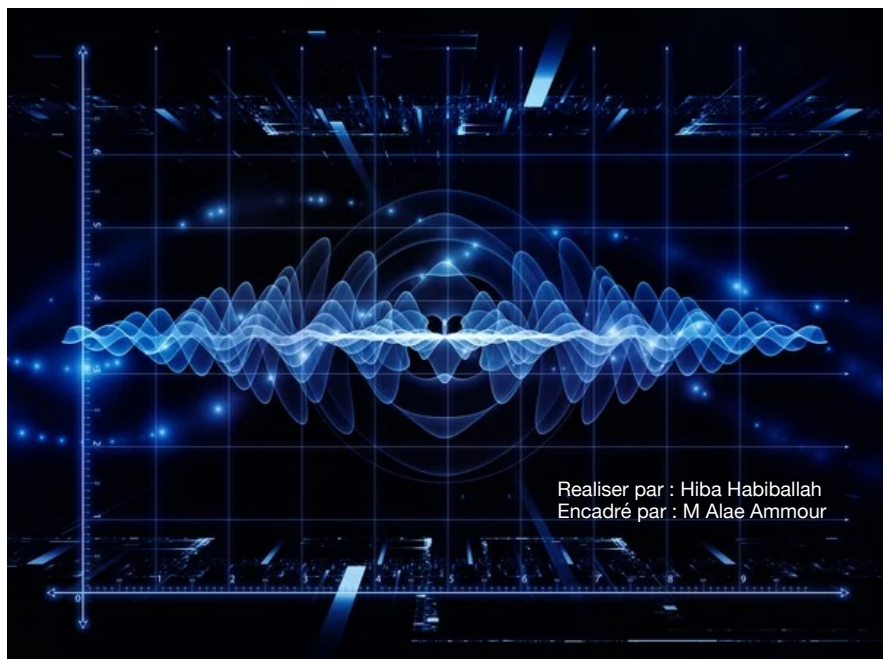


Rapport Tp3

Suppression du bruit provoqué par les mouvements du corps

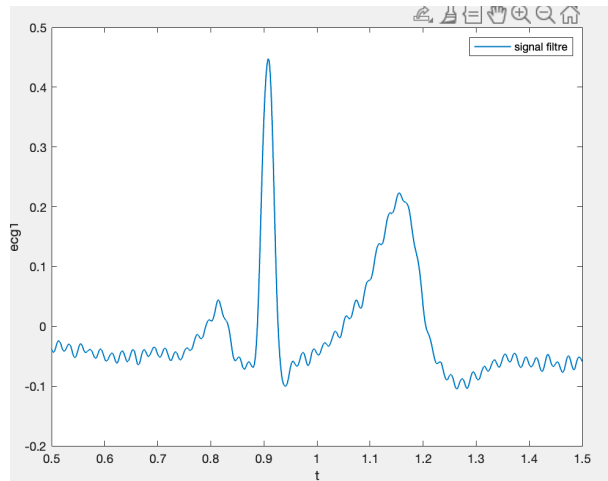


Objectifs Du TP :

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

- 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.



Code :

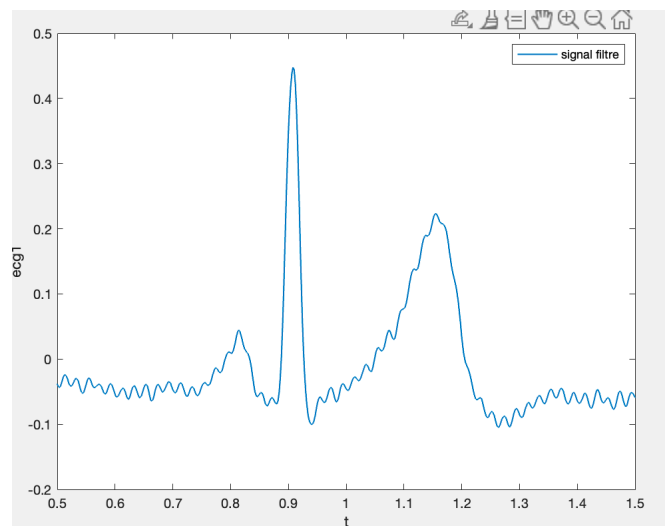
```
fe = 500;
N = length(ecg);
t = (0:N-1)*1/fe;
f=(0:N-1)*(fe/N);
fc = 0.5;
fc0 = 50;
fc1=40;
plot(t,ecg,'linewidth',1)
xlim([0.5 1.5])
legend(" signal d'origine")
xlabel("t");
ylabel("« ecg »");
```

