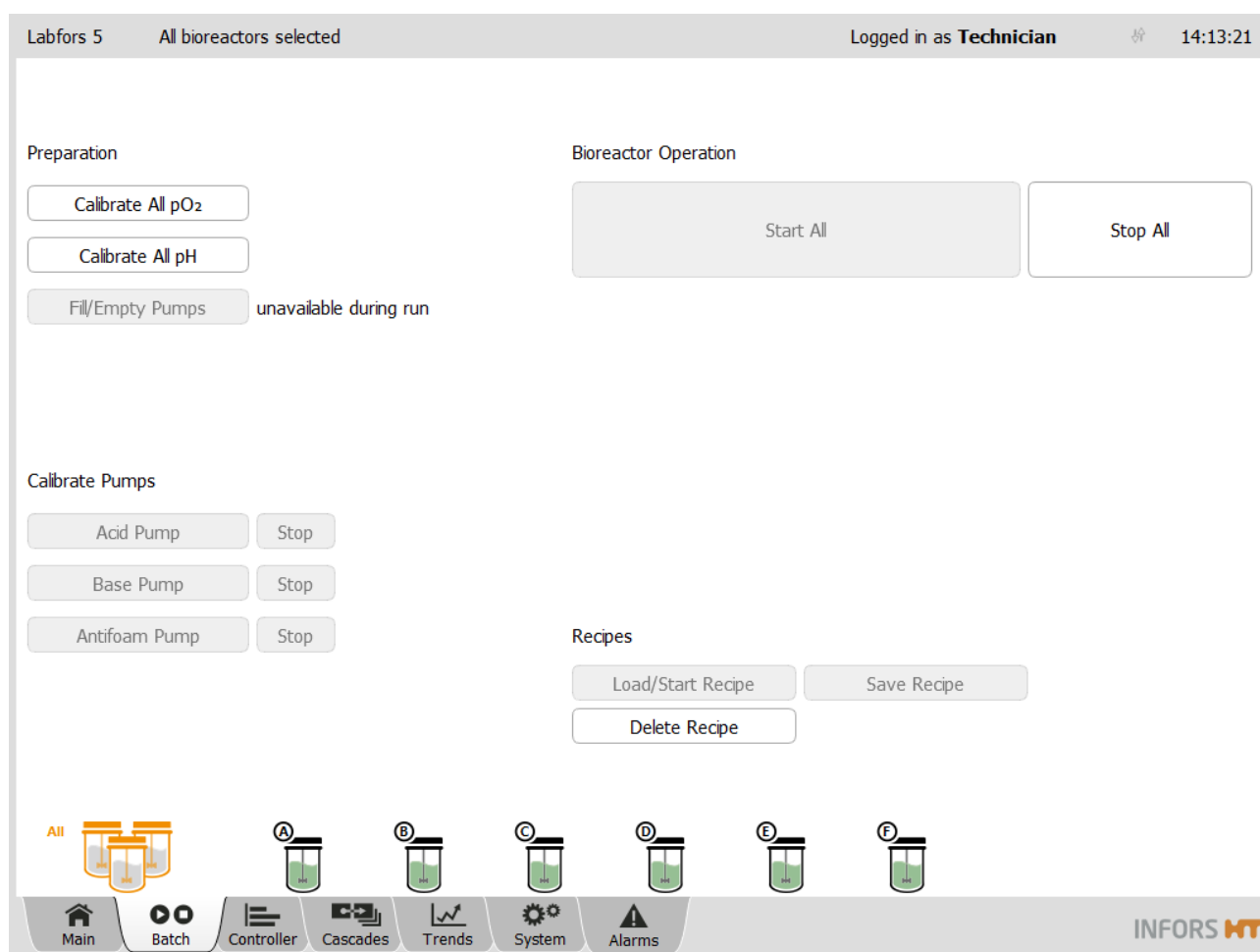


Logiciel pour écran tactile V 3.6

Pour bioréacteurs de paillasse Labfors 5 et Multifors 2



INFORS HT
Headoffice, Switzerland

Rittergasse 27
CH-4103 Bottmingen
T +41 (0)61 425 77 00
F +41 (0)61 425 77 01
info@infors-ht.com
service@infors-ht.com

INFORS HT, Germany
Dachauer Str. 6
D-85254 Einsbach
T +49 (0)8135 8333
F +49 (0)8135 8320
infors.de@infors-ht.com

INFORS HT, UK
The Courtyard Business Centre
Dovers Farm, Lonesome Lane,
Reigate
Surrey, RH2 7QT, UK
T +44 (0)1737 22 31 00
F +44 (0)1737 24 72 13
infors.uk@infors-ht.com

INFORS HT, France
2, rue du Buisson aux Fraises
Bâtiment D13
F-91300 Massy
T +33 (0)1 69 30 95 04
F +33 (0)1 69 30 95 05
infors.fr@infors-ht.com

INFORS HT, Benelux
Markweg 9-A, NL-6883 JL
Velp (GLD)
P.O. Box 125, NL-6880 AC
Velp (GLD)
T +31 (0)26 369 31 00
F +31 (0)26 369 31 09
infors.bnl@infors-ht.com

INFORS HT, USA
9070 Junction Drive, Suite D
Annapolis Junction, MD20701
T +1 301 362 3710 /
T +1 855 520 7277 (toll-free USA)
F +1 301 362 3570
infors.usa@infors-ht.com

INFORS HT, Canada
8350 rue Bombardier
Anjou, Quebec
Canada H1J 1A6
T +1 514 352 5095
F +1 514 352 5610
infors.ca@infors-ht.com

INFORS HT, China
Room 503, C Hall,
M8 Office Building
No. 1 Jiuxianqiao East Road
Chaoyang District, Beijing
China 100015
T +86 10 51652068
F +86 10 64390585
info@infors-ht.com.cn

INFORS HT Southeast Asia
16, 1st Floor, Taman City
MY-51200 Kuala Lumpur
Malaysia
T +603 625 771 81
F +603 625 067 48
info@infors-ht.com.my

INFORS HT, South America
Rua Dr. Alceu de Campos
Conjunto 205
CEP: 04544-000
São Paulo – SP
Brasil
T +55 (11) 95304-0201
F +55 (11) 98585-5334
Infors.br@infors-ht.com

**Consultez les adresses de nos revendeurs à l'international
directement sur notre site internet.**

www.infors-ht.com



Recherche, développement et production en Suisse

1	Écran, guidage dans les menus, éléments de commande	4
1.1	Présentation sur l'écran	5
1.2	Éléments de commande	7
2	Menus principaux.....	9
2.1	Main – Affichage des paramètres de tous les bioréacteurs	9
2.2	Batch – Menu de démarrage	12
2.3	Controller – Affichage des valeurs.....	14
2.4	Cascades	16
2.5	Trends – Courbes de tendances	17
2.6	Système – Réglages système	19
2.7	Alarmes – Affichage des alarmes	21
2.7.1	Aperçu du menu	21
2.7.2	Alarmes de paramètres	22
2.7.3	Alarmes de système.....	23
3	Sous-menus.....	25
3.1	Valves – Sorties numérique	25
3.2	Security – Administration des utilisateurs	26
3.2.1	Aperçu du menu	26
3.2.2	Groupes d'utilisateurs.....	27
3.2.3	Droits d'accès	27
3.2.4	Login / Logout – Se connecter/déconnecter au/du système	32
3.2.5	Change Own Password – Changer son propre mot de passe	33
3.2.6	New User – Ajouter un nouvel utilisateur	33
3.2.7	Edit User – Modifier les réglages de l'utilisateur.....	35
3.2.8	Remove User – Supprimer un utilisateur	36
3.2.9	Set / Delete Default User – Régler la connexion automatique d'un utilisateur	36
3.2.10	Sécurité de mot de passe – Définir les règles de mot de passe	37
3.3	Settings – Réglages de base de l'appareil	39
3.3.1	Aperçu du menu	39
3.3.2	IP Settings – Réglages du réseau.....	40
3.3.3	Change Time - Modifier date et heure	42
3.3.4	Backup – Sauvegarder des données	43
3.3.5	Restore – Récupérer des données sauvegardées	45
3.3.6	Export Logs – Exporter des fichiers journaux	46

Sommaire

3.3.7	Balance Settings – Réglages des balances	47
3.4	Wipe Screen – Verrouillage (temporaire) de l'écran	49
3.5	Shutdown – Arrêter le système	50
4	Recipes – Recettes	51
4.1	Informations générales	51
4.2	Save Recipe – Enregistrer une recette	51
4.3	Load/Start Recipe – Charger et démarrer une recette	52
4.4	Delete Recipe – Supprimer une recette	54
5	Paramètres	55
5.1	Temperature	55
5.2	Stirrer	55
5.3	pH	57
5.4	pO ₂	58
5.5	Antifoam	58
5.6	Level	59
5.7	Feed, Feed 2 et Feed 3	59
5.8	Flow	59
5.9	Air Flow, O ₂ Flow, N ₂ Flow	59
5.10	GasMix	60
5.11	GM Flow	61
5.12	CO ₂ Flow	62
5.13	Weight	62
5.14	Turbidity	62
5.15	Exit CO ₂ et Exit O ₂	62
5.16	Capacitance	62
5.17	Conductivity	63
5.18	Redox	63
5.19	Ext. Pump	63
5.20	pCO ₂	63
5.21	Pressure	64
5.22	Light	64
5.23	JTemperature	65
5.24	Torque	65
6	Options de paramètres	67
6.1	Aperçu des menus de réglage	67
6.2	Setpoint – Valeur de consigne	69
6.2.1	Contenu du menu	69
6.2.2	Régler les valeurs de consigne, activer et désactiver des paramètres	70
6.2.3	Régler les seuils d'alarme et les valeurs critiques	73

Sommaire

6.3	Calibrate – Etalonnage	74
6.3.1	Contenu du menu	74
6.3.2	Informations générales sur l'étalonnage	74
6.3.3	Etalonner une sonde pH numérique	75
6.3.4	Etalonner toutes les sondes pH numériques	79
6.3.5	Etalonnage de produit d'une sonde pH numérique.....	82
6.3.6	Etalonner une sonde pH analogique	85
6.3.7	Etalonner toutes les sondes pH analogiques	89
6.3.8	Réétalonner une sonde pH analogique.....	92
6.3.9	Etalonner une sonde pO ₂ , numérique	93
6.3.10	Etalonner toutes les sondes pO ₂ numériques	97
6.3.11	Etalonner une sonde pO ₂ analogique	98
6.3.12	Etalonner toutes les sondes pO ₂ analogiques	101
6.3.13	Etalonner la sonde turbidité.....	102
6.4	PID – Réglages du régulateur	103
6.4.1	Contenu du menu	103
6.4.2	Tableau des variables pour régulation PID	104
6.4.3	Explication de la régulation PID	105
6.4.4	Conseils pour réajuster un régulateur PID	107
7	Régulation en cascade	108
7.1	Explications sur la régulation en cascade	108
7.2	Régler une cascade	109
7.2.1	Menu et fonctions	109
7.2.2	Affichage du déroulement de la cascade ...	111
7.2.3	Supprimer une cascade	113
7.2.4	Configurations particulières.....	113
8	Pompes	115
8.1	Commande et réglages	115
8.2	Étalonner une pompe	116
8.3	Réinitialiser le compteur d'une pompe à zéro	117
8.4	Remplir et vider les tuyaux des pompes.....	118
9	Démarrer et arrêter la culture (bioréacteur)	120
9.1	Démarrer	120
9.2	Arrêter	121

Écran, guidage dans les menus, éléments de commande

1 Écran, guidage dans les menus, éléments de commande



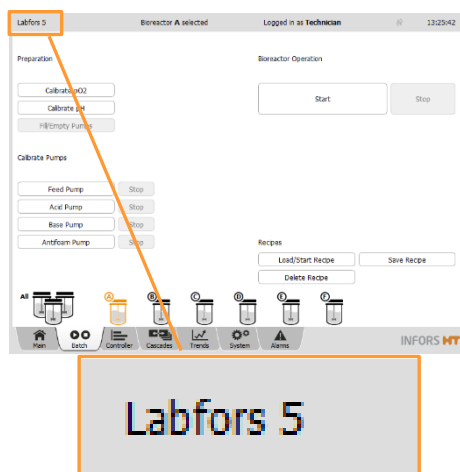
PRECAUTION

La modification des réglages du logiciel pour écran tactile par du personnel non qualifié ou non formé peut entraîner des dysfonctionnements.

La plupart des illustrations des différents menus, boîtes de dialogue et pages à onglets du logiciel pour écran tactile figurant dans ce manuel d'opération représentent ce qu'un utilisateur du groupe *Technicians* voit à l'écran et sont données à titre d'exemple. Pour des informations détaillées sur les groupes d'utilisateurs et les droits d'accès, voir le chapitre « Security – Administration des utilisateurs ».

En raison d'un format d'écran et d'une résolution différente sur la console de commande, l'affichage des différents menus, boîtes de dialogue, boutons, etc. peut légèrement différer des illustrations utilisées dans ce manuel. Les fonctions restent toutefois inchangées.

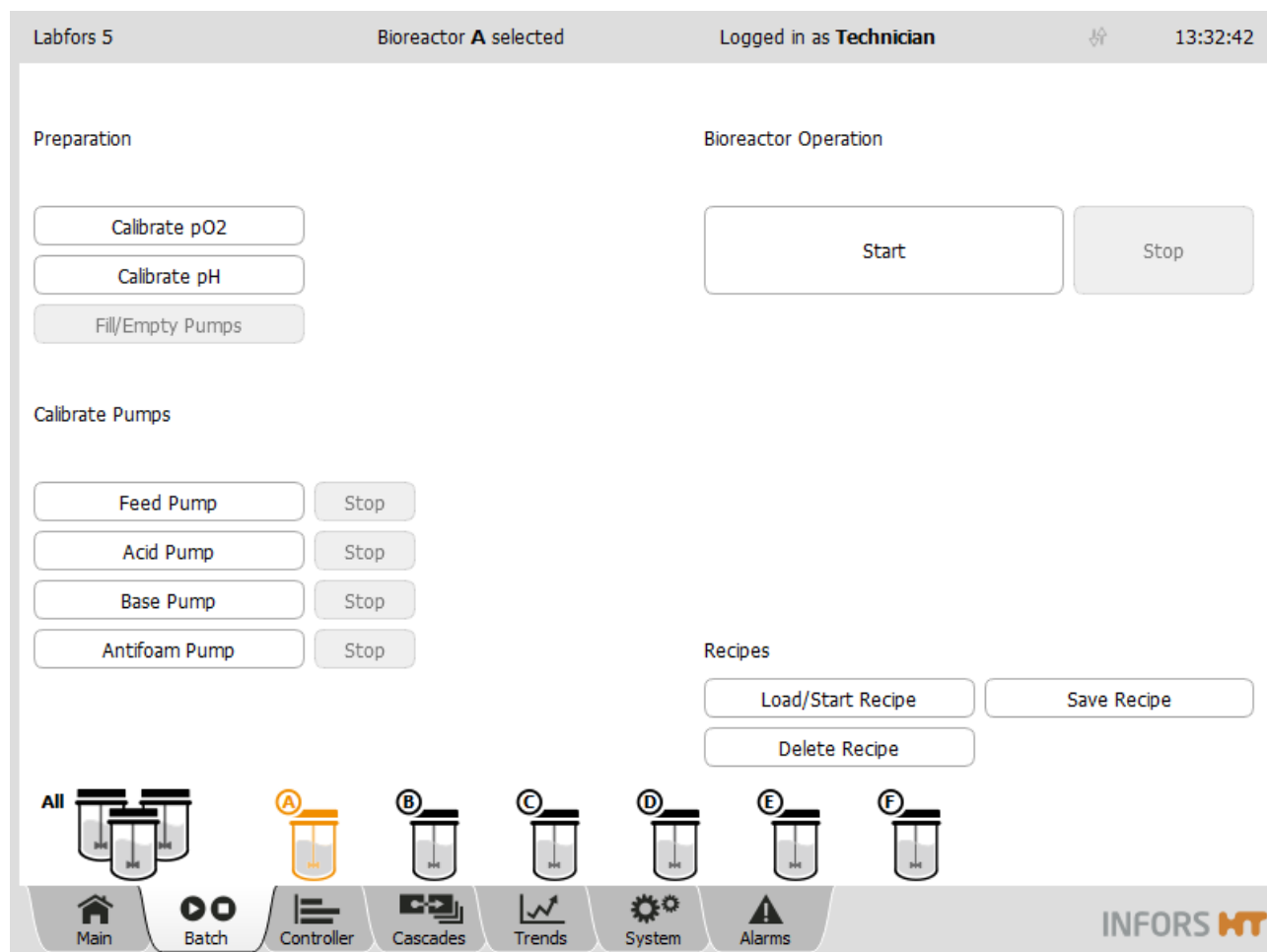
Les illustrations des menus principaux dans ce manuel d'opération montrent toujours le nombre maximal possible de bioréacteurs à gérer, soit 6 bioréacteurs. Elles sont du logiciel pour écran tactile pour Labfors 5.



Le logiciel à écran tactile pour Labfors 5 et Multifors 2 est identique. La seule différence est la désignation de l'appareil indiquée sur le bord supérieur gauche de l'écran.

Écran, guidage dans les menus, éléments de commande

1.1 Présentation sur l'écran



Entête

Montre le nom de l'appareil, le bioréacteur sélectionné, les états de fonctionnement, les messages d'avertissement, l'état de connexion et l'heure.

Si un logiciel externe comme eve®, accède au serveur OPC XML DA du logiciel pour écran tactile, cela est indiqué par deux flèches verticales opposées dans l'en-tête. Celles-ci clignotent durant le transfert de données.

Section principale

De l'écran montre les menus principaux (p. ex. *Batch*, voir figure). Les saisies sont effectuées exclusivement dans la zone principale. L'utilisateur peut ainsi sélectionner des bioréacteurs ou appeler des menus et des boîtes de dialogue en appuyant sur des boutons et des champs de saisie à l'écran.

Écran, guidage dans les menus, éléments de commande

Affiche les menus principaux et les sous-menus. Les saisies sont effectuées exclusivement dans la zone principale.

La partie inférieure de la section principale montre une barre de sélection avec les différents bioréacteurs pouvant être sélectionnés. Les bioréacteurs sont représentés symboliquement par une cuve de culture.

En fonction de la configuration du système, il est possible de raccorder jusqu'à six bioréacteurs (= cuves de culture), soit 6 appareils de base Labfors 5 avec une cuve de culture ou bien max. 3 appareils de base Multifors 2 avec chacun deux cuves de culture.

Une console de commande avec logiciel pour écran tactile permet de gérer jusqu'à 6 bioréacteurs. Autrement dit, un appareil de base sert d'appareil maître et peut gérer jusqu'à 5 autres appareils de base (Labfors 5) ou bien 2 autres appareils de base (Multifors 2) supplémentaires, appelés appareils satellites.



Les bioréacteurs 1 à 6 correspondent aux bioréacteurs **A** à **F** dans la barre de sélection. Les bioréacteurs peuvent être utilisés indépendamment.

Les bioréacteurs disponibles sont gris foncé avec du contenu en gris, les bioréacteurs non disponibles sont gris clair sans contenu et un bioréacteur sélectionné est orange avec du contenu en gris.



Un bioréacteur en marche (état de fonctionnement *running*) est affiché avec du contenu en vert.

ALL (TOUS) permet de sélectionner simultanément tous les bioréacteurs disponibles.

Pied de page

La ligne inférieure comprend 7 onglets qui permettent d'accéder aux 7 menus principaux.



Les onglets sont affichés sur fond gris foncé. L'onglet du menu principal sélectionné est affiché sur fond gris clair.

Menus principaux

Menu	Description
Main	Affiche les paramètres et les valeurs des bioréacteurs disponibles. Lorsqu'un seul bioréacteur est sélectionné, ses pompes disponibles sont aussi visibles ici.
Batch	Ce menu permet de démarrer et d'arrêter les bioréacteurs (cultures) et d'étalonner les sondes et les pompes. En fonction des droits d'accès, il est aussi possible d'enregistrer, de charger ou de supprimer des recettes dans ce menu.

Écran, guidage dans les menus, éléments de commande

Menu	Description
Controller	Répertorie les paramètres du bioréacteur sélectionné et offre la possibilité de modifier les valeurs.
Cascade	Permet une régulation en série, en parallèle ou en parallèle série (mixte) en cascade d'un ou plusieurs paramètres.
Trends	Montre les courbes de tendance des paramètres, étalement sur 15 minutes à 2 jours.
System	Donne accès aux sous-menus <i>Valves</i> , <i>Security</i> , <i>Settings</i> , <i>Wipe Screen</i> et <i>Shutdown</i> .
Alarms	Affiche les alarmes paramètre et système

1.2 Éléments de commande

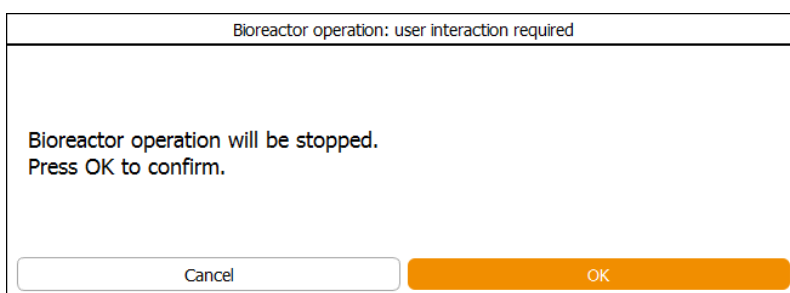


En fonction du menu principal ou sous-menu sélectionné ainsi que des droits d'accès, différents boutons sont visibles et disponibles. Un appui sur les boutons ouvre des sous-menus, des boîtes de dialogue ou des pages à onglets. Les boutons disponibles sont blancs, boutons non disponibles sont affichés en gris.

Les boutons prévus pour l'étape logique suivante sont mis en évidence par une couleur orange, voir l'illustration dans la section suivante.

Boîtes de dialogue et pages à onglets

Une boîte de dialogue peut comprendre des consignes, remarques, mises en garde et informations générales.



Une boîte de dialogue peut contenir des boutons, champs de saisie et d'affichage et pages à onglets. Exemple de boîte de dialogue *pH properties* (Propriétés pH) avec des pages à onglets dirigeant l'utilisateur vers les options du paramètre.

Écran, guidage dans les menus, éléments de commande

Property	Value	Bar
Setpoint	7.00	
Value	2.00	
Output	OFF	
Lower Critical	2.00	
Lower Alarm	2.00	
Upper Alarm	12.00	
Upper Critical	12.00	

Controller:

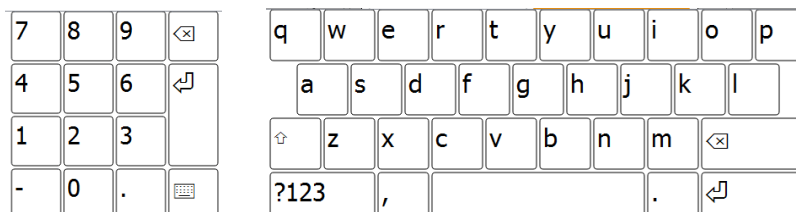
☒ pH temperature comp.

Champs de saisie et d'affichage

Des champs de saisie et d'affichage sont proposés dans différents menus, boîtes de dialogue et pages à onglets. Ils nécessitent la saisie de valeurs numériques ou alphanumériques ou les affichent.

Pavé numérique et clavier

Les valeurs numériques sont saisies à l'aide d'un pavé numérique et les valeurs alphanumériques à l'aide d'un clavier. Après l'appui sur un champ de saisie, le bloc correspondant à la saisie s'affiche selon le type de champ.



Interrupteur MARCHE/ARRÊT

L'interrupteur **MARCHE/ARRÊT** sert à activer ou désactiver une fonction.

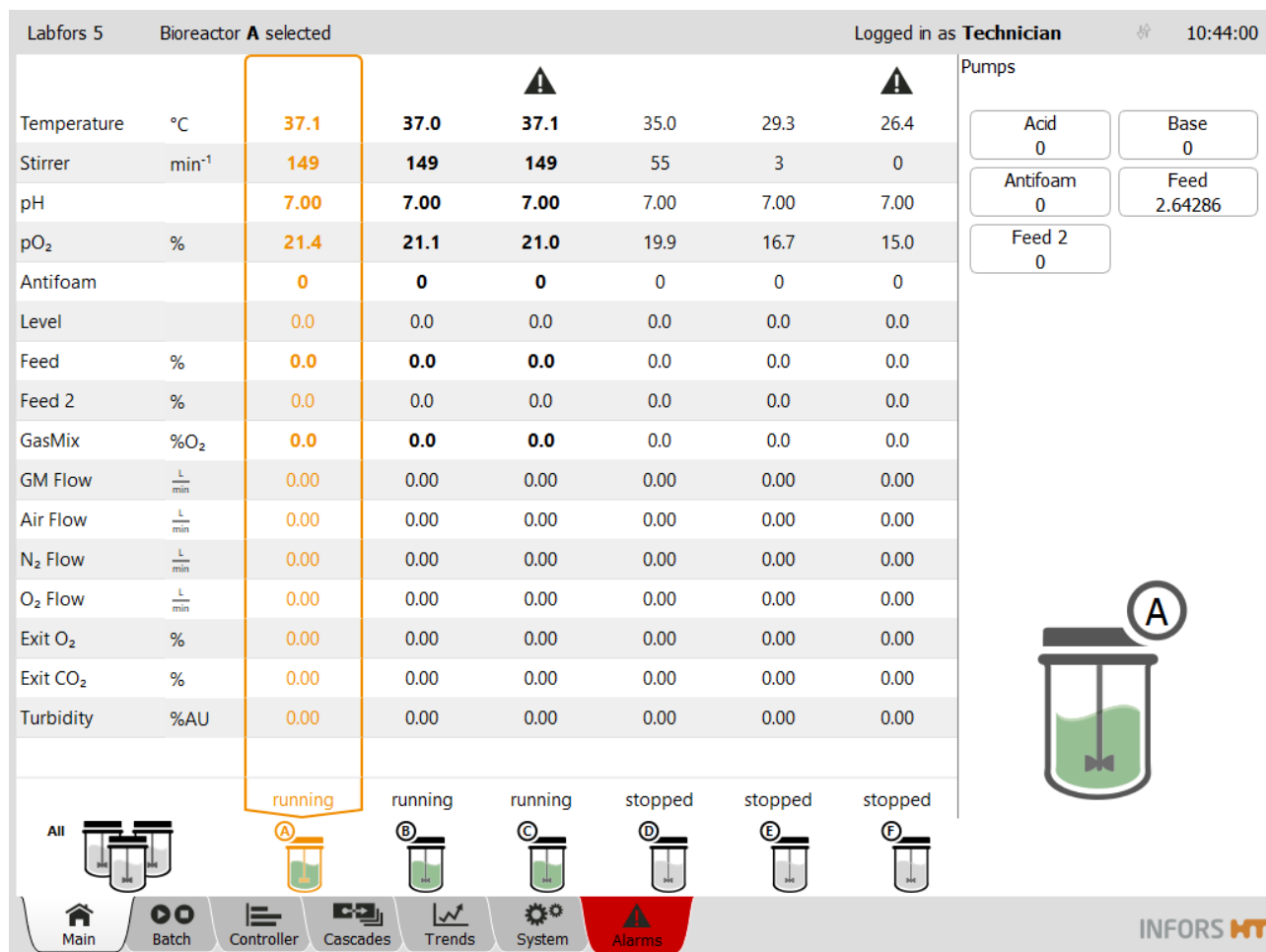


- **MARCHE** : l'interrupteur est en orange.
- **ARRÊT** : l'interrupteur est blanc.

