

# La formation en contrôle et régulation (n° 3)

Page d'accueil

Aucune mesure en cours

## Formation en contrôle et régulation (n° 3)

08.08.2022 10:39:18

10x licence, Schoop, Leihversion

Version : 22.0803

### Configuration du système

Boucle de régulation (F2)

Système (F3)

Régulateur (F4)

### Réglages

Réglages

Mesures




Protocoles



### Réglage actuel système / régulateur

Régulateur PID

Élément P → Élément IT1 → Élément P

Utilisateur : Jannike





Quitter

### Boucle de régulation

Aucune mesure en cours

08.08.2022 10:39:33

Évolution composantes du système

Arêt évolution

V

10.0  
9.0  
8.0  
7.0  
6.0  
5.0  
4.0  
3.0  
2.0  
1.0  
0.0  
-1.0  
-2.0  
-3.0  
-4.0  
-5.0

4.2 5.0 -0.8 0.0

Consigne Valeur réelle Grandeur perturbatrice Signal de commande

Régulateur

Proportionnel K 1.00

Tn 5.00 s

Tv 0.10 s

Actionneur, système

Proportionnel K 0.50

Sélection manuellement

Sélection de w États... Reset Protocoles Marche/arrêt mes. Exploitation

### Étude du système

Aucune mesure en cours

08.08.2022 10:40:35

Évolution système PTn

Arêt évolution

V

10.0  
9.0  
8.0  
7.0  
6.0  
5.0  
4.0  
3.0  
2.0  
1.0  
0.0  
-1.0  
-2.0  
-3.0  
-4.0  
-5.0

0.0 0.0

Réponse du système Valeur de commande Grandeur perturbatrice

Actionneur, système, élément de mesure

Valeur de commande y

Proportionnel K 0.50

IT1 Ti 5.00 s Tt 5.00 s

Réponse du système x

Sélection manuellement

Sélection de y États... Reset Protocoles Marche/arrêt mes. Exploitation Imprimer i Vue d'ensemble

