

# Électrodes pH combinées

De laboratoire

B

BNC

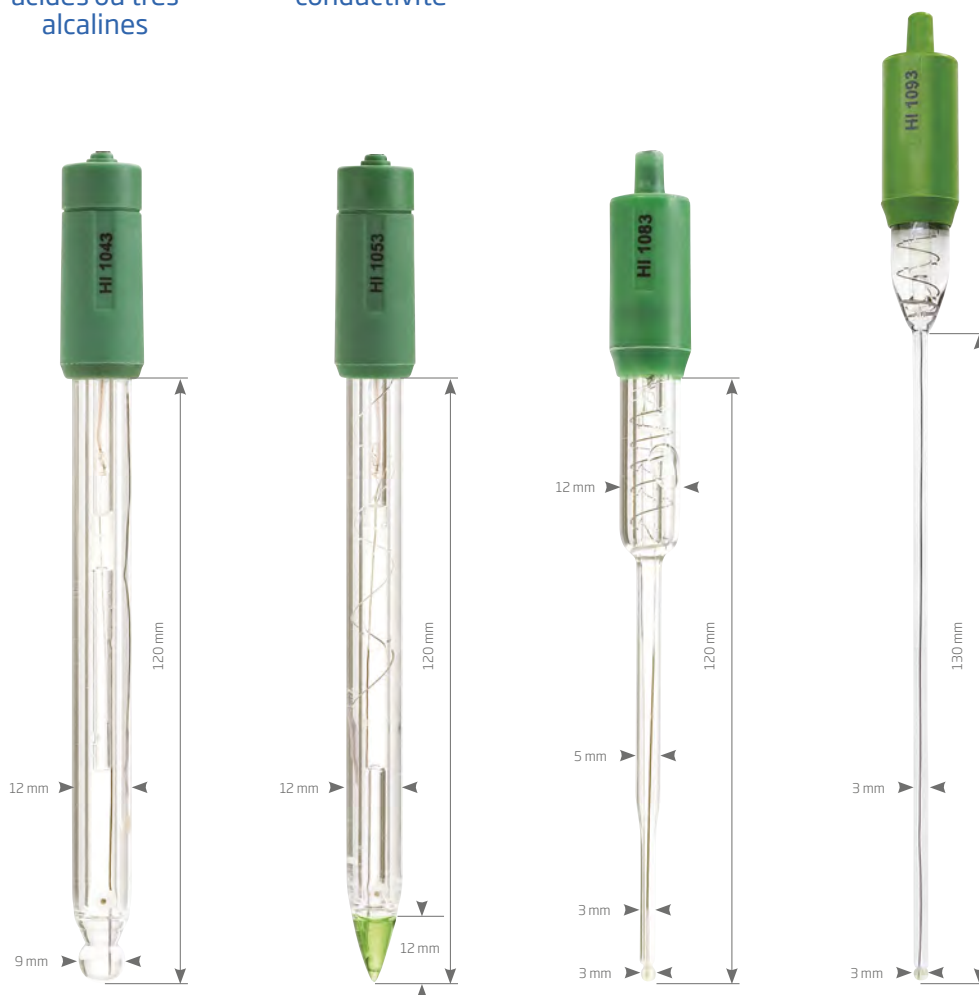
Pour des mesures précises et fiables, pensez à entretenir et conserver vos électrodes voir pages 4.29 et 4.57

Pour solutions polluantes très acides ou très alcalines

À pénétration et pour faible conductivité

Pour plaques de micro-titrage

Pour tubes RMN



Référence	HI1043B	HI1053B	HI1083B	HI1093B
Description	Électrode pH combinée, à remplissage	Électrode pH combinée à pénétration, à remplissage	Électrode pH combinée avec embout micro pour petits volumes	Électrode pH combinée rallongée avec embout micro
Référence	Double, Ag/AgCl	Double, Ag/AgCl	Simple, Ag/AgCl	Simple, Ag/AgCl
Jonction / Débit	Céramique, double / 30-40 µL/h	Céramique, triple / 40-50 µL/h	Ouverte	Ouverte
Électrolyte	KCl 3,5 M	KCl 3,5 M + AgCl	Viscolène	Viscolène
Pression maxi	0,1 bar	0,1 bar	0,1 bar	0,1 bar
Gamme	0 à 14 pH	0 à 12 pH	0 à 13 pH	0 à 13 pH
Embout	Sphérique (Ø 9 mm)	Conique (12 x 12 mm)	Sphérique (Ø 3 mm)	Sphérique (Ø 3 mm)
Capteur de température	Non	Non	Non	Non
Amplificateur	Non	Non	Non	Non
Matériau du corps	Verre	Verre	Verre	Verre
Câble	1 m	1 m	1 m	1 m
Connecteur	BNC	BNC	BNC	BNC
Usage recommandé	Usage général en laboratoire, solutions polluantes	Émulsions, semi-solides, solutions à faible conductivité	Plaques de micro-titrage	Tubes RMN
Température d'utilisation recommandée	0 à 100 °C	-5 à 70 °C	0 à 50 °C	0 à 50 °C

