

TD 01



Chirurgie mini-invasive robotisée avec stabilisation des mouvements physiologiques

Concours Centrale Supelec PSI 2019

1 Analyse des propriétés des signaux physiologiques

Objectif Analyser les propriétés des signaux physiologiques et en déduire des éléments du cahier des charges de la loi de commande pour assurer le déplacement du robot avec le niveau de précision requis.

1.1 Analyse des propriétés des signaux des mouvements physiologiques

Objectif Proposer un algorithme permettant de mettre en évidence les propriétés des mouvements respiratoires.

Question 1 En première approximation, on peut dire que ce signal est périodique, de période 4.8 s. La valeur maximale est de 5 mm et la valeur minimale est de -2.5 s. Si on avait à la modéliser par un signal sinusoïdal on aurait $e(t) = 3,75 \sin \frac{2\pi}{4,8} t + 1,25$.

$$\begin{aligned}\text{Question 2} \quad & \hat{S}(f_n) = \frac{1}{N_f} \sum_{k=0}^{N_f-1} s[kT_e] e^{-i2\pi f_n T_e k} \\ & = \frac{1}{N_f} \left(s[0T_e] e^{-i2\pi f_n T_e 0} + s[T_e] e^{-i2\pi f_n T_e} + \dots + s[(N_f-1)T_e] e^{-i2\pi f_n T_e(N_f-1)} \right) \\ & = \frac{1}{N_f} \left(s[0] + s[T_e] e^{-i2\pi f_n T_e} + \dots + s[(N_f-1)T_e] e^{-i2\pi f_n T_e(N_f-1)} \right).\end{aligned}$$

$$\text{On a donc } l_k(f_n) = \frac{1}{N_f} e^{-i2\pi f_n T_e k}.$$