

Cours d'analyse informatique des données

Séance de laboratoire 6

Commandes utiles

plot : graphe d'un signal (points reliés).

subplot : permet d'avoir plusieurs graphes sur la même figure.

mean : estimation de la moyenne.

Commandes supplémentaires

estim_DSP: estimation de la densité spectrale de puissance

banc_de_filtres : filtrage d'un signal cardiovasculaire avec 3 filtres correspondant aux bandes VLF, LF, et HF.

Expérience 1 : un dernier pour la route

Le fichier **heart_1.dat** contient 3 colonnes, correspondant à 3 signaux acquis simultanément à une fréquence d'échantillonnage de 4 Hz. La première colonne correspond aux intervalles RR (intervalles entre battements cardiaques, en millisecondes), la seconde est la pression artérielle (en mm de mercure) et la troisième le volume pulmonaire instantané (respiration, unités arbitraire, en fait même signal que dans le labo 1).

Une fois le fichier chargé avec **load**, récupérez les intervalles RR, la pression, et la respiration avec :

```
>> RR = heart_1(:,1);  
>> Pr = heart_1(:,2);  
>> Resp = heart_1(:,3);
```

Appliquez **estim_DSP** aux trois signaux, avec une limite de représentation des fréquences de 0.4 Hz, en empilant les trois graphes avec **subplot**. Vérifiez la présence du pic du baroréflexe (vers 0.07 Hz) et de la respiration dans le RR, et la quasi-absence de pic de la respiration dans la pression.

Les données de **heart_2.dat** (mêmes colonnes, même fréquence d'échantillonnage). Il s'agit du même sujet, mais 20 minutes après une absorption massive d'alcool qui suit le premier enregistrement. Chargez les trois signaux, et refaites la même opération qu'avant. Qu'est ce qui change du point de vue des observations ?

Expérience 2: DSP et filtrage

Reprenez les données de **heart_1.dat**, extrayez les intervalles RR, enlevez la moyenne et sous-échantillonnez à 2 Hz avec :

```
>> RR = RR - mean(RR);  
>> RR = resample(RR,1,2);
```

Appliquez ensuite `banc_de_filtres`. Une figure a été rajoutée, qui montre l'estimée de DSP des 3 composantes extraites. Ceci correspond-il bien à l'effet du filtrage présenté en cours ?

Expérience 3: influence de l'altitude

Prenez les données de `heart_4.dat` (mêmes colonnes, même fréquence d'échantillonnage). Le sujet est à 4000 mètres d'altitude. Chargez les trois signaux.

Appliquez `estim_DSP` aux trois signaux, avec une limite de représentation des fréquences de 0.4 Hz, en empilant les trois graphes avec `subplot`. Quelle est la différence marquante par rapport à l'expérience 1, en particulier, la modulation de RR et de la pression par la respiration « haletante » ? Vous pouvez vérifier en examinant la représentation du signal de respiration que le gros pic à la fréquence d'environ 0.04 Hz correspond à la fréquence de répétition des « bouffées ».

Expérience 4: stimulation électrique profonde et EEG

Le fichier `EEG_stim.dat` contient 3 colonnes correspondant à trois enregistrements (fréquence d'échantillonnage 512 Hz) de l'activité EEG (électrode frontale gauche) d'un patient parkinsonien à qui on a implanté une électrode de stimulation profonde.

La 1^{ère} colonne a été obtenue à l'état de repos, la 2^{ème} pour une stimulation à 1 Hz, la 3^{ème} pour une stimulation à 100 Hz. Vous pouvez récupérer le premier signal après chargement avec :

```
>> x = EEG_stim( :,1) ;
```

Et pareil pour les autres. Appliquez `estim_DSP` aux trois signaux, avec une limite de représentation des fréquences de 120 Hz, en empilant les trois graphes avec `subplot`.

Quelle stimulation semble effectivement avoir des répercussions sur la fonction cérébrale ?