

Séance 1 – Structure et performances des systèmes asservis

Exercice 1 :

A. Un moteur est commandé en tension (U_m) par un hacheur de rapport cyclique α , lui-même piloté par une tension de consigne U_c , on obtient une chaîne directe de grandeur d'entrée U_c et de grandeur de sortie N .

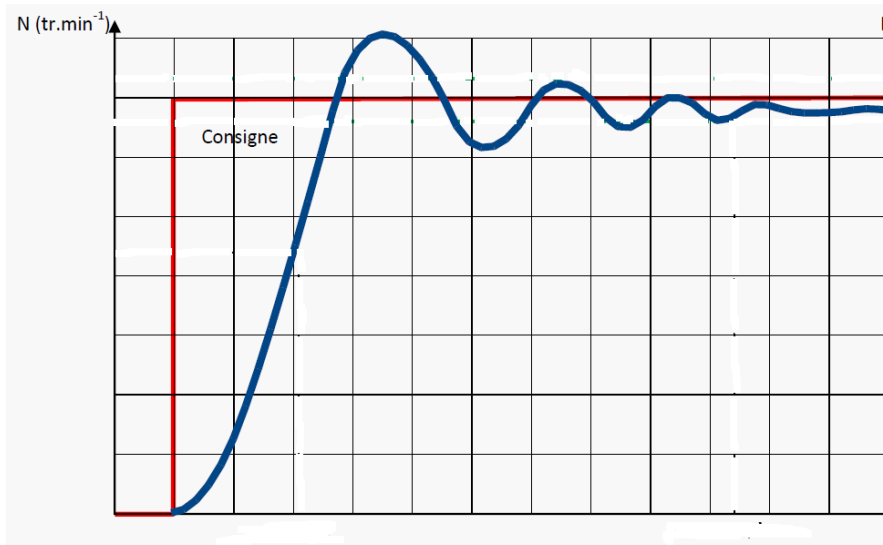
1. Faire le schéma bloc pour le système « moteur ».
2. Donner l'expression de la transmittance (fonction de transfert) de la chaîne directe.
3. Comment varie la vitesse si la consigne reste constante et que la charge du moteur diminue ?
4. Comment doit-on procéder pour retrouver la vitesse désirée ?
5. Que se passe-t-il si une perturbation affecte le système ?
6. Que manque-t-il à ce système pour être respecter une consigne quand apparait une perturbation ?

B. On associe une dynamo tachymétrique délivre une tension U_n , proportionnelle à la vitesse du moteur. Le comparateur effectue alors la différence entre la tension de mesure U_n et la tension de consigne U_c . Cette différence est appelée écart (ϵ) et commande alors la chaîne directe.

7. Faire le schéma bloc pour le système « moteur » en associant les deux nouveaux éléments.
8. Quel rôle joue la dynamo tachymétrique dans le schéma bloc ?
9. Comment évoluent les paramètres (la vitesse mesurée, la différence entre la consigne et la mesure ou l'écart, la tension aux bornes du moteur et la vitesse) si la charge du moteur diminue ?
10. Comment évoluent les paramètres (la vitesse mesurée, la différence entre la consigne et la mesure ou l'écart, la tension aux bornes du moteur et la vitesse) si la charge du moteur augmente ?

Exercice 2 : (Bonus)

Trouvez la valeur finale, l'erreur statique et le temps de réponse à 5% du signal suivant.
Sur l'axe des abscisses, 1cm = 10ms et sur l'axe des ordonnées, 1cm = 100 trs/min).



Exercice 3 : Régulation de niveau.

Le système permet de maintenir le réservoir 1 à niveau de consigne donné, quel que soit le débit utilisé. Il est constitué: de deux réservoirs, d'un capteur de niveau, d'une pompe, d'un moteur électrique, d'une carte d'alimentation (non visible), d'un correcteur et d'un comparateur.

Question.

Compléter les schémas blocs du processus et de la régulation de niveau en indiquant le nom des constituants à l'intérieur des blocs.

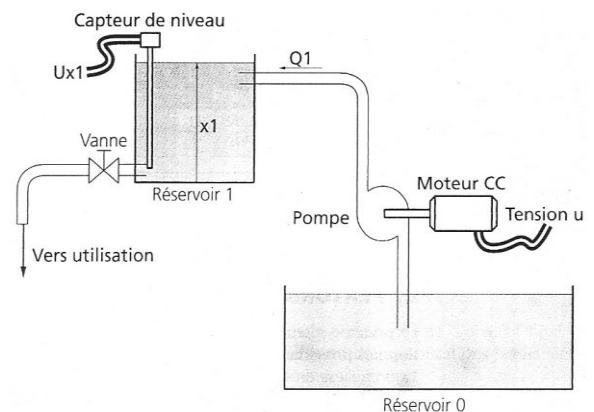


Schéma bloc du processus :

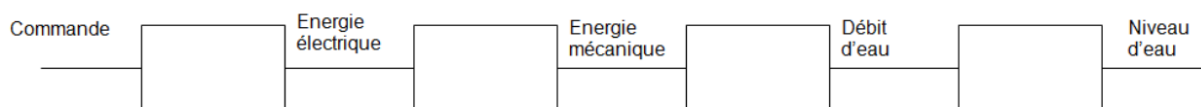
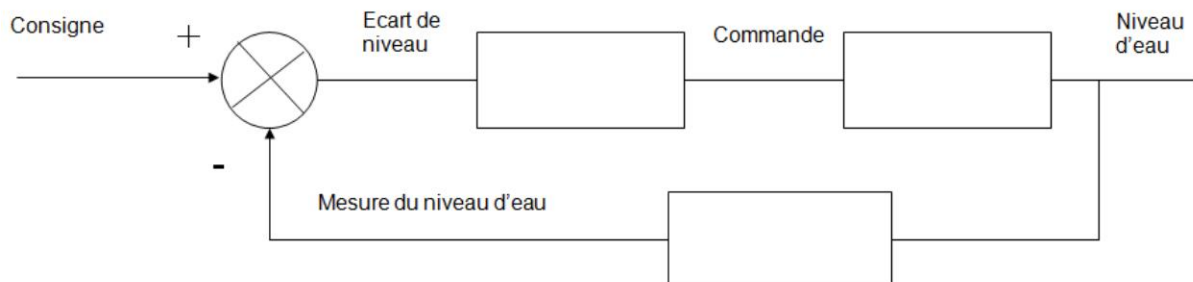


