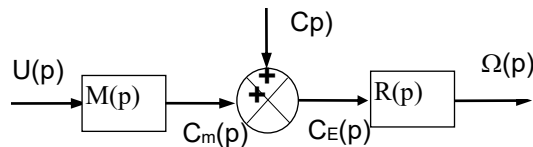


# ASSERVISSEMENT EN POSITION D'UNE ANTENNE DE RADAR METEO

Une antenne radar est entraînée à la vitesse  $\omega$  par un moteur à courant continu M. L'identification de l'ensemble « radar R et actionneur M » (moteur à courant continu) a conduit au schéma fonctionnel suivant :

Vitesse de rotation  $\omega$  en  $\text{rad.s}^{-1}$



Moteur à courant continu : 
$$M(p) = \frac{C_m(p)}{U(p)} = \frac{K_1}{1 + T_1 \cdot p}$$

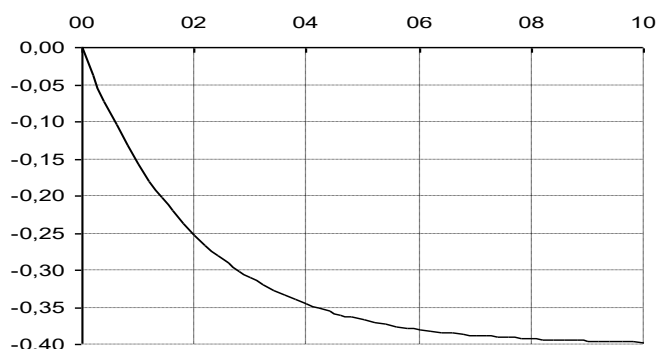
Dynamique du radar : 
$$R(p) = \frac{\Omega(p)}{C_E(p)} = \frac{K_2}{1 + T_2 \cdot p}$$

On a, grâce aux données constructeur :  $K_1 = 12,5 \text{ rad.s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$  et  $T_1 = 1 \text{ s}$

Vitesse de rotation  $\omega$  en  $\text{rad.s}^{-1}$

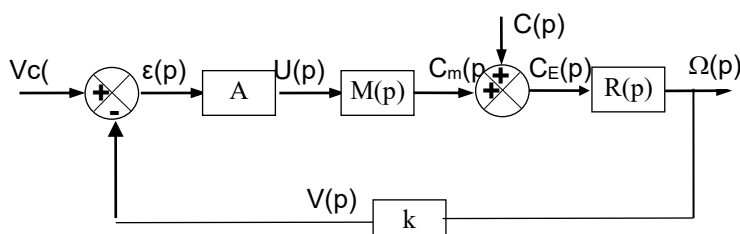
Temps en s

En partant d'une position de repos et la tension nulle, on enregistre la réponse indicielle du système à une rafale de vent, assimilée à un échelon de couple *négligé* C de  $-1 \text{ N.m}$ , alors que la tension d'alimentation du moteur reste uniformément nulle : la courbe est donnée ci-contre.



**Question 1 :** Déterminer graphiquement sur la réponse fournie les valeurs numériques de  $K_2$  et de  $T_2$ . Expliquer votre démarche en précisant les tracés nécessaires.

Afin de réduire l'influence du couple C sur la vitesse de rotation de l'antenne, on veut asservir celle-ci en mesurant la vitesse de rotation  $\omega$  à l'aide d'une génératrice tachymétrique (capteur de vitesse tel que  $k=0,1 \text{ V}/(\text{rad/s})$ ) conformément au schéma bloc fonctionnel suivant :



**Question 2 :** Montrer que la fonction de transfert en poursuite (pour  $C(p)=0$ ) est :

$$H_1(p) = \frac{\Omega(p)}{Vc(p)} \Big|_{C(p)=0} = \frac{10.A}{4.p^2 + 6.p + 2 + A} \text{ on prendra } K_2=0,4\text{rad/s}/(\text{N.m}) \text{ et de } T_2=2\text{s}$$

**Question 4 :** Déterminer la valeur de A correspondant à un premier dépassement de 5%.

**Question 5 :** Déterminer l'expression de  $\varepsilon(p)$  en fonction de A et  $Vc(p)$ .

**Question 6 :** Calculer alors l'écart statique en tension  $\varepsilon_s = \lim_{t \rightarrow +\infty} \varepsilon(t)$  en fonction de A pour une entrée

échelon unitaire de tension de consigne telle que  $Vc(p) = \frac{1}{p}$

**Question 7 :** Déterminer la valeur de A qui donne une erreur statique de 5%.

**Question 8 :** Quel est alors le temps de réponse à 5%.

