

Reconstruction de signaux avec peu d'échantillons

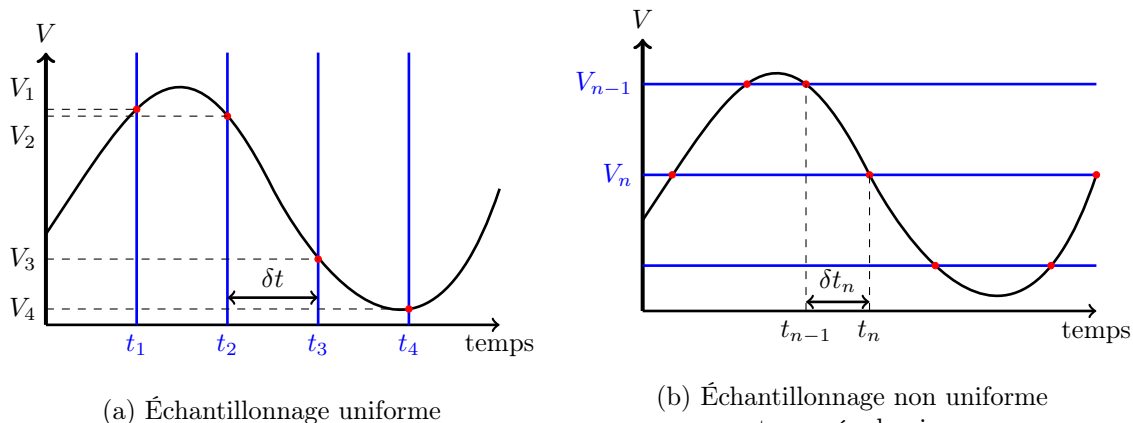
responsables: B. Bidégaray (LJK, Brigitte.Bidegaray@imag.fr)
et C. Prieur (Gipsa-lab, Christophe.Prieur@gipsa-lab.fr)

Sujet de stage

date : à préciser, par exemple printemps-été 2015

lieu : Laboratoire Jean Kuntzmann ou Gipsa-lab, Grenoble

L'étude des signaux irrégulièrement échantillonnés se ramène très rapidement à des problèmes mathématiques qui ne sont pas traités dans le cadre du traitement du signal numérique usuel. En effet, le cadre synchrone induit un grand nombre de simplifications et a été largement étudié. Afin de parvenir à des avancées majeures dans le domaine des systèmes embarqués, et notamment de leur autonomie, il était important de repenser l'échantillonnage afin de l'adapter aux signaux à traiter. Ainsi, il est possible de définir des échantillonnages capables de minimiser le nombre d'échantillons prélevés et de sélectionner les échantillons pertinents. Cette approche se traduit par un échantillonnage non uniforme en temps.



Très rapidement est apparue la nécessité d'exploiter efficacement cet échantillonnage parcimonieux. D'un point de vue mathématique, les problèmes sont de type interpolation, résolution numérique d'équations différentielles [2], étude de schémas numériques et évaluations de fonctions spéciales [1], compétences reconnues du laboratoire LJK. Enfin, il est à noter que les circuits électroniques asynchrones présentent des caractéristiques susceptibles de mettre à profit ce comportement évènementiel car ils sont eux-mêmes évènementiels.

En présence d'un grand nombre d'échantillons d'un signal donné, la méthode la plus simple pour reconstruire le signal est une interpolation linéaire entre les mesures. Cette méthode atteint ses limites lorsqu'il n'y a que quelques mesures disponibles ou lorsque les mesures sont effectuées à des instants peu favorables. Le but de ce stage sera d'étudier des méthodes alternatives à l'interpolation pour la reconstruction de signaux. L'accent sera mis sur certaines classes de signaux particuliers. Typiquement, on peut supposer que le signal est obtenu par une somme de signaux périodiques avec une information a priori sur l'intervalle de fréquences des signaux de base : comment reconstruire ou approcher le signal en connaissant un faible nombre de sorties ? On pourra notamment envisager comme type de sorties les passages de seuils, les passages de pentes, ou les mesures périodiques.

Références

- [1] B. Bidégaray-Fesquet and L. Fesquet. Non-uniform filter interpolation in the frequency domain. *Sampling Theory in Signal and Image Processing*, 10(1-2) :17–35, 2011.
- [2] L. Fesquet and B. Bidégaray-Fesquet. IIR digital filtering of non-uniformly sampled signals via state representation. *Signal Processing*, 90(10) :2811–2821, 2010.