

Eco Coulometer



Manuel d'utilisation

8.1028.8001FR / v6 / 2025-12-12



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

Eco Coulometer

Version du firmware 57.1028.0005 ou supérieure

Manuel d'utilisation

8.1028.8001FR / v6 /
2025-12-12

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	Aperçu	1
1.1	Description du produit	1
1.2	Variantes de produit	1
1.3	Afficher les accessoires	2
1.4	Informations complémentaires	3
1.5	Informations concernant la documentation	3
2	Sécurité	4
2.1	Utilisation conforme	4
2.2	Responsabilité de l'exploitant	4
2.3	Exigences concernant le personnel d'exploitation	5
2.4	Consignes de sécurité	5
2.4.1	Dangers liés au potentiel électrique	5
2.4.2	Risques associés aux substances biologiques et chimiques dangereuses	6
2.4.3	Risques associés aux substances facilement inflammables	6
2.4.4	Dangers associés à l'écoulement de liquides	6
2.4.5	Risques lors du transport du produit	7
2.5	Présentation des avertissements	7
2.6	Signification des symboles d'avertissement	8
3	Description fonctionnelle	9
3.1	Eco Coulometer – Aperçu	9
3.2	Fonction des composants	13
3.2.1	Agitateur magnétique	13
3.2.2	Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique	13
3.3	Éléments d'affichage et de commande	15
3.4	Signaux	16
3.5	Interface Remote	16
3.6	Commande à distance	18
3.7	Algorithmes de calcul	20
4	Livraison et transport	23
4.1	Livraison	23
4.2	Emballage	23

7	Maintenance	98
7.1	Remplacer le matériau d'adsorption	98
7.2	Changement de réactif	101
7.3	Nettoyer la surface du produit	101
8	Traitement des problèmes	103
8.1	Réinitialisation du système	103
9	Élimination	105
10	Spécifications techniques	106
10.1	Conditions ambiantes	106
10.2	Source de courant	106
10.3	Dimensions et poids	107
10.4	Boîtier	107
10.5	Spécifications des connecteurs	108
10.6	Spécifications relatives à l'affichage	109
10.7	Spécifications, maniement	109
10.8	Spécifications de mesure	109
10.9	Spécifications de l'agitateur	110

1 Aperçu

1.1 Description du produit

L'Eco Coulometer est un titreur destiné à la détermination coulométrique de la teneur en eau selon Karl Fischer.

1.2 Variantes de produit

Le produit est disponible dans les modèles ci-après :

Tableau 1 Variantes de produit

Référence article	Désignation	Attribut du modèle
2.1028.0010	Eco Coulometer	avec électrode génératrice avec diaphragme
2.1028.0110	Eco Coulometer	avec électrode génératrice sans diaphragme

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



Figure 1 Plaque signalétique (exemple)

1 (01) = référence article externe


2 (21) = numéro de série

3 (240) = référence article Metrohm

1.3 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 dans le champ de recherche et appuyer sur **[Entrée]**.
 - Consulter la référence article dans la liste (*voir "Variantes de produit", Chapitre 1.2, page 1*).
- Cliquer sur le produit souhaité dans la liste des résultats.


Des informations détaillées sur le produit s'affichent.

2 Afficher les accessoires

- Faire défiler vers le bas (accessoires en fonction des disponibilités) :
 - Pièces incluses
 - Pièces en option

3 Télécharger la liste d'accessoires (pièces incluses et en option)

- Cliquer sur  pour télécharger la liste d'accessoires au format PDF.

 Metrohm recommande de télécharger et de conserver ce PDF afin de pouvoir s'y référer ultérieurement.


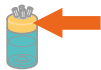

1.4 Informations complémentaires

Les pages suivantes contiennent des informations supplémentaires sur le produit :

- Site Internet Metrohm <https://www.metrohm.com> – Documents PDF, aperçu de la famille de produits, informations sur les applications et mention des accessoires.

1.5 Informations concernant la documentation

Représentations possibles dans la documentation :

Représentation	Signification
(5-12)	Renvoi aux légendes des figures (Numéro de la figure - <i>élément dans la figure</i>)
1	Étape d'instruction
Méthode	Paramètres, lignes de menu, onglets et boîtes de dialogue
Fichier ► Nouveau	Chemin de menu
[Suivant]	Bouton ou touche
	Informations complémentaires au texte descriptif
	Remarque Dans les graphiques, des flèches ou des cadres orange indiquent le lien avec le texte descriptif. Les éléments concernés peuvent en outre être colorés en orange.
	Mouvement Dans les graphiques, des flèches bleues indiquent la direction du mouvement. Les éléments à déplacer peuvent en outre être colorés en bleu.

2.3 Exigences concernant le personnel d'exploitation

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

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

2.4 Consignes de sécurité

2.4.1 Dangers liés au potentiel électrique

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

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

- Ne pas desserrer les connexions tubulaires sous pression.
- Ne pas déconnecter les tuyaux sous pression.
- Sortir les extrémités des tuyaux des récipients avec précaution.
- Laisser s'écouler les liquides avec précaution hors des tuyaux vers des récipients appropriés.
- Introduire complètement les pointes de tuyau dans les récipients.
- Enlever les liquides qui se sont écoulés et les éliminer conformément aux prescriptions.
- En cas de suspicion d'infiltration de liquide dans l'appareil, le déconnecter de sa source de courant. Faire ensuite vérifier l'appareil par un technicien service Metrohm local.

2.4.5 Risques lors du transport du produit

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

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

2.5 Présentation des avertissements

La présente documentation utilise des avertissements de la manière suivante.

Structure

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

Niveaux de risque

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

DANGER

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

⚠️ AVERTISSEMENT

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

⚠️ ATTENTION

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

AVIS












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

2.6 Signification des symboles d'avertissement

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

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

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

Symboles d'avertissement/Signification	Symboles d'avertissement/Signification
 Symbole d'avertissement général	 Avertissement concernant les surfaces brûlantes
 Avertissement concernant les objets pointus (coupure/piqûre)	 Avertissement concernant les blessures aux mains (écrasement)
 Avertissement concernant la tension électrique	 Avertissement concernant les substances caustiques
 Avertissement concernant le rayonnement optique	 Avertissement concernant les faisceaux laser
 Avertissement concernant les substances inflammables	 Avertissement concernant le risque biologique
 Avertissement concernant les substances toxiques	

3 Description fonctionnelle

3.1 Eco Coulometer – Aperçu



Figure 2 Eco Coulometer – Face avant

1 Agitateur magnétique

2 Éléments d'affichage / Éléments de commande

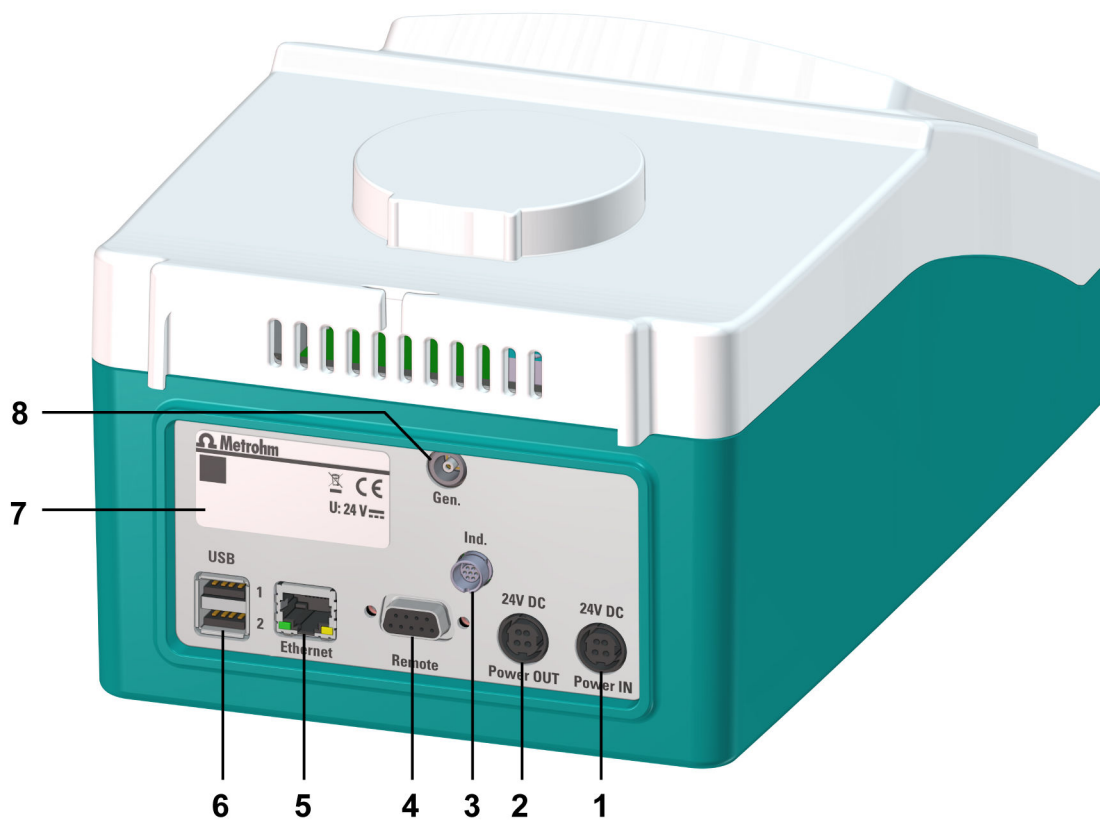


Figure 3 Eco Coulometer – Face arrière

- | | |
|--|---|
| 1 Power IN
Connecter le bloc d'alimentation | 2 Power OUT
Connecter l'appareil externe |
| 3 Ind.
Connecter l'électrode indicatrice
(6.02104.040) | 4 Remote
Connecter la commande à distance |
| 5 Ethernet (RJ-45)
Commande à distance via le réseau local | 6 USB (USB 1 et USB 2)
Connecter la clé USB, l'imprimante, la balance, etc. |
| 7 Plaque signalétique | 8 Gen.
Connecter l'électrode génératrice
(6.2104.120) |

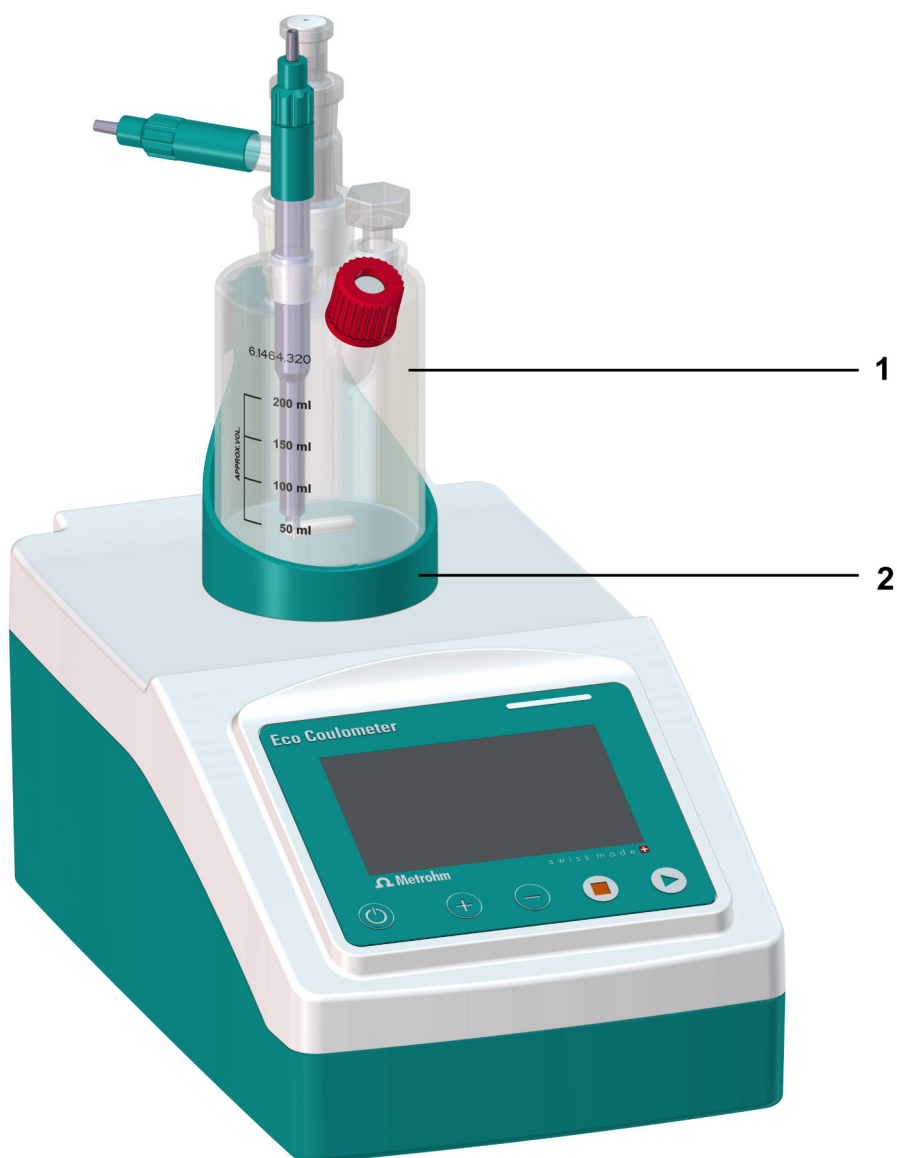


Figure 4 Eco Coulometer – Accessoires

1 Cellule de titrage

2 Support du récipient de titrage

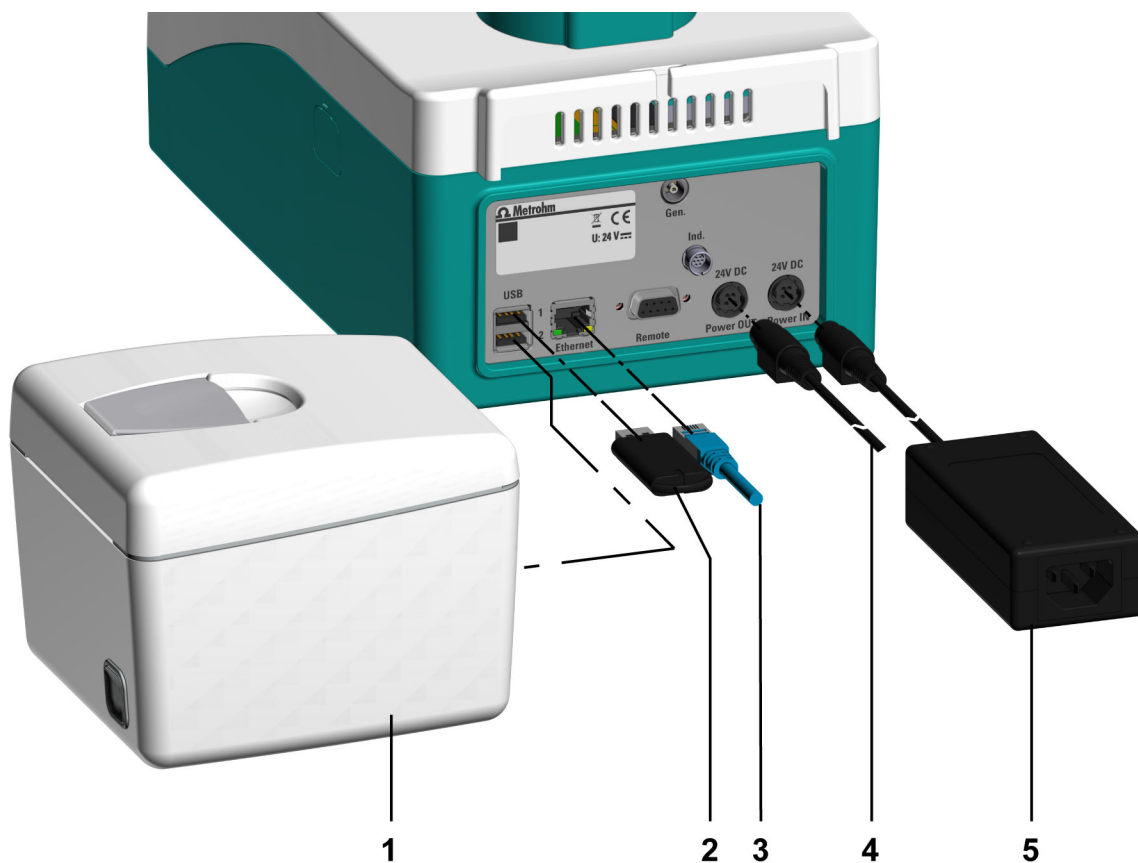


Figure 5 Eco Coulometer – Périphérie

1	Imprimante Q3X (option)	2	Clé USB
3	Câble Ethernet (option)	4	Solvent Pump (option)
5	Bloc d'alimentation		

3.2 Fonction des composants

3.2.1 Agitateur magnétique

L'agitateur magnétique assure le bon mélange de l'échantillon dans le réactif. Il est possible d'adapter la vitesse d'agitation en fonction du volume et de la viscosité de l'échantillon.

