

# Traitement du signal.

Partie traitement du signal numérique (durée 45 mn).

## 1• Signaux de base.

### 1.1• Question de cours.

En traitement du signal, qu'est-ce qu'une impulsion, qu'est-ce qu'un échelon.

### 1.2• Manipulation de la transformée de Laplace.

Un signal  $y(t)$  a comme transformée de Laplace  $Y(p) = \frac{6}{p(p+2)(p+3)}$ .

En vous aidant de la table qui vous est donnée en annexe, trouvez la forme analytique de ce signal.

### 1.3• Pourquoi dit-on que la transformée de Laplace est linéaire ?

## 2• Représentation temporelle et fréquentielle des signaux.

### 2.1• Filtrage.

Donnez deux techniques différentes permettant d'obtenir un même filtrage (en théorie). Quels sont les différentes familles de filtres fréquentiels?

2.2• Qu'est ce qu'un diagramme de Bode. Que permet-il de représenter ? Dessinez qualitativement le diagramme de Bode de la fonction de transfert  $F(p) = \frac{3}{(p+3)}$

2.3• Si  $y(t)$  est la sortie du filtre de fonction de transfert  $F(p)$ , quel est le signal  $x(t)$  en entrée de ce filtre ?

2.4• Quelle différence y a-t-il entre la transformée de Laplace et celle de Fourier ?

## 3• Filtrage numérique des signaux.

On dispose d'un filtre numérique dont la fonction de transfert échantillonnée est

$G(z) = \frac{z-0,3}{(z-0,1)(z-0,2)z}$ . Si on note  $(x_k)$  la série des échantillons en entrée du

filtre et  $(y_k)$  la série des échantillons en sortie du filtre, donnez l'algorithme récursif de ce filtre numérique. Ce filtre est-il causal ? pourquoi ?

#### 4• Annexe

Tableau des transformées classiques

$f(t)$	$F(p)$	$F(z)$
$\delta(t)$	1	1
$H(t)$	$\frac{1}{p}$	$\frac{1}{1 - z^{-1}} = \frac{z}{z - 1}$
$t.H(t)$	$\frac{1}{p^2}$	$\frac{Tz^{-1}}{(1 - z^{-1})^2} = \frac{Tz}{(z - 1)^2}$
$\frac{t^2}{2}H(t)$	$\frac{1}{p^3}$	$\frac{T^2z(z + 1)}{2(z - 1)^3}$
$H(t).e^{-at}$	$\frac{1}{p + a}$	$\frac{z}{z - e^{-aT}}$
$H(t).t.e^{-at}$	$\frac{1}{(p + a)^2}$	$\frac{Te^{-aT}z}{2(z - e^{-aT})^2}$