

# Multifors 2

Bioréacteur de paillasse - version pour microorganismes



**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](http://www.infors-ht.com)



**Recherche, développement et production en Suisse**

<b>1</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>8</b>
1.1	Informations concernant ces instructions .....	8
1.2	Explication de représentations particulières .....	9
1.2.1	Messages d'avertissement.....	9
1.2.2	Autres remarques .....	9
1.3	Identification de l'appareil (plaque signalétique standard).....	10
1.4	Déclaration de conformité.....	10
1.5	Service après-vente et prestations .....	10
<b>2</b>	<b>Sécurité et responsabilité .....</b>	<b>11</b>
2.1	Utilisation conforme, utilisation non conforme et utilisation abusive .....	11
2.2	Personnel qualifié .....	12
2.2.1	Exploitant.....	12
2.2.2	Utilisateur.....	12
2.2.3	Opérateur .....	13
2.3	Personnes non autorisées .....	14
2.4	Responsabilité de l'exploitant .....	14
2.5	Dangers généraux .....	15
2.5.1	Courant électrique .....	15
2.5.2	Pièces de rechange et accessoires non autorisées .....	15
2.6	Dangers particuliers .....	15
2.6.1	Surfaces chaudes.....	16
2.6.2	Gaz dangereux .....	16
2.6.3	Substances inflammables ou explosives .....	16
2.6.4	Substances caustiques ou toxiques .....	17
2.6.5	Substances bioactives ou organismes pathogènes.....	17
2.6.6	Surpression ou sous-pression.....	17
2.7	Symboles d'avertissement sur l'appareil .....	17
2.8	Déclaration de décontamination .....	18
<b>3</b>	<b>Construction et fonction .....</b>	<b>19</b>
3.1	Appareil de base .....	19
3.1.1	Interrupteur d'alimentation.....	20
3.1.2	Pompes .....	20
3.1.3	Plaque signalétique .....	22
3.1.4	Raccordement secteur et fusibles de l'appareil .....	22
3.1.5	Raccordements d'eau .....	22
3.1.6	Raccordements de gaz .....	23

## Sommaire

3.1.7	Raccordement de l'injection de gaz (diffuseur)	24
3.1.8	Raccordements des sondes (Câbles des sondes)	25
3.1.9	Raccordements condenseur de gaz de sortie et vanne pour débit d'eau	25
3.2	Console de commande	26
3.2.1	Boutons moniteur	26
3.2.2	Connexions de la console de commande	27
3.3	Cuve de culture	28
3.3.1	Ports du couvercle de la cuve et configuration	29
3.3.1.1	Couvercle de cuve DN 70/55	30
3.3.1.2	Couvercle de cuve DN 70	31
3.3.1.3	Couvercle de cuve DN 90	32
3.4	Système de régulation thermique	33
3.5	Système d'agitation	34
3.6	Système d'injection de gaz	36
3.6.1	Stratégie d'injection de gaz	36
3.6.2	Système de mélange de gaz	37
3.6.3	Ajout de gaz	37
3.6.4	Gaz de sortie	37
3.7	Régulation du pH	38
3.7.1	Système de mesure	38
3.8	Régulation du pO <sub>2</sub>	40
3.8.1	Système de mesure	40
3.9	Régulation antimousse	42
3.9.1	Sonde antimousse	42
<b>4</b>	<b>Options</b>	<b>43</b>
4.1	Pompe(s)	43
4.2	Balances	43
4.3	Mesure de niveau	44
4.4	Analyse des gaz de sortie	45
4.4.1	Systèmes de mesure (capteurs de gaz)	45
4.4.2	Raccorder les capteurs de gaz	46
4.4.3	Étalonner	47
4.4.4	Remplacer une cartouche de capteur de gaz BlueVary	47
4.5	Multiplexer (module de commutation des gaz)	47
4.6	Mesure de la turbidité	48
4.6.1	Étalonner la sonde / le capteur	50
4.6.2	Monter la sonde / le capteur	50
4.6.3	Anomalies mesure de la turbidité	51

4.7	Mesure de permittivité .....	52
4.8	Mesure redox .....	52
4.9	Mesure conductivité .....	54
<b>5</b>	<b>Accessoires .....</b>	<b>55</b>
5.1	Support de cuve.....	56
5.2	Adaptateur de cuve.....	58
5.3	Système de prélèvement d'échantillons Super Safe Sampler.....	58
5.4	Diffuseurs de gaz (Sparger).....	62
5.5	Turbines .....	63
5.6	Doigt de gant pour sonde température (Pt100).....	64
5.7	Chicanes .....	64
5.8	Bouchons .....	66
5.9	Inserts d'ajout.....	67
5.10	Aiguilles d'inoculation .....	67
5.11	Bagues porte septum.....	69
5.12	Tubes plongeants .....	69
5.13	Manchons de blocage.....	72
5.14	Porte-sonde .....	73
5.15	Condenseur de gaz de sortie.....	74
5.16	Douille adaptateur .....	76
5.17	Flacons de réactif .....	76
5.18	Sonde antimousse .....	78
5.19	Têtes de pompe .....	79
5.20	Filtres stériles.....	79
5.21	Joint toriques et joints .....	81
5.22	Tuyaux et accessoires pour tuyaux .....	82
5.23	Outils et accessoires de perforation .....	83
<b>6</b>	<b>Transport et stockage .....</b>	<b>84</b>
6.1	Transport.....	84
6.2	Stockage .....	85
<b>7</b>	<b>Installation et mise en service .....</b>	<b>86</b>
7.1	Exigences générales concernant le lieu d'installation ..	86
7.2	Distances de sécurité .....	87
7.3	Alimentation électrique .....	87
7.4	Alimentation et évacuation en eau .....	87
7.5	Alimentation en gaz .....	88
7.6	Gaz de sortie.....	89
7.7	Essai .....	89
7.7.1	Préparation de l'essai.....	89
7.7.2	Refroidir .....	91

**Sommaire**

7.7.3	Agitation .....	91
7.7.4	Chauffer et régler la température .....	92
7.7.5	Injecter du gaz .....	92
7.7.6	Fin de l'essai.....	93
<b>8</b>	<b>Avant la culture .....</b>	<b>94</b>
8.1	Préparer et autoclaver la cuve de culture .....	94
8.1.1	Contrôler les joints (toriques).....	95
8.1.2	Monter le logement de roulement dans le couvercle .....	96
8.1.3	Monter les inserts d'ajout et le porte-tuyau ..	97
8.1.4	Monter l'arbre d'agitation .....	97
8.1.5	Monter les chicanes.....	99
8.1.6	Monter la turbine, le déflecteur d'écoulement et l'accouplement magnétique.....	101
8.1.7	Vérifier l'ajustement du palier de centrage de l'arbre d'agitation .....	103
8.1.8	Monter les tubes plongeants et les diffuseurs de gaz .....	103
8.1.9	Positionner le diffuseur de gaz dans la cuve .....	106
8.1.10	Régler le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation .....	106
8.1.11	Remplir/humidifier la cuve de culture .....	108
8.1.12	Placer le couvercle de cuve et le fixer avec le collier .....	109
8.1.13	Insérer les cuves de culture dans le support de cuve .....	111
8.1.14	Monter le doigt de gant pour la sonde température (Pt100) .....	111
8.1.15	Monter la douille adaptateur .....	112
8.1.16	Monter le condenseur de gaz de sortie .....	112
8.1.17	Monter les bouchons .....	115
8.1.18	Équiper un port d'une bague porte septum et d'un septum pour l'inoculation .....	116
8.1.19	Préparer le tube plongeant / l'insert d'ajout pour l'inoculation.....	117
8.1.20	Préparer les sondes .....	117
8.1.20.1	Étalonner la sonde pH.....	118
8.1.20.2	Monter une sonde dans un port de 12 mm .....	118
8.1.20.3	Monter une sonde avec un porte-sonde.....	119
8.1.20.4	Monter la sonde antimousse .....	121
8.1.21	Préparer le système de prélèvement d'échantillons Super Safe Sampler .....	124

8.1.22	Monter le tuyau du diffuseur de gaz et le filtre d'entrée d'air.....	126
8.1.23	Préparer la conduite en tuyau d'injection de gaz à l'appareil de base .....	127
8.1.24	Étalonner les pompes.....	127
8.1.25	Préparer les flacons de réactif, les pompes et les tuyaux .....	128
8.1.26	Connecteurs de tuyaux stériles .....	131
8.1.27	Démonter les têtes des pompes .....	131
8.1.28	Liste de contrôle avant l'autoclavage .....	133
8.1.29	Autoclaver.....	134
8.2	Raccorder la cuve de culture et préparer la culture...	135
8.2.1	Fixer les cuves de culture sur l'appareil de base.....	135
8.2.2	Monter les têtes de pompe.....	136
8.2.3	Remplir les tuyaux de réactif.....	137
8.2.4	Raccorder la conduite d'injection de gaz ...	138
8.2.5	Raccorder le condenseur de gaz de sortie	138
8.2.6	Remplir la cuve de culture.....	140
8.2.7	Raccorder la sonde température (Pt100)...	140
8.2.8	Raccorder la sonde antimousse.....	141
8.2.9	Raccorder la sonde pH.....	141
8.2.10	Raccorder la sonde pO <sub>2</sub> .....	142
8.2.11	Sonde pO <sub>2</sub> (analogique, polarographique), polarisation .....	143
8.2.12	Étalonner la sonde pO <sub>2</sub> .....	143
8.2.13	Vérifier les tuyaux et les connecteurs de tuyaux .....	143
<b>9</b>	<b>Culture.....</b>	<b>144</b>
9.1	Préparer le milieu de culture.....	144
9.2	Prélèvement.....	145
9.3	Inoculation.....	149
9.3.1	Inoculation avec une seringue .....	150
9.3.2	Inoculation par tube plongeant / insert d'ajout .....	150
9.4	Récolte.....	151
9.5	Vider la cuve de culture .....	152
9.6	Vider les tuyaux de réactif .....	152
9.7	Mettre l'appareil hors tension.....	153
9.8	Autoclaver la cuve de culture après la culture .....	153
<b>10</b>	<b>Nettoyage et maintenance .....</b>	<b>155</b>
10.1	Détergents et désinfectants .....	155
10.2	Nettoyer la cuve de culture - nettoyage de routine....	156

## Sommaire

10.3	Démonter le couvercle de la cuve et les accessoires	157
10.3.1	Démonter le condenseur de gaz de sortie	157
10.3.2	Démonter les sondes	159
10.3.3	Retirer les tuyaux, filtres et têtes de pompe	160
10.3.4	Démonter les bouchons	161
10.3.5	Démonter la bague porte septum et retirer le septum	162
10.3.6	Retirer le couvercle de cuve	162
10.3.7	Démonter le doigt de gant de la sonde température (Pt100)	163
10.3.8	Démonter le diffuseur de gaz et le tube plongeant	163
10.3.9	Démonter des chicanes	164
10.3.10	Démonter le porte-tuyau et les inserts d'ajout	164
10.3.11	Démonter l'arbre d'agitation	165
10.3.12	Démonter l'accouplement magnétique, le déflecteur d'écoulement et la turbine	166
10.3.13	Démonter le logement de roulement	168
10.4	Nettoyer et stocker les pièces	169
10.5	Nettoyer les sondes	170
10.6	Nettoyer les tuyaux et les têtes de pompe	170
10.7	Nettoyer le Super Safe Sampler	171
10.8	Nettoyer l'accouplement magnétique	172
10.9	Nettoyer l'appareil de base et la console de commande	173
10.10	Plan de maintenance	173
10.11	Détartre l'appareil	175
10.12	Remplacer le palier de centrage	177
<b>11</b>	<b>Anomalies</b>	<b>178</b>
11.1	Anomalies appareil de base et console de commande	178
11.2	Anomalies du système d'entraînement	179
11.3	Anomalies du système de régulation thermique	180
11.4	Anomalies du système d'injection de gaz	181
11.5	Anomalies du système de pH	182
11.6	Anomalies du système de pO <sub>2</sub>	184
11.7	Anomalies sonde antimousse ou niveau et pompe antimousse	185
11.8	Anomalies Feed (ajout de substrat) et pompe	186
11.9	Remplacer un fusible de l'appareil	186
11.10	Comportement de l'appareil en cas d'interruption de courant	187

11.11	Retour pour réparation.....	187
<b>12</b>	<b>Démontage et élimination .....</b>	<b>188</b>
12.1	Démontage .....	188
12.2	Élimination .....	189
<b>13</b>	<b>Données techniques .....</b>	<b>190</b>
13.1	Dimensions .....	190
13.1.1	Appareil principal et appareils satellites .....	190
13.1.2	Cuves de culture dans support de cuves ...	191
13.2	Poids .....	192
13.3	Valeurs de raccordement.....	192
13.3.1	Électrique.....	192
13.3.2	ARRIVEE eau.....	193
13.3.3	SORTIE eau .....	193
13.3.4	ENTREE gaz .....	193
13.3.5	SORTIE de gaz .....	193
13.4	Spécifications.....	194
13.4.1	Console de commande .....	194
13.4.2	Cuves de culture .....	194
13.4.3	Système d'agitation .....	195
13.4.4	Température .....	196
13.4.5	Injection de gaz .....	196
13.4.6	Antimousse.....	198
13.4.7	pH .....	198
13.4.8	pO <sub>2</sub> .....	199
13.4.9	Pompes .....	200
13.5	Conditions de fonctionnement .....	201
13.6	Émissions.....	201
13.7	Adjuvants .....	201
<b>14</b>	<b>Déclaration de conformité.....</b>	<b>202</b>

## Généralités

# 1 Généralités

## 1.1 Informations concernant ces instructions

Le présent manuel permet une utilisation sûre et efficace de l'appareil.

Toutes les informations et instructions du présent manuel d'opération ont été rédigées conformément aux normes en vigueur, aux prescriptions légales et à l'état de la technique et de la science, et en tenant compte des connaissances acquises au cours de nos longues années d'expérience.



**Ce manuel d'opération est une partie intégrante de l'appareil et doit être conservé à proximité immédiate de l'appareil, de sorte que le personnel puisse y accéder à tout moment.**

Les utilisateurs doivent avoir lu attentivement et compris ce manuel d'opération avant de commencer tout travail.

Le respect de toutes les consignes de sécurité et consignes opératoires de ce manuel d'opération est la condition préalable à un travail en toute sécurité.

Le contenu réel de la livraison peut différer des explications et représentations décrites ici en cas de modèles spéciaux, de recours à des options de commande supplémentaires ou en raison de modifications techniques récentes.

Les illustrations du présent manuel servent à la compréhension générale, et il est possible qu'elles diffèrent de la construction réelle de l'appareil.

## 1.2 Explication de représentations particulières

### 1.2.1 Messages d'avertissement

Les messages d'avertissement sont désignés par des bandes colorées dans le présent manuel d'opération et sont introduits par des mentions d'avertissement exprimant l'ampleur du danger.



#### AVERTISSEMENT

La mention d'avertissement « AVERTISSEMENT » indique une situation éventuellement dangereuse pouvant provoquer de graves blessures, voire la mort, si elle n'est pas évitée.



#### ATTENTION

La mention d'avertissement « ATTENTION » indique une situation éventuellement dangereuse pouvant provoquer des blessures légères si elle n'est pas évitée.

### 1.2.2 Autres remarques



#### PRECAUTION

Le mot « PRECAUTION » sur une barre bleue indique une situation qui peut avoir pour conséquence des dommages matériels importants si elle n'est pas évitée.



#### INFORMATION

Les textes se trouvant sous une barre grise avec l'indication « INFORMATION » fournissent des conseils et des recommandations utiles pour un fonctionnement efficace et sans problème de l'appareil.

## Généralités

### 1.3 Identification de l'appareil (plaque signalétique standard)

La plaque signalétique sert à identifier l'appareil de manière univoque et contient les informations suivantes :



- Nom du fabricant
- Designation = Version de l'appareil
- Type = Type d'appareil (nom)
- S/N = Numéro de série
- Year = Année de construction
- Mains = Tension nominale et fréquence
- Current = Intensité absorbée
- Adresse du fabricant
- Marquage CE

### 1.4 Déclaration de conformité

L'appareil est conforme aux exigences essentielles des Directives suivantes :

- Directive Machines 2006/42/CE
- Directive CEM 2014/30/UE

La déclaration de conformité d'après la Directive Machines 2006/42/CE, annexe II 1 A est jointe au manuel d'opération, voir le chapitre « Déclaration de conformité ».

### 1.5 Service après-vente et prestations

Contactez notre service clientèle pour tout renseignement technique et demande spécifique. Coordonnées, voir page 2.

Connaissant les capacités de l'appareil, le service après-vente peut également fournir des informations quant à savoir si une application particulière est possible ou si le dispositif peut être adapté au processus planifié.

En outre, nos collaborateurs sont toujours intéressés par de nouvelles informations et des expériences résultant de l'utilisation et pouvant être précieuses pour l'amélioration de nos produits.

## 2 Sécurité et responsabilité

Ce chapitre évoque des aspects généraux relatifs à la sécurité des utilisateurs et qui doivent être respectés lors de la manipulation de l'appareil.

Dans les autres chapitres, l'attention n'est attirée, grâce à des avertissements, que sur les risques particuliers qui sont directement liés aux activités décrites.



**Il est essentiel de lire attentivement le manuel d'opération, en particulier ce chapitre et les avertissements dans le texte, et de suivre les instructions.**

Enfin, ce chapitre se réfère à des domaines qui relèvent de la responsabilité de l'exploitant, dans la mesure où certains risques proviennent d'applications particulières, qui sont réalisées consciemment et en connaissance des dangers potentiels.

### 2.1 Utilisation conforme, utilisation non conforme et utilisation abusive

**Le bioréacteur de pailleuse Multifors 2 de INFORS HT a été spécialement conçu pour réaliser des bioprocédés avec des micro-organismes ou des cellules animales pour la recherche et le développement, dans un laboratoire de la biotechnologie.**

L'appareil est conçu et destiné uniquement à l'utilisation qui est décrite ci-dessus.

Le respect de toutes les indications du présent manuel d'opération fait également partie de l'utilisation conforme, en particulier concernant :

- le lieu d'installation
- la qualification de l'utilisateur
- l'utilisation et la maintenance correctes
- l'utilisation de cuves en verre et de tuyaux intacts

Le non-respect des indications présentes dans ce manuel d'opération est considéré comme une utilisation non conforme.

Toute utilisation de l'appareil autre que celle préconisée dans ce manuel est considérée comme une utilisation abusive.

Cela inclut également les applications pour lesquelles l'appareil n'a pas été conçu, comme l'utilisation ou la production de gaz explosifs, car l'appareil n'est pas protégé contre les explosions.

## Sécurité et responsabilité

Pour des applications particulières, qui ne relèvent pas de l'utilisation conforme et usuelle, l'appareil doit être équipé en conséquence et approuvé par le fabricant.

Est également considérée comme utilisation abusive l'utilisation de l'appareil en dehors d'un laboratoire de la biotechnologie, c'est-à-dire dans un environnement où les dispositions nécessaires pour protéger l'utilisateur ne sont pas respectées ou insuffisamment respectées.

## 2.2 Personnel qualifié

La complexité de l'appareil et les risques potentiels liés au fonctionnement nécessitent que l'appareil soit utilisé uniquement par du personnel qualifié.

### 2.2.1 Exploitant

Par « exploitant », on désigne l'ensemble des personnes qui fournissent l'appareil et les infrastructures nécessaires. Ces personnes peuvent, mais ne doivent pas obligatoirement, faire partie de l'ensemble des utilisateurs.

Qu'il s'agisse de la direction de l'entreprise ou de supérieurs hiérarchiques, ils ont une responsabilité particulière à l'égard des processus ainsi que de la qualification et de la sécurité des utilisateurs.

### 2.2.2 Utilisateur

#### Généralités

Sont considérées comme « utilisateur » toutes les personnes qui peuvent être en contact avec l'appareil et effectuer des travaux sur ou avec l'appareil. Ce sont principalement les activités suivantes, qui peuvent être effectuées par des personnes différentes, sauf par les spécialistes du fabricant, sachant qu'une délimitation précise n'est pas toujours possible :

- Montage, installation et mise en service
- Définition et préparation des procédés
- Commande
- Recherche de pannes et dépannage
- Maintenance et nettoyage (le cas échéant autoclavage)
- Travaux d'entretien et réparations
- Démontage, élimination et recyclage

**Personnel spécialisé**

Le personnel spécialisé requis pour ces travaux est, en raison de sa formation et éventuellement de son expérience, en mesure d'identifier les risques et de réagir de façon adéquate aux dangers possibles.

Le personnel spécialisé (interne ou externe à l'entreprise) qui ne peut pas appartenir au groupe séparé des « opérateurs », comprend les groupes de personnes suivants :

- Électriciens (électromécaniciens)
- Spécialistes de la décontamination
- Spécialistes des réparations
- Spécialistes du démontage et de l'élimination (dans le respect de l'environnement)
- Spécialistes du recyclage

**2.2.3 Opérateur**

Les « opérateurs » forment un groupe spécial au sein des utilisateurs, qui se caractérise par le fait que ces personnes travaillent avec l'appareil. Ils sont le groupe-cible de ce manuel.

**Personnel qualifié**

Seuls des professionnels formés pour travailler dans un laboratoire de biotechnologie peuvent être opérateurs. Il s'agit par exemple de :

- Ingénieurs procédés ; secteurs biotechnologie et chimie
- Biotechnologues (biotechniciens)
- Chimistes ; avec spécialisation comme biochimistes, chimistes spécialisés en chimie organique ou biochimie
- Scientifiques en biotechnologie (biologistes) ; ayant une formation spéciale en tant que cytologistes, bactériologistes, biologistes moléculaires, généticiens et autres
- Laborantins (techniciens de laboratoire) de diverses disciplines

Pour parler de « professionnel suffisamment qualifié » pour l'utilisation de l'appareil, cette personne doit avoir été pleinement instruite et avoir lu et compris le manuel d'opération.

L'opérateur a été spécialement formé par l'exploitant aux tâches qui lui sont confiées et a reçu des informations complètes sur les dangers éventuels en cas de comportement non conforme. L'opérateur n'est habilité à effectuer des tâches dépassant l'utilisation en

## Sécurité et responsabilité

fonctionnement normal que si cela est indiqué dans le présent manuel et si l'exploitant l'en a expressément chargé.

### Professionnels en formation

Les personnes de ce groupe se trouvant en formation ne doivent utiliser l'appareil que sous la surveillance et conformément aux instructions d'un professionnel formé et qualifié.

## 2.3 Personnes non autorisées

Sont considérées comme « personnes non autorisées » toutes les personnes qui peuvent se trouver dans la zone de travail, mais ne sont pas qualifiées pour utiliser l'appareil selon les exigences mentionnées précédemment.

Les personnes non autorisées ne doivent pas faire fonctionner ou utiliser autrement l'appareil, sous quelque forme que ce soit.

## 2.4 Responsabilité de l'exploitant

L'appareil est utilisé dans un domaine commercial et scientifique. L'exploitant de l'appareil est par conséquent soumis aux obligations juridiques en matière de sécurité au travail dans un laboratoire de biotechnologie. Tenir compte en particulier des principes suivants :

- Il est de la responsabilité de l'exploitant de veiller à ce que les réglementations concernant le travail et la protection de l'environnement en vigueur dans un laboratoire de biotechnologie soient respectées.
- L'exploitant doit veiller pendant toute la période d'utilisation de l'appareil à ce que celui-ci soit dans un état correct et sûr pour le fonctionnement.
- L'exploitant doit veiller à ce que les dispositifs de sécurité existants soient fonctionnels et ne soient pas mis hors service.
- L'exploitant doit veiller à ce que seuls les utilisateurs qualifiés travaillent sur l'appareil et à ce que ceux-ci reçoivent une formation adéquate et suffisante.
- L'exploitant doit veiller à ce que l'équipement de protection qui est nécessaire pour l'exécution des travaux sur l'appareil soit disponible et porté.
- L'exploitant doit veiller à ce que le présent manuel soit toujours disponible à proximité immédiate pendant toute la durée d'utilisation de l'appareil.

## 2.5 Dangers généraux

Ce chapitre traite des dangers et des risques résiduels qui sont toujours présents dans l'utilisation normale et conforme de l'appareil.

Les informations suivantes sont de nature générale, elles ne sont donc pas reprises dans les autres chapitres, à quelques exceptions près.

### 2.5.1 Courant électrique



L'appareil est alimenté électriquement. Tout contact avec des pièces sous tension expose à un danger de mort immédiat.

Pour éviter les situations mettant en danger de mort, les points suivants doivent être pris en considération :

- En cas d'endommagement de l'isolation, débrancher immédiatement l'appareil du secteur et faire procéder à sa réparation.
- Avant de procéder à tout travail sur le système électrique, débrancher l'appareil du secteur.
- Seuls des électriciens professionnels sont habilités à effectuer des travaux sur l'installation électrique.
- Tenir les pièces sous tension à l'abri de l'humidité. L'exposition à l'humidité peut entraîner un court-circuit.

### 2.5.2 Pièces de rechange et accessoires non autorisés



Des pièces de rechange et accessoires incorrectes, imitées ou non autorisées par le fabricant représentent un risque important pour la sécurité. Il est donc recommandé d'acheter les pièces de rechange uniquement auprès d'un revendeur agréé ou directement auprès du fabricant. Les coordonnées des filiales du fabricant se trouvent à la page 2.

## 2.6 Dangers particuliers

Ce chapitre traite des dangers et des risques résiduels qui peuvent survenir lors d'applications particulières dans l'utilisation normale et conforme de l'appareil.

Étant donné que de telles applications sont réalisées consciemment, il est de la responsabilité des opérateurs et de l'exploitant

## Sécurité et responsabilité

d'assurer une protection contre d'éventuels dommages pour la santé. Il est de la responsabilité de l'exploitant de veiller à ce que l'équipement de protection approprié et l'infrastructure nécessaire pour de telles applications soient disponibles.

### 2.6.1 Surfaces chaudes



Lors de processus qui sont effectués à des températures supérieures à 55 °C, il existe un danger de brûlure sur les surfaces chaudes.

Étant donné que les applications à haute température sont réalisées au su de l'utilisateur, il est de la responsabilité de ce dernier de se protéger en conséquence.

Le bloc thermique chauffe pendant le fonctionnement. En cas de contact, il existe un risque de brûlure.

### 2.6.2 Gaz dangereux



L'utilisation ou la production de gaz dangereux, c'est-à-dire des gaz toxiques ou asphyxiants présentent un risque grave pour la santé, en particulier dans les petites pièces.

Afin d'éviter une émission élevée de gaz dangereux, les mesures suivantes doivent être prises :

- Avant chaque processus de culture utilisant des gaz dangereux, les raccords de gaz au niveau de l'appareil doivent être contrôlés.
- Les joints d'étanchéité de l'appareil doivent être vérifiés périodiquement et remplacés si nécessaire.
- Assurer l'évacuation sûre des gaz de sortie.

### 2.6.3 Substances inflammables ou explosives



L'utilisation ou la production de substances inflammables ou explosives ne sont pas couvertes par l'« utilisation conforme », parce que l'appareil n'est pas protégé contre les explosions.

Si l'exploitant prévoit de telles applications, l'adéquation de l'appareil doit nécessairement être clarifiée avec les autorités locales compétentes.

### 2.6.4 Substances caustiques ou toxiques



L'utilisation ou la production de substances caustiques ou toxiques présentent un risque grave pour la santé, qui nécessite des mesures spéciales pour protéger l'utilisateur.

Étant donné que de telles applications sont réalisées au su de l'utilisateur, il est de la responsabilité de ce dernier de se protéger en conséquence.

### 2.6.5 Substances bioactives ou organismes pathogènes



L'utilisation ou la production de substances bioactives, d'organismes pathogènes ou des cultures génétiquement modifiées, présentent un risque grave pour la santé, qui nécessite des mesures spéciales pour protéger l'utilisateur.

Étant donné que de telles applications sont réalisées au su de l'utilisateur, il est de la responsabilité de ce dernier de se protéger en conséquence.

### 2.6.6 Surpression ou sous-pression



Les cuves en verre peuvent éclater ou se briser en cas de surpression ou de sous-pression.

## 2.7 Symboles d'avertissement sur l'appareil

Les symboles d'avertissement suivants (autocollants) sont apposés sur l'appareil :

#### Position

Bloc thermique (seulement pour option température 90 °C)



### **AVERTISSEMENT**

Des symboles d'avertissement illisibles ou manquants sur l'appareil signifient que l'utilisateur est exposé aux dangers contre lesquels les symboles sont censés l'avertir.

Il est de la responsabilité de l'exploitant que tous les autocollants apposés sur l'appareil et contenant des symboles d'avertissement soient toujours en parfait état.

## Sécurité et responsabilité

### 2.8 Déclaration de décontamination

Lors du retour de l'appareil pour la réparation, le démontage ou l'élimination, il est nécessaire pour la sécurité de toutes les personnes impliquées et exigé par la loi qu'une déclaration de décontamination juridiquement valable soit présentée.

Tenir compte des informations suivantes :

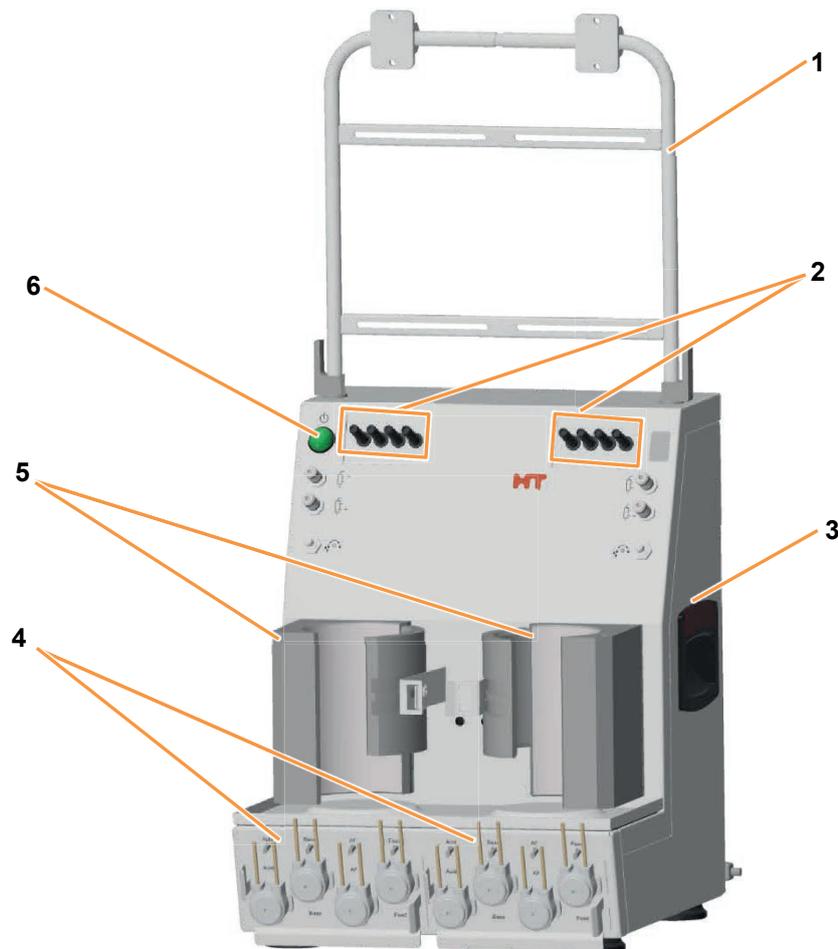
- L'appareil, les pièces ou les accessoires doivent être retournés au fabricant uniquement après avoir été scrupuleusement décontaminés.
- L'exploitant est tenu de remplir complètement et sincèrement une déclaration de décontamination et de demander la signature de la personne responsable.
- **La déclaration de décontamination doit être apposée à l'extérieur, sur l'emballage dans lequel l'appareil sera renvoyé.**
- Les formulaires à joindre peuvent être obtenus sur demande directement auprès du fabricant ou du distributeur. Voir coordonnées page 2.

#### Remarque importante

Si le retour ne contient pas la déclaration de décontamination remplie et signée ou si celle-ci n'est pas apposée à l'extérieur de l'emballage, le fret n'est pas ouvert et il est retourné à l'expéditeur, à la charge de l'expéditeur (voir aussi les Conditions Générales de Vente).

### 3 Construction et fonction

#### 3.1 Appareil de base



- |   |   |   |                             |
|---|---|---|-----------------------------|
| 1 | Châssis de l'appareil avec support pour unité(s) d'injection de gaz <sup>1)</sup> et la console de commande | 4 | Pompes                      |
| 2 | Câbles des sondes   | 5 | Bloc thermique              |
| 3 | Poignée appareil de base (1 x à gauche, 1 x à droite)   | 6 | Interrupteur d'alimentation |

<sup>1)</sup> *Dépendant de la stratégie de gaz choisie, ça peut comprendre rotamètre(s), régulateur(s) du débit massique, électrovanne(s)*

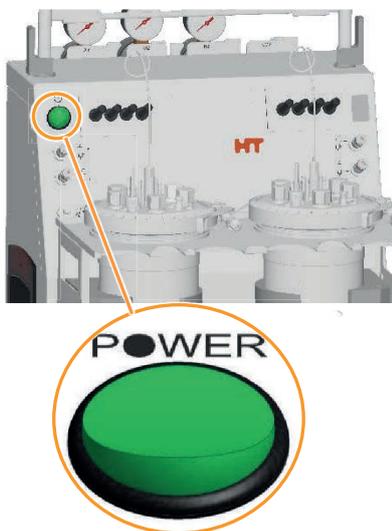
## Construction et fonction

L'ensemble des systèmes de mesure et de régulation est intégré dans l'appareil de base. Une console de commande permet de gérer jusqu'à six bioréacteurs (= cuves de culture) individuellement ou en parallèle, voir aussi chapitre « Console de commande ».

Autrement dit, un appareil de base sert d'appareil maître et peut gérer jusqu'à deux autres appareils de base supplémentaires, appelés appareils satellites.

Deux cuves (= bioréacteurs) de même taille, placées dans un support de cuve, peuvent être raccordées à un appareil de base.

### 3.1.1 Interrupteur d'alimentation



L'interrupteur d'alimentation, un interrupteur à bascule vert, à l'avant à gauche de l'appareil de base. Il est étiqueté avec **Power**. Il s'allume lorsque l'appareil est mis sous tension. En plus de la mise en route et de l'arrêt normal, l'interrupteur d'alimentation sert également d'interrupteur d'urgence.

#### **i** INFORMATION

En cas d'arrêt d'urgence par l'interrupteur d'alimentation pendant un Batch (processus) en cours, tous les réglages sont sauvegardés. Après la mise sous tension via l'interrupteur d'alimentation, le Batch continue avec les mêmes réglages qu'avant l'arrêt d'urgence. C'est également le cas si le Batch est contrôlé via la plate-forme logicielle pour les bioprocédés eve®.

### 3.1.2 Pompes



Les réactifs et la solution nutritive (« Feed ») sont ajoutés par 4 pompes péristaltiques par cuve de culture. Les pompes sont entraînées par des moteurs pas à pas. Les arbres d'entraînement des pompes se trouvent en bas, à l'avant de l'appareil de base. Le sens de rotation des arbres d'entraînement est dans le sens inverse des aiguilles d'une montre par défaut. Des interrupteurs à bascule pour l'actionnement manuel des pompes se trouvent au-dessus des arbres moteur. Ils sont étiquetés de la façon suivante, de gauche à droite :

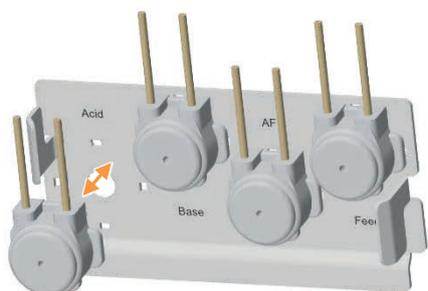
- **Acid** (Acide)
- **Base** (Base)
- **AF** (Antmousse)
- **Feed** (Ajout de substrat)

**Construction et fonction**



Lorsque l'appareil de base est en marche, les pompes peuvent être actionnées manuellement à l'aide des interrupteurs à bascule de la façon suivante :

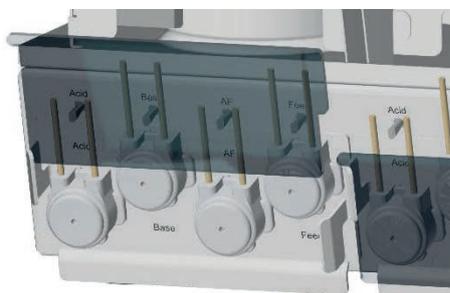
- Basculer vers la droite et maintenir dans cette position : l'arbre d'entraînement de la pompe tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Basculer vers la gauche et maintenir dans cette position : l'arbre d'entraînement de la pompe tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.



Les têtes de pompes autoclavables sont insérées sur une plaque de montage. Celle-ci est étiquetée avec le nom des pompes, comme les arbres moteur.



Les têtes de pompes peuvent être insérées et sorties facilement des arbres d'entraînement des pompes, avec la plaque.



Une plaque de protection transparente, pas autoclavable (!) en plexiglas peut être insérée dans le support de la plaque de montage pendant le fonctionnement de l'appareil.

## Construction et fonction

### 3.1.3 Plaque signalétique

La plaque signalétique se trouve au dos de l'appareil de base.

Les données indiquées sur la plaque signalétique sont expliquées dans le chapitre principal « Généralités », chapitre « Identification de l'appareil ».

### 3.1.4 Raccordement secteur et fusibles de l'appareil

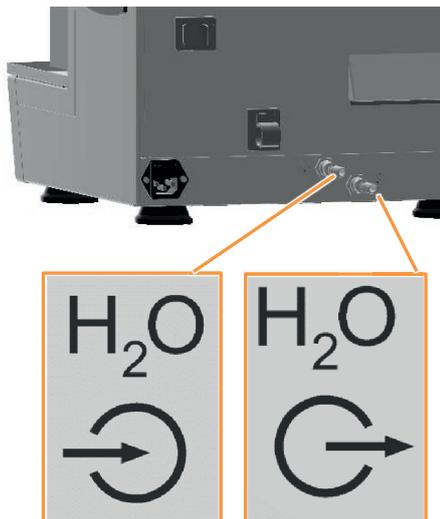


Le raccordement secteur se trouve à l'arrière de l'appareil de base. L'appareil est protégé contre une consommation de courant excessive par deux fusibles. Les fusibles de l'appareil se trouvent directement au-dessus le raccordement secteur.

Le câble d'alimentation spécifique au pays requis pour le raccordement à l'alimentation électrique est inclus dans la livraison de l'appareil. En cas de défaut, remplacer uniquement le câble d'alimentation par un câble du même type.

Avant de raccorder l'appareil, s'assurer que les valeurs de tension de l'appareil correspondent à la tension secteur local. Afin de pouvoir couper rapidement l'alimentation électrique de l'appareil en cas d'urgence, le raccordement secteur doit être accessible à tout moment.

### 3.1.5 Raccordements d'eau

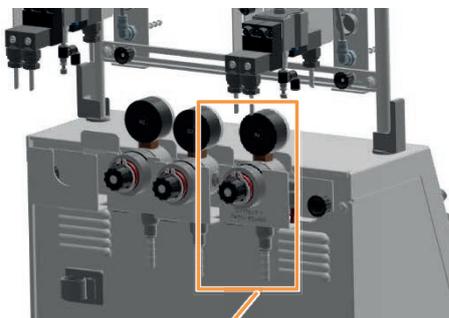


Les raccordements d'alimentation en eau et d'écoulement de l'eau se trouvent en bas à l'arrière de l'appareil de base. Ils sont marqués des symboles correspondants :

- A gauche : Arrivée d'eau
- A droite : Sortie d'eau

## Construction et fonction

### 3.1.6 Raccordements de gaz



Les raccordements de gaz se trouvent en haut à l'arrière de l'appareil de base et sont étiquetés avec le gaz correspondant. Chaque raccordement de gaz dispose d'une vanne de retenue, d'un manomètre et d'un réducteur de pression. Le nombre de raccordements varie selon la configuration.

Ne jamais changer la réglage d'usine des réducteurs de pression !

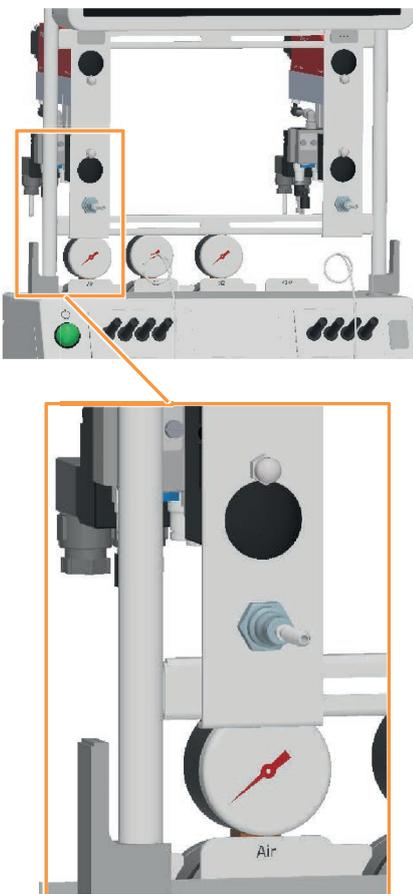


## Construction et fonction



A l'avant de l'appareil de base, les manomètres sont également clairement étiquetés avec le gaz correspondant.

### 3.1.7 Raccordement de l'injection de gaz (diffuseur)



Les têtes pour tuyau permettant de raccorder le tuyau d'injection de gaz (diffuseur) sont situés à l'avant de l'unité ou des unités d'injection de gaz <sup>1)</sup>.

#### **i** INFORMATION

Selon la configuration et la stratégie d'injection des gaz, les tuyaux doivent être raccordés par l'opérateur via une ou plusieurs pièces en Y.

