LES TEXTILES ÉLECTRONIQUES:

UNE APPLICATION DE MONITORING

TARTARE Guillaume

Contexte

Situation à hauts risques

Tunnel vision may cause an officer to overlook the most dangerous threat.

Because of tunnel vision, many officers were unable to recall seeing surrounding movement or activity.

Contexte

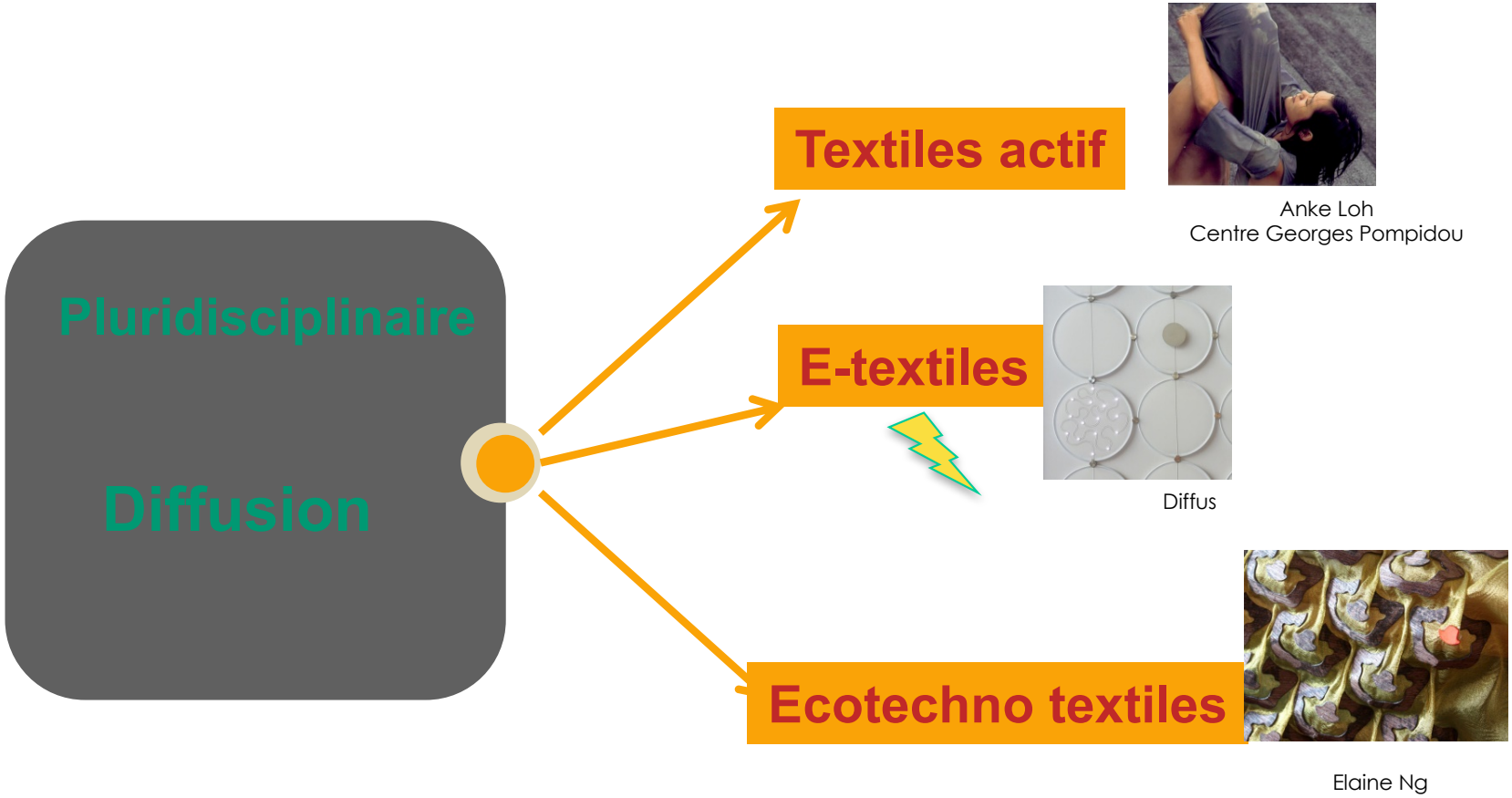
Une seconde peaux

Plan de la présentation

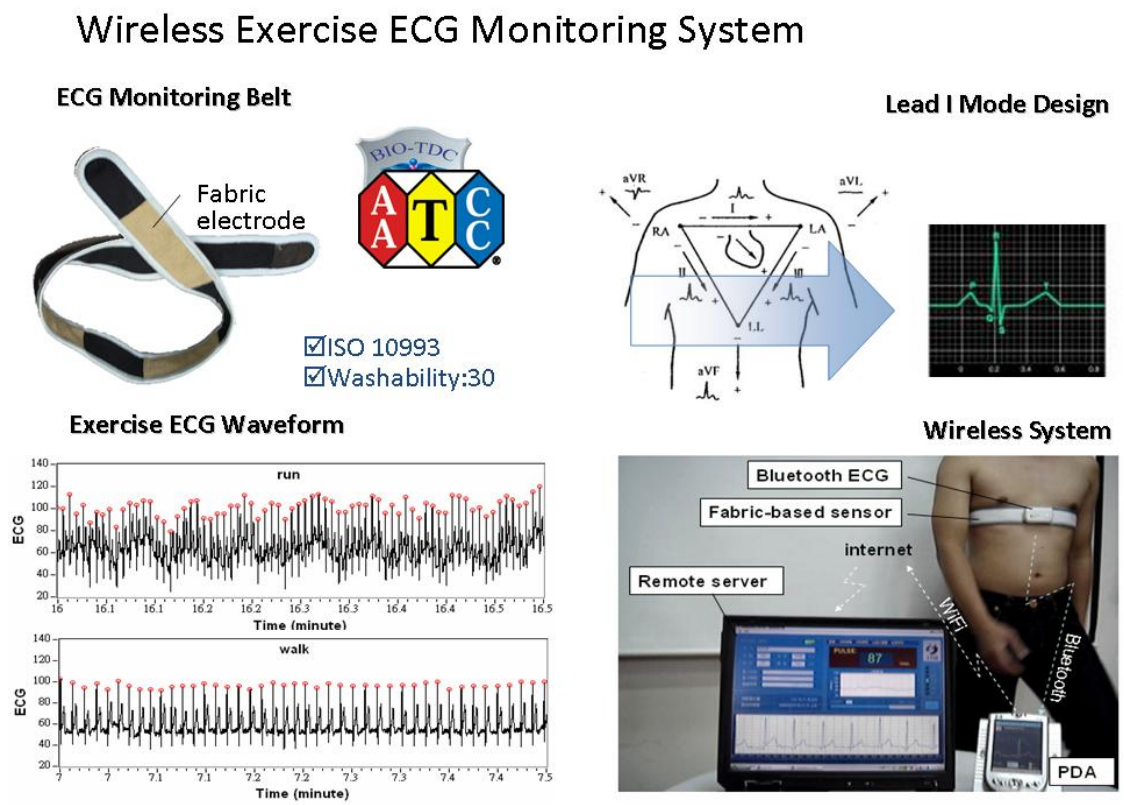
- Textiles intelligents et monitoring
- Acquisition
- Traitement des Signaux
- Analyse de la variabilité cardiaque (HRV)

Textiles intelligents et monitoring

3 types de nouveaux textiles



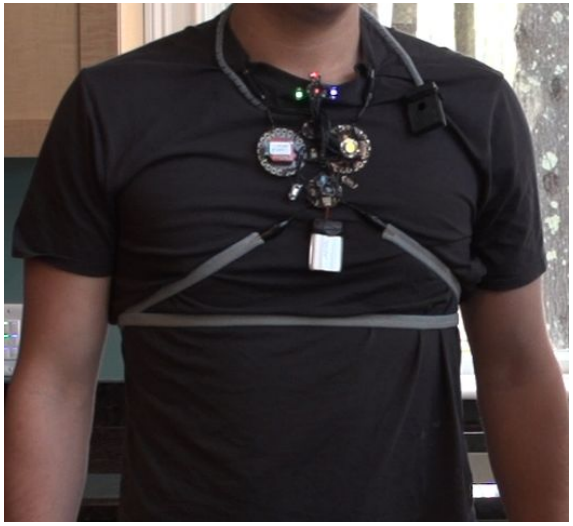
Un système embarqué avec décision locale



