



#### Application Note AN-T-074

# Conductivité, pH, alcalinité et dureté de l'eau du robinet

Détermination entièrement automatisée, y compris la préparation de l'échantillon

L'analyse de l'eau du robinet joue un rôle important dans l'évaluation de la qualité de l'eau ou dans l'identification d'une éventuelle contamination. Des paramètres tels que la conductivité, le pH, l'alcalinité et la dureté de l'eau sont régulièrement analysés.

Cette note d'application présente un système entièrement automatisé qui permet de déterminer plusieurs paramètres selon diverses normes en une seule analyse. Il s'agit notamment de la conductivité (ISO 7888, EN 27888, ASTM D1125, EPA 120.1), de la valeur du pH (EN ISO 10523, ASTM D1293, EPA 150.1), de l'alcalinité (EN ISO 9963, ASTM D1067, EPA

310.1) et de la teneur en Ca/Mg (ISO 6059, ASTM D1126, EPA 130.2). En outre, le système transfère le volume d'échantillon requis dans un récipient de titrage externe pour l'analyse, ce qui réduit la préparation manuelle des échantillons. En outre, tous les capteurs peuvent être calibrés automatiquement et le titre de chaque titrant peut également être déterminé.

Ce haut degré d'automatisation minimise les erreurs et garantit une excellente reproductibilité en libérant un temps précieux pour les opérateurs.

## ÉCHANTILLON ET PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

La méthode est démontrée pour un échantillon d'eau du robinet. Aucune préparation d'échantillon n'est nécessaire car le système transfère automatiquement

le volume d'échantillon défini dans la cellule de titrage externe après la mesure de la conductivité.

## EXPERIMENTAL

Cette analyse est effectuée automatiquement sur un 815 Robotic USB Sample Processor XL dans un récipient de titrage externe équipé d'une iAquatrode plus et d'un Ca-ISE combiné. Les échantillons sont versés dans des béchers et placés sur le support. Tout d'abord, la mesure de la conductivité est effectuée directement dans le bécher à l'aide d'une cellule de mesure de la conductivité à 5 anneaux avec capteur de température intégré. Ensuite, une partie aliquote de l'échantillon est transférée dans le récipient de titrage externe, la mesure du pH est effectuée, puis le titrage de l'alcalinité est réalisé à l'aide d'une solution standardisée de HCl. Ensuite, la valeur du pH est ajustée par l'ajout d'un tampon TRIS, et l'échantillon est titré avec un réactif de titrage EDTA normalisé jusqu'à ce que le deuxième point d'équivalence soit atteint. Enfin, le nettoyage du récipient de titrage et des capteurs est effectué automatiquement. L'électrode de pH et la cellule de mesure de la conductivité sont calibrées avant l'analyse.

## RÉSULTATS

Le système permet d'obtenir des résultats reproductibles pour tous les paramètres analysés. La durée totale de l'analyse pour un échantillon est

inférieure à 15 minutes. Tous les résultats sont résumés dans le **tableau 1**.



**Figure 1.** 815 Robotic USB Sample Processor XL avec récipient de titrage externe, 905 Titrand, et 856 Conductivity Module équipé d'une iAquatrode plus, d'un Ca-ISE combiné et d'une cellule de mesure de la conductivité à 5 anneaux pour l'analyse de l'eau du robinet.

**Tableau 1.** Paramètres analysés pour l'eau du robinet (n = 10).

Paramètres	Moyenne	SD(rel) en %
Conductivité	524.7 $\mu$ S/cm	0.82
Valeur du pH	7.81	0.54
Valeur p	N/A	N/A
Valeur m	5.8 mmol/L	0.12
Calcium	88.8 mg/L	0.22
Magnesium	19.9 mg/L	1.4
Dureté totale	3.9 mmol/L	0.4

## CONCLUSION

Le haut degré d'automatisation de l'analyse de l'eau permet d'augmenter le débit des échantillons, de minimiser les erreurs et de garantir une excellente reproductibilité. Comme le système présenté comprend des fonctions de préparation des

échantillons, il suffit de placer l'échantillon dans un bécher sur le support et le système effectue toutes les analyses (conductivité, valeur du pH, alcalinité et dureté de l'eau) de manière autonome.

Internal reference: AW TI CH1-1213-082011

## CONTACT

Metrohm France  
13, avenue du Québec - CS  
90038  
91978 VILLEBON  
COURTABOEUF CEDEX

[info@metrohm.fr](mailto:info@metrohm.fr)

## CONFIGURATION



### 815 Robotic USB Sample Processor XL (1T/2P)

Robotic USB Sample Processor XL avec un poste de travail et deux pompes à membrane intégrées pour un traitement automatique des échantillons de routine en série et en grand nombre, ainsi que des préparations complexes d'échantillons ou des séquences parallèles. Il est possible de raccorder jusqu'à trois burettes pour les tâches de manipulation des liquides (LQH).

