

# Exercices sur les séries temporelles

## Exercice 1

1. Fabriquer une série mensuelle bidimensionnelle de composantes  $\mathbf{x}$  et  $\mathbf{y}$  commençant en mars 2004 et terminant en mars 2018 où  $\mathbf{x}$  est des valeurs indépendantes d'une normale de moyenne 10 de variance 2 et  $\mathbf{y}$  est des entiers aléatoires entre 1 et 5 indépendants et uniformément distribués. On ne conserve que 2 décimales pour  $\mathbf{x}$ . On pourra utiliser la fonction `sample` pour simuler  $\mathbf{y}$ .

2. Expliquer le programme ligne à ligne suivant. Qu'affiche-t-il? Qu'affiche le même programme, si l'on change `cbind` pour `rbind`?

```
x = 1:15
y = rep(0, 30)
xy.ts = ts(cbind(x, y), start = c(2015, 4), frequency = 12)
end(xy.ts)
```

3. Engendrer un vecteur  $\mathbf{z}$  de 900 observations indépendantes suivant une loi uniforme. Transformer le en une série temporelle quotidienne `z.ts` commençant le 5 mars 2005 qui est le 64ème jour de l'année. Créer un vecteur `z.date` de dates exactes parallèlement à `z.ts` en utilisant les fonctions `seq` et `as.Date`.

## Exercice 2

Dans cet exercice on va simuler trois séries suivantes,

$$y_t^{(1)} = 0.9 - 0.8y_{t-1}^{(1)} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim BBN(0, 4),$$
$$y_t^{(2)} = 0.5 + \frac{1 - 0.3B + 0.6B^2}{1 + 0.8B} \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim BBN(0, 4),$$
$$y_t^{(3)} = 4 + \frac{1 + 0.6B^2}{(1 + 0.8B)(1 - 0.7B^4)} \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim BBN(0, 1.5).$$

1. Que donnent les commandes suivantes? A quoi sert la fonction `filter`, pouvez vous l'utiliser pour simuler la série  $y_t^{(1)}$ ?

```
x <- 1:10
filter(x, c(1), method = "recursive")
filter(x, c(-0.5), method = "recursive")
```

2. Simuler les trois série  $y_t^{(1)}$ ,  $y_t^{(2)}$  et  $y_t^{(3)}$  en utilisant la fonction `arma.sim`. On pourra utiliser la fonction `polynomial` dans le package "polynom" pour développer le polynôme d'autorégression de la série  $y_t^{(3)}$ .

3. Les fonctions `armaselect` et `arma` permettent d'estimer l'ordre et les coefficients du processus ARMA. La fonction `t_stat` dans le package "caschrono" permet de tester la significativité des coefficients obtenus. Appliquer ces trois fonctions aux séries simulées précédemment. Les résultats obtenus sont ils cohérents?