



RT 010 – 060

Essais de base en technique de régulation

Série pour une introduction aisée à une thématique complexe

Température

Pression

Niveau

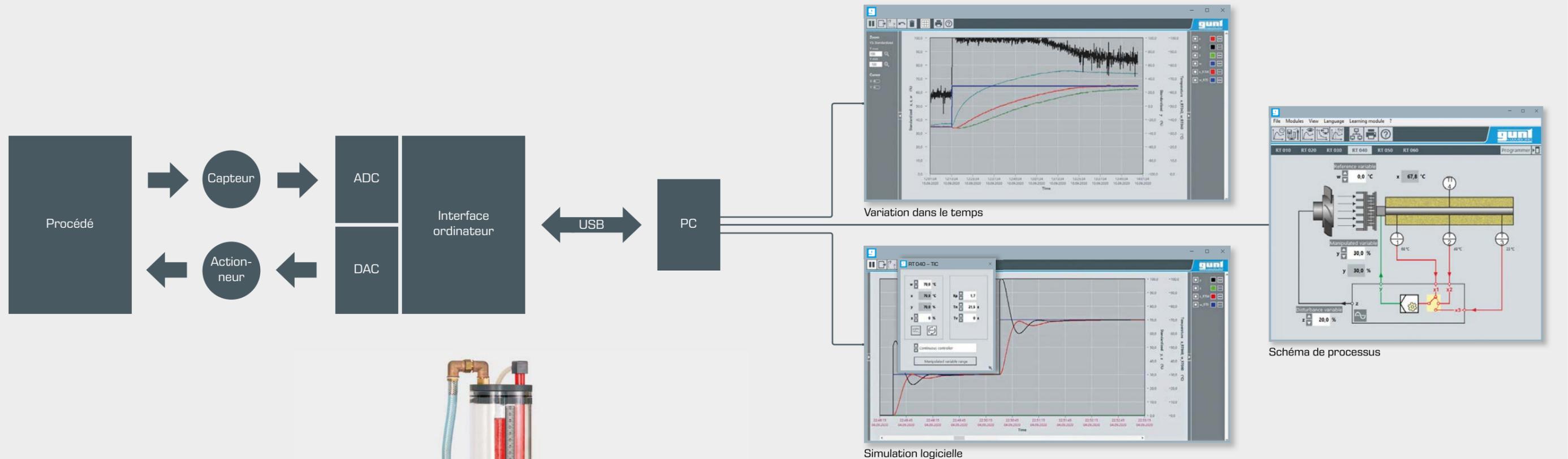
Position

Débit

Vitesse de rotation

Un concept d'appareils intégratif matériel et logiciel (HSI)

Action commune des systèmes matériel et logiciel – hardware / software integration (HSI)



Matériel

- appareils d'essai compacts et peu encombrants
- conviennent idéalement aux applications multipostes
- systèmes réglés typiques issus du génie des procédés tels que le débit, le niveau, la pression, la température, la vitesse de rotation et la position
- facilité d'observation des processus grâce aux éléments transparents (couvercles, récipients, conduites)
- passage aisé d'un appareil à un autre grâce à un raccordement USB



