

851 Titrande



Manuel d'utilisation

8.851.8004FR / v12 / 2026-01-09



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

851 Titrande

Manuel d'utilisation

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau

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

La présente documentation est un document original.

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 responsabilité

Les défauts résultant de circonstances dont Metrohm n'est pas responsable, par exemple, 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 des remarques à respecter strictement. Dans le cas contraire, la responsabilité de Metrohm est exclue.

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Le système Titrande	1
1.2	Description de l'appareillage	2
1.3	Modes de titrage – Modes de mesure – Fonctions de dosage	3
1.4	Afficher les accessoires	3
1.5	Conventions de représentation	4
2	Sécurité	6
2.1	Utilisation conforme	6
2.2	Responsabilité de l'exploitant	6
2.3	Besoins en personnel	7
2.4	Consignes de sécurité	7
2.4.1	Sécurité électrique	7
2.4.2	Connexions tubulaires et connexions capillaires	8
2.4.3	Solvants et produits chimiques combustibles	9
3	Aperçu général de l'appareil	10
4	Installation	12
4.1	Mise en place de l'appareil	12
4.1.1	Emballage	12
4.1.2	Contrôle	12
4.1.3	Emplacement	12
4.2	Connecter le contrôleur	12
4.2.1	Maniement	12
4.3	Connecter les appareils MSB	17
4.3.1	Connecter un système de dosage	18
4.3.2	Connecter l'agitateur ou le poste de titrage	19
4.3.3	Connecter la Remote Box	20
4.4	Connecter des appareils USB	21
4.4.1	Généralités	21
4.4.2	Connecter un hub USB	22
4.4.3	Connecter une imprimante	22
4.4.4	Connecter une balance	23
4.4.5	Connecter un clavier d'ordinateur (uniquement pour le maniement avec Touch Control)	25
4.4.6	Connecter un lecteur de code barre	25

4.5	Réceptif de titrage pour le titrage KF coulométrique ...	27
4.5.1	Monter la cellule de titrage (coulométrie)	27
4.5.2	Cellule de titrage (coulométrie) – Configuration standard	28
4.5.3	Cellule de titrage (coulométrie) avec tube d'addition et d'aspiration – Utilisation avec Ti Stand	32
4.5.4	Cellule de titrage (coulométrie) avec équipement pour changement du réactif – Utilisation avec Dosino	33
4.5.5	Cellule de titrage (coulométrie) avec un four Karl Fischer	34
4.5.6	Cellule de titrage (coulométrie) avec un passeur d'échantillons	35
4.6	Connecter des capteurs	35
4.6.1	Connecter une électrode génératrice	35
4.6.2	Connecter une électrode indicatrice	35
4.6.3	Connecter un capteur de température	36
5	Titration coulométrique	37
5.1	Principe de la coulométrie d'après Karl Fischer	37
5.2	Utiliser des standards d'eau	38
5.2.1	Standards d'eau certifiés	38
5.2.2	Recommandations pratiques	38
5.3	Ajout d'échantillon	40
5.3.1	Taille des prises d'essai	40
5.3.2	Travailler avec des échantillons liquides	41
5.3.3	Travailler avec des échantillons solides	41
5.4	Conditions d'utilisation optimales	42
5.4.1	Généralités	42
5.4.2	Dérive	42
5.4.3	Changement du réactif	43
5.4.4	Électrode indicatrice	43
6	Fonctionnement et maintenance	44
6.1	Remarques générales	44
6.1.1	Entretien	44
6.1.2	Maintenance par le service après-vente Metrohm	44
6.2	Électrode génératrice	45
6.2.1	Électrode génératrice sans diaphragme	45
6.2.2	Électrode génératrice avec diaphragme	45
7	Traitement des problèmes	47
7.1	Généralités	47
7.2	Titration Karl Fischer	47
7.2.1	47

8	Annexe	49
8.1	Interface Remote	49
8.1.1	Affectation des broches de l'interface Remote	49
9	Recyclage et élimination	53
10	Caractéristiques techniques	54
10.1	Interface de mesure	54
10.1.1	Électrode génératrice	54
10.1.2	Électrode indicatrice	54
10.1.3	Température	54
10.2	Alimentation secteur	55
10.3	Conditions ambiantes	55
10.4	Caractéristiques	55
10.5	Interfaces	56
	Index	57

1 Introduction

1.1 Le système Titrandò

Le Titrandò constitue le cœur du système Titrandò modulaire. Le manie-ment s'effectue soit par un Touch Control avec écran tactile (titreur auto-nome) soit par un ordinateur équipé d'un logiciel correspondant.

Un système Titrandò peut comprendre plusieurs appareils de types diffé-rents. La figure ci-après vous donne un aperçu des appareils périphériques pouvant être connectés au 851 Titrandò.

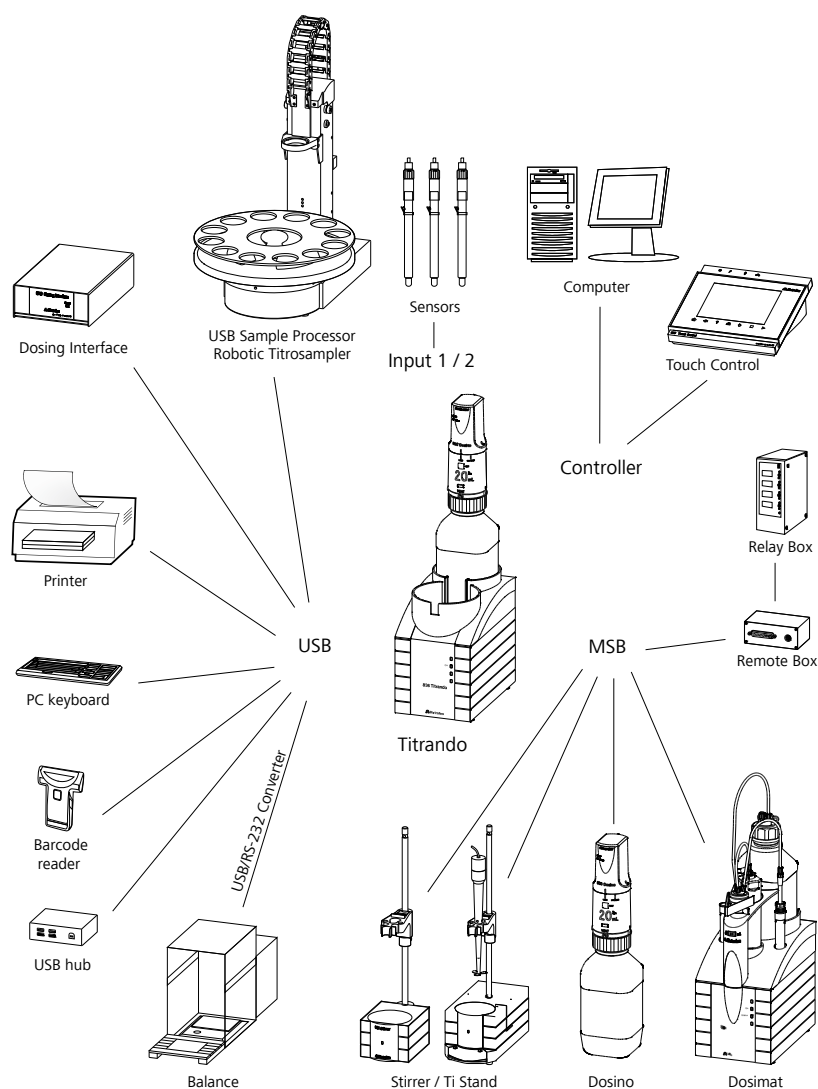


Figure 1 Le système Titrandò

1.3 Modes de titrage – Modes de mesure – Fonctions de dosage


Le 851 Titrande est compatible avec les modes de titrage, les modes de mesure et les fonctions de dosage suivants :

- **KFC**
Détermination coulométrique de la teneur en eau selon Karl Fischer.
Mode de mesure :
 - **Ipol** (mesure voltamétrique avec choix du courant de polarisation)
- **BRC**
Détermination coulométrique de l'indice de brome. Détermination du nombre de liaisons doubles, p. ex. dans les huiles minérales.
Mode de mesure :
 - **Ipol** (mesure voltamétrique avec choix du courant de polarisation)
- **MEAS**
Pour les mesures, il est possible de choisir les modes de mesure suivants :
 - **T** (mesure de la température)
- **Fonctions de dosage**
Pour le dosage, il est possible de sélectionner les fonctions suivantes :
 - **PREP** (rincer le cylindre et les tuyaux)
 - **EMPTY** (vider le cylindre et les tuyaux)
 - **ADD** (doser un volume prédéfini)
 - **LQH** (exécuter des tâches de dosage complexes à l'aide d'un Dosino)

1.4 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 .
- 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**.



REMARQUE

Metrohm recommande de conserver la liste d'accessoires comme référence.

1.5 Conventions de représentation

Les symboles et conventions de style suivants peuvent être utilisés dans la présente documentation :

(5-12)	Renvoi aux légendes des figures
	Le premier nombre correspond au numéro de la figure, le deuxième à l'élément de l'appareil sur la figure.
1	Étape d'instruction
	Exécuter les étapes successivement.
Méthode	Texte d'une boîte de dialogue, Paramètre du logiciel
Fichier ► Nouveau	Menu ou ligne de menu
[Suivant]	Bouton ou touche

**AVERTISSEMENT**

Ce symbole indique un danger général de mort ou de blessures.

**AVERTISSEMENT**

Ce symbole met en garde contre un risque électrique.

**AVERTISSEMENT**

Ce symbole met en garde contre la chaleur ou les parties d'appareil chaudes.

**AVERTISSEMENT**

Ce symbole met en garde contre un risque biologique.

**AVERTISSEMENT**

Avertissement concernant le rayonnement optique

**ATTENTION**

Ce symbole indique un endommagement possible des appareils ou parties d'appareil.

**AVIS**

Ce symbole indique des informations et conseils supplémentaires.

2.3 Besoins en personnel

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

- Connaissance des règles fondamentales en matière de sécurité au travail et de prévention des accidents.
- Maîtrise de l'application des mesures de protection contre l'incendie pour les laboratoires.
- Connaissances approfondies de la manipulation de produits chimiques dangereux.
- Le personnel est dûment formé et apte à manipuler le produit en toute sécurité et à identifier et éviter les risques potentiels.
- La documentation de l'utilisateur a été lue et assimilée. Le personnel fait fonctionner le produit conformément aux instructions de la documentation de l'utilisateur.

