

# TP Laplace II : Système

Option SLE

Automatique et traitement de signal

## 1 Systèmes de premier ordre :

1. avec des intégrateurs, additionneurs, et gains, construire la fonction de transfert

$$H(s) = \frac{G}{Ts + 1}$$

avec le *gain*  $G = 2$ , et la *constante de temps*  $T = 10$

2. observer la réponse à un échelon unité
3. expliquer le sens du terme *Gain*  
(suggestion : en faisant varier  $G$  ou par le théorème de la valeur finale)
4. observer le temps au bout duquel la sortie atteint 95% de la valeur finale et montrer (en faisant varier  $T$ ) que ce temps est à peu près égal à  $3T$
5. en prenant une entrée nulle et en donnant une valeur initiale 1 à l'intégrateur, observer la *réponse impulsionnelle*

## 2 Systèmes du deuxième ordre :

1. avec des intégrateurs, additionneurs, et gains, construire la fonction de transfert

$$H(s) = \frac{G\omega^2}{s^2 + 2\zeta\omega s + \omega^2}$$

avec le *gain*  $G = 1$  et la *pulsation*  $\omega = 1$

2. observer la réponse à un échelon unité pour différentes valeurs de l'amortissement  $\zeta$  : 0, 0.5, 0.7, 1. Essayer de comprendre pourquoi  $\zeta = \sqrt{2}/2$  est appelé l'amortissement critique.

### 3 Systèmes non-linéaires

1. construire le système proies-prédateurs :

$$x' = 0.2xy - 0.1x$$

$$y' = 0.2y - 0.1xy$$

2. observer les évolutions des proies et prédateurs pour les conditions initiales  $x = y = 1$ .
3. avec un XY Graph, observer le cycle-limite.

### 4 Système hybride

1. construire le système hybride de régulation de température d'un bâtiment en utilisant :
  - un système de premier ordre pour simuler l'évolution de la température,
  - un Band-Limited White Noise (Sources) pour simuler la température extérieure
  - un Relay (Discontinuities) pour simuler le thermostat
2. observer la température extérieure, la puissance du chauffage et la température interne sur un Scope
3. régler les différents paramètres pour avoir une bonne régulation entre 18 et 22 degrés lorsque la température extérieure varie entre -10 et 10 degrés.