<sup>1)</sup> En fonction de la stratégie des gaz choisie, rotamètre, régulateur du débit massique, électrovanne(s).

**Construction et fonction**

**3.1.8 Raccordements des sondes (Câbles des sondes)**



L'appareil de base est équipé et configuré pour la mesure de la température, du pH, du pO<sub>2</sub> et la détection de mousse (« anti-mousse ») par défaut. Cela veut dire que les sondes températures et les câbles des sondes pH, pO<sub>2</sub> et antimousse sont toujours présents. Les sondes antimousses appropriées sont incluses dans les packages standard, les sondes pH et pO<sub>2</sub> sont disponibles séparément.

**i INFORMATION**

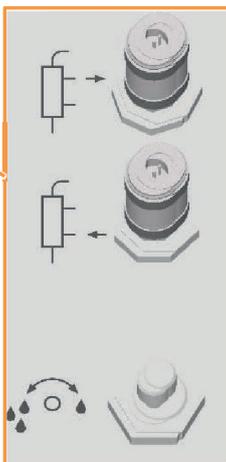
Dépendant de la variante choisie, le système de mesure pour pH et pO<sub>2</sub> est configuré soit pour les sondes analogiques ou numériques du fabricant METTLER soit pour les sondes numériques du fabricant HAMILTON.

**3.1.9 Raccordements condenseur de gaz de sortie et vanne pour débit d'eau**



Les raccordements d'alimentation en eau pour le condenseur de gaz de sortie et la vanne de régulation pour le débit d'eau se trouvent à gauche et à droite à l'avant de l'appareil de base. Les vannes sont réglées en usine. Au besoin, le débit d'eau peut être réglé manuellement sur les vannes. Les vannes peuvent être laissées aux positions souhaitées à l'aide d'un contre-écrou.

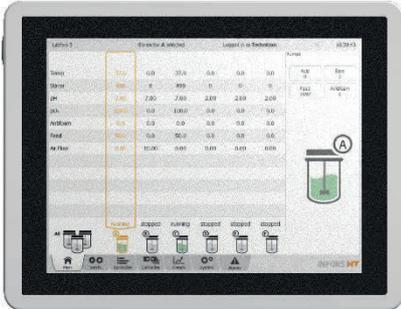
Les raccordements et les vannes sont marqués des symboles (de haut en bas) :



- Sortie d'eau condenseur de gaz de sortie
- Arrivée d'eau condenseur de gaz de sortie
- Régulation du débit d'eau

## Construction et fonction

### 3.2 Console de commande



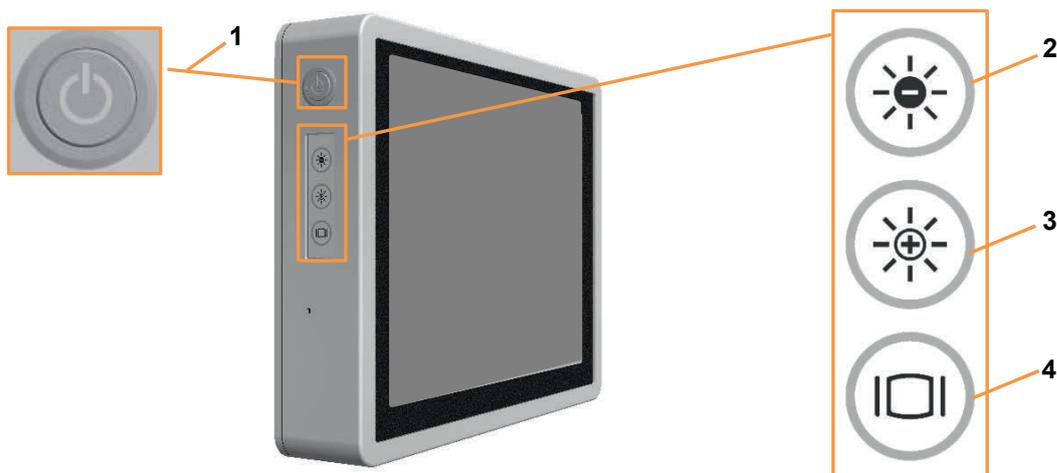
La console de commande a un écran tactile couleur 12" avec protection IP66.

Une console de commande permet de gérer jusqu'à six bioréacteurs (= cuves de culture) en parallèle ou individuellement.

Voir le manuel séparé pour obtenir une description détaillée du logiciel pour écran tactile.

#### 3.2.1 Boutons moniteur

Quatre boutons moniteur se trouvent sur le côté supérieur gauche de la console de commande.



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Bouton <b>MARCHE / ARRET</b>                             | 3 | Bouton <b>CLAIR</b> : augmenter la luminosité de l'écran. |
| 2 | Bouton <b>SOMBRE</b> : réduire la luminosité de l'écran. | 4 | Bouton <b>ECRAN</b> : allumer/éteindre l'écran            |

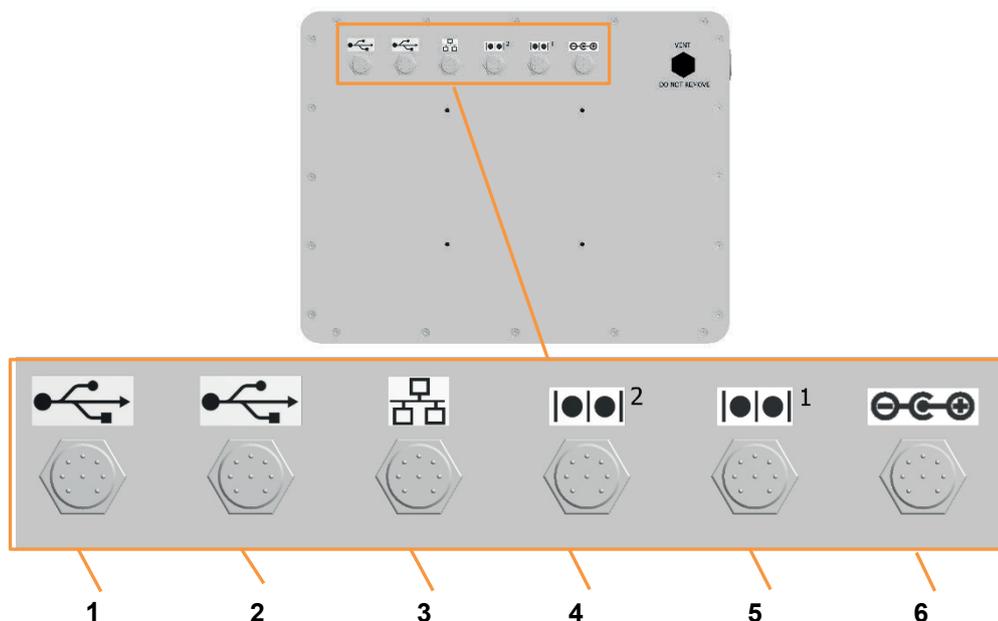
#### Remarque particulière pour le bouton **MARCHE / ARRET**

La mise sous tension et hors tension de la console de commande s'effectue automatiquement à l'aide de l'interrupteur principal sur l'armoire de commande. Il n'est pas nécessaire d'appuyer séparément sur la touche **MARCHE/ARRET** sur la console de commande. Lorsque la console de commande est mise sous tension, le symbole sur le bouton est allumé.

Mettre la console de commande hors tension pendant un processus en cours, équivaut à une panne de courant !

### 3.2.2 Connexions de la console de commande

Six connexions marqués des symboles différents se trouvent à l'arrière de la console de commande.

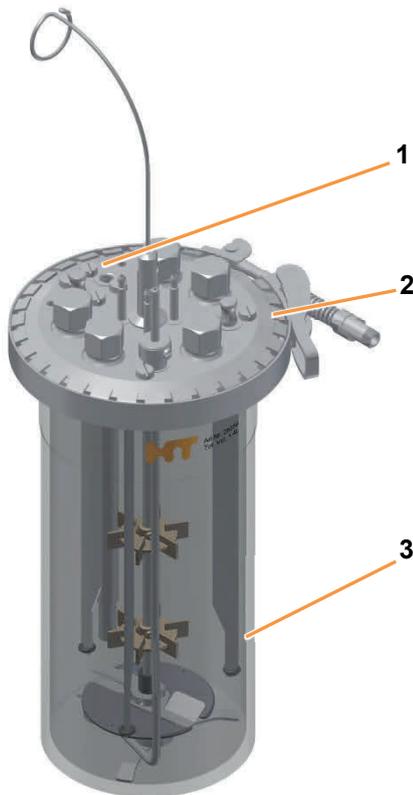


- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | USB2.0 x 2 : pour les backups et les travaux de service <sup>1)</sup>                    | 4 | COM2 (Réserve)   |
| 2 | USB2.0 x 2 : (Réserve)   | 5 | COM1 : raccordement du câble Bus iDDC <sup>1)</sup> (câble de l'écran) |
| 3 | Ethernet : raccordement d'un câble Ethernet <sup>1)</sup> pour la connexion à un réseau. | 6 | DC : raccordement du câble d'alimentation <sup>1)</sup>                |

<sup>1)</sup> *câble fourni*

## Construction et fonction

### 3.3 Cuve de culture



La cuve de culture est composée d'une cuve en verre et d'un couvercle de cuve avec l'équipement standard et d'un collier de serrage à fermeture rapide. La cuve est fabriquée en verre borosilicate et dispose d'un fond plat.

- 1 Couvercle de cuve
- 2 Collier de serrage à fermeture rapide
- 3 Cuve en verre

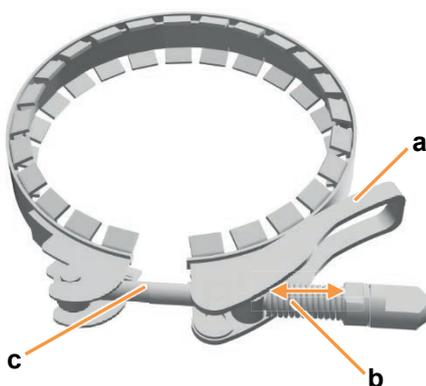
La figure de gauche montre une cuve de culture d'un volume total de 1 400 ml. Trois tailles de cuves sont disponibles :

- 400 ml de volume total / DN 70 / 55
- 750 ml de volume total / DN 70
- 1 400 ml de volume total / DN 90

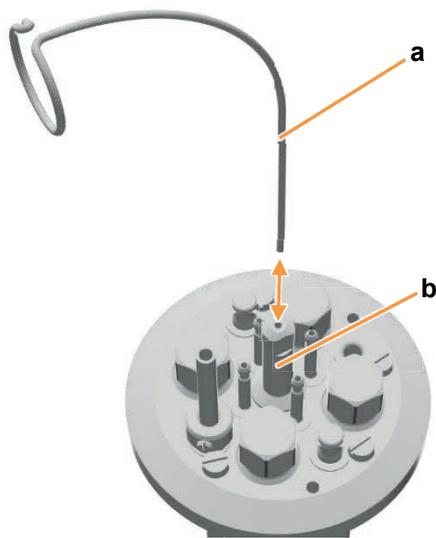
Toutes les cuves de culture (2 par appareil de base) sont fournies dans un support de cuve. La cuve de culture de 400 ml est dotée d'un adaptateur supplémentaire pour le bloc thermique. Pour de plus amples détails concernant le support de cuve et l'adaptateur de cuve, voir le chapitre principal « Accessoires ».

#### Collier de serrage à fermeture rapide

Le couvercle de cuve est fixé à la cuve en verre au moyen d'un collier de serrage à fermeture rapide (a). Pour assurer l'étanchéité entre le couvercle et la cuve, la longueur du ressort (b) sur la tige filetée (c) doit être correctement réglée. Cette longueur est fixée en usine à 21 mm lorsque le collier est fermé et ne doit pas être modifiée.



- Ouvrir le collier : ouvrir la fermeture rapide et dégraffer la tige filetée.
- Fermer le collier : accrocher la tige filetée et fermer la fermeture rapide.

**Construction et fonction****Porte-tuyau**

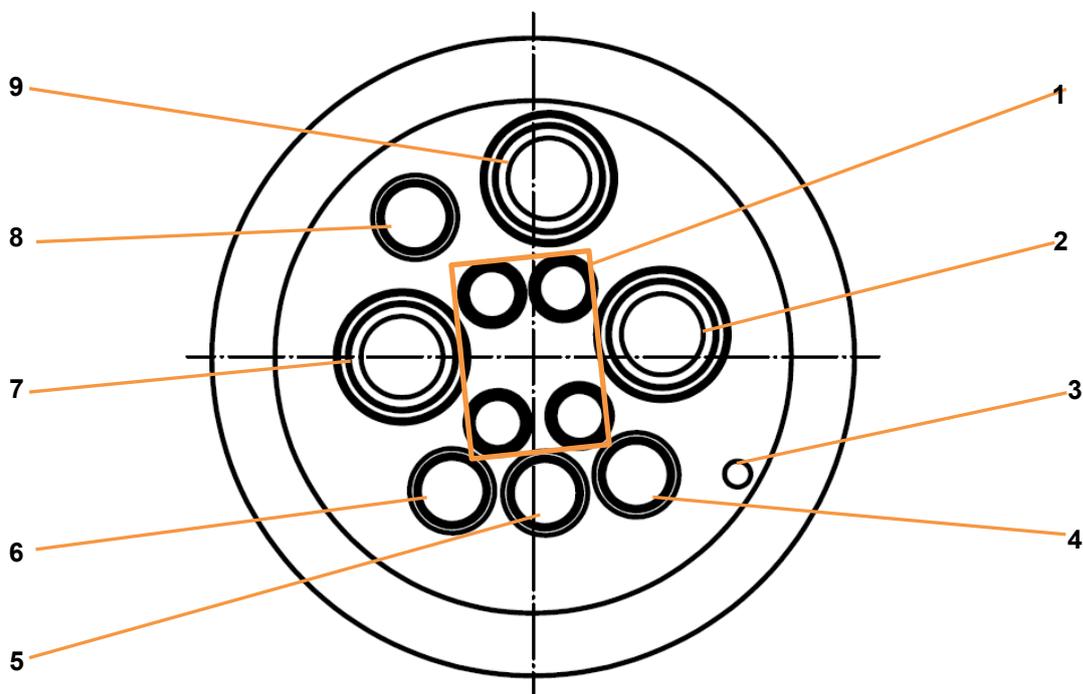
Au milieu du couvercle de cuve se trouve le porte-tuyau en deux parties pour les tuyaux des flacons de réactif. La partie supérieure, la pièce en fil métallique (a), est insérée dans l'ouverture de la partie inférieure vissée (b). Cette pièce est vissée au logement de roulement dans le couvercle de cuve et sert également à fixer les inserts d'ajout.

**3.3.1 Ports du couvercle de la cuve et configuration**

Le couvercle de la cuve dispose des connections (ports) différents dans lesquels les composants comme par exemple le diffuseur de gaz, des bouchons, des sondes etc. sont montés. Le nombre des ports dans le couvercle et sa configuration sont dépendant du diamètre nominal (= diamètre intérieur) de la cuve de culture.

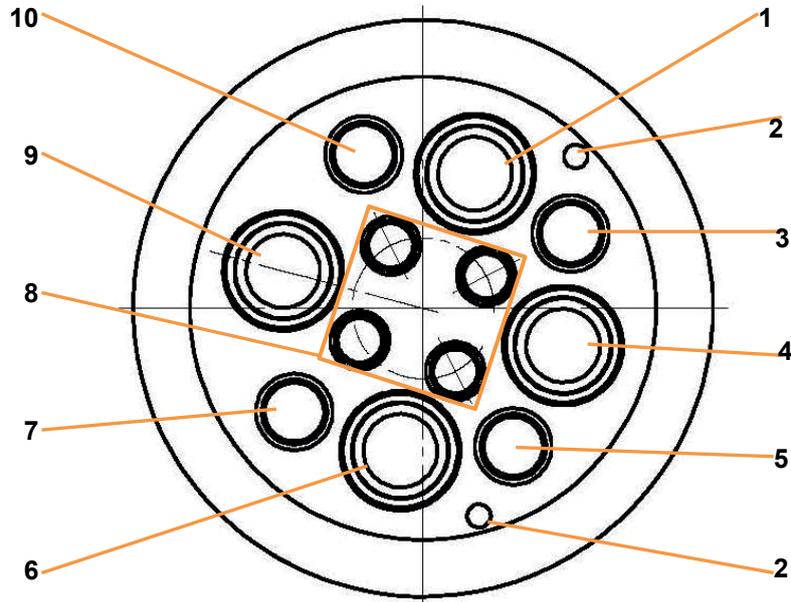
## Construction et fonction

### 3.3.1.1 Couvercle de cuve DN 70/55



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Ø 7,5 mm : insert d'ajout, 4 pièces               | 6 | Ø 10 mm : tube plongeant pour prélèvement      |
| 2 | Ø 12 mm / Pg13,5 : sonde pO <sub>2</sub>          | 7 | Ø 12 mm / Pg13,5 : sonde pH                    |
| 3 | Borne de masse sonde antimousse                   | 8 | Ø 10 mm : diffuseur de gaz                     |
| 4 | Ø 10 mm : sonde antimousse                        | 9 | Ø 12 mm / Pg13,5 : condenseur de gaz de sortie |
| 5 | Ø 10 mm : doigt de gant sonde température (Pt100) |   |  |

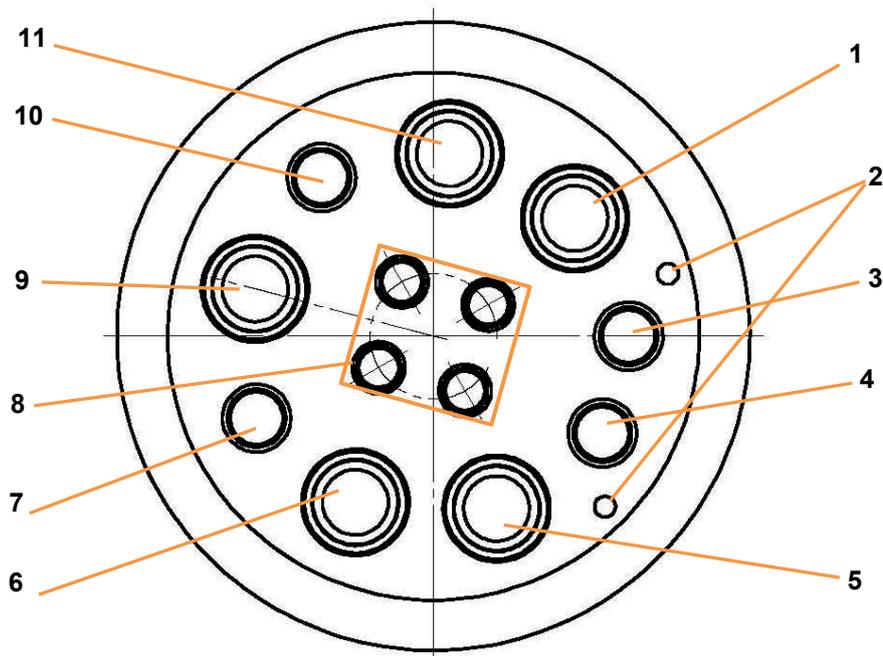
3.3.1.2 Couvercle de cuve DN 70



- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | 12 mm / Pg13,5 : sonde pO <sub>2</sub>    | 7  | Ø 10 mm : doigt de gant sonde température (Pt100) |
| 2 | Borne de masse sonde antimousse           | 8  | Ø 7,5 mm : insert d'ajout , 4 pièces              |
| 3 | Ø 10 mm : sonde antimousse                | 9  | Ø 12 / Pg13,5 mm : condenseur de gaz de sortie    |
| 4 | 12 / Pg13,5 mm : sonde pH                 | 10 | Ø 10 mm : diffuseur de gaz                        |
| 5 | Ø 10 mm : tube plongeant pour prélèvement |    |   |
| 6 | Ø 12 / Pg13,5 mm : inoculation            |    |   |

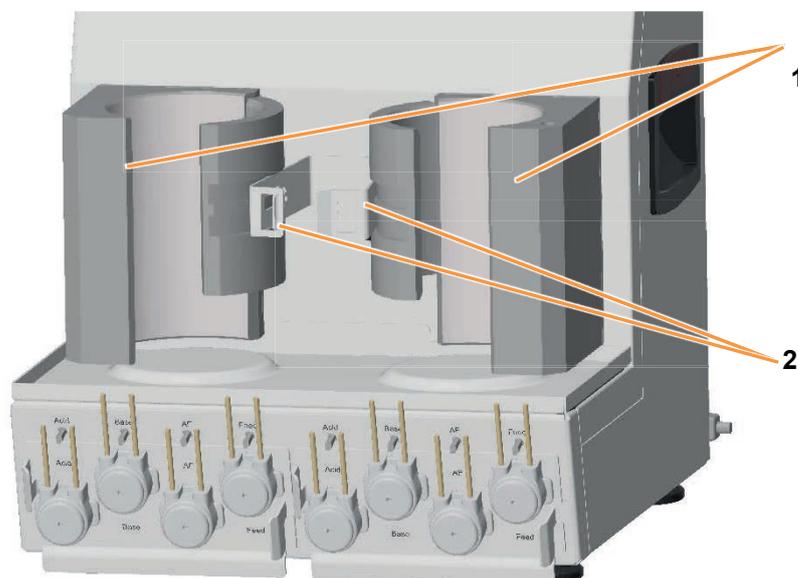
## Construction et fonction

### 3.3.1.3 Couvercle de cuve DN 90



- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Ø 12 / Pg13,5 mm : sonde pH               | 7  | Ø 10 mm : doigt de gant sonde température (Pt100) |
| 2 | Borne de masse sonde antimousse           | 8  | Ø 7,5 mm : insert d'ajout, 4 pièces               |
| 3 | Ø 10 mm : sonde antimousse                | 9  | Ø 12 / Pg13,5 mm : condenseur de gaz de sortie    |
| 4 | Ø 10 mm : tube plongeant pour prélèvement | 10 | Ø 10 mm : diffuseur de gaz                        |
| 5 | Ø 12 / Pg13,5 mm : réserve                | 11 | Ø 12 / Pg13,5 mm : sonde pO <sub>2</sub>          |
| 6 | Ø 12 / Pg13,5 mm : inoculation            |    |   |

### 3.4 Système de régulation thermique



- 1 Bloc thermique
- 2 Pince (fermeture à cliquet)

La régulation thermique (chauffage et refroidissement) s'effectue via deux blocs thermiques. La température dans les cuves de culture est mesurée avec des sondes température à résistance en platine (Pt100). La transmission de température des blocs thermiques aux cuves de culture s'effectue par échange thermique.

Le chauffage des blocs thermiques s'effectue de manière électrique par des cartouches chauffantes. Pour le refroidissement, de l'eau s'écoule à travers les blocs thermiques.

Une fermeture à cliquet, située au milieu des deux blocs thermiques et qui se compose de deux pinces, permet de fixer les cuves de culture dans les blocs thermiques sur l'appareil de base.

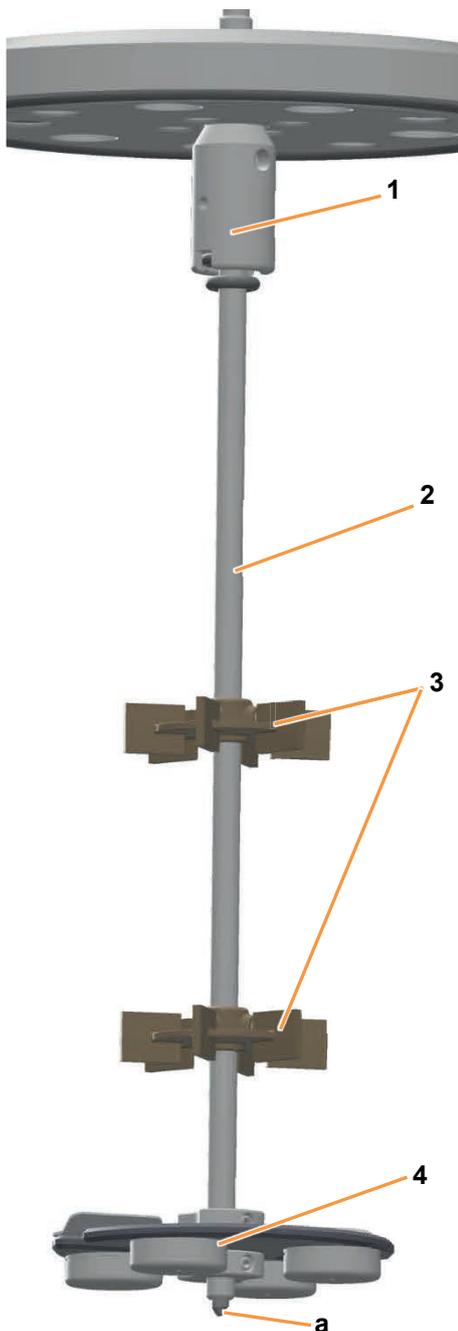
## Construction et fonction

### 3.5 Système d'agitation

L'arbre d'agitation est entraîné par le bas par un moteur à rotor extérieur à courant continu. La transmission de puissance entre l'arbre du moteur et l'arbre d'agitation se fait sans contact par l'intermédiaire d'aimants. Selon la taille de la cuve, deux ou quatre aimants se trouvent sur l'arbre d'agitation et, de l'autre côté, le même nombre d'aimants sur l'arbre du moteur dans l'appareil de base. L'arbre d'agitation tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (vue de dessus de la cuve).

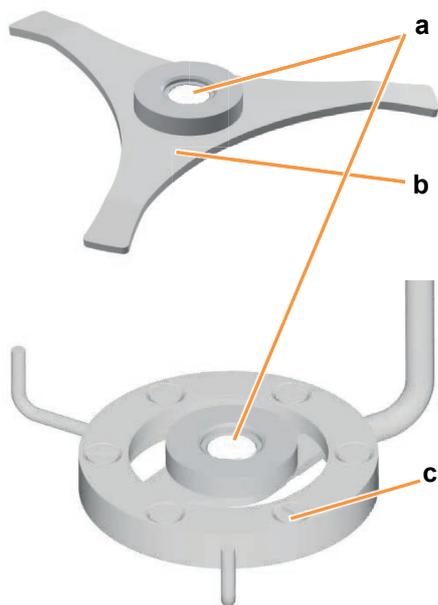
- 1 Logement de roulement
- 2 Arbre d'agitation avec pointe céramique (a)
- 3 Turbine
- 4 Accouplement magnétique

L'arbre d'agitation comporte un palier à ses deux extrémités. Le palier supérieur est situé dans le logement de roulement dans le couvercle de cuve et est fixé et scellé par des joints toriques. Une pointe en céramique (a) se trouve à l'extrémité inférieure de l'arbre d'agitation. Celui-ci est inséré dans un palier de centrage au fond de la cuve et y fixe l'arbre d'agitation.



## Construction et fonction

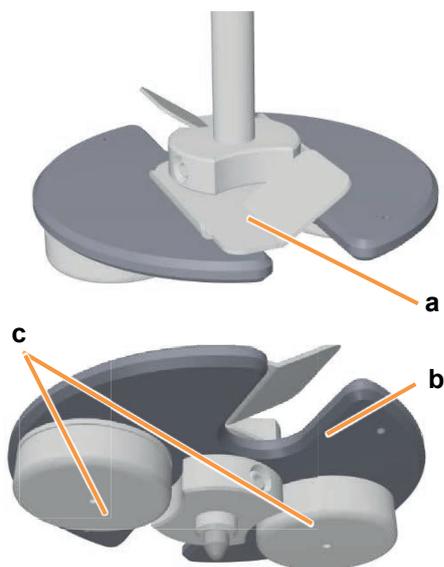
### Palier de centrage



- Pour les cuves de 400 ml et 1 400 ml, le palier de centrage (a) est ancré dans une plaque triangulaire (b).
- Pour les cuves de 750 ml, le palier de centrage (a) est ancré au centre de l'anneau de ventilation (c) du diffuseur de gaz.

### Accouplement magnétique et déflecteur d'écoulement

Les illustrations montrent le déflecteur d'écoulement (a) et l'accouplement magnétique avec le support des aimants (b) et deux aimants puissants (c).

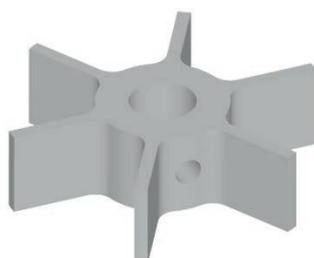
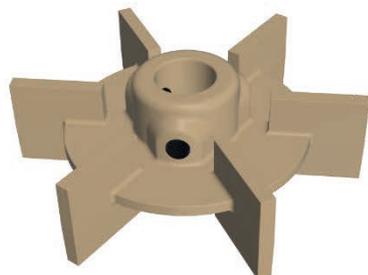


#### PRECAUTION

Risque de dommages matériels provoqués par des champs magnétiques. Les champs magnétiques peuvent endommager les ordinateurs portables, les disques durs, les cartes bancaires, les supports de données et d'autres périphériques sensibles au magnétisme.

- Les supports des aimants des cuves de 400 ml et 750 ml sont équipés de deux aimants.
- Les supports des aimants des cuves de 1 400 ml sont équipés de quatre aimants.

## Construction et fonction



### Turbines

2 turbines Rushton (agitateurs à disque) à 6 pales sont utilisées en standard. Les turbines sont en Peek et sont fixées à l'arbre d'agitation à l'aide de deux vis sans tête.



### INFORMATION

Exception : pour les cuves de 400 ml, on utilise deux agitateurs à six pales (90°) en acier inoxydable 316L, qui sont fixés à l'arbre d'agitation par une vis sans tête.

## 3.6 Système d'injection de gaz

L'unité de base est équipée et configurée selon la stratégie de gaz choisie. Ces éléments peuvent comprendre rotamètre(s), électrovanne(s) et régulateur(s) électronique de débit massique.

Les gaz suivants peuvent être ajoutés :

- Air
- Oxygène (O<sub>2</sub>)
- Azote (N<sub>2</sub>)

En option, il est possible d'utiliser du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) pour la régulation du pH afin de remplacer l'utilisation d'un acide liquide.

### 3.6.1 Stratégie d'injection de gaz

Pour l'injection de gaz différentes stratégies sont proposées :

#### « Basic »

- Régulation manuelle du débit à l'aide d'un rotamètre.
- Mélange de gaz à l'aide des électrovannes.

## Construction et fonction

### « Standard »

- Régulation du débit à l'aide d'un régulateur électronique de débit massique.
- Mélange de gaz à l'aide des électrovannes.

### « High End »

Régulation du débit et mélange de gaz à l'aide d'un/des régulateur(s) électronique(s) de débit massique. Dans cette configuration : un régulateur pour chaque gaz.

Configurations supplémentaires :

#### **Injection de CO<sub>2</sub> par diffuseur de gaz pour la régulation du pH**

Régulation du débit à l'aide d'un régulateur de débit massique. L'injection s'effectue sous l'action du régulateur de débit massique.

### 3.6.2 Système de mélange de gaz

Le mélange de gaz est effectué avant l'ajout dans la cuve de culture. La composition du mélange de gaz est réglée et contrôlée par le logiciel pour écran tactile.

Voir le manuel séparé pour obtenir une description détaillée du logiciel pour écran tactile.

### 3.6.3 Ajout de gaz

Selon configuration, un ou plusieurs tuyaux en silicone raccordé(s) à l'unité/aux unités d'injection de gaz amène le gaz ou le mélange de gaz de l'appareil de base à la cuve de culture.

L'ajout de gaz se fait par le diffuseur de gaz directement dans le milieu. Pour plus de détails des diffuseurs, voir le chapitre principal « Accessoires ».

### 3.6.4 Gaz de sortie

Même sans injection de gaz active, la pression à l'intérieur de la cuve peut augmenter à chaque culture du fait du réchauffement ou de la production de gaz. Par conséquent, une ligne de sortie de gaz doit être nécessairement être installée pour tous les procédés de culture.

#### **Évacuer les gaz de sortie par le condenseur de gaz de sortie**

Le condenseur de gaz de sortie sèche le gaz de sortie par condensation et empêche ainsi que l'humidité bloque le filtre de gaz de

## Construction et fonction

sortie. En même temps, il empêche la perte de liquide dans le milieu de culture.



### INFORMATION

Si une importante formation de mousse est prévisible, il est possible d'installer, pour plus de sécurité, un flacon contenant de l'antimousse avant le filtre de gaz de sortie.

Le condenseur de gaz de sortie est inclus dans le pack standard. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Condenseur des gaz de sortie ».

## 3.7 Régulation du pH

La valeur du pH dans le medium est mesuré par la sonde pH. La régulation est réalisée en ajoutant des agents acide et basique ou en ajoutant du CO<sub>2</sub> à la place de l'acide. L'ajout des agents acide et basique est effectué par les deux pompes péristaltiques digitales *Acid* et *Base*.

Les flacons de réactifs remplis d'acide et base sont raccordés aux pompes et à l'insert/aux inserts d'ajout dans le couvercle de la cuve à l'aide des tuyaux en silicone

L'injection de CO<sub>2</sub> dans la culture s'effectue par le sparger sous l'action d'un régulateur de débit massique. Voir aussi le chapitre « Stratégie d'injection de gaz ».

### 3.7.1 Système de mesure

Selon la variante sélectionnée, le système de mesure pour pH est équipé et configuré pour des sondes analogiques ou numériques du fabricant METTLER ou pour des sondes numériques du fabricant HAMILTON.

#### Variante METTLER analogique

- Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence)
- Type : 405-DPAS-SC-K8S/120

#### Variante METTLER numérique

- Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence) avec électronique intégrée
- Type : InPro 3253i, ISM

## Construction et fonction

### Variante HAMILTON numérique

- Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence) avec électronique intégrée
- Type : Easyferm Plus ARC



#### INFORMATION

Les sondes pH du type Easyferm Plus ARC sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation, la maintenance et le stockage des sondes pH, consulter la documentation séparée du fabricant des sondes. Lire attentivement les consignes et les respecter.

### Étalonnage

En règle générale, l'étalonnage d'une sonde pH doit toujours être exécuté **AVANT** l'autoclavage. L'étalonnage est effectué à la console de commande à écran tactile. Voir les détails dans le manuel d'opération du logiciel pour écran tactile séparé.



#### INFORMATION

Si la sonde pH a déjà été étalonnée en externe, le bioréacteur utilise ces données et la procédure d'étalonnage de la console de commande est omise.

### Montage

Les sondes pH sont montées dans un port de 12 mm / Pg13,5 à l'aide d'un porte-sonde. Voir le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Porte-sonde » pour plus de détails.

## Construction et fonction

### 3.8 Régulation du pO<sub>2</sub>

La saturation en oxygène du milieu (de la culture) est mesurée par une sonde pO<sub>2</sub> et peut être influencée de la manière suivante :

#### Augmentation du pO<sub>2</sub>

La teneur en oxygène dissous dans le milieu (pO<sub>2</sub>) peut être augmentée par les mesures suivantes :

- Augmentation de la vitesse du système d'agitation
- Augmentation du débit volumique de gaz (air et/ou oxygène)
- Augmentation de la teneur en oxygène dans le mélange gazeux.

Ces mesures peuvent être utilisées en combinaison.

#### Réduction du pO<sub>2</sub>

Pour les processus en anaérobie, il est possible d'injecter de l'azote, de sorte que l'oxygène dissous dans le milieu est déplacé.

Voir le manuel d'opération séparé du logiciel pour écran tactile pour plus de détails sur la régulation de pO<sub>2</sub>.

#### 3.8.1 Système de mesure

Selon la variante sélectionnée, le système de mesure pour pO<sub>2</sub> est équipé et configuré pour des sondes analogiques ou numériques du fabricant METTLER ou pour des sondes numériques du fabricant HAMILTON.

##### Variante METTLER analogique

- Avec sonde pO<sub>2</sub> ampérométrique / polarographique classique
- Type : InPro 6820

Les sondes pO<sub>2</sub> polarographiques doivent être polarisées lors de la mise en service ou après avoir été débranchées de la source de tension.

##### Variante METTLER numérique

- Sonde pO<sub>2</sub> avec opto-électronique intégrée
- Type : InPro6860i, ISM, choix :
  - Classique, avec Opto-Cap droit
  - HD, avec Opt-Cap coudé avec technologie « Anti-Bubble » signal de mesure sans bruit

## Construction et fonction

### Variante HAMILTON numérique

- Sonde pO<sub>2</sub> avec opto-électronique intégrée
- Type : Visiferm DO ARC, choix :
  - ODO-Cap H0, droit, applications standard
  - ODO-Cap H2, convexe, plus robuste, temps de réponse légèrement plus long



### INFORMATION

Les sondes pO<sub>2</sub> numériques sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation, la maintenance et le stockage des sondes pO<sub>2</sub>, consulter la documentation séparée du fabricant des sondes. Lire attentivement les consignes et les respecter.

### Mesure et étalonnage

En règle générale : Contrairement à, p. 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 maximale. La concentration absolue de l'oxygène dissous en mmol/l peut donc varier pour une saturation de 100 % en fonction du processus.



### INFORMATION

Selon les spécifications de l'utilisateur, la sonde pO<sub>2</sub> est étalonnée avant le remplissage du milieu ou après, dans le milieu préparé.

Voir les détails de l'étalonnage dans le manuel d'opération du logiciel pour écran tactile séparé.

### Montage

Des sondes pO<sub>2</sub> sont montées dans un port de 12 mm / Pg13,5 à l'aide d'un porte-sonde. Voir le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Porte-sonde » pour plus de détails.

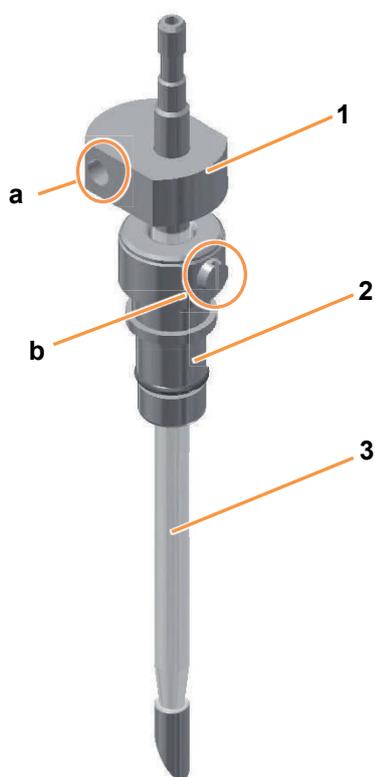
## Construction et fonction

### 3.9 Régulation antimousse

La mousse empêche l'échange de gaz entre le milieu de culture et la phase gazeuse dans l'espace de tête. Le filtre de gaz de sortie peut être bloqué par de la mousse, ce qui augmente la pression dans la cuve. L'ajout d'antimousse permet d'éviter cela.

L'antimousse se trouve dans un flacon de réactif qui est raccordé à la sonde antimousse et à la pompe antimousse par un tuyau. La sonde est également une aiguille de dosage. En cas de contact entre la sonde et la mousse, la pompe antimousse est activée et de l'antimousse est ajouté via l'aiguille de dosage.

#### 3.9.1 Sonde antimousse



Ø intérieur	2 mm
Ø extérieur du raccord du tuyau	4 mm

Pour le montage dans le port 10 mm du couvercle de cuve, un manchon de blocage à joint torique fixe est utilisé.

- 1 Tête de la sonde avec raccordement pour fiche banane (a)
- 2 Manchon de blocage avec vis à tête fendue (b)
- 3 Aiguille avec isolation transparente

La sonde antimousse est équipée de deux capuchons de protection NON autoclavables.



#### INFORMATION

Une version de la sonde antimousse avec un Ø intérieur = 3 mm pour les ports de Ø 12 mm / Pg13,5 est également disponible avec le manchon de blocage correspondant. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Sonde antimousse »

## 4 Options

Les options suivantes sont disponibles en plus de l'équipement fourni avec l'appareil de base.

### 4.1 Pompe(s)

En plus des quatre pompes standard, deux autres pompes péristaltiques analogiques (*Feed 2* et *Feed 3*) peuvent être intégrées. Comme pour la pompe d'ajout de substrat analogique standard (*Feed*), sa vitesse peut être réglée de manière variable par incréments de 0,1 % dans une plage de 0 % à 100 %.

#### Pompe(s) externes

Une ou plusieurs pompes péristaltiques externes du type 120U/DV du fabricant Watson Marlow sont également disponibles. Le nombre de pompes externes possibles dépend des options déjà disponibles.

Comme pour les autres pompes péristaltiques analogiques, la vitesse de rotation de la ou des pompes est réglable par incréments de 0,1 % dans une plage de 0 % à 100 %.

Pour de plus amples informations sur la sécurité, l'utilisation, la maintenance et les données techniques de la ou des pompes, se référer à la documentation séparée du fabricant de la pompe.



### 4.2 Balances

Le logiciel pour écran tactile permet de connecter une balance au bioréacteur. Si plus d'une balance doit être connectée, la connexion via le logiciel pour les bioprocédés eve®.

Les balances du type suivant sont disponibles auprès du fabricant de l'appareil :

- Kern DS 30K0.1
- Kern FKB 6K0.02
- Mettler MS32001L/01
- Mettler MS6002TSDR/00

Ces balances nécessitent, en plus d'un micrologiciel spécifique, une configuration appropriée qui est effectuée par le fabricant de l'appareil. C'est la seule façon de garantir un fonctionnement sans faille.

Les modèles non configurés et non listés ne sont pas compatibles.

## Options

Si toutefois une balance non listée doit être intégrée ou si plusieurs balances d'un type compatible doivent être utilisées, il est possible de les intégrer avec le logiciel pour les bioprocédés eve®. Pour plus d'informations, contacter le fabricant de l'appareil.

