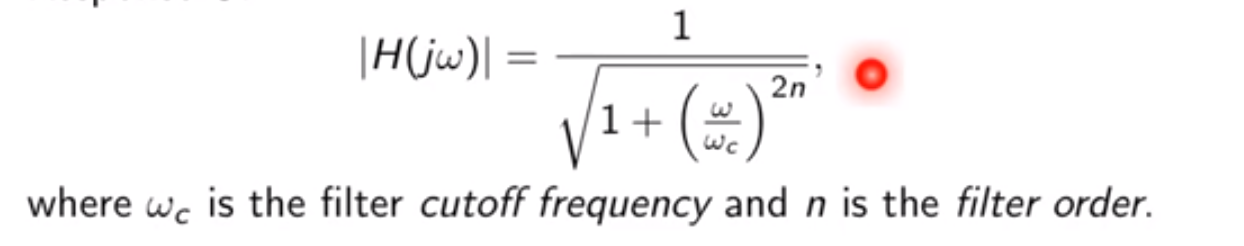
NOISE FILTERING

# Aim

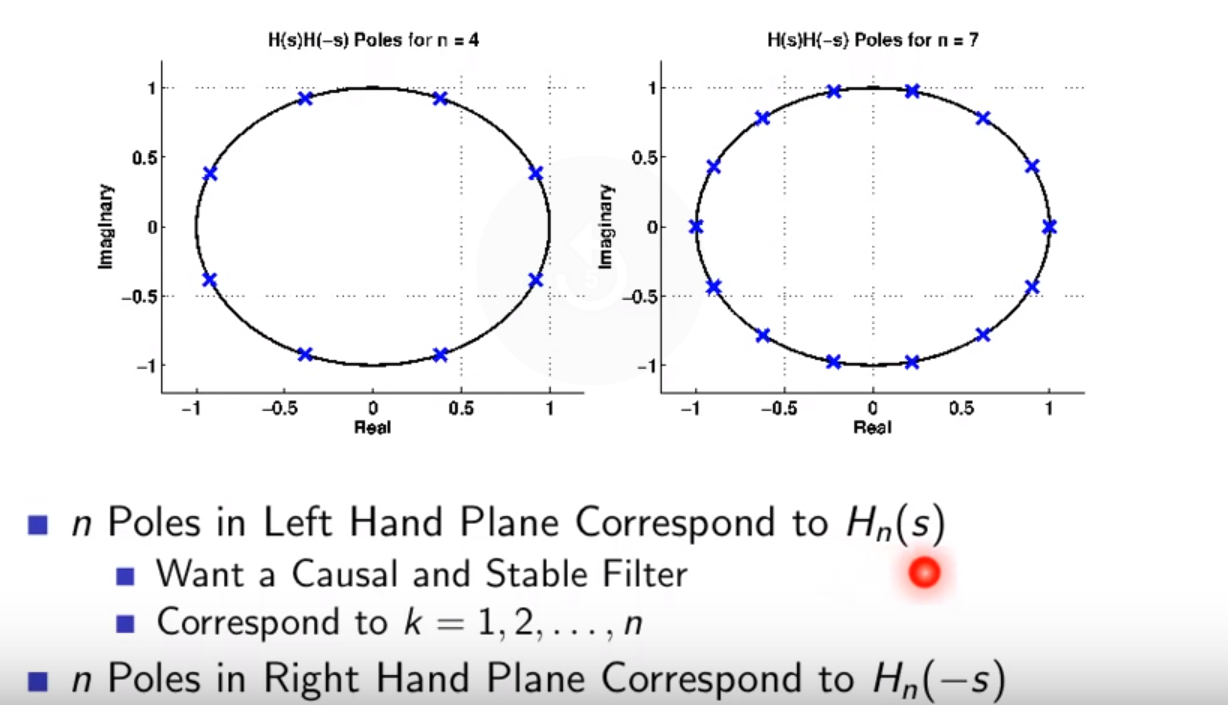
# Butterworth Filter

It is a low pass filter.

Its amplitude response is 

The frequency response can be obtained for H(s), the transfer function.

