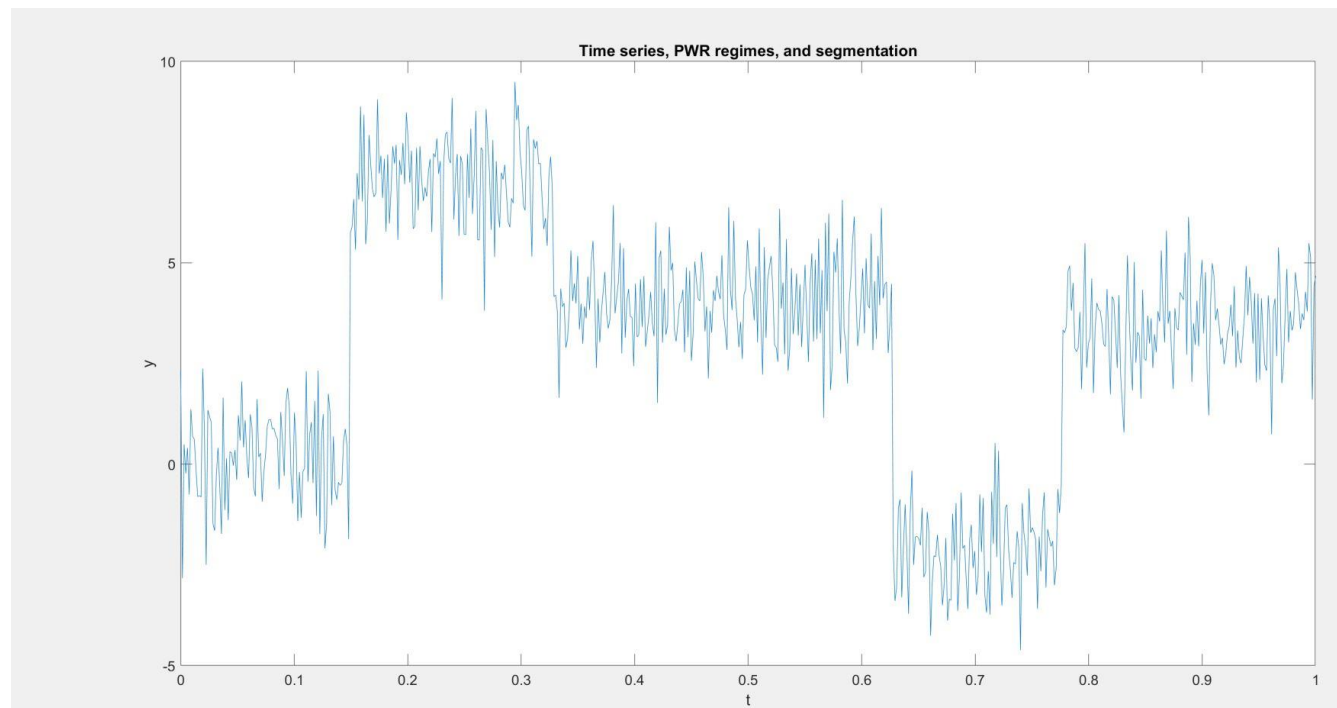


Utilisation de la programmation dynamique pour la segmentation de series temporelles

