

Corrigé du TD N°01 du Chapitre A-5  
"Régimes transitoires"

**SYSTÈMES DU 1<sup>ER</sup> ORDRE**  
**Equation différentielle et solution**

**I- CIRCUIT "RL série"**

**2- Détermination de i(t)**

① La loi des mailles donne directement  $v_e(t) = Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt}$

②  $\frac{L}{R} \frac{di(t)}{dt} + i(t) = \frac{v_e(t)}{R} = \frac{E}{R}$

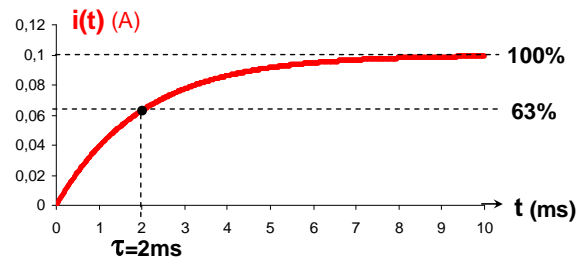
③ On a donc  $\tau = \frac{L}{R}$  et  $f(t) = I_\infty = \frac{E}{R}$

④  $i(0) = 0 \Rightarrow 0 = A + B$   
 $I_\infty = E/R \Rightarrow E/R = A + 0$   
Bilan :  $A = E/R$  et  $B = -E/R$ .

**3- Tracé du graphe i(t)**

①  $\tau = \frac{L}{R} = \frac{0,1}{50} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$  et  $I_\infty = \frac{E}{R} = \frac{5}{50} = 0,1 \text{ A}$

On a donc  $i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-t/\tau}) = 0,1 \times (1 - e^{-t/2 \cdot 10^{-3}})$  (graphe ci-dessous)



② Les 4 propriétés principales de la courbe "1<sup>er</sup> ordre" sont bien vérifiées sur la courbe i(t).

**II- SYSTÈME HYDRAULIQUE**

**2- Détermination de h(t)**

① La loi "débit = variation de volume" donne  $q_e - q_v = \frac{dv}{dt}$   
avec  $q_e(t) = Q_e$  (constant) ;  $q_v = k \cdot h(t)$  ( $k = \text{constante}$ ) et  $v = S \cdot h(t)$   
 $\Rightarrow Q_e - k \cdot h(t) = S \frac{dh(t)}{dt}$  ( $q_e$  est la grandeur d'entrée et  $h$  la grandeur de sortie)

$\Rightarrow S \frac{dh(t)}{dt} + k \cdot h(t) = Q_e$

②  $\frac{S}{k} \frac{dh(t)}{dt} + h(t) = \frac{Q_e}{k}$

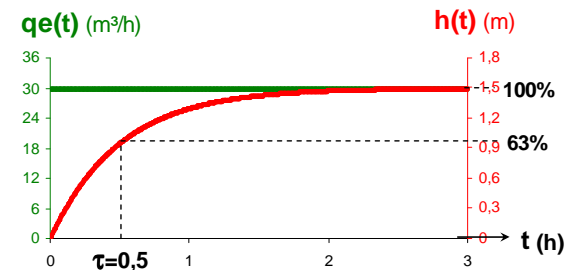
③ On a donc  $\tau = \frac{S}{k}$  et  $f(t) = h_\infty = \frac{Q_e}{k}$

④  $h(0) = 0 \Rightarrow 0 = A + B$   
 $h_\infty = Q_e/k \Rightarrow Q_e/k = A + 0$   
Bilan :  $A = Q_e/k$  et  $B = -Q_e/k$ .

**3- Tracé du graphe h(t)**

①  $\tau = \frac{S}{k} = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ h}$  et  $h_\infty = \frac{Q_e}{k} = \frac{30}{20} = 1,5 \text{ m}$

On a donc  $h(t) = \frac{Q_e}{k} (1 - e^{-t/\tau}) = 1,5 \times (1 - e^{-t/0,5})$  (graphe ci-dessous)



② Les 4 propriétés principales de la courbe "1<sup>er</sup> ordre" sont bien vérifiées sur la courbe h(t).