Menus principaux

2 Menus principaux

2.1 Main – Affichage des paramètres de tous les bioréacteurs



Après le démarrage du système, le menu principal *Main* s'ouvre automatiquement. Il contient tous les paramètres, avec leurs valeurs réelles, des bioréacteurs disponibles. Les états de fonctionnement des bioréacteurs (*running* = en marche / *stopped* = arrêté) sont également visibles, et les alarmes des paramètres sont signalées.

Le nombre et la nature des paramètres varient en fonction de la configuration du système, mais ils restent identiques pour chacun des bioréacteurs disponibles.

Affichage de valeurs et alarmes

Les valeurs réelles des paramètres et le symbole d'un bioréacteur sélectionné sont affichés en orange. Les valeurs réelles des

Menus principaux



paramètres activés des bioréacteurs en marche sont indiquées en caractères gras.

Les alarmes de paramètres non confirmées sont signalées dans la colonne du bioréacteur concerné au moyen d'un symbole d'avertissement au-dessus des valeurs réelles. Une liste détaillée des alarmes de paramètres est fournie dans le menu principal *Alarms*.

Pumps

Acid 0	Base 0
Antifoam 0	Feed 2.64286

Pompes

Sur la droite de l'écran, le bioréacteur sélectionné dans la barre de sélection est représenté en grand, et, au-dessus, toutes les pompes du bioréacteur sélectionné sont présentées sous forme de boutons. Les quatre pompes suivantes sont disponibles par défaut :

- *Acid* = Acide
- *Base* = Base
- *Antifoam* = Antimousse
- *Feed*



INFORMATION

Si tous les bioréacteurs sont sélectionnés (ALL), le message *Please select the bioreactor to view the pumps* (sélectionnez le bioréacteur pour l'affichage de ses pompes).



Feed
4575

Dans le cas d'une pompe étalonnée, le volume (en ml) est indiqué en permanence pendant une culture. Cette valeur numérique est indiquée sur le bouton de la pompe correspondante.

Les pompes non-étalonnées affichent le nombre de rotations.

Menus principaux

Feed pump properties

Pump factor: 1

Duration: 4553

Value: 4553

Reset: ☐

Manual control

FILL

EMPTY

Cancel

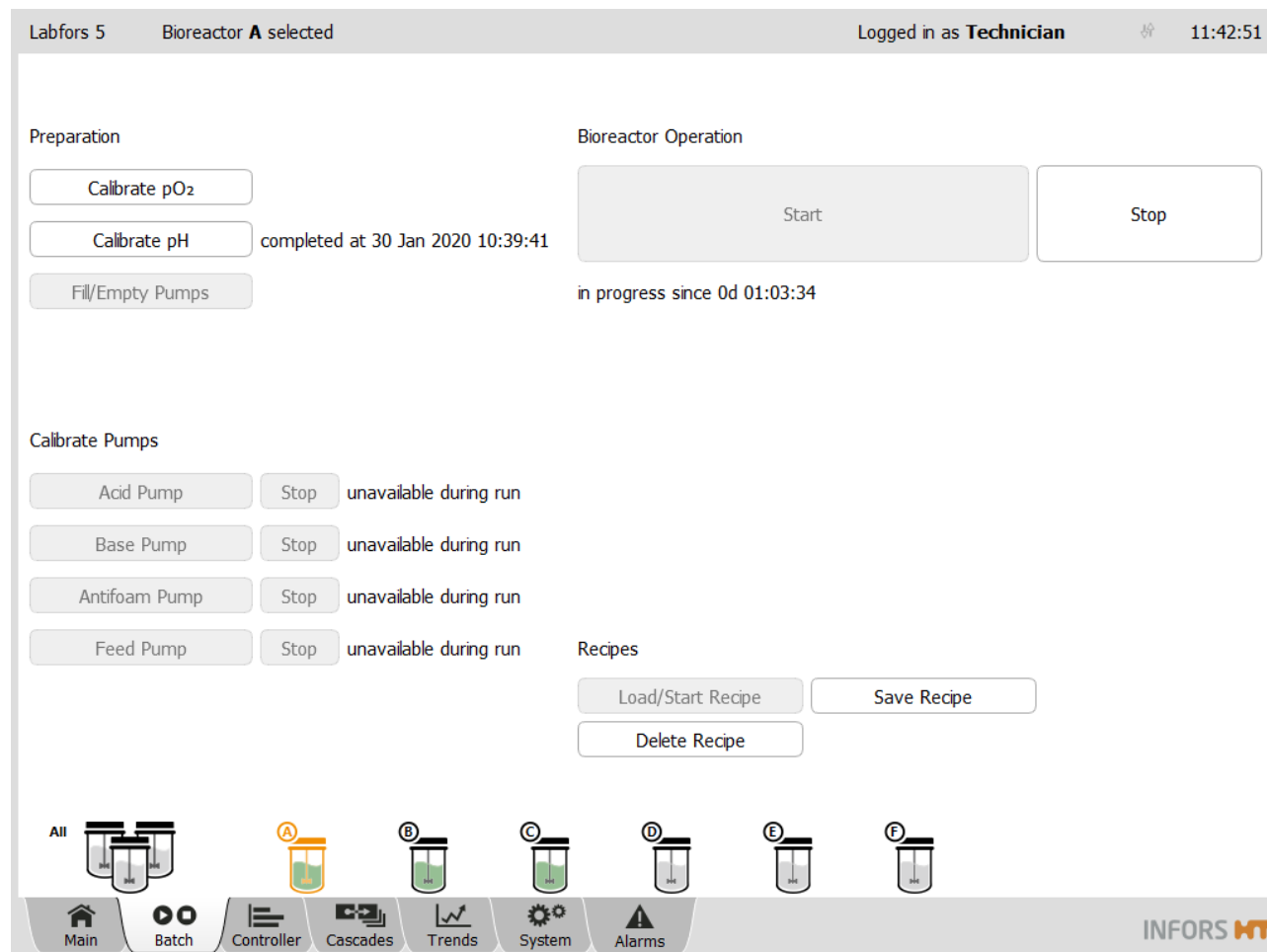
OK

Appuyer sur un des quatre boutons ouvre la boîte de dialogue *pump properties* de la pompe sélectionnée dans laquelle le nombre de rotations peut être remis à zéro. Le facteur de pompe calculé lors de l'étalonnage d'une pompe est aussi visible ici et peut être modifié manuellement.

En outre, les deux boutons **FILL** / **EMPTY** sur les pompes standard permettent le remplissage ou la vidange manuelle des tuyaux.

Menus principaux

2.2 Batch – Menu de démarrage



Dans le menu principal *Batch*, les activités suivantes peuvent être effectuées :

- Démarrer et arrêter un bioréacteur (culture), des bioréacteurs ou tous les bioréacteurs.
- Etalonner les sondes pH et pO₂ et les pompes.
- Remplir et purger les tuyaux de pompes.
- Enregistrer, charger/démarrer et supprimer des recettes.

Lors des droits d'accès de l'opérateur, de la sélection d'un bioréacteur/des bioréacteurs et en fonction de l'état de fonctionnement d'un ou plusieurs bioréacteur(s), plus ou moins fonctions sont disponibles. Des descriptions détaillées se trouvent dans les chapitres correspondants dans ce manuel.

Menus principaux

Les fonctions supplémentaires suivantes sont disponibles pour certaines versions d'appareil du bioréacteur Labfors 5 :

- Version pour microorganismes avec option LabCIP (Unité de NEP/SEP) : **Perform CIP/SIP** (démarrer le processus NEP/SEP).

Le processus et son configuration sont décrits en détail dans le manuel d'opération séparé de l'appareil (LabCIP).

- Version pour substrats solides et bioprocédés enzymatiques : **Set Stirrer Max.** (limitation de la vitesse de rotation).

Cette fonction est décrite brièvement dans le chapitre principal « Paramètres », chapitre « Stirrer », section « Set Stirrer Max. - limitation de la vitesse de rotation ».

Menus principaux

2.3 Controller – Affichage des valeurs

Labfors 5		Bioreactor A selected		Logged in as Technician		11:47:00	
Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	37.0 °C		37.0		100		
Stirrer	149 min ⁻¹		150		100		
pH	7.00		7.00		0		
pO ₂	21.0 %		21.0		-100		
Antifoam	0	2/8			0		
Level	0.0		0.0		OFF		
Feed	0.0 %		0.0		OFF		
Feed 2	0.0 %		0.0		OFF		
GasMix	0.0 %O ₂		0.0		0		
GM Flow	0.00 $\frac{L}{min}$		0.00		OFF		
Air Flow	0.00 $\frac{L}{min}$		0.00		OFF		
N ₂ Flow	0.00 $\frac{L}{min}$		0.00		OFF		
O ₂ Flow	0.00 $\frac{L}{min}$		0.00		OFF		
Exit O ₂	0.00 %	--			--		
Exit CO ₂	0.00 %	--			--		
Turbidity	0.00 %AU	--			--		

Le menu principal *Controller* indique les valeurs réelles, les valeurs de consigne et les sorties du régulateur des paramètres d'un bioréacteur sélectionné. Ce menu n'est pas disponible lorsque tous les bioréacteurs sont sélectionnés (*ALL*). Les réglages des paramètres peuvent être modifiés ici.

Aperçu du menu

Désignation	Description
<i>Parameter</i>	Énumère les paramètres disponibles. Appuyer sur le paramètre désiré de la liste ouvre son menu de réglage. Voir chapitre « Options de paramètres ».
<i>Value</i>	Indique les valeurs réelles des paramètres.
<i>Units</i>	Indique les unités des paramètres.
<i>Setpoint</i>	Saisir/modifier des valeurs de consigne, voir chapitre « Régler les valeurs de consigne, activer et désactiver des paramètres ».

Menus principaux

Désignation	Description
<i>Cascade</i>	Indique si un réglage en cascade est actif et de quelle manière, et quels paramètres de processus sont utilisés. Les réglages d'un réglage en cascade sont gérés dans le menu principal <i>Cascade</i> . Pour plus de détails, voir le chapitre « Régulation en cascade ».
<i>Output</i>	Indique la sortie du régulateur d'un paramètre en % lorsqu'un bioréacteur est en marche. Un paramètre désactivé est indiqué avec OFF. Si aucun processus n'est en cours, tous les paramètres sont automatiquement désactivés. Pendant une culture en cours, les paramètres peuvent être directement activés ou désactivés en appuyant sur la valeur de la sortie du régulateur affichée en (.. %) ou OFF . Cela n'est possible que la sortie du régulateur est définie sur mode automatique dans l'option de paramètre <i>Setpoint</i> . Pour plus de détails, voir le chapitre « Régler les valeurs de consigne, activer et désactiver des paramètres ».
V-Bar (Barre de valeurs)	Représente graphiquement la comparaison entre la valeur réelle, la valeur de consigne et les seuils d'alarme : • Surbrillance continue en gris : valeur de consigne définie • Surbrillance en jaune : valeurs d'alarme définies (<i>lower alarm / upper alarm</i>). • Surbrillance en rouge : valeurs critiques définies (<i>lower critical / upper critical</i>). • La valeur réelle est comprise dans les seuils d'alarme. • La valeur réelle est passée au-dessus du seuil d'alarme supérieure ou au-dessous du seuil d'alarme inférieure. • La valeur réelle est passée au-dessus de la valeur critique supérieure ou au-dessous de la valeur critique inférieure.
O-Bar (Barre de la sortie du régulateur)	Représente graphiquement la sortie actuelle du régulateur (%). Les paramètres ayant une régulation bilatérale sont représentés par une barre en deux parties.

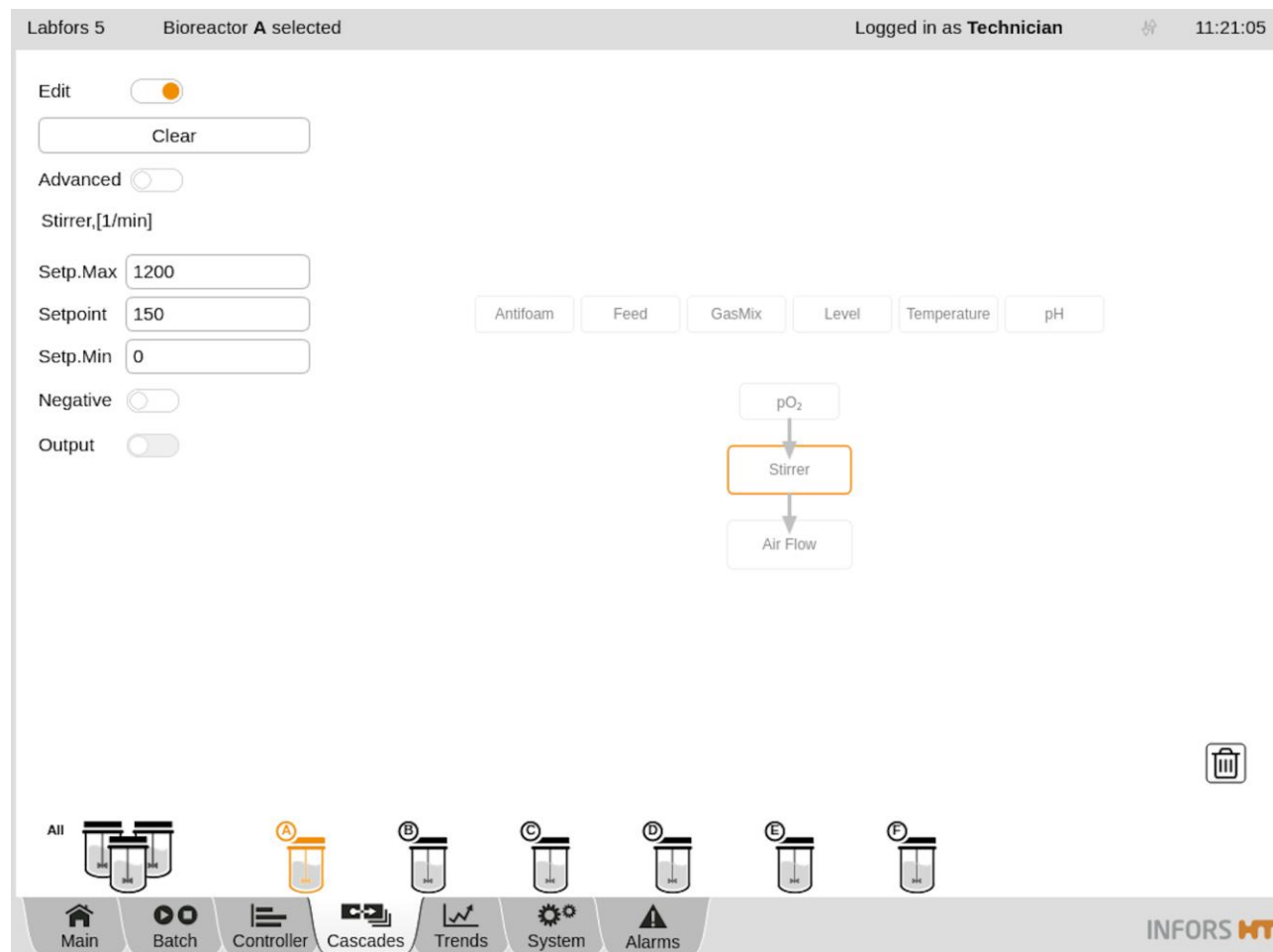


INFORMATION

Les réglages modifiés dans le menu principal *Controller* ne sont valables que pour la culture en cours. Un bioréacteur est toujours démarré avec les réglages de la boîte de dialogue de configuration.

Menus principaux

2.4 Cascades

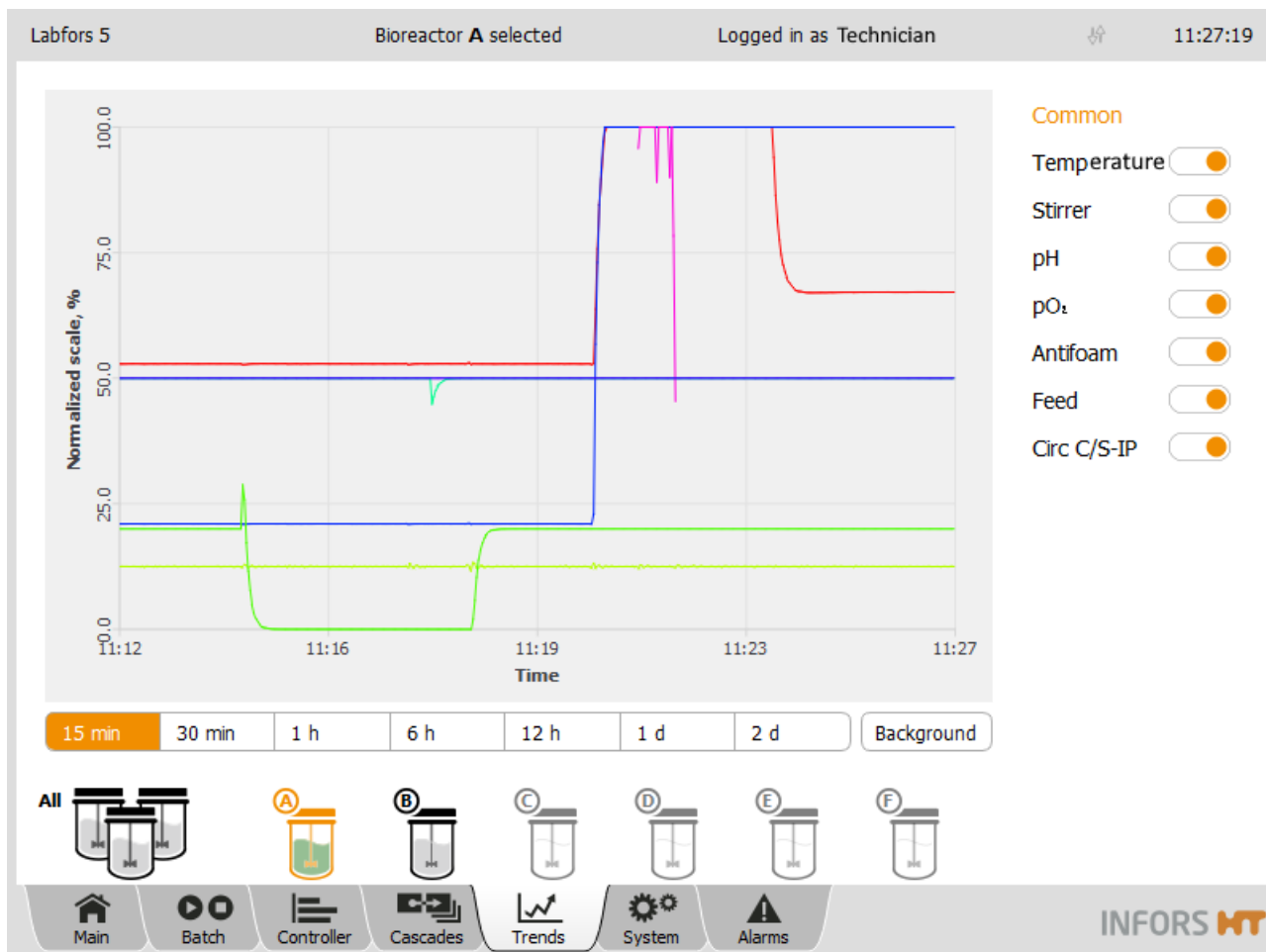


Le menu principal *Cascade* permet de régler une régulation en cascade sériel, parallèle ou mixte pour un paramètre. Cette fonction est le plus souvent utilisée pour la régulation du pO₂.

Les réglages pour la cascade sont effectués de la partie gauche de l'écran et ils sont représentés schématiquement dans la section principale. Ici, il est possible d'assembler les différents paramètres de processus par « Drag & Drop » (glisser-déposer) vers une cascade. Pour plus de détails voir le chapitre « Régulation en cascade ».

Menus principaux

2.5 Trends – Courbes de tendances



L'écran tactile de la console de commande conserve les valeurs réelles des paramètres dans une mémoire intermédiaire et les affiche au fur et à mesure sous forme de diagramme dans le menu principal *Trends*. Ces données ne peuvent être ni archivées, ni traitées ou exportées. Les données peuvent toutefois être transférées, par exemple à l'aide *eve*®. Les paramètres sont listés sur le côté droit de l'écran. Les interrupteurs **MARCHE/ARRÊT** permettent d'afficher ou de masquer les courbes de tendance.

- **Axe Y** : si la vue *Common* est sélectionnée (appuyer sur *Common* au-dessus de la liste des paramètres), toutes les courbes de tendance des paramètres sont affichées sur une échelle normalisée. Cela signifie que les valeurs minimales et maximales autorisées sont affichées comme 0 % et 100 %. Lorsqu'un paramètre est sélectionné dans la liste (appuyer sur le nom du paramètre), l'étiquette de l'axe Y passe à la plage de valeurs dans l'unité du paramètre.

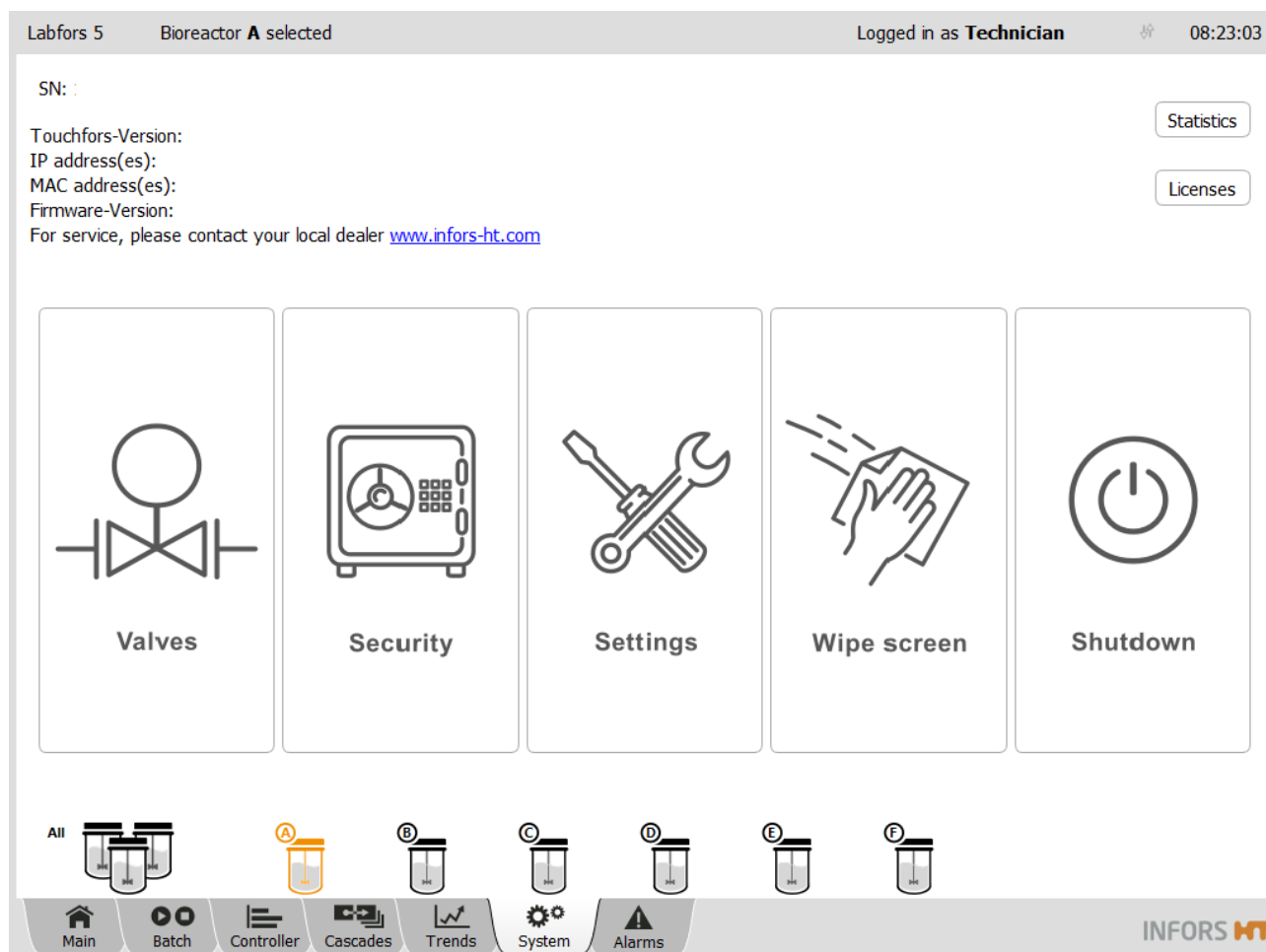
Menus principaux

- Axe X : sélectionner l'étalement temporel de l'affichage de 15 minutes à 2 jours à l'aide des boutons sous le diagramme.
- **Background** : définir la couleur de fond en blanc, gris ou noir.

Si tous les bioréacteurs (ALL) sont sélectionnés, ce menu n'est pas disponible.

Menus principaux

2.6 Système – Réglages système



Informations concernant l'appareil

Le menu principal *System* contient les informations suivantes sur l'appareil :

- Numéro de série (SN)
- La version logicielle
- L'adresse / Les adresses IP du système
- Adresse(s) physique(s) (MAC)
- Version du micrologiciel
- L'adresse Internet (domaine) du fabricant

Menus principaux

Boutons

Deux boutons sont positionnés en haut à droite de l'écran :

- **Statistics** : permet de visualiser certaines statistiques de la communication logicielle avec le contrôleur, ou le matériel. La fonction sert exclusivement à diagnostiquer des erreurs pour le service de maintenance du fabricant.
- **Licenses** : ouvre un menu contenant les licences des bibliothèques de logiciels utilisées.

Sous-menus

Le menu dispose de 5 boutons qui mènent aux sous-menus suivants :

- **Valves** : indique l'état des sorties numériques.
- **Security** : pour la connexion et la déconnexion au système, et l'administration des mots de passe et des utilisateurs.
- **Settings** : pour les réglages du système et les réglages par défaut du ou des bioréacteurs.
- **Wipe Screen** : verrouiller l'écran pendant 20 secondes, par ex. pour nettoyer l'écran
- **Shutdown** : pour arrêter le système.

Les sous-menus sont décrits en détail dans le chapitre du même nom.

Menus principaux

2.7 Alarmes – Affichage des alarmes

2.7.1 Aperçu du menu

Labfors 5

All bioreactors selected

Logged in as Technician

12:19:15

Bioreactor	Description	Start	End	Confirmed
D	Temperature Lower alarm (14.4 < 20.0)	30 Jan 2020 12:19:07	30 Jan 2020 12:19:11	Confirm
F	Temperature Lower alarm (18.9 < 20.0)	30 Jan 2020 12:19:07	30 Jan 2020 12:19:11	Confirm

All

A

B

C

D

E

F

Main

Batch

Controller

Cascades

Trends

System

Alarms

INFORS HT

Le menu principal *Alarms* énumère les alarmes de paramètres de tous les bioréacteurs en marche et les trie en fonction de leur heure de déclenchement. Les alarmes de système sont également affichées ici.

