

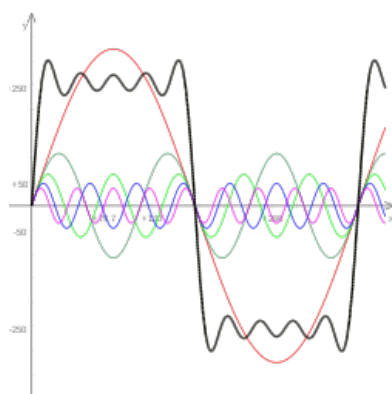
Informatique Informatique

Cours

Chapitre 1 Traitement du signal

Savoirs et compétences :

□ Alg - C15 :



Décomposition d'un signal carré en série de Fourier [2]

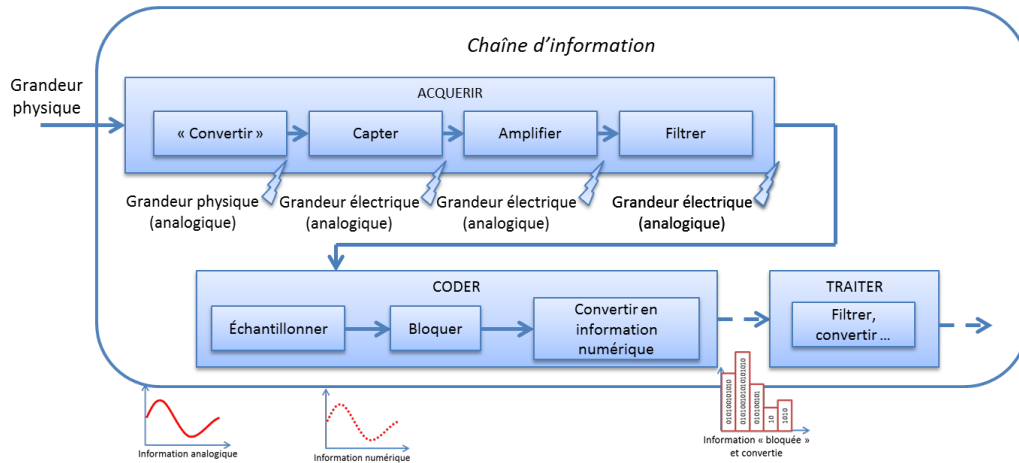
1	La conversion analogique numérique	2
1.1	Chaîne de mesure	2
1.2	L'échantillonnage	2
1.3	Blocage	3
1.4	Erreur de quantification	4
2	Filtrage numérique	4
2.1	Relation de récurrence	4
2.2	Filtrage numérique passe bas du premier ordre	4
2.3	Filtrage numérique à réponse impulsionnelle finie	4

1 La conversion analogique numérique

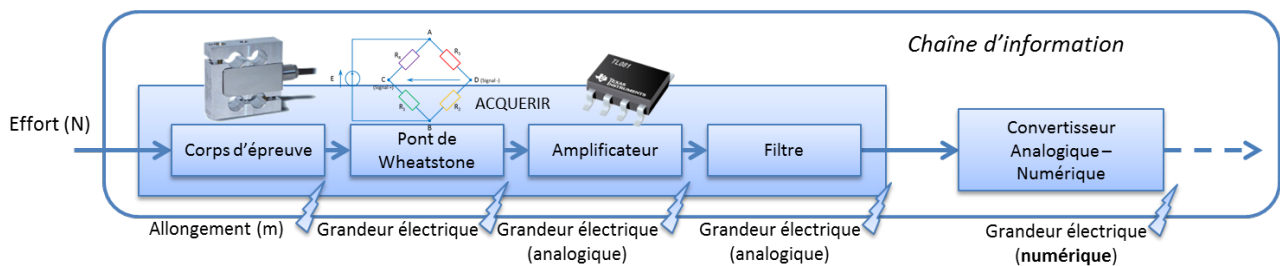
1.1 Chaîne de mesure

Malgré l'hypothèse de continuité faite dans le cours d'asservissement sur la continuité des systèmes, les systèmes rencontrés sont dans une grande majorité numériques. Cela signifie que les signaux mesurés ne sont pas analogiques, mais numériques.

Ainsi, il est possible de décomposer les fonctions acquérir et coder de la chaîne d'information de la manière suivante :



Par exemple si on prends le cas d'un capteur d'effort (jauge extensométrique) qui peut être présent dans un système, le chaîne générique peut être adaptée comme cela :

