

904 Titrande



Manuel d'utilisation

8.904.8003FR / v8 / 2025-09-12



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

904 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 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	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	Informations concernant la documentation	5
1.4.1	Accessoires	5
1.4.2	Conventions de représentation	6
2	Sécurité	7
2.1	Utilisation conforme	7
2.2	Responsabilité de l'exploitant	7
2.3	Besoins en personnel	8
2.4	Consignes de sécurité	8
2.4.1	Sécurité électrique	8
2.4.2	Connexions tubulaires et capillaires	9
2.4.3	Solvants et produits chimiques combustibles	10
3	Aperçu général de l'appareil	11
4	Installation	13
4.1	Mise en place de l'appareil	13
4.1.1	Emballage	13
4.1.2	Contrôle	13
4.1.3	Emplacement	13
4.2	Connecter le contrôleur	13
4.2.1	Maniement	13
4.3	Connecter les appareils MSB	18
4.3.1	Connecter une burette	19
4.3.2	Connecter l'agitateur ou le poste de titrage	20
4.3.3	Connecter la Remote Box	21
4.4	Connecter des appareils USB	22
4.4.1	Généralités	22
4.4.2	Connecter le hub USB	23
4.4.3	Connecter l'imprimante	23
4.4.4	Connecter la balance	24
4.4.5	Connecter un clavier PC (uniquement pour un maniement avec Touch Control)	26
4.4.6	Connecter un lecteur de code barre	26

Répertoire des figures

Figure 1	Le système Titrande	1
Figure 2	Face avant du 904 Titrande	11
Figure 3	Face arrière du 904 Titrande	12
Figure 4	Connecter le Touch Control	14
Figure 5	Connecter l'ordinateur	17
Figure 6	Connexions MSB	18
Figure 7	Connecter une burette	20
Figure 8	Connecter l'agitateur MSB	21
Figure 9	Connecter l'agitateur à tige au poste de titrage	21
Figure 10	Connecter la Remote Box	22
Figure 11	Connecter l'imprimante	24
Figure 12	Connecter une électrode pH, une électrode de métal ou une électrode ionique spécifique	28
Figure 13	Connecter une électrode de référence	28
Figure 14	Connecter une électrode polarisable	29
Figure 15	Connecter un capteur de température ou une électrode avec capteur de température intégré	29
Figure 16	Enfichage du câble d'adaptateur mini USB	30
Figure 17	Enfichage de la 854 iConnect	31
Figure 18	Retrait du capuchon protecteur	31
Figure 19	Orientation de la goupille de centrage	31
Figure 20	Enfichage de l'électrode	32
Figure 21	Déconnexion de la 854 iConnect	32
Figure 22	Arrangement schématique d'agitateur magnétique, électrode et pointe de burette lors d'un titrage. a) Sens d'agitation en sens des aiguilles d'une montre, b) Sens d'agitation en sens contraire des aiguilles d'une montre.	34
Figure 23	Mise en place de l'unité interchangeable	35
Figure 24	Connecteurs de la Remote Box	41
Figure 25	Affectation des broches de la prise et de la fiche Remote	41

1 Introduction

1.1 Le système Titrande

Le Titrande constitue le cœur du système Titrande modulaire. Le maniement s'effectue soit par un Touch Control avec écran tactile (titreur autonome) soit par un ordinateur équipé d'un logiciel correspondant.

Un système Titrande peut comprendre plusieurs appareils de types différents. La figure ci-après vous donne un aperçu des appareils périphériques pouvant être connectés au 904 Titrande.

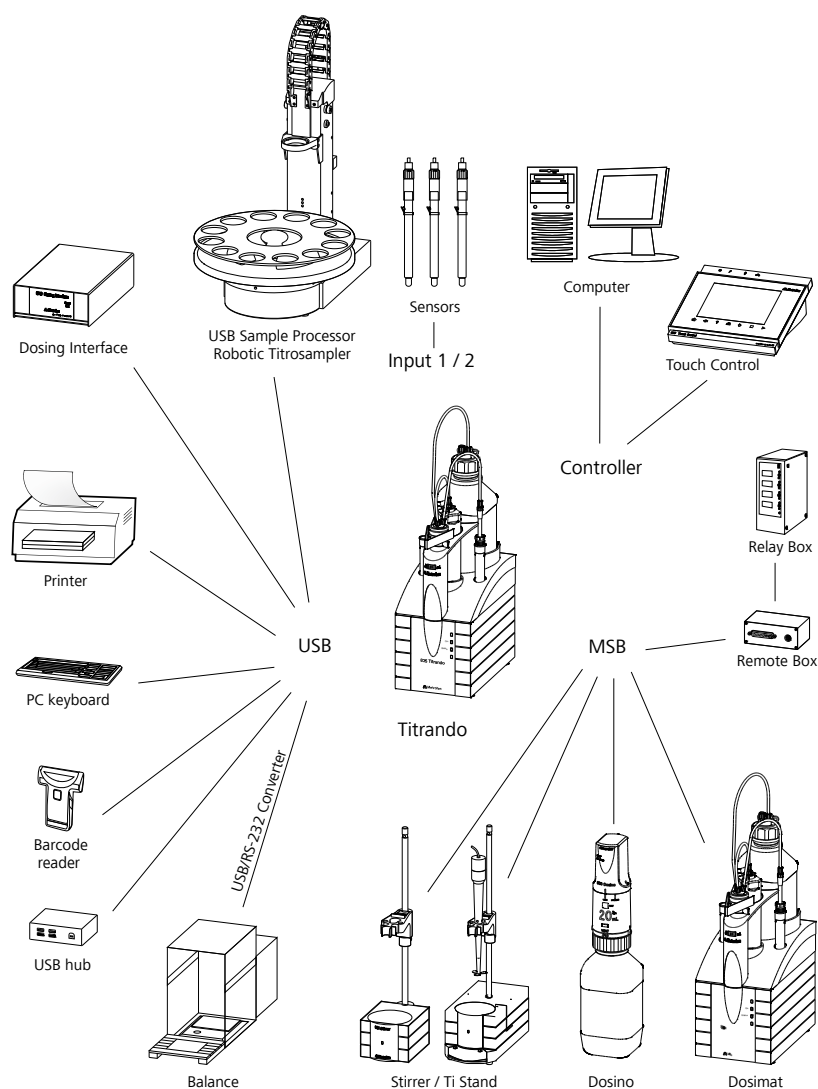


Figure 1 Le système Titrande

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

Le 904 Titrande est compatible avec les modes de titrage, les modes de mesure et les fonctions de dosage suivants :

▪ **DET**

Titration dynamique à point d'équivalence. L'ajout de réactif est effectué en incréments de volume variables.

Modes de mesure :

- **pH** (mesure pH)
- **U** (mesure potentiométrique de la tension)
- **I_{pol}** (mesure voltamétrique avec choix du courant de polarisation)
- **U_{pol}** (mesure ampérométrique avec choix de la tension de polarisation)

▪ **MET**

Titration monotone à point d'équivalence. L'ajout de réactif est effectué en incréments de volume constants.

Modes de mesure :

- **pH** (mesure pH)
- **U** (mesure potentiométrique de la tension)
- **I_{pol}** (mesure voltamétrique avec choix du courant de polarisation)
- **U_{pol}** (mesure ampérométrique avec choix de la tension de polarisation)

▪ **SET**

Titration à point final à un ou deux points finaux définis.