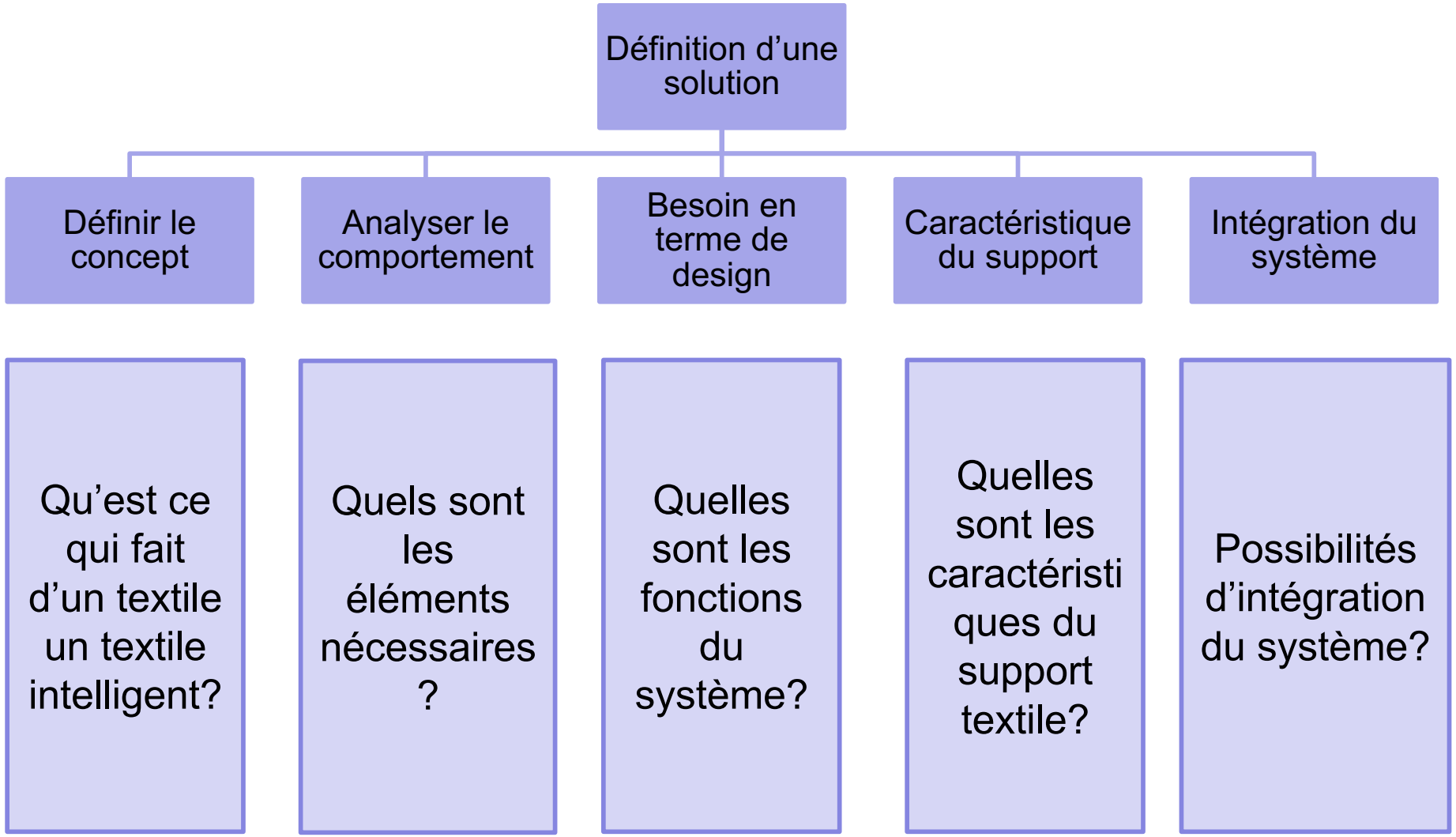
Structure: capteurs, actuateur, unité de calcul, module de communication énergie, transfert d'information.

Textiles intelligents et monitoring

Un nouveau marché
en plein essors



Conception du textile intelligent

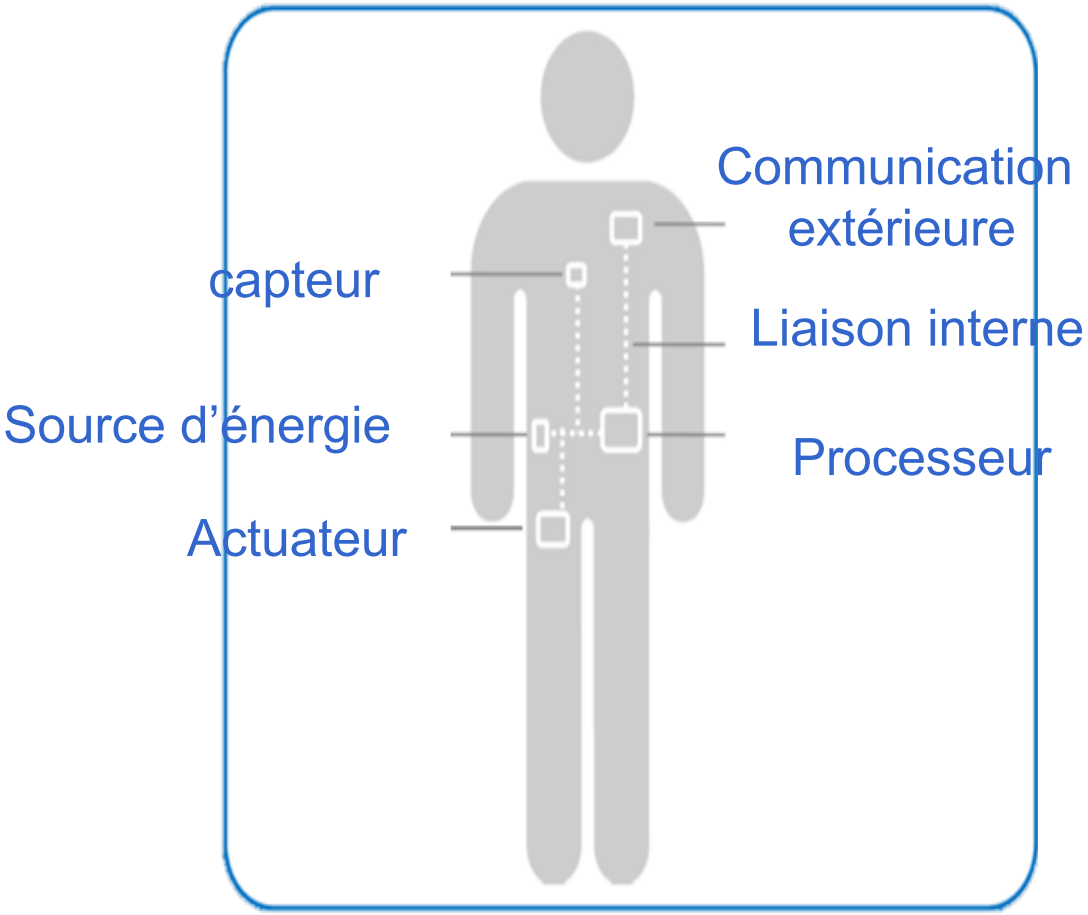


Analyse du support textile

Maintenir un contact stable entre le porteur et le cateur.	- Appliquez une pression suffisante pour maintenir le contact entre les capteurs / actionneurs et la peau
Améliorer le rapport signal sur bruit	- placement des composants à proximité de la zone de détection
Être confortable	- Être assez extensible pour s'adapter à la morphologie des utilisateurs - Avoir le moins de coutures possible - Utilisation de fibres agréables pour la peau
Assister l'utilisateur	- Moins de stress sur les muscles en soutenant certaines parties du corps
Facilité d'entretient	- Les matériaux utilisés résistent aux cycles de lavage, à la sueur et aux autres contraintes que les vêtements normaux traversent pendant leur cycle de vie

