

## Partiel d'Outils Logiciels-S2

Calculatrice non autorisée

Seuls les Document '0' et document '3' d'outils logiciels sont autorisés

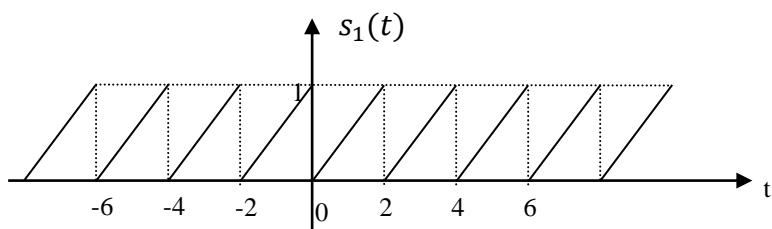
**TOUS LES RESULTATS DOIVENT ETRE JUSTIFIES**  
**LES TRACES DOIVENT ETRE EFFECTUEES EN COULEUR**

**Exercice préliminaire à traiter avant les autres (Si cet exercice n'est pas traité, les autres ne seront pas corrigés)**

Ecrire sous forme développée jusqu'à l'harmonique de rang 5, la décomposition en série de Fourier réelle d'un signal périodique de période  $T$ , de fréquence  $f$  et de pulsation  $\omega$ .

**Exercice 1 :**

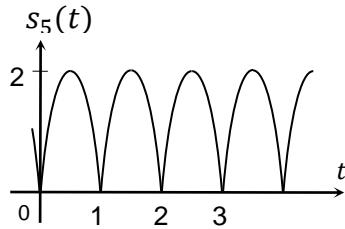
On considère le signal  $s_1(t)$  périodique de période  $T = 2$ , suivant :



- 1) Tracer le signal  $s_2(t) = -s_1(t)$  pour  $t \in ]-4; 4[$
- 2) Tracer le signal  $s_3(t) = 1 + s_2(t)$  pour  $t \in ]-4; 4[$
- 3) Tracer le signal  $s_4(t) = s_3(t - \frac{1}{2})$  pour  $t \in ]-4; 4[$
- 4) A l'aide du formulaire, déterminer l'écriture réelle de la décomposition en série de Fourier de  $s_1(t)$ .
- 5) En déduire l'écriture réelle de la décomposition en série de Fourier de  $s_4(t)$ .
- 6) Ecrire sous forme développée (avec les 4 premiers termes) la décomposition en série de Fourier de  $s_4(t)$ .
- 7) Par identification avec l'exercice préliminaire, déterminer les coefficients  $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, b_1, b_2, b_3, b_4$ .
- 8) En déduire les expressions de  $a_n$  et  $b_n$  pour  $n \geq 1$ .

**Exercice 2 :**

On considère le signal  $s_5(t)$  suivant :



- 1) A l'aide du formulaire, déterminer l'écriture réelle de la décomposition en série de Fourier de  $s_5(t)$ .
- 2) Ecrire sous forme développée (avec les 4 premiers termes) la décomposition en série de Fourier de  $s_5(t)$ .
- 3) Par identification avec l'exercice préliminaire, déterminer les coefficients  $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, b_1, b_2, b_3, b_4$ .
- 4) En déduire les expressions de  $a_n$  et  $b_n$  pour  $n \geq 1$ .
- 5) En déduire les valeurs de  $A_0, A_1, A_2, A_3, A_4, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$  coefficients de Fourier de la décomposition amplitude-phase de  $s_5(t)$ .
- 6) Tracer le spectre de  $s_5(t)$ .

**Exercice 3 :**

On considère le signal  $s_6(t)$  périodique de période  $T = 6$ , dont le motif est défini par :

$$s_6(t) = \begin{cases} 1 & \text{si } t \in [2; 4[ \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

- 1) Tracer  $s_6(t)$  pour  $t \in [-12; 12]$ .
- 2) Déterminer la parité de  $s_6(t)$ . Justifier.
- 3) En déduire les coefficients  $b_n$  pour  $n \geq 1$  de la décomposition réelle en série de Fourier de  $s_6(t)$ .
- 4) Calculer les coefficients  $a_0$  et  $a_n$  pour  $n \geq 1$  de la décomposition réelle en série de Fourier de  $s_6(t)$ .
- 5) En déduire l'écriture réelle en série de Fourier de  $s_6(t)$ .