### 4.3 Mesure de niveau

La sonde niveau mesure le niveau de liquide dans la cuve de culture. Cela veut dire, en cas de contact de la sonde avec de la mousse ou du liquide, un signal affiché en tant que 100 % (Output du paramètre Level) dans le logiciel pour écran tactile est généré.

Ce signal peut être utilisé au besoin pour une régulation du niveau afin de maintenir le volume utile constant dans la cuve de culture. Pour ce faire, il est possible, par exemple via une simple cascade, de commander la pompe d'alimentation ou l'une des pompes en option qui achemine la substance dans la cuve ou l'en évacue. Des configurations spéciales sont possibles sur demande.



### Sonde niveau (sonde « Level »)

Par défaut, la sonde niveau est livrée munie d'un manchon de blocage sans joint torique fixe pour un port de Ø 12 mm / Pg13,5 dans le couvercle de la cuve.

- 1 Raccordement pour fiche banane
- 2 Manchon de blocage avec vis à tête fendue (A)
- 3 Manchon de la sonde avec isolation transparente

La sonde de niveau est équipée de deux capuchons de protection NON autoclavables.

Des versions avec le manchon de blocage pour des ports de Ø 10 mm sont disponibles avec les manchons de blocage correspondants. Pour de plus amples détails concernant les manchons de blocage, voir le chapitre principal « Accessoires ».

## 4.4 Analyse des gaz de sortie

Pour pouvoir tirer des conclusions sur l'état de la culture pendant le processus biologique, les valeurs mesurées de CO<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> sont souvent identifiées et analysées dans le flux des gaz de sortie du bioréacteur.

### 4.4.1 Systèmes de mesure (capteurs de gaz)

Pour l'analyse des gaz de sortie des capteurs combinés CO<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> des types BlueInOne Ferm, BlueInOne Cell ou BlueVary sont disponibles comme système de mesure.

## Options

### Plages de mesure capteurs de gaz

Type capteur de gaz	Vol. % O <sub>2</sub>	Vol. % CO <sub>2</sub>
BlueInOneFerm BlueVary	1,0 à 50 <sup>1)</sup>	0 à 10 ou 0 à 25
BlueInOneCell BlueVary	0 à 100 <sup>2)</sup>	0 à 10 ou 0 à 25

<sup>1)</sup> *seulement adaptés pour les bioprocédés en aérobies*

<sup>2)</sup> *adaptés pour les bioprocédés en aérobies et anaérobies*

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation, l'entretien et le stockage des capteurs de gaz, consulter la documentation séparée du fabricant BlueSens. Lire attentivement les consignes et les respecter.

#### 4.4.2 Raccorder les capteurs de gaz

Pour pouvoir afficher des valeurs de mesure sur la console de commande, le système de mesure pour l'analyse des gaz de sortie doit être raccordé au bioréacteur.

Le capteur de gaz doit être raccordé au câble de la sonde et les gaz de sortie doivent partir du bioréacteur pour traverser le capteur de gaz grâce à un tuyau. Normalement, la connexion câblée est effectuée une fois lors de la mise en service et peut ensuite rester ainsi. Le raccordement à la ligne de sortie de gaz est effectué avant chaque culture.

Pour plus de détails concernant les conditions idéales de raccordement, consulter la documentation séparée du fabricant.

##### Raccorder le câble de la sonde

Du côté de l'appareil, le câble de la sonde est préinstallé en usine (dos de l'appareil). Le câble dispose d'un connecteur rond à 8 pôles. Pour connecter la sonde, le connecteur est inséré dans la douille de raccordement désignée par Port **A** sur le capteur de gaz.

La longueur du câble de la sonde permet un positionnement flexible du capteur de gaz.

##### Réaliser le raccordement des tuyaux

Afin de pouvoir établir la conduite entre le capteur de gaz et la cuve de culture (filtre de gaz de sortie), un tuyau de pression de 3 m, D = 8 x 14,5 et une pince pour tuyaux souples sont fournis.

La ligne de tuyau entre la cuve de culture (filtre de gaz de sortie) et la sonde de gaz doit être posée dans le sens du flux des gaz à travers le capteur de gaz.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Couper un bout aussi court que possible du tuyau de pression fourni.
2. Enficher une extrémité du tuyau sur la tétine pour tuyau (respecter le sens d'écoulement) au niveau de l'adaptateur de débit du capteur de gaz et fixer avec une pince pour tuyaux souples.
3. Enficher l'extrémité ouverte du tuyau sur le filtre de gaz de sortie au niveau du condenseur de gaz de sortie.



#### INFORMATION

Ici, ne poser AUCUNE pince pour tuyaux souples, car la conduite doit pouvoir se défaire de manière pratique et facile à cet endroit, pour autoclaver la cuve de culture par exemple.

### 4.4.3 Étalonner

Une fois par mois, et lors de la première mise en service, un étalonnage à 1 point doit être réalisé afin de garantir des résultats précis.

La procédure a lieu directement sur le capteur de gaz et elle est décrite dans la documentation à part du fabricant BlueSens.

### 4.4.4 Remplacer une cartouche de capteur de gaz BlueVary

La durée maximale d'une cartouche de capteur de gaz BlueVary est de 9000 heures de fonctionnement. Une fois cette limite atteinte, une mesure avec cette cartouche n'est plus possible. Cela signifie qu'aucune valeur de mesure n'est plus émise, et l'écran d'affichage devient rouge. La cartouche doit être remplacée par le fabricant de capteurs.

## 4.5 Multiplexer (module de commutation des gaz)

Afin de mesurer les valeurs des gaz de sortie - principalement O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> - en cas de bioprocédés fonctionnant en parallèle, chaque bioréacteur doit habituellement être équipé du système de mesure correspondant (voir le chapitre « Analyse des gaz de sortie »). L'utilisation d'un ou plusieurs multiplexers du fabricant de l'appareil

## Options

permet de ne plus utiliser qu'un seul système de mesure. Les gaz de sortie des différents bioréacteurs sont acheminés les uns après les autres dans le système de mesure utilisé à l'aide du/des module(s) de commutation des gaz, avec un décalage temporel. Les valeurs déterminées sont affectées au bioréacteur respectif.

Avec l'utilisation de multiplexers, les informations de mesure pour les différentes cuves de culture ne sont pas disponibles en permanence, puisque les gaz de sortie de toutes les cuves de culture sont mesurés séquentiellement avec une sonde de mesure. L'intervalle de mesure réalisable pour chaque cuve de culture dépend entre autres du nombre de cuves de culture, du débit volumique des gaz ainsi que du type de tuyau utilisé et de sa longueur.

### 4.6 Mesure de la turbidité

À partir de la turbidité, il est possible de déduire la concentration de la biomasse dans la culture. Pour déterminer la turbidité de la culture, deux systèmes de mesure sont disponibles :

#### Variante OPTEK

Spécifications techniques		
Sonde (Absorption de la lumière par un seul canal) avec un émetteur intégré		
Type de sonde	ASD12-N	
Choix longueurs du chemin optique	OPL01	pour densités cellulaires très élevées.
	OPL05	pour densités cellulaires plus élevées
	OPL10	pour faibles densités cellulaires
Plage de mesure de l'absorption	0 à 4 CU	
Fabricant	Optek	

Les sondes ASD12-N fournissent la turbidité non linéarisée de la culture. Celle-ci peut par exemple être linéarisée manuellement par capteur logiciel dans eve® ou lors de l'analyse des données dans la feuille de calcul, pour obtenir par exemple une corrélation avec la concentration de la biomasse ou avec la densité optique.

**INFORMATION**

La température du système de mesure est coupée automatiquement, si la température dans le milieu mesurée par la sonde dépasse 50 °C pendant l'opération. Dès que le milieu est suffisamment refroidi, la mesure est reprise de nouveau.

**Variante aquila biolabs****Spécifications techniques**

Capteur (mesure non invasive de la lumière diffusée) avec émetteur intégré dans l'appareil de base (CGQ BioR-Gateway)

Type de capteur	CGQ BioR avec deux LEDs / modes de mesure	
Choix de modes de mesure (LEDs)	Vert (521 nm)	pour les faibles densités de cellules
	Infrarouge (940 nm)	pour des densités de cellules élevées
Plage de mesure	0 à 1000	
Fabricant	aquila biolabs	

**ATTENTION**

La lumière émise par les DELs sur la plaque du capteur est très sensible et peut endommager l'iris ou la rétine. La plaque du capteur CGQ BioR contient une DEL infrarouge qui émet un rayonnement à haute énergie dans la zone invisible. Les plaques de capteurs équipées de cette DEL portent le symbole d'avertissement illustré à gauche.

- Porter des lunettes de sécurité et n'exposer jamais les yeux ou la peau à des radiations sans protection !
- Respectez toujours une distance de sécurité >1 m par rapport aux plaques de capteurs actives.
- Mettre en pause ou arrêter les mesures tièdes avant toute intervention à l'intérieur de la distance de sécurité.

**INFORMATION**

Les capteurs BioR CGQ sont optimisés pour les bioprocédés microbiens. Les capteurs peuvent être utilisés à des températures comprises entre 15 et 50 °C.

Les capteurs CGQ BioR mesurent de façon non invasive la lumière diffusée par la culture. Celle-ci est proportionnelle à la concentration de biomasse dans le bioréacteur, mais peut également être

## Options

traitée, par exemple à l'aide d'un capteur logiciel dans eve®, afin d'obtenir une corrélation avec la densité optique, par exemple.

Les détails et les spécifications des sondes/capteurs et leurs principes de mesure ainsi que la sécurité, l'utilisation et la maintenance peuvent être trouvés dans la documentation séparée des fabricants. Lisez-les avant d'utiliser la sonde / le capteur de turbidité et suivez les instructions.

### 4.6.1 Etalonner la sonde / le capteur

#### Variante Optek

Les sondes Optek sont étalonnées en usine. Des inserts pour la mesure de référence sont disponibles.

Un étalonnage du zéro 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 sur la console de commande **avant ou après** l'autoclavage. Pour les détails, voir le manuel d'opération séparé du logiciel pour écran tactile.

#### Variante aquila biolabs

CGQ BioR capteurs sont pré-étalonné en usine. Un nouvel étalonnage n'est pas nécessaire.

### 4.6.2 Monter la sonde / le capteur

#### Variante Optek

Pour les cuves de culture d'une largeur nominale de 90 et 145, il est possible de monter des sondes Optek-ASD directement dans les ports 12 mm / Pg13,5 du couvercle de la cuve. Pour les cuves de culture d'une largeur nominale de 115, on utilise un porte-sonde. Pour plus de détails concernant les porte-sondes, voir le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Porte-sondes ».

Respecter les points suivants pour le montage :

- S'assurer que la sonde est dotée d'un joint torique, l'installer le cas échéant.
- Monter la sonde à la main, sans utiliser d'outils !
- Si la profondeur de montage de la sonde (montage avec porte-sonde) est réglable, la régler correctement avant l'autoclavage, car un ajustement ultérieur présente un risque de contamination.
- Monter la sonde de telle sorte qu'elle n'entre pas en contact avec d'autres composants ou avec la cuve en verre.
- Monter la sonde de sorte que le flux circule bien, et qu'aucune bulle d'air ne se forme dans la fente de mesure.

**Variante aquila biolabs**

Les capteurs CGQ BioR sont toujours fixés à la cuve de culture à l'aide de la ceinture attachée au capteur. Pour ce faire, le capteur avec la fenêtre de mesure est pressé contre la cuve en verre et fixé à l'aide de la courroie. Selon la cuve de culture, différentes positions du capteur ou méthodes de montage peuvent être nécessaires. Pour les détails de montage, voir la documentation séparée du fabricant du capteur.

Respecter les points suivants pour le montage :

- Veillez à ce que le capteur ne soit pas fixé sur des repères ou des autocollants sur la cuve en verre, car cela pourrait affecter la mesure
- Monter le capteur de manière à ce qu'il ne soit pas devant ou à proximité de pièces en acier réfléchissantes (< 20 mm).
- Veiller à ce que le capteur soit positionné de manière à ce que le liquide se trouve devant la fenêtre de mesure pendant toute la durée du bioprocédé.
- La mousse, les fortes concentrations de gaz et l'utilisation d'agents antimousse peuvent interférer (de manière significative) avec la diffusion de la lumière dans les cellules en croissance.

**4.6.3 Anomalies mesure de la turbidité**

Anomalie		
Affichage de mesure inhabituel / pas crédible		
Cause possible	Dépannage	Par
Câble de sonde/capteur pas ou mal raccordé.	Vérifier le raccord du câble de sonde. Au besoin, le raccorder correctement.	Opérateur
<b>Optek</b> La sonde n'est pas étalonnée.	Étalonner le point zéro de la sonde.	Opérateur
<b>Optek</b> Formation d'un dépôt sur la fenêtre en saphir.	Nettoyer soigneusement la sonde.	Opérateur
<b>aquila biolabs</b> Le capteur n'est pas fixé au bon endroit / mesure dans la mousse.	Placer le capteur au niveau du liquide. Veillez à ce qu'il n'y ait aucun obstacle devant la fenêtre de mesure.	Opérateur
Câble de sonde/capteur défectueux	Remplacer le câble.	Technicien du service après-vente INFORS HT
Sonde défectueuse/capteur défectueux.	Remplacer la sonde/le capteur.	Opérateur

## Options

### 4.7 Mesure de permittivité

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.

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.

Grandeurs de mesure	Valeur	Unité
Permittivité	0 à 400	pF cm <sup>-1</sup>
Conductivité	0 à 40	mS cm <sup>-1</sup>

L'étalonnage est effectué selon les indications du fabricant, directement sur le transmetteur.

Pour plus de détails concernant le système ABER Futura, consulter la documentation séparée du fabricant ABER.

### 4.8 Mesure redox

Le potentiel d'oxydoréduction (redox) dans le milieu de culture est mesuré par la sonde redox. Selon la variante sélectionnée, le système de mesure est équipé et configuré pour des sondes analogiques du fabricant METTLER ou pour des sondes numériques du fabricant HAMILTON.

#### Variante METTLER analogique

- Sonde combinée classique (mesure du potentiel d'oxydoréduction par rapport à la référence)
- Type : 405-DPAS-SC-K8S
- Mesure le potentiel réducteur dans le milieu dans la plage allant de -2 000 mV à +2 000 mV.

Pour utiliser la sonde, l'appareil doit être équipé d'un port correspondant.

**Variante HAMILTON numérique**

- Sonde combinée classique (mesure du potentiel d'oxydoréduction par rapport à la référence) avec électronique intégrée
- Type : Easyferm Plus ORP ARC
- Mesure le potentiel réducteur dans le milieu dans la plage allant de -1 500 mV à +1 500 mV.

Si l'appareil est configuré pour les sondes HAMILTON, la sonde redox peut être raccordée à la place de la sonde pO<sub>2</sub>. Si la sonde est utilisée en plus de la sonde pO<sub>2</sub> HAMILTON ou si l'appareil est configuré pour les sondes METTLER, il faut un câble de raccordement supplémentaire.

**Étalonner**

En général, un étalonnage/réglage de la sonde redox n'est pas effectué. Système HAMILTON : un étalonnage avec une solution tampon redox est possible via une console Hamilton Arc ou un câble USB Hamilton Arc, disponibles tous deux séparément auprès du fabricant de la sonde.

Les documentations séparées du fabricant de la sonde fournissent des détails concernant les caractéristiques techniques, l'utilisation et l'entretien des sondes redox.

**Montage**

Les sondes Redox (les deux variantes) sont montées dans un port de 12 mm / Pg13,5 dans le couvercle de la cuve à l'aide d'un porte-sonde. Pour plus de détails sur le porte-sonde, voir le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Porte-sonde ».

## Options

### 4.9 Mesure conductivité

Pour mesurer la conductivité dans le milieu, on utilise une sonde dont la construction repose sur le principe des 4 électrodes. Celle-ci assure une excellente linéarité dans la plage de mesure de 1 à 30 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Le transmetteur est intégré dans la tête de la sonde.

Spécifications techniques	
Type de sonde	Conducell 4USF ARC avec électronique intégrée
Plage de mesure	1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 300'000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Précision	$\pm 3 \%$ pour 1 à 100'000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ $\pm 5 \%$ pour 100 à 300'000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Fabricant sonde	HAMILTON



#### INFORMATION

Les sondes conductivité sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

#### Etalonnage

Les sondes conductivité sont pré-étalonnées en usine. Ils disposent d'une fonction d'autodiagnostic qui fournit entre autres des recommandations d'étalonnage. Pour pouvoir utiliser cette fonction, il faut se procurer le logiciel ou le matériel correspondant auprès du fabricant de sondes.

Pour plus d'informations sur les données techniques, l'utilisation et la maintenance de la sonde conductivité, voir la documentation séparée du fabricant de la sonde.

#### Montage de la sonde

Des sondes de conductivité sont montées dans un port de 12 mm / Pg13,5 dans le couvercle de la cuve à l'aide d'un porte-sonde. Voir le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Porte-sonde » pour plus de détails.

## 5 Accessoires

Ci-dessous, tous les accessoires inclus dans le module standard sont énumérés selon la taille de la cuve (TV = volume total) ou le diamètre nominal (= diamètre intérieur) de la cuve. Comme chaque appareil comporte deux cuves de culture, toutes les quantités sont indiquées par x 2, sauf pour le support de cuve et le kit de démarrage.

Accessoires	DN 70 / 55	DN 70	DN 90
	TV 400 ml	TV 750 ml	TV 1 400 ml
Diffuseur de gaz annulaire Ø 4 mm	1 x 2	--	1 x 2
Diffuseur de gaz annulaire, Ø 4 mm, avec anneau de ventilation	--	1 x 2	--
Turbine Rushton, PEEK	--	2 x 2	2 x 2
Turbine à pales, 6 pales (90°), 316L	2 x 2	--	--
Doigt de gant pour sonde température dans port Ø 10 mm	1 x 2	1 x 2	1 x 2
Chicane	--	--	1 x 2
Bouchon pour port Ø 7,5 mm	2 x 2	2 x 2	2 x 2
Bouchon pour port Ø 10 mm	2 x 2	2 x 2	2 x 2
Bouchons pour port Ø 12 mm / Pg13,5	4 x 2	3 x 2	5 x 2
Insert d'ajout Ø = 4 x 2 mm pour port Ø 7,5	4 x 2	4 x 2	4 x 2
Bague porte septum pour port Ø 12 mm / Pg13,5	1 x 2	1 x 2	1 x 2
Manchon de blocage pour port Ø 10 mm / avec Ø intérieur 6 mm	2 x 2	1 x 2	1 x 2
Manchon de blocage pour port Ø 10 mm / avec Ø intérieur 4 mm	1 x 2	2 x 2	2 x 2
Tube plongeant Ø 4 mm (pour système de prélèvement d'échantillons)	1 x 2	1 x 2	1 x 2
Adaptateur de cuve diamètre nominal 70/55 pour cuve de culture	1 x 2	--	--
Douille adaptateur pour port 12 mm Pg13,5 pour condenseur de gaz de sortie	1 x 2	--	--
Système de prélèvement d'échantillons Super Safe Sampler pour port Ø 10 mm (avec manchon de blocage et tube plongeant, à part également)	1 x 2	1 x 2	1 x 2
Sonde antimousse pour port Ø 10 mm (avec manchon de blocage à Ø intérieur 6 mm, à part)	1 x 2	1 x 2	1 x 2
Support de cuve	1	1	1
Condenseur de gaz de sortie	1 x 2	1 x 2	1 x 2
Flacon de réactif 250 ml raccords 3+1	4 x 1	4 x 1	4 x 1
Kit de démarrage	1	1	1

## Accessoires

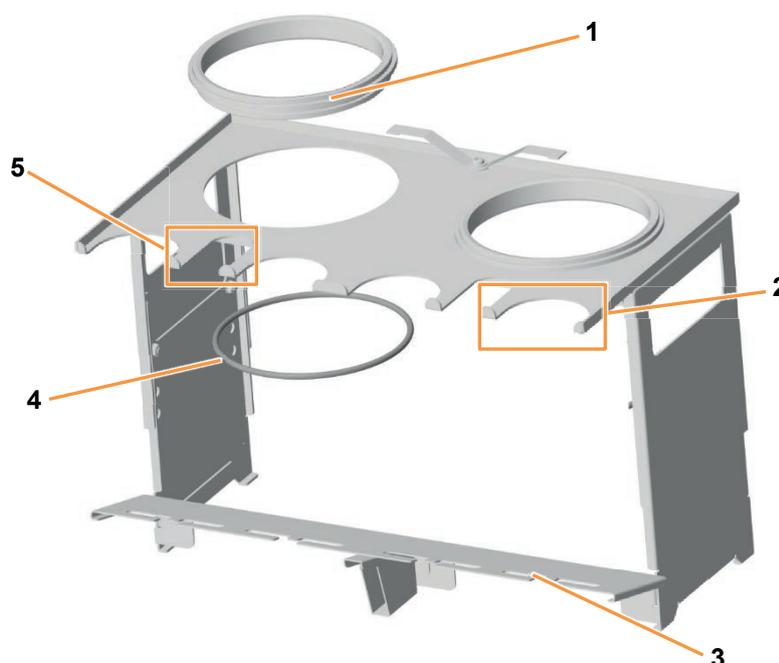


### INFORMATION

Les chapitres suivants décrivent les accessoires qui sont fournis avec l'appareil en standard et aussi ceux qui sont disponibles en option.

## 5.1 Support de cuve

Le support de cuve réglable en hauteur permet de fixer les cuves de culture à l'appareil de base et sert également de cadre porteur.

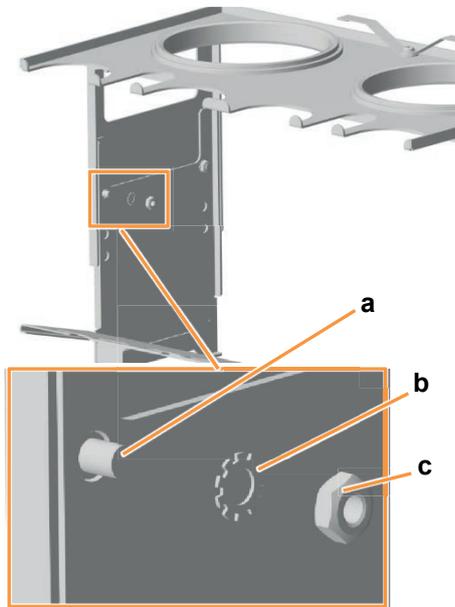


- 1 Anneau de centrage (2 pièces)
- 2 Dispositif de support pour flacon de réactif (4 x)
- 3 Support pour plaques de montage avec têtes de pompes (2 x)
- 4 Joint torique (2 pièces)
- 5 Dispositif de support pour bouteille de laboratoire (2 x)

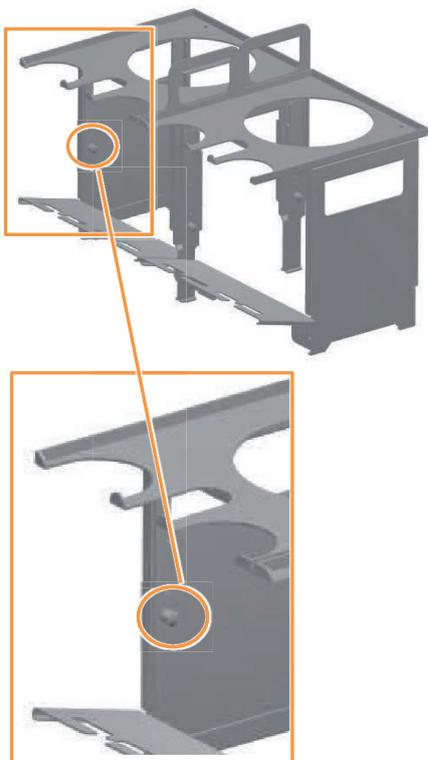
Pour garantir l'ajustement exact des cuves de culture, des anneaux de centrage de diamètre nominal approprié et des joints toriques correspondants sont montés dans le support de manière à ce que la bride de la cuve soit à fleur.

Le cadre est équipé de dispositifs de support permettant de suspendre quatre flacons de réactif et deux petites bouteilles de laboratoire. Des supports permettant de fixer deux plaques de montage avec quatre têtes de pompe chacune sont également disponibles.

Les cuves de culture peuvent ainsi être transportées vers l'autoclave avec les flacons de réactif et les têtes de pompe et peuvent être stérilisées en tant qu'unité.



Les parois latérales du support de cuve sont en deux parties, de sorte que la partie supérieure équipée du boulon (a) peut être réglée en hauteur. La partie inférieure présente des évidements correspondants à trois hauteurs différentes. La fixation se fait à l'aide d'une rondelle de blocage dentelée (b) et d'un écrou hexagonal M4 (c) de chaque côté.

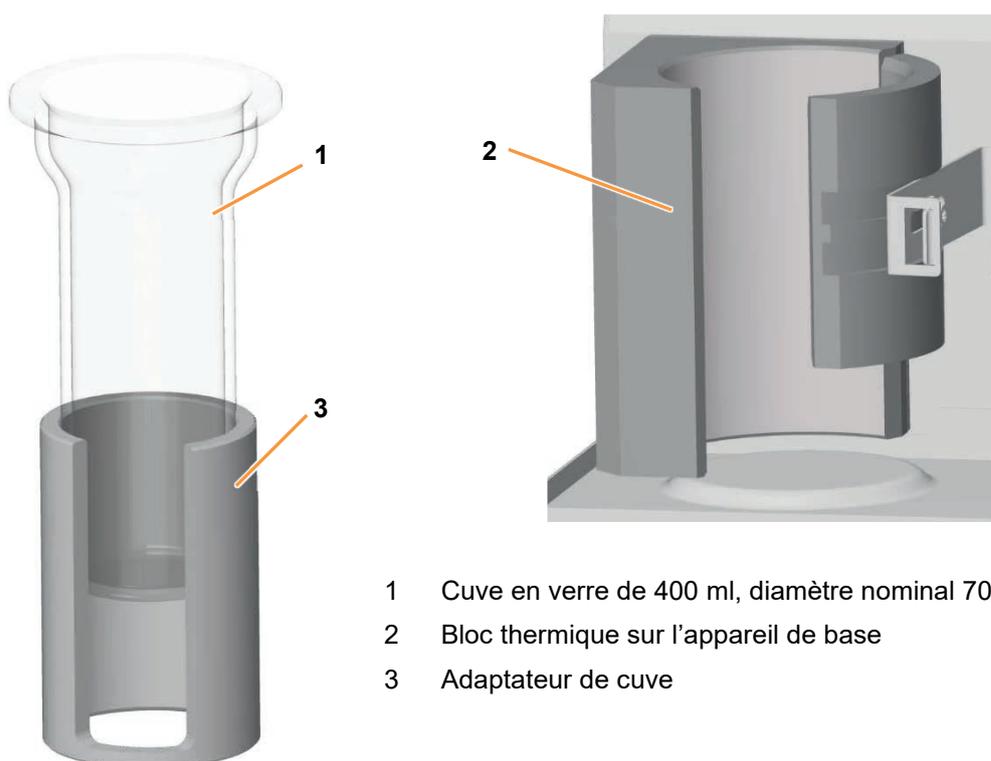


Deux cadres distincts, qui peuvent s'enficher l'un dans l'autre, sont également disponibles. La fixation se fait à l'aide de deux rondelles de blocage dentelées et d'écrous borgnes M4 sur chaque paroi latérale.

## Accessoires

### 5.2 Adaptateur de cuve

L'adaptateur de cuve est fourni avec des cuves de culture de 400 ml, car leur bride de cuve a un diamètre nominal plus grand (70 mm) que le corps de la cuve (55 mm). L'adaptateur de cuve est nécessaire pour l'insertion dans le bloc thermique de l'appareil de base.



- 1 Cuve en verre de 400 ml, diamètre nominal 70 / 55
- 2 Bloc thermique sur l'appareil de base
- 3 Adaptateur de cuve

### 5.3 Système de prélèvement d'échantillons Super Safe Sampler

Il existe quatre systèmes ainsi que des composants individuels pour le prélèvement. Le fonctionnement et la manipulation du système aseptique de prélèvement d'échantillons Super Safe Sampler, combiné à un tube plongeant, sont décrits dans ce manuel d'opération.

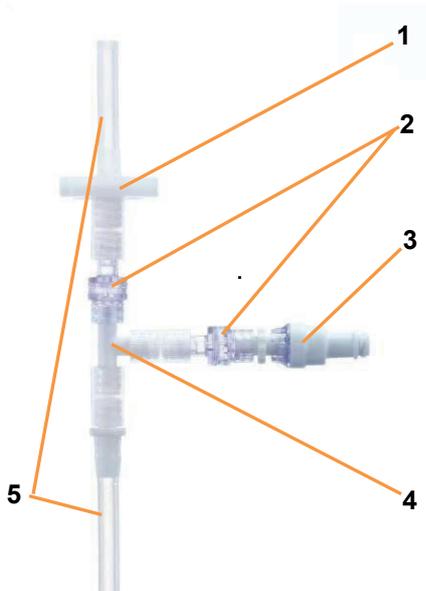
L'utilisation du Super Safe Sampler empêche une contamination de la cuve de culture lors du prélèvement.

**Contenu du coffret**

Le coffret comprend un système de vannes prémonté avec des tuyaux et deux seringues. Il est relié au tube plongeant par un tuyau en silicone.

**Système de vannes**

- 1 Filtre stérile
- 2 Vanne de retenue
- 3 Vanne de prélèvement
- 4 Pièce en T
- 5 Tuyau

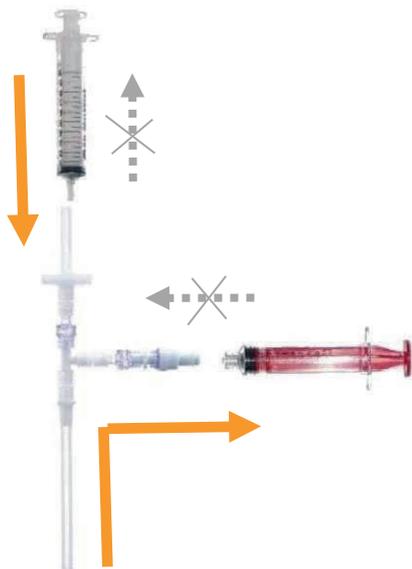


Le système de vannes comprend une pièce en T, 2 vannes de retenue, 1 vanne de prélèvement, 1 filtre stérile, 1 tuyau servant d'adaptateur pour la seringue et un autre tuyau servant de raccord avec le tube plongeant pour le raccordement à la cuve de culture.

## Accessoires

### Principe de fonctionnement

La vanne de prélèvement sur le bras latéral de la pièce en T s'ouvre lorsque la seringue Luer-Lock est appliquée et se ferme lorsqu'elle est retirée. Aucune autre manipulation n'est nécessaire. La vanne de retenue empêche le retour accidentel de l'échantillon prélevé, ce qui exclut aussi le risque de contaminations de la cuve de culture.



Après le prélèvement, de l'air est introduit dans le filtre stérile à l'aide de la deuxième seringue pour chasser la solution de culture du tuyau de prélèvement et du tube plongeant de la cuve de culture. Il n'est pas nécessaire de prélever et de jeter de la solution de culture pour rincer le tuyau de prélèvement et le tube plongeant. Par conséquent, le volume de la solution de culture peut être économisé, ce qui est important pour les cuves de culture de petite taille et/ou en cas de prélèvements fréquents.

La solution de culture restant dans le système de vannes après le rinçage à l'air stérile et l'élimination du liquide restant n'est que de quelques  $\mu\text{l}$  : cela est donc négligeable. Toutefois, pour exclure absolument toute erreur d'échantillonnage, il est possible de prélever et de jeter une petite quantité de solution de culture (p. ex. 1 ml) avant de procéder au prélèvement à proprement parler.

### Utilisation prévue

Le Super Safe Sampler est conçu pour le prélèvement d'échantillons complètement liquides.

Des composants solides dans l'échantillon peuvent boucher les vannes. L'utilisation du Super Safe Sampler avec des milieux de culture contenant des solides n'est donc pas recommandée.

Le Super Safe Sampler est autoclavable (pas les deux seringues !) et par conséquent réutilisable.

### Conseils d'utilisation du Super Safe Sampler

La stérilité de la cuve est assurée à tout moment, même sans les mesures ultérieures possibles.

L'utilisation d'une seringue stérile et de capuchons stériles est nécessaire uniquement si l'échantillon est traité en conditions aseptiques.

La même seringue non stérile peut être réutilisée pour le prélèvement sans crainte de contamination de la chambre de culture.

### Prélèvement aseptique

Utiliser pour chaque échantillon une seringue neuve, stérile avec cône Luer-Lock.

Les seringues stériles étant des consommables, elles ne sont pas comprises dans le set.



### INFORMATION

Il est aussi possible d'utiliser une autre seringue. Un raccord Luer-Lock empêchera toutefois la seringue de glisser.

- Avant de placer la seringue pour le prélèvement, désinfecter la vanne de prélèvement. Pour cela, vaporiser un désinfectant du commerce sur la vanne.
- Immédiatement après la vaporisation et après chaque prélèvement, fermer la vanne de prélèvement à l'aide d'un capuchon Luer-Lock stérile (capuchon d'obturation) pour assurer la stérilité de la vanne et de l'échantillon.

Les capuchons ne sont pas fournis. Il est pratique d'acquérir des capuchons mixtes, adaptés à la fois aux raccords mâles et femelles.

Les capuchons, qui sont ventilés et composés d'un matériau autoclavable, peuvent déjà être installés au cours de l'autoclavage.

## Accessoires

### 5.4 Diffuseurs de gaz (Sparger)

L'alimentation directe en gaz dans le milieu de culture s'effectue par défaut par un diffuseur de gaz. Il est équipé d'un manchon de blocage pour le montage dans un port de 10 mm dans le couvercle de la cuve. Il est raccordé à l'injection de gaz de l'appareil de base par l'intermédiaire d'un tuyau en silicone à filtre stérile.

#### Diffuseur de gaz annulaire

Ø intérieur	4,0 mm
Ø extérieur du raccord de tuyau	6,0 mm



**Diffuseur de gaz avec anneau de ventilation**

Ø intérieur	4,0 mm
Ø extérieur du raccord de tuyau	6,0 mm
Utilisation	750 ml cuve de culture

Ce diffuseur de gaz débouche dans un anneau de ventilation. Au centre se trouve une tôle de centrage, dans laquelle se trouve le palier de centrage de l'arbre d'agitation (pas illustré dans la figure à gauche).

**5.5 Turbines**

Voir les détails au chapitre « Construction et fonction », « Système d'agitation ».

## Accessoires

### 5.6 Doigt de gant pour sonde température (Pt100)

Le doigt de gant est fermé à son extrémité inférieure et est utilisé pour l'insertion de la sonde température.

#### Doigt de gant Ø 10 mm

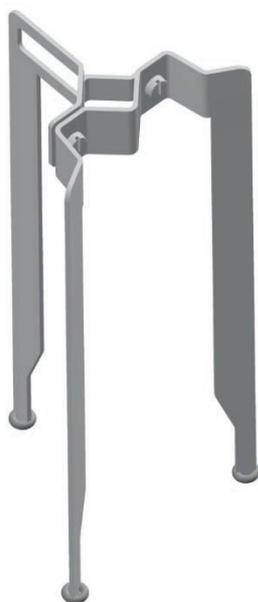
Est équipé d'un joint torique fixe.

Pour la fixation dans le port de 10 mm du couvercle de la cuve, on utilise une ou deux vis à tête fendue, dépendant de la taille de cuve.



La figure de gauche ne montre pas la longueur totale du doigt de gant.

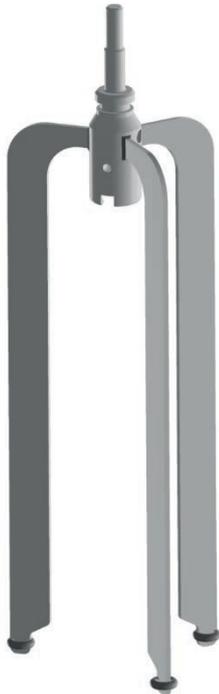
### 5.7 Chicanes



Les cuves de culture de 1 400 ml sont équipées en standard de chicanes en deux parties avec trois chicanes. Les chicanes sont équipées de joints toriques.



Les chicanes sont fixées au logement de roulement.  
Deux vis à tête cylindrique à fente sont utilisées pour le montage.



Pour les cuves de culture de 750 ml, des chicanes en une partie sont disponibles. Elles sont soudées au logement de roulement.

## Accessoires

### 5.8 Bouchons

Les bouchons sont utilisés pour fermer les ports inutilisés. Les bouchons sont conçus différemment en fonction du type de ports.

#### Bouchon Ø 10 mm

Est équipé d'un joint torique fixe.

Pour la fixation dans le port de 10 mm, on utilise une ou deux vis à tête fendu, dépendant de la taille de la cuve.



#### Bouchon Ø 12 mm

Doit être équipé d'un joint torique avant le montage.

Un filetage permet le montage dans le port de 12 mm / Pg13,5.



#### Bouchon Ø 7,5 mm

Est équipé d'un joint torique fixe.

Pour la fixation dans le port 7,5 mm, on utilise le porte-tuyau (même principe que pour les inserts d'ajout).



## 5.9 Inserts d'ajout

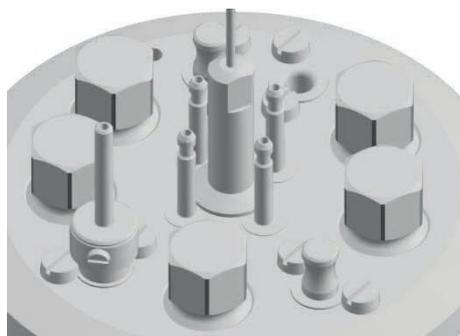


Les quatre inserts d'ajout servent à ajouter du liquide dans la cuve de culture et ils se terminent dans l'espace de tête de la cuve. Ils disposent d'un raccord pour tuyau, sont équipés d'un joint torique et sont montés dans les quatre ports de 7,5 mm du couvercle.

Les inserts d'ajout sont biseautés à leur extrémité et leur côté long est toujours dirigé vers l'extérieur en état monté.

Pour la fixation dans les ports, on utilise le porte-tuyau.

Ø intérieur	2 mm
Ø extérieur du raccord du tuyau	4 mm
Profondeur de montage	17 mm



Il est possible de raccorder aux inserts d'ajout par exemple :

- Flacons de réactif
- Le cas échéant : conduite de gaz de sortie
- Le cas échéant : conduite pour injection de gaz par le headspace

## 5.10 Aiguilles d'inoculation

Des aiguilles d'inoculation servent à ajouter du liquide non-autoclavable dans la cuve de culture. Des exemples de liquide non-autoclavable sont l'inoculum ou bien des réactifs qui ne résistent pas à la chaleur.

Pour préparer l'utilisation d'une aiguille d'inoculation, un septum (membrane de perforation) est fixé dans le port à l'aide d'une bague porte septum correspondante. L'aiguille d'inoculation est raccordée à un flacon de réactif avant d'être autoclavée. Le liquide à ajouter dans la cuve, par exemple l'inoculum, est transféré dans le flacon sous conditions stérile. Le septum dans le port de la cuve

## Accessoires

est ensuite perforé par l'aiguille d'inoculation et l'aiguille est vissée dans la bague porte septum. Le septum peut être aspergé avec une solution alcoolisée qui sera allumée avant la perforation si nécessaire.

Les aiguilles d'inoculations sont fournies vissées dans une bague porte septum. Elles sont biseautées à leurs extrémités pour faciliter la perforation. L'embout pour tuyau et la pointe très coupante sont munies des capuchons de protection qui ne sont pas autoclavables (!).



### INFORMATION

La méthode de perforer un septum à l'aide d'une aiguille d'inoculation est plutôt inadaptée pour les tailles de cuve de culture de l'appareil décrit dans ce manuel d'opération. Mais des aiguilles d'inoculation peuvent être utilisées sans bague porte septum et sans septum comme les inserts d'ajout ou des tubes plongeant pour l'ajout des liquides autoclavables.

#### Aiguille d'inoculation, Ø 12 mm

Ø intérieur	2,5 mm
Ø extérieur du raccord du tuyau	4,5 mm

Doit être équipé d'un joint torique.

Un filetage permet le montage dans la bague porte septum pour un port de 12 mm / Pg13,5.



## 5.11 Bagues porte septum

Des bagues porte septum sont utilisées soit avec une aiguille d'inoculation et septum (membrane de perforation) correspondante soit avec une seringue avec aiguille d'injection et un septum. Les aiguilles d'inoculation sont toujours fournies avec bague porte septum. Par contre, des bagues porte septum sont aussi disponibles séparément.

### Bague porte septum, Ø 12 mm

Avec filetage femelle.

Un septum (une membrane de perforation) doit être placé dans le port de 12 mm / Pg13,5 avant le montage.

Un filetage permet le montage dans le port.



## 5.12 Tubes plongeants

Les tubes plongeants sont ouverts aux deux extrémités et sont montés dans un port du couvercle de la cuve à l'aide d'un manchon de blocage.

Les tubes plongeants sont utilisés pour différents usages :

- Pour remplir la cuve de culture après l'autoclavage. L'utilisation d'un tube plongeant évite la formation de mousse.
- Pour l'ajout d'inoculum.
- Pour le prélèvement. Pour le prélèvement, il est possible d'utiliser le système de prélèvement d'échantillons aseptique Super Safe Sampler.
- Pour la récolte
- Pour évacuer le milieu de culture en cas de culture continue
- Pour vider la cuve de culture

En fonction de l'application, il est possible, grâce à des tuyaux en silicone, de raccorder d'autres cuves, systèmes de prélèvement d'échantillons ou, éventuellement, faisceaux de tuyaux, au tube plongeant. Il est possible d'utiliser simultanément plusieurs tubes plongeants, si un nombre suffisant de ports du couvercle de la cuve est disponible.

