# **OMNIS Titrator**



2.1001.0X20

## Manuel d'utilisation

8.1001.8002FR / v12 / 2024-02-29





Metrohm AG Ionenstrasse CH-9100 Herisau Suisse +41 71 353 85 85 info@metrohm.com www.metrohm.com

# **OMNIS Titrator**

2.1001.0X20

Manuel d'utilisation

8.1001.8002FR / v12 / 2024-02-29

Technical Communication Metrohm AG CH-9100 Herisau

La présente documentation est protégée par les droits d'auteur. Tous droits réservés.

La présente documentation a été élaborée avec le plus grand soin. Cependant, des erreurs ne peuvent être totalement exclues. Veuillez communiquer vos remarques à ce sujet directement à l'adresse citée ci-dessus.

### Exclusion de la responsabilité

Les défauts résultant de circonstances dont Metrohm n'est pas responsable, p. ex. stockage inapproprié, utilisation non conforme etc., sont expressément exclus de la garantie. Les modifications non autorisées du produit (par exemple, transformations ou ajouts) excluent toute responsabilité du fabricant pour les dommages qui en résultent et leurs conséquences. La documentation du produit Metrohm fournit des instructions et remarques à respecter strictement. Dans le cas contraire, la responsabilité de Metrohm est exclue.

# **Table des matières**

1	Aperçu		1
	1.1	OMNIS Titrator – Description du produit	1
	1.2	OMNIS Titrator – Modèles du produit	1
	1.3	Conventions de représentation	2
	1.4	Informations complémentaires	3
	1.5	Afficher les accessoires	3
2	Sécurité		4
	2.1	Utilisation conforme	4
	2.2	Responsabilité de l'exploitant	4
	2.3	Exigences concernant le personnel d'exploitation	5
	<b>2.4</b> 2.4.1 2.4.2	Consignes de sécurité	5
	2.4.3 2.4.4 2.4.5	dangereuses Risques associés aux substances facilement inflammables Risques associés à l'écoulement de liquides Risques lors du transport du produit	6 7
	2.5	Présentation des avertissements	8
	2.6	Signification des symboles d'avertissement	9
3	Description	n fonctionnelle	10
	3.1	Système de titrage monoposte – Aperçu	10
	3.2	Système de titrage monoposte pour titrages volumétriques Karl Fischer – Aperçu	. 12
	3.3 3.3.1 3.3.2 3.3.3 3.3.4 3.3.5 3.3.6 3.3.7 3.3.8 3.3.9	Agitateur magnétique – Aperçu Agitateur magnétique avec accessoires – Aperçu Unité de dosage – Aperçu Système bouteille réactif – Aperçu Measuring Module Analog – Aperçu Measuring Module Analog – Aperçu Measuring Module Digital – Aperçu Measuring Module Conductivity – Aperçu Cellule de titrage KF volumétrique – Aperçu	. 15 . 16 . 17 . 21 . 24 . 25 . 26 . 27 . 28
	3.4.1 3.4.2 3.4.3	Agitateur magnétique – Description fonctionnelle Unité de dosage – Fonction Système bouteille réactif – Fonction	. 29 . 29

OMNIS Titrator

	3.4.4 3.4.5 3.4.6	Measuring Module Analog – Description fonctionnelle Measuring Module Digital – Description de la fonction Cellule de titrage volumétrique Karl-Fischer – Fonction	. 32
	3.5	Appareil principal OMNIS – Éléments d'affichage et de commande	. 32
	3.6	Système - Signaux	33
	3.7	Measuring Module Analog – Interfaces	34
	3.8	OMNIS Titrator – Interfaces	. 35
	3.9	Measuring Module Analog – Interfaces	36
	3.10	Measuring Module Digital – Interfaces	37
4	Livraison e	t emballage	38
	4.1	Livraison	. 38
	4.2	Emballage	. 38
5	Installation		39
	5.1	Installation par Metrohm	. 39
	5.2	Lieu d'installation	. 39
	5.3	Montage de l'emplacement de rangement pour électro- des	
	5.4	Mise en place de l'unité de cylindre OMNIS	41
	5.5	Agitateur magnétique – Montage des accessoires	. 43
	5.6	Produits OMNIS KF – Remplacement du matériau d'adsorption	
	5.7	Monter l'électrode	. 49
	5.8	Montage du module de mesure	. 52
	5.9	Monter la cellule de titrage KF volumétrique	. 55
	5.10	Système de titrage OMNIS – Montage du système bou- teille réactif	. 65
	5.11	Connecter le capteur	. 66
	5.12	Brancher le câble secteur	. <b>67</b>
6	Mise en se	rvice	69
	6.1	Mise en service par Metrohm	. 69
7	Fonctionne	ement et contrôle	70
	7.1	Maniement	. <b>70</b>
	7.1.1	Mise sous et hors tension	. 70
	<b>7.2</b>	Unité de cylindre OMNIS – Maniement	
	7.2.1	Mise en place de l'unité de cylindre OMNIS	. /2

	7.2.2	Déposer l'unité de cylindre OMNIS	74
	7.3	Agitateur magnétique – Maniement	76
	7.3.1	Mettre l'agitateur magnétique sous et hors tension	
	7.3.2	Régler l'agitateur magnétique	//
8	Maintenan	ce	79
	8.1	Maintenance	79
	8.2	Nettoyer la surface du produit	79
	8.3	Entreposage de l'unité de cylindre OMNIS	81
	8.4	Nettoyage de l'unité de cylindre OMNIS	82
	8.5	Nettoyage de l'OMNIS Liquid Adapter	84
9	Traitement	des problèmes	86
	9.1	Forçage de l'arrêt	86
10	Élimination		87
11	Spécification	ons techniques	88
	11.1	Conditions ambiantes	88
	11.2	OMNIS Titrator – Source de courant	88
	11.3	Agitateur magnétique – Source de courant	89
	11.4	Module de mesure – Source de courant	89
	11.5	OMNIS Titrator – Caractéristiques	89
	11.6	Agitateur magnétique – Caractéristiques	89
	11.7	Module de mesure – Caractéristiques	90
	11.8	Boîtier	90
	11.9	Agitateur magnétique – Boîtier	90
	11.10	Module de mesure – Boîtier	91
	11.11	OMNIS Titrator – Spécifications des connecteurs	91
	11.12	Measuring Module Analog – Spécifications des conn teurs	
	11.13	Measuring Module Digital – Spécifications du connecteur	
	11.14	Measuring Module Conductivity – Spécifications du connecteur	93
	11.15	Spécifications relatives à l'affichage	94
	11.16	Measuring Module Analog – Spécifications de l'affi-	
		chage	94

OMNIS Titrator

11.17	Measuring Module Digital – Spécifications de l'affi- chage	94
11.18	Measuring Module Conductivity – Spécifications de l'écran d'affichage	94
11.19	Measuring Module Analog – Spécifications de mesure	94
11.20	Measuring Module Conductivity – Spécifications de mesure	97
11.21	OMNIS Titrator – Spécifications LQH	98
11.22	Agitateur magnétique – Spécifications	98

VI ----- OMNIS Titrator

-----Aperçu

# **Aperçu**

#### 1.1 **OMNIS Titrator – Description du produit**

L'OMNIS Titrator est l'appareil central d'un système de titrage OMNIS. Il assure l'alimentation en courant de tous les modules du système de titrage et la communication entre le système de titrage et le logiciel OMNIS. La palette de fonctionnalités de l'OMNIS Titrator est définie par la licence fonctionnelle sélectionnée.

#### **OMNIS Titrator – Modèles du produit** 1.2

Le produit est disponible dans les modèles ci-après :

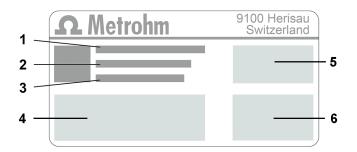
Modèles du produit

Référence article	Désignation	Agitateur magnéti- que	Licence fonction- nelle
2.1001.0010	OMNIS Titrator	sans	personnalisé
2.1001.0020	OMNIS Titrator	avec	personnalisé
2.1001.0110	OMNIS Basic Titrator	sans	Basic
2.1001.0120	OMNIS Basic Titrator	avec	Basic
2.1001.0210	OMNIS Advanced Titrator	sans	Advanced
2.1001.0220	OMNIS Advanced Titrator	avec	Advanced
2.1001.0310	OMNIS Professional Titrator	sans	Professional
2.1001.0320	OMNIS Professional Titrator	avec	Professional

Des informations sur les licences fonctionnelles sont disponibles sur le site web de Metrohm ou auprès du représentant Metrohm local.

Sur la plaque signalétique figurent la référence article et le numéro de série pour l'identification du produit :

----- 1



- 1 (01) = référence article conforme au standard GS1
- 2 (21) = numéro de série
- **3** (240) = référence article Metrohm
- 4 Certification

**5** Certification

**6** Caractéristiques techniques

-----

# 1.3 Conventions de représentation

Les formatages suivants peuvent être utilisés dans la présente documentation :

(5- <b>12</b> )	Renvoi aux légendes des figures
	Le premier chiffre correspond au numéro de la figure. Le deuxième fait référence à l'élément du produit sur la figure.
1	Étape d'instruction
_	Les numéros identifient l'ordre des étapes d'instruction.
Méthode	Noms de paramètres, lignes de menu, onglets et dia- logues
Fichier ► Nou	Chemin de menu
veau	
[Suivant]	Bouton ou touche

2 -----

Aperçu Aperçu

## 1.4 Informations complémentaires

La Metrohm Knowledge Base <a href="https://guide.metrohm.com">https://guide.metrohm.com</a> met la version la plus récente de ce document à votre disposition. D'autres instructions, feuilles de renseignement, notes de publication, etc. sont disponibles selon le produit. La recherche plein texte et les filtres assurent un accès direct à l'information souhaitée ou au document PDF associé.

### 1.5 Afficher les accessoires

Vous pouvez consulter des informations actuelles relatives au contenu de la livraison et aux accessoires optionnels sur le site internet Metrohm.

### 1 Rechercher un produit sur le site internet

- Afficher le site https://www.metrohm.com.
- Cliquer sur Q.
- Saisir la référence article du produit (par ex. 2.1001.0010) dans le champ de recherche et appuyer sur [Entrée].

Le résultat de la recherche s'affiche.

### 2 Afficher les informations sur les produits

- Pour afficher les produits correspondant au terme recherché, cliquer sur Modèles de produits.
- Cliquer sur le produit souhaité.

Des informations détaillées sur le produit s'affichent.

### 3 Afficher les accessoires et télécharger la liste d'accessoires

- Pour afficher les accessoires, faire défiler vers le bas jusqu'à Accessoires et plus.
  - Le contenu de la livraison s'affiche.
  - Pour les accessoires en option, cliquer sur [Pièces optionnelles].
- Pour télécharger la liste d'accessoires, cliquer sur [Télécharger les accessoires PDF] sous Accessoires et plus.
- Metrohm recommande de conserver la liste d'accessoires comme référence.

3

Utilisation conforme

### 2 Sécurité

### 2.1 Utilisation conforme

Les produits Metrohm sont utilisés à des fins d'analyse et de manipulation de produits chimiques.

L'utilisation exige donc de l'utilisateur des connaissances fondamentales et de l'expérience dans la manipulation des produits chimiques. De plus, il est nécessaire d'avoir des connaissances dans l'application des mesures de protection contre les incendies prescrites en laboratoire.

Le respect de la présente documentation technique et des instructions d'entretien constitue un élément important de la notion d'utilisation conforme.

Toute utilisation s'écartant ou divergeant de l'utilisation conforme est considérée comme non conforme.

Les informations relatives aux valeurs de fonctionnement et aux valeurs limites des différents produits sont indiquées, le cas échéant, dans la section « Caractéristiques techniques ».

Le dépassement et/ou le non-respect pendant le fonctionnement des valeurs limites indiquées constituent un danger pour les personnes et les composants. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages résultant du non-respect de ces valeurs limites.

La déclaration UE de conformité perd sa validité dès lors que des modifications sont opérées sur les produits et/ou les composants.

## 2.2 Responsabilité de l'exploitant

L'exploitant doit veiller au respect des règles fondamentales en matière de sécurité du travail et de prévention des accidents dans les laboratoires de chimie. L'exploitant a les responsabilités suivantes :

- Former le personnel à la manipulation sûre du produit.
- Former le personnel à l'utilisation du produit conformément à la documentation utilisateur (par ex. installation, utilisation, nettoyage, correction des défauts).
- Former le personnel aux règles de base de la sécurité au travail et de la prévention des accidents.
- Fournir un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Fournir les outils et équipements appropriés pour effectuer le travail en toute sécurité.

4 -----

Sécurité

Le produit ne peut être utilisé que s'il est en parfait état. Pour garantir un fonctionnement sûr du produit, les mesures suivantes sont nécessaires :

- Vérifier l'état du produit avant de l'utiliser.
- Remédier immédiatement aux carences et dysfonctionnements.
- Entretenir et nettoyer le produit régulièrement.

# 2.3 Exigences concernant le personnel d'exploitation

Seul un personnel qualifié peut utiliser le produit. Le personnel qualifié est constitué de personnes répondant aux exigences ci-dessous.

- Connaissance et respect des règles fondamentales en matière de sécurité au travail et de prévention des accidents pour les laboratoires chimiques.
- Connaissances de la manipulation de produits chimiques dangereux.
   Personnel capable de détecter et d'éviter les risques potentiels.
- Personnel formé à l'application des mesures de protection contre l'incendie pour les laboratoires.
- Les informations relatives à la sécurité ont été communiquées au personnel qui les a assimilées. Le personnel a la capacité d'utiliser le produit en toute sécurité.
- La documentation de l'utilisateur a été lue et assimilée. Le personnel fait fonctionner le produit conformément aux instructions de la documentation utilisateur.

## 2.4 Consignes de sécurité

### 2.4.1 Dangers liés au potentiel électrique

Le contact avec une tension électrique peut provoquer des blessures graves voire la mort. Pour écarter les risques liés au potentiel électrique, respecter les points ci-dessous.

- N'utiliser le produit que lorsqu'il est en parfait état. Le boîtier doit également être intact.
- N'utiliser le produit que si les capots sont en place. Si les capots sont endommagés ou manquants, déconnecter le produit de la source de courant et contacter le technicien service Metrohm local.
- Protégez les composants sous tension (par ex. le bloc d'alimentation, le câble secteur, les prises de connexion) de l'humidité.
- Toujours faire effectuer les travaux de maintenance et les réparations sur les composants électriques par un technicien service Metrohm local.

**5** 

Consignes de sécurité

• Déconnecter immédiatement le produit de la source de courant si l'un au moins des cas suivants se produit :

- Le boîtier est endommagé ou ouvert.
- Des parties sous tension sont endommagées.
- De l'humidité pénètre.

