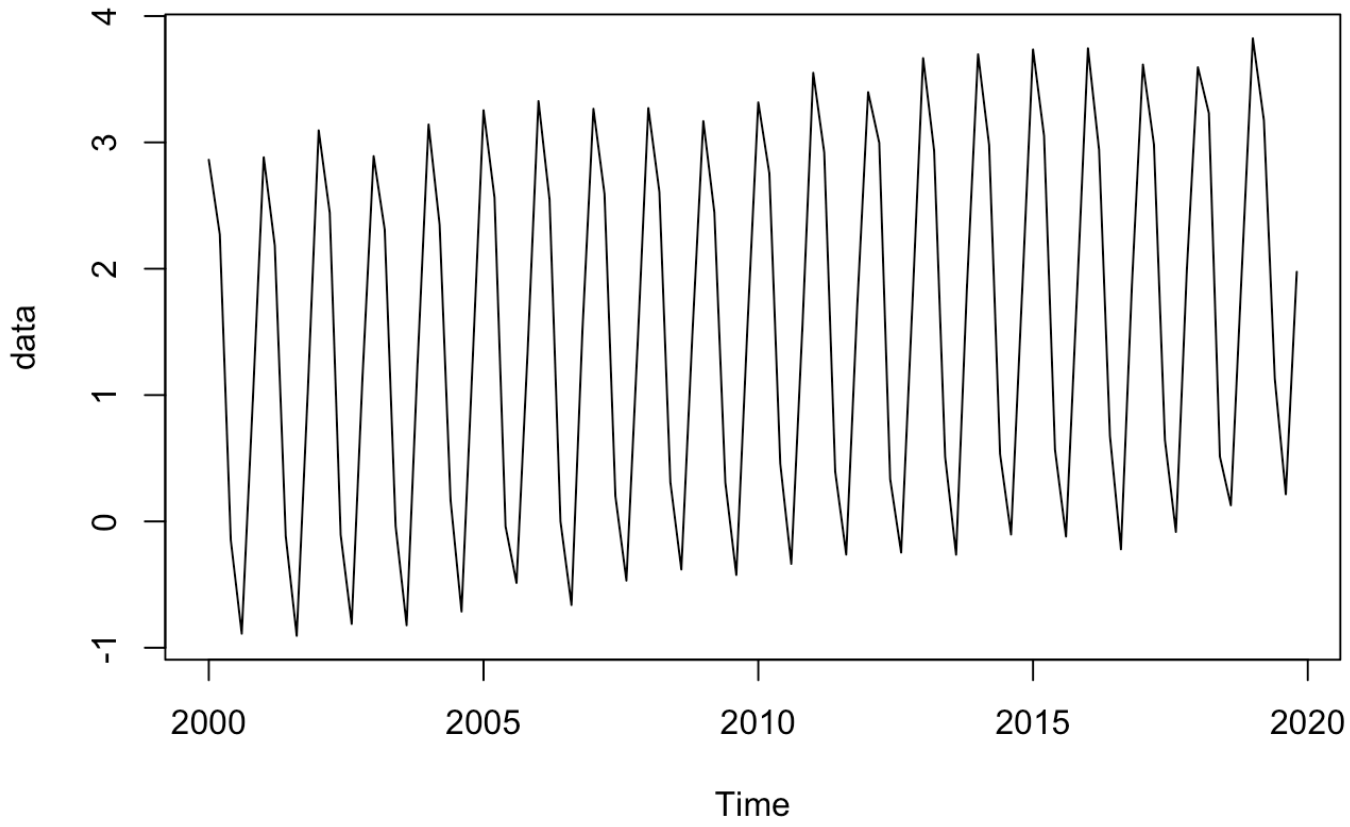
Calcul de XCV S = X – S

Nous avons 5 données par an su 20 ans

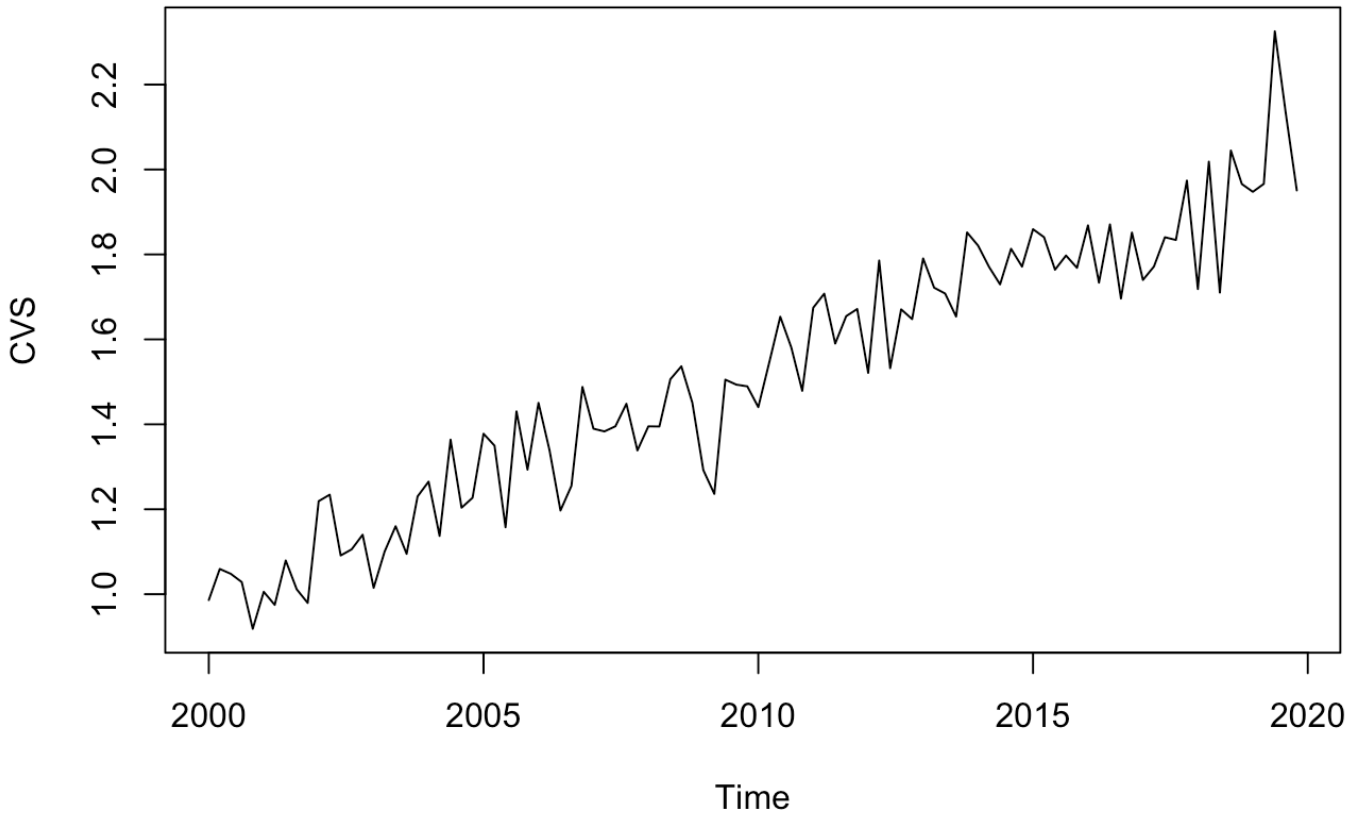
```
for (i in 1 :20) {
  for (j in 1 :5) {
    CVS[i,j]=t(matrix(data,5,20))[i,j]-s[j]
  }
}
```

```
CVS=as.vector(t(CVS))
CVS=as.ts(CVS)
CVS=ts(CVS,start=2000,frequency=5)
```

```
ts.plot(data)
```




```
ts.plot(CVS)
```



coefficient saisonnier

```
s
```

```
##           1           2           3           4           5
##  1.87612091  1.21281802 -1.19676170 -1.91701991  0.02484268
```