Affichage des alarmes

Une alarme est signalée par l'onglet *Alarms* qui clignote en alternance en rouge clair et rouge foncé.

L'écran contient les colonnes suivantes :

- *Bioreactor* : indique le bioréacteur (A à F) concerné par l'alarme.

Menus principaux

- *Description* : décrit l'alarme
- *Start et End* : indique la date et l'heure auxquelles l'alarme a commencé/s'est arrêtée.
- *Confirmed* : indique les alarmes confirmées via **Confirm** avec la date, l'heure et l'utilisateur.

2.7.2 Alarmes de paramètres

Une alarme de paramètre se produit dès que la valeur réelle d'un paramètre se trouve en dehors des seuils d'alarme ou des valeurs critiques réglées.

Labfors 5		Bioreactor A selected
Bioreactor	Description	
A	Feed: Lower alarm (5.2 < 10.0)	
A	Temp: Critical lower alarm (5.2 < 10.0)	
A	Stirrer: Lower alarm (153 < 200)	

Stirrer: Lower alarm (153 < 200)

Dans l'exemple ci-contre : *Stirrer: Lower alarm (153 < 200)* signifie que la valeur réelle du paramètre *Stirrer* (= 153 min⁻¹) est au-dessous du seuil d'alarme inférieur (= 200 min⁻¹).



INFORMATION

Les valeurs entre parenthèses font toujours référence à la valeur réelle par rapport au seuil d'alarme ou à la valeur critique.

Menus principaux

2.7.3 Alarmes de système

Les alarmes système suivantes peuvent se produire :

Alarme	Description	Informations complémentaires
<i>Password Expiry</i>	Le mot de passe expire. L'alarme d'expiration du mot de passe est affichée pendant 10 jours avant l'expiration. La période de validité du mot de passe est définie lors de la création d'un nouveau login utilisateur.	Chapitre « Security – Administration des utilisateurs », « Sécurité de mot de passe – Définir des règles pour la sécurité des mots de passe ».
<i>Difference in board configuration:</i>	Différentes configurations des cartes électroniques détectées.	Section « Alarme de système », « <i>Difference in board configuration</i> ».
<i>Invalid modbus map for Parameter xy</i>	Réglage Modbus non valide pour le paramètre xy.	Cette alarme ne peut apparaître que si des modifications ont été apportées aux paramètres Modbus. Les réglages Modbus ne peuvent être modifiés que par le groupe d'utilisateur <i>Service</i> ».
<i>Requested specialized configuration not installed</i>	Une erreur s'est produite lors de la restauration de données sauvegardées via Restore ou de l'installation de mises à jour via Update .	Section « Alarme de système <i>difference in board configuration</i> ».
<i>No communication</i>	Aucune communication entre contrôleur et la console de commande.	Chapitre « Anomalies », « Anomalies appareil de base et console de commande » dans le manuel d'opération séparé de l'appareil.
<i>System restarted after power failure</i>	Système redémarré après une panne de courant.	Chapitre « Anomalies », « Comportement de l'appareil en cas d'interruption de courant » dans le manuel d'opération séparé de l'appareil.

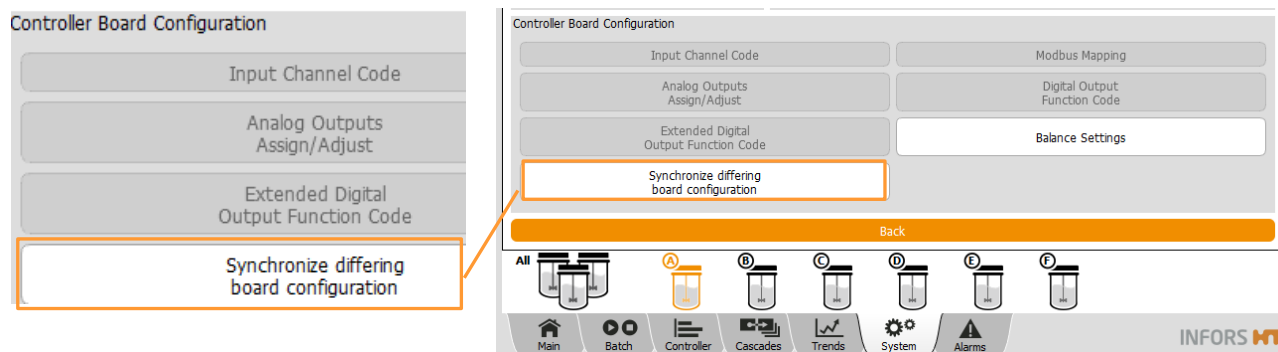
Difference in board configuration!

Alarme de système « *Difference in board configuration* »

L'écran tactile stocke une sauvegarde de la configuration de la carte électronique pour chaque satellite. Après une mise à jour du firmware / le remplacement d'une carte électronique ou de l'écran tactile, l'alarme *Difference in board configuration* : Différence de configuration de la carte, peut apparaître. Cela indique que la sauvegarde et la configuration actuelle ne correspondent pas.

Pour pouvoir sélectionner la configuration correspondante, le bouton **Synchronize differing board configuration** (Synchroniser les différentes configurations de la carte électronique) apparaît désormais dans le sous-menu *Settings* de la zone *Controller Board Configuration*.

Menus principaux



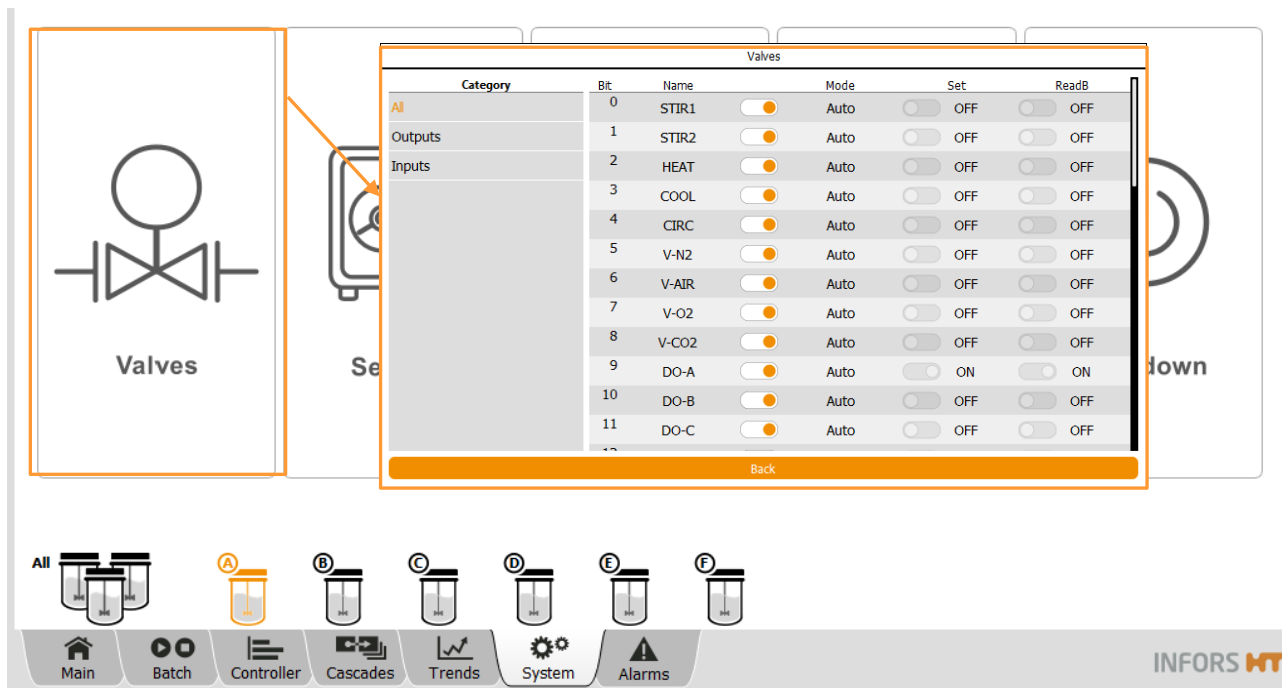
Après avoir sélectionné cette fonction (appuyer sur le bouton), le menu apparaît avec les deux possibilités suivantes :

- **Use current board configuration** : Remplacer la sauvegarde sur l'écran tactile par la configuration actuelle de la carte électronique. Ce choix est pertinent après le remplacement d'un écran tactile.
- **Use stored board configuration** : Écraser la configuration de la carte électronique avec celle de la sauvegarde.
Ce choix est pertinent après une mise à jour du firmware ou le remplacement d'une carte électronique.

L'alarme disparaît dès que la fonction sélectionnée a été exécutée.

3 Sous-menus

3.1 Valves – Sorties numérique



Le sous-menu *Valves* indique les sorties et entrées numériques de la carte électronique. L'aperçu sert notamment à diagnostiquer les erreurs. Toutes les vannes et les sorties numériques sont réglées en usine en mode automatique (*Auto*). Ces réglages ne doivent pas être modifiés ! Dans la colonne *Category*, il est possible de sélectionner l'affichage de toutes (*All*) les entrées et sorties numériques ou seulement l'affichage des entrées ou sorties.

La partie principale affiche :

Partie principal

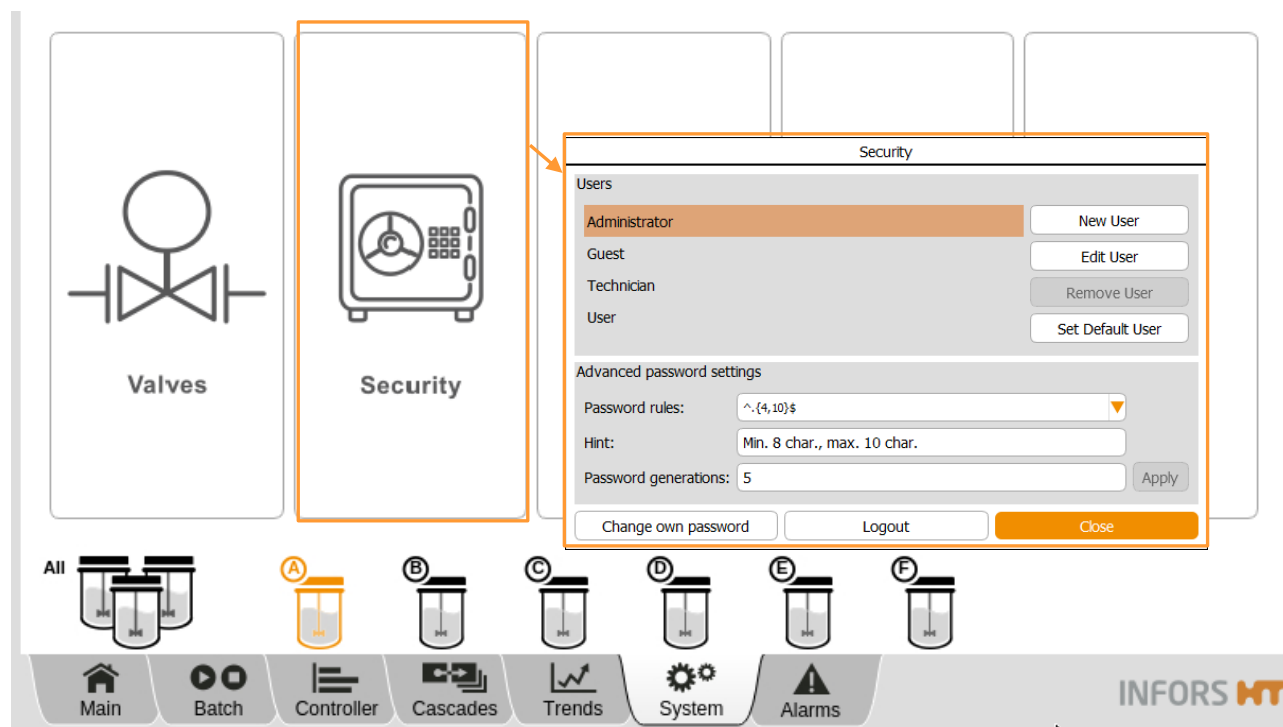
Bit / Name		Numéro de canal et désignation de la sortie numérique
Mode	Auto	Commutation automatique
	Manual	Commutation manuelle, les sorties sont forcées. Autrement dit, la commutation automatique est désactivée.
Set (état de commutation de la sortie numérique)	OFF / ON	La sortie est désactivée / activée
ReadB (canal retour électronique qui confirme la modification d'un état)	OFF / ON	Le Readback est désactivé / activé

Si la connexion électrique est perturbée, cela est signalé par FALSE.

Sous-menus

3.2 Security – Administration des utilisateurs

3.2.1 Aperçu du menu



Le sous-menu *Security* permet de se connecter au système et se déconnecter du système. Il permet aussi d'ajouter ou de supprimer des utilisateurs, de donner des mots de passe et d'attribuer des droits d'accès. En fonction des droits d'accès de l'utilisateur connecté, ce menu propose plus ou moins de fonctions :

- **Login/Logout** : se connecter au / se déconnecter du système.
- **Change own password** : changer son mot de passe.
- **New User** : ajouter un nouvel utilisateur.
- **Edit User** : modifier les réglages de l'utilisateur.
- **Remove User** : supprimer un utilisateur.
- **Set Default User/Clear Default User** : régler/supprimer la connexion automatique d'un utilisateur.
- **Advanced password settings** : définir les règles pour la sécurité des mots de passe.

Les différents groupes d'utilisateurs, droits d'accès et fonctions sont décrits dans les chapitres suivants.

3.2.2 Groupes d'utilisateurs

Il existe cinq groupes d'utilisateurs (*Groups*) avec des droits d'accès différents. En usine, un utilisateur est créé pour chaque groupe d'utilisateurs - sauf pour *Service*.

Groupe d'utilisateurs	Utilisateur	Mot de passe
Guest ¹⁾	Guest	Aucun mot de passe
Users	User	qwertyuiop
Technicians	Technician	qwertyuiop
Administrators	Administrator	qwertyuiop
Service ²⁾	--	--

¹⁾ Sans droit d'accès, est automatiquement connecté si aucun autre utilisateur n'est connecté.

²⁾ N'est accessible qu'aux techniciens de maintenance qualifiés INFORS HT et est bloqué pour tous les autres utilisateurs.



INFORMATION

Après la première mise en service, les mots de passe définis en usine doivent être modifiés et administrés par la personne autorisée (*Administrator*)!

3.2.3 Droits d'accès

Légende

- V (View) = visible, fonction non exécutable
« Visible » signifie que, selon la fonction, seul le bouton ou le menu/la boîte de dialogue est visible.
- E (Execute) = visible et fonction exécutable.
- Champ vide = ni visible, ni fonction exécutable.

CULTURE (<i>Bioreactor operation</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Démarrer / Arrêter (individuellement et tous) (Start / Stop / Start All / Stop All)	V	E	E	E	E

Sous-menus

RECETTES (Recipes)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Charger / Démarrer (Load / Start)	V	E	E	E	E
Enregistrer (Save)	V	V	E	E	E
Supprimer (Delete)	V	V	E	E	E

POMPES	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Etalonner (<i>Calibrate Pumps</i>)	V	E	E	E	E
Réinitialiser le compteur (<i>Reset</i>)	V	E	E	E	E
Régler manuellement le facteur de pompe (<i>Pump factor</i>)	V	E	E	E	E
Purger/vider les tuyaux (Fill / Empty Pumps)	V	E	E	E	E

Options de PARAMÈTRES	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Valeur de consigne (<i>Setpoint</i>)	V	E	E	E	E
Régler des seuils d'alarme et des valeurs critiques (<i>Upper/Lower Alarm, Upper/Lower Critical</i>)	V	E	E	E	E
Activer et désactiver les paramètres (<i>Output active ON/OFF</i>)	V	E	E	E	E
Etalonner une/des sondes pH (Calibrate pH / Calibrate All pH)	V	E	E	E	E
pH analogique : changer <i>Slope</i> et/ou <i>Offset</i> (mode d'étalonnage Manual)		E	E	E	E
Etalonner une/des sondes pO ₂ (Calibrate pO₂ / Calibrate All pO₂)	V	E	E	E	E
pO ₂ analogique : fonction Use As Setpoint dans le menu d'étalonnage		E	E	E	E
Fonction Use As Setpoint (si présent) dans tous les autres menus d'étalonnage.				E	E
Etalonner (<i>Calibrate</i>), tous sauf ceux mentionnés ci-dessus.			V	E	E
Etalonner, (mode d'étalonnage Manual), tous sauf ceux mentionnés ci-dessus				E	E
Option : sonde turbidité (ASD-12N) ; étalonner le zéro point (<i>Turbidity, Calibrate</i>)	V	E	E	E	E

Sous-menus

PID			E	E	E
Options (<i>Options</i>)					E

CASCADES	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Régler une cascade	V	E	E	E	E
Régler une cascade avancée (<i>Advanced</i>)			E	E	E

COURBES DE TENDANCE (<i>Trends</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Modifier les réglages de l'affichage	E	E	E	E	E

ALARMES (<i>Alarms</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Confirmer une alarme (Confirm)	V	E	E	E	E

SYSTEME (<i>System</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Voir les statistiques de communication logicielle avec le matériel du bioréacteur (Statistics)	E	E	E	E	E
Voir les licences des bibliothèques de logiciels utilisées (Licenses)	E	E	E	E	E

ENTREES/SORTIES NUMERIQUES (<i>System / Valves</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Commuter manuellement les entrées et sorties (<i>Inputs / Outputs</i>)	V	V	E	E	E

ADMINISTRATION DES UTILISATEURS (<i>System / Security</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Se connecter (Login)	E	E	E	E	E
Se déconnecter (Logout)		E	E	E	E
Changer le mot de passe (Change Password)		E	E	E	E
Modifier les règles du mot de passe (<i>Advanced password settings</i>)				E	E

Sous-menus

Ajouter un nouvel utilisateur (New User)		V	V	E	E
Supprimer un utilisateur (Remove User)		V	V	E	E
Modifier les réglages de l'utilisateur (Edit User)		V	V	E	E
Régler la connexion automatique d'un utilisateur (Set Default User)		V	V	E	E
Liste de tous les utilisateurs existant (<i>Users</i>)				V	V

REGLAGES SYSTEME (<i>System / Settings</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Settings					
Réglages du réseau (IP Settings)	V	V	V	E	E
Changer la date et l'heure (Change Time)	V	V	V	E	E
Files					
Sauvegarder des données (Backup)	V	V	V	E	E
Récupérer des données sauvegardées (Restore)	V	V	V	E	E
Menu service					E
Exporter des fichiers journaux (Export Logs)		V	E	E	E
Controller Board Configuration					
Régler les codes des canaux d'entrée (Input channel code)			V	V	E
Affecter/modifier les sorties analogiques (Analog Outputs Assign/Adjust)			V	V	E
Régler les codes de fonction avancées des sorties numériques. (Extended Digital Output Function Code)			V	V	E
Synchroniser des configurations différentes de la carte électronique (Synchronize differing board configuration)			E	E	E
Réglages du Modbus (Modbus Mapping)			V	V	E
Régler les codes de fonction des sorties numériques (Digital Output Function Code)			V	V	E

Sous-menus

Régler les balances (Balance Settings)	V	V	V	E	E
--	---	---	---	---	---

VERROUILLAGE ECRAN (<i>System / Wipe Screen</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Activer le verrouillage temporaire de l'écran (Wipe Screen)	V	E	E	E	E

ARRETER LE SYSTEME (<i>System / Shutdown</i>)	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Arrêter le système (Shutdown)	V	E	E	E	E

Labfors 5 version pour microorganismes	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	Users	Techn.	Admin.	Service
Option LabCIP (Unité de NEP/SEP)					
Réglages LabCIP	V	V	E	E	E
Démarrer LabCIP (<i>Perform CIP/SIP</i>)	V	E	E	E	E

Labfors 5 version pour substrats solides et bioprocédés enzymatiques	Groupes d'utilisateurs				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Activer/désactiver la limitation de la vitesse de rotation (Set Stirrer Max.)	V	E	E	E	E

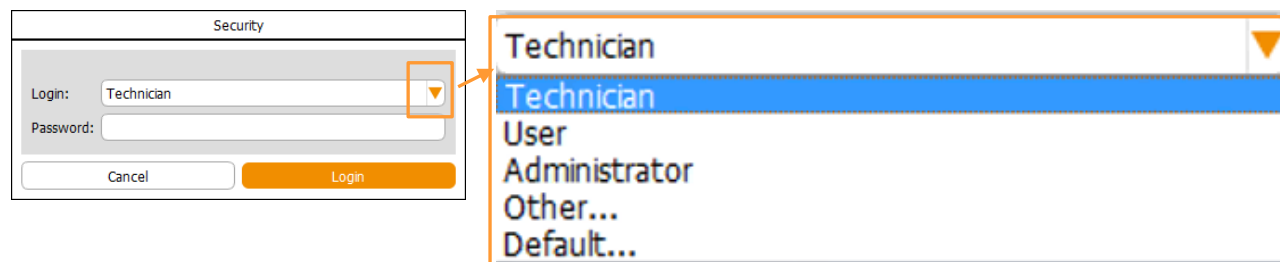
Sous-menus

3.2.4 Login / Logout – Se connecter/déconnecter au/du système

Pour se connecter au système, procéder comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu principal *System* et appuyer sur **Security**.
Le sous-menu *Security* s'affiche.



La liste déroulante (*Login*) contient tous les utilisateurs disponibles et prédéfinis en usine et sélectionnables :

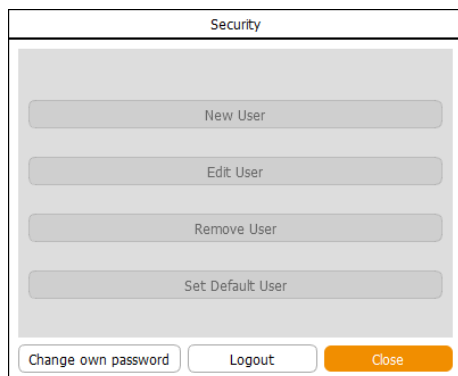
- *User*
- *Technician*
- *Administrator*
- *Other* : uniquement pour les collaborateurs du service INFORS HT.
- *Default* : connexion automatique sans mot de passe si cela a été configuré préalablement avec **Set Default User**.

2. Sélectionner l'utilisateur voulu, p. ex. *Technician*.
3. Saisir le mot de passe et appuyer sur **Login**.

L'utilisateur est connecté.

Le menu *Security* liste désormais les différentes fonctions sous forme de boutons.

Change own Password (changer son propre mot de passe), **Logout** (se déconnecter du système) et **Close** (quitter le menu) sont disponibles pour tous les utilisateurs (sauf pour *Guest*).



INFORMATION

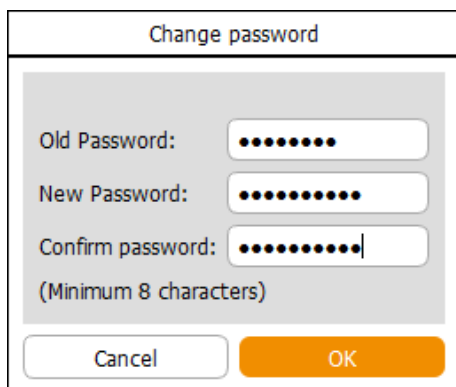
Pour le groupe d'utilisateurs *Administrators*, les règles de mot de passe peuvent également être définies ici, voir « Sécurité de mot de passe – configurer les règles des mots de passe ».

3.2.5 Change Own Password – Changer son propre mot de passe

Les utilisateurs de tous les groupes d'utilisateur peuvent changer leur mot de passe. Pour pouvoir changer son mot de passe, l'utilisateur doit être connecté au système.

Procéder comme suit :

Procédure



1. Ouvrir le sous-menu *Security* et appuyer sur **Change own Password**.

La boîte de dialogue *Change password* s'affiche.

2. Saisir l'ancien mot de passe.
3. Saisir le nouveau mot de passe et le confirmer en le saisissant à nouveau.

Toutes les saisies sont affichées sous forme de points.



INFORMATION

Selon les règles de mot de passe définies, le mot de passe doit remplir différentes conditions. Les règles de mot de passe sont configurables en tant qu'utilisateur *Administrator*.

4. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, le nouveau mot de passe est enregistré.

3.2.6 New User – Ajouter un nouvel utilisateur

Pour ajouter un nouvel utilisateur, procéder comme suit :

Procédure

1. En tant qu'*Administrator* ouvrir le sous-menu *Security* et appuyer sur **New User**.

Sous-menus

The 'New user' dialog box is shown with the following fields and values:

- Login: Test
- Group: Guests
- New password: [masked]
- Confirm password: [masked]
- (Minimum 8 characters)
- Validity duration [days]: 30
- Expire: 2020-02-15
- Enable user: ☒
- Logout if inactive: ☐
- Logout after, min: [empty]

Buttons: Cancel, OK

La boîte de dialogue *New User* s'affiche.

2. Saisir le nouvel utilisateur (*Login*).
3. Sélectionner le groupe d'utilisateurs de la liste déroulante *Group*.
4. Saisir le mot de passe (*New Password*) et le confirmer en le saisissant à nouveau (*Confirm password*).



INFORMATION

Selon les règles de mot de passe définies, le mot de passe doit remplir différentes conditions. Les règles de mot de passe sont configurables en tant qu'utilisateur *Administrator*.

5. Choisir la durée de validité du mot de passe dans la liste déroulante *Validity duration [days]*, entre « illimité » ou 30, 100 et 365 jours.

La date d'expiration correspondante est ensuite affichée dans *Expire*.

6. Activer ou désactiver les droits d'accès du nouvel utilisateur (*Enable user*) ils sont activées par défaut.



INFORMATION

Lorsque cette fonction est désactivée, l'utilisateur ne dispose d'aucun droit d'accès et l'attribution d'un mot de passe n'est pas possible.

7. Activer ou désactiver la déconnexion automatique de l'utilisateur (*Logout if inactive*), après l'écoulement d'une durée définie en cas d'inactivité de l'écran et, le cas échéant, régler la durée d'expiration en minutes (*Logout après, min*).
8. Appuyer sur **OK**

La boîte de dialogue disparaît, le nouvel utilisateur s'affiche dans la liste des utilisateurs du sous-menu *Security*.

3.2.7 Edit User – Modifier les réglages de l'utilisateur

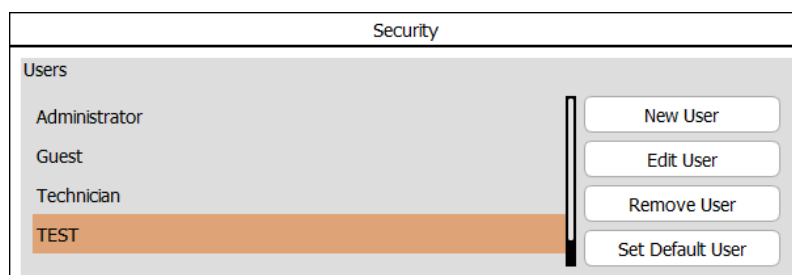
Edit User permet de modifier les réglages suivants pour un utilisateur existant :

- Attribuer un nouveau groupe d'utilisateurs.
- Changer le mot de passe.
- Régler en minutes la déconnexion automatique de l'utilisateur en cas d'inactivité à l'écran pendant une durée prédéfinie. Le système passe ensuite automatiquement au groupe d'utilisateurs le plus bas, *Guests*.