Modes de mesure :

- **pH** (mesure pH)
- **U** (mesure potentiométrique de la tension)
- **I_{pol}** (mesure voltamétrique avec choix du courant de polarisation)
- **U_{pol}** (mesure ampérométrique avec choix de la tension de polarisation)

1.4 Informations concernant la documentation



ATTENTION

Veuillez lire attentivement cette documentation avant de mettre l'appareil en fonctionnement. Elle contient des informations et des avertissements que l'utilisateur doit respecter afin de garantir un fonctionnement en toute sécurité de l'appareil.

1.4.1 Accessoires

Vous trouverez des informations à jour concernant le contenu de la livraison et les accessoires optionnels de votre produit sur Internet. Vous pouvez télécharger ces informations à l'aide de la référence comme suit :

Télécharger la liste d'accessoires

- 1 Saisir <https://www.metrohm.com/> dans le navigateur Internet.
- 2 Entrer la référence du produit (p. ex. **904**) dans le champ de recherche.
Le résultat de la recherche s'affiche.
- 3 Cliquer sur le produit.
Des informations détaillées sur le produit s'affichent dans différents onglets.
- 4 Dans l'onglet **Accessoires**, cliquer sur **Téléchargez le pdf**.
Le fichier PDF contenant les données sur les accessoires est créé.



REMARQUE

Lorsque vous recevez votre nouveau produit, nous vous conseillons de télécharger la liste des accessoires depuis Internet, de l'imprimer et de la conserver conjointement avec le mode d'emploi.

2 Sécurité



AVERTISSEMENT

Utilisez cet appareil uniquement selon les indications contenues dans la présente documentation.

Cet appareil a quitté l'usine dans un état de sécurité technique irréprochable. Afin de préserver cet état et de garantir un fonctionnement sans risques de l'appareil, il est impératif de respecter à la lettre les avis ci-dessous.

2.1 Utilisation conforme

2.2 Responsabilité de l'exploitant

La responsabilité des tâches suivantes incombe à l'exploitant afin de garantir un fonctionnement sûr du produit :

- Vérifier l'état du produit avant utilisation
- Vérifier le respect des valeurs de fonctionnement ou des valeurs limites spécifiées dans les caractéristiques techniques.
- Entretien et nettoyer le produit régulièrement
- Remédier immédiatement aux carences et éliminer les défauts



REMARQUE

Le produit ne doit être utilisé que s'il est en parfait état.

- Former le personnel aux règles fondamentales de la sécurité au travail et de la prévention des accidents dans les laboratoires de chimie et vérifier le respect de ces consignes.
- Former le personnel à l'utilisation du produit conformément à la documentation de l'utilisateur (par ex. installation, utilisation, éradication des défauts).
- Fournir un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Fournir les outils et équipements appropriés pour exécuter le travail en toute sécurité.

Tension secteur



AVERTISSEMENT

Une tension secteur incorrecte peut endommager l'appareil.

Utiliser cet appareil uniquement avec une tension secteur spécifique (voir la face arrière de l'appareil).

Protection contre les charges électrostatiques



AVERTISSEMENT

Les sous-ensembles électroniques sont sensibles à la charge électrostatique et peuvent être détruits en cas de décharge.

Retirer impérativement le câble secteur de la prise d'alimentation secteur avant de connecter ou de déconnecter des connexions électriques sur la face arrière de l'appareil.

2.4.2 Connexions tubulaires et capillaires



ATTENTION

Les connexions tubulaires et capillaires non étanches représentent un risque pour la sécurité. Bien serrer à la main toutes les connexions. Evitez un serrage trop fort pour les connexions vissées. Des fuites apparaîtront si les extrémités des tuyaux sont endommagées. Il est possible d'utiliser des outils adaptés pour désassembler les connexions.

Contrôler régulièrement l'étanchéité de toutes les connexions. Si l'appareil est essentiellement utilisé sans surveillance, il est impératif d'effectuer des contrôles toutes les semaines.



2.4.3 Solvants et produits chimiques combustibles



AVERTISSEMENT

Lors des travaux avec des solvants et produits chimiques combustibles, les mesures de sécurité qui s'appliquent doivent être respectées.

- 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.
- Nettoyer immédiatement les liquides et les matières solides renversés.
- Se référer aux consignes de sécurité fournies par le fabricant du produit chimique.

3 Aperçu général de l'appareil

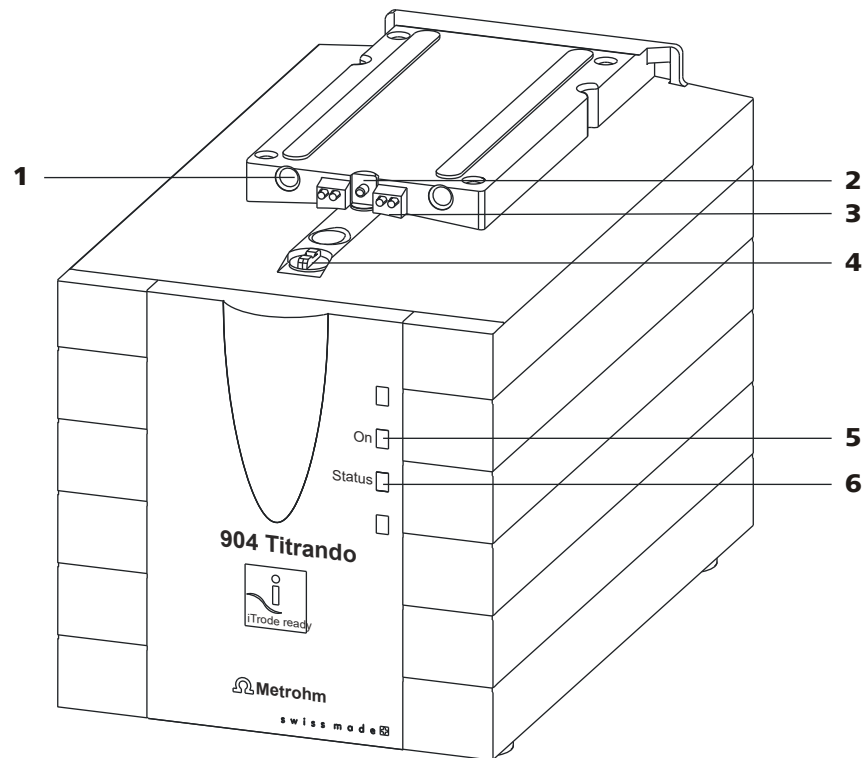


Figure 2 Face avant du 904 Titrande

1 Orifices de guidage

Pour le centrage de l'unité interchangeable.

3 Pointes de contact

Pour la puce électronique de données.

5 Lampe témoin « On »

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

2 Tige de poussée

Fait monter et descendre le piston de l'unité interchangeable.

4 Accouplement

Pour la commutation du robinet.

6 Lampe témoin « Status »

Indique l'état actuel du moteur de burette interne.

