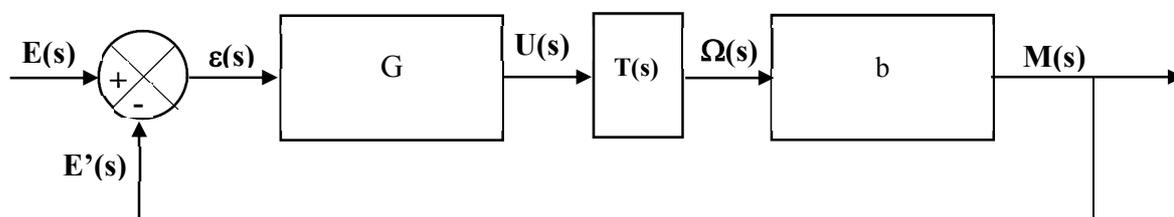


### Exercice 2 :

La fonction de transfert du moteur est donnée par :

$$T(s) = \frac{2.36}{a_2 s^2 + a_1 s + 1}, \text{ avec } a_2 = 1.609 \times 10^{-6} \text{ et } a_1 = 0.0056$$

On équipe le moteur avec une dynamo tachymétrie qui mesure la vitesse. La caractéristique de ce capteur est un simple gain  $b$  exprimé en  $V/(\text{rad/s})$ . Puis on boucle selon le schéma suivant :



$G$  est le gain réglable de l'amplificateur de puissance et  $M(t)$  est la mesure de la vitesse en volts. La mesure de vitesse est comparée à la consigne  $E$ . La fiche technique de la dynamo tachymétrie donne : 3 V pour 1000 t/mn.

1. Calculer la Fonction de Transfert en Boucle Fermée (FTBF)
2. En déduire les expressions du coefficient d'amortissement et de la pulsation propre en boucle fermée.
3. On veut régler l'amortissement de la boucle à 0.7, quelle valeur faut-il donner à  $G$ ?

### Solution

$b$  correspond au gain de la dynamo tachymétrique ( $V=(\text{rad./s})$ ). En utilisant les données techniques, nous trouvons :

$$b = \frac{3 \times 60}{100 \times 2\pi} = 0.0286 \text{ [V s / rd]}$$

## Commande des machines électriques

En boucle fermée, le comportement du système est modélisé par la fonction de transfert suivante :

$$FTBF(s) = \frac{G b T(s)}{1 + G b T(s)} = \frac{\frac{G b A}{1 + G b A}}{1 + \frac{a_1}{1 + G b A} s + \frac{a_2}{1 + G b A} s^2}$$

En identifiant avec la forme canonique d'un second ordre, nous trouvons :

- un gain statique :  $\frac{G b A}{1 + G b A}$  ;
- un amortissement :  $\frac{a_1}{2\sqrt{a_2}(1 + G b A)}$
- une pulsation propre :  $\sqrt{\frac{1 + G b A}{a_2}}$

La valeur de G s'exprime en fonction de l'amortissement sous la forme :

$$G = \frac{1}{b A} \left( \frac{a_1^2}{4 a_2 \zeta^2} - 1 \right) = 136$$