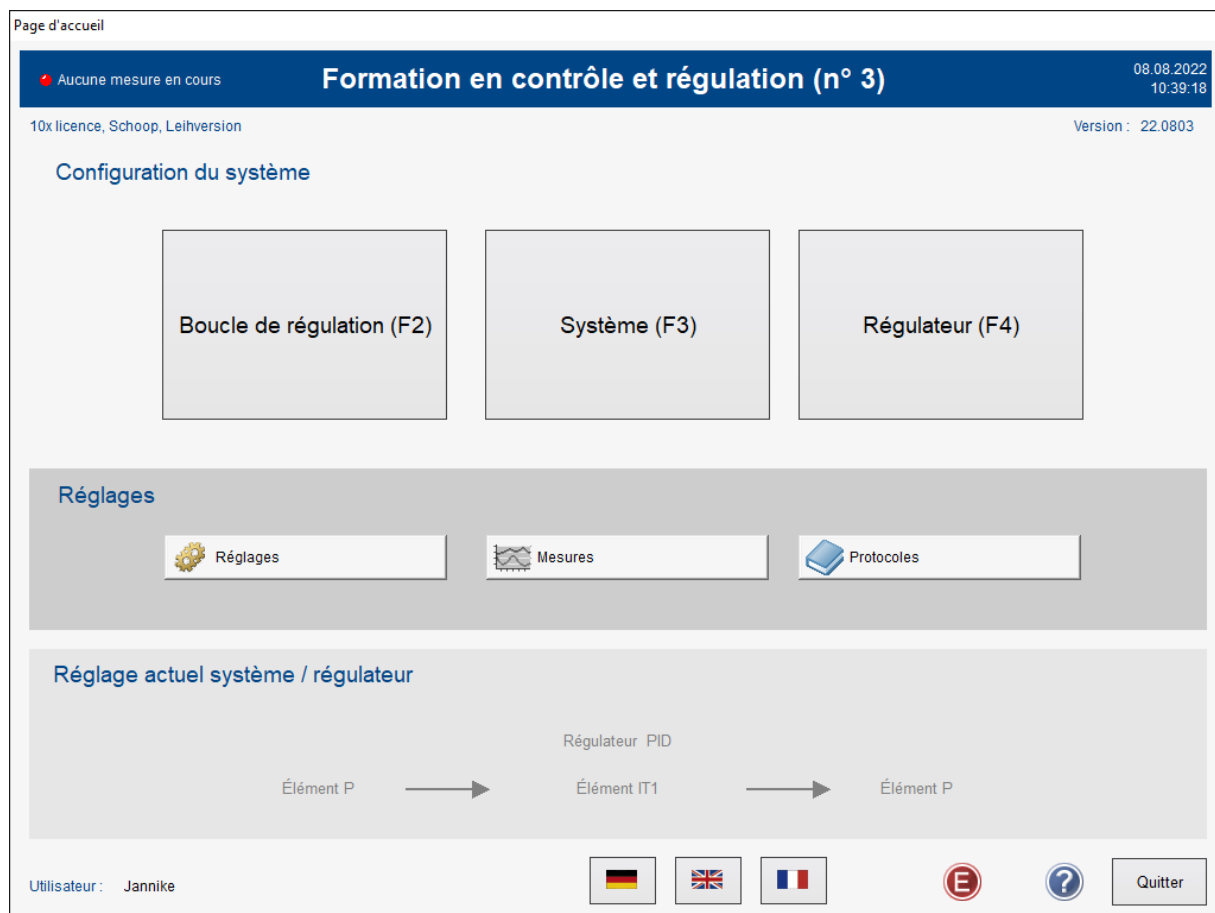
## Sommaire

Page d'accueil.....	3
Sélection du système.....	3
Configuration du système .....	5
Étude du régulateur (F4) .....	5
Étude du système (F3).....	8
Boucle de régulation (F2) .....	10
Réglages.....	14
Charger/effacer un état.....	14
Afficher les mesures .....	14
Afficher le protocole.....	15

## Page d'accueil

Au lancement du programme, vous êtes invité(e) à saisir votre nom. Si vous sélectionnez « Se souvenir du nom » dans la boîte de dialogue, le nom saisi sera réutilisé la prochaine fois que vous lancerez le programme.

Le nom peut être modifié à tout moment dans la ligne en bas de cette page.



## Sélection du système

Si vous cliquez sur les boutons, vous êtes dirigé(e) vers les pages consacrées à l'étude du régulateur, du système ou de la boucle de régulation complète. En dessous de cette zone de sélection du système, vous avez la possibilité de dérouler trois menus :

### Réglages

- « Configurer l'imprimante » : permet de configurer les paramètres pour l'impression.
- [Charger / effacer un état](#) : vous pouvez ici rappeler ou effacer un état du système (état enregistré du système et du régulateur) enregistré par l'utilisateur.
- « Reset » sert à rétablir l'état initial avec les réglages et paramètres correspondants du programme.
- Sélectionnez « Saisir un nom » pour ouvrir la boîte de dialogue qui vous permet d'entrer votre nom.

## Mesures

- Lancer la mesure. C'est ici qu'est lancée la mesure pour l'enregistrement de toutes les courbes de signaux.
- Arrêter la mesure. C'est ici qu'est arrêtée la mesure pour l'enregistrement de toutes les courbes de signaux.
- Afficher la mesure. Des mesures effectuées peuvent être sélectionnées et affichées ici.
- Comparer les mesures. Il est ici possible de sélectionner deux mesures pour lesquelles les courbes de signaux peuvent être comparées entre elles par superposition de leurs représentations graphiques.
- Effacer la mesure.

## Protocoles

- Créer des protocoles. Trois protocoles qui contiennent le système et le régulateur sélectionnés en dernier ainsi que les paramètres correspondants et les courbes de mesure des cinq dernières minutes sont générés ici.
- Afficher un protocole. Il apparaît une boîte de dialogue qui permet de sélectionner les protocoles créés.
- Supprimer un protocole. Les protocoles créés peuvent être effacés ici.

Le régulateur et le système sélectionnés sont tous les deux indiqués en bas de la page.

Si vous cliquez sur « Quitter », vous quittez le programme.

## Configuration du système

Une boucle de régulation constituée d'un système et d'un régulateur peut être assemblée et librement configurée sous Configuration du système.

## Étude du régulateur (F4)

L'état de la mesure (« Aucune mesure en cours » ou « Mesure n° x en cours ») apparaît dans la ligne d'en-tête.