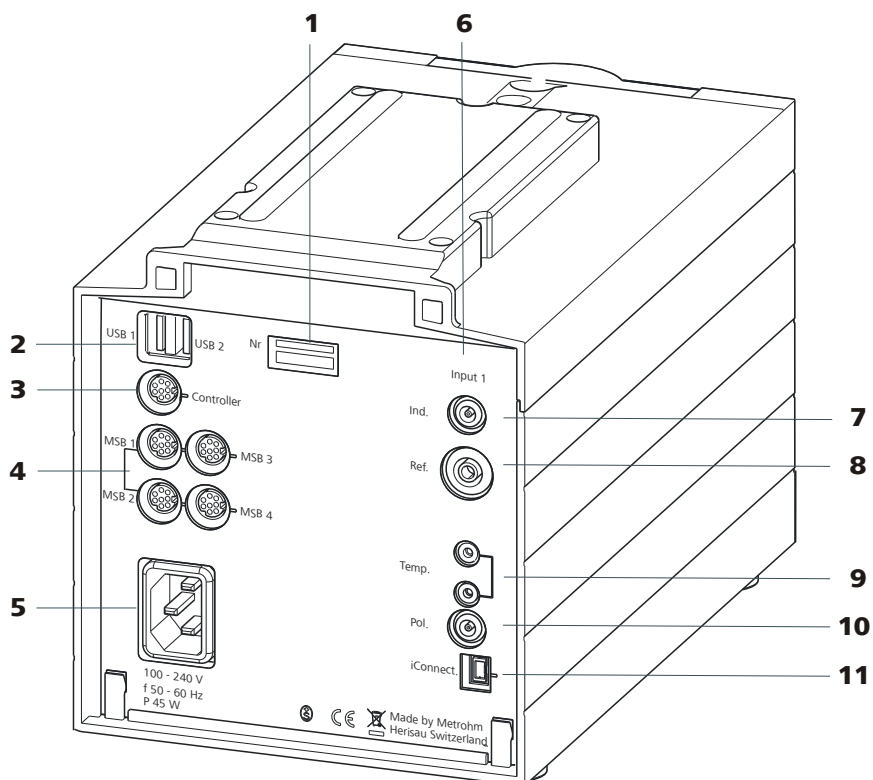


Figure 3 Face arrière du 904 Titrandos

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 (Ind.)

Pour connecter des électrodes pH, électrodes de métal ou électrodes ioniques spécifiques avec électrode de référence intégrée ou séparée. Prise F.

9 Connecteur du capteur de température (Temp.)

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

11 Connecteur d'électrode (iConnect)

Pour connecter des électrodes avec puce électronique de données intégrée (iTrodes).

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 (de 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 d'électrode (Ref.)

Pour connecter des électrodes de référence, par ex. électrode de référence Ag/AgCl. Prise B, 4 mm.

10 Connecteur d'électrode (Pol.)

Pour connecter des électrodes polarisables, p. ex. des électrodes à double fil de platine. Prise F.

4 Installation

4.1 Mise en place de l'appareil

4.1.1 Emballage

L'appareil est livré dans un emballage spécial de haute protection, avec les accessoires emballés séparément. Conserver ces emballages car ils sont les seuls à permettre un transport sûr.

4.1.2 Contrôle

Contrôler dès réception à l'aide du bon de livraison l'intégralité et l'absence d'endommagement de la marchandise.

4.1.3 Emplacement

L'appareil a été développé pour fonctionner en intérieur et ne doit pas être utilisé dans un environnement à risques d'explosion.

Placer l'appareil à un endroit facilitant son maniement et exempt de vibrations, à l'abri de l'atmosphère corrosive et de la pollution issues des produits chimiques.

L'appareil doit être protégé des variations excessives de température et du rayonnement direct du soleil.

4.2 Connecter le contrôleur

4.2.1 Maniement

Pour le maniement du 904 Titrande, il existe deux possibilités :

- Un Touch Control avec écran tactile. Il constitue avec le 904 Titrande un appareil autonome.
- Un ordinateur permet de manier le 904 Titrande à l'aide d'un logiciel PC tel que *tiamo* par exemple.



ATTENTION

Assurez-vous que le câble secteur soit débranché de la prise d'alimentation secteur avant de connecter ou de déconnecter la connexion entre les appareils.

**ATTENTION**

Le Touch Control doit être correctement arrêté par le commutateur secteur 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 Titrand, il ne faut jamais couper l'alimentation secteur du Titrand (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 Titrand, vous pouvez rallonger la connexion avec le câble 6.2151.010. La longueur totale de câbles ne doit pas dépasser les 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 raccordé.
- 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 l'alimentation en énergie 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.

Raccorder le 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 904 Titrande a besoin d'une connexion USB avec un ordinateur pour pouvoir être commandé avec un logiciel PC. Avec un câble pour contrôleur 6.2151.000, l'appareil peut être connecté directement au port 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 d'administrateur pour pouvoir installer les pilotes et les logiciels de contrôle sur votre PC.

Connexion des câbles et installation du pilote

Pour que le 904 Titrande puisse être reconnu par le logiciel PC, il faut installer le pilote. Pour cela, il faut respecter une procédure précise. Il s'agit des opérations suivantes :

1 Installer le logiciel

- Insérez le CD d'installation du logiciel PC et suivez les instructions du programme d'installation.
- Quittez le programme si vous l'avez lancé après l'installation.

2 Connecter les câbles

- Brancher tous les périphériques sur l'appareil, *voir chapitre 4.3, page 18*.
- Connecter l'appareil au secteur si ce n'est pas encore fait (*voir Chapitre 4.2.1.2, page 15*).
La lampe témoin « On » sur le 904 Titrande n'est pas encore allumée !
- Connecter l'appareil à un connecteur USB (type A) de votre ordinateur (*voir le mode d'emploi de votre ordinateur*). Utiliser pour cela le câble 6.2151.000.

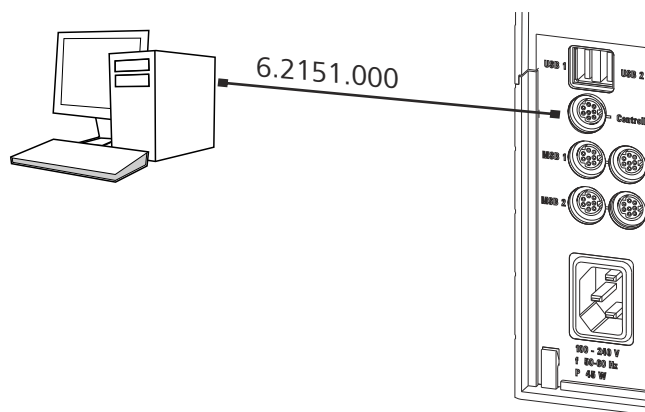


Figure 5 Connecter l'ordinateur

L'appareil est détecté. Selon la version du système d'exploitation Windows utilisé, le pilote est installé de différentes manières. Soit le pilote requis est installé automatiquement, soit un assistant d'installation est lancé.

3 Suivre les instructions de l'assistant d'installation.

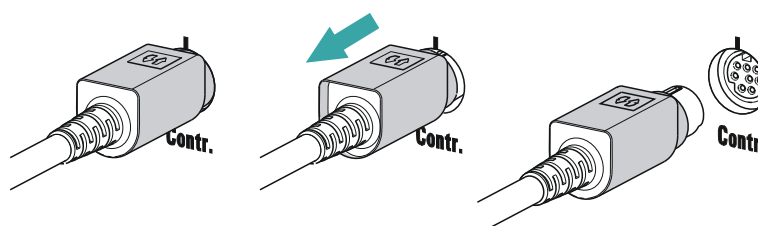
La lampe témoin « On » du 904 Titrando s'allume lorsque l'installation du pilote est terminée et que l'appareil est prêt à fonctionner.

