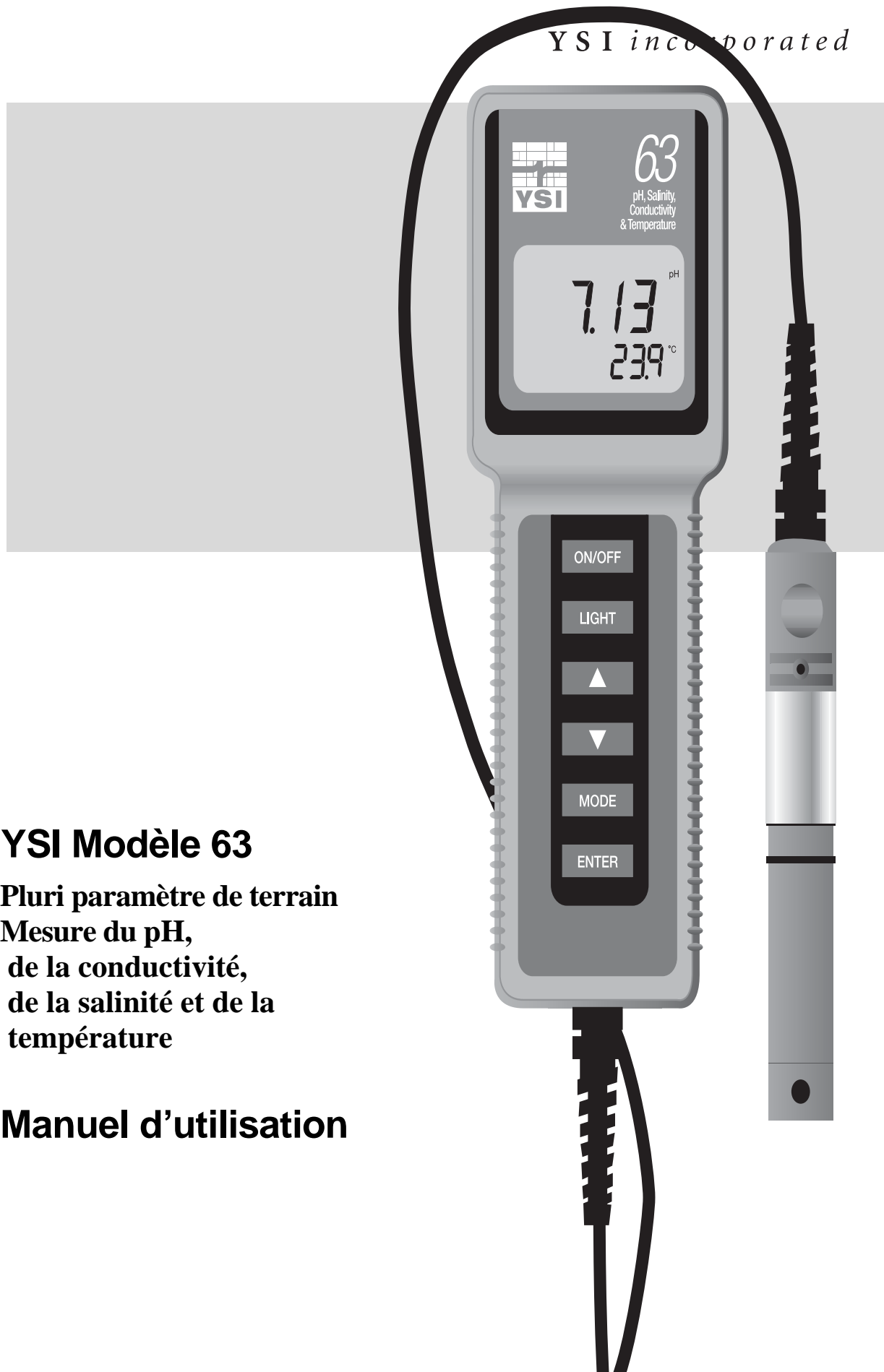




YSI *incorporated*



YSI Modèle 63

Pluri paramètre de terrain

**Mesure du pH,
de la conductivité,
de la salinité et de la
température**

Manuel d'utilisation

Nous vous remercions d'avoir choisi l'un des instruments de la gamme YSI pour vos mesures de terrain. Votre nouveau Thermo-Conductimètre YSI 30/30M a été fabriqué avec soins dans une organisation épaulée par un contrôle qualité ISO9002.

Utilisez intensivement votre nouvel instrument mais dans les règles de l'art et en appliquant les conseils du constructeur pour sa préservation, votre Thermo-Conductimètre YSI Modèle 30/30M vous servira fidèlement pendant de nombreuses années.

Prenez connaissance des nouveautés, des notes techniques et d'application en visitant notre site www.YSI.com . Nous vous souhaitons une bonne campagne de mesure !

Table des matières

1. Introduction	1
2. Préparation de l'instrument.....	2
2.1 Déballage	2
2.2 Carte de garantie	2
2.3 Piles.....	2
2.4 Chambre de transport.....	3
2.5 Dragonne.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Le boîtier de l'instrument	3
3. Préparation du capteur	4
3.1 Installation de l'électrode de pH	4
4. Opération	5
4.1 Mettre l'instrument sous tension	6
4.2 Calibrage du pH	6
4.3 Calibrage de la conductivité	14
4.4 Prendre des mesures.....	15
4.5 Gamme automatique et recherche de gamme	17
4.6 Mémoriser des données	17
4.7 Rappel des données enregistrées.....	19
4.8 Effacer des données enregistrées	20
4.9 Rétro éclairage	20
5. Programmation avancée de la conductivité	22
5.1 Modifier le coefficient de température	22
5.2 Modifier la température de référence.....	23
5.3 Passer la conductivité de la gamme automatique à la gamme manuelle	23
6. Maintenance	24
6.1 Précautions avec l'électrode de pH	24
6.2 Nettoyage de l'électrode de pH	24
6.3 Stockage de l'électrode de pH.....	25
6.4 Nettoyage du capteur de conductivité.....	25
7. Discussion des erreurs de mesure.....	26
7.1 Erreurs sur le pH	26
7.2 Erreurs sur la conductivité	26
8. Recherche de défaut	28

9. Principes de fonctionnement	31
9.1 pH.....	31
9.2 Conductivité.....	32
9.3 Salinité	33
9.4 Température	33
10. Garantie et réparations	34
10.1 Instructions de nettoyage	35
10.2 Instructions d'emballage	36
11. Avertissement obligatoire (USA)	37
12. Accessoires et pièces de rechange	38
13. Annexe A - Spécifications	39
14. Annexe B - Santé et sûreté	41
15. Annexe C - Valeurs des solutions tampons de pH	42
16. Annexe D - Données sur la correction de température	43

1. Introduction

Le pluri paramètres de terrain YSI Modèle 63 est un système de mesure du pH, de la conductivité, de la salinité et de la température, robuste et piloté par un micro-processeur, avec écran d'affichage numérique et relié par un câble à son capteur combiné de pH, de conductivité et de température. L'électrode de pH peut être facilement remplacée sur le terrain.

Le pluri paramètres YSI Modèle 63 est équipé d'un câble non déconnectable de longueur 3m (10'), 7,6m (25'), 15m (50') ou 30m (100'). Le corps du capteur est fabriqué en acier inoxydable pour ajouter de la robustesse et un poids suffisant pour l'immersion dans des écoulements turbulents.

Le pluri paramètres YSI Modèle 63 dispose des fonctions suivantes:

- Capacité de mesurer à des profondeurs jusqu'à 30,5 mètres (en fonction de la longueur du câble)
- Piloté par micro-processeur
- Electrode de pH à faible entretien et remplaçable sur le terrain
- Calibrage "pousse boutons"
- Affichage simultané du pH, de la conductivité ou de la salinité, et de la température
- Compensation automatique de la température sur les lectures de la conductivité
- Gamme automatique
- Enregistrement de 50 jeux de lectures avec rappel à l'écran
- Boîtier étanche (IP65)

Le micro-processeur du Modèle 63 permet un calibrage facile du système en quelques touches. De plus, le micro-processeur effectue une routine d'autodiagnostic à chaque mise sous tension de l'instrument. La routine d'autodiagnostic vous procure des informations utiles sur le fonctionnement de l'instrument et du capteur.

Une chambre de transport intégrée au boîtier de l'instrument, comporte une chambre bien pratique pour stocker le capteur lors des transports du système. Le boîtier du Modèle 63 est étanche (indice de protection IP65) et vous pouvez ainsi l'utiliser sans crainte sous une pluie battante sans dommage pour l'instrument.