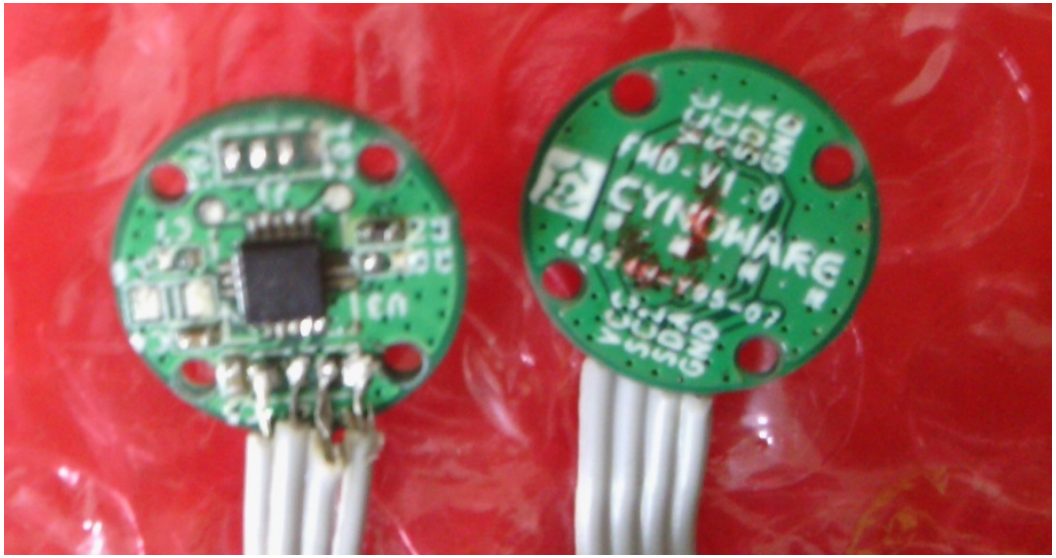
Textiles intelligents et monitoring

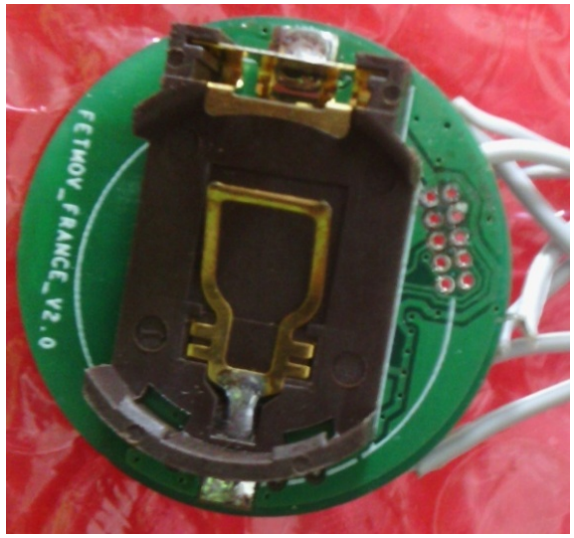
Composant électronique



Communication extérieure: échange des informations avec d'autres systèmes externes