Si des problèmes surviennent pendant l'installation, veuillez vous adresser au responsable informatique de votre entreprise.



REMARQUE

Une protection de traction empêche tout retrait involontaire de la fiche du câble pour contrôleur 6.2151.000 se trouvant côté appareil. Pour retirer la fiche, retirer tout d'abord la douille extérieure de la fiche signalée par des flèches.



Identifier et configurer l'appareil dans le logiciel PC

L'appareil doit être identifié dans la configuration de votre logiciel PC. Ensuite, il est possible de le configurer selon vos besoins. Procéder de la façon suivante :

1 Installer l'appareil

- Démarrer le logiciel PC.
L'appareil est détecté automatiquement. La boîte de dialogue de configuration apparaît.
- Paramétrer la configuration de l'appareil et de ses connecteurs.

La documentation du logiciel PC donne des informations plus détaillées concernant la configuration de l'appareil.

4.3 Connecter les appareils MSB

Pour connecter des appareils MSB, par ex. un agitateur ou une burette, les appareils Metrohm disposent au maximum de quatre connecteurs au niveau du *Metrohm Serial Bus* (MSB). Des appareils 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.

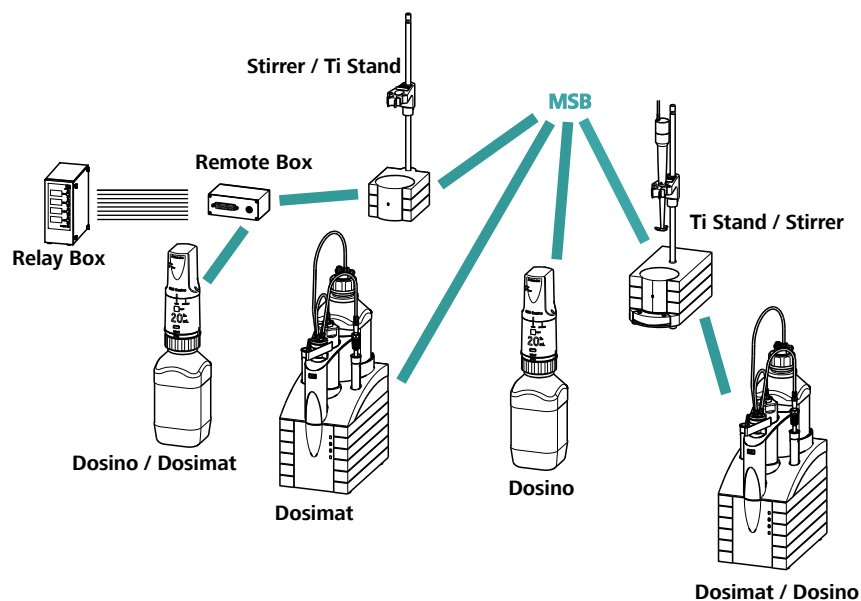


Figure 6 Connexions MSB

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 burettes de type 700 Dosino et 685 Dosimat plus ne peuvent pas être connectées à d'autres appareils MSB sur un même connecteur. Ces burette doivent être connectées 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 connexions MSB peuvent être rallongées par le câble 6.2151.010. La longueur totale de la connexion ne doit pas dépasser 15 m.

4.3.1 Connecter une burette

Il est possible de connecter trois burettes à l'appareil (**de MSB 2 à MSB 4**).

Les types de burette suivants sont pris en charge :

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

Procéder de la façon suivante :

1 Connecter une burette

- Quitter le logiciel de contrôle.
- Connecter le câble de connexion de la burette à l'une des prises désignées par **MSB** sur la face arrière de l'appareil de contrôle.
- Lancer le logiciel de contrôle.

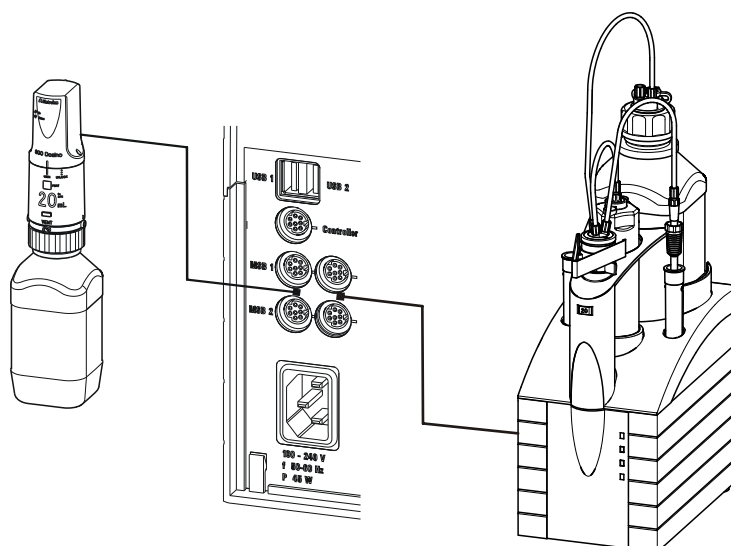


Figure 7 Connecter une burette

4.3.2 Connecter l'agitateur ou le poste de titrage

Les appareils suivants peuvent être utilisés :

Ces appareils ont un agitateur magnétique intégré (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 l'agitateur ou le poste de titrage en procédant comme suit :

1 Connecter l'agitateur ou le poste de titrage

- Quitter le logiciel de contrôle.
- Connecter le câble de connexion de l'agitateur magnétique ou du poste de titrage à l'une des prises libellées **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.
- Lancer le logiciel de contrôle.

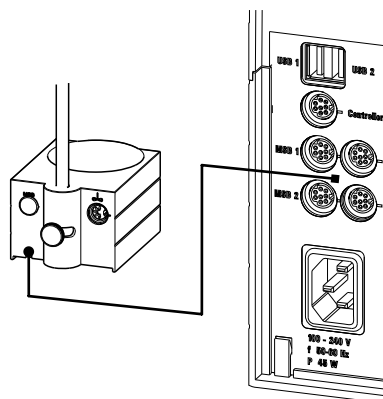


Figure 8 Connecter l'agitateur MSB

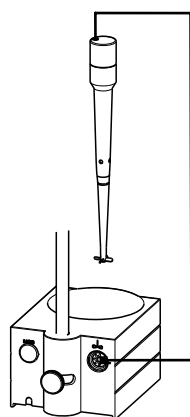


Figure 9 Connecter l'agitateur à tige au poste de titrage

4.3.3 Connecter la Remote Box

La Remote Box 6.2148.010 permet la connexion d'appareils contrôlés ou émettant des signaux par le biais de lignes Remote. Des fabricants autres que Metrohm utilisent des connecteurs du même type, ce qui permet de connecter différents appareils entre eux. Ces interfaces sont souvent aussi désignées par « TTL Logic », « I/O Control » ou « Relay Control » et présentent généralement un niveau de signal de 5 volts.