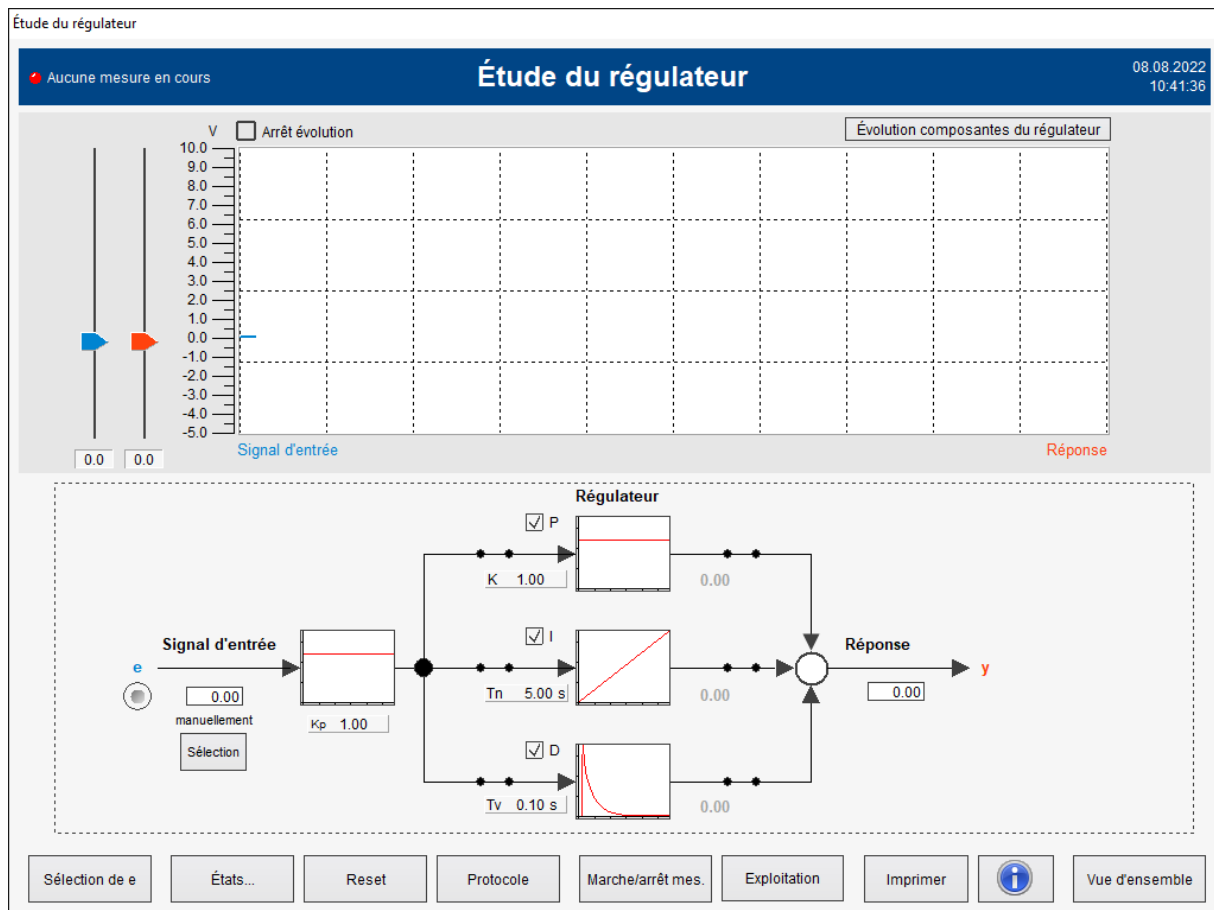
Sur cette page, vous avez la possibilité d'étudier le comportement temporel de régulateurs. Le régulateur a un gain  $K_p$  en amont et peut réunir en parallèle les trois actions d'un régulateur, soit  $K$  (composante proportionnelle, gain),  $T_i$  (composante intégrale ou temps d'intégration),  $T_d$  (composante dérivée ou temps de dérivation  $T_v$ ). Ces composantes peuvent être couplées entre elles dans n'importe quelle combinaison et observées.

Un clic sur la composante  $D$  ouvre une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez commuter entre la composante  $DT1$  et  $D$  numérique, le réglage par défaut est  $DT1$ .

En cliquant sur les cases à cocher qui précèdent chacune des composantes du régulateur, il est possible de sélectionner une combinaison au choix. Vous pouvez modifier les paramètres juste en dessous des composantes du régulateur.

Entrez manuellement le signal d'entrée  $e$  ou bien activez une fonction présélectionnée pour le signal d'entrée via le bouton « Sélection » en cliquant sur le bouton juste en dessous de  $e$ . Dans la moitié supérieure de l'écran, il y a un curseur et un autre champ de saisie permettant de modifier le signal d'entrée. Les modifications effectuées peuvent être suivies dans la vue de l'évolution, l'option « Arrêt évolution » permet de stopper le graphique en ligne.

Pour appeler les pages « Boucle de régulation » ou « Étude du système », utilisez les touches de fonction  $F2$  et  $F3$ . Dans la ligne en bas de l'écran, il est possible d'ouvrir la boîte de dialogue permettant de sélectionner les fonctions pour le signal d'entrée. Une sous-fenêtre apparaît ensuite dans laquelle vous pouvez choisir le type de fonction. Cette boîte de dialogue s'ouvre également si vous cliquez sur le bouton « Sélection ».



Vous disposez des possibilités suivantes :

**1. Manuellement**

La valeur pour le saut de consigne est réglée manuellement.

**2. Saut**

Vous pouvez déterminer ici la hauteur de l'échelon de -10 à 10 V. Si vous cliquez sur le bouton en dessous de e, la valeur réglée sera appliquée au signal d'entrée, si vous recliquez dessus, le signal d'entrée prendra alors la valeur 0 V.

**3. Sinus**

Une oscillation sinusoïdale avec les paramètres amplitude et période est appliquée à l'entrée du régulateur.

**4. Triangle**

Une oscillation triangulaire avec les paramètres pente et amplitude est appliquée à l'entrée du régulateur.

**5. Rectangle**

Une fonction rectangulaire avec les paramètres amplitude et période est appliquée à l'entrée du régulateur.

**6. Impulsion**

Une impulsion est appliquée à l'entrée du régulateur.

En cliquant sur le bouton en dessous de e, la fonction de test présélectionnée est appliquée au régulateur.

« États... » (F6) ouvre la page « Charger et enregistrer les états ». La commande « Enregistrer l'état » permet d'enregistrer tous les états du régulateur ainsi que toutes les valeurs des paramètres correspondants.

La commande « Charger l'état » permet de rappeler ces derniers et le régulateur continue alors de fonctionner avec les réglages choisis auparavant.