# 2.4.2 Risques associés aux substances biologiques et chimiques dangereuses

Le contact avec des substances biologiques dangereuses peut causer des intoxications dues à des toxines ou bien des infections dues à des microorganismes. Le contact avec des substances chimiques agressives peut causer des intoxications ou des brûlures corrosives. Afin d'éviter les risques associés aux substances biologiques et chimiques dangereuses, tenir compte des points suivants :

- Identifier le produit conformément aux prescriptions s'il est utilisé pour des substances présentant un risque chimique potentiel et généralement soumises à l'ordonnance allemande sur les substances dangereuses.
- Porter un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Utiliser les substances dangereuses volatiles sous une hotte aspirante.
- Éliminer les substances dangereuses conformément aux prescriptions.
- Nettoyer et désinfecter les surfaces contaminées.
- N'utiliser que des produits de nettoyage qui ne déclenchent pas de réactions secondaires indésirables au contact des matériaux à nettoyer.
- Éliminer les matériaux contaminés par des substances chimiques (par ex. produits de nettoyage) conformément aux prescriptions.
- En cas d'un retour à la société Metrohm AG ou à un représentant Metrohm local, procéder comme suit :
  - Décontaminer le produit ou le composant du produit.
  - Enlever l'identification de substances dangereuses.
  - Rédiger une déclaration de décontamination et la joindre au produit.

### 2.4.3 Risques associés aux substances facilement inflammables

L'utilisation de substances ou gaz facilement inflammables peut provoquer des incendies ou des explosions. Afin d'éviter les risques associés aux substances facilement inflammables, tenir compte des points suivants :

- Éviter les sources d'ignition.
- Utiliser une mise à la terre.
- Utiliser une hotte aspirante.

6

Sécurité

### 2.4.4 Risques associés à l'écoulement de liquides

Un écoulement de liquides peut causer des blessures et endommager le produit. Afin d'éviter les risques associés à l'écoulement de liquides, tenir compte des points suivants :

- Vérifier régulièrement que le produit et les accessoires ne fuient pas et que leurs raccords ne sont pas desserrés.
- Remplacer sans tarder les composants et les raccords non étanches.
- Serrer les raccords desserrés.
- Ne pas desserrer les connexions tubulaires sous pression.
- Ne pas déconnecter les tuyaux sous pression.
- Sortir les extrémités des tuyaux des récipients avec précaution.
- Laisser s'écouler les liquides avec précaution hors des tuyaux vers des récipients appropriés.
- Introduire complètement les pointes de burette dans les récipients.
- Enlever les liquides qui se sont écoulés et les éliminer conformément aux prescriptions.
- En cas de suspicion d'infiltration de liquide dans l'appareil, le déconnecter de sa source de courant. Faire ensuite vérifier l'appareil par un technicien service Metrohm local.

### 2.4.5 Risques lors du transport du produit

Des substances chimiques ou biologiques peuvent être renversées pendant le transport du produit. Des parties du produit peuvent tomber et être endommagées. Des substances chimiques ou biologiques et des pièces en verre cassées peuvent entraîner un risque de blessure. Afin de garantir un transport sécurisé, tenir compte des points suivants :

- Retirer les pièces non fixées (par ex. racks d'échantillons, récipients d'échantillons, flacons) avant le transport.
- Retirer les liquides.
- Soulever le produit avec les deux mains par la plaque de base et le transporter.
- Soulever et transporter les produits lourds en conformité stricte avec les instructions.

**---- 7** 

Présentation des avertissements -----

#### Présentation des avertissements 2.5

La présente documentation utilise des avertissements de la manière suivante.

#### **Structure**

- Gravité du danger (mention d'avertissement)
- Type et source du danger
- 3. Conséquence en cas de négligence du danger
- 4. Mesures pour écarter le danger

#### Niveaux de risque

La couleur et la mention d'avertissement indiquent le niveau de risque.



#### DANGER

Désigne un danger immédiat. S'il n'est pas évité, il en résulte la mort ou des blessures majeure.



### AVERTISSEMENT

Désigne un danger potentiellement imminent. S'il n'est pas évité, il peut en résulter la mort ou des blessures majeures.



### ATTENTION

Désigne un danger potentiellement imminent. S'il n'est pas évité, il peut en résulter des blessures mineures ou majeures.

#### **AVIS**

Désigne une situation potentiellement préjudiciable. Si elle n'est pas évitée, le produit ou quelque chose dans l'environnement peut être endommagé.

8 -----

Sécurité

# 2.6 Signification des symboles d'avertissement

Les symboles d'avertissement sur le produit ou dans la documentation indiquent des dangers potentiels ou attirent l'attention sur des comportements spécifiques afin d'éviter des accidents ou des dommages.

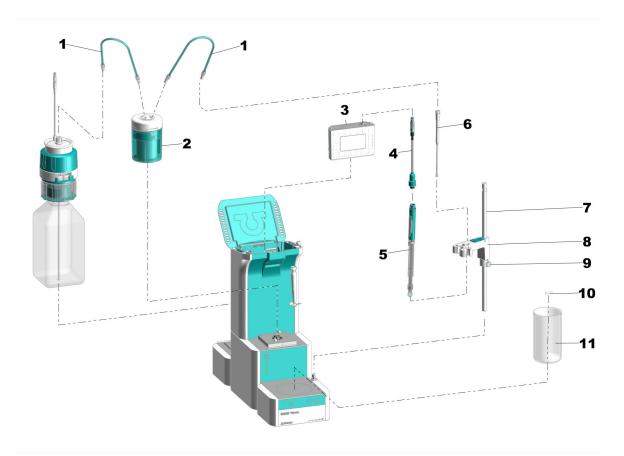
Selon l'utilisation prévue, l'exploitant appose des symbole d'avertissement supplémentaires sur le produit. Les instructions correspondantes de l'exploitant doivent être respectées.

Tableau 2 Symboles d'avertissement conformes à la norme ISO 7010 (exemples)

Symboles d'avertissement/Signification		Symbol tion	Symboles d'avertissement/Significa- tion	
<u> </u>	Symbole d'avertissement géné- ral		Avertissement concernant les surfaces brûlantes	
	Avertissement concernant les objets pointus (coupure/piqûre)		Avertissement concernant les blessures aux mains (écrase- ment)	
4	Avertissement concernant la tension électrique		Avertissement concernant les substances caustiques	
*	Avertissement concernant le rayonnement optique	*	Avertissement concernant les faisceaux laser	
	Avertissement concernant les substances inflammables		Avertissement concernant le risque biologique	
	Avertissement concernant les substances toxiques			

9

# 3.1 Système de titrage monoposte – Aperçu



-----

Figure 1 Système de titrage monoposte – Face avant

11 Bécher d'échantillon

1	Tuyau FEP	2 Unité de cylindre	
3	Module de mesure	4 Câble d'électrode	
5	Électrode	6 Pointe anti-diffusion	
7	Tige de potence	8 Support d'électrode	
9	Bague d'arrêt	10 Barreau d'agitation	

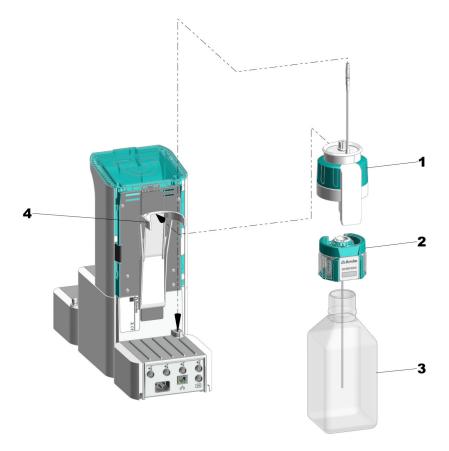


Figure 2 Système de titrage monoposte – Face arrière

- **1** OMNIS Liquid Adapter
- **3** Bouteille pour produits chimiques
- 2 Adaptateur pour bouteille multi-usage
- 4 Support de bouteille

# 3.2 Système de titrage monoposte pour titrages volumétriques Karl Fischer – Aperçu

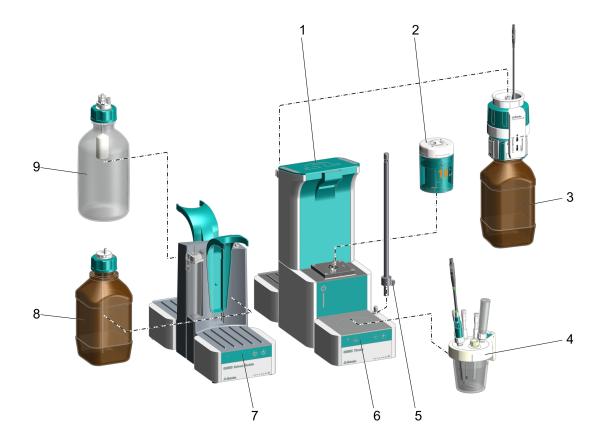


Figure 3 Système de titrage monoposte pour titrages volumétriques Karl Fischer

- **1** Measuring Module Analog intégré
- 3 Bouteille pour produits chimiques (titrant)
  avec OMNIS Liquid Adapter
- 5 Tige de potence avec baque d'arrêt montée

2 Unité de cylindre

Metrohm recommande des unités de cylindre de 10 mL pour effectuer les titrages Karl Fischer.

-----

- 4 Cellule de titrage KF (volumétrique)
- **6** OMNIS Titrator

avec agitateur magnétique

#### **7** OMNIS Solvent Module

# 8 Bouteille pour produits chimiques (Solvent)

avec Siphon Breaker

# 9 Bouteille pour produits chimiques (Waste)

avec protection contre les débordements

# 3.3 OMNIS Titrator – Aperçu

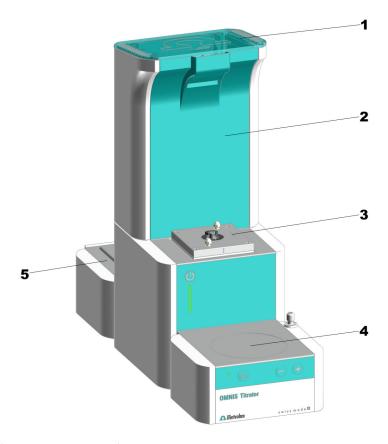


Figure 4 OMNIS Titrator – Face avant

- 1 Couvercle
- 3 Moteur de burette
- **5** Plateforme

Pour bouteilles pour produits chimiques

- 2 Emplacement pour les modules de mesure
- 4 Agitateur magnétique

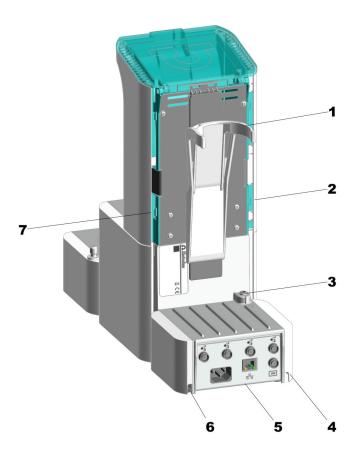


Figure 5 OMNIS Titrator – Face arrière

### **1** Support de bouteille

### 3 Connecteur MSI

MSI = Metrohm Solution Identification. Prise de connexion pour câble Liquid-Adapter

#### 5 Interfaces

#### **7** Protection de câble

Sur le côté gauche. Pour câble d'agitateur à hélice ou câble d'électrode

#### 2 Protection de câble

Sur le côté droit. Pour câble Liquid-Adapter

#### 4 Protection de câble

En bas à droite

#### **6** Protection de câble

En bas à gauche

# 3.3.1 Agitateur magnétique – Aperçu

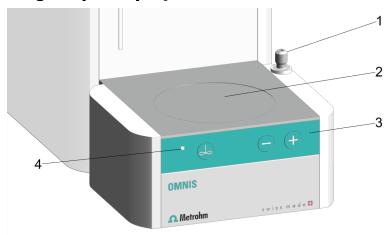


Figure 6 Agitateur magnétique – Aperçu

- 1 Embout support de potence
- **3** Barre de commande

- 2 Surface d'agitation
- **4 Voyant d'état** LED. Multicolore

## 3.3.2 Agitateur magnétique avec accessoires – Aperçu

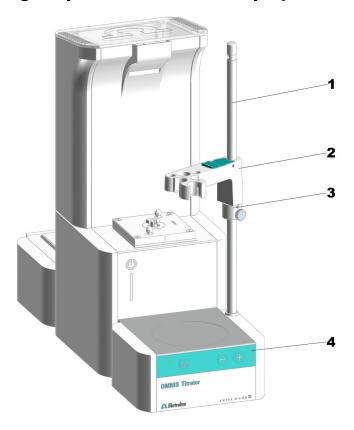


Figure 7 Agitateur magnétique avec accessoires – Aperçu

1	Tige de potence	2	Support d'électrode
3	Bague d'arrêt	4	Barre de commande

La tige de potence est mise à la terre. L'OMNIS Titrator et l'OMNIS Titration Module sont dotés d'un orifice dans la tige de potence servant de contact à la terre pour une fiche banane (4 mm).

16 -----

# 3.3.3 Unité de dosage – Aperçu

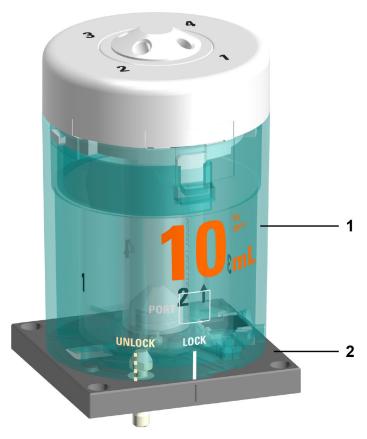


Figure 8 Unité de dosage – Aperçu

# Unité de cylindreDisponible avec différents volumes

### 2 Moteur de burette

Non inclus dans le contenu de la livraison

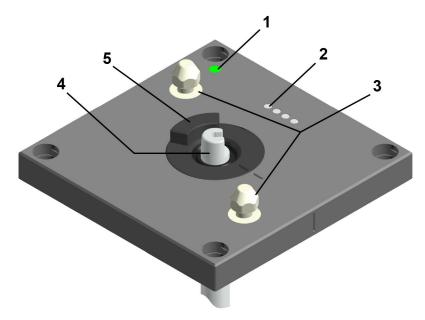


Figure 9 Moteur de burette – Aperçu

### 1 Voyant d'état LED. Multicolore

# **Tenon de verrouillage**Pour le verrouillage de l'unité de cylindre

### 5 Accouplement du robinet

#### **2** Pointes de contact

Pour la communication avec l'unité de cylindre

### 4 Tige de poussée

Pour déplacer le piston de burette

# 3.3.3.1 Unité de cylindre OMNIS - Aperçu

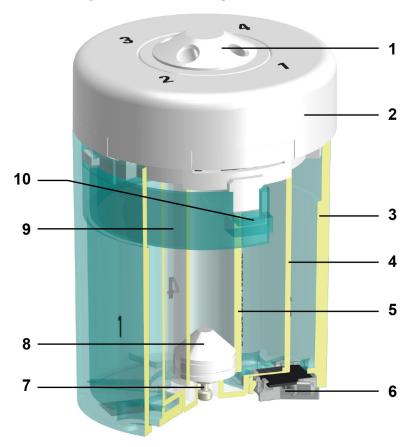


Figure 10 Unité de cylindre – Aperçu

1 Distributeur muni de 4 ports	2 Partie supérieure de cylindre
3 Boîtier de cylindre	4 Tube de centrage
5 Cylindre	6 Puce électronique de données
7 Tenon de piston	8 Piston de dosage
9 Bride de fixation	10 Touche de déverrouillage



Figure 11 Unité de cylindre – Vue de dessus

Le tableau suivant indique l'utilisation par défaut des 4 ports. L'utilisation des ports peut être modifiée dans le logiciel OMNIS.