Utiliser une régression linéaire par moindres carrés pour estimer les coefficients de la tendance.

```
y=time(CVS)
CVS.lm=lm(CVS~y)
CVS.lm$coefficient
```

```
##   (Intercept)             y
## -102.97832740    0.05198707
```

Comparer les estimateurs avec les vrais coefficients.

yreel=0.01 ycalculé=0.05

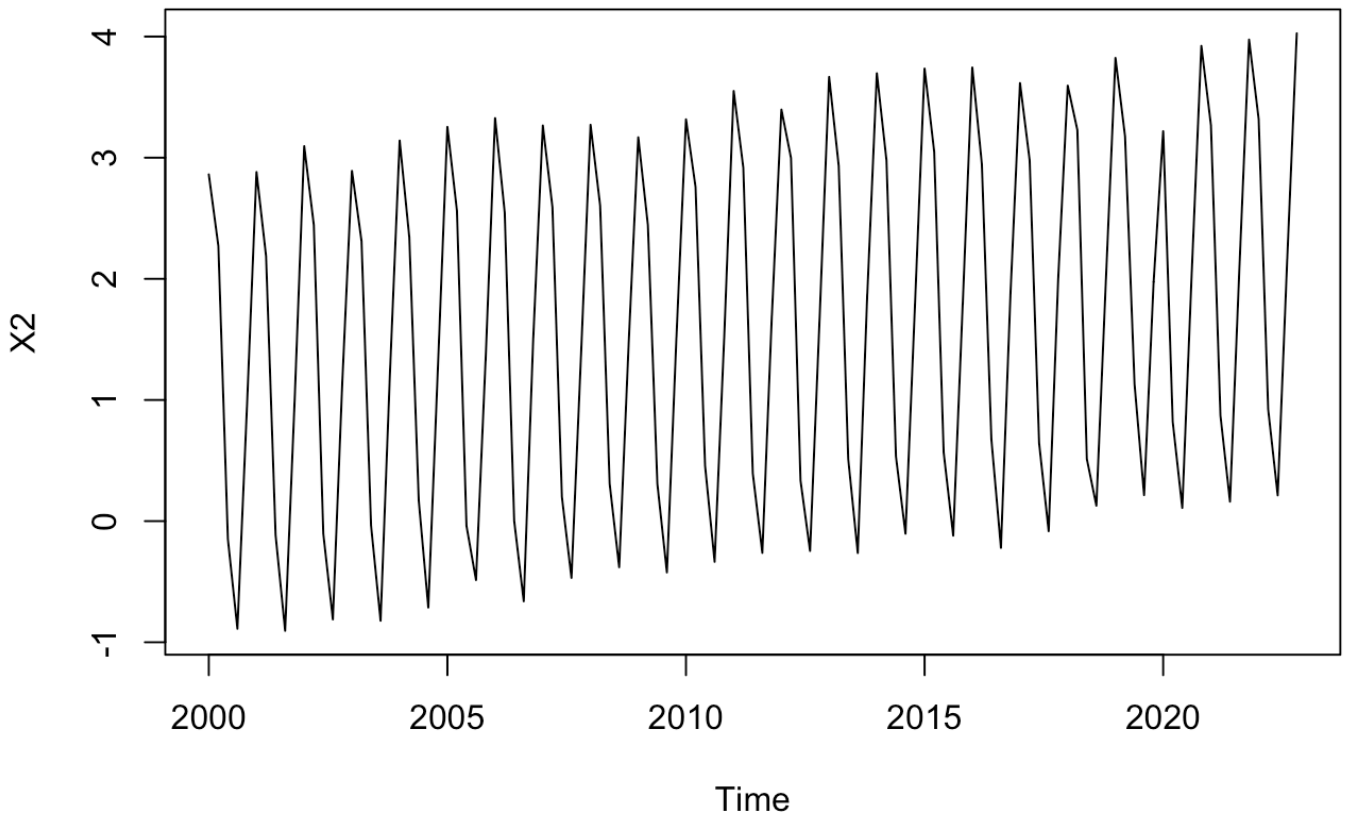
Coefficient reel : 1.903555650 1.156133321 -1.155990654 -1.895566966 -0.008131351 trouvé 1.902113 1.175571 -1.175571 -1.902113 -4.898587e-16

```
for (i in 1 :5) {
  print(2*sin((2*pi*i)/5))
}
```

```
## [1] 1.902113
## [1] 1.175571
## [1] -1.175571
## [1] -1.902113
## [1] -4.898587e-16
```