2.4 Consignes de sécurité

2.4.1 Sécurité électrique

La norme internationale CEI 61010 garantit la sécurité électrique lors de la manipulation de l'appareil.



AVERTISSEMENT

Seul le personnel qualifié est autorisé à effectuer le travail d'entretien sur les composants électroniques.



AVERTISSEMENT

Ne jamais ouvrir le boîtier de l'appareil. Cela pourrait endommager l'appareil. Si des composants sous tension sont touchés pendant cette opération, il y a un risque de graves blessures.

Aucune pièce requérant un entretien ou un remplacement de la part de l'utilisateur ne se trouve à l'intérieur du boîtier.

2.4.3 Solvants et produits chimiques combustibles



AVERTISSEMENT

Il convient de respecter les mesures de sécurité qui s'appliquent lors des travaux réalisés avec des solvants et produits chimiques combustibles.

- Installer l'appareil dans un endroit bien ventilé (p. ex. dans une pièce équipée d'une hotte aspirante).
- Garder toute source d'inflammation potentielle éloignée du poste de travail.
- Éliminer immédiatement les liquides et les matières solides renversés.
- Suivre les consignes de sécurité fournies par le fabricant de produits chimiques.

3 Aperçu général de l'appareil

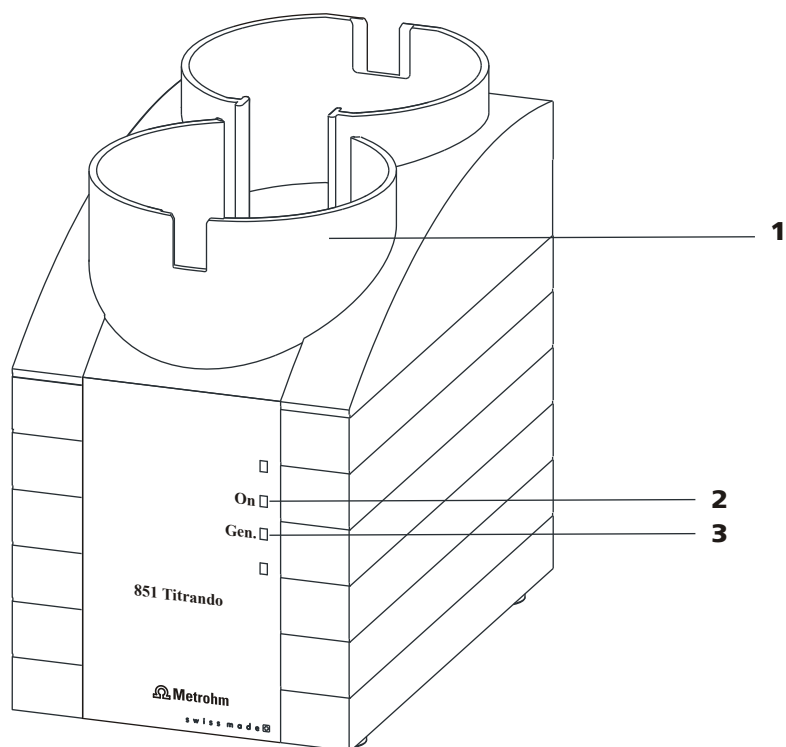


Figure 2 Face avant du 851 Titrande

1 Support de flacons

Avec agrafes, pour deux flacons à réactifs.

2 Lampe témoin « On »

Est allumée quand le Titrande est prêt à l'emploi.

3 Lampe témoin « Gen. »

Est allumée quand le Titrande est prêt à l'emploi et que l'électrode génératrice est connectée.

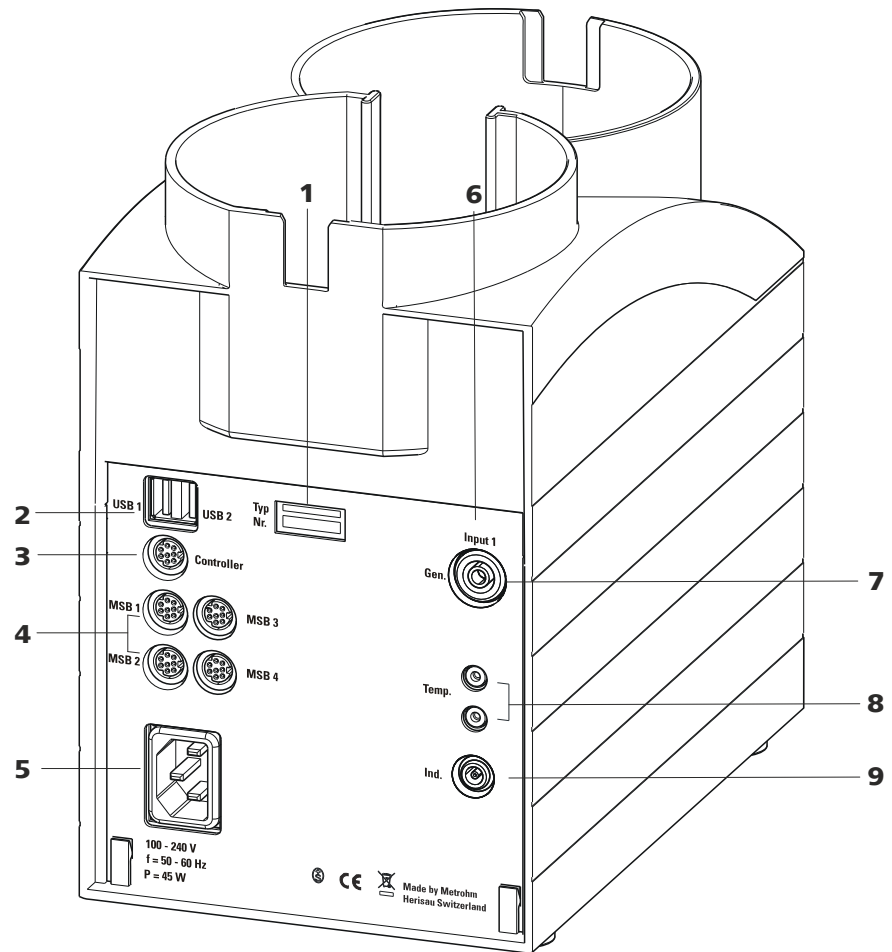


Figure 3 Face arrière du 851 Titrandos

1 Plaque signalétique

Contient des indications sur la tension secteur, le type d'appareil et le numéro de série.

3 Connecteur (Controller)

Pour connecter un Touch Control ou un ordinateur avec logiciel PC installé. Mini-DIN à 9 pôles.

5 Prise d'alimentation secteur**7 Connecteur d'électrode (Gen.)**

Pour connecter une électrode génératrice.

9 Connecteur d'électrode (Ind.)

Pour connecter une électrode de platine double. Prise F.

2 Connecteur USB (USB 1 et USB 2)

Ports USB (type A) pour connecter une imprimante, un clavier, un lecteur de code barre, d'autres Titrandos, un USB Sample Processor, etc.

4 Connecteur MSB (MSB 1 à MSB 4)

Metrohm Serial Bus. Pour connecter des burettes externes, des agitateurs ou des Remote Box. Mini-DIN à 9 pôles.

6 Interface de mesure 1 (Input 1)**8 Connecteur du capteur de température (Temp.)**

Pour connecter des capteurs de température (Pt1000 ou NTC). Deux prises B, 2 mm.

4.2.1.1 Connecter le Touch Control



REMARQUE

La fiche est protégée de tout retrait involontaire du câble par une protection de traction. Pour retirer la fiche, repousser tout d'abord la douille extérieure de la fiche signalée par des flèches.

- 1 ▪ Connecter la fiche du câble de connexion du Touch Control sur la prise **Controller**.

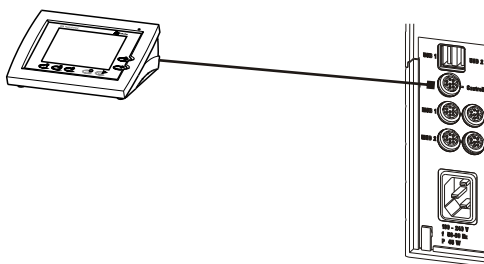


Figure 4 Connecter le Touch Control

- 2 ▪ Connecter des appareils MSB (voir Chapitre 4.3, page 17).
▪ Connecter des appareils USB (voir Chapitre 4.4, page 21).
- 3 ▪ Connecter le Titrande au secteur (voir Chapitre 4.2.1.2, page 14).
- 4 ▪ Mettre le Touch Control sous tension.

L'alimentation électrique du Touch Control est assurée par le Titrande. Lors de la mise sous tension, des tests de fonctionnement sont effectués automatiquement sur ces 2 appareils. La LED **On** sur la face avant du Titrande s'allume dès que le test de fonctionnement est terminé et que l'appareil est prêt à fonctionner.



ATTENTION

Le Touch Control doit être correctement mis hors tension par l'interrupteur d'alimentation situé sur la face arrière de l'appareil avant toute interruption de l'alimentation en courant. Le non-respect de cette consigne peut entraîner la perte de données. Étant donné que l'alimentation électrique du Touch Control passe par le Titrande, il ne faut jamais couper l'alimentation secteur du Titrande (par exemple en éteignant par une prise multiple) avant d'avoir arrêté le Touch Control.

Si vous ne désirez pas positionner le Touch Control juste à côté du Titrando, vous pouvez rallonger la liaison avec le câble 6.2151.010. La longueur de la liaison ne doit pas dépasser 5 m.

4.2.1.2 Connecter l'appareil au secteur



AVERTISSEMENT

Choc électrique lié à la tension électrique

Risque de blessure lié au contact de composants sous tension électrique ou à l'humidité sur des pièces conductrices.

- Ne jamais ouvrir le boîtier de l'appareil tant que le câble secteur est branché.
- Protéger les pièces conductrices (p. ex. bloc d'alimentation, câble secteur, prises de connexion) contre l'humidité.
- En cas de doute lié à une infiltration d'humidité dans l'appareil, couper immédiatement la source de courant de celui-ci.
- Les travaux d'entretien et de réparation sur des composants électriques et électroniques doivent exclusivement être effectués par un personnel qualifié par Metrohm à cet effet.

Raccordement du câble secteur

Accessoires

Câble secteur avec les spécifications suivantes :

- Longueur : max. 2 m
- Nombre de brins : 3, avec conducteur de protection
- Connecteur : CEI 60320 du type C13
- Section de conducteur 3 x min. 0,75 mm² / 18 AWG
- Fiche secteur :
 - selon l'exigence du client (6.2122.XX0)
 - min. 10 A



REMARQUE

Ne pas utiliser un câble secteur non autorisé !