Port	Utilisation	Connexion ou ferme- ture avec
1	Doser	Pointe de dosage
2	Remplissage du cylindre	Bouteille pour produits chi- miques
3	Non utilisé	Bouchon
4	Non utilisé	Bouchon

# 3.3.4 Système bouteille réactif – Aperçu

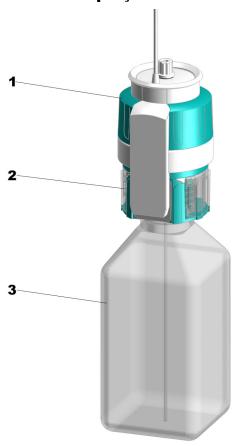


Figure 12 Système bouteille réactif

**1** OMNIS Liquid Adapter

- 2 Adaptateur pour bouteille multi-usage
- **3** Bouteille pour produits chimiques

### 3.3.4.1 OMNIS Liquid Adapter – Aperçu

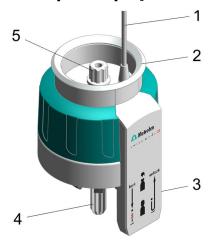


Figure 13 OMNIS Liquid Adapter – Composants

- 1 Câble
- 3 Lecteur RFID
- **5** Adaptateur de tuyau Composant de 6.01600.xxx

- 2 Affichage de l'état
- **4 Tuyau d'aspiration**Composant de 6.01600.xxx

### 3.3.4.2 Adaptateur pour bouteille multi-usage – Aperçu

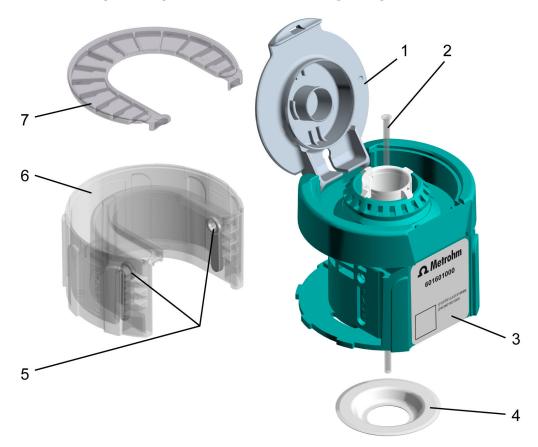


Figure 14 Adaptateur pour bouteille multi-usage, complet (6.01601.000)

- 1 Couvercle à clipser
- **3 Étiquette RFID**Puce RFID pour le transfert de données sans
- 5 Insert de cartouche d'absorption (2 pièces)
- **7** Couvercle de cartouche d'absorption

- **Tuyau d'aspiration**Tuyau d'aspiration (6.1819.020)
- **4 Bague d'étanchéité PTFE**Bague d'étanchéité PTFE (6.02701.010)
- **6** Boîtier de cartouche d'absorption

# 5 à 7 Cartouche d'absorption, complète

Cartouche d'absorption, ensemble complet (6.02701.000)

### 3.3.5 Measuring Module Analog – Aperçu

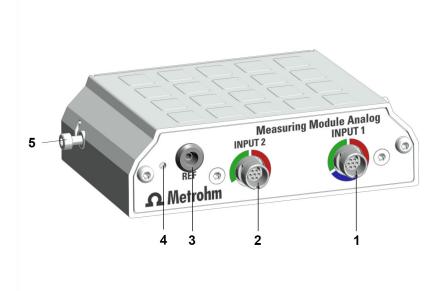


Figure 15 Measuring Module Analog – Aperçu

#### **1** INPUT 1

Prise de connexion pour capteurs potentiométriques (codage vert), capteurs de température (codage rouge) et capteurs polarisables (codage bleu)

#### 3 REF

Prise de connexion pour électrodes de référence

#### **5** Vis de fixation

Vis de fixation à gauche et à droite. Elles servent à fixer le module de mesure dans le boîtier et à la mise à la terre du système électronique.

#### 2 INPUT 2

Prise de connexion pour capteurs potentiométriques (codage vert) et capteurs de température (codage rouge)

#### 4 Affichage de l'état

L'état de l'entrée de mesure est affiché par le voyant d'état en plusieurs couleurs.

### 3.3.6 Measuring Module Analog – Aperçu

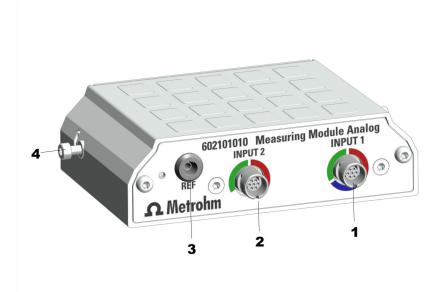


Figure 16 Measuring Module Analog – Aperçu

#### **1** INPUT 1

Prise de connexion pour capteurs potentiométriques (codage vert), capteurs de température (codage rouge) et capteurs polarisables (codage bleu)

#### 3 REF

Prise de connexion pour électrodes de référence

#### 2 INPUT 2

Prise de connexion pour capteurs potentiométriques (codage vert) et capteurs de température (codage rouge)

#### 4 Vis de fixation

Vis de fixation à gauche et à droite. Elles servent à fixer le module de mesure dans le boîtier et à la mise à la terre du système électronique.

# 3.3.7 Measuring Module Digital – Aperçu



Figure 17 Measuring Module Digital – Aperçu

#### 1 Vis de fixation

Vis de fixation à gauche et à droite. Elles servent à fixer le module de mesure dans le boîtier et à la mise à la terre du système électronique.

#### 2 Prise de connexion

Pour dTrodes

## 3.3.8 Measuring Module Conductivity – Aperçu

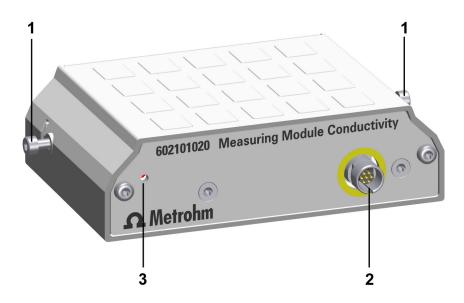


Figure 18 Measuring Module Conductivity – Aperçu

#### 1 Vis de fixation

#### 2 Entrée de mesure

Pour la cellule de mesure de conductivité (voir Measuring Module Conductivity – Spécifications du connecteur, page 93)

### **3 Voyant d'état** LED (vert-rouge)

Il est possible de connecter différentes cellules de mesure de conductivité avec capteur de température intégré à l'entrée de mesure du Measuring Module Conductivity, voir *Moteur de recherche d'électrodes*. Des cellules de mesure de conductivité à fiche banane peuvent être raccordées par le biais du boîtier adaptateur (6.2103.160).

# 3.3.9 Cellule de titrage KF volumétrique – Aperçu

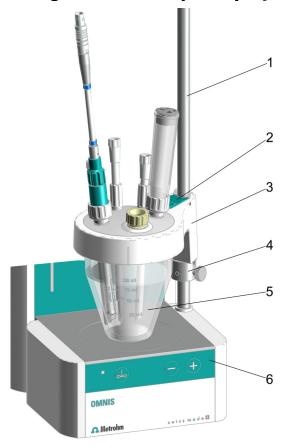


Figure 19 Cellule de titrage KF volumétrique montée – Aperçu

Tige de potence
 Couvercle de récipient de titrage
 Récipient de titrage
 Bague d'arrêt
 Barre de commande d'agitateur magnétique

28 -----

Description fonctionnelle

# 3.4 OMNIS Titrator – Fonction

L'OMNIS Titrator est connecté à la source de courant et au réseau Ethernet. Tous les autres modules du système de titrage sont connectés à l'OMNIS Titrator.

L'OMNIS Titrator est équipé des groupes fonctionnels ci-après :

- Connecteurs pour la source de courant et le réseau Ethernet
- Interfaces de connexion de modules supplémentaires
- Emplacements pour 2 modules de mesure au maximum :
  - Le Measuring Module Analog permet de connecter des électrodes analogiques.
  - Le Measuring Module Digital permet de connecter des électrodes numériques (dTrodes).
  - Le Measuring Module Conductivity permet de connecter des cellules de mesure de conductivité.
- Unité de dosage avec 1 unité de cylindre interchangeable
- 1 agitateur magnétique, selon le modèle du produit
- Système bouteille réactif avec détection de réactif
- Protections de câble :

La face arrière et le fond du titreur sont dotés de protections de câble sur les deux côtés. La protection de câble droite sert au passage du câble de l'OMNIS Liquid Adapter vers la prise de connexion. Les protections de câble latérales et inférieures gauches servent au passage du câble d'un agitateur à hélice vers la prise de connexion sur la face arrière de l'appareil.

L'OMNIS Titrator, équipé d'un agitateur magnétique, peut par ailleurs être utilisé seul avec changement manuel d'échantillons.

# 3.4.1 Agitateur magnétique – Description fonctionnelle

L'agitateur magnétique assure le bon mélange de l'échantillon. Il est possible d'adapter la vitesse d'agitation en fonction du volume et de la viscosité de l'échantillon. L'agitateur magnétique est commandé par la barre de commande située sur l'appareil ou par le logiciel OMNIS.

#### 3.4.2 Unité de dosage – Fonction

L'unité de dosage peut être utilisée pour le dosage de précision commandé par le logiciel des volumes de liquide.

L'unité de dosage est composée des unités suivantes :

- Moteur de dosage
- Unité de cylindre

OMNIS Titrator – Fonction

Le moteur de dosage est fixé dans le boîtier de l'appareil. Le moteur de dosage est commandé via le logiciel OMNIS et assure le dosage de précision de la solution.

Une fois l'unité de cylindre placée sur le moteur de dosage, le moteur de burette assure les fonctions ci-après :

#### Montée et descente du piston de dosage :

Lorsque le piston de dosage descend, la solution est aspirée. Le cylindre se remplit.

Lorsque le piston de dosage remonte, la solution est dosée. Le cylindre se vide.

#### Rotation du cylindre :

Parmi les 4 ports, la rotation du cylindre commande celui à travers lequel la solution s'écoule.

Au centre de la base de cylindre se trouve le disque de robinet muni d'un orifice.

En bas de la partie supérieure de cylindre se trouve le disque de distribution avec 4 orifices correspondant aux 4 ports du distributeur. Le moteur de dosage fait tourner le cylindre de 90° de sorte que l'orifice du disque de robinet s'aligne sur un orifice du disque de distribution. Il en résulte ainsi un passage pour la solution vers le port correspondant du distributeur.

#### 3.4.2.1 Unité de cylindre OMNIS - Fonction

L'unité de cylindre est un jeu d'accessoires de l'unité de dosage dans les appareils OMNIS dotés d'une fonction de dosage. L'unité de cylindre fournit le volume de liquide requis pour l'analyse et peut être équipée pour différents volumes. Un distributeur muni de 4 ports permet de remplir et de vider le cylindre.

Les unités de cylindre de 2 mL à 20 mL servent aussi bien pour le dosage que pour le titrage. L'unité de cylindre de 50 mL convient particulièrement au dosage (tranfert de liquides).

#### voir aussi

*Unité de cylindre OMNIS – Aperçu (Chapitre 3.3.3.1, page 19)* 

#### 3.4.3 Système bouteille réactif – Fonction

Le système bouteille réactif livre les produits chimiques nécessaires à l'analyse. Le système bouteille réactif dans un système OMNIS est composé des éléments ci-après :

Bouteille pour produits chimiques

Description fonctionnelle

Adaptateur pour bouteille OMNIS

L'adaptateur pour bouteille OMNIS est adapté à une bouteille pour produits chimiques avec un filetage GL-45. Nous proposons les adaptateurs appropriés pour les bouteilles pour produits chimiques avec un filetage différent.

L'adaptateur pour bouteille multi-usage vert comporte une étiquette RFID inscriptible. Il est possible d'inscrire des informations relatives à la solution sur l'étiquette RFID.

L'adaptateur pour bouteille à usage unique rouge comporte une étiquette RFID inscriptible. L'étiquette RFID comporte des informations du fabricant sur la composition et la concentration de la solution.

 OMNIS Liquid Adapter
 L'OMNIS Liquid Adapter est muni d'un lecteur d'étiquette RFID qui transmet les données entre l'étiquette RFID de l'adaptateur pour bouteille et le logiciel OMNIS.

#### 3.4.3.1 OMNIS Liquid Adapter – Fonctions

#### Le principe de base

Il n'existe aucune liaison fixe entre l'OMNIS Liquid Adapter et la bouteille pour produits chimiques que vous devez desserrer pour remplacer la bouteille. Vous pouvez permuter l'OMNIS Liquid Adapter sans problème d'une bouteille à l'autre.

#### **Transfert de liquide**

Le transfert de liquide est assuré par le tuyau d'aspiration intégré dans l'OMNIS Liquid Adapter. Lorsque vous connectez l'OMNIS Liquid Adapter sur la bouteille, le tuyau d'aspiration exerce une pression sur le tuyau d'aspiration dans la bouteille pour produits chimiques. Il se crée une liaison étanche.

#### Transfert de données sans contact

Les informations relatives au contenu de la bouteille pour produits chimiques sont mémorisées sur une étiquette RFID collée sur l'adaptateur pour bouteille. L'OMNIS Liquid Adapter est équipé d'un lecteur d'étiquette RFID pour la lecture de ces données.

Le câble de données fixé sur l'OMNIS Liquid Adapter transmet les informations à l'appareil d'analyse et au logiciel.

# 3.4.4 Measuring Module Analog – Description fonctionnelle

Le Measuring Module Analog est doté du système électronique nécessaire à l'utilisation de capteurs analogiques. Les prises de connexion permettent de raccorder des électrodes analogiques et des électrodes analogiques de référence.

## 3.4.5 Measuring Module Digital – Description de la fonction

Le Measuring Module Digital sert d'interface aux électrodes numériques sur un OMNIS Titrator ou un OMNIS Titration Module.

-----

Il est possible d'insérer des électrodes numériques, appelées dTrodes, dans sa prise de connexion.

### 3.4.6 Cellule de titrage volumétrique Karl-Fischer – Fonction

La cellule de titrage volumétrique Karl-Fischer (cellule de titrage KF) est un récipient fermé conçu pour la détermination de la teneur en eau selon Karl-Fischer. Il est fixé sur la tige de potence de l'agitateur magnétique.

La cellule de titrage KF comporte :

- Un récipient de titrage (différents modèles possibles)
- Un couvercle de récipient de titrage (différents modèles possibles, avec ou sans broyeur (Polytron PT 1300 D)

Des joints et un tube d'adsorption contenant un tamis moléculaire sont utilisés pour empêcher l'humidité de pénétrer dans la cellule de titrage KF.

