

**Contrôle continu "Traitement du Signal 1"**

Durée : 1h

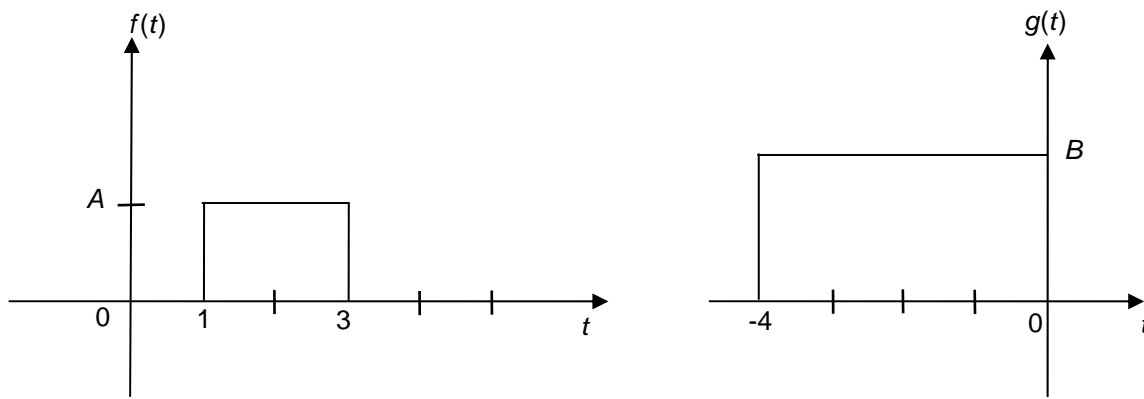
Aucun document autorisé

**Exercice 1.** Soit  $P_T(t)$  le peigne de Dirac défini par :  $P_T(t) = \sum_n \delta(t - nT)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ , où  $T$  est la période d'échantillonnage. Donner sa transformée de Fourier en la justifiant.

**Exercice 2.** On veut développer en série de Fourier la fonction  $2\pi$ -périodique, définie par  $f(x) = |x|$  entre  $-\pi$  et  $\pi$ . Représenter cette fonction sur deux périodes. Calculer le coefficient  $c_0$  puis les coefficients de Fourier,  $c_n$ ,  $n \neq 0$ , ainsi que les coefficients  $a_n$  et  $b_n$ .

**Exercice 3.**

Soient les signaux  $f(t)$  et  $g(t)$  définis comme suit :



1. Calculer le produit de convolution de  $f(t)$  par  $g(t)$ , noté  $h(t)$ . Représenter graphiquement le résultat.
2. Calculer la transformée de Fourier de  $h(t)$ , notée  $H(\nu)$ .
3. Que vaut  $\int_{-\infty}^{+\infty} h(t) dt$  ?
4. Sans faire de calcul, représenter la fonction d'intercorrélation  $c_{fg}(t)$  définie par :

$$c_{fg}(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(\tau) \bar{g}(\tau - t) d\tau \text{ (où la barre indique la conjugaison).}$$

**Exercice 4.** Soit  $\hat{f}$  la transformée de Fourier de la fonction sommable  $f$ . Ecrire dans la colonne de droite du tableau suivant les TF des fonctions de la colonne de gauche en fonction de  $\hat{f}$ .

	$f(t)$	$\hat{f}(\nu)$
1	$f(-t)$	
2	$\bar{f}(t)$ (fonction conjuguée de $f$ )	
3	$f''(t)$	
4	$f(t + t_0)$	
5	$t^2 \cdot f(t)$	
7	$e^{iat} f(t)$ , ( $a$ réel)	