Rapport Tp3

Suppression du bruit provoqué par les mouvements du corps

Aya Habiballah
Mr Alae Ammour
21 janvier 2023

Objectifs Du TP :

-Suppression du bruit autour du signal produit par un électrocardiographe.
-Recherche de la fréquence cardiaque.

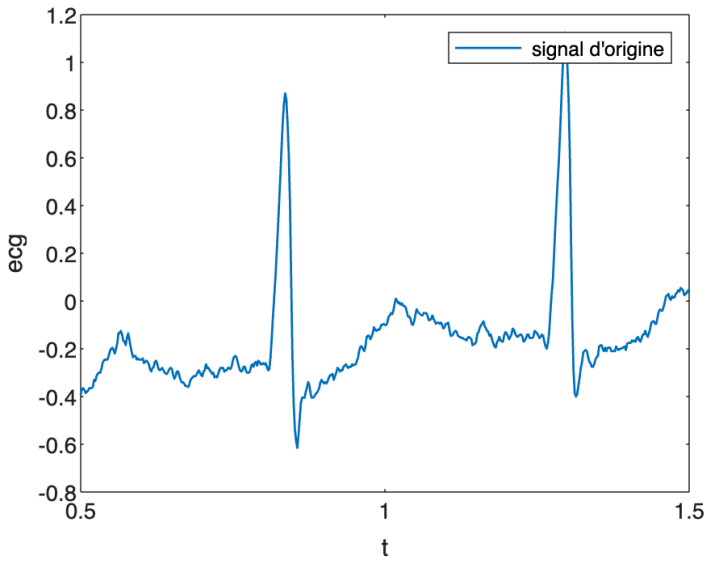
Suppression du bruit provoqué par les mouvements du corps

1:Sauvegarder le signal ECG sur votre répertoire de travail, puis charger-le dans Matlab à l'aide la commande load.

```
load('ecg.mat');
```

2:Ce signal a été échantillonné avec une fréquence de 500Hz. Tracer-le en fonction du temps, puis faire un zoom sur une période du signal.

```
load('ecg.mat');
  fe = 500;
  N = length(ecg);
  t = (0:N-1)*1/fe;
  f=(0:N-1)*(fe/N);
  fc = 0.5;
  fc0 = 50;
  fc1=40;
  plot(t,ecg,'linewidth',1)
  xlim([0.5 1.5])
  legend(" signal d'origine")
  xlabel("t");
  ylabel("ecg");
```

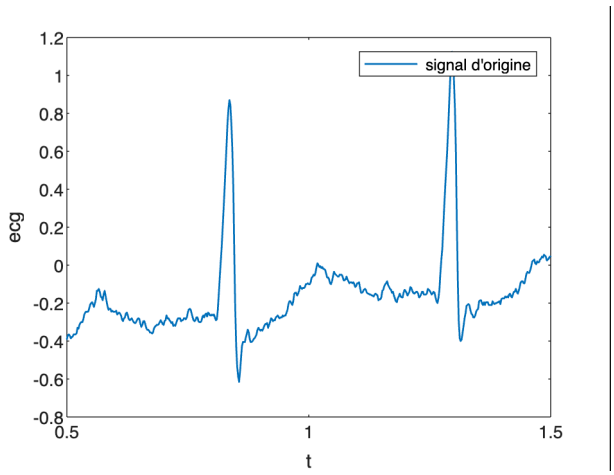


3:Pour supprimer les bruits à très basse fréquence dues aux mouvements du corps, on utilisera un filtre idéal passe-haut.

Pour ce faire, calculer tout d'abord la TFD du signal ECG, régler les fréquences inférieures à 0.5Hz à zéro, puis effectuer une TFDI pour restituer le signal filtré.

```
%tarnsformer de fourier rapide
y = fft(ecg);
fshift = (-N/2:N/2-1)*(fe/N);

%filtrage

%on cree le filtre pass haut
filtre_pass_Haut = ones(size(ecg));
index_fc = ceil((fc*N)/fe);
filtre_pass_Haut(1:index_fc) = 0;
filtre_pass_Haut(N-index_fc+1:N) = 0;


ecg_filtre_freq = filtre_pass_Haut .*y;

%restitution du signal filtrer
ecg_filtre_temp = ifft(ecg_filtre_freq,"symmetric");

%bruit de bass frequence
bruit= ecg-ecg_filtre_temp;
```

4:Tracer le nouveau signal ecg1, et noter les différences par rapport au signal d'origine.