# 3.5 Appareil principal OMNIS – Éléments d'affichage et de commande

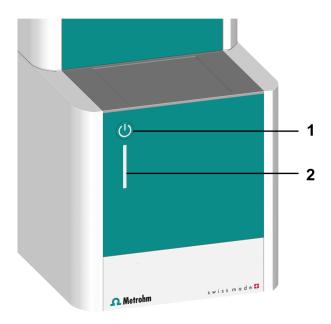


Figure 20 Appareil principal OMNIS – Éléments d'affichage et de commande

1 Interrupteur marche/arrêt

2 Affichage de l'état multicolore

Description fonctionnelle

# Éléments d'affichage

L'état de l'appareil principal OMNIS est affiché par le voyant d'état (20-2) en plusieurs couleurs (voir Système - Signaux, page 33).

#### Éléments de commande

L'interrupteur marche/arrêt (20-1) sert au maniement côté matériel de l'appareil principal OMNIS.

Tableau 3 Comportement de l'interrupteur marche/arrêt

Durée de pression	Signal sonore	Fonction
Courte pression (1 à 5 s)	Signal sonore après 1 s	Mettre l'appareil sous tension.
		Arrêter l'appareil.
Très longue pression (> 10 s)	Signal sonore continu après 8 s	Forcer l'arrêt.

# 3.6 Système - Signaux

Des composants du système dotés d'indicateurs d'état affichent leur état de service par des couleurs et/ou des séquences de clignotement. La signification des couleurs et séquences de clignotement est présentée dans le tableau suivant.

Signal visuel		Signification
	La LED s'allume en jaune.	Démarrage du système ou ini- tialisation
	La LED clignote en jaune (len- tement).	Prêt pour l'établissement de la connexion ou pour l'accouple- ment
	La LED clignote en jaune (rapidement).	L'établissement de la conne- xion a commencé ou l'accou- plement est en cours
	La LED s'allume en vert.	Opérationnel
	La LED clignote en vert (lente- ment).	En service
	La LED clignote en rouge (rapidement).	Dérangement ou erreur

Certains composants du système n'utilisent qu'une partie des séquences de clignotement représentées.

# 3.7 Measuring Module Analog – Interfaces

Le Measuring Module Analog a 3 entrées de mesure pour électrodes analogiques.

-----

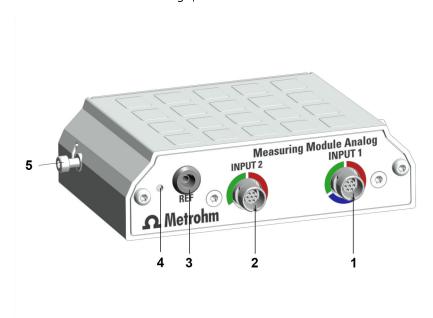


Figure 21 Measuring Module Analog – Entrées de mesure

1	INPUT 1	2	INPUT 2
3	REF	4	Vis de fixation

#### **Entrées de mesure INPUT 1 et INPUT 2**

Les entrées de mesure **INPUT 1** et **INPUT 2** sont entourées de segments de cercle de différentes couleurs. Les couleurs indiquent que seuls certains types de câbles d'électrodes peuvent être branchés dans les prises de connexion correspondantes :

Tableau 4 Signification des couleurs

Rouge	Le connecteur est compatible avec les capteurs de tem- pérature.
Bleu	Le connecteur est compatible avec les capteurs polarisés.
Vert	Le connecteur est compatible avec les capteurs potentio- métriques.

#### **Entrée de mesure REF**

L'entrée de mesure **REF** est destinée aux électrodes de référence.

Description fonctionnelle

# 3.8 OMNIS Titrator – Interfaces

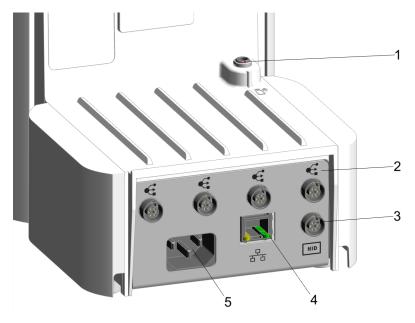


Figure 22 OMNIS Titrator – Interfaces et connecteurs

#### 1 Connecteur MSI

MSI = Metrohm Solution Identification. Prise de connexion pour câble Liquid-Adapter

#### **3** Connecteur HID

HID = Human Interactive Device. Prise de connexion pour les unités de contrôle externes

#### 5 Prise d'alimentation secteur

Prise de connexion pour l'alimentation en énergie

#### 2 Connecteurs MDL

MDL = Metrohm Device Link. Prise de connexion pour le câble de connexion entre les produits OMNIS

#### 4 Connecteur LAN

LAN = Local Area Network. Prise de connexion pour un câble de connexion au réseau local

# 3.9 Measuring Module Analog – Interfaces

Le Measuring Module Analog a 3 entrées de mesure pour électrodes analogiques.

-----

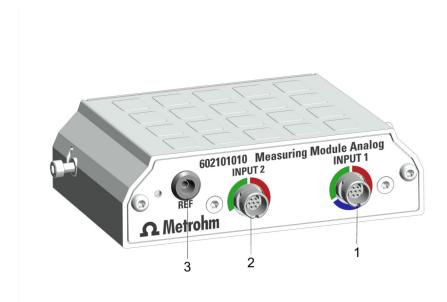


Figure 23 Measuring Module Analog – Entrées de mesure

**1** INPUT 1 **2** INPUT 2

3 REF

#### **Entrées de mesure INPUT 1 et INPUT 2**

Les entrées de mesure **INPUT 1** et **INPUT 2** sont entourées de segments de cercle de différentes couleurs. Les couleurs indiquent que seuls certains types de câbles d'électrodes peuvent être branchés dans les prises de connexion correspondantes :

Tableau 5 Signification des couleurs

Rouge	Le connecteur est compatible avec les capteurs de tem- pérature.
Bleu	Le connecteur est compatible avec les capteurs polarisés.
Vert	Le connecteur est compatible avec les capteurs potentio- métriques.

#### **Entrée de mesure REF**

L'entrée de mesure **REF** est destinée aux électrodes de référence.

Description fonctionnelle

# 3.10 Measuring Module Digital – Interfaces

Le Measuring Module Digital comporte une prise de connexion pour une électrode numérique.



Figure 24 Measuring Module Digital – Interfaces et connecteurs

# 1 Prise de connexion pour une électrode numérique

## Prise de connexion

Le repère noir de la prise de connexion indique que seul le câble d'une électrode numérique peut être inséré ici.

Livraison

# 4 Livraison et emballage

# 4.1 Livraison

Contrôler immédiatement les points suivants à la réception de la livraison :

- Vérifier son intégralité à l'aide du bon de livraison.
- Vérifier que le produit n'est pas endommagé.
- Si la livraison est incomplète ou endommagée, veuillez contacter votre représentant Metrohm local.

# 4.2 Emballage

Le produit et les accessoires sont livrés dans un emballage protecteur spécial. Conserver impérativement cet emballage afin de garantir un transport sécurisé du produit. Si une vis de sécurité de transport est présente, la conserver et la réutiliser également.

# 5 Installation

# 5.1 Installation par Metrohm

En règle générale, l'installation du système est prise en charge par le technicien service Metrohm local.

## 5.2 Lieu d'installation

Le produit est exclusivement adapté à un fonctionnement en intérieur et ne doit pas être utilisé dans une atmosphère explosible.

Les exigences suivantes concernant le lieu d'installation s'appliquent :

- La pièce est bien ventilée, protégée du rayonnement solaire direct et des variations de température excessives.
- La surface de pose est stable et ne vibre pas. La surface de pose doit être adaptée aux dimensions et au poids des composants (voir les caractéristiques techniques).
- Tous les câbles et connecteurs sont accessibles pendant le fonctionnement. Les câbles sont posés de sorte à garantir la sécurité (aucun risque de trébuchement).
- Le poste de travail est conçu de façon ergonomique et assure un fonctionnement sans dérangement du produit.

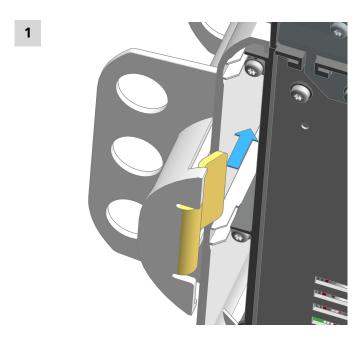
# 5.3 Montage de l'emplacement de rangement pour électrodes

Cet emplacement permet de ranger des électrodes ou récipients de conservation d'électrodes. Il est possible de le monter des deux côtés de l'appareil.

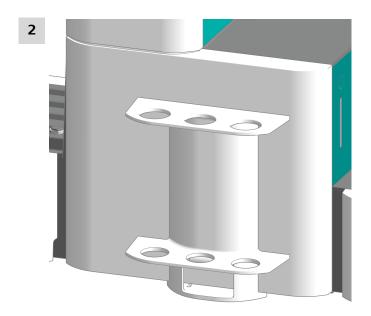
#### Accessoires nécessaires :

Emplacement de rangement pour électrodes (6.02005.010)

-----



Incliner le produit OMNIS sur le côté. Insérer le pied de l'emplacement de rangement pour électrodes dans le flasque latéral.



Poser le produit OMNIS à la verticale. Pousser l'emplacement de rangement pour électrodes vers le panneau arrière de l'appareil jusqu'en butée.

Veiller à ce que rien ne bloque et que les coins de l'emplacement de rangement pour électrodes ne dépassent pas du flasque latéral.

# 5.4 Mise en place de l'unité de cylindre OMNIS

# 🚹 Paramétrage par défaut pour les ports 1 et 2

Par défaut sur la puce électronique de données de l'unité de cylindre, le port 1 est défini comme port de dosage et le port 2 comme port de remplissage. Les instructions ci-après décrivent la définition par défaut.

Si les ports utilisés sont différents des ports par défaut, il faut adapter la configuration des ports dans le logiciel OMNIS dans **Propriétés Données spécifiques**.

#### Préparation de la mise en place

- Dans le logiciel OMNIS, ouvrir le **Contrôle manuel** de l'unité de dosage, voir l'*assistant du logiciel*.
- 2 Démarrer la fonction Position d'échange.

#### **Connecter l'unité de cylindre**

Les présentes instructions décrivent l'installation par défaut telle qu'elle est définie dans le logiciel OMNIS.

#### Condition préalable :

- Moteur de burette : l'accouplement du robinet et la tige de poussée sont en position d'échange (le port 2 est paramétré).
- Unité de cylindre : le tenon de piston affleure au niveau de la face inférieure du boîtier de cylindre. Le tube de centrage est dans la position correcte.

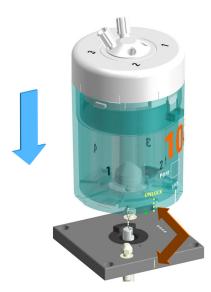
#### Accessoires nécessaires :

- Clé (6.2739.000)
- 2 tuyaux FEP (6.1805.100)
- Pointe de burette (6.1543.200)

# 1 Orientation de l'unité de cylindre

Tourner l'unité de cylindre jusqu'à ce que la ligne avec l'inscription **UNLOCK** coïncide avec le repère situé sur le moteur de burette.

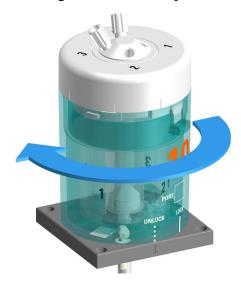
2



Connecter l'unité de cylindre en position droite d'en haut sur les deux tenons de verrouillage.

-----

# 3 Verrouillage de l'unité de cylindre



Tourner l'unité de cylindre vers la gauche jusqu'à la butée.

La ligne avec l'inscription **LOCK** sert de repère d'orientation.





Visser un tuyau FEP (6.1805.100) dans le port 1.

Ce tuyau FEP sert de tuyau de dosage. Visser l'autre extrémité sur la pointe de burette (6.1543.200).

- Visser l'autre tuyau FEP (6.1805.100) dans le port 2.
   Ce tuyau FEP sert de tuyau de remplissage. Fixer l'autre extrémité à l'OMNIS Liquid Adapter.
- **6** Serrer les tuyaux avec la clé (6.2739.000).

#### voir aussi

*Unité de cylindre OMNIS – Aperçu (Chapitre 3.3.3.1, page 19)* 

# 5.5 Agitateur magnétique – Montage des accessoires

# Montage du support d'électrode

#### **Accessoires**

- Tige de potence 30 cm (6.2016.050)
- Bague d'arrêt 10 mm (6.2013.010)
- Support d'électrode (6.02005.000)

43



# Montage de la tige de potence

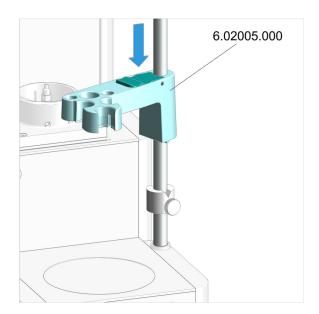
Visser la tige de potence à l'embout support de potence .

-----



# Montage de la bague d'arrêt

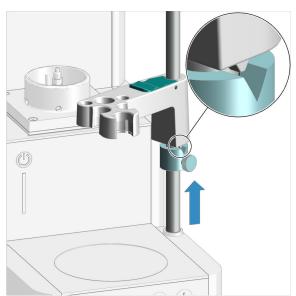
Glisser la bague d'arrêt par-dessus la tige de potence avec l'encoche vers le haut.



## Montage du support d'électrode

- 1. Appuyer sur le levier de blocage vert sur le support d'électrode.
- 2. Glisser le support d'électrode par-dessus la tige de potence.
- 3. Relâcher le levier de blocage vert à la hauteur souhaitée pour fixer.

Le support d'électrode est fixé.

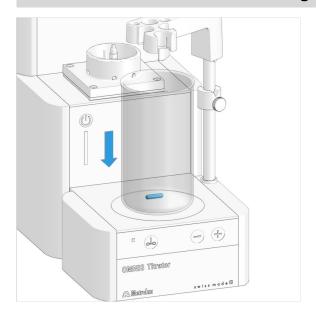


- La bague d'arrêt sert de butée inférieure au support d'électrode. La bague d'arrêt permet d'éviter que le support d'électrode s'abaisse trop bas avec l'électrode montée.
- 1. Glisser la bague d'arrêt au-dessous du support d'électrode.
- Tourner la bague d'arrêt jusqu'à ce que la clavette située sur le support d'électrode s'engage dans l'encoche.
- 3. Fixer la bague d'arrêt avec la vis moletée à la hauteur souhaitée.