Le Modèle 63 est alimenté par six piles alcalines de taille AA. Un jeu de piles neuves procurera une autonomie approximative de 100 heures de fonctionnement en continu. Lorsque les piles doivent être remplacées, un message "**LO BAT**" apparaît à l'écran.

Le pluri paramètres YSI Modèle 63 est conçu pour les applications d'environnement, d'aquaculture et industrielles lorsque des mesures précises du pH, de la conductivité, de la salinité et de la température sont nécessaires.

2. Préparation de l'instrument

2.1 Déballage

Lorsque vous déballez votre nouvel instrument de terrain YSI Modèle 63 pluri paramètres mesurant le pH, la conductivité, la salinité et la température, pour la première fois, utilisez le bordereau de livraison pour vous assurer que vous avez reçu tous les composants listés. Si quelque chose manque ou est endommagé, prenez contact avec votre distributeur. Si vous ne connaissez pas la provenance de cet instrument, contactez le support YSI et nous serons heureux de vous aider.

2.2 Carte de garantie

Complétez s'il vous plaît la carte de garantie et retournez la directement au constructeur YSI. Ceci permettra l'enregistrement de votre achat dans notre base de données. Une fois enregistré, vous recevrez rapidement un service efficace si votre instrument YSI 63 venait à devoir être réparé.

2.3 Piles

Il y a quelques petites choses à faire pour préparer votre YSI Modèle 63 avant utilisation. En premier, trouvez les six piles alcalines taille AA livrées avec le kit du capot du compartiment des piles. Ensuite recherchez les indications, à l'intérieur de chaque logement des piles, qui illustrent l'orientation correcte pour l'installation des piles. Installez les piles comme illustré ci dessous.

NOTE: Il est très important que les piles soient installées SEULEMENT comme illustré. L'instrument ne fonctionnera pas et pourra être endommagé si les piles sont installées incorrectement.

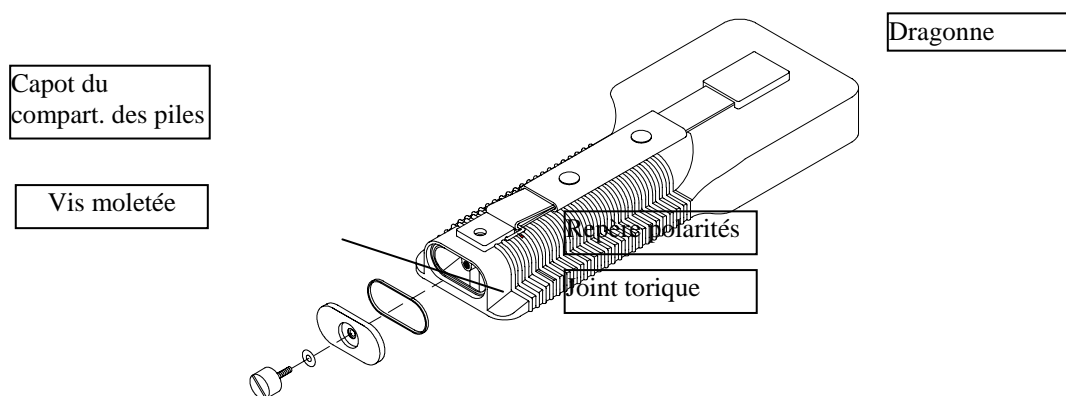


Figure 1

Fermez le capot du compartiment en l'attachant avec la vis moletée comme indiqué par la Figure 1. Assurez vous que les joints sont en place. Le capot du compartiment des piles est marqué des mots "OUVERT/OPEN" et "FERME/CLOSE."

Mettez l'instrument sous tension en appuyant et relâchant la touche **ON/OFF** sur l'avant de l'instrument. L'écran à cristaux liquides (LCD) doit s'activer. Laissez passer quelques secondes pour que l'instrument termine sa routine d'autodiagnostic. Si l'instrument ne fonctionne pas, consultez le chapitre *Recherche* de défaut.

Vous pouvez maintenant désirer utiliser l'instrument dans un endroit sombre, aussi avec l'instrument sous tension, maintenez appuyée la touche **LIGHT**. Le rétro éclairage de l'instrument doit illuminer l'écran LCD et faciliter vos lectures.

2.4 **Chambre de transport**

Le Modèle 63 est équipé d'une pratique chambre de transport directement dans le côté du boîtier de l'instrument. Cette chambre crée un zone de stockage et de protection pour le capteur pendant le transport du système sur le terrain. Insérez l'éponge ronde (fournie avec l'instrument Modèle 63) dans le fond de la cavité. Mettez 6-8 gouttes d'eau du robinet sur l'éponge. L'éponge mouillée crée un environnement humide pour l'électrode de pH pour prévenir son dessèchement pendant les phases de transport sur le terrain (jusqu'à une semaine). La chambre de transport **N'EST PAS** prévue pour le stockage à long terme de l'électrode de pH. Reportez vous à la section 6.3 *Stockage de l'électrode de Stockage de l'électrode de pH*.

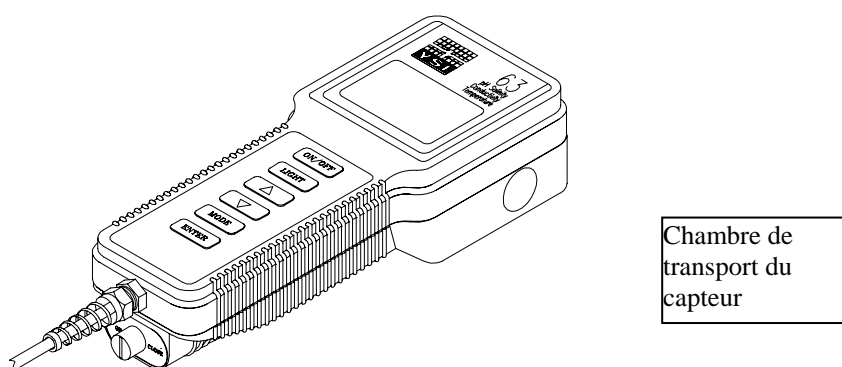


Figure 2

2.5 **Dragonne**

La dragonne (voir la Figure 1 plus haut) est conçue pour permettre une utilisation confortable de l'instrument YSI Modèle 63 et avec un effort minimal. Si la dragonne est correctement ajustée, il est très improbable que l'instrument puisse facilement tomber ou se trouver éjecté de votre main.

Pour ajuster la dragonne au dos de l'instrument, décollez la bande de vinyle puis séparez les deux bandes Velcro. Placez votre main entre l'instrument et la dragonne puis ajustez la longueur de la dragonne pour que votre main soit maintenue fermement en place. Réassemblez les deux bandes Velcro puis remettez le rabat en vinyle par dessus.

2.6 **Le boîtier de l'instrument**

Le boîtier de l'instrument est scellé en usine et il n'est pas prévu pour être ouvert, excepté par des techniciens réparateurs ayant reçu une formation agréée. **N'essayez pas de séparer les deux moitiés du boîtier car vous risquez d'endommager l'instrument, rompre le joint d'étanchéité et ainsi annuler la garantie du constructeur.**

2.7 **Coupelles de calibrage**

Un cylindre gradué en plastique de 100 ml et un conteneur en plastique vous sont fournis avec le Modèle 63. Le cylindre gradué est un outil pratique pour le calibrage de l'électrode de pH, il minimise la quantité de solution requise pour cette opération. Le conteneur en plastique peut être utilisé comme récipient pour le calibrage de la conductivité ou rempli d'eau distillée pendant votre séjour sur le terrain. Reportez vous à la section 4.2 *Calibrage du Calibra* et à la section 4.3 *Calibrage de la conductivité* pour plus de détails.

3. Préparation du capteur

L'instrument YSI Modèle 63 est livré avec l'électrode de pH non installée. L'électrode de pH doit être installée avant toute utilisation du système (reportez vous à la section 3.1 *Installation de l'électrode de pH*). L'électrode est livrée avec son réservoir de protection rempli d'un mélange de solution tampon pH 4 et de KCl. Ce réservoir de protection doit être enlevé avant utilisation comme décrit ci après. N'enlevez pas le réservoir avant d'être prêt à utiliser l'instrument. Conservez le réservoir pour le stockage à long terme de l'électrode.

3.1 Installation de l'électrode de pH

Une électrode de pH accompagne le Modèle 63. Installez l'électrode comme décrit ci après:

1. Sortez avec précautions l'électrode de son emballage protecteur.
2. Insérez l'électrode dans le corps du capteur (assurez vous d'aligner les picots sur l'électrode avec les guides dans le corps du capteur) puis tournez d'un quart de tour pour verrouiller en place. Reportez vous à la *Figure 3*.

