

Synthèse de filtres - Travaux Pratiques -

Thème 3 : "Filtres à Réponse Impulsionnelle Finie (RIF)"

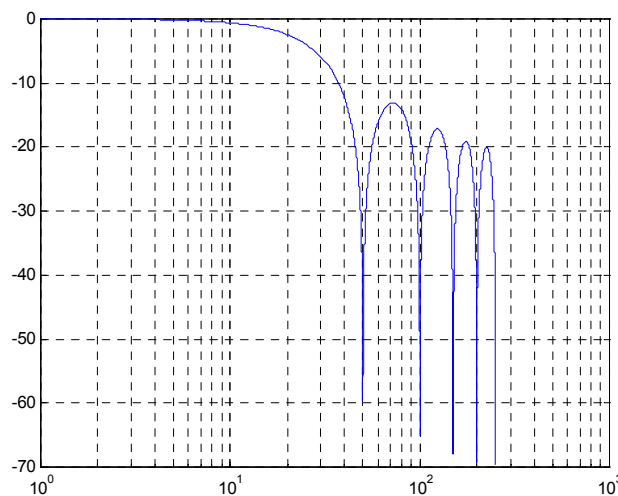
- Indications sur les résultats graphiques à obtenir -

Calcul des coefficients du filtre par Transformée de Fourier (TF) inverse de la réponse en fréquence

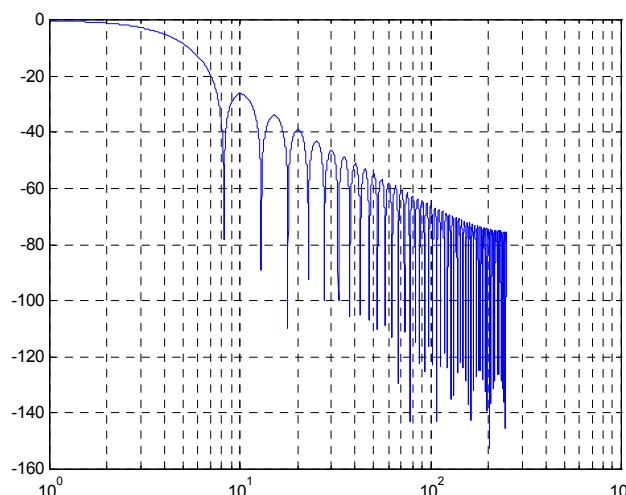
On souhaite synthétiser un filtre de type RIF (à Réponse Impulsionnelle Finie) par TF inverse de la réponse idéale d'un filtre passe-bas, de fréquence de coupure $f_c=5\text{Hz}$. On prendra une fréquence d'échantillonnage $f_e=100f_c$.

1) Ecrire un programme Matlab calculant les coefficients d'un filtre passe-bas à l'aide de la formule calculée à partir de la TF inverse d'un filtre passe-bas idéal (vue en cours), et affichant la réponse en fréquence (diagramme de Bode du gain en dB) du filtre, entre 1Hz et $f_e/2$, avec un nombre de coefficients N prenant les valeurs suivantes : $N=10$, $N=100$ et $N=1000$.

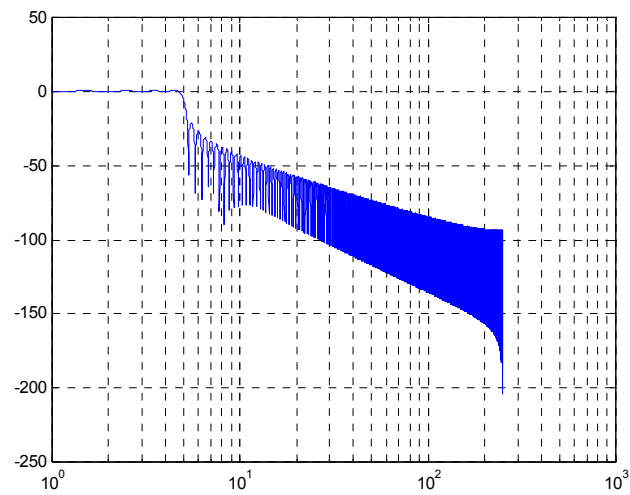
$N=10$:



$N=100$:



