



UNIVERSITÉ
LAVAL

Département de génie électrique et de génie informatique

IDENTIFICATION DES SYSTÈMES GEL-20701/GEL-65395

Examen #1 (35% de la note finale)
Mercredi 18 octobre 2000, 15h30-17h20
Professeur: André Desbiens

-
- Document permis: une feuille 8.5 X 11
 - 10% de la note peut être associé à la qualité du français
 - Ne détachez pas les feuilles du questionnaire.
-

NOM : _____

MATRICULE : _____

QUESTION 1 (5.5 points)

La réponse à l'échelon d'un système fictif est la suivante:

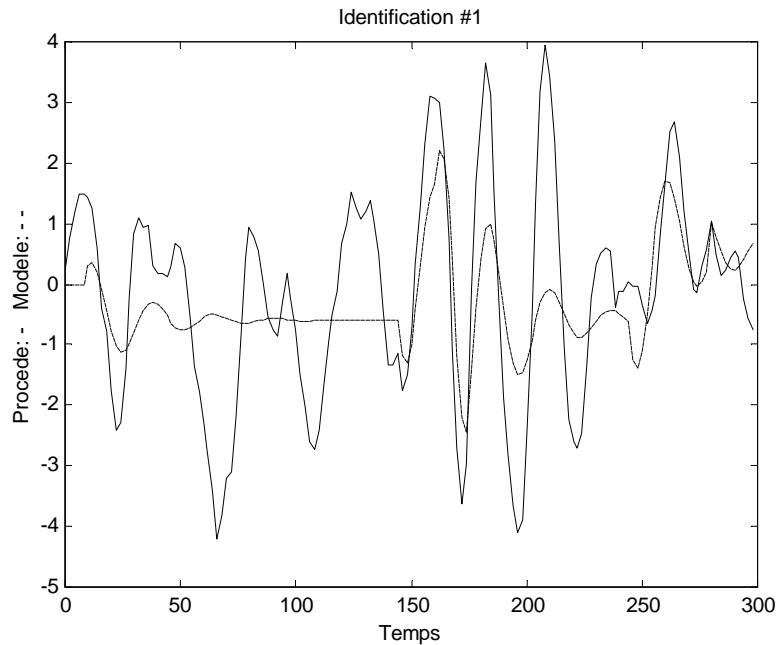
$$y_e(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ t^3 & t \geq 0 \end{cases}$$

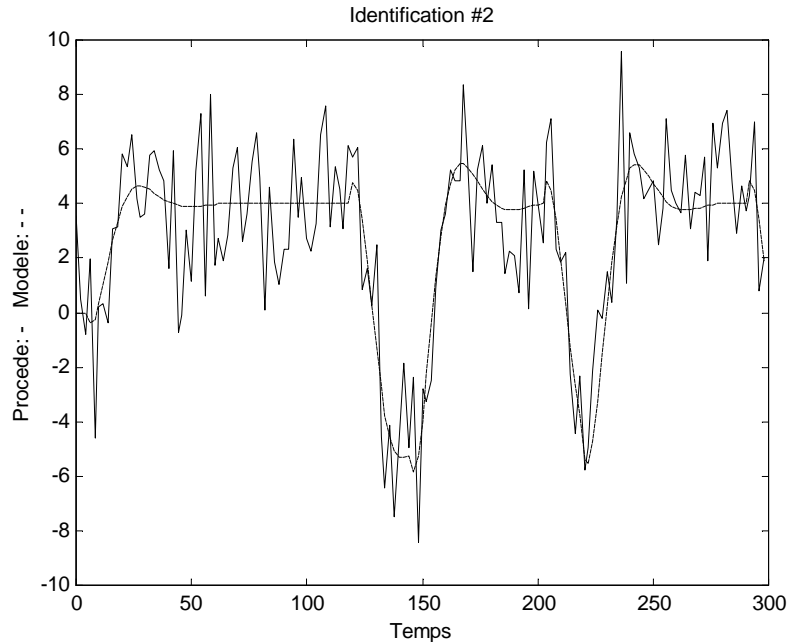
Quelle serait la valeur de la sortie au temps $t = 10$ secondes du système s'il était initialement au repos et que l'entrée était la suivante:

$$u(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ t & t \geq 0 \end{cases}$$

QUESTION 2 (5 points)

Suite à deux identifications par des méthodes inconnues de deux systèmes différents, vous n'avez en mains que les résultats des figures suivantes. On y voit, pour chacun des deux cas, la réponse du système à une entrée et la réponse de la partie déterministe du modèle identifié pour la même entrée. Selon vous, quelle identification a mené au meilleur modèle? Discutez.





QUESTION 3 (4.5 points)

Quels sont les intervalle de confiance à 95% des indices d'autocorrélation suivants si les calculs ont été basés sur 100 données: $R_{uu}(0)=1$, $R_{uu}(1)=0.6$ et $R_{uu}(2)=0.4$.

QUESTION 4 (5.5 points)

Des données $u(k)$ et $y(k)$, pour $k = 1$ à N , ont été récoltées sur un système non linéaire. Il est connu que la structure du système est la suivante:

$$y(k) = \theta_1 + \theta_2 u^2(k-3) + \theta_3 y(k-2) + e(k)$$

où $e(k)$ est un bruit blanc.

Comment pouvez-vous identifier par régression linéaire les paramètres θ_i du modèle? Comment les différentes matrices sont-elles construites (soyez le plus précis possible)? Quelles sont leurs dimensions?

QUESTION 5 (5 points)

Un système a été excité par une entrée aléatoire u à moyenne nulle et de variance égale à 2. La période d'échantillonnage est 2 secondes. Quelle est la variance du signal de sortie y si on sait que la réponse à l'impulsion du système au temps $t = 6$ secondes vaut 4 et que $R_{uy}(3) = 0.2$?

QUESTION 6 (5.5 points)

Des données $u(k)$ et $y(k)$, pour $k = 1$ à N , ont été récoltées sur un système. Il est connu que la structure du système correspond à la suivante:

$$y(k) = \theta_1 y(k-1) + \theta_2 y(k-2) + \theta_3 u(k-1) + \theta_4 u(k-2) + e(k)$$

où $e(k)$ est un bruit blanc.

On sait également que $\theta_1 + \theta_2 = -0.9$. Quelle technique pourriez-vous utiliser pour prendre en compte cette information connue *a priori* à propos du système? Donnez les détails de l'utilisation de la technique choisie.

QUESTION 7 (4 points)

- a) Quelle est l'influence de la densité spectrale du signal d'entrée sur la qualité du modèle identifié? Expliquez.
- b) Comment peut-on pré-traiter les données afin qu'un procédé OE puisse être bien identifié à l'aide des moindres carrés simples? Expliquez.