

Les signaux élémentaires

On utilise pour l'étude des systèmes asservis des fonctions particulières d'entrée, les fonctions généralement utilisées sont :

a) **Fonction échelon unité** : (Figures 2.4 et 2.5)

$$u(t) = \begin{cases} 1 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

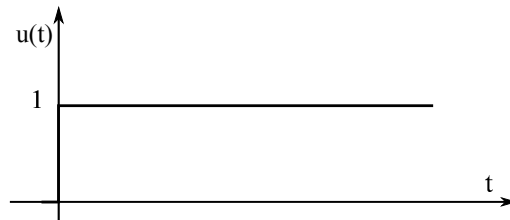


FIGURE 2.4 –

$$u(t - t_0) = \begin{cases} 1 & t \geq t_0 \\ 0 & t < t_0 \end{cases}$$

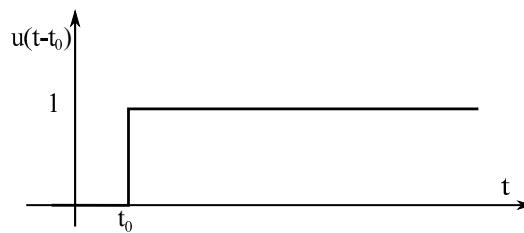


FIGURE 2.5 –

Si le système est excité par un échelon unité, on dit que la réponse obtenue est une réponse indicielle.

b) **Fonction pente (rampe) unité** : ((Figures 2.6 et 2.7)

$$r(t) = \begin{cases} t & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

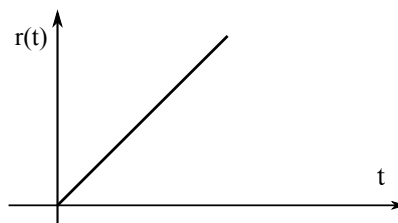


FIGURE 2.6 –

$$r(t - t_0) = \begin{cases} t - t_0 & t \geq t_0 \\ 0 & t < t_0 \end{cases}$$

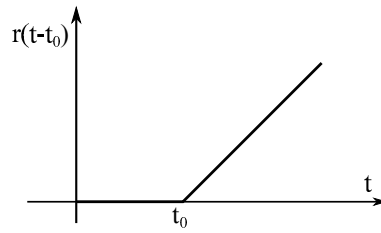


FIGURE 2.7 –

b) Fonction impulsion unité : (Impulsion de Dirac) (Figure 2.8)

Elle est définie par :

$$\delta(t) = \begin{cases} 0 & t \neq 0 \\ \frac{1}{\Delta t} & t = 0 \end{cases} \quad \text{avec} \quad \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \int_0^{\Delta t} \delta(t) dt = 1$$

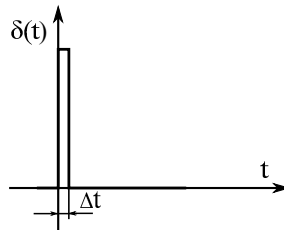


FIGURE 2.8 –

On dit que la réponse est impulsionnelle lorsque l'entrée est une impulsion de Dirac.

2.8 Exercices

Exercice 1 : Considérons les équations suivantes :

1) $y = a_1 x_1 - a_2 x_2 + 10$

2) $y = a_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2}$

3) $y = \int x_1 dt$

4) $y = \frac{d^2 x_2}{dt^2} + \frac{dx_1}{dt} + x_1$

Où y : signal de sortie,

x_1, x_2 : signaux d'entrées,

a_1, a_2 : constantes.

- Tracez les schémas fonctionnels représentant ces fonctions.

Solution :

1)