3.2.2 Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique

La cellule de titrage Karl Fischer coulométrique est un récipient fermé conçu pour la détermination de la teneur en eau selon Karl-Fischer.

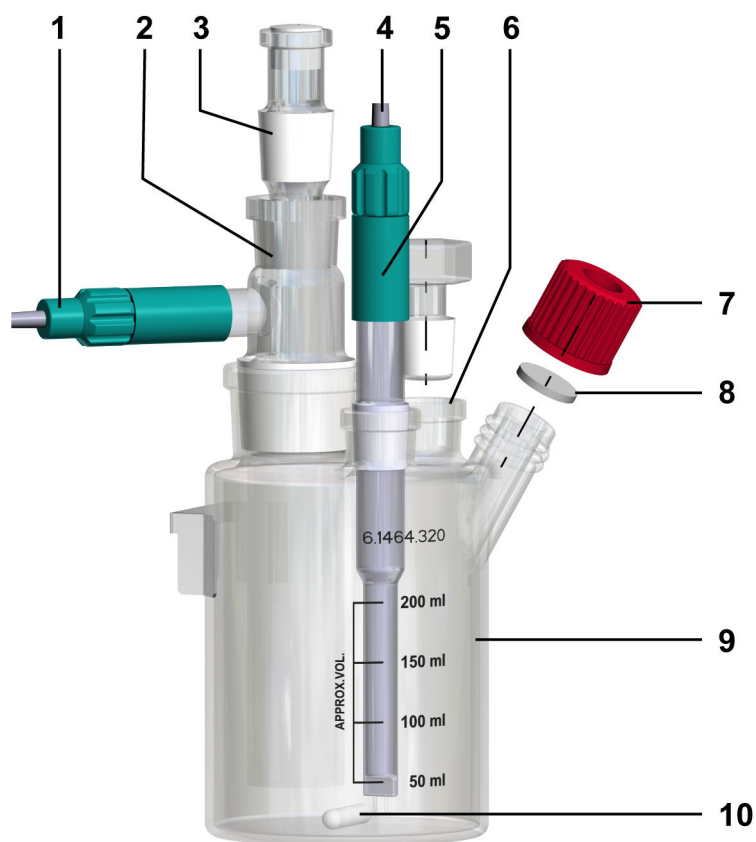


Figure 6 Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique (équipée) – Aperçu

1 Câble d'électrode / 1 m / H
(6.2104.120)

2 Électrode génératrice, avec diaphragme (6.0344.100) / sans diaphragme (6.0345.100)

Avec joint PTFE RN 29 (6.2713.010)

3 Tube d'adsorption KF pour la cellule de titrage (coulométrie) (6.1403.030)
Avec joint PTFE RN 19 (6.2713.020)

4 Câble d'électrode tête enfichable G (pôle) / fiche P, 0,55 m (6.02104.040)
Avec codage bleu

5 Électrode indicatrice

P. ex. électrode à double fil de Pt
(6.0341.100)

Avec joint PTFE RN 14 (6.2713.000)

6 Orifice du bouchon rodé

Bouchon rodé RN 14 avec joint PTFE RN 14
(6.2713.000)

7 Fermeture à vis GL 18 avec orifice (6.2701.040)**8 Septum 16 mm (6.1448.020)****9 Récipient de titrage KF (6.1464.320)**

80 - 250 mL

10 Barreau d'agitation (6.1903.030)

25 mm

Généralités

La dérive de base est atteinte en 30 minutes si la cellule de titrage est parfaitement séchée au préalable et utilisée avec une électrode génératrice sans diaphragme. Metrohm recommande d'agiter doucement par inclinaison/rotation la cellule de titrage plusieurs fois dans ce laps de temps.

Un temps de préparation d'environ 2 heures est nécessaire pour les électrodes génératrices avec diaphragme.

Pour une détermination précise d'une quantité d'eau inférieure à 100 µg, il peut s'avérer également avantageux de conditionner la cellule de titrage la nuit avant de l'utiliser.

Si une cellule de titrage remplie n'est pas conditionnée pendant une période prolongée, un certain temps sera nécessaire pour qu'elle soit à nouveau conditionnée lors de sa prochaine utilisation.

Dérive

Une dérive constante dans une gamme ≤ 4 µg/min est normale. Il est toutefois possible d'obtenir des valeurs inférieures. Si des valeurs plus hautes et stables apparaissent, les résultats sont encore corrects, parce que la dérive peut être compensée.

Des dépôts contenant de l'eau à des endroits inaccessibles de la cellule de titrage peuvent provoquer une dérive constamment élevée. Dans ce cas, un pivotement de la cellule aura pour effet de la faire décroître. Veiller à ce qu'aucune goutte ne se forme au-dessus du niveau du liquide dans la cellule de titrage.

S'il s'agit d'une électrode génératrice avec diaphragme, prendre garde à ce que l'inclinaison de la cellule n'entraîne pas un mélange du catholyte avec l'anolyte. Si la dérive reste élevée pendant une période de temps relativement longue, même après agitation douce de la cellule, il est conseillé de remplacer les solutions d'électrolyte. Il convient de remplacer le catholyte une fois par semaine.

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

3.3 Éléments d'affichage et de commande

Éléments d'affichage – Voyant et indicateur d'état

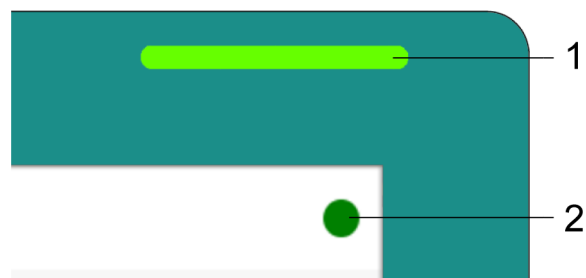


Figure 7 Éléments d'affichage

1 Voyant d'état

2 Indicateur d'état

L'indicateur d'état est affiché uniquement lorsque l'écran tactile est allumé.

Éléments de commande – Barre de commande

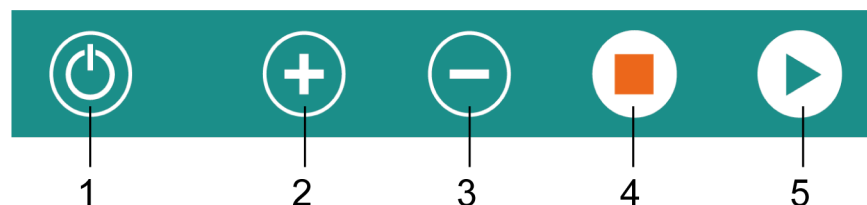


Figure 8 Touches de la barre de commande

1 On/Off

2 Augmenter la vitesse d'agitation

3 Réduire la vitesse d'agitation




4 Arrêt

5 Démarrage

3.4 Signaux





Le voyant d'état indique l'état de service de l'appareil par des séquences de clignotement.

Tableau 3 Voyant d'état

Signal	Séquence de clignotement	Signification
	La LED est verte	Opérationnel
	La LED clignote en vert (lentement)	En service / En attente
	La LED clignote en vert (rapidement)	Dérangement ou erreur

L'indicateur d'état indique l'état de service de l'appareil par des couleurs.

Tableau 4 Indicateur d'état

Signal	Couleur	Signification
	Vert	Opérationnel
	Orange	En service
	Jaune	En attente
	Rouge	Dérangement ou erreur

3.5 Interface Remote

Affectation des broches de l'interface Remote

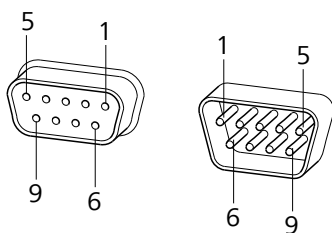


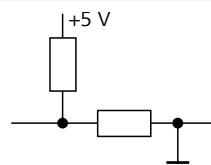
Figure 9 Affectation des broches de la prise et de la fiche Remote

Le schéma ci-dessus de l'affectation des broches est valable pour tous les appareils Metrohm avec connecteur Remote D-Sub à 9 pôles.

Tableau 5 Entrées et sorties de l'interface Remote

N° de broche	Affectation	Fonction
1	Sortie 0	Prêt/EOD
2	Sortie 1	Activer/Dosimat
3	Sortie 2	Titrage/Détermination
4	Sortie 3	Cond. OK
5	Sortie 4	Erreur
6	0 volt (GND)	
7	+5 volts	
8	Entrée 0	Démarrage
9	Entrée 1	Arrêt

Entrées

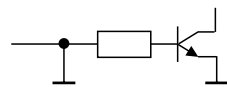


env. 5 k Ω Pull-up

$t_p > 100$ 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

Diagrammes d'état de l'interface Remote

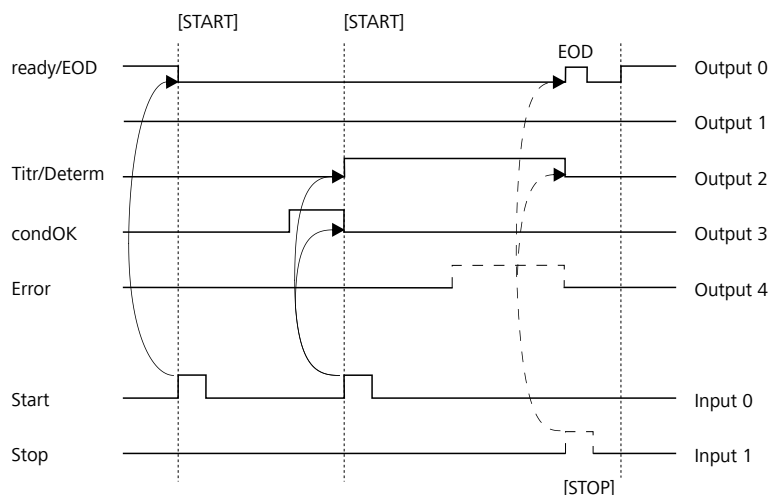


Figure 10 Diagramme d'état Remote

EOD = End of Determination

3.6 Commande à distance

L'appareil peut être commandé à distance grâce à une connexion Ethernet/RS-232. Un connecteur RJ-45 avec un réseau LAN (Local Area Network) est nécessaire. Insérer le câble Ethernet dans le connecteur Ethernet (*voir "Eco Coulometer – Aperçu", Chapitre 3.1, page 9*) se trouvant sur la face arrière de l'appareil.

La liaison n'est établie que si l'appareil et l'ordinateur sont connectés sur le même réseau local (LAN) et communiquent via le port 8005. L'adresse IP de l'appareil est indiquée sous : **Système ▶ Paramétrages Ethernet**

Protocole de transmission

La communication des données est synchrone. L'appareil répond à chaque fonction lancée.

Une fonction doit être envoyée à l'appareil avec le caractère de commande **CR LF** comme caractère de fin. Les réponses de l'appareil sont également transmises avec **CR LF** comme caractères de fin.

L'appareil n'envoie pas de messages spontanés.

Fonctions et variables

Fonction	Fonction	Commentaire
\$G	Start/Continue	Correspond à la touche [DEMARRAGE] ou [Suivant] .

Fonction	Fonction	Commentaire
\$S	Stop	Correspond à la touche [STOP] .
\$H	Hold	Arrêter le déroulement de méthode.
\$D	Scanner l'état de l'appareil	<p>Réponses : <i>Ready;0, Busy;0, Hold;0</i> ou <i>Cond;0</i>(0 = aucun message).</p> <p>Si un message sur l'appareil requiert l'intervention de l'utilisateur, la réponse de la requête d'état indique le numéro de message correspondant.</p> <p>Le message peut être quittancé avec [OK] ou [Cancel], voir ci-dessous.</p>
\$A	Acquitter le message	<p>Confirmer le message sur l'appareil en appuyant sur [OK].</p> <p>Immédiatement avant d'acquitter le message, il faut impérativement une requête d'état qui indique le numéro de message, voir ci-dessus.</p>
\$A(OK), \$A(CANCEL)	Acquitter le message	Confirmer le message en appuyant sur [OK] ou sur [CANCEL] .
\$A(DELETE), \$A(CANCEL)	Acquitter le message	Confirmer le message en appuyant sur [DELETE] ou [CANCEL] .
\$A(YES), \$A(CANCEL)	Acquitter le message	Confirmer le message en appuyant sur [YES] ou [CANCEL] .
\$A(RECONNECT)	Acquitter le message	Confirmer le message en appuyant sur [RECONNECT] .
\$L(Nom de méthode)	Charger une méthode	Le nom de méthode doit être connu et unique.

Fonction	Fonction	Commentaire
\$Q(Variable)	Scanner la valeur de variable	Exemples de variables : <i>EP1</i> , <i>R1</i> , <i>COO</i> . Liste complète des variables : voir chapitre <i>Éditeur de formule</i> .

Les valeurs des variables ne sont disponibles qu'à la fin d'une détermination (en état « ready »).

Réponse de l'appareil	Commentaire
OK	Fonction exécutée
E1	Méthode non trouvée
E2	Variable non valide
E3	Fonction non valide

3.7 Algorithmes de calcul

Format numérique

Pour les calculs, le logiciel d'appareil applique la norme répandue IEEE 754 (IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic for Microprocessor Systems). Les nombres utilisés dans les calculs sont en « double précision » (64 bits) . Les nombres décimaux sont convertis en nombres binaires en interne et utilisés sous cette forme pour les calculs. Leur affichage à l'écran et dans les rapports fait de nouveau appel aux nombres décimaux, autrement dit les nombres binaires sont à nouveau convertis en nombres décimaux. Pour vérifier soi-même si les calculs réalisés en interne sont bien conformes à la norme IEEE 754, les nombres sont présentés à la précision exacte dans les rapports de calcul. Un écart minimal peut apparaître entre un nombre saisi au départ sous la forme décimale et sa représentation interne à la précision exacte, et ce au niveau des dernières décimales. Cet écart provient de l'absence de correspondance binaire exacte pour tout nombre décimal. Par exemple, la saisie d'une prise d'essai de 50,3 mg, donnera 5.029999999999999E+01 dans le rapport des calculs en « double précision » .

Méthode d'arrondissement

Les valeurs mesurées et les résultats sont arrondis à un nombre défini de décimales (arrondi commercial, conforme au guide de la pharmacopée américaine USP). Si la première décimale non affichée est **1, 2, 3 ou 4**, le chiffre est arrondi par défaut. Si ce chiffre est **5, 6, 7, 8, ou 9**, il est

arrondi par excès. Les nombres négatifs sont arrondis selon leur valeur absolue (en s'éloignant de zéro).

Statistiques

La valeur moyenne arithmétique ainsi que les écarts-types absolu et relatif des résultats sont calculés :

Maximum cinq résultats calculés par détermination ($1 \leq k \leq 5$) peuvent être évalués sur le plan statistique. Une série statistique ne peut contenir que 20 déterminations au maximum ($1 \leq n \leq 20$).

