



MASTER I (AUTOMATIQUE ET SYSTEME : AS/S1)
TRAITEMENT DU SIGNAL (ANALOGIQUE ET NUMERIQUE)

TP
2020/2021

TP N°3
REPRESENTATION DES SIGNAUX
(TEMPORELLE/FREQUENTIELLE/
SERIE DE FOURIER)



..... / / 2021

Rapport réalisé par :
Nom: Prénom:

I) PRESENTATION

Chaque Tp de la matière traitement du signal (analogique et numérique) se compose de trois parties distinctes:

- 1) Une partie théorique qui rend le TP indépendant de l'avancement du cours.
- 2) Une partie de préparation qui permet à l'étudiant de se pencher sur tous les points de son TP et de résoudre les exercices proposés.
- 3) Une partie dite "Manipulation" qui permet à l'étudiant de vérifier pratiquement sur machine les différentes notions étudiées en ce TP par Matlab , .

II) DEROULEMENT DU TP ET RECOMMANDATIONS

1) PREPARATION :

Le temps imparti pour la manipulation étant limité, il est important que les étudiants s'astreignent à résoudre les problèmes posés dans les temps en se présentant avec une préparation (Individuelle), contenant entre autres la solution des exercices proposés, et les programmes MATLAB demandés. L'étudiant, pourra procéder à des tests et vérifications; pour s'assurer que les solutions et les programmes de la préparation sont correctes.

2) MODALITES DE DEROULEMENT

Les TP nécessitant un logiciel mathématique de calcul numérique, et peuvent être réalisés sous Matlab, Octave où Scilab (Dans notre cas c'est le **Matlab qui sera utilisé**).

Le **Matlab** est un logiciel commercial, **Octave** et **Scilab** sont des logiciels librement utilisables (open source). **Octave est un clone de Matlab** avec une syntaxe très proche et des programmes fortement compatibles. Scilab a diverses particularités et une syntaxe quelque peu différente. Les aspects textuels (commentaires, chaînes de caractères, ... etc) et graphiques de Matlab et Scilab sont pratiquement incompatibles.

3) SEANCE DE TP :

A chaque séance, il vous sera demandé :

1. D'écrire un ou plusieurs **script(s)** mettant en oeuvre les appels aux fonctions (Matlab) pour résoudre certains problèmes du traitement du signal.
2. De décrire les problèmes examinés, les opérations effectuées par le logiciel de calcul numérique, et les résultats obtenus.

Les étudiants doivent remettre le compte rendu du TP (Rapport écrit+programmes) **à la fin de la séance**, ou dans le cas échéant lors de **la prochaine séance de TP**.

4) EVALUATION

- * **Préparation et compréhension des exercices et Travail effectué lors des séances de TP (40%).**
- * **Rapports de synthèse et Test de TP final (60%).**

Manipulation 01:

Le programme permettant de générer un signal sinusoïdal est le suivant :

```
Ts=100; % Période du sinus  
Duree=200; % Durée d'observation signal 2 périodes  
dt=1; % Pas ou période d'échantillonnage temporel du signal  
N=Duree/dt; % Nombre total d'échantillons  
n=0:N; % "Vectorisation du temps" (échantillonnage)  
t=n*dt; % Définition du temps  
y=sin(2*pi*t/Ts); % Génération du sinus
```

Dans les manipulations qui suivent, nous allons uniquement modifier la valeur de la variable dt qui représente la période d'échantillonnage.

- 1) dt = 1, Que remarquez vous?
- 2) dt = 10, Que remarquez vous?
- 3) dt = 50, Que remarquez vous?
- 4) dt = 100, Que remarquez vous?
- 5) Déduire la fréquence du signal et énoncer le théorème visé par cette manipulation.

Manipulation 02:

Pour générer un bruit Gaussien, on prend :

```
Ts=100; % Période du sinus  
Duree=200; % Durée d'observation signal 2 périodes  
dt=1; % Pas ou période d'échantillonnage temporel du signal
```

- 1) Calculer N (Nombre des échantillons)?
- 2) Comment vont varier n et t?
- 3) Avec le help du Matlab, expliquer comment fonctionne randn ?
- 4) Ecrire le programme qui génère un bruit Gaussien de variance $\sigma = 0.3$.
- 5) Réécrire Le programme pour ajouter un bruit Gaussien de variance $\sigma^2 = 0.16$ c'est-à-dire une variance $\sigma = 0.4$.
- 6) Générer un signal sinusoïdal $y=\sin(2\pi t/Ts)$.
- 7) Ajouter du bruit à ce signal $y_b=y+bruit$, pour les trois cas du bruit générés.

Que peut on déduire?

Manipulation 03:

- 1) Donner les trois expressions de décomposition en série de Fourier? en définissant correctement les paramètres.
- 2) Décomposer le signal rectangle (Rect) en série de Fourier.
- 3) Déduire l'expression du signal décomposé pour n coefficients.
- 4) Synthétiser le signal créneau pour différent nombre de coefficients.
Cas où n = 5, Cas où n = 15, Cas où n = 50 et Cas n=100.

Manipulation 04:

Refaire la manipulation 3, pour un signal en dent de scie (sachant que le signal est impair donc les $a_n = 0$).
Que peut on déduire des manipulations 3 et 4? Chercher de définir le phénomène de Gibbs!!!???

Bon courage