En raison du grand nombre des variantes d'applications, le rack, l'agitateur, la tête de titrage, le bras pivotant et la Swing Head, ainsi que les récipients d'échantillon, sont conçus spécifiquement pour chaque application et doivent donc être commandés séparément.

Le Touch Control permet un contrôle en « stand alone ». Pour un contrôle par le biais d'un PC, les produits logiciels suivants sont disponibles : le logiciel de titrage tiamo™, le logiciel de chromatographie MagIC Net, le logiciel de voltampérométrie viva ou OMNIS.



### 856 Conductivity Module

Module de mesure de la conductivité comme extension d'un système Titrando en place ou, comme appareil autonome, en association avec un 900 Touch Control. Le 856 Conductivity Module permet de mesurer la conductivité et la température, ainsi que de déterminer les TDS et la salinité. Il est compatible avec les cellules de mesure de conductivité à 5 pôles, des cellules de mesure de toute dernière technologie.

Le Conductivity Module dispose de 2 interfaces USB pour la connexion d'imprimantes, de lecteurs de code barre ou de passeurs d'échantillons, ainsi que de 4 interfaces MSB pour agitateurs ou Dosino.

Utilisation avec le logiciel OMNIS, tiamo ou le Touch Control. Satisfait aux exigences des BPF/BPL et de la FDA, telles que celles de la réglementation 21 CFR Part 11, le cas échéant.



### 905 Titrando

Titreur haut de gamme pour le titrage potentiométrique avec deux interfaces de mesure à utiliser avec les systèmes de dosage Dosino.

- jusqu'à quatre systèmes de dosage de type 800 Dosino
- titrage dynamique à point d'équivalence (DET), monotone à point d'équivalence (MET) et à point final (SET)
- mesure avec des électrodes ioniques spécifiques (MEAS CONC)
- fonctions de dosage avec contrôle, LQH
- quatre connecteurs MSB pour des agitateurs ou des systèmes de dosage supplémentaires
- électrodes intelligentes « iTrode »
- Connecteur USB
- Utilisation avec le logiciel OMNIS, *tiamo* ou le Touch Control
- Satisfait aux exigences des BPF/BPL et de la FDA, telles que celles de la réglementation 21 CFR Part 11, le cas échéant



### Cellule de mesure de conductivité à 5 pôles $c = 0,7$ cm<sup>-1</sup> avec Pt1000 (câble fixe)

Cellule de mesure de conductivité à 5 pôles avec constante de cellule  $c = 0,7$  cm<sup>-1</sup> (valeur guide) avec capteur de température intégré Pt1000 et câble fixe (1,2 m) pour connexion au 856 Conductivity Module. Ce capteur est adapté aux mesures de moyenne conductivité (de 5 µS/cm à 20 mS/cm) comme dans :

- l'eau potable
- l'eau de surface
- les eaux usées



#### **iAquatrode Plus avec Pt1000**

Électrode pH combinée intelligente avec puce de mémoire intégrée pour les données du capteur et capteur de température Pt1000 intégré pour des mesures du pH ou des titrages dans des milieux aqueux pauvres en ions (p. ex. eau potable, eau de processus). Cette électrode affiche un temps de réponse particulièrement bref dans ces échantillons. Le diaphragme rodé fixe est insensible à la contamination.

Lorsque du  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$  est utilisé comme électrolyte intermédiaire, une conservation dans une solution de conservation est préconisée.

L'électrolyte intermédiaire peut être remplacé par un électrolyte exempt de chlorure (ex. : nitrate de potassium  $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$  (6.2310.010)). Conservation dans l'électrolyte utilisé.

Les iTrodes peuvent être utilisées sur un Titrand, un Ti-Touch ou un 913/914 Meter.



#### **Électrode à membrane polymère combinée, Ca**

Électrode sélective de calcium à membrane polymère combinée.

Cette EIS convient aux :

- Mesures ioniques de  $\text{Ca}^{2+}$  ( $5 \cdot 10^{-7}$  à  $1 \text{ mol/L}$ ) dans des solutions aqueuses
- Titrages (inverses) complexométriques (par ex. détermination de la dureté de l'eau)

Grâce à la tige en polypropylène robuste/incassable et à la protection antichoc de la membrane polymère, ce capteur présente une très grande résistance mécanique.

Du  $c(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 1 \text{ mol/L}$  est utilisé comme électrolyte de référence.