RT 010 Système d'exercice
régulation de niveau, HSI

Logiciel

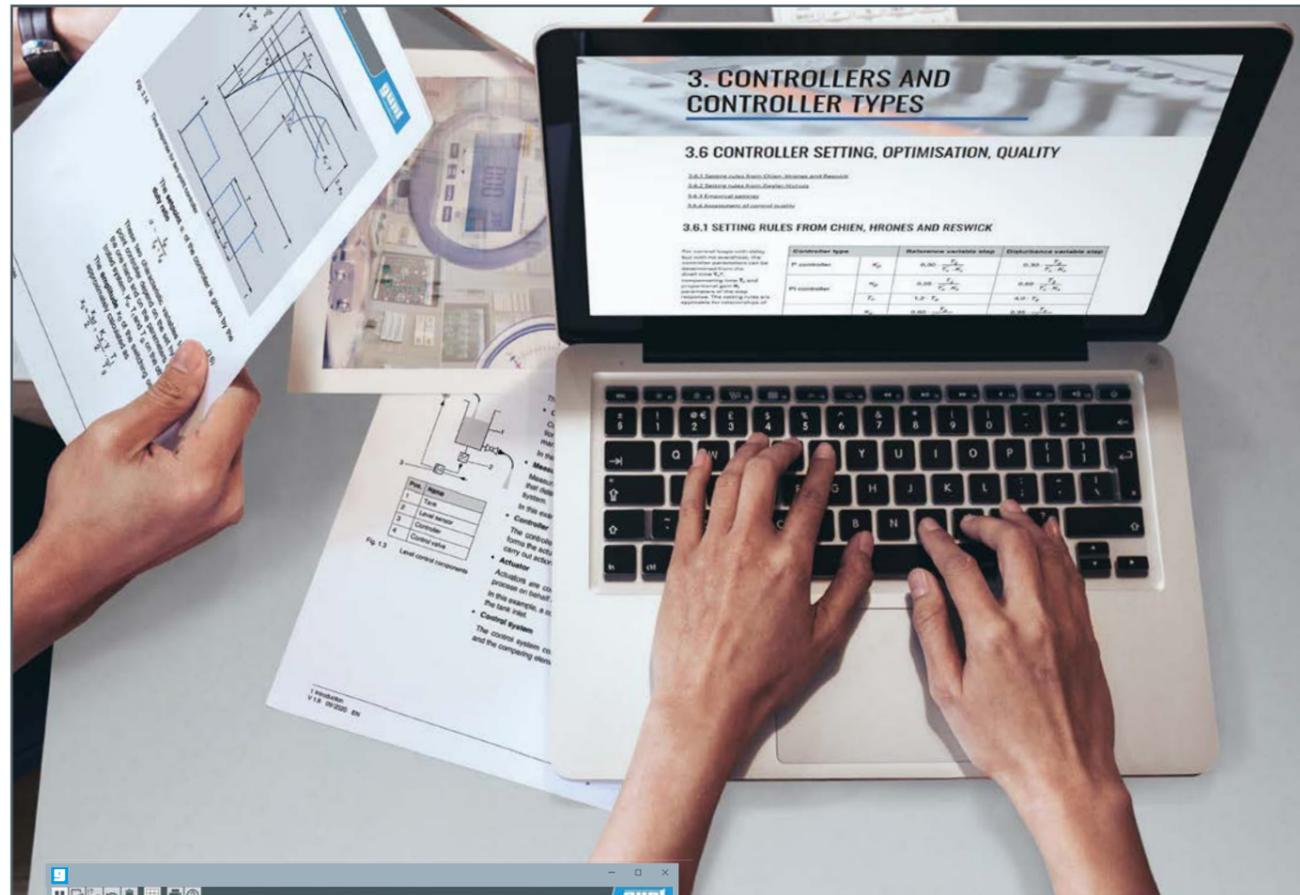
Logiciel GUNT moderne pour le contrôle et l'acquisition de données sous Windows

- un seul logiciel pour toute la série d'appareils
- régulateurs logiciels en temps réel avec sélection possible du type de régulateur
 - ▶ continu: P, PI, PD, PID
 - ▶ tout ou rien: 2 points, 3 points
- régulateurs au choix avec système réglé réel ou avec simulation
- affichage et mémorisation de toutes les grandeurs processus
- enregistrement de réponses à un échelon en vue de l'identification du système réglé
- traitement de réponses à un échelon par filtrage et décimation
- programmeur pour les caractéristiques de sa propre grandeur de référence avec ajustement d'une bande de tolérance
- possibilité de mise en réseau
- choix de la langue

L'apprentissage à distance

Dispositif expérimental

La série d'appareils est équipée d'un matériel didactique complet sur les bases de la technique de régulation et d'un **cours d'apprentissage à distance**. De plus, le logiciel GUNT offre une fonction de simulation. Ainsi, différents systèmes réglés avec différents régulateurs peuvent être simulés même sans connexion



à l'appareil d'essai. Une préparation optimale des expériences et l'enseignement des bases peuvent être effectués confortablement et indépendamment du lieu, même depuis la maison.