## Accessoires

Des types et modèles de tubes plongeants différents sont disponibles :

### Tube plongeant, droit Ø 4 mm

Ø intérieur	2,0 mm
Ø extérieur du raccord du tuyau	4,0 mm

Le tube plongeant ne va pas jusqu'au fond de la cuve.  
La figure de gauche montre uniquement la partie supérieure de tube plongeant.



### Tube plongeant, droit Ø 6 mm

Ø intérieur	3,0 mm
Ø extérieur du raccord du tuyau	5,0 mm

Le tube plongeant ne va pas jusqu'au fond de la cuve.  
La figure de gauche montre uniquement la partie supérieure de tube plongeant.



**Tube plongeant, légèrement coudé, Ø 6 mm**

Ø intérieur	4,0 mm
Ø extérieur du raccord du tuyau	6,0 mm

Le tube plongeant va (presque) jusqu'au fond de la cuve.



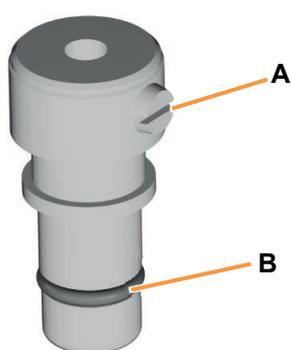
## Accessoires

### 5.13 Manchons de blocage

Les manchons de blocage sont utilisés pour le montage du diffuseur de gaz, des différents tubes plongeants et des sondes anti-mousse / niveau. Le composant est fixé à l'aide du manchon de blocage et sa profondeur de montage peut être réglée.

Le manchon de blocage doit correspondre au diamètre externe du composant et à la taille du port.

#### Manchon de blocage Ø 4 mm / 10 mm

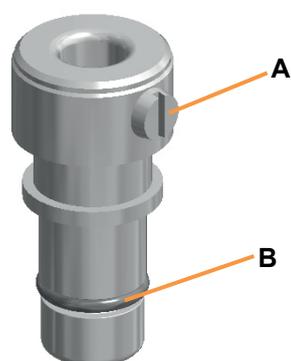


Est équipé d'un joint torique fixe (B).

Pour la fixation dans le port de 10 mm, on utilise une ou deux vis à tête fendu, dépendant de la taille de la cuve.

Une fois la vis à tête fendue (A) dévissée, le composant de Ø 4 mm peut être inséré dans le manchon de blocage ou retiré. Le serrage de la vis à tête fendue permet de le fixer dans le manchon de blocage.

#### Manchon de blocage Ø 6 mm / 10 mm

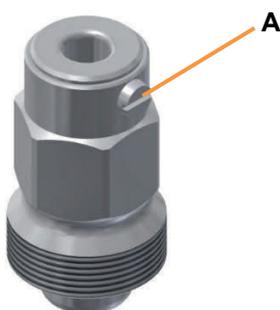


Est équipé d'un joint torique fixe (B).

Pour la fixation dans le port de 10 mm, on utilise une ou deux vis à tête fendu, dépendant de la taille de la cuve.

Une fois la vis à tête fendue (A) dévissée, le composant de Ø 6 mm peut être inséré dans le manchon de blocage ou retiré. Le serrage de la vis à tête fendue permet de le fixer dans le manchon de blocage.

#### Manchon de blocage Ø 6 mm / 12 mm



Doit être équipé d'un joint torique avant le montage.

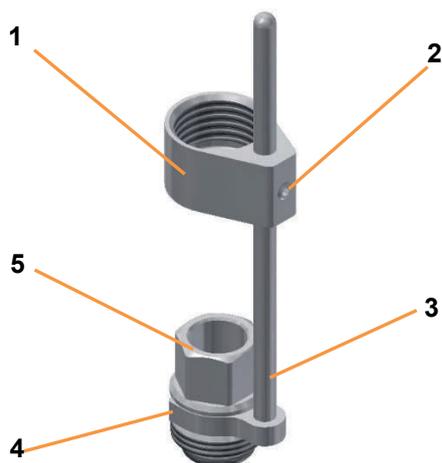
Un filetage permet le montage dans le port de 12 mm / Pg13,5.

Une fois la vis à tête fendue (A) dévissée, le composant de Ø 6 mm peut être inséré dans le manchon de blocage ou retiré. Le serrage de la vis à tête fendue permet de le fixer dans le manchon de blocage.

## 5.14 Porte-sonde

Les porte-sondes sont utilisés pour régler la profondeur de montage de sondes (pH, pO<sub>2</sub>, etc.) dans les ports 12 mm / Pg 13,5. Un porte-sonde respectivement la sonde doit être équipée d'un joint torique avant le montage.

Le porte-sonde se compose d'une douille avec une vis sans tête, d'une tige conductrice avec une fourche et d'une vis creuse. La clé pour la vis sans tête est également fournie.

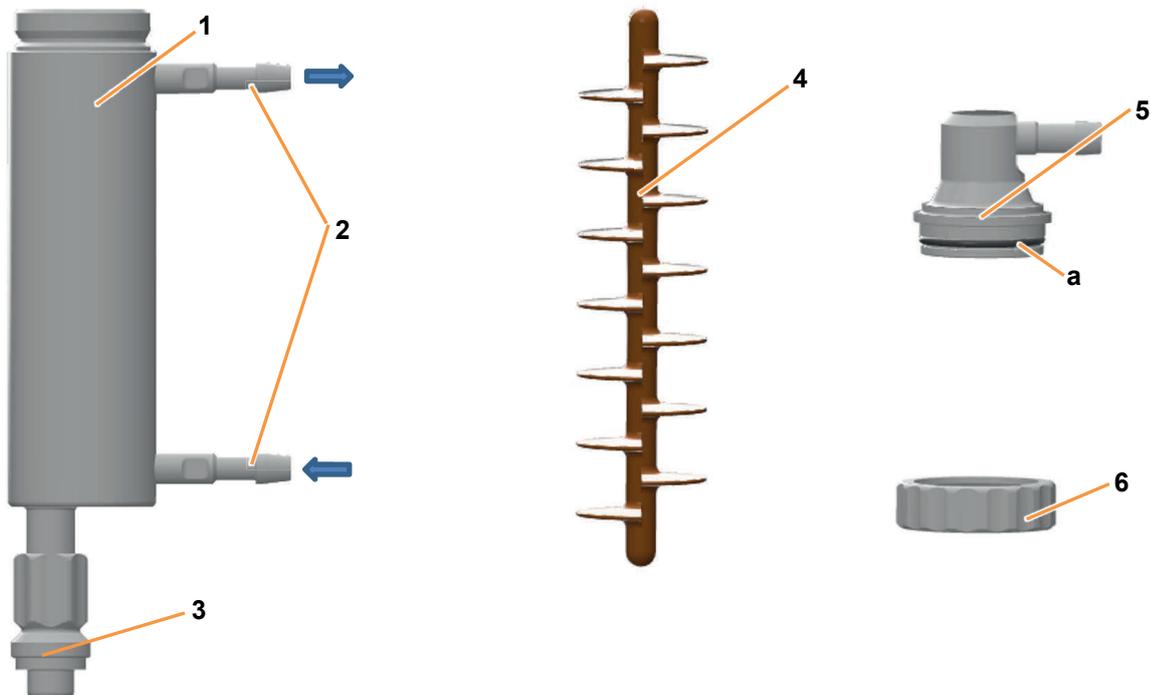


- 1 Douille
- 2 Vis sans tête
- 3 Tige conductrice
- 4 Fourche
- 5 Vis creuse

## Accessoires

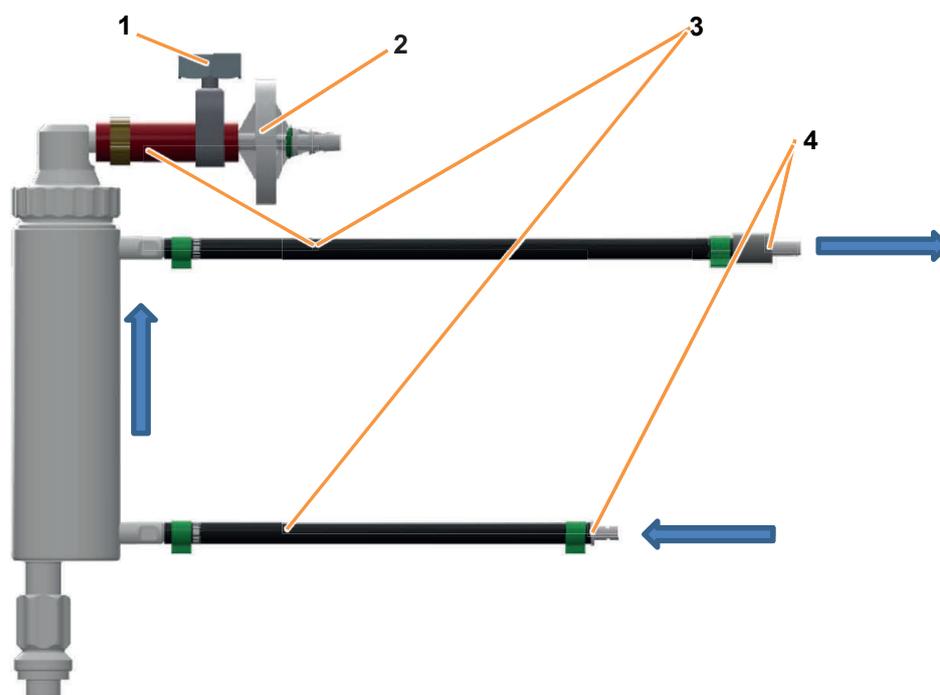
### 5.15 Condenseur de gaz de sortie

Le condenseur de gaz de sortie sèche le gaz sorti par condensation et empêche ainsi l'humidité de bloquer le filtre de gaz sortie. Il empêche également la perte de liquide dans le milieu de culture. Le gaz de sortie passe par le tube de refroidissement du condenseur de gaz de sortie. Le refroidissement est assuré par de l'eau qui passe par l'enveloppe du tube de refroidissement. Une chicane dans le tube de refroidissement sert à prolonger le temps de séjour de gaz de sortie dans le tube de refroidissement. L'alimentation en eau du condenseur de gaz de sortie est assurée par l'appareil de base. Le débit de l'eau peut être réglé à l'aide de la vanne manuelle sur l'appareil de base.



- |   |   |   |                                  |
|---|---|---|----------------------------------|
| 1 | Tube de refroidissement avec enveloppe                              | 4 | Chicane (silicone)               |
| 2 | Raccords de tuyaux arrivée d'eau (en bas) et sortie d'eau (en haut) | 5 | Couvercle avec joint torique (a) |
| 3 | Filetage de vis   | 6 | Ecrou-raccord                    |

Le condenseur de gaz de sortie est livré pré-équipé d'un tuyau à pression et d'un filtre de gaz de sortie ainsi que des tuyaux à pression d'alimentation (en bas) ou d'évacuation (en haut) de l'eau. Les tuyaux et le filtre sont fixés à l'aide des colliers de serrages.



- 1 Condenseur de gaz de sortie  
2 Collier de serrage réglable

- 3 Filtre de gaz de sortie  
4 Raccord rapide avec tétine pour tuyau

#### Notes importantes

- Le condenseur de gaz de sortie fonctionne uniquement lorsque la régulation thermique est activée.
- Le filtre de gaz de sortie doit être remplacé par un nouveau filtre après chaque culture.

#### Montage

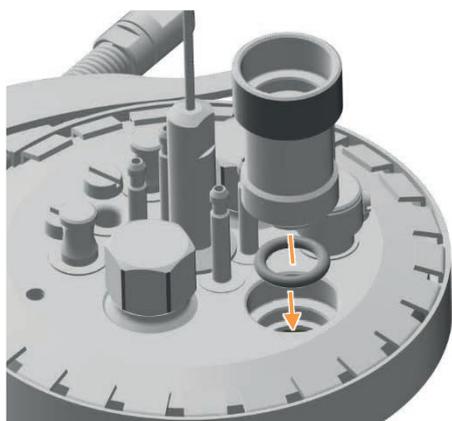
Le condenseur de gaz de sortie est équipé d'un joint torique avant le montage. Un filet de vis est utilisé pour le montage dans le port de 12 mm / Pg13,5.

## Accessoires

### 5.16 Douille adaptateur



La douille adaptateur permet le montage du condenseur de gaz de sortie dans le port de 12 mm / Pg13,5 du couvercle d'une cuve de culture de 400 ml pour faciliter la manipulation des autres composants de montage dans le couvercle.



La douille adaptateur doit être équipée d'un joint torique avant le montage dans le port de 12 mm / Pg13,5. Ensuite le condenseur de gaz de sortie muni d'un joint torique est vissé dans la douille adaptateur.

### 5.17 Flacons de réactif

Pour l'ajout de réactifs et de solution nutritive, des flacons de borosilicate avec 3 + 1 ou 2 raccords de tuyau sont disponibles.

Taille	Ø tuyau	Raccords de tuyaux
250 ml	2 x 6 mm	3 + 1 (Standard)
250 ml	2 x 6 mm	2

**Accessoires**

La version standard est livrée avec 3 + 1 raccords de tuyau. Un flacon de réactif est relié à deux cuves de culture (deux bioréacteurs = 1 unité de base).

Les flacons de réactif sont fournis équipés.

- 1 Filtre
- 2 Raccord de tuyau
- 3 Tuyaux en silicone
- 4 Attache-câble

Trois des quatre raccords sont munis des tétines pour tuyau. Deux tétines sont équipées de tuyaux en silicone à l'extrémité inférieure et à l'intérieur du couvercle. Les tuyaux en silicone inclus dans le kit de démarrage pour le raccordement aux cuves de culture sont raccordés aux mêmes tétines à l'extérieur du couvercle.

La troisième tétine est équipée d'un tuyau en silicone et d'un filtre pour la compensation de pression. Le filtre est fixé à l'aide des attache-câbles.

La quatrième connexion sur le flacon de réactif est scellée avec un pot en silicone. Comme pièce de rechange, un quatrième embout de tuyau est placé séparément dans le set de bouteilles.

La figure à gauche illustre un flacon de réactif à 2 raccords.



## Accessoires

### 5.18 Sonde antimousse

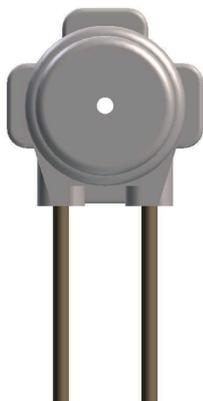
Dans le pack standard de l'appareil, la sonde antimousse est fournie dans la version pour des ports de de Ø 10 mm dans le couvercle de la cuve. Pour plus de détails, voir le chapitre principal « Construction et fonction », chapitre « Sonde antimousse ».

Une version de la sonde antimousse avec manchon de blocage correspondant pour les ports Ø 12 mm / Pg13,5 est disponible séparément.



Longueur	Ø intérieur	Ø extérieur du raccord du tuyau
250 mm	3 mm	4 mm

### 5.19 Têtes de pompe



Les têtes de pompe autoclavables sont livrées équipées de tuyaux de pompe Pharmed. Trois diamètres de tuyaux différents sont disponibles pour les différents débits :

- 1,0 mm (standard)
- 0,5 mm
- 2,5 mm

Pour des informations détaillées sur les pompes et les tuyaux voir le chapitre principal « Données techniques », chapitre « Spécifications », « Pompes ».

### 5.20 Filtres stériles

Des filtres stériles sont intégrés comme protection contre la contamination à la fois dans la conduite d'injection d'air et dans la ligne de sortie de gaz. En outre, tous les flacons de réactif doivent être équipés d'un tuyau court avec un filtre afin de compenser la pression.

Tous les filtres stériles livrés sont des filtres jetables autoclavables avec membrane en PTFE.



#### INFORMATION

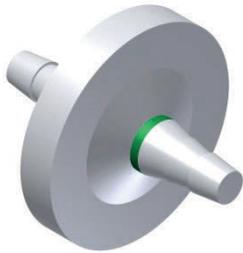
Les filtres stériles doivent toujours être propres et secs et sont donc remplacés de préférence après chaque utilisation.

#### Ø 37 mm, marquage rouge



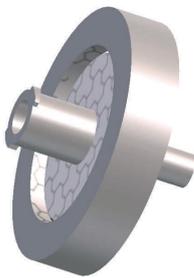
Utilisation	Entrée d'air
Taux de retenue	0,2 µm

## Accessoires



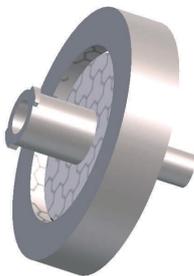
### Ø 37 mm, marquage vert

Utilisation	Gaz de sortie
Taux de retenue	0,3 µm sec 1,0 µm humide



### Ø 25 mm, non marqué

Utilisation	Super Safe Sampler
Taux de retenue	0,2 µm



### Ø 25 mm, non marqué

Utilisation	Flacons de réactif (compensation de pression)
Taux de retenue	0,45 µm

## 5.21 Joints toriques et joints

Désignation	Ø mm	Utilisation
Joint torique, EPDM	1,5 x 5,0	Joint taille du port 7,5 mm
Joint torique, EPDM	1,5 x 7,5	Joint taille du port 10 mm
Joint torique, EPDM	2,62 x 10,77	Joint taille du port 12 mm / Pg13,5
Joint torique, EPDM	3,50 x 82,14	Joint du couvercle de la cuve de culture DN 70/55 et DN 70 (dans kit de 2)
Joint torique, EPDM	3,50 x 101,19	Joint du couvercle de la cuve de culture DN 90 (dans kit de 2)
Joint torique, EPDM	1,78 x 2,9	Arbre d'agitation (partie supérieure)
Joint torique, EPDM	2,4 x 3,3	Arbre d'agitation (en-dessous du porte-palier) et chicanes, les deux modèles
Joint torique, EPDM	2,0 x 8,0	Porte-palier (2 pièces)
Joint torique, EPDM	1,5 x 3,5	Joint taille manchon de blocage D = 4 mm
Joint torique, EPDM	1,78 x 5,28	Joint taille manchon de blocage D = 6 mm
Joint plat, silicone	32 x 42 x 2	Joint du couvercle des flacons de réactif (modèle avec deux raccords de tuyaux)
Joint torique, EPDM	2,0 x 26	Joint du couvercle du condenseur de gaz de sortie

## Accessoires

### 5.22 Tuyaux et accessoires pour tuyaux

Type de tuyau	Ø mm	Utilisation
Tuyau à pression, rouge, tresse en soie de verre	8 x 14,5	Alimentation et évacuation en eau de l'appareil de base
Tuyau à pression, rouge, tresse en soie de verre	6 x 11,9	Raccordement au gaz, fixation du filtre de gaz de sortie (au niveau du condenseur de gaz de sortie)
Tuyau à pression, transparent	4,0 x 8,0	Alimentation et évacuation en eau du condenseur de gaz de sortie
Tuyau en silicone	4 x 7	Tuyau de l'unité d'injection de gaz (par exemple, rotamètre, régulateur du débit massique) jusqu'au filtre d'entrée d'air et aux raccords en Y
Tuyau en silicone	3 x 6	Tuyau du diffuseur de gaz jusqu'au filtre d'entrée d'air
Tuyau en silicone, transparent	2 x 6	Flacons de réactif (tuyaux pour réactifs)

Fixation du tuyau	Ø mm	Utilisation
Collier de serrage, vis avec fente pour tournevis, INOX	17	Fixation des tuyaux d'alimentation et d'évacuation en eau de l'appareil de base
Collier de serrage, vis avec capuchon manuel, INOX	17	Fixation du filtre de gaz de sortie au niveau du raccord de tuyau du condenseur de gaz de sortie
Collier de serrage, vis avec fente pour tournevis, INOX	14	Fixation tuyau/tuyaux de raccordement au gaz
Collier de serrage sans vis	9 à 10	Fixation des tuyaux d'alimentation et d'évacuation en eau du condenseur de gaz de sortie
Collier de serrage sans vis	12,5 à 14	Fixation du pièce de tuyaux pour filtre de gaz de sortie
Pince Hoffmann, laiton nickelé	12	Pincer les lignes de tuyaux, p. ex. inserts d'ajout inutilisés, tuyau du diffuseur de gaz, etc.
Attache-câble, polyamide	2,4 x 85	Tuyaux des flacons de réactif et des pompes, filtre d'entrée d'air, diffuseur de gaz, tube plongeant du système de prélèvement d'échantillons
Raccord de tuyau, 3/32" x 1/16", PVDF	---	Raccordement des têtes de pompe avec tuyau à Ø intérieur 1 mm
Raccord de tuyau, 1/8" x 1/8", PVDF	---	Raccordement des têtes de pompe avec tuyau à Ø intérieur 2,5 mm

## 5.23 Outils et accessoires de perforation

### Accessoires de perforation pour l'inoculation

Septum, Ø = 16 mm en silicone MVQ transparent pour ports du couvercle 12 mm / Pg13,5

Seringue à usage unique, stérile, Luer, 10 ml, Ø interne 14,35 mm

Canule stérile, 20G, L = 40 mm / Ø = 0,9 mm

Outils	Utilisation
Clé à douille à six pans de 17	Bouchons dans ports 12 mm / Pg13,5
Clé à six pans creux de 1,27	pour vis sans tête

## Transport et stockage

# 6 Transport et stockage

Les indications suivantes concernent le transport et le stockage d'un appareil déballé dans les locaux de l'exploitant.

## 6.1 Transport



### AVERTISSEMENT

Un transport incorrect, l'utilisation d'outils inadaptés ou une manipulation imprudente de l'appareil peuvent provoquer des blessures graves et des dommages matériels considérables.

En cas de transport interne à l'entreprise (déplacement), tenir compte des informations suivantes :

- Toujours effectuer le transport de l'appareil à deux et éventuellement avec des outils appropriés.
- Sur tout l'appareil (appareil de base et cuve de culture) se trouvent des pièces fragiles en verre
- En particulier lors de l'utilisation d'outils, il est important de veiller à ce que le centre de gravité de l'appareil ne se trouve pas au milieu.



### AVERTISSEMENT

L'appareil complet (appareil de base et cuve de culture) est trop lourd pour être porté par une seule personne.

Même l'appareil de base dépasse le poids qui peut être porté par une seule personne.

## 6.2 Stockage

- Décontaminer la cuve de culture et tous les accessoires avant chaque stockage, nettoyer soigneusement et sécher <sup>1)</sup>.
- Stocker l'appareil et ses pièces à l'abri de la poussière, de la saleté et des liquides. L'appareil et ses pièces doivent être propres et secs.
- Stocker l'appareil et ses pièces à l'abri de la chaleur, de l'humidité et du gel.
  - Température de stockage : 5 °C à +55 °C.
  - Humidité relative, sans condensation : 10 % à 95 %.
- Protéger l'appareil des substances agressives, des rayons du soleil et des chocs mécaniques.

<sup>1)</sup> *Entretien et stocker les sondes de fabricants tiers selon les indications du fabricant données dans la documentation séparée !*

## Installation et mise en service

# 7 Installation et mise en service

L'installation et la mise en service de l'appareil doivent être effectuées uniquement par le personnel qualifié du fabricant ou par du personnel autorisé par lui.



### AVERTISSEMENT

L'installation et la mise en service doivent être effectuées par un personnel spécialisé, formé et expérimenté. Toute erreur lors de l'installation peut entraîner des situations dangereuses ou des dommages matériels graves.

Confier l'installation et la mise en service uniquement à des employés du fabricant ou autorisée par lui.

Pour cette raison, seulement les conditions de raccordement à respecter et les énergies d'alimentation à fournir sur site par l'exploitant sont listées ci-après.

#### Exception

Les fonctions de base du bioréacteur sont testées sur site sous forme d'un essai par le personnel qualifié qui effectue l'installation. Cet essai peut être répété par l'utilisateur afin de se familiariser avec les fonctions de base de l'appareil avant la première culture ou bien également lorsque l'appareil n'a pas été utilisé pendant une période prolongée. Pour plus de détails voir chapitre « Essai ».

## 7.1 Exigences générales concernant le lieu d'installation

Pour l'installation de l'appareil, veiller à ce que les conditions suivantes soient remplies :

- Respecter impérativement les valeurs et plages indiquées dans les chapitres « Données techniques », « valeurs de raccordement » et « conditions d'utilisation ».
- L'appareil doit être installé uniquement à l'intérieur d'un laboratoire ou d'un environnement similaire.
- La surface sur laquelle l'appareil est installé doit être plane, suffisamment stable et résistante.
- Aucune source d'interférences électriques ne doit se trouver à proximité de l'appareil.

## 7.2 Distances de sécurité

Pendant la mise en service et l'utilisation, l'appareil doit être placé à une distance d'au moins 150 mm de tout mur, plafond et autre appareil.

## 7.3 Alimentation électrique

L'alimentation électrique de l'appareil doit remplir les conditions suivantes :

- Alimentation monophasée constante
- Type 230 V / 50/60 Hz
- Type 115 V / 60 Hz

L'alimentation électrique de l'appareil doit être sécurisée côté bâtiment par un disjoncteur différentiel (ou Residual Current Device) de la catégorie RCCB type B.

## 7.4 Alimentation et évacuation en eau

L'alimentation en eau de l'appareil ainsi que l'évacuation de l'eau doivent remplir les conditions suivantes :

- Qualité de l'eau « très douce » ou « douce » (concentration de  $\text{CaCO}_3$ . 0 mmol/l à 1,5 mmol/l)



### PRECAUTION

Le non-respect des prescriptions concernant la qualité de l'eau peut entraîner un endommagement ou une panne de l'appareil.

- Alimentation constante en eau avec une pression de  $2 \pm 1$  bar
- Présence d'un manomètre de contrôle de la pression initiale
- L'évacuation résiste à la chaleur et ne comporte pas de contre-pression

## Installation et mise en service

### Tuyaux

- Utiliser exclusivement des tuyaux intacts et résistants à la pression ainsi qu'aux températures élevées.
- Utiliser exclusivement des tuyaux de diamètre approprié ; utiliser éventuellement des adaptateurs
- Fixer les tuyaux à l'aide de colliers de serrage.

## 7.5 Alimentation en gaz

L'alimentation en gaz de l'appareil doit remplir les conditions suivantes :

- Alimentation constante en gaz avec une pression de  $2 \pm 0,5$  bar
- Le/les gaz est/sont propre(s), sec(s), exempts d'huile et de poussière
- Qualité recommandée de l'air comprimé selon norme DIN ISO 8573-1 : classe 1, 2, 3, 4



### PRECAUTION

L'utilisation de gaz contaminés peut boucher les filtres stériles et endommager le régulateur du débit massique.

Utiliser uniquement des gaz secs, propres et exempts d'huile.

### Tuyaux

- Utiliser exclusivement des tuyaux intacts et résistants à la pression ainsi qu'aux températures élevées.
- Utiliser exclusivement des tuyaux de diamètre approprié ; utiliser éventuellement des adaptateurs
- Fixer les tuyaux à l'aide de colliers de serrage.



### AVERTISSEMENT

L'utilisation de tuyaux inappropriés ou endommagés ou leur fixation non conforme peut entraîner une fuite de gaz. Selon le gaz utilisé, il existe un risque d'explosion et/ou d'asphyxie ainsi qu'un risque élevé pour la santé de l'opérateur.

Toujours fermer l'alimentation en gaz avant de retirer un tuyau et quand l'appareil n'est pas utilisé.

## 7.6 Gaz de sortie

Veiller à ce que les points suivants soient respectés du côté du point de vue du bâtiment :

- Les gaz de sortie sont évacués en toute sécurité par l'utilisation d'un tuyau adapté et étanche au gaz.
- L'environnement de travail est équipé d'un système de ventilation/d'aération suffisant pour l'application qui sera faite de l'appareil.

## 7.7 Essai

Afin de se familiariser avec les fonctions de base de l'appareil avant la première culture, ou bien également lorsque l'appareil n'a pas été utilisé pendant une période prolongée, il est possible d'effectuer un court essai. L'essai comprend :

- Régulation thermique (refroidissement / chauffage)
- Agitation
- Injection de gaz

De l'air comprimé normal est utilisé pour l'injection de gaz. Pour éviter les résidus calcaires, il est recommandé d'utiliser de l'eau déminéralisée pour le remplissage de la cuve.

L'essai décrit ci-après n'aborde pas en détails la manipulation des différentes pièces de l'appareil, telles que le système d'agitation, le diffuseur de gaz, etc. Une description détaillée de leur manipulation est donnée dans les chapitres cités du chapitre principal « Avant la culture ».

Pour les détails concernant l'utilisation, voir le manuel séparé du logiciel pour écran tactile.

### 7.7.1 Préparation de l'essai

Avant de commencer l'essai, vérifier et s'assurer que :

- Toutes les énergies nécessaires sont disponibles et fonctionnelles
- Toutes les conduites d'énergie présentent une pression d'alimentation correcte

## Installation et mise en service



### INFORMATION

Les étapes de travail suivant font référence à un bioréacteur (= 1 cuve de culture).

Les travaux suivants doivent être exécutés avant l'essai :

#### Procédure

1. Retirer le couvercle de cuve et le déposer avec précaution de telle sorte qu'il n'appuie pas sur les composants.
2. Remplir la cuve de culture avec de l'eau (de préférence déminéralisée) jusqu'au niveau de travail.
3. S'assurer que le système d'agitation et le diffuseur de gaz sont montés, les monter le cas échéant.
4. Mettre le couvercle en place et le fixer à l'aide du collier de serrage à fermeture rapide.
5. Visser le condenseur de gaz de sortie dans le port du couvercle de la cuve.  
Le condenseur de gaz de sortie est muni d'un nouveau filtre de gaz de sortie.
6. Raccorder les tuyaux du condenseur de gaz de sortie à l'appareil de base selon les symboles sur l'appareil de base.
7. Fermer tous les ports du couvercle encore ouverts avec des bouchons.
8. Raccorder la cuve de culture dans son support à l'appareil de base et la fixer à l'aide des pinces de la fermeture à cliquet.
9. Equiper le diffuseur de gaz d'un tuyau en silicone (D = 3 x 6 mm) pour l'injection de gaz et d'un filtre d'entrée d'air (accessoires, filtre avec marquage rouge) sec et propre.
10. Raccorder une autre pièce de tuyau en silicone (D = 4 x 7 mm) à la tétine pour tuyau au raccordement d'injection de gaz (air comprimé) à l'appareil de base.
11. Relier les deux tuyaux par le filtre d'entrée d'air. (Enficher le bout du tuyau sur la tétine du filtre).
12. Introduire la sonde température dans le doigt de gant du couvercle, jusqu'à la butée.



### ATTENTION

Risque de brûlures et de dommages matériels en raison de la température élevée !

Si la sonde température n'est pas introduite dans le doigt de gant dans la cuve et/ou si la cuve ne contient pas de liquide, le bloc thermique surchauffe. Cette surchauffe entraîne un risque de brûlures et de dommages matériels.

## Installation et mise en service

13. Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation et attendre que le système ait démarré.

### 7.7.2 Refroidir

Pour activer le refroidissement, procéder comme suit :

Procédure

1. Sur la console de commande, régler une valeur de consigne basse pour le paramètre *Temperature*, p. ex. 10 °C, afin d'activer l'alimentation d'eau du système de régulation thermique.
2. Démarrer le bioréacteur.
3. Tous les paramètres, en dehors de *Temperature*, restent désactivés ; désactiver en cas de besoin.  
On doit alors entendre l'eau couler dans le système de régulation thermique.  
L'alimentation d'eau du condenseur de gaz de sortie doit également être activée maintenant.
4. Vérifier avec les mains que le condenseur de gaz de sortie et le bloc thermique refroidissent peu à peu.  
Dès que le circuit est plein, l'eau s'écoule au niveau de la sortie d'eau de l'appareil de base.

Pour la suite de la procédure, laisser le bioréacteur en marche avec la régulation de température activée.

### 7.7.3 Agitation

#### **Le bioréacteur fonctionne avec la régulation de température activée**

Pour tester le système d'agitation, procéder comme suit :

Procédure

1. Sur la console de commande, régler une valeur de consigne basse pour le paramètre *Stirrer*.  
Pour plus d'informations sur les plages de vitesse de rotation voir les spécifications au chapitre principal « Données techniques ».
2. Activer le paramètre *Stirrer*.

Pour la suite de la procédure, laisser le bioréacteur en marche avec la régulation de température activée et le système d'agitation en marche.

## Installation et mise en service

### 7.7.4 Chauffer et régler la température

#### Le bioréacteur fonctionne avec la régulation de température activée et le système d'agitation en marche

Pour tester le chauffage et régler la température, procéder comme suit :

Procédure

1. Sur la console de commande, régler une valeur de consigne élevée pour le paramètre *Temperature*, p. ex. 45 °C.  
L'alimentation en eau pour le refroidissement est arrêtée, le système chauffe.



#### ATTENTION

Risque de brûlures légères en cas de contact avec le bloc thermique chauffé !

2. Attendre que la température soit réglée à la valeur de consigne réglée.

Pour la suite de la procédure, laisser le bioréacteur en marche avec la régulation de température activée et le système d'agitation en marche.

### 7.7.5 Injecter du gaz

#### Le bioréacteur est en marche avec la régulation de température activée et le système d'agitation en marche

Pour tester l'injection de gaz, procéder comme suit :

Procédure

1. Le cas échéant, ouvrir lentement la vanne du rotamètre.
2. Le cas échéant, régler une valeur de consigne basse pour le paramètre *Flow* ou *AirFlow* (dépendant de la configuration) et activer le paramètre sur la console de commande.
3. Le cas échéant, s'assurer que tous les autres paramètres du gaz sont éteints.  
Si l'injection de gaz fonctionne, des bulles d'air se forment dans l'eau dans la cuve de culture.

### 7.7.6 Fin de l'essai

Une fois que toutes les valeurs de consigne des paramètres ont été atteintes, le test peut être terminé.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Arrêter le bioréacteur sur la console de commande et éteindre le système.
2. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation.



#### PRECAUTION

Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation sans arrêter le bioréacteur et le système préalable sur la console de commande, peut endommager la console de commande.

3. Fermer les conduites d'alimentation.
4. Vider la cuve de culture.

## Avant la culture

### 8 Avant la culture

Les chapitres suivants décrivent tous les travaux de préparation à effectuer avant la culture. Ils comprennent essentiellement :

- Préparer et autoclaver la cuve de culture :
  - Contrôler les joints (toriques) sur les composants et la cuve de culture
  - Monter les composants
  - Remplir ou humidifier la cuve de culture
  - Préparer les sondes et les autres accessoires
  - Autoclaver
- Raccorder la cuve de culture et préparer la culture :
  - Raccorder les câbles et les tuyaux entre la cuve de culture et l'appareil de base
  - Le cas échéant, remplir la cuve
  - Préparer les sondes et les autres accessoires



#### INFORMATION

Les descriptions dans les chapitres suivants se rapportent toujours à toutes les cuves de culture disponibles. Toutefois, pour des raisons pratiques, les descriptions et les instructions relatives à la cuve de culture sont généralement formulées au singulier.

#### 8.1 Préparer et autoclaver la cuve de culture

Tous les accessoires nécessaires pour la culture ultérieure doivent être préparés et assemblés de manière conforme et autoclavés avec la cuve de culture.

### 8.1.1 Contrôler les joints (toriques)

Les joints toriques assurent l'étanchéité des ouvertures sur la cuve et son couvercle. Le couvercle, ses ports et tous les accessoires doivent par conséquent être munis de joints toriques. Avant chaque utilisation, il convient de contrôler que les joints toriques sont présents, intacts et bien placés. Les joints toriques endommagés doivent être remplacés.

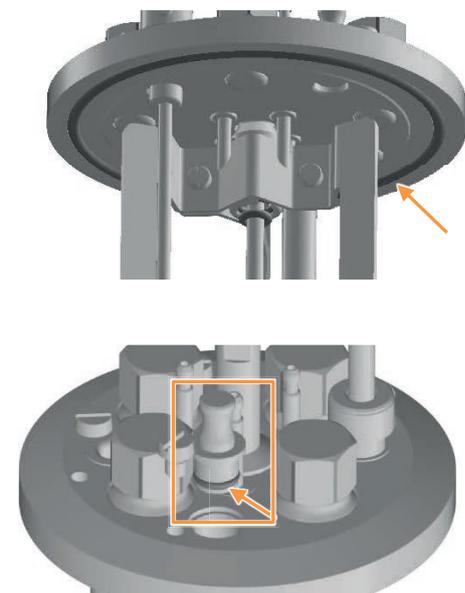


#### INFORMATION

Humidifier les joints toriques avec de l'alcool à 70 % ou de l'eau pour faciliter le retrait et la remise en place des joints toriques ou des accessoires avec les joints toriques. N'utiliser en aucun cas de la graisse de silicone, qui risque de compromettre le résultat de l'autoclavage !

Pour la vérification, procéder comme suit :

Procédure



1. Contrôler le joint torique du couvercle pour vérifier l'absence de dommages et le positionnement correct : il doit être bien placé dans la rainure sur la face intérieure du couvercle de la cuve.

Le cas échéant, le positionner correctement.

2. S'assurer que chaque composant est équipé d'un joint torique intact : vérifier les joints toriques pour voir s'ils sont bien en place et intacts ; au besoin, les ajuster ou les remplacer.

Si des composants sont montés dans d'autres composants (manchons de blocage), il faut également placer un joint torique entre eux.



#### INFORMATION

L'étanchéité des bagues porte septum est assurée par un septum. Aucun joint torique n'est utilisé.

## Avant la culture

### 8.1.2 Monter le logement de roulement dans le couvercle

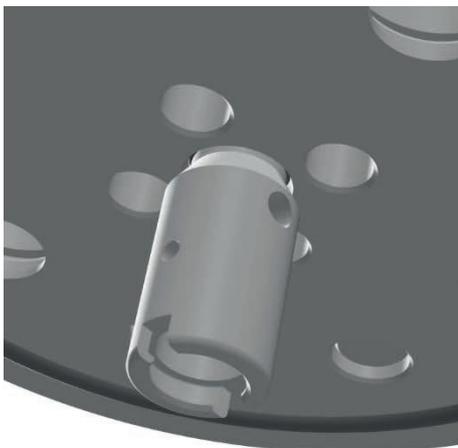
Pour monter le logement de roulement dans le couvercle, procéder comme suit :

#### Procédure



1. Insérer le logement de roulement équipé d'un joint torique dans l'ouverture au milieu du couvercle.

Le joint torique présente une légère résistance lors de l'insertion.

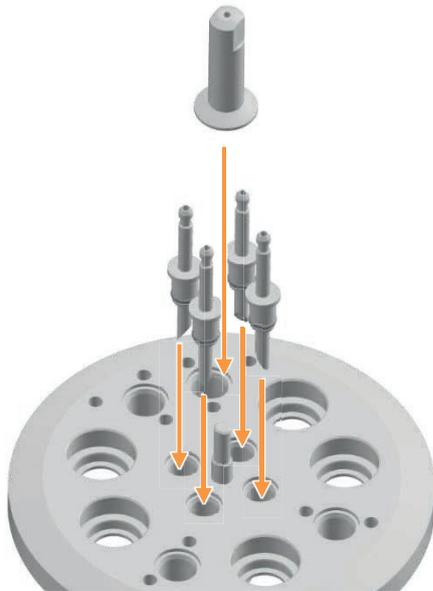


2. Veiller à ce que le logement de roulement soit inséré dans le couvercle jusqu'à la butée.

### 8.1.3 Monter les inserts d'ajout et le porte-tuyau

Pour monter les quatre inserts d'ajout et les fixer avec le porte-tuyau, procéder comme suit :

Procédure



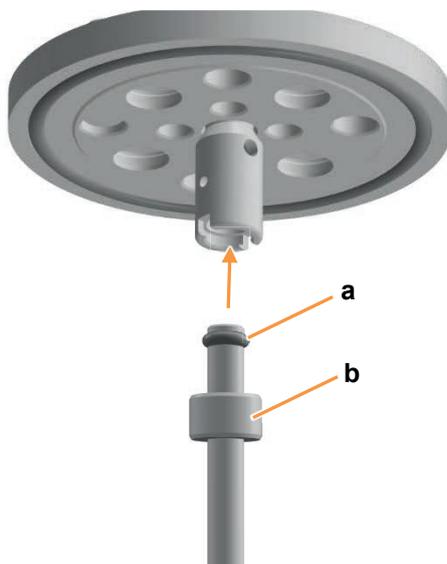
1. Insérer l'insert d'ajout dans les ports avec la pointe de l'aiguille dirigée vers l'extérieur.  
Si un ou plusieurs ports ne sont pas utilisés, insérer des bouchons à la place.
2. Visser le porte-tuyau sur le filetage du logement de roulement.  
Cela permet de fixer l'arbre d'agitation et l'insert d'ajout ou le bouchon dans le couvercle.

Le fil du porte-tuyau (non illustré) peut être inséré soit maintenant, soit lors de la préparation des flacons de réactif.

### 8.1.4 Monter l'arbre d'agitation

Pour monter l'arbre d'agitation dans le logement de roulement, procéder comme suit :

Procédure

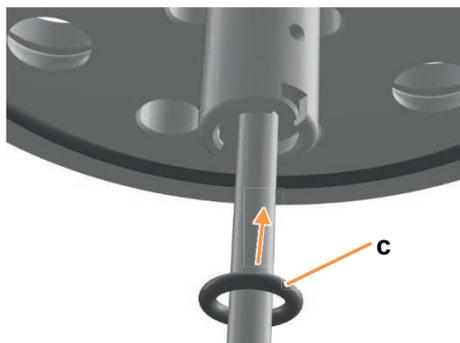


1. Insérer l'arbre d'agitation équipé du joint torique (a) et du logement de l'arbre d'agitation (b) dans le logement de roulement.