1 Enficher le câble secteur

- Enficher le câble secteur dans la prise d'alimentation secteur de l'appareil.
- Raccorder le câble au secteur.

4.2.1.3 Connecter l'ordinateur

Le 851 Titrando nécessite une connexion USB à un ordinateur pour pouvoir être contrôlé par un logiciel ordinateur. Avec un câble pour contrôleur 6.2151.000, l'appareil peut être connecté directement à la prise USB d'un ordinateur, à un hub USB qui y est connecté ou à un autre appareil de contrôle Metrohm.

Vous devez disposer de droits administrateur pour pouvoir installer les pilotes et les logiciels de contrôle sur votre ordinateur.

Liaison par câble et installation du pilote

Pour que le 851 Titrando puisse être reconnu par le logiciel ordinateur, il faut installer le pilote. Pour cela, il faut respecter une procédure précise. Il s'agit des opérations suivantes :

1 Installer le logiciel

- Insérer le CD d'installation du logiciel ordinateur et exécuter les instructions du programme d'installation.
- Quittez le programme si vous l'avez lancé après l'installation.

2 Établir des liaisons par câble

- Connecter l'appareil au secteur si ce n'est pas encore fait (*voir Chapitre 4.2.1.2, page 14*).
La lampe témoin « On » sur le 851 Titrando n'est pas encore allumée !
- Connecter l'appareil à un connecteur USB (type A) de votre ordinateur (*voir le manuel d'utilisation de votre ordinateur*). Utiliser pour cela le câble 6.2151.000.

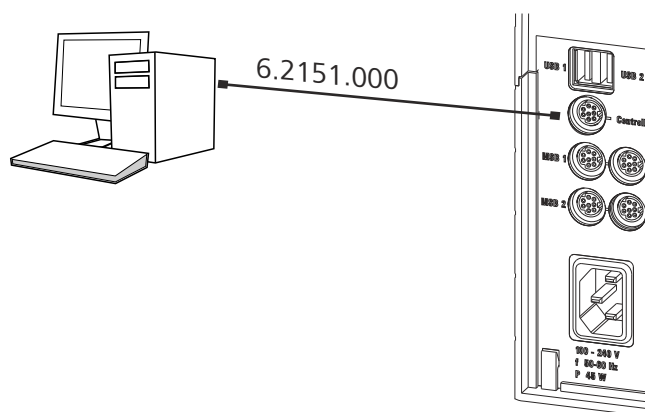


Figure 5 Connecter l'ordinateur

L'appareil est détecté. Selon la version du système d'exploitation Windows utilisé, le pilote est installé de différentes manières. Soit le

4.3 Connecter les appareils MSB

Pour connecter des appareils MSB (un agitateur ou un système de dosage par ex.), les appareils Metrohm disposent de 4 connecteurs maximum au niveau du *Metrohm Serial Bus* (MSB). Des périphériques de types différents peuvent être connectés séquentiellement (en série, en « cascade ») à un connecteur MSB (prise mini-DIN à 8 pôles) et être contrôlés simultanément par l'appareil de contrôle correspondant. À cet effet, l'agitateur et la Remote Box sont munis chacun, en plus du câble de connexion, de leur propre prise MSB.

La figure suivante vous donne un aperçu général des appareils pouvant être connectés à une prise MSB, ainsi que des différentes variantes de câblage.

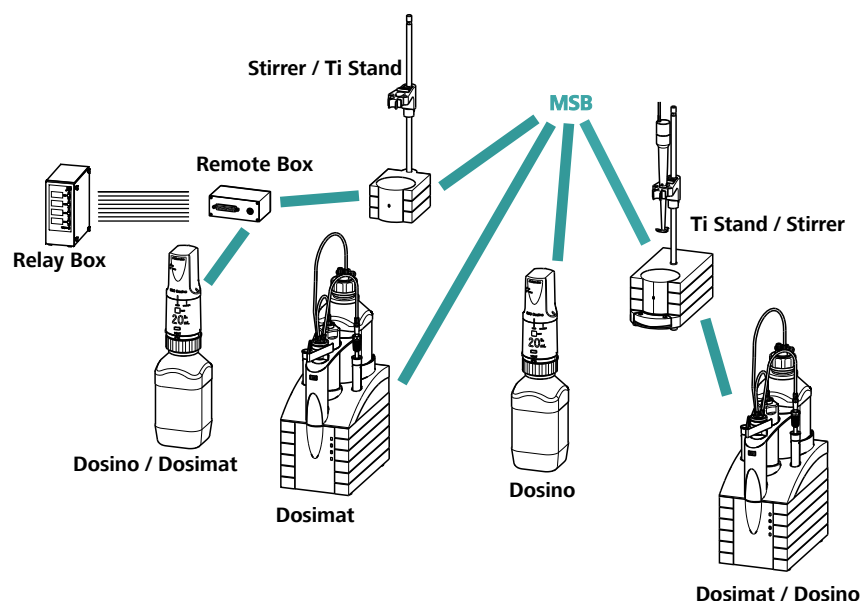


Figure 6 Connexions MSB

La compatibilité avec les différents appareils périphériques dépend de l'appareil de contrôle.



REMARQUE

Lors de la connexion de plusieurs appareils MSB, respecter les principes suivants :

- Un seul appareil du même type peut être utilisé à la fois sur un connecteur MSB.
- Les systèmes de dosage de type 700 Dosino et 685 Dosimat plus ne peuvent pas être connectés à d'autres appareils MSB sur un même connecteur. Ces systèmes de dosage doivent être connectés séparément.



ATTENTION

Quitter le logiciel de contrôle avant de connecter les appareils MSB. À la mise sous tension, l'appareil de contrôle détecte automatiquement quel appareil est connecté à quel connecteur MSB. L'unité de contrôle ou le logiciel de contrôle enregistre les appareils MSB connectés dans la configuration du système (gestionnaire d'appareils).

Les connecteurs MSB peuvent être rallongés par le câble 6.2151.010. La longueur de la liaison ne doit pas dépasser 15 m.

4.3.1 Connecter un système de dosage

Il est possible de connecter quatre systèmes de dosage à l'appareil (**de MSB 1 à MSB 4**).

Les types du système de dosage suivants sont pris en charge :

- 800 Dosino
- 700 Dosino
- 805 Dosimat
- 685 Dosimat plus

Connecter un système de dosage

1 Connecter un système de dosage

- Quitter le logiciel de contrôle.
- Connecter le câble de connexion du système de dosage à l'une des prises **MSB** sur la face arrière de l'appareil de contrôle.
- Démarrer le logiciel de contrôle.

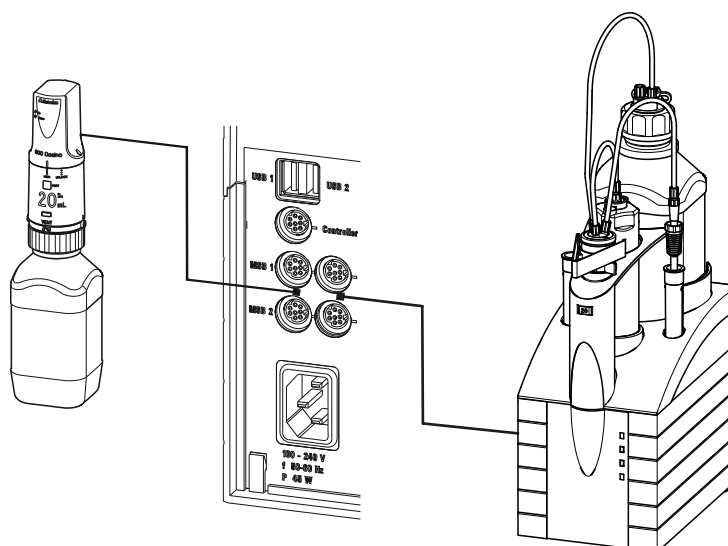


Figure 7 Connecter un système de dosage

4.3.2 Connecter l'agitateur ou le poste de titrage

Les appareils suivants peuvent être utilisés :

Ces appareils intègre un agitateur magnétique (agitation « par le bas ») :

- 801 Stirrer
- 803 Ti Stand

Cet appareil n'a pas d'agitateur magnétique intégré (agitation « par le haut ») :

- 804 Ti Stand avec agitateur à tige 802 Stirrer

Connecter un agitateur ou un poste de titrage

- 1 Quitter le logiciel de contrôle.
- 2 Connecter le câble de connexion de l'agitateur magnétique ou du poste de titrage à l'une des prises **MSB** sur la face arrière de l'appareil de contrôle.

804 Ti Stand uniquement : connecter l'agitateur à tige au connecteur d'agitateur (prise avec le symbole de l'agitateur) du poste de titrage.
- 3 Démarrer le logiciel de contrôle.

Par le terme « signaux de commande », on désigne des états électriques de la ligne ou des impulsions électriques (> 200 ms) indiquant l'état de service d'un appareil ou déclenchant un événement ou une alerte d'événement. Ceci permet de coordonner des opérations sur différents appareils dans un système d'automatisation complexe. Il n'est toutefois pas possible d'échanger de données.

Connecter une Remote Box

- 1 Quitter le logiciel de contrôle.
- 2 Connecter le câble de connexion de la Remote Box à l'une des prises **MSB** sur la face arrière de l'appareil de contrôle.
- 3 Démarrer le logiciel de contrôle.

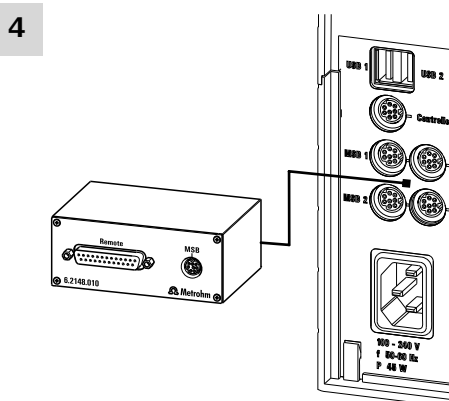


Figure 10 Connecter la Remote Box

4.4 Connecter des appareils USB

4.4.1 Généralités

Le 851 Titrando possède 2 connecteurs USB (type A) pour des périphériques possédant une interface USB. Le Titrando fonctionne comme un hub USB (répartiteur), quelle que soit la façon dont il est utilisé. S'il faut connecter plus de 2 appareils au connecteur USB, il est possible d'utiliser un hub USB supplémentaire disponible dans le commerce.

- 4 Configurer l'imprimante dans le gestionnaire d'appareils du Touch Control (voir le manuel d'utilisation du Touch Control).