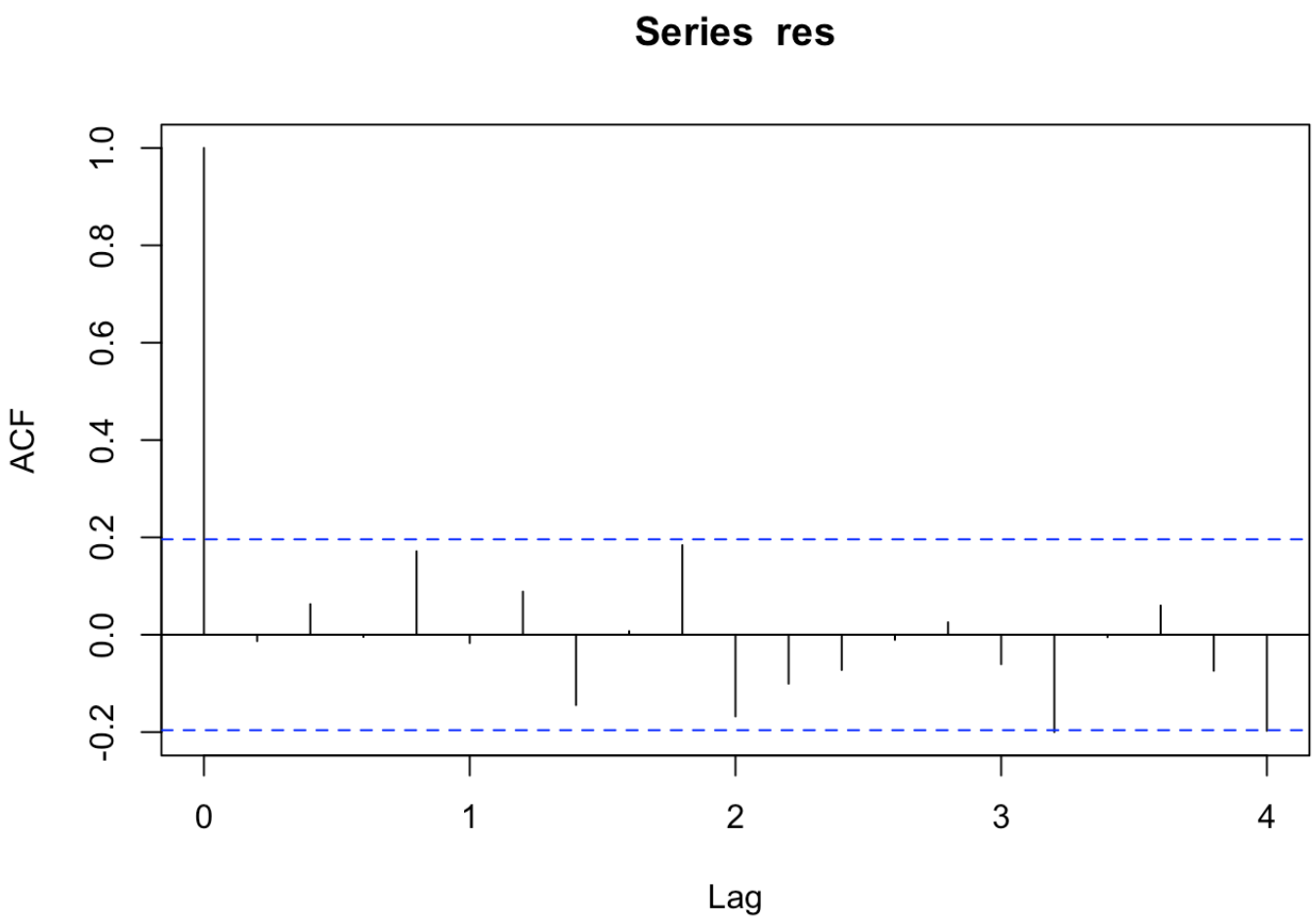
Proposer une prévision à l'horizon 3.

```
X1=rep(1,15)
for (i in 1:15)
  {X1[i]=-102.44482083+0.05170816*(2020+5%%1+(i-1)/5) +s[i%%5+1]}

X2=c(as.vector(data),X1)

X2=as.ts(X2)
X2=ts(X2,start=2000,frequency=5)
plot(X2)
```