Pour des mesures précises et fiables, pensez à entretenir et conserver vos électrodes voir pages 4.29 et 4.57

Usage général en laboratoire

Avec bras latéral pour pression jusqu'à 3 bars

Pour échantillons avec acide fluorhydrique

Pour solutions TRIS



Référence	HI1131B	HI1135B	HI1143B	HI1144B
Description	Électrode pH combinée à remplissage	Électrode pH combinée, à pénétration, à remplissage	Électrode pH combinée à remplissage	Électrode pH combinée avec réf. calomel, à remplissage
Référence	Double, Ag/AgCl	Double, Ag/AgCl	Double, Ag/AgCl	Simple, Hg/Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
Jonction / Débit	Céramique, simple / 15-20 µL/h	Céramique, double / 40-50 µL/h	Céramique, simple / 15-20 µL/h	Céramique
Électrolyte	KCl 3,5 M	KCl 3,5 M	KCl 3,5 M	KCl 3,5 M
Pression maxi	0,1 bar	0,1 bar	0,1 bar	0,1 bar
Gamme	0 à 13 pH	0 à 14 pH	0 à 10 pH	0 à 14 pH
Embout	Sphérique (Ø 9 mm)	Sphérique (Ø 9 mm)	Sphérique (Ø 9 mm)	Sphérique (Ø 9 mm)
Capteur de température	Non	Non	Non	Non
Amplificateur	Non	Non	Non	Non
Matériau du corps	Verre	Verre	Verre	Verre
Câble	1 m	1 m	1 m	1 m
Connecteur	BNC	BNC	BNC	BNC
Usage recommandé	Usage général en laboratoire, temps de réponse rapide	Solutions extrêmement polluantes et concentrées	Échantillons acide fluorhydrique (maxi 2 g/L et T° < 60°C)	Solutions Tris
Température d'utilisation recommandée	0 à 100 °C	0 à 100 °C	-5 à 60 °C	0 à 60 °C

# Entretien et maintenance des électrodes pH et rédox

## GÉNÉRALITÉS

Une maintenance soignée et régulière des électrodes pH garantit un temps de réponse rapide, l'exactitude de la mesure et une longévité accrue. Outre la maintenance, il est important de s'assurer que l'électrode employée est adaptée aux échantillons à mesurer. En cas de doute, n'hésitez pas à nous contacter. Lorsqu'une électrode pH est plongée dans une solution, il se forme en 24-48 heures un film d'une épaisseur de 50 à 5000 Å autour du bulbe ion-sensitif. Lors des mesures en milieu acide, les ions H<sup>+</sup> provoquent une charge positive de ce film, en milieu basique, ils provoquent une charge négative. L'épaisseur, la régularité et la constitution de ce film influencent sensiblement le temps de réponse, l'erreur alcaline et la pente de l'électrode. L'état de ce film n'étant pas visible à l'oeil nu, seuls une maintenance régulière et un rinçage de l'électrode à l'eau distillée après chaque utilisation garantissent une bonne condition de ce film.

## Viellissement des électrodes

Une électrode ne se trouve jamais en équilibre chimique parfait avec la solution à mesurer. Le bulbe en verre est lentement et continuellement "agressé". Le vieillissement d'une électrode se manifeste par un temps de réponse toujours plus long, une dégradation de la pente et une dérive du point O. La modification de la pente est plus rapide et plus significative pour des pH supérieurs à 11. La dérive du point O peut être aisément compensée par un étalonnage régulier. L'augmentation de la température est également un facteur aggravant de vieillissement. Le vieillissement d'une électrode étant fonction de divers facteurs, il est difficile de définir une durée de vie exacte.

Nous pouvons toutefois avancer les données suivantes :

- Utilisation à température ambiante : de 1 à 3 ans
- Utilisation aux environs de 60-80°C : quelques mois
- Utilisation aux environs de 80-100°C : quelques semaines.

## Les électrodes simple jonction

Les électrodes simple jonction sont presque toujours remplies avec un électrolyte KCl 3 M saturé avec une solution de chlorure d'argent Ag/AgCl. L'élément de référence étant lui-même en chlorure d'argent, si une électrode de ce type est simplement remplie avec une solution de KCl non saturée, le chlorure d'argent de la référence sera très rapidement réduit. Donc pour une électrode simple jonction, il faudra utiliser un électrolyte saturé KCl + AgCl (référence **HI7071**).

## Les électrodes double jonction

Pour les électrodes double jonction, l'élément de référence est isolé de l'électrode de mesure (compartiment séparé protégé par une jonction). Dans ce cas, l'électrolyte de remplissage est une solution de KCl 3,5 M (**HI7082**).