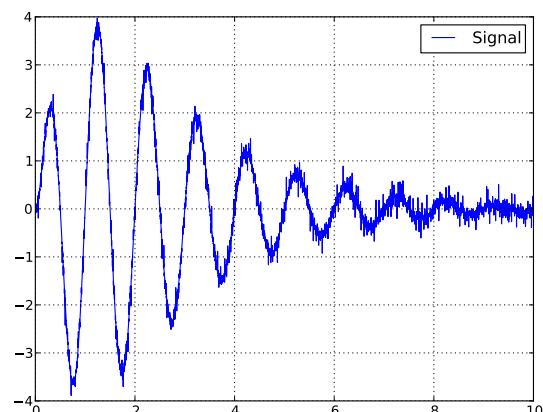


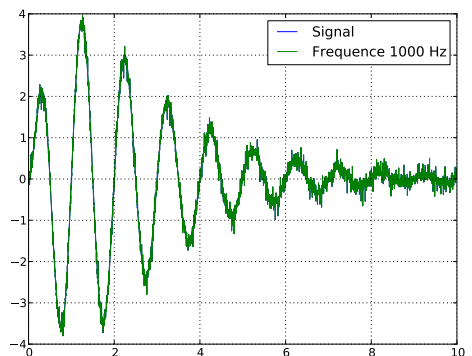
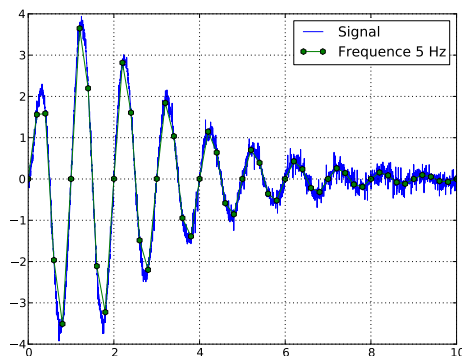
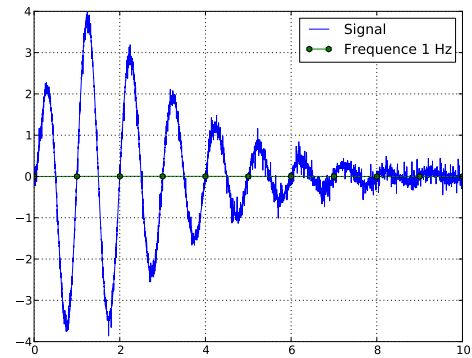
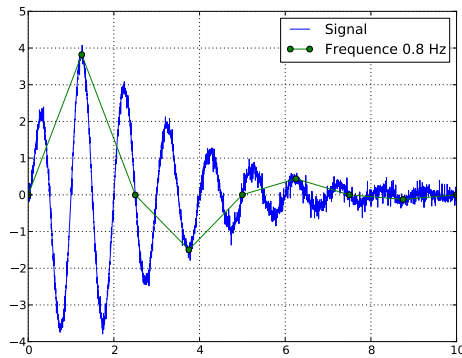
Le filtrage peut être réalisé analogiquement et/ou numériquement. Le codage de l'information fait apparaître trois étapes :

- **l'échantillonnage** noté f_e : cela correspond au nombre de mesures prises pendant 1 seconde ;
- **le blocage** : cela correspond au temps $\frac{1}{f_e}$ pendant lequel on laisse l'unité de traitement traiter l'information ;
- **le codage** : cela correspond au codage d'une information analogique en information numérique. La précision du codage entrainera nécessairement entre la valeur mesurée et la valeur traitée numériquement par le système.

1.2 L'échantillonnage

L'échantillonnage est donné en Hertz. Cette valeur donne le nombre d'échantillons par seconde. Prenons le signal suivant ci - contre et réalisons 4 échantillonnages différents.





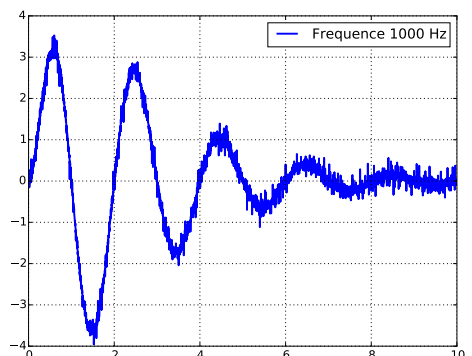
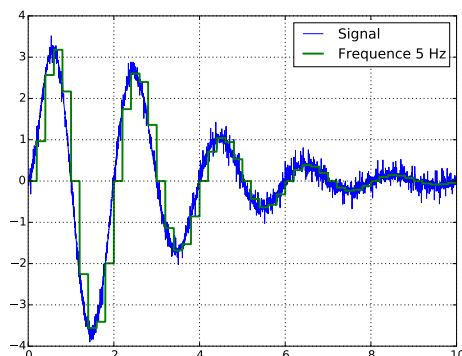
Suivant l'échantillonnage du signal différents cas peuvent apparaître :

- si la fréquence d'échantillonnage est trop faible, de l'information est perdue ;
- si la fréquence d'échantillonnage est grande, il est possible de récupérer la quasi intégralité du système, cependant l'unité de traitement devra traiter les informations avec une grande rapidité.

Théorème — Théorème de Shannon (– Nyquist). On considère un signal périodique décomposable en signaux périodiques dont la fréquence maximale présente est largement supérieure à celle minimale présente. La représentation discrète d'un signal par des échantillons régulièrement espacés exige une fréquence d'échantillonnage supérieure au double de la fréquence maximale présente dans ce signal.

1.3 Blocage

Une fois que le signal a été mesuré, on bloque alors la valeur de la fonction pendant une période d'échantillonnage. (On parle parfois de bloqueur d'ordre zéro.)



1.4 Erreur de quantification

2 Filtrage numérique

2.1 Relation de récurrence

2.2 Filtrage numérique passe bas du premier ordre

2.3 Filtrage numérique à réponse impulsionnelle finie

Références

[1] Patrick Beynet, *Supports de cours de TSI 2*, Lycée Rouvière, Toulon.

[2] David Crochet (créer à partir de KmPlot), CC-BY-SA-3.0, via Wikimedia Commons https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Fourier_d%27un_carr%C3%A9.svg.