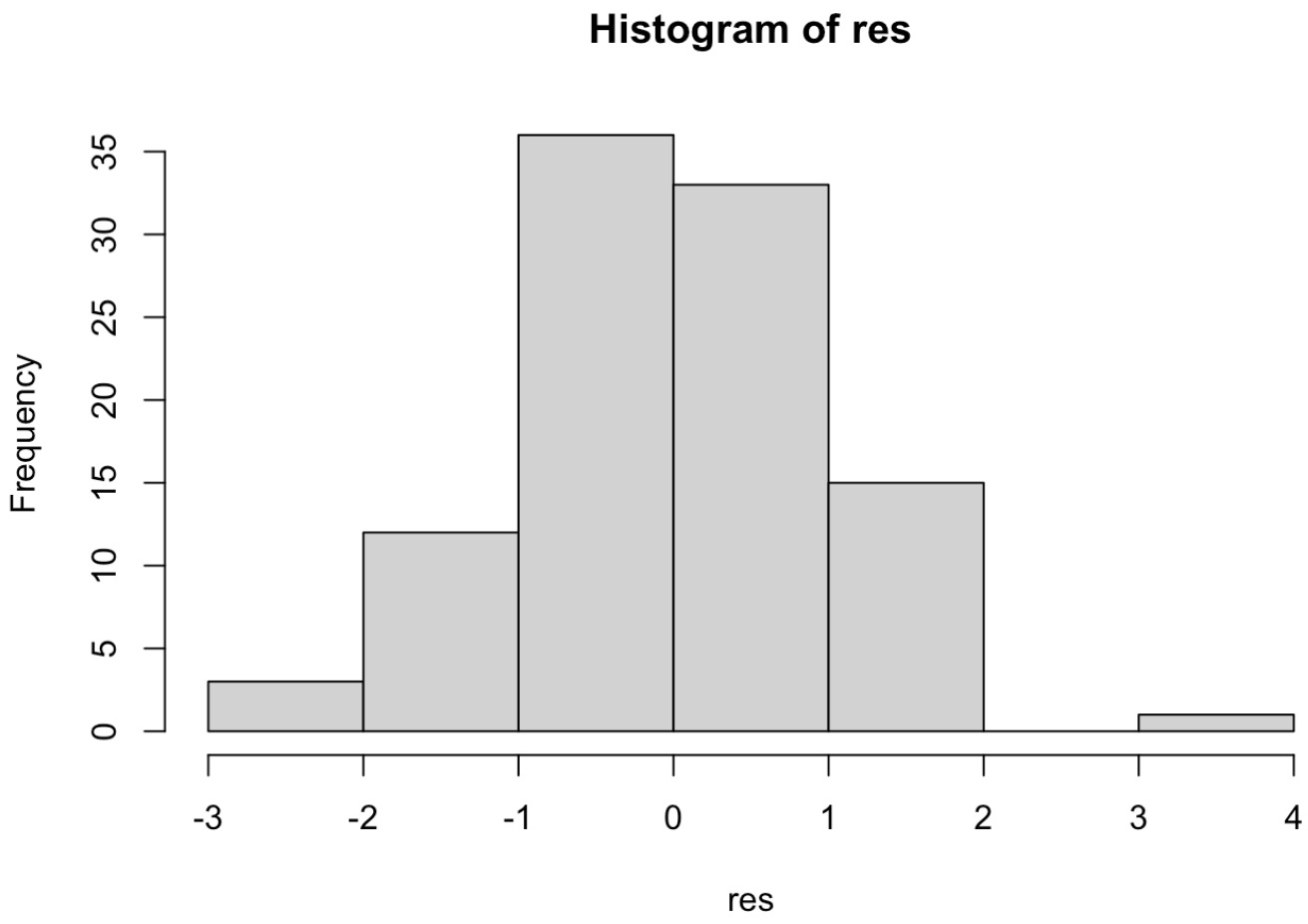


Analyser les résidus.Les représenter.