Le terme « signaux de commande » désigne des états électriques de la ligne ou des impulsions électriques (> 200 ms) affichant l'état de service d'un appareil et déclenchant ou signalant un événement. Ainsi, il est possible de coordonner des opérations sur différents appareils dans un seul système d'automatisation complexe. Il n'est toutefois pas possible d'échanger de données.

Procéder de la façon suivante :

1 Connecter la Remote Box

- Quitter le logiciel de contrôle.



ATTENTION

Si vous utilisez le 904 Titrando à l'aide du Touch Control, assurez-vous que ce dernier est hors tension quand vous connectez ou déconnectez les connexions entre les appareils. Si vous utilisez le 904 Titrando à l'aide d'un logiciel PC, quittez le programme avant de connecter ou de déconnecter les connexions USB.

4.4.2 Connecter le hub USB

Si vous souhaitez connecter plus de deux appareils au connecteur USB du 904 Titrando, vous pouvez aussi utiliser un hub USB (répartiteur) supplémentaire disponible dans le commerce. Si vous utilisez le 904 Titrando à l'aide du Touch Control, vous devrez utiliser un hub USB ayant une alimentation électrique propre.

Connecter le hub USB en procédant comme suit :

- 1** Arrêter le Touch Control et fermer le logiciel PC.
- 2** Avec le câble 6.2151.020, relier le connecteur USB du 904 Titrando (type A) au connecteur USB du hub (type B, voir le mode d'emploi du hub).
- 3** Mettre le Touch Control sous tension.
Le hub USB est détecté automatiquement.

4.4.3 Connecter l'imprimante

Les imprimantes connectées au 904 Titrando avec le Touch Control doivent répondre aux exigences suivantes :

- Langages d'impression : HP-PCL (PCL 3 à 5, PCL 3GUI), Canon BJI Commands ou Epson ESC P/2
- Résolution d'imprimante : 300 dpi ou 360 dpi (Epson)
- Format de papier : A4 ou lettre, chargeur feuille à feuille.

Connecter l'imprimante en procédant comme suit :

- 1** Mettre le Touch Control hors tension.
- 2** Avec le câble 6.2151.020, connecter le connecteur USB du 904 Titrando (type A) au connecteur USB de l'imprimante (type B, voir le mode d'emploi de l'imprimante).

Balance	Câble
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
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

Connecter la balance en procédant comme suit :

- 1** Brancher la prise USB de l'adaptateur USB/RS-232 au connecteur USB du 904 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 mode d'emploi du Touch Control).

- 2 Paramétrer le clavier (USA, Allemagne, France, Espagne, Suisse [allemand]).
Le réglage doit correspondre à celui dans le gestionnaire d'appareils (voir le mode d'emploi du Touch Control).
- 3 S'assurer que le lecteur de code barre est paramétré 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 Connecter des capteurs

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

- **Ind.** pour une électrode potentiométrique (électrode pH, électrode de métal ou électrode ionique spécifique)
- **Ref.** pour une électrode de référence séparée
- **Temp.** pour un capteur de température (Pt1000 ou NTC)
- **Pol.** pour une électrode polarisable
- **iConnect** pour une iConnect (interface de mesure pour électrodes avec puce électronique de données intégrée, appelées iTrodes)

4.5.1 Connecter une électrode pH, une électrode de métal ou une électrode ionique spécifique

Connecter l'électrode pH, l'électrode de métal ou l'électrode ionique spécifique en procédant comme suit :

- 1 Enficher la fiche d'électrode dans la prise **Ind.** du 904 Titrand.

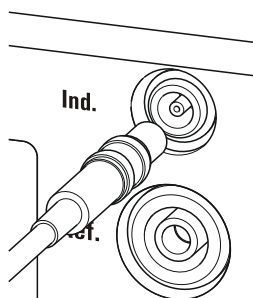


Figure 12 Connecter une électrode pH, une électrode de métal ou une électrode ionique spécifique



REMARQUE

Le câble d'électrode est protégé de tout retrait involontaire du câble par une protection de traction. Si vous retirez de nouveau la fiche, vous devrez tout d'abord retirer la douille extérieure de la fiche.

4.5.2 Connecter une électrode de référence

Connecter l'électrode de référence en procédant comme suit :

- 1 Enficher la fiche d'électrode dans la prise **Ref.** du 904 Titrande.

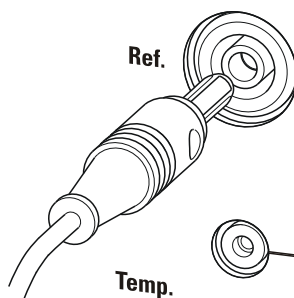


Figure 13 Connecter une électrode de référence

4.5.3 Connecter une électrode polarisable

Connecter l'électrode polarisable en procédant comme suit :

- 1 Enficher la fiche d'électrode dans la prise **Pol.** du 904 Titrande.

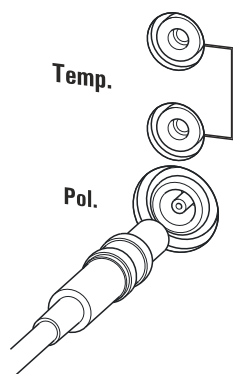


Figure 14 Connecter une électrode polarisable



REMARQUE

Le câble d'électrode est protégé de tout retrait involontaire du câble par une protection de traction. Si vous retirez de nouveau la fiche, vous devrez tout d'abord retirer la douille extérieure de la fiche.

4.5.4 Connecter un capteur de température ou une électrode avec capteur de température intégré

Un capteur de température du type Pt1000 ou NTC peut être connecté au connecteur **Temp.**.

Connecter le capteur de température ou l'électrode avec un capteur de température intégré en procédant comme suit :

- 1 Enficher les fiches du capteur de température aux prises **Temp.** du Titrande.

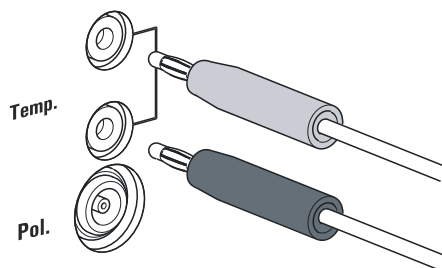


Figure 15 Connecter un capteur de température ou une électrode avec capteur de température intégré



REMARQUE

Enficher toujours la fiche rouge dans la prise rouge. C'est la seule manière de garantir le blindage contre les parasites électriques.

4.5.5 Connexion de l'iConnect

Une interface de mesure externe, la 854 iConnect, peut être connectée au **iConnect**.

Connexion du câble d'adaptateur Mini USB 6.2168.000 à l'appareil

Si le câble d'adaptateur Mini USB n'est pas connecté à l'appareil, procéder comme suit :

- 1 Enficher le câble d'adaptateur Mini USB (2) dans le connecteur **iConnect** de l'appareil (1). Vérifier que la fiche est correctement orientée (repères).

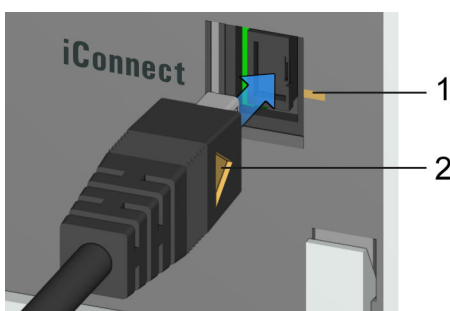


Figure 16 Enfichage du câble d'adaptateur mini USB

Plusieurs connecteurs **iConnect** sont disponibles selon le modèle de l'appareil.

