

Travaux pratiques n°10

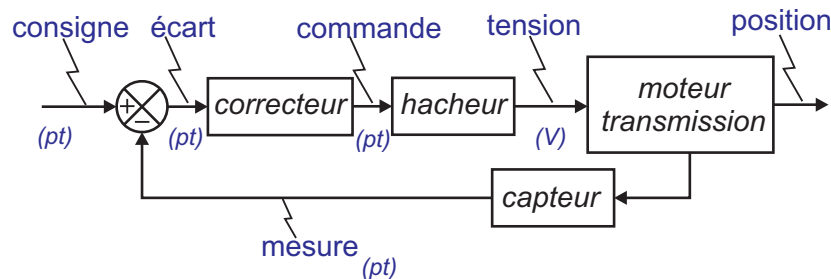
Analyse de réponses temporelles de systèmes asservis

F. CUVELLIER, J. TANOH

M.P.S.I. 1, 2015–2016

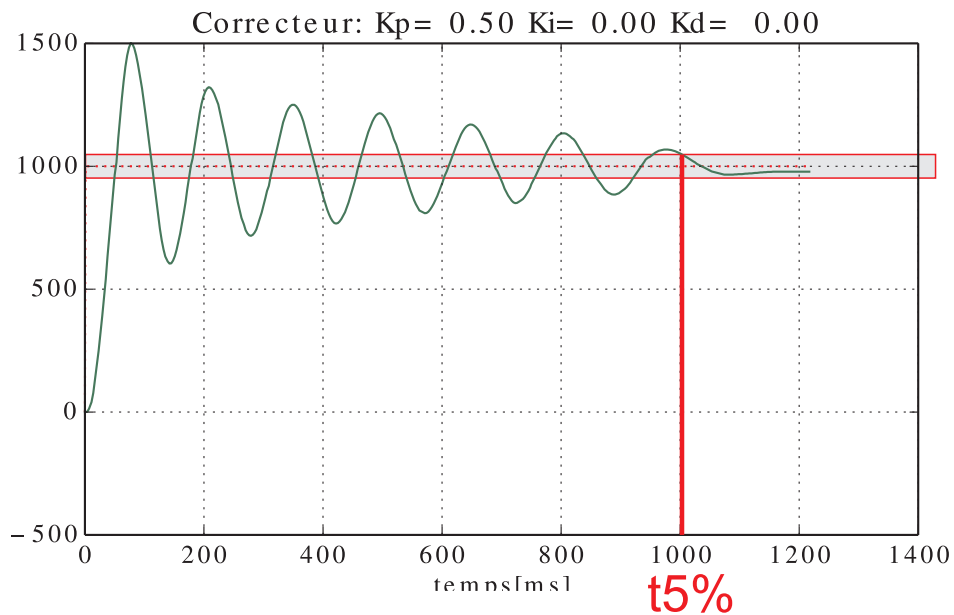
1 Présentation du problème

Des essais d'un système asservi en position ont été réalisés pour différents réglages d'un correcteur et des mesures ont été faites qui permettent de valider certains réglages selon les exigences du cahier des charges.



Les courbes construites à partir de huit essais (parmi de très nombreux) sont données en annexe. Il est possible de déterminer deux grandeurs intéressantes :

- L'erreur statique de position : c'est la valeur vers laquelle tend l'écart entre la consigne et la mesure si la position se stabilise ; c'est le cas pour les essais à étudier.
- Le temps de réponse à 5% qui correspond à la date à partir de laquelle le signal de mesure reste à l'intérieur d'une bande de $\pm 5\%$ par rapport à l'asymptote du signal de mesure.



Le système de commande du processus est numérique, la commande est élaborée avec une période très proche de 3 ms, les mesures sont effectuées au même rythme.

Les résultats sont fournis sous la forme de fichiers `csv` avec un en-tête dans lequel la première ligne sera indiquée sur le tracés car elle contient des données de réglages ; suivent trois autres lignes, non utiles. Le fichier continue par les données selon trois colonnes :

- Le temps en milliseconde,
- La consigne en point,
- La mesure en point,
- La commande en point.

2 Exemple de début de fichier à traiter

```
Correcteur: Kp= 0.10 Ki= 0.00 Kd= 0.00
Consigne [pt] : 1000.00
date;Consigne;Mesure;Commande
[ms];[pt];[pt];[pt]
0; 0; 0; 0
1; 1000; 0; 100
4; 1000; 1; 99
7; 1000; 4; 99
10; 1000; 13; 98
13; 1000; 22; 97
16; 1000; 35; 96
19; 1000; 51; 94
22; 1000; 70; 93
25; 1000; 93; 90
28; 1000; 122; 87
```

Les fichiers à traiter correspondent à des réponses d'un système avec réglage assurant la stabilité et on est assuré que les vingt dernières lignes de données correspondent à l'état stabilisé.

3 Objectif

Élaborer un programme en Python qui réalise :

- La lecture du fichier avec extraction du texte de la première ligne,
- La détermination de la valeur moyenne des 20 dernières lignes de la position et l'erreur statique de position en valeur relative,
- La détermination du temps de réponse à 5%,
- Le tracé de la courbe de mesure en fonction du temps avec:
 - En titre la première ligne du fichier
 - L'asymptote de la mesure
 - Les deux horizontales délimitant la bande de 5%,
 - Le tracé de la consigne en pointillé.

4 Données

Dans un répertoire `X21.data` se trouvent un fichier `X21.py`, ébauche du travail, et huit fichiers de données à traiter.

5 Réponses temporelles du système selon le réglage

Essais du 17 mars 2016

