

# LP21 : Acquisition et traitement de donnée

Lucie Marpaux

## Element imposé

## Introduction pédagogique

Niveau L1

### Prérequis :

- Notions sur les signaux (Numérique/analogique) (secondaire)
- Notions d'électrocinétique (Résistance, caractérisation d'un dipole) (secondaire)
- Mécanique du pendule libre et pesant (Principe fondamentale de la dynamique / théorème du moment cinétique) (L1)
- Transformée de Fourier (L1)
- Signaux sinusoïdaux (période, fréquence) (secondaire)
- Types d'onde (mecanique ...)
- Onde sonore
- Incertitude (L1)
- Codage binaire, notion de bit

### Difficultés :

- Utilisation abstraite, transformée de Fourier (Relation entre les domaines temporelles et fréquentiels)
- Savoir analyser et critiquer une méthode d'acquisition
- Conversion fréquence à temporelle (notamment code python)

### Biblio :

- Manip : Bellier P260 / Duffait P264
- Asch (Capteurs)
- Cours SPCL (génie des procédés)
- TI R400 v1 (Capteurs)
- TP PC

### Activités liées

- TP : Analyse de fichier sonores avec audacity, utilisation pour tous les TP de l'année
- TD : tracer le spectre de Fourier d'un signal avec Python, études de données fournies

**Séquence péda** Faire ce cours puis le cours sur les incertitudes.

**Objectifs** Faire réaliser que les capteurs sont des objets physiques et qu'ils ont une incertitude et une réponse pas forcément linéaire. Décrire les différentes étapes d'une acquisition et traitement de données.

# Introduction

La physique est l'étude des phénomènes qui nous entourent. But : pouvoir comprendre et prédire ces phénomènes (météo, effet électrique,...). Pour cela on pose des modèles. Pour confronter ces modèles à la réalité : Besoin de données. Pour les avoir ( Acquisition ) : besoin de capteurs. MAIS données brutes pas forcément exploitables. Il faut les traiter. C'est ce qu'on va voir dans cette leçon avec l'exemple du pendule.

## 1 Acquisition

Définir signal : grandeur physique qui varie au passage de l'onde.

### 1.1 Capteur

Definition capteur, type de capteur (actif, passif)

### 1.2 Propriété capteur

Sensibilité : tracé tension en fonction de l'angle (la sensibilité doit être de 38,5 mV/° environs). Une fois qu'on a la sensibilité on peut revenir à l'angle à partir de la tension.

## 2 Traitement

### 2.1 signal analogique vs numérique

Definition

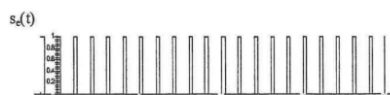
Conversion analogique numérique

Par exemple pendule : signal analogique :  $s(t) = A_0 \cos(\omega t + \phi)$

Capteur pour faire l'acquisition multiplie par une fonction peigne ( $p = dk \cos(k \omega_c t + \phi_k)$ ) et on obtient se =

$$s_E(t) = \frac{A \times dk}{2} (\cos((\omega + k\omega_E)t + \Phi_k) + \cos((\omega - k\omega_E)t + \Phi_k))$$

FIGURE 1



TP Analyse Fréquentielle par FFT PC\*/PC page 2

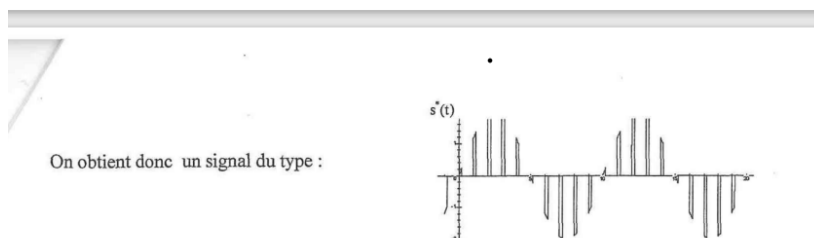


FIGURE 2

On a un signal échantillonné avec freq d'échantillonnage et periode d'échantillonnage.

Critère de Shannon (script python) : on veut avoir assez peu de point pour pas trop prendre de place dans l'ordinateur mais quand même assez pour que le signal soit réaliste.

## 2.2 Quantification du signal

Valeurs prises

## 3 Conclusion

On a pu acquérir et traiter les données. On peut donc faire lien théorie/modèle. Pour pouvoir valider ce modèle il faut calculer les incertitudes.

## 4 Question

## 5 Remarque

FFT optimal pour nombre de point en puissance de 2.