

La lettre d'Acystème n°14

Rennes, février 2004

Thème : Une étude de sensibilité ? Pour quoi faire ?

- Je participe à la conception d'un système mécanique sous-marin articulé, devant respecter des spécifications de performances précises. Comment trouver le bon compromis entre un coût de production réduit et des performances élevées ?
- À partir d'un premier projet de conception, je dois optimiser les paramètres de ma future usine de production pour en tirer la meilleure rentabilité possible, tout en respectant les contraintes environnementales imposées. Comment vais-je m'y prendre ?
- Je voudrais profiter de la rénovation du contrôle commande de mon installation industrielle de production de gaz pour améliorer le contrôle de la qualité du gaz produit et augmenter de 2% la production de l'installation. Quelle démarche dois-je adopter ?

Dans tous ces cas de figure, une étude de sensibilité peut s'avérer un outil fort utile à la prise de décision. Mais en quoi consiste donc une étude de sensibilité ?

Comme son nom l'indique, une étude de sensibilité permet de quantifier la sensibilité d'une grandeur aux variations d'un paramètre caractéristique du système. Par exemple, on peut étudier comment la température à l'entrée d'un procédé industriel de production de gaz influe sur la pureté du gaz produit.

Pour y parvenir, on procède généralement par simulation, en choisissant judicieusement les scénarios en vue de déterminer l'influence précise de chaque paramètre étudié. L'utilisation de la simulation autorise ici l'exploration d'un grand nombre de configurations, dont certaines seraient parfois impossibles à reproduire en essais.

Une étude de sensibilité peut aussi s'effectuer par l'analyse de données mesurées, lorsque le modèle du système n'est pas connu. Dans ce cas, elle donnera des informations précieuses pour la modélisation du système.

L'analyse de sensibilité doit permettre de séparer l'action de chaque paramètre individuellement et présenter graphiquement les résultats, de manière à classer ces paramètres entre eux. La production d'un rapport d'étude de sensibilité est aujourd'hui entièrement automatisable, grâce aux outils de simulation et de génération de documents. L'ingénieur chargé de l'étude rédigera ensuite ses conclusions en se basant sur une bonne compréhension du système et une analyse détaillée de l'ensemble des résultats.

Selon la problématique, l'étude de sensibilité pourra permettre au concepteur :

- de trouver le bon compromis entre plusieurs solutions techniques (choix de capteurs ou d'actionneurs par exemple),
- de décider sur quels paramètres jouer en priorité pour modifier le comportement d'un système,
- de quantifier l'influence de perturbations extérieures et de les intégrer éventuellement dans le système de contrôle,
- de spécifier son problème de commande (modèle standard) de manière judicieuse.

Patrice HOUZOT
Directeur de la publication