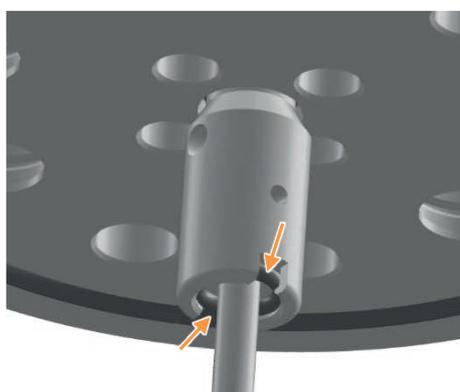


#### INFORMATION

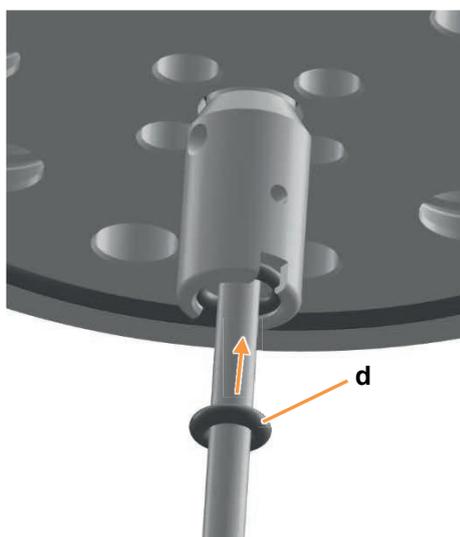
Pour les cuves de culture de 750 ml, le logement de roulement est soudé à la chicane.

**Avant la culture**

2. Faire glisser le joint torique (c) sur l'arbre d'agitation.



3. Appuyer avec précaution avec le doigt sur le joint torique dans la rainure du logement de roulement, si nécessaire utiliser une petite clé / goupille (ni pointue ni tranchante !)  
Cela permet de fixer le roulement de l'arbre d'agitation dans le logement de roulement.



4. Faire glisser le petit joint torique (d) devant le logement de roulement.  
Cela permet d'éviter que l'arbre d'agitation ne saute plus tard du palier de centrage à l'extrémité inférieure de l'arbre d'agitation.  
La position finale du petit joint torique est définie lors du réglage du jeu longitudinal de l'arbre d'agitation, voir le chapitre « Régler le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation ».

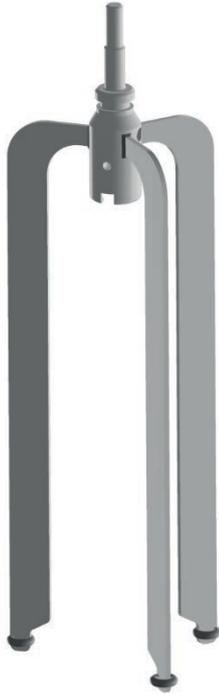
### 8.1.5 Monter les chicanes

Pour monter les chicanes, procéder comme suit :

#### **Cuve de culture de 750 ml : chicane en une partie**

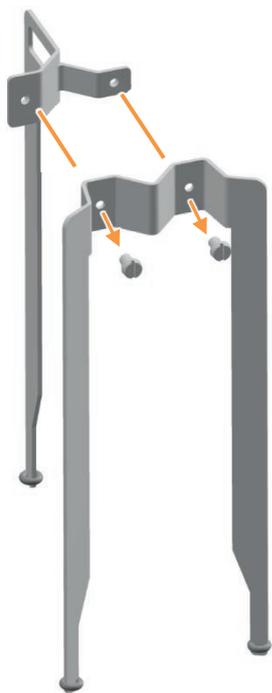
La chicane est en une seule partie et soudée au logement de roulement.

Le montage s'effectue de la même manière que pour le logement de roulement, voir le chapitre « Monter le logement de roulement dans le couvercle ».



## Avant la culture

### Procédure



### Cuve de culture de 1 400 ml : chicane en deux parties

1. Desserrer les vis à tête fendue des chicanes.
2. Séparer les moitiés de chicanes l'une de l'autre.



3. Placer les moitiés de chicanes autour du logement de roulement.  
S'assurer que les chicanes sont au ras de la partie inférieure du logement de roulement.
4. Fixer avec des vis à tête fendue.

### 8.1.6 Monter la turbine, le déflecteur d'écoulement et l'accouplement magnétique

Pour monter la turbine, le déflecteur d'écoulement et l'accouplement magnétique, les différentes pièces doivent d'abord être poussées sur l'arbre d'agitation par le bas dans le bon ordre avant de pouvoir être fixées.

#### Particularités de l'accouplement magnétique

En raison des aimants très puissants dans l'accouplement magnétique à l'extrémité inférieure de l'arbre d'agitation, des particules ferromagnétiques peuvent se déposer sur les surfaces en acier inoxydable de l'accouplement magnétique. Ces particules sont souvent invisibles à l'œil nu. Lors de l'autoclavage de la cuve de culture, celles-ci se décomposent et provoquent des taches visibles, appelées rouille volante.

En règle générale, le montage/démontage de l'arbre d'agitation doit toujours être effectué dans un environnement propre et surtout exempt de tout métal magnétique.



#### PRECAUTION

Risque de dommages matériels provoqués par des champs magnétiques. Les champs magnétiques peuvent endommager les ordinateurs portables, les disques durs, les cartes bancaires, les supports de données et d'autres périphériques sensibles au magnétisme.

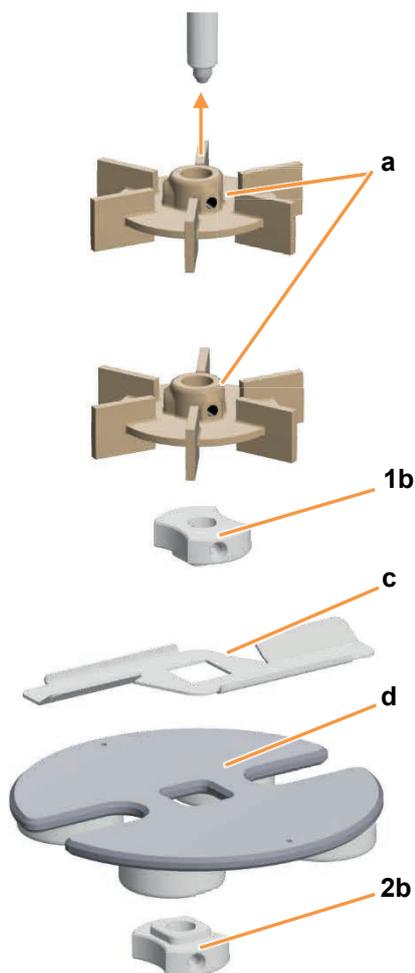
#### Équiper l'arbre d'agitation

Pousser les différentes pièces l'une après l'autre dans l'ordre suivant sur l'arbre d'agitation :

#### Procédure

1. Les deux turbines (a).
2. La première bague de réglage (1b).
3. Le déflecteur d'écoulement (c).
4. L'accouplement magnétique (d).
5. La deuxième bague de réglage (2b).

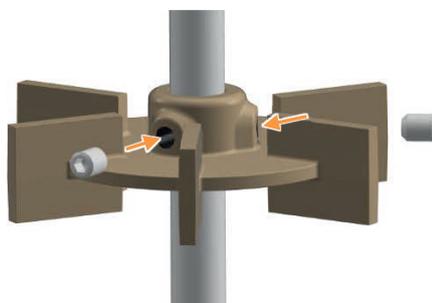
## Avant la culture



### Fixer les composants

Pour fixer les différents composants sur l'arbre d'agitation, procéder comme suit :

#### Procédure



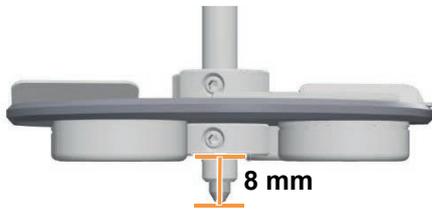
1. Régler les deux turbines à la hauteur souhaitée.
2. Fixer les turbines avec les deux vis sans tête.



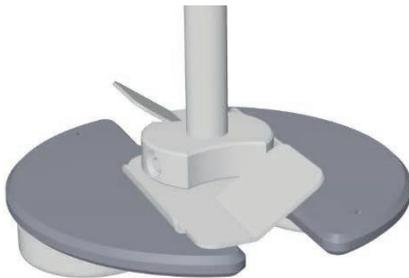
#### INFORMATION

Pour éviter une formation inutile de mousse, ne pas installer la turbine à la même hauteur que la surface du milieu de culture.

**Avant la culture**



3. Placer la bague de réglage inférieure de manière à ce que son bord inférieur se trouve à 8 mm de la pointe de l'arbre d'agitation.
4. Fixer la bague de réglage inférieure avec des vis sans tête.



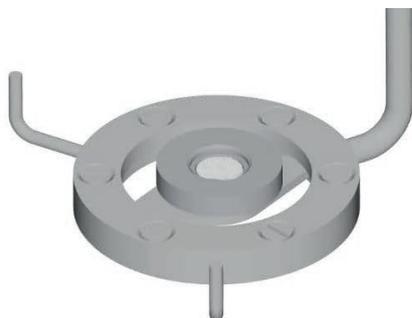
5. Observer l'orientation du déflecteur d'écoulement et du support des aimants, ajuster si nécessaire.
6. Fixer la bague de réglage supérieure avec des vis sans tête.

**8.1.7 Vérifier l'ajustement du palier de centrage de l'arbre d'agitation**

Pour que l'arbre d'agitation soit supporté de manière stable, le palier de centrage doit être intact et solidement ancré.



- Cuve de culture de 400 ml et 1 400 ml : le palier de centrage est fixé dans une plaque triangulaire au fond de la cuve.



- Cuve de culture de 750 ml : le palier de centrage est fixé dans l'anneau de ventilation du diffuseur de gaz.

**8.1.8 Monter les tubes plongeants et les diffuseurs de gaz**

Les tubes plongeants et diffuseurs de gaz droits peuvent généralement être montés à partir de l'extérieur du couvercle. Les tubes plongeants et diffuseurs de gaz coudés ne peuvent être montés

## Avant la culture

qu'à partir de l'intérieur du couvercle. Autrement dit, le couvercle de cuve est encore à l'état démonté.

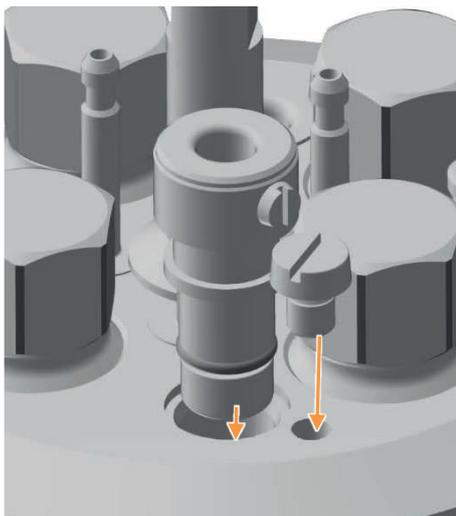
Le montage sera décrit ici à partir de l'intérieur du couvercle. Lors du montage, s'assurer que le diffuseur de gaz ou le tube plongeant n'entre pas en contact avec d'autres composants.

### INFORMATION

La profondeur de montage et l'orientation correcte du diffuseur de gaz résultent de l'interaction entre le montage et le réglage du jeu longitudinal de l'arbre d'agitation. Suivre également les instructions du chapitre « Positionner le diffuseur de gaz dans la cuve » et « Régler le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation ».

Procéder comme suit :

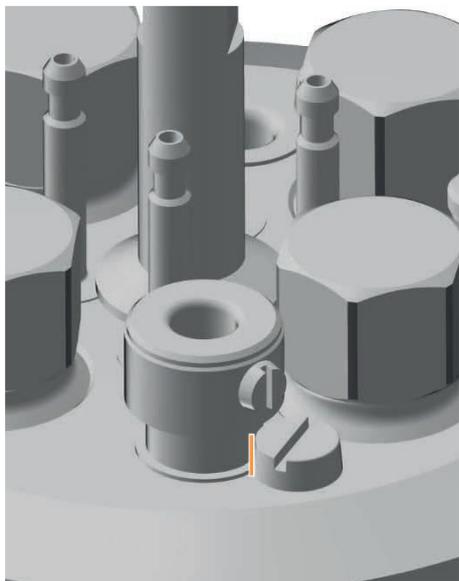
#### Procédure



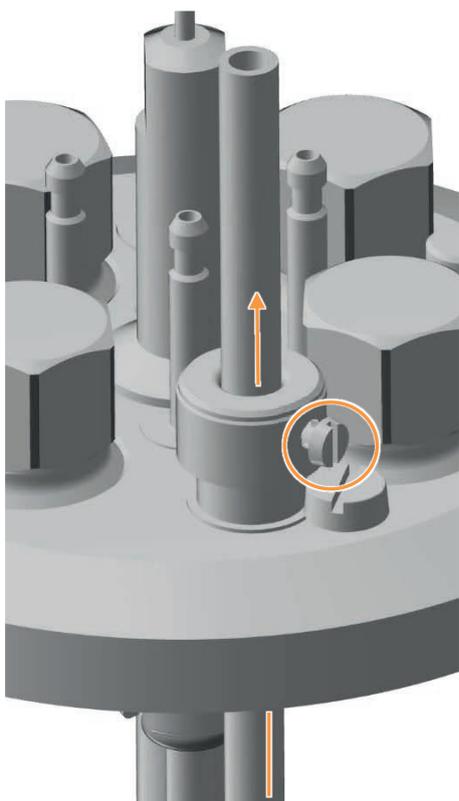
1. Insérer le manchon de blocage avec le joint torique fixe dans le port 10 mm.
2. Visser légèrement la ou les vis à tête fendue à côté du port.

### INFORMATION

En fonction de la taille de la cuve, deux vis à tête fendue sont prévues pour la fixation.

**Avant la culture**

3. Insérer le manchon de blocage jusqu'à la butée et le fixer dans le port avec une ou plusieurs vis à tête fendue. La/les tête(s) de la/des vis est/sont située(s) entre la butée et la tête du manchon de blocage.



4. Desserrer légèrement la vis à tête fendue du manchon de blocage.
5. Insérer le diffuseur de gaz ou le tube plongeant par en bas dans le manchon de blocage.

6. Régler la profondeur de montage souhaitée en tenant compte de l'orientation/la position.
7. Serrer la vis à tête fendue.

## Avant la culture

### 8.1.9 Positionner le diffuseur de gaz dans la cuve

Comme le diffuseur de gaz et l'emplacement du palier de centrage sont différents pour les trois tailles de cuves, le montage et le réglage de l'arbre d'agitation et du diffuseur de gaz sont aussi légèrement différents.

Tenir compte des informations suivantes :

#### Cuves de culture de 400 ml et 1 400 ml

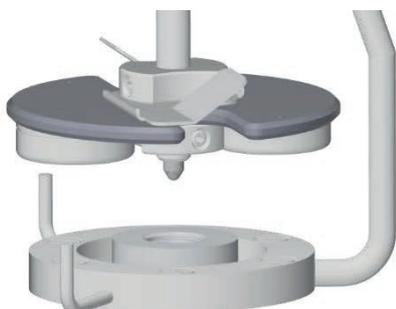
Il est recommandé de régler d'abord le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation (correctement équipé) pour s'assurer qu'il se fixe correctement dans le palier de centrage pendant le fonctionnement. La profondeur de montage finale du diffuseur de gaz orienté en conséquence peut ensuite être réglée.



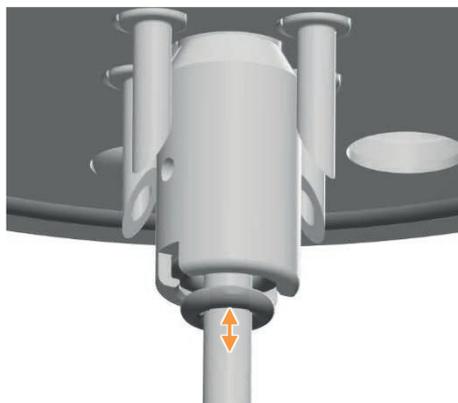
#### Cuves de culture de 750 ml

Comme le palier de centrage est situé sur l'anneau de ventilation du diffuseur de gaz, il est avantageux de fixer d'abord la profondeur de montage définitive du diffuseur de gaz et son orientation correcte dans la cuve.

Ensuite, le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation (correctement équipé) peut être réglé plus facilement.



### 8.1.10 Régler le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation



Pour éviter que l'arbre d'agitation ne saute du palier de centrage, le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation doit être correctement réglé au moyen d'un joint torique.

#### **!** PRECAUTION

Risque d'endommagement du palier de centrage en raison d'une fixation instable de l'arbre d'agitation !

Si l'arbre d'agitation a un jeu vertical trop important, il peut être tiré brusquement dans le palier de centrage par les aimants de l'appareil de base lors du raccordement ultérieur à l'appareil de base et ainsi endommager ce dernier.

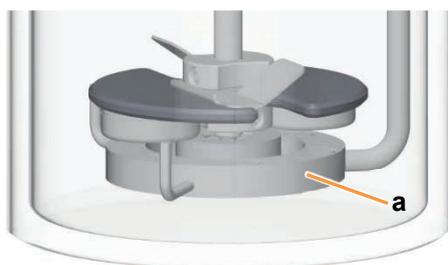


## INFORMATION

Avant le réglage, suivre également les instructions du chapitre « Positionner le diffuseur de gaz dans la cuve ».

Procéder comme suit :

## Procédure



1. S'assurer que le palier de centrage est placé dans la cuve en verre :
  - Cuve de culture de 400 ml et 1 400 ml de volume total : la plaque triangulaire (a) avec le palier de centrage est au fond de la cuve en verre, l'insérer avec précaution le cas échéant.
  - Cuve de culture de 750 ml de volume total : l'anneau de ventilation (a) du diffuseur de gaz est correctement aligné, légèrement au-dessus du fond de la cuve en verre, sinon ajuster le diffuseur de gaz.
2. Placer avec précaution le couvercle sur la cuve en verre par le haut et insérer en même temps la pointe de l'arbre d'agitation dans le palier de centrage.

La profondeur de montage correcte de l'arbre d'agitation et du diffuseur de gaz résulte du positionnement du couvercle.
3. Soulever à nouveau le couvercle avec précaution et, si nécessaire, corriger le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation en déplaçant légèrement le petit joint torique.

## Avant la culture

### 8.1.11 Remplir/humidifier la cuve de culture

Si un milieu doit être autoclavé dans la cuve de culture, la cuve peut être remplie avant de monter le couvercle et les autres composants.

Tenir compte des remarques suivantes pour remplir la cuve de culture avant l'autoclavage :

- Avant l'autoclavage, remplir uniquement avec des milieux de culture résistant à la chaleur.
- Lors de l'autoclavage, l'évaporation peut entraîner une perte de volume et donc une augmentation de la concentration de sel dans le milieu. Le cas échéant, faire l'appoint avec de l'eau stérilisée.



#### INFORMATION

Si la cuve de culture est autoclavée alors qu'elle est vide et sèche, la vapeur ne peut pas se former. La réussite de la stérilisation n'est pas garantie.

S'assurer que env. 10 ml d'eau par litre de volume total se trouvent dans la cuve de culture.

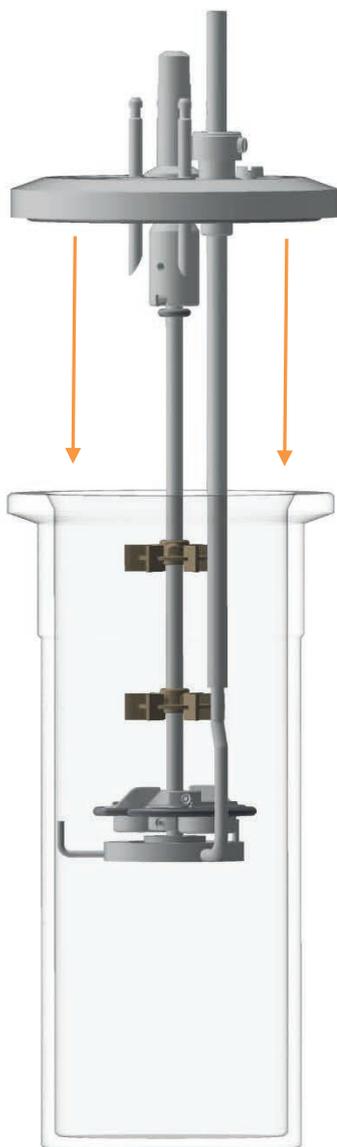
### 8.1.12 Placer le couvercle de cuve et le fixer avec le collier

Si tous les composants tels que l'arbre d'agitation, le diffuseur de gaz et, le cas échéant, les tubes plongeants sont correctement montés et ajustés, le couvercle de cuve peut être placé et fixé à l'aide du collier.

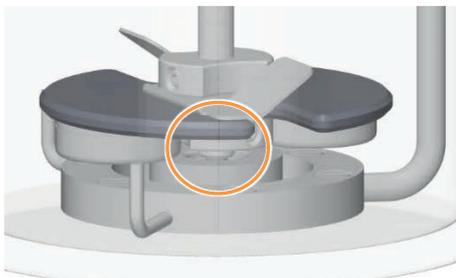
Pour ce faire, procéder comme suit :

#### Procédure

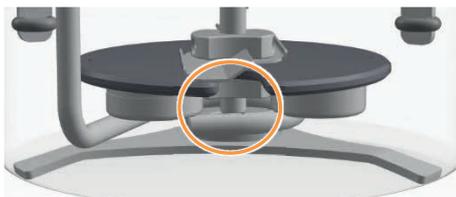
1. Placer avec précaution le couvercle de cuve sur la cuve en verre.



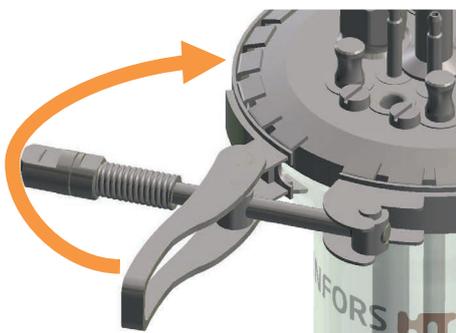
## Avant la culture



Ce faisant, s'assurer que la pointe de l'arbre d'agitation se trouve dans le palier de centrage. Pour plus de détails concernant l'interaction entre l'arbre d'agitation et le diffuseur de gaz, voir le chapitre « Régler le jeu longitudinal de l'arbre d'agitation » et le chapitre « Positionner le diffuseur de gaz dans la cuve ».



2. Placer le collier autour du couvercle de cuve.
3. D'une main, appuyer le collier sur la cuve et de l'autre main, accrocher la tige filetée.



4. D'une main, maintenir la cuve sur le collier de serrage et de l'autre main, fermer la fermeture.

### ! PRECAUTION

Veiller à ce que la longueur du ressort de 21 mm (avec le collier fermé), réglée en usine, soit garantie, afin d'assurer l'étanchéité entre le couvercle et la cuve.

### 8.1.13 Insérer les cuves de culture dans le support de cuve

Afin de pouvoir effectuer le reste des travaux préparatoires, il est recommandé d'insérer au plus tard à ce moment-là les cuves de culture dans le support de cuve.

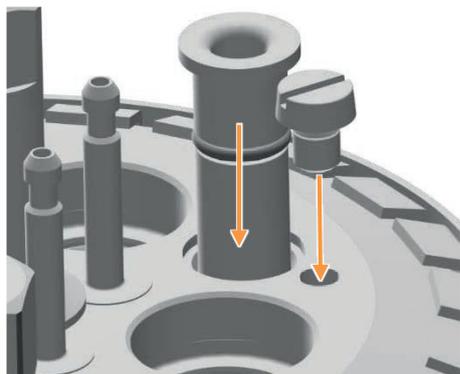
Pour ce faire, insérer le(s) cuve(s) de culture par le haut dans le(s) anneau(x) de centrage du support de cuve.



### 8.1.14 Monter le doigt de gant pour la sonde température (Pt100)

Procéder comme suit :

Procédure



1. Insérer le doigt de gant avec le joint torique fixe dans le port de 10 mm.
2. Le fixer avec la/les vis à fente.



#### INFORMATION

En fonction de la taille de la cuve, deux vis à fente sont disponibles pour la fixation

## Avant la culture

### 8.1.15 Monter la douille adaptateur

Pour les cuves de culture d'un volume total de 400 ml, une douille adaptateur doit être installée pour des raisons de place afin de visser le condenseur de gaz de sortie.

Pour monter la douille adaptateur, procéder comme suit :

#### Procédure

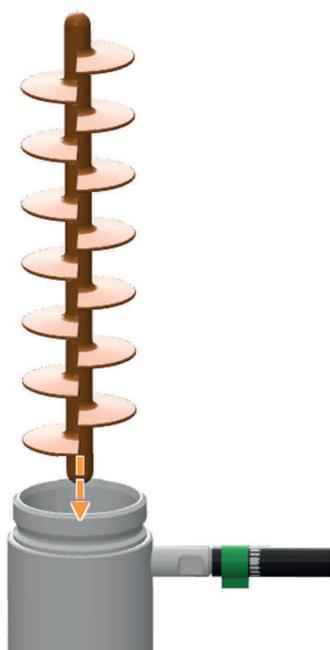


1. Équiper la douille adaptateur d'un joint torique.
2. Insérer la douille adaptateur dans le port 12 mm / Pg 13,5 et la visser à la main.

### 8.1.16 Monter le condenseur de gaz de sortie

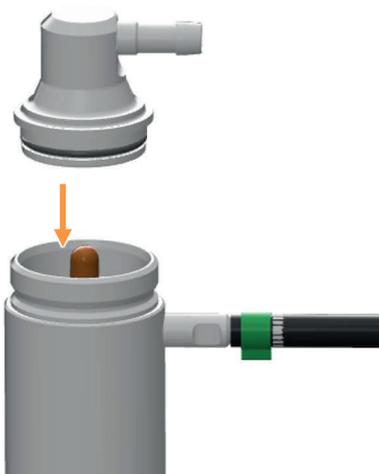
Pour monter le condenseur de gaz de sortie, procéder comme suit :

#### Procédure



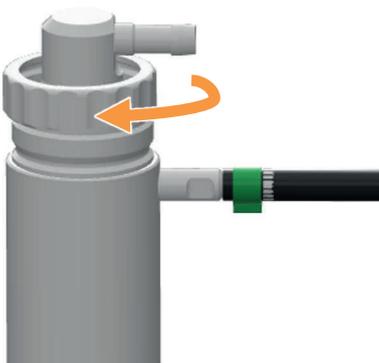
1. Introduire la chicane en silicone dans le condenseur de gaz de sortie.

**Avant la culture**

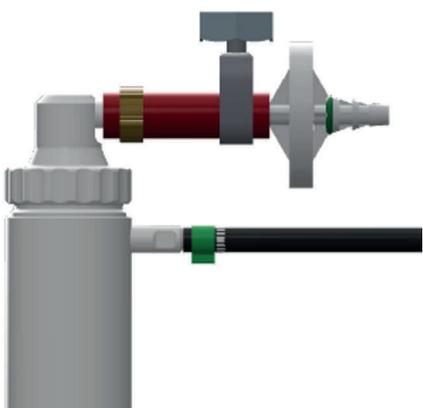


2. Poser à la main le couvercle avec joint torique intact à la verticale sur le condenseur de gaz de sortie.
  - Orienter le tube de gaz de sortie si possible du même côté que les raccords de tuyaux.
  - Le couvercle doit être droit et bien fixé.

Le cas échéant, mouiller légèrement le joint torique du couvercle avec de l'eau pour faciliter la mise en place.



3. Mettre en place l'écrou-raccord et le visser à la main dans le sens des aiguilles d'une montre.



4. Equiper le tube de gaz de sortie d'un morceau de tuyau à pression (D = 6 x 11,9 mm) et d'un filtre de gaz de sortie propre et sec. Pour cela, insérer le côté entrée (INLET) avec le marquage vert dans le morceau de tuyau.
5. Fixer le tuyau et le filtre de gaz de sortie à l'aide des colliers de serrage (réglable pour filtre de gaz de sortie)

6. Equiper le condenseur de gaz d'un joint torique ou placer le joint torique dans le port de 12 mm / Pg13,5.
7. Insérer le condenseur de gaz dans le port ou dans la douille adaptateur, si applicable (400 ml cuves de culture) et le visser à la main.

## Avant la culture

8. Orienter le condenseur de gaz de sortie de sorte que la manipulation d'autres composants soit aussi aisée que possible.
9. Vérifier et assurer le bon positionnement du filtre de gaz de sortie.
10. Recouvrir légèrement le filtre de gaz de sortie de papier aluminium.



### INFORMATION

Si la culture produit beaucoup de mousse, un flacon barboteur contenant de l'antimousse peut être placé entre le condenseur de gaz de sortie et le filtre de gaz de sortie.

Tenir compte des remarques suivantes pour l'autoclavage :

- Utiliser uniquement un filtre de gaz de sortie neuf, propre et sec et le fixer de telle sorte qu'il ne puisse pas glisser.
- TOUJOURS maintenir ouverte la ligne de sortie de gaz (bout de tuyau au niveau du condenseur de gaz de sortie avec filtre de gaz de sortie fixé).



### ATTENTION

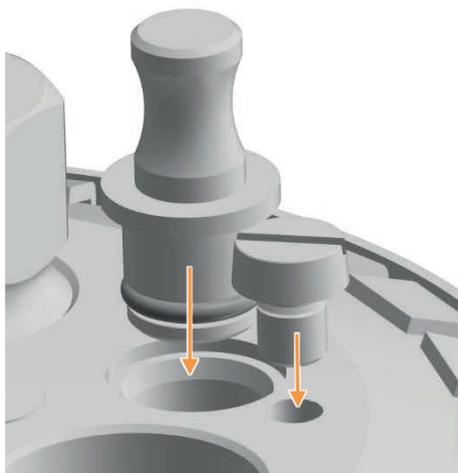
Si aucune compensation de pression n'a lieu par une ouverture du couvercle, ou par le condenseur de gaz de sortie monté, une surpression ou une sous-pression peut survenir dans la cuve de culture au cours de l'autoclavage.

### 8.1.17 Monter les bouchons

Pour le montage des bouchons différents, procéder comme suit :

#### Ports Ø 10 mm

Procédure



1. Insérer le bouchon avec joint torique fixe dans le port.
2. Le fixer avec la/les vis à tête fendu.

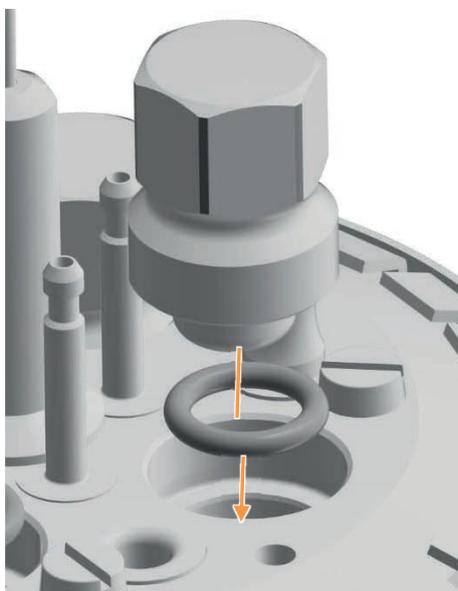


#### INFORMATION

Dépendant de la taille de la cuve, une ou deux vis à tête fendu sont présent.

#### Ports Ø 12 mm

Procédure



1. Insérer le joint torique dans le port.
2. Insérer le bouchon et le visser à la main.
3. Le serrer sans forcer avec la clé à douille à six pans.

## Avant la culture

### Port Ø 7,5 mm

En cas d'utilisation d'un bouchon à la place d'un insert d'ajout, celui-ci doit être fixé avec le support de tuyau comme l'insert d'ajout.

#### Procédure

1. Insérer le bouchon avec joint torique fixe dans le port.
2. Visser le support de flexible sur le filetage de l'arbre d'agitation.

Pour plus de détails voir le chapitre « Monter les inserts d'ajout et le support de tuyau ».

### 8.1.18 Équiper un port d'une bague porte septum et d'un septum pour l'inoculation

Si l'inoculation ultérieure est prévue d'exécuter à l'aide d'une seringue ou d'une aiguille d'inoculation, un des ports 12 mm / Pg13,5 du couvercle de la cuve doit être préparé de façon adéquate. Il doit être équipé d'une bague porte septum et d'un septum.

Procéder comme suit :

#### Procédure

1. Vérifier qu'aucun joint torique ne se trouve dans le port ; le cas échéant, enlever le joint torique.
2. Insérer le septum dans le port.
3. Insérer la bague porte septum dans le port du couvercle de la cuve, en la vissant à la main.
4. Insérer le bouchon muni d'un joint torique dans la bague porte septum, en le vissant à la main.

Le cas échéant, resserrer sans forcer avec la clé à douille à six pans.



### 8.1.19 Préparer le tube plongeant / l'insert d'ajout pour l'inoculation

Si l'inoculation ultérieure s'effectue par un tube plongeant ou un insert d'ajout, procéder comme suit :

Procédure

1. Monter le tube plongeant avec manchon de blocage ou l'insert d'ajout dans le port du couvercle de la cuve.
2. Enficher un bout de tuyau en silicone sur le tube plongeant/l'insert d'ajout.
3. Équiper le bout de tuyau pour un raccordement stérile. (selon l'application : raccord rapide, connecteur stérile ou tuyau à souder avec filtre stérile).
4. Fixer les jonctions de tuyaux à l'aide d'attache-câbles.



#### INFORMATION

Une aiguille d'inoculation sans bague porte septum et sans septum peut être utilisée comme un insert d'ajout ou un tube plongeant.

### 8.1.20 Préparer les sondes

Toutes les sondes qui entrent en contact avec le fluide sont montées avant l'autoclavage et autoclavées avec la cuve de culture.

Tenir compte des remarques suivantes concernant toutes les sondes :

- Monter toutes les sondes à la main, sans utiliser d'outils !
- Monter les sondes de telle sorte qu'elles n'entrent pas en contact avec d'autres composants ou avec la cuve en verre.
- Si la profondeur de montage (montage avec porte-sonde/manchon de blocage) est réglable, la régler correctement avant l'autoclavage, car un ajustement ultérieur présente un risque de contamination.

#### Sonde pH

Étalonner la sonde pH avant le montage et l'autoclavage.

#### Sonde pO<sub>2</sub>

Monter la sonde pO<sub>2</sub> de sorte que le flux circule bien, et qu'aucune bulle d'air ne puisse se former.

## Avant la culture

### Sondes pH et pO<sub>2</sub> analogiques

Recouvrir les têtes des sondes pH et pO<sub>2</sub> METTLER de papier aluminium pendant l'autoclavage

### Sondes pH et pO<sub>2</sub> numériques



#### PRECAUTION

Risque d'endommagement des sondes pH et pO<sub>2</sub> numériques. Le fait de couvrir les têtes des sondes numériques avec un papier aluminium pendant l'autoclavage peut provoquer des accumulations d'eau sous le papier et ainsi endommager les contacts sur la tête de sonde.

**NE PAS** recouvrir les têtes des sondes pH et pO<sub>2</sub> numériques de papier aluminium pendant l'autoclavage.

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, la sécurité, l'utilisation et la maintenance des sondes pH et pO<sub>2</sub>, consulter la documentation séparée du fabricant.

### 8.1.20.1 Étalonner la sonde pH

L'étalonnage d'une sonde pH doit toujours être effectuée avant l'autoclavage. Ceci s'effectue sur la console de commande et décrit en détail dans le manuel d'opération séparé du logiciel pour écran tactile.

#### Procédure

1. Raccorder le câble de la sonde.  
Les différentes connexions des sondes et des câbles en fonction du système de mesure du pH existant sont brièvement décrites dans le chapitre « Raccorder la sonde pH ».
2. Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation.  
La console de commande est mise sous tension, le système démarre.
3. Étalonner la sonde pH conformément à la description détaillée du manuel d'opération séparé du logiciel pour écran tactile.

### 8.1.20.2 Monter une sonde dans un port de 12 mm

Dépendant de la longueur de la sonde et la taille de la cuve de culture présent, il est possible de visser des sondes directement dans les ports 12 mm / Pg13,5 du couvercle de la cuve.

Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure

1. Faire glisser le joint torique sur la sonde.
2. Insérer la sonde dans le port et la visser à la main.



### 8.1.20.3 Monter une sonde avec un porte-sonde

Pour pouvoir régler la profondeur de montage d'une sonde dans un port 12 mm / Pg13,5, il est nécessaire d'utiliser un porte-sonde.

Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure

1. Sur le porte-sonde, desserrer légèrement la vis sans tête dans la douille avec une clé.



## Avant la culture

2. Extraire la douille de la tige conductrice.
3. Introduire la sonde dans la douille et la visser.

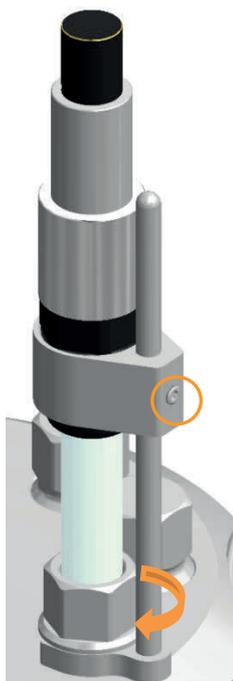


4. Introduire la sonde dans la vis creuse (filetage vers le bas).
5. Ajuster la fourche de la tige conductrice dans la rainure de la vis creuse.
6. Relever la vis à tête creuse et la tige conductrice ensemble, et introduire la tige de guidage dans le trou de la douille.



**Avant la culture**

7. Faire glisser le joint torique sur la sonde et insérer la sonde dans le port du couvercle de la cuve.
8. Régler la profondeur de montage souhaitée de la sonde.
9. Visser la sonde au niveau de la vis creuse dans le port et serrer.
10. Serrer la vis sans tête dans la douille avec une clé.

**8.1.20.4 Monter la sonde antimousse**

Pour le montage, tenir compte des informations suivantes :

- La sonde antimousse est munie d'une isolation transparente qui doit être intacte, sinon un signal continu « Mousse / liquide détecté » peut être généré.

**PRECAUTION**

Une fixation trop serrée de la sonde dans le manchon de blocage ou un changement de la profondeur de montage de la sonde avec la vis serrée au niveau du manchon de serrage peut endommager l'isolation de la sonde.

- La tête de sonde ne doit pas toucher le manchon de blocage, car cela génère un signal continu « Mousse / liquide détecté ».
- Le manchon de blocage de la sonde doit être muni d'un joint torique intact.

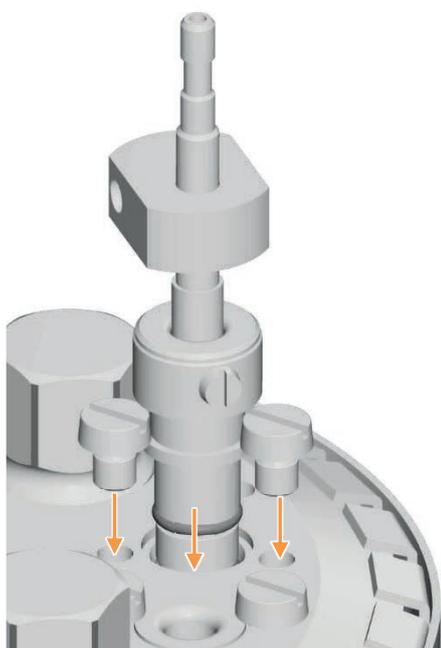
## Avant la culture

### Sonde antimousse standard, montage dans port de 10 mm

Procéder comme suit :

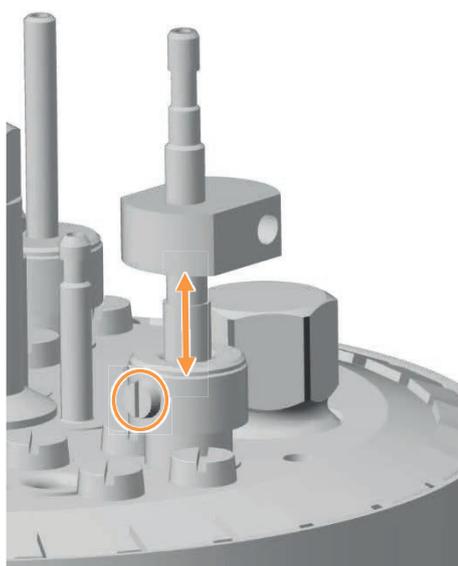
#### Procédure

1. Retirer le capuchon de protection de la sonde.
2. S'assurer que le manchon de blocage est équipé d'un joint torique fixe, le cas échéant, l'apposer.
3. Insérer la sonde dans le port.
4. Fixer le manchon de blocage à l'aide de la/les vis à tête fendue.



#### **i** INFORMATION

Une ou deux vis à tête fendue sont utilisées dépendant de la taille de la cuve.

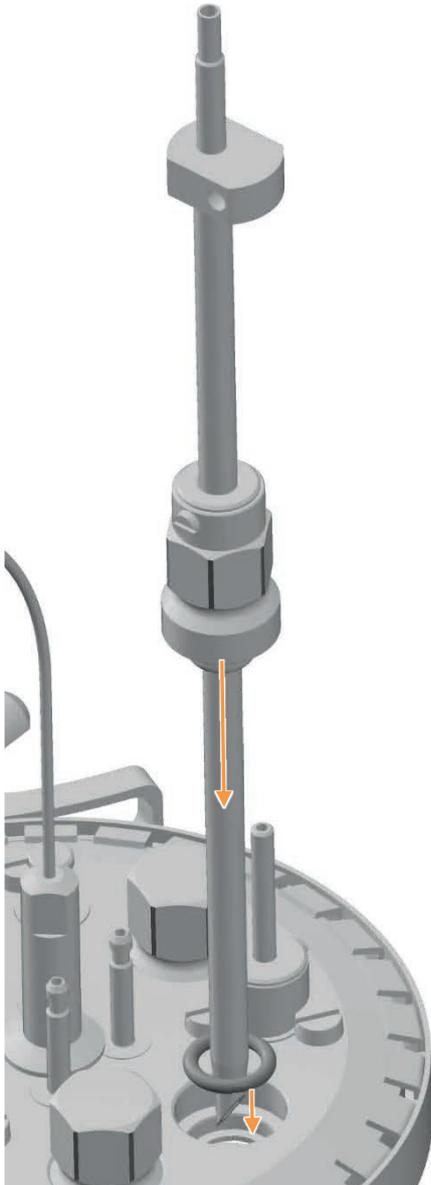


5. Desserrer la vis à tête fendue au niveau du manchon de blocage.
6. Régler avec précaution la profondeur de montage de la sonde.
7. Serrer avec précaution la vis à tête fendue.