La fonction de simulation du logiciel GUNT peut également être utilisée pour étudier des questions de technique de régulation pour lesquelles aucun système réel n'est disponible.

Laboratoire

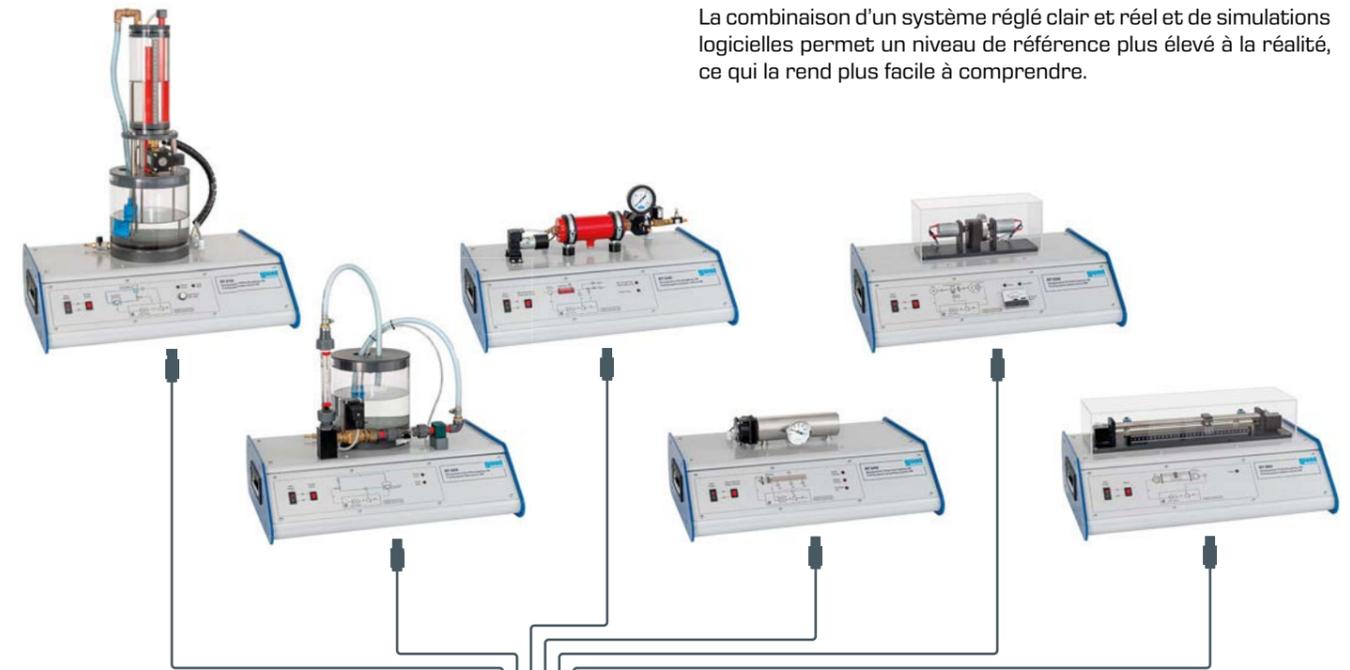
Exécution de l'expérience



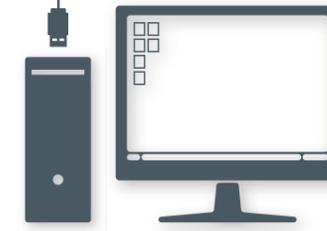
Des expériences sur des **systèmes réglés réels** sont réalisées en laboratoire. La connexion entre un appareil à essai et un ordinateur est réalisée via une interface USB (ordinateur externe requis). La capacité réseau du logiciel permet de configurer

des systèmes professeurs-étudiants dans le réseau local. Des valeurs de mesure enregistrées peuvent être distribuées à un nombre quelconque de postes de travail équipés du logiciel GUNT.