La convention suivante s'applique aux formules présentées ci-dessous :

$1 \leq n \leq 20$ et $1 \leq k \leq 5$.

Valeur moyenne :

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n R_{k,i}$$

Écart-type absolu :

$$S abs_k = + \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{k,i} - \bar{x}_k)^2}{n-1}}$$

Écart-type relatif (en %) :

$$S rel_k = 100 \cdot \frac{S abs_k}{\bar{x}_k}$$

Explications

Le calcul statistique est réalisé sur la base des valeurs mathématiques exactes.

En format numérique 64 bits, la mantisse de nombres à virgule flottante s'étend à 15 chiffres après la virgule en représentation décimale.

La précision peut être définie en sélectionnant le préfixe de l'unité (milli, micro) et le nombre de décimales après la virgule.

Exemple

Le résultat affiché **1234.56789158763 mg/L** possède une mantisse à 15 chiffres. Il faut l'arrondir à trois décimales après la virgule en application de la méthode d'arrondissement :

- **1 234,568 mg/L.**

Si le même résultat est exprimé en **g/L (1.23456789158763 g/L)** et aussi arrondi à trois décimales, on obtient :

- **1 235 g/L.**

On obtient la plus faible perte de précision due à l'arrondi en choisissant l'application et le format numérique affichant les nombres avec le plus de chiffres possibles **avant** la virgule.



Des écarts peuvent être observés en recalculant l'ensemble des statistiques à l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur PC. Ceci est lié aux différents formats numériques binaires utilisés par ces calculateurs.

i Les pertes de précision évoquées et dues à l'arrondi que l'on observe au niveau de la mantisse restent du domaine théorique. La plupart du temps, elles sont en-deçà de l'ordre de grandeur de l'incertitude de mesure (erreur de la balance, de dosage, de mesure).

4 Livraison et transport

4.1 Livraison

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

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

4.2 Emballage

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

- Câble secteur :
 - Longueur : max. 2 m
 - Nombre de conducteurs : 3, avec terre de protection
 - Section des conducteurs : 3 × min. 1,0 mm² / 18 AWG
 - Accouplement : CEI 60320, type C13, 10 A
 - Fiche secteur : 6.2122.XX0 (selon les exigences du client), min. 10 A

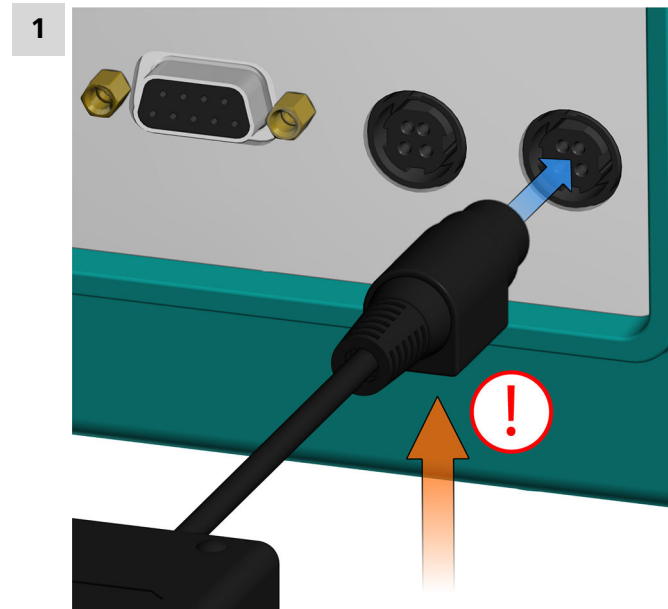


Figure 11 Face arrière de l'appareil – Branchement du câble secteur

Connecter le bloc d'alimentation au connecteur **Power IN**.
Observer l'orientation (voir l'illustration).

2 Brancher le câble secteur au bloc d'alimentation.

3 Brancher le câble à la source de courant.

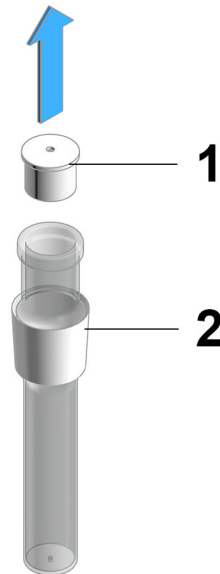
L'appareil peut désormais être mis sous tension et hors tension : (voir "*Mettre l'appareil sous/hors tension*", Chapitre 6.1, page 32)

5.3 Remplir le tube d'adsorption

Accessoires nécessaires :

- Coton pour le tube d'adsorption (6.02801.000)
- Tamis moléculaire (6.2811.000 / 6.2811.010)

1 Enlever le couvercle



- Soulever le couvercle (1) du boîtier (2) et l'enlever.

2 Remplir le boîtier de matériau d'adsorption

- Placer une boule de coton sans tasser dans le bas du boîtier. Ne pas trop tasser le coton afin de permettre un flux de gaz suffisant.
- Remplir le boîtier jusqu'à env. 1 cm sous le bord du boîtier de tamis moléculaire.
- Placer une boule de coton sur le tamis moléculaire. Ne pas trop tasser le coton afin de permettre un flux de gaz suffisant.

3 Fermer le boîtier avec le couvercle



- Fermer le boîtier avec le couvercle.

i Vérifier que la surface d'étanchéité entre le boîtier et le couvercle est propre, sèche et exempte de résidus du matériau de remplissage !

5.4 Équiper la cellule de titrage

Préparer la cellule de titrage

Condition préalable :

- Le tube d'adsorption est rempli.

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

2 Couper les joints 6.2713.0x0 à la longueur correcte et les placer sur les rodages des pièces d'insertion (électrodes, tube d'adsorption, bouchon rodé).

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

- 4 Retirer l'entonnoir.
- 5 Replacer le tube d'adsorption dans l'électrode génératrice.
- 6 Placer le bouchon rodé équipé de son joint PTFE RN 14 dans l'orifice rodé droit.

Utilisation d'une électrode génératrice sans diaphragme

Condition préalable :

- La cellule de titrage Karl Fischer comporte l'électrode génératrice sans diaphragme et est ainsi intégralement équipée.

Accessoires nécessaires :

- Entonnoir (6.2738.000)
- Bouchon rodé (6.1437.000) équipé de son joint PTFE RN 14 (6.2713.000)

- 1 Verser environ 100 mL de réactif à l'aide d'un entonnoir dans la cellule de titrage Karl Fischer.
- 2 Placer le bouchon rodé équipé de son joint PTFE RN 14 dans l'orifice rodé droit .

5.6 Monter la cellule de titrage

Condition préalable :

- La cellule de titrage est remplie.

- 1 Disposer le support du récipient de titrage (4-2) sur l'agitateur magnétique.
- 2 Insérer la cellule de titrage remplie dans le support du récipient de titrage.

5.7 Monter la Solvent Pump (option)

Condition préalable :

- La cellule de titrage est remplie et montée.

Accessoires nécessaires :

- Solvent Pump (2.1029.0010)
- Tube d'addition et d'aspiration KF (6.1439.010)
- Joint PTFE RN 14 (6.2713.000)

- 1** Retirer le bouchon rodé avec son joint PTFE RN 14 de l'orifice de la cellule de titrage.
- 2** Placer le bouchon rodé équipé de son joint PTFE RN 14 en haut dans le tube d'addition et d'aspiration.
- 3** Découper un joint et le placer sur la surface rodée du tube d'addition et d'aspiration.
- 4** Insérer l'ensemble dans l'orifice rodé droit de la cellule de titrage.
- 5** Connecter le tuyau d'ajout de réactif au connecteur supérieur du tube d'addition et d'aspiration.
- 6** Connecter le tuyau d'aspiration de la cellule de titrage au connecteur inférieur du tube d'addition et d'aspiration.

voir aussi

Changement de réactif (Chapitre 7.2, page 101)

5.8 Monter les électrodes



ATTENTION

Risque de coupure dû aux arêtes vives

Coupures occasionnées par des pièces en verre endommagées ou des éclats de verre.

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

Monter l'électrode indicatrice

1 Dévisser le capuchon protecteur de l'électrode indicatrice . Conserver le capuchon protecteur.

2 Visser le câble d'électrode sur l'électrode indicatrice, puis raccorder le câble d'électrode au raccord **Ind.** (3-3).

i 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 l'Eco Coulometer pendant la nuit.

Monter l'électrode génératrice

1 Dévisser le capuchon protecteur de l'électrode génératrice . Conserver le capuchon protecteur.

2 Visser le câble d'électrode (3-8) sur l'électrode génératrice, puis raccorder le câble d'électrode sur le connecteur **Gen.**

6 Fonctionnement et contrôle

6.1 Mettre l'appareil sous/hors tension

Mettre l'appareil sous tension

Conditions préalables :

- Le câble secteur est branché.
- L'appareil est hors tension.

- 1 Appuyer sur la touche .

L'appareil est initialisé et un test de fonctionnement est effectué.

 S'il est activé dans **Système** ► **Paramétrages**, il peut se produire ce qui suit après la mise sous tension :

- Un **bip** retentit.



L'appareil est sous tension et l'**Écran d'accueil** s'affiche.

Mettre l'appareil hors tension

Conditions préalables :


- L'appareil est sous tension.

- 1 **Combinaison de touches**

- Appuyer sur la touche  et la maintenir enfoncée.
- Appuyer également sur la touche  et maintenir les deux touches enfoncées jusqu'à ce que la barre de progression soit pleine.

L'appareil est mis hors tension.
Relâcher la touche pour annuler.



 Si les touches sont relâchées au cours de ce délai, l'appareil reste sous tension. Cela évite de mettre l'appareil hors tension par inadvertance.

L'appareil est hors tension.

Instant Up


La fonction **Instant Up** bloque les éléments d'affichage et de commande, mais garantit que dès qu'une touche sera appuyée, l'appareil sera à nouveau disponible immédiatement.

Activer et désactiver Instant Up

Conditions préalables :


- L'appareil est sous tension.

1 Activer Instant Up

- Appuyer sur la touche  et la maintenir enfoncée jusqu'à ce que la barre de progression soit pleine.

Activation d'Instant Up en cours.
Relâcher la touche pour annuler.



-  Si la touche est relâchée au cours de ce délai, les éléments d'affichage et de commande restent actifs.

Instant Up est activé. Les éléments d'affichage et de commande sont inactifs.

2 Désactiver Instant Up

- Appuyer sur la touche  pour désactiver **Instant Up**.

Les éléments d'affichage et de commande sont de nouveau disponibles.

6.2 Interface utilisateur

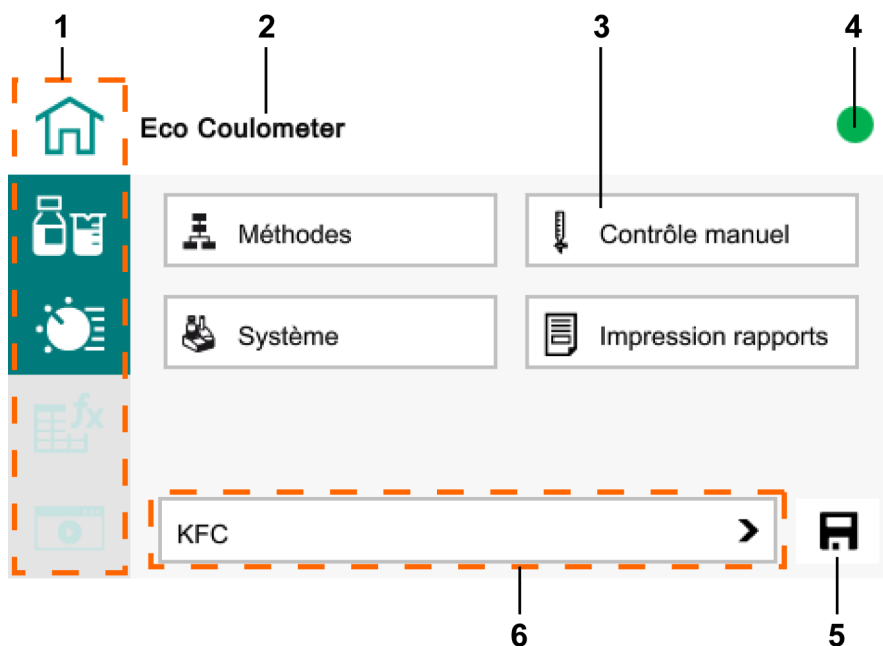


Figure 12 Écran d'accueil

1	Zones de travail	2	Chemin de menu
3	Bouton	4	Indicateur d'état
5	Icône	6	Liste de sélection des méthodes

Zones de travail

Dès que l'appareil est opérationnel, les zones de travail peuvent être sélectionnées. Les zones de travail non accessibles sont grisées.

Les zones de travail suivantes sont sélectionnables :



Écran d'accueil de l'Eco Coulometer

Écran d'accueil permettant l'accès aux fonctions :

- Méthodes
- Contrôle manuel
- Système
- Impression rapports



Données d'échantillon

Accès aux données d'échantillon : prise d'essai, unité, ID1 et ID2



Paramètres

Accès aux paramètres, regroupés selon les catégories suivantes :

- Conditions de départ
- Paramètres de titrage
- Conditions d'arrêt
- Évaluation
- Calcul
- Statistiques
- Rapports



Résultats

Accès aux résultats calculés et au critère d'arrêt.



État « Live »

Accès à l'affichage graphique de la détermination en cours.

Chemin de menu

Le chemin de menu (12-2) indique en quel point du maniement se trouve l'appareil. Cliquer sur une zone du chemin de menu appelle le menu correspondant.

Boutons, champs de saisie, claviers et textes d'aide

- **Boutons**
Ouvre le menu correspondant ou effectue le processus correspondant.
- **Interrupteur marche/arrêt**
Cliquer sur [MARCHE] ou [ARRET] active ou désactive la fonction correspondante.
- **Champs de saisie**
Un clic dans le champ de saisie appelle le clavier correspondant.
- **Claviers**
Saisie de texte, de chiffres ou de symboles. Selon le type de saisie, un clavier adapté apparaît.

Textes d'aide

Pour les champs de saisie, des textes d'aide (en anglais) sont disponibles. Cliquer dans le champ de saisie et maintenir le bouton de la souris enfoncé sans bouger pendant 3 s pour afficher le texte d'aide.



Figure 13 Clavier (exemple : minuscules)

1	Champ de saisie	2	Supprimer la saisie
3	Touche arrière	4	Annuler la saisie (fermer la fenêtre)
5	Appliquer la saisie	6	Vers l'avant dans le champ de saisie
7	Vers l'arrière dans le champ de saisie	8	Barre d'espace
9	Changer de type de clavier		

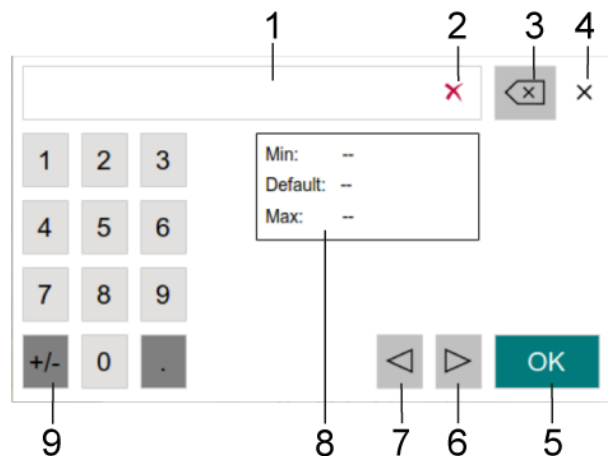


Figure 14 Clavier (exemple : nombres)

1	Champ de saisie	2	Supprimer la saisie
3	Touche arrière	4	Annuler la saisie (fermer la fenêtre)
5	Appliquer la saisie	6	Vers l'avant dans le champ de saisie
7	Vers l'arrière dans le champ de saisie	8	Spécifications
9	Changer de signe		

6.2.1 Éditeur de formule



Figure 15 Éditeur de formule

1	Champ de saisie	2	Supprimer la saisie
3	Touche arrière	4	Annuler la saisie (fermer la fenêtre)
5	Appliquer la saisie	6	Vers l'avant dans le champ de saisie
7	Vers l'arrière dans le champ de saisie		

L'éditeur de formule permet la saisie de formules. L'éditeur de formule dispose d'un contrôle de syntaxe automatique. Ce dernier est déclenché dès qu'une formule est reprise. Pour les opérations arithmétiques, les règles de priorité universelles en vigueur sont respectées.