**Sonde antimousse optionnelle, montage dans un port de 12 mm / Pg13,5**

Procéder comme suit :

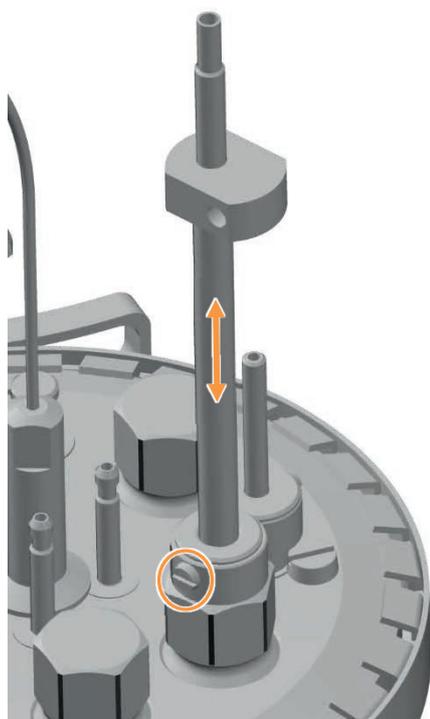
## Procédure



1. Retirer le capuchon de protection de la sonde.
2. Equiper le manchon de blocage d'un joint torique ou bien le poser dans le port.
3. Insérer la sonde dans le port au niveau du manchon de blocage.

4. Serrer le manchon de blocage à l'aide de la clé à douille à six pans à la main.

## Avant la culture



5. Desserrer la vis à tête fendue au niveau du manchon de blocage.
6. Régler avec précaution la profondeur de montage de la sonde.
7. Serrer avec précaution la vis à tête fendue.

### 8.1.21 Préparer le système de prélèvement d'échantillons Super Safe Sampler



#### INFORMATION

Les illustrations suivantes servent uniquement à la compréhension générale.

Pour préparer le système de prélèvement d'échantillons Super Safe Sampler à l'autoclavage, procéder comme suit :

#### Procédure

1. Enficher le tuyau du système de vannes sur le tube plongeant.



2. Fixer le tuyau à l'aide d'attache-câbles.

**Avant la culture**

3. Tourner la vanne de prélèvement à la main, avec précaution, dans le sens des aiguilles d'une montre, afin de la fixer.  
Le raccord à visser vanne de retenue/vanne de prélèvement est ainsi fixe.



4. Tourner le filtre stérile à la main, avec précaution, dans le sens des aiguilles d'une montre.  
Le raccord à visser vanne de retenue/filtre stérile est ainsi fixe.



5. Recouvrir le système de vannes avec du papier aluminium, sans le fixer.

6. Obturer le tuyau au niveau du tube plongeant.

## Avant la culture

### 8.1.22 Monter le tuyau du diffuseur de gaz et le filtre d'entrée d'air

Le diffuseur de gaz doit être muni d'un tuyau et d'un filtre d'entrée d'air avant l'autoclavage.

Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure



1. Couper un petit bout de tuyau en silicone.
2. Placer le filtre d'entrée d'air, marqué en rouge, sur le tuyau, dans le sens d'écoulement de l'air.  
La tétine portant le marquage rouge *INLET* (entrée) reste libre..



3. Enficher le tuyau en silicone sur le diffuseur de gaz.



4. Fixer les extrémités du tuyau à l'aide d'attache-câbles.

**Avant la culture**

5. Obturer le tuyau en silicone à l'aide d'une pince pour tuyaux souples.
6. Recouvrir légèrement le filtre d'entrée d'air de papier aluminium.

**8.1.23 Préparer la conduite en tuyau d'injection de gaz à l'appareil de base**

Pour pouvoir raccorder le diffuseur de gaz à l'alimentation en gaz après l'autoclavage de la cuve de culture, il est nécessaire de préparer la conduite en tuyau au niveau de l'appareil de base.

Procéder comme suit :

1. Couper un bout de tuyau en silicone à paroi épaisse ( $\varnothing$  4 x 7 mm, fourni dans le kit de démarrage).  
Choisir une longueur qui permet de relier le diffuseur de gaz avec l'alimentation en gaz sur l'appareil de base sans tension ni pli.
2. Raccorder le tuyau à la tétine pour tuyau à l'unité d'injection de gaz <sup>1)</sup>.
3. Fixer le tuyau à l'aide d'une attache-câble.

**INFORMATION**

En cas d'utilisation d'un mélange gazeux, d'autres tuyaux doivent être raccordés à d'autres unités d'injection de gaz en fonction de la configuration et de la stratégie d'alimentation en gaz, et reliés à une conduite flexible par des pièces en Y.

- 1) *en fonction de la stratégie gaz choisie Rotamètre, régulateur de débit massique, électrovanne(s)*

**8.1.24 Etalonner les pompes**

Les pompes non étalonnées indiquent la durée en secondes et la vitesse de rotation. Si, au lieu de la vitesse, le volume réel nécessaire (en ml) doit être affiché, les pompes doivent être étalonnées avant l'autoclavage.

Une description en détail de l'étalonnage se trouve dans le manuel d'opération séparé du logiciel pour écran tactile.

## Avant la culture

### 8.1.25 Préparer les flacons de réactif, les pompes et les tuyaux

#### ! PRECAUTION

Des tuyaux endommagés et/ou des filtres bloqués peuvent entraîner des conditions de pression non-désirés dans les flacons de réactif.

- Equiper tous les flacons de réactif avec une conduite de décharge, muni d'un filtre sec et propre.
- Uniquement utiliser des tuyaux propres et intacts et les bien fixer.

La procédure pour équiper correctement les flacons de réactif et les relier aux pompes et à la cuve de culture est décrite en détail ci-dessous. Noter qu'un flacon est destiné à deux cuves de culture.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Pour chaque pompe, découper deux longs tuyaux en silicone  $\text{Ø} = 2 \times 6 \text{ mm}$  (voir aussi chapitre « Flacons de réactif », du chapitre principal « Accessoires » ).

#### i INFORMATION

Choisir une longueur de tuyaux en silicone qui permet de relier les tuyaux aux flacons de réactif, aux pompes et à la cuve sans tensions ni plis.

2. Rincer soigneusement les tuyaux en silicone à l'eau distillée.
3. Relier les tuyaux en silicone et les tuyaux des têtes de pompe avec des raccords flexibles.

#### i INFORMATION

Noter le sens de rotation des pompes pendant leur fonctionnement. Elles tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

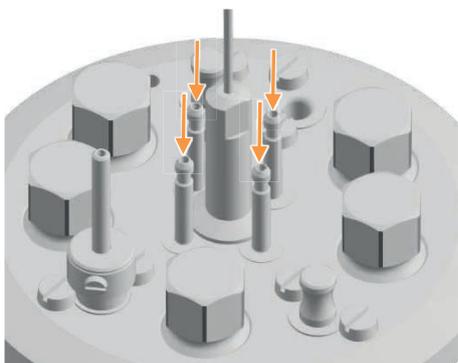
4. Fixer à l'aide d'attache-câbles.



**Avant la culture****Connexion des pompes vers la cuve de culture**

Procéder comme suit :

Procédure



1. Enficher les tuyaux en silicone pour base, acide et ajout de substrat sur les inserts d'ajout et les fixer avec des attaches-câbles.

2. Enficher le tuyau en silicone de la pompe antimousse sur la sonde antimousse montée dans la cuve de culture et le fixer avec un attache-câble.

**Connexion des flacons de réactif vers les pompes**

Procéder comme suit :

Procédure

1. S'assurer qu'un tuyau est monté à l'intérieur du flacon de réactif, sur les deux raccords de tuyau restés libres (sans filtre), l'installer le cas échéant :
  - a) l'extrémités des tuyaux ne touchent pas le fond du flacon, sinon, les tuyaux peuvent être aspirés sur le fond, ce qui empêcherait alors le transport de liquide.
  - b) les extrémités des tuyaux sont coupées en biais. Dans ce cas, les extrémités des tuyaux peuvent toucher le fond du flacon.
2. Étiqueter les flacons de réactif pour indiquer leur composition.
3. Selon l'application : remplir les flacons de réactif et les fermer avec un couvercle.

**PRECAUTION**

L'utilisation comme réactif d'acide chlorhydrique (HCl), très corrosif, endommage les pièces en inox, telles que les composants ou le couvercle.

Utiliser exclusivement des acides non corrosifs (p. ex. l'acide phosphorique).

## Avant la culture

### INFORMATION

Remplir les flacons de réactif uniquement avec des réactifs résistant à la chaleur. Stériliser à part la solution d'ajout résistant à la chaleur (ajout de substrat) et ne la transférer dans le flacon de réactif qu'après l'autoclavage, dans des conditions stériles.

4. Placer les flacons de réactif dans leur support du support de cuve.
5. Insérer les tuyaux correspondants en silicone sur les raccords de tuyaux restés libres dans chaque flacon et les fixer à l'aide d'attache-câbles.



6. Fermer les tuyaux en silicone avec des pinces pour tuyaux souples au plus près des raccords de tuyaux des flacons de réactif, de sorte qu'aucun réactif ne puisse s'écouler dans la cuve de culture.
7. S'assurer que :
  - Chaque flacon est relié à la pompe qui convient en fonction de son contenu. (la base avec la pompe pour base (« Base »), etc.).
  - Les filtres sont propres et secs, le tuyau court est ouvert
8. Recouvrir légèrement les filtres de papier aluminium.

### 8.1.26 Connecteurs de tuyaux stériles

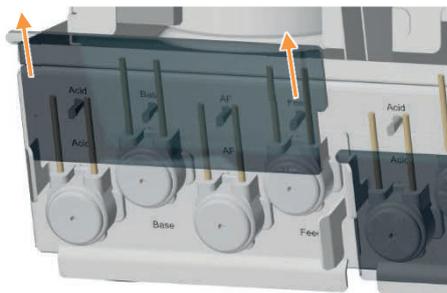
Si d'autres cuves sont utilisées, qui peuvent être connectées à la cuve de culture seulement après le passage à l'autoclave, comme par exemple les cuves pour l'inoculum, ou des flacons pour le prélèvement, etc., il est possible d'utiliser des raccords rapides (mâle / femelle) ou des connecteurs stériles pour la connexion stérile ou, en cas d'utilisation de tuyaux soudables, un soudeur de tuyaux.

Les connecteurs doivent être montés sur le morceau de tuyau approprié avant l'autoclavage. Les raccords rapides sont raccordés après l'autoclavage dans une hotte stérile. Les connecteurs stériles et les soudeurs de tuyaux permettent une connexion stérile sans hotte stérile.

### 8.1.27 Démonter les têtes des pompes

Pour démonter les têtes des pompes de l'appareil de base, procéder comme suit :

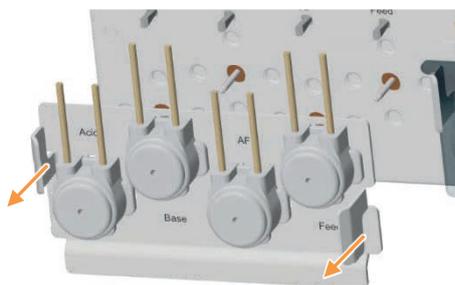
#### Procédure



1. Extraire la plaque de recouvrement des pompes de son support et la retirer.

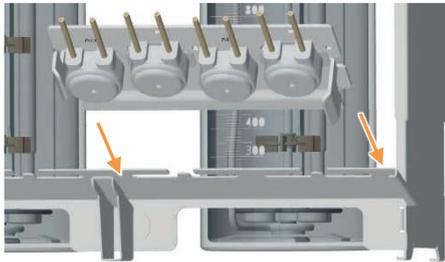
#### **i** INFORMATION

La plaque de recouvrement des pompes constitue un dispositif de protection pendant le fonctionnement de l'appareil. Elle ne dispose pas de propriétés de résistance à la chaleur et ne peut pas être autoclavée.



2. Retirer la platine avec les têtes de pompes des arbres d'entraînement en la tenant par les deux poignées.

## Avant la culture



3. Insérer la platine avec les têtes de pompes sur le support de cuve.
4. Soulever le support de cuve par les poignées et transporter les cuves de culture avec les flacons de réactif et les têtes de pompe comme une unité vers l'autoclave.

**Avant la culture****8.1.28 Liste de contrôle avant l'autoclavage**

Vérifier et garantir les points suivants avant l'autoclavage :

**Cuve de culture**

Tous les joints toriques nécessaires sont montés.

Tous les ports du couvercle non utilisés sont fermés par des bouchons.

Le port pour l'inoculation est équipé d'un septum et d'une bague porte-septum et fermé avec un bouchon (inoculation par seringue).

Du liquide se trouve dans la cuve de culture (milieu autoclavable ou env. 10 ml d'eau par litre de volume utile).

**Flacons de réactif, tuyaux et pompes**

Les flacons de réactif sont remplis exclusivement de liquides autoclavables, correctement étiquetés et reliés à la cuve de culture et aux têtes de pompes par des tuyaux.

Les flacons de réactifs sont dotés de filtres pour la compensation de pression.

Les flacons de réactif sont placés dans le support de cuve et les têtes de pompe avec plaque de montage sont fixées.

**Système de prélèvement Super Safe Sampler**

Le système de vannes est relié au tube plongeant dans la cuve de culture par un tuyau.

Le système de vannes est recouvert de papier aluminium.

**Diffuseur de gaz et condenseur de gaz de sortie**

Le diffuseur de gaz est équipé d'un tuyau et d'un filtre d'entrée d'air

Le condenseur de gaz de sortie est muni d'un nouveau filtre de gaz de sortie fixe.

**Filtres et tuyaux**

Tous les filtres sont propres, secs et recouverts d'un film d'aluminium.

Aucune extrémité de tuyau n'est ouverte.

Toutes les jonctions de tuyaux sont fixées avec un attache-câbles autoclavable ou des colliers de serrage, afin qu'elle ne glissent pas.

Les tuyaux des flacons de réactif, du prélèvement et de l'injection de gaz (diffuseur de gaz) sont munis de pinces pour tuyaux souples.

Le tuyau des gaz de sortie n'est **PAS** obturé.

Les tuyaux sont intacts, les conduites ne sont pas pliées et ne peuvent pas se plier.

## Avant la culture

### Sondes

Toutes les sondes nécessaires sont montées et étalonnées le cas échéant.

La sonde antimousse est montée, réglée à la profondeur de montage correcte et reliée au flacon de réactif correspondant.

La sonde température de l'autoclave est introduite dans le doigt de gant pour sonde température de la cuve de culture.

Les sondes pH et pO<sub>2</sub> :

- ANALOGIQUE : sont recouvertes de papier aluminium.
- NUMERIQUE : **NE sont PAS** recouvertes de papier aluminium.

### 8.1.29 Autoclaver

Avant le début de la culture, la cuve de culture est autoclavée en fonction de l'application spécifique. La cuve de culture peut être autoclavée avec ou sans milieu de culture.

Tenir compte des informations suivantes :

- Ne jamais autoclaver la cuve de culture à sec, voir également le chapitre « Humidifier / remplir la cuve de culture ».



#### INFORMATION

Si la cuve de culture est autoclavée alors qu'elle est vide et sèche, la vapeur ne peut pas se former. La réussite de la stérilisation n'est pas garantie.

S'assurer que env. 10 ml d'eau par litre de volume total se trouvent dans la cuve de culture.

- Le cas échéant, pomper l'eau restant après l'autoclavage grâce au tube plongeant
- Stériliser séparément tous les composants sensibles à la chaleur et les ajouter après l'autoclavage dans des conditions stériles.
- Si le milieu de culture est autoclavé dans la cuve de culture, ajouter ensuite, le cas échéant, de l'eau stérile pour la compensation du volume.

## Avant la culture

Pour autoclaver la cuve de culture dans le support inclus les accessoires, procéder comme suit :

### Procédure

1. Placer la cuve de culture dans l'autoclave.
2. S'assurer que la cuve de culture et les accessoires ne touchent pas la paroi interne de l'autoclave
3. S'assurer que le filtre de gaz de sortie est libre.
4. Introduire la sonde température de l'autoclave dans le doigt de gant pour la sonde température.
5. Sélectionner le programme pour les liquides.
6. Autoclaver la cuve de culture conformément au manuel d'opération du fabricant de l'autoclave.

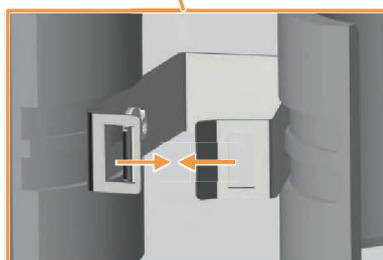
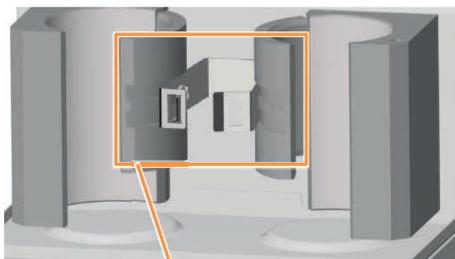
## 8.2 Raccorder la cuve de culture et préparer la culture

Dès que le(s) cuve(s) de culture avec accessoires sont suffisamment refroidis, elles peuvent être insérées dans le support de cuve de l'appareil de base et les différentes connexions de câbles et de tuyaux entre l'appareil de base et la cuve de culture peuvent être établies.

### 8.2.1 Fixer les cuves de culture sur l'appareil de base

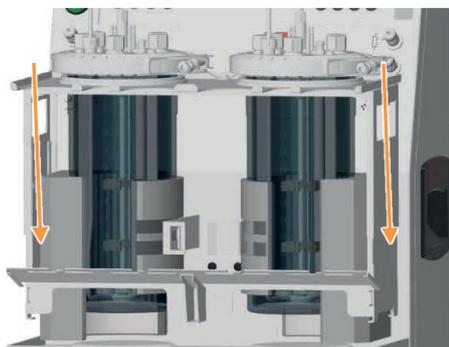
Pour insérer et fixer les cuves de culture sur l'appareil de base, procéder comme suit :

#### Procédure



1. Presser les pincettes entre les blocs thermiques de l'appareil de base jusqu'à ce qu'elles s'enclenchent l'une dans l'autre.

## Avant la culture



2. Insérer le support de cuve avec les cuves de culture au niveau des poignets dans les blocs thermiques par le haut.

3. Tener les deux pinces entre les blocs thermiques et pousser la pince gauche vers l'intérieur en même temps.

### **i** INFORMATION

Ne pas tirer la pince droite vers l'avant !

Les cuves de culture sont fixées dans les blocs thermiques maintenant.

## 8.2.2 Monter les têtes de pompe

Pour monter les têtes de pompe sur l'appareil de base, procéder comme suit :

### Procédure

1. Tirer la platine des têtes de pompes pour la sortir de la fixation au niveau du support de cuve.



2. Insérer la platine avec les têtes de pompes sur les arbres d'entraînement.

3. Placer les plaques de protection des pompes dans les supports et placer les tuyaux dans les porte-tuyau.

### 8.2.3 Remplir les tuyaux de réactif

Pour préparer les tuyaux de réactif pour l'utilisation ultérieure, ils doivent être remplis de réactifs. Cela peut se faire via les interrupteurs à bascule des pompes sur l'appareil de base ou via le logiciel à écran tactile en utilisant les interrupteurs à basculer des pompes à l'appareil de base.



#### INFORMATION

Lorsqu'on utilise plusieurs appareils en même temps, il est utile de remplir tous les tuyaux de réactif simultanément et automatiquement, ce qui permet de gagner du temps.

Pour les détails sur le remplissage via le logiciel à écran tactile, voir le manuel d'opération séparé du logiciel à écran tactile.



#### AVERTISSEMENT

En cas d'utilisation de réactifs très corrosifs (acides et bases), il est particulièrement important d'utiliser uniquement des tuyaux appropriés et en bon état, qui doivent également être bien fixés. En outre, le filtre de départ ne doit pas être bouché, de sorte qu'aucune pression ne puisse se former, afin d'éviter que du réactif s'échappe de tuyaux éclatés.

Respecter les points suivants :

- Avant le remplissage, retirer les pinces pour tuyaux souples des tuyaux de réactif.
- Lors du remplissage, veiller à ce qu'aucun réactif ne pénètre dans la cuve de culture, autant que possible.

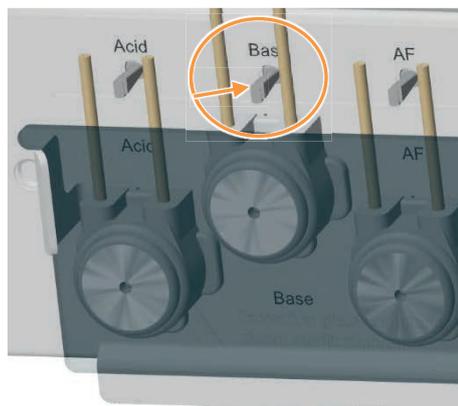
#### Remplissage via interrupteurs à bascule

Procéder comme suit :

Procédure

1. Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation.
2. Ouvrir les pinces pour tuyaux souples sur les tuyaux.
3. Actionner les interrupteurs à basculer et remplir manuellement les tuyaux, les uns après les autres :

## Avant la culture



- Basculer l'interrupteur à bascule vers la droite : la pompe fonctionne vers l'avant (dans le sens inverse d'une aiguille d'une montre), le réactif est aspiré dans le flacon de réactif et pompé dans la cuve de culture.
- Basculer l'interrupteur à bascule vers la gauche : la pompe fonctionne vers le retour (dans le sens d'une aiguille d'une montre) du liquide est aspiré dans la cuve de culture et pompé dans le flacon de réactif.

Relâcher l'interrupteur à bascule avant que le liquide n'atteigne visiblement l'insert/les inserts d'ajout et la sonde anti-mousse.

### 8.2.4 Raccorder la conduite d'injection de gaz

Pour raccorder le diffuseur de gaz à la conduite d'injection de gaz, procéder comme suit :

Procédure

1. Retirer le papier aluminium du filtre d'entrée d'air.
2. Enficher le tuyau d'injection de gaz de l'appareil de base sur le filtre d'entrée d'air du diffuseur de gaz et le fixer à l'aide d'une attache-câble.
3. Retirer la pince pour tuyaux souples.

### 8.2.5 Raccorder le condenseur de gaz de sortie

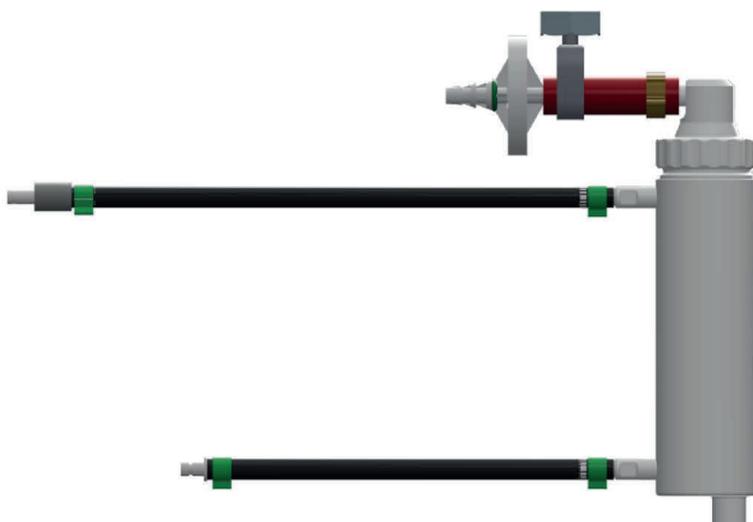
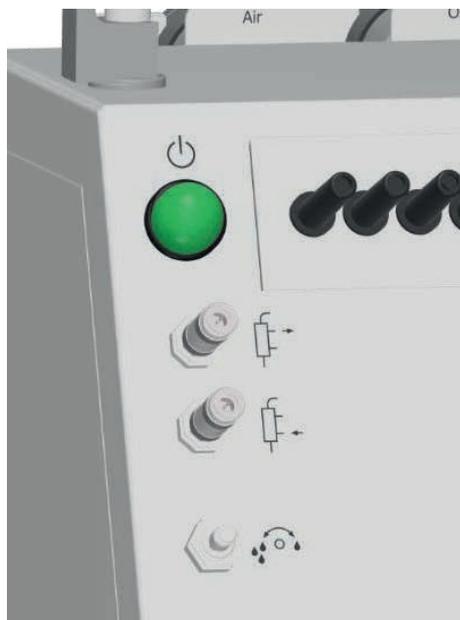
Pour raccorder le condenseur de gaz de sortie à l'appareil de base, procéder comme suit :

Procédure

1. Retirer le papier aluminium du filtre de gaz de sortie.

**Avant la culture**

2. Insérer les têtes des tuyaux à pression du condenseur de gaz de sortie dans les raccords rapides de l'appareil de base en se conformant aux symboles.

**INFORMATION**

Pour faciliter le branchement et le débranchement du condenseur de gaz de sortie de l'appareil de base, appliquer un peu d'huile de silicone sur les raccords rapides de l'appareil de base.

3. Au besoin, modifier le réglage standard du débit d'eau sur la vanne.

Le condenseur de gaz de sortie fonctionne uniquement lorsque la régulation thermique est activée (paramètre *Temperature ON* dans le logiciel pour écran tactile).

**INFORMATION**

Si aucun condenseur de gaz de sortie n'est utilisé, fermer la vanne du débit d'eau du condenseur de gaz de sortie vers l'appareil de base ou fermer les raccords de tuyaux avec les bouchons fournis.

## Avant la culture

### 8.2.6 Remplir la cuve de culture

Selon l'application, la cuve peut être remplie après l'autoclavage. Pour éviter la formation de mousse pendant le remplissage, ajouter le milieu de culture à l'aide d'un tube plongeant.

Pour ce faire, procéder comme suit :

Procédure

1. Stériliser le milieu de culture séparément.
2. Le cas échéant, pomper l'eau restant dans la cuve de culture.
3. Établir un raccord de tuyau stérile entre la cuve de culture et le récipient du milieu de culture.
4. Pomper la quantité de milieu de culture souhaitée dans la cuve de culture.
5. Obturer le tuyau du milieu de culture, le souder le cas échéant.
6. Séparer le récipient du milieu de culture de la cuve de culture, le laisser le cas échéant comme récipient de déchets ou récolte.



#### INFORMATION

Si la turbine tourne à la surface du milieu de culture, de la mousse se forme. Pour cette raison, il est recommandé d'activer le système d'agitation uniquement s'il est complètement recouvert par le milieu.

### 8.2.7 Raccorder la sonde température (Pt100)

La sonde de température n'est pas directement en contact avec le milieu de culture.

Procédure

1. Introduire la sonde dans le doigt de gant du couvercle, jusqu'à la butée.



#### ATTENTION

Risque de brûlures et de dommages matériels en raison de la température élevée !

Si la sonde température n'est pas introduite dans le doigt de gant dans la cuve et/ou si la cuve ne contient pas de liquide, le bloc thermique risque de surchauffer. Cette sur-chauffe entraîne un risque de brûlures et de dommages matériels.

### 8.2.8 Raccorder la sonde antimousse

Pour raccorder la sonde antimousse, les deux fiches bananes du câble de la sonde doivent être enfichées comme suit :

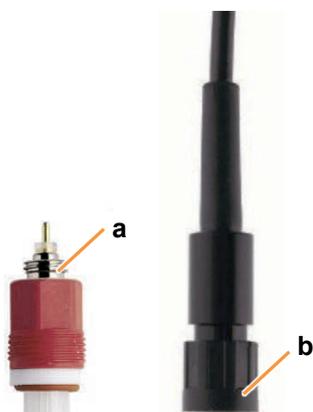
Procédure



1. Insérer la fiche banane rouge dans la prise située sur la tête de la sonde.
2. Insérer la fiche banane noire dans la borne de masse située sur le couvercle de la cuve sonde

### 8.2.9 Raccorder la sonde pH

Les connexions des sondes et des câbles des sondes pH sont différentes selon le système de mesure du pH présent :

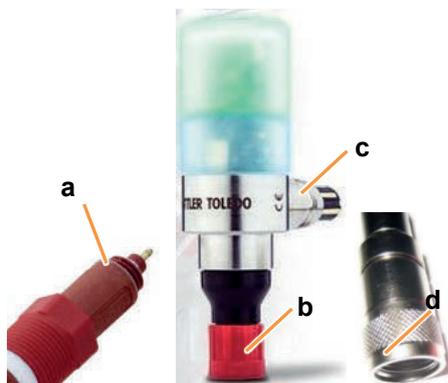


METTLER analogique Type 405-DPAS-SC- K8S/120	Raccord de la tête de sonde (a)	K8S
	Connecteur de câble (b)	AK9



#### 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.



METTLER numérique Type InPro 3253i	Raccord de la tête de sonde (a)	ISM
	Connecteur de câble (d)	VP8
Transmetteur de tête M100	Fiche de connexion pour sonde (b)	
	Fiche de connexion pour câble (c)	

## Avant la culture



HAMILTON numérique Type Easyferm Plus ARC	Raccord de la tête de sonde (a)	VP8
	Connecteur de câble (b)	VP8

### 8.2.10 Raccorder la sonde pO<sub>2</sub>

Les connexions des sondes et des câbles des sondes pO<sub>2</sub> sont différentes selon le système de mesure du pO<sub>2</sub> disponible :



METTLER analogique Type InPro 6 820/25/080 (ampérométrique, polarographique)	Raccord de la tête de sonde (a)	T-82
	Connecteur de câble (b)	T-82

#### **!** 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.



METTLER numérique Type InPro6860i	Raccord de la tête de sonde (a)	VP8
	Connecteur de câble (b)	VP8



HAMILTON numérique Type Visiferm DO ARC	Raccord de la tête de sonde (a)	VP8
	Connecteur de câble (b)	VP8

### 8.2.11 Sonde pO<sub>2</sub> (analogique, polarographique), polarisation

Les sondes pO<sub>2</sub> 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 la polarisation, la sonde pO<sub>2</sub> doit simplement être raccordée au câble de la sonde et l'appareil doit être allumé à l'aide de l'interrupteur principal.

La durée pendant laquelle la sonde doit être polarisée (= durée de polarisation) dépend de l'intervalle de temps durant lequel la sonde pO<sub>2</sub> avait été débranchée de la source de tension (= durée de dé-polarisation).

De façon générale : si la durée de dé-polarisation est > 30 minutes, la durée de polarisation minimale est de 360 minutes.

Pour obtenir des informations détaillées sur la polarisation, consulter la documentation séparée fournie par le fabricant de sondes.

### 8.2.12 Étalonner la sonde pO<sub>2</sub>

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.

Pour plus de détails concernant l'étalonnage, voir le manuel d'opération séparé du logiciel pour écran tactile.

### 8.2.13 Vérifier les tuyaux et les connecteurs de tuyaux

Vérifier et garantir les points suivants avant chaque culture :

- Les tuyaux ne sont pas pliés et ne peuvent pas se plier.
- Les tuyaux sont intacts et ne présentent pas de points faibles.
- Les tuyaux et raccords de gaz ne présentent pas de fuites.
- Les conduites sont aussi courtes que possible.
- Les tuyaux sont fixés avec des attache-câbles ou des colliers de serrage.
- Seuls des tuyaux de pression fournis par le fabricant de l'appareil sont raccordés pour servir de conduites d'alimentation (eau, gaz) entre les raccords du bâtiment et l'appareil.

## Culture

# 9 Culture

Les chapitres suivants décrivent les travaux qui sont nécessaires pour l'exécution de la culture et après l'achèvement de la culture avant que la cuve de culture et ses accessoires puissent être soigneusement nettoyés puis préparés pour une nouvelle culture.

Ils comprennent essentiellement :

- Préparer le milieu de culture, démarrer le bioréacteur
- Prélèvement
- Inoculation
- Récolte
- Arrêter le bioréacteur, le cas échéant, vider la cuve
- Autoclaver la cuve de culture et les accessoires

Une condition préalable au premier point est que la cuve de culture, y compris ses accessoires soit autoclavée, ait refroidi et soit raccordée à l'appareil de base. Tous les raccordements de câbles et de tuyaux entre l'appareil et la cuve de culture, y compris les flacons de réactif, sont établis, les têtes de pompe sont montées et les tuyaux de réactif sont remplis. Selon les prescriptions de l'utilisateur, la sonde  $pO_2$  est déjà étalonnée.



### INFORMATION

Les descriptions dans les chapitres suivants se rapportent toujours à toutes les cuves de culture disponibles. Toutefois, pour des raisons pratiques, les descriptions et les instructions relatives à la cuve de culture sont généralement formulées au singulier.

## 9.1 Préparer le milieu de culture

Avant le premier prélèvement, qui se déroule en général comme un « échantillon blanc » avant l'inoculation, et avant l'inoculation elle-même, le milieu doit être chauffé à la température désirée. Le cas échéant, régler la concentration de  $pO_2$  et le pH. Le temps nécessaire pour cela dépend du volume utile.

Pour ce faire, régler les valeurs de consigne souhaitées des paramètres correspondants sur la console de commande et les activer, et démarrer le bioréacteur.

Selon les spécifications de l'utilisateur, la sonde  $pO_2$  est étalonnée avant le remplissage du milieu ou après, dans le milieu préparé.

**ATTENTION**

Si aucune compensation de pression n'a lieu par une ouverture du couvercle, ou par le condenseur de gaz de sortie monté, une surpression peut survenir dans la cuve de culture au cours de la culture, en raison du chauffage, de l'injection de gaz ou des processus de fermentation.

- **TOUJOURS** maintenir ouverte la ligne de sortie de gaz
- Utiliser uniquement des filtres de gaz de sortie propres et secs.

Pour plus de détails concernant l'utilisation du logiciel à écran tactile, voir le manuel d'opération séparé du logiciel.

## 9.2 Prélèvement

Afin de recueillir le matériau nécessaire à l'analyse hors ligne, des échantillons sont prélevés dans la cuve de culture. La méthode de prélèvement peut varier en fonction des analyses effectuées par l'opérateur.

Le prélèvement avec le système de prélèvement standard Super Safe Sampler est décrit par la suite.

Avant de commencer, tenir compte des informations suivantes :

**AVERTISSEMENT**

En cas de défaillance technique de la vanne de prélèvement, de la solution de culture peut s'échapper de la cuve. En cas d'applications impliquant des organismes pathogènes, cette fuite peut entraîner de graves dommages pour la santé.

- Lors de travaux avec des organismes pathogènes, toujours obturer le tuyaux de prélèvement à l'aide d'une pince pour tuyaux souples en métal (!).
- Ne retirer le pince en métal que pour le prélèvement.
- Avant de retirer la seringue de la vanne de prélèvement, re-placer le pince en métal.

## Culture



### AVERTISSEMENT

Si des raccords ne sont pas suffisamment serrés sur des composants, le défaut d'étanchéité peut entraîner la pénétration d'air non stérile ou la contamination de l'environnement.

Avant et après l'autoclavage : contrôler tous les raccords vissés pour s'assurer qu'ils sont bien serrés, et, au besoin, les resserrer prudemment à la main.

Si l'échantillon est traité en conditions aseptiques, utiliser une seringue stérile et des capuchons stériles.

Pour plus de détails, voir également le chapitre principal « Accessoires », chapitre « Préparer le système de prélèvement Super Safe Sampler », section « Prélèvement aseptique ».

Procéder comme suit :

#### Procédure

1. Contrôler tous les raccords vissés du système de vannes pour s'assurer qu'ils sont bien serrés. Au besoin, les serrer doucement avec 2 doigts.
2. Retirer la pince pour tuyaux souples du tuyau de prélèvement.
3. Si nécessaire : enlever le capuchon d'obturation.
4. Si souhaité : désinfecter la vanne de prélèvement.
5. Tourner la seringue Luer-Lock pour la fixer sur la vanne de prélèvement.





6. Tirer le piston de la seringue en arrière pour prélever le volume d'échantillon souhaité.

Si le tube plongeant a été rincé à l'air, l'air est d'abord aspiré. Le retirer de la manière suivante :

- a) Débloquer la seringue en la tournant pour la défaire du groupe de vannes.
  - b) Maintenir la seringue avec le piston vers le bas, de sorte que le milieu de culture présent reste dans la seringue.
  - c) Appuyer sur la seringue pour faire sortir l'air.
  - d) Tourner la seringue pour la fixer sur la vanne de prélèvement.
  - e) Aspirer de nouveau.
7. Placer le pince sur le tuyau de prélèvement.

#### Rincer le tube plongeant à l'air stérile

Le tube plongeant et le tuyau de prélèvement peuvent être remplis d'air stérile après le prélèvement.



#### INFORMATION

Utiliser uniquement une seringue propre et sèche afin d'éviter l'obturation du filtre stérile. Cette seringue pourra être réutilisée aussi souvent qu'on le souhaite car l'air passe dans un filtre stérile.

## Culture

Pour ce faire, procéder comme suit :

### Procédure



1. Enfoncer la seringue sur le tuyau du filtre stérile et appuyer pour faire sortir l'air.

La solution de culture qui est restée dans le tuyau et le tube plongeant est alors chassée dans la cuve.

2. Détacher la seringue du filtre stérile pour la remplir à nouveau d'air.
3. Répéter les procédures 1 et 2 jusqu'à ce que des bulles remontent du tube plongeant.

### Éliminer le liquide restant :

Pour enlever le liquide restant du système, procéder comme suit :

### Procédure



1. Maintenir la seringue avec l'échantillon vers le bas, tirer le piston vers l'arrière.

Le liquide restant est alors éliminé et il ne reste que quelques  $\mu\text{l}$ .



2. D'une main, tenir la vanne de prélèvement et, de l'autre, débloquent la seringue en la tournant.
  
3. Si souhaité : remettre le capuchon sur la vanne de prélèvement et sur la seringue avec l'échantillon.

### 9.3 Inoculation

Vérifier et garantir les points suivants avant l'inoculation :

- Le milieu de culture est versé.
- Les substances instables à la chaleur, stérilisées séparément, sont ajoutées.
- Les flacons de réactif sont reliés aux pompes et à la cuve de culture et ils sont suffisamment remplis de réactif et de solution nutritive pour toute la durée de la culture.
- Les tuyaux des flacons de réactif sont remplis.
- La température de fonctionnement adéquate est atteinte.
- La vitesse d'agitation nécessaire est réglée.
- Les sondes sont étalonnées et la régulation est configurée correcte (pas encore activée le cas échéant).
- Toutes les pinces pour tuyaux souples (sauf sur le système de prélèvement d'échantillons) sont retirées.
- Les ustensiles pour l'inoculation et le récipient d'inoculum sont prêts.

#### Méthodes

Il existe différentes méthodes pour ajouter un milieu de culture ou un inoculum avant et pendant la culture :

- En petit volume injecté par une seringue via le septum
- Via un insert d'ajout à partir du flacon de réactif (cette méthode nécessite un raccordement stérile par tuyau.)

## Culture

- Via un tube plongeant à partir du flacon de réactif (cette méthode nécessite un raccordement stérile par tuyau.)

Ces méthodes sont expliquées par la suite :

Les ustensiles utilisés pour l'inoculation avec la seringue sont des accessoires standard de l'appareil. Ce type d'inoculation convient pour toutes les tailles de cuve du présent appareil.

### 9.3.1 Inoculation avec une seringue

Pour l'inoculation, procéder comme suit :

Procédure

1. Remplir une seringue de la quantité d'inoculum nécessaire.
2. Dévisser le bouchon de la bague porte septum.  
Comme protection supplémentaire contre une éventuelle contamination :  
avant la perforation, placer quelques gouttes d'éthanol (70 %) sur le septum.
3. Perforer le septum et injecter l'inoculum.
4. Retirer l'aiguille du septum et fermer cette bague porte septum à l'aide d'un bouchon.

### 9.3.2 Inoculation par tube plongeant / insert d'ajout

Lors de l'inoculation, procéder comme suit :

Procédure

1. Remplir le récipient préparé d'inoculum dans des conditions stériles.
2. Établir un raccordement stérile du tuyau avec le tube plongeant/l'insert d'ajout.
3. Laisser couler le volume d'inoculum souhaité dans la cuve de culture. Au besoin, pomper.
4. Obturer le tuyau à l'aide d'une pince pour tuyaux souples, souder si nécessaire.



#### INFORMATION

Une aiguille d'inoculation sans bague porte septum et sans septum peut être utilisée comme un insert d'ajout ou un tube plongeant.

## 9.4 Récolte

À la fin de la procédure de culture, il est possible de récolter la culture. Pour prévenir une sédimentation éventuelle de la culture, la fonction d'agitation peut être activée pendant la récolte. Pour les cultures sensibles, activer le cas échéant l'injection de gaz. Tous les autres paramètres doivent toutefois être désactivés s'il n'y a pas d'autres prescriptions spécifiques à l'application.

Il existe les possibilités suivantes pour la récolte :

- a) Transvasement  
Transvaser le contenu de la cuve dans un autre récipient sous flux d'air laminaire.
- b) Pompage par raccordement de tuyaux stérile  
Pour ce faire, procéder comme suit :

### Procédure

1. Raccorder le tuyau au niveau du tube plongeant pour la récolte avec le récipient futur dans des conditions stériles.
2. Raccorder le tuyau à l'une des pompes sur l'appareil ou à une pompe externe.
3. Pomper la quantité souhaitée de culture dans le nouveau récipient.