La pénétration de liquide dans l'électrode par la jonction est à éviter. Ceci entraînerait une dérive de la tension d'électrode ou une pollution de l'élément de référence. Un entretien régulier de la jonction évite qu'elle ne s'obstrue.

## Comment tester une électrode ?

Pour faire un diagnostic rapide, il faut contrôler :

- Le niveau de l'électrolyte dans l'électrode (à remplir si nécessaire)
- L'aspect de la jonction normalement blanche (à nettoyer si nécessaire).

Pour un test plus approfondi, on utilise un pH-mètre avec la fonction mV.

Plonger l'électrode dans une solution pH 7,01 et relever la valeur en mV (normalement entre -20 et +20 mV).

Plonger l'électrode dans une solution pH 4,01 et vérifier si la **différence** entre la valeur à pH 7,01 et à pH 4,01 se situe entre **160 à 180 mV**.

1<sup>er</sup> exemple :


valeur lue dans pH 7 : -16 mV ; valeur lue dans pH 4,01 : 148 mV

**Δ = 164 mV : électrode encore utilisable.**

2<sup>e</sup> exemple :

valeur lue dans pH 7 : 18 mV ; valeur lue dans pH 4,01 : 164 mV

**Δ = 146 mV : pente trop faible.**



Rincer à l'eau distillée ou à l'eau du robinet après chaque mesure.

Stocker l'électrode à la verticale et mettre toujours quelques gouttes de solution de conservation **HI70300** ou de KCl 3 M dans le bouchon de protection.

Toujours commencer par pH 7 puis passer à pH 4 ou pH 10.

**Le rinçage à l'eau distillée est conseillé pour éviter la pollution entre différentes solutions. L'eau distillée ne convient absolument pas à la conservation des électrodes. Il se produirait une détérioration de l'électrode.**

## Étalonnage

Chaque électrode est caractérisée par sa dérive du point O et sa pente. Ces deux points de mesure doivent être définis à l'aide des solutions étalons et transmis à l'instrument connecté. Comme ces caractéristiques ont tendance à dériver à l'usage, il est nécessaire d'effectuer des étalonnages régulièrement. L'étalonnage en un point s'effectue au pH 7, l'étalonnage en 2 points au pH 7 en premier lieu puis au pH 4 (acide) ou 10 (alcalin) selon le milieu dans lequel on souhaite mesurer. Pour des mesures précises, il est recommandé d'étalonner l'instrument dans les conditions de pH et de température identiques à celles des mesures.

Un étalonnage est obligatoire dans les cas suivants :

- après chaque utilisation d'une solution de nettoyage,
- après un remplissage d'électrolyte,
- en connectant une autre électrode pH,
- après une conservation de longue durée,
- lorsque les résultats de mesure diffèrent trop des valeurs attendues.

## Nettoyage des électrodes

La durée de vie d'une électrode peut être prolongée par un nettoyage périodique (à des températures élevées, un nettoyage n'a que très peu d'influence).

### Dans quel cas peut-on nettoyer ?

- Lorsque la pente devient trop faible (souvent due à une jonction polluée ou obstruée).
- Lorsque le temps de réponse devient trop long.
- Lorsque le point O a dérivé.

### La dérive du point O peut avoir diverses causes :

- électrolyte pollué par pénétration de liquide dans l'électrode,
- jonction polluée,
- référence dont le chlorure d'argent a été réduit (erreur dans le choix de l'électrolyte ou électrode utilisée dans une installation ayant des courants de fuite dus à une mauvaise terre. Dans ce cas, nettoyer s'avère inutile).

### Solutions de nettoyage à utiliser pour le nettoyage.

#### 1. Solution HI7073.

Cette solution est à utiliser lorsque l'électrode est utilisée dans un milieu protéinique.

#### 2. Solution HI7074

Cette solution est employée lorsque le diaphragme de l'électrode a noirci. Ceci se produit souvent lorsque l'électrode est utilisée dans une solution contenant des sulfures. Les albumines contenues dans le lait peuvent également noircir le diaphragme. Les graisses et les hydrates de carbone sont des composés C, H, O typiques.

#### 3. Solution HI7061, solution de nettoyage à usage général.

#### 4. Solution HI7077 pour produits gras (huiles et graisses).

#### 5. Autres solutions de nettoyage voir page 4.88.

## Conservation des électrodes : Ne jamais conserver l'électrode dans de l'eau distillée (voir page 4.63).

Les électrodes conservées "humides" peuvent être réutilisées immédiatement, les électrodes conservées "sèches" nécessitent une réhydratation de plusieurs heures, mais elles auront moins "vieilles".

Par conséquent, nous conseillons :

- Pour une conservation longue durée : à sec (sauf pour les électrodes agroalimentaires qui doivent être conservées dans la solution de conservation **HI70300**).
- Pour une conservation courte durée : dans la solution de conservation **HI70300** ou exceptionnellement dans de l'eau du robinet.