Introduction

- **Domaine de l'analyse fonctionnelle**



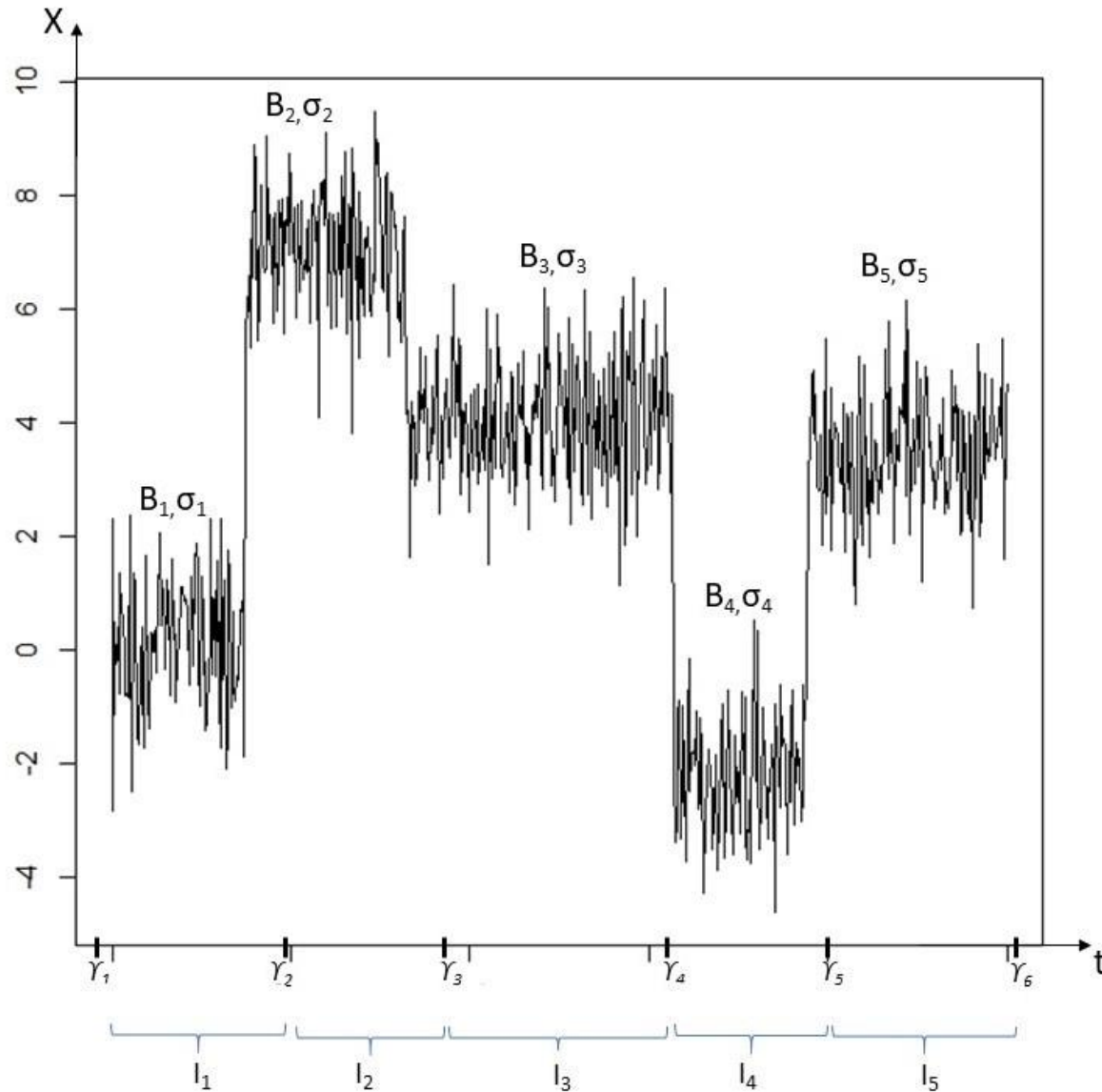
- **Présentation du modèle**
- **Description du code R**



modèle

- Schéma
- Equations
- Log-vraisemblance

Définition du modèle de données



A l'instant t , on peut écrire :

$$\mathbf{x}_t = \begin{cases} \beta_1^T \mathbf{r}_t + \sigma_1 \epsilon_t, & \text{si } \mathbf{x}_t \in I_1 \\ \beta_2^T \mathbf{r}_t + \sigma_2 \epsilon_t, & \text{si } \mathbf{x}_t \in I_2 \\ \dots \\ \beta_K^T \mathbf{r}_t + \sigma_K \epsilon_t, & \text{si } \mathbf{x}_t \in I_K \end{cases} \quad \text{où } \epsilon_t \sim \mathcal{N}(0, 1)$$

où

$$\mathbf{r}_i = (1, t_i, t_i^2, \dots, t_i^p)^T$$

Log-vraisemblance

$$\begin{aligned} L(\boldsymbol{\psi}, \boldsymbol{\gamma}, \mathbf{x}) &= \prod_{k=1}^K p(\mathbf{x}_k, \boldsymbol{\psi}, \boldsymbol{\gamma}, \mathbf{x}) \\ \ln(L(\boldsymbol{\psi}, \boldsymbol{\gamma}, \mathbf{x})) &= \sum_{k=1}^K \ln(p(\mathbf{x}_k, \boldsymbol{\psi}, \boldsymbol{\gamma}, \mathbf{x})) \\ &= \sum_{k=1}^K \ln\left(\prod_{t=\gamma_K+1}^{\gamma_{K+1}} \mathcal{N}(\mathbf{x}_t, \boldsymbol{\beta}_k^T \mathbf{r}_i, \sigma_k^2)\right) \\ &= \sum_{k=1}^K \ln\left(\prod_{t \in I_k} \mathcal{N}(\mathbf{x}_t, \boldsymbol{\beta}_k^T \mathbf{r}_i, \sigma_k^2)\right) \\ &= \sum_{k=1}^K \sum_{t \in I_k} \ln(\mathcal{N}(\mathbf{x}_t, \boldsymbol{\beta}_k^T \mathbf{r}_i, \sigma_k^2)) \\ &= \sum_{k=1}^K \sum_{t \in I_k} \left(\left(-\frac{1}{2}\right) \left(\frac{\mathbf{x}_t - \boldsymbol{\beta}_k^T \mathbf{r}_i}{\sigma_k}\right)^2 + \ln(\sigma_k^2) \right) + \text{Constante} \end{aligned}$$

➔ On veut trouver les coefficients de régressions qui minimisent le critère \mathbf{J} :

$$J(\boldsymbol{\psi}, \boldsymbol{\gamma}) = \sum_{k=1}^K \left[\frac{1}{\sigma_k^2} \sum_{t \in I_k} (\mathbf{x}_t - \boldsymbol{\beta}_k^T \mathbf{r}_i)^2 + n_k \ln(\sigma_k^2) \right]$$

The background of the slide features a series of thin, light gray curved lines that sweep across the frame, creating a sense of motion and depth. These lines are more densely packed on the left side and become sparser towards the right.