### INFORMATION

Activer le système d'agitation uniquement s'il est complètement recouvert par le milieu, sinon de la mousse se forme.

4. Désactiver tous les paramètres, respectivement arrêter le bioréacteur au niveau de la console de commande.



### PRECAUTION

Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation sans arrêter le bioréacteur et le système préalable sur la console de commande, peut endommager la console de commande.

## Culture

### 9.5 Vider la cuve de culture

Selon les prescriptions de l'utilisateur, la cuve de culture peut être vidée avant ou après l'autoclavage.

Le fait de vider au préalable la cuve de culture et de la remplir uniquement d'eau pour l'autoclavage facilite son nettoyage ultérieur.

Pour vider la cuve de culture, les mêmes possibilités que pour la récolte sont disponibles. Voir à ce propos le chapitre « Récolte ».

Si la culture n'est pas utilisée par la suite, elle doit être désactivée conformément aux instructions internes de l'entreprise (par exemple par autoclavage ou diminution de la valeur du pH) et ensuite éliminée dans le respect de l'environnement, conformément aux réglementations locales.

### 9.6 Vider les tuyaux de réactif



#### PRECAUTION

Les résidus d'acides et d'alcalis dans les tuyaux de réactif pendant l'autoclavage peuvent endommager les têtes de pompe.

- Avant l'autoclavage, vider complètement tous tuyaux de réactif.
- Rincer soigneusement les tuyaux à l'eau après la vidange.

Avant l'autoclavage de la cuve de culture et de ses accessoires, tous les tuyaux de réactif doivent être complètement vidés par la pompe correspondante. Cela peut se faire via les interrupteurs à bascule des pompes sur l'appareil de base ou via le logiciel à écran tactile.



#### INFORMATION

Lorsqu'on utilise plusieurs appareils en même temps, il est utile de vider tous les tuyaux de réactif simultanément et automatiquement, ce qui permet de gagner du temps.

Pour les détails sur la vidange via le logiciel à écran tactile, voir le manuel d'opération séparé du logiciel à écran tactile.

## 9.7 Mettre l'appareil hors tension

Si la récolte est terminée, ou, le cas échéant, si la cuve de culture est vidée et que les tuyaux des réactifs sont également vides, il est possible de mettre l'appareil hors tension.

Procéder comme suit :

Procédure

1. S'assurer que le bioréacteur est arrêté, l'arrêter le cas échéant dans le logiciel pour écran tactile sur la console de commande.
2. Arrêter le système sur la console de commande.
3. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation.



### PRECAUTION

Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation sans arrêter le bioréacteur et le système préalable sur la console de commande, peut endommager la console de commande.

4. Fermer les conduites d'alimentation (eau, gaz).
5. Autoclaver la cuve, les composants et les accessoires, puis les nettoyer conformément aux indications valables pour l'application.

## 9.8 Autoclaver la cuve de culture après la culture

Après la purge de la cuve de culture et avant le nettoyage, la cuve de culture doit être autoclavée avec tous ses accessoires.

Ce faisant, ne pas autoclaver la cuve de culture complètement sèche et observer et respecter les mêmes consignes de sécurité que pour l'autoclavage avant la culture.

Avant de commencer, s'assurer que :

- Du liquide se trouve dans la cuve de culture (milieu autoclavable ou env. 10 ml d'eau par litre de volume utile).
- Les réactifs et la solution d'ajout (ajout de substrat) sont pompés hors des tuyaux.
- L'appareil est hors tension.

## Culture

Pour préparer la cuve de culture et les accessoires pour l'autoclavage après la fermentation/culture, procéder comme suit :

### Procédure

1. Desserrer les tuyaux des flacons de réactif.
2. Desserrer le tuyau du diffuseur de gaz.
3. Débrancher toutes les connexions de câbles et de tuyaux entre l'appareil de base et la cuve de culture :
  - a) Débrancher les câbles des sondes.
  - b) Retirer la sonde température du doigt de gant.
  - c) Débrancher les tuyaux de l'arrivée d'eau et de l'évacuation de l'eau du condenseur de gaz de sortie.
  - d) Retirer le(s) tuyau(x) d'injection des gaz (partant de l'appareil de base) des filtres d'entrée d'air.
4. Recouvrir légèrement tous les filtres et le moyeu d'entraînement de papier aluminium.



### PRECAUTION

Les sondes pH et pO<sub>2</sub> **NUMERIQUES : NE PAS** recouvrir de papier aluminium !

5. Rabattre le couvercle de la pompe pour l'ouvrir.
6. Retirer la platine avec les têtes de pompe des arbres d'entraînement sur l'appareil de base et l'insérer sur le support de cuve.
7. Desserrer la fermeture à cliquet entre les blocs thermiques, soulever le support de cuve avec les cuves de culture et le retirer de l'appareil de base
8. Vérifier et s'assurer que le filtre de gaz de sortie est libre et sec et que le tuyau des gaz de sortie est **OUVERT**.
9. Insérer la sonde température de l'autoclave dans le doigt de gant de la cuve de culture et autoclaver la cuve de culture.

## 10 Nettoyage et maintenance

Les chapitres suivants décrivent en détail comment la cuve de culture et les accessoires, ainsi que l'appareil de base, sont nettoyés et rangés si besoin.

En outre, le chapitre comprend un plan de maintenance et les descriptions correspondantes sur la façon de procéder si elles sont effectuées par l'opérateur.

### 10.1 Détergents et désinfectants

Utilisation prévue	Produits / matériel autorisés
Cuve de culture	Eau et éponge ou brosse à vaisselle anti-rayures, non abrasive ; lave-vaisselle de laboratoire avec détergents spéciaux (pour industrie et laboratoires)
Détergent pour dénaturer des protéines	0,1 N NaOH
Détergent pour petites pièces	Bain à ultrasons
Détergent de surface	Eau
Désinfectant de surface	Éthanol, 70 %
Détartrant pour appareil	Acide amidosulfonique (forme liquide)

## Nettoyage et maintenance

### 10.2 Nettoyer la cuve de culture - nettoyage de routine

Dès que la cuve de culture et les accessoires ont refroidi après l'autoclavage, ils peuvent être nettoyés.



#### PRECAUTION

Les détergents pour lave-vaisselle et les savons (en particulier les savons-crèmes) utilisés pour le ménage peuvent se déposer dans les pores du verre et perturber les cultures ultérieures.

Ne jamais nettoyer la cuve de culture et les accessoires avec du savon pour le ménage et utiliser des détergents spéciaux (pour industrie et laboratoires) dans le lave-vaisselle du laboratoire.

La méthode suivante décrit un nettoyage de routine entre deux cultures. Il a lieu avec la cuve de culture entièrement assemblée et les accessoires montés.

Toutes les sondes, sauf la sonde antimousse ou la sonde niveau, du fabricant de l'appareil sont une exception à cette règle. Afin d'éviter d'endommager les autres sondes pendant le nettoyage de routine, elles sont tout d'abord retirées puis nettoyées séparément conformément aux instructions des autres fabricants, et stockées si nécessaire. Voir également les chapitres « Démonter les sondes » et « Nettoyer les sondes ».

Pour effectuer un nettoyage de routine de la cuve de culture, procéder de la manière suivante :

#### Procédure

1. Dévisser avec précaution à la main (sans outils !) les sondes (sauf sonde antimousse / sonde niveau) et les mettre de côté pour le nettoyage séparé conformément aux indications du fabricant.
2. Remplir complètement la cuve de culture de 0,1 N de NaOH.
3. Mettre le couvercle en place sur la cuve et le fixer à l'aide du collier de serrage à fermeture rapide.
4. Insérer et fixer le support de cuve avec les cuves de culture par le haut dans les blocs thermiques sur l'appareil de base.
5. Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation.
6. Sur la console de commande, dans le logiciel pour écran tactile, démarrer le bioréacteur et agiter fortement le liquide pendant deux heures en exécutant la fonction d'agitation (paramètre *Stirrer*).

## Nettoyage et maintenance



### INFORMATION

En présence de résidus tenaces de protéines ou de mousse, il est recommandé de réchauffer en plus la solution à base de 0,1 N de soude caustique à 60 °C et de prolonger la durée d'agitation.

7. Arrêter le bioréacteur dans le logiciel pour écran tactile sur la console de commande.
8. Arrêter le système sur la console de commande.
9. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation.
10. Retirer le couvercle et le poser avec de telle sorte qu'il n'appuie pas sur des composants.
11. Vider la cuve de culture.
12. Rincer soigneusement la cuve de culture à l'eau distillée.

### 10.3 Démontez le couvercle de la cuve et les accessoires

Pour un nettoyage soigneux des différentes pièces de la cuve de culture, tous les accessoires doivent être démontés. Cette opération est décrite dans les chapitres suivants. Le chapitre « Nettoyer et stocker les pièces » décrit le nettoyage lui-même.

Le nettoyage des tuyaux avec les têtes de pompes, de l'appareil de base et de la console de commande est décrit dans des chapitres séparés.

Les sondes des fabricants tiers sont nettoyées conformément aux indications du fabricant.

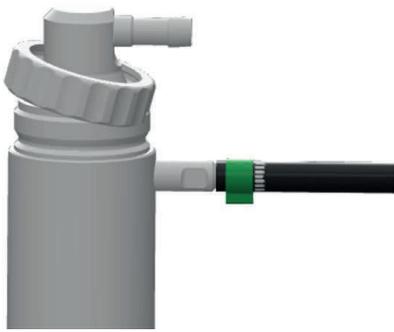
#### 10.3.1 Démontez le condenseur de gaz de sortie

Pour démonter le condenseur de gaz de sortie, procéder comme suit :

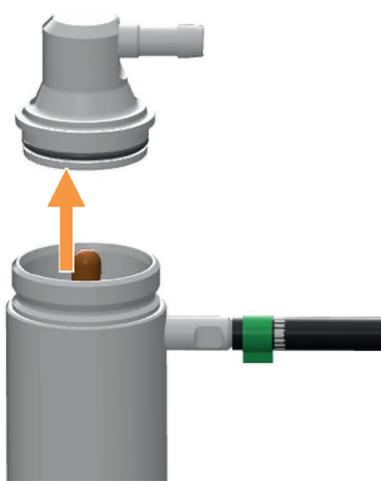
##### Procédure

1. Dévisser à la main le condenseur de gaz de sortie du port du couvercle de la cuve.  
S'assurer que le joint torique ne se perde pas.
2. Retirer le tuyau à pression avec le filtre de gaz de sortie, éliminer le filtre de gaz de sortie.

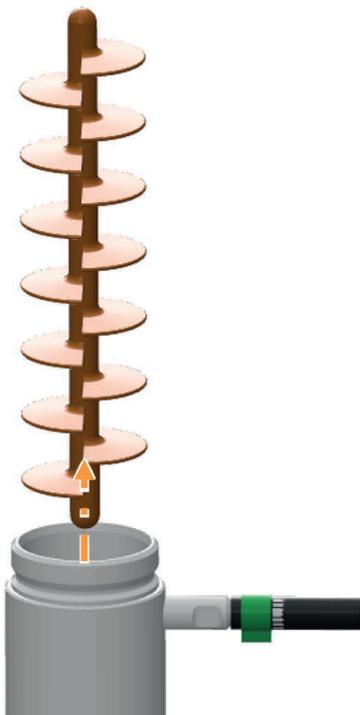
## Nettoyage et maintenance



3. Dévisser à la main l'écrou-raccord du couvercle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et le retirer.



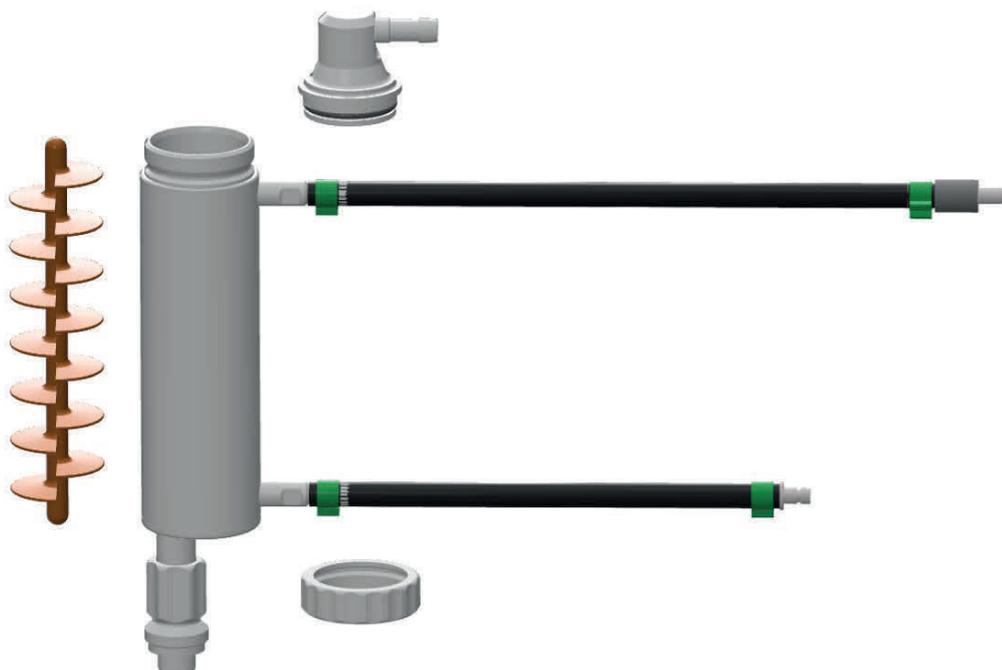
4. Retirer le couvercle à la main.  
Si nécessaire, mouiller légèrement le couvercle avec de l'eau ou pour faciliter le retrait.



5. Retirer la chicane en silicone condenseur de gaz de sortie.

**Nettoyage et maintenance**

- Nettoyer les différentes pièces du condenseur de gaz de sortie. Pour plus de détails sur le nettoyage, voir le chapitre « Nettoyer et stocker les pièces ».

**INFORMATION**

Pour les cuves de culture de 400 ml, le condenseur de gaz de sortie est vissé dans la douille adaptateur qui, pour des raisons de place, est vissée dans le port de 12 mm / Pg13,5 avec le joint torique. Les deux pièces peuvent également être dévissées à la main afin de les sortir du port ou de la douille adaptateur.

**10.3.2 Démonter les sondes**

Les sondes sont montées soit directement dans les ports ou intégrées au moyen d'un porte-sonde ou d'un manchon de blocage. Pour le démontage, procéder comme suit :

**Sonde sans support****Procédure**

- Dévisser avec précaution à la main (sans outils !) la sonde du port.

## Nettoyage et maintenance

Procédure

### Sonde avec porte-sonde

1. Sortir la sonde du port du couvercle de la cuve, en la dévissant à la main, avec précaution, au niveau de la vis à tête creuse du porte-sonde.
2. Dévisser avec précaution la sonde au niveau de la douille du porte-sonde, en la tirant ainsi vers le haut et hors du porte-sonde.

Procédure

### Sonde avec manchon de blocage (sonde antimousse et sonde niveau)

1. Desserrer la/les vis à tête fendue à côté de la sonde avec un tournevis.



#### INFORMATION

Cette étape est nécessaire uniquement pour les manchons de blocage dans les ports 10 mm. Les manchons de blocage pour les ports de 12 mm / Pg13,5 se retirent directement du.

2. Tirer avec précaution le manchon de blocage avec la sonde pour le sortir du port, en le tournant à la main.
3. S'assurer que le joint torique au niveau du manchon de blocage ne se perde pas.
4. Retirer la vis à tête fendue au niveau du manchon de blocage et sortir la sonde avec précaution du manchon de blocage.
5. Veiller à ne pas endommager l'isolation au niveau de la sonde.

### 10.3.3 Retirer les tuyaux, filtres et têtes de pompe

Afin de pouvoir nettoyer ultérieurement les tuyaux des réactifs et les têtes de pompe, ils doivent être retirés des flacons de réactif et des composants de la cuve de culture.



#### INFORMATION

Ne jamais désassembler les têtes de pompes, afin d'éviter tout dommage. Toujours remplacer une tête de pompe endommagée avec le tuyau de la pompe et vice versa.

## Nettoyage et maintenance

Procéder comme suit :

Procédure

1. Retirer les attache-câbles (p. ex. avec un couteau de dégagement), de telle sorte que les tuyaux ne soient pas endommagés.
2. Retirer les tuyaux de la cuve de culture et des flacons de réactif.
3. Retirer les filtres pour la compensation de pression et les tuyaux correspondants des flacons de réactif et les éliminer.
4. S'assurer que le filtre d'entrée d'air est propre, sec et qu'il n'est pas bloqué, l'éliminer sinon.



### INFORMATION

Si les filtres pour la compensation de pression et les morceaux de tuyaux associés sont utilisés de façon répétée, veiller à ce que les filtres soient propres et secs à tout moment !

5. Éliminer le filtre de gaz de sortie (voir également le chapitre « Démonter le condenseur de gaz de sortie »).

### 10.3.4 Démonter les bouchons

Procéder comme suit :

Procédure

#### Bouchons dans les ports de 10 mm

1. Desserrer la/les vis à tête fendue à côté du bouchon.  
S'assurer qu'elle(s) ne se perde(nt) pas.
2. Retirer le bouchon du port à la main.  
S'assurer que le joint torique au niveau du bouchon ne se perde pas.

Procédure

#### Bouchons dans les ports de 12 mm / Pg13,5

1. Avec la clé à douille hexagonale, desserrer le bouchon et l'enlever à la main.  
S'assurer que le joint torique ne se perde pas.

#### Bouchons dans les ports de 7,5 mm



### INFORMATION

La procédure est la même que pour les inserts d'ajout dans les ports de 7,5 mm.

Procédure

1. Dévisser et retirer le porte-tuyau du logement de roulement.

## Nettoyage et maintenance

2. Retirer le bouchon du port à la main.  
S'assurer que le joint torique du bouchon ne se perde pas.

### 10.3.5 Démonter la bague porte septum et retirer le septum

Procéder comme suit :

Procédure

1. Sortir la bague porte septum du port du couvercle de la cuve, en la dévissant à la main.
2. Sortir le septum du port du couvercle de la cuve et l'éliminer.

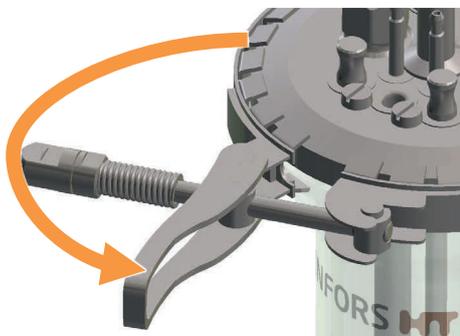
### 10.3.6 Retirer le couvercle de cuve

#### INFORMATION

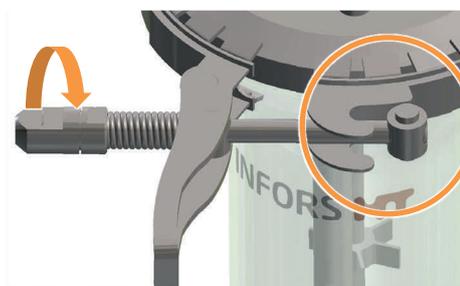
Traiter le collier, le couvercle et la cuve comme un tout, de sorte que le même collier soit toujours utilisé pour le même couvercle et la même cuve.

Pour enlever le couvercle de cuve, procéder comme suit :

Procédure



1. D'une main, maintenir la cuve sur le collier et de l'autre main, ouvrir la fermeture.



2. D'une main, appuyer le collier et de l'autre main, tourner la tige filetée et la décrocher.

3. Retirer le collier du couvercle.

**Nettoyage et maintenance**

4. Soulever avec précaution le couvercle de la cuve en verre et le déposer sur le côté du couvercle afin qu'il ne puisse pas appuyer sur les composants.

**10.3.7 Démonter le doigt de gant de la sonde température (Pt100)**

Procéder comme suit :

Procédure

1. Desserrer la/les vis à tête fendue à côté du port et s'assurer qu'elle(s) ne se perde(nt) pas.
2. Pousser le doigt de gant vers le haut de l'intérieur du couvercle de sorte qu'il puisse être retiré du port par l'extérieur du couvercle.  
S'assurer que le joint torique du doigt de gant ne se perde pas.

**10.3.8 Démonter le diffuseur de gaz et le tube plongeant**

Les tubes plongeants et diffuseurs de gaz droits peuvent généralement être démontés à partir de l'extérieur du couvercle. Les tubes plongeants et diffuseurs de gaz coudés ne peuvent être démontés qu'à partir de l'intérieur du couvercle.

Étant donné que sur le présent appareil, des diffuseurs de gaz coudés sont utilisés, le démontage sera décrit ici à partir de l'intérieur du couvercle. Autrement dit, le couvercle de cuve est déjà démonté.

**INFORMATION**

Avant de démonter le diffuseur de gaz, il est recommandé de mesurer et de noter la position pour le montage correct ultérieur.

Procéder comme suit :

Procédure

1. Desserrer la vis à tête fendue du manchon de blocage.
2. Sortir avec précaution le diffuseur de gaz/tube plongeant du manchon de blocage, en le tirant vers le bas.
3. Desserrer la ou les vis à tête fendue à côté du port et s'assurer qu'elles ne se perdent pas.
4. Sortir le manchon de blocage de la partie extérieure du couvercle du port.  
S'assurer que le joint torique ne se perde pas.

## Nettoyage et maintenance

### 10.3.9 Démonter des chicanes

Pour démonter les chicanes, procéder comme suit :

Procédure

#### **Cuve de culture de 1 400 ml : chicane en deux parties**

1. Desserrer les vis à tête fendue des chicanes.
2. Retirer les deux moitiés de chicane du logement de roulement.

S'assurer que les vis à tête fendue ne se perdent pas et, si nécessaire, visser les moitiés de chicane ensemble pour le nettoyage.

#### **Cuve de culture de 750 ml : chicane en une partie**

La chicane est en une seule partie et soudée au logement de roulement. Le démontage s'effectue de la même manière que pour le logement de roulement, voir le chapitre « Démonter le logement de roulement ».

### 10.3.10 Démonter le porte-tuyau et les inserts d'ajout

Pour démonter le porte-tuyau et les inserts d'ajout, procéder comme suit :

Procédure

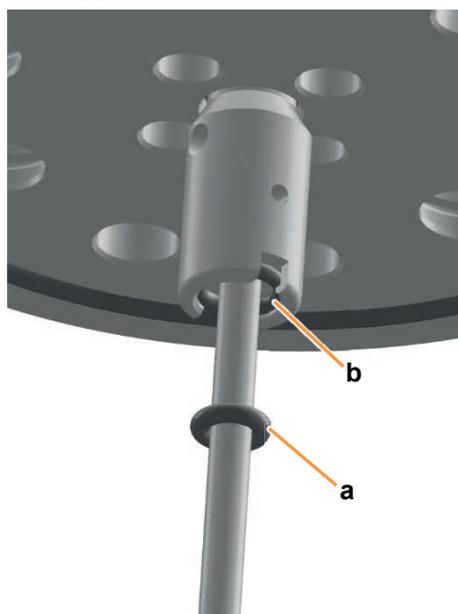
1. Retirer le fil du porte-tuyau hors du porte-tuyau et le mettre de côté.
2. Dévisser le porte-tuyau du logement de roulement dans le couvercle, utiliser une clé de serrage si nécessaire.
3. Retirer à la main l'insert d'ajout des ports du couvercle de la cuve.

S'assurer que les joints toriques ne se perdent pas au niveau de l'insert d'ajout.

### 10.3.11 Démonter l'arbre d'agitation

Si nécessaire, il est possible de démonter l'arbre d'agitation. Pour ce faire, procéder comme suit :

#### Procédure



1. Tirer légèrement vers le bas le petit joint torique (a) sur l'arbre d'agitation.
2. Appuyer avec précaution sur le joint torique supérieur plus grand (b) pour le sortir de la rainure du logement de roulement, utiliser si nécessaire une petite clé / tige (ni pointue ni tranchante !).



3. Retirer avec précaution l'arbre d'agitation du logement de roulement.

## Nettoyage et maintenance



4. S'assurer que les trois joints toriques (a - c) et le palier de l'arbre d'agitation (d) ne se perdent pas.

### 10.3.12 Démontez l'accouplement magnétique, le déflecteur d'écoulement et la turbine



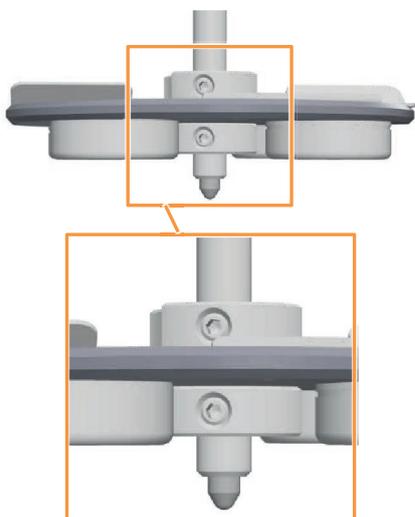
#### PRECAUTION

Risque de dommages matériels provoqués par des champs magnétiques. Les champs magnétiques peuvent endommager les ordinateurs portables, les disques durs, les cartes bancaires, les supports de données et d'autres périphériques sensibles au magnétisme.

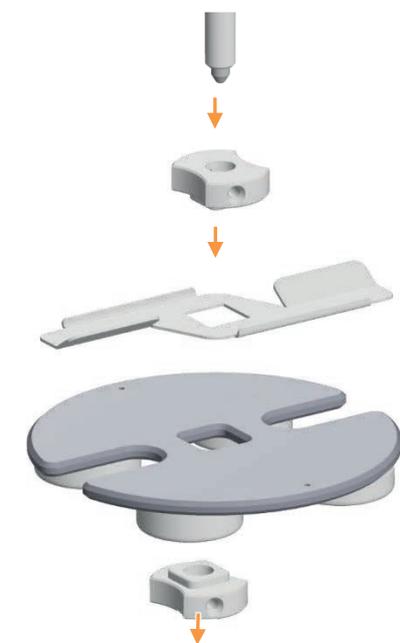
Avant de démonter les différentes pièces, il est recommandé de mesurer et de noter la position pour l'assemblage correct ultérieur. Pour démonter l'accouplement magnétique, le déflecteur d'écoulement et la turbine de l'arbre d'agitation, procéder comme suit :

## Nettoyage et maintenance

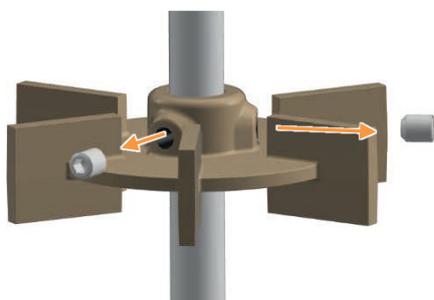
### Procédure



1. Desserrer les vis sans tête des deux bagues de réglage en dessous et au-dessus de l'accouplement magnétique.

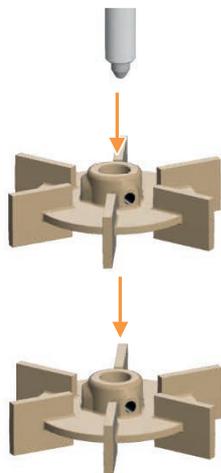


2. Enlever la bague de réglage inférieure, l'accouplement magnétique, le déflecteur d'écoulement et la bague de réglage supérieure de l'arbre d'agitation.



3. Desserrer les vis sans tête sur les turbines.

## Nettoyage et maintenance



4. Retirer la turbine de l'arbre d'agitation.



### INFORMATION

Veiller à ce que les différentes pièces soient mises de côté pour un assemblage ultérieur après le nettoyage !

### 10.3.13 Démonter le logement de roulement

Pour démonter le logement de roulement du couvercle de cuve, procéder comme suit :

#### Procédure



1. Tirer le logement de roulement hors du couvercle par le bas.



### INFORMATION

Grâce au joint torique, le logement de roulement est bien fixé dans le couvercle. Le cas échéant, déplacer légèrement le logement de roulement d'avant en arrière pendant l'extraction afin de desserrer le joint torique.

## 10.4 Nettoyer et stocker les pièces

La procédure décrite ici s'applique aux pièces suivantes :

- Cuve
- Condenseur de gaz de sortie
- Accessoires comme les bouchons, diffuseur de gaz, tube plongeant, inserts d'ajout, etc.
- Flacons de réactif
- Couvercle de cuve



### INFORMATION

Le nettoyage des sondes, des tuyaux et des têtes de pompes, ainsi que de l'appareil de base et du condenseur de gaz de sortie est décrit dans des chapitres séparés.

### Particularités concernant le palier de centrage



### PRECAUTION

Perte du palier de centrage !

Le palier de centrage dans l'anneau de ventilation du diffuseur de gaz ou dans la plaque triangulaire peut se détacher de la fixation pendant le nettoyage au lave-vaisselle et se perdre !

Selon le degré de saleté et les directives internes de nettoyage, nettoyer soigneusement à la main la plaque triangulaire ou le diffuseur de gaz.

### Particularités de l'accouplement magnétique

Si de la rouille volante s'est formée sur l'accouplement magnétique pendant l'autoclavage en raison de l'adhérence de particules ferromagnétiques, il peut être placé dans une solution d'acide citrique pour être nettoyé. Pour plus de détails, voir le chapitre « Nettoyer l'accouplement magnétique ».

### Particularités concernant le couvercle de cuve

Si le couvercle de cuve doit être nettoyé au lave-vaisselle, il est recommandé de retirer l'arbre d'agitation.

Pour le nettoyage des différentes pièces, procéder comme suit :

## Nettoyage et maintenance

### Procédure

1. Nettoyer les pièces avec de l'eau distillée et une éponge douce ou dans le lave-vaisselle.  
Veiller à ce que les dépôts présents dans des tubes plongeants et le condenseur de gaz de sortie soient éliminés. Le cas échéant, utiliser 0,1 N de soude caustique, puis de l'eau distillée. Voir à ce propos le chapitre « Nettoyer la cuve de culture ».
2. Sécher toutes les pièces, y compris l'intérieur des tubes plongeants et du diffuseur de gaz, ainsi que le condenseur de gaz de sortie et ses tuyaux arrivée et sortie d'eau.
3. Vérifier que tous les joints toriques ne sont pas fissurés ou endommagés. Remplacer au besoin.
4. Stocker la cuve, le couvercle et les accessoires dans un endroit propre, sec et à l'abri de tout risque d'endommagement (p. ex. chute) ou, le cas échéant, les préparer pour la prochaine culture.

### 10.5 Nettoyer les sondes

À part les sondes antimousse et les sondes niveau, toutes les sondes sont nettoyées et entretenues conformément aux consignes du fabricant de la sonde correspondante.

### Procédure

1. Nettoyer les sondes conformément aux consignes du fabricant.
2. Préparer les sondes pour la prochaine culture ou, le cas échéant, les entretenir et/ou les stocker conformément aux indications du fabricant.

### 10.6 Nettoyer les tuyaux et les têtes de pompe

Pour nettoyer les tuyaux de réactif et les têtes de pompe, procéder de la manière suivante :

### Procédure

1. Rincer soigneusement à l'eau les tuyaux ainsi que les têtes de pompes.
2. Sécher soigneusement tous les tuyaux, en soufflant éventuellement dessus avec de l'air comprimé propre.

## Nettoyage et maintenance



### INFORMATION

Ne jamais désassembler les têtes de pompes, afin d'éviter tout dommage. Toujours remplacer une tête de pompe endommagée avec le tuyau de la pompe et vice versa-

## 10.7 Nettoyer le Super Safe Sampler



### PRECAUTION

L'utilisation de détergents inappropriés (tels que p. ex. des acides, des bases ou des solvants) ou de méthodes de nettoyage inadéquates peut endommager le système de prélèvement.

- Utiliser exclusivement de l'eau ou de l'eau savonneuse douce pour le nettoyage.
- Le filtre stérile doit rester sec en permanence.

Pour nettoyer le système de prélèvement d'échantillons, procéder de la manière suivante :

#### Procédure

1. Remplir la cuve de culture d'eau ou d'eau savonneuse douce.  
Ou : Retirer le tuyau de prélèvement du tube plongeur et le plonger dans un récipient, tel qu'un bécher, contenant de l'eau ou de l'eau savonneuse.
2. Enfoncer la seringue sur la vanne automatique et tirer le piston pour rincer le système de prélèvement d'échantillons.  
Si de l'eau savonneuse est utilisée :
3. Rincer ensuite soigneusement le système de prélèvement à l'eau.



### INFORMATION

Si le protocole d'essai prévoit l'élimination de la solution de culture par autoclavage de la cuve de culture après la culture, les vannes du système de prélèvement peuvent devenir collantes en raison des résidus de solution de culture. Dans ce cas, il est préférable d'autoclaver le système de prélèvement séparément dans un bécher et à l'eau (tuyaux remplis d'eau, filtres retirés).

## Nettoyage et maintenance

### 10.8 Nettoyer l'accouplement magnétique

En raison des aimants très puissants dans l'accouplement magnétique à l'extrémité inférieure de l'arbre d'agitation, des particules ferromagnétiques peuvent se déposer sur les surfaces en acier inoxydable de l'accouplement magnétique. Ces particules sont souvent invisibles à l'œil nu. Lors de l'autoclavage de la cuve de culture, celles-ci se décomposent et provoquent des taches visibles, appelées rouille volante.

Les taches ainsi formées peuvent être éliminées par une simple procédure de nettoyage.

Préparer les éléments suivants :

- Préparer une solution de nettoyage à l'acide citrique à 5 % avec de l'eau déminéralisée et de l'acide citrique.
- Préparer un récipient (verre, plastique) pour y placer l'accouplement magnétique.

Pour le nettoyage, procéder comme suit :

#### Procédure

1. Démontez l'accouplement magnétique de l'arbre d'agitation.
2. Placez l'accouplement magnétique avec les aimants orientés vers le haut dans le récipient.
3. Remplissez le récipient avec la solution de nettoyage de manière à ce que l'accouplement magnétique soit entièrement recouvert de liquide.
4. Laissez reposer le récipient contenant l'accouplement magnétique pendant au moins 12 h.  
Si nécessaire, cette durée peut être prolongée jusqu'à 24 h.
5. Après le temps d'action, retirez l'accouplement magnétique de la solution et le contrôlez visuellement :
  - Si des taches persistent, la procédure peut être répétée.
  - Les taches particulièrement tenaces peuvent être éliminées à l'aide d'une éponge abrasive.



#### INFORMATION

Après l'utilisation de l'éponge abrasive, il faut répéter l'opération dans le bain d'acide pour qu'une couche protectrice puisse à nouveau se former.

## Nettoyage et maintenance

### Actions préventives

La procédure avec la solution de nettoyage à l'acide citrique peut également être effectuée directement dans la cuve de culture avant l'autoclavage. Cela signifie que l'arbre d'agitation et tous les composants nécessaires sont montés et que le couvercle de la cuve est en place. Le couvercle de la cuve ne doit pas être retiré après la procédure de nettoyage. La vidange et le rinçage de la cuve de culture doivent se faire par un port dans le couvercle de la cuve. Cela empêche l'arbre d'agitation ou l'accouplement magnétique d'entrer à nouveau en contact avec des particules ferromagnétiques avant l'autoclavage.

### 10.9 Nettoyer l'appareil de base et la console de commande

Pour nettoyer les surfaces de l'appareil de base et de la console de commande, procéder de la manière suivante :

Procédure

1. Mettre l'appareil hors tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation.
2. Couper l'appareil de l'alimentation électrique.
3. Essuyer les surfaces à l'aide d'un tissu humide.  
Au besoin, les nettoyer à l'aide d'un désinfectant approprié.
4. Nettoyer l'écran avec un chiffon adapté aux écrans d'ordinateur ou aux ordinateurs portables.

### 10.10 Plan de maintenance



#### AVERTISSEMENT

Le non respect du plan de maintenance comporte des risques considérables.

Le respect du plan de maintenance est de la responsabilité de l'utilisateur, son non respect entraîne l'exclusion de responsabilité (voir Conditions Générales).

Les rubriques ci-après décrivent les travaux de maintenance indispensables pour assurer l'utilisation optimale et sans dysfonctionnement de l'appareil.

Si une usure importante est constatée lors des contrôles de routine, rapprocher les intervalles de maintenance autant que les signes d'usure observés le nécessitent.

Pour toute question relative aux travaux et à la périodicité de maintenance, contacter le fabricant.

## Nettoyage et maintenance

### À effectuer par l'opérateur

Intervalle	Travail de maintenance
Avant chaque culture	Vérifier tous les tuyaux et les connecteurs de tuyaux, remplacer les tuyaux le cas échéant. Faire remplacer les tuyaux d'alimentation par un personnel spécialisé.
	Vérifier la bonne fixation et l'intégrité du palier de centrage dans la plaque triangulaire, ou l'anneau de ventilation du diffuseur de gaz (cuve de 750 ml).
	Vérifier si les câbles sont endommagés ou pliés.
	Vérifier tous les joints toriques et joints. Au besoin, les remplacer.
	Vérifier l'intégrité des parties en verre (cuve, flacons de réactif). Au besoin, les remplacer.
	Vérifier les filtres. Au besoin, remplacer. Changer le filtre de gaz de sortie.
	Au besoin, étalonner les sondes.
Après chaque culture	Autoclaver et nettoyer la cuve de culture et les accessoires.
Au besoin	Nettoyer l'appareil de base et la console de commande.
	Remplacer le palier de centrage.

### À effectuer par du personnel qualifié

Intervalle	Travail de maintenance
Tous les 6 mois	Vérifier la fonctionnalité des lignes de mesure (température, pH, etc.), utiliser un simulateur si possible.
Au besoin	Remplacer les tuyaux d'alimentation.

### À effectuer par l'opérateur, SEULEMENT APRES CONSULTATION AVEC LE FABRICANT !

Intervalle	Travail de maintenance
Au besoin	Détartre l'appareil

### A effectuer par un technicien du service après-vente INFORS HT

Intervalle	Travail de maintenance
Annuellement (recommandation)	Maintenance complète de l'appareil.

## 10.11 Détartrer l'appareil

Les dépôts de calcaire peuvent bloquer des composants, des tuyaux ou des vannes dans l'appareil de base. Si des anomalies correspondantes du système de régulation thermique se produisent, il peut être nécessaire de détartrer l'appareil.

Cependant, il faut observer les points suivants avant de commencer :



### PRECAUTION

Un détartrage incorrect de l'appareil peut entraîner des dommages matériels.

Détartrer l'appareil **UNIQUEMENT APRÈS CONSULTATION** du fabricant ou du revendeur agréé !

- Effectuer le détartrage d'une appareil de base avec les deux bioréacteurs en fonctionnement en parallèle.
- Respecter la pression d'entrée spécifiée dans le chapitre « Données techniques ».
- Pour chauffer l'agent détartrant et le pomper dans l'appareil de base, utiliser un refroidisseur ou un bain-marie et une pompe externe.
- Pendant le détartrage, l'agent détartrant coule dans un circuit entre l'appareil de base et le refroidisseur/bain-marie.
- Utiliser de l'acide amidosulfonique sous forme liquide comme détartrant.



### PRECAUTION

L'acide amidosulfonique peut cristalliser en cas de surdosage et entraîner des dégâts matériels !

Lors de la préparation du liquide détartrant, respecter les informations du fabricant pour le dosage correct et suivre ses instructions pour l'utilisation !

- Pour le mélange, prévoir 5 litres d'eau plus la capacité du bain-marie/refroidisseur, y compris les tuyaux.

Pour le détartrage, procéder comme suit :

#### Procédure

1. Raccorder les deux cuves de culture dans leur support à l'appareil de base et les fixer entre les blocs thermiques à l'aide de la fermeture à cliquet.

## Nettoyage et maintenance

2. Monter les condenseurs de gaz de sortie dans les couvercles des deux cuves de culture et les raccorder à l'appareil de base.  
S'assurer que les vannes pour l'alimentation en eau des condenseurs de gaz de sortie sont ouvertes, les ouvrir si nécessaire.
3. Verser le liquide détartrant préparé dans le refroidisseur/le bain-marie.
4. Raccorder le refroidisseur ou le bain-marie à l'appareil de base avec des tuyaux à l'entrée et à la sortie d'eau.
5. Pour ouvrir les vannes correspondantes dans l'appareil de base, régler la température à 5 °C (refroidissement) sur la console de commande.
6. Régler le refroidisseur/le bain-marie sur 20 °C à 40 °C.
7. Activer la pompe au niveau du refroidisseur/bain-marie.
8. Laisser s'écouler l'agent détartrant dans l'appareil pendant une heure.
9. Raccorder le tuyau d'entrée d'eau de l'appareil de base sur l'eau de la ville.
10. suspendre la sortie d'eau de l'appareil de base dans l'évacuation de l'eau.
11. Rincer l'appareil pendant une heure.

## 10.12 Remplacer le palier de centrage

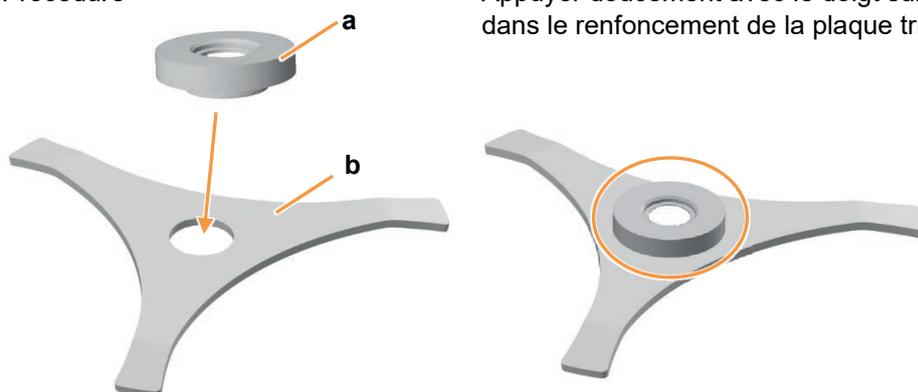
En cas de perte, d'endommagement ou de fixation desserrée, le palier de centrage doit être remplacé.