---- 45

# Préparation de l'agitateur magnétique pour le fonctionnement

# Positionner le bécher et le barreau d'agitation



1. Placer un barreau d'agitation PTFE de 16 mm (6.1903.020) ou de 25 mm (6.1903.030) dans le bécher d'échantillon.

-----

2. Poser le bécher d'échantillon sur la surface d'agitation de l'agitateur magnétique.

# 5.6 Produits OMNIS KF – Remplacement du matériau d'adsorption

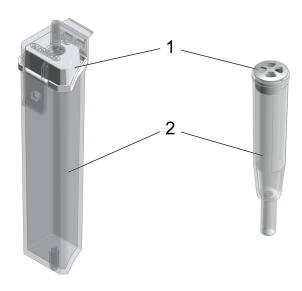
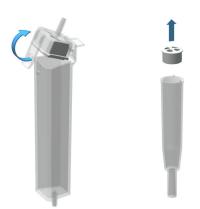


Figure 25 Cartouche d'adsorption de l'OMNIS Solvent Module et tube d'adsorption pour la cellule de titrage KF

1 Couvercle

2 Boîtier

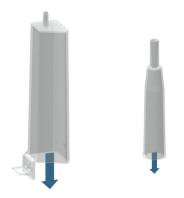
# Remplacement du matériau d'adsorption de la cartouche d'adsorption ou du tube d'adsorption

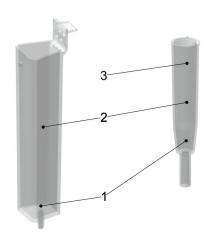


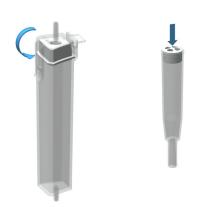
## 1. Ôter le couvercle

**Cartouche d'adsorption :** décrocher le couvercle, joint incl., du boîtier et l'ôter.

**Tube d'adsorption :** soulever le couvercle du boîtier et l'ôter.







#### 2. Retrait du matériau d'adsorption

-----

Enlever complètement le contenu.

Si le boîtier est vide, cette étape n'est pas nécessaire.

Le tamis moléculaire peut être régénéré à 300 °C dans l'armoire de séchage, voir https://www.metrohm.com/fr-fr/supportet-service/faq-kft/.

# 3. Remplissage du boîtier de matériau d'adsorption

- Poser, de manière relâchée, un bouchon d'ouate recouvrant tout le fond dans le boîtier. Ne pas trop tasser l'ouate afin de permettre un débit de gaz suffisant.
- 2. Remplir le boîtier jusqu'à env. 1 cm sous le bord du boîtier de tamis moléculaire.
- 3. **Tube d'adsorption :** poser un petit bouchon d'ouate sur le tamis moléculaire. Ne pas trop tasser l'ouate afin de permettre un débit de gaz suffisant.

## 4. Fermeture du boîtier avec le couvercle

S'assurer que la surface d'étanchéité entre le boîtier et le couvercle est propre, sèche et exempte de résidus de matériau d'appoint!

**Cartouche d'adsorption :** accrocher le couvercle, joint incl. côté boîtier et encliqueter pour fermer.

**Tube d'adsorption :** fermer le boîtier avec le couvercle.

-----Installation

> Nous recommandons de remplacer le matériau d'adsorption env. toutes les six semaines lorsque l'humidité de l'air est modérée. Une augmentation de la dérive est signe que l'étanchéité de la cellule de titrage KF doit être contrôlée et que le tamis moléculaire doit éventuellement être remplacé.

#### Conseils et astuces :

Notez la date de remplacement du tamis moléculaire sur le boîtier de l'adsorbeur. Ainsi vous saurez toujours quand le dernier remplissage ou le dernier remplacement a eu lieu.

#### 5.7 Monter l'électrode

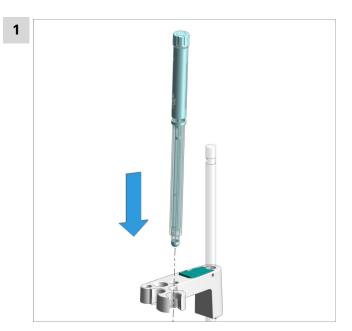


## ATTENTION

## Pièces en verre endommagées et éclats de verre

Les pièces en verre endommagées et les éclats de verre peuvent provoquer des coupures.

- Manipuler les pièces en verre (par ex. électrodes, flacons) avec soin et précaution.
- Utiliser uniquement des pièces en verre intactes.
- Éliminer immédiatement les pièces en verre endommagées.



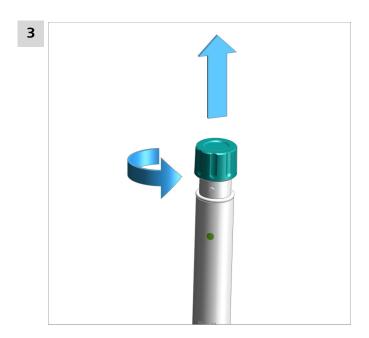
Insérer l'électrode par le haut dans l'orifice avant du support d'électrode.

49

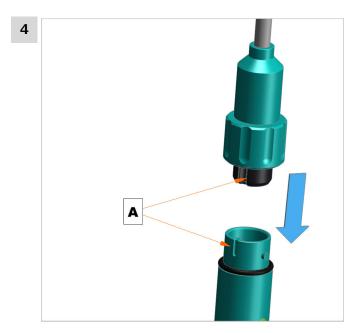
Monter l'électrode



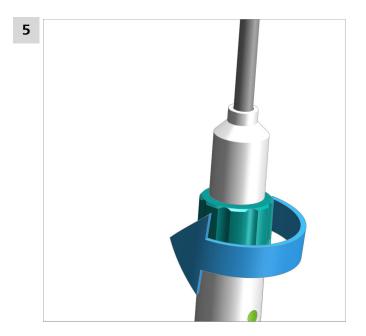
Glisser la partie supérieure verte de l'électrode jusqu'à la butée vers le bas. La partie verte de l'électrode est à fleur avec le bord inférieur du support d'électrode.



Dévisser le capuchon protecteur de l'électrode et l'enlever.



Brancher la fiche du câble d'électrode. Vérifier l'orientation (A).



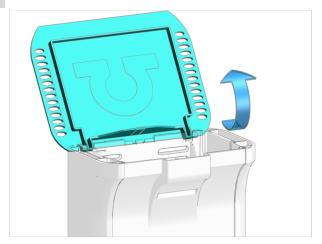
Visser le câble d'électrode.

# 5.8 Montage du module de mesure

Le module de mesure est livré avec les vis de fixation montées. Le module de mesure est fixé à l'appareil à l'aide de ces vis de fixation afin d'en garantir le fonctionnement correct.

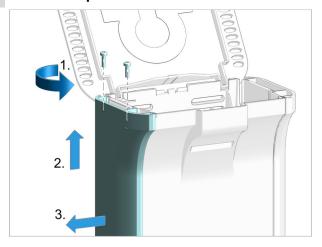
-----

#### 1 Ouverture du couvercle



• Rabattre le couvercle.

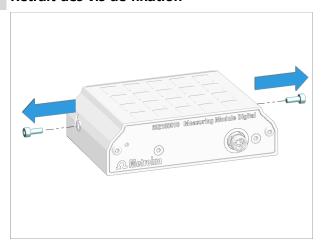
# 2 Retrait des pièces latérales



Exécuter les étapes suivantes des deux côtés de l'appareil.

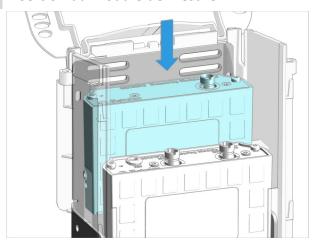
- Desserrer les 2 vis à l'aide de la clé hexagonale et les retirer par le haut.
- Glisser le recouvrement latéral vers le haut jusqu'à ce qu'il soit possible de l'ôter latéralement.
- Ôter le couvercle latéral par le côté.

# 3 Retrait des vis de fixation



• Dévisser et ôter les 2 vis de fixation du module de mesure à l'aide de la clé hexagonale mâle.

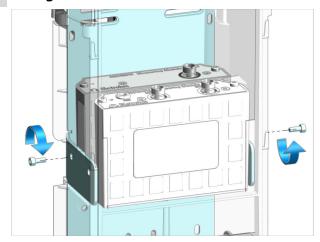
## 4 Insertion du module de mesure



Insérer le module de mesure dans une cavité libre.
 Les cavités sont numérotées 1 (arrière) et 2 (avant).

**53** 

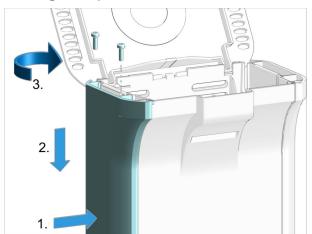
# 5 Vissage du module de mesure



 Enfoncer les vis de fixation. Visser le module de mesure des deux côtés au boîtier à l'aide de la clé hexagonale.

-----

# 6 Montage des pièces latérales



Exécuter les étapes suivantes des **deux côtés** de l'appareil.

- Positionner le recouvrement latéral par le côté en position surélevée.
- Introduire le recouvrement latéral dans le rail de guidage et le glisser vers le bas.
- Placer les 2 vis et les serrer à fond par le haut à l'aide de la clé hexagonale.

# 5.9 Monter la cellule de titrage KF volumétrique

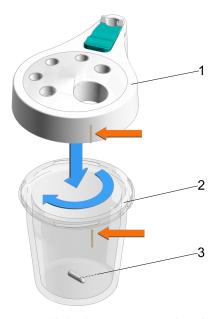


Figure 26 Cellule de titrage KF volumétrique

# 1 Couvercle de récipient de titrage (6.01405.010)

Couvercle de récipient de titrage (6.01405.040) pour un broyeur

#### 3 Barreau d'agitation

16 mm (6.1903.020) ou 25 mm (6.1903.030)

### 2 Récipient de titrage

20 à 90 mL (6.01406.220) ou 50 à 150 mL (6.01406.250)

## Visser la cellule de titrage KF volumétrique

- Sélectionner le récipient de titrage (26-2) de la taille souhaitée et placer un barreau d'agitation (26-3) adapté.
- Visser le récipient de titrage avec le couvercle (26-1) correspondant.

  Lors du positionnement préalable au vissage, veiller à ce que le repère de couleur situé sur le récipient de titrage soit aligné avec l'ergot de son couvercle. Cela permet de lire la graduation de la cellule de titrage KF volumétrique par l'avant.

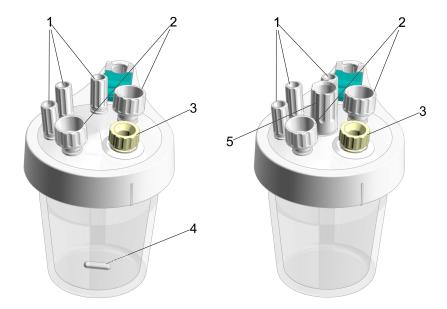


Figure 27 Cellule de titrage KF volumétrique destinée à être utilisée avec et sans broyeur

- 1 Embout fileté M10 (6.02709.010)
- **3** Bouchon à septum (ou cuillère à pâte)
- 2 Embout fileté M12 (6.02709.030)

-----

- **4 Barreau d'agitation** 16 mm (6.1903.020) ou 25 mm (6.1903.030)
- **5** Douille de guidage (6.02709.050) pour Polytron PT 1300 D
  - Pour utiliser la cellule de titrage Karl Fischer avec un broyeur, *voir* page 63.

## Préparer la cellule de titrage KF volumétrique

- 1 Insérer les 3 embouts filetés (27-1) dans les orifices M10 du couvercle de récipient de titrage.
- Insérer les 2 embouts filetés (27-2) dans les orifices M12 du couvercle de récipient de titrage.

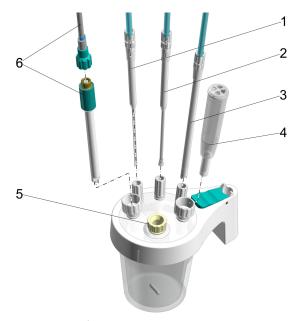


Figure 28 Équipement de la cellule de titrage KF volumétrique

- 1 Pointe de dosage (6.1543.110) avec tuyau M8 (6.1805.200)
- **3** Pointe d'aspiration (6.01543.000) avec tuyau M8 (6.1805.200)
- 5 Bouchon à septum avec septum (6.02709.020), bouchon de fermeture (6.02709.010) ou cuillère à pâte (6.02711.000)
- **2** Pointe de burette (6.01543.120) avec tuyau M6 (6.1805.100)
- 4 Tube d'adsorption (6.01406.010)
- 6 Électrode de platine double (6.0338.100) avec câble (6.02104.040)

## Équiper la cellule de titrage KF volumétrique

### Condition préalable :

- Le tube d'adsorption avec couvercle (28-4) est rempli avec un nouveau tamis moléculaire (voir "Produits OMNIS KF Remplacement du matériau d'adsorption", Chapitre 5.6, page 47).
  - Insérer puis serrer la pointe de dosage (28-1) dans l'embout fileté M10 gauche (27-1).
    - La pointe de dosage doit se trouver juste au-dessus du barreau d'agitation mais ne doit cependant pas gêner la rotation ce dernier.
- Insérer puis serrer le tuyau M8 dans le connecteur M8 de la pointe de dosage (28-1).
- Insérer puis serrer la pointe de burette (28-2) de l'unité de cylindre dans l'embout fileté M10 moyen (27-1).

La vanne antidiffusion de la pointe de burette doit se trouver juste au-dessus du barreau d'agitation mais ne doit cependant pas gêner la rotation de ce dernier.

-----

- Insérer puis serrer le tuyau M6 dans le connecteur M6 de la pointe de burette (28-2).
- Insérer puis serrer la pointe d'aspiration (28-3) dans l'embout fileté M10 droit (27-1).

Quand du solvant est aspiré, l'extrémité de la pointe d'aspiration doit toucher le fond du récipient mais ne doit cependant pas gêner le barreau d'agitation.

Il est possible de retirer la pointe d'aspiration du solvant si nécessaire.

- Insérer puis serrer le tuyau M8 dans le connecteur M8 de la pointe d'aspiration (28-3).
- 7 Introduire l'électrode de platine double (28-6) dans l'embout fileté M12 gauche (27-2) puis serrer l'embout fileté de façon à ce qu'il soit étanche.
- 8 Visser le câble d'électrode avec codage bleu sur l'électrode (28-6).
- 9 Introduire le tube d'adsorption (28-4) dans l'embout fileté M12 droit (27-2) puis serrer l'embout fileté de façon à ce qu'il soit étanche.
- 10 Introduire le bouchon à septum (avec septum intégré) dans le premier orifice (27-3) du couvercle de récipient de titrage.

Opter pour un autre insert au choix :

- Bouchon de fermeture
- Cuillère à pâte

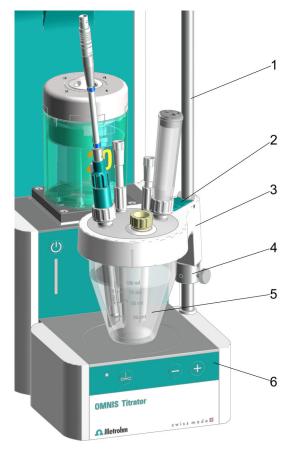


Figure 29 Montage de la cellule de titrage KF volumétrique

- 1 Tige de potence
- **3** Couvercle de récipient de titrage (6.01405.010)
- 5 Récipient de titrage 20 à 90 mL (6.01406.220) ou 50 à 150 mL (6.01406.250)

- **2 Levier de blocage** sur le couvercle de récipient de titrage
- 4 Bague d'arrêt
- 6 Agitateur magnétique

## Fixer la cellule de titrage KF volumétrique

## **Condition préalable :**

- La tige de potence est montée avec la bague d'arrêt sur le produit OMNIS (voir "Agitateur magnétique — Montage des accessoires", Chapitre 5.5, page 43).
- Appuyer sur le levier de blocage vert (29-2) situé sur le couvercle de récipient de titrage (29-3).