Variable	Description
C00	Prise d'essai
EP1	Quantité d'eau au point final en µg
CI#	Identification d'échantillon (# = 1 à 2)
R#	Résultat (# = 1...5)
CV0#	Variable commune (# = 1...5)
SMN#	Valeur moyenne du résultat R# (# = 1 à 5)
Var	Liste avec d'autres variables

« # » correspond à un numéro d'ordre que vous devrez entrer manuellement. Par exemple : si vous appliquez la variable **R#** dans la formule, seul **R#** est saisi. Pour définir le résultat à utiliser, le numéro correspondant doit être ajouté manuellement après « R# ». Exemple : **R5**

Variables

Cliquer sur **[Var]** pour afficher une liste avec d'autres variables. Ces variables peuvent être sélectionnées dans la liste et appliquées avec **[OK]**.

Variable	Description
MCQ	Quantité finale, c.-à-d. quantité totale d'eau titrée en fin de titrage (en µg)
MCD	Durée du titrage complet
MDC	Dérive pour la correction de dérive
DDC	Temps pour la correction de dérive
MIM	Valeur mesurée initiale, c.-à-d. valeur mesurée avant d'effectuer les conditions de départ
MCM	Valeur mesurée finale
MCT	Température finale
DD	Durée de la détermination complète

6.3 Contrôle manuel

Le bouton **[Contrôle manuel]** de l'écran d'accueil permet d'accéder aux fonctions suivantes :



Figure 16 Contrôle manuel

- Agitateur – Mettre l'agitateur sous/hors tension, régler la vitesse d'agitation
- Assistant d'installation – Démarrer l'assistant d'installation.

6.3.1 Maniement de l'agitateur magnétique

Mise sous et hors tension de l'agitateur

Condition préalable :

- L'appareil est sous tension.
- La cellule de titrage est montée.
- Ou :
Le support du récipient de titrage est vide.

1 Uniquement si le support du récipient de titrage est vide


Placer le récipient approprié sur le support du récipient de titrage et y placer un barreau d'agitation.

2 Sur l'**écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Contrôle manuel]**.

3 Cliquer sur le bouton **[Agitateur]**.


Les éléments de commande de l'agitateur magnétique s'affichent.

4 Mise sous tension de l'agitateur

Cliquer sur le bouton  (visible seulement si l'agitateur est hors tension).

L'agitateur commence à agiter à la vitesse d'agitation paramétrée.

5 Mise hors tension de l'agitateur

Cliquer sur le bouton  (visible seulement si l'agitateur est sous tension).

L'agitateur s'arrête.

Vitesse d'agitation

Réglage de la vitesse d'agitation


15 niveaux de réglage de la vitesse d'agitation sont disponibles. La valeur par défaut est 8.



Condition préalable :


- L'agitateur est sous tension.
- Les éléments de commande de l'agitateur magnétique s'affichent :
Écran d'accueil ► Contrôle manuel ► Agitateur

1 Réduction progressive de la vitesse d'agitation

Réduire la vitesse d'agitation en cliquant sur le bouton  jusqu'à ce que la vitesse d'agitation souhaitée soit atteinte.

La vitesse d'agitation actuelle s'affiche.

2 Augmenter progressivement la vitesse d'agitation

Réduire la vitesse d'agitation en cliquant sur le bouton  jusqu'à ce que la vitesse d'agitation souhaitée soit atteinte.

La vitesse d'agitation actuelle s'affiche.

6.4 Méthodes

Définition

Une **Méthode** définit la manière dont la détermination est exécutée. Une méthode définit des paramètres.

Les méthodes peuvent être sauvegardées sous le nom de votre choix. Le nom de méthode comporte au maximum 12 caractères.

Liste de sélection des méthodes

Au besoin, une autre méthode peut être chargée dans la liste de sélection des méthodes. La méthode chargée permet d'exécuter des déterminations.

Liste des méthodes

Le bouton **[Méthodes]** sur l'écran d'accueil affiche une liste présentant toutes les méthodes sauvegardées. Il est possible ici de créer, d'exporter et de supprimer des méthodes.



Figure 17 Liste des méthodes (exemple)

Une barre de défilement apparaît si la liste est trop longue.

Modèles de méthode

Tous les modèles de méthode sont déjà configurés à quelques paramètres près.

- **KFC** – Titrage coulométrique Karl Fischer.
- **KFC-Blank** – Titrage coulométrique Karl Fischer avec retrait de la valeur à blanc.
- **Blank** – Détermination coulométrique de la valeur à blanc.

6.4.1 Utiliser et gérer des méthodes

Les méthodes sont utilisées de la façon suivante :

- **Charger une méthode** – Permet d'exécuter des déterminations à l'aide de la méthode chargée. Permet de modifier la méthode chargée.
- **Modifier les paramètres de méthode** – Modifie les paramètres de la méthode chargée.
- **Sauvegarder la méthode** – Ajouter la méthode chargée à la liste des méthodes.

Les outils suivants permettent de créer et gérer les méthodes :

- **Créer une nouvelle méthode**
- **Supprimer une méthode** – Supprimer une méthode de la liste des méthodes.
- **Exporter une méthode** – Sauvegarder une méthode sur une clé USB.
- **Importer une méthode** – Ajouter une méthode à la liste des méthodes à partir d'une clé USB.

Charger une méthode

Conditions préalables :

- L'**Écran d'accueil** s'affiche.

- 1 Ouvrir la liste de sélection des méthodes en cliquant sur ➤.

Une liste des méthodes sauvegardées apparaît. Il est possible de visualiser l'ensemble de cette liste à l'aide de la barre de défilement.

- 2 Sélectionner la méthode souhaitée.

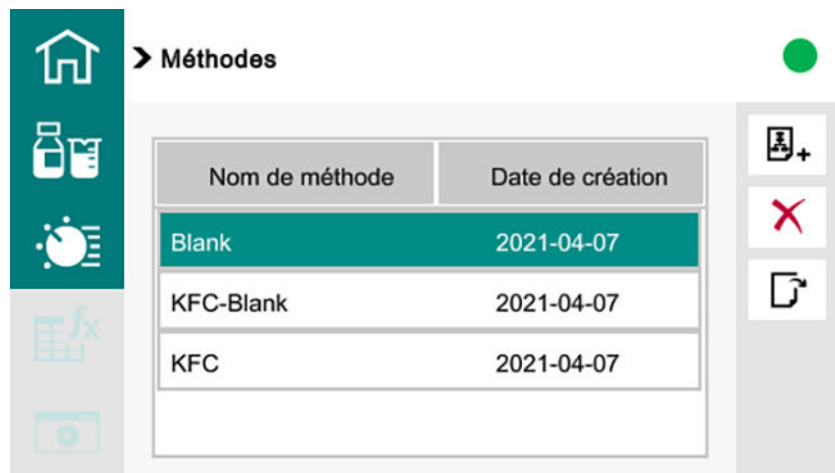
La méthode sélectionnée apparaît dans la liste de sélection des méthodes, elle est donc chargée.

La méthode est disponible pour l'exécution de déterminations.

Créer une nouvelle méthode

- 1 Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Méthodes]**.

La liste des méthodes s'ouvre.



- 2 Créer une nouvelle méthode :  +

Une sélection des modèles de méthode apparaît.



i Si les modifications de la méthode chargée auparavant ne sont pas sauvegardées, un avertissement apparaît :

Sauvegarder la méthode : les modifications de la méthode actuelle n'ont pas été sauvegardées. Voulez-vous tout de même charger la méthode ?

- **[Oui]** crée la nouvelle méthode. Les modifications apportées à la méthode actuellement chargée seront abandonnées.
- **[Annuler]** annule la création de la nouvelle méthode.

3 Cliquer sur le modèle de méthode souhaité.

4 Cliquer sur .

La nouvelle méthode apparaît dans la liste de sélection des méthodes. La méthode est signalée par le libellé **[Nouveau]**. Exemple : KFC [Nouveau]


5 Au besoin, **Modifier les paramètres de méthode** ou **Sauvegarder la méthode**.

Modifier les paramètres de méthode

Conditions préalables :


- La méthode à modifier est chargée.

1 Sur l'**Écran d'accueil**, charger la méthode à modifier dans la liste de sélection des méthodes.

2 Ouvrir la zone de travail **Paramètres** : 

3 Adapter les paramètres selon les besoins.


La méthode est disponible pour l'exécution de déterminations.

 Metrohm recommande de sauvegarder la méthode après la modification des paramètres.

Sauvegarder une méthode

Conditions préalables :

- La méthode à sauvegarder est chargée dans la **Liste de sélection des méthodes**.
- La méthode est signalée comme [Nouveau] ou [Modifié].

1 Sauvegarder la méthode : 

Un champ de saisie apparaît pour le nom.

2 Cliquer dans le champ de saisie.

Un clavier apparaît.

3 Saisir le nom choisi dans le champ à l'aide du clavier. Terminer par **[OK]**.

Le nom saisi apparaît dans la liste de sélection des méthodes. La méthode est désormais sauvegardée dans la liste des méthodes.

 120 méthodes peuvent être sauvegardées au maximum.

Supprimer une méthode

1 Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Méthodes]**.

La liste des méthodes apparaît.

2 Cliquer sur la méthode à supprimer.

La méthode sélectionnée est surlignée en vert.

3 Supprimer la méthode sélectionnée : 

L'avertissement **Supprimer la méthode** apparaît.

Avertissement: Supprimer la méthode**025-122**

Voulez-vous vraiment supprimer la méthode ?

Supprimer

Annuler

4 Confirmer la suppression : **[Supprimer]**

La méthode supprimée n'apparaît plus dans la liste des méthodes.

Exportation d'une méthode**1** Connecter une clé USB à l'appareil.**2** Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Méthodes]**.

La liste des méthodes apparaît.

3 Cliquer sur la méthode à exporter.

La méthode sélectionnée est surlignée en vert.

4 Exporter la méthode sélectionnée : Le message **Méthode en cours d'exportation sur la clé USB...** apparaît.

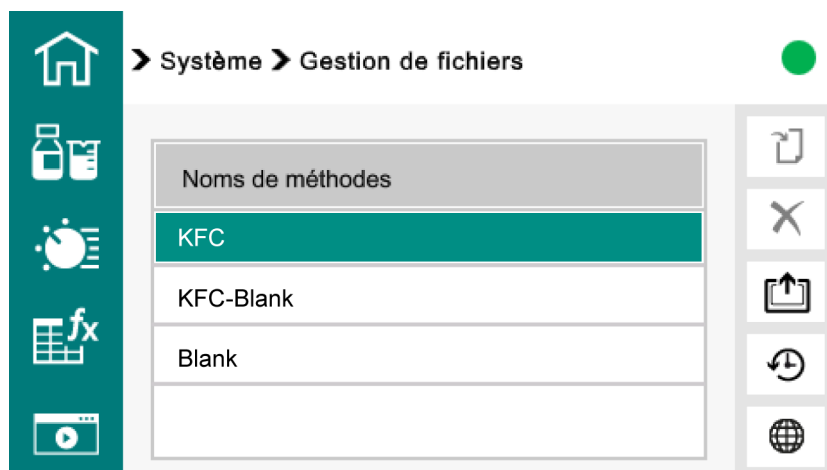
La méthode est sauvegardée sur la clé USB quand le message disparaît.

i Si une méthode portant le même nom existe déjà sur la clé USB, l'avertissement suivant apparaît : **Sauvegarder la méthode : nom de méthode déjà existant. Souhaitez-vous écraser le nom ?**

- **[Oui]** : la méthode sur la clé USB est écrasée.
- **[Non]** : la méthode n'est pas exportée.

Importation d'une méthode**1** Connecter une clé USB à l'appareil.**2** Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Système]**. Accéder à la page 2 et cliquer sur **[Gestion de fichiers]**.

Une liste des méthodes sauvegardées sur la clé USB apparaît.



3 Cliquer sur la méthode à importer.

La méthode sélectionnée est surlignée en vert.

4 Importer la méthode sélectionnée : 

Le message **Méthode de la clé USB en cours d'importation...** apparaît.

La méthode est sauvegardée sur l'appareil quand le message disparaît.

i Si une méthode portant le même nom existe déjà sur l'appareil, l'avertissement suivant apparaît : **Sauvegarder la méthode : nom de méthode déjà existant. Souhaitez-vous écraser le nom ?**.

- **[Oui]** : la méthode sur l'appareil est écrasée.
- **[Non]** : la méthode n'est pas importée.

6.5 Données d'échantillon

Définition

Un **Échantillon** est la substance à analyser. Les **Données d'échantillon** permettent d'identifier les échantillons.

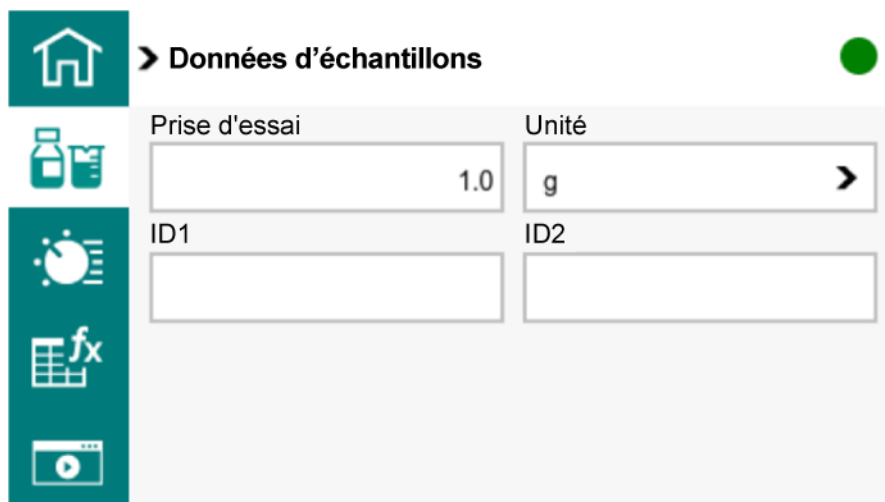
Possibilités de saisie

Il existe deux possibilités d'entrée des données d'échantillon :

- Directement dans la zone de travail **Données d'échantillon**.
- Demande automatique immédiatement après le démarrage de la détermination.

Saisie des données d'échantillon dans la zone de travail Données d'échantillon

Cliquer sur le bouton  pour afficher la zone de travail **Données d'échantillon** :



Prise d'essai	Unité
1.0	g
ID1	ID2

Figure 18 Données d'échantillon

La zone de travail **Données d'échantillon** permet la saisie des données de l'échantillon, même pendant la détermination.

ID1

L'identification d'échantillon **ID1** peut être utilisée comme variable **CI1** dans les calculs.

Saisie : 10 caractères maximum

Valeur par défaut : vide

ID2

L'identification d'échantillon **ID2** peut être utilisée comme variable **CI2** dans les calculs.

Saisie : 10 caractères maximum

Valeur par défaut : vide

Prise d'essai

La valeur de la prise d'essai peut être utilisée comme variable **C00** dans les calculs.

Gamme d'entrée **-999 999 999 à 9999999999**

Valeur par défaut **1,0**

Unité

Unité de la prise d'essai.

Sélection :

- **g**
- **mg**
- **µg**
- **mL**
- **µL**
- **Pièce**
- **Personnalisée**

Une unité personnalisée peut être créée. Elle est enregistrée dans la liste de sélection. La saisie existante est écrasée dès qu'une nouvelle unité est définie.