Schéma bloc de la régulation de niveau:



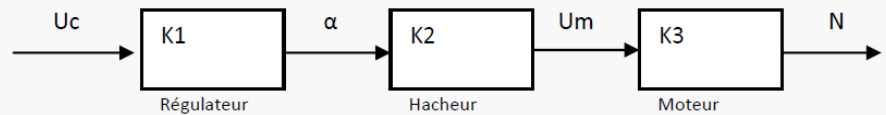
Corrigé de la séance 1

Exercice 1

A/

1.

Le schéma bloc devient:

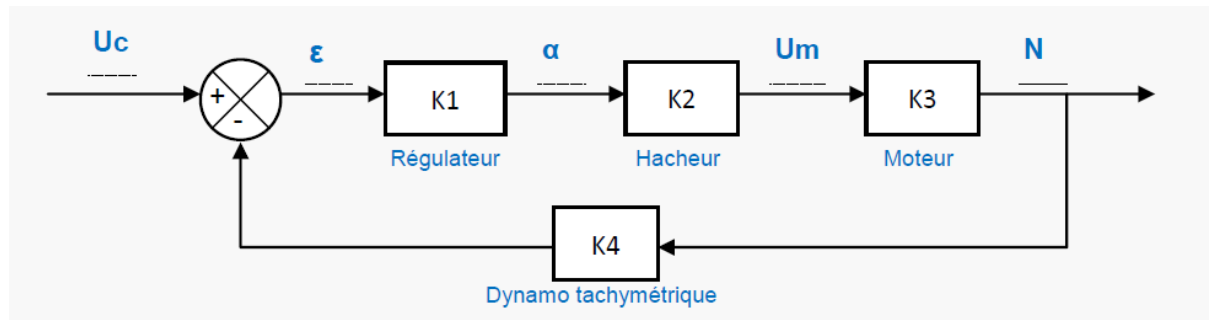
2. La transmittance de la chaîne directe est alors $K = \text{sortie}/\text{entrée} = N / U_c$ 3. Si la consigne reste constante et que la charge du moteur diminue, la **vitesse augmente**4. Comment doit-on procéder pour retrouver la vitesse désirée ? **on augmente la consigne**5. Que se passe-t-il si une perturbation affecte le système ? **la sortie ne respecte plus la consigne.**

6. Que manque-t-il à ce système pour être respecter une consigne quand apparaît une perturbation ?

Un capteur : une chaîne de retour.

B/

7. Schéma bloc

8. La dynamo tachymétrique joue le rôle de **capteur** dans le schéma bloc ?9. Si la charge du moteur diminue, la vitesse mesurée **augmente**, la différence entre la consigne et la mesure **diminue**, l'écart **diminue**, la tension aux bornes du moteur **diminue** et la vitesse **diminue**.10. Si la charge du moteur augmente, la vitesse mesurée **diminue**, la différence entre la consigne et la mesure **augmente**, l'écart **augmente**, la tension aux bornes du moteur **augmente** et la vitesse **augmente**.

Exercice 2

Valeur finale est :

$$S(+\infty) = 6,8 \times 100 = 680 \text{ tr/min}$$

Erreur statique

$$e_r = e(+\infty) - s(+\infty)$$

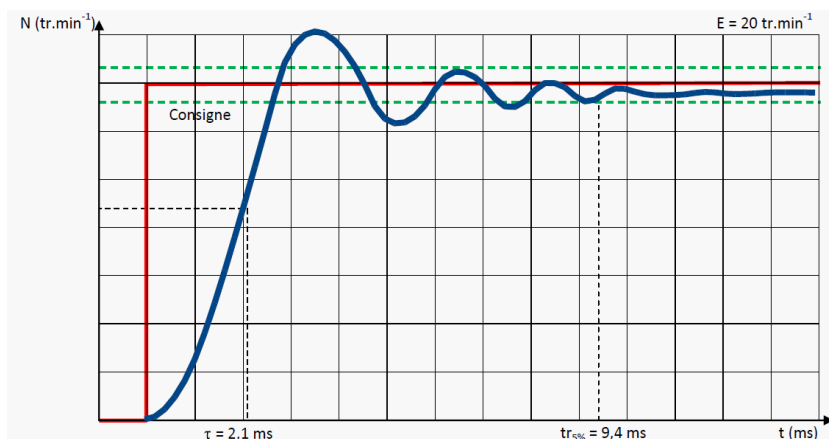
$$= (7 - 6,8) \times 100 = 20 \text{ tr/min}$$

La réponse reste dans le tube à partir de $t = 10,4 \text{ ms}$.

La sollicitation débutant à

 $t_{\text{init}} = 1 \text{ cm}$, on obtient :

$$tr_{5\%} = (10,4 - 1) \times 10 \text{ ms} = 94 \text{ ms}$$



Exercice 3

Processus : Carte d'alimentation, moteur, pompe, réservoir

Régulation : Correcteur, processus, capteur (en retour)