Glisser la cellule de titrage KF, composée de (29-3) et de (29-5), pardessus la tige de potence (29-1).

-----

- Glisser la cellule de titrage KF jusqu'à env. 1 mm par-dessus l'agitateur magnétique (29-6) et la placer au centre de ce dernier.

  Relâcher le levier de blocage vert permettant de fixer la position.
- Glisser la bague d'arrêt (29-4) sous le couvercle de récipient de titrage. Tourner la bague d'arrêt de manière à engager la clavette située sur le couvercle de récipient de titrage dans la rainure de la bague.
  - La bague d'arrêt sert de butée inférieure au couvercle de récipient de titrage. Elle garantit ainsi que la cellule de titrage KF est toujours positionnée à la même hauteur et exactement au centre de l'agitateur magnétique.
- Fixer la bague d'arrêt avec la vis moletée dans la position souhaitée.
  La position de la cellule de titrage KF est désormais fixée avec la bague d'arrêt.

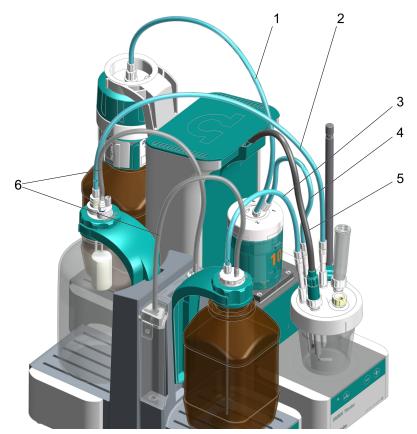


Figure 30 Connexion de la cellule de titrage KF à un produit OMNIS et à l'OMNIS Solvent Module

- 1 Tuyau FEP M6 (6.1805.100) entre le port de remplissage de l'unité de cylindre et le flacon de titrant
- 3 Tuyau PTFE M8 entre la pointe de dosage et la bouteille à réactifs (Solvent)

Pointe de dosage (6.1543.110) avec tuyau PTFE M8 (6.1805.200) vers la bouteille à réactifs (Solvent)

5 Câble d'électrode vers le module de mesure

2 Tuyau PTFE M8 entre la pointe d'aspiration et la bouteille de déchets (Waste)

Pointe d'aspiration (6.01543.000) avec tuyau PTFE M8 (6.1805.200) vers la bouteille de déchets (Waste)

4 Tuyau FEP M6 entre la pointe de burette et le port de dosage 1 situé sur l'unité de cylindre

> pour l'ajout du titrant par la pointe de burette (6.1543.200) avec un tuyau FEP M6 (6.1805.100) dans la cellule de titrage KF

6 Tuyaux PVC (6.01804.210) entre les flacons et l'OMNIS Solvent Module

## Connecter la cellule de titrage KF volumétrique

**Condition préalable :** 

- La cartouche d'adsorption est remplie de tamis moléculaire, fermée hermétiquement et montée sur l'OMNIS Solvent Module .
- Le Siphon Breaker et l'adaptateur pour bouteille sont entièrement équipés et connectés à l'OMNIS Solvent Module (voir "Système de titrage OMNIS Montage du système bouteille réactif", Chapitre 5.10, page 65).

-----

- 1 Connecter la cellule de titrage KF volumétrique au titrant Insérer le tuyau FEP M6 de la pointe de burette (30-4) dans le connecteur correspondant de l'unité de cylindre et le visser à fond (voir "Mise en place de l'unité de cylindre OMNIS", Chapitre 5.4, page 41).
- **2** Connecter la cellule de titrage KF volumétrique aux flacons Connecter le tuyau PTFE M8 de la pointe de dosage (30-3) au connecteur M8 correspondant du Siphon Breaker de la bouteille à réactifs (Solvent) et le serrer.
- Connecter le tuyau PTFE M8 de la pointe d'aspiration (30-2) à l'olive du bouchon rodé RN 14/M8 sur l'adaptateur pour bouteille GL 45 de la bouteille de déchets (Waste) et le serrer.

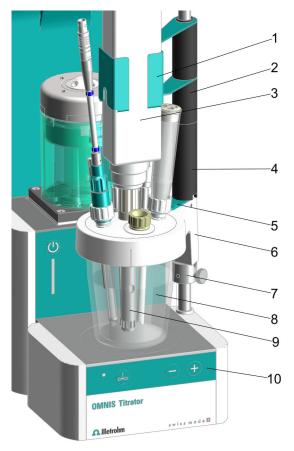


Figure 31 Montage de la cellule de titrage KF volumétrique avec broyeur

- **Support pour broyeur (6.02008.010)**pour broyeur Polytron PT 1300 D
- 3 Polytron PT 1300 D (2.1360.100) avec agrégat de dispersion
- **5 Levier de blocage** sur le couvercle de récipient de titrage
- 7 Tige de potence avec bague d'arrêt montée
- **9** Agrégat de dispersion 125 mm (6.1912.000) ou 157 mm (6.1912.010)

- 2 Entretoise (35 mm)
- 4 Entretoise (65 mm)
- 6 Couvercle de récipient de titrage (6.01405.040)
  pour une utilisation avec broyeur
- 8 Récipient de titrage 20 à 90 mL (6.01406.220) ou 50 à 150 mL (6.01406.250)
- 10 Agitateur magnétique

# Monter le broyeur (en option)

**Condition préalable :** 

La cellule de titrage volumétrique Karl Fischer avec couvercle de récipient de titrage destiné au broyeur est préparée (voir page 56) et équipée (voir page 57).

-----

- La douille de guidage (27-5) est présente, mais pas encore vissée à fond.
- La cellule de titrage volumétrique Karl Fischer est fixée sur le produit OMNIS (voir page 59).
- 1 S'assurer qu'aucun barreau d'agitation n'est présent.

Glisser l'entretoise de 65 cm (31-4) avec la rainure vers le bas pardessus la tige de potence.

Veiller à ce que la clavette du couvercle de récipient de titrage s'engage dans la rainure de l'entretoise.

- Au cas où il serait nécessaire d'utiliser l'agrégat de dispersion 157 mm (31-9), glisser l'entretoise 35 cm (31-2) par-dessus la tige de potence.
- **3** Glisser le support du broyeur (31-1) par-dessus la tige de potence.
- Glisser le broyeur (31-3) et l'agrégat de dispersion monté (31-9) dans le support et l'insérer simultanément dans la douille de guidage (27-5) du broyeur situé dans le couvercle de récipient de titrage (31-6).

En cas de coincement lors de l'insertion de l'agrégat de dispersion dans la douille de guidage, desserrer à nouveau la douille de guidage.

- **5** Serrer la douille de guidage (27-**5**) pour broyeur pour la rendre étanche.
- Connecter la partie manuelle du broyeur (31-3) à l'appareil de contrôle du broyeur.
- **7** Connecter le broyeur (31-3) au PC au moyen d'un câble RS-232.

#### Conseil:

Metrohm recommande d'utiliser les agrégats de dispersion comme suit :

- Agrégat de dispersion 125 mm
  - Applications avec des échantillons visqueux
  - Échantillons dont le diamètre est inférieur à celui de l'agrégat
  - Poudre et sels difficiles à dissoudre

Installation

## Agrégat de dispersion 157 mm

- Applications avec des échantillons solides
- Échantillons dont le diamètre est supérieur à celui de l'agrégat

# 5.10 Système de titrage OMNIS – Montage du système bouteille réactif

Le système bouteille réactif dans un système OMNIS est composé des éléments ci-après :

- Bouteille pour produits chimiques
- Adaptateur pour bouteille OMNIS
- OMNIS Liquid Adapter

Certains fabricants de produits chimiques proposent des bouteilles pour produits chimiques avec un adaptateur pour bouteille à usage unique OMNIS. Un adaptateur pour bouteille multi-usage OMNIS est disponible pour les autres bouteilles pour produits chimiques usuels dans le commerce. Si la bouteille pour produits chimiques n'est pas munie d'un adaptateur pour bouteille OMNIS rouge, remplacer le couvercle d'origine de la bouteille pour produits chimiques par un adaptateur pour bouteille multi-usage.

# Montage du système bouteille réactif

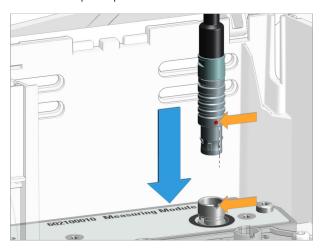
- **1** Assembler l'OMNIS Liquid Adapter.
- Monter et raccorder l'OMNIS Liquid Adapter.
- 3 Si la bouteille pour produits chimiques n'est pas fermée par un adaptateur pour bouteille à usage unique OMNIS rouge,
  - préparer l'adaptateur pour bouteille multi-usage OMNIS.
  - Ôter le couvercle d'origine de la bouteille pour produits chimiques.
  - Visser l'adaptateur pour bouteille multi-usage OMNIS sur la bouteille.
- Connecter l'OMNIS Liquid Adapter à la bouteille pour produits chimiques.
  - Poser la bouteille pour produits chimiques sur la plateforme.

Connecter le capteur

# **5.11 Connecter le capteur**

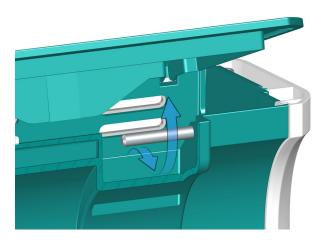
## 1 Enficher le câble d'électrode

- Ouvrir le couvercle de l'appareil.
- Aligner le point rouge situé sur la fiche sur l'encoche de la prise de connexion.
- Insérer la fiche du câble d'électrode afin de l'enclencher de manière perceptible.



Si la fiche est difficile à insérer, exercer une légère pression en la tournant vers la droite ou vers la gauche jusqu'à ce qu'elle s'enclenche dans la prise.

# 2 Sortir le câble



- Sortir le câble sous la tige.
- Refermer le couvercle.

Installation -----

#### 5.12 **Brancher le câble secteur**

# AVERTISSEMENT

## Tension électrique

Le contact avec une tension électrique peut provoquer des blessures graves voire la mort.

- N'utiliser le produit que lorsqu'il est en parfait état. Le boîtier doit également être intact.
- N'utiliser le produit que si les capots sont en place.
- Protéger les composants sous tension (par ex. le bloc d'alimentation, le câble secteur, les prises de connexion) de l'humidité.
- Toujours faire effectuer les travaux de maintenance et les réparations sur les composants électriques par un technicien service Metrohm local.

### Accessoires nécessaires :

Câble secteur :

- Longueur : max. 2 m

- Nombre de conducteurs : 3, avec terre de protection

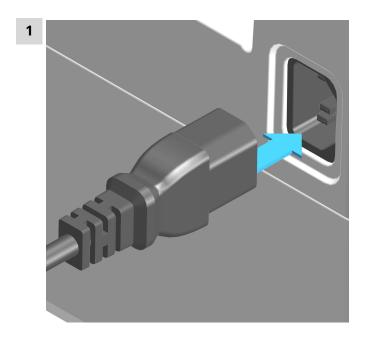
- Section de conducteur : 3x min. 1,0 mm<sup>2</sup> / 18 AWG

• Connecteur de l'appareil :

- CEI 60320, type C13, 10 A

• Fiche secteur :

- 6.2122.XX0 (conformément à la demande du client), min. 10 A



**67** 

Brancher le câble secteur

• Enficher le câble secteur dans la prise d'alimentation secteur du produit. N'utiliser que des câbles secteurs homologués.

- Raccorder le câble secteur à la source de courant.
- Pour mettre le produit hors tension, séparer le câble secteur de la source de courant.

68 -----

Mise en service

# 6 Mise en service

# 6.1 Mise en service par Metrohm

En règle générale, la mise en service du système est prise en charge par le technicien service Metrohm local.

**69** 

Maniement

# 7 Fonctionnement et contrôle

# 7.1 Maniement

Le produit peut être commandé par le logiciel OMNIS. Pour en savoir plus sur le logiciel OMNIS, voir *OMNIS Help*.

# 7.1.1 Mise sous et hors tension



# **ATTENTION**

## Perte de données

La coupure d'alimentation d'appareils OMNIS (par ex. par une prise multiple) peut entraîner une perte de données irréversible. Il n'est alors plus possible d'utiliser l'appareil.

- Appuyer sur l'interrupteur marche/arrêt pendant 1 seconde pour mettre l'appareil à l'arrêt en toute sécurité.
- Attendre que le voyant d'état s'éteigne avant de couper l'alimentation.

# 1 Mise sous tension de l'appareil principal OMNIS

Appuyer sur l'interrupteur marche/arrêt igodot pendant 1 seconde.

- Le voyant d'état s'allume en jaune.
- Le voyant d'état s'allume en vert dès que l'appareil principal OMNIS est opérationnel.

# 2 Mise hors tension de l'appareil principal OMNIS

Appuyer sur l'interrupteur marche/arrêt pendant 1 seconde jusqu'à ce qu'un signal sonore simple retentisse.

 Le voyant d'état s'éteint et l'appareil principal OMNIS est hors tension.

### voir aussi

Appareil principal OMNIS – Éléments d'affichage et de commande (Chapitre 3.5, page 32)

-----Fonctionnement et contrôle

#### 7.2 **Unité de cylindre OMNIS – Maniement**

Le maniement du produit est possible à l'aide du logiciel OMNIS. Pour informations supplémentaires, voir l'assistant du logiciel.

## Avis sur la manipulation



# ATTENTION

## Usure du piston

Les solutions de matières solides (par ex. sels et hydroxydes) provoquent une plus forte usure du piston de burette ce qui peut entraîner une perte d'étanchéité.

 Après chaque titrage/dosage, remplir le cylindre de solution et aller à la position d'échange.

Si le débit d'échantillons ne peut pas être assuré en continu, remplir le cylindre de solution et l'amener en position d'échange.

L'unité de cylindre ne rejoint pas automatiquement la position d'échange. Pour aller automatiquement en position d'échange après chaque titrage/ dosage, insérer les fonctions **FILL** et **VALVE POS** dans la méthode, voir l'assistant du logiciel.

Avant des durées de non-utilisation plus courtes (par exemple pendant la nuit), il est recommandé de rincer l'unité de cylindre avec une solution de nettoyage conformément aux « meilleures pratiques » et de la stocker remplie en position d'échange.

Pour conserver (stocker) l'unité de cylindre pendant une période prolongée (voir "Entreposage de l'unité de cylindre OMNIS", Chapitre 8.3, page 81).

## Utilisation du tuyau de dosage avec vanne anti-diffusion

Pour l'utilisation avec vanne anti-diffusion, respecter un débit de dosage maximal de

30 mL/min (pour 6.03004.210) et 60 mL/min (pour 6.03004.220).