Valeur par défaut : **g**

Demande de données d'échantillon au lancement de la détermination

Afin de ne pas oublier de saisir les données d'échantillon, elles peuvent être appelées automatiquement immédiatement après le démarrage de la détermination. En cas de double pesée des échantillons, cette demande automatique est indispensable.

La demande de données d'échantillon peut être contrôlée séparément pour chaque méthode. Les paramètres suivants sont disponibles dans la zone de travail **Paramètres**, sous **[Conditions de départ]** :

- **Demander ID d'échantillon**
- **Demander prise d'essai**
- **Demander unité d'échantillon**

- Utiliser une seringue dotée d'une aiguille courte et aspirer la dernière goutte dans l'aiguille.

Peser la seringue avant et après l'ajout d'échantillon pour déterminer la quantité d'échantillon injectée. La différence de poids correspond à la quantité d'échantillon.

Utiliser des seringues en verre pour les **déterminations de traces et validations**. Metrohm recommande les seringues de fabricants spécialisés.

Refroidir les **échantillons légèrement volatils ou faiblement visqueux** avant l'échantillonnage. 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. Ce faisant, chauffer également la seringue. Le même objectif peut aussi être atteint par dilution avec un solvant adapté. Dans ce cas, la teneur en eau du solvant doit être déterminée et soustraite comme Val. blanc.

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

Travailler avec des échantillons solides

Si possible, extraire ou dissoudre les échantillons solides dans un solvant adapté. Injecter la solution résultante en appliquant une correction de la valeur à blanc pour le solvant.

Si aucun solvant adapté à l'échantillon solide n'est trouvé ou si ce dernier réagit avec le réactif Karl Fischer, utiliser un four Karl Fischer.

6.6.1 Utiliser des standards d'eau

Standards d'eau certifiés

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

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

Tableau 7 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

- 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 de la cellule de titrage. 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.


12 Replacer la seringue sur la balance.

13 Relever la valeur affichée sur la balance et renseigner celle-ci dans l'Eco Coulometer comme prise d'essai.

Quand la balance est connectée à l'Eco Coulometer, la prise d'essai peut également être envoyée directement de la balance.

14 Dès que la détermination est finie et que la cellule de titrage a été reconditionnée (dérive stable), la prochaine détermination peut être démarrée.

6.6.2 Série d'échantillons

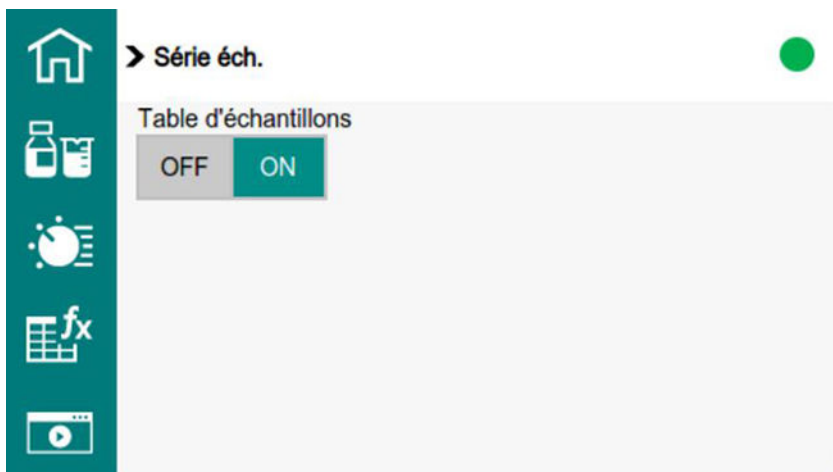
 Metrohm recommande d'utiliser l'appareil Eco avec le 885 Oven Sample Changer. Pour cela, il faut activer la série d'échantillons. Pour connecter les appareils, utiliser le câble Remote 6.2141.390 (vendu séparément).

Les outils suivants permettent de créer et gérer les données d'échantillons :

- **Activer la table d'échantillons**
- **Créer de nouveaux échantillons**
- **Éditer des échantillons**
- **Supprimer des échantillons** – Supprimer des échantillons de la table d'échantillons.
- **Réinitialiser la table d'échantillons** – Réinitialiser tous les échantillons à non exécutés.
- **Créer une nouvelle table d'échantillons** – Supprimer tous les échantillons de la table d'échantillons.

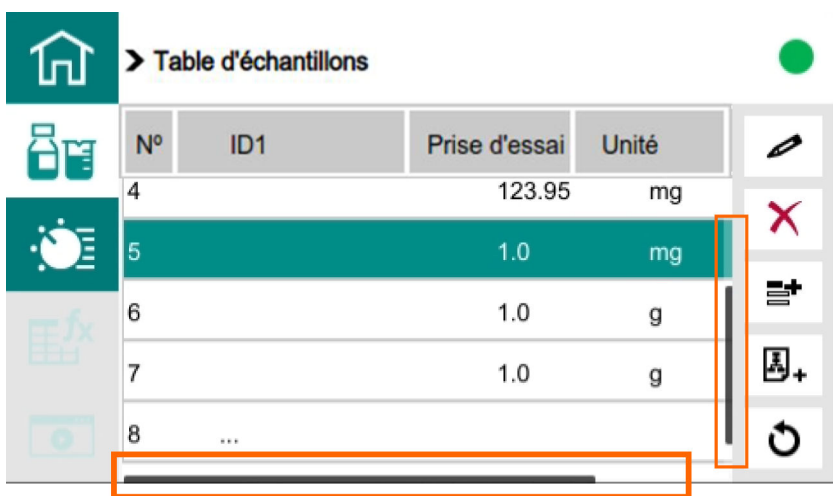
Activer la table d'échantillons

- 1 Sur l'**écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Série d'échantillons]**.
- 2 Cliquer sur **[MARCHE]**.



La table d'échantillons est alors activée.

La **table d'échantillons** s'affiche sous la zone de travail **Données d'échantillon** :



i La table d'échantillons peut défiler horizontalement et verticalement.

Créer de nouveaux échantillons

Condition préalable :

- La table d'échantillons est activée.

1 Ouvrir la zone de travail **Données d'échantillon** : 

La **Table d'échantillons** s'affiche.

2 Insérer un nouvel échantillon : 

Le message **Insertion nouv.éch...** apparaît.

Une fois le message disparu, le nouvel échantillon est créé dans la **Table d'échantillons**.

Éditer des échantillons

Condition préalable :

- La table d'échantillons est activée.

1 Ouvrir la zone de travail **Données d'échantillon** : 

2 Cliquer sur l'échantillon à éditer.

L'échantillon sélectionné est surligné en vert.

3 Éditer un échantillon : 



Table d'échantillons > Éditer

Nom de méthode	ID1
Xyz	11142367
Prise d'essai	ID2
6.3266	
Unité	
mg	

Ligne 4 de 6

4 Procéder aux modifications requises.

Supprimer des échantillons

Condition préalable :

- La table d'échantillons est activée.

1 Ouvrir la zone de travail **Données d'échantillon** : 

2 Cliquer sur l'échantillon à supprimer.
L'échantillon sélectionné est surligné en vert.

3 Supprimer un échantillon : 
Le message **Voulez-vous vraiment supprimer la ligne sélectionnée ?** s'affiche.


4 Confirmer la suppression : **[Supprimer]**
L'échantillon n'apparaît plus dans la **Table d'échantillons**.

Réinitialiser la table d'échantillons

Condition préalable :

- La table d'échantillons est activée.

1 Ouvrir la zone de travail **Données d'échantillon** : 

2 Réinitialiser la **Table d'échantillons** : 
La **table d'échantillons** est réinitialisée. Tous les échantillons peuvent être remesurés.

Créer une nouvelle table d'échantillons

Condition préalable :

- La table d'échantillons est activée.

1 Ouvrir la zone de travail **Données d'échantillon** : 

2 Créer une nouvelle table d'échantillons : 

Le message **La table d'échantillons entière sera supprimée. Voulez-vous quand même continuer ?** s'affiche.

Avertissement: Supprimer la table d'échantillons

025-118

La table d'échantillons entière sera supprimée. Voulez-vous quand même continuer ?

Oui

Non

3 Confirmer la suppression : **[Oui]**

La **Table d'échantillons** existante est alors supprimée et les échantillons peuvent être recréés.

6.7 Système – Configuration

La configuration système de l'Eco Coulometer définit la configuration de base de l'appareil, indépendamment de la méthode.

Les sous-menus suivants sont disponibles en cliquant sur le bouton **[Système]** de l'**écran d'accueil** :



Figure 19 Menu système page 1



Figure 20 Menu système page 2

6.7.1 Système – Paramétrages



Figure 21 Système – Paramétrages page 1

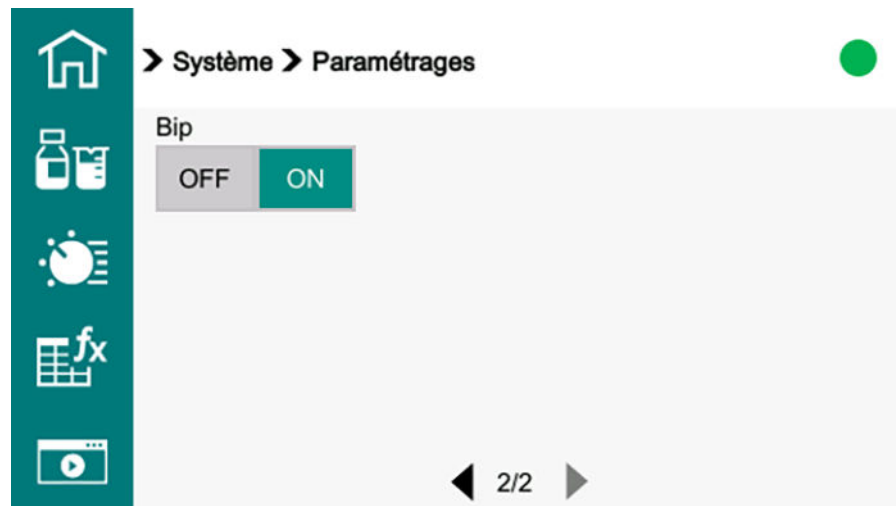


Figure 22 Système – Paramétrages page 2

Nom d'utilisateur

Il est possible d'entrer un nom d'utilisateur pour le rapport. Ce paramètre est imprimé seulement si un utilisateur a été défini.

Saisie : 12 caractères maximum

Valeur par défaut : vide

Nom d'appareil

Il est possible d'entrer un nom d'appareil pour le rapport. Ce paramètre est imprimé seulement si un nom d'appareil a été défini.

Saisie : 10 caractères maximum

Valeur par défaut : vide

Langue

Paramétrage de la langue de dialogue.

Type de dialogue

Les droits d'utilisateur peuvent être restreints en modifiant le type de dialogue (*voir "Régler le type de dialogue", Chapitre 6.7.1.2, page 61*).

Sélection :

- **Expert**
- **Routine**

Valeur par défaut : **Expert**

Heure


Heure actuelle. Seuls des chiffres valides peuvent être entrés.

- L'appareil est sous tension.
- 1 Sur l'**écran d'accueil**, ouvrir le menu **Système** ► **Paramétrages**.
 - 2 Cliquer dans le champ de saisie **Date**.
 - 3 Saisir la date actuelle. Format : AAAA-MM-JJ.
 - 4 Confirmer l'entrée par **[OK]**.
 - 5 Cliquer dans le champ de saisie **Heure**.
 - 6 Saisir l'heure actuelle. Format : hh:mm:ss.
 - 7 Confirmer l'entrée par **[OK]**.

6.7.1.2 Régler le type de dialogue

- Dans le type de dialogue **Expert**, tous les paramètres utilisateur sont accessibles.
- Dans le type de dialogue **Routine**, l'accessibilité des paramètres est restreinte. Les menus **[Système]** et **[Méthodes]** ainsi que la zone de travail **Paramétrages** ne sont accessibles qu'avec un mot de passe. Il est possible de sélectionner des méthodes sauvegardées dans la liste de sélection des méthodes sur l'écran d'accueil.

Paramétrer le type de dialogue Routine

- 1 Sur l'**Écran d'accueil**, ouvrir le menu **Système** ► **Paramétrages** et aller à la page 2/2.
- 2 Pour le **Type de dialogue**, cliquer sur ► pour dérouler la liste.
- 3 Sélectionner le dialogue de type **Routine**.
 -  Si l'appareil est mis hors tension à ce moment-là, le type de dialogue **Expert** reste activé.
- 4 Quitter le menu **Système**.
L'appareil se trouve désormais dans le type de dialogue **Routine**. Les paramètres accessibles sont restreints.

Paramétrer le type de dialogue Expert

- 1 Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Système]**.

L'invite **Saisir le mot de passe** apparaît :

Saisir le mot de passe :

OK

Annuler

- 2 Cliquer dans le champ de saisie.

Un clavier apparaît.

- 3
 - Saisir le mot de passe :
Valeur par défaut : **METROHM9100**
 - Confirmer avec le bouton **[OK]**.

i Le mot de passe peut être changé sous **Système ► Changer le mot de passe** (voir "*Modifier le mot de passe*", Chapitre 6.7.8, page 71).

- 4 Confirmer l'entrée par **[OK]**.

Le menu **Système** s'ouvre. Ce menu est désormais accessible.

i Si l'appareil est mis hors tension à ce moment-là, le type de dialogue **Routine** reste activé.

- 5 Ouvrir le menu **Paramétrages**.

- 6 Pour le **Type de dialogue**, cliquer sur **►** pour dérouler la liste.

- 7 Sélectionner le type de dialogue **Expert**.

Tous les paramètres utilisateur sont désormais accessibles.

6.7.2 Gestion des variables communes

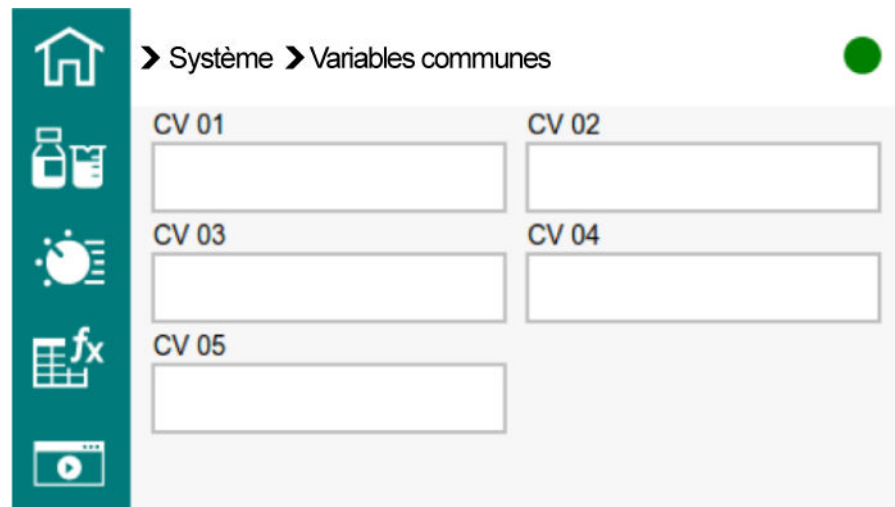


Figure 23 Variables communes

Cet appareil permet de sauvegarder **5 variables indépendantes de toute méthode**, appelées **variables communes**. Ces variables restent sauvegardées dans l'appareil et peuvent être utilisées pour des calculs futurs. Les variables communes sont utiles par ex. pour les applications suivantes :

- Détermination d'une valeur à blanc qui est prise en considération pour la détermination de la teneur de l'échantillon.

Les variables communes sont désignées de façon non modifiable par **CV01 à CV05**. La valeur est affichée pour chaque variable. Aucune unité ne peut être attribuée aux variables communes.

