

Mathématiques & Signal

Variables aléatoires

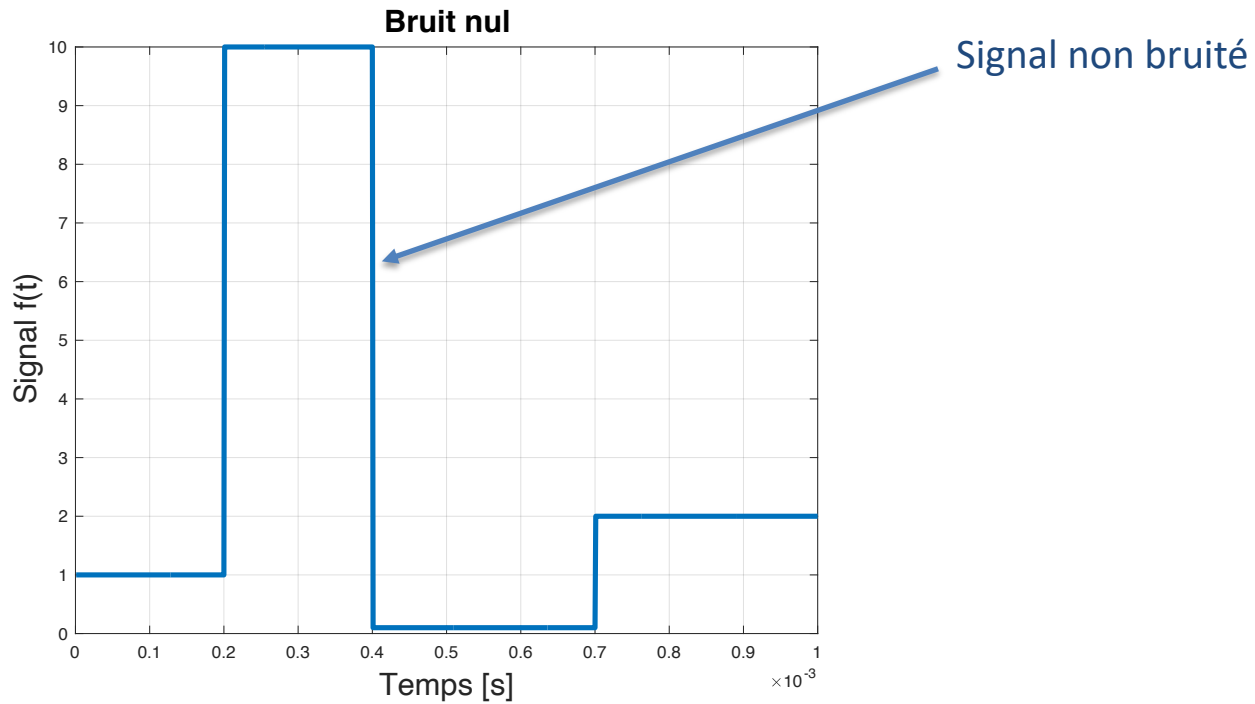
Intervenants :

Matthieu Boffety (matthieu.boffety@institutoptique.fr)

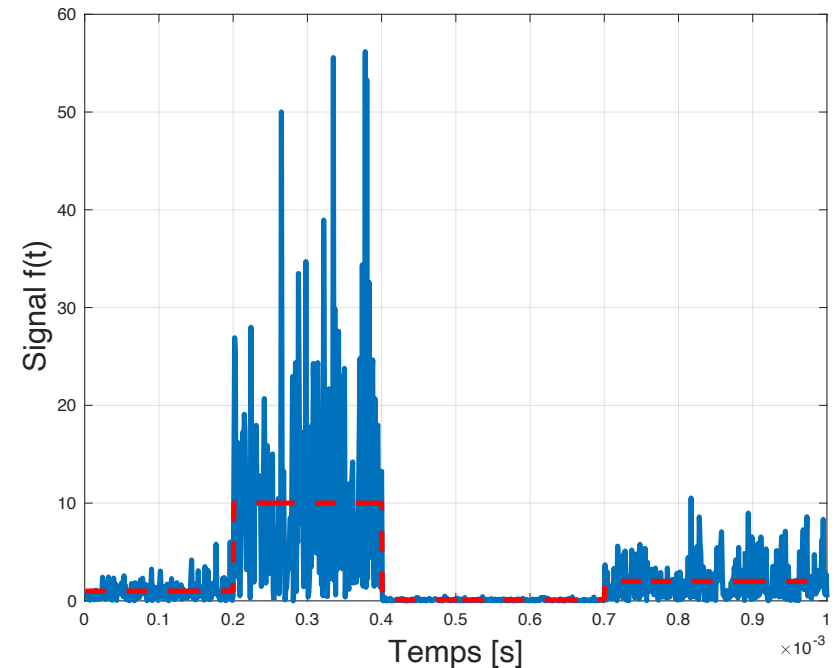
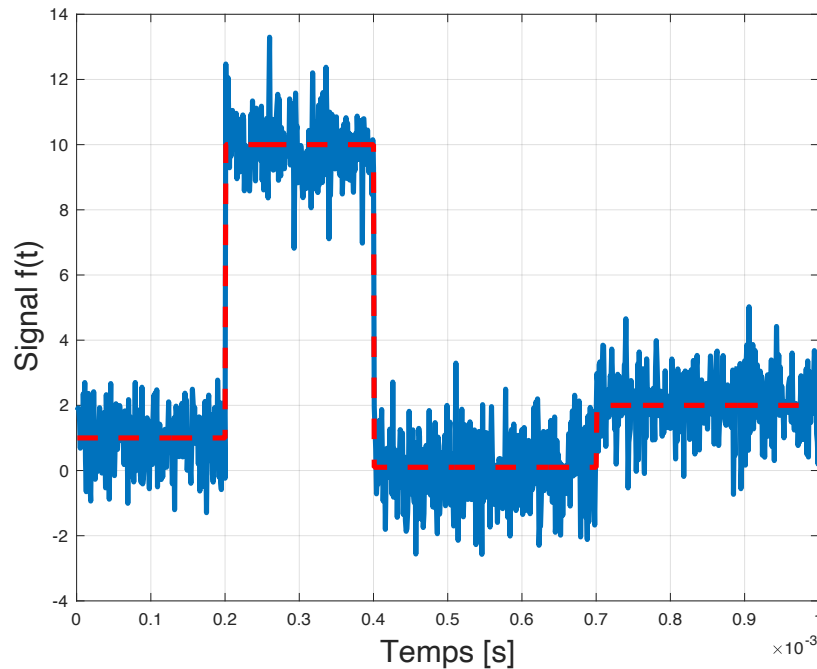
Igor Ferrier-Barbut (igor.ferrier-barbut@institutoptique.fr)

