

Température à Nottingham Castle (compléments du Chapitre 9)

Yves Aragon*

Université Toulouse Capitole

1^{er} novembre 2023

Exercice 9.1 (Filtrage)

Nous avons vu que les modèles SARIMA et ARMAX ont des variances résiduelles et des qualités prédictives intra-échantillon identiques. Pour comprendre cette proximité :

- calculer les différences saisonnières de chaque variable explicative (matrice `xmat1a`) et examiner quelques lignes de cette matrice de différences saisonnières;
- calculer la moyenne et la variance de chaque série obtenue;
- calculer la différence saisonnière de `nott1`, la moyenne et la variance de cette série filtrée. Expliquer.

Réponse.

```
> data("nottem")
> nott1 <- window(nottem, end = c(1936, 12))
> nott2 <- window(nottem, start = c(1937, 1))
> f <- t(as.matrix(1:6))/12
> temps <- as.matrix(1:length(nottem))
> xmat0 <- cbind(cos(2*pi*temps**f), sin(2*pi*temps**f))[, -12]
> xmat0 <- as.data.frame(xmat0)
> colnames(xmat0) <- c("cos_1", "cos_2", "cos_3", "cos_4",
+                    "cos_5", "cos_6", "sin_1", "sin_2",
+                    "sin_3", "sin_4", "sin_5")
> xmat1 <- xmat0[1:204, ]
> xmat2 <- xmat0[205:240, ]
> attach(xmat1, warn.conflicts = FALSE)
> xmat1a <- cbind(cos_1, sin_1, sin_2, sin_4)
> # calcul des variances de chaque colonne
> (v.explikatives <- apply(xmat1a, 2, "var"))
      cos_1      sin_1      sin_2      sin_4
0.5024631 0.5024631 0.5024631 0.5024631
> (m.expli.filt <- apply(diff(xmat1a, 12), 2, "mean"))
      cos_1      sin_1      sin_2      sin_4
-5.464379e-17 1.619075e-17 1.861937e-16 9.363062e-16
```

*yves.aragon@gmail.com

```
> (v.expli.filt <- apply(diff(xmat1a, 12), 2, "var"))
      cos_1      sin_1      sin_2      sin_4
1.261902e-29 1.271180e-29 5.017264e-29 2.000779e-28
> # calcul de la variance de ychapeau
```

Les séries transformées sont nulles. Elles ont été absorbées par le filtre de différence saisonnière, ou encore, “les fonctions $\cos(\omega t)$ et $\sin(\omega t)$ de période 12 sont vecteurs propres associées à la valeur propre 0 pour ce filtre”.