Systèmes du 1er ordre

- Systèmes décrits par une équation différentielle linéaire du 1er ordre à coefficients constants

$$a_1 \frac{dy(t)}{dt} + a_0 y(t) = b_1 \frac{du(t)}{dt} + b_0 u(t)$$

- Fonction de transfert

$$G(p) = \left(\frac{Y(p)}{U(p)} \right)_{CI=0} = \frac{b_1 p + b_0}{a_1 p + a_0}$$

- Exemple : circuit RL, CR, …

Systèmes du 1er ordre de type passe-bas de forme standard

- Systèmes décrits par une équation différentielle linéaire du 1er ordre à coefficients constants

$$T\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = Ku(t)$$

- Fonction de transfert

$$G(p) = \frac{Y(p)}{U(p)} = \frac{K}{1+Tp}$$

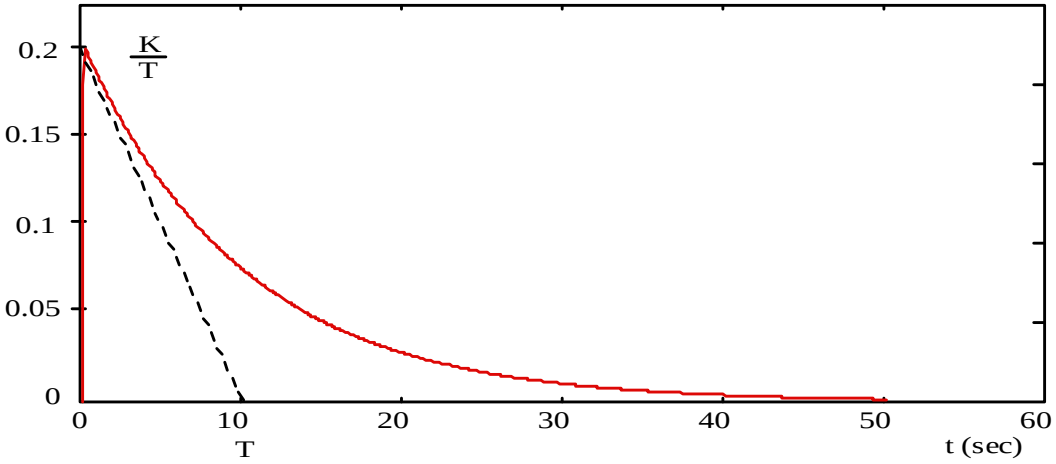
T **constante de temps** du système

K **gain statique** du système.

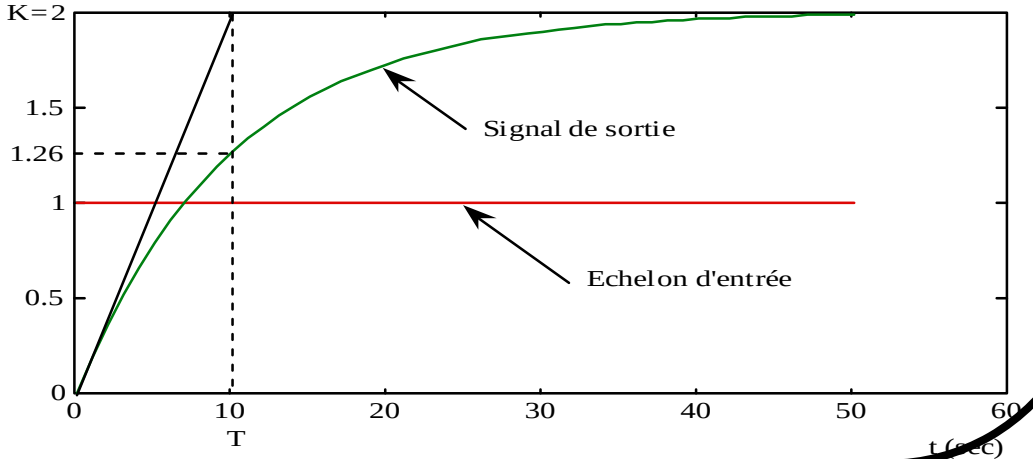
$\omega_c = 1/T$ **pulsation de coupure** du système

Systèmes du 1er ordre
Réponses temporelles

$$y(t) = \frac{K}{T} e^{\frac{-t}{T}}$$



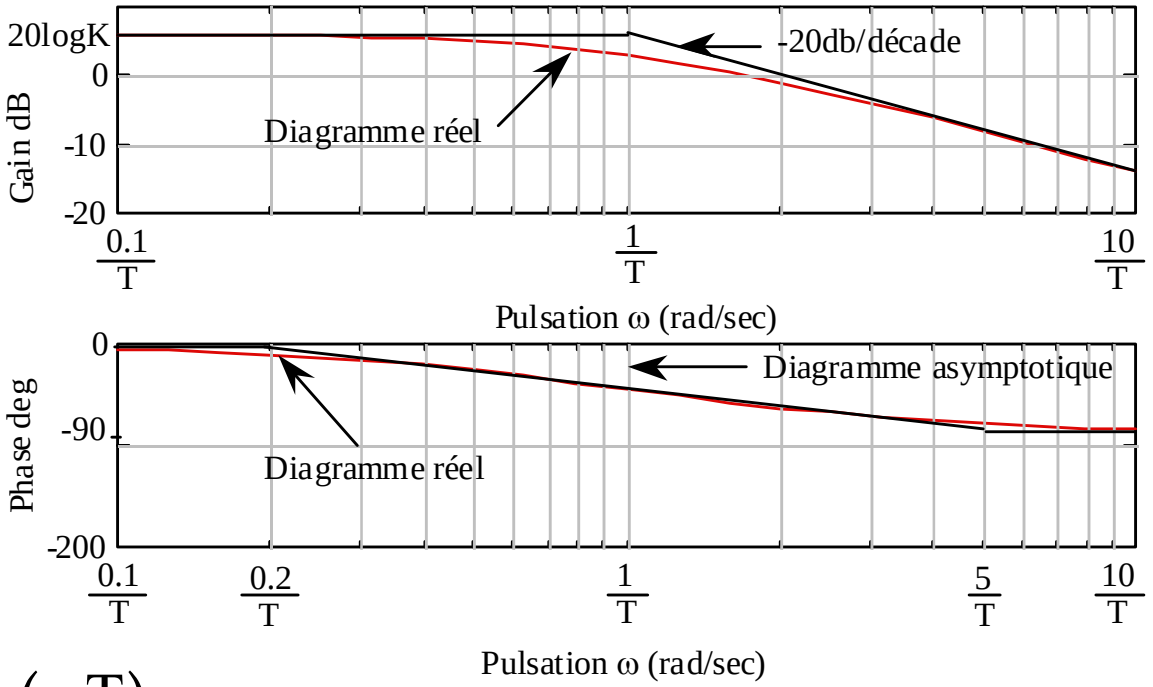
$$y(t) = K\left(1 - e^{\frac{-t}{T}}\right)$$



1er ordre : réponse fréquentielle

$$G(j\omega) = \frac{K}{1 + j\omega T}$$

$$|G(\omega)| = \frac{|K|}{\sqrt{1 + T^2\omega^2}}$$



$$\varphi(\omega) = \arg(K) - \operatorname{arctg}(\omega T)$$

- Relations asymptotiques

$$20\log K = 20\log\frac{K}{T} - 20\log\omega_c$$

$$\omega_c = \frac{1}{T}\,\text{rad/s}$$