Pourquoi un cours de VA ?

Pourquoi un cours de VA ?



Même signal, bruits différents



Où est la « variable aléatoire » ici ?

Que peut-on dire du modèle probabiliste sous-jacent à ces deux bruits ?

Pourquoi un cours de VA ?



Temps de pose : 300 ms

Pourquoi un cours de VA ?



Temps de pose : 10 ms

Pourquoi un cours de VA ?



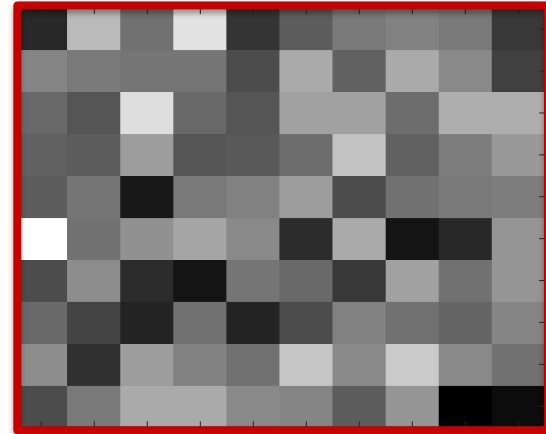
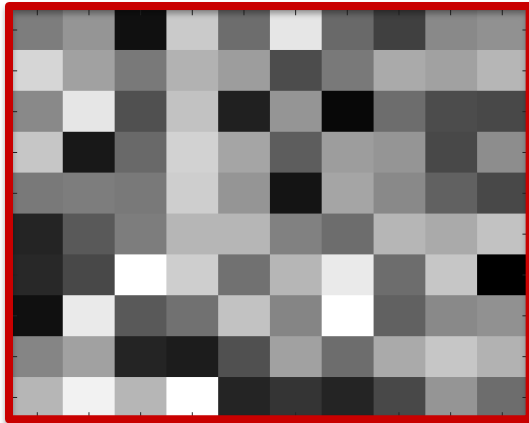
Temps de pose : 5 ms

Où est la « variable aléatoire » ici ?



