

Code

CENTRIFUGEUSE

DC8 Les systèmes automatiques

Série 10
Activité 3

Problématique

Comment modéliser un système automatique asservi ?

Système

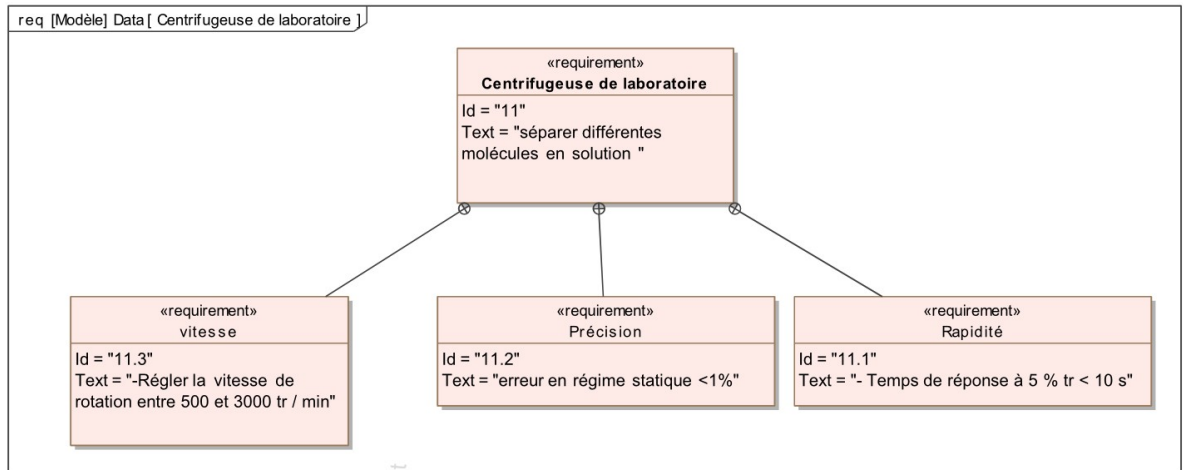


La centrifugation est un procédé répandu dans des secteurs d'activité très différents comme l'industrie, la chimie, le secteur agroalimentaire, le domaine domestique ... Il est très utilisé en particulier dans le domaine de la biochimie pour séparer différentes molécules en solution (séparation des globules rouges dans le sang par exemple et calcul de la vitesse de sédimentation).

La centrifugation amplifie les effets de décantation dus à la gravité grâce à l'accélération induite par une rotation à grande vitesse (plusieurs dizaines de milliers de tours par minute pour l'ultracentrifugation). C'est pourquoi, l'une des caractéristiques importantes d'une telle machine est le nombre multiplicateur de la gravité terrestre fixé par la vitesse de rotation de la machine d'entraînement.

L'étude porte sur le contrôle de la vitesse de rotation du moteur d'entraînement du plateau, porteur des tubes d'échantillons à analyser, d'une centrifugeuse utilisée par les laboratoires d'analyses médicales pour mesurer le taux d'hématocrites (globules rouges) dans le sang. Cette vitesse de rotation est une donnée fondamentale pour la quantification des différents paramètres ($\gamma = R \cdot \Omega^2$).

Diagramme des exigences



Préambule

Le modèle d'un système automatique asservi peut prendre deux formes :

- **un modèle de connaissances** : on connaît par exemple tous les paramètres du moteur (résistance, inductance, constante de couplage) et de sa charge (inertie, frottement, couple résistant ...) et on prédétermine ainsi son comportement à grâce à l'étude de la fonction de transfert du système.
- **un modèle de comportement (ou d'expérience)** : A l'aide de relevés d'essais effectués dans des conditions particulières (essai indiciel par exemple), on détermine (par identification) le gain statique, l'ordre du système, sa constante de temps ...

Enfin, l'utilisation d'un outil numérique de simulation permet de **valider le modèle de comportement** en le confrontant au système réel.

Objectifs

- Etablir un modèle de comportement d'un SA (système automatique asservi)
- Etablir un modèle de connaissance d'un SA
- Décrire un SA sous forme de schéma-blocs
- Calculer la fonction de transfert d'un SA en BO (Boucle Ouverte)
- Calculer la fonction de transfert d'un SA en BF (Boucle Fermée)
- Caractériser la Rapidité d'un SA
- Caractériser la Précision d'un SA
- Choisir et Régler un correcteur afin de respecter le cahier des charges

Activité 1

Etablir un modèle de connaissance.

Activité 2

Etablir un modèle de comportement et caractériser les performances du système.

Activité 3

Etablir un modèle numérique alimenté par le modèle de connaissance et des essais.

Chef de projet

Activité 3

Responsabilité : Vous établissez un modèle numérique à l'aide du logiciel Matlab Simulink, en utilisant les résultats du modèle de connaissance (Activité 1) et du modèle de comportement (Activité A2) (demander les résultats de vos camarades afin de renseigner le modèle).

Documents	Doc présentation guide modèle Matlab	systemes/ dans un navigateur web Prise en main de Matlab Simulink CENTRIFUGEUSE_A3_DOC
	Conditions de la simulation	<ul style="list-style-type: none"> Gain du correcteur : 10, 50, 100 Consigne : tension de commande à calculer pour obtenir un échelon de vitesse de 1000 tr/mn

Questions

Schéma fonctionnel de la commande de la centrifugeuse

Modèle numérique

Q1 Créer le modèle numérique dans l'outil Matlab-Simulink.

Q2 Simuler la réponse indicielle dans les conditions demandées.

Q3 Relever le temps de réponse à 5%.

Q4 Relever la valeur du premier dépassement le cas échéant. L'exprimer en %.

Q5 Relever l'erreur statique (écart entre la position réelle et la position de consigne).

Q6 Renouveler la simulation pour les différentes valeurs du correcteur.

Q7 Comparer et conclure.

Modèle de la commande automatique

Centrifugeuse