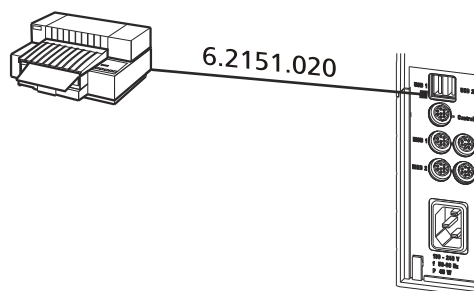


Figure 11 Connecter l'imprimante

4.4.4 Connecter une balance

- Maniement avec un logiciel ordinateur :
 - Brancher la balance directement au connecteur en série (COM) de l'ordinateur. Possédant normalement 9 pôles, il est signalé par le symbole **IOIOI**.
- Maniement avec le Touch Control :
 - Vous avez besoin de l'adaptateur 6.2148.050 USB/RS-232 pour connecter une balance.

Le tableau suivant donne un aperçu général des balances pouvant être utilisées avec le 851 Titrando et des câbles nécessaires pour la connexion à l'interface RS-232 :

Balance	Câble
AND ER, FR, FX avec interface RS-232 (OP-03)	6.2125.020 + 6.2125.010
Mettler AB, AG, PR (LC-RS9)	Fourni avec la balance
Mettler AM, PM, PE avec interface option 016 ou Mettler AJ, PJ avec interface option 018	6.2146.020 + 6.2125.010 prévoir en plus les éléments Mettler suivants : l'adaptateur ME 47473 et, soit le commutateur manuel ME 42500, soit le commutateur à pied ME 46278
Mettler AT	6.2146.020 + 6.2125.010 prévoir en plus les éléments Mettler suivants : le commutateur manuel ME 42500 ou le commutateur à pied ME 46278



Balance	Câble
Mettler AX, MX, UMX, PG, AB-S, PB-S, XP, XS	6.2134.120
Mettler AE avec interface option 011 ou 012	6.2125.020 + 6.2125.010 prévoir en plus les éléments Mettler suivants : le commutateur manuel ME 42500 ou le commutateur à pied ME 46278
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	Câble AS017-09 d'Ohaus
Balances Precisa avec interface RS-232-C	6.2125.080 + 6.2125.010
Sartorius MP8, MC, LA, Genius, Cubis	6.2134.060
Shimadzu BX, BW	6.2125.080 + 6.2125.010

Maniement avec le Touch Control

- 1** Brancher la fiche USB de l'adaptateur USB/RS-232 au connecteur USB du 851 Titrande.
- 2** Relier l'interface RS-232 de l'adaptateur USB/RS-232 à l'interface RS-232 de la balance (pour le câble, voir le tableau).
- 3** Mettre le Touch Control sous tension.
- 4** Mettre la balance sous tension.
- 5** Activer l'interface RS-232 de la balance si nécessaire.
- 6** Configurer l'interface RS-232 de l'adaptateur USB/RS-232 dans le gestionnaire d'appareils du Touch Control (voir le manuel d'utilisation du Touch Control).

4.4.5 Connecter un clavier d'ordinateur (uniquement pour le manie- ment avec Touch Control)

Le clavier d'ordinateur sert d'aide à la saisie de texte et de chiffres.

1 Connecter la fiche USB du clavier à l'une des prises USB du 851 Titrande.

2 Mettre le Touch Control sous tension.

Le clavier est automatiquement détecté et enregistré dans le gestionnaire d'appareils.

3 Configurer le clavier dans le gestionnaire d'appareils du Touch Control (voir le manuel d'utilisation du Touch Control).

4.4.6 Connecter un lecteur de code barre

Le lecteur de code barre sert d'assistant d'entrée de texte et de chiffres. Un lecteur de code barre avec interface USB peut être connecté.

Maniement avec le Touch Control

1 Connecter la fiche USB du lecteur de code barre à l'une des prises USB du 851 Titrande.

2 Mettre le Touch Control sous tension.

Le lecteur de code barre est détecté automatiquement et enregistré dans le gestionnaire d'appareils.

3 Configurer le lecteur de code barre dans le gestionnaire d'appareils du Touch Control (voir le manuel d'utilisation du Touch Control).

Réglages du lecteur de code barre :

1 Mettre le lecteur de code barre en mode programmation.

2 Régler le clavier (USA, Allemagne, France, Espagne, Suisse [allemand]).

Le réglage doit correspondre à celui dans le gestionnaire d'appareils (voir le manuel d'utilisation du Touch Control).

3 S'assurer que le lecteur de code barre est réglé de telle manière que les caractères Ctrl (ASCII 00 à 31) puissent être envoyés.



- 4** Programmer le lecteur de code barre de telle manière que le caractère ASCII 02 (STX ou Ctrl B) soit envoyé en premier. Ce premier caractère est désigné généralement par « preamble » (introduction) ou « prefix code ».
- 5** Programmer le lecteur de code barre de telle manière que le dernier caractère envoyé soit le caractère ASCII 04 (EOT ou Ctrl D). Ce dernier caractère est désigné généralement par « postamble », « record suffix » ou « code postfixe ».
- 6** Quitter le mode programmation.

4.5 Récipient de titrage pour le titrage KF coulométrique

4.5.1 Monter la cellule de titrage (coulométrie)

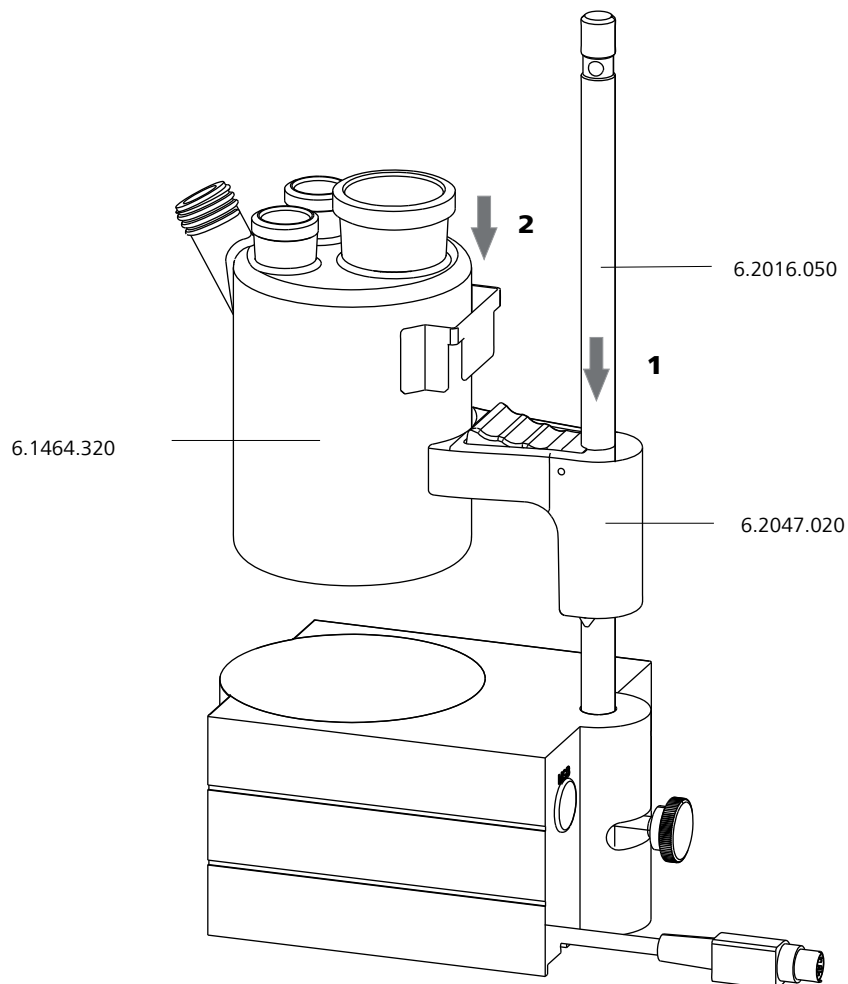


Figure 12 Monter la cellule de titrage (coulométrie)

- 1** Fixer le support du récipient de titrage 6.2047.020 sur la tige de potence 6.2016.050.
- 2** Insérer le récipient de titrage 6.1464.320 par le haut dans le support du récipient de titrage.

4.5.2 Cellule de titrage (coulométrie) – Configuration standard

Remplir le tube d'adsorption

Accessoires nécessaires :

- Tube d'adsorption 6.1403.030
- Tamis moléculaire 6.2811.000 / 6.2811.010

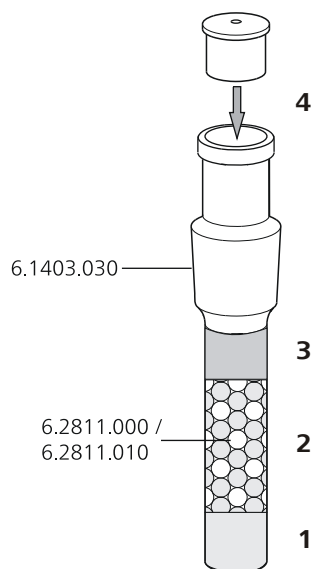


Figure 13 Remplir le tube d'adsorption

- 1** Placer un petit bouchon d'ouate au fond du tube d'adsorption. Ne pas trop tasser la ouate.
- 2** Remplir de tamis moléculaire jusqu'aux $\frac{3}{4}$ de la hauteur.
- 3** Placer un petit bouchon d'ouate sur le tamis moléculaire. Ne pas trop tasser la ouate.
- 4** Fermer le tube d'adsorption avec le couvercle correspondant.



REMARQUE

Le tamis moléculaire doit être remplacé à intervalles réguliers. À chaque nouveau remplissage du tube d'adsorption, inscrire par ex. la date directement sur le tube d'adsorption.

