

## Signaux : définitions et propriétés élémentaires

### Exercice 1: représentation des signaux

1. Représenter les signaux suivants en fonction du temps  $t$

- (a)  $\Pi_T(t-1)$  pour  $T=1$  et  $T=3$
- (b)  $t\Gamma(t)$
- (c)  $(t-2)\Gamma(t-3)$
- (d)  $(-t-3)\Gamma(t-2)\Gamma(-t+3)$
- (e)  $e^{-at}\Gamma(t-1)$

2. Représenter le signal triangulaire suivant:

$$x(t) = \begin{cases} 1+t & \text{pour } t \in [-1, 0] \\ 1-t & \text{pour } t \in [0, 1] \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

ainsi que les transformations de  $x(t)$  suivantes :

- (a)  $x(3t)$
- (b)  $x(3t+2)$
- (c)  $x(-2t-1)$
- (d)  $x(2(t+2))$
- (e)  $x(2(t-2))$
- (f)  $x(3t) + x(3t+2)$

### Exercice 2 : énergie et puissance

1. Tracer les signaux suivants puis calculer leur énergie et leur puissance moyenne :

- (a)  $x(t) = \Gamma(t)e^{-at}$  avec  $a > 0$
- (b)  $x(t) = A\cos(2\pi f_0 t)$  avec  $A > 0$  et  $f_0 > 0$
- (c)  $x(t) = \begin{cases} 5\cos(\pi t) & \text{pour } t \in [-1, 1] \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$
- (d)  $x(t) = t\Gamma(t)$
- (e)  $x(t) = \Pi_T(t)$
- (f)  $x(t) = \begin{cases} t & \text{pour } t \in [0, 1] \\ 2-t & \text{pour } t \in [1, 2] \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$

2. Soit un signal périodique  $s(t)$  de période  $4T$  contaminé par un bruit additif  $b(t)$  sinusoïdal  $b(t) = A\cos(2\pi f_0 t)$  avec  $A$  quelconque et  $f_0 = 50$  Hz. Calculer le rapport signal sur bruit pour :

$$s(t) = \begin{cases} 0 & \text{pour } |t| > T \\ t+T & \text{pour } t \in [-T, 0] \\ T-t & \text{pour } t \in [0, T] \end{cases}$$