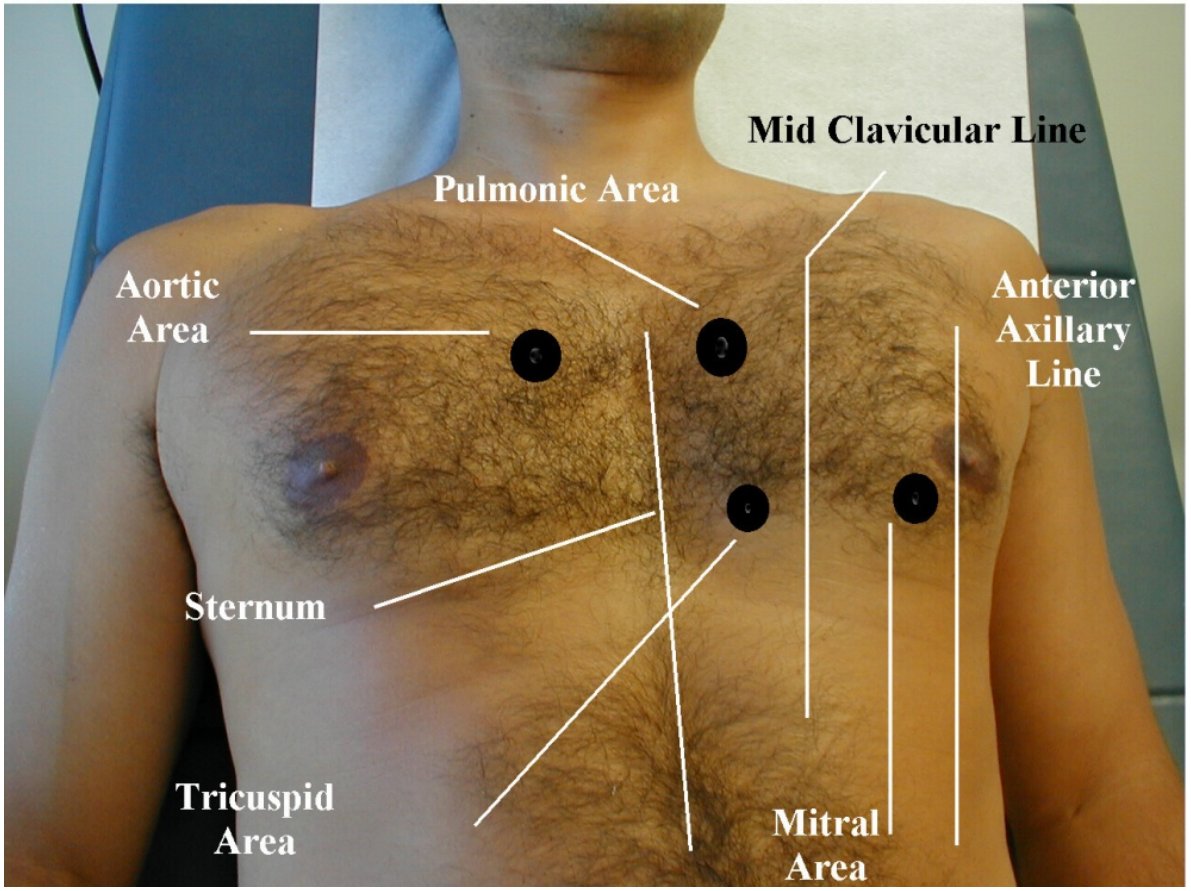
Acquisition





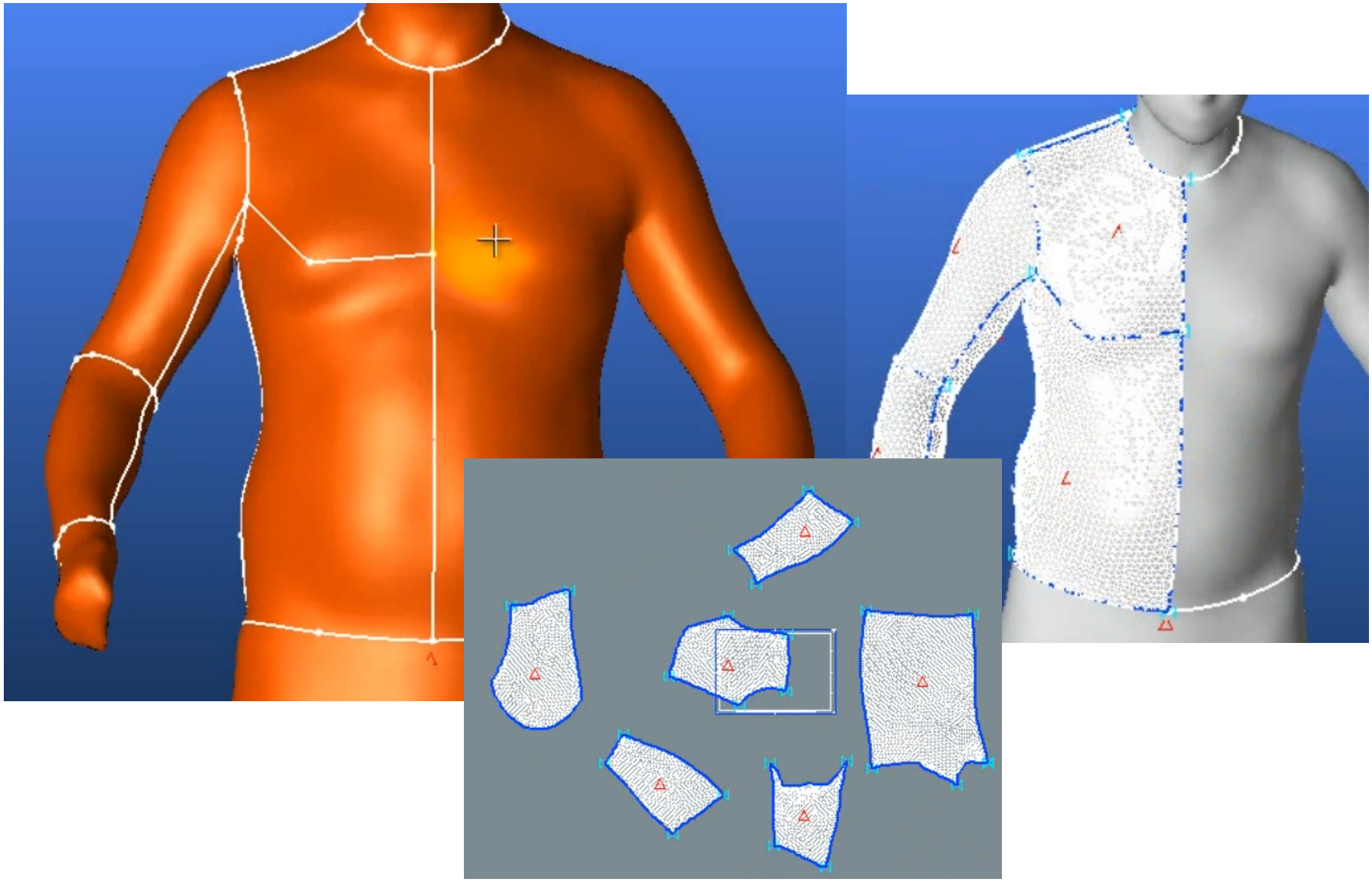
Acquisition

Localisation



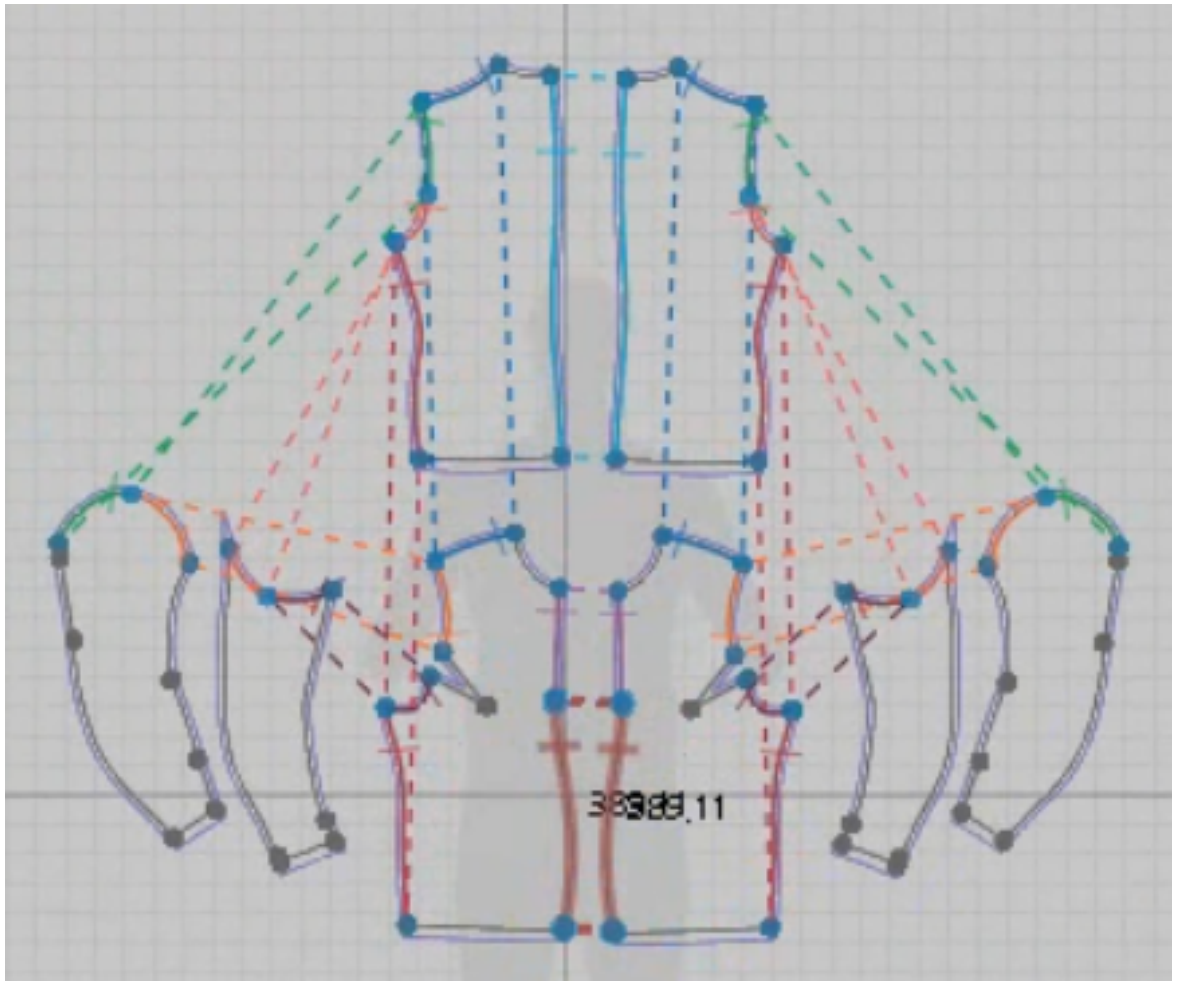
Acquisition

Design du T-shirt



Acquisition

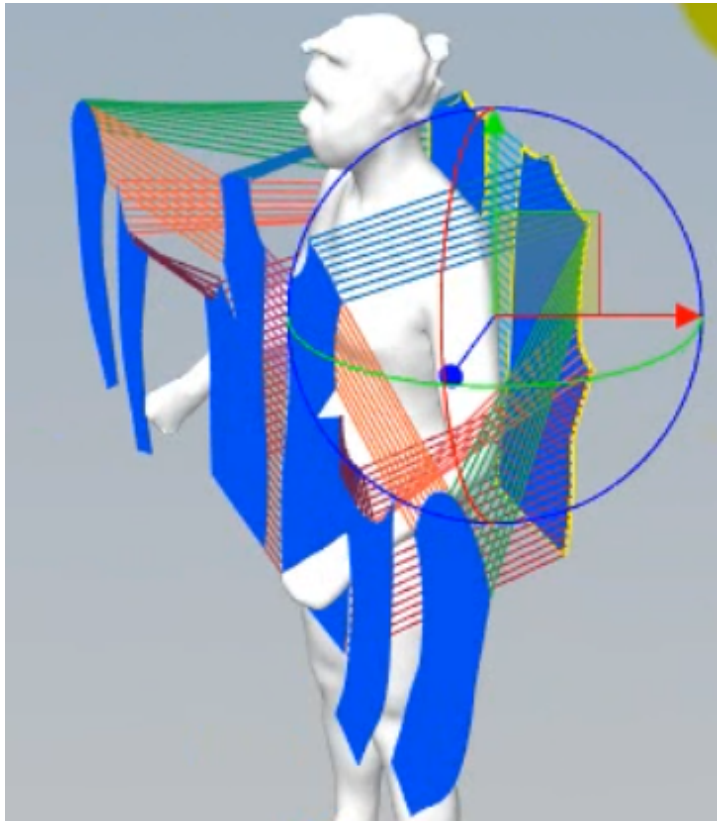
Design du T-shirt



Acquisition

Design du T-shirt

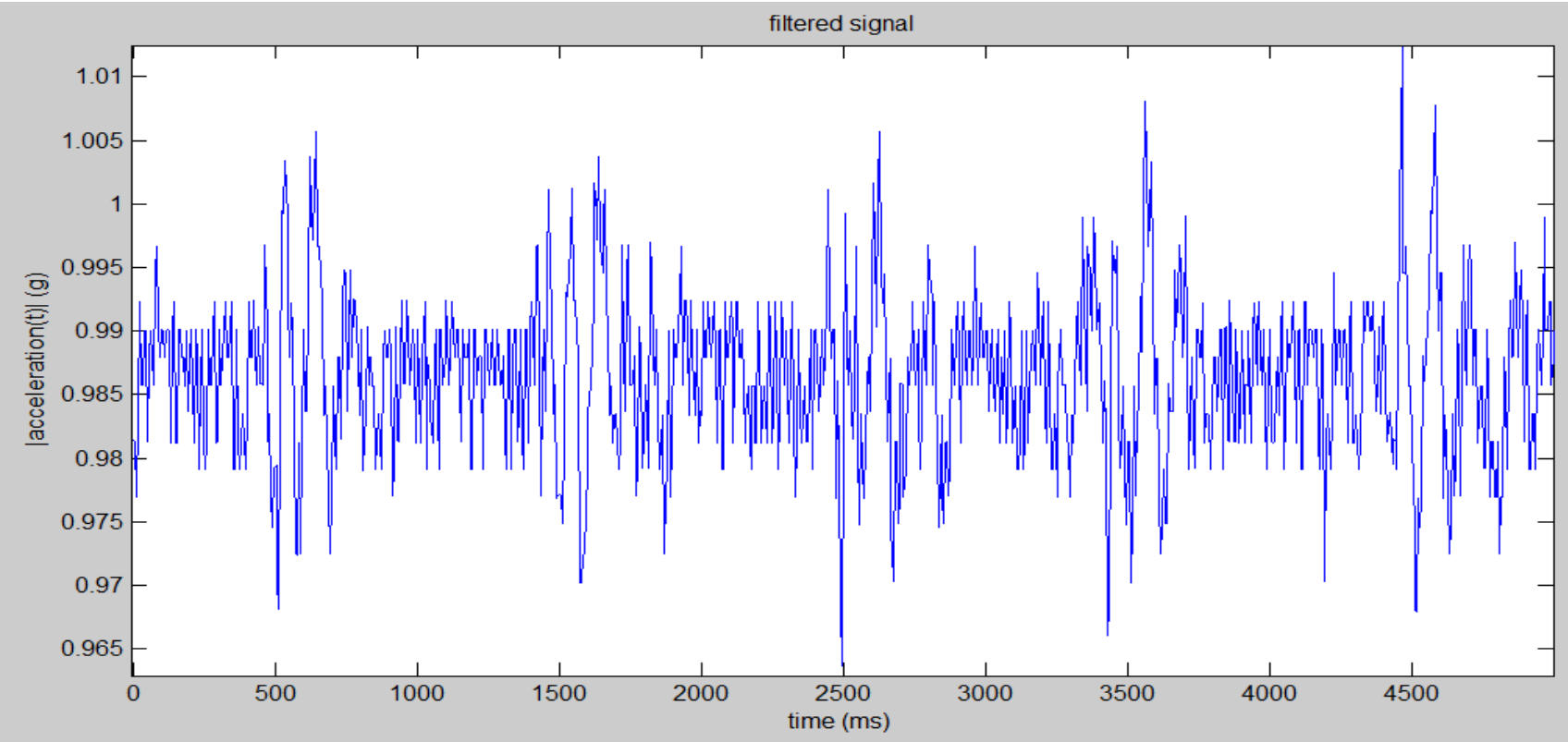
Simulation



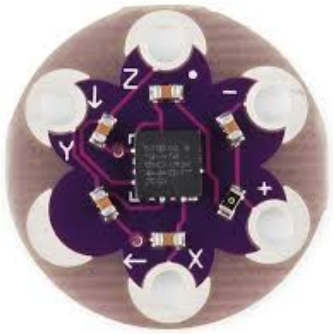
Acquisition

Design du T-shirt

Traitement de signal

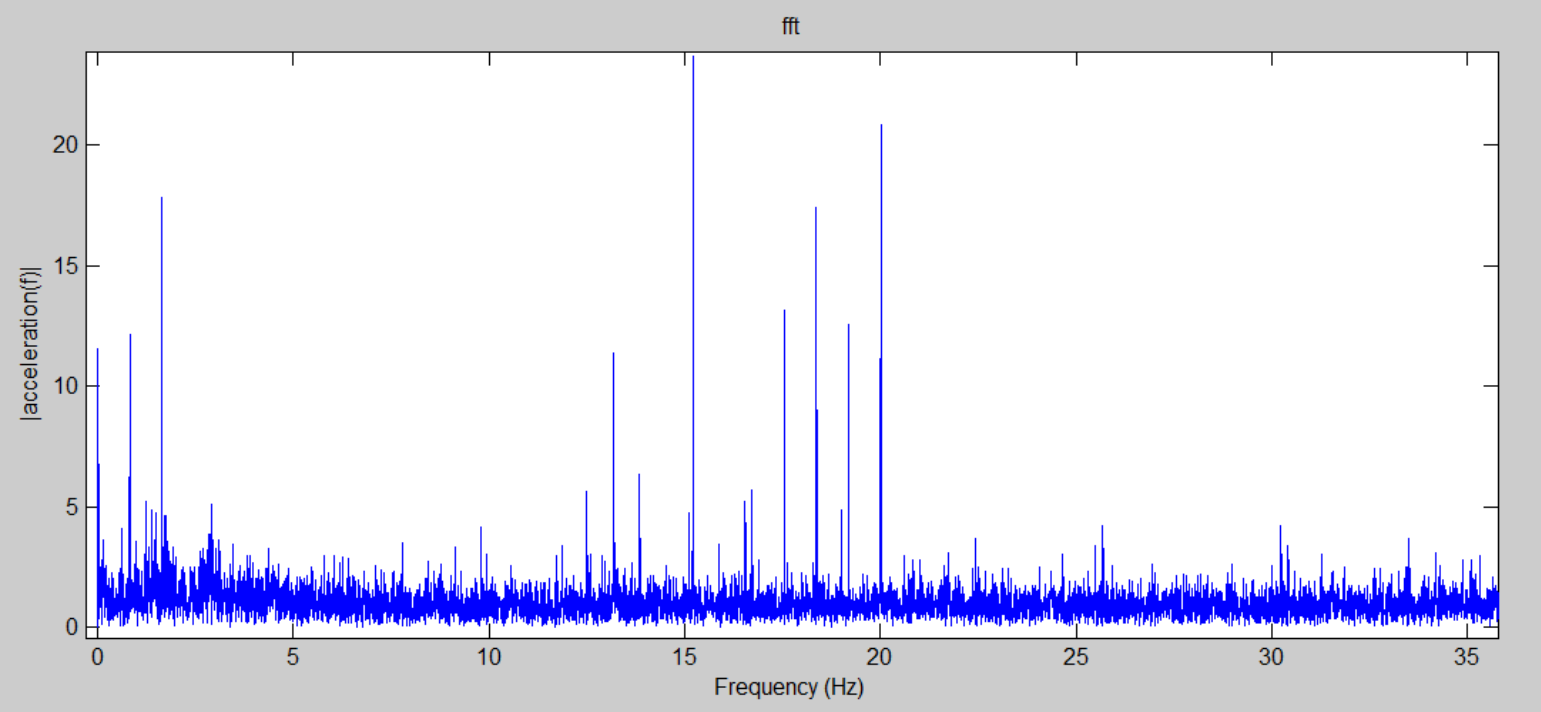