Équiper la cellule de titrage (coulométrie)

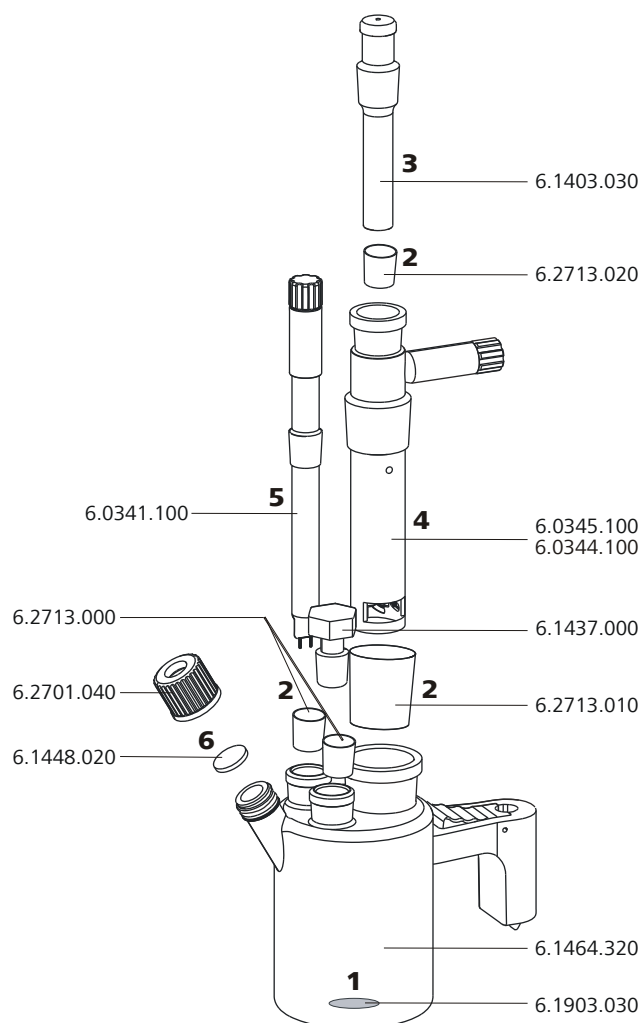


Figure 14 Équipement de la cellule de titrage (coulométrie)

1 Placer le barreau d'agitation 6.1903.030 dans la cellule de titrage.

2 Couper les emboutis de rodage 6.2713.0x0 à la bonne longueur et les placer sur les rodages des pièces d'insertion (électrodes, tube d'adsorption, etc.).

Veiller à ce que les bordures des emboutis de rodage soient coupées proprement sans franges. Les emboutis de rodage ne doivent pas dépasser la bordure inférieure de l'orifice rodé.

3 Placer le tube d'adsorption 6.1403.030 dans l'électrode génératrice.



- 4 Placer l'électrode génératrice sans diaphragme 6.0345.100 ou l'électrode génératrice avec diaphragme 6.0344.100 ensemble avec le tube d'adsorption dans le grand orifice rodé arrière.
- 5 Placer l'électrode indicatrice 6.0341.100 dans l'orifice rodé gauche.
- 6 Placer le septum 6.1448.020 sur l'orifice avant de la cellule de titrage et fermer avec la fermeture à vis 6.2701.040.
Serrer la fermeture à vis juste assez pour qu'il soit étanche. Le septum ne doit pas fléchir.

Remplir la cellule de titrage (coulométrie) – Electrode génératrice avec diaphragme

- 1 Verser env. 5 mL de catholyte dans l'électrode génératrice.
- 2 Verser env. 100 mL d'anolyte à l'aide de l'entonnoir 6.2738.000 dans la cellule de titrage. Le niveau de l'anolyte doit être à environ 1 à 2 mm au-dessus du niveau du catholyte.
- 3 Fermer le dernier orifice rodé à droite avec le bouchon rodé 6.1437.000 (avec embouti de rodage en place).

Remplir la cellule de titrage (coulométrie) – Electrode génératrice sans diaphragme

- 1 Verser env. 100 mL de réactif dans la cellule de titrage à l'aide de l'entonnoir 6.2738.000.
- 2 Fermer le dernier orifice rodé à droite avec le bouchon rodé 6.1437.000 (avec embouti de rodage en place).

Visser le câble d'électrode

- 1 Dévisser le couvercle de l'électrode indicatrice.

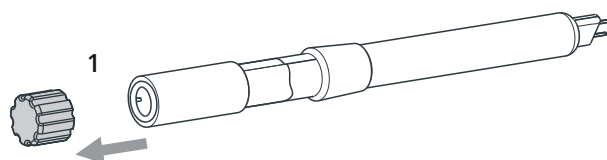


Figure 15 Dévisser le couvercle de l'électrode indicatrice

- 2** Dévisser le couvercle de l'électrode génératrice.

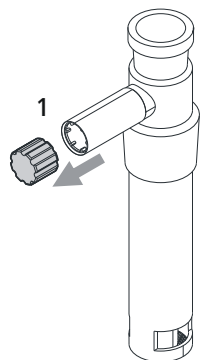


Figure 16 Dévisser le couvercle de l'électrode génératrice

- 3** Visser le câble d'électrode 6.2104.020 sur l'électrode indicatrice.

- 4** Visser le câble d'électrode 6.2104.120 sur l'électrode génératrice.

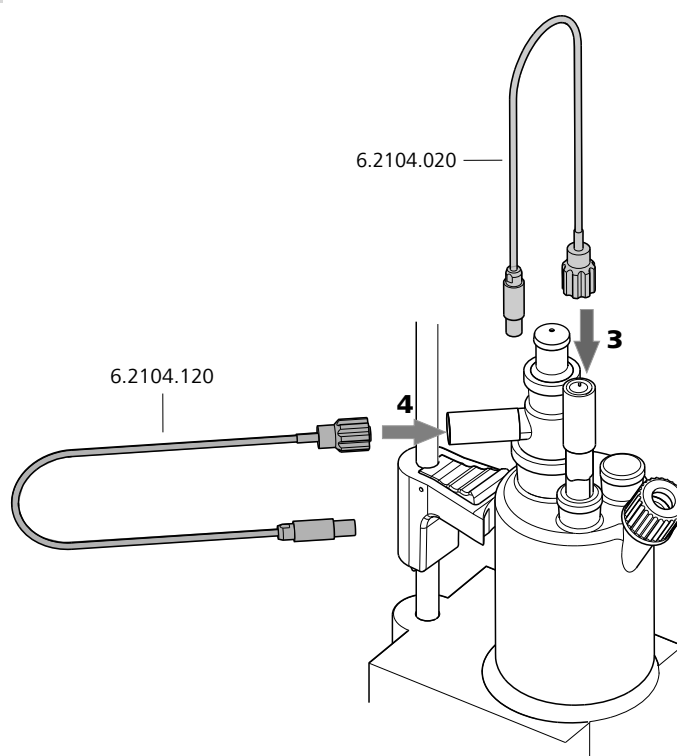


Figure 17 Visser les câbles d'électrode sur les électrodes

**REMARQUE**

Appliquer un repère à la tête de vissage du câble d'électrode. Cela permet d'éviter une inversion des électrodes indicatrice et génératrice.

4.5.3 Cellule de titrage (coulométrie) avec tube d'addition et d'aspiration – Utilisation avec Ti Stand

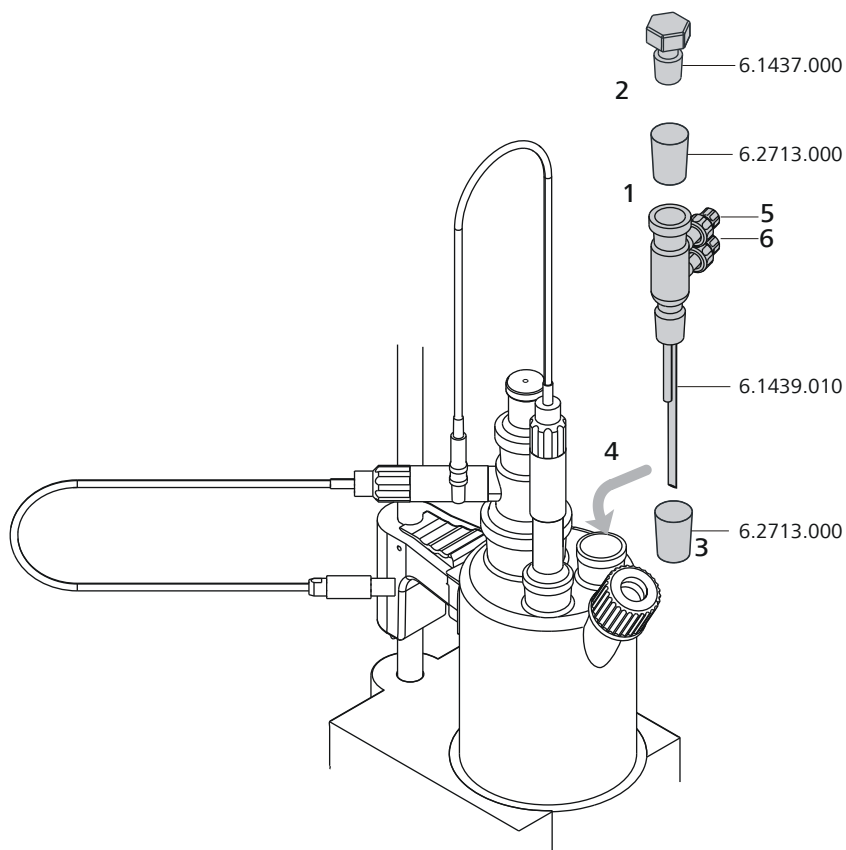


Figure 18 Monter un tube d'addition et d'aspiration

- 1** Placer l'embouti de rodage coupé 6.2713.000 sur le rodage du bouchon 6.1437.000.
- 2** Insérer le bouchon dans le tube d'addition et d'aspiration 6.1439.010.
- 3** Placer l'embouti de rodage coupé 6.2713.000 sur le rodage du tube d'addition et d'aspiration.

- 4 Insérer le tout dans l'orifice rodé.
- 5 Connecter le tuyau d'ajout de réactif au connecteur supérieur du tube d'addition et d'aspiration (5).
- 6 Connecter le tuyau d'aspiration de la cellule de titrage au connecteur inférieur du tube d'addition et d'aspiration (6).

4.5.4 Cellule de titrage (coulométrie) avec équipement pour changement du réactif – Utilisation avec Dosino

Avec un Dosino, le changement automatique de réactifs est possible.