Pour effectuer des modifications, procéder comme suit :

Procédure

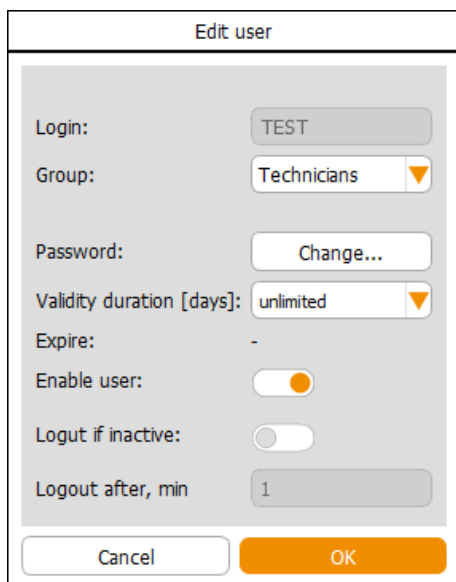
1. En tant qu' *Administrator*, ouvrir le sous-menu *Security*.



2. Sélectionner l'utilisateur souhaité (ici : *TEST*) dans la liste déroulante et appuyer sur **Edit User**

La boîte de dialogue *Edit User* s'affiche avec des options presque identiques à celles de la saisie d'un nouvel utilisateur.

3. Procéder aux réglages souhaités.
4. Appuyer sur **OK**.



Les réglages sont appliqués, la boîte de dialogue disparaît.

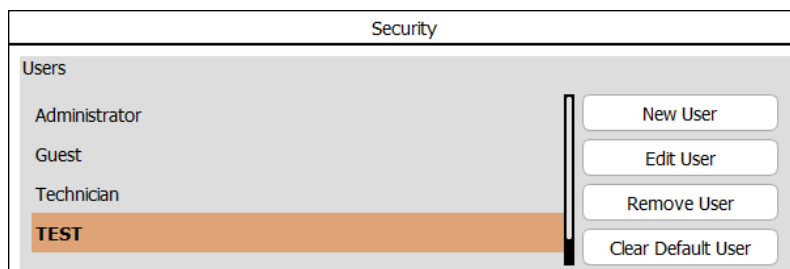
Sous-menus

3.2.8 Remove User – Supprimer un utilisateur

Pour supprimer un utilisateur, procéder comme suit :

Procédure

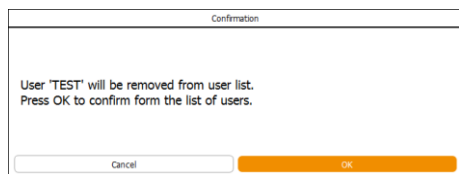
1. En tant qu' *Administrator*, ouvrir le sous-menu *Security*.



2. Sélectionner l'utilisateur à supprimer (ici : *TEST*) dans la liste déroulante et appuyer sur **Remove User**.

La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec information et demande de confirmation de la suppression de l'utilisateur.

3. Confirmer la suppression avec **OK**.



La boîte de dialogue disparaît, l'utilisateur *TEST* a été supprimé.

3.2.9 Set / Delete Default User – Régler la connexion automatique d'un utilisateur

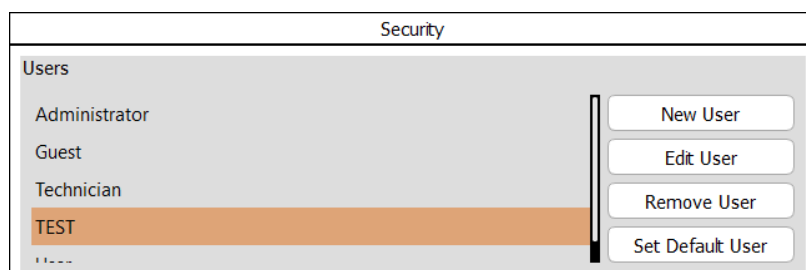
Set Default User permet de régler la connexion automatique d'un utilisateur. Cette fonction permet de définir l'utilisateur qui sera connecté automatiquement au système au prochain démarrage.

Clear Default User permet d'annuler cela à nouveau.

Pour ce faire, procéder comme suit :

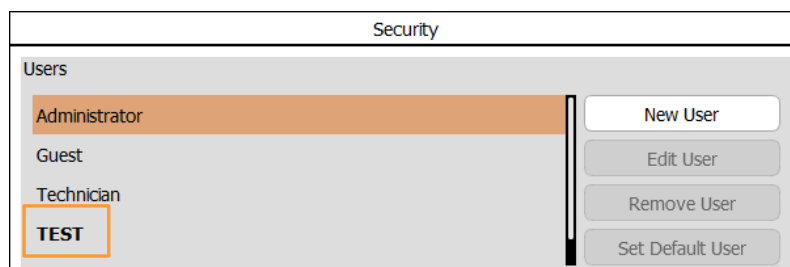
Procédure

1. En tant qu' *Administrator*, ouvrir le sous-menu *Security*.



Sous-menus

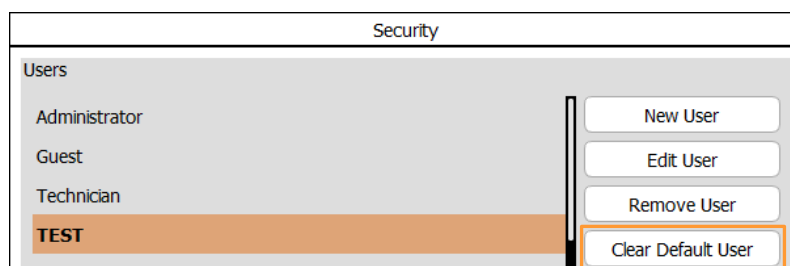
2. Sélectionner l'utilisateur souhaité (ici : *TEST*) dans la liste déroulante et appuyer sur **Set Default User**.



L'utilisateur défini pour la connexion automatique des utilisateurs est désormais affiché en caractères gras, le bouton **Set Default User** est seulement visible, mais plus disponible.

Modifier la connexion automatique d'un utilisateur

Il est possible de définir un autre utilisateur (ici : *Technician*) pour la connexion automatique ici. En sélectionnant l'utilisateur, le bouton **Set Default User** est de nouveau disponible.

**3.2.10 Sécurité de mot de passe – Définir les règles de mot de passe**

En tant qu'utilisateur *Administrator*, le sous-menu *Security* permet de configurer les conditions de création de nouveaux mots de passe des utilisateurs.

Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure

1. En tant qu' *Administrator*, ouvrir le sous-menu *System*.

Sous-menus

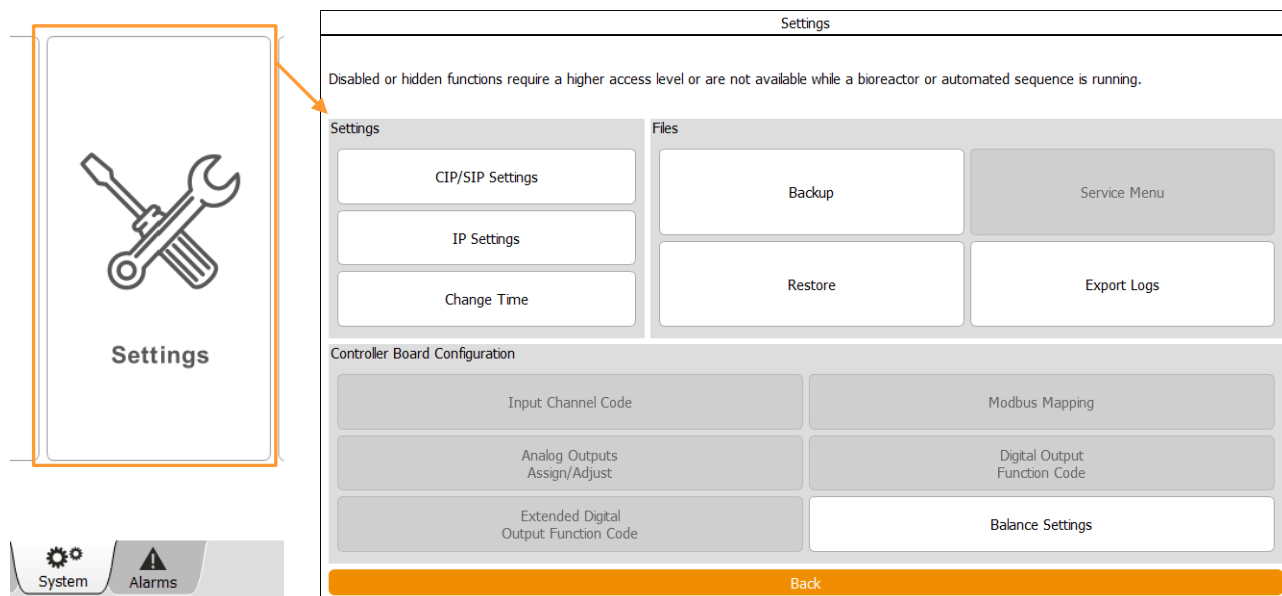
La zone inférieure du menu *Advanced password settings* est désormais visible et disponible.

The screenshot shows the 'Security' menu. At the top, there's a 'Users' section with a list of users: Administrator, Guest, Technician, and User. To the right of this list are buttons: 'New User', 'Edit User', 'Remove User', and 'Set Default User'. Below this is the 'Advanced password settings' section. It contains three input fields: 'Password rules:' with a dropdown menu, 'Hint:' with a text input, and 'Password generations:' with a numeric input. An 'Apply' button is to the right of the 'Password generations' field. At the bottom of the menu are three buttons: 'Change own password', 'Logout', and 'Close'. A callout box on the left shows the expanded dropdown for 'Password rules', listing four options: '^.{4,10}\$', 'Min. 8 char., min 1 digit, 1 upper, 1 lower case', 'Min. 8 char., min 1 digit, 1 upper, 1 lower case, 1 special', and 'Min. 8 char.'.

- **Password rules** : liste déroulante avec quatre règles de mots de passe à choisir (voir illustration ci-dessus). Le mot de passe doit contenir au moins :
 - 8 caractères, dont au moins 1 chiffre, 1 lettre majuscule et 1 lettre minuscule.
 - 8 caractères, dont au moins 1 chiffre, 1 lettre majuscule, 1 lettre minuscule et un caractère spécial.
 - 8 caractères.
 - 8 à 10 caractères maximum.
 - **Hint** : indique les règles à respecter lors de la création d'un nouveau mot de passe.
 - **Password generations** : définit le nombre de nouveaux mots de passe à créer avant qu'un mot de passe déjà utilisé puisse être réutilisé.
 - **Apply** : appliquer la règle dès maintenant pour les nouveaux mots de passe à créer.
2. Sélectionner la règle souhaitée et saisir le nombre de nouveaux mots de passe à créer.
 3. Appuyer sur **Apply**.
La règle est enregistrée et sera affichée en conséquence lors du prochain mot de passe à créer.
 4. Ferme le sous-menu *Security* en appuyant sur **Close**.

3.3 Settings – Réglages de base de l'appareil

3.3.1 Aperçu du menu



Le sous-menu *Settings* permet de procéder aux réglages par défaut de l'appareil. En fonction des droits d'accès de l'utilisateur connecté, ce menu propose plus ou moins de boutons. L'illustration ci-dessus montre le menu pour un *Administrator*. Le menu est divisé en trois parties ayant des fonctions différentes.

Settings (réglages)

- **CIP/SIP Settings** : seulement visible et disponible pour Labfors 5 avec LabCIP. Se référer au manuel d'opération séparé pour plus de détails.
- **IP Settings** : réglages réseau.
- **Change Time** : régler la date et l'heure.

Files (fichiers)

- **Backup** : sauvegarder des données.
- **Restore** : charger les données sauvegardées sur le système.
- **Service Menu** : accès réservé aux techniciens de service INFORS HT ou aux revendeurs agréés.
- **Export Logs** : exporter les fichiers journaux.

Sous-menus

Controller Board Configuration (configuration de la carte électronique)

- **Input Channel Code** : régler les codes des canaux d'entrée
- **Analog Outputs Assign/Adjust** : affecter / modifier les sorties analogiques.
- **Extended Digital Output Function Code** : régler les codes de fonction des sorties digitales avancées.
- **Synchronize differing board configuration** : synchroniser des configurations différentes de la carte électronique.



INFORMATION

Ce bouton ne s'affiche que si une alarme correspondante (*Difference in board configuration!*) a été déclenchée après une mise à jour du micrologiciel / le changement d'une carte électronique ou le remplacement de l'écran tactile et est affichée dans le menu principal *Alarms*.

- **Modbus mapping** : procéder aux réglages du Modbus.
- **Digital Output Function Code** : régler les codes de fonction des sorties numériques.



INFORMATION

Les entrées et sorties, codes de fonction et réglages du Modbus concernant toutes les fonctions ne sont pas abordées plus en détail dans ce manuel. Seuls les techniciens de service INFORS HT ou les revendeurs agréés ont accès à ces fonctions.

- **Balance Settings** : régler les balances.

3.3.2 IP Settings – Réglages du réseau

IP-Settings permet d'établir une connexion réseau. Ceci peut être effectué automatiquement ou manuellement.



INFORMATION

Les réglages ne peuvent être effectués que lorsque le câble réseau est connecté. Ce manuel ne décrit pas l'établissement d'un réseau ou l'établissement d'une connexion réseau.

Sous-menus

Pour ouvrir le menu, procéder comme suit :

Procédure

1. En tant qu'*Administrator*, ouvrir le sous-menu *Settings*.
2. Appuyer sur **IP-Settings**.

Le menu *Network Settings* s'affiche.

Network Settings

Obtain IP settings automatically Use the following IP settings

IP address: 192 168 8 172

Subnet mask: 255 255 255 0

Default gateway: 192 168 8 1

Adapter 'LAN-Verbindung' connected (192.168.8.172)

Cancel OK

- **Obtain IP settings automatically** : appliquer automatiquement les réglages IP (réglage par défaut). Condition : un serveur DHCP ¹⁾ est disponible dans le réseau.
- **Use the following IP settings** : utiliser les réglages IP suivants. Une saisie ne peut être effectuée dans les champs suivants qu'après avoir appuyé sur ce bouton.
- **IP address** : adresse IP ou saisir manuellement une adresse IP.
- **Subnet mask** : indique le masque de sous-réseau actuel ou permet une saisie manuelle.
- **Default gateway** : indique la passerelle (« Gateway ») par défaut ou permet une saisie manuelle.

**INFORMATION**

Un message d'état avec le suffixe ...*connected* signale que la connexion réseau est correctement établie. Si ce n'est pas le cas (pas de signal), le message suivant s'affiche « *No active LAN connection* » .

¹⁾ *Dynamic Host Configuration Protocol*

Sous-menus

3.3.3 Change Time - Modifier date et heure

La fonction « Change Time » permet d'ajuster la date et l'heure du système au fuseau horaire local. En usine, le système est configuré pour une synchronisation automatique avec le serveur de temps, c'est-à-dire que l'affichage correspond au fuseau horaire sélectionné. Alternativement, les réglages peuvent également être effectués manuellement.

Pour effectuer des réglages, procéder comme suit :

Procédure

1. En tant qu'*Administrator*, ouvrir le sous-menu *Settings*.
2. Appuyer sur **Change Time**.

The screenshot shows the 'Change System time' dialog box. At the top, it says 'Change System time'. Below that is a toggle switch labeled 'Set time and date automatically' which is turned on (orange). The date and time are displayed as '2017 - 11 - 30 / 11 : 45 : 18'. Below the date and time are two dropdown menus: 'Europe' and 'Zurich'. At the bottom are two buttons: 'Cancel' and 'OK'.

La boîte de dialogue *Change System time* s'affiche avec la configuration réglée en usine :

- *Set time and date automatically* : activer et désactiver le réglage automatique de l'heure et de la date. Cette fonction est activée par défaut. Cela permet de sélectionner le fuseau horaire et les villes qui lui sont associées.
- Listes déroulantes pour la sélection des fuseaux horaires et des villes : *Europe* et *Zurich* sont réglés par défaut.
- *Specific NTP Server* : cette option permet de configurer un accès sécurisé à un serveur de temps (serveur NTP) depuis un réseau interne. Pour ce faire, il suffit de saisir soit le nom d'hôte souhaité, soit l'adresse IP correspondante. Si ce champ est laissé vide, c'est le serveur NTP par défaut enregistré dans le système qui est utilisé.

Pour effectuer des réglages manuels, procéder comme suit :

The screenshot shows the 'Change System time' dialog box. The toggle switch 'Set time and date automatically' is turned off (grey). The date and time are displayed as '2017 - 11 - 30 / 11 : 47 : 15'. Below the date and time are input fields for manual entry: '2017', '11', '30', '11', '45', '12'. At the bottom are two buttons: 'Cancel' and 'OK'.

3. Désactiver le réglage automatique de l'heure et de la date.
Les listes déroulantes ont été remplacées par des champs de saisie pour l'année / le mois / le jour et les heures / les minutes / les secondes.
4. Régler les valeurs souhaitées et confirmer avec **OK**.

Les données saisies sont enregistrées, la boîte de dialogue disparaît.

3.3.4 Backup – Sauvegarder des données

La fonction *Backup* permet de sauvegarder l'ensemble des réglages du logiciel pour écran tactile et de la carte électronique. Ces données peuvent être restaurées à l'aide de la fonction *Restore*.

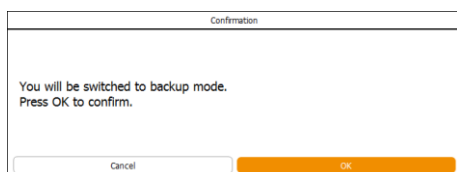
Sous-menus

Tenir compte des informations suivantes :

- La sauvegarde des données peut se faire sur la mémoire interne ou sur une clé USB.
- La sauvegarde de données n'est possible que lorsque tous les procédés sont arrêtés.
- Sauter l'étape 1 de la description suivante si la sauvegarde des données ne se fait pas sur une clé USB.

Pour exécuter une sauvegarde des données, procéder comme suit :

Procédure



1. Brancher le câble fourni par le fabricant de l'appareil dans la prise prévue à cet effet sur la console de commande, puis connecter la clé USB au câble.
2. En tant qu'*Administrator*, ouvrir le sous-menu *System*.
3. Dans la zone *File*, appuyer sur **Backup**.

La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec une remarque et une demande de confirmation pour passer en mode Backup.

4. Appuyer sur **OK**.

Le menu de sauvegarde des données s'affiche :

- *Select backup destination* : sélectionner l'emplacement de stockage *local* (local) ou *external* (externe, sur une clé USB connectée).
 - **Create configuration backup** : créer un fichier de sauvegarde de la configuration actuelle.
 - **Create configuration report** : sortir les données de configuration dans un fichier CSV.
 - **Delete backup(s)** : supprimer le(s) fichier(s) de sauvegarde enregistré(s).
 - **Export backup(s)** : exporter le(s) fichier(s) de sauvegarde de l'emplacement local vers une clé USB.
5. Sélectionner l'emplacement et appuyer sur **Create configuration backup** pour créer une sauvegarde des données.
La configuration est sauvegardée sous forme de fichier 7zip à l'emplacement sélectionné.
 6. Appuyer sur **OK** pour quitter le menu.
 7. Le cas échéant, retirer la clé USB.

3.3.5 Restore – Récupérer des données sauvegardées

La fonction *Restore* permet de charger et donc de rétablir sur le système des données sauvegardées au préalable par le biais de la fonction *Backup*. Il est également possible de restaurer les réglages d'usine.



INFORMATION

Les réglages d'usine sont normalement les réglages présents lors de la livraison du bioréacteur / des bioréacteurs. Cependant, si une conversion ultérieure d'un ou plusieurs bioréacteurs a lieu, ces réglages peuvent également être mis à jour. Les deux opérations sont effectuées exclusivement par un technicien service INFORS HT ou un revendeur agréé.

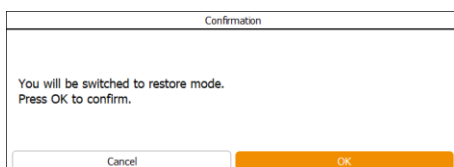
Tenir compte des informations suivantes :

- Les données sont chargées à partir de la mémoire interne ou d'une clé USB, voir le chapitre, « Backup - Sauvegarder des données ».
- La fonction *Restore* ne peut être exécutée que lorsque tous les bioréacteurs sont arrêtés.
- Sauter l'étape 1 de la description suivante si les données ne sont pas chargées depuis une clé USB.

Pour charger les données sauvegardées sur le système, procéder comme suit :

Procédure

1. Brancher le câble fourni par le fabricant de l'appareil dans la prise prévue à cet effet sur la console de commande, puis connecter la clé USB contenant les données sauvegardées (données de *Backup*) au câble.
2. En tant qu'*Administrator*, ouvrir le sous-menu *Settings*.
3. Dans la zone *Files*, appuyer sur **Restore**.



4. Appuyer sur **OK**.

Le menu de sauvegarde des données s'affiche :

Sous-menus

- **Select Configuration for restore** : sélectionner les données de configuration pour la restauration des données.
- **Select factory settings** : sélectionner les réglages d'usine.

5. Appuyer sur **Select Configuration for restore**.

La fenêtre de sélection de la source de données s'affiche dans le menu :

- *local* : local, mémoire interne
- *xy* (périphérique) : clé USB raccordée détectée

6. Sélectionner la source des données et appuyer sur **OK**.

Une boîte de dialogue demandant une confirmation **No** ou **Yes** pour restaurer les données s'affiche.

7. Appuyer sur **Yes**.



L'affichage du menu change et l'énumération des comparaisons de configuration s'affiche (non représenté ici).



INFORMATION

L'affichage des différences au sein d'un fichier est principalement destiné à informer le technicien du service après-vente INFORS HT. Il représente les différences entre le fichier de paramètres à restaurer et la version actuellement utilisée au format unifié (également unified format, unidiff).

8. Interrompre le procédé en appuyant sur **Cancel** ou exécuter la restauration des données en appuyant sur **OK**.
9. Le cas échéant, retirer la clé USB.

3.3.6 Export Logs – Exporter des fichiers journaux

La fonction *Export Log* permet de sauvegarder tous les fichiers journaux, ainsi que les alarmes et messages d'erreur sur une clé USB.

Tenir compte des informations suivantes :

- Une clé USB est nécessaire pour l'export des données.
- L'export de données n'est possible que lorsque tous les procédés sont arrêtés.

Pour exporter les fichiers journaux, procéder comme suit :

Procédure

1. Brancher le câble fourni par le fabricant de l'appareil dans la prise prévue à cet effet sur la console de commande, puis connecter la clé USB au câble.
2. En tant qu'*Administrator* ou *Technician*, ouvrir le sous-menu *Settings*.
3. Dans la zone *Files*, appuyer sur **Export Logs**.
L'export des données démarre. Une fois l'export terminé, une boîte de dialogue *Information* s'affiche, indiquant que les fichiers journaux ont été exportés avec succès sous forme de fichier zip (*Log files successfully exported to: xxxxx*).
4. Appuyer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue.

3.3.7 Balance Settings – Réglages des balances

Cette fonction permet de configurer jusqu'à 7 balances connectables (via le boîtier de commutation, Switchbox, du fabricant de l'appareil). Les balances doivent être configurées avec des valeurs suivantes : débit en bauds 9600, 8 bits, pas de parité, 2 bits d'arrêt.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder la(les) balance(s) à la Switchbox.
2. En tant qu'*Administrator*, ouvrir le sous-menu *Settings*.
3. Appuyer sur **Balance Settings**.
Le menu *Balance Configuration* s'affiche avec les valeurs de configuration mentionnées pour les balances ainsi que des listes déroulantes permettant de sélectionner le nombre et le type de balances connectées.

Sous-menus

4. Sélectionner le nombre de balances dans *Balances connected* :
 - *None* : aucune
 - *Single* : une balance, ce qui rend disponible la première liste déroulante dans la zone de menu inférieure.
 - *Infors Switchbox* : Switchbox, ce qui rend les 7 listes déroulantes disponibles dans la zone inférieure du menu.
 - 7 listes déroulantes, dont un ou tous ne sont disponibles qu'une fois la sélection effectuée.
5. Sélectionner le(s) type(s) de balance(s) dans la/les liste(s) déroulante(s).

6. Appuyer sur **Back**.
Les réglages sont repris, le sous-menu *Settings* apparaît à nouveau.

3.4 Wipe Screen – Verrouillage (temporaire) de l'écran



Le sous-menu *Wipe Screen* a une seule fonction : il verrouille toutes les saisies à l'écran pendant 20 secondes. Ceci permet, au besoin, de nettoyer l'écran dans un intervalle de 20 secondes.

Pour activer le verrouillage temporaire de l'écran, procéder comme suit :

Procédure

1. Appuyer sur **Wipe Screen**.

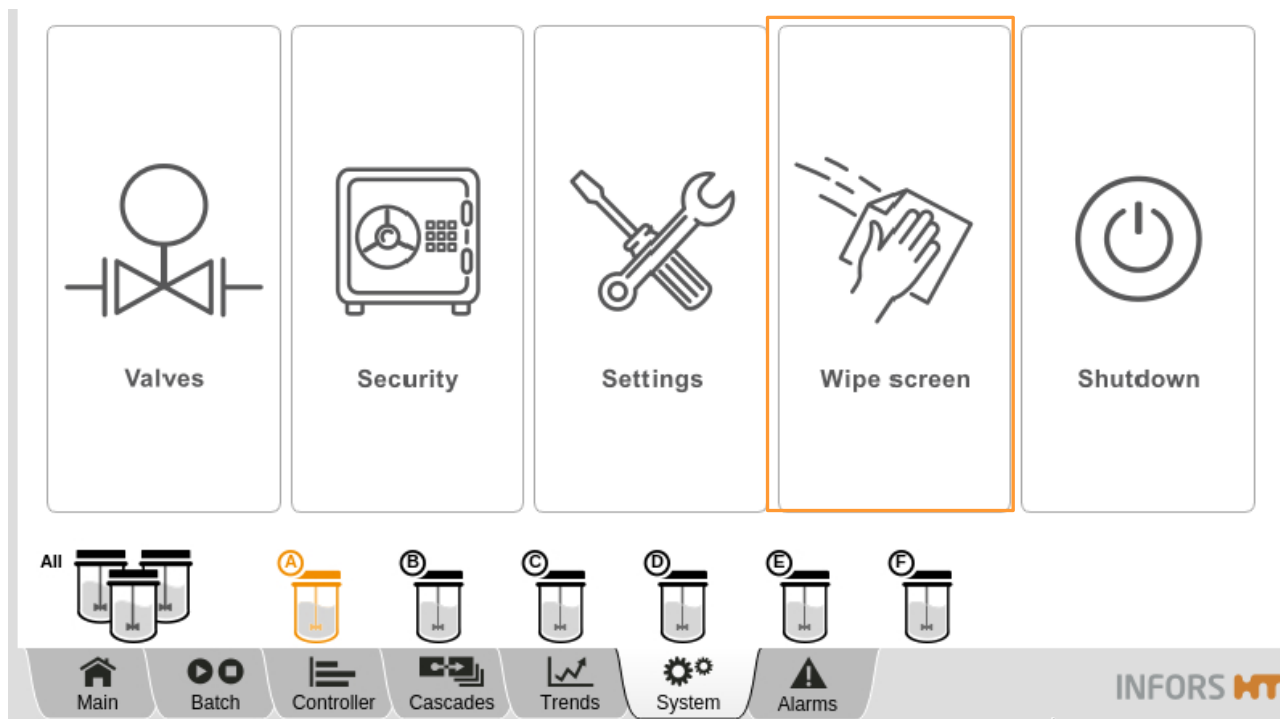
L'écran devient blanc, et le temps restant défile en seconde.

