# Fiche 3 : Fonction de transfert

Pour étudier les systèmes linéaires asservis, on s'intéresse à la relation entre les grandeurs d'entrée $\boldsymbol{e(t)}$ et de sortie $\boldsymbol{s(t)}$. Ces grandeurs peuvent correspondre à une tension, une intensité, une vitesse ou encore toute autre grandeur physique. On utilisera la transformé de Laplace pour les équations reliant ces grandeurs afin de déterminer la fonction de transfert $H(p) = \frac{S(p)}{E(p)}$.

$e(t) \rightarrow$ [Eqts diff s(t)=f(e(t))] $\rightarrow$ s(t)

E(p) $\rightarrow$ [Fonction de transfert : H(p)=S(p)/E(p)] $\rightarrow$ S(p)

**Exemple :**

Reprenons l'exemple de l'enceinte chauffée. On donne les lois de comportement de chaque élément du système. Soient :

- La loi de fonctionnement de la vanne est caractérisée par l'équation $q(t) = k_a\alpha(t)$ donnant le débit en fonction de l'angle d'ouverture de la vanne.
- Les deux autres équations caractérisent le transfert de chaleur :
    1. Dans l'échangeur : $\theta_1(t) + T_1\frac{d\theta_1(t)}{dt} = k_1 q(t)$
    2. Dans l'enceinte : $\theta(t) + T_2\frac{d\theta(t)}{dt} = k_2\theta_1(t)$

Déterminer les fonctions de transfert des trois constituants du système :

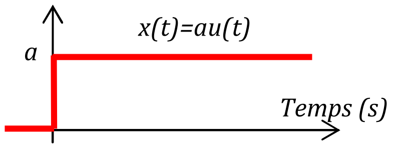
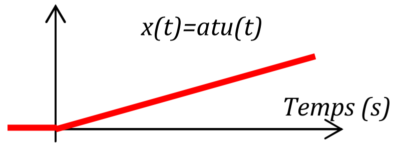
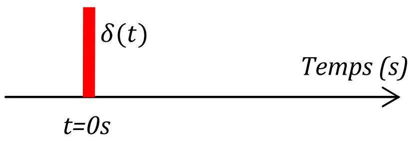
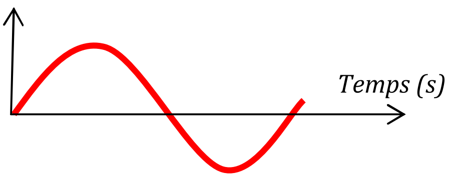
| | **Domaine temporel** | **Domaine Laplace** |
|---|---|---|
| Vanne : | $\alpha(t) \rightarrow \boxed{q(t) = k_a\alpha(t)} \rightarrow q(t)$ | $\alpha(p) \rightarrow \boxed{K_a} \rightarrow Q(p)$ |
| Echangeur : | $q(t) \rightarrow \boxed{\theta_1(t) + T_1\frac{d\theta_1(t)}{dt} = k_1 q(t)} \rightarrow \theta_1(t)$ | $Q(p) \rightarrow \boxed{\frac{K_1}{1+T_1p}} \rightarrow \theta_1(p)$ |
| Enceinte : | $\theta_1(t) \rightarrow \boxed{\theta(t) + T_2\frac{d\theta(t)}{dt} = k_2\theta_1(t)} \rightarrow \theta(t)$ | $\theta_1(p) \rightarrow \boxed{\frac{K_2}{1+T_2p}} \rightarrow \theta(p)$ |



E-mail : lefiabdellaoui2015@gmail.com | Blog : https://lefiabdellaoui.wordpress.com

# Fonctions test

L'entrée $x(t)$ peut prendre la forme de :

<table>
<tr><th>Echelon d'amplitude a</th><th>Rampe de pente a</th></tr>
<tr><td>
<br>
$Pour\ t < 0,\ x(t) = 0$<br>
$Pour\ t > 0,\ x(t) = a$<br>
L'échelon est unitaire si a=1 (x(t)=au(t))<br>
$L[u(t)] = \frac{1}{p}$</td>
<td>
<br>
$Pour\ t < 0,\ x(t) = 0$<br>
$Pour\ t > 0,\ x(t) = at$<br>
$L[atu(t)] = \frac{a}{p^2}$</td></tr>
<tr><th>Impulsion de Dirac</th><th>Sinusoïde</th></tr>
<tr><td>L'impulsion de Dirac vérifie les propriétés :<br>
$\delta(t) = 0\ si\ t \neq 0$<br>
$\delta(t) = \infty\ si\ t = 0$<br>
$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t)dt = 1$<br>

<br>
$L[\delta(t)] = 1$</td>
<td>
<br>
$pour\ t < 0, x(t) = 0$<br>
$pour\ t > 0, x(t) = a\sin(\omega t)\, u(t)$</td></tr>
</table>

***** Fin Fiche 3 *****



E-mail : lefiabdellaoui2015@gmail.com | Blog : https://lefiabdellaoui.wordpress.com