« Reset » (F7) rétablit les conditions initiales pour le régulateur. Ce faisant, le régulateur sélectionné avec ses paramètres et le type de signal appliqué à l'entrée ne sont pas modifiés. Si vous souhaitez réinstaurer les structures et réglages initiaux, rendez-vous à la page d'accueil et effectuez un reset complet depuis celle-ci.

Le bouton « Protocole » (F8) sert à élaborer un protocole pour cette page. Lors de la création d'un protocole, l'[aperçu du protocole](#) est immédiatement appelé.

Le protocole élaboré montre les derniers réglages des paramètres et de la structure ainsi que les courbes de signaux des 5 dernières minutes, sachant que ces courbes correspondent à chaque fois à la moyenne de 5 valeurs.

« Imprimer » imprime la page en cours, c.-à-d. celle actuellement affichée à l'écran.

« Marche/arrêt mes. » (F9) sert à lancer une nouvelle mesure ou bien à stopper une mesure en cours. Si une mesure a été lancée, une fenêtre d'affichage de la mesure en cours s'ouvrira par clic sur le bouton Exploitation (F10). Les grandeurs visualisées pourront y être analysées.

Le bouton avec un point d'interrogation sur fond bleu vous permet d'ouvrir ce fichier d'aide.

Cliquez sur « Vue d'ensemble » (F12) pour revenir à la page d'accueil.

#### Remarques :

- Les blocs fonctionnels du régulateur sont limités au domaine compris entre -10 et 10 V.
- Un voyant rouge apparaît sur chacun des blocs du régulateur en cas de dépassement des limites inférieure et supérieure du domaine.

## Exploitation

À l'appel de cette page, les signaux *signal d'entrée* et *réponse* sont affichés dans la mesure en cours. En cliquant sur « Retour », vous revenez à la page « Étude du régulateur ».

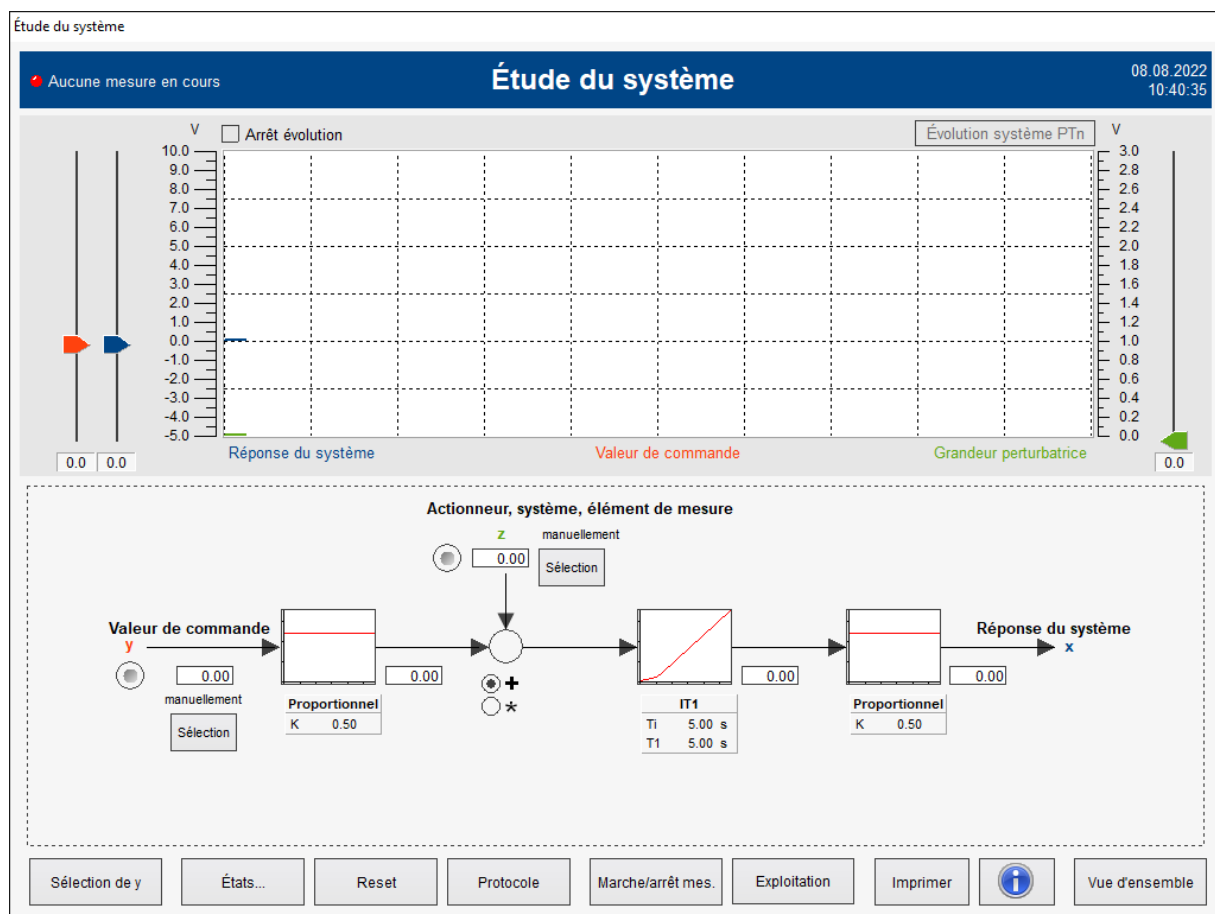
Voici les possibilités de réglage dont vous disposez pour la fenêtre de mesure :