Wipe time left: 9 seconds...

Une fois le temps écoulé, la dernière fenêtre affichée avant le nettoyage s'affiche à nouveau.

Sous-menus

3.5 Shutdown – Arrêter le système



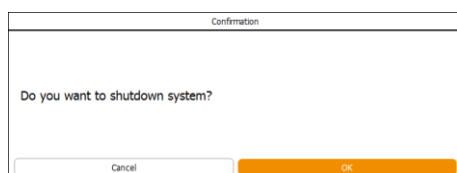
Le sous-menu *Shutdown* a une seule fonction : il arrête le système. Ceci est seulement possible si tous les procédés sont arrêtés.

INFORMATION

Toujours d'abord arrêter le système avant de mettre l'appareil hors tension au niveau de l'interrupteur principal.

Procéder comme suit :

Procédure



1. Ouvrir le menu principal *System* et appuyer sur **Shutdown**.

La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche avec demande/invitation à confirmer l'arrêt.

2. Appuyer sur **OK**.

Le système s'arrête.

4 Recipes – Recettes

4.1 Informations générales

Les différents boutons de la fonction *Recipes* du menu principal *Batch* permettent de charger, d'enregistrer ou de supprimer les « recettes ». Autrement dit, il est possible d'enregistrer les réglages des paramètres (réglages en cascades y compris) d'une culture et de les réutiliser en cas de répétition d'une même procédure de travail.



INFORMATION

Tous les réglages des paramètres, les réglages en cascades et les valeurs d'étalonnage des sondes sont enregistrés. Les valeurs d'étalonnage des pompes ne sont pas enregistrées. Les valeurs d'étalonnage des sondes ne sont pas chargées.

4.2 Save Recipe – Enregistrer une recette

Les recettes peuvent être enregistrées lorsque le bioréacteur est en marche ou arrêté. Elles ne peuvent être enregistrées que séparément pour chaque bioréacteur.

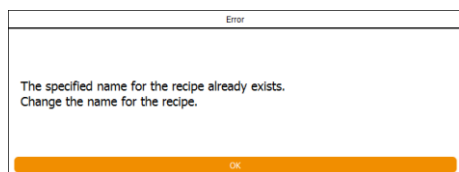
Procéder comme suit :

Procédure

1. Sélectionner le bioréacteur voulu.
2. Ouvrir le menu principal *Batch* et appuyer sur **Save Recipe**.
La boîte de dialogue Save Recipe s'affiche pour nommer la recette à enregistrer.
3. Saisir le nom de fichier voulu.
4. Appuyer sur **OK**.

La recette a été enregistrée.

Recipes – Recettes



Un nom de fichier d'une recette est utilisé deux fois

Si le nom de fichier d'une recette a été utilisé deux fois, une boîte de dialogue *Error* s'affiche avec des informations et instructions appropriées.

4.3 Load/Start Recipe – Charger et démarrer une recette

Une recette doit être chargée individuellement pour chaque bioréacteur. La recette d'un bioréacteur peut aussi être utilisée pour tous les autres bioréacteurs.

Toutes les préparations préalables à la culture doivent avoir été exécutées avant le chargement d'une recette.

Charger une recette d'un bioréacteur pour le même bioréacteur

Dans l'exemple qui suit, une recette enregistrée du bioréacteur A est chargée sur le même bioréacteur. Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure

1. Sélectionner le bioréacteur A.
2. Ouvrir le menu principal *Batch* et appuyer sur **Load/Start Recipe**.

La boîte de dialogue *Load recipe on bioreactor A* s'affiche avec une liste de toutes les recettes enregistrées de tous les bioréacteurs avec date et l'heure.

Load recipe on bioreactor A	
Recipe name	Date of change
Bior_A_Rezept1	2020-02-03T10:04:52
Bior_C_Rezept1	2020-02-03T10:05:32

3. Sélectionner la recette.
La recette sélectionnée est affichée sur fond orange.
4. Appuyer sur **Next**.

Recipes – Recettes

La boîte de dialogue change de contenu.

Load recipe on bioreactor A			
Parameter	Output Active	Setpoint	Units
Temperature	☒	37.0	°C
Stirrer	☒	150	1/min
pH	☒	7.00	
pO ₂	☒	21.0	%
Antifoam	☒	0	
Level	☐	0.0	
Feed	☒	0.0	%
Feed 2	☐	0.0	%
GasMix	☒	0.0	%O ₂
GM Flow	☐	0.00	L/min
Air Flow	☐	0.00	L/min
N ₂ Flow	☐	0.00	L/min

Cancel OK

Tous les paramètres utilisés dans la recette sont listés ici. Les valeurs de consigne peuvent être modifiées ultérieurement et les paramètres peuvent être activés ou désactivés.

- Le cas échéant, changer des valeurs de consigne et/ou activer/désactiver des paramètres.
- Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, le bioréacteur A est démarré.

Charger la recette d'un bioréacteur sur un autre bioréacteur

La recette d'un bioréacteur peut également être utilisée pour d'autres bioréacteurs. Pour ce faire, il faut procéder de la même manière que pour le chargement du même bioréacteur. Avant de sauvegarder après avoir appuyé sur **Next**, un message correspondant apparaît.

Warning	
Recipe saved from a different bioreactor will be loaded. Press OK to confirm.	
Cancel	OK

Recipes – Recettes

4.4 Delete Recipe – Supprimer une recette

Les recettes ne peuvent être supprimées que séparément. Une recette peut être supprimée même lorsque la culture est en marche.

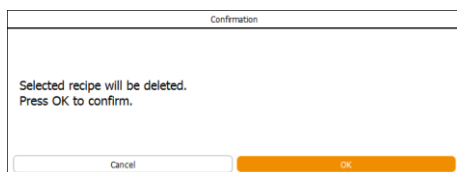
Pour supprimer une recette, procéder comme suit :

Procédure

1. Sélectionner un bioréacteur ou tous les bioréacteurs.
2. Ouvrir le menu principal *Batch* et appuyer sur **Delete Recipe**.
La boîte de dialogue *Delete Recipe* s'affiche avec la liste de toutes les recettes enregistrées.

Delete Recipe	
Recipe name	Changed
BiorD_Rezept1	2020-02-03T14:54:05
Bior_A_Rezept1	2020-02-03T10:04:52

3. Sélectionner la recette.
La recette sélectionnée est affichée sur fond orange.
4. Appuyer sur **OK**.



5. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue *Confirmation* s'affiche pour confirmer la suppression de la recette.

La recette a été supprimée.

5 Paramètres

24 paramètres max. peuvent être affichés et réglés sur l'écran tactile de la console de commande. Selon l'appareil existant et sa configuration, plus ou moins de paramètres sont visibles et disponibles dans le système.

Par la suite, nous décrirons tout d'abord les paramètres intégrés en série et leur fonction. Ensuite, les paramètres optionnels les plus fréquemment utilisés seront décrits, ainsi que leur fonction prévue.

D'autres paramètres supplémentaires spécifiques à l'utilisation, dont la configuration et la fonction divergent de ceux décrits ici, sont disponibles sur demande. En raison de la multitude de combinaisons possibles, toutes les configurations possibles ne seront pas décrites ici.

5.1 Temperature

Mesure et régule la température dans la cuve de culture. Les valeurs de mesure sont détectées au moyen d'une sonde thermique à résistance en platine (sonde Pt100). La plage de régulation varie en fonction du système de régulation thermique de l'appareil et peut être trouvée dans les spécifications techniques du manuel d'opération de l'appareil.

5.2 Stirrer

Mesure et règle la vitesse de rotation de l'arbre d'agitation en min^{-1} . La plage de vitesse de rotation dépend de facteurs tels que le volume de la cuve, le type d'entraînement, la viscosité de la culture ainsi que le nombre et le type de turbines et doit être consultée dans les spécifications techniques du manuel d'opération de l'appareil.

Set Stirrer Max. – Limitation de la vitesse de rotation

Cette fonction n'est disponible que dans le bioréacteur de paillasse Labfors 5 dans la version pour substrats solides et bioprocédés enzymatiques avec servomoteur. Selon la phase de culture et les turbines utilisées, des vitesses de rotation plus ou moins élevées sont utilisées. La vitesse maximale d'agitation réglable est limitée en usine à 300 min^{-1} . Cette limitation de vitesse peut être supprimée si nécessaire.

Paramètres

Afin de lever la limitation, les conditions suivantes doivent être remplies :

- L'arbre d'agitation n'est pas utilisé avec une turbine hélicoïdale.
- La viscosité du milieu dans la cuve de culture correspond à celle de l'eau.

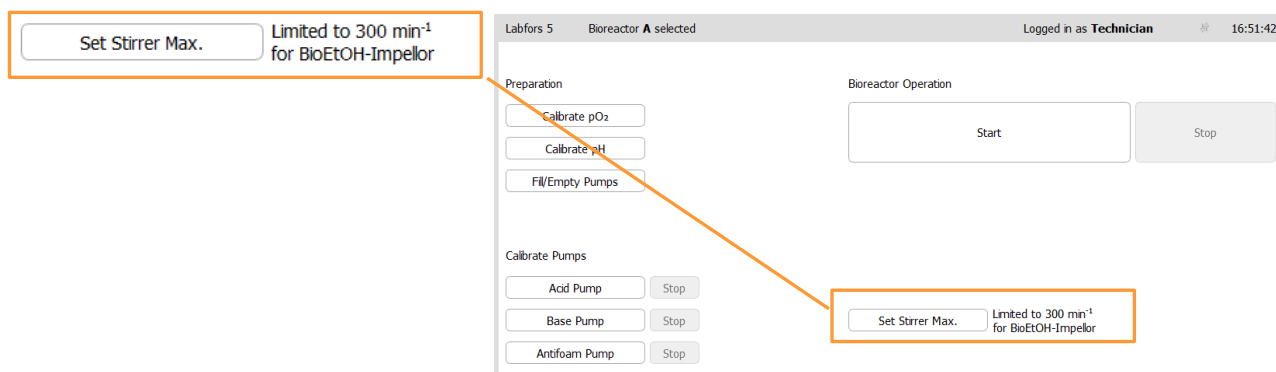


PRECAUTION

La cuve de culture en verre et les turbines peuvent être endommagés en cas d'opération à une vitesse trop élevée ou d'utilisation de turbines non autorisés.

- N'utiliser les turbines hélicoïdales qu'à des vitesses de rotation de 300 min⁻¹ maximum.
- Uniquement effectuer d'agitation à plus de 300 min⁻¹, si le milieu est complètement liquéfié !

La limitation est activée ou désactivée via le bouton **Set Stirrer Max.** dans le menu principal *Batch*. Lequel réglage est actif est affiché à côté de **Set Stirrer Max.**



L'affichage *Limited to 300 min⁻¹ for BioEtOH Impellor* indique une limitation de vitesse activée.

Après avoir appuyé sur **Set Stirrer Max.**, une boîte de dialogue s'affiche avec l'avertissement correspondant et les instructions mentionnées pour la suppression éventuelle de la limitation de vitesse.

Paramètres

Confirmation

Warning: The impellers of the Labfors 5 BioEtOH may only be used up to a maximum 300 min⁻¹. Damage to the vessel may occur when operating using these impellers at higher stirrer speeds. Therefore, the stirrer speed is limited to 300 min⁻¹ by default. This limitation can be lifted for the use of other impellers, e.g., Rushtons. As the bioreactor cannot detect which type of impellers are installed, the user is responsible for setting the correct mode/limit. Action: Limit action to 300 min⁻¹ for BioEtOH-Impellor

☐ Confirm Action

☒ Confirm Action

Confirm Action permet de passer d'un mode à l'autre.

Limit removed for Bacterial-Impellor

Labfors 5 Bioreactor A selected
Logged in as Technician 17:29:19

Preparation

Calibrate Pumps

Bioreactor Operation

Limit removed for Bacterial-Impellor

L'affichage *Limited removed for Bacterial-Impellor* indique une limitation de vitesse désactivée.

5.3 pH

Mesure et régule le pH. La régulation s'effectue dans la plage de pH 2 à 12. Le système de mesure est soit analogique soit numérique, selon la variante choisie.

La régulation du pH est en principe réalisée en ajoutant un réactif acide et un réactif basique à l'aide des deux pompes péristaltiques digitales *Acid* (acide) et *Base* (basique). Il est également possible d'utiliser du CO₂ à la place de l'acide. Dans ce cas, l'ajout est effectué par une électrovane ou un régulateur de débit massique dans le circuit de gaz. Cette configuration exige un réglage en cascade correspondant paramétré en usine. L'activité des pompes est basée sur la durée. C'est-à-dire qu'elles fonctionnent toujours à la même vitesse au démarrage comme à l'arrêt. La régulation se fait via une boucle PID. La « zone morte » empêche le déclenchement réciproque des pompes.

Paramètres

La compensation de température est une fonction spéciale du paramètre pH en cas d'utilisation d'une sonde pH analogique du fabricant METTLER. Cette fonction doit être activée pendant la culture, afin de corriger la dépendance du principe de mesure à la température.



INFORMATION

Le pH des liquides dépend également de la température, c'est pourquoi le pH réagit également aux variations de la température si la compensation de température est activée.

Dans le cas de sondes numériques, cette fonction est intégrée dans la sonde.

5.4 pO₂

Mesure et régule la saturation de l'oxygène dissous. Le système de mesure est soit analogique soit numérique, selon la variante choisie.

Contrairement à, par ex. la mesure de pH qui est étalonnée sur les valeurs de mesure absolues, l'étalonnage de la mesure d'oxygène se déroule toujours sur un point de référence relatif. Pour ce faire, l'étalonnage est défini sur 100 % de saturation d'oxygène relative, la plupart du temps avec de l'air à vitesse d'agitation maximale et vitesse d'injection de gaz maximale. La concentration absolue de l'oxygène dissous en mmol/l peut donc varier pour une saturation de 100 % en fonction du procédé.

La sortie de régulation PID du paramètre pO₂ est souvent reliée en cascade à d'autres paramètres, comme *Stirrer*, *Flow*, *Feed* ou *GasMix*.

5.5 Antifoam

Détecte la mousse et commande l'ajout d'agent anti-mousse. Dès que la sonde anti-mousse entre en contact avec la mousse, la pompe anti-mousse est activée. La sortie de paramètre (*Output*) indique 100 % au lieu de 0 %. L'activité de la pompe est basée sur la durée. C'est-à-dire qu'elle fonctionne toujours à la même vitesse au démarrage comme à l'arrêt.

- Au lieu de la valeur de consigne, c'est la durée de dosage *Dose Time* en secondes qui est réglée ici.
- Au lieu du seuil d'alarme, c'est la durée de pause *Wait Time* en secondes qui est réglée ici.

5.6 Level

Détecte le liquide dans la cuve de culture à l'aide de la sonde niveau. Dès que celle-ci détecte du liquide, un signal est généré et la sortie du paramètre (*Output*) indique 100 %. Ce signal peut être utilisé pour réguler le niveau de remplissage de la cuve de culture. Des configurations de ce type sont disponibles sur demande.

Détecte la présence de liquide dans la cuve de culture à l'aide de la sonde niveau. Dès que c'est le cas, l'affichage indique « 100 ». Le signal peut être utilisé, si nécessaire, pour réguler le niveau de liquide dans la cuve de culture. Pour ce faire, il est par exemple possible de commander la pompe *Feed* ou une pompe optionnelle via une simple cascade. Des configurations spéciales sont disponibles sur demande.

5.7 Feed, Feed 2 et Feed 3

Commande les pompes péristaltiques analogiques *Feed* (défaut), *Feed 2* et *Feed 3* (option). La vitesse de rotation des pompes est réglable par incréments de 0,1 % dans la plage de 0 % à 100 %.

5.8 Flow

Mesure et régule le débit volumique de deux gaz ou plus dans la cuve de culture par le biais d'un régulateur de débit massique (débitmètre massique thermique avec vanne de régulation). Le système de mesure est totalement électronique, et la valeur de mesure est affichée en l min⁻¹ ou en ml min⁻¹ selon la configuration existante.

Si le paramètre *Flow* existe, cela signifie que les différents circuits de gaz du procédé sont équipés d'électrovannes, lesquelles sont commutées par le paramètre *Gasmix*.

5.9 Air Flow, O₂ Flow, N₂ Flow

Ces trois paramètres de débit mesurent et régulent le débit volumique du gaz de processus correspondant dans la cuve par l'intermédiaire d'un régulateur de débit massique (débitmètre massique thermique avec vanne de régulation) par gaz. Le système de mesure est entièrement électronique et la valeur mesurée est affichée en l min⁻¹ ou en ml min⁻¹ selon la configuration existante.

Paramètres

5.10 GasMix

Commande la proportion d'oxygène dans le gaz entrant. Pour cela, il est possible de basculer entre air et oxygène ou air et azote dans le cas d'un système à mélange de 2 gaz, ou entre air, oxygène et azote dans le cas d'un système à mélange de 3 gaz.

Selon la configuration, cela signifie que les électrovannes correspondantes sont ainsi commutées ou que les différents paramètres d'écoulement gazeux sont commandés.

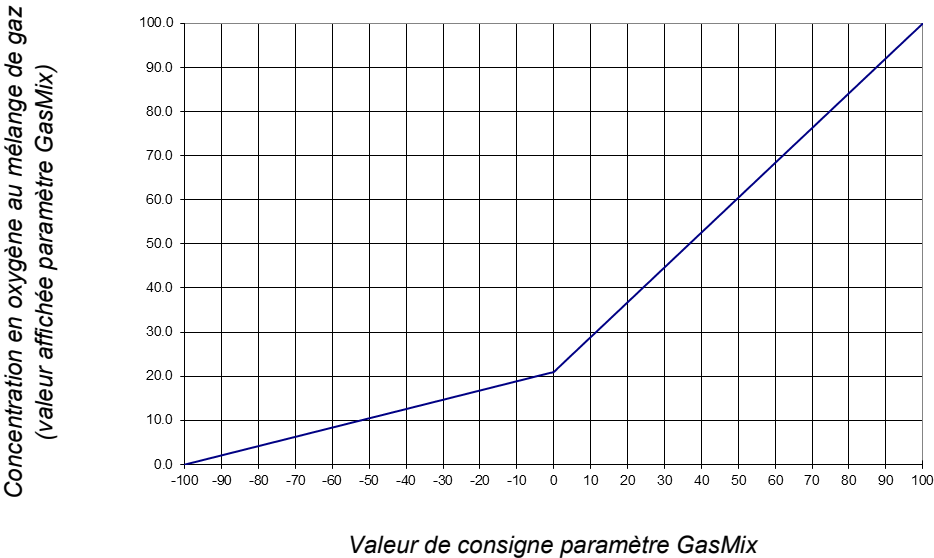
i

INFORMATION

Si le paramètre est installé et configuré en combinaison avec le paramètre *GM Flow*, ainsi que les paramètres *Air Flow*, *O₂ Flow* ou/et *N₂ Flow*, les paramètres fixés en usine par le fabricant de l'appareil sont pré-réglés dans une cascade avancée pour le réglage de la pO₂.

Ce qui suit s'applique à l'entrée de la valeur de consigne et à l'affichage de la valeur dans le logiciel pour écran tactile :

Valeur de consigne GasMix	Signification	Affichage de la valeur
-100 %	Azote uniquement	0 % O ₂
0 %	Air uniquement	21 % O ₂
100 %	Oxygène seulement	100 % O ₂



Exemple

Système à mélange de 2 gaz avec air et oxygène, cadencé par électrovanne.

Les électrovannes sont commutées en fonction de la durée de cycle prédéfinie dans l'option *PID* du paramètre *GasMix*.

Réglages

- Durée de cycle : 10 secondes (*Eval. Time (s)* dans l'option *PID*)
- Valeur de consigne *GasMix* : 20

Cela signifie :

- L'électrovanne pour oxygène s'ouvre pendant 2 secondes
- L'électrovanne pour air de processus s'ouvre pendant 8 secondes

Valeur de consigne 100 ± 10 secondes

Valeur de consigne 20 ± 2 secondes

**INFORMATION**

Dans le cas de la configuration décrite du système à mélange de 2 gaz avec air + oxygène à l'aide de deux électrovannes, la proportion d'oxygène dans le mélange gazeux ne peut pas descendre en-dessous de 20,95 %.

5.11 GM Flow

Règle le débit d'injection du mélange de gaz (paramètre *GasMix*). Ce paramètre est uniquement configuré et utilisable en association avec les paramètres *GasMix*, *Air flow* ainsi que *O₂ Flow* et/ou *N₂ Flow*.

L'appareil calcule les débits volumétriques des différents gaz (par ex. *Air Flow*, *O₂ Flow*, etc.) à partir du débit du mélange de gaz (*GM Flow*) et de la valeur de consigne du paramètre *GasMix*.

Seule une valeur de consigne doit être saisie dans le paramètre *GM Flow* ; les valeurs des paramètres ci-dessus sont calculées et régulées automatiquement.

Paramètres

5.12 CO₂ Flow

Mesure et régle le débit volumique de dioxyde de carbone dans la cuve de culture par l'intermédiaire d'un régulateur de débit massique (débitmètre massique thermique avec vanne de régulation). Le système de mesure est totalement électronique, et la valeur mesurée est affichée en l min^{-1} ou en ml min^{-1} selon la configuration existante.

Labfors 5 version pour organismes phototrophes

Si le paramètre optionnel $p\text{CO}_2$ existe, le paramètre CO_2 Flow est configuré en usine pour la régulation du paramètre $p\text{CO}_2$.

5.13 Weight

Indique la valeur de mesure d'une balance externe raccordée.

5.14 Turbidity

Détermine la turbidité de la culture. À partir de la turbidité, il est possible de déduire la concentration de la biomasse dans la culture. Le système de mesure utilisé et la plage de mesure sont indiqués dans les spécifications de l'appareil.

5.15 Exit CO₂ et Exit O₂

Mesurent la concentration en dioxyde de carbone (CO₂) et d'oxygène (O₂) dans le flux de gaz de sortie du bioréacteur et servent à l'analyse de gaz de sortie. Les plages de mesure et les domaines d'application des capteurs de gaz varient en fonction de la variante choisie du système de mesure.

5.16 Capacitance

Mesure la capacité qui est en corrélation avec la biomasse vivante. La mesure effectuée par une sonde biomasse ABER FUTURA. La plage de mesure s'étend de 0 pF cm^{-1} à 400 pF cm^{-1} .

Les sondes du système ABER Futura mesurent la permittivité (aussi : *capacitance*) et la conductivité (*conductivity*) de la culture. Sur la base de ces données de mesure, il est par exemple possible d'effectuer une corrélation avec la concentration de la biomasse

vivante par Soft-Sensor dans eve® ou lors de l'analyse des données.



INFORMATION

La sonde avec transmetteur associé doit être achetée directement auprès du fabricant ABER. INFORS HT propose un raccordement sur l'appareil de base pour le transmetteur.

5.17 Conductivity

Si le bioréacteur est équipé d'une biomasse ABER FUTURA, elle peut également être utilisée pour la mesure de la conductivité. Dans ce cas, la plage de mesure est : 0 à 40 mS cm⁻¹.

5.18 Redox

Mesure le potentiel de réduction/oxydation (redox) dans le milieu en mV.

5.19 Ext. Pump

Commande la pompe péristaltique externe de type 120U/DV du fabricant Watson Marlow. La vitesse de rotation de la pompe est réglable par incréments de 0,1 % dans la plage de 0 % à 100 %.

5.20 pCO₂

Mesure la saturation en dioxyde de carbone dissous (CO₂) dans la culture à l'aide d'une sonde numérique de CO₂ avec capteur de température intégré. Les valeurs mesurées sont affichées sur le transmetteur associé et dans le logiciel de l'écran tactile. L'affichage de mesure du paramètre pCO₂ est réglé sur une plage de 0 à 1000 hPa, analogue à l'affichage de la mesure du transmetteur.

Si une ligne de gaz de CO₂ avec un régulateur de débit massique existe (paramètre CO₂ Flow), elle peut être utilisée pour la régulation du pCO₂ par exemple via des cascades.

Paramètres

5.21 Pressure

Labfors 5

Mesure et régule la pression dans la cuve de culture. La mesure est effectuée par un capteur de pression piézorésistif et la régulation par une électrovanne. Plage de régulation : 0 à 400 mbar.

¹⁾ Ne s'applique pas à la version pour organismes phototrophes

5.22 Light

Labfors 5 - version pour organismes phototrophes

Commande l'intensité lumineuse des DEL de l'unité d'irradiation. Plage de réglage : 0 % à 100 % par incréments de 0,1 %.

Si la sonde de lumière en option est utilisée, le paramètre Light est étalonné sur l'intensité lumineuse absolue de l'unité d'irradiation installée. La valeur est indiquée en $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

L'utilisation de la sonde de lumière permet également le fonctionnement du luminostat.

Property	Value	Bar
Setpoint	0.0	
Value	0.0	
Output	OFF	
Lower Critical	0.0	
Lower Alarm	0.0	
Upper Alarm	100.0	
Upper Critical	100.0	

Controller: Auto OFF Controlled

Cancel OK

Dans ce cas, la fonction *Controlled* doit être activée dans l'option *Setpoint* du paramètre. L'intensité lumineuse est saisie comme la valeur de consigne devant être mesurée par la sonde.

Le contrôleur régule l'intensité lumineuse de l'unité d'irradiation pour que la sonde de mesure reçoit un signal constant même en cas de variation de la densité de la culture ; autrement dit, pour

que la biomasse reçoive en moyenne toujours la même quantité de lumière

Le bioréacteur peut également être adapté pour le fonctionnement en mode turbidostat sur demande (technicien du service après-vente Infors). L'intensité lumineuse est alors saisie dans un paramètre séparé *Light Sensor*. Ce paramètre peut par exemple être mis en cascade avec une pompe afin de diluer la culture quand l'intensité lumineuse mesurée baisse. Ceci permet également de maintenir une intensité lumineuse moyenne constante pour la biomasse.

5.23 JTemperature

Labfors 5 – version pour substrats solides et bioprocédés enzymatiques

En raison de la teneur solide élevée à l'intérieur de la cuve, la transmission de chaleur de l'enveloppe de la cuve vers la cuve de culture n'est pas idéale ; ainsi, un gradient de température élevé peut se former de l'enveloppe à l'intérieur de la cuve. Dans certains cas, cela peut entraîner une inactivation des enzymes / bactéries à proximité de l'enveloppe. Par conséquent, il peut être pertinent de limiter la température maximale de l'enveloppe de la cuve.

Pour cela, une cascade doit être créée pour le paramètre *Temperature* (température), où le paramètre *JTemperature* doit être identifié comme grandeur réglée. Dans limites de la valeur de consigne minimale et maximale, la température de l'enveloppe du système varie pour atteindre la valeur de consigne souhaitée pour le paramètre *Temperature*.

5.24 Torque

Labfors 5 – version pour substrats solides et bioprocédés enzymatiques



INFORMATION

Ce paramètre n'est pas disponible pour la version d'appareil mentionnée ci-dessus avec servomoteur en standard.

En utilisant le servomoteur optionnel (High Torque), il est possible de mesurer la puissance, ce qui permet de tirer des conclusions sur le couple réel. Le couple mesuré est affiché dans le paramètre *Torque*. Cette valeur peut à son tour être utilisée pour commander le moteur.