Temps de pose : 5 ms

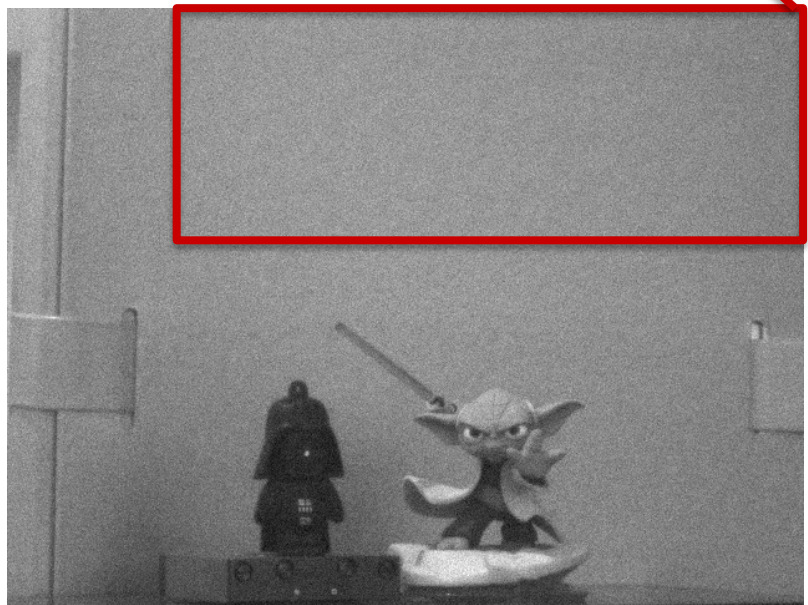
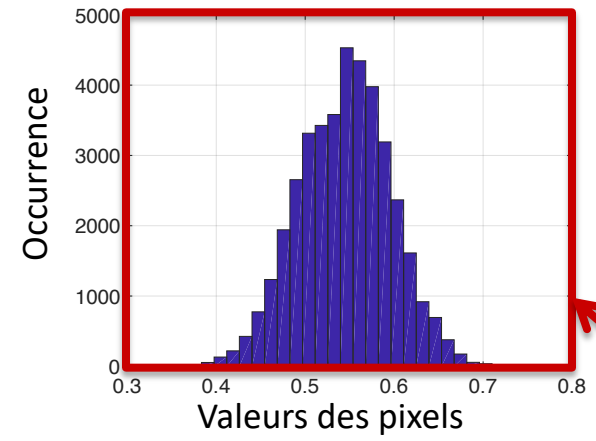
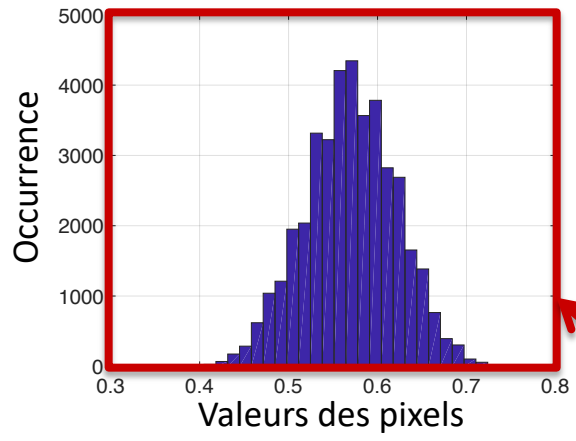
Pourquoi un cours de VA ?



Temps de pose : 5 ms

Pourquoi un cours de VA ?

Histogrammes des intensités des pixels



Temps de pose : 5 ms

Vous permettre d'acquérir les **concepts et outils élémentaires** (premières briques) permettant de **définir** et **caractériser** un **bruit**, et plus généralement un **processus aléatoire**.

D'autres concepts et outils vous seront donnés au semestre 6 dans le cours de
Traitement du signal.

A l'issue de ce cours, vous serez capables de :

- Définir une variable aléatoire, un couple et un vecteur aléatoire
- Définir la notion d'indépendance de deux ou plusieurs variables aléatoires
- Enumérer et reconnaître les lois et variables aléatoires usuelles en physique du signal,
- Identifier et restituer les paramètres caractéristiques de ces lois,
- Donner ou calculer les moments statistiques d'une variable aléatoire,
- Calculer les caractéristiques statistiques de fonctions de variables aléatoires ou de vecteurs aléatoires.

- 6/11 – Séance 1 : Variables aléatoires *continues* (définitions et moments)
- 8/11 – Séance 2 : Variables aléatoires *continues* (lois classiques et fonctions de VA)
- 13/11 – Séance 3 : Couples de variables aléatoires
- 15/11 – Séance 4 : Vecteurs aléatoires
 - 13-17/11 – TD 1 : Variables aléatoires
- 27/11 – Séances 5 : Vecteurs gaussiens
 - 29/11-1/12 – TD 2 : Couples de VA
 - 5-8/12 – TD 3 : Fonctions de VA
- 11/12 – Séances 6 : Théorèmes limites
 - 6/01 – TD 4 : Suites de VA
- 22/12 – Examen

- **Chapitre 1 : Probabilités** (*chapitre non abordé en séances, pré-requis*)
 - **Chapitre 2 : Variables aléatoires**
 - Définition
 - Espérance, variance, moments
 - Fonctions de variables aléatoires
 - **Chapitre 3 : Couples et vecteurs aléatoires**
 - Définition, espérance
 - Covariance / indépendance
 - Fonctions et sommes de variables aléatoires
 - Fonctions de vecteurs aléatoires
 - **Chapitre 4 : VA et Vecteurs aléatoires gaussiens, espérance conditionnelle**
 - **Chapitre 5 : théorèmes limites et comportements asymptotiques**
 - Convergence de suites de VA
 - Théorèmes central limite, lois des grands nombres
 - Approximations asymptotiques de lois
- Accent mis sur
les VA continues

- **Vous aurez un document de « notes de cours » (ou poly...)**
 - **Structuré, plus « lisible »**
 - **Hiérarchisation des notions à connaître « pour l'examen »**
 - **Notions supplémentaires de culture générale**

- **Les corrections des TD seront mises en ligne (sur eCampus)**

- **Examen : le 22 décembre 2023, durée 1h30**
 - **Pas de document**
 - **Pas de calculatrice**