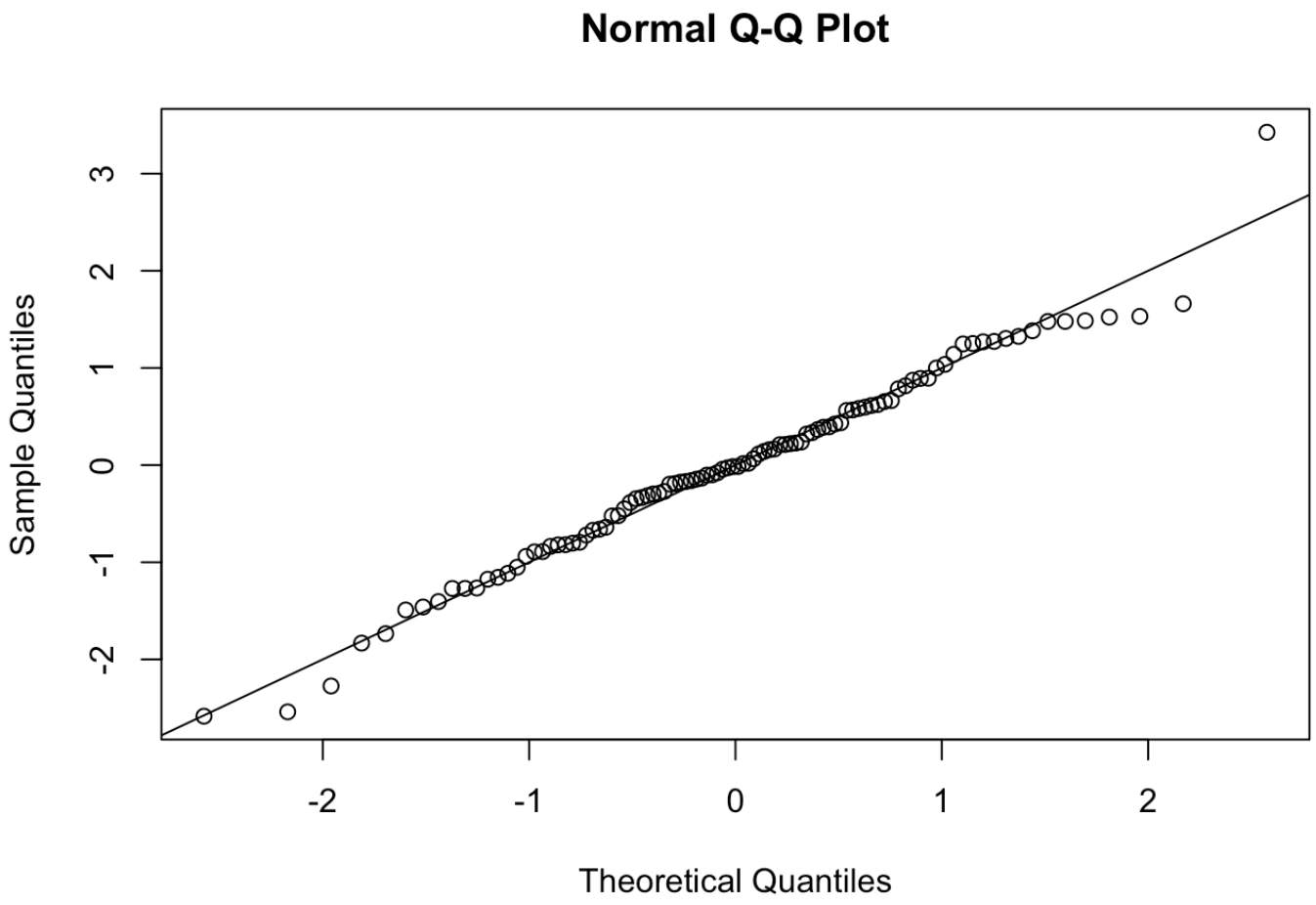
```
res=CVS-CVS.lm$fitted.values
res=res/sqrt(var(res))
acf(res)
```




```
hist(res)
```