Procéder comme suit :

### Cuves de 400 ml et 1 400 ml

Appuyer doucement avec le doigt sur le palier de centrage (a) dans le renforcement de la plaque triangulaire (b).

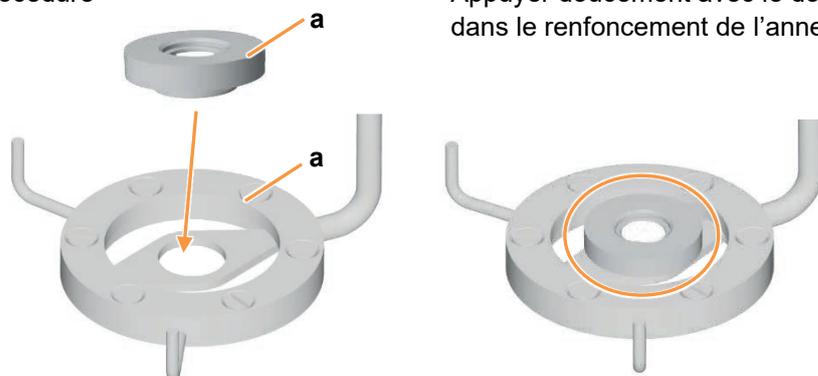
Procédure



### Cuve de 750 ml

Appuyer doucement avec le doigt sur le palier de centrage (a) dans le renforcement de l'anneau de ventilation (b).

Procédure



## Anomalies

### 11 Anomalies

Ce chapitre décrit les causes possibles des éventuelles anomalies, ainsi que les travaux nécessaires pour les corriger. Si une anomalie survient à plusieurs reprises, rapprocher les intervalles de maintenance en fonction de l'utilisation réelle. Si une anomalie ne peut pas être corrigée à l'aide des consignes ci-après, contacter le fabricant ou le revendeur agréé.

#### 11.1 Anomalies appareil de base et console de commande

Anomalie		
L'appareil ne fonctionne pas, l'interrupteur d'alimentation n'est pas allumé, l'écran n'affiche rien.		
Cause possible	Dépannage	Par
L'appareil n'est pas mis sous tension	Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur d'alimentation	Opérateur
L'alimentation électrique est interrompue	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier que les connecteurs sont correctement branchés.</li> <li>■ Vérifier le raccordement au secteur</li> </ul>	Opérateur
Fusible de l'appareil est défectueux	Remplacer le fusible. Si l'anomalie se reproduit plusieurs fois, contacter le représentant INFORS HT.	Opérateur

Anomalie		
L'interrupteur d'alimentation est allumé, l'écran n'affiche rien.		
Cause possible	Dépannage	Par
Moniteur de la console de commande est mis hors tension.	Appuyer sur le bouton MARCHE / ARRET du moniteur.	Opérateur
Câble d'alimentation électrique de la console de commande n'est pas raccordé.	Raccorder le câble d'alimentation électrique à la prise DC sur la console de commande.	Opérateur

Anomalie		
Pas de la communication entre l'appareil et la console de commande.		
Cause Possible	Dépannage	Par
Câble bus iDDC n'est pas raccordé.	Raccorder le câble bus iDDC : enficher la fiche ronde dans la prise COM1 sur la console de commande. Enficher la fiche plate dans une des deux prises iDDC-Bus au verso de l'appareil de base.	Opérateur

## 11.2 Anomalies du système d'entraînement

Anomalie		
Le système d'agitation ne démarre pas.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre <i>Stirrer</i> n'est pas activé.	Activer le paramètre.	Opérateur
Valeur de consigne du paramètre <i>Stirrer</i> = 0.	Régler une valeur de consigne > 0.	Opérateur
Le paramètre $pO_2$ est activé et réglé sur la régulation de l'oxygène via le système d'agitation (cascade).	Désactiver la Cascade et tester la fonction via le paramètre <i>Stirrer</i> .	Opérateur

Anomalie		
La commande du moteur est instable, irrégulière ou s'arrête.		
Cause possible	Dépannage	Par
Réglages PID erronés dans le paramètre <i>Stirrer</i> .	Restaurer les réglages PID par défaut.	Opérateur

Anomalie		
Bruits inhabituels lorsque le système d'agitation est en marche.		
Cause possible	Dépannage	Par
La turbine entre en contact avec d'autres composants dans la cuve de culture ou l'arbre d'agitation n'est pas placé correctement dans le palier de centrage.	Arrêter le bioréacteur, arrêter le système et mettre l'appareil hors tension. Monter les composants correctement, en respectant les consignes de sécurité internes. Vérifier la fixation de l'arbre d'agitation et ajuster son jeu longitudinal si nécessaire.	Opérateur
Le palier de centrage s'est détaché de la plaque triangulaire ou de l'anneau de ventilation ou la pièce en céramique est cassée.	Remplacer le palier de centrage.	Opérateur

## Anomalies

### 11.3 Anomalies du système de régulation thermique

Anomalie		
Pas de régulation de température.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le réglage de la température n'est pas activé.	Activer le paramètre <i>Temperature</i> .	Opérateur
Le paramètre <i>Stirrer</i> (système d'agitation) n'est pas activé et/ou valeur de consigne du paramètre = 0.	Activer le paramètre, régler la valeur de consigne > 0 si nécessaire.	Opérateur

Anomalie		
Pas de chauffage ou chauffage insuffisant : bien que la valeur de consigne de la température soit élevée, le bloc thermique ne chauffe pas.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le bloc thermique est surchauffé. Le disjoncteur thermique a coupé l'alimentation électrique.	Attendre que l'appareil refroidisse. Le disjoncteur thermique se remet automatiquement dans sa position initiale.	Opérateur

Anomalie		
Pas de refroidissement ou refroidissement insuffisant.		
Cause possible	Dépannage	Par
Pas d'arrivée d'eau ou arrivée insuffisante.	Vérifier l'alimentation en eau et ouvrir éventuellement le robinet d'alimentation.	Opérateur
<i>Neg Factor</i> (facteur négatif) des réglages PID (option <i>PID</i> ) du paramètre <i>Temperature</i> (température) n'est pas correct.	Contrôler le facteur négatif : sa valeur doit être positive. Corriger la valeur du facteur négatif au besoin.	Opérateur

Anomalie		
Variations de température.		
Cause possible	Dépannage	Par
Mauvaise configuration PID (option <i>PID</i> ) du paramètre <i>Temperature</i> (température).	Vérifier les réglages PID et les corriger au besoin. En particulier <i>Prop. Term</i> (facteur proportionnel).	Opérateur

## 11.4 Anomalies du système d'injection de gaz

Anomalie		
Pas d'injection de gaz / bulles d'air dans la cuve de culture.		
Cause possible	Dépannage	Par
L'alimentation de gaz côté bâtiment est coupée.	Arrêter le bioréacteur. Vérifier l'alimentation de gaz côté bâtiment. L'ouvrir le cas échéant.	Opérateur
Dépendent de la configuration présente du système d'injection de gaz :		
Rotamètre(s) n'est pas / ne sont pas ouvert(s).	Prudemment et lentement ouvrir le(s) vanne(s) du/des rotamètre(s).	Opérateur
Et/ou : La/les paramètre(s) <i>Flow</i> est/ne sont pas activés.	Et/ou : Activer la/le paramètre(s) <i>Flow</i> .	
Et/ou : Valeur(s) de consigne au(x) paramètre(s) <i>Flow</i> = 0. Ou : les paramètres <i>GM Flow</i> = 0 et/ou <i>GasMix</i> ne sont pas activés.	Et/ou : régler la valeur de consigne au(x) paramètre(s) <i>Flow</i> > 0. Ou : régler le paramètre <i>GM Flow</i> > 0 et activer <i>GasMix</i> .	
Les lignes de tuyaux entre l'appareil de base et la cuve de culture sont pliées ou pincées.	Vérifier si le(s) tuyau(x) est / sont pincé(s). Le cas échéant, ouvrir la(les) pince(s) pour tuyaux souples. Vérifier l'absence de pincements sur le(s) tuyau(x). Le cas échéant, en poser un neuf ou en remplacer un en respectant les consignes de stérilisation.	Opérateur
Filtre d'entrée d'air bouché.	Remplacer le filtre d'entrée d'air dans des conditions stériles.	Opérateur

Anomalie		
La vitesse d'injection de gaz souhaitée n'est pas atteinte.		
Cause possible	Dépannage	Par
Trous bouchés sur le diffuseur de gaz.	Arrêter le bioréacteur, nettoyer le diffuseur de gaz.	Opérateur

## Anomalies

Anomalie		
Augmentation soudaine des pertes par évaporation dans la cuve de culture.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le condenseur des gaz de sortie ne refroidit pas. Vanne de régulation pour débit d'eau fermée.	Ouvrir la vanne de régulation.	Opérateur
Le condenseur des gaz de sortie ne refroidit pas, le paramètre <i>Temperature</i> est activé.	Vérifier l'alimentation en eau du condenseur de gaz de sortie. Le cas échéant la rétablir. Appareil de base est entartré. Détartre l'appareil le cas échéant.	Opérateur

### 11.5 Anomalies du système de pH

Anomalie		
Pas d'affichage du pH ou affichage erroné. Systèmes de mesure numériques : Message d'erreur ERROR au lieu de la valeur réelle.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le câble de la sonde n'est pas ou mal raccordé.	Raccorder correctement le câble de la sonde.	Opérateur
<u>Système de mesure analogique</u> : La fonction <i>Temp. Compens.</i> (compensation thermique) est désactivé.	Activer la fonction dans l'option <i>Setpoint</i> du paramètre <i>pH</i> .	Opérateur
Dérive du pH pendant une longue culture	Réétalonner le pH avec des valeurs de mesure externes ou effectuer un étalonnage du produit.	Opérateur
La sonde pH est défectueuse.	Tester l'étalonnage avec un tampon pH 4 et pH 7. <u>Systèmes de mesure numériques</u> : Tenir compte du message d'erreur lors de l'appel du menu d'étalonnage ( <i>Show Sensor Status</i> ). Au besoin, régénérer ou remplacer la sonde en question. Consulter la documentation du fabricant de la sonde !	Opérateur

## Anomalies

Anomalie		
Aucune régulation du pH		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre <i>pH</i> n'est pas activé.	Activer le paramètre.	Opérateur
Réglage incorrect de la zone morte	Vérifier la zone morte ( <i>Dead Band</i> dans l'option de paramètre <i>PID</i> ) : désactiver ou régler sur une valeur basse.	Opérateur
Pas d'ajout de réactif (acide et base)	Vérifier les flacons de réactif : au besoin, les remplir. Vérifier si les flacons de réactif et la cuve sont bien raccordés : au besoin, les raccorder correctement. au besoin, ouvrir les pinces pour tuyaux souples.	Opérateur
La/les pompe(s) (base/acide) ne fonctionne(nt) pas correctement.	Vérifier le fonctionnement de la/des pompe(s) (acide = <i>Acid</i> , base = <i>Base</i> ) à l'aide des interrupteurs à bascule des pompes.	Opérateur
Tuyau de pompe endommagé	Remplacer la tête de pompe.	Opérateur
Type de tuyau de pompe est inadéquat.	Vérifier le type tuyau de pompe. Le cas échéant, changer le tuyau.	Opérateur

Anomalie		
Le pH fluctue ou des acides et des bases sont ajoutés en continu et par intermittence.		
Cause possible	Dépannage	Par
Réglages PID erronés dans le paramètre <i>pH</i> .	Vérifier les réglages PID (option de paramètre <i>PID</i> ) et les corriger, le cas échéant. Modifier le facteur proportionnel spécial ( <i>Prop. Term</i> ) ou le réglage <i>Zone morte</i> .	Opérateur
Concentration incorrecte de l'agent correcteur : concentration trop basse ou trop élevée.	Vérifier la concentration de réactif. Au besoin, l'ajuster : 0,1 mol à 2,0 mol.	Opérateur

## Anomalies

### 11.6 Anomalies du système de pO<sub>2</sub>

Anomalie		
Pas d'affichage du pO <sub>2</sub> ou affichage incorrect. Systèmes de mesure numériques : message d'erreur ER-ROR au lieu de la valeur réelle.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le câble de la sonde n'est pas ou mal raccordé.	Raccorder correctement le câble de la sonde.	Opérateur
<u>Système de mesure analogique</u> : La sonde pO <sub>2</sub> n'est pas polarisée.	Polariser la sonde pO <sub>2</sub> .	Opérateur
Sonde pO <sub>2</sub> défectueuse.	Contrôler l'étalonnage. <u>Systèmes de mesure numériques</u> : Tenir compte du/des message(s) d'erreur lors de l'appel du menu d'étalonnage ( <i>Show Sensor Status</i> ). Au besoin, remplacer la sonde pO <sub>2</sub> . Consulter la documentation du fabricant de la sonde !	Opérateur

Anomalie		
Aucune régulation du pO <sub>2</sub> .		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre pO <sub>2</sub> et/ou les paramètres en cascade ne sont pas activés.	Activer les paramètres.	Opérateur
Mauvais réglages des cascades.	Vérifier les réglages des cascades et les modifier le cas échéant.	Opérateur
Pas d'arrivée de gaz dans la cuve de culture.	Voir les anomalies du système d'injection de gaz.	Opérateur

Anomalie		
Régulation du pO <sub>2</sub> instable.		
Cause possible	Dépannage	Par
Réglages PID erronés dans le paramètre pO <sub>2</sub> .	Vérifier les réglages de l'option <i>PID</i> du paramètre et les corriger, le cas échéant. Facteur proportionnel spécial ( <i>Prop. Term</i> ) et zone morte ( <i>Dead Band</i> ). Valeur dans la zone morte doit être 0 (zéro).	Opérateur

## 11.7 Anomalies sonde antimousse ou niveau et pompe antimousse

Anomalie		
La mousse / le milieu de culture n'est pas détecté.		
Cause possible	Dépannage	Par
La sonde n'est pas correctement raccordée.	Vérifier les ports et les branchements. Au besoin, corriger les ports.	Opérateur

Anomalie		
De la mousse/du milieu de culture est fréquemment ou constamment détecté.		
Cause possible	Dépannage	Par
L'isolation de la sonde est endommagée.	Faire remplacer l'isolation de la sonde. Pour ce faire, contacter représentant INFORS HT.	Technicien du service après-vente INFORS HT

Anomalie		
La pompe antimousse n'est pas en marche.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre antimousse ( <i>Antifoam</i> ) n'est pas activé.	Activer le paramètre.	Opérateur
La durée de dosage ( <i>Dose time</i> ) du paramètre antimousse ( <i>Antifoam</i> ) = 0	Régler la durée de dosage > 0 (zéro).	Opérateur

Anomalie		
Pas d'arrivée d'antimousse ou de milieu de culture ou arrivée insuffisante.		
Cause possible	Dépannage	Par
Flacon de réactif vide.	Au besoin, remplir.	Opérateur
Agent antimousse incorrect ou concentration incorrecte.	Au besoin, le remplacer.	Opérateur
Tuyau bloqué ou coincé.	Vérifier le tuyau entre le flacon de réactif et la cuve de culture : au besoin, les raccorder correctement. Au besoin, ouvrir/enlever les pinces pour tuyaux souples.	Opérateur
La pompe antimousse ( <i>Antifoam</i> ) ne fonctionne pas.	Vérifier le fonctionnement de la pompe à l'aide de l'interrupteur à bascule.	Opérateur
Tuyau de pompe endommagé.	Remplacer la tête de pompe.	Opérateur
Type de tuyau de pompe est inadéquat.	Le cas échéant, changer de tuyaux.	Opérateur

## Anomalies

### 11.8 Anomalies Feed (ajout de substrat) et pompe

Anomalie		
Pas d'ajout ou ajout insuffisant.		
Cause possible	Dépannage	Par
Le paramètre <i>Feed</i> n'est pas activé.	Activer le paramètre.	Opérateur
Valeur de consigne du paramètre <i>Feed</i> = 0 (zéro).	Régler une valeur de consigne > 0 (zéro).	Opérateur
Flacon de réactif vide.	Au besoin, remplir.	Opérateur
Tuyau bloqué ou coincé.	Vérifier le tuyau entre le flacon de réactif et la cuve de culture : au besoin, les raccorder correctement. Au besoin, ouvrir/enlever les pinces pour tuyaux souples.	Opérateur
La pompe <i>Feed</i> ne fonctionne pas.	Vérifier le fonctionnement de la pompe à l'aide de l'interrupteur à bascule.	Opérateur
Tuyau de pompe endommagé.	Remplacer la tête de pompe.	Opérateur
Type de tuyau de pompe est inadéquat.	Le cas échéant, changer de tuyaux.	Opérateur

### 11.9 Remplacer un fusible de l'appareil

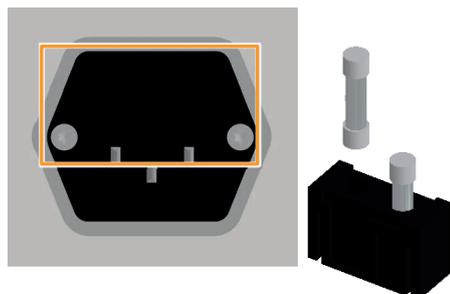


#### INFORMATION

Les fusibles de l'appareil ne doivent être remplacés que par des fusibles de la même intensité. Pour plus d'informations sur les exigences en matière de fusibles voir le chapitre principal « Données Techniques », chapitre « Valeurs de raccordement », « Electrique ».

Pour remplacer un fusible défectueux, procéder comme suit :

#### Procédure



1. Mettre l'appareil hors tension et débrancher la fiche secteur.
2. Déverrouiller l'emplacement pour les fusibles en pressant les deux languettes et en les tirants en même temps.
3. Retirer le fusible défectueux.
4. Insérer un nouveau fusible avec l'ampérage correct.
5. Faire glisser le compartiment dans l'ouverture tout au fond, jusqu'à ce qu'il s'enclenche.
6. Rétablir l'alimentation électrique de l'appareil.

## 11.10 Comportement de l'appareil en cas d'interruption de courant

Si l'alimentation électrique de l'appareil est interrompue pendant un processus de culture en cours (par exemple en utilisant l'interrupteur d'alimentation ou en cas de panne de courant), toutes les valeurs de consigne des paramètres restent enregistrées.

Après le rétablissement de l'alimentation électrique, un processus de culture interrompu est automatiquement poursuivi avec les dernières valeurs de consigne enregistrées.

Le fait qu'une interruption de courant se soit produite est indiqué par l'alarme du système *Restart after power failure* (Redémarrage après une panne de courant). Toutefois, la durée de l'événement ne peut être déterminée à partir de l'alarme.

## 11.11 Retour pour réparation

Si, après avis du SAV du fabricant, il s'avère qu'une panne ne peut pas être réparée sur place, l'exploitant doit renvoyer l'appareil en réparation chez le fabricant.



### INFORMATION

Lors du retour de l'appareil, les pièces ou les accessoires pour la réparation, il est nécessaire pour la sécurité de toutes les personnes impliquées et exigé par la loi qu'une déclaration de décontamination juridique. Voir les détails au chapitre principal « Sécurité et responsabilité », chapitre « Déclaration de conformité ».

## Démontage et élimination

# 12 Démontage et élimination

À la fin de la durée de vie de l'appareil, celui-ci doit être démonté et éliminé en accord avec les réglementations relatives à la protection de l'environnement.



### INFORMATION

Lors du retour de l'appareil pour le démontage ou l'élimination, il est nécessaire pour la sécurité de toutes les personnes impliquées et exigé par la loi qu'une déclaration de décontamination juridiquement. Voir les détails au chapitre principal « Sécurité et responsabilité », chapitre « Déclaration de conformité ».

## 12.1 Démontage

Avant de commencer le démontage :

- Éteindre l'appareil et prendre les mesures nécessaires pour empêcher une remise sous tension.
- Séparer physiquement l'appareil de sa source d'énergie et évacuer l'énergie résiduelle.
- Retirer et éliminer les adjuvants et les consommables ainsi que les autres matériaux utilisés conformément aux réglementations relatives à la protection de l'environnement.

Nettoyer les modules et les pièces dans les règles de l'art et les démonter en observant les prescriptions locales applicables concernant la sécurité et la santé au travail ainsi que la protection de l'environnement. Si possible, trier les matériaux.

## 12.2 Élimination

Si aucun accord de reprise ou d'élimination n'a été conclu, recycler les composants démontés comme suit :

- Mettre les métaux à la casse.
- Donner les éléments en plastique à recycler.
- Éliminer les autres composants en les triant selon les caractéristiques des matériaux.



### AVERTISSEMENT

Les déchets électriques et électroniques, les lubrifiants et les autres adjuvants sont considérés comme des déchets dangereux et doivent être éliminés uniquement par une entreprise spécialisée agréée !

Pour l'élimination, les unités du système doivent être démontées en groupes de matériaux individuels. Les matériaux doivent être éliminés conformément à la législation nationale et locale.

Les autorités locales compétentes ou les entreprises spécialisées peuvent fournir des informations sur l'élimination des déchets en accord avec les réglementations relatives à la protection de l'environnement.

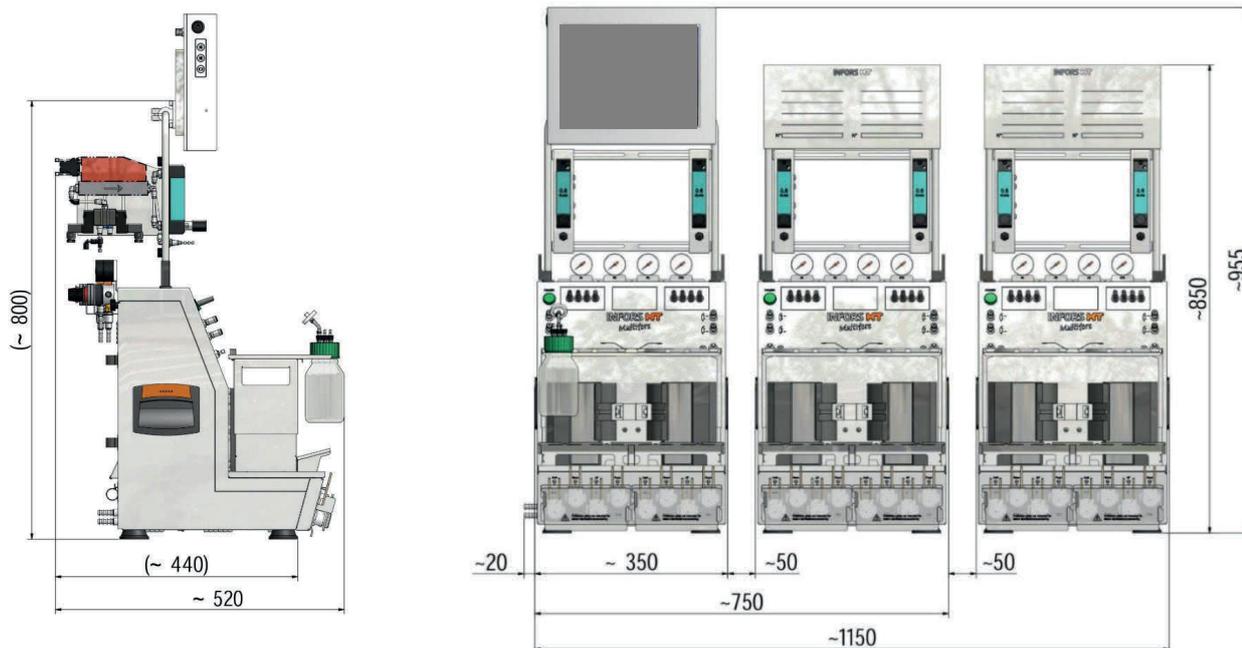
Si aucune disposition spécifique n'est convenue pour la reprise, les appareils Infors peuvent être retournés au fabricant avec le certificat de décontamination nécessaire, afin qu'il procède à l'élimination.

**Données techniques**

**13 Données techniques**

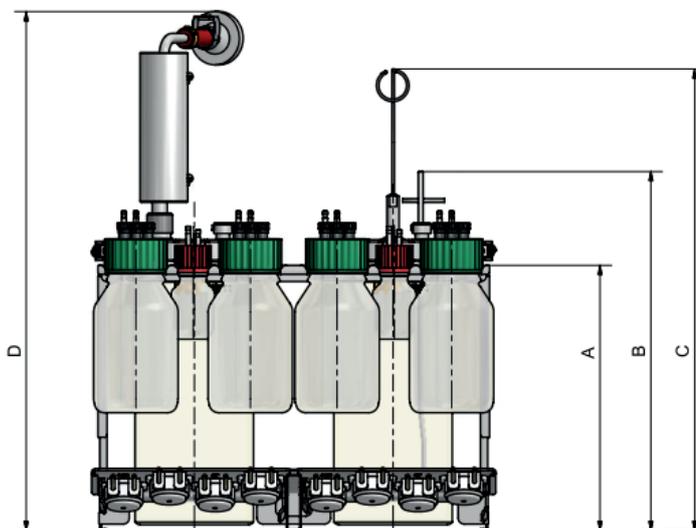
**13.1 Dimensions**

**13.1.1 Appareil principal et appareils satellites**



*Dimensions en mm*

**13.1.2 Cuves de culture dans support de cuves**

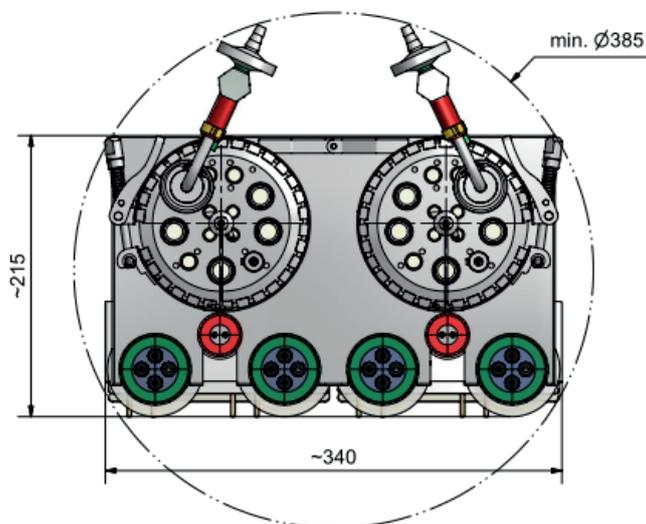


La hauteur du support de cuves est réglable.

Dimensions	Cuves (volume total)		
	400 ml	750 ml	1400 ml
A	182 mm	196 mm	222 mm
B	260 mm	274 mm	300 mm
C	350 mm	364 mm	390 mm
D	395 mm	409 mm	435 mm

## Données techniques

### Vue de dessus



Dimensions en mm, s'appliquent à toutes les tailles de cuves.

## 13.2 Poids

Indication	Valeur	Unité
Console de commande à écran tactile	5	kg
Appareil de base avec 2 cuves de culture (avec équipement standard) et console de commande	env. 40	kg

## 13.3 Valeurs de raccordement

### 13.3.1 Électrique

Indication	Type 230 V	Type 115 V	Unité
	Valeur		
Tension	230	115	V
Plage de fréquences	50 / 60	60	Hz
Intensité max.	4	8	A
Fusibles (5 x 20 mm, à action retardée)	4	8	A

## Données techniques

## 13.3.2 ARRIVEE eau

Indication	Valeur	Unité
Pression de raccordement	2 ± 1	bar
Température min.	+1	°C
Raccordement : Diamètre extérieur de la tétine pour tuyau	8,3	mm

## 13.3.3 SORTIE eau

Indication	Valeur	Unité
Pression de raccordement	Pas de contre-pression	
Température max. (aussi avec chauffage 90 °C en option)	80	°C
Raccordement : Diamètre extérieur de la tétine pour tuyau	8,3	mm

## 13.3.4 ENTREE gaz

Indication	Valeur	Unité
Pression de raccordement	2 ± 0,5	bar
Raccordement : Diamètre extérieur de la tétine pour tuyau	7	mm
Qualité de gaz, en général	Propre, sec, exempt d'huile et de poussière	
Qualité d'air comprimé recommandée	classe 1,2,3,4 selon norme DIN ISO 8573-1	

## 13.3.5 SORTIE de gaz

Indication	Valeur	Unité
Pression de raccordement	Pas de contre-pression	
Raccordement : Diamètre extérieur de la tétine pour tuyau	5	mm

## Données techniques

### 13.4 Spécifications

#### 13.4.1 Console de commande

Indication	Valeur
HMI	Écran tactile couleur 12"
Protection	IP 66

#### 13.4.2 Cuves de culture

Indication	Valeur	
Forme	Cylindrique à fond plat	
Matériau	Cuve en verre	Verre borosilicate
	Couvercle et composants	Acier inoxydable, AISI 316L, poli par électrolyse <sup>1)</sup>
	Joints torique	EPDM

<sup>1)</sup> Exceptions : turbines des cuves de culture de 750 et 1400 ml et palier de l'arbre d'agitation de toutes tailles de cuves. Pour plus de détails, voir les spécifications du système d'agitation.

##### Tailles de cuve

VT <sup>1)</sup>	VU max. <sup>2)</sup>	VU min. <sup>3)</sup>	DN <sup>4)</sup> mm	Hauteur mm
400	250	115	70 / 55	181
750	500	180	70	195
1400	1000	320	90	220

<sup>1)</sup> Volume total en ml

<sup>2)</sup> Volume utile min. en ml

<sup>3)</sup> Volume utile max. en ml

<sup>4)</sup> Diamètre nominal = diamètre intérieure de la cuve

##### Ports dans couvercle

Ø mm	Filetage	Nombre en fonction de taille des cuves		
		400 ml VT	750 ml VT	1400 ml VT
7 mm	Sans	4	4	4
10 mm	Sans	4	4	4
12 mm	Pg13,5	3	4	5

**Données techniques**

**13.4.3 Système d'agitation**

Indication	Valeur	
Entraînement	Magnétique	
Moteur	Moteur à rotor extérieur CC Puissance nominale : 56 W <sup>1)</sup> Couple nominal : 90 mNm <sup>1)</sup>	
Plage de vitesse de rotation, 2 turbines <sup>2)</sup>	Cuves 400 ml Cuves 750 ml	100 à 1600 min <sup>-1</sup>
	Cuves 1400 ml	100 à 1500 min <sup>-1</sup>
Précision	Mesure : ± 5 min <sup>-1</sup> pour 100 min <sup>-1</sup> à 1000 min <sup>-1</sup> 1 % valeur de consigne si > 1000 min <sup>-1</sup>	
	Régulation : ≤ ± 5 min <sup>-1</sup> pour 100 min <sup>-1</sup> à 1000 min <sup>-1</sup> ≤ 1 % valeur de consigne si > 1000 min <sup>-1</sup>	
Sens de rotation de l'arbre d'agitation	Dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (vue de dessus de la cuve)	
Matériaux support de palier	Céramique, téflon	

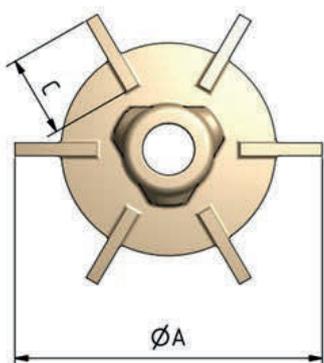
1) A vitesse de rotation max.

2) Avec de l'eau, à 30 °C, et 0,5 vvm flux d'air diffuseur de gaz

**Turbines**



Type / Nombre / Matériaux	Cuve
Turbine à 6 pales (90°), 2 pièces, 316L Acier inoxydable, poli par électrolyse	400 ml
Turbine Rushton avec 6 pales, 2 pièces, matière plastique PEEK	750 ml et 1400 ml



Cuve	A	B	C
400 ml	24 mm	6,5 mm	4,8 mm
750 ml	30 mm	8,0 mm	8,0 mm
1400 ml	38 mm	9,0 mm	11,0 mm

La figure à gauche montre une turbine à disques (Rushton).

## Données techniques

### 13.4.4 Température

Indication	Valeur	
Sonde (Capteur)	Type : Pt100 1/3 DIN-B	
Chauffage	Electrique, bloc thermique 315 W	
Refroidissement	Eau du robinet ou refroidisseur via bloc thermique	
Plage de mesure	-10 °C à +150 °C	
Plage de régulation	De 5 °C supérieure à la température aller	
	Standard	à 70 °C
	Option	à 90 °C
Précision	Mesure	± 0,3 °C pour +15 °C à +70 °C
	Régulation	≤ ± 0,3 °C

### 13.4.5 Injection de gaz

Toutes cuves de culture et variantes d'injection de gaz		
Ajout de gaz	Diffuseur de gaz (aussi pour ajout optionnel de CO <sub>2</sub> pour régulation du pH)	
Débit de gaz spécifique	calculé pour le volume utile maximal.	2 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> *Ajout et régulation du débit par MFC de même type que pour la variante d'injection de gaz « High End ».*

#### Variante « Basic »

Gaz	Régulation débit de gaz	Précision rotamètres	Régulation mélange de gaz
Air	1 rotamètre	± 4 %	----
Air + O <sub>2</sub>	1 rotamètre		2 électrovannes
Air + N <sub>2</sub>	1 rotamètre		2 électrovannes
Air + O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	1 rotamètre		3 électrovannes

**Données techniques**

**Variante « Standard »**

Gaz	Contrôle débit de gaz	Précision « MFC » (régulateur du débit massique)	Régulation mélange de gaz
Air	1 MFC	± 0,3 % (valeur finale) ± 0,5 % (valeur de mesure)	----
Air + O <sub>2</sub>	1 MFC		2 électrovannes
Air + N <sub>2</sub>	1 MFC		2 électrovannes
Air + O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	1 MFC		3 électrovannes

**Variante « High End »**

Gaz	Régulation débit de gaz	Précision « MFC » (régulateur du débit massique)
Air	1 MFC	
Gaz	Régulation débit de gaz & mélange de gaz	± 0,3 % (valeur finale) ± 0,5 % (valeur de mesure)
Air + O <sub>2</sub>	2 MFC	
Air + N <sub>2</sub>	2 MFC	
Air + O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	3 MFC	

**Plages de mesure des « MFC » (régulateurs du débit massique) & des rotamètres**

Cuve Volume utile max.	Rotamètres en l min <sup>-1</sup> (Variante « Basic »)	MFC en l min <sup>-1</sup> (Variantes Standard & « High End »)	MFC en l min <sup>-1</sup> CO <sub>2</sub> (diffuseur, régulation du pH)
0,25 l	0,08 à 0,60	0,005 à 0,5	0,0025 à 0,25
0,50 l	0,10 à 1,00	0,01 à 1,0	0,005 à 0,5
1,00 l	0,30 à 2,00	0,02 à 2,0	0,01 à 1,0



**INFORMATION**

Les régulateurs du débit massique sont étalonnés par leur fabricant en usine dans des conditions standards, c'est-à-dire à 1,013 bar et 20 °C. C'est pourquoi le débit volumétrique pour chaque vitesse d'écoulement gazeux est indiqué en l min<sup>-1</sup>.

## Données techniques

### 13.4.6 Antimousse

Indication	Valeur
Sonde	Conducteur avec aiguille de dosage, profondeur de montage réglable
Commande	Pompe péristaltique antimousse ( <i>Anti-foam</i> )
Plage	0 / 100 % (ARRÊT/ MARCHE)

### 13.4.7 pH

Indication	Valeur
Régulation	Pompes péristaltiques acide (Acid) et base (Base) ou avec CO <sub>2</sub> à la place de l'acide
Plage de régulation	pH 2 à 12
Précision de mesure	pH ± 0,1

#### Variantes des systèmes de mesure

##### Système de mesure analogique

Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence)

Variante METTLER	Type de sonde	405-DPAS-SC-K8S/120
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	pH 2 à 12

##### Système de mesure numérique

Sonde pH classique (mesure du potentiel par rapport à référence) avec électronique intégrée

Variante HAMILTON	Type de sonde	Easyferm Plus ARC
	Fabricant	HAMILTON
	Plage de mesure	pH 0 à 14
Variante METTLER	Type de sonde	InPro 3253i, ISM
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	pH 0 à 14



#### INFORMATION

Les sondes pH du type Easyferm Plus ARC sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

**Données techniques**

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation et la maintenance des sondes pH, consulter la documentation séparée du fabricant de sondes correspondant.

**13.4.8 pO<sub>2</sub>**

Indication	Valeur
Régulation	Agitateur en cascade Débit en cascade Mélange de gaz en cascade Addition d'O <sub>2</sub> en cascade  <i>La fonctionnalité des paramètres dépend de la configuration matérielle de l'appareil.</i>
Plage de régulation	0 à 100 %
Précision de mesure	1 % FS

**Variantes des systèmes de mesure**

**Système de mesure analogique**

Avec sonde pO<sub>2</sub> ampérométrique / polarographique classique

Variante METTLER	Type de sonde	InPro 6820/25/080
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	0 à 150 %

**Système de mesure numérique**

Avec sonde pO<sub>2</sub> avec opto-électronique intégrée

Variante HAMILTON	Type de sonde	Visiform DO ARC
	Fabricant	HAMILTON
	Plage de mesure	Saturation de l'air 0,05 % à 300 %
Variante METTLER	Type de sonde	InPro6860i, ISM
	Fabricant	METTLER TOLEDO
	Plage de mesure	Saturation de l'air 0,05 % à 300 %



**INFORMATION**

Les sondes pO<sub>2</sub> numériques sont préconfigurées par le fabricant d'appareil INFORS HT. Les sondes de rechange doivent être configurées de nouveau avant l'utilisation !

## Données techniques

Pour plus de détails sur les caractéristiques techniques, l'utilisation et la maintenance des sondes pO<sub>2</sub>, consulter la documentation séparée du fabricant de sondes correspondant.

### 13.4.9 Pompes

Indication	Valeur	
Type	Péristaltique	
Standard	Numérique (3 pièces)	<i>Acid</i> (acid) <i>Base</i> (base) <i>Antifoam</i> (antimousse)
	Analogique (1 pièce)	<i>Feed</i>
Vitesse	Digitale	74 min <sup>-1</sup> / vitesse fixe
	Analogique	74 min <sup>-1</sup> / vitesse max. vitesse réglable de 0 % à 100 %
Précision	± 1 % FS	

#### Tuyaux de pompes et débit

Indication	Valeur
Matériel	PharMed BPT
Standard	Diamètre intérieur : 1,0 mm Épaisseur : 1,1 mm Débit : 3,5 ml min <sup>-1</sup>
Option 1	Diamètre intérieur : 0,5 mm Épaisseur : 1,15 mm Débit : 1,2 ml min <sup>-1</sup>
Option 2	Diamètre intérieur : 2,5 mm Épaisseur : 1,0 mm Débit : 17,2 ml min <sup>-1</sup>
Débits	Toutes données à 74 min <sup>-1</sup> (100 % vitesse)

**Données techniques****13.5 Conditions de fonctionnement**

Indication	Valeur
Température ambiante	5 °C à 40 °C
Humidité relative de l'air, sans condensation	20 % à 90 %
Altitude site d'opération	max. 2000 m snm
Degré de pollution (selon EN 61010-1)	2
Distance minimale par rapport aux murs, au plafond et aux autres appareils	150 mm

**13.6 Émissions**

Indication	Valeur	Unité
Émission sonore	<70	dB (A)

**13.7 Adjuvants****Tampon pH**

Des tampons pH sont utilisés pour l'étalonnage des sondes pH. Des sachets de 250 ml sont disponibles pour les tampons suivants :

- pH 4,04
- pH 7,01

## Déclaration de conformité

# 14 Déclaration de conformité

## EG-Konformitätserklärung

*EC-Declaration of conformity*

*Déclaration CE de conformité*

INFORS HT

Infors AG, Headoffice, Switzerland  
Rittergasse 27, CH-4103 Bottmingen  
T +41 (0)61 425 77 00  
info@infors-ht.com, www.infors-ht.com

### Gemäss der EG-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II 1 A

*In accordance with directive on machinery 2006/42/EC, appendix II 1 A*

*D'après la directive relative aux machines 2006/42/CE 2006, annexe II 1 A*

<b>Hersteller</b> <i>Manufacturer</i> <i>Fabricant</i>	Infors AG Rittergasse 27 CH-4103 Bottmingen
<b>Bezeichnung</b> <i>Designation</i> <i>Désignation</i>	Tischbioreaktor Bench-top bioreactor Bioréacteur de paillasse
<b>Typ</b> <i>Type</i> <i>Type</i>	Multifors 2
<b>Ab Release</b> <i>From release</i> <i>A partir du version</i>	alle Releases all releases toutes les versions
<b>Ab Seriennummer</b> <i>From serial number</i> <i>A partir du numéro de série</i>	S-000127197

### Dieses Gerät entspricht den grundlegenden Anforderungen der Richtlinien

*This device is in compliance with the essential requirements of directives*

*Cet appareil est conforme aux exigences essentielles des directives*

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG EMV-Richtlinie 2014/30/EU	Directive on machinery 2006/42/EC EMC directive 2014/30/EU	Directive relative aux machines 2006/42/CE Directive CEM 2014/30/UE
---	---	--

**Aussteller**  
*Issuer*  
*Editeur*

Bevollmächtigter für die technische Dokumentation  
*Person authorised to compile the technical file*  
*Person autorisée à constituer le dossier technique*



C. Rutishauser

Infors AG  
Rittergasse 27  
CH-4103 Bottmingen

Anschrift  
*Address*  
*Adresse*

Konformitätsbeauftragter  
*Representative for conformity*  
*Responsable de la conformité*



M. Heuschkel  
Chief Technology Officer

Bottmingen, 16. Nov. 2021

Ort, Datum  
*Place, date*  
*Lieu, date*