- Modification numérique du domaine temporel
- Modification numérique du domaine d'affichage
- Sélection du domaine temporel par cliquer-glisser
- Rétablissement du domaine initial
- Affichage de la règle
- Analyse statistique
- Exportation des valeurs affichées vers un fichier de texte
- Impression de la fenêtre active
- Appel de l'aide générale pour l'utilisation de la fenêtre de mesure

## Étude du système (F3)

Sur cette page, vous avez la possibilité d'étudier le comportement temporel d'un système. Vous pouvez composer votre propre système. Cliquez pour ce faire sur les différents blocs et sélectionnez les blocs de transfert puis paramétrez-les. Les paramètres des blocs (paramètres du système) sont également indiqués sous les différents éléments du système et peuvent être directement modifiés à cet endroit-là.

Entrez manuellement un saut de la valeur de commande ou bien lancez à l'aide du bouton « Sélection » une fonction présélectionnée pour le signal de commande en cliquant sur le bouton en dessous de y. Dans la moitié supérieure de l'écran, il y a un curseur et un autre champ de saisie permettant de modifier le signal de commande. Les modifications effectuées peuvent être suivies dans la vue de l'évolution, l'option « Arrêt évolution » permet de stopper le graphique en ligne.



Pour appeler les pages « Boucle de régulation » ou « Étude du système », utilisez les touches de fonction F2 et F3.

L'état de la mesure (« Aucune mesure en cours » ou « Mesure n° x en cours ») apparaît dans la ligne d'en-tête.

Dans la ligne en bas de l'écran, il est possible d'ouvrir la boîte de dialogue « sélection de y » (F5) (fonction pour la valeur de commande). Une sous-fenêtre apparaît ensuite dans laquelle vous pouvez choisir parmi différentes fonctions pour le signal de commande.



Vous disposez des possibilités suivantes :

**1. Manuellement**

La valeur pour le saut de commande est réglée manuellement.

**2. Saut**

Vous pouvez déterminer ici la hauteur de l'échelon de -10 à 10 V. Si vous cliquez sur le bouton en dessous de y, la valeur réglée sera appliquée au signal de commande, si vous recliquez dessus, le signal de commande prendra alors la valeur 0 V.

**3. Sinus**

Une oscillation sinusoïdale avec les paramètres amplitude et période est appliquée au système.

**4. Triangle**

Une oscillation triangulaire avec les paramètres pente et amplitude est appliquée au système.

**5. Rectangle**

Une fonction rectangulaire avec les paramètres amplitude et période est appliquée au système.

**6. Impulsion**

Une impulsion est appliquée au système.

En cliquant sur le bouton en dessous de y, la fonction de test présélectionnée est appliquée au système.

« États... » (F6) ouvre la page « Charger et enregistrer les états ». La commande « Enregistrer l'état » permet d'enregistrer tous les états du système ainsi que toutes les valeurs réglées des paramètres.

La commande « Charger l'état » permet de rappeler ces derniers et le système continue alors de fonctionner avec les réglages choisis auparavant.

« Reset » (F7) rétablit les conditions initiales pour le système. Ce faisant, le système sélectionné avec ses paramètres et le type de signal de commande appliqué à l'entrée ne sont pas modifiés. Si vous souhaitez réinstaurer les structures et réglages initiaux, rendez-vous à la page d'accueil et effectuez un reset complet depuis celle-ci.

Le bouton « Protocole » (F8) sert à élaborer un protocole pour cette page. Lors de la création d'un protocole, l'[aperçu du protocole](#) est immédiatement appelé. Le protocole élaboré montre les derniers réglages des paramètres et de la structure ainsi que les courbes de signaux des 5 dernières minutes, sachant que ces courbes correspondent à chaque fois à la moyenne de 5 valeurs

« Imprimer » imprime la page en cours, autrement dit celle actuellement affichée à l'écran.

Si une mesure a été lancée, une fenêtre d'affichage de la mesure en cours s'ouvrira par clic sur le bouton Exploitation (F10). Les courbes de signaux visualisées pourront y être analysées.

Le bouton avec un point d'interrogation sur fond bleu vous permet d'ouvrir ce fichier d'aide.

Cliquez sur « Vue d'ensemble » (F12) pour revenir à la page d'accueil.

**Remarques :**

- Les blocs fonctionnels du système sont limités au domaine compris entre -10 et 10 V.

- Un voyant rouge apparaît sur chacun des blocs du système en cas de dépassement des limites inférieure et supérieure du domaine.
- Les systèmes PTn se composent de n systèmes PT1.

