INSA

Département Télécommunications, Services & Usages

3 TC

**TD1 - SIGNAUX & SYSTÈMES**

**Signaux : définitions, représentations et manipulations**

## Exercice n° 1

Soit le signal s(t)

T

t

T

Représentez les signaux suivants :

s1(t)= s (a . t) avec a>1 s2(t)= s (a . t) avec a<1

s3(t)= s (t - a) avec a>0 s4(t)= s (t - a) avec a<0

s5(t)= s (-t) s6(t)= - s (t)

s7(t)= s (a - t) avec a>0 s7(t)= s (a - t) avec a<0

Retrouvez ces résultats avec quelques commandes sous Matlab

close all; clearvars;

syms t; %création de la variable symbolique t

T=5;

s = @(t) piecewise(t<0,0, 0<=t<T,t, t>=T,0); % création du signal s dépendant de t

tiledlayout(3,1)

nexttile; fplot(s(t),[-10 10],'b'); % tracé en 'bleu' de s(t) entre -10 et 10

nexttile; fplot(s(3-t),[-10 10],'r');

nexttile; fplot(s((3+t)/2),[-10 10],'g');

## Exercice n° 2

Représentez les signaux temps-continu suivants :

**a)** x (t) = e- t u(t) u ( - t), t IR,  > 0

**b)** x (t) = sin (ramp (t)), t  IR

**c)** x (t) = ramp (sin (t)), t IR avec 

**d)** x (t) = rect (t/2 - 1), t IR avec 

**e)** x (t) = sin (2π fo t) u(t), t IR, fo fixée, puis le même signal après une dilatation temporelle de facteur 2. Donnez alors l'expression de ce nouveau signal y (t).

Retrouvez ces résultats avec quelques commandes sous Matlab

close all; clearvars;

syms t; %création de la variable symbolique t

u = @(t) piecewise(t<0,0,t>=0,1); % création du signal échelon u(t)

rampe = @(t) piecewise(t<0,0,t>=0,t); % création du signal rampe(t)

rect = @(t) piecewise(abs(t)>1, 0, abs(t)<1,1) %création du signal rec(t)

tiledlayout(4,1)

nexttile; fplot(exp(-t)\*u(t)\*u(3-t),'b');

nexttile; fplot(sin(rampe(t)),[-5 10\*pi],'r');

nexttile; fplot(rampe(sin(t)),[-5 10\*pi],'r');

nexttile; fplot(rect(t/2-1),[-5 5],'b');

Représentez les signaux temps-discret suivants :

**a)** x [n] = an u[n] n , a  IR et 0 < a < 1

**b)** x [n] = an u [- n] n , a  IR et a > 1

**c)** x [n] = u[n - 3k] n, k 

# Exercice n° 3

Représentez :

|  |  |
| --- | --- |
| **a)** x (- t)  **b)** x (- t/3)  **c)** x (2 - t/3)  **d)** u(t + 4) – u(t + 1)  **e)** x (2 - t/3) [ u(t + 4) - u(t + 1)] |  |

Retrouvez ces résultats avec quelques commandes sous Matlab

close all; clearvars;

syms t; %création de la variable symbolique t

x = @(t) piecewise(t<-1,0,-1<=t<0,t+1,0<=t<1,1,1<=t<2,2,2<=t<3,-3+t,3<=t,0) %création du signal x(t)

u = @(t) piecewise(t<0,0,t>=0,1); % création du signal échelon u(t)

tiledlayout(4,1)

nexttile; fplot(x(t),[-5 12],'b');

nexttile; fplot(x(2-t/3),[-5 12],'b');

nexttile; fplot(u(t+4)-u(t+1),[-5 12],'g');

nexttile; fplot(x(2-t/3)\*(u(t+4)-u(t+1)),[-5 12],'r');

Exprimez x(t) sous la forme d’une combinaison linéaire de rampe et d’échelon décalés.