- Normalisation
- Transformée de Fourier
- Ondelettes



Traitement de signal

Transformée de Fourier



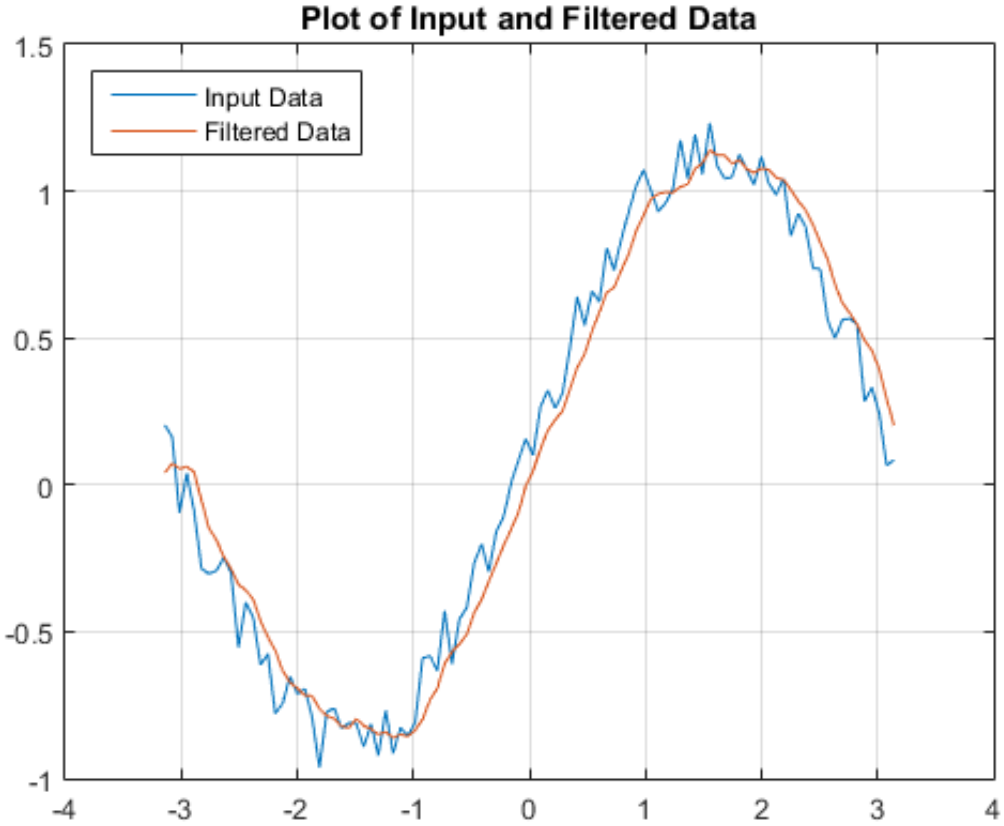
- Filtres

SNR

Traitement de signal

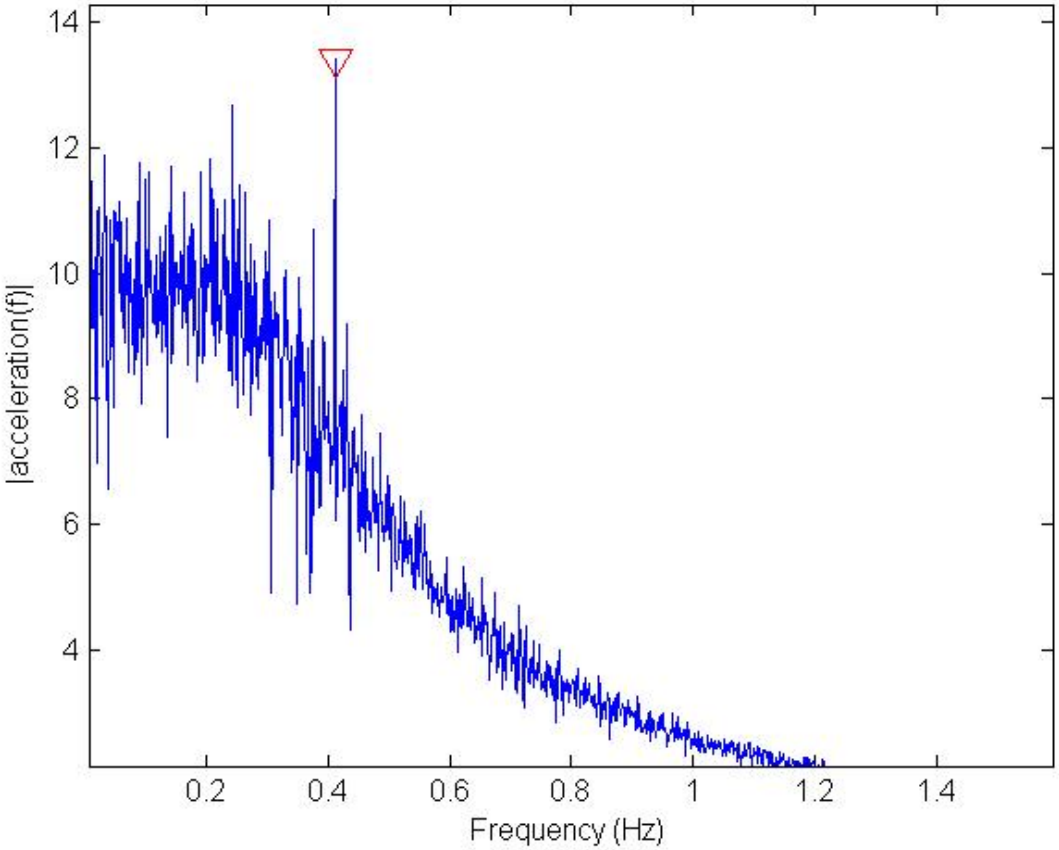
Filtres :

Bessel
Chebyshev
Butterworth
Elliptic
…



Traitement de signal

- Cycle respiratoire



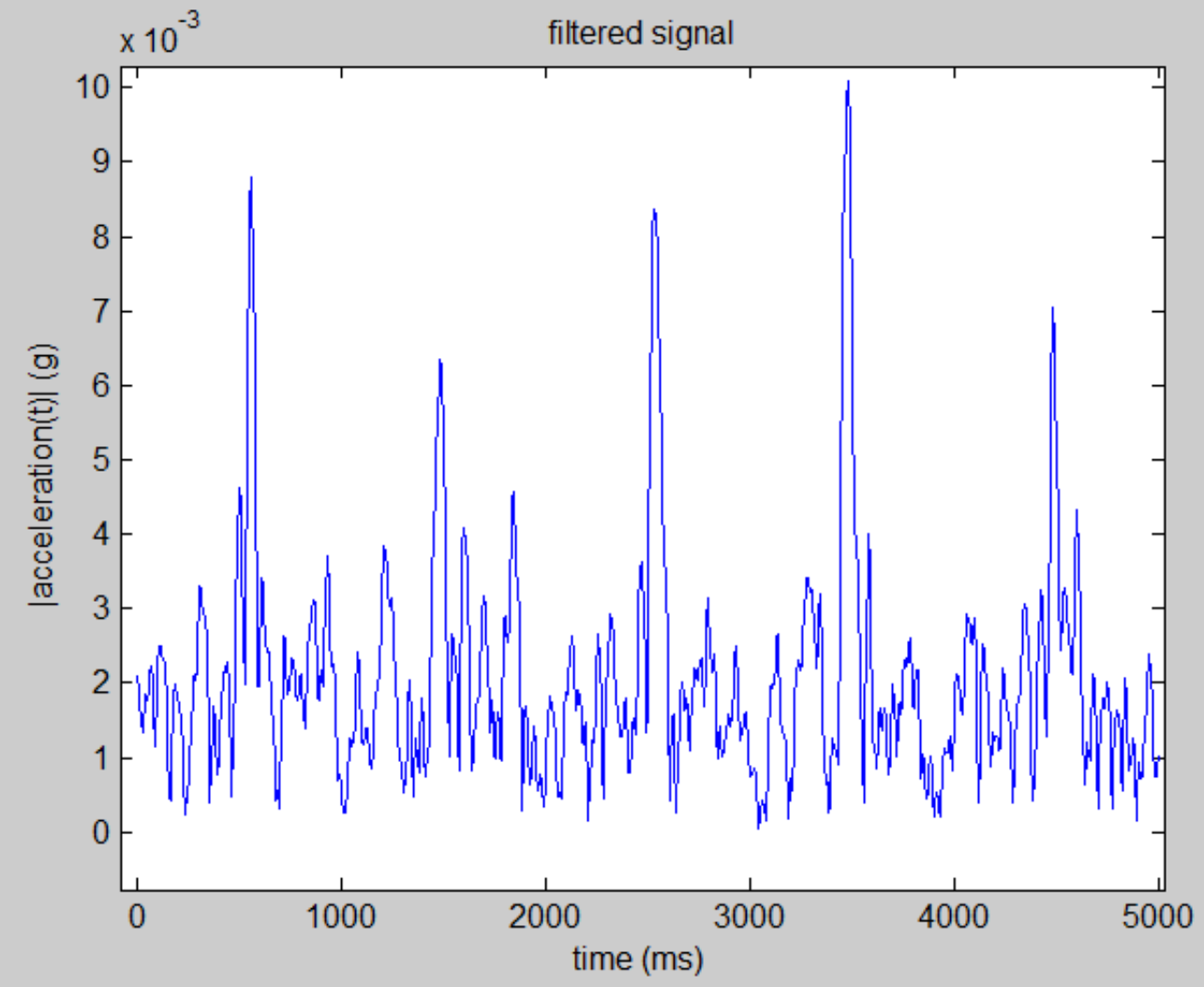
-Fourier
-Filtre passe bande
-Détection des pics

Cycles Respiratoires par minute : 20

D. H. PHAN, S. BONNET, R. GUILLEMAUD, E. CASTELLI, N. Y. PHAM THI, Estimation of respiratory waveform and heart rate using an accelerometer, 30th Annual International IEEE EMBS Conference Vancouver, British Columbia, Canada, August 20-24, 2008
D.S. Morillo, J.L.R. Ojeda, L.F.C. Foix, D.B. Rendón, A.León, Monitoring and Analysis of Cardio Respiratory and Snoring Signals by using an Accelerometer, 29th Annual International IEEE EMBS Conference Cité Internationale, Lyon, France August 23-26, 2007.