## Exploitation

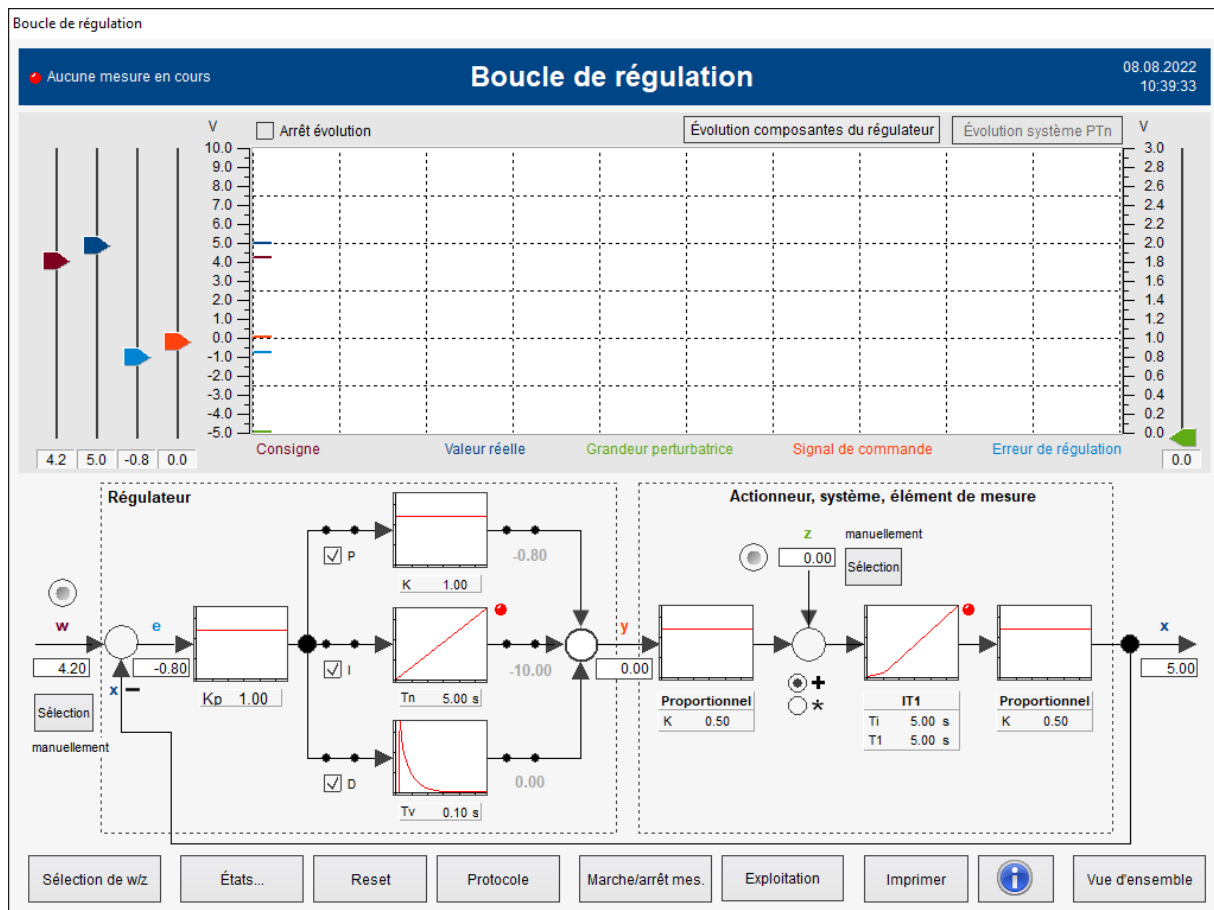
À l'appel de cette page, les signaux *valeur de commande* et *réponse du système* sont affichés dans la mesure en cours. En cliquant sur « Retour », vous revenez à la page « Étude du système ».

Voici les possibilités de réglage dont vous disposez pour la fenêtre de mesure :

- Modification numérique du domaine temporel
- Modification numérique du domaine d'affichage
- Sélection du domaine temporel par cliquer-glisser
- Rétablissement du domaine initial
- Affichage de la règle
- Analyse statistique
- Exportation des valeurs affichées vers un fichier de texte
- Impression de la fenêtre active
- Appel de l'aide générale pour l'utilisation de la fenêtre de mesure

## Boucle de régulation (F2)

La boucle de régulation fermée peut être étudiée sur cette page en tant que système global avec régulateur et système. Composez votre régulateur à partir des différentes composantes – proportionnelle, intégrale et dérivée. Vous pouvez activer ou désactiver les différentes composantes mais aussi modifier les paramètres pour chacun des modules. Un clic sur la composante D ouvre une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez commuter entre la composante DT1 et D numérique. Le réglage par défaut est DT1.



La sortie du régulateur est réglée par défaut sur 0 – 10 V. En cliquant sur le signe d'addition au sein du régulateur, vous pouvez ajuster le domaine de sortie.

L'état de la mesure (« Aucune mesure en cours » ou « Mesure n° x en cours ») apparaît dans la ligne d'en-tête. En cliquant sur les cases à cocher qui précèdent chacune des composantes du régulateur, il est possible de sélectionner une combinaison quelconque de régulateurs. Vous pouvez modifier les paramètres juste en dessous des composantes du régulateur.

Pour modifier le système, cliquez sur les différents blocs dans la zone « Actionneur, système, élément de mesure ». Vous pouvez modifier les paramètres du bloc des éléments du système juste en dessous des blocs.