La combinaison d'un système réglé clair et réel et de simulations logicielles permet un niveau de référence plus élevé à la réalité, ce qui la rend plus facile à comprendre.

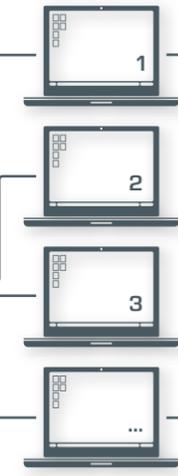


Connexion USB



Un ordinateur pour la commande et l'utilisation de l'appareil d'essai

Connexion LAN/WLAN

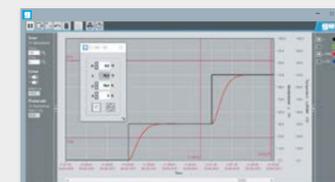
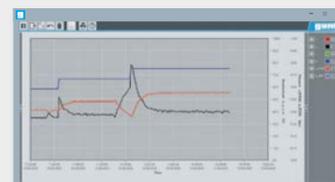


Capacité de mise en réseau

- accès intégral par le réseau aux essais en cours à partir d'un nombre indéterminé de postes de travail externes avec des logiciels GUNT
- les essais réalisés en laboratoire peuvent être suivis et évalués via le réseau local

...autant de postes de travail que l'on veut équipés du logiciel GUNT, avec une seule licence

L'évaluation expérimentale et le traitement des réponses aux échelons sont possibles dans des systèmes réglés simulés et réels

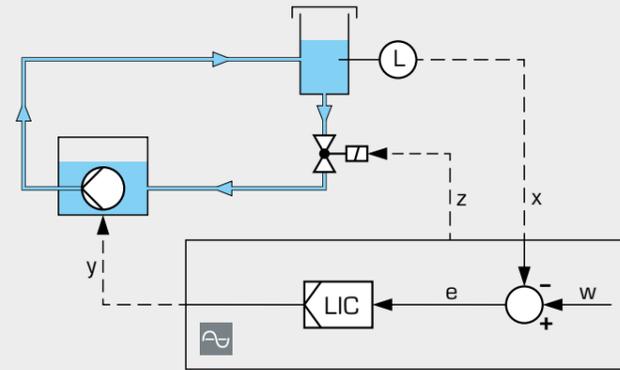


Matériel informatique

Illustration de processus techniques de régulation avec l'aide de modèles de systèmes réglés réels



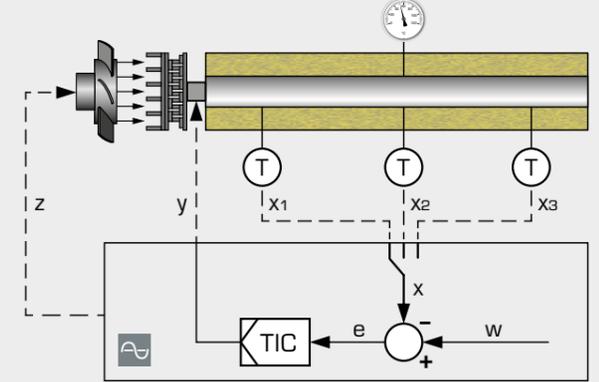
Régulation de niveau
RT 010



- détermination de niveau via capteur de pression
- régulation de niveau via la vitesse d'une pompe
- génération de grandeurs perturbatrices via électrovanne



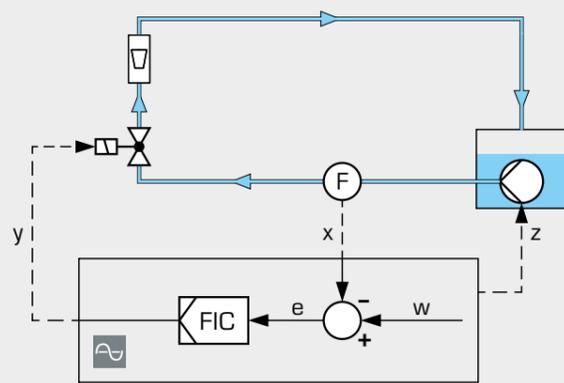
Régulation de température
RT 040



- capteur de température en trois positions
- chauffage et refroidissement d'un barreau métallique avec élément Peltier
- ventilateur commutable pour la génération de grandeurs perturbatrices