- 2 Afin de protéger le connecteur de l'appareil (1) contre toute action mécanique, maintenir le câble d'adaptateur enfiché.

Connexion de la 854 iConnect au câble d'adaptateur

S'assurer que le câble d'adaptateur Mini USB est connecté à l'appareil.

Il est possible de connecter la 854 iConnect, même lorsque l'appareil est sous tension.

- 1 Introduire la fiche de la 854 iConnect (3) dans le connecteur du câble d'adaptateur Mini USB (2). Vérifier que la fiche est correctement orientée (repères).

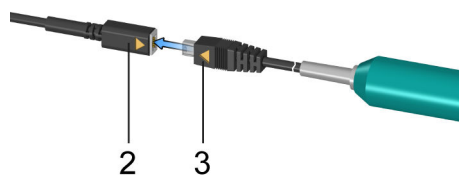


Figure 17 Enfichage de la 854 iConnect

Dès que l'appareil est sous tension, la 854 iConnect est détectée automatiquement et enregistrée dans les propriétés de l'appareil comme entrée de mesure.

Connexion de l'électrode

La 854 iConnect sert d'entrée de mesure aux iTrodes (électrodes dotées d'une puce de mémoire intégrée).

Connecter l'électrode comme suit :

- 1 Retirer le capuchon protecteur de la 854 iConnect.

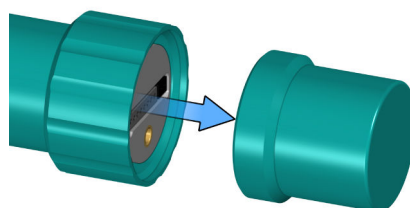


Figure 18 Retrait du capuchon protecteur

- 2 Faire coïncider la goupille de centrage (5) de l'électrode avec le creux sur la 854 iConnect (4).

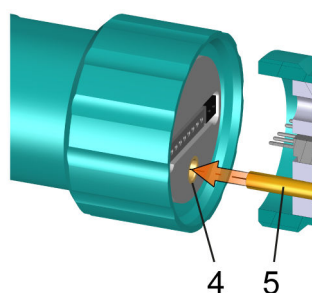


Figure 19 Orientation de la goupille de centrage

- 3 Enficher l'électrode sur la 854 iConnect.

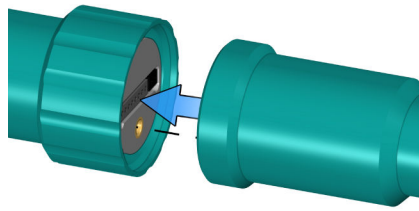


Figure 20 Enfichage de l'électrode

La goupille de centrage garantit une connexion correcte de façon à ce que les pointes de contact ne puissent pas être endommagées.

4 Serrer manuellement la fermeture à vis.

Si une électrode est répertoriée dans la liste des capteurs du firmware ou du logiciel, elle est détectée automatiquement à sa connexion.



REMARQUE

Dès que la 854 iConnect n'est plus utilisée et si aucune électrode n'est connectée, remettre le capuchon protecteur en place.

Déconnexion de la 854 iConnect

Il est possible de déconnecter la 854 iConnect, même lorsque l'appareil est sous tension.

1 Déconnecter la 854 iConnect (3) du connecteur du câble d'adaptateur Mini USB (2).

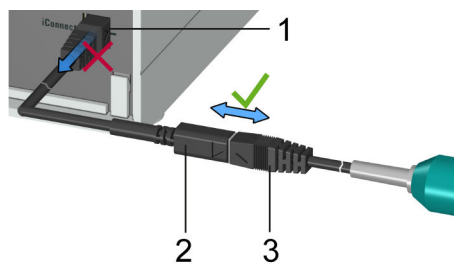


Figure 21 Déconnexion de la 854 iConnect

2 Laisser le câble d'adaptateur Mini USB (2) connecté à la prise de l'appareil (1).

**REMARQUE**

Positionner le câble d'adaptateur Mini USB de façon à éviter tout retrait involontaire.

**REMARQUE**

Pour de plus amples information sur la 854 iConnect, voir le *mode d'emploi iConnect 854*, référence article 8.854.8002.

4.5.6 Potentiométrie différentielle

Les mesures potentiométriques avec des chaînes de mesure à haute impédance peuvent être perturbées quand des milieux présentent une faible conductivité à cause des champs électrostatiques et électromagnétiques. Pour les mesures pH dans des solvants organiques, utiliser notre Solvotrode 6.0229.100 ou d'autres électrodes spéciales. S'il n'est pas possible d'obtenir de mesures fiables, il est possible d'utiliser un amplificateur différentiel 6.5104.030 (230 V) ou 6.5104.040 (115 V). L'amplificateur différentiel est connecté à l'entrée de mesure à haute impédance (**Ind.**).

5 Installer le récipient de titrage

5.1 Général

Lors du titrage, il est important que la solution soit bien mélangée. La vitesse d'agitation doit être assez rapide pour qu'un petit "entonnoir de mélange" se forme. Si la vitesse d'agitation est trop rapide, des bulles sont aspirées. Celles-ci faussent les valeurs mesurées. Si la vitesse est trop basse, la solution n'est pas assez mélangée au niveau de l'électrode. Afin de pouvoir effectuer la mesure après l'ajout de solution de titrage dans une solution bien mélangée, la pointe de burette doit être positionnée à un endroit de forte turbulence. En-dehors de cela, le passage de l'ajout de solution de titrage vers l'électrode doit être le plus large possible. Il faut donc tenir compte du sens d'agitation (sens des aiguilles d'une montre ou sens contraire des aiguilles d'une montre) lors du positionnement de l'électrode et de la pointe de burette (voir schéma ci-dessous).

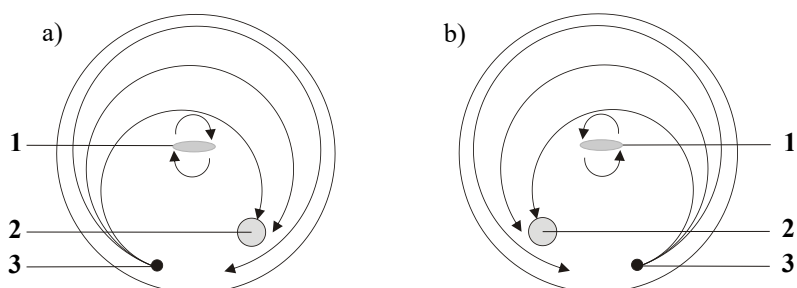


Figure 22 Arrangement schématique d'agitateur magnétique, électrode et pointe de burette lors d'un titrage. a) Sens d'agitation en sens des aiguilles d'une montre, b) Sens d'agitation en sens contraire des aiguilles d'une montre.

1 Agitateur magnétique

2 Electrode

3 Pointe de burette

6 Travailler avec l'unité interchangeable

L'unité interchangeable (806 Exchange Unit) dispose d'une puce électronique de données intégrée permettant de sauvegarder des données relatives à l'unité interchangeable et au réactif. Ces données sont traitées dans le Touch Control ou dans le logiciel PC. La mise en service de l'unité interchangeable est décrite dans le mode d'emploi de l'unité interchangeable.