Paramètres

Le couple actuel peut servir d'indicateur de la progression du processus d'hydrolyse. En cascade avec le paramètre *Stirrer*, il est également possible, par exemple, d'ajuster automatiquement la vitesse d'agitation pour un fonctionnement à couple constant. De cette façon, on peut éviter une surcharge du moteur au début du procédé et augmenter le mélange pendant l'hydrolyse.

Options de paramètres

6 Options de paramètres

6.1 Aperçu des menus de réglage

Les options de paramètres sont appelées via le menu principal *Controller*. Les menus de réglage sont représentés sous forme d'onglets dans la fenêtre de dialogue *Properties* du paramètre sélectionné.

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	2.4 °C		37.0		OFF		
Stirrer	1500 min ⁻¹			Temperature, Setpoint	100		
pH	7.00		7.00		0		
pO ₂	100.0 %		100.0		100		
Antifoam	0	2/8			OFF		

Temperature properties

Setpoint

Calibrate

PID

Property	Value	Bar
Setpoint	37.0	
Value	0.0	
Output	OFF	
Lower Critical	10.0	
Lower Alarm	20.0	
Upper Alarm	70.0	
Upper Critical	70.0	

Controller:

Auto

OFF

Cancel

OK

Chaque boîte de dialogue *Properties* de chaque paramètre dispose de deux boutons :

- **OK** : enregistrer les données saisies, fermer la boîte de dialogue.
- **Cancel** : fermer la boîte de dialogue sans faire de modifications.

Options de paramètres

Selon les droits d'accès et le type de paramètre, plus ou moins d'options sont disponibles :

- *Setpoint* : ici, il est possible de régler les valeurs de consigne, les seuils d'alarme et les valeurs critiques, ainsi que d'activer et de désactiver les paramètres.
- *Calibrate* : C'est ici que les valeurs de mesure des capteurs sont étalonnées et que la fonctionnalité des lignes de mesure est vérifiée.
- *PID* : c'est ici que les réglages des régulateurs sont effectués.
- *Options* : Seul le personnel qualifié d'INFORS HT a accès à cette option. L'option n'est visible et disponible pour aucun autre groupe d'utilisateurs des réglages de base des paramètres sont effectués ici.

Les chapitres suivants décrivent les différents menus de réglage. Ils sont suivis soit d'instructions de réglage détaillées, soit d'un renvoi au chapitre correspondant.

Options de paramètres

6.2 Setpoint – Valeur de consigne

6.2.1 Contenu du menu

Property	Value	Bar
Setpoint	100.0	
Value	0.0	
Output	OFF	
Lower Critical	0.0	
Lower Alarm	0.0	
Upper Alarm	100.0	
Upper Critical	100.0	

Controller:
☒ Auto ☐ OFF

Cancel OK

- **Setpoint** : saisir une valeur de consigne.
- **Value** : indique la valeur mesurée actuelle (valeur réelle).
- **Output** : indique la sortie du régulateur en pourcentage % ou OFF.
- **Lower Critical** et **Upper Critical** : saisir la valeur critique inférieure et la valeur critique supérieure.
- **Lower Alarm** et **Upper Alarm** : saisir le seuil d'alarme inférieure et le seuil d'alarme supérieure
- **Controller AUTO** : activer le paramètre, mode automatique. Ce mode permet d'activer / désactiver un paramètre en appuyant sur la valeur de la sortie du régulateur (**Output**) affichée dans le menu principal **Controller** lorsque la culture en cours.
- **Controller OFF** : désactiver le paramètre. Ce mode désactive aussi la sortie du régulateur dans le menu principal **Controller**.

Property	Value	Bar
Setpoint	7.00	
Value	2.00	
Output	OFF	
Lower Critical	2.00	
Lower Alarm	2.00	
Upper Alarm	12.00	
Upper Critical	12.00	

Controller:
☒ Auto ☐ OFF

Cancel OK

☒ pH temperature comp.

Fonction compensation de température pH

Dans le système de mesure du pH avec les sondes pH analogiques, le paramètre pH dispose de la fonction supplémentaire *pH temperature comp.* (compensation de température pH). Cette fonction est intégrée dans les sondes pH des systèmes numériques de mesure du pH.

La compensation de température pH doit être activée pendant une culture pour que des valeurs tenant compte de la température puissent être générées. Cela signifie que la dépendance du principe de mesure à la température est corrigée.



INFORMATION

Le pH des liquides dépend également de la température, c'est pourquoi le pH réagit également à des variations de température si la compensation de température est activée.

Pour l'étalonnage de la sonde pH avec la mesure simultanée de la température de la solution tampon pH ou la saisie manuelle de la température de la solution tampon, cette fonction doit aussi être activée.

Options de paramètres

6.2.2 Régler les valeurs de consigne, activer et désactiver des paramètres

Informations générales

Les valeurs de consigne sont en principe réglées dans la boîte de dialogue de configuration d'un/des bioréacteur(s). Lorsque un/des bioréacteur(s) est/sont en marche, les valeurs de consigne peuvent être modifiées séparément sur chaque bioréacteur via le menu principal *Controller*.

Les mêmes possibilités sont valables pour activer et désactiver des paramètres. Pour cela, la sortie du régulateur doit être réglée en mode automatique (option *Setpoint*, *Controller* = **Auto**).

Lorsque la culture est arrêtée (bioréacteur arrêté), tous les paramètres sont automatiquement désactivés.



INFORMATION

Chaque culture est démarrée avec les réglages de la boîte de dialogue de configuration. Les modifications de ces réglages sont enregistrées et transférées à la boîte de dialogue de configuration suivante. Les modifications apportées aux réglages des paramètres pendant le processus ne sont prises en compte que pour la culture en cours.

Réglages dans la boîte de dialogue de configuration

Pour effectuer les réglages dans la boîte de dialogue de configuration, procéder de la manière suivante :

Procédure

1. Sélectionner le bioréacteur voulu.
2. Ouvrir le menu principal *Batch* et appuyer sur **Start**.

Options de paramètres

La boîte de dialogue de configuration s'affiche.

Configuration bioreactor A operation				
Parameter	Output Active	Setpoint	Units	
Temp	☒	37.0	°C	
Stirrer	☒	120	1/min	
pH	☒	7.00		
pO ₂	☒	21.0	%	
Antifoam	☒	0.0		
Feed	☒	20.0	%	
Air Flow	☒	10.00	L/min	

Cancel OK

- A gauche, tous les paramètres régulés sont indiqués. Le nombre de paramètres disponibles dépend de la configuration de l'appareil.
 - A droite, les interrupteurs pour activer ou désactiver les paramètres ainsi que les valeurs de consigne de départ sont indiquées dans les champs de saisie correspondants.
3. Le cas échéant, modifier les valeurs de consigne et activer/désactiver les paramètres
 4. Appuyer sur **OK**.
 Les réglages sont enregistrés, le bioréacteur (culture) est démarré. Si tous les bioréacteurs sont sélectionnés (*ALL*), tous les bioréacteurs sont démarrés avec les mêmes réglages.
 Les réglages modifiés sont pris en compte dans la prochaine boîte de dialogue de configuration.

Réglages lorsque la culture (le bioréacteur) est en marche

Pour effectuer les réglages lorsque la culture est en marche, deux options sont disponibles :

- Variante A : Directement dans le champ de saisie/d'affichage *Setpoint* et avec le bouton de la sortie du régulateur dans la colonne *Output* du menu principal *Controller*.
- Variante B : Par l'option de valeur de consigne (*Setpoint*) du paramètre sélectionné dans la colonne des paramètres.

Options de paramètres



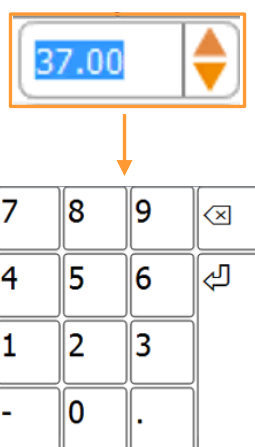
INFORMATION

Les modifications des réglages sont prises en compte seulement pour la culture qui est en cours.

Procéder comme suit :

Procédure variante A)

Procédure



1. Dans le menu principal *Controller*, appuyer sur le champ de saisie/d'affichage *Setpoint* du paramètre voulu, ex. *Temperature*.
2. Saisir la valeur de consigne voulue via le pavé numérique.

3. Activer le paramètre via le bouton de la sortie du régulateur du paramètre.

La sortie du régulateur passe de **OFF** (ARRÊT) à la valeur numérique correspondante en pourcentage.

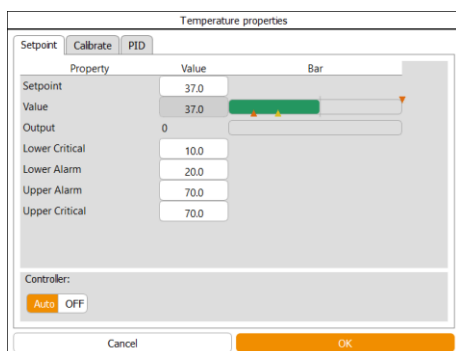


INFORMATION

Activer / désactiver du paramètre (sortie du régulateur) ici n'est possible que l'option *Setpoint* (valeur de consigne) du paramètre est définie sur mode automatique, voir la procédure de la variante B).

Options de paramètres

Procédure



Procédure variante B)

1. Dans le menu principal *Controller*, appuyer sur le bouton du paramètre voulu.
2. La page à onglet *Setpoint* s'affiche.
3. Régler la valeur de consigne et, le cas échéant, modifier les seuils d'alarme et les valeurs critiques.
4. S'assurer que la sortie du régulateur est en mode automatique, l'activer si nécessaire.
4. Appuyer sur **OK**.

Les réglages sont enregistrés.

6.2.3 Régler les seuils d'alarme et les valeurs critiques

Les seuils d'alarme et les valeurs critiques peuvent être réglées de façon symétrique ou asymétrique :

- Symétrique : différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme supérieure ou la valeur critique supérieure = différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme inférieure ou la valeur critique inférieure.
- Asymétrique : différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme supérieure ou la valeur critique supérieure $\neq$ différence entre la valeur de consigne et la valeur d'alarme inférieure ou la valeur critique inférieure.

Les seuils d'alarme supérieurs peuvent être $\leq$ aux valeurs critiques supérieures. Les seuils d'alarme inférieurs peuvent être $\geq$ aux valeurs critiques inférieures.

Une alarme de paramètre est déclenchée dès que le seuil d'alarme inférieure n'est pas atteint ou que le seuil d'alarme supérieure est dépassé. Pour plus d'informations, voir le chapitre « Alarme de paramètre ».

Les seuils d'alarme et les valeurs critiques doivent être réglées individuellement pour chaque bioréacteur dans le menu principal *Controller*, via l'option *Setpoint* de chaque paramètre, lorsque la culture est arrêtée ou en cours. La procédure est la même que pour le réglage des valeurs de consigne.

Options de paramètres

6.3 Calibrate – Etalonnage

6.3.1 Contenu du menu

- *Reading* : indique la mesure actuelle en unités numériques.
- *Value* : indique la valeur de mesure actuelle, en fonction du dernier étalonnage.
- *Slope* : indique la valeur numérique de la pente calculée de la courbe d'étalonnage.
- *Offset* : décrit le point d'intersection de la courbe d'étalonnage avec l'axe des X.

Reading, *Slope* et *Offset* ne sont pas pertinents pour les systèmes de mesure numérique des sondes pH et pO₂. Ces valeurs sont enregistrées directement dans l'électronique intégrée de la sonde correspondante.



INFORMATION

Les menus d'étalonnage pour pH et pO₂ peuvent également être appelés directement par **Calibrate pO₂** et **Calibrate pH**, respectivement **Calibrate All pH** / **Calibrate All pO₂** dans le menu principal *Batch*.

6.3.2 Informations générales sur l'étalonnage

Les sondes pour la mesure du pH, du pO₂ et de la turbidité (variante ASD-N12, fabricant OPTTEK seulement), sont généralement étalonnées avant chaque culture.

- Sondes pH : les sondes pH doivent être étalonnées avant la stérilisation (autoclavage). C'est-à-dire que cela se fait avant le montage dans la cuve de culture.
- Sondes pO₂ : En principe, un étalonnage à 1 point sur 100 % suffit pour une mesure exacte et doit être exécuté à nouveau avant chaque culture. Si nécessaire, un étalonnage à 2 points à 100 % et 0 % est également possible.



INFORMATION

Les exigences relatives aux résultats exacts de l'étalonnage figurent dans la documentation séparée du fabricant de la sonde. Les conditions d'étalonnage et la manière dont elles sont réalisées sont déterminées par l'opérateur et ne font pas l'objet de ce manuel d'opération.

Options de paramètres

Calibrate All pH/pO₂ – étalonnage de toutes les sondes pH/pO₂

Les boutons **Calibrate ALL pH** und **Calibrate ALL pO₂** dans le menu principal *Batch* sont disponible dès que plus d'un bioréacteur (= cuve de culture) sont commandés par le biais du logiciel d'écran tactile. Ces fonctions permettent d'effectuer simultanément un étalonnage pour plusieurs ou toutes les sondes pH ou pO₂ connectés.e

Au maximum 6 bioréacteurs peuvent être commandés par une console de commande avec le logiciel d'écran tactile.

Cela signifie pour les bioréacteurs de paillasse Labfors 5 et Multifors 2 :

- Labfors 5 : 1 appareil = 1 bioréacteur (= 1 cuve de culture), 1 appareil maître max. avec 5 appareils satellites possibles
- Multifors 2 : 1 appareil = 2 bioréacteurs (= 2 cuves de cultures), 1 appareil maître max. avec 2 appareils satellites possibles.

6.3.3 Etalonner une sonde pH numérique

Informations générales

Les tampons de pH et leurs dépendances à la température sont sauvegardés dans les sondes pH numériques et sont détectés automatiquement lors de l'étalonnage. Une mesure séparée de la température de la solution tampon utilisée n'est donc pas nécessaire.



INFORMATION

Si une sonde pH numérique a déjà été étalonnée en externe, le bioréacteur utilise ces données et la procédure d'étalonnage dans le logiciel pour écran tactile est omise.

Etalonnage

Procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder le câble de la sonde pH.
2. Avec précaution, retirer le capuchon d'immersion de la sonde pH et rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !

Options de paramètres



PRECAUTION

L'essuyage à sec ou le frottement d'une sonde pH après le rinçage peut provoquer une charge électrostatique. Cela peut entraîner un allongement important du temps de réponse et fausser les mesures. Tamponner une sonde pH après le rinçage, mais ne **JAMAIS** la frotter ou l'essuyer !



INFORMATION

Seul le type de sonde Easyferm Plus ARC : une *ERROR Glass resistance too high* qui peut apparaître après l'initialisation peut être ignorée. Cela peut se produire si la sonde est en contact avec de l'air ou un liquide non conducteur tel que de l'eau distillée.

3. Ouvrir le menu principal *Batch* et appuyer sur **Calibrate pH**.
Le menu d'étalonnage s'ouvre avec quatre options :

Calibrate pH

Select Calibration Type:

1-Point Calibration

2-Point Calibration

Product Calibration

Show Sensor Status

- **1-Point Calibration** et **2-Point Calibration** : sélectionner l'étalonnage à 1 point ou 2 points.
 - **Product Calibration** : sélectionner l'étalonnage de produit. Pour plus de détails, voir le chapitre « Etalonnage de produit pour une sonde pH numérique ».
 - **Show Sensor Status** : indique les données et valeurs qui sont émises par le micrologiciel du fabricant de sonde intégré dans la sonde. Voir aussi section « Sensor Status ».
4. Sélectionner l'étalonnage à 2 points.

Options de paramètres

Le menu s'ouvre et guide pas à pas (1 à 6) par l'étalonnage :

Calibrate pH	
2-Point Calibration	Bioreactor A
1 Immerse pH Sensor into the 1st buffer	auto 7.00 4.01
2 Wait until measurement is stable	
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	CALIBRATE Status of the 1st calibration:
4 Immerse pH Sensor into the second buffer	
5 Wait until measurement is stable	
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	CALIBRATE Status of the 2nd calibration:
CANCEL	
Back Close	

- Etape 1 et 4 : sélectionner la première respectivement la deuxième valeur de référence. So la sonde raccordée permet l'utilisation de différents tampons d'étalonnage ou une détection automatique (« auto ») du tampon d'étalonnage, il peut être sélectionné. Sinon, le tampon d'étalonnage à utiliser est affiché.
- Etape 2 et 5 : affichage des valeurs mesurées, attendre la stabilisation.
- Etape 3 et 6 : démarrer la procédure d'étalonnage via **CALIBRATE**.

Dès que la barre de l'affichage du statut est remplie et affiche *Ready*, le bouton passe à **CONFIRM** pour enregistrer le point d'étalonnage. **CANCEL** pour une éventuelle annulation du processus d'étalonnage devient disponible.

Options de paramètres

Affichage du statut *Ready*

- Variante METTLER ISM : La valeur mesurée est stable, le point d'étalonnage peut être enregistré.
- Variante HAMILTON Easyferm Plus ARC : point d'étalonnage prêt à être enregistré, que la valeur mesurée soit stable ou non.



INFORMATION

Le processus d'étalonnage peut être poursuivi à tout moment à partir du dernier point enregistré si le menu a été quitté via **Close**. Cela ne s'applique toutefois pas si une autre procédure d'étalonnage est lancée.

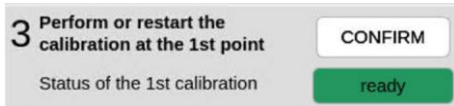
5. Maintenir la sonde pH dans la solution tampon appropriée du premier point d'étalonnage et, si possible, sélectionner la valeur de référence ou la détection automatique du tampon dans la liste déroulante (étape 1).



INFORMATION

HAMILTON Easyferm Plus ARC: toujours commencer par le tampon d'étalonnage inférieur (4.01).

6. Attendre que la valeur mesurée soit stable (étape 2).
7. Appuyer sur **CALIBRATE** (étape 3a).



La procédure d'étalonnage commence. Le bouton **CALIBRATE** devient **CONFIRM**.

L'affichage du statut passe au vert :

- Variante METTLER ISM : dès que l'affichage du statut est plein, le point d'étalonnage peut être confirmé.
- Variante HAMILTON Easyferm Plus ARC : le point d'étalonnage peut être confirmé si la valeur de mesure de la ligne 2 est définie comme stable par l'opérateur.

8. Appuyer sur **CONFIRM** (étape 3b).
Le point d'étalonnage est enregistré.

Options de paramètres



INFORMATION

Si la procédure d'étalonnage échoue, un message d'erreur s'affiche avec une note correspondante. Dans ce cas, recommencer l'étalonnage.

Si l'étalonnage est réussi, la liste déroulante permettant de sélectionner la deuxième valeur de référence et le bouton **CALIBRATE** seront disponibles pour étalonner le deuxième point.

La procédure d'étalonnage pour le deuxième point reste la même que pour le premier point. Après avoir rincé la sonde pH avec de l'eau distillée, la même **ERROR** peut se produire. On peut également l'ignorer ici.

Après avoir enregistré avec succès le deuxième point d'étalonnage via **CONFIRM**, l'étalonnage est terminé et le menu peut être quitté via **Close**.

Sensor Status

Show Sensor Status permet d'appeler les données et les valeurs émises par le firmware du fabricant de sonde intégré dans la sonde. En plus des informations sur le type de sonde et l'étalonnage, les deux valeurs suivantes sont affichées pour les sondes METTLER ISM :

- **ACT** (Adaptive Calibration Timer) : la minuterie d'étalonnage adaptative en jours détermine le moment de l'étalonnage suivant afin d'assurer une performance de mesure optimale. Il est remis à sa valeur initiale après un étalonnage réussi.
- **DLI** (Dynamic Lifetime Indicator) : affichage dynamique de la durée de vie. Affiche le nombre de jours restants et est pré-réglé par le fabricant de sonde.

6.3.4 Etalonner toutes les sondes pH numériques

La procédure d'étalonnage simultané de toutes les sondes pH numériques est la même que la procédure d'étalonnage d'une seule sonde pH. Les différentes étapes ne sont pas décrites en détail dans ce chapitre.

Les sondes pH et les solutions tampons peuvent être traitées de plusieurs façons différentes.

Par exemple :

- a) Plonger toutes les sondes pH simultanément dans un récipient contenant la solution tampon et étalonner successivement le premier et le deuxième point.

Options de paramètres

- b) Plonger chaque sonde pH séparément (ou par paire pour Multifors 2) dans la solution tampon et étalonner successivement le premier point de chaque sonde pH. Répéter la même procédure pour le deuxième point.
- c) Plonger chaque sonde pH séparément dans un récipient contenant la solution tampon et étalonner successivement le premier et le deuxième point.

Procéder comme suit pour l'étalonnage :

Procédure

1. En fonction de la méthode souhaitée, préparer un récipient, par exemple verres gradués, avec les deux solutions tampon à température connue pour chaque sonde pH individuellement ou pour toutes les sondes pH.
2. Raccorder tous les câbles des sondes.
3. Sélectionner tous les bioréacteurs (*All*) dans la barre de sélection.
4. Ouvrir le menu principal *Batch* et appuyer sur **Calibrate All pH**.
Le menu d'étalonnage s'ouvre avec les différentes options d'étalonnage comme pour l'étalonnage individuel.
5. Sélectionner l'étalonnage à 2 points.

Options de paramètres

Le menu s'ouvre avec jusqu'à 6 bioréacteurs (bioréacteur A à F). L'exemple ci-dessous montre le menu d'étalonnage à 2 points pour les bioréacteurs A et B.

Calibrate pH		
2-Point Calibration	Bioreactor A	Bioreactor B
Calibrate in parallel	☒	☒
1 Immerse pH Sensor into the 1st buffer	auto	auto
2 Wait until measurement is stable	7.10	7.02
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	CALIBRATE	CALIBRATE
Status of the 1st calibration		
4 Immerse pH Sensor into the second buffer		
5 Wait until measurement is stable		
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	CALIBRATE	CALIBRATE
Status of the 2nd calibration		finished
	CANCEL	CANCEL
Back Close		

Le menu d'étalonnage guide pas à pas (1 à 6) par l'étalonnage comme pour une seule sonde pH.

Calibrate pH		
2-Point Calibration	Bioreactor A	Bioreactor B
Calibrate in parallel	☒	☒

Calibrate in parallel : seulement cette fonction est disponible en plus. Elle définit si les étapes d'étalonnage d'une, de plusieurs ou de toutes les sondes pH doivent être effectuées simultanément (fonction ON) ou individuellement (fonction OFF) l'une après l'autre.

6. Activer/désactiver la fonction selon les besoins.

Options de paramètres

7. Rincer les sondes pH à l'eau distillée, (ne pas les frotter !) et les maintenir dans la solution appropriée du premier point de référence.



INFORMATION

Respecter les notes sur la charge électrostatique et l'éventuel message d'erreur *ERROR Glass resistance too high* dans le chapitre « Sonde pH (numérique), étalonnage ».

8. Procéder à l'étalonnage comme décrit à partir de l'étape 6 dans le chapitre « Etalonner une sonde pH numérique ».

6.3.5 Etalonnage de produit d'une sonde pH numérique

Informations générales

L'ajustement de la courbe d'étalonnage aux conditions actuelles du processus est possible grâce à un étalonnage de produit. Cela peut être le cas, par exemple, s'il y a suspicion de dérive de la valeur de pH affichée lors d'une culture de longue durée.



INFORMATION

L'étalonnage de produit peut uniquement être exécuté et être efficace si le pH mesuré en externe et saisi ne dévie pas de plus de 2 unités pH par rapport au pH d'origine.

Etalonnage

Pour un étalonnage de produit, procéder comme suit :

Procédure

1. Appeler le menu d'étalonnage de la sonde pH et appuyer sur **Product Calibration**.

Options de paramètres

Le menu d'étalonnage de produit s'ouvre et guide pas à pas (1 à 4) par l'étalonnage du produit :

Calibrate pH	
Product Calibration	Bioreactor A
1 Start the product calibration	START
2 Take a sample for offline measurement and confirm	CONFIRM
Status of the calibration	assigned
Sample was taken at	-
3 Measure the pH of the sample and enter the value	7.000
4 Start the calibration	CONFIRM
	CANCEL
Back Close	

- Etape 1 + 2 : démarrer l'étalonnage du produit via **START** et confirmer le prélèvement via **CONFIRM** pour générer l'horodatage (*Sample was taken at*).
Affichage de l'état de l'étalonnage avec les affichages possibles suivants :
 - *ready* : l'horodatage du prélèvement peut être généré via **CONFIRM**.
 - *measured* : l'horodatage a été généré.
 - *assigned* : le dernier étalonnage de produit a réussi et est actif. Il est possible d'effectuer un nouvel étalonnage de produit.
 - *aborted* : Le dernier étalonnage de produit a été interrompu via **CANCEL** ou n'a pas réussi, relancer le l'étalonnage de produit.
- Etape 3 + 4 : saisir la valeur mesurée externe et confirmer la saisie via **CONFIRM** pour démarrer l'étalonnage.

Options de paramètres

i INFORMATION

Le processus d'étalonnage peut être poursuivi à tout moment à partir du dernier point enregistré si le menu a été quitté via **Close**. Toutefois, cela ne s'applique pas si un autre processus d'étalonnage est lancé.

2. Appuyer sur **START**.
3. Prélever un échantillon du processus (cuve).
Il y a deux approches possibles :
 - Variante a) : confirmer le prélèvement (générer l'horodatage), effectuer la mesure de laboratoire de la valeur du pH pour l'échantillon, saisir la valeur mesurée et procéder à l'étalonnage du produit.
 - Variante b) : confirmer le prélèvement (générer l'horodatage), quitter le menu d'étalonnage via **Close** et effectuer ultérieurement l'étalonnage du produit avec une valeur mesurée externe.
4. Quitter le menu via **Close**.

i INFORMATION

Un nouvel étalonnage à 2 points ou à 1 point annule l'étalonnage du produit.

Détails variante a)

Procédure

2 Take a sample for offline measurement and confirm

Status of the calibration **measured**

Sample was taken at 05 Nov 2021 15:01:36

CONFIRM

1. Après le prélèvement, appuyer sur **CONFIRM**.
L'affichage du statut passe à *measured*.
La date et l'heure du prélèvement sont maintenant affichées en-dessous.
2. Effectuer la mesure de laboratoire de la valeur du pH pour l'échantillon.
3. Saisir la valeur mesurée du pH de l'échantillon, dans l'exemple de gauche, pH 7.0.
4. Appuyer sur **CONFIRM** pour démarrer l'étalonnage.
5. Attendre que l'étalonnage soit terminé.

3 Measure the pH of the sample and enter the value

7.000

Options de paramètres

Cela veut dire que l'affichage du statut passe à *assigned* (assigné). Ce statut permet d'effectuer un nouvel étalonnage de produit ou de quitter le menu.

6. Quitter le menu via **Close**.

Détails variante b)

Procédure

1. Après le prélèvement, appuyer sur **CONFIRM**.
Comme dans la variante a), l'affichage du statut passe à *measured* (mesuré) et la date et l'heure de prélèvement sont affichées ci-dessous. Cela indique que le prélèvement est réussi mais que l'étalonnage de produit n'est pas encore actif. Si un échantillon est perdu, l'étape 1 peut être effectuée à nouveau.
2. Quitter le menu d'étalonnage via **Close** et effectuer la mesure de laboratoire de la valeur du pH pour l'échantillon au moment souhaité.
3. Pour effectuer l'étalonnage de produit, procéder comme décrit dans la variante a) de l'étape 2.