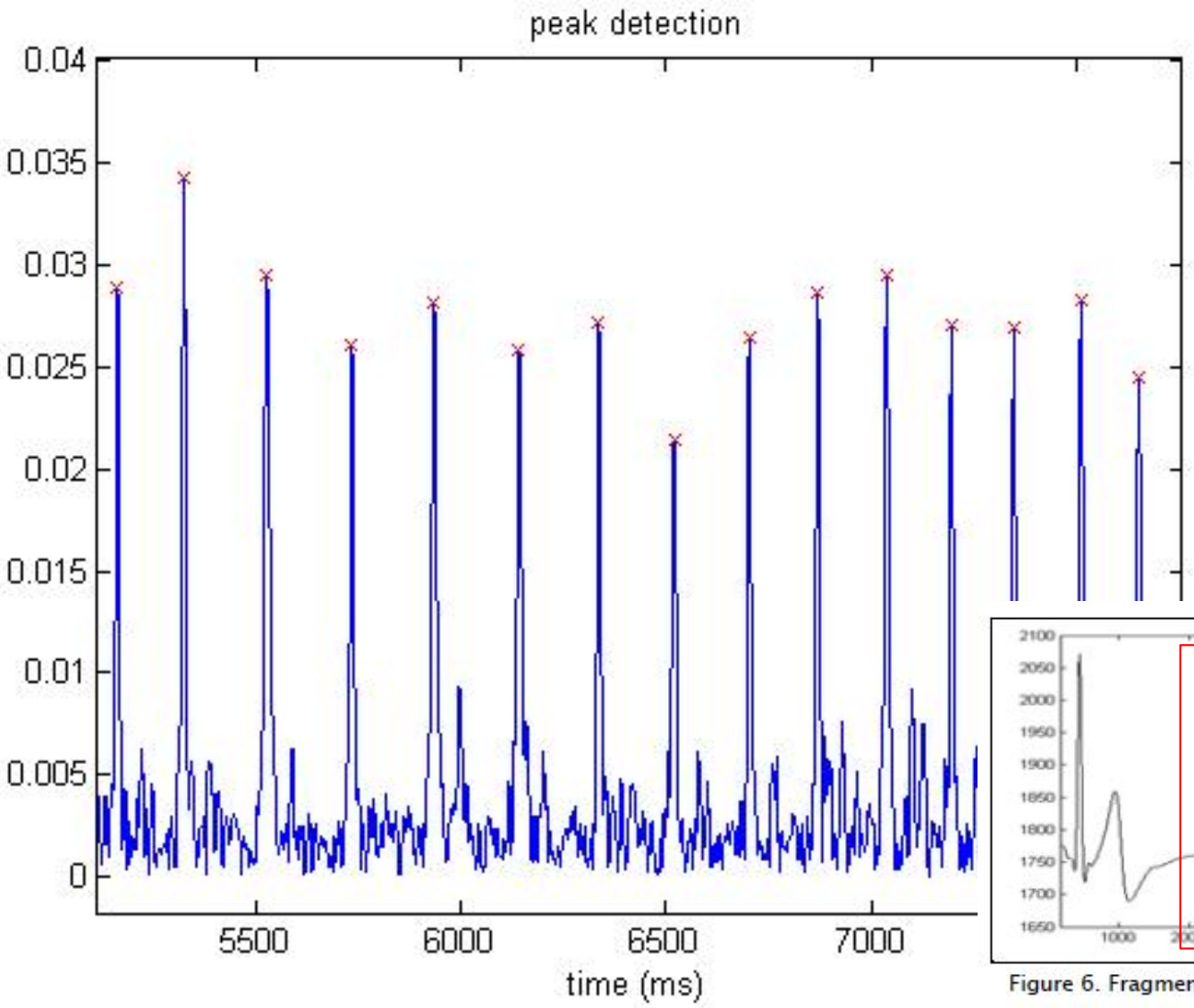
Traitement de signal

- Cardiaque



Capteur :
Sensibilité 300mV/g
Densité de bruit: 1mVrms

Traitement de signal



-Détection d'enveloppe
-Détection de pics

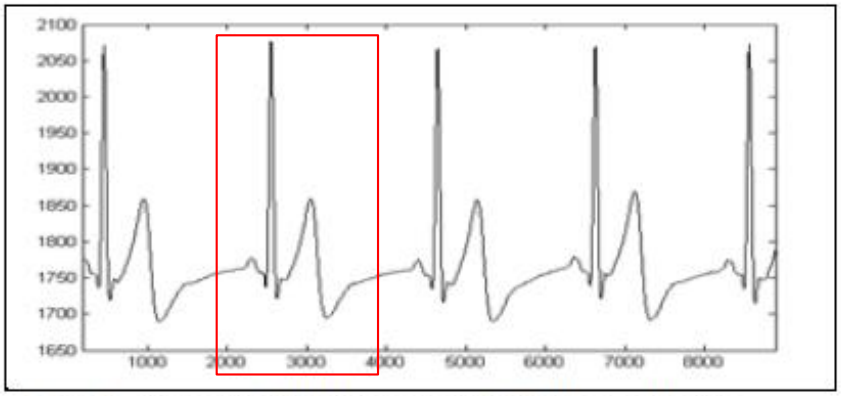
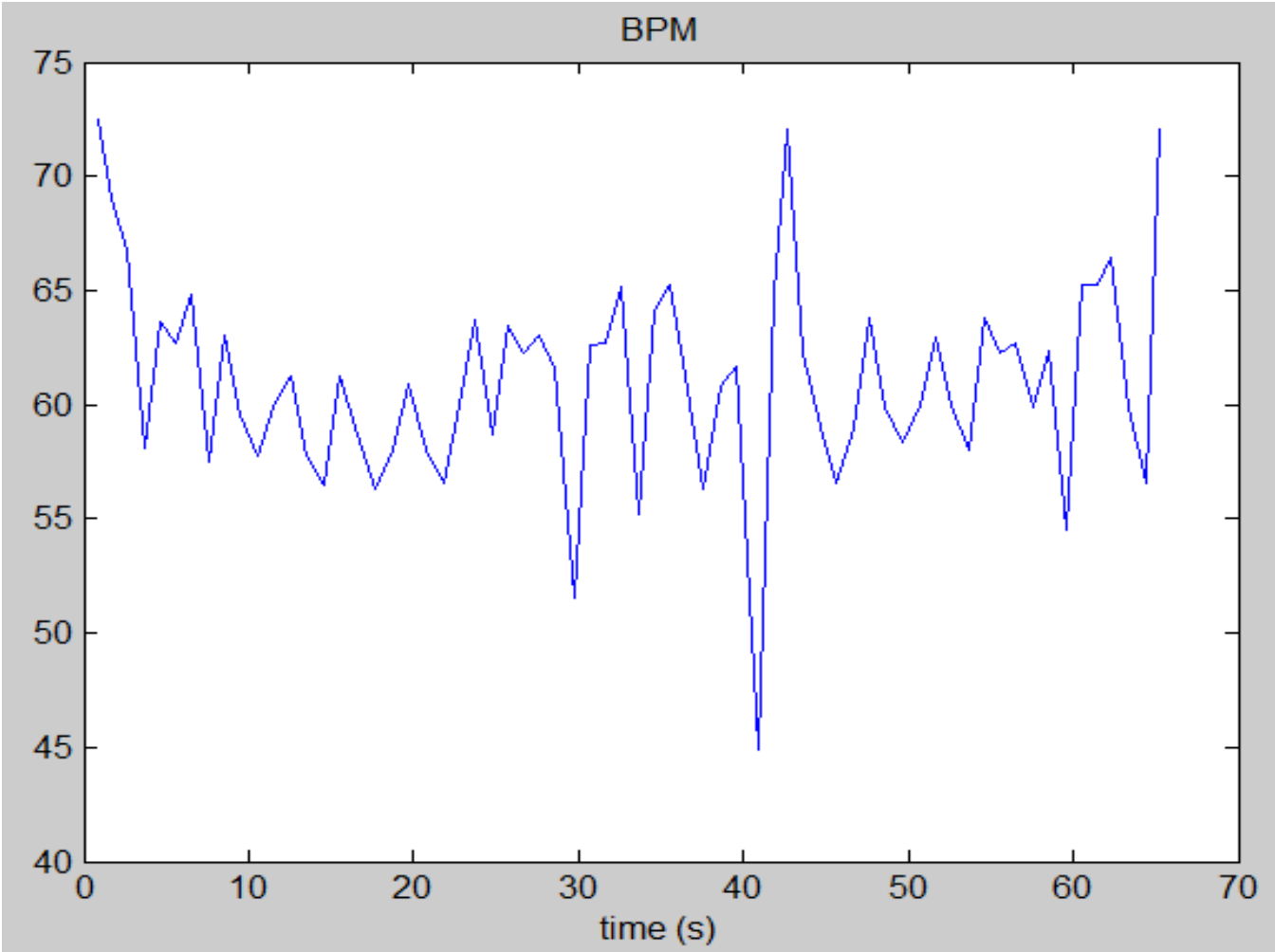


Figure 6. Fragment of the ECG signal used in the modulation

Traitement de signal

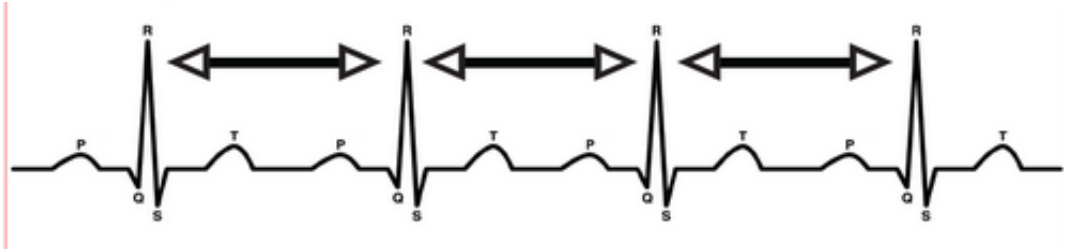


Fréquence cardiaque

Trop de variation ?