Vous pouvez spécifier la consigne et la grandeur perturbatrice manuellement ou bien choisir une fonction pour la consigne ou la grandeur perturbatrice en cliquant sur le bouton « Sélection ». L'activation du bouton au-dessus de la consigne ou à côté de la grandeur perturbatrice lance la fonction pour le signal en question. Le comportement temporel de la boucle de régulation peut être suivi dans la vue de l'évolution. L'option « Arrêt évolution » permet de stopper le graphique en ligne.

Dans la ligne en bas de l'écran, il est aussi possible d'ouvrir la boîte de dialogue « Sélection de w/z » (F5), soit les fonctions pour la consigne et la grandeur perturbatrice. Une sous-fenêtre apparaît ensuite dans laquelle vous pouvez choisir le type de fonction souhaité pour la consigne et la grandeur perturbatrice.

Vous disposez des possibilités suivantes :

**1. Manuellement**

La valeur pour la consigne/grandeur perturbatrice est réglée manuellement.

**2. Saut**

Vous pouvez déterminer ici la hauteur de l'échelon de -10 à 10 V. Si vous cliquez sur le bouton au-dessus de w ou à côté de z, la valeur réglée sera appliquée à la consigne ou à la grandeur perturbatrice, si vous recliquez dessus, la consigne ou la grandeur perturbatrice prendra alors la valeur 0 V.

**3. Sinus**

Une oscillation sinusoïdale avec les paramètres amplitude et période est appliquée au signal consigne ou grandeur perturbatrice.

**4. Triangle**

Une oscillation triangulaire avec les paramètres pente et amplitude est appliquée au signal consigne ou grandeur perturbatrice.

**5. Rectangle**

Une fonction rectangulaire avec les paramètres amplitude et période est appliquée au signal consigne ou grandeur perturbatrice.

**6. Impulsion**

Une impulsion est appliquée à l'entrée du régulateur.

En cliquant sur le bouton au-dessus de w ou à côté de z, le signal de test choisi est appliqué à la consigne ou à la grandeur perturbatrice.

Vous pouvez appeler les pages « Étude du système » ou « Étude du régulateur » à l'aide des touches de fonction F3 et F4.

« États... » (F6) ouvre la page « Charger et enregistrer les états ». La commande « Enregistrer l'état » permet d'enregistrer tous les états du régulateur et du système ainsi que toutes les valeurs réglées des paramètres.

La commande « Charger l'état » permet de rappeler ces derniers et la boucle de régulation continue alors de fonctionner avec les réglages choisis auparavant.

« Reset » (F7) rétablit les conditions initiales pour le régulateur et le système. Ce faisant, le régulateur et le système sélectionnés avec leurs paramètres ainsi que le type de saut pour la consigne et la grandeur perturbatrice ne sont pas modifiés. Si vous souhaitez réinstaurer les structures et réglages initiaux, rendez-vous à la page d'accueil et effectuez un reset complet depuis celle-ci.

Le bouton « Protocole » (F8) sert à élaborer un protocole pour cette page. Lors de la création d'un protocole, l'[aperçu du protocole](#) est immédiatement appelé. Le protocole élaboré montre les derniers réglages des paramètres et de la structure ainsi que les courbes de signaux des cinq dernières minutes, sachant que ces courbes correspondent à chaque fois à la moyenne de 5 valeurs.

« Imprimer » imprime la page en cours, autrement dit celle actuellement affichée à l'écran

« Marche/arrêt mes. » (F9) sert à lancer une nouvelle mesure ou bien à stopper une mesure en cours. Si une mesure a été lancée, une fenêtre d'affichage de la mesure en cours s'ouvrira par clic sur le bouton Exploitation (F10) dans laquelle les courbes des signaux visualisées peuvent être analysées.

Le bouton avec un point d'interrogation sur fond bleu vous permet d'ouvrir ce fichier d'aide.

Cliquez sur « Vue d'ensemble » (F12) pour revenir à la page d'accueil.

**Remarques :**

- Les blocs fonctionnels des régulateurs et du système sont limités au domaine compris entre -10 et 10 V.
- Un voyant rouge apparaît sur chacun des blocs fonctionnels du régulateur et sur les blocs du système en cas de dépassement des limites inférieure et supérieure du domaine.
- Les systèmes PTn se composent de n systèmes PT1.

## Exploitation

À l'appel de cette page, les signaux *consigne*, *signal de commande*, *signal perturbateur*, *erreur de régulation* et *valeur réelle* de la mesure en cours sont affichés. En cliquant sur « Retour », vous revenez à la page « Boucle de régulation ».