NOTE: Une fois installée, laissez l'électrode de pH en place sur le corps du capteur tant que son remplacement n'est pas nécessaire.

3. Déposez le réservoir de protection (contenant une solution tampon pH 4 / KCl) de l'électrode. Conservez le réservoir et la solution pour le stockage à long terme (plus d'une semaine) de l'électrode. Fermez le réservoir avec le capuchon fourni.
4. Rincez le bout de l'électrode avec de l'eau distillée ou déionisée.
5. **Calibrez le système avant utilisation.** Voir en section 4.2 *Calibrage du Calibra*.

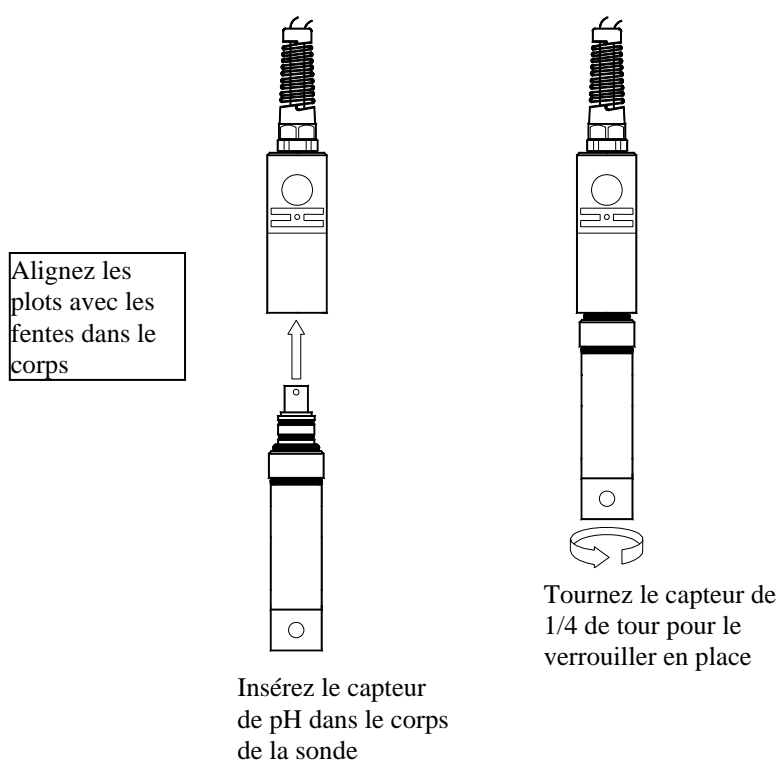


Figure 3

4. Utilisation

Le diagramme suivant est un descriptif général de l'utilisation du Modèle 63. Reportez vous à la section suivante pour les détails d'utilisation.

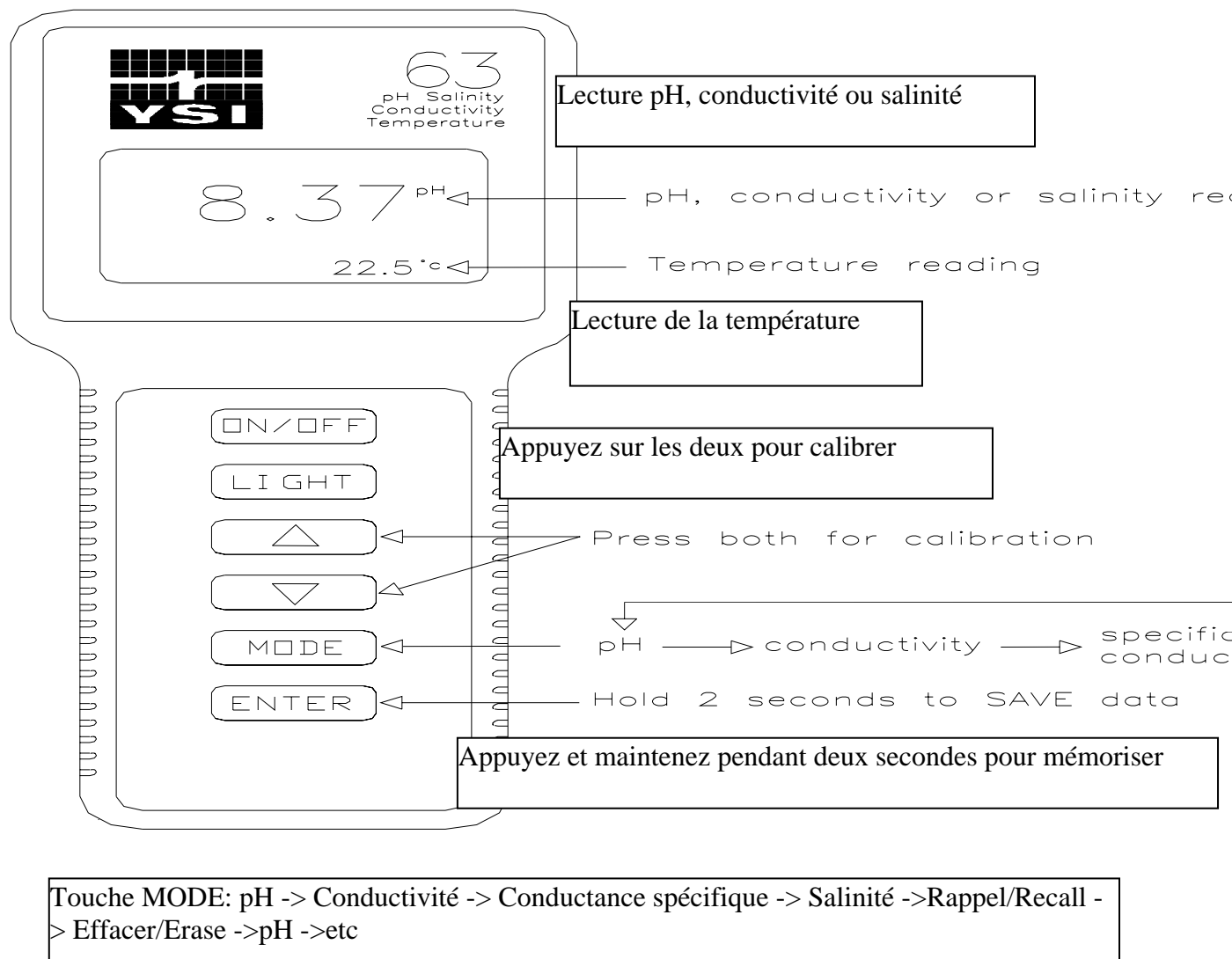
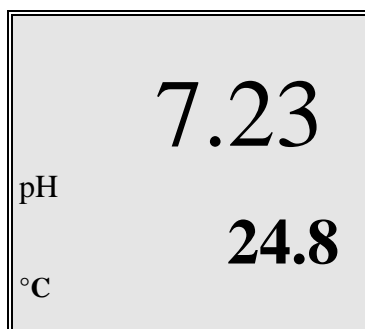


Figure 4

4.1 Mettre l'instrument sous tension

Avec les piles correctement installées, appuyez sur la touche **ON/OFF**. L'instrument activera tous les segments de l'écran pendant quelques secondes puis lancera sa procédure d'auto diagnostic qui durera quelques secondes supplémentaires. Le Modèle 63 affichera brièvement la constante de cellule du capteur de conductivité lorsque le test sera achevé. Pendant cette séquence d'autodiagnostic à la mise sous tension, le micro-processeur de l'instrument vérifie le fonctionnement correct du système. Si l'instrument détecte un problème, un message d'erreur apparaît en **continu** à l'écran. Reportez vous au chapitre intitulé *Recherche de défaut* pour la liste des messages d'erreur.



4.2 Calibrage du pH

L'instrument YSI Modèle 63 **DOIT** être calibré avant la prise de mesure du pH. Le calibrage peut être effectué sur 1, 2 ou 3-points (aux pH 7, 4 et 10, ou aux pH 6,86, 4,01 et 9,18). Effectuez un calibrage sur 1-point (au pH 7 ou au pH 6,86) **SEULEMENT** si un calibrage précédent et récent a été effectué sur 2 ou 3-points. Dans la majorité des cas, un calibrage sur 2-points du pH sera suffisant pour la prise de mesures précises du pH, mais si la gamme générale du pH de l'échantillon est inconnue, un calibrage sur 3-points pourra être nécessaire. Le calibrage sur 3-points vous assure des lectures de pH précises quelle que soit la valeur du pH de l'échantillon. Reportez vous en section 9.1 *pH* pour plus de détails.

ATTENTION: Les réactifs de calibrage peuvent être dangereux pour votre santé. Référez vous à l'*Annexe B – Santé et sûreté* pour plus d'information.

