

Traitement du signal temps-réel

SEATECH IRIS 2ème année

TP 3 : Détecteur de niveau et contrôle automatique de gain

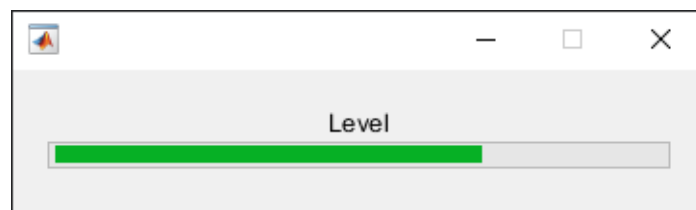
1 Détecteur de niveau

L'objectif est d'implémenter un détecteur de niveau avec affichage en temps réel (aussi appelé vu-mètre). L'implémentation suit la méthode présentée en cours. Les constantes de temps de montée et de descente a_M et a_D sont fixées comme suit :

- $a_M = 1 - e^{-\frac{2.2}{T_M f_e}}$ où le temps de montée vaut : $T_M = 1$ ms
- $a_D = e^{-\frac{2.2}{T_D f_e}}$ où le temps de descente vaut : $T_D = 100$ ms

Implémenter le traitement pour des blocs de taille 512 échantillons. On notera que dans ce cas, il n'y a pas de signal de sortie. Dans l'objet timescope, superposer le signal d'entrée et le niveau (au lieu du signal de sortie). Tester le programme avec le fichier audio **Suzanne_Vega_44_mono.wav** fourni (en version entrée sur un fichier puis entrée sur la carte son). Vérifier sur l'affichage que le niveau est cohérent avec l'évolution du signal d'entrée.

Pour afficher le niveau de manière plus lisible, on propose d'utiliser l'objet `waitbar` de Matlab. Le principe est d'afficher une barre verticale à partir d'une variable numérique comprise entre 0 (barre vide) et 1 (barre pleine). Voir l'aide de Matlab pour les détails. On doit obtenir ceci :



La variable d'entrée sera définie comme la valeur moyenne du niveau sur le bloc de traitement courant. Vérifier que ce nouvel affichage est cohérent avec l'évolution du signal d'entrée.

2 Contrôle automatique de gain

On utilise le détecteur de niveau implémenté précédemment comme mesure pour appliquer un contrôle automatique de gain. On définit un niveau cible pour le signal de sortie, noté L_y . Dans ce TP, on fixe $L_y = 0.5$. Le niveau instantané du signal d'entrée est noté $L_x[n]$. Le contrôle automatique de gain de base correspond à l'équation :

$$y[n] = x[n] \left(\frac{L_y}{L_x[n]} \right)$$

Pour éviter de sur-amplifier le bruit, il est indispensable de définir une valeur limite du gain, noté g_{max} . Dans ce TP, on fixe $g_{max} = 100$. L'équation du traitement devient :

$$y[n] = x[n] \min \left(\frac{L_y}{L_x[n]}, g_{max} \right)$$

En outre, on doit faire en sorte que l'amplitude du signal de sortie ne dépasse pas 1, ce qui se traduirait par une saturation sur la carte son. Il est donc nécessaire d'adapter sur chaque bloc la valeur maximale du gain pour faire en sorte que cette contrainte soit vérifiée. Proposer une méthode pour déterminer ce gain maximum.

Tester le programme avec le fichier audio **Suzanne_Vega_44_mono.wav** fourni (en version entrée/sortie sur un fichier puis entrée/sortie sur la carte son). Cette fois, il y a un signal d'entrée et un signal de sortie. Vérifier que le résultat est conforme aux attentes.