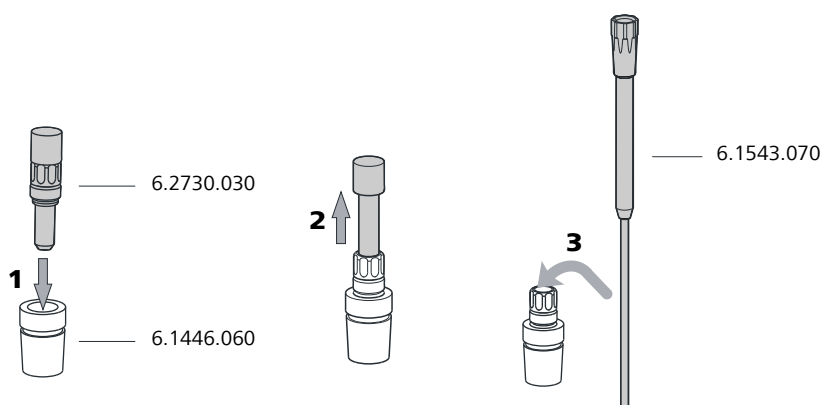
Accessoires nécessaires :

- Équipement pour changement du réactif (6.5617.000)
- 807 Dosing Unit

Metrohm recommande les volumes de cylindre suivants pour la 807 Dosing Unit :

Application	Volume du cylindre
Généralités	50 mL
Aspiration d'échantillons huileux dont seulement l'échantillon, et non tout le réactif, est aspiré	20 mL
Échantillons à haute viscosité	10 mL

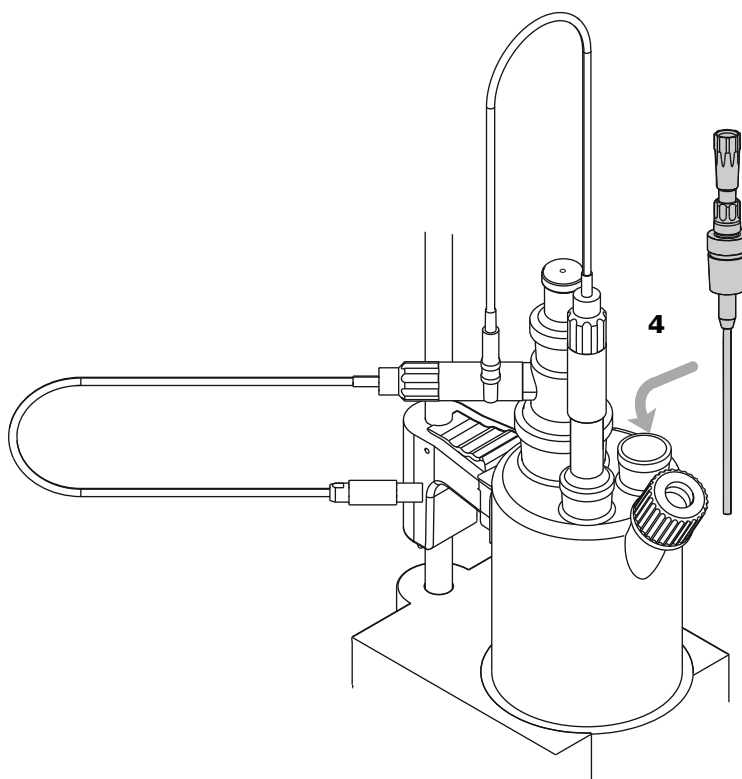
Monter une pointe d'aspiration



- 1 Visser l'embout 6.2730.030 avec bouchon et joint torique sur le bouchon 6.1446.060.



- 2 Retirer le bouchon.
- 3 Pousser la pointe d'aspiration 6.1543.070 par le bouchon.



- 4 Placer le bouchon avec la pointe d'aspiration dans l'orifice rodé avec l'embouti de rodage.

Pousser la pointe d'aspiration dans la cellule de titrage jusqu'à ce qu'elle touche le fond du récipient.

4.5.5 Cellule de titrage (coulométrie) avec un four Karl Fischer

Si des échantillons ne libèrent leur eau que lentement ou seulement à une température élevée, la méthode d'extraction avec four est utilisée. L'échantillon est chauffé dans un four KF (par ex. 860 KF Thermoprep) et l'eau libérée est conduite dans la cellule de titrage (coulométrie) avec un gaz vecteur. Une description détaillée figure dans le manuel d'utilisation correspondant.

4.5.6 Cellule de titrage (coulométrie) avec un passeur d'échantillons

En cas de nombre important d'échantillons, la détermination de la teneur en eau peut être automatisée à l'aide d'un passeur d'échantillons avec module four (p. ex. *874 Oven Sample Processor*). Une description détaillée figure dans le manuel d'utilisation correspondant.

4.6 Connecter des capteurs

L'interface de mesure comprend les entrées de mesure suivantes :

- **Gen.** pour une électrode génératrice
- **Ind.** pour une électrode de platine double
- **Temp.** pour un capteur de température (Pt1000 ou NTC)

4.6.1 Connecter une électrode génératrice

- 1 Enficher la fiche de l'électrode dans la prise **Gen.** du 851 Titrand.

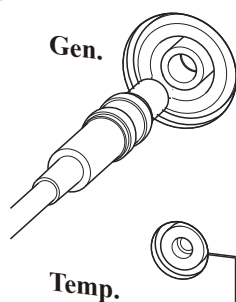


Figure 19 Connecter l'électrode génératrice



REMARQUE

Le câble d'électrode est protégé de tout retrait involontaire du câble par une protection de traction. Pour pouvoir à nouveau retirer la fiche, il faut tout d'abord repousser la douille extérieure de cette fiche.

4.6.2 Connecter une électrode indicatrice

- 1 Enficher la fiche d'électrode dans la prise **Ind.** du 851 Titrand.

5 Titration coulométrique

5.1 Principe de la coulométrie d'après Karl Fischer

Le **titration coulométrique Karl Fischer** correspond à une variante de la méthode classique d'analyse de la teneur en eau d'après Karl Fischer. Cette méthode conventionnelle fait appel à une solution méthanolique d'iode, de dioxyde de soufre et d'une base utilisée comme substance tampon. Quand un échantillon aqueux est soumis au titration, plusieurs réactions se produisent qui se résument par l'équation de somme suivante :



Le I_2 réagit quantitativement avec le H_2O selon l'équation ci-dessus. Cette équation chimique représente la base de la détermination d'eau.

Au cours du **titration coulométrique de Karl Fischer**, l'iode requis est généré directement dans l'électrolyte contenant de l'iode par voie électrochimique (« burette électronique »). La relation strictement quantitative qui existe entre la quantité chargée électrique et la quantité d'iode générée est utilisée pour le dosage de l'iode à haute précision. La méthode coulométrique de Karl Fischer correspondant à une **détermination absolue**, il n'est pas nécessaire de déterminer le titre. Il suffit de faire en sorte que la réaction génératrice d'iode se déroule avec un rendement électrique de 100 %. Tous les réactifs du commerce permettent d'obtenir ce résultat.

Le point final est déterminé en adoptant une méthode voltamétrique qui consiste à soumettre une électrode de Pt double à un courant alternatif d'intensité constante. Ceci entraîne une différence de tension entre les fils de platine. Celle-ci tend à se réduire considérablement en présence de quantités infimes d'iode libre. Cet état est utilisé pour déterminer le point final du titration.

5.2 Utiliser des standards d'eau

5.2.1 Standards d'eau certifiés

On veillera à utiliser des standards d'eau certifiés du commerce présentant des teneurs en eau de $1,00 \pm 0,003$ mg/g et/ou $0,10 \pm 0,005$ mg/g pour la validation de l'appareil en tant que système intégré.



REMARQUE

Le standard d'eau de teneur 1,0 mg/g étant plus facile à manipuler, il convient de le privilégier.

Tableau 1 Gammes de pesée recommandées

Standard d'eau 1,0 mg/g	0,2 à 2,0 g
Standard d'eau 0,1 mg/g	0,5 à 5,0 g

5.2.2 Recommandations pratiques

La procédure de validation requiert des manipulations très précises. Il convient d'adopter la procédure suivante pour effectuer la préparation et le traitement des échantillons de façon à minimiser le risque de mesures imprécises :

- 1 Enfiler des gants (valable pour tout titrage Karl Fischer).
- 2 Prendre une seringue propre.



REMARQUE

Pour un standard d'eau à 0,1 mg/g, utiliser une seringue en verre.
Pour un standard d'eau à 1,0 mg/g, utiliser une seringue en plastique ou en verre.

- 3 Prendre une nouvelle ampoule de standard d'eau et la secouer brièvement.
- 4 Briser l'ampoule au niveau du repère avec un papier essuie-mains replié entre le pouce et l'index.
- 5 Aspirer env. 1 mL du standard d'eau dans la seringue.

- 6 Tirer le piston de la seringue jusqu'au bout, puis basculer légèrement la seringue.

Ceci permet de rincer l'intérieur de la seringue avec le standard d'eau de façon à supprimer tout risque de contamination lié à un reste d'eau.

- 7 Jeter la quantité de standard d'eau usagée dans un flacon de déchets.

- 8 Aspirer le reste du standard d'eau dans la seringue, en veillant à ne pas aspirer d'air.

- 9 Expulser les bulles d'air présentes dans la seringue le cas échéant.

- 10 Essuyer l'aiguille avec un papier essuie-mains non pelucheux et la couvrir du capuchon approprié.

- 11 Placer la seringue sur la balance et appuyer sur **[TARA]**.

- 12 Une fois la dérive du 851 Titrande stabilisée, prendre la seringue, appuyer sur **[START]** et injecter env. 1 mL du standard d'eau à travers le septum.

Il existe deux possibilités :

- Variante 1 :
Injecter le standard d'eau sans plonger l'aiguille dans le réactif liquide. Si une goutte perle encore au bout de l'aiguille, il faut l'aspirer avant de retirer l'aiguille du septum.
Il faut également veiller à ne pas faire gicler le standard d'eau sur l'électrode ou sur la paroi de la cellule de titrage.
- Variante 2 :
Injecter le standard d'eau directement sous la surface du réactif liquide.
Veiller à ne pas aspirer de liquide en retirant la seringue du réactif liquide.

- 13 Fermer la seringue avec le même capuchon et la replacer sur la balance.

- 14 Relever la valeur affichée sur la balance et renseigner celle-ci via le Touch Control ou le logiciel PC (par ex. *tiamo*) comme prise d'essai.



Si la balance est directement connectée au Titrand, il est possible d'envoyer la prise d'essai directement à partir de la balance.

- 15** Dès que la détermination est finie et que la cellule de titrage a été réconditionnée (dérive stable), la prochaine détermination peut être démarrée.

5.3 Ajout d'échantillon

Ce chapitre dispense quelques consignes sur l'ajout d'échantillon. Il est impossible de traiter cette thématique ici de manière exhaustive. Pour de plus amples informations, consulter la littérature spécialisée des fabricants de réactifs et les **Application Bulletins de Metrohm** suivants :

Bulletin n°	Titre
N° 142	Détermination de la teneur en eau selon Karl Fischer dans les gaz non explosifs
N° 145	Détermination de faibles teneurs en eau dans les matières plastiques selon la méthode d'extraction avec four KF
N° 209	Déterminations de la teneur en eau coulométriques selon Karl Fischer dans les huiles isolantes ainsi que dans les hydrocarbures et leurs dérivés

5.3.1 Taille des prises d'essai

La prise d'essai doit être petite pour qu'il soit possible de titrer le plus d'échantillons possibles dans la même solution d'électrolyte et pour que le temps de titrage reste court. Il convient tout de même de s'assurer que l'échantillon contient au minimum 50 µg d'H₂O. Le tableau suivant offre une orientation pour réaliser la prise d'essai.