Avant de calibrer l'instrument YSI Modèle 63, accomplissez les procédures discutées dans les sections *Préparation de l'instrument* et *Préparation du capteur* dans ce manuel.

L'utilisateur peut choisir entre deux jeux de valeurs de solutions tampons de pH pour le calibrage sur 3-points. Le premier jeu regroupe les valeurs standard des solutions tampons YSI de pH 7 (YSI 3822), pH 4 (YSI 3821) et pH 10 (YSI 3823). Le second jeu disponible regroupe les valeurs standard NIST pH 6.86, 4.01 et 9.18. **Remarquez que le premier point de calibrage doit être soit pH 7 soit pH 6.86.** Le calibrage est accompli comme suit:

1. Mettez l'instrument sous tension en appuyant sur la touche **ON/OFF**. Appuyez sur la touche **MODE** jusqu'à obtenir pH à l'affichage.
2. Rincez le capteur à l'eau déionisée ou distillée, puis séchez soigneusement le capteur (ou rincez le avec un peu de la solution tampon de pH qui sera utilisée pour le calibrage).
3. Placez 30 à 35 ml de solution tampon de la valeur choisie pour calibrer le système (pH 7 ou 6.86) dans l'éprouvette graduée 100 ml (fournie avec votre Modèle 63). Le cylindre gradué minimise la quantité requise de solution. Immergez le capteur en vous assurant que l'électrode de pH et le capteur de température sont bien couverts par la solution (reportez vous à la *Figure 5* plus loin).

Pour les meilleurs résultats:

- Calibrez à température aussi proche que possible de la température de l'échantillon.
- Après stockage dans une solution tampon pH 4 / KCl, placez le capteur dans une solution tampon de pH 7 (6.86) et laissez le s'acclimater avant de procéder au calibrage (5 à 10 minutes).
- Toujours laisser aux capteurs de pH et de température un temps suffisant pour que leur température s'équilibre avec celle de la solution.

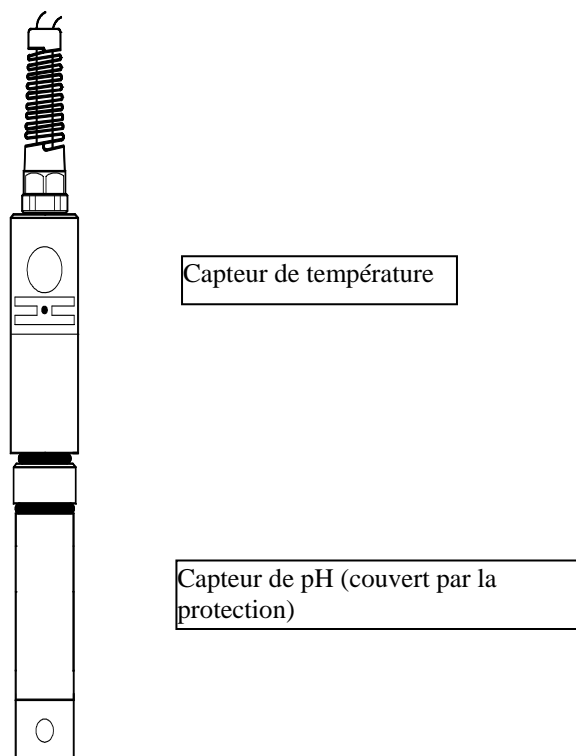
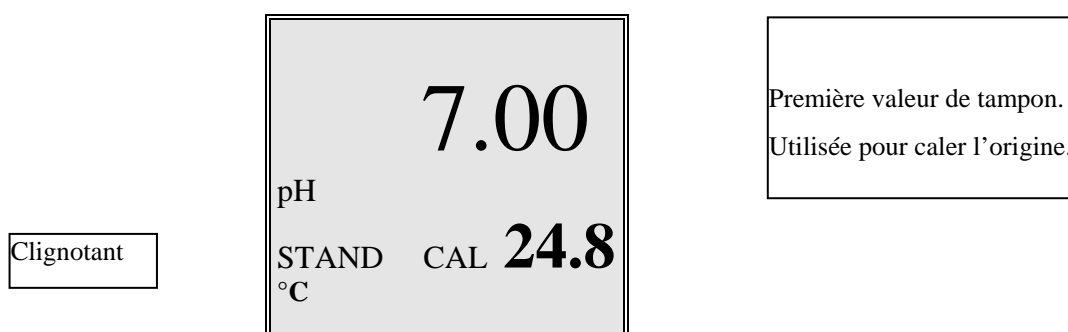


Figure 5

4. Pour entrer dans le menu de calibrage, utilisez deux doigts pour appuyer et relacher les deux touches ? et ? en même temps. L'écran du Modèle 63 affichera en bas **CAL**, **STAND** sera clignotant et la lecture de pH affichera **7.00** (la valeur à utiliser pour ajuster le décalage d'origine).



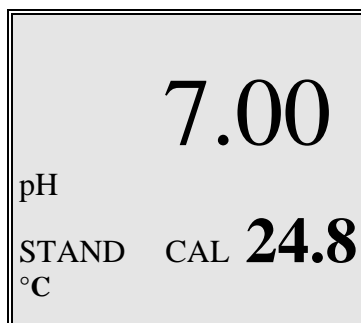
NOTE: Si vous calibrez avec des valeurs de 6,86, 4,01 et 9,18 (à la place de 7, 4 et 10), appuyez sur les deux touches ? et ? à nouveau. L'affichage passera sur **6.86**.

NOTE: Le Modèle 63 compte automatiquement sur le fait que la valeur vraie des tampons de pH change avec la température, aussi, les valeurs de pH affichées pendant le calibrage

varieront avec la température. Par exemple, le tampon pH 7 à 20°C (plutôt que 25°C) aura une valeur de pH actuelle de 7,02 et ce nombre (plutôt que 7,00) apparaîtra à l'écran lorsque l'électrode sera placée dans la solution. Reportez vous à l'

Annexe C – Valeur des solutions tampons de pH.

- Appuyez sur la touche **ENTER**. L'écran du Modèle 63 affichera **CAL** en bas, **STAND** s'arrêtera de clignoter et la valeur de calibrage du pH sera affichée avec le point décimal central clignotant.

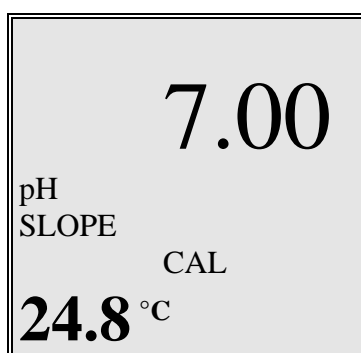


Clignote en attendant la stabilisation

- Lorsque la lecture est stable (ne varie pas de plus de 0.01 pH sur 10 secondes), le point décimal s'arrête de clignoter. Appuyez et maintenez la touche **ENTER** pour mémoriser le point de calibrage. Le Modèle 63 fera clignoter **SAVE** à l'écran avec **OFS** pour indiquer que la valeur de décalage d'origine (Offset) a été mémorisée.



- SLOPE** apparait maintenant à l'écran en clignotant. Ceci indique que la pente (slope) est prête à être réglée avec un second tampon de pH. Le système est maintenant calibré sur un point. Si vous ne désirez qu'un calibrage sur un point, appuyez sur la touche **MODE** pour revenir au fonctionnement normal.



Clignotant

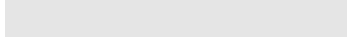
- Rincez le capteur à l'eau déionisée ou distillée, puis séchez soigneusement le capteur.

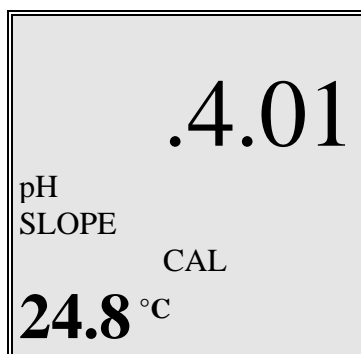
ARRETEZ VOUS EN CE POINT SI VOUS NE DESIREZ QU'UN CALIBRAGE SUR 1-POINT.

- Si vous désirez effectuer un calibrage sur 2-points ou 3-points, emplissez un conteneur proper avec la solution tampon de la seconde valeur (pH 4 ou 10, ou pH 4.01 ou 9.18)

puis immergez l'électrode dans la solution. Assurez vous d'immerger le capteur de température.

10. Appuyez sur la touche **ENTER**. Le Modèle 63 devra maintenant afficher **CAL** en bas d'écran, **SLOPE** s'arrêtera de clignoter et la valeur de calibrage du pH (détectée automatiquement par l'instrument) est affichée avec l'un des points décimaux clignotant.