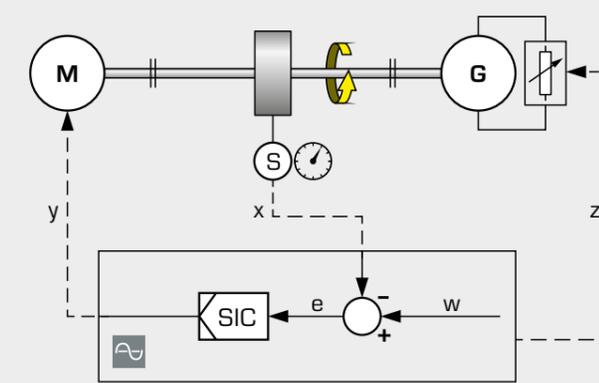
Régulation de débit
RT 020



- capteur de débit à turbine
- électrovanne proportionnelle comme actionneur
- génération de grandeurs perturbatrices via la vitesse d'une pompe



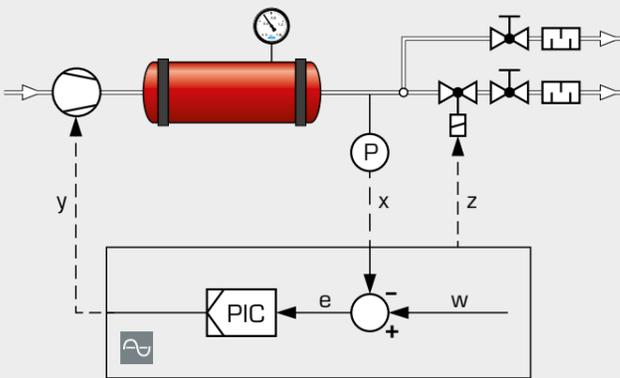
Régulation de vitesse de rotation
RT 050



- capteur de vitesse de rotation inductif
- régulation de la vitesse de rotation via moteur à courant continu
- génération de grandeurs perturbatrices via une charge ajustable



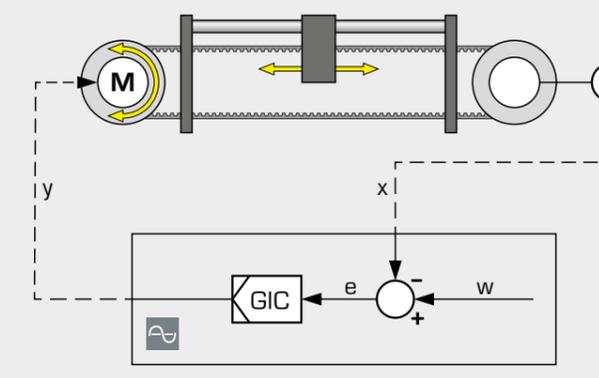
Régulation de pression
RT 030



- capteur de pression électronique
- pompe à diaphragme à commande de vitesse comme actionneur
- électrovanne pour la génération de grandeurs perturbatrices



Régulation de position
RT 060



- codeur rotatif comme capteur de position
- régulation de position d'un chariot de déplacement via motoréducteur
- deux commutateurs miniatures de mise hors service en position finale