Suppression des interférences des lignes électriques 50Hz

5:Appliquer un filtre Notch idéal pour supprimer cette composante. Les filtres Notch sont utilisés pour rejeter une seule fréquence d'une bande de fréquence donnée.

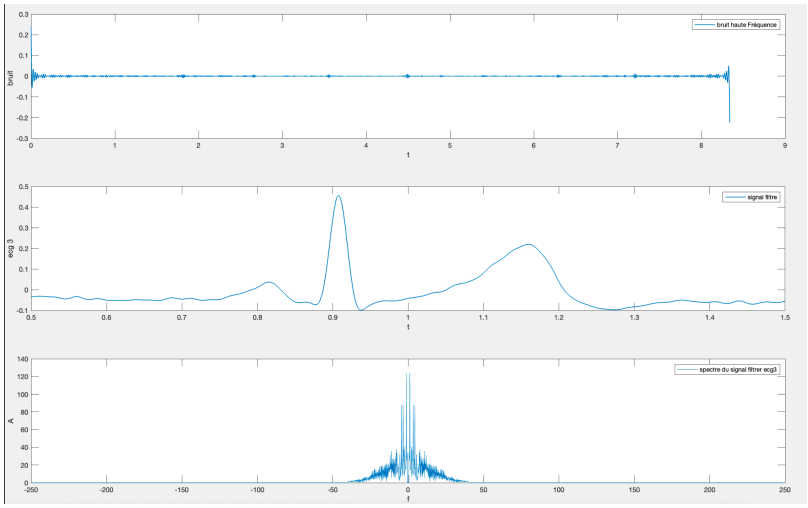
```
%filtrage du bruit d'interferance

    %on cree le filtre
    filtre_interferance = ones(size(ecg));
    index_fc0 = ceil((fc0*N)/fe)+1;
    filtre_interferance(index_fc0)=0;
    filtre_interferance(N-index_fc0+1)=0;

    %on application le filtre
    ecg_filtre_int_freq = filtre_interferance .*fft(ecg_filtre_temp);

    %reconstitution  du signal filtrer initiale
    ecg_filtre_int_temp = ifft(ecg_filtre_int_freq,"symmetric");

    bruit_inter = ecg_filtre_temp-ecg_filtre_int_temp;
```

Amélioration du rapport signal sur bruit

7:Chercher un compromis sur la fréquence de coupure, qui permettra de préserver la forme du signal ECG et réduire au maximum le bruit.

```
%con commence par creer le filtre pass bas
filtre_pass_bas = zeros(size(ecg));
index_fc1 = ceil((fc1*N)/fe);
filtre_pass_bas(1:index_fc1)=1;
filtre_pass_bas(N-index_fc1+1:N)=1;

%on applique du filtre
ecg_filtre_bas_freq = filtre_pass_bas .*fft(ecg_filtre_temp);

%reconstitution du signal filtrer
ecg_filtre_bas_temp = ifft(ecg_filtre_bas_freq,"symmetric");

%le bruit haute frequence
bruit_haut = ecg_filtre_int_temp-ecg_filtre_bas_temp;
```

8:Visualiserunepériodedunouveausignalfiltréecg3etidentifierautantd'ondesque possible dans ce signal



Identification de la fréquence cardiaque avec la fonction d'autocorrélation

9:Ecrire un programme permettant de calculer l'autocorrélation du signal ECG

```
% Identification de la fréquence cardiaque grace a la fonction drautocorrélation
 subplot(4,3,12)
 [c,lags] = xcorr(ecg_filtre_bas_temp,ecg_filtre_bas_temp);
 tem(lags/fe,c)
```

10:Votre programme trouve-t-il le bon pouls ?