Tableau 2 *Prise d'essai recommandée*

Teneur en eau de l'échantillon	Prise d'essai	Teneur en eau résultante
10 000 ppm = 1 %	10 à 100 mg	100 à 1 000 µg
1 000 ppm = 0,1 %	100 mg à 1 g	100 à 1 000 µg
100 ppm = 0,01 %	1 g	100 µg
10 ppm = 0,001 %	5 g	50 µg

5.3.2 Travailler avec des échantillons liquides

Les **échantillons liquides** sont ajoutés à l'aide d'une seringue. Il est possible d'injecter les échantillons de deux façons :

- On utilise une seringue dotée d'une longue aiguille qui est plongée dans le réactif pendant l'injection.
- On utilise une seringue dotée d'une aiguille courte et on aspire la dernière goutte dans l'aiguille.

La meilleure façon de déterminer la quantité d'échantillon injectée est d'effectuer une double pesée de l'échantillon.

Les **déterminations de traces et validations** requièrent des seringues en verre. Nous recommandons les seringues de fabricants spécialisés.

Les **échantillons volatils ou faiblement visqueux** doivent être refroidis avant la prise d'échantillon. Ceci permet d'éviter les pertes au cours des opérations. Par contre, la seringue ne doit pas être directement refroidie pour éviter que de l'eau de condensation ne se forme. Pour la même raison, il est déconseillé d'aspirer de l'air dans une seringue où se trouvait précédemment un échantillon refroidi.

Les **échantillons très visqueux** peuvent être liquéfiés par chauffage. La seringue doit aussi être chauffée. Le même objectif peut aussi être atteint en diluant avec un solvant adapté. Dans ce cas, la teneur en eau du solvant doit être déterminée et soustraite comme valeur à blanc.

Les **pâtes et graisses** peuvent être introduites dans la cellule de titrage avec une seringue sans aiguille. Pour cela, l'orifice rodé peut être utilisé. Pour aspirer davantage de matière, utiliser le bouchon à septum. La meilleure façon de déterminer les quantités d'échantillon repose sur la double pesée des échantillons.

Si les échantillons ne contiennent que des **traces d'eau**, la seringue doit être soigneusement séchée préalablement. Il est recommandé de rincer la seringue en aspirant et rejetant plusieurs fois la solution d'échantillon.

5.3.3 Travailler avec des échantillons solides

Si possible, les échantillons solides sont extraits ou dissouts dans un solvant adapté. La solution résultante est injectée en appliquant une correction de la valeur à blanc pour le solvant.

Si aucun solvant adéquat ne peut être trouvé pour un échantillon solide ou si ce dernier réagit avec le réactif Karl Fischer, il est recommandé d'utiliser un four Karl Fischer.

Dans le cas où les échantillons solides doivent être directement introduits dans la cellule de titrage, il est conseillé d'utiliser l'électrode génératrice sans diaphragme. Les échantillons peuvent être introduits par l'orifice rodé

remplacer la solution d'électrolyte. Il convient de remplacer le catholyte une fois par semaine.

La présence d'un catholyte humide peut être une autre cause à une dérive trop élevée. Il est possible d'assécher le catholyte humide en utilisant un réactif KF à un composant.

Une dérive de $\leq 10 \mu\text{g}/\text{min}$ est normale en cas d'utilisation d'un four Karl Fischer. La dérive dépend du débit de gaz (plus le débit de gaz est petit, plus la dérive est basse) et du taux d'humidité de l'air.

5.4.3 Changement du réactif

Les solutions d'électrolyte doivent être remplacées dans les cas suivants :

- La cellule de titrage est trop remplie.
- La capacité du réactif KF est épuisée.
- La dérive est trop élevée et l'agitation de la cellule de titrage ne permet pas d'obtenir d'amélioration.
- Un mélange biphasique se forme dans la cellule de titrage ; dans ce cas, seule la phase contenant l'échantillon peut être aspirée.

La meilleure façon d'éliminer la solution d'électrolyte usagée est de l'aspirer. Pour cela, utiliser p. ex. un *803 Ti Stand* muni d'une pompe à membrane. Ceci présente l'avantage de ne pas devoir démonter la cellule de titrage.

Une cellule de titrage très sale peut être nettoyée à l'aide d'un solvant approprié, qui sera lui-même aspiré après nettoyage.

Le catholyte doit être remplacé une fois par semaine lors de l'utilisation d'une électrode génératrice avec diaphragme. Une utilisation prolongée pourrait provoquer des colorations noires et des précipités jaunes dans le compartiment cathodique. Une odeur désagréable est également un indice signifiant que le catholyte a été utilisé trop longtemps.

5.4.4 Électrode indicatrice

La formation de la surface d'une nouvelle électrode indicatrice peut nécessiter un certain temps. Des temps de titrage inhabituellement longs et des résultats de mesure trop élevés peuvent apparaître. Ces phénomènes disparaissent cependant après un court temps d'utilisation. Pour accélérer le réglage d'une nouvelle électrode indicatrice, on peut, par exemple, conditionner le 851 Titrande pendant la nuit.

Pour nettoyer une électrode indicatrice contaminée, frotter soigneusement à l'aide d'un abrasif (jeu de polissage 6.2802.000 ou pâte dentifrice). Après le nettoyage, rincer avec de l'éthanol.

Les deux fils en platine de l'électrode indicatrice doivent être tendus le plus possible en parallèle. Vérifier l'aspect des fils avant d'utiliser l'électrode.

6.2 Électrode génératrice

6.2.1 Électrode génératrice sans diaphragme

La manipulation de l'électrode génératrice sans diaphragme 6.0345.100 est sans problème et le nettoyage est facile. Elle nécessite uniquement un réactif et est prête à l'emploi très rapidement (pas de dépôt d'humidité dans le diaphragme !). L'électrode génératrice sans diaphragme convient à la plupart des applications. Il est préférable de l'utiliser quand vous avez des échantillons très contaminés.

6.2.1.1 Réactifs

Utiliser uniquement des réactifs spécialement déterminés pour les électrodes génératrices sans diaphragme. Vous trouverez des détails dans la documentation du fabricant de réactifs.

6.2.1.2 Nettoyage

En général, la solution d'électrolyte peut être remplacée sans qu'un nettoyage spécial des pièces soit nécessaire. Si un nettoyage est malgré tout nécessaire, veillez à ce que le filet en platine de l'électrode génératrice ne soit pas endommagé.

- **Encrassements huileux**

Nettoyer d'abord avec un solvant (p. ex. hexane), rincer ensuite à l'éthanol.

- **Dépôts salins**

Nettoyer d'abord à l'eau puis rincer à l'éthanol.

Après le nettoyage, bien sécher les pièces. On peut utiliser un sèche-cheveux à cet effet. Si les pièces sont séchées dans une armoire de séchage, la température ne doit pas dépasser 70 °C (pièces en plastique !).

6.2.2 Électrode génératrice avec diaphragme

L'électrode génératrice avec diaphragme 6.0344.100 doit être utilisée si les échantillons contiennent des cétones car les réactifs spéciaux pour les cétones sont disponibles uniquement pour les électrodes génératrices avec diaphragme. Si votre réactif présente une faible conductivité, p. ex. parce que vous avez dû ajouter du chloroforme en raison de la solubilité de l'échantillon, il convient de préférer l'électrode génératrice avec diaphragme. Elle est aussi recommandée si vous devez bénéficier d'une grande exactitude dans la plage inférieure de trace.

7 Traitement des problèmes

7.1 Généralités

Problème	Cause	Remède
La lampe témoin « On » n'est pas allumée alors que l'appareil est branché à la prise secteur.	<i>Le Touch Control ou l'ordinateur n'est pas encore mis sous tension ou la fiche n'est pas bien connectée.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrôler les connexions enfichées. 2. Mettre le Touch Control ou l'ordinateur sous tension.

7.2 Titration Karl Fischer

Problème	Cause	Remède
La dérive est très forte pendant le conditionnement.	<i>La cellule de titrage n'est pas étanche.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'étanchéité des joints et du septum. Les remplacer le cas échéant. ▪ Remplacer le tamis moléculaire.
La dérive augmente après chaque titrage.	<i>L'échantillon libère l'eau très lentement.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajuster la méthode. ▪ Ajouter du solubilisant. ▪ Travailler à des températures plus élevées (utiliser éventuellement un four KF). ▪ Voir la littérature spécialisée.
	<i>Une réaction secondaire se produit.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser des réactifs spéciaux. ▪ Adapter la méthode (travailler à des températures plus élevées/plus faibles, extraction externe). ▪ Voir la littérature spécialisée.
	<i>La valeur pH ne se trouve plus dans la plage optimale.</i>	Ajouter de la solution tampon (voir la littérature spécialisée).
Le titrage n'est pas arrêté.	<i>La cellule de titrage n'est pas étanche.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'étanchéité des joints et du septum. Les remplacer le cas échéant. ▪ Remplacer le tamis moléculaire.
	<i>L'incrément minimal est trop faible.</i>	Sélectionner la vitesse de titrage définie par l'utilisateur et augmenter l'incrément de volume minimum (voir mode d'emploi/aide du logiciel utilisé).

8 Annexe

8.1 Interface Remote

La Remote Box 6.2148.010 permet le contrôle des appareils ne pouvant pas être connectés directement à l'interface MSB du Titrande.

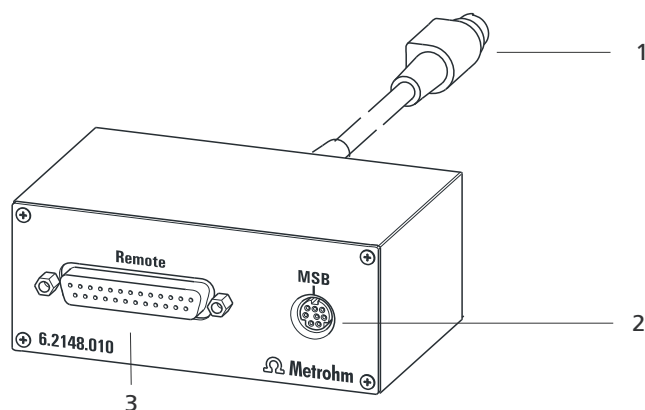


Figure 22 Connecteurs de la Remote Box

1 Câble

Pour la connexion au Titrande.