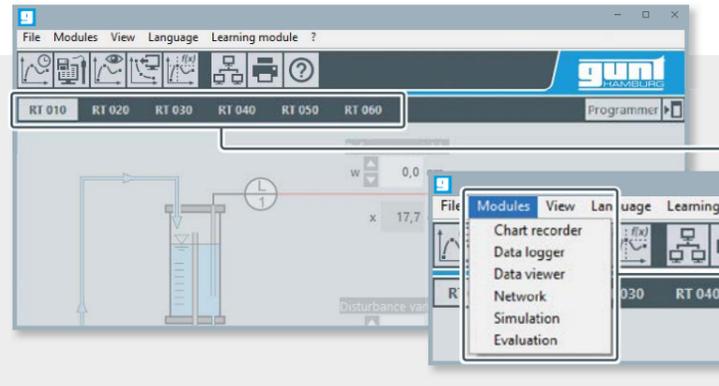
Logiciel

Une utilisation simple et des fonctions étendues



Programme d'essais détaillé

- un logiciel pour tous la série d'appareils
- analyse de la circuit de régulation
- influence de la conception du régulateur sur le comportement des perturbations et des références
- stabilité de la circuit de régulation ouverte et fermée
- optimisation des régulateurs



Navigation

- sélection de appareil d'essai choisi
- sélection d'autres interfaces utilisateur pour appareil d'essai activé

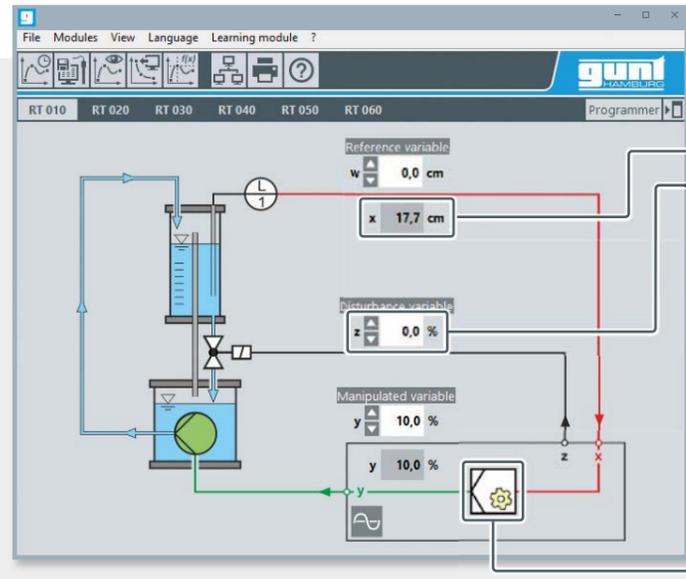


Schéma de processus

- affichage des données en temps réel
- connexion des perturbations
- un panneau de commande séparé pour la sélection du type de régulateur et la saisie des paramètres du régulateur



Régulation de niveau avec régulateur PID, échelon de grandeur de référence

Variations dans le temps

- représentation des grandeurs de technique de régulation en fonction du temps
 - ▶ grandeur de référence
 - ▶ grandeur réglée
 - ▶ grandeur réglante
- couleurs au choix de l'arrière-plan et des lignes



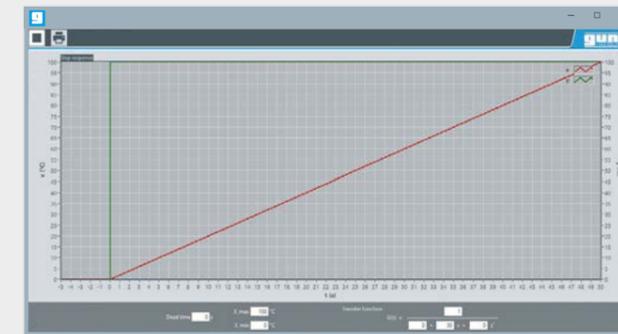
Séquence de programme avec périodes de temps prédéfinies et grandeurs de référence

Programmeur

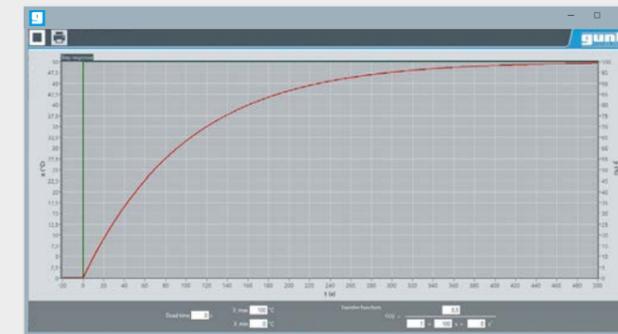
Programmeur

Le programmeur intégré peut être utilisé pour spécifier des grandeurs de référence et des intervalles de temps afin de réaliser toutes les caractéristiques souhaitées des grandeurs de référence, par exemple avec des rampes.

