

Travaux Pratiques - Série 3, TP° 2

Entrainement d'une charge mécanique Considérations électriques et mécaniques

Nous allons chercher au cours de cette séance à déterminer l'évolution de la vitesse de la machine électrique dont le couple moteur (C_m) augmente comme indiqué FIGURE 1 :

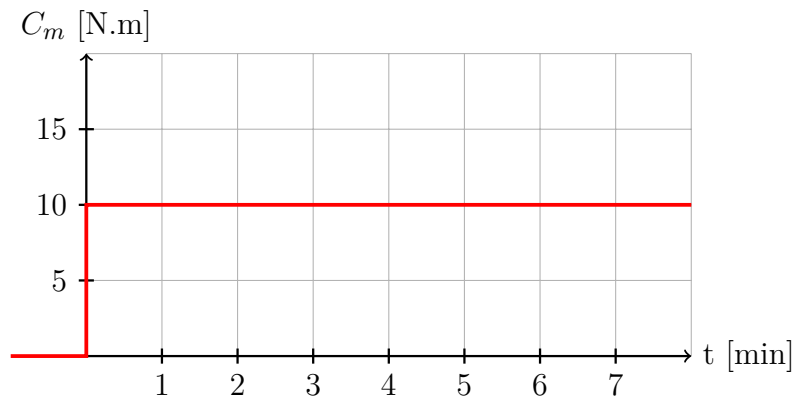


FIGURE 1 – Couple moteur appliqué à l'arbre mécanique

Cette machine entraine, via un arbre, une charge mécanique imposant un couple résistant C_r de sens contraire au couple moteur (FIGURE 2).

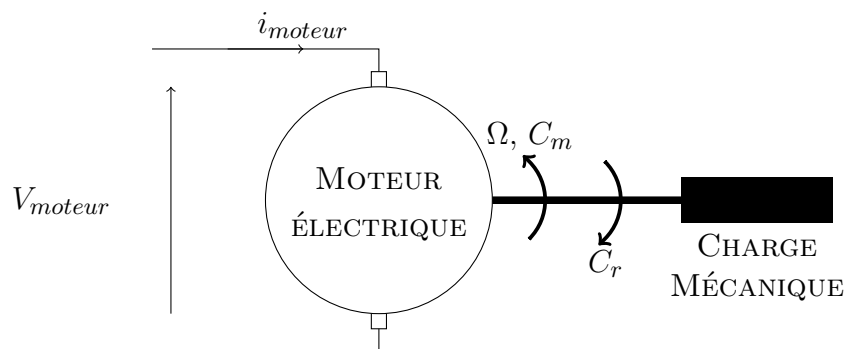


FIGURE 2 – Entrainement d'une charge mécanique par un moteur électrique

Le couple résistant est considéré proportionnel à la vitesse :

$$C_r = f \times \Omega$$

Avec $f = 0,1 N.m/(rad/s)$, le coefficient de frottement.

On considère que le moment d'inertie total ramené sur l'arbre mécanique vaut $J = 1 kg.m^2$.

La vitesse initiale de l'arbre mécanique vaut $\Omega_0 = 50 rad/s$.

1. A l'aide du Principe Fondamental de la Dynamique (PFD pour un mouvement de rotation) appliqué à l'arbre du moteur, déterminer l'équation différentielle du premier ordre de la vitesse $\Omega(t)$. Définir la constante de temps du système.
2. Sur *SciNotes*, définir les constantes utiles à la résolution du problème.
3. Définir le vecteur temps allant de 0 à 10 fois la constante de temps mécanique avec 100 points par constante de temps.

4. Utiliser alors la fonction *ode* pour déterminer l'évolution de la vitesse de rotation de l'arbre.
5. Tracer alors l'évolution de la vitesse de rotation en fonction du temps.
6. Quelle vitesse est atteinte en régime permanent (Ω_∞)? Est-ce logique? Vous justifierez théoriquement ce résultat.
7. Tracer sur une autre figure l'évolution du couple résistant (C_r) en fonction du temps.
8. Combien vaut en régime permanent le couple moteur (C_{r_∞})?