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

Code :

```
%transformer de fourier rapide
y = fft(ecg);
fshift = (-N/2:N/2-1)*(fe/N);
%filtrage
%creation du 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;
%filtrage
ecg_filtre_freq = filtre_pass_Haut .* y;
%restitution du signal filtrer
ecg_filtre_temp = ifft(ecg_filtre_freq,"symmetric");
%le bruit de bass frequency
bruit= ecg-ecg_filtre_temp;
```

4)Tracer le nouveau signal ecg1 :

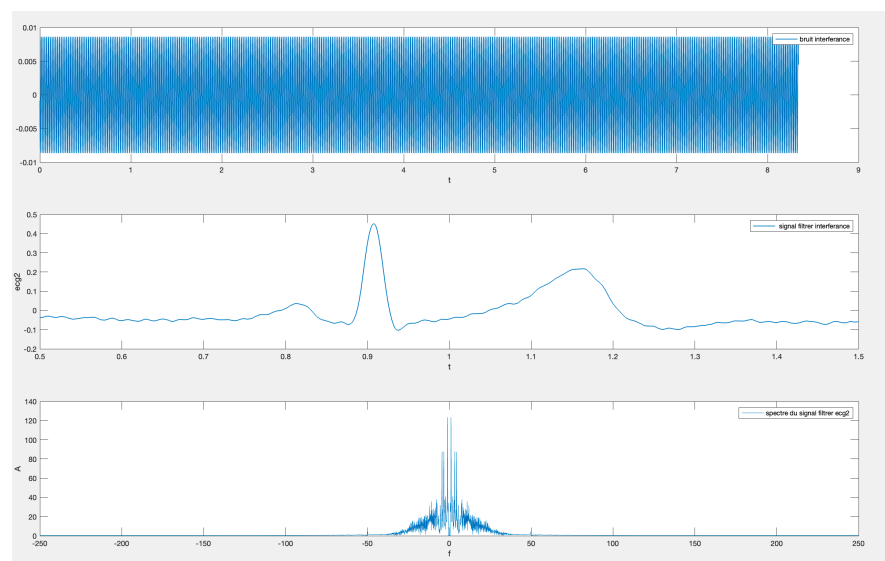


5) Appliquer un filtre Notch idéal pour supprimer cette composante.

Code :

```
%filtrage du bruit d'interference
%creation du filtre
filtre_interference = ones(size(ecg));
index_fc0 = ceil((fc0*N)/fe)+1;
filtre_interference(index_fc0)=0;
filtre_interference(N-index_fc0+1)=0;
%application du filtre
ecg_filtre_int_freq = filtre_interference .*fft(ecg_filtre_temp);
%restitution du signal filtrer
ecg_filtre_int_temp = ifft(ecg_filtre_int_freq,"symmetric");
bruit_inter = ecg_filtre_temp-ecg_filtre_int_temp;
```

6) Visualiser le signal ecg2 après filtrage.