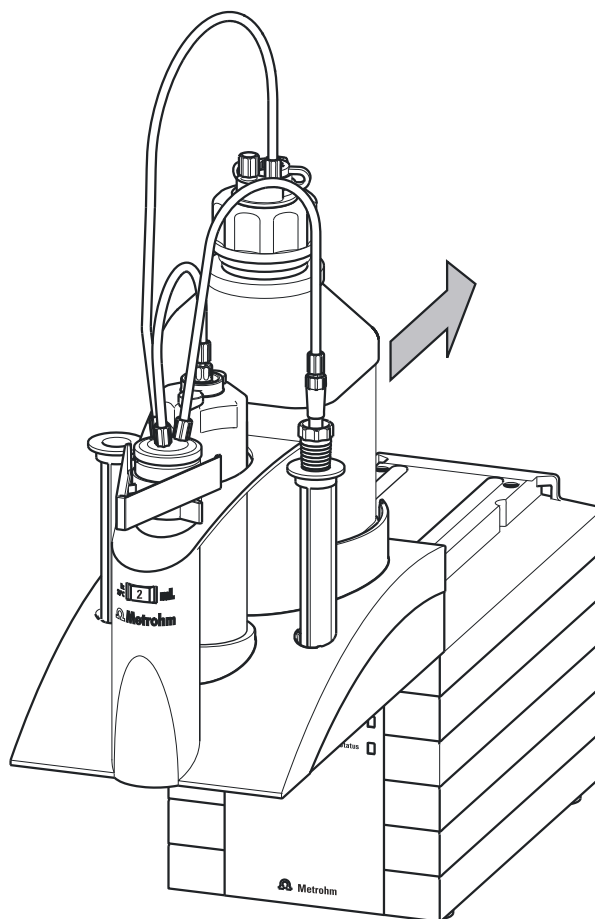


Figure 23 Mise en place de l'unité interchangeable

Pour mettre en place l'unité interchangeable, procéder de la manière suivante :

- 1** Placer l'unité interchangeable par l'avant sur le 904 Titrando et la pousser complètement vers l'arrière.

L'enclenchement doit être audible.

Lorsque l'unité interchangeable est mise en place correctement, un microrupteur est activé par les goujons de guidage de celle-ci, ce qui déclenche l'initialisation de l'unité interchangeable. L'unité interchan-



geable est alors reconnue et les données sont automatiquement lues à partir de la puce électronique de données. Le 904 Titrande fait faire automatiquement un tour au robinet, puis repositionne le robinet plat en position de remplacement (position de distribution). Puis la lampe témoin **Status** s'allume de manière permanente.

Dans le tableau suivant sont récapitulés les états de service de la burette interne indiqués par la lampe témoin **Status** :

État de la lampe témoin « Status »	Description
Éteinte	Pas d'unité interchangeable installée.
Allumée de manière permanente	L'unité interchangeable a été mise en place et reconnue correctement, elle peut donc être utilisée pour effectuer des distributions et des titrages. Le robinet plat se trouve en position de remplacement, c'est à dire que l'unité interchangeable peut être retirée.
Clignote lentement	<ul style="list-style-type: none">▪ L'unité interchangeable est actuellement en cours d'utilisation pour effectuer une distribution ou un remplissage.▪ Une unité interchangeable intelligente a été mise en place et les données de la puce électronique de données intégrée sont en cours de lecture ou d'écriture.
Clignote rapidement	Erreur au niveau du moteur de burette, voir le chapitre « Traitement des problèmes ».

7 Fonctionnement et maintenance

7.1 Remarques générales

7.1.1 Entretien

Le 904 Titrande nécessite un entretien adapté. Un encrassement excessif de l'appareil provoque dans certaines circonstances des dysfonctionnements et une réduction de la durée de vie de la mécanique et de l'électronique qui sont, normalement, robustes.

Les produits chimiques et solvants renversés doivent être éliminés immédiatement. Protéger surtout les connecteurs sur la face arrière de l'appareil (en particulier la prise d'alimentation secteur) contre toute contamination.



ATTENTION

Bien que cela puisse en général être évité grâce à des mesures en rapport avec la conception, en cas de pénétration de liquides agressifs à l'intérieur de l'appareil, la fiche secteur doit être retirée immédiatement afin d'empêcher une détérioration importante de l'électronique de l'appareil. Contacter le service après-vente Metrohm quand de tels dommages se produisent.

7.1.2 Maintenance par le service après-vente Metrohm

La maintenance du 904 Titrande doit être effectuée de préférence par le personnel qualifié Metrohm dans le cadre d'un entretien annuel. Des travaux de maintenance à intervalles plus rapprochés peuvent s'avérer nécessaires en cas d'utilisation fréquente de produits chimiques décapants et corrosifs.

Le service après-vente Metrohm propose à tout moment des conseils spécialisés pour la maintenance et l'entretien de tous les appareils Metrohm.

Problème	Cause	Remède
		3. Essayer de nouveau de retirer l'unité interchangeable, puis effectuer une maintenance (voir le mode d'emploi de l'unité interchangeable).
	<i>Le moteur de burette est surchargé car le piston est bloqué.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Éteindre et rallumer l'appareil de contrôle. 2. Retirer l'unité interchangeable et la nettoyer (voir le mode d'emploi de l'unité interchangeable au chapitre « Maintenance et entretien »). 3. Si besoin, contacter le service après-vente local de Metrohm.
	<i>Les données concernant l'unité interchangeable ne peuvent plus être lues. La puce électronique de données est endommagée d'un point de vue mécanique ou altérée par des produits chimiques.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contacter le service après-vente local de Metrohm pour faire remplacer la puce électronique de données. ▪ Le cas échéant, retirer soi-même la puce électronique de données pour pouvoir continuer à utiliser l'unité interchangeable en attendant l'intervention de Metrohm.

8.2 Titration SET

Problème	Cause	Remède
Le titrage n'est pas arrêté.	<i>Le débit de dosage minimal est trop bas.</i>	Sélectionner la vitesse de titrage définie par l'utilisateur et augmenter le débit minimal (voir mode d'emploi/aide du logiciel utilisé).
	<i>Le critère d'arrêt n'est pas approprié.</i>	<p>Adapter les paramètres de régulation (voir mode d'emploi/aide du logiciel utilisé) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmenter la dérive d'arrêt. ▪ Sélectionner un délai d'arrêt court.
Un surtitrage apparaît pour l'échantillon.	<i>Les paramètres de régulation ne sont pas appropriés.</i>	<p>Adapter les paramètres de régulation (voir mode d'emploi/aide du logiciel utilisé) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélectionner la vitesse de titrage = lente. ▪ Sélectionner la vitesse de titrage définie par l'utilisateur et augmenter la gamme de régulation. ▪ Sélectionner la vitesse de titrage définie par l'utilisateur et réduire le débit maximal.