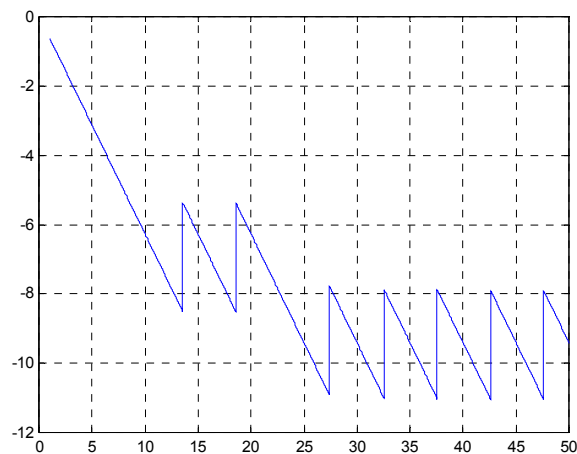
N=1000 :



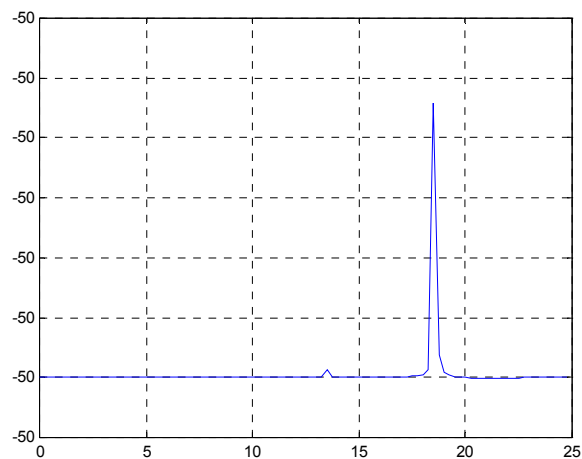
...

3) Examiner les coefficients résultant de ce calcul et en déduire la caractéristique de la phase en fonction de la fréquence (d'un point de vue théorique). Afficher la phase en fonction de la fréquence (repère linéaire : fonction `plot`) et le délai de groupe (fonction `grpdelay`) .

Phase :



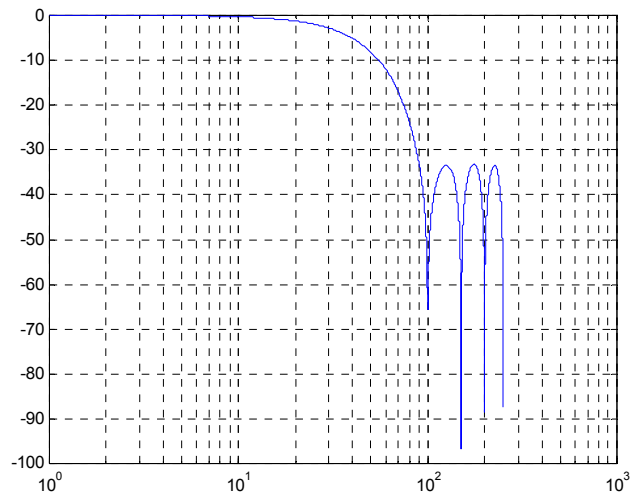
Délai de groupe :



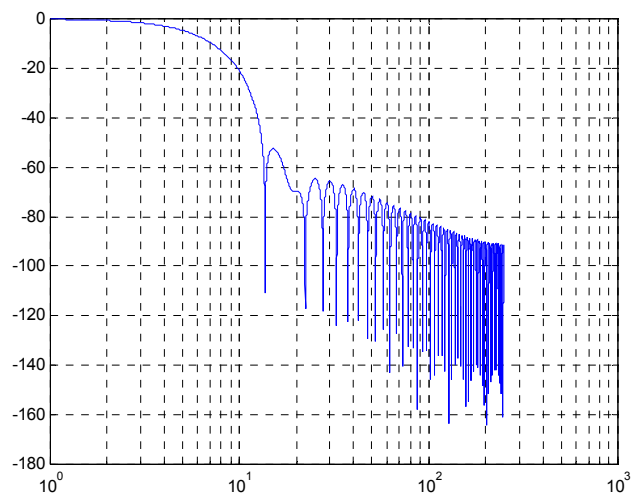
Amélioration par fenêtrage

4) Diminuer les ondulations en bande coupée par utilisation d'un fenêtrage de Hamming (sans utiliser de fonction pré-définie de Matlab).