Code R

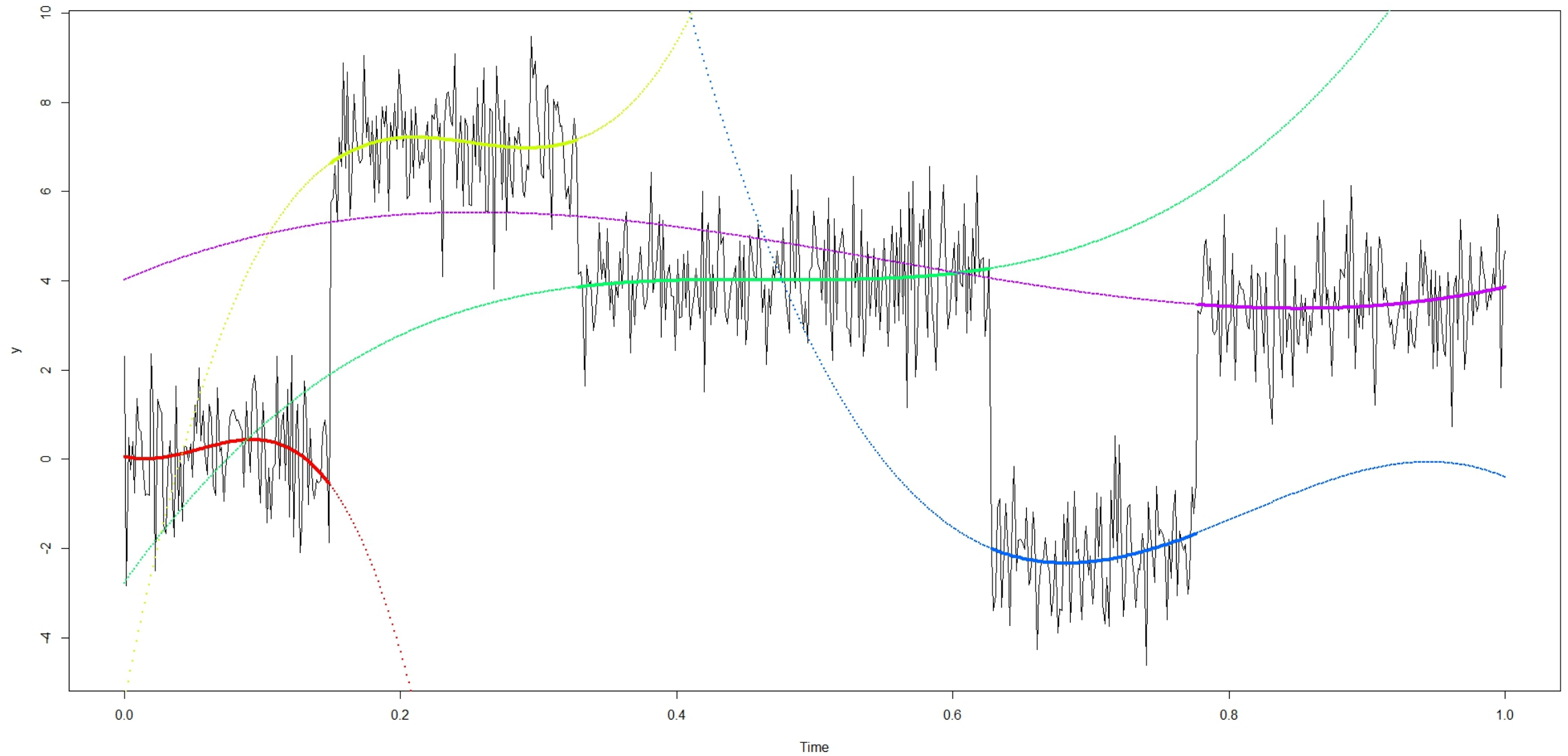
- **Les fonctions**
- **Les sorties**

Fonctions du code R



Fonctions du code R

Time series, PWR regimes, and segmentation



Conclusion

- Segmentation et régression réalisées
- Code R avec mêmes fonctionnalités que Matlab disponible
- Documentation disponible (Latex)