

Feuille de TD

Matthias Puech

1 Vibrations et signaux

1. Quel est le rapport de fréquence entre un do et le sol juste au dessus ?
2. Le clavier du piano moderne est composé de 88 touches, chacune un demi-ton plus haut que la précédente ; quel est le rapport de fréquence entre la note la plus basse et la note la plus haute ?
3. On multiplie l'amplitude d'un signal par 10 ; de combien de décibels a-t-on augmenté son volume ? Même question pour 100, 1000. Même question en remplaçant la multiplication par une division.
4. Dessiner le spectre du signal suivant : $s(t) = \sin(2\pi t) + \sin(4\pi t) + \cos(8\pi t)$
5. *Deep Note*¹ est le nom donné à l'indicatif pour THX, composé par James Moorer en 1983 et diffusé pour la première fois au début de Star Wars VI. Ecoutez-le bien et essayer de dessiner (à main levée) son spectre.

2 Dynamique et filtrage

1. Quelle est la réponse indicielle du filtre moyenne glissante sur 10 points ?
2. Quelle est sa réponse impulsionnelle ?
3. On filtre un signal carré de période 10 samples ($x[n] = -1$ si $\lfloor n/10 \rfloor$ est paire, 1 sinon) avec un filtre "facteur d'oubli". Dessiner (à main levée) le signal filtré avec un coefficients de $C=0,5$. Même question si $C=0$, $C=1$, $C=0,25$, $C=0,75$.
4. Donner l'équation de différence du filtre en peigne.

3 Réverbération et modulation

1. Qu'entend-t-on en sortie du retard simple avec rétroaction si l'on le règle à un coefficient de rétroaction $f = 1.1$? Dessiner la réponse impulsionnelle correspondante.
2. Un retard à bande (cf. Frippertronics dans le cours) se sert de la bande magnétique pour stocker le signal analogique. Mais l'écriture sur le médium n'est pas parfaite :
 - les hautes fréquences sont légèrement atténuées à chaque passage, ainsi que les basses fréquences (dans une moindre mesure) ;
 - la vitesse de lecture de la bande n'est pas constante mais décrit une lente sinusoïde de faible amplitude (quelques dixièmes de secondes) ; on appelle cet effet le *pleurage*.Dessiner le graphe de flot de signal qui permet de simuler le retard à bande.

1. <https://www.thx.com/deepnote/>