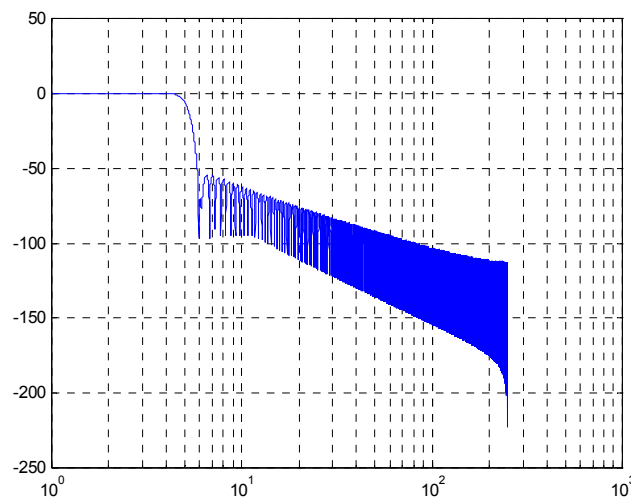
N=10



N=100 :



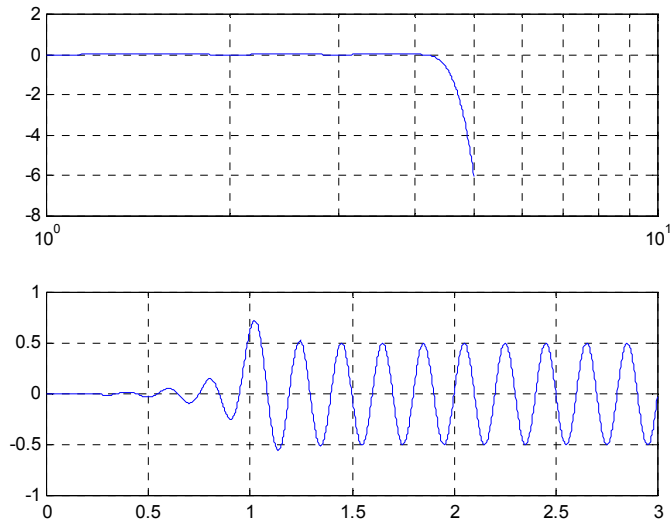
N=1000 :



Filtrage proprement dit

5) Générer quelques périodes d'un signal sinusoïdal (fréquence au choix), et le filtrer avec le filtre synthétisé précédemment en utilisant la fonction `filter`. Relier le résultat à la réponse en fréquence.

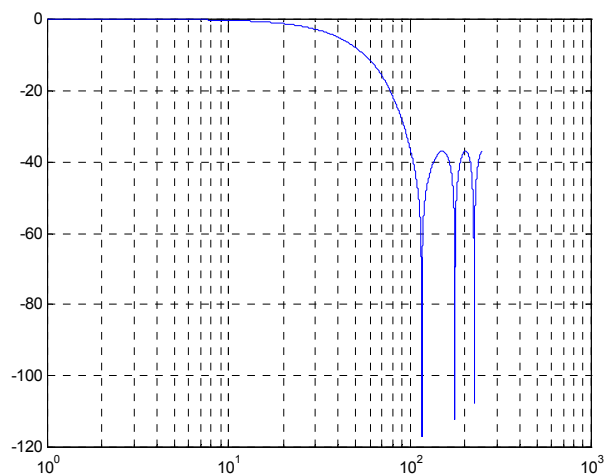
Exemple pour $N=1000$ (choix de la fréquence libre) ; rappel du diagramme de gain et signal filtré :



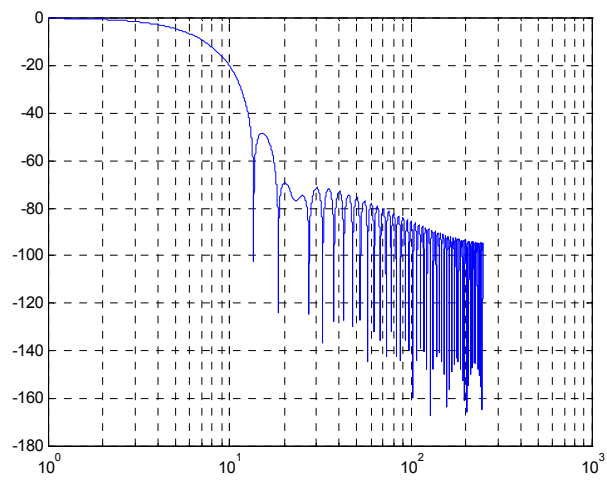
Utilisation de la fonction `fir1` de Matlab

6) Recommencer la question 1) en utilisant cette fois-ci la fonction `fir1` de Matlab. Interpréter les résultats en les comparant avec ceux obtenus en 1).

$N=10$:



N=100 :



N=1000 :