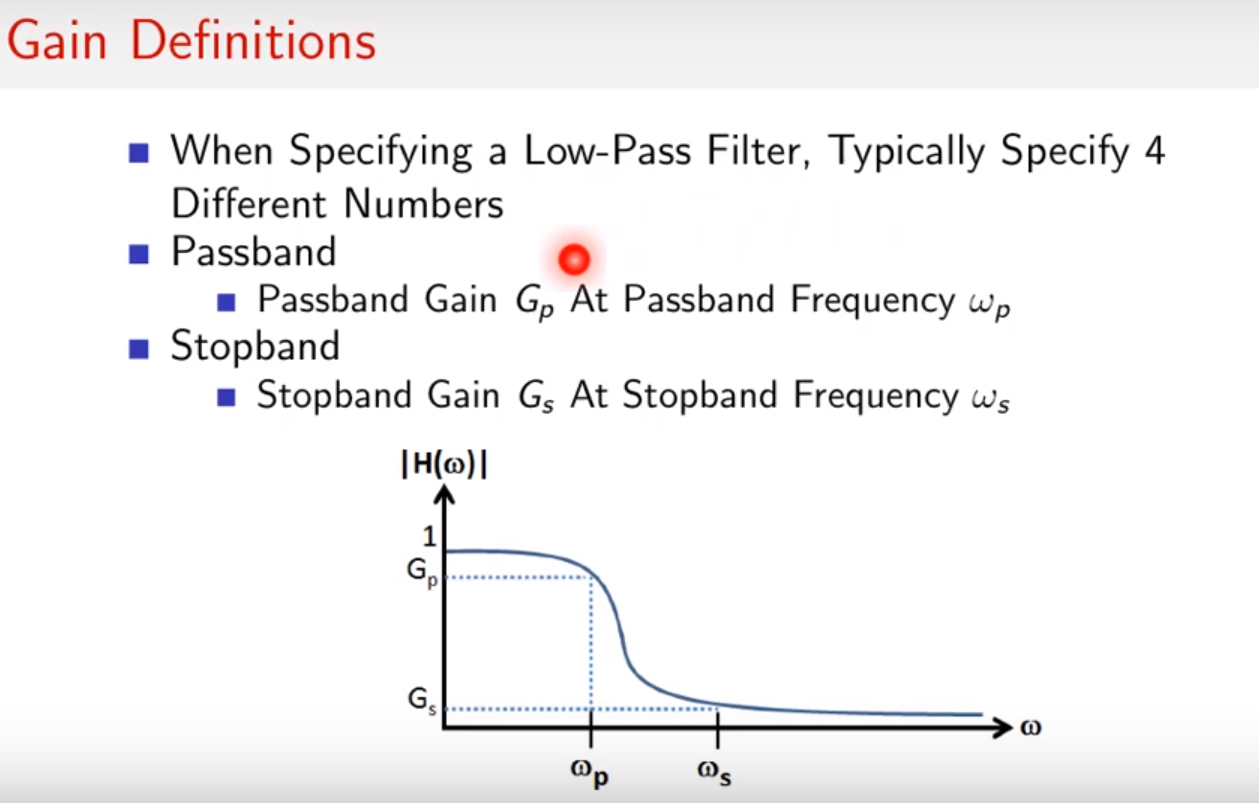
Toujours 2n poles (Montrer le graphique avec les poles (un rond))



Min 9 : <https://www.youtube.com/watch?v=-EHRFrDujhc>

To design the filter :

Le gain a deux fréquences particulieres :

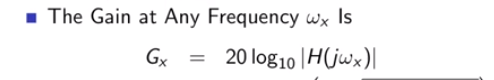


Min 3 : <https://www.youtube.com/watch?v=hg3wMmTI_Oc>

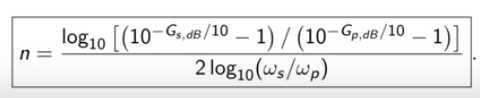
Attention quand on spécifie le gain c’est pas comme échelle sur le dessin, c’est en db

Lien entre gain et wp ws et l’ordre du filtre :

Etape 1



On obtient apres :



Min 7 :50 <https://www.youtube.com/watch?v=hg3wMmTI_Oc> (Expliquer avec des mots comment on y arrive) + pour pas normalisé : <https://www.youtube.com/watch?v=hg3wMmTI_Oc>

At low frequency we have a gain close to one, and as the frequencies go up, the gain of the filter rolls off, rejecting higher frequencies components. The way that the curve … depending on the filter order. Low filter order 🡪 the corve rolls smoothly as frequency goes up. As the filter order increases 🡪 very flat, very short transition and

Choose the filter order => to have The frequencies roll off as you like

Pourquoi ce filtre?

Poles et zeros

Reponse en phase et fréquence

# Results

Signal avant et apres

Qu’est ce que ca a permis d’enlever

# Discussion

Bien de filtrer ? On aurait aussi pu séparer l’espace bruit et l’espace signal, notamment avec les wavelets.

Certains bruits n’ont pas été pris en compte, comme le bruit fait par les aides respiratoires (qui peuvent pourtant différer selon les samples et apporter une grande déviance dans les bruits). C’est la prochaine étape.

Une fois le signal re échantillonné, the second task was to denoise the recordings.

The noise can be first due to doctors’ conversation, heartbeat or stethoscope imprecision. Le filtrage de ces bruits has been mainly developed by Fatema (an ancient PhD student of Monash University). According to the paper[[1]](#endnote-1) and to some listening tests and discussions in the team, a frequency band of interest between [100Hz, 1000Hz] was chosen. A Butterworth pass-band filter was then designed with the cut-off frequencies above. Ce filtre a la particularité d’avoir un gain proche de 1 in the passband, which means having a [frequency response](https://en.wikipedia.org/wiki/Frequency_response" \o "Frequency response) as flat as possible, ce qui est très intéressant quand on ne veut pas détériorée le signal. L’ordre du filtre a été choisi à 6 après quelques tests pour avoir une sélectivité suffisante. Concernant les fonctions Matlab, butter pour créer le filtre, puis filtfilt pour filtrer le signal ont été appliquées.

D’autres bruits dû aux différentes machines aidant les enfants prématurés à respirer altèrent les signaux. Ces bruits sont particuliers à mon signals bank, c’est donc moi qui ait implémenté ce qui suit. A FAIRE

Parler aussi des discussions des medecins

1. Laura E. Ellington, Dimitra Emmanouilidou, Mounya Elhilali, Robert H. Gilman, James M. Tielsch, Miguel A. Chavez, Julio Marin-Concha, Dante Figueroa, James West, William Checkley, "Developing a Reference of Normal Lung Sounds in Healthy Peruvian Children", Springer Science+Business Media New York 2014 [↑](#endnote-ref-1)