

SYSTÈMES DU 1^{er} ORDRE (moteur CC)
(simulation avec ISIS)

I- PRÉPARATION

2- Préparation

① Equation électromécanique : $u = e + Ri \Rightarrow u = k.\Omega + Ri$

② Equation mécanique $\sum \text{couples} = J \frac{d\Omega}{dt} \Rightarrow k.i = J \frac{d\Omega}{dt}$

③ On a : $u = k.\Omega + Ri$ et $i = \frac{J}{k} \frac{d\Omega}{dt} \Rightarrow u = k.\Omega + \frac{RJ}{k} \frac{d\Omega}{dt}$

④ Il faut prendre $u = E$ et diviser la dernière équation par $k \Rightarrow \frac{RJ}{k^2} \frac{d\Omega}{dt} + \Omega = \frac{E}{k}$

On a donc $\tau = \frac{RJ}{k^2}$ et $\Omega_\infty = \frac{E}{k}$

⑤ La solution de l'équation différentielle est de la forme : $\Omega(t) = A + B.e^{-t/\tau}$

■ $\Omega(\infty) = E/k \Rightarrow A = E/k$ car $e^{-\infty} = 0$.

■ $\Omega(0) = 0 \Rightarrow A + B = 0 \Rightarrow B = -A = -E/k$

$\Rightarrow \Omega(t) = \frac{E}{k} (1 - e^{-t/\tau})$ avec $\tau = \frac{RJ}{k^2}$. $s(t) = \frac{E}{k} (1 - e^{-t/\tau})$

II- MANIPULATION (simulation)

① Réglage des paramètres du moteur :

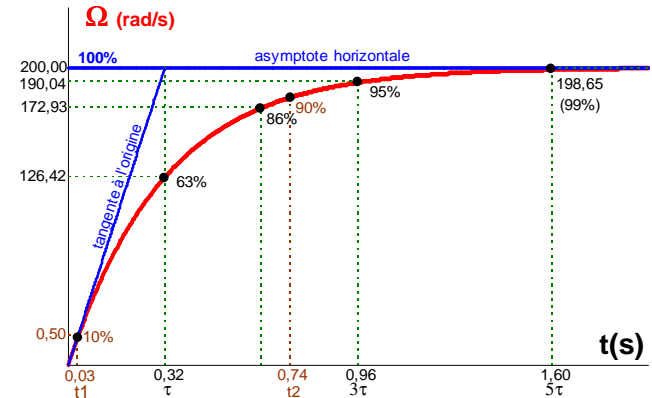
Résistance R d'induit (Ohm)	10	Hide All
Constante K. { E=K.Ωméga ou T=K.I }	0.025	Hide All
Moment d'inertie J des parties tournantes:	20u	Hide All

Attention : La sortie vitesse est en tr/min. Il faut la transformer en rad/s (**multiplier par 2π et diviser par 60**)

Réglage du générateur :

Nom:	Alim	Initial (Low) Voltage:	0.00
Types analogiques		Pulsed (High) Voltage:	5.0
DC		Début (Secs):	0.00
Sine		Temps montée (Secs):	1.0u
Pulse		Temps descente (Secs):	1.0u
Pwin		Largeur impulsion:	
File		Largeur (Secs):	
Audio		Largeur (%):	50
Exponent		Types numériques	
SFFM		Steady State	
		Single Edge	
		Sine Pulse	
		Fréquence/période:	
		Fréquence (Hz):	100m

② Courbe $\Omega(t)$:



③ $\tau = \frac{RJ}{k^2} = \frac{10 \times 20 \cdot 10^{-6}}{0,025^2} = 0,32s$

$\Omega_\infty = \frac{E}{k} = \frac{5}{0,025} = 200rad/s$

④ $t_m = t_2 - t_1 = 0,74 - 0,03 \approx 0,70s$

$t_{5\%} \approx 3\tau \approx 0,96s$

⑤ Propriétés importantes :

- L'asymptote horizontale a pour ordonnée $\Omega_\infty = 200$ rad/s.
- L'asymptote horizontale coupe la tangente à l'origine à l'instant $t = \tau = 0,32s$.
- A l'instant $t = \tau$, $\Omega(t)$ atteint 63% de sa valeur finale Ω_∞ soit $0,63 \times 200 \approx 126rad/s$.
- Aux instants $t = 2\tau$, 3τ et 5τ la sortie $\Omega(t)$ atteint 86%, 95% et 98% de Ω_∞ .

Autres propriétés (non représentées sur la courbe):

- Le temps pour passer de 0 à 1/3 de Ω_∞ est : $t = \tau \ln(3/2) \approx 0,130s$.
- Le temps pour passer de 0 à 2/3 de Ω_∞ est : $t = \tau \ln 3 \approx 0,352s$.
- Le temps pour passer de 1/3 à 2/3 de Ω_∞ est : $t = \tau \ln 2 \approx 0,222s$.
- Le temps pour passer de 0 à 1/2 de Ω_∞ est : $t = \tau \ln 2 \approx 0,222s$.