2 Connecteur MSB

Metrohm Serial Bus. Pour connecter des burettes ou agitateurs externes.

3 Connecteur Remote

Pour connecter des appareils avec interface Remote.

8.1.1 Affectation des broches de l'interface Remote

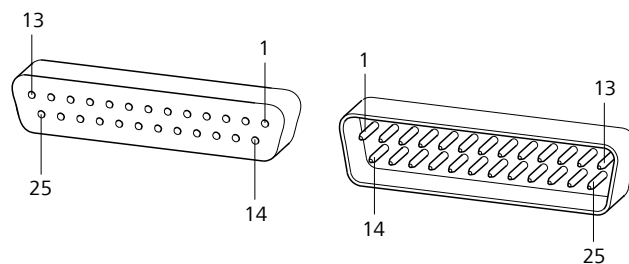
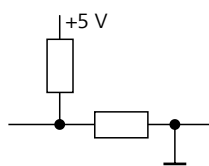


Figure 23 Affectation des broches de la prise et de la fiche Remote

Le schéma ci-dessus de l'affectation des broches est valable pour tous les appareils Metrohm avec connecteur Remote D-Sub à 25 pôles.

Entrées

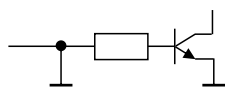


env. 50 k Ω Pull-up

$t_p > 20$ ms

actif = low, inactif = high

Sorties



Open Collector

$t_p > 200$ ms

actif = low, inactif = high

$I_C = 20$ mA, $V_{CEO} = 40$ V

+5 V : charge maximale = 20 mA

Consulter le tableau ci-dessous pour plus de renseignements sur l'affectation des différentes broches et leurs fonctions :

Tableau 3 Entrées et sorties de l'interface Remote

Affectation	N° de broche	Fonction*
Entrée 0	21	Démarrage
Entrée 1	9	Arrêt
Entrée 2	22	
Entrée 3	10	Quitter
Entrée 4	23	–
Entrée 5	11	
Entrée 6	24	
Entrée 7	12	
Sortie 0	5	Prêt
Sortie 1	18	Conditionnement OK
Sortie 2	4	Détermination
Sortie 3	17	FDD
Sortie 4	3	
Sortie 5	16	Erreur
Sortie 6	1	

Affectation	N° de broche	Fonction*
Sortie 7	2	Avertissement
Sortie 8	6	
Sortie 9	7	
Sortie 10	8	
Sortie 11	13	
Sortie 12	19	
Sortie 13	20	
0 volt / terre	14	
+5 volts	15	
0 volt / terre	25	

* Le signal n'est activé qu'en cas de maniement avec le Touch Control.

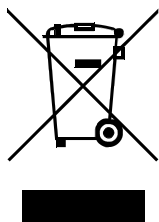
Tableau 4 Explication des différentes fonctions

Fonction	Explication
Démarrage	Le démarrage de la méthode actuelle est déclenché lors de l'activation. $t_{\text{impulsion}} > 100 \text{ ms}$
Arrêt	L'interruption (Arrêt) de la méthode en cours est déclenché lors de l'activation. $t_{\text{impulsion}} > 100 \text{ ms}$
Quitter	Lors de l'activation, la fonction actuelle est interrompue pendant le déroulement de la détermination. $t_{\text{impulsion}} > 100 \text{ ms}$
Prêt	L'appareil est prêt à recevoir un signal de démarrage.
Conditionnement OK	La ligne est en place quand le conditionnement est sur OK pour les titrages SET et KFT. La ligne reste en place jusqu'au lancement de la détermination avec [DÉMARRAGE] .
Détermination	L'appareil effectue une détermination avec création de données.



Fonction	Explication
FDD	Fin de Détermination. Impulsion ($t_{\text{impulsion}} = 200 \text{ ms}$) après une détermination ou après une solution tampon/standard lors d'un calibrage avec le Sample Processor.
Erreur	La ligne est en place lorsque l'erreur est affichée.
Avertissement	La ligne est en place lorsque l'avertissement est affiché.

9 Recyclage et 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).

10 Caractéristiques techniques

10.1 Interface de mesure

Le 851 Titrande a une interface de mesure séparée galvaniquement.

Le cycle de mesure de tous les modes de mesure dure 100 ms.

10.1.1 Électrode génératrice

Une entrée de mesure (**Gen.**) pour une électrode génératrice.

I_{max} 400 mA
Courant permanent et pulsé

10.1.2 Électrode indicatrice

Une entrée de mesure (**Ind.**) pour une électrode indicatrice.

Mode de mesure Détermination avec choix du courant de polarisation
 I_{pol}
CA 5, 10, 20 et 30 μ A
CC -125 à +125 μ A

10.1.3 Température

Une entrée de mesure (**Temp.**) pour le capteur de température de type Pt1000 ou NTC avec compensation automatique de la température.

Pour les capteurs NTC, R (25 °C) et la valeur B sont configurables.

Gamme de mesure
Pt1000 -150 à +250 °C
NTC -5 à +250 °C
(R (25 °C) = 30 000 Ω et B (25/50) = 4 100 K)

Résolution
Pt1000 0,1 °C
NTC 0,1 °C

Exactitude de la mesure
Pt1000 $\pm 0,2$ °C
(valable pour la gamme de mesure -20 à +150 °C; ± 1 chiffre ; sans erreur du capteur, sous conditions de référence)
NTC $\pm 0,6$ °C

(valable pour la gamme de mesure +10 à +40 °C ; ± 1 chiffre ; sans erreur du capteur, sous conditions de référence)

10.2 Alimentation secteur

<i>Tension secteur</i>	100 à 240 V (± 10 %)
<i>Fréquence</i>	50 à 60 Hz (± 3 %)
<i>Puissance absorbée</i>	max. 45 W
<i>Fusible</i>	Protection électronique contre les surcharges

10.3 Conditions ambiantes

<i>Surveillance automatique de la température interne</i>	
<i>Gamme nominale de fonctionnement</i>	+5 à +45 °C à une humidité relative de l'air de max. 80 %, sans condensation
<i>Stockage</i>	+5 à +45 °C à une humidité relative de l'air de max. 80 %, sans condensation
<i>Altitude / gamme de pression</i>	max. 2 000 m d'altitude / min. 780 mbar
<i>Catégorie de surtension</i>	II
<i>Degré de pollution</i>	2

10.4 Caractéristiques

<i>Largeur</i>	142 mm
<i>Hauteur</i>	227 mm
<i>Profondeur</i>	231 mm
<i>Poids</i>	2,9 kg (sans accessoires)
<i>Matériau (boîtier)</i>	Polytéréphtalate de butylène (PBT)



10.5 Interfaces

Connecteurs USB

Ports USB 2 ports USB downstream (prises de type A), 500 mA, pour connecter des périphériques tels qu'imprimante, clavier, lecteur de code barre ou RS-232/USB Box (6.2148.020).

Connecteur « Controller »

Port du contrôleur Port USB upstream avec source de courant additionnelle (prise mini-DIN) pour connecter le Touch Control ou l'ordinateur aux fins de contrôler le 851 Titrande.

Touch Control Avec câble intégré du Touch Control.

Ordinateur Avec câble 6.2151.000

Connecteurs MSB (Metrohm Serial Bus)

Système de dosage Connexion de 4 systèmes de dosage externes maximum de type Dosi-mat ou Dosino (MSB 1 à MSB 4).

Agitateur Connexion de 4 agitateurs max.
Contrôle de l'agitateur : le mettre sous et hors tension manuellement ou en coordination avec le déroulement du titrage.
Choix de vitesse en 15 niveaux et de direction de rotation.

Remote Box Connexion de 4 Remote Box max. Les Remote Box permettent de commander et de contrôler des appareils externes.

Index

685 Dosimat plus	18
700 Dosino	18
800 Dosino	18
801 Stirrer	19
803 Ti Stand	19
804 Ti Stand	19
805 Dosimat	18

A

ADD	3
Affectation des broches	49
Agitateur	
Connecter	19
Alimentation secteur	11, 14
Aperçu général de l'appareil	10
Application Bulletin	40

B

Balance	23
BRC	3

C

Câble pour contrôleur 6.2151.000	15
Capteur	
Connecter	35
Capteur de température	
Connecter	35
Catégorie de surtension	55
Catholyte	
Renouveler	43
Cellule de titrage	
Équiper	29
Remplir	30
Cellule de titrage (coulométrie)	
Équiper	29
Remplir	30
Changement du réactif	43
Charge électrostatique	8
Clavier	
Connecter	25
Clavier d'ordinateur	
Connecter	25
Conditions ambiantes	55
Connecter	
Agitateur	19
Appareils MSB	17
Balance	23
Clavier d'ordinateur	25
Hub USB	22

Imprimante	22
Lecteur de code barre	25
Ordinateur	15
Poste de titrage	19
Remote Box	20
Secteur	14
Système de dosage	18
Touch Control	13
Connecteur	
MSB	2
USB	2
Connecteur MSB	2
Connecteur USB	2
Consignes de sécurité	6
Controller	
Connecteur	11
Coulométrie	
Astuces pratiques	38
Conditions d'utilisation	42
Dérive	42
Principe	37
Prise d'essai	40
Standard d'eau	38

D

Description de l'appareillage	2
-------------------------------------	---

E

Échantillon	
Liquide	41
Solide	41
Électrode	
Connecter	35
Électrode génératrice	
Remplir	30
Électrode indicatrice	
Temps de mise en fonctionne- ment	43
EMPTY	3

F

Fonction de dosage	3
ADD	3
EMPTY	3
LQH	3
PREP	3
Fonctionnement	55
Four Karl Fischer	
Utiliser	34

H

Hub USB	
Connecter	22
Humidité de l'air	55

I

Imprimante	22
Installation	
Pilote	15
Interface de mesure	2, 11

K

Karl Fischer	
Coulométrie	37
KFC	3

L

Lampe témoin	
On	47
Lecteur de code barre	
Connecter	25
Logiciel d'appareil	
Mise à jour	2
LQH	3

M

Maintenance	7, 44
MEAS	3
Metrohm Serial Bus MSB, voir aussi « MSB »	17
Mise à jour	
Logiciel d'appareil	2
Mode de mesure	3
MEAS	3
Mode de titrage	3
BRC	3
KFC	3
Module four	35
MSB	
Connecter les appareils	17
Connecteur	11

N

niveau de la mer	55
Numéro de série	11

O

Ordinateur	
Connecter	15