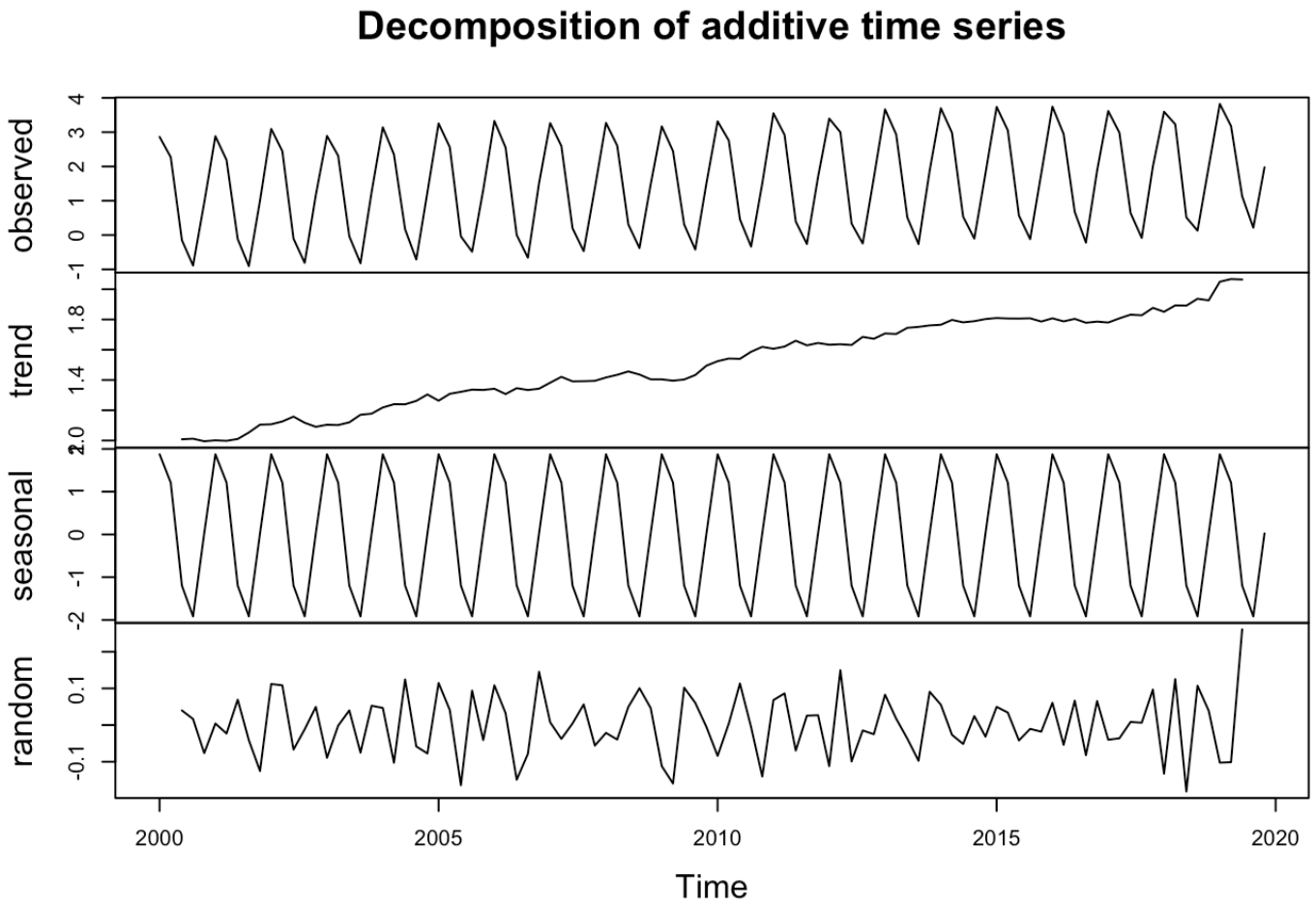



```
qqnorm(res)
abline(0,1)
```



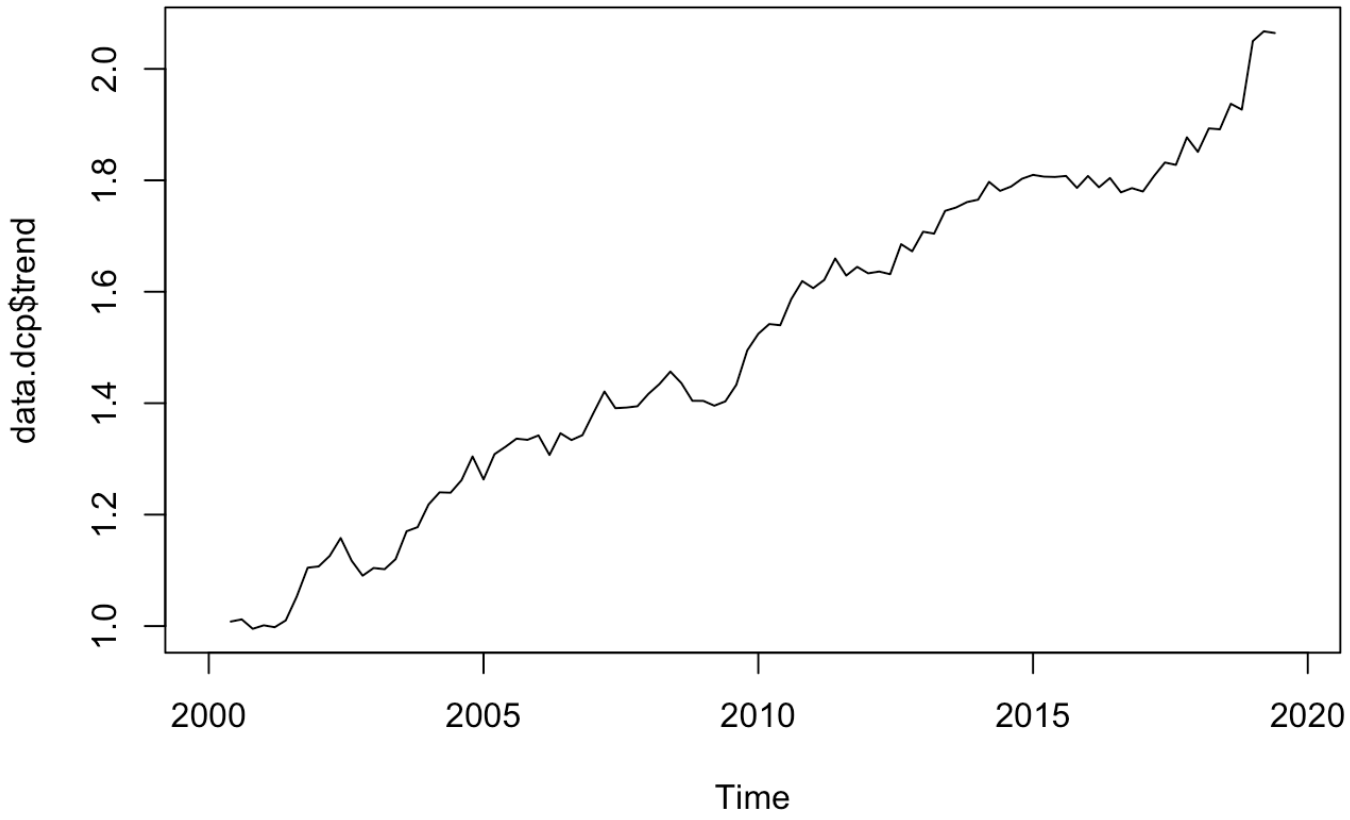
Appliquer la fonction decompose et comparer avec les vraies valeurs.

```
data.dcp= decompose(data,type="add")
plot(data.dcp)
```

