

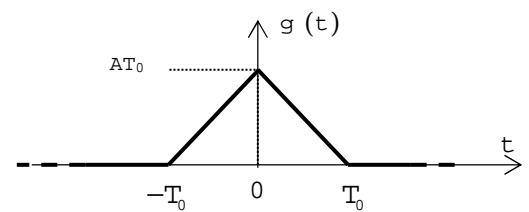
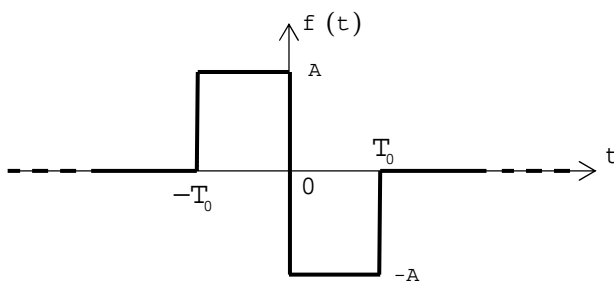
NOM :	<b>TRAITEMENT DU SIGNAL</b>	Note :
		/20
Durée : 1H40. Calculatrice non autorisée car inutile. Aucun document personnel n'est autorisé. Le sujet contient un formulaire en annexe.		

Pour chaque réponse, on expliquera la démarche qui conduit au résultat proposé. Les expressions mathématiques seront exprimées littéralement avant d'être éventuellement calculées de façon numérique.

**Exercice 1:**

4

Considérons les fonctions  $f$  et  $g$  suivantes :



3

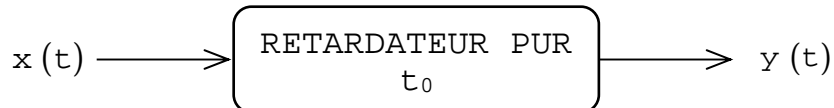
- 1) Déterminez la fonction de transfert harmonique du SLIT qui aurait la fonction  $g(t)$  pour réponse à l'excitation  $f(t)$  ?

- 0,5 Montrez que cette fonction de transfert  $H(v)$  peut se mettre sous la forme  $H(v) = \frac{1}{\alpha \cdot v}$  où l'on précisera la valeur  $\alpha$ .

- 0,5 Comment se nomme ce SLIT ?

**Exercice 2:** 4,5

Considérons un filtre linéaire retardateur pur qui ne déforme pas le signal, mais le retarde simplement d'un temps  $t_0$ .



- 1) Déterminez par deux méthodes différentes  $C_{yx}(\tau)$  l'intercorrélacion entre  $y(t)$  et  $x(t)$  en fonction de  $C_{xx}(\tau)$ .

- 1,5 **Méthode 1**

- 1,5 **Méthode 2**

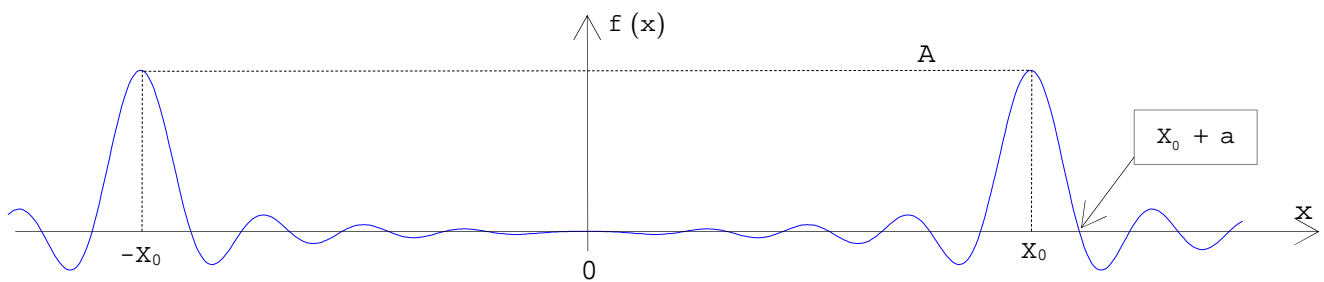
- 1,5 2) Déterminez, par la méthode de votre choix, la fonction de transfert harmonique  $H(\nu)$  d'un tel filtre.

En déduire la réponse impulsionnelle de ce filtre.

**Exercice 3:**

6

Considérons le signal  $f(x)$  suivant :



- 1 1) Déterminer l'expression mathématique de  $f(x)$ .
- 2) Calculer  $F(\nu)$  la transformée de Fourier de  $f(x)$  (on notera que comme  $f(x)$  est une fonction paire,  $F(\nu)$  sera réelle).

2

0,5 Représenter graphiquement  $F(v)$  pour  $a = \frac{X_0}{4}$

On souhaite maintenant échantillonner le signal  $f(x)$ .

2,5 3) Déterminez l'ensemble des paramètres nécessaires au bon d'échantillonnage de  $f(x)$ . On expliquera la méthode.

**Questions de Cours:** 5,5

2,5 1) Soit  $f_A(x)$  un signal périodique de période  $A$  représentant une pression en Pascal. La variable  $x$  représente un angle en radian.  
Quelles propriétés remarquables a la fonction d'autocorrélation  $C_{f_A f_A}(\tau)$  ?

Quelle est l'unité de  $\tau$  ?

Quelle est l'unité de  $C_{f_A f_A}(\tau)$  ?

Que représente  $C_{f_A f_A}(0)$  ?

- 1,5 2) Considérons un signal  $x(t)$  composé de  $e_T(t)$  une fonction périodique de période  $T$  noyée dans du bruit blanc  $b(t)$  de DSP  $A_0$ .

$$x(t) = e_T(t) + b(t)$$

Que pouvez-vous dire de  $C_{xx}(\tau)$  la fonction d'autocorrélation de  $x(t)$  et de quoi sera composée sa représentation graphique ?

- 1,5 3) Quelle propriété doit avoir la réponse impulsionnelle d'un SLIT dont la phase (l'argument) de la fonction de transfert est proportionnelle à la fréquence ?