
Projet 2 :
Analyse du bruit dans un canal de transmission
Test d'hypothèse

laurent.lecornu@telecom-bretagne.eu

version 0.5, 12 octobre 2015

Ce projet, le deuxième d'une série de 2, se déroulera également sur une durée de deux semaines.

Après une présentation de la question posée ainsi que des documents qui contiennent la réponse à la question, il vous sera demandé de programmer la solution, d'effectuer un rapport avant une séance de questions/réponses et une séance de recontextualisation où vous serez présentés les éléments importants de ce projet.

Rapport :

- présentation des éléments permettant de répondre à la question (aspect théorique),
- présentation de l'implémentation de la solution et analyse/compréhension des résultats.

1 Contexte

Dans un contexte de recherche d'optimisation des codeurs, des décodeurs ou d'autres correcteurs dans une chaîne de transmission, il est apparu intéressant d'incorporer des connaissances sur la nature et les caractéristiques du bruit dans le canal de transmission.

Les deux premiers éléments qui caractérisent un bruit sont :

- la densité de probabilité
- la DSP (ou Densité Spectrale de Puissance)

Au cours de ce mini-projet, nous nous intéresserons à la modélisation de la densité de probabilité marginale (c'est-à-dire prise à un instant donné $x(n)$).

Nous avons vu en cours qu'il est possible de construire des estimateurs des paramètres d'une loi en effectuant N observations indépendantes et identiquement distribuées puis en construisant la fonction de vraisemblance que l'on maximisera.

Dans le cas de ce projet, 4 canaux de transmission sont observés grâce à un stagiaire qui a effectué 5 mesures sur chacun des canaux d'une durée respectivement de 256, 512, 1024, 2048 et 4096 points.

L'expert en traitement du signal sait qu'un des canaux suit une loi gaussienne, un autre une loi exponentielle et un troisième une loi uniforme. Il n'a pas d'information sur le quatrième canal.

Ce même expert vous fournit des fonctions matlab pour estimer les paramètres des lois exponentielle et uniforme. Il pense que vous êtes capable de faire ce même travail pour la loi gaussienne.

On remarque qu'il est possible de calculer les estimés de chaque paramètre des lois pour chaque série d'observation d'un canal.

La question :

« Parmi toutes ces lois que vous venez d'estimer les paramètres laquelle correspond bien à la série observée ? »

La figure 1 représente un des observations effectuées. On supposera que chaque $x(n)$ des séries observées est indépendants et suit la même loi.

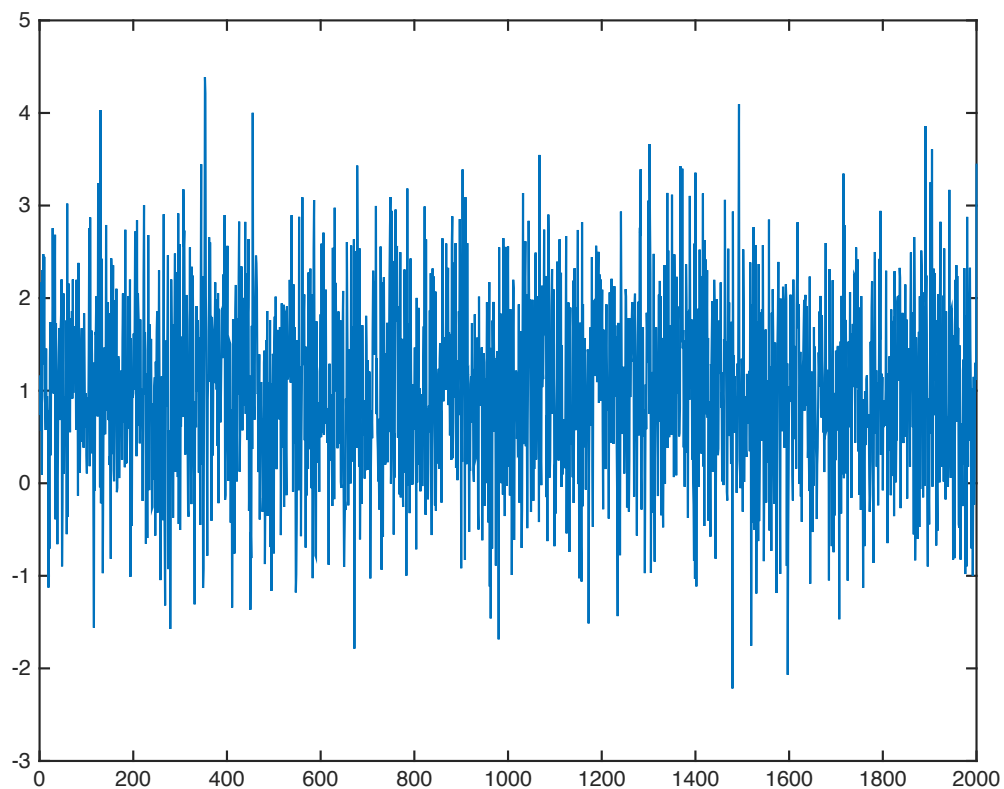


Figure 1 : Exemple d'une observation (2000 elts) d'un des canaux

L'objectif est de trouver un test qui infirme ou confirme l'hypothèse que vous faites sur la nature du bruit.

2 Documents et code fournis

Les documents fournis :

- le chapitre sur les tests d'hypothèse
- les codes matlab permettant de calculer les estimées des paramètres pour la loi exponentielle et pour la loi uniforme.
- Les séries observées
- Des fichiers au format matlab (décompresser le fichier seriesobservees.zip, utiliser la fonction: `load('suite256.mat')` pour charger la série dans matlab)

Travail à effectuer

- a) La première étape consiste à construire le code matlab des estimateurs de la moyenne et de la variance pour une loi gaussienne à partir d'une série (ou vecteur) d'observation X .
- b) Construire deux tests (les deux tests proposés dans les documents fournis) qui me permet de dire si la loi que je viens d'estimer (l'hypothèse que je fais sur la série en cours de traitement) est valide ou non.
- c) Indiquer pour chaque canal qu'elle est la loi qui lui correspond (quand c'est possible)
- d) Étudier l'influence de la taille de l'observation sur la réponse du test