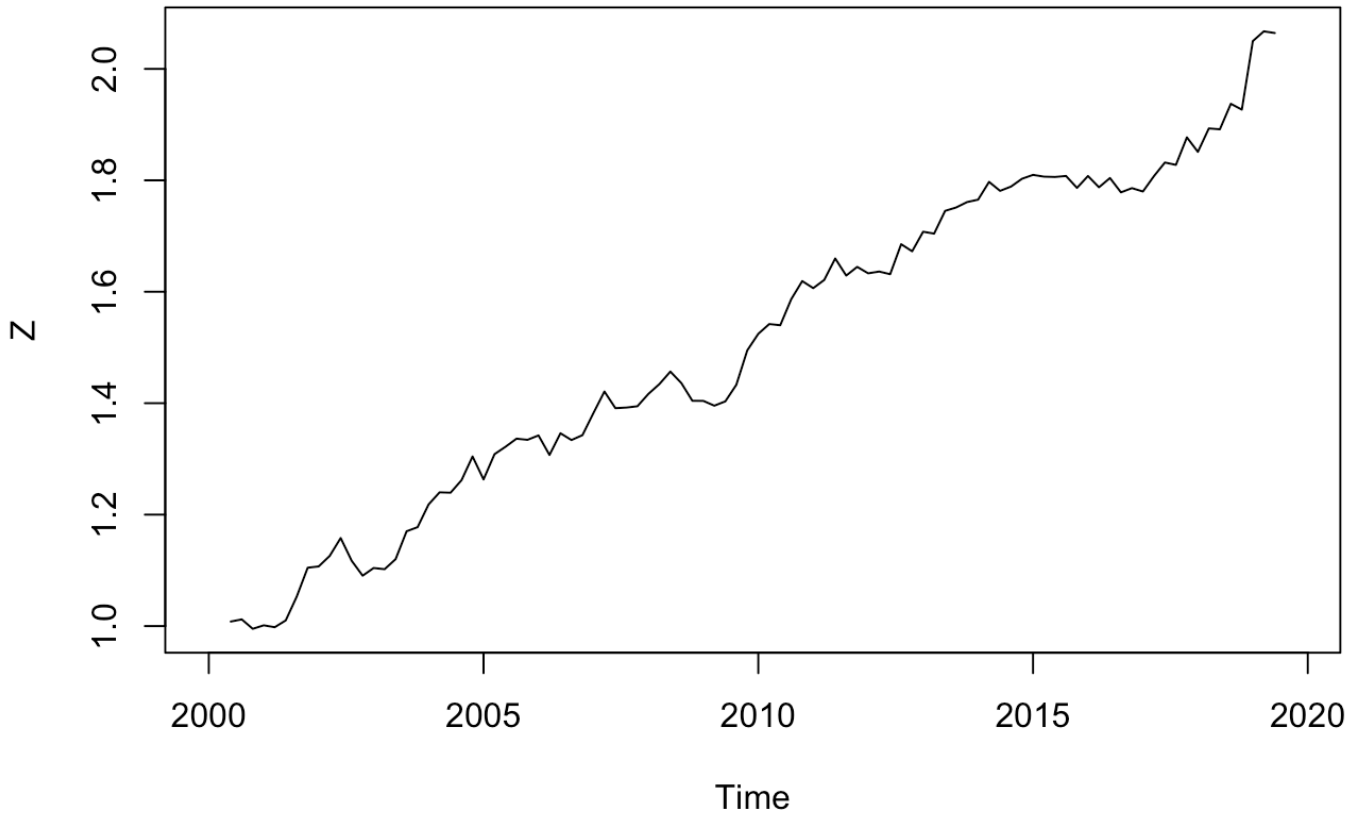


comparaison de la tendance decompose versus reel Nous pouvons remarqué que les valeurs réelle sont pratiquement identique aux valeurs estimée de decompose

```
plot(data.dcp$trend)
```




```
plot(Z)
```