Etalonnage de produit de toutes les sondes pH numériques

La procédure d'étalonnage simultané de toutes les sondes numériques pH est la même que pour une seule sonde pH.

Calibrate pH		
Product Calibration	Bioreactor A	Bioreactor B
Calibrate in parallel	☒	☒

Calibrate in parallel : seulement cette fonction est disponible en plus. Elle définit si les étapes d'étalonnage d'une, de plusieurs ou de toutes les sondes pH doivent être effectuées simultanément (fonction ON) ou individuellement (fonction OFF) l'une après l'autre.

6.3.6 Etalonner une sonde pH analogique

Informations générales

Si des valeurs d'étalonnage très précises sont nécessaires, il convient de déterminer la température exacte des solutions tampon. La mesure peut être effectuée directement avec la sonde température de l'appareil pendant l'étalonnage. Une autre possibilité consiste à mesurer la température avec précision et à saisir la valeur manuellement dans le logiciel de l'écran tactile. Dans les deux cas, la compensation de température doit être activée dans l'option SETPOINT du paramètre pH. Cela permet de corriger la

Options de paramètres

dépendance du principe de mesure à la température. Sans mesure ni saisie de la température, on suppose une température de 20 °C.

Etalonnage

Procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder le câble de la sonde pH.

S'assurer que le câble de la sonde n'est pas plié ni tordu.



PRECAUTION

La protection du câble de la sonde peut s'endommager s'il est plié ou tordu fortement. Cela peut entraîner des erreurs de mesure.

Si la température mesurée extérieurement des solutions tampon de pH doit être saisie ou si leur température doit être mesurée avec la sonde température :



pH temperature comp.

2. Dans l'option *Setpoint* du paramètre pH, activer la compensation de température (*pH temperature comp.*).
3. Avec précaution, retirer le capuchon d'immersion de la sonde pH et rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !



PRECAUTION

L'essuyage à sec ou le frottement d'une sonde pH après le rinçage peut provoquer une charge électrostatique. Cela peut entraîner un allongement important du temps de réponse et fausser les mesures. Tamponner une sonde pH après le rinçage, mais ne **JAMAIS** la frotter ou l'essuyer !

4. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Calibrate pH**.

Options de paramètres

Le menu d'étalonnage *Calibrate pH sensor* s'affiche et guide pas à pas (1 à 4) par l'étalonnage.

The screenshot shows the 'Calibrate pH sensor' menu with the following elements:

- Calibration mode:** Three buttons: '2 Points' (highlighted in orange), '1 Point', and 'Manual'.
- Step 1:** 'Please set value of the first calibration point'. A text input field contains the value '2'.
- Step 2:** 'Put sensor into media and confirm measure'. Below this, 'Sensor data:' is followed by a text input field containing '-429.1 mV' and a 'Confirm Measure' button.
- Step 3:** 'Please set value of the second calibration point'. A text input field contains the value '12'.
- Step 4:** 'Put sensor into media and confirm measure'. Below this, 'Sensor data:' is followed by a text input field containing '-305.9 mV' and a 'Confirm Measure' button.
- Sensor quality:** A green progress bar is shown with the text '97%' inside it.
- Ref. Temp.:** A text input field contains the value '37'.
- Bottom buttons:** Three buttons: 'Restart', 'Cancel', and 'OK' (highlighted in orange).

Le mode d'étalonnage à 2 points est automatiquement sélectionné. Le champ d'affichage / de saisie *Ref. Temp.* pour la compensation thermique est affiché.



INFORMATION

Sans activation préalable de la compensation thermique, ce champ d'affichage/de saisie n'est pas visible.

La barre *Sensor quality* affiche graphiquement la qualité de la sonde sur une échelle de 0 à 100 %.

5. Saisir la valeur du tampon de référence inférieur (ou supérieur) dans le champ de saisie sur la ligne 1.

Options de paramètres



INFORMATION

L'ordre dans lequel les points de référence sont étalonnés n'a pas d'importance.

Avec compensation de la température active :

6. Saisir la température de la solution tampon dans le champ d'affichage / de saisie *Ref. Temp.* ou, maintenir la sonde température avec la sonde pH dans la solution tampon à l'étape 7.
7. Maintenir la sonde pH et la sonde température (Pt100) dans la solution tampon correspondante.

La valeur mesurée (en mV) s'affiche dans *Sensor data*, sur la ligne 2.

Dès que la valeur mesurée est stable :

8. Appuyer sur **Confirm Measure** sur la ligne 2.

La valeur d'étalonnage est prise en compte. Les champs de saisie et les boutons sur les lignes 3 et 4 sont alors disponibles.



INFORMATION

L'évolution du signal est asymptotique. Autrement dit, plus le signal s'approche de la valeur réelle, plus le changement devient lent. Si la mesure est confirmée par OK avant que le signal de la sonde ne se soit complètement stabilisé, l'étalonnage est imprécis. En cas de doute, attendre quelques minutes avant de confirmer avec OK et vérifier une nouvelle fois la mesure.

9. Rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !
10. Répéter les mêmes étapes pour le deuxième point d'étalonnage que pour le premier.

Dès que la deuxième valeur d'étalonnage a été acceptée :

11. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, les valeurs d'étalonnage sont enregistrées.

12. Rincer la sonde pH à l'eau distillée, ne pas la frotter !

6.3.7 Etalonner toutes les sondes pH analogiques

Si la température exacte de la solution tampon doit être déterminée pour l'étalonnage de toutes les sondes pH, cela doit être fait à l'extérieur ; elle ne peut pas être mesurée ici avec la sonde température. Si la température de la solution tampon n'est pas saisie, on suppose une température de tampon de 20 °C.

Procéder comme suit pour l'étalonnage :

Procédure

1. En fonction de la méthode souhaitée, préparer un récipient, par exemple verres gradués, avec les deux solutions tampon à température connue pour chaque sonde pH individuellement ou pour toutes les sondes pH.
2. Raccorder tous les câbles des sondes et s'assurer, qu'ils ne sont pas pliés ni tordus.



PRECAUTION

La protection des câbles des sondes peut s'endommager s'ils sont pliés ou tordus fortement. Cela peut entraîner des erreurs de mesure.

3. Sélectionner tous les bioréacteurs (*All*) dans la barre de sélection.
4. Appeler le menu principal *Batch* et appuyer sur **Calibrate All pH**.

Options de paramètres

Le menu d'étalonnage *Calibrate pH* s'ouvre avec jusqu'à 6 bioréacteurs (bioréacteur A à F). L'exemple ci-dessous montre le menu d'étalonnage pour les bioréacteurs A et B. Le menu guide pas à pas (1 à 4) par l'étalonnage.

Calibrate pH sensors

1 Place the sensors into first buffer enter their reference value.

Enter Reference Value: ☐ Reference Temp. °C

2 Press "Bior" button once the sensor data is stable

Current Sensor Data, mV:

Press to confirm calibration

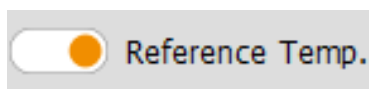
3 Place the sensors into second buffer enter their reference value.

Enter Reference Value:

4 Press "Bior" button once the sensor data is stable

Current Sensor Data, mV:

Press to confirm calibration



5. Activer la fonction *Reference Temp.* pour la saisie manuelle de la température de la solution tampon selon les besoins



INFORMATION

Lorsque cette fonction est utilisée, la compensation de température (*pH temperature comp.*) doit être activée pour les différents bioréacteurs dans l'option *Setpoint* du paramètre pH.

6. Si nécessaire, entrer la valeur de la température mesurée de la solution tampon dans le champ de saisie *Reference Temp.*
7. Rincer les sondes pH à l'eau distillée, (ne pas les frotter !).



PRECAUTION

L'essuyage à sec ou le frottement d'une sonde pH après le rinçage peut provoquer une charge électrostatique. Cela peut entraîner un allongement important du temps de réponse et fausser les mesures. Tamponner une sonde pH après le rinçage, mais ne **JAMAIS** la frotter ou l'essuyer !

Options de paramètres

8. Saisir la valeur du tampon de référence inférieur (ou supérieur) dans le champ de saisie sur la ligne 1
L'ordre dans lequel les points de référence sont étalonnés n'a pas d'importance.
9. Maintenir toutes les sondes pH dans la solution tampon correspondante.
Les valeurs mesurées (en mV) s'affichent dans *Current Sensor Data*, sur la ligne 2 au-dessus des boutons **Bior**.
Dès que toutes les valeurs mesurées sont stables :
10. Appuyer sur les boutons **Bior** l'un après l'autre.
Les valeurs d'étalonnage sont acceptées. Les champs de saisie et les boutons des lignes 3 et 4 sont maintenant disponibles.



INFORMATION

L'évolution du signal est asymptotique. Autrement dit, plus le signal s'approche de la valeur réelle, plus le changement devient lent. Si la mesure est confirmée par **OK** avant que le signal de la sonde ne se soit complètement stabilisé, l'étalonnage est imprécis. En cas de doute, attendre quelques minutes avant de confirmer avec **OK** et vérifier une nouvelle fois la mesure.

11. Rincer les sondes pH à l'eau distillée, (ne pas les frotter !).
12. Répéter les mêmes étapes pour le deuxième point d'étalonnage que pour le premier.
Dès que la deuxième valeur d'étalonnage de toutes les sondes pH est acceptée :
13. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue disparaît, les valeurs d'étalonnage sont enregistrées.
14. Rincer les sondes pH à l'eau distillée, (ne pas les frotter !).

Options de paramètres

6.3.8 Réétalonner une sonde pH analogique

Pour compenser une dérive (Drift) de la valeur de mesure pendant une culture de longue durée, un réétalonnage à 1 point est possible et suffisant. Pour ce faire, il existe deux approches possibles :

- Sélectionner l'étalonnage à 1 point.
- Correction manuelle du « Offset ».

Etalonnage à 1 point

Procédure

1. Dans le menu d'étalonnage, sélectionner le mode à 1 point en appuyant sur **1 Point**.

L'affichage du menu change.

Calibrate pH sensor

Calibration mode: 2 Points **1 Point** Manual

1 Please set value of the first calibration point

4

2 Put sensor into media and confirm measure

Sensor data: 297.0 mV Confirm Measure

2. Saisir le pH mesuré en externe d'un échantillon prélevé comme valeur de référence sur la ligne 1.
3. Confirmer la valeur via **Confirm Measure**.
La valeur d'étalonnage est prise en compte.
4. Appuyer sur **OK**.
Le menu d'étalonnage disparaît, la valeur est enregistrée.

Correction manuelle

Arbeitsschritte

1. Déterminer la différence entre le pH mesuré par un appareil de mesure externe et le pH de la culture mesuré par la sonde pH raccordé.
2. Dans le menu d'étalonnage, sélectionner le mode manuel en appuyant **Manual**.

Options de paramètres

L'affichage du menu change.

Calibrate pH sensor

Calibration mode: 2 Points 1 Point **Manual**

1 Please set the value of the slope
Slope: 0.000445

2 Please set the value of the offset
Offset: -0.011787

3. Selon la différence obtenue entre les deux valeurs de pH, ajouter le résultat à l' « Offset » affiché ou le soustraire et l'entrer.
4. Appuyer sur **OK**.
Le menu d'étalonnage disparaît, la valeur est enregistrée.

6.3.9 Etalonner une sonde pO₂, numérique

Informations générales

L'étalonnage à 2 points ne peut être effectué que dans l'ordre correct : 1er point d'étalonnage = 100 %, 2ème point d'étalonnage = 0 %. L'exemple suivant décrit un étalonnage à 2 points.



INFORMATION

Les sondes pO₂ sont préconfigurées sur la grandeur de mesure %-sat. par le fabricant de l'appareil.

Etalonnage

Une fois que les conditions d'étalonnage souhaitées pour un étalonnage à 100 % sont atteintes, procéder comme suit :

Procédure

1. Dans le menu principal *Batch* ; appuyer sur **Calibrate pO₂**.

Options de paramètres

Le menu d'étalonnage s'ouvre avec trois options :

Calibrate pO₂

Select Calibration Type:

1-Point Calibration

2-Point Calibration

Show Sensor Status

- **1-Point Calibration** et **2-Point Calibration** : sélectionner l'étalonnage à 1 point ou 2 points.
 - **Show Sensor Status** : indique les données et valeurs qui sont émises par le micrologiciel du fabricant de sonde intégré dans la sonde. Voir aussi section « Sensor Status » au chapitre « Etalonner une sonde pH numérique ».
2. Sélectionner l'étalonnage à 2 points.
Le menu s'ouvre et guide pas à pas par l'étalonnage.

Calibrate pO₂

2-Point Calibration	Bioreactor A
1 Immerse pO ₂ Sensor into the 1st buffer	100.00 ▼
2 Wait until measurement is stable	99.4
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	CALIBRATE
Status of the 1st calibration	[]
4 Immerse pO ₂ Sensor into the second buffer	[]
5 Wait until measurement is stable	
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	CALIBRATE
Status of the 2nd calibration	[]
	CANCEL

Back

Close

Options de paramètres

- Etape 1 et 4 : sélectionner la première respectivement la deuxième valeur de référence. So la sonde raccordée permet l'utilisation de différents tampons d'étalonnage ou une détection automatique (« auto ») du tampon d'étalonnage, il peut être sélectionné. Sinon, le tampon d'étalonnage à utiliser est affiché.
- Etape 2 et 5 : affichage des valeurs mesurées, attendre la stabilisation.
- Etape 3 et 6 : démarrer la procédure d'étalonnage via **CALIBRATE**.

Dès que la barre de l'affichage du statut est remplie et affiche *Ready*, le bouton passe à **CONFIRM** pour enregistrer le point d'étalonnage. **CANCEL** pour une éventuelle annulation du processus d'étalonnage devient disponible.

Affichage du statut *Ready*

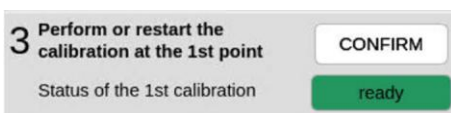
- Variante METTLER ISM : La valeur mesurée est stable, le point d'étalonnage peut être enregistré.
- Variante HAMILTON Visiform DO ARC / RS485-ECS : point d'étalonnage prêt à être enregistré, que la valeur mesurée soit stable ou non.



INFORMATION

Le processus d'étalonnage peut être poursuivi à tout moment à partir du dernier point enregistré si le menu a été quitté via **Close**. Cela ne s'applique toutefois pas si une autre procédure d'étalonnage est lancée.

3. Si possible, sélectionner la valeur de référence **100** (= 100 %) dans la liste déroulante (étape 1).
4. Attendre que la valeur mesurée soit stable (étape 2).
5. Appuyer sur **CALIBRATE** (étape 3a).



La procédure d'étalonnage commence. Le bouton **CALIBRATE** devient **CONFIRM**.

L'affichage du statut passe au vert :

- Variante METTLER ISM : dès que l'affichage du statut est plein, le point d'étalonnage peut être confirmé.
- Variante HAMILTON Visiform DO ARC / RS485-ECS : le point d'étalonnage peut être confirmé si la valeur de mesure de la ligne 2 est définie comme stable par l'opérateur.

Options de paramètres

6. Appuyer sur **CONFIRM** (étape 3b).
Le point d'étalonnage est enregistré.



INFORMATION

Si le processus d'étalonnage échoue, un message d'erreur s'affiche avec une note correspondante. Dans ce cas, recommencer l'étalonnage.

Si l'étalonnage est réussi, la liste déroulante permettant de sélectionner la deuxième valeur de référence et le bouton **CALIBRATE** seront disponibles pour étalonner le deuxième point.

7. Établir des conditions d'étalonnage correctes pour l'étalonnage de 0 %.

Une fois ces objectifs atteints :

8. Procéder comme décrit à partir de l'étape 4 avec le deuxième point d'étalonnage avec 0 %.

Après avoir enregistré avec succès le deuxième point d'étalonnage via **CONFIRM**, l'étalonnage est terminé et le menu peut être quitté via **Close**.

Options de paramètres

6.3.10 Etalonner toutes les sondes pO₂ numériques

La procédure d'étalonnage simultané de toutes les sondes pO₂ numériques est la même que la procédure d'étalonnage d'une seule sonde pO₂. Les différentes étapes ne sont pas décrites en détail dans ce chapitre.

La figure montre le menu d'étalonnage à 2 points pour les bioréacteurs A et B. Dans l'exemple montré ici, les deux valeurs de mesure du premier point d'étalonnage sont stables et prêtes à être sauvegarder via **CONFIRM**.

Calibrate pO ₂		
2-Point Calibration	Bioreactor A	Bioreactor B
Calibrate in parallel	☒	☒
1 Immerse pO ₂ Sensor into the 1st buffer	100.00	100.00
2 Wait until measurement is stable	100.1	99.9
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	CONFIRM	CONFIRM
Status of the 1st calibration	ready	ready
4 Immerse pO ₂ Sensor into the second buffer		
5 Wait until measurement is stable		
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	CALIBRATE	CALIBRATE
Status of the 2nd calibration		
	CANCEL	CANCEL
Back Close		

Calibrate in parallel : seulement cette fonction est disponible en plus. Elle définit si les étapes d'étalonnage d'une, de plusieurs ou de toutes les sondes pO₂ doivent être effectuées simultanément (fonction ON) ou individuellement (fonction OFF) l'une après l'autre.

Options de paramètres

6.3.11 Etalonner une sonde pO₂ analogique

Informations générales



INFORMATION

Les sondes pO₂ polarographiques doivent être polarisées lors de la mise en service ou après avoir été débranchées de la source de tension. Si cela n'est pas fait, l'étalonnage correct est impossible. Pour obtenir des informations détaillées sur la polarisation, consulter la documentation séparée fournie par le fabricant de sondes.

Un étalonnage à 2 points des sondes analogiques de pO₂ peut être effectué en mode d'étalonnage à 2 points ou successivement en mode d'étalonnage à 1 point. L'étalonnage à 2 points doit être effectué dans l'ordre correct : 1er point d'étalonnage = 0 %, 2ème point d'étalonnage = 100 %. L'exemple suivant décrit un étalonnage à 2 points.

Etalonnage

Une fois que les conditions d'étalonnage souhaitées pour un étalonnage à 0 % sont atteintes, procédez comme suit :

Procédure

1. Ouvrir le menu principal *Batch* et appuyer sur **Calibrate pO₂**.

Options de paramètres

Le menu d'étalonnage s'affiche.

Calibrate pO₂ sensor

Calibration mode: **2 Points** 1 Point

- 1 Please set value of the first calibration point**
0 Use As Setpoint
- 2 Put sensor into media and confirm measure**
Sensor data: 118.2 nA Confirm Measure
- 3 Please set value of the second calibration point**
0 Use As Setpoint
- 4 Put sensor into media and confirm measure**
Sensor data: 118.2 nA Confirm Measure

Sensor quality

100%

Le mode d'étalonnage à 2 points est automatiquement sélectionné. Le menu guide pas à pas par l'étalonnage.



INFORMATION

Le bouton **Use As Setpoint** n'est utilisable et pertinent que dans certaines circonstances, voir la section suivante « Fonctions Use As Setpoint sondes pO₂ analogiques ».

- A la ligne 1, saisir la valeur 0 (zéro = 0 %) pour le premier point d'étalonnage.
- Attendre que la valeur mesurée (*Sensor data*, ligne 2) soit stable.
- Appuyer sur **Confirm Measure**.
La valeur est prise en compte comme 0 % d'oxygène.
- Établir des conditions d'étalonnage correctes pour l'étalonnage de 100 %.

Options de paramètres

Une fois ces objectifs atteints :

6. A la ligne 3, saisir la valeur 100 (= 100 %) pour le deuxième point d'étalonnage.
7. Attendre que la valeur mesurée (*Sensor data*, ligne 4) soit stable.
8. Appuyer sur **Confirm Measure**.
La valeur est prise en compte comme 100 % de saturation en oxygène.
9. Appuyer sur **OK**.
La boîte de dialogue disparaît, l'étalonnage est enregistré.

Fonction « Use As Setpoint » sondes pO₂ analogiques

Les boutons **Use As Setpoint** dans le menu d'étalonnage des sondes pO₂ analogiques ne peuvent être utilisés par l'opérateur que dans les circonstances suivantes :

- La configuration avec Gasmix (mélange gazeux) air/O₂/N₂ est disponible
- Paramètre *Gasmix* est configuré dans une cascade pour la régulation de la pO₂.



INFORMATION

Pour tous les autres paramètres, le bouton **Use As Setpoint** est exclusivement réservé aux techniciens du service après-vente INFORS HT.

Fonctionnement

- Étalonnage à 0 % : Lorsque **0** (%) est saisi dans le champ du premier point d'étalonnage et que le bouton **Use As Setpoint** a été appuyé, le paramètre *Gasmix* bascule sur l'azote une fois cette valeur atteinte.
- Étalonnage à 100 % : (deuxième point), avant de saisir la valeur **100** : Lorsque **21** (%) est saisi dans le champ du deuxième point d'étalonnage et que le bouton **Use As Setpoint** a été appuyé, le paramètre *Gasmix* bascule sur l'air une fois cette valeur atteinte. La valeur peut ensuite être changée à **100** (%) dans le champ de saisie et l'étalonnage peut être terminé.

Options de paramètres

6.3.12 Etalonner toutes les sondes pO₂ analogiques

La procédure d'étalonnage simultané de toutes les sondes pO₂ analogiques est la même que la procédure d'étalonnage d'une seule sonde pO₂. Les différentes étapes ne sont pas décrites en détail dans ce chapitre.

Le menu d'étalonnage (figure ci-dessous) pour toutes les sondes de pO₂ analogiques est légèrement différent du menu d'étalonnage pour une seule sonde pO₂ analogique.

- Il n'existe pas de mode d'étalonnage à 2 points. Un étalonnage en deux points est effectué l'un après l'autre dans l'ordre correct (point zéro avant 100 %)
- Les boutons **Bior** sont disponibles pour confirmer les valeurs de mesure.

Pour plus de détails sur la fonction spéciale « Use As Setpoint », voir la section « Fonction Use As Setpoint sondes pO₂ analogiques » au chapitre « Etalonner une sonde pO₂ analogique ».

Options de paramètres

6.3.13 Etalonner la sonde turbidité

Informations générales

Les sondes turbidité ASD12-N sont étalonnées en usine. Des inserts pour la mesure de référence sont disponibles. Un étalonnage du zéro de la sonde de turbidité doit être effectué avant toute culture en raison de la différente absorption de la lumière des milieux de culture. Selon l'application, cet étalonnage peut être effectué avant ou après l'autoclavage.

Conditions pour l'étalonnage du point zéro de la sonde : les fenêtres en saphir de la sonde turbidité doivent être propres et exemptes de bulles d'air/de gaz. L'absorption de la lumière du milieu de culture avant l'activation de l'injection de gaz et avant l'inoculation peut être utilisée comme valeur de référence pour le point zéro.

Etalonnage

Procéder comme suit :

Procédure

1. Ouvrir le menu principal *Controller* Attendre jusqu'à ce que l'affichage de la mesure (paramètre *Turbidity*) soit stable.
2. Ouvrir le menu d'étalonnage du paramètre et appuyer sur **Calibrate**.

Une barre d'affichage s'affiche à droite du bouton **Calibrate** et représente graphiquement le déroulement de l'étalonnage. La progression est représentée par la couleur verte.

Lorsque la barre disparaît au bout de quelques secondes, l'étalonnage est terminé.

3. Appuyer sur **OK**.

L'étalonnage est enregistré, le menu disparaît.

6.4 PID – Réglages du régulateur

6.4.1 Contenu du menu

Stirrer properties

Setpoint Calibrate PID

PID:

Prop. Term: 0.300000 Diff. Term [s]: 0.000000

Integ. Term [1/s]: 0.150000 Neg Factor: 1.000000

Advanced:

Dead Band: 0.000000 Integ. Limit [%]: 30.000000

Ramp:

Ramp Output: ☒

Ramp Size: 5

General:

Eval. Time [s]: 1.0

Cancel OK

Le menu PID contient des champs de saisie pour le réglage de la régulation PID (régulation proportionnelle, intégrale et dérivée). Les fonctions des différentes valeurs de réglage sont expliquées plus en détail dans le tableau du chapitre suivant.

Noter les points suivants :

- Si la sortie de la rampe (*Ramp Output*) est désactivée, la valeur dans le champ de saisie *Ramp Size* ne s'applique pas.
- Pour les paramètres qui ne sont pas régulés mais seulement mesurés, seule la valeur dans le champ de saisie *Eval Time [s]* s'applique. La valeur est toujours > 0 (zéro).

Options de paramètres

6.4.2 Tableau des variables pour régulation PID

Variable	Description
P (Prop. Term)	Valeur proportionnelle : plus l'écart entre la valeur de consigne et la valeur mesurée réelle est grand, plus la sortie du régulateur est élevée.
I (Integ. Term [1/s])	Le facteur intégral réunit toutes les erreurs dans le temps. Si la valeur de consigne ne peut pas être atteinte avec le facteur proportionnel, le facteur intégral modifie successivement la sortie jusqu'à ce que la valeur de consigne soit atteinte. Si le facteur intégral est trop élevé, cela entraîne des fluctuations du système de régulation.
D (Diff Term [s])	Le quotient différentiel calcule l'évolution de la valeur mesurée réelle dans le temps et freine cette modification.
Neg. Factor	Le facteur négatif permet de pondérer un réglage bilatéral (+ 100 à - 100 %) (p. ex. acide élevé, base faible). L'équilibre est 1, et 0,5 ou 2 est la division ou la multiplication par 2 de la sortie du régulateur. Exemple : l'azote influe moins sur la valeur du pO ₂ que l'oxygène, ce qui veut dire qu'un facteur négatif de 2 peut rééquilibrer la réponse du régulateur.
Dead Band	Si une valeur est définie pour la zone morte, aucune régulation n'est effectuée à l'intérieur de cette zone, autour de la valeur de consigne (symétrique, + / -). Cela signifie que la sortie du régulateur est = 0. La zone morte est utilisée pour la régulation du pH.
I Limit (Integ. Limit [%])	Pour que le facteur intégral ne puisse pas augmenter à un temps indéterminé, l'influence intégrale est utilisée, afin de limiter l'accumulation d'erreurs. L'influence intégrale est réglée entre 0 et 100% de la sortie du régulateur.
Ramp output	Pour exécuter des modifications lentement ou progressivement, une rampe peut être intégrée. Celle-ci est intéressante notamment pour la vitesse d'agitation ou la vanne de débit massique.
Ramp Size	Période de temps pendant laquelle la valeur de consigne du régulateur est progressivement amenée à la valeur de consigne nouvellement introduite.
Eval Time [s]	La durée d'évaluation indique l'intervalle de temps en secondes au cours duquel la valeur PID est recalculée. C'est ainsi que la vitesse du régulateur est déterminée. Une durée d'évaluation de 10 secondes représente une bonne moyenne.