Simulation de systèmes réglés



Système réglé avec comportement intégrale



Système réglé avec comportement PT₁

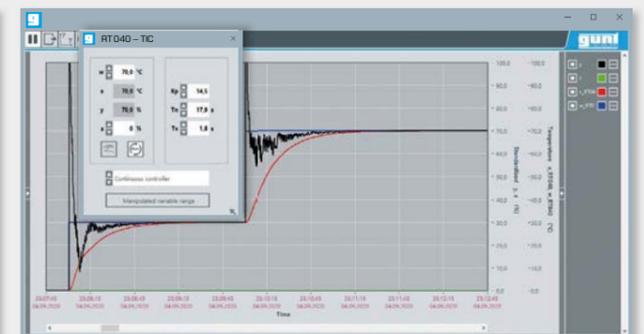


Système réglé avec comportement PT₂

Les systèmes réglés réels possèdent généralement des propriétés complexes. Le mode de simulation permet d'entrer et d'étudier des fonctions de transfert élémentaires pour les systèmes réglés jusqu'au 2ème ordre.

De même, les questions de technique de régulation peuvent être pour lesquels il n'existe aucun système réglé réel.

- définition du système réglé par la saisie d'une fonction de transfert
- affichage automatique de la réponse à un échelon donné
- tous les types du régulateur logiciel peuvent être appliqués au système réglé simulé
- le comportement du système réglé simulé peut être étudié de manière analogue à celui d'un système réglé réel



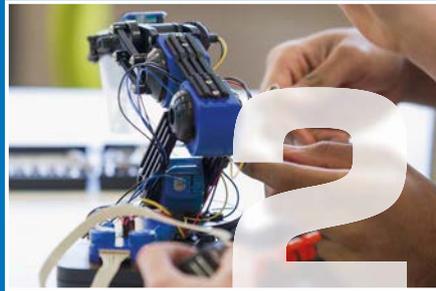
Variation dans le temps d'un système réglé simulé

Le programme complet GUNT



Mécanique appliquée et conception mécanique

- statique
- résistance des matériaux
- dynamique
- dynamique des machines
- conception mécanique
- essai des matériaux



Mécatronique

- dessin industriel
- modèles en coupe
- métrologie
- technique d'assemblage et d'ajustage
- techniques de production
- kits d'assemblage
- maintenance
- diagnostic de machines
- automatisation et conduit de procédés



Génie thermique et énergie

- principes de base de la thermodynamique
- échangeurs de chaleur
- machines à fluide thermiques
- moteurs à combustion interne
- génie frigorifique
- technique du bâtiment (CVCS)



Mécanique des fluides

- écoulement stationnaire
- écoulement non stationnaire
- écoulement autour de corps
- éléments de construction de tuyauteries et d'installations industrielles
- turbomachines
- machines volumétriques
- génie hydraulique



Génie de procédés

- génie des procédés mécaniques
- génie des procédés thermiques
- génie des procédés chimiques
- génie des procédés biologiques
- traitement de l'eau



2E Energy & Environment

- | Energy | Environnement |
|---|---------------|
| ■ énergie solaire | ■ eau |
| ■ énergie hydraulique et énergie marine | ■ air |
| ■ énergie éolienne | ■ sol |
| ■ biomasse | ■ déchets |
| ■ géothermie | |
| ■ systèmes énergétiques | |
| ■ efficacité énergétique en bâtiments | |

GSDE 181 rue Franz Liszt

F 73000 CHAMBERY

Tél : 04 56 42 80 70 Fax : 04 56 42 80 71

xavier.granjon@systemes-didactiques.fr