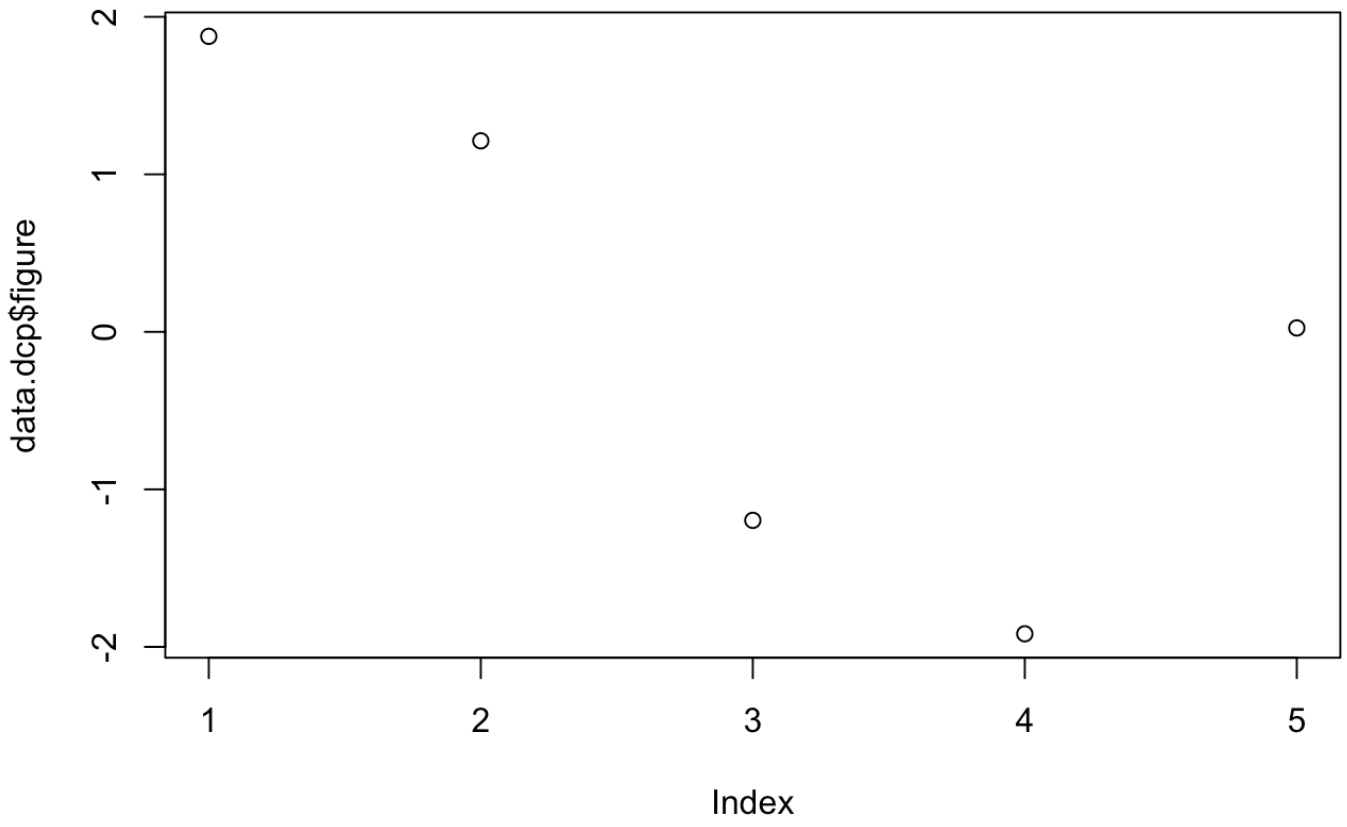


comparaison de la saisonalité decompose versus reel Nous pouvons remarqué que les valeurs réelle sont identique identique aux valeurs estimée de decompose

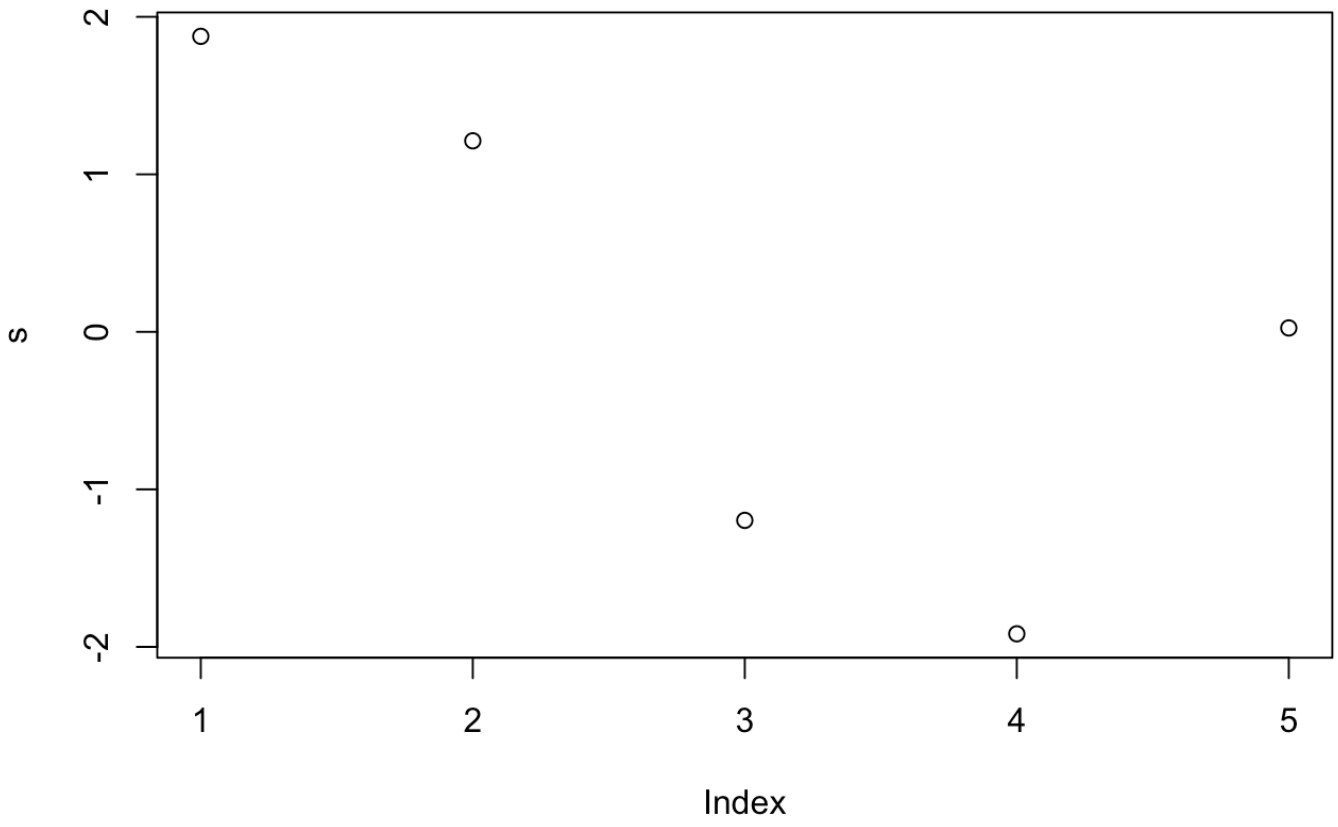
```
if(sum(data.dcp$figure==s)==length(s)){
  print("les valeurs sont identique")
}
```

```
## [1] "les valeurs sont identique"
```

```
plot(data.dcp$figure)
```




```
plot(s)
```


s
2
1
0
-1
-2
1
2
3
4
5
Index