



Faculté de Technologie
Département d'électronique



Module de traitement de signaux physiologiques
S2-Licence génie biomédical

TP N°1

Analyse temporelle du signal électrocardiogramme

Préparé par :

Mohamed BAHAZ & Redha BENZID

But:

Ce TP est une introduction à l'analyse des signaux physiologiques. L'étude de ce cas se concrétise par l'analyse temporelle du signal ECG.

Théorie:

L'électrocardiogramme, communément abrégé par ECG, est la manifestation de l'activité électrique du myocarde (muscle cardiaque). Un signal typique de la dérivation II est de la forme :

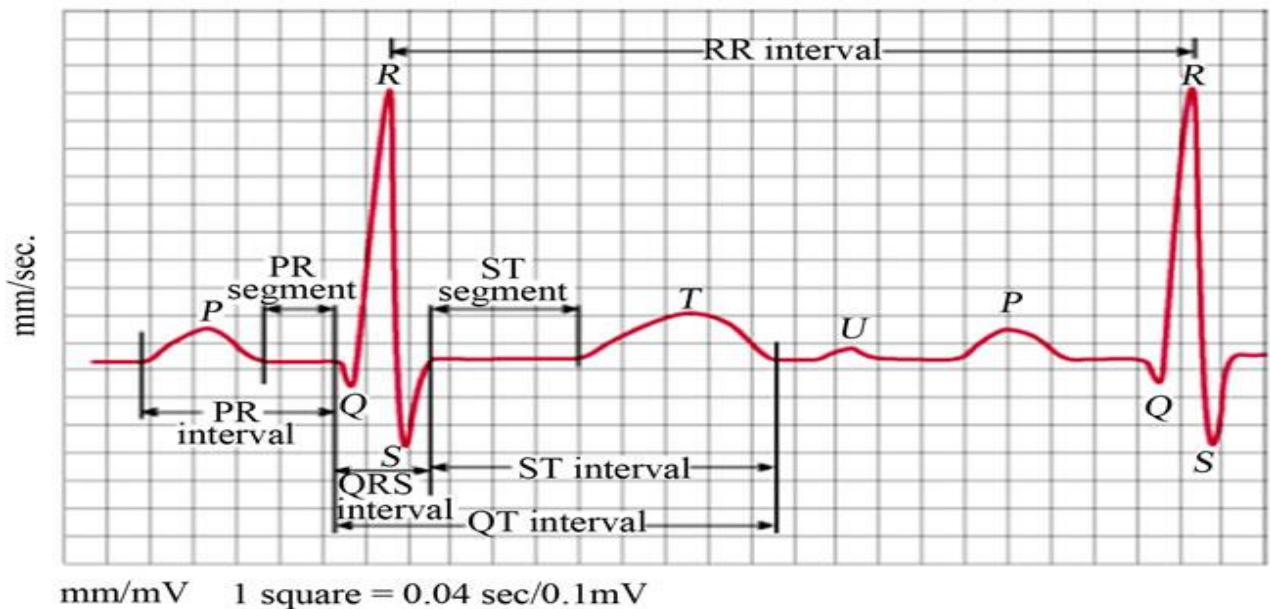


Fig. 1 : Représentation des différents intervalles et ondes dans le signal ECG

Les signaux ECG, qui vont faire l'objet de l'analyse temporelle, sont extraits à partir de physionet sous l'appellation : MIT-BIH Arrhythmia Database et dont l'adresse est :

<https://www.physionet.org/physiobank/database/mitdb/>

Les données proprement dites sont contenues dans des fichiers d'extension (.dat). Elles sont caractérisées par une fréquence d'échantillonnage de 360 [Hz] et de 11 bits de résolution. Chaque fichier (.dat) est structuré comme suit :

Echantillon N°1 du Canal 1			Echantillon N°1 du Canal 2			-----
Ch1_11-Ch1_8	Ch1_7-Ch1_4	Ch1_3-Ch1_0	Ch2_11-Ch2_8	Ch2_7-Ch2_4	Ch2_3-Ch2_0	-----

Tab. 1 : Format du signal ECG dans La MIT-BIH Arrhythmia

Travail à effectuer:

Activité 1

- 1- Lire le canal1 du signal 111.dat (utiliser *fopen* et *fread* de Matlab avec le paramètre *ubit12*).
- 2- Vérifier la résolution en utilisant les fonctions Matlab *abs.m* et *dec2bin.m*
- 3- Combien d'échantillons aura-t-on dans les 10 premières secondes de ce signal si on connaît déjà que la fréquence des signaux ecg de la MIT data base étant de 360 [Hz]. Vérifier ça dans le workspace du Matlab.
- 4- Sur une figure(1), afficher ce signal en indiquant l'axe des x (utiliser *xlabel* de Matlab).
- 5- Sur une figure(2), afficher le signal précédent en fonction du temps.
- 6- Calculer graphiquement sa fréquence d'échantillonnage.
- 7- Identifier manuellement les intervalles temporels entre les ondes R-R consécutives. Conclusion.
- 8- Sur la figure(1), estimer graphiquement la valeur moyenne de ce signal.
- 9- Calculer maintenant cette valeur (utiliser *mean* de Matlab).
- 10- Refaire les étapes précédentes pour les signaux 100.dat et 101.dat.

Activité 2

- 1- Utiliser la fonction *ecg* du Matlab pour générer 5 cycles d'un signal *ecg_s* appelé synthétique. Chaque cycle est supposé d'une longueur de 300 points et d'une durée de 0.8 [s]. Utiliser une amplitude 100.
- 2- Quelle sera la fréquence d'échantillonnage dans ce cas ?
- 3- Ajouter, au signal précédent, une sinusoïde de fréquence 0.5 [Hz] et d'amplitude (50, 75, 100).
- 4- Ploter le nouveau signal.
- 5- Que remarquez-vous ?

Rem:

Toutes les figures doivent être labelées et titrées. Suivez les notations du TP.

Compte rendu:

Un compte rendu individuel doit être remis la séance après et doit comporter :

- 1- Une compréhension théorique.
- 2- Simulation, résultats de simulation et interprétations.
- 3- Conclusion générale.