Travaux de Simulation SD2.3

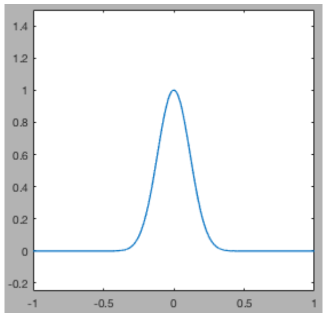
Analyse spectrale

Le but de cette partie est d'analyser et comparer le contenu spectral des impulsions gaussiennes et bi-exponentielles.

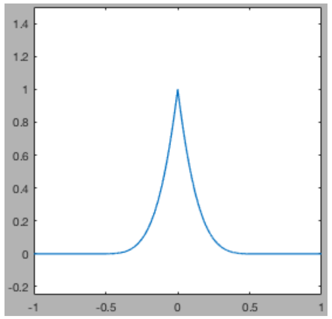
Travail de préparation : Donner l'expression des spectres en fréquence des impulsions gaussienne et exponentielle ci-dessous, d'amplitude unité, centrées, de largeur θ, cette largeur étant définie lorsque la valeur de l'impulsion atteint la valeur arbitraire *s(θ)*, par exemple $s(\theta) = 10^{-3}$.

$$s_1(t) = e^{-at^2}\, rect\left(\frac{t-\theta/2}{\theta}\right) \quad a > 0 \;\; tel\; que \;\; s_1(\theta) = 10^{-3}$$

$$s_2(t) = e^{-a|t|}\, rect\left(\frac{t-\theta/2}{\theta}\right) \quad a > 0 \;\; tel\; que \;\; s_2(\theta) = 10^{-3}$$



Impulsion gaussienne $s_1(t)$



Impulsion bi-exponentielle $s_2(t)$

Manip SIDEAL

Apres avoir convenablement choisi les unités (temps et fréquence) dans le menu *PREFERENCES*, utiliser le menu *ANALYSE SPECTRALE* pour :

1) Visualiser le spectre d'impulsions gaussiennes et bi-exponentielles, centrées, d'amplitude unité, de durée θ = *1 ns, 10 ns.* Determiner leur composante continue et leur largeur de bande. Comparer et conclure.

Attention à ne pas modifier le paramètre support/largeur fixé à 5 et à rester sur un fenêtrage rectangulaire.

2) Visualiser le spectre d'une impulsion gaussienne, de durée *1 ns* démarrant aux instants *0* puis *0,5 ns*. Commenter et justifier.

3) Comparer les spectres d'une impulsion gaussienne, d'amplitude unité, de durée θ = *1 ns* lorsque l'on fait varier le critère de fin d'impulsion : $s(\theta) = 10^{-3}$, $s(\theta) = 10^{-2}$, $s(\theta) = 10^{-1}$.

4) Visualiser le spectre d'une impulsion gaussienne centrée de durée *1 ms* pour différentes valeurs du paramètre *r = support temporel / durée d'impulsion = 1 , 2 , 5 puis 20*. Commenter et interpréter sachant que SIDEAL travaille à nombre constant de points et que $df = 1 / T$. Pour répondre à cette question, lire le paragraphe ci-dessous.

Quelques éléments de traitement numérique du signal

- *En traitement numérique du signal, tous les signaux sont généralement échantillonnés avec un pas d'échantillonnage dt constant. La fréquence d'échantillonnage* f_e *est l'inverse du pas dt.*

$$f_e = 1/dt$$

- *La résolution spectrale df d'un signal est l'intervalle de fréquence séparant 2 point de cacul On démontre que c est aussi l'inverse de sa durée T du signal*

$$df = 1 / T$$

Le spectre d'un signal échantillonné est périodique de période égale à la fréquence d'échantillonnage f_e.

R. de Oliveira / R. Dusséaux / V. Ciarletti - TP SI531 - Licence Physique 2017 UVSQ-UPSAy