Édition des variables communes

Les variables communes peuvent être modifiées de la manière suivante :

- Manuellement dans cette boîte de dialogue.
- Attribution automatique à partir du déroulement de la détermination. Pour cela, un résultat de calcul doit être configuré en conséquence (voir ci-après).

Attribution automatique de résultat à une variable commune

1 Charger une méthode

- Sur l'**Écran d'accueil**, charger la méthode comprenant le résultat à utiliser dans la **Liste de sélection des méthodes**.

Imprimante

Quand une imprimante est connectée, son type doit être défini ici afin que les rapports soient correctement imprimés.

Les imprimantes portant la mention **ESC-POS** sont des imprimantes points de vente, c'est à dire qu'elles impriment sur du papier continu.

Sélection :

- **PDF** (sauvegarde sur clé USB)
 - **Custom (ESC-POS)**
 - **PostScript**
- Valeur par défaut : **Custom (ESC-POS)**

Les imprimantes A4 courantes qui communiquent via PostScript peuvent être directement raccordées via USB.

Type de clavier

Disposition du clavier à l'écran.

Sélection :

- **English US**

Balance

Sélection :

- **Sartorius**
- **Mettler**

Pour les balances avec interface RS-232 : utiliser le convertisseur USB/RS-232 6.2148.050.

Configurer l'interface RS-232 : **Système ► Réglages port COM**

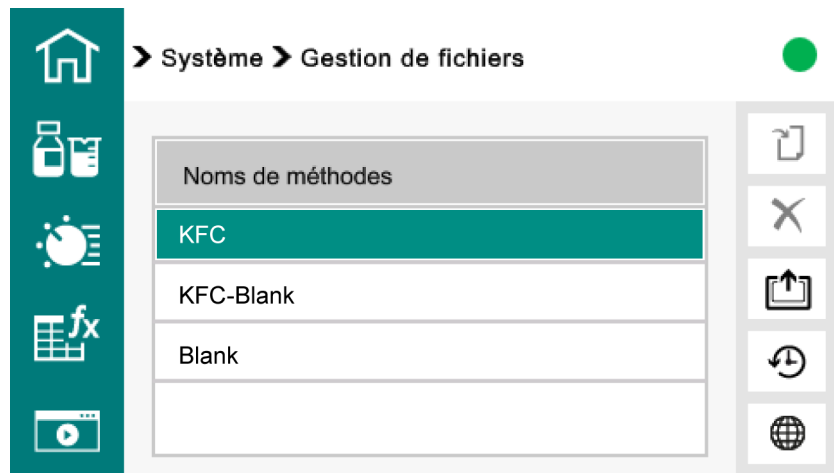
Les paramètres RS-232 réglés sur la balance doivent concorder avec ceux de l'appareil.

6.7.4 Système – Gestion de fichiers

Système ► Gestion de fichiers

Cette boîte de dialogue offre les fonctions suivantes :

- Importer une méthode sur l'appareil à partir d'une clé USB.
- Supprimer une méthode sur la clé USB.
- Enregistrer un backup du système sur une clé USB.
- Restaurer le système de l'appareil à l'aide d'un backup existant.




- 3 Cliquer sur la méthode à importer.
La méthode sélectionnée est surlignée en vert.

- 4 Importer la méthode sélectionnée : 

Le message **Méthode de la clé USB en cours d'importation...** apparaît.

La méthode est sauvegardée sur l'appareil quand le message disparaît.

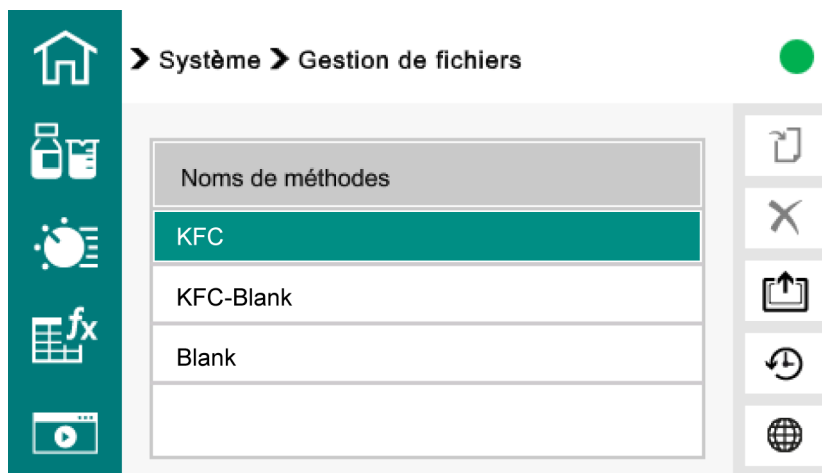
 Si une méthode portant le même nom existe déjà sur l'appareil, l'avertissement suivant apparaît : **Sauvegarder la méthode : nom de méthode déjà existant. Souhaitez-vous écraser le nom ?**.

- **[Oui]** : la méthode sur l'appareil est écrasée.
- **[Non]** : la méthode n'est pas importée.


Supprimer une méthode sur la clé USB

- 1 Connecter une clé USB à l'appareil.
- 2 Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Système]**. Accéder à la page 2 et cliquer sur **[Gestion de fichiers]**.


Une liste des méthodes sauvegardées sur la clé USB apparaît.




- 3 Cliquer sur la méthode à supprimer.
La méthode sélectionnée est surlignée en vert.

- 4 Supprimer la méthode sélectionnée : 
Un message confirme la suppression : **Méthode supprimée de la clé USB.**

Créer un backup

- 1 Connecter une clé USB à l'appareil.
- 2 Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Système]**. Accéder à la page 2 et cliquer sur **[Gestion de fichiers]**.
- 3 Démarrer le backup : 
Le message **Données et configurations en cours de sauvegarde sur la clé USB...** s'affiche.
Le backup est sauvegardé sur la clé USB quand le message disparaît.

Restauration du système

- 1 Connecter une clé USB à l'appareil.
- 2 Sur l'**Écran d'accueil**, cliquer sur le bouton **[Système]**. Accéder à la page 2 et cliquer sur **[Gestion de fichiers]**.
- 3 Restaurer le système : 

Une liste des backups sauvegardés sur la clé USB apparaît.

Les noms de fichier des backups suivent le format suivant : *SF_AAAA-MM-JJ_hhmmss.ods*

- 4 Sélectionner le backup souhaité.

L'avertissement **Restaurer le système** s'affiche.

Avertissement: Restaurer le système

020-125

Voulez-vous vraiment restaurer le système?

Oui

Annuler

- 5 Confirmer la restauration du système : **[Oui]**

Avant le redémarrage de l'appareil, le message suivant s'affiche : **Les fichiers système sont en cours de restauration. Cliquer sur [Suivant] pour redémarrer l'appareil.**

- 6 Redémarrer l'appareil : **[Suivant]**

L'appareil redémarre. Le système est restauré.

6.7.5 Diagnostic d'appareil

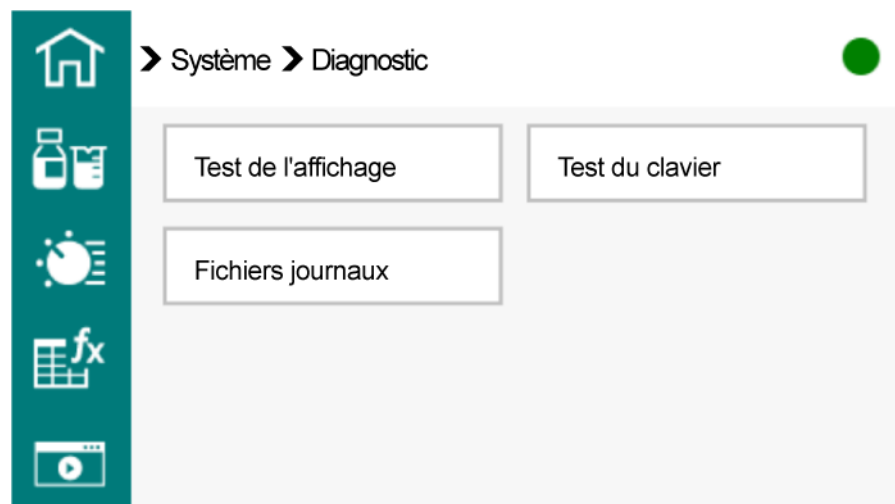


Figure 24 Menu Système – Diagnostic

Test de l'affichage

Le bouton **[Test de l'affichage]** propose un paramétrage de la luminosité, différentes images de test et un programme de calibrage de l'écran :

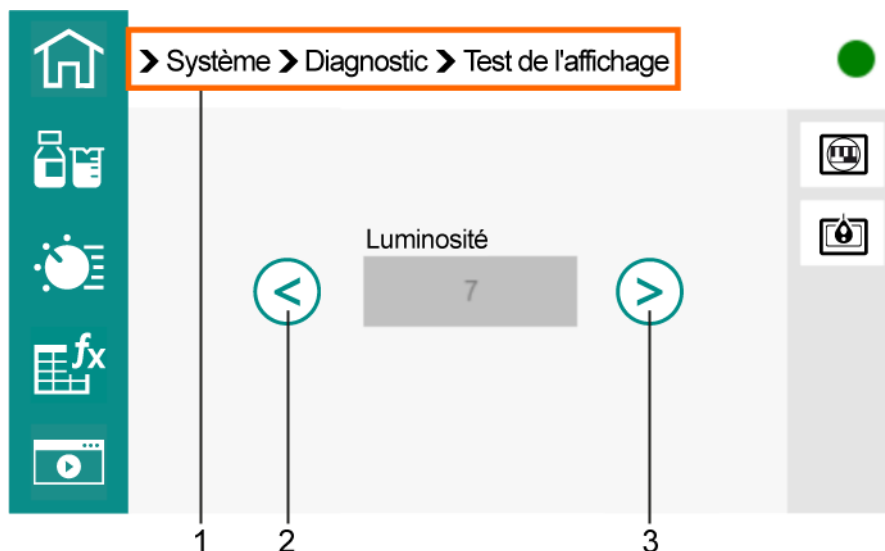


Figure 25 Affichage – Éléments de commande

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1 Chemin de menu | 2 Réduire la luminosité |
| 3 Augmenter la luminosité | |

**Lumino-
sité**

Affiche la valeur actuelle de la luminosité.



Affiche une série d'images de test pour contrôler la qualité de l'image.




Démarre le programme de calibrage.


- Regardez l'écran de façon à ce que votre angle de vision soit perpendiculaire à l'écran.
- Un réticule apparaît successivement à différents endroits de l'écran. Cliquez à chaque fois au centre du réticule.


Quand le calibrage est terminé, l'appareil redémarre automatiquement.

Test du clavier

- Démarrer le test : **[Test du clavier]**
- Appuyer successivement sur les 5 touches de la barre de commande : 
- L'appareil valide chaque appui de touche réussi par une coche : ✓

Fichiers journaux

- Afficher le journal des erreurs : **[Fichiers journaux]**
- Sauvegarder le journal des erreurs vers la clé USB : 

 Si l'appareil indique une erreur, le journal des erreurs est supprimé au deuxième démarrage.

6.7.6 Paramétrages Ethernet

Système ► Paramétrages Ethernet

Exemple d'utilisation : une connexion RS-232/Ethernet permet l'envoi direct de rapport vers un LIMS.

Mode

La configuration réseau peut être effectuée manuellement ou automatiquement.

Sélection :

- **Statique**
La configuration réseau est effectuée manuellement. Les champs de saisie **Adresse IP**, **Masque de sous-réseau** et **Passerelle** peuvent être renseignés.
- **DHCP**
La configuration réseau est attribuée automatiquement par le biais d'un serveur.

Valeur par défaut : **DHCP**


6.7.7 Service – Brève description

Le bouton **[Service]** donne accès à une partie protégée, qui n'est accessible qu'au technicien de service Metrohm local.

6.7.8 Modifier le mot de passe

Le mot de passe pour le type de dialogue **Expert** contrôle l'accès aux menus **Système** et **Méthodes**, ainsi qu'à la zone de travail **Paramètres**.

Modifier le mot de passe pour le dialogue de type **Expert** :

- 1 Sur l'**écran d'accueil**, ouvrir le menu **Système** ► **Changer le mot de passe**.
- 2 Saisir le mot de passe actuel et 2 fois le nouveau mot de passe.
- 3 Appliquer la modification : 
Votre mot de passe est changé.

Sélection :

- **1**
- **2**

Valeur par défaut : **1**

Parité

Mode de vérification de la parité.

Sélection :

- **Pair**
- **Aucune**
- **Impair**

Valeur par défaut : **Aucune**


Handshake

Type de protocole de transfert de données.

Sélection :

- **Matériel**
- **Logiciel**
- **Aucun**

Valeur par défaut : **Matériel**

 Si des problèmes de communication surviennent, définir le paramètre **Handshake** sur **Logiciel** et renouveler la tentative.

6.7.10 Affichage des données système

Suivre **Système** ► **À propos...** pour afficher des informations détaillées sur les éléments suivants :

- Version de programme
- Appareil
- Carte mère
- Interface de mesure

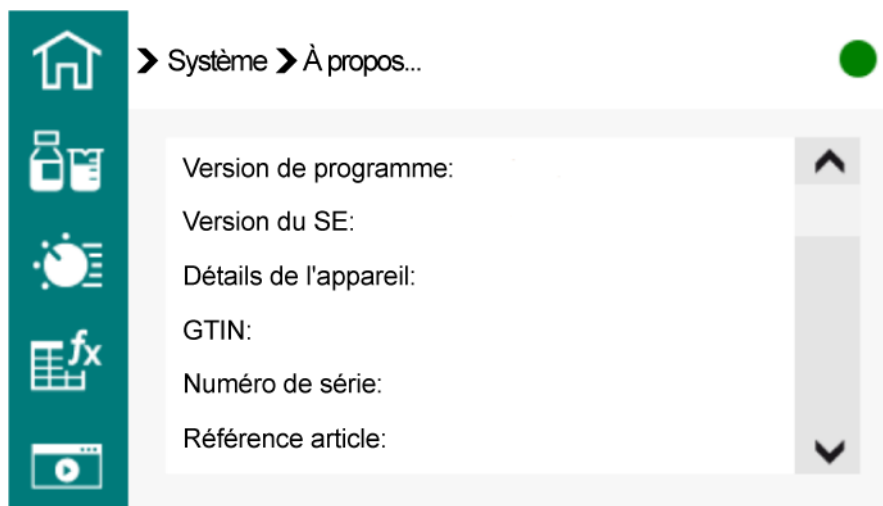



Figure 26 Données système

6.8 Exécution d'une détermination


1 Charger une méthode

- Charger la méthode souhaitée.

2 Démarrer le conditionnement

- Appuyer sur la touche .
- Le conditionnement commence. **Cond. pas OK** s'affiche jusqu'à ce que les critères du point final soient atteints. Cela est affiché par **Cond. OK**. Cet état est maintenu stable.

3 Ajouter un échantillon

- Dès que **Cond. OK** s'affiche, appuyer sur la touche .
- Le conditionnement s'arrête. La demande d'ajout d'échantillon s'affiche pendant le temps d'ajout d'échantillon défini. Ajouter l'échantillon dans ce laps de temps.

Il s'ensuit une demande de prise d'essai.

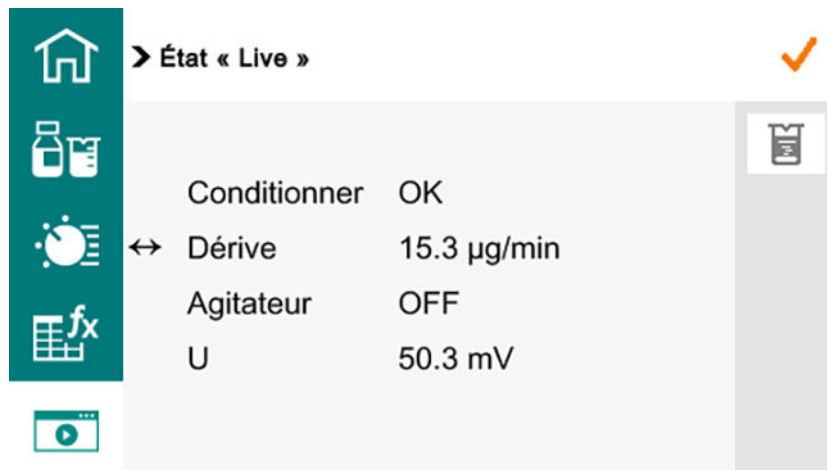
4 Entrer la prise d'essai

- Entrer la prise d'essai.
- Transmettre le poids de l'échantillon directement depuis la balance.