Problème	Cause	Remède
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélectionner la vitesse de titrage individuelle et réduire le débit minimal. ▪ Agiter plus vite. ▪ Prévoir le positionnement optimal pour l'électrode et la pointe de burette.
	<i>L'électrode réagit trop lentement.</i>	Remplacer l'électrode.
Le temps de titrage est trop long.	<i>Les paramètres de régulation ne sont pas appropriés.</i>	<p>Adapter les paramètres de régulation (voir mode d'emploi/aide du logiciel utilisé) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sélectionner la vitesse de titrage = optimale ou rapide. ▪ Sélectionner la vitesse de titrage définie par l'utilisateur et réduire la gamme de régulation. ▪ Sélectionner la vitesse de titrage individuelle et augmenter le débit maximal. ▪ Sélectionner la vitesse de titrage individuelle et augmenter le débit minimal.
Importante déviation des résultats.	<i>Le débit de dosage minimal est trop élevé.</i>	Sélectionner la vitesse de titrage définie par l'utilisateur et réduire le débit minimal (voir mode d'emploi/aide du logiciel utilisé).
	<i>L'électrode réagit trop lentement.</i>	Remplacer l'électrode.

9 Annexe

9.1 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.

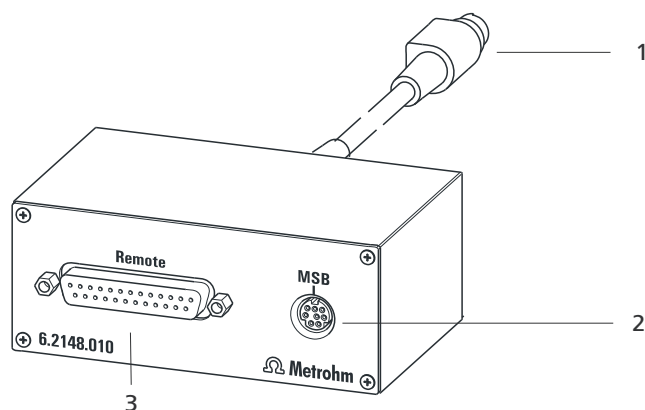


Figure 24 Connecteurs de la Remote Box

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.

9.1.1 Affectation des broches de l'interface Remote

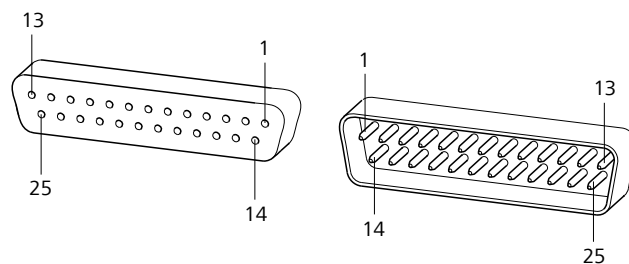
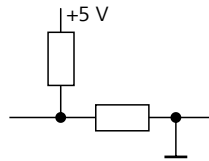


Figure 25 Affectation des broches de la prise et de la fiche Remote

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

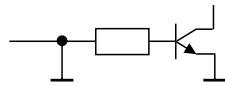


Entrées



env. 50 kΩ 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, $V_{CE0} = 40$ 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 1 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.

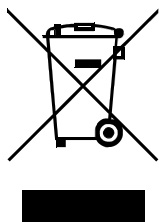
Tableau 2 Explication des différentes fonctions

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.

10 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).

<i>NTC</i>	-5 à +250 °C (R (25 °C) = 30 000 Ω et B (25/50) = 4 100 K)
<i>Résolution</i>	
<i>Pt1000</i>	0,1 °C
<i>NTC</i>	0,1 °C
<i>Exactitude de la mesure</i>	
<i>Pt1000</i>	±0,2 °C (est valable pour la gamme de mesure -20 à +150 °C ; ±1 chiffre ; sans erreur du capteur, sous conditions de référence)
<i>NTC</i>	±0,6 °C (est valable pour la gamme de mesure +10 à +40 °C ; ±1 chiffre ; sans erreur du capteur, sous conditions de référence)

11.1.3 Polariseur

Une entrée de mesure (**Pol.**) pour les électrodes polarisables.

<i>Mode de mesure</i>	Détermination avec choix du courant de polarisation
<i>I_{pol}</i>	
<i>Courant de polarisation</i>	-122,5 à +122,5 µA (incrément : 0,5 µA) -125,0 à +125,0 µA : valeurs non garanties, dépendent de la tension de référence +2,5 V
<i>Gamme de mesure</i>	-1 200 à +1 200 mV
<i>Résolution</i>	0,1 mV
<i>Exactitude de la mesure</i>	±0,2 mV (±1 chiffre, sans erreur du capteur, sous conditions de référence)
<i>Mode de mesure</i>	Détermination avec choix de la tension de polarisation
<i>U_{pol}</i>	
<i>Tension de polarisation</i>	-1 225 à +1 225 mV (incrément : 25 mV) -1 250 à +1 250 mV : valeurs non garanties, dépendent de la tension de référence +2,5 V
<i>Gamme de mesure</i>	-120 à +120 µA
<i>Résolution</i>	0,1 µA



11.2 Système de dosage intérieur

<i>Volume du cylindre de l'unité interchangeable</i>	1 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL ou 50 mL
<i>Résolution</i>	20 000 pas par volume du cylindre

11.3 Alimentation secteur

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

11.4 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

11.5 Conditions de référence

<i>Température ambiante</i>	+25 °C (±3 °C)
<i>Humidité relative de l'air</i>	≤ 60 %
<i>État de l'appareil</i>	Appareil utilisé pendant 30 min minimum

11.6 Caractéristiques

<i>Largeur</i>	142 mm
<i>Hauteur</i>	227 mm
<i>Profondeur</i>	231 mm
<i>Poids</i>	2,9 kg (modèle 2.904.0010, sans accessoires) 3,1 kg (modèle 2.904.0020, sans accessoires)
<i>Matériau (boîtier)</i>	Polytéréphtalate de butylène (PBT)

11.7 Interfaces

Connecteurs USB

<i>Ports USB</i>	2 ports USB downstream (prises de type A), chacun de 500 mA, pour la connexion d'appareils périphériques tels qu'imprimante, clavier, lecteur de code barre ou RS-232/USB Box (référence Metrohm 6.2148.020).
------------------	---

Connecteur « Controller »

<i>Port du contrôleur</i>	Port USB upstream avec alimentation électrique additionnelle (prise mini-DIN) pour connecter le Touch Control ou l'ordinateur aux fins de contrôler le 904 Titrande.
<i>Touch Control</i>	Avec câble intégré du Touch Control.
<i>Ordinateur</i>	Avec câble 6.2151.000.

Connecteurs MSB (Metrohm Serial Bus)

<i>Système de dosage</i>	Connexion de 3 burettes externes maximum de type Dosimat ou Dosino (MSB 2 à MSB 4).
<i>Agitateur</i>	Connexion de 4 agitateurs maximum. Contrôle de l'agitateur : mettre sous et hors tension manuellement ou coordonné avec le déroulement du titrage. Choix de vitesse en 15 niveaux et de direction de rotation.
<i>Remote Box</i>	Connexion de 4 Remote Box maximum. Les Remote Box permettent de commander et de contrôler des appareils externes.

T

Température	48
Tension secteur	9
Test d'électrode	
ELT	4

Test de fonctionnement	14
Touch Control	
Connecter	14
Type d'appareil	12

U

Unité interchangeable	35
USB	
Connecteur	12