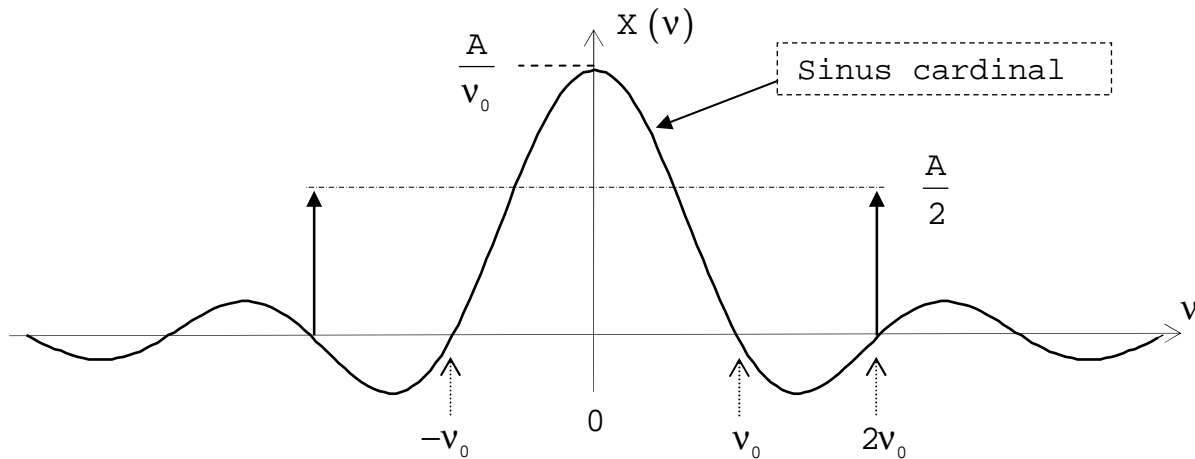


NOM :	<b>TRAITEMENT DU SIGNAL</b>	Note :
		/21
Durée : 1H40. Calculatrice non autorisée car inutile. Aucun document personnel n'est autorisé. Le sujet contient un formulaire en annexe.		

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** 3,5

Considérons le signal  $x(t)$  qui a pour transformée de Fourier la fonction  $X(\nu)$  réelle pure suivante :



- 1 1) Exprimez mathématiquement  $X(\nu)$  à l'aide des fonctions usuelles.
- 1,5 2) A partir de  $X(\nu)$ , déterminez  $x(t)$ .

1) 3) Représentez graphiquement  $x(t)$ .

**EXERCICE 2** 5,5

Considérons le signal  $f(t) = \text{tri}(t)$ .

1) Représentez, sur le même graphique,  $f(t)$  et sa dérivée  $f'(t)$ .

1,5

2) Exprimez  $f'(t)$  à l'aide des fonctions usuelles et déterminez  $G(v)$  la transformée de Fourier de  $g(t) = f'(t)$ .

1)  $f'(t) = ?$

1,5

 $G(\nu) =$ 

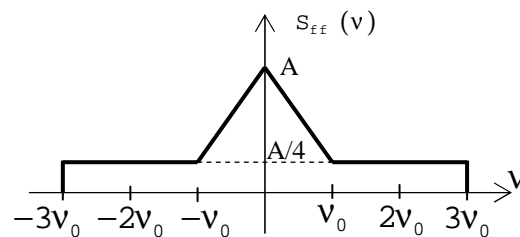
3) En utilisant les questions précédentes retrouvez  $F(\nu)$ , la transformée de Fourier de la fonction  $f(t)$ .

1,5

**EXERCICE 3**

6

Considérons un signal  $f(t)$  ayant pour densité spectrale d'énergie la fonction  $S_{ff}(\nu)$  suivante :



1) Déterminez  $E_f$ , l'énergie totale du signal  $f$ .

1

Ce signal  $f$  est appliqué à l'entrée d'un filtre passé-bande idéal d'amplification 2 dont la bande passante s'étend de  $-3\nu_0$  à  $-2\nu_0$  et de  $2\nu_0$  à  $3\nu_0$ . Le signal de sortie sera noté  $y(t)$ .

- 2) Déterminez la fonction de transfert harmonique  $H(\nu)$  de ce filtre idéal.

1

- 3) Déterminez la densité spectrale d'énergie  $S_{YY}(\nu)$  du signal  $y(t)$  à la sortie du filtre.

1,5

Représentez graphiquement  $S_{YY}(\nu)$

0,5

Déterminez  $E_y$  l'énergie totale du signal  $y(t)$ .

1

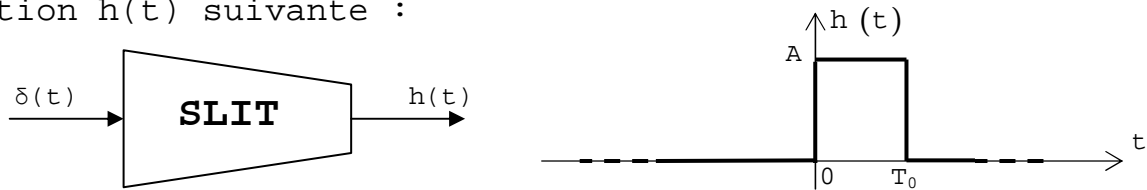
- 4) Déterminez  $S_{yf}(\nu)$ , la densité spectrale d'énergie d'interaction entre  $y(t)$  et  $f(t)$ .

1

**EXERCICE 4**

6

Considérons le SLIT qui a pour réponse impulsionnelle la fonction  $h(t)$  suivante :



1,5 1) Déterminez la fonction de transfert harmonique  $F$  de ce SLIT.

On applique maintenant à l'entrée de ce SLIT un signal  $e(t)$  et on s'intéresse à la réponse  $s(t)$  du système.

2) Déterminez par la méthode de votre choix l'expression de  $s(t)$  dans les cas suivants :

1,5 Lorsque  $e(t) = \text{rect}\left(\frac{t - \frac{T_0}{2}}{T_0}\right)$  :

1,5 Lorsque  $e(t) = \mathbb{W}_{T_0}(t)$  :

1,5 Lorsque  $e(t) = \cos(2\pi\nu_0 t)$  avec  $\nu_0 = \frac{1}{T_0}$  :