## 09 Exercices

## Signal; périodicité, puissance vs énergie finie et variable indépendante

1. Déterminer pour chacun de ces signaux, s'il est périodique, et le cas échéant la période (bien penser à la définition de la période) :

a) 
$$x(t) = cos^2(\omega_0 t)$$

e) 
$$x[n] = cos(2n)$$

b) 
$$x(t) = cos^{3}(2\pi t/T)$$

f) 
$$x[n] = cos(2\pi n)$$

c) 
$$x(t) = e^{-2t}cos(2\pi f_0 t)$$

g) 
$$x[n] = cos\left(\frac{\pi n}{1.2}\right)$$

d) 
$$x[n] = (-1)^n$$

2. Donner un exemple de : a) un signal à énergie finie et b) un signal à puissance finie. Justifiez vos exemples.

3. Déterminer pour chacun des signaux ci-dessous s'il est à énergie ou à puissance finie :

a) 
$$\begin{cases} x(t) = e^{-\frac{t}{t_0}} & pour \ t > 0 \\ x(t) = 0 & pour \ t < 0 \end{cases}$$

e) 
$$x(t) = A(u(t) - u(t - t_0))$$
  
avec  $t_0 > 0$ 

b) 
$$x(t) = e^{-\frac{t}{t_0}}$$

f) 
$$x(t) = Au(t)$$

c) 
$$x(t) = t$$

g) 
$$x[n] = cos(\pi n)$$

d) 
$$x(t) = cos(\omega_0 t)$$

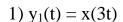
h) 
$$x[n] = sin(\pi n)$$
  
i)  $x[n] = cos(\pi n/2)$ 

4. Soit le signal : 
$$\underline{x}_2(t) = A_2 \exp(\underline{s}_2 t) + A_2 \exp(\underline{s}_2^* t)$$
  
où  $\underline{s}_2 = \sigma_2 + j\omega_2$  et  $\underline{s}_2^* = \sigma_2 - j\omega_2$   
Et si  $\Re{\{\underline{x}_2\}} = 10 \exp\left(-\frac{t}{0.1}\right) \cos(100 t)$ , calculer les valeurs de  $A_2$ ,  $\sigma_2$  et  $\omega_2$ .

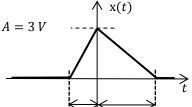


## Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

- 5. Soit  $x[n] = A \cdot \underline{r}^n$ , avec A = 2,  $\underline{r} = 1 + j$ . Donnez la forme du signal  $x_{r\acute{e}el}[n] = Re\{x[n]\} = Re\{C \cdot \underline{r}^n\}$  et déterminez les valeurs numériques respectives de r,  $\Omega$ , et  $\varphi$ .
- 6. Représenter graphiquement pour le signal x(t) ci-contre, les signaux y(t) suivants :



4) 
$$y_4(t) = x(2(t+2))$$



2) 
$$y_2(t) = x(3t+2)$$

5) 
$$y_5(t) = x(2(t-2))$$

3) 
$$y_3(t) = x(-2t-1)$$

6) 
$$y_6(t) = x(3t) + x(3t+2)$$