
Series temporelles - TP5

M1 Mathématiques et finance 2017–2018

Responsable : Adrien Hardy, email : adrien.hardy@math.univ-lille1.fr

Instructions : 3 heures.

Exercice 1 (Simuler des GARCH)

- (1) **Théorie :** Rappeler la définition d'un processus GARCH(p,q). Que veut dire le "CH" de GARCH ? Est-ce que sa variance dépend de t ? Est-ce que c'est un processus stationnaire ? A quoi ressemble l'ACF d'un GARCH(p,q) ? Est-ce un bruit blanc ?
- (2) Pour simuler des GARCH, on utilise `garchSim` qui nécessite le package `fGarch`. Après avoir consulté l'aide, simuler des réalisations $(X_t)_{t=1,\dots,500}$ de modèles ARCH(1), ARCH(3), GARCH(1,1), GARCH(2,3) avec les paramètres α_j, β_j de votre choix (pourvu que ces séries existent) et $\omega = 1$. A chaque fois, dessiner le chronogramme de X_t et étudier la série X_t^2 : Après avoir modélisé cette série avec l'ARMA adapté, étudier les résidus.

Exercice 2 (INTC)

On considère la série des log-rendements mensuels des actions d'INTEL, de janvier 1973 à décembre 2003, disponible sur ma page web.

- (1) Importer ce jeu de données dans R à l'aide de `read.table`, puis transformer-le en une série temporelle INTC (avec les bonnes dates). Etudier cette série : ACF, PACF, test de blancheur. Que conclure ?
- (2) Même question pour la série INTC^2 . Ajuster un modèle ARMA qui vous paraît convenir et étudier les résidus de cette modélisation.

- (3) Au vu des résultats des questions (1) et (2), on aimerait proposer un modèle GARCH pour modéliser INTC. Pourquoi un modèle GARCH(1,2) ne peut pas convenir ? En regardant les paramètres du modèle ARMA estimés à la question (2), négliger les paramètres trop petits devant les autres et obtenir ainsi une autre suggestion pour un modèle GARCH. Étudier alors les résidus¹ de cette modélisation.
- (4) Proposez une prédiction $\hat{\sigma}_{n+1}^2$ de la volatilité σ_{n+1}^2 connaissant n mesures x_1, \dots, x_n d'INTC.

¹On utilisera la fonction `garch` (package `tseries`), qui l'équivalent de la fonction `arma` pour ARIMA. Cette fonction présuppose que les ε_t sont des variables gaussiennes.