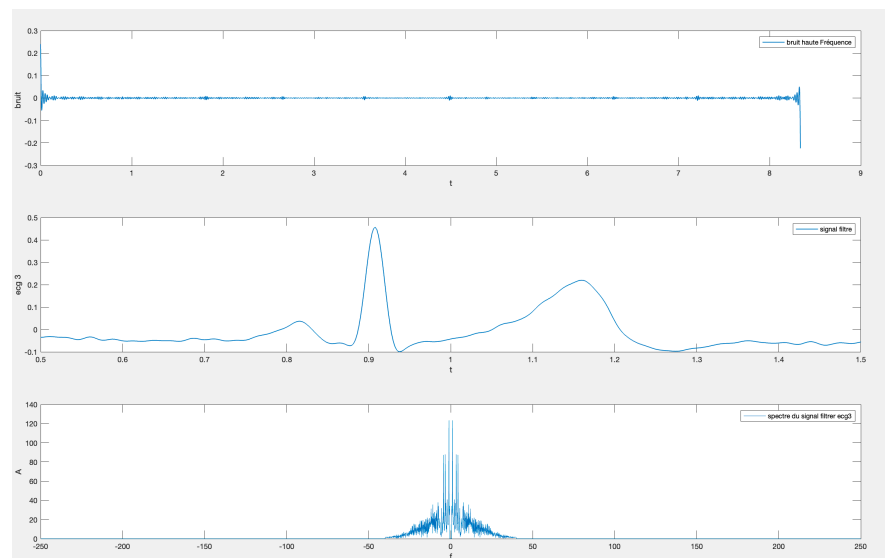
Amélioration du rapport signal sur bruit

7) Chercher un compromis sur la fréquence de coupure :

Code :

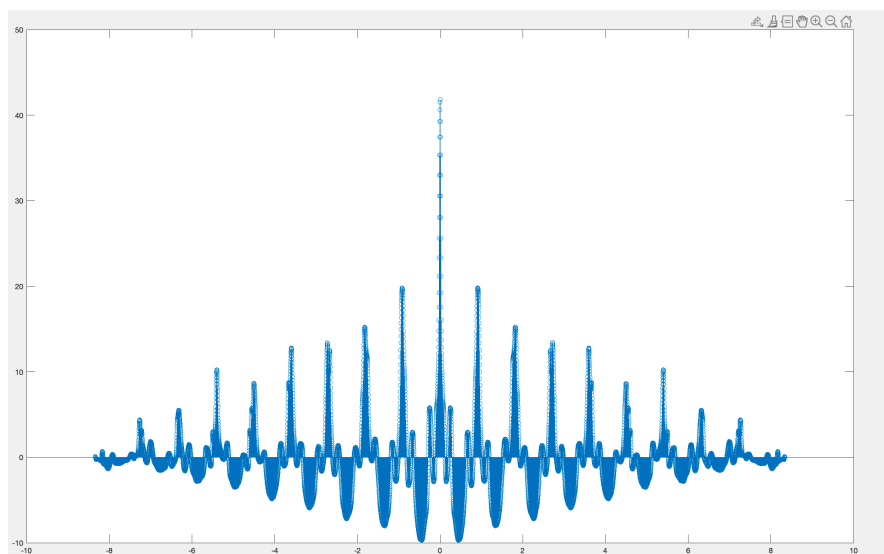
```
%creation du filtre pass bas
filtre_pass_bas = zeros(size(ecg));
index_fc1 = ceil((fc1*N)/fe);
filtre_pass_bas(1:index_fc1)=1;
filtre_pass_bas(N-index_fc1+1:N)=1;
%application du filtre
ecg_filtre_bas_freq = filtre_pass_bas .* fft(ecg_filtre_temp);
%restitution du signal filtrer
ecg_filtre_bas_temp = ifft(ecg_filtre_bas_freq,"symmetric");
%bruit haute frequency
bruit_haut = ecg_filtre_int_temp-ecg_filtre_bas_temp;
```

8) Visualiser une période du nouveau signal filtré ecg3 :



Identification de la fréquence cardiaque avec la fonction d'autocorrélation

9)Ecrire un programme permettant de calculer l'autocorrélation du signal ECG, puis de chercher cette fréquence cardiaque de façon automatique:



Code :

```
% Identification de la fréquence cardiaque avec la fonction d'autocorrélation

subplot(4,3,12)

[c,lags] = xcorr(ecg_filtre_bas_temp,ecg_filtre_bas_temp);

stem(lags/fe,c)
```

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

Grâce au resultat de la commande xcorr on a pu détecter une corrélation dans les maximum a taux = 2