Options de paramètres

6.4.3 Explication de la régulation PID

La fonction PID repose sur la formule générale qui est donnée en exemple :

$$Error_n = \frac{Set - Act}{Max.Value - Min.Value}$$

$$Output_n = P.Term * \left\{ Error_n + I.Term \cdot \int_{i=0}^n Error_i + D.Term \cdot (Error_n - Error_{n-1}) \right\}$$

Explication de la formule

- Error = écart entre la valeur de consigne et la valeur mesurée réelle.
- P = facteur proportionnel, également appelé pente, avec lequel une valeur de consigne est atteinte.
Plus la valeur est élevée, plus le contrôle est rapide.
- I = facteur intégral de l'écart en 1/seconde.
Facteur intégral typique est < 0.05
- D = quotient différentiel de l'écart (Error).
Il est réglé en secondes (généralement sur 0).

Tenir compte des informations suivantes à propos des différents facteurs :

Facteur	Explications
Facteur proportionnel	La modification du facteur proportionnel a des effets significatifs sur un processus en cours. Si le facteur proportionnel augmente de trop, cela entraîne des fluctuations du système de régulation autour de la valeur de consigne. <u>Exemple Paramètre pH</u> Pour atteindre la valeur de consigne, un peu d'acide, puis un peu de base, puis à nouveau un peu d'acide et à nouveau un peu de base sont ajoutés alternativement. Si le facteur proportionnel baisse de trop, le régulateur réagit à peine aux écarts et n'atteint jamais la valeur de consigne

Options de paramètres

Facteur	Explications
Facteur intégral	Le facteur intégral doit avoir une valeur basse et n'être modifié que de peu, par petits incréments et avec de grandes pauses. Dans l'idéal, il convient d'éteindre brièvement l'appareil après la modification du facteur intégral, pour annuler le calcul des erreurs en instance. Un facteur intégral typique est < 0.05. Il doit correspondre à l'inverse de la durée des périodes du système multipliée par deux à quatre. Plus la valeur saisie est grande, moins il reste de temps en secondes pour la régulation. Les valeurs supérieures à 0.05 ne sont généralement pas judicieuses, car elles dépassent le minimum de temps nécessaire pour la régulation. Ceci entraîne des fluctuations du système de régulation.
Quotient différentiel	Le quotient différentiel est rarement nécessaire. Il est mis sur 0 (zéro) au début. Une valeur supérieure n'est nécessaire que si des modifications importantes se succèdent à une cadence rapprochée. Elle entraîne dans tous les cas des réactions fortes de la sortie du régulateur.

Exemple pour le calcul du facteur intégral

La durée des périodes des fluctuations du système est établie à 50 secondes de crête à crête. Le facteur intégral se calcule de la manière suivante :

$$1 / (50 \text{ s} \times 2) = 0,01 \text{ s}^{-1}$$

$$1 / (50 \text{ s} \times 4) = 0,005 \text{ s}^{-1}$$

Facteur intégral	Secondes
0.1	10
0.05	20
0.001	100
0.005	200

6.4.4 Conseils pour réajuster un régulateur PID

Pour modifier les réglages du régulateur PID, procéder comme suit :

Procédure

1. Noter les réglages d'usine ou s'assurer qu'ils peuvent être rétablis si nécessaire.
2. Commencer le réglage du régulateur PID en définissant le facteur proportionnel. Sélectionner une fourchette proportionnelle aussi grande que possible.
3. Régler le facteur intégral et le quotient différentiel sur zéro.
4. Augmenter le facteur proportionnel jusqu'à ce que le régulateur génère des fluctuations de la valeur mesurée réelle.
5. Mesurer la durée des fluctuations, p. ex. à l'aide de eve®, la plateforme logicielle de bioprocédés du fabricant de l'appareil.
6. Diviser par deux le facteur proportionnel et modifier le facteur intégral entre l'inverse de la durée des fluctuations multipliée par deux et par quatre.

Régulation en cascade

7 Régulation en cascade

7.1 Explications sur la régulation en cascade

Le menu principal Cascade offre la possibilité de régler une régulation en cascade d'un paramètre de processus - généralement pO_2 . Cela signifie que la grandeur de sortie (= output) du régulateur primaire (par ex. pO_2) sert alors de grandeur pilote pour le ou les régulateurs secondaire(s).

Cascade en série

Le paramètre *Stirrer* est activé en premier dans la cascade afin de réguler le paramètre pO_2 . Le paramètre *AirFlow* est uniquement activé lorsque la valeur de consigne du paramètre pO_2 n'a pas été atteinte par le paramètre *Stirrer*.



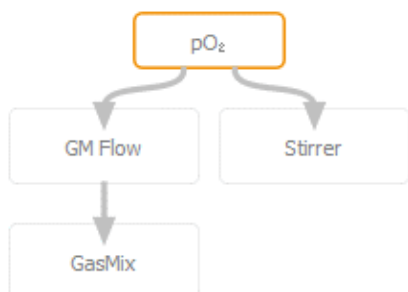
Cascade en parallèle

Les paramètres *Stirrer* et *Air Flow* sont activés simultanément pour réguler le paramètre pO_2 .



Cascade en parallèle et série

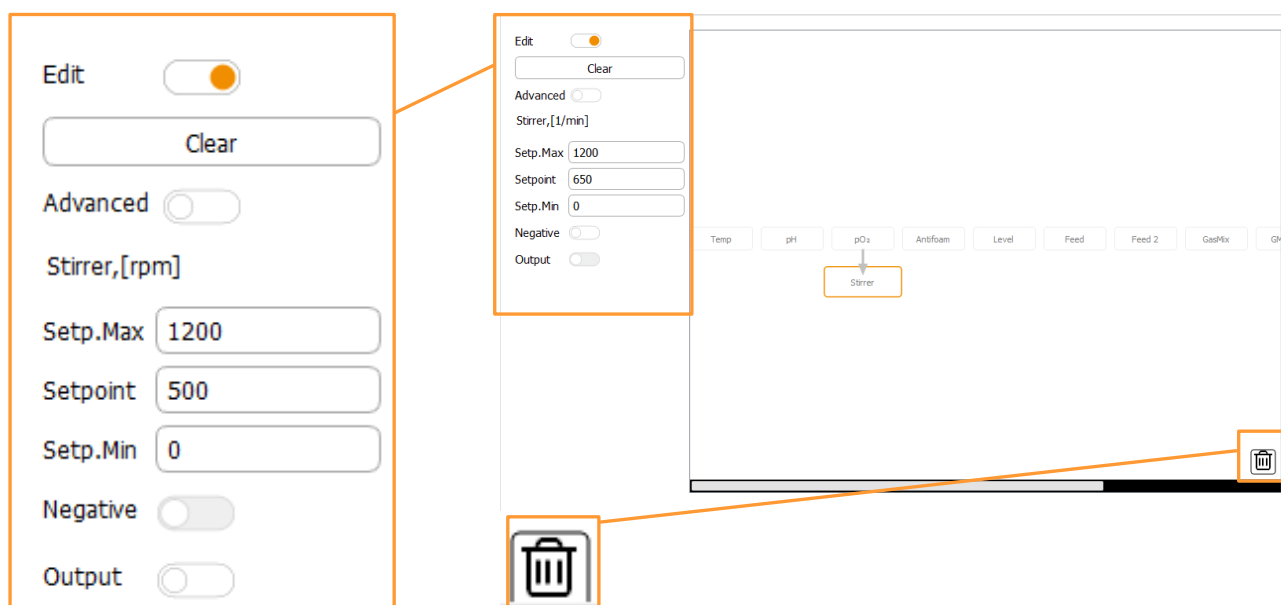
Les paramètres *Stirrer* et *Air Flow* sont activés simultanément pour réguler le paramètre pO_2 . Le paramètre *GasMix* est uniquement activé lorsque la valeur de consigne du paramètre pO_2 n'a pas été atteinte par le paramètre *Stirrer* et *GMFlow*.



7.2 Régler une cascade

7.2.1 Menu et fonctions

Aperçu



Les différents réglages de la cascade sont effectués dans la zone de menu de gauche. Pour activer l'affichage des paramètres de processus existants dans la zone principale et pouvoir effectuer des réglages, la fonction d'édition (*Edit*) en haut à gauche doit être activée.

Dans la zone principale, il est possible d'assembler les paramètres de processus par « Drag & Drop » (glisser-déposer) pour former une cascade.

Chaque paramètre ne peut en principe être utilisé qu'une seule fois dans et seulement dans une cascade. Un paramètre sélectionné se distingue visuellement des autres paramètres. En même temps, son menu de réglage est visible à gauche.

Régulation en cascade

Réglages

Saisie / fonction	Description
<i>Edit</i>	Activer ou désactiver la fonction d'édition.
Clear	Supprimer une cascade (simple).
Advanced	Activer ou désactiver le mode de réglage pour la cascade avancée. Les cascades étendues sont utilisées pour les configurations d'appareils spécifiques aux clients. Elles sont exclusivement réglées par le fabricant de l'appareil et directement en usine. Dans ce cas, les réglages et les possibilités de modification sont spécifiques à l'appareil et peuvent être demandés au fabricant si nécessaire.
<i>Setpoint Max. et Setpoint Min.</i>	Valeurs prédéfinies en usine qui définissent la plage de valeurs du paramètre sélectionné dans lequel la cascade peut modifier la consigne du paramètre en cascade pour réguler la valeur de consigne du premier régulateur. Ces valeurs peuvent être modifiées dans cette plage de valeurs prédéfinie.
<i>Setpoint</i>	Valeur de consigne du paramètre ■ Pour le régulateur primaire : la valeur de consigne à réguler. ■ Pour le régulateur secondaire : la valeur de consigne de démarrage du paramètre, à partir de laquelle la valeur de consigne du paramètre de la cascade peut varier, dans la plage de valeurs de <i>Setp. Min.</i> à <i>Setp. Max.</i> Dans la plupart des cas, il est recommandé de régler la valeur de consigne pour les régulateurs secondaires à l'extrémité inférieure de la plage de valeurs (<i>Setp. Min</i>)
<i>Negative</i>	Activer ou désactiver la fonction négative d'une cascade. La fonction négative provoque un changement de signe de la sortie du régulateur. Cela signifie qu'une sortie de régulateur négative entraîne l'addition d'une valeur positive à la valeur de consigne du paramètre en cascade et inversement. Cette fonction peut être utilisée pour les régulateurs secondaires lorsqu'une augmentation de la valeur de consigne du régulateur secondaire entraîne une diminution de la valeur réelle du régulateur primaire.

Régulation en cascade

7.2.2 Affichage du déroulement de la cascade

Une cascade et son déroulement sont affichés dans le menu principal *Controller*.

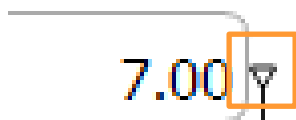
Aperçu

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output
Temp	37.0	°C	37.0		100
Stirrer	1200	min ⁻¹	500	1200 +700	100
pH	7.00		7.00		0
pO ₂	100.0	%	100.0		100
Antifoam	0.0		2/8		0
Feed	50.0	%	50.0		100
GasMix	100.0	%O ₂	0.0	100.0 +100.0	100
GM Flow	10.00	$\frac{1}{\text{min}}$	5.00	10.00 +5.00	100

Outre les flèches servant à l'indication de direction de la régulation de cascade, la valeur de consigne et la sortie de régulateur ajoutée / soustraite à la valeur de consigne sont affichées dans la colonne *Cascade*. Ces valeurs sont indiquées dans l'unité du paramètre correspondante.

Affichage de la fonction négative

Le symbole du triangle sur la flèche indiquant la direction de la régulation en cascade indique que la fonction négative est active.



Cette forme de flèche est également visible dans le menu *Controller*.

Régulation en cascade

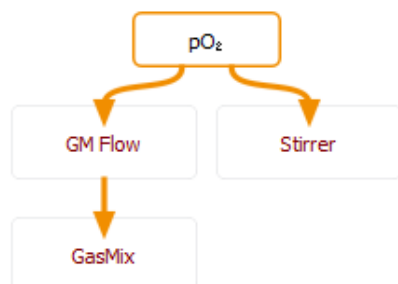


Schéma de couleurs

La couleur de la valeur de consigne ajoutée / soustraite dans le menu *Controller*, tout comme la couleur du nom du paramètre dans le menu *Cascade*, signalent le déroulement de la cascade et indiquent selon le schéma suivant combien de marge de la cascade reste dans la plage de valeurs d'un régulateur secondaire pour réguler le régulateur primaire :

Couleur	Exploitation de la plage de valeurs
Gris	Inactif
Vert	0 – 90 %
Jaune	90 – 99 %
Rouge	100 %
Bleu	0 %

Exemple de calcul

Paramètre *Stirrer* (Système d'agitation) p. ex. pour régulateur esclave de la valeur de consigne à la valeur de consigne max.

- Valeur de consigne max : 1200
- Valeur de consigne : 500
- Différence (plage de valeurs) : 700

Conversion :

$$700 \text{ min}^{-1} = 100 \%$$

$$630 \text{ min}^{-1} = 90 \%$$

Il en résulte une valeur de consigne de 1130 min^{-1} ($500 + 630$), à partir de laquelle 90 % de la plage de valeurs sont atteints. Cela signifie, pour l'affichage selon le schéma de couleurs mentionné :

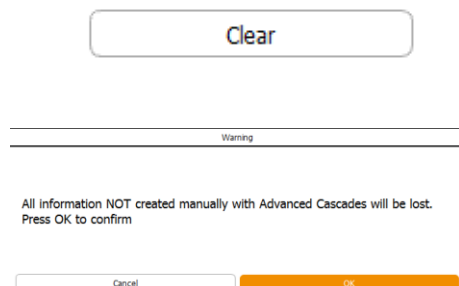
- Vert : jusqu'à 1130 min^{-1}
- Jaune : jusqu'à 1193 min^{-1}
- Rouge : jusqu'à 1200 min^{-1}

Régulation en cascade

7.2.3 Supprimer une cascade

Pour supprimer tous les réglages d'une cascade (ne s'applique pas à une cascade avancée), procéder comme suit :

Procédure



1. Dans le menu principal *Cascade*, appuyer sur **Clear**.

Une boîte de dialogue d'avertissement correspondante s'affiche avec l'avertissement que toutes les informations qui n'ont pas été renseignées en mode de cascade manuelle avancée (*Advanced*) sont supprimées de manière irréversible.

2. Appuyer sur **OK**.

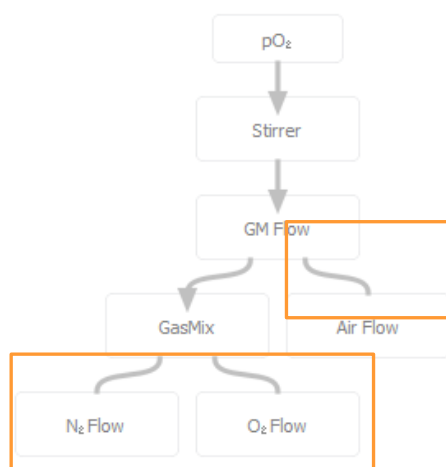
La cascade est supprimée.

7.2.4 Configurations particulières

Pour les bioréacteurs avec stratégie d'injection de gaz « High-End » (configuration avec plusieurs régulateurs du débit massique pour commande du débit et mélange gazeux), les gaz à utiliser, p. ex. *Air Flow*, *N₂ Flow* et *O₂ Flow* doivent être affectés dans la configuration en cascade aux deux paramètres de contrôle de composition de gaz *GasMix* et *GM Flow*. Pour ce faire, configurer les cascades suivantes en plus de la configuration souhaitée en cascade si les paramètres correspondants sont disponibles :

- Le paramètre *Air Flow* comme régulateur secondaire du paramètre *GM Flow*
- Le paramètre *O₂ Flow* comme régulateur secondaire du paramètre *GasMix*
- Le paramètre *N₂ Flow* comme régulateur secondaire du paramètre *GasMix*

Régulation en cascade



Si $O_2 Flow$ et $N_2 Flow$ sont présents, ils forment une cascade parallèle sous le paramètre *GasMix*.

Pour distinguer l'affectation de ces paramètres des éléments en cascade réguliers, les connexions sont affichées sans flèche.

8 Pompes

8.1 Commande et réglages

Les pompes sont commandées en fonction des paramètres qui leur sont attribués :

Pompe	Paramètre
<i>Acid</i> (acide, numérique)	<i>pH</i>
<i>Base</i> (ase, numérique)	<i>pH</i>
<i>Antifoam</i> (antimousse, numérique)	<i>Antifoam</i>
<i>Feed</i> (solution nutritive, analogique)	<i>Feed</i>
<i>Feed 2 / Feed 3</i> (analogique, optionnelle)	<i>Feed 2 / Feed 3</i>

Les pompes numériques ont une vitesse de rotation fixe et leur activité est basée sur la durée, c'est-à-dire qu'elles fonctionnent toujours à la même vitesse au démarrage comme à l'arrêt. La vitesse des pompes analogiques. Les pompes numériques aussi bien que les pompes analogiques sont commandées dans une plage de 0 % à 100 %.

Exemple

- Analogique : 50 % du débit maximum = la pompe fonctionne à mi- vitesse.
- Numérique : 50 % du débit maximum = la pompe fonctionne la moitié du temps.

Les réglages suivants sont possibles pour les pompes :

- Pompe(s) *Feed* : régler la vitesse par pas de 0,1 % dans la plage de 0 % à 100
- Pompe *Antifoam* : régler le temps de dosage/d'attente en s
- Etalonner les pompes
- Réinitialiser manuellement les compteurs des pompes à zéro
- Remplir ou purger les tuyaux des pompes (pompes standard seulement)

Pompes

8.2 Étalonner une pompe

L'étalonnage d'une pompe permet l'affichage et l'enregistrement du volume réel nécessaire. Le volume est indiqué en millilitres.

Matériel nécessaire

Mettre à disposition le matériel suivants :

- Éprouvette / Verre gradué(e) ou balance et cuve vide
- Flacon équipé d'un tuyau en silicone et rempli du réactif à transférer, de solution de substrat ou d'un liquide de même viscosité.



INFORMATION

Pour des résultats très précis, le flacon doit être placé sur une balance, qui peut également être raccordée au bioréacteur ou à un ordinateur sur lequel la plateforme logicielle de bioprocédés eve® est installée.

Conditions préalables

Tenir compte les points suivants :

- Effectuer l'étalonnage avant la stérilisation en autoclave
- Toujours utiliser des tuyaux de nature identique ayant les mêmes dimensions pour l'étalonnage et le transport de milieux
- Utiliser pour l'étalonnage le même liquide ou un liquide de même viscosité que celui utilisé pour la culture.

Etalonnage

Pour étalonner une pompe, p. ex. la pompe *Acid* du bioréacteur A procéder comme suit :

Procédure

1. Raccorder le flacon de réactif à la pompe.
2. Plonger la sortie du tuyau dans une éprouvette/un verre gradué. Ou : Placer le flacon sur la balance et tarer, plonger la sortie du tuyau dans une cuve vide.
3. Remplir le tuyau complètement.
4. Sélectionner le bioréacteur A et ouvrir le menu principal *Batch*.
5. Appuyer sur **Acid Pump**.

Pompes

La boîte de dialogue *Calibrate Acid Pump* s'affiche et guide pas à pas dans l'étalonnage.

6. A l'étape 4, (*Select pump speed*) sélectionner la vitesse de la pompe en % ou saisir une autre valeur manuellement en appuyant sur **Other**.



INFORMATION

Afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles, une pompe doit être étalonnée à la même vitesse qu'attendue pendant la fermentation/culture.

7. A l'étape 5, (*Select calibration time*) sélectionner la durée d'étalonnage ou la saisir manuellement.
8. Appuyer sur **OK**.

L'étalonnage démarre.

La durée restante (*time left:*) en h/min/s est affichée à côté du bouton **Stop**.

Dès que la durée est écoulée, la deuxième boîte de dialogue (*Calibrate Acid Pump Part 2*) s'affiche.

9. Saisir le volume requis en ml ou en g (*Enter Weight or Volume*).

Après la saisi du volume requis, le facteur de pompe est alors calculé automatiquement et affiché.

Le facteur de la pompe est toujours $\neq 1$ pour une pompe étalonnée.

10. Appuyer sur **OK**.

La boîte de dialogue disparaît, la valeur d'étalonnage a été enregistrée.

La mention *Completed at* suivie de la date/l'heure à côté du bouton **Stop** indique que la pompe a été étalonnée et quand.

8.3 Réinitialiser le compteur d'une pompe à zéro

Le nombre de tours et le volume (en ml) des pompes étalonnées sont affichés en permanence pendant une culture. Après la fin de la culture (arrêt du bioréacteur), cet affichage reste en place jusqu'à ce qu'une nouvelle culture soit mise en route (démarrage du bioréacteur). Mais le compteur peut aussi être réinitialisé manuellement.

Pompes

Appuyer sur un des boutons de pompes dans le menu principal *Main* du bioréacteur sélectionné ouvre la boîte de dialogue de la pompe, dans l'exemple à gauche celui de la pompe.

Le nombre de tours affiché (*Duration*) et le débit en ml (*Value*) peuvent être réinitialisés par l'interrupteur Reset.



INFORMATION

En modifiant manuellement le facteur de pompe (*Pump factor*), l'étalonnage effectué précédemment est annulé. Le facteur de la pompe est toujours $\neq 1$ pour une pompe étalonnée.

8.4 Remplir et vider les tuyaux des pompes

Les tuyaux des pompes standard peuvent être remplis et vidés manuellement individuellement ou tous en même temps, contrôlés par réglage temporel. Ces deux fonctions ne sont disponibles que lorsque tous les bioréacteurs sont arrêtés

Remplissage et vidange manuel

Appuyer sur un des boutons des pompes au menu principal *Main* du bioréacteur sélectionné ouvre la boîte de dialogue de la pompe avec les boutons **FILL** pour le remplissage et **EMPTY** pour la vidange. La pompe fonctionne tant que le bouton correspondant est appuyé.

Remplissage et vidange par réglage temporel

Si tous les bioréacteurs (*All*) sont sélectionnés, la fonction **Fill/Empty Pumps** du menu principal *Batch* permet de remplir ou de vider automatiquement et temporisée les tuyaux des pompes standard.

Pompes



INFORMATION

La fonction est aussi accessible en sélectionnant le bioréacteur dans la barre de sélection, en cas de présence de qu'un bioréacteur.

La figure ci-dessous montre la boîte de dialogue *Fill/Empty Pumps*.

	Running time (sec)	Fill	Empty	Running time (sec)	Fill	Empty
All Acid Pumps	10	Fill		20		Empty
All Base Pumps	10	Fill		10		Empty
All AF Pumps	10	Fill		10		Empty
All Feed Pumps	10	Fill		10		Empty

OK

Les pompes sont regroupées selon leur fonction : par exemple, toutes les pompes acides sont remplies ou vidées simultanément, sans que cela n'influe sur les pompes base, etc. Il est possible de définir pour chaque groupe de pompe une durée de remplissage / de vidange individuelle en secondes. Le processus de remplissage ou de vidange est lancé par les boutons **Fill** et **Empty**. A côté de chacun de ces boutons se trouve un bouton permettant d'arrêter immédiatement le processus de remplissage ou de vidange en cours



INFORMATION

Si une procédure de remplissage ou de vidange est activée, la durée de remplissage ou de vidange restante est affichée. Pendant qu'une procédure de remplissage ou de vidange est activée, il n'est pas possible de quitter le menu.

Tenir compte des informations suivantes :

- Tester au préalable la durée de la pompe avec le liquide qui présente la même ou similaire viscosité que le liquide à pomper.
- Prendre en considération les longueurs et les tailles des tuyaux des pompes/groupe de pompe, au besoin, tester la durée de chaque pompe/groupe de pompe individuellement en tenant compte les conditions mentionnées au-dessus.

Démarrer et arrêter la culture (bioréacteur)

9 Démarrer et arrêter la culture (bioréacteur)

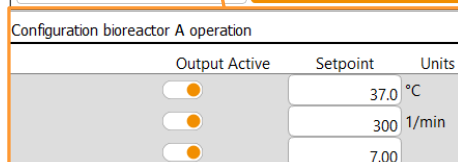
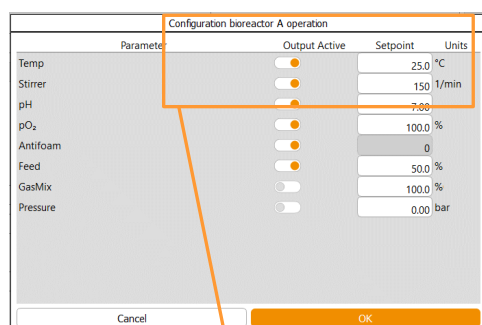
9.1 Démarrer

Pour démarrer un bioréacteur (= 1 cuve de culture) ou tous les bioréacteurs, procéder comme suit :

Procédure



1. Sélectionner le bioréacteur voulu, p.ex. le bioréacteur A (figure à gauche) ou tous les bioréacteurs (*All*, figure à droite) dans la barre de sélection.
2. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Start** ou **Start All**.



La boîte de dialogue de configuration s'affiche avec plus ou moins paramètres régulés (selon configuration de l'appareil) du bioréacteur sélectionné (figure à gauche) ou de tous les bioréacteurs.

Les réglages des valeurs de consignes des paramètres de la dernière culture sont visibles ici.

i INFORMATION

La culture (le bioréacteur) est toujours démarrée avec les réglages figurant dans le dialogue de configuration. Les modifications de ces réglages sont enregistrées et reprises dans le prochain dialogue de configuration. Les modifications apportées aux réglages des paramètres lorsque le processus est en cours ne sont prises en compte que pour la culture en cours.

3. Effectuer les réglages nécessaires et appuyer sur **OK**.
Le ou les bioréacteur(s) (la culture) est/sont démarrés. La durée du procédé est indiquée par *in progress since*, avec un temps de fonctionnement en d/h/min/s au menu principal *Batch* de chaque bioréacteur en marche.
 - Les valeurs réelles et les sorties des régulateurs des paramètres sont visibles dans le menu principal *Controller*.
 - Les valeurs réelles enregistrées et représentées sous forme de diagramme sont visibles dans le menu principal *Trends*.

Démarrer et arrêter la culture (bioréacteur)

9.2 Arrêter

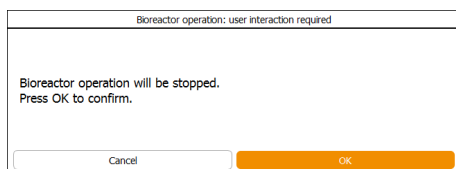
Pour arrêter un bioréacteur (= 1 cuve de culture) ou tous les bioréacteurs en marche, procéder comme suit :

Procédure



1. Sélectionner le bioréacteur voulu, p.ex. le bioréacteur A (figure à gauche) ou tous les bioréacteurs (*All*, figure à droite) dans la barre de sélection.

2. Dans le menu principal *Batch*, appuyer sur **Stop** ou **Stop All**.



Une boîte de dialogue s'affiche avec l'instruction de confirmer l'arrêt du bioréacteur (figure à gauche) ou de tous les bioréacteurs.

3. Appuyer sur **OK**

Le/les bioréacteur est/sont arrêté(s). Ceci et la durée de marche en d/h/min/s sont indiqués avec l'affichage *Stopped after* en-dessous le bouton **Start** dans le menu principal *Batch* de chaque bioréacteur.

4. Si nécessaire, arrêter le système via **Shutdown** dans le menu principal *System* et mettre le(s) appareil(s) hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation (voir le manuel d'opération séparé de l'appareil).

