TP Séries Chronologiques n^0 1 : Manipulation et simulation d'une série chronologique

On commence par donner ici quelques commandes de emacs utiles pour éditer les lignes:

Rappel de la commande précédente (peux se répéter)	Ctrl p	(previous)
Annulation de commande (en cas de problème)	Ctrl g	
Caractère précédent	Ctrl b	(back)
Caractère suivant	Ctrl f	(forward)
Début de ligne	Ctrl a	
Fin de ligne	Ctrl e	(end)
Ligne suivante	Ctrl n	(next)
Effacement caractère courant	Ctrl d	(delete)
Effacement fin de la ligne	Ctrl k	(kill)

L'objectif de ce TP est de vous familiariser avec les objets et les commandes relatives aux séries chronologiques. Se connecter sur Ondine, puis créer un répertoire *TPSeries*.

Manipulations

Splus -e	Lancer Splus (avec l'option éditeur de ligne)
help.start()	Ouvre la fenêtre d'aide.
	Aller plus particulièrement dans la catégorie Time Series.
	Consulter les diverses commandes.
x_c(4,3,7,1.7,3,8.4,5,12,9,12)	Génère un vecteur de 10 données (c comme collector).
is.ts(x)	x est-il une "time series" (série chronologique)?
y_as.ts(x)	On transforme x en un objet Splus time series y.
y	Changements apparents?
is.ts(y)	Vérification.
t_tsp(y)	Associe à la série y, une série temporelle t (par défaut de 1 en 1).
time(y)	Permet de consulter cette série temporelle.
motif()	Ouvre une fenêtre graphique.
tsplot(y)	Tracé de la série chronologique (relie les données).
tspoints(y,pch="*")	Marque les différents points de la série.
z_ts(x,1,4)	Divise la série en trimestre (marche aussi en divisant en mois donc par 12 ...).
z	Vérifiacation.
time(z)	Temps associé?
z_ts(x,1991+1/4,4)	On renouvelle la série des temps.
time(z)	
tsplot(z)	Nouveau tracé.
frequency(z)	Détermine la frequence de la série des temps.
length(z)	Longueur de la série z.
m_tapply(z,cycle(z),mean)	Permet de calcluer la moyenne par cycle.
m	Vérification. Dans le cas présent, est-ce une évaluation d'un éventuel saisonnier?
zz_window(z,c(1991,3),1993)	Extrait une sous-série dans une fenêtre temporelle spécifiée.
z;zz;	Comparaison des deux séries.
tspoints(zz,pch="zz")	On indique sur le tracé de z la sous-série zz.

Premier exercice

Simuler une série X_1 ayant pour série des temps t en année, débutant en janvier 1987 et se finissant en mars 1999 (donc par exemple, $t = 1990 + 3/12$), telle que $X_1(t) = (2t-100) + \frac{t-1980}{\sqrt{2(t-1980)^2+1}}\cos(2\pi t) - \frac{5}{(t-1980)}$. Tracer cette série chronologique. Considérer la sous-série XX de janvier 1990 à décembre 1998 et la tracer. Quelle est la partie déterministe de la série X_1? Calculer l'espérance et la variance de la série. Les variables $X_1(t)$ sont-elles indépendantes?

Simulation d'une série chronologique

	Aller dans l'aide et dans la catégorie "Probability distributions ...". le préfixe r est utilisé pour la génération de nombre aléatoire, d pour la densité, p la fonction de répartition et q pour le quantile.
qnorm(0.95)	Quantile à 95% pour la gaussienne centrée réduite.
pnorm(2)	Fonction de répartition en 2.
	Générer 100 variables gaussiennes indépendantes $\mathcal{N}(2,4)$.
	Calculer la moyenne, l'écart-type et tracer un histogramme.
x_rnorm(30)	On génére un bruit blanc.
stem(x)	Médiane et quartiles empiriques de x.
par(mfrow=c(2,2))	On découpe la fenêtre graphique en 4.
tsplot(x)	Représentation du bruit blanc.
hist(x,nclass=6)	On précise le nombre de classes.
qqnorm(x)	On trace les valeurs de x en fonction des quantiles théoriques d'une loi $\mathcal{N}(0,1)$.
abline(0,1)	Tracé de la bissectrice. Conclusion?
	Recommencer en modifiant la taille de x et conclure.
x_rbinom(30,10,.3)	Génération de variables binomiales. Observer les caractéristiques de x.
	Centrer et normaliser cette série. On note y la nouvelle série.
y_as.ts(x)	Transformer y en série chronologique.
sort(y)	On ordonne les éléments de y. Tracer la série ordonnée.
z_order(y)	Numéro des lignes pour ranger y par ordre croissant.
tsplot(x,z,type="nl")	Pour tracer sans relier.

Exercices

1. Simuler une série X_2 trimestrielle commençant le deuxième trimestre 1980 et finissant le troisième trimestre 2000, telle que $X_2(k) = a(k) + S(k) + \varepsilon_k$ (k étant le numéro du trimestre), où:
   - La tendance est $a(k) = 0.1k + 3$.
   - Le saisonnier S est une fonction périodique de période 1 an, telle que $S = 3$ au premier trimestre, $S = 5$ au second, $S = -1$ au troisième et $S = -7$ au quatrième.
   - ε est un bruit blanc gaussien de variance 2 (c'est-à-dire une suite de variables aléatoires indépendantes gaussiennes centrées de variance 2).

   Quelle est la partie déterministe de X_2 ? Les variables $X_2(k)$ sont-elles indépendantes?

2. Simuler une série X_3 telle que $X_3(k+2) = 0.6X_3(k+1) - 0.2X_3(k) + \varepsilon_k$ où ε est un bruit blanc de loi uniforme sur $[-1, 1]$ (c'est-à-dire une suite de variables aléatoires indépendantes). Représenter plusieurs réalisation de la série chronologique, puis regarder son évolution (on génèrera d'abord plusieurs trajectoires de taille 100, puis d'autres de taille plus longue...). Les variables $X_3(k)$ sont-elles indépendantes?

References

[1] M. Baumgartner (1994) "Une introduction à Splus" École Fédérale Polytechnique de Lausanne. (disponible sous corail à l'adresse `/app/doc/stat/Sintro.ps` au CICT).

[2] A. Carlier et A. Croquette (1992) "Introduction aux langages S et Splus" (disponible sous corail à l'adresse `/app/doc/stat/cours_s.ps` au CICT).

[3] W.N. Venables & B.D. Ripley (1994) *Modern Applied Statistics with Splus* Statistical Computing, Springer Verlag.