5 Démarrer le titrage

- Appuyer sur la touche  pour les entrées manuelles de prise d'essai.


Le titrage démarre. L'écran affiche alors la zone de travail **État « Live »** :



6 Si besoin, effectuer les modifications en temps réel

- Édition des données d'échantillon de la détermination en cours.
- Édition des paramètres de méthode de la détermination en cours.
- Modification de la vitesse d'agitation.

7 Au besoin, annuler une détermination manuellement


- Vous pouvez annuler une détermination à tout moment en appuyant sur la touche .
- Les données de détermination sont sauvegardées jusqu'au moment de l'annulation.

Une fois la détermination terminée, l'affichage à l'écran passe à la zone de travail **Résultats**.

Édition des données d'échantillon de la détermination en cours

Les données d'échantillon peuvent être saisies ou modifiées pendant le déroulement d'une détermination dans la zone de travail **Échantillons**.



3 Afficher la zone de travail État « Live »

- Cliquer sur .

La zone de travail **État « Live »** s'ouvre.

Modification de la vitesse d'agitation lorsqu'une détermination est en cours

- 1 Il est possible de modifier la vitesse d'agitation de l'agitateur magnétique au cours d'une détermination à l'aide de la barre de commande.

- Augmentation progressive de la vitesse d'agitation : 
- Réduction progressive de la vitesse d'agitation : 

6.9 Résultats

 affiche la zone de travail **Résultats**.

Une fois le titrage terminé, cette zone de travail s'ouvre automatiquement.

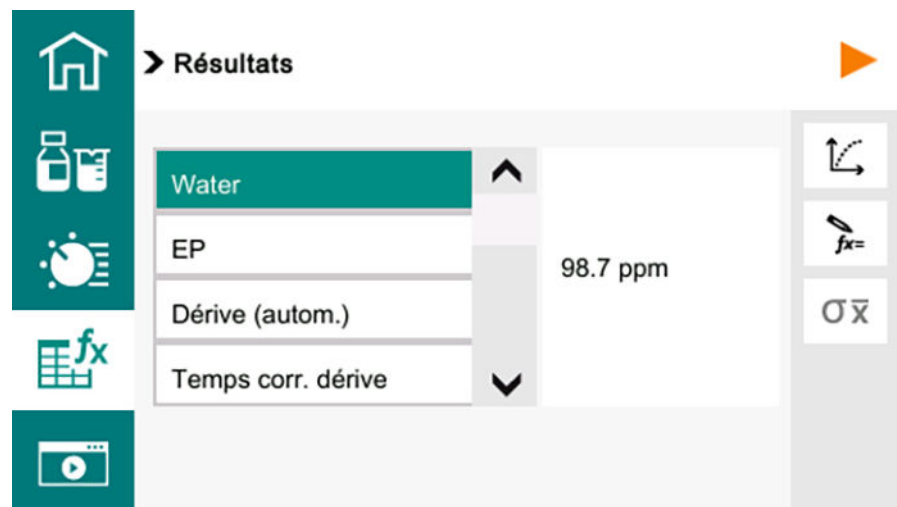


Figure 27 Résultats

L'aperçu des résultats affiche les résultats calculés ainsi que le critère d'arrêt :

- Cliquer sur la ligne de résultat ou du critère d'arrêt souhaitée.

Courbe

Le bouton  affiche la courbe de la détermination actuelle.

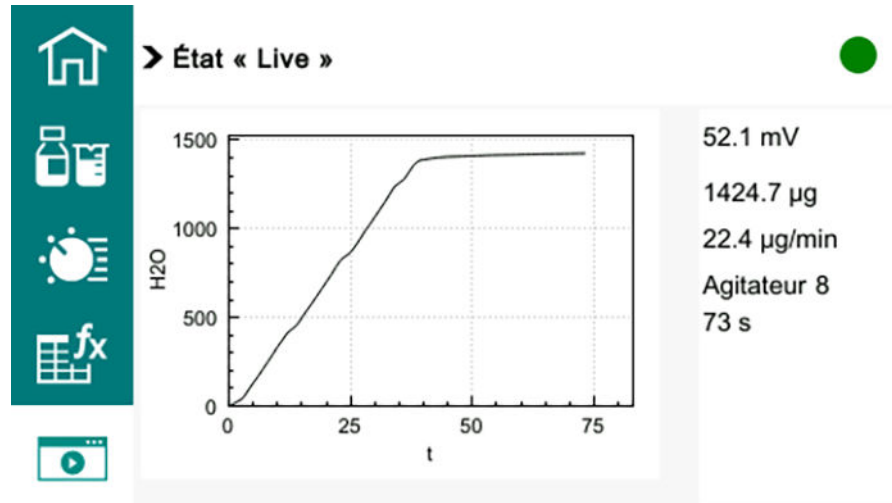


Figure 28 État « Live »

Recalculer

La touche $f_{x=}$ permet un recalcul de la détermination en cours. Le processus est directement déclenché.

i Un recalcul ne peut être annulé.

La fonction **Recalculer** lance le recalcul de tous les résultats de la dernière détermination effectuée. Cela est nécessaire si vous avez par ex. modifié le calcul, le titre ou la prise d'essai.

Statistiques

La touche $\sigma_{\bar{x}}$ affiche l'aperçu des statistiques d'une série de déterminations.

i Cette fonction est seulement visible lorsque le paramètre **Statistiques** est défini sur **[ON]**.

Résultat 1	
Valeur moyenne(3)	98.3 ppm
s abs	0.3 ppm
s rel%	0.35 %
Statistiques	3/3

Figure 29 Résultats – Statistiques


La **valeur moyenne**, l'écart-type absolu **s abs** et l'écart-type relatif **s rel** sont indiqués dans l'aperçu. Pour la moyenne, le nombre de résultats individuels à partir desquels elle est calculée est indiqué entre parenthèses. Dans cet exemple, ils sont 3.

La ligne Statistiques indique le nombre de déterminations qui ont déjà été effectuées et combien au total doivent l'être. Dans cet exemple, 3 déterminations ont été effectuées sur une série de 3.

Détails

Affiche davantage de détails sur la série de déterminations.

Le résultat et la prise d'essai de chaque détermination sont indiqués.

La colonne **On/Off** permet de supprimer ou de rajouter certaines déterminations du calcul statistique. La ligne sélectionnée est alors marquée d'un symbole . Tous les résultats de la détermination ainsi sélectionnée ne sont pas comptés dans le calcul statistique. Les statistiques sont alors automatiquement recalculées.

Réinitialiser

Supprimer toutes les données statistiques.

Dans les cas suivants, les données statistiques sont supprimées automatiquement :

- quand toutes les déterminations de la série de déterminations sont effectuées et qu'ensuite une nouvelle détermination est lancée ;
- dès lors qu'une nouvelle méthode est chargée.
- dès qu'une méthode est à nouveau enregistrée.

- Imprimante A4

2 Sélectionner l'option adéquate.

Si la fonction **Impression rapports** est exécutée, les rapports sont imprimés sur l'imprimante sélectionnée ou sauvegardés au format PDF sur la clé USB connectée.

Impression manuelle de rapports

1 Sur l'écran d'accueil, cliquer sur le bouton **Impression rapports**.

Une liste s'ouvre, comportant les options suivantes :

- Résultat
- Courbe
- Liste des points de mesure
- Paramètres
- Système
- Calcul/statistiques
- Rapport depuis méthode
- PC/LIMS

2 Sélectionner le rapport souhaité.

Les données du rapport sont collectées et imprimées.

6.11 Paramètres

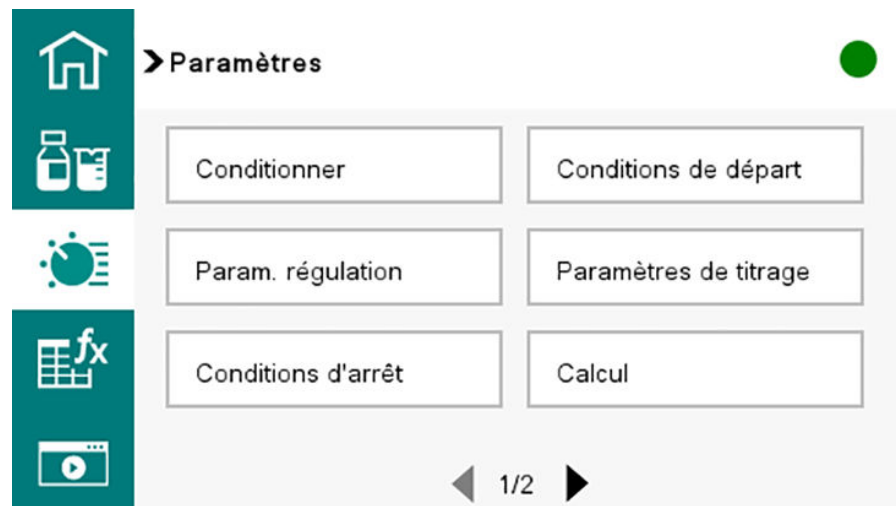


Figure 30 Paramètres – Page de menu 1



Figure 31 Paramètres – Page de menu 2

6.11.1 Titrage coulométrique Karl-Fischer

6.11.1.1 Conditionner

Paramètres ► Conditionner

Sous **[Conditionner]** sont définies les conditions du conditionnement.

Conditionner

Si ce paramètre est activé, lors du premier démarrage de la méthode, le solvant de travail est titré avec les paramètres de régulation prédéfinis jusqu'au point final. Cet état est maintenu stable. Le déroulement de méthode effectif commence seulement lorsque que l'on appuie de nouveau sur la touche **[START]**. Après le titrage, un conditionnement automatique a à nouveau lieu.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **On**

Dérive de départ

Si le point final est dépassé et que la dérive actuelle au cours d'une période donnée (appelée « temps de stabilisation ») est inférieure à cette valeur, **Conditionnement OK** s'affiche et il est possible de lancer le titrage. Le temps de stabilisation est défini sous **Conditionner ► Temps de stabilisation**.

Gamme d'entrée	1 à 999 µg/min
Valeur par défaut	20 µg/min

Correction de dérive

La quantité au point final peut être corrigée par la dérive. Au démarrage du titrage, la dérive est alors multipliée par le temps de correction de dérive et cette valeur est ensuite soustraite à la quantité au point final. Le temps de correction de dérive correspond à l'intervalle de temps entre la fin de la procédure de conditionnement et la fin de la détermination.

Sélection :

- **auto**
- **manuelle**
- **Off**

Valeur par défaut : **auto**

auto

Au démarrage du titrage, la valeur de la dérive de quantité actuelle est automatiquement appliquée.

manuelle

Si la dérive de quantité est connue sur une période de temps prolongée, il est possible de l'entrer manuellement.

Off

Aucune correction de dérive n'a lieu.

Valeur de dérive

Ce paramètre est seulement éditable si **Correction de dérive = manuelle**.

Gamme d'entrée	0,0 à 99,9 µg/min
Valeur par défaut	0,0 µg/min

Démarrage automatique

Si ce paramètre est activé et la tension mesurée change brusquement, la détermination est démarrée automatiquement. Ce paramétrage est ignoré tant que le solvant de travail n'est pas conditionné.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **Off**

Gamme d'entrée	0 à 20
Valeur par défaut	8

6.11.1.2 Conditions de départ

Paramètres ► Conditions de départ

Les paramètres exécutés avant le lancement du titrage sont définis sous **[Conditions de départ]**.

Pause

Temps d'attente, p. ex. pour la stabilisation de la valeur mesurée après le démarrage.

Gamme d'entrée	0 à 999 999 s
Valeur par défaut	0 s

Demander l'ID d'échantillon

Sélection de l'identification d'échantillon qui est demandée au début de détermination.

Sélection :

- **ID1**
- **ID2**
- **ID1&ID2**
- **Off**

Valeur par défaut : **Off**

Demander prise d'essai

Si ce paramètre est activé, la *valeur* de la prise d'essai est demandée en début de détermination.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **On**

Demander unité d'échantillon

Si ce paramètre est activé, l'*unité* de la prise d'essai est demandée en début de détermination.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **Off**

Utilisateur

Les différents paramètres de titrage peuvent être modifiés. Les réglages des différentes vitesses de titrage sont indiqués ci-dessous.

Gamme de régulation

Ce paramètre est modifiable seulement si **Vitesse de titrage = Utilisateur**. Ce paramètre définit la gamme de régulation avant le point final donné. Dans la gamme de régulation, l'iode est généré étape par étape. La génération est réglée avec précision. Plus le point final est proche, plus l'iode est généré lentement jusqu'à atteindre la vitesse définie sous **Vitesse min.**. Plus la gamme de régulation est grande, plus le titrage est lent. En dehors de la gamme de régulation, l'iode est généré avec la **vitesse max.**

Gamme d'entrée	0,1 à 1 250,0 mV
Valeur par défaut	70,0 mV
Sélection :	Off

Off

La génération d'iode est réglée avec précision tout au long du titrage.

Vitesse max.

Ce paramètre est modifiable seulement si **Vitesse de titrage = Utilisateur**.

Vitesse à laquelle l'iode est générée en dehors de la gamme de régulation.

Gamme d'entrée	1,5 à 2 241,0 µg/min
Valeur par défaut	max.
Sélection :	max.

Vitesse min.

Ce paramètre est seulement visible si **vitesse de titrage = utilisateur**.

Vitesse à laquelle, en début de titrage et dans la gamme de régulation en fin de titrage, l'iode est générée. Ce paramètre a une influence importante sur la vitesse de titrage et par conséquent sur sa précision. Plus la vitesse minimale choisie est petite, plus le titrage est lent.

Gamme d'entrée	0,3 à 999,9 µg/min
Valeur par défaut	15,0 µg/min

Tableau 8 Valeurs par défaut des vitesses de titrage prédéfinies pour KFC

	Vitesse de titrage		
	lent	Optimal	rapide

Le titrage est interrompu si le point final est atteint et le délai d'arrêt défini est écoulé.

Gamme d'entrée	0 à 999 s
Valeur par défaut	10 s

Dérive rel. d'arrêt

Ce paramètre est seulement éditable si **Critère d'arrêt = dérive rel.**

Si le point final et la somme de la dérive au démarrage du titrage et de la dérive d'arrêt relative sont atteints, le titrage est interrompu.

Gamme d'entrée	1 à 999 µg/min
Valeur par défaut	5 µg/min

6.11.1.4 Paramètres de régulation et courant de polarisation

Les paramètres de régulation standard sont réglés de façon optimale pour la plupart des déterminations et ne devraient pas subir de modifications.