Le débit de dosage peut être enregistré sur la puce de mémoire de l'unité de cylindre : dans le logiciel OMNIS, entrer le débit de dosage dans Propriétés ► Données spécifiques.

## Utilisation du tuyau de dosage sans vanne anti-diffusion

En cas d'utilisation sans vanne anti-diffusion, ne pas plonger le tuyau de dosage dans la solution d'échantillon.

Étant donné que les extrémités des tuyaux sont ouvertes, il existe un danger de rétrodiffusion de la solution d'échantillon du récipient dans le tuyau.

L'unité de cylindre et ses composants ne sont pas autoclavables. La parfaite stérilité d'une solution dite stérile ne peut pas être garantie.

-----

# 7.2.1 Mise en place de l'unité de cylindre OMNIS

# 🚹 Paramétrage par défaut pour les ports 1 et 2

Par défaut sur la puce électronique de données de l'unité de cylindre, le port 1 est défini comme port de dosage et le port 2 comme port de remplissage. Les instructions ci-après décrivent la définition par défaut.

Si les ports utilisés sont différents des ports par défaut, il faut adapter la configuration des ports dans le logiciel OMNIS dans **Propriétés Données spécifiques**.

## Préparation de la mise en place

- Dans le logiciel OMNIS, ouvrir le **Contrôle manuel** de l'unité de dosage, voir l'*assistant du logiciel*.
- 2 Démarrer la fonction **Position d'échange**.

# Connecter l'unité de cylindre

Les présentes instructions décrivent l'installation par défaut telle qu'elle est définie dans le logiciel OMNIS.

## Condition préalable :

- Moteur de burette : l'accouplement du robinet et la tige de poussée sont en position d'échange (le port 2 est paramétré).
- Unité de cylindre : le tenon de piston affleure au niveau de la face inférieure du boîtier de cylindre. Le tube de centrage est dans la position correcte.

### Accessoires nécessaires :

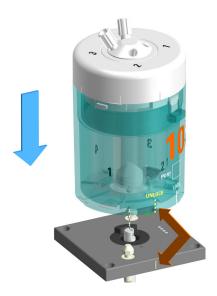
- Clé (6.2739.000)
- 2 tuyaux FEP (6.1805.100)
- Pointe de burette (6.1543.200)

## 1 Orientation de l'unité de cylindre

Tourner l'unité de cylindre jusqu'à ce que la ligne avec l'inscription **UNLOCK** coïncide avec le repère situé sur le moteur de burette.

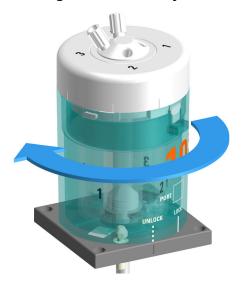
Fonctionnement et contrôle





Connecter l'unité de cylindre en position droite d'en haut sur les deux tenons de verrouillage.

# 3 Verrouillage de l'unité de cylindre



Tourner l'unité de cylindre vers la gauche jusqu'à la butée.

La ligne avec l'inscription **LOCK** sert de repère d'orientation.

4 Monter les tuyaux



Visser un tuyau FEP (6.1805.100) dans le port 1.

Ce tuyau FEP sert de tuyau de dosage. Visser l'autre extrémité sur la pointe de burette (6.1543.200).

-----

- Visser l'autre tuyau FEP (6.1805.100) dans le port 2.
   Ce tuyau FEP sert de tuyau de remplissage. Fixer l'autre extrémité à l'OMNIS Liquid Adapter.
- **6** Serrer les tuyaux avec la clé (6.2739.000).

### voir aussi

*Unité de cylindre OMNIS – Aperçu (Chapitre 3.3.3.1, page 19)* 

# 7.2.2 Déposer l'unité de cylindre OMNIS

# Préparation de la dépose

- Dans le logiciel OMNIS, ouvrir le **Contrôle manuel** de l'unité de dosage, voir l'*assistant du logiciel*.
- **Démarrer la fonction Vider.**
- 3 Démarrer la fonction **Position d'échange**.

# Dépose de l'unité de cylindre

# Condition préalable :

Fonctionnement et contrôle

• Moteur de burette : l'accouplement du robinet et la tige de poussée sont en position d'échange (le port 2 est paramétré).

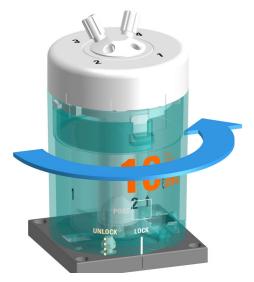
Unité de cylindre : le tenon de piston affleure au niveau de la face inférieure du boîtier de cylindre. Le tube de centrage est dans la position correcte.

# 1 Déconnecter les tuyaux



Dévisser les tuyaux de dosage et de remplissage.

# 2 Déverrouillage de l'unité de cylindre



Tourner l'unité de cylindre vers la droite jusqu'à la position **UNLOCK**.

# 3 Sortir l'unité de cylindre par le haut



Soulever l'unité de cylindre bien droit vers le haut.

## voir aussi

Unité de cylindre OMNIS – Aperçu (Chapitre 3.3.3.1, page 19)

# 7.3 Agitateur magnétique – Maniement

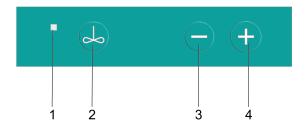


Figure 32 Agitateur magnétique – Barre de commande

- **1 Voyant d'état** Multicolore
- **3 Réduire la vitesse d'agitation** (voir "Régler l'agitateur magnétique", Chapitre 7.3.2, page 77)
- **2 On/Off**(voir "Mettre l'agitateur magnétique sous et hors tension", Chapitre 7.3.1, page 77)

-----

**4 Augmenter la vitesse d'agitation** (voir "Régler l'agitateur magnétique", Chapitre 7.3.2, page 77)

-----Fonctionnement et contrôle

# Autres fonctions offertes par le logiciel

Les fonctions suivantes ne peuvent être exécutées qu'avec le logiciel OMNIS (voir *OMNIS Help*):

## Désactiver les touches

L'utilisation de l'agitateur magnétique n'est plus possible que via le logiciel.

# Changer les touches de l'agitateur à hélice

Les touches de l'agitateur magnétique commandent l'agitateur à hélice.

Régler la direction d'agitation

#### 7.3.1 Mettre l'agitateur magnétique sous et hors tension

# 1 Mettre l'agitateur magnétique sous tension

Appuyer sur la touche



L'agitateur magnétique tourne à la vitesse d'agitation utilisée en dernier lieu.

# 2 Mettre l'agitateur magnétique hors tension

Appuyer à nouveau sur la touche



L'agitateur magnétique s'arrête.

Si l'agitateur magnétique tourne à une vitesse d'agitation élevée, réduire cette dernière avant de le mettre hors tension.

Il est également possible de mettre l'agitateur magnétique sous et hors tension dans la fenêtre Contrôle manuel du logiciel OMNIS.

#### 7.3.2 Régler l'agitateur magnétique

15 niveaux de réglage de la vitesse d'agitation sont disponibles.

## Condition préalable :

L'agitateur magnétique est sous tension.

# 1 Augmenter progressivement la vitesse d'agitation

Appuyer sur la touche



Chaque pression de touche permet d'augmenter la vitesse d'agitation d'un niveau. La vitesse d'agitation actuelle s'affiche dans la fenêtre Contrôle manuel du logiciel OMNIS.

# 2 Diminuer la vitesse d'agitation

Appuyer sur la touche .



Chaque pression de touche permet de diminuer la vitesse d'agitation d'un niveau. La vitesse d'agitation actuelle s'affiche dans la fenêtre Contrôle manuel du logiciel OMNIS.

-----

Il est également possible de régler la vitesse d'agitation dans la fenêtre Contrôle manuel du logiciel OMNIS.

La direction d'agitation est réglée exclusivement dans la fenêtre Contrôle manuel du logiciel OMNIS.

Maintenance

# 8 Maintenance

# 8.1 Maintenance

Assurer la maintenance régulière du produit afin d'éviter les dysfonctionnements et de garantir une longue durée de vie.

- Metrohm recommande de faire appel à un personnel qualifié de la société Metrohm AG pour effectuer la maintenance des produits dans le cadre d'un entretien annuel. En cas de travail fréquent avec des produits chimiques caustiques et corrosifs, des intervalles de maintenance plus courts sont nécessaires.
- N'exécuter que les travaux de maintenance décrits dans les présentes instructions. Veuillez contacter votre technicien service Metrohm local pour effectuer d'autres travaux de maintenance et réparations. Le technicien service Metrohm local vous donnera à tout moment des conseils spécialisés liés à la maintenance et l'entretien de tous les produits Metrohm.
- N'utiliser que des pièces de rechange conformes aux exigences techniques du fabricant. Les pièces de rechange d'origine y répondent en toutes circonstances.

# 8.2 Nettoyer la surface du produit

Nettoyer régulièrement le produit afin d'éviter les dysfonctionnements et de garantir une longue durée de vie.

- Éliminer immédiatement les produits chimiques renversés.
- Protéger les connexions du connecteur de la contamination.



# AVERTISSEMENT

## Substances chimiques dangereuses

Le contact avec des substances chimiques agressives peut causer des intoxications ou des brûlures corrosives.

-----

- Porter un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Utiliser les substances dangereuses volatiles sous une hotte aspirante.
- Nettoyer les surfaces encrassées.
- N'utiliser que des produits de nettoyage qui ne déclenchent pas de réactions secondaires indésirables au contact des matériaux à nettoyer.
- Éliminer les matériaux contaminés par des substances chimiques (par ex. produits de nettoyage) conformément aux prescriptions.



# AVERTISSEMENT

# Risques pour la santé liés à la tension électrique.

Blessures graves pouvant entraîner la mort.

- N'utiliser le produit que lorsqu'il est en parfait état. Le boîtier doit également être intact.
- N'utiliser le produit que si les capots sont en place.
- Protéger les composants sous tension (par ex. le bloc d'alimentation, le câble secteur, les prises de connexion) de l'humidité.
- Toujours faire effectuer les travaux de maintenance et les réparations sur les composants électriques par un technicien de service Metrohm local.

## **Condition préalable :**

• Le produit est hors tension et la source de courant est débranchée.

### Accessoires nécessaires :

- Chiffon de nettoyage (doux et non pelucheux)
- Eau ou éthanol
- 1 Nettoyer la surface avec un chiffon humide. Éliminer les encrassements les plus grossiers à l'éthanol.
- Essuyer la surface avec un chiffon sec.
- Nettoyer les connecteurs avec un chiffon sec.

Maintenance

# 8.3 Entreposage de l'unité de cylindre OMNIS

Si l'unité de cylindre n'est pas utilisée pendant une période prolongée, nettoyer remplir le cylindre avec de l'eau déionisée pour prévenir le collage du disque de robinet et du disque de distribution. En cas d'utilisation des titrants suivants, il est recommandé d'utiliser les solutions indiquées dans le tableau pour le nettoyage et les pauses de titrage de courte durée (par exemple pendant la nuit).

Titrant	Solution de nettoyage
Solutions alcalines aqueuses	Eau déionisée
Titrant 5	Méthanol
Solutions AgNO <sub>3</sub>	0,1 mol/L HNO <sub>3</sub>
Solutions alcalines non aqueuses	Eau déionisée
Solutions KMnO <sub>4</sub>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
	(1)
Solutions EDTA	Éthanol

 $<sup>^{(1)}</sup>$ 44 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> × 6 H<sub>2</sub>O, 12 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in 1 L H<sub>2</sub>O

En cas d'utilisation de réactifs sensibles à l'eau, rincer le cylindre au solvant puis l'entreposer vide.

Procéder comme suit pour le nettoyage automatique :

- 1 Raccorder la solution de nettoyage à l'unité de cylindre.
- Exécuter la procédure de travail « Best practice ». Elle consiste à vider l'unité de cylindre et exécuter 6 cycles de nettoyage avec la solution de nettoyage. S'assurer ensuite que l'unité de cylindre est en position d'échange et remplie de solution de nettoyage.
- 3 Si l'unité de cylindre doit être entreposée vide,
  - retirer le tuyau de remplissage de la bouteille avec le liquide nettoyant et
  - démarrer la fonction Vider.
- 4 Démarrer la fonction Position d'échange.
- 5 Entreposer l'unité de cylindre à température ambiante et à l'abri du rayonnement solaire direct.

**81** 

# 🚹 Rinçage automatique de l'unité de cylindre

Pour rincer automatique l'unité de cylindre, télécharger la méthode « Best practice » pour rinçage automatique de l'unité de cylindre comme modèle ou la créer soi-même.

-----

#### Nettoyage de l'unité de cylindre OMNIS 8.4

# AVERTISSEMENT

# Substances chimiques dangereuses

Le contact avec des substances chimiques agressives peut causer des intoxications ou des brûlures corrosives.

- Porter un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Utiliser les substances dangereuses volatiles sous une hotte aspi-
- Nettoyer les surfaces encrassées.
- N'utiliser que des produits de nettoyage qui ne déclenchent pas de réactions secondaires indésirables au contact des matériaux à nettoyer.
- Éliminer les matériaux contaminés par des substances chimiques (par ex. produits de nettoyage) conformément aux prescriptions.
- L'unité de cylindre exige un entretien approprié. Un encrassement excessif de l'unité de cylindre peut provoquer des dysfonctionnements et réduire sa durée de vie.

## **Condition préalable :**

L'unité de cylindre est démontée du moteur de dosage. (voir "Déposer l'unité de cylindre OMNIS", Chapitre 7.2.2, page 74)

# 1 Nettoyage du boîtier de cylindre

1 Le boîtier de cylindre ne peut pas être lavé en machine.

Nettoyer le boîtier de cylindre à la main, à l'eau tiède avec du liquide vaisselle.

2 Si la partie supérieure de cylindre est bloquée, placer l'unité de cylindre avec la partie supérieure de cylindre vers le bas pendant 30 minutes dans l'eau chaude (éventuellement avec un peu de liquide-vaisselle).

Maintenance

# 3 Nettoyage des contacts électriques de l'unité de cylindre

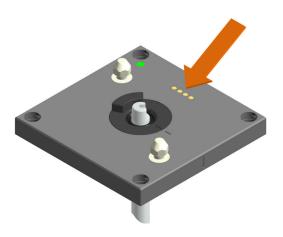


Si les contacts électriques ne sont que légèrement encrassés, humidifier un chiffon avec de l'eau et nettoyer les contacts électriques.

- 4 Si les contacts électriques sont fortement encrassés,
  - imbiber de liquide-vaisselle ou d'éthanol le chiffon humidifié et nettoyer les contacts électriques ou
  - nettoyer les contacts électriques dans un bain à ultrason avec un peu de liquide-vaisselle ou d'éthanol.

Pour le séchage, ne pas dépasser 50 °C. Au besoin, utiliser de l'air comprimé.