HRV

A promising marker of autonomic nervous system



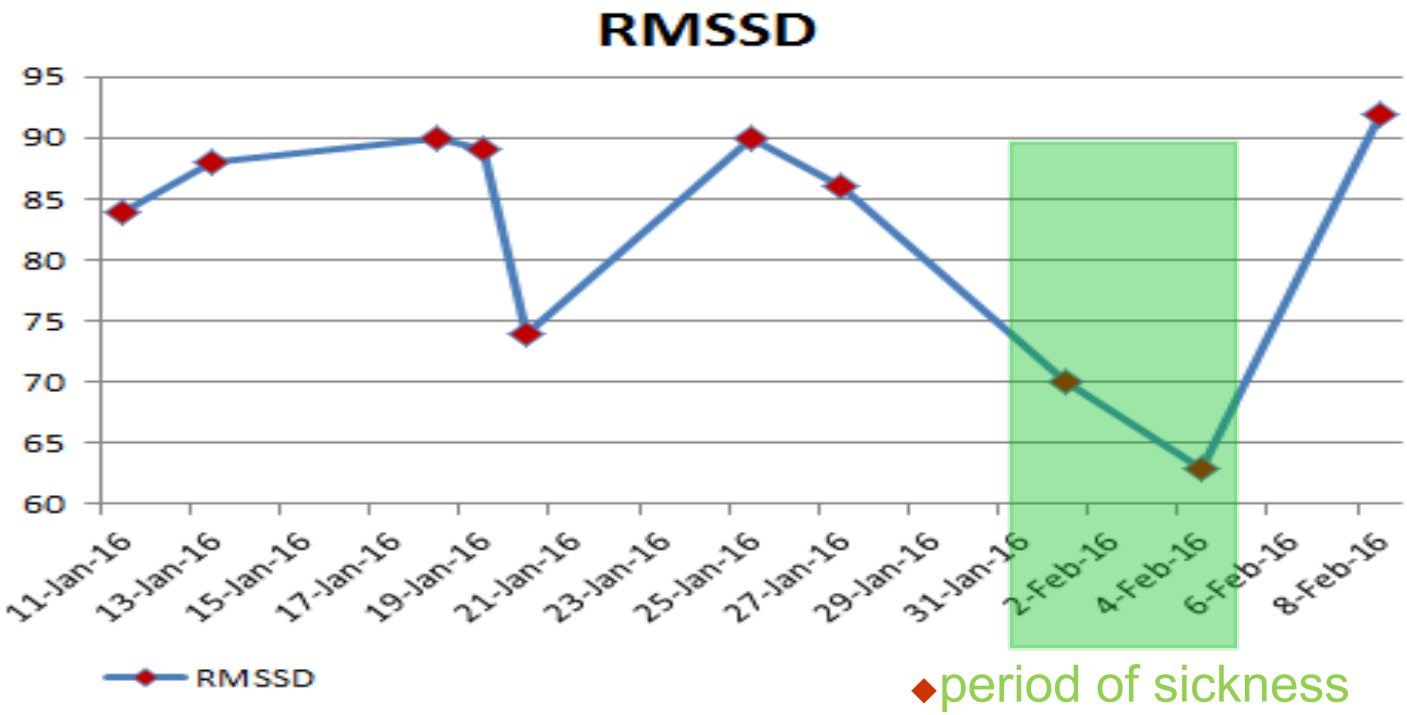
NN interval (time interval between two neighboring heartbeats).

HRV

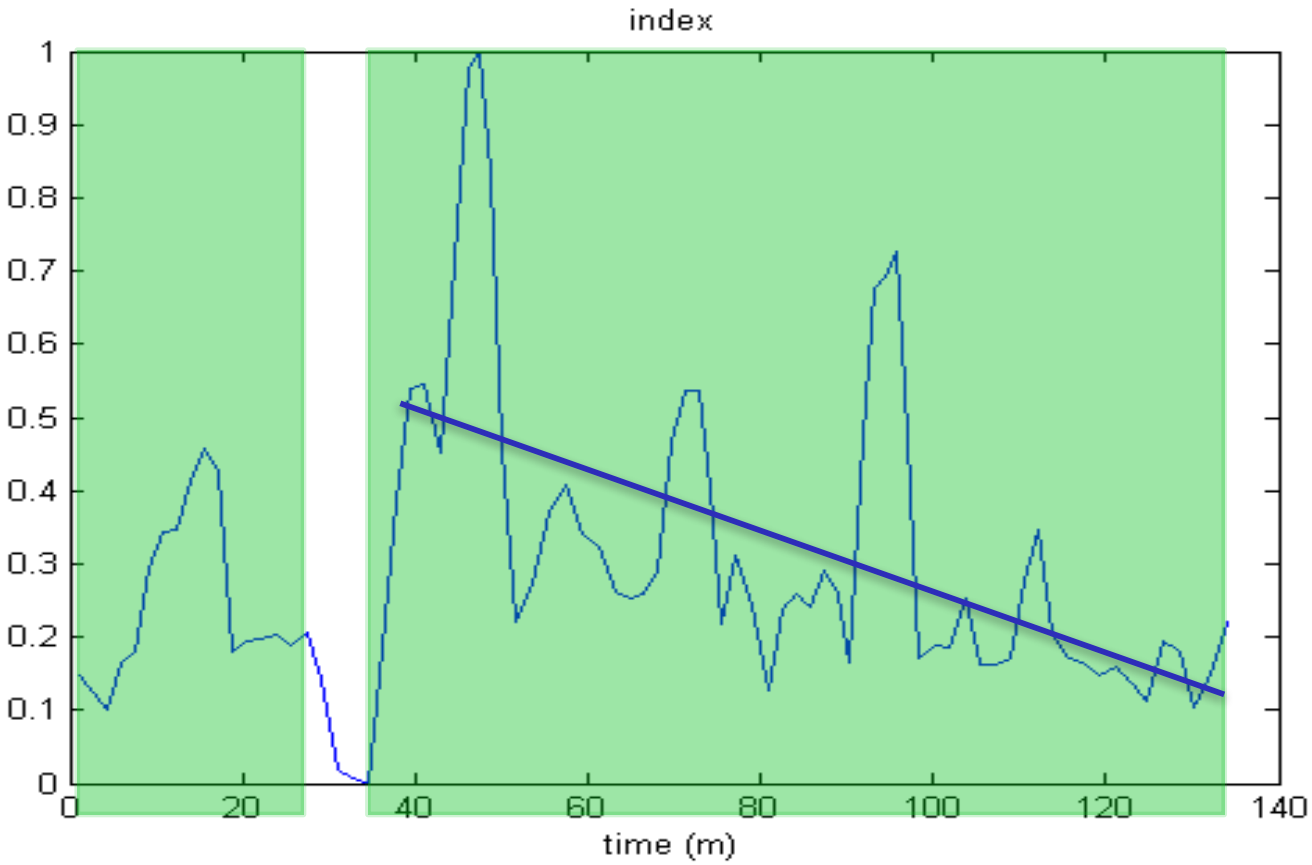
4 indices sont recommendés pour l'analyse dans le domaine temporel

- SDNN
- SDANN
- Triangle
- RMSSD

HRV


RMSSD
95
90
85
80
75
70
65
60
11-Jan-16
13-Jan-16
15-Jan-16
17-Jan-16
19-Jan-16
21-Jan-16
23-Jan-16
25-Jan-16
27-Jan-16
29-Jan-16
31-Jan-16
2-Feb-16
4-Feb-16
6-Feb-16
8-Feb-16
RMSSD
period of sickness

HRV



Baisse dû à la fatigue

échauffement

match

Ces paramètres permettent d'obtenir une évaluation des performances

HRV

- Combinaison de connaissances
  - Medicales
  - Traitement de signaux
  - Electronique
  - Textile

Conclusion

- Le textile intelligent permet un monitoring permanent sans perte de confort du porteur.

- L'exploitation des données permet d'obtenir des informations de haut niveau et plus facilement interprétable.

Merci

Le financement de ces recherches a été en partie effectué dans le cadre du projet ARCIR SUCRé