

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

OBJECTIFS

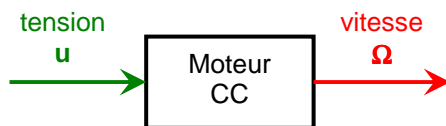
- ① Déterminer, théoriquement, les caractéristiques d'un système du 1^{er} ordre (moteur à courant continu).
- ② Faire un essai de réponse indicielle par simulation.
- ③ Retrouver, sur la courbe simulée, les propriétés relatives à la réponse indicielle d'un système du 1^{er} ordre

I- PRÉPARATION

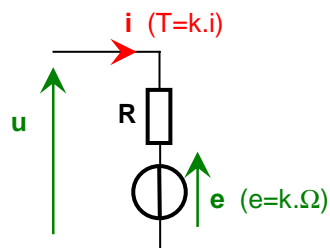
1- Présentation du système

Le système à étudier est un moteur à courant continu à aimant permanent (excitation constante) avec inductance d'induit et frottements négligés. L'entrée du système est la tension d'alimentation $u(t)$ (échelon d'amplitude E en volt) et la sortie est la vitesse de rotation $\Omega(t)$ du moteur en rad/s.

■ Schéma du système :



■ Schéma de la partie électrique :



2- Préparation

- ✂ ① Ecrire l'équation électromécanique reliant u , R , i , k et Ω (R est la résistance d'induit).
Indication : Utiliser la loi des mailles.
- ✂ ② Ecrire l'équation mécanique reliant k , i , J et $\frac{d\Omega}{dt}$ (J est le moment d'inertie des parties tournantes).
Indication : $\sum \text{Couples} = J \frac{d\Omega}{dt}$ et le seul couple est $T = ki$
- ✂ ③ Combiner les équations du ✂ ① et du ✂ ② pour déterminer la relation donnant u en fonction de Ω (équation différentielle).
- ✂ ④ Mettre l'équation différentielle $u = f(\Omega)$ sous la forme : $\tau \frac{d\Omega(t)}{dt} + \Omega(t) = \Omega_\infty$.
Exprimer τ en fonction de R , J et k puis Ω_∞ en fonction de E et k .
- ✂ ⑤ Donner l'expression de $\Omega(t)$ (solution de l'équation différentielle).

🌀 *Faire vérifier* → 1+1+2+2+2

II- MANIPULATION (simulation)

- ✂ ① Démarrer un nouveau fichier ISIS et charger le composant *MOTEUR CC ORDRE1*. Régler le moteur avec les paramètres ci-dessous :
 $R = 10\Omega$; $J = 20 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{kg}$ et $k = 0,025 \text{ V} \cdot \text{rad}^{-1} \cdot \text{s}$
Régler l'alimentation du moteur (générateur *PULSE* 0-5V et 0,1Hz).
- ✂ ② Faire afficher la courbe "vitesse" de 0 à 2s.
- ✂ ③ Calculer les valeurs théoriques de τ et Ω_∞ avant de les comparer avec les valeurs déduites sur la courbe.
- ✂ ④ Mesurer, sur la courbe, le temps de montée t_m ainsi que le temps de réponse $t_{5\%}$.
- ✂ ⑤ Vérifier, sur la courbe, toutes les 8 propriétés vues en cours (τ , 2τ , 3τ , 5τ , ... $\tau \ln 2$...).

🌀 *Faire vérifier* → 3+1+2+2+4