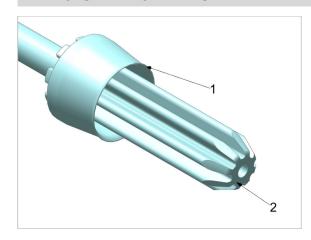
# 5 Nettoyage des contacts électriques du moteur de burette



- Si les contacts électriques ne sont que légèrement encrassés, humidifier un chiffon avec de l'eau et nettoyer les contacts électri-
- Si les contacts électriques sont fortement encrassés, imbiber de liquide-vaisselle ou d'éthanol le chiffon humidifié et nettoyer les contacts électriques.

#### **Nettoyage de l'OMNIS Liquid Adapter** 8.5

# Nettoyage du tuyau d'aspiration



1. Rincer abondamment le tuyau d'aspiration à l'eau courante. Sécher à l'aide d'un chiffon humide non pelucheux.

-----

2. Vérifier si la lèvre d'étanchéité (1) et la surface d'étanchéité (2) sont propres et intac-

S'il n'est plus possible de nettoyer la lèvre d'étanchéité ou la surface d'étanchéité du tuyau d'aspiration, monter un nouveau tuyau d'aspiration.

# Nettoyage de l'OMNIS Liquid Adapter



# ATTENTION

## Endommagement de l'appareil dû à la pénétration de liquide

Dégâts matériels sur l'appareil ou dysfonctionnements en raison de la pénétration de liquide (p. ex. pendant le nettoyage).

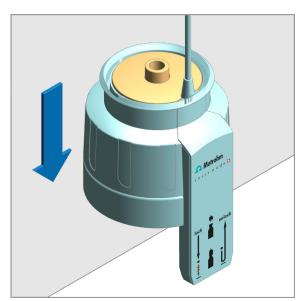
L'appareil n'est pas étanche aux projections d'eau. Pendant le nettoyage, il y a risque de pénétration de liquide à l'intérieur de l'appareil et d'endommagement de celui-ci (p. ex. sur le système électrique).

- Ne pas nettoyer l'appareil à l'eau courante.
- Ne pas utiliser de pissette pour nettoyer l'appareil.
- Essuyer l'appareil uniquement avec un chiffon humide et minutieusement.

Maintenance



Essuyer soigneusement l'OMNIS Liquid Adapter de l'extérieur avec un chiffon humide.



- Pour que la partie encastrée soit mieux accessible, poser l'OMNIS Liquid Adapter sur le bord d'une table. Appuyer l'OMNIS Liquid Adapter vers le bas et maintenez-le ainsi.
  - La partie encastrée se soulève.
- 2. Nettoyer minutieusement la surface et la cavité prévue pour le tuyau d'aspiration à l'aide d'un chiffon humide.
- 3. Si l'intérieur de la cavité est encrassé, le nettoyer avec un coton tige humidifié.
- 4. Relâcher le boîtier de l'OMNIS Liquid Adapter.

# **Encrassement par des substances organiques**

En cas d'encrassement de l'OMNIS Liquid Adapter par des substances organiques, nettoyez-le avec de l'éthanol, du méthanol et/ou de l'isopropanol.

Ne pas utiliser de solvants à l'acétone pour le nettoyage de l'OMNIS Liquid Adapter. L'acétone attaque l'inscription de l'OMNIS Liquid Adapter. Forçage de l'arrêt

# 9 Traitement des problèmes

Les messages de dérangements et d'erreurs s'affichent dans le logiciel de contrôle ou dans le logiciel embarqué (par ex. sur l'écran d'affichage d'un appareil) et contiennent les informations suivantes :

- Descriptions des causes du dérangement (par ex. moteur bloqué)
- Descriptions des problèmes au niveau du contrôle (par ex. paramètre manquant ou non valide)
- Informations relatives à la résolution du problème

Les composants du système dotés d'indicateurs d'état signalent également les dérangements et erreurs avec une LED rouge clignotante.

La plupart du temps, le traitement des problèmes sur le produit n'est possible qu'à l'aide du logiciel de contrôle ou du logiciel embarqué (par ex. initialisation, déplacement vers une position définie).

## voir aussi

Système - Signaux (Chapitre 3.6, page 33)

# 9.1 Forçage de l'arrêt

## Condition préalable :

Impossible de mettre l'appareil principal OMNIS hors tension.

Appuyer sur l'interrupteur marche/arrêt pendant 8 secondes jusqu'à ce que le signal sonore retentisse à intervalles courts.

Le signal sonore retentit pendant 2 secondes. Le voyant d'état s'éteint et l'appareil principal OMNIS est hors tension.

86 ----

Élimination

# **10 Élimination**



Éliminer les produits chimiques et le produit de façon réglementaire afin d'atténuer les effets négatifs sur l'environnement et la santé. Les autorités locales, les services d'élimination des déchets ou encore les revendeurs fournissent des informations plus détaillées concernant l'élimination. Pour éliminer les appareils électriques usagés dans les règles de l'art au sein de l'Union européenne, observer la directive UE relative aux DEEE (DEEE = déchets d'équipements électriques et électroniques).

**87** 

Conditions ambiantes

# 11 Spécifications techniques

# 11.1 Conditions ambiantes

**Gamme nominale de fonctionnement** +5 à +45 °C à une humidité relative

de l'air de max. 80 %, sans condensation

**Stockage** +5 à +45 °C à une humidité relative

de l'air de max. 80 %, sans condensation

Altitude/Gamme de pression max. 3 000 m./

min. 700 mbar

Catégorie de surtension

Degré de pollution 2

# 11.2 OMNIS Titrator – Source de courant

Plage de tension nominale 100 à 240 VAC  $\pm$  10 %

**Gamme de fréquence nominale** 50 à 60 Hz  $\pm$  3 %

Puissance absorbée 100 W max.

**Protection par fusible** 

Fusible interne 4 ATH ne peut être remplacé

par l'utilisateur

Spécifications techniques

# 11.3 Agitateur magnétique – Source de courant

**Tension nominale** 24 V CC interne

# 11.4 Module de mesure – Source de courant

Puissance absorbée max. 0,6 W -

**Transmission d'énergie** - couplage inductif

# 11.5 OMNIS Titrator – Caractéristiques

## **Dimensions**

Largeur 142 mm
Hauteur 358 mm

Profondeur

Sans agitateur magnétique 284 mm Avec agitateur magnétique 400 mm

## **Poids**

Туре

Sans agitateur magnétique 4,4 kg Avec agitateur magnétique 5,1 kg

# 11.6 Agitateur magnétique – Caractéristiques

## **Dimensions**

Largeur142 mmHauteur70 mmProfondeur116 mm

**Poids** 700 g

# 11.7 Module de mesure – Caractéristiques

## **Dimensions**

Largeur105 mmHauteur31 mmProfondeur72 mm

Poids env. 420 g

# 11.8 Boîtier

## Matériaux

CouverclePETPolytéréphtalatePanneau arrièreAW-5754 H12 / H22Aluminium, laquéFond1,4301Acier inoxydableEnveloppePBTPolytéréphtalate debuttylène

butylène

-----

Films avant PET Polytéréphtalate d'éthy-

lène, mat

Indice de protection IP IP 40

# 11.9 Agitateur magnétique – Boîtier

## Matériaux

Couvercle PBT Polytéréphtalate de

butylène

Fond Tôle d'acier chromé

Enveloppe PBT Polytéréphtalate de

butylène

Films avant PET Polyéthylène téréphta-

late

**Degré de protection IP** IP 40

Spécifications techniques

# 11.10 Module de mesure - Boîtier

## Matériaux

Couvercle AW-5754 H12 / H22 Aluminium, laqué

Panneau arrière PBT Polytéréphtalate de

butylène

Enveloppe GD-ZnAl4Cu1 Zinc coulé sous pres-

sion, nickelé

Indice de protection IP IP 40

# 11.11 OMNIS Titrator – Spécifications des connecteurs

Source de courant via l'alimentation sec-

teur

Prise CEI 60320, type C14,

10 A

Câble secteur

Longueur 2 m max.

Nombre de conducteurs 3 avec conducteur de

protection

Section de conducteur min. 0,75 mm<sup>2</sup> / 18 AWG

Fiche

Côté appareil CEI 60320, type C13,

10 A

Côté bâtiment spécifique à chaque

pays

**MDL** Metrohm Device Link 4 connecteurs

HID Human Interactive Device 1 connecteur

MSI Metrohm Solution Identifica- 1 connecteur

tion

**LAN** Local Area Network

Type Ethernet CAT 6

PriseRJ-45blindéType de câblemin. F/FTPblindé

Longueur du câble 10 m max. dans les accessoires

Metrohm

-----

Module de mesure 2 emplacements

Puissance de sortie 0,6 W max. par module de mesure

Transmission d'énergie couplage inductif

Transfert de données optique

**Contacts** 4 Surfaces de contact

pour l'unité de cylindre

# 11.12 Measuring Module Analog – Spécifications des connecteurs

### Entrées de mesure

**INPUT 1** 

Prise Connecteur rond 7 pôles

, taille 0, 45°

Potentiométrique pH, EIS, Redox Entrée de mesure pour

les électrodes potentio-

métriques

Température Temp. Entrée de mesure pour

les capteurs de température de type Pt1000 ou NTC pour la compensation automatique de la température

Polariseur Pol. Entrée de mesure pour

électrodes polarisables

INPUT 2

Prise Connecteur rond 7 pôles

, taille 0, 45°

Spécifications techniques

Potentiométrique pH, EIS, Redox Entrée de mesure pour

les électrodes potentio-

métriques

Température Temp. Entrée de mesure pour

les capteurs de température de type Pt1000 ou NTC pour la compensation automatique de la température

REF Potentiel de référence

Type 2 mm

(INPUT 1 - INPUT 2) pH, EIS, Redox Mesure différentielle

potentiométrique, en

référence à REF

# 11.13 Measuring Module Digital – Spécifications du connecteur

Prise de connexion destinée à une électrode numérique

Type Connecteur rond 6 pôles

, taille 0, 60°

# 11.14 Measuring Module Conductivity – Spécifications du connecteur

## Conductivité

Prise Connecteur rond 7 pôles

, taille 0, 0°

Conductivité Cond. Entrée de mesure de la

cellule de mesure de

conductivité

*Température* Temp. Entrée de mesure du

capteur de température du type Pt1000 permettant la compensation automatique de la tem-

pérature

# 11.15 Spécifications relatives à l'affichage

**Voyant d'état**LED multicolore

# 11.16 Measuring Module Analog – Spécifications de l'affichage

**Voyant d'état** LED vert-rouge

# 11.17 Measuring Module Digital – Spécifications de l'affichage

**Voyant d'état** LED vert

# 11.18 Measuring Module Conductivity – Spécifications de l'écran d'affichage

**Voyant d'état**LED vert-rouge

# 11.19 Measuring Module Analog – Spécifications de mesure

# Potentiométrique

Gamme de mesure —2 400 à +2 400 mV

-13 à +20 pH

Résolution 1,56 μV

Exactitude de la mesure ±0,5 mV dans la gamme de

mesure

−2 000 à +2 000 mV

-----

*Résistance d'entrée*  $\geq 1*10^{12} \Omega$ 

Courant de décalage  $\leq \pm 1*10^{-12} \text{ A}$ 

## **Température**

Pt1000

Gamme de mesure -150 à +250 °C

Spécifications techniques

Résolution de mesure env. 0,002 °C

Exactitude de la mesure  $\pm 0.4$  °C dans la gamme de

mesure de

−20,0 à +150,0 °C

Valeurs effectives

**Polariseur** 

Ipol CC

Courant de polarisation  $-200,0 \text{ à } +200,0 \text{ } \mu\text{A}$  réglable par pas de

0,5 μΑ

Gamme de mesure -2 400 à +2 400 mV

Résolution de mesure 0,1 mV

Ipol CA

Courant de polarisation 5, 10, 20, 30  $\mu A$  Valeurs effectives

Gamme de mesure 0 à +1 700 mV

Résolution de mesure 0,1 mV

Fréquence 10 Hz

Upol CC

Tension de polarisation -2~000~mV à +2~000~mV réglages par pas de 5

mV

Gamme de mesure  $-200,0 \mu A \ a +200,0 \mu A$ 

Résolution de mesure 0,01 µA

Mesure différentielle potentiométrique INPUT 1 - INPUT 2

Gamme de mesure —2 400 à +2 400 mV

Résolution de mesure 1,56 μV

Exactitude de la mesure ±0,2 % de la valeur mesurée

±0,5 mV

dans la gamme de

mesure

−2 000 à +2 000 mV

Réjection en mode commun >= 60 dB

Conditions de référence

État de l'appareil

Intervalle d'ajustage

en fonctionnement depuis min. 30 minutes

-----

Aucune garantie à long terme, car la référence et les résistances ne peuvent pas fournir des données de vieillissement maximales. Si une précision absolue doit être garantie sur une longue période, calibrer l'appareil chaque année chez Metrohm. (L'exactitude de la mesure du pH proprement dite est toutefois assurée par le calibrage des électrodes)

Humidité relative de l'air ≤ 60 %

Température ambiante +25 °C (±3 °C)

## **Exactitude de la mesure**

s'applique à toutes les gammes de mesure en l'absence d'erreur du capteur, dans les conditions de référence, intervalle de mesure 100 ms Spécifications techniques

# 11.20 Measuring Module Conductivity – Spécifications de mesure

# **Température**

Pt1000

Gamme de mesure -150 à +250 °C

Résolution de mesure 0,002 °C

Exactitude de la mesure  $^{1)}$   $\pm 0.2$  °C dans la gamme de

mesure de

−20,0 à +150,0 °C

Conductance entrée de mesure

Gamme de mesure 0,1 µS à 1 000 mS S'applique à la cons-

tante de cellule c=1/cm

Intervalle d'ajustage Aucune garantie à long

terme, car la référence et les résistances ne peuvent pas fournir des données de vieillissement maximales. Si une précision absolue doit être garantie sur une longue période, calibrer l'appareil chaque année chez Metrohm. (L'exactitude de la mesure du pH proprement dite est toutefois assurée par le

calibrage des électro-

des)

Résolution de mesure 4 positions significatives

Exactitude de la mesure ±0,5 % dans la gamme de

mesure de

-----

0,1 μS à 20 μS

±0,5 % dans la gamme de

mesure de 20 µS à 1 mS

±1 % dans la gamme de

mesure de 1 mS à 500 mS

Conditions de référence

État de l'appareil en fonctionnement

depuis min. 30 minutes

Humidité relative de l'air ≤ 60 %

*Température ambiante* +25 °C (±3 °C)

# 11.21 OMNIS Titrator – Spécifications LQH

## Moteur de burette

Résolution de dosage 100 000 pas par volume du

cylindre

Exactitude de dosage 0,01 % typique, du volume

dosé en référence au volume du cylindre

# 11.22 Agitateur magnétique – Spécifications

**Gamme de réglage de la vitesse de** +1 à +15 Direction de rotation

rotationdans le sens contrairedes aiguilles d'une

montre (vue de dessus)

−1 à −15 Direction de rotation

dans le sens des aiguilles d'une montre (vue

de dessus)

Spécifications techniques

Changement de la vitesse de rotation 120 tr/min par niveau

Vitesse de rotation maximale 1 800 tr/min