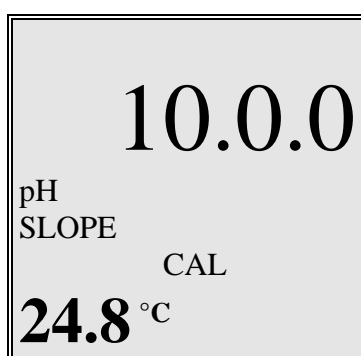




Seconde valeur de tampon

Décimale de gauche clignote (jusqu'à stabilisation) pour les tampons **inférieurs** au premier

Si le second tampon de pH est inférieur au premier (qui a été utilisé pour ajuster le décalage d'origine; pH 7 ou pH 6.86), le point décimal de gauche clignote comme illustré ci dessus. Sur le second tampon de pH est supérieur au premier, le point décimal de droite clignote comme illustré ci dessous.



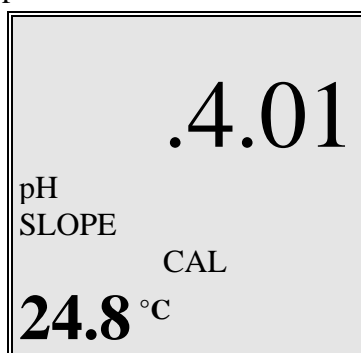
Seconde valeur de tampon

Décimale de droite clignote (jusqu'à stabilisation) pour les tampons **supérieurs** au premier

11. Lorsque la lecture est stable (ne varie pas de plus de 0.01 pH sur 10 secondes), le point décimal s'arrête de clignoter. Appuyez et maintenez la touche **ENTER** pour mémoriser la première pente (SLOPE). Le Modèle 63 fera clignoter **SAVE** à l'écran avec **SLP** pour indiquer que la première valeur de pente (slope) a été mémorisée.



12. **SLOPE** recommencera à clignoter pour indiquer que la pente est prête pour le calibrage avec le troisième tampon de pH.



Clignotant

13. Le système est maintenant calibré sur deux points. Si vous ne désirez qu'un calibrage sur deux points, appuyez sur la touche **MODE** pour revenir au fonctionnement normal.

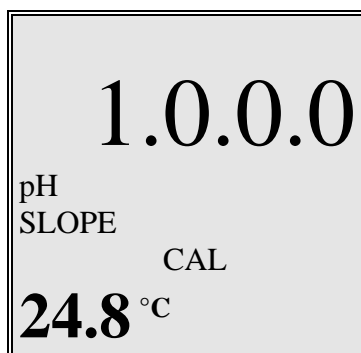
14. Rincez le capteur à l'eau déionisée ou distillée, puis séchez soigneusement le capteur.

ARRETEZ VOS ICI SI VOUS NE DESIREZ QU'UN CALIBRAGE SUR DEUX POINTS.

15. Si vous désirez effectuer un calibrage sur 3-points, emplissez un conteneur propre de la troisième solution tampon (pH 4 ou 10, ou pH 4.01 ou 9.18) puis immergez le capteur dans la solution. Assurez vous que le capteur de température est immergé.

NOTE: Le troisième tampon ne doit être pas être identique au deuxième. Par exemple; si le deuxième tampon était inférieur au pH 7, le troisième tampon doit être supérieur au pH 7.

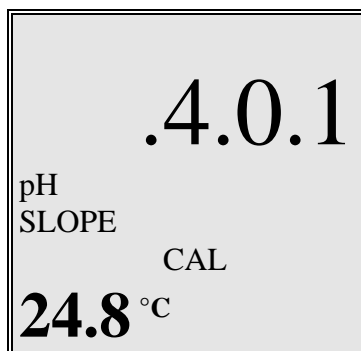
16. Appuyez sur la touche **ENTER**. Le Modèle 63 affiche maintenant **CAL** en bas d'écran, **SLOPE** s'arrête de clignoter et la valeur de calibrage du pH (détectée automatiquement par l'instrument) est indiquée avec l'un des points décimaux clignotant. Si le troisième tampon est inférieur au premier (qui a été utilisé pour ajuster le décalage d'origine; généralement pH 7), le point décimal de gauche clignote. Si le troisième tampon de pH est supérieur au premier, le point décimal de droite clignote.



Troisième valeur de tampon

Décimale de droite clignote (jusqu'à stabilisation) pour les tampons **supérieurs** au premier

or



Troisième valeur de tampon

Décimale de gauche clignote (jusqu'à stabilisation) pour les tampons **inférieurs** au premier

17. Lorsque la lecture est stable (ne varie pas de plus de 0.01 pH sur 10 secondes), le point décimal s'arrête de clignoter. Appuyez et maintenez la touche **ENTER** pour mémoriser la seconde pente (SLOPE). Le Modèle 63 clignote **SAVE** à l'écran avec **SLP** pour indiquer que la seconde valeur de pente a été mémorisée.



Le système est maintenant calibré sur trois points et repasse en mode normal.

18. Rincez le capteur avec de l'eau déionisée ou distillée.

4.3 Calibrage de la conductivité

IMPORTANT: Le calibrage du système est rarement requis du fait du calibrage en usine de l'YSI Modèle 63. Toutefois, de temps à autre il est sage de vérifier le calibrage du système et d'effectuer un ajustement si nécessaire.

Avant de calibrer l'YSI Modèle 63, il est important de se souvenir des points suivants:

1. Toujours utiliser des solutions propres et correctement stockées, traçables NIST (reportez vous à la section *12 Accessoires et pièces de rechange*). Lorsque vous emplissez un conteneur pour le calibrage avant d'effectuer la procédure de calibrage, assurez vous que le niveau de la solution est suffisant pour couvrir la totalité du capteur. Agitez doucement le capteur pour supprimer les bulles dans la cellule de conductivité.
2. Rincez le capteur avec de l'eau distillée (puis séchez) entre les différentes solutions de calibrage.
3. Pendant le calibrage, laissez passer le temps nécessaire à la stabilisation en température du capteur (approximativement 60 secondes) avant de procéder au calibrage. Les lectures après le calibrage ne seront qu'aussi bonnes que le calibrage lui même.
4. Effectuez le calibrage de la conductivité à une température aussi proche que possible de 25°C. Ceci minimisera toute erreur de compensation en température.

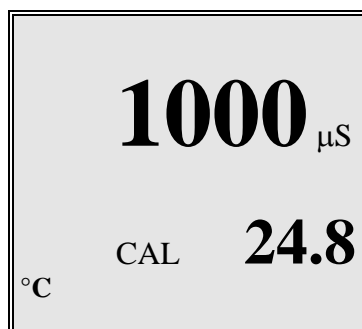
Suivez les étapes ci après pour effectuer un calibrage précis de votre YSI Modèle 63:

1. Mettez l'instrument sous tension en appuyant sur la touche ON/OFF, puis laissez le effectuer sa routine d'auto-diagnostic.
2. Choisissez une valeur pour votre solution de calibrage qui soit similaire à celle de l'échantillon à mesurer.
 - Pour les eaux de mer ; choisissez une solution standard de 50 mS/cm (YSI 3169)
 - Pour les eaux douces, choisissez une solution standard de 1 mS/cm (YSI 3167)
 - Pour les eaux saumâtres, choisissez une solution standard de 10 mS/cm (YSI 3168)
3. Placez au moins 180mm/7'' de solution dans le conteneur en plastique (fourni avec votre Modèle 63) ou dans un bécher propre en verre.

NOTE: N'utilisez pas l'éprouvette graduée 100 ml. Le diamètre de cette éprouvette est insuffisant pour des mesures précises de la conductivité.

4. Utilisez la touche **MODE** pour avancer vers l'écran d'affichage de la conductivité.
5. Insérez le capteur dans la solution et enfoncez le pour l'immerger totalement dans la solution. Les deux orifices de la cellule doivent être submergés (reportez vous à la *Figure 6* plus loin).
6. Laissez au moins 60 secondes pour la stabilisation de la lecture de température.
7. Bougez le capteur vigoureusement d'un côté à l'autre pour déloger toutes les bulles d'air des électrodes.
8. Appuyez puis relachez les touches ? et ? en même temps.

Le symbole **CAL** apparaît à l'écran en bas à gauche pour indiquer que l'instrument est maintenant en mode Calibrage.



9. Utilisez les touches **?** ou **?** pour ajuster les lectures à l'écran et obtenir la valeur de la solution de calibrage utilisée.
10. Une fois cette valeur exacte obtenue (l'instrument effectue la compensation appropriée pour la variation de température par rapport à 25°C), appuyez sur la touche **ENTER**. Le mot "SAVE" clignote à l'écran pendant une seconde pour indiquer que le calibrage a été accepté.