Si les paramètres de régulation doivent toutefois être modifiés pour certains réactifs et/ou échantillons particuliers, les paramètres suivants sont interdépendants :

- le courant de polarisation de l'électrode indicatrice (voir "*Paramètres de titrage*", Chapitre 6.11.1.5, page 90)
- le point final (voir "*Paramètres de régulation*", Chapitre 6.11.1.3, page 86)
- la gamme de régulation (voir "*Paramètres de régulation*", Chapitre 6.11.1.3, page 86)

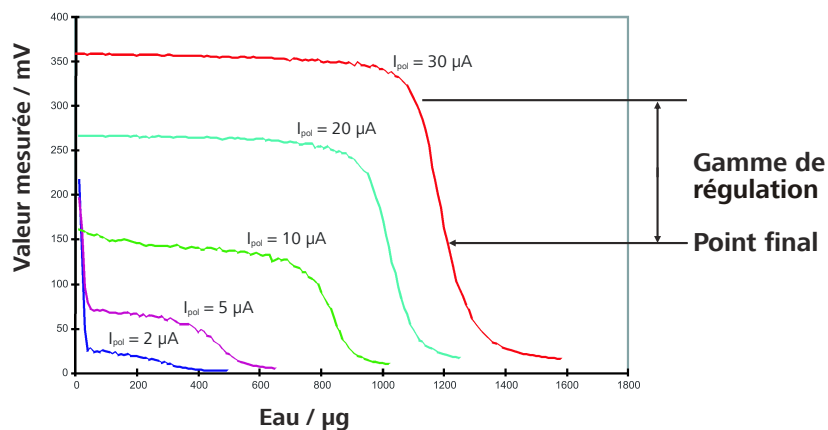


Figure 32 Paramètres de régulation et courant de polarisation

Ce diagramme présente les courbes de titrage selon Karl Fischer sous différents courants de polarisation. Il montre clairement que la position du point final change avec le courant de polarisation. Les pentes des courbes sont hétérogènes, ce qui implique l'obligation d'ajuster également la gamme de régulation. Des courants de polarisation inférieurs à 10 µA ne se prêtent pas à ce type d'application.

Tableau 9 Paramètres de régulation optimaux pour des courants de polarisation différents.

I(pol) (courant de polarisation)	10 μ A	20 μ A	30 μ A
Point final à	50 mV	100 mV	150 mV
Gamme de régulation	70 mV	100 mV	120 mV
Débit max.	Valeur par défaut	Valeur par défaut	Valeur par défaut
Débit min.	Valeur par défaut	Valeur par défaut	Valeur par défaut
Dérive d'arrêt	Valeur par défaut	Valeur par défaut	Valeur par défaut

i L'électrode indicatrice est activée au bout d'une certaine durée de fonctionnement dans le même réactif ; c.-à-d. que la pente de la courbe de titrage augmente.

Dès que la courbe de titrage est trop pentue, des valeurs de dérive fluctuant lentement apparaissent pendant le conditionnement. Ce problème peut être résolu en réglant le point final plus bas, mais s'il est trop bas, le titrage peut mettre plus de temps.

6.11.1.5 Paramètres de titrage

Paramètres ► Paramètres de titrage

Les paramètres qui influencent le déroulement de l'ensemble du titrage sont définis sous **[Paramètres de titrage]**.

Temps d'extraction

Durée minimale du titrage. Le titrage n'est pas interrompu pendant le temps d'extraction même si le point final est déjà atteint. Le titrage sera toutefois interrompu si une (*voir "Conditions d'arrêt", Chapitre 6.11.1.6, page 93*) est remplie pendant ce temps. L'entrée d'un temps d'extraction est utile par ex. pour les échantillons qui libèrent leur eau et se dissolvent seulement lentement ou lorsqu'un four Karl Fischer est utilisé.

Gamme d'entrée	0 à 999 999 s
Valeur par défaut	0 s

Électrode gén.

Type d'électrode génératrice.

Sélection :

- **avec diaphr.**
- **sans diaphr.**

Valeur par défaut : **sans diaphr.**

avec diaphr.

Électrode génératrice avec diaphragme.

sans diaphr.

Électrode génératrice sans diaphragme.

Courant électr. gén.

Courant de polarisation à l'électrode génératrice.

Sélection :

- **100 mA**
- **200 mA**
- **400 mA**
- **auto**

Valeur par défaut : **400 mA**

400 mA

Valeur par défaut si **électrode gén. = sans diaphr.**

auto

Le courant est adapté à la conductivité du réactif et est réduit automatiquement lorsque le point final est proche. Valeur par défaut si **électrode gén. = avec diaphr.**

Agitateur

Si ce paramètre est activé, l'agitateur est activé au début de la détermination.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **On**

Vitesse d'agitation

Régler la vitesse d'agitation. La direction d'agitation est toujours dans le sens des aiguilles d'une montre.

Conversion : valeur x 120 ± 5 tr/min = vitesse d'agitation en tr/min

Par ex. : 8 x 120 ± 5 tr/min = 960 ± 40 tr/min

Gamme d'entrée	1 à 15
Valeur par défaut	8

I(pol)

Le courant de polarisation est le courant qui est appliqué, pendant une mesure voltamétrique, à une électrode polarisable.

Sélection :

- **5 μ A**
- **10 μ A**
- **20 μ A**
- **30 μ A**

Valeur par défaut : **10 μ A**

i Le paramètre **I(pol)** est lié aux paramètres **gamme de régulation** et **point final pour** (voir "*Paramètres de régulation et courant de polarisation*", Chapitre 6.11.1.4, page 89).

Test d'électrode

Il est possible d'exécuter un test d'électrode pour les électrodes polarisables. L'appareil vérifie en même temps si une électrode est connectée et si aucun court-circuit n'existe. Le test d'électrode est effectué si une détermination est lancée.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **Off**

i Dans le cas de milieux très secs, le test d'électrode peut afficher un court-circuit, bien que l'électrode soit en parfait état.
Ajouter quelques gouttes de standard d'eau ou d'échantillon et le test d'électrode fonctionne à nouveau.

Intervalle temps PM

Intervalle de temps pour l'acceptation du point de mesure dans la liste des points de mesure. La liste des points de mesure est limitée à 1000 points de mesure.

Gamme d'entrée	0,1 à 999 999,0 s
Valeur par défaut	2,0 s

Température

Température entrée manuellement.

Gamme d'entrée	-20,0 à 150,0 °C
Valeur par défaut	25,0 °C

6.11.1.6 Conditions d'arrêt

Paramètres ► Conditions d'arrêt

Les conditions pour l'arrêt du titrage, si ce dernier ne s'effectue pas automatiquement, sont définies sous **[Conditions d'arrêt]**. Cela peut être le cas si le point final défini n'est pas atteint ou si le critère d'arrêt n'est pas rempli.

Temps d'arrêt

Le titrage est interrompu si le temps saisi a expiré après le déroulement des conditions de départ.

Gamme d'entrée	1 à 999 999 s
Valeur par défaut	off
Sélection :	Off

6.11.1.7 Calcul

Paramètres ► Calcul

Il est possible de définir au maximum cinq calculs dans une méthode. Pour les calculs, plusieurs variables sont à disposition (données brutes de la détermination, résultats calculés préalablement). Pour chaque calcul, il est possible de définir si le résultat doit être enregistré en tant que variable commune.

Les modèles de méthodes **KFC**, **KFC-Blank** et **Blank** contiennent chacun déjà un calcul. À chacun de ces calculs est déjà attribué un nom de résultat approprié. Cela peut être adapté, si nécessaire.

Éditer

Éditer les données du calcul sélectionné.

Supprimer

Supprimer le calcul sélectionné.

Éditer des calculs

Formule de calcul méthode KFC « R1 »

EP1/C00

Formule de calcul méthode Blank « R1 »

EP1

6.11.1.8 Statistiques

Paramètres ► Statistiques

Le calcul statistique d'une détermination multiple est activé sous **[Statistiques]** et il est possible de définir le nombre de déterminations de la série.

Statistiques

Si cette fonction est activée, des calculs statistiques sont exécutés pour tous les résultats définis.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **Off**

Nombre de déterminations

Nombre de déterminations pour lesquelles des calculs statistiques sont effectués.

L'aperçu des statistiques permet d'ajouter une autre détermination à la série de déterminations, par exemple lorsqu'une détermination était erronée.

Gamme d'entrée **2 à 20**

Valeur par défaut **3**

6.11.1.9 Rapports

Paramètres ► Rapports

Sous **[Rapports]** sont définis les rapports automatiquement imprimés après une détermination.

Résultats

Le rapport de résultats contient les résultats calculés, les points finaux, les données d'échantillon etc.

Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **Off**

Courbe

Rapport de courbe.

Le nom du fichier TXT est structuré comme suit : *Rapport_PC_LIMS-ID1-AAAAMMJJ-hhmmss.txt*.

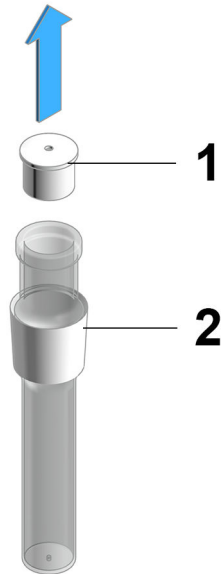
Sélection :

- **On**
- **Off**

Valeur par défaut : **Off**

- Tamis moléculaire (6.2811.000 / 6.2811.010)

1 Enlever le couvercle



- Soulever le couvercle (1) du boîtier (2) et l'enlever.

2 Retirer le matériau d'adsorption



- Enlever complètement le contenu.

i Pou régénérer le tamis moléculaire à 300 °C dans l'armoire de séchage, voir : <https://www.metrohm.com/fr-fr/support-et-service/faq-kft/>



3 Remplir le boîtier de matériau d'adsorption

- Déchirer un morceau du coton 6.02801.000 et former une boule (ne pas trop tasser le coton).
Placer la boule de coton dans le bas du boîtier sans la tasser.
- Remplir le boîtier jusqu'à env. 1 cm sous le bord du boîtier de tamis moléculaire.
- Déchirer un morceau du coton 6.02801.000 et former une boule (ne pas trop tasser le coton).
Placer la boule de coton sur le tamis moléculaire.

4 Fermer le boîtier avec le couvercle

- Vérifier que le boîtier est propre et sec et qu'il n'y a pas de résidus de coton ni de matériau d'adsorption.
- Fermer le boîtier avec le couvercle :



Le tube d'adsorption peut être remis en place et réutilisé.

7.2 Changement de réactif

Pour le changement du réactif, Metrohm recommande d'utiliser la **Solvent Pump** : (voir "*Monter la Solvent Pump (option)*", Chapitre 5.7, page 30)

Le réactif doit être remplacé dans les cas suivants :

- La cellule de titrage est trop remplie.
- La capacité du réactif KF est épuisée.
- La dérive est trop élevée et le pivotement 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.

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.

7.3 Nettoyer la surface du produit

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

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



AVERTISSEMENT

Substances chimiques dangereuses

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

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

8 Traitement des problèmes

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

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

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


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


voir aussi

Signaux (Chapitre 3.4, page 16)

8.1 Réinitialisation du système

Dans de très rares cas, il peut arriver qu'un système de fichiers (par ex. à cause d'un plantage du programme) affecte le fonctionnement du programme. Dans ce cas, le système de fichiers interne doit être initialisé.

 Si le système est réinitialisé, toutes les données utilisateurs (méthodes, solutions etc.) seront supprimées. L'appareil sera réinitialisé à la configuration usine. Le mot de passe pour le type de dialogue **Expert** sera ensuite : **METROHM9100**

 Metrohm recommande d'effectuer régulièrement un backup du système afin d'éviter les pertes de données.

Une réinitialisation du système ne modifie pas la version du programme.

Réinitialisation du système



Condition préalable :

- L'appareil est hors tension.

1 Réinitialisation du système

- Mettre l'appareil sous tension.



- Patienter jusqu'à ce que le texte suivant s'affiche sur la ligne inférieure de l'écran : **Initialisation en cours, veuillez patienter...**
- Maintenir les 3 touches    enfoncées simultanément pendant environ 4 secondes.

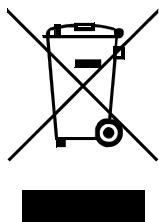
L'avertissement suivant apparaît : **Réinitialiser en configuration usine** : toutes les informations (y compris les méthodes enregistrées, les résultats des déterminations, etc.) seront supprimées. Voulez-vous continuer ?

2 Confirmation de la réinitialisation

Confirmer l'avertissement avec **[Suivant]**.

L'appareil supprime les données utilisateurs et redémarre.

9 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 Spécifications techniques

10.1 Conditions ambiantes

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

10.2 Source de courant

Bloc d'alimentation externe

Entrée

Plage de tension nominale	100 à 240 V CA	±10 %
Plage de fréquence	50 à 60 Hz	
Courant	1,5 A max.	

Sortie

Tension nominale	24 V CC
Courant	2,7 A max.
Puissance de sortie	65 W

Appareil

Entrée

Tension nominale	24 V CC
------------------	---------



Puissance absorbée	65 W max.
<i>Sortie</i>	
Tension nominale	24 V CC
Puissance de sortie	20 W max.

Connecteur USB

Tension nominale	5 V	
Courant de sortie	500 mA	courant de sortie max. par canal

Protection par fusible

Fusible interne	1,5 A	ne peut pas être rem- placé par l'utilisateur
-----------------	-------	--

10.3 Dimensions et poids

Dimensions

Largeur	178 mm
<i>Hauteur</i>	
sans cellule de titrage	138 mm
Profondeur	311 mm

Poids	2,8 kg	sans accessoires ni bloc d'alimentation
--------------	--------	--

10.4 Boîtier

Matériaux

Couvercle	PPTV20	chargé 20 % talc
Panneau arrière	1,4301	acier inoxydable
<i>Fond</i>		
	PPTV20	chargé 20 % talc
	1,4301	
Films avant	PET	Polytéréphtalate d'éthy- lène, mat

Indice de protection IP

IP 21

10.5 Spécifications des connecteurs

Power IN

<i>Prise</i>	Connecteur rond	4 pôles
--------------	-----------------	---------

Power OUT

<i>Prise</i>	Connecteur rond	4 pôles
--------------	-----------------	---------

Remote

<i>Prise</i>	D-Sub	9 pôles
--------------	-------	---------

Ethernet

<i>Type</i>	CAT 6	
<i>Prise</i>	RJ-45	
<i>Type de câble</i>	min. FFTP	blindé
<i>Longueur du câble</i>	10 m max.	<i>disponible séparément</i>

USB

<i>Type</i>	2,0	
<i>Prise</i>	Type A	
<i>Type de câble</i>	blindé	
<i>Longueur du câble</i>	5 m max.	<i>disponible séparément</i>

Entrées de mesure

<i>Ind.</i>		
<i>Prise</i>	Type P	Entrée de mesure pour électrodes polarisables

Contacts

<i>Gen.</i>	
Connecteur de générateur	Type H

10.6 Spécifications relatives à l'affichage

Affichage

<i>Type</i>	LCD	écran d'affichage couleur VGA
<i>Variable</i>	env. 4,3"	diagonale
<i>Résolution</i>	480 × 272	pixels
Voyant d'état	LED	vert

10.7 Spécifications, maniement

Écran tactile

<i>Type</i>	résistif
Résistance aux produits chimiques	Éthanol Méthanol Eau
Touches	5 touches

10.8 Spécifications de mesure

Polariseur

I_{pol CA}

Courant de polarisation	5, 10, 20, 30 µA	sélectionnable
Gamme de mesure	0 à 2 400 mV	
Résolution de mesure	0,1 mV	
Fréquence	10 Hz	



Connecteur de générateur

Électrode génératrice

Courant auto, variable 100, 200, 400 mA

Conditions de référence

État de l'appareil

min. 30 minutes de fonctionnement

Intervalle d'ajustage

annuel

Exactitude de la mesure

s'applique à toutes les gammes de mesure sans erreur du capteur, dans les conditions de référence, intervalle de mesure 100 ms, à température ambiante +25 °C (± 3 °C), humidité relative ≤ 60 %

Mémoire des valeurs mesurées

Capacité de mémoire

mémoire non volatile 120 méthodes

10.9 Spécifications de l'agitateur

Variante

magnétique

Plage de vitesse de rotation

+1 à +15

120 à 1 800 tr/min

Modification de la vitesse par niveau

115 à 125 tr/min

Vitesse de rotation maximale

1 700 à 1 900 tr/min

Longueurs de barreau d'agitation

L'agitateur est conçu pour des barreaux d'agitation de longueurs suivantes :

- 8 mm
- 12 mm
- 16 mm
- 25 mm

- 30 mm