Voici les possibilités de réglage dont vous disposez pour la fenêtre de mesure :

- Modification numérique du domaine temporel
- Modification numérique du domaine d'affichage
- Sélection du domaine temporel par cliquer-glisser
- Rétablissement du domaine initial
- Affichage de la règle
- Analyse statistique
- Exportation des valeurs affichées vers un fichier de texte
- Impression de la fenêtre active
- Appel de l'aide générale pour l'utilisation de la fenêtre de mesure

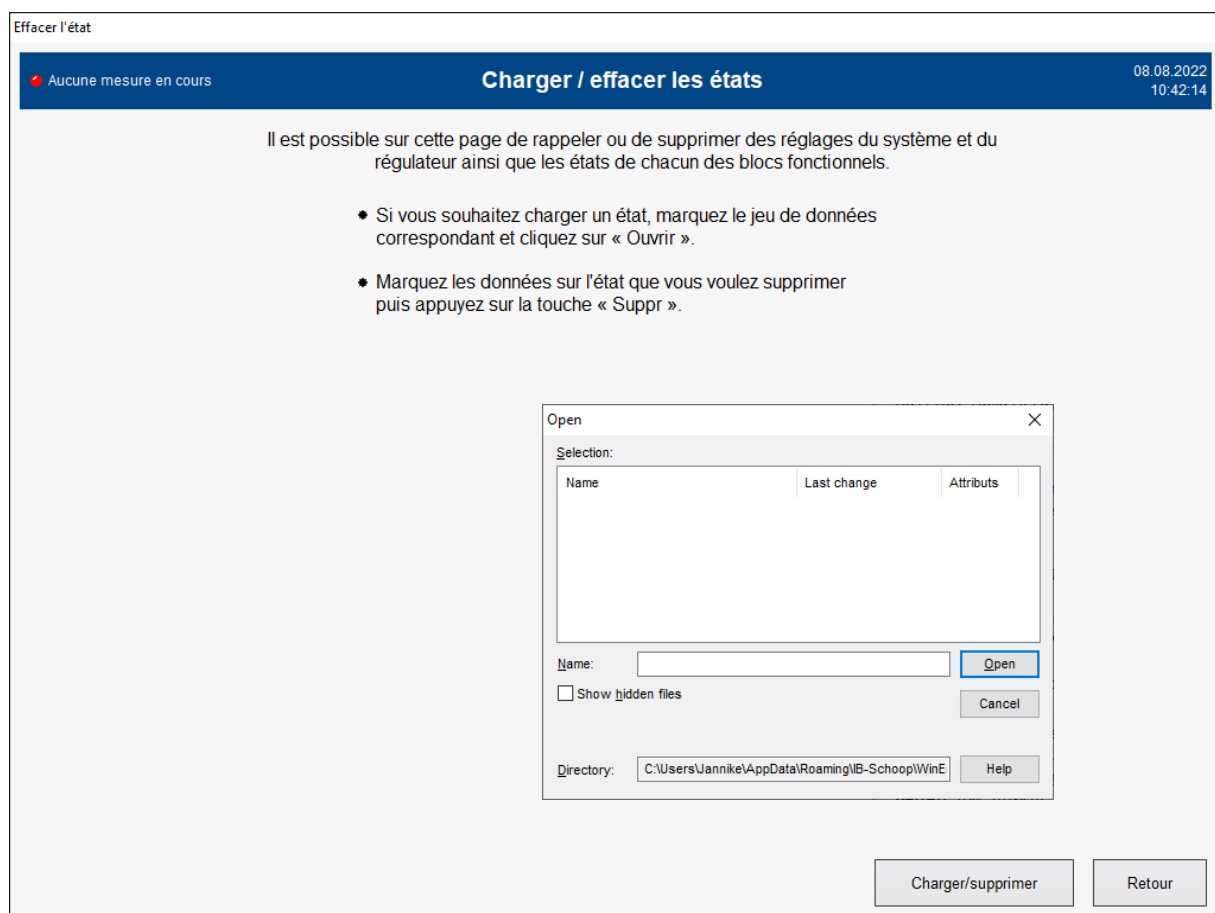
## Réglages

### Charger/effacer un état

Si vous souhaitez charger un état, marquez le jeu de données correspondant et cliquez sur « Ouvrir ».

Marquez les données de l'état que vous voulez supprimer puis appuyez sur la touche « Suppr » de votre clavier.

Vous accédez à la page d'aperçu avec OK.



### Afficher les mesures

À l'ouverture de cette page, la fenêtre par défaut pour la sélection de la mesure est affichée. Sélectionnez une mesure et cliquez sur « OK ».

Si vous souhaitez consulter une autre mesure, sélectionnez « autre mesure ».

Voici les possibilités de réglage dont vous disposez pour la fenêtre de mesure :

- Modification numérique du domaine temporel
- Modification numérique du domaine d'affichage
- Sélection du domaine temporel par cliquer-glisser

- Rétablissement du domaine initial
- Affichage de la règle
- Analyse statistique
- Exportation des valeurs affichées vers un fichier de texte
- Impression de la fenêtre active
- Appel de l'aide générale pour l'utilisation de la fenêtre de mesure

## Afficher le protocole

Pour exploiter les protocoles élaborés, cliquez sur « Afficher le protocole ». Une nouvelle page s'ouvre dans laquelle vous pouvez sélectionner un protocole dans la liste des protocoles existants.

Les options suivantes sont à votre disposition :

- Réduction de la vue
- Agrandissement de la vue
- Exportation des données vers un fichier de texte
- Impression du protocole
- Appel de l'aide générale pour la vue du protocole