L'YSI Modèle 63 est conçu pour conserver en permanence le dernier calibrage de la conductivité. Aussi, il n'y a pas besoin de re-calibrer l'instrument après le remplacement des piles ou la mise hors tension de l'instrument.

4.4 Prendre des mesures

Après la programmation du système et le calibrage du pH comme décrit dans 4.2 *Calibrage*, il est prêt à prendre des mesures. Immergez simplement le capteur dans l'échantillon, secouez doucement pour chasser les bulles captives puis attendez la stabilisation des lectures (approximativement 60 secondes). La première lecture de pH après stockage dans des tampons peut prendre plus de temps pour se stabiliser (5 à 10 minutes), aussi, le capteur devra être stocké dans la chambre de transport lors des prises de mesure sur le terrain. Il est important que le capteur soit immergé dans l'échantillon de façon à ce que les capteurs de pH, de température et de conductivité soient couverts par le liquide (voir la *Figure 6*).

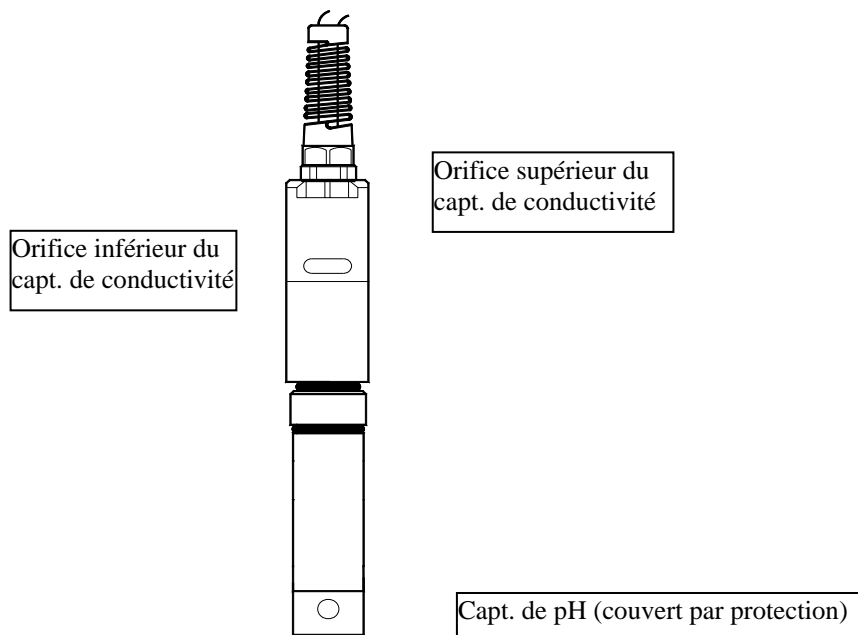
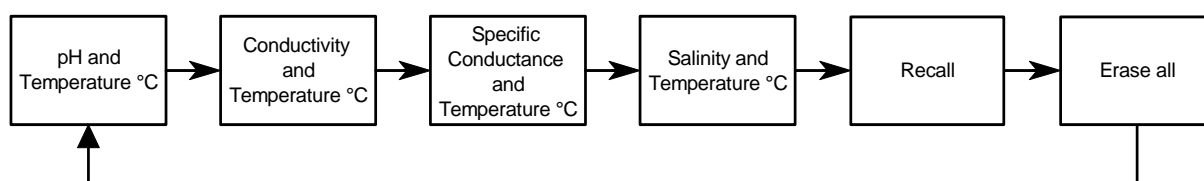


Figure 6

Le Modèle 63 dispose de 6 modes:

- **pH** – Affichage du pH et de la température (°C).
- **Conductivité** – Une mesure du matériau conducteur dans l'échantillon liquide sans regard avec la température. Affiche également la température (°C).
- **Conductance spécifique** – Egalement connue comme la conductivité compensée en température qui ajuste automatiquement la lecture sur une valeur calculée qui serait lue si l'échantillon était à 25° C (ou sur une autre température de référence que vous auriez choisie). Reportez vous à la section 5 *Programmation avancée de la conductivité*, affiche également la température (°C).
- **Salinité**—Un calcul effectué par les circuits électroniques de l'instrument, basé sur les lectures de la conductivité et de la température. Affiche également la température (°C).
- **Rappel/Recall** – permet d'afficher les valeurs mémorisées .
- **Effacer tout/ Erase all** – Perme d'effacer TOUTES les valeurs mémorisées.

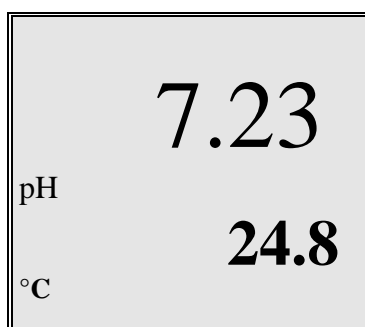
Pour passer d'un mode à l'autre sur le Modèle 63, appuyez et relâchez simplement la touche **MODE**. Le Modèle 63 basculera entre les modes comme indiqué ci après:



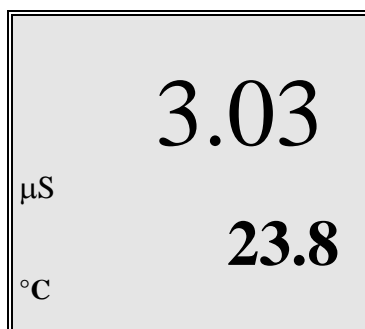
pH & température -> conductivité & température -> conductance spécifique & température -> salinité & température-> Rappel/Recall -> Effacer tout/Eraser all -> pH & température...

NOTE: lorsque le Modèle 63 est mis hors tension, il se souvient du dernier mode utilisé et le ré-utilisera lors de la prochaine mise sous tension. Si vous l'éteignez en mode rappel/recall ou Effacer/erase, il démarrera en mode par défaut pH lors de la mise sous tension.

Pour déterminer le mode actuel du Modèle 63, observez avec attention la petite légende en bas à droite de l'écran LCD. Si l'instrument lit le **pH**, les larges chiffres à l'écran sont suivis de **pH** comme illustré ci dessous.



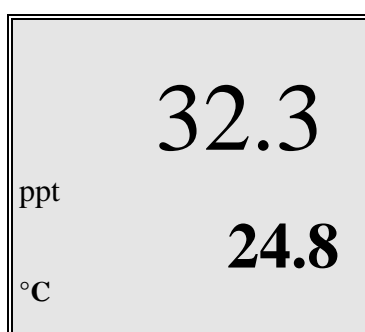
Si l'instrument lit la **Conductivité**, (sans compensation en température) les larges chiffres à l'écran sont suivis soit par **µS** soit par **mS**. De plus, la petite partie de l'écran affichera **en fixe ° C**.



Le symbole °C clignotant indique la conductance spécifique

Si l'instrument lit la **conductance spécifique**, les larges chiffres à l'écran seront suivis soit par **μS** soit par **mS**. De plus, la petite partie de l'écran affiche **°C clignotant**.

Si l'instrument lit la **Salinité**, les larges chiffres à l'écran sont suivis par **ppt**.



4.5 Gamme automatique & recherche de gamme

L'YSI Modèle 63 est un instrument à gamme automatique. Ceci signifie que indépendamment de la conductivité ou de la salinité de la solution (dans les spécifications de l'instrument) tout ce que vous devez faire pour obtenir les lectures les plus précises est d'immerger le capteur dans l'échantillon. Cette fonction rend le Modèle 63 aussi simple que possible d'utilisation.

Lorsque vous mettez pour la première fois le capteur du Modèle 63 dans un échantillon ou une solution de calibration, et que vous le retirez pour la première fois, l'instrument passe en mode de recherche de gamme qui dure 5 secondes. Pendant quelques recherches de gamme l'affichage de l'instrument clignote **rANG** pour indiquer son passage d'une gamme à l'autre. La durée de la recherche de gamme dépend du nombre de gammes qui devront être parcourues pour trouver la gamme applicable à l'échantillon. Pendant la recherche de gamme, l'instrument apparaît comme gelé sur une lecture pendant quelques secondes puis une fois la gamme trouvée, il indique la valeur exacte à l'écran. L'afficheur peut également commuter sur **00.0** pendant une seconde ou deux lors d'une recherche de gamme et avant qu'il ne sélectionne la gamme correcte.

4.6 Mémoriser des lectures

Le Modèle 63 est équipé d'une mémoire non volatile qui est capable de conserver jusqu'à 50 jeux de données de lectures différentes. Non volatile signifie que vous n'avez pas à vous soucier de pertes de vos données à la suite d'une perte d'alimentation ou d'une mise hors service comme lorsque les piles sont remplacées. Chaque jeu regroupe le pH, la conductivité, la conductance spécifique, la salinité et la température. Le Modèle 63 assigne également un repère numérique à chaque jeu de lectures pour permettre une consultation ultérieure des

données. Cette fonction est utile dans les situations où la transcription des données est difficile ou impossible.





