

Autocorrélation

7. A l'aide de la commande `xcorr(..., 'unbiased')`, calculez et représentez la fonction d'autocorrélation `rxb` du signal `xb` en graduant l'axe des décalages en secondes (on fixera `maxlag=30`).
8. Calculez les fonctions d'autocorrélation du bruit et du signal non bruité avec les mêmes options que la question précédente.
9. Comparez les résultats en représentant les 3 fonctions d'autocorrélation **sur la même figure, les unes en dessous des autres** en graduant toujours les axes des décalages en secondes.
10. (*) Commentez la figure obtenue. Est-ce conforme aux attendus? Que vaut la valeur de $r_{xb}(0)$? A quoi correspond-t-elle?

Développement en série de Fourier

Le développement en série de Fourier du signal $x(t)$ en dents de scie, périodique de période $T = 2$, s'écrit :

$$x(t) = \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} \sin\left(2\pi \frac{nt}{T}\right)$$

11. Ecrire une fonction matlab, `sfdentscie`, permettant de simuler ce développement en série de Fourier. Les paramètres d'entrée sont le temps de début, le temps de fin, le pas d'échantillonnage et le nombre d'harmoniques pris en compte. Les paramètres de sortie sont le signal reconstitué et le temps.

```
function [t,x]=sfdentscie(tdeb,tfin,pas,nharm)
t=tdeb:pas:tfin;
...
for n=1:nharm
    x=...
end
...
```

12. A l'aide de la fonction `sfdentscie` réalisée à la question précédente, tracer les 3 signaux reconstitués (sur 3 périodes) pour un nombre d'harmoniques de 5, 30 et 100, **sur la même figure, les uns en dessous des autres**, pour un pas d'échantillonnage égal à 0,01.
13. (*) Commentez les résultats obtenus.