Repère de Site

Avec le pH, la conductivité, la conductance spécifique ou la salinité affichée à l'écran, appuyez sur la touche **ENTER** et maintenez la pendant approximativement 2 secondes. L'instrument fait clignoter **SAVE** à l'écran avec le repère numérique actuel (1 à 50) qui sera utilisé.

Lorsque les 50 sites sont utilisés, l'écran fait clignoter **FULL**. Ce message reste à l'écran (même après la mise hors tension) jusqu'à ce qu'une touche soit appuyée.



Une fois que vous avez acquis le message d'alerte de mémoire pleine, toutes les données sauvegardées par la suite commenceront à remplacer les anciennes données en commençant par le repère de site #1. Aucun message d'alerte supplémentaire n'apparaîtra à l'écran.

4.7 Rappeler les données mémorisées

1. Pour mettre le Modèle 63 en mode Rappel/**RECALL**, appuyez sur la touche **MODE** jusqu'à faire afficher "**rcl**" à l'écran avec le repère numérique de site en bas à droite.



Repère de Site

2. Appuyez sur la touche **ENTER** pour revoir le dernier jeu de données mémorisées. Le Modèle 63 affiche le pH et la température. Un nouvel appui sur la touche **ENTER** fait afficher la conductivité et la température.
3. Appuyez à nouveau sur la touche **ENTER** plusieurs fois pour afficher les lectures de conductance spécifique et de salinité. Toutes les lectures sont affichées avec la température.
4. Appuyez sur la touche **?** pour vous déplacer vers le haut des jeux de données en mémoire.
5. Appuyez sur la touche **?** pour vous déplacer vers le bas des jeux de données en mémoire.
6. Lorsque le repère de site ID# est affiché, appuyez sur la touche **ENTER** pour afficher les données.

7. Lorsque vous avez terminé de rappeler vos données, appuyez sur la touche **MODE** deux fois pour repasser en mode normal.

NOTE: Le Modèle 63 rappelle les données comme une liste. Lorsque vous appuyez sur la touche ? le Modèle 63 affiche le repère de site ID# du jeu précédent. Par exemple: Si vous revoyez le site ID# 5 et que vous appuyez sur la touche ?, le Modèle 63 affiche le repère de site ID#4. Si vous revoyez le site ID# 5 et que le site ID# 5 est le dernier jeu de données, la touche ? fait afficher le site ID# 1.

Voici un exemple de mémoire du Modèle 63.

Site ID #1

Site ID #2

Site ID #3 —si la touche ? est appuyée le Modèle 63 affiche le site ID #2

Site ID #4

Site ID #5

4.8 Effacer les données mémorisées

1. Pour effacer les données mémorisées par le Modèle 63, appuyez sur la touche **MODE** jusqu'à obtenir le message **ErAS** à l'écran.
2. Appuyez et maintenez les touches ? et **ENTER** enfoncées ensemble pendant approximativement 5 secondes.



ErAS

3. Un effacement réussi est indiqué par le Modèle 63 qui affiche **Fait/DONE** à l'écran pendant 1 à 2 secondes.



dOnE

L'instrument repasse automatiquement en mode pH après l'effacement et les prochaines mesures enregistrées le seront sur le site ID# 1.

IMPORTANT: Les données des 50 repères de site ID # seront totalement effacées et perdues à jamais. N'utilisez pas la fonction d'effacement avant d'avoir transféré vos données sur un support externe au Modèle 63.

4.9 Rétro-éclairage

Quelques fois vous devrez prendre des mesures avec le Modèle 63 dans un environnement sombre ou à faible éclairage. Pour vous aider dans ces circonstances, le Modèle 63 vous est livré avec un rétro-éclairage qui illumine l'écran qui redevient alors facilement lisible. Pour activer le rétro-éclairage, appuyez et maintenez enfoncée la touche **LIGHT**. L'écran

restera allumé tant que vous appuyerez sur cette touche. Lorsque vous relâcherez la touche, l'éclairage d'écran s'éteint pour préserver vos piles.

5. Programmation avancée de la conductivité

Les réglages par défaut de la conductivité sur l'YSI Modèle 63 sont appropriés pour la vaste majorité des applications de mesure. Toutefois, certaines applications requièrent de très spécifiques critères de mesure. Pour cette raison, nous avons conçu l'YSI Modèle 63 flexible pour s'accommoder de ces "utilisateurs avancés."

Si, par exemple, vous utilisez l'YSI Modèle 63 sur une application de surveillance de procédé qui requiert des lectures de la conductivité compensées à 20 °C au lieu des classiques 25 °C – ce chapitre vous sera utile. Ou, si votre application de l'YSI Modèle 63 met en jeu les mesures de solutions salines très particulières, le coefficient de compensation en température par défaut pourra exiger d'être modifié pour les meilleures mesures sur ces sels particuliers.

IMPORTANT: Il n'est pas besoin d'entrer dans le mode de programmation avancée de l'instrument à moins que votre application de mesure particulière n'exige une modification de la température de référence et/ou du coefficient de compensation en température. Aussi, à moins d'être certain qu'une modification, de l'un ou de ces deux critères, est requise pour votre application, ne changez pas la température de référence par défaut (25°C) ou le coefficient par défaut de la compensation en température (1.91%).

Pensez à noter cette modification pour vous en souvenir.

NOTE: Modifier la température de référence ou le coefficient de compensation en température n'affecte pas les lectures de salinité qui sont toujours référencés à l'eau de mer à 15°C. Reportez vous en section 9.3 *Salinité* pour les détails.

5.1 Modifier le coefficient de compensation en température

Suivez les étapes ci après pour modifier le coefficient de compensation en température du Modèle 63.

1. Mettez l'instrument sous tension puis attendez la fin de la routine d'auto-diagnostic.
2. Utilisez la touche **MODE** pour avancer vers l'écran d'affichage de la conductivité.
3. Appuyez puis relâchez les deux touches **?** et **MODE** en même temps.

Le symbole **CAL** apparaît en bas à gauche de l'écran. Le grand affichage indique alors **1.91 %** (ou une autre valeur si vous avez déjà apporté des modifications dans la programmation avancée)

4. Utilisez les touches **?** ou **?** pour modifier la valeur et obtenir à l'écran le nouveau coefficient de compensation de la température.
5. Appuyez sur la touche **ENTER**. Le mot "**SAVE**" clignote à l'écran pendant une seconde pour indiquer que votre modification a été acceptée.
6. Appuyez sur la touche **MODE** pour revenir au mode normal; le symbole CAL disparaît de l'écran.

5.2 Modifier la température de référence

Suivez les étapes ci après pour modifier la température de référence du Modèle 63.

1. Mettez l'instrument sous tension puis attendez la fin de la routine d'auto-diagnostic.
2. Utilisez la touche **MODE** pour avancer l'instrument vers l'écran d'affichage de la conductivité.
3. Appuyez puis relâchez les deux touches **?** et **MODE** en même temps.

Le symbole **CAL** apparaît à l'écran en bas à gauche. Le grand affichage indique alors **1.91 %** (ou une autre valeur si vous avez déjà procédé à des modifications dans le mode de programmation avancée).

4. Appuyez puis relâchez la touche **MODE** ; le grand affichage indique **25.0C** (ou une autre valeur si vous avez déjà procédé à des modifications dans le mode de programmation avancée).
5. Utilisez les touches **?** ou **?** pour changer la valeur désirée pour la nouvelle température de référence (toute valeur entre 15 °C et 25 °C est acceptable).
6. Appuyez sur la touche **ENTER**. Le mot "**SAVE**" clignote à l'écran pendant une seconde pour indiquer que votre modification a été acceptée.
7. L'instrument repasse automatiquement en mode normal.

5.3 Passer la conductivité de la gamme automatique à la gamme manuelle

Si votre application est plus facile à accomplir avec un choix manuel de gamme, l'YSI Modèle 63 vous permet de désactiver la fonction par défaut du choix automatique de gamme. Pendant vos mesures de conductivité ou de conductivité compensée en température (conductance spécifique), appuyez puis relâchez simplement la touche **?** key. Chaque appui suivant sur la touche **?** fera basculer le Modèle 63 vers un mode manuel différent jusqu'au retour au mode automatique. Cinq appuis sur la touche **?** feront basculer le Modèle 63 sur les quatre modes manuels puis au mode automatique.

NOTE: Vous pouvez voir apparaître un message d'erreur sur certains modes manuels si la gamme choisie ne correspond pas avec l'échantillon que vous mesurez. Si ceci se produit, appuyez puis relâchez simplement la touche **?** à nouveau jusqu'à obtenir la gamme nécessaire à la mesure sur votre échantillon. Si vous vous perdez et ne savez plus si vous êtes en mode manuel ou automatique, mettez l'instrument hors tension puis à nouveau sous tension. Remarquez également que les unités de conductivité clignoteront tant que vous serez en mode manuel. L'instrument repassera toujours en mode automatique à chaque mise sous tension.

Les quatre gammes de conductivité sur l'YSI Modèle 63 sont:

Gamme / Range 1	Gamme / Range 2	Gamme / Range 3	Gamme / Range 4
0 à 499,9 μ S/cm	0 à 4999 μ S/cm	0 à 49,99 mS/cm	0 à 200,0 mS/cm

6. Maintenance

6.1 Précautions avec le capteur de pH

1. Lorsque vous prenez des mesures ou effectuez une procédure de calibrage, assurez vous que le niveau d'échantillon ou de solution tampon de pH est suffisant pour couvrir les capteurs de pH et de température.
2. Rincez le capteur à l'eau déionisée entre les passages des solutions de calibrage.
3. Pendant le calibrage du pH, laissez aux capteurs le temps de se stabiliser en température (approximativement 60 secondes) avant de procéder au calibrage. Les lectures de pH après le calibrage ne seront qu'aussi bonnes que le calibrage lui même.
4. Nettoyez et stockez le capteur en accord avec les instructions trouvées ci après.

6.2 Nettoyage du capteur de pH

Le nettoyage est requis lorsque des dépôts ou des contaminants apparaissent sur l'électrode en verre. Dévissez et démontez la petite protection du capteur de pH. Utilisez de l'eau du robinet et une étoffe propre ou un tissu pour lentilles pour ôter les matériaux étrangers du bulbe en verre.

Si une bonne réponse au pH n'est pas restaurée avec l'application de la procédure précédente, accomplissez la procédure complémentaire qui suit:

1. Baignez le capteur pendant 10 à 15 minutes dans de l'eau propre contenant quelques gouttes d'un liquide détergent pour le nettoyage de la vaisselle.
2. Nettoyez DOUCEMENT le bulbe en verre en l'essuyant avec un coton tige baigné dans la solution de nettoyage.
3. Rincez le capteur avec de l'eau propre, frottez avec un coton tige saturé en eau propre puis rincez à nouveau à l'eau propre.

Si une bonne réponse au pH n'est toujours pas obtenue avec la procédure précédente, accomplissez la procédure supplémentaire suivante:

1. Baignez le capteur pendant 5 minutes dans de l'acide chlorhydrique une mole (1 M - HCl).
2. Nettoyez DOUCEMENT le bulbe en verre en le frottant avec un coton tige baigné dans la solution acide.
3. Rincez le capteur à l'eau propre, frottez avec un coton tige saturé en eau propre puis rincez à l'eau propre.
4. Ré-installez la petite protection sur le capteur de pH.

Si une contamination biologique de la jonction de référence est suspectée ou si une bonne réponse n'est pas restaurée avec les procédures précédentes, accomplissez l'étape suivante de nettoyage:

1. Baignez le capteur pendant approximativement 1 heure dans une dilution 1 à 1 d'eau de javel du commerce.
2. Rincez le capteur à l'eau propre puis baignez le pendant 1 heure à l'eau propre pour supprimer les résidus d'eau de javel de la jonction.

6.3 Stockage de l'électrode de pH

Pour les périodes courtes entre les mesures de terrain (jusqu'à une semaine), placez l'électrode dans la chambre de transport sur le côté du boîtier de l'instrument. Assurez vous que l'éponge dans la cavité est humide (eau du robinet).

Pour les longues périodes (supérieures à une semaine), placez l'électrode dans son réservoir de stockage (fourni) contenant une mixture de 50% du tampon pH 4 et 50% 1.5M KCl. Cette mixture assurera la réponse la plus courte au pH. Si vous ne disposez pas de cette mixture, le stockage avec de l'eau du robinet est alors le meilleur choix. **Ne stockez pas votre électrode dans de l'eau distillée ou déionisée.**

NOTE: Après stockage dans la solution pH 4/KCl décrite plus haut, placez le capteur dans la chambre de transport sur le côté de l'instrument ou baignez le capteur dans le tampon pH 7 pendant 5 à 10 minutes pour acclimater le capteur avant le calibrage.

Si l'électrode a été laissée par inadvertance dans l'air et que la jonction de l'électrode de référence a séché, le fonctionnement peut généralement être rétabli en baignant l'électrode dans la solution pH 4/KCl décrite plus haut.

6.4 Nettoyage du capteur de conductivité

Le point le plus important pour obtenir des mesures précises et reproductibles de la conductivité, est une cellule de mesure propre. Une cellule sale modifiera la conductivité d'une solution en contaminant cette solution.

NOTE: Toujours rincer la cellule de conductivité avec de l'eau propre après chaque utilisation.

Pour nettoyer la cellule de conductivité :

1. Trempez la cellule dans une solution de nettoyage et agitez pendant deux ou trois minutes. N'importe quel produit acide moussant de nettoyage des carrelages de salle de bain, comme le Dow Chemical Bathroom Cleaner, nettoiera correctement la cellule. Lorsqu'une préparation de nettoyage plus forte est nécessaire, utilisez une solution 1:1 d'alcool isopropylique et d'acide chlorhydrique une mole (1 M - HCl). Sortez la cellule de la solution de nettoyage.
2. Utilisez une brosse nylon (fournie) pour déloger tous les contaminants de l'intérieur de la cellule.
3. Répétez les étapes une et deux jusqu'à obtenir une cellule totalement propre. Rincez la cellule généreusement à l'eau déionisée ou à l'eau du robinet propre.

7. Discussion des erreurs de mesure

7.1 Erreurs sur le pH

Il y a deux erreurs de base sur les mesures du pH. Le premier type regroupe les erreurs dûes aux limites de conception de l'instrument et les tolérances des composants. Le second type regroupe les erreurs dûes aux tolérances de base sur la précision du capteur, principalement le signal en arrière plan, la linéarité et les coefficients de variation en température. Il est peu probable que l'erreur actuelle sur toute mesure soit l'erreur maximale possible.

Erreurs

- Erreur sur les composants et les circuits: ± 0.03 pH
- Erreur de pH provoquée par la précision du capteur et la compensation en température:
 - ± 0.1 pH pour des mesures à 10°C de la température de calibrage
 - ± 0.2 pH pour des mesures à 20°C de la température de calibrage

7.2 Erreurs sur la conductivité

La précision du système de mesure de la conductivité est égale à la somme des erreurs apportées par l'environnement et des divers composants de la programmation de la mesure. Ceux ci comprennent:

- La précision de l'instrument
- L'erreur sur la constante de la cellule
- Le décalage d'origine de la solution, dû à la température
- La contamination de la cellule (y compris les bulles d'air)
- Le bruit électrique
- Les effets galvaniques

Seuls les trois premiers sont importants pour nous sur nos mesures typiques, mais l'utilisateur devra être attentif en permanence à la propreté et à l'entretien de la cellule.

Précision de l'instrument = $\pm .5\%$ maximum

La précision spécifiée pour les gammes utilisées est exprimée dans le pire des cas pour l'instrument.

Erreur sur la constante de cellule = $\pm .5\%$ maximum

Même si les cellules YSI sont garanties au pourcent, vous devrez continuer à déterminer la constante de cellule exacte à votre cellule particulière. Une contamination ou un dommage physique sur la cellule peut altérer la constante de cellule. En effectuant un calibrage vous éliminez toute erreur qui puisse se présenter par un changement de la valeur de la constante de cellule.

Les cellules YSI sont calibrées dans un pourcent de la valeur de constante spécifiée en un seul point. Nous considérons que ces produits sont suffisamment linéaires sur la majorité des gammes utilisées. La constante de cellule peut être calibrée à une précision de $\pm 0.35\%$ avec les solutions de calibrage YSI pour la conductivité.

Erreur sur la température = $\pm 1\%$ maximum

L'erreur sur la température de la solution est le produit du coefficient en température et du décalage d'origine par rapport à 25°C, exprimé comme un pourcentage de la lecture qui aurait été obtenue à 25°C. L'erreur n'est pas nécessairement une fonction linéaire de la température. L'expression de l'erreur est dérivée du décalage par rapport à la température de 25°C et d'un coefficient de 3%/°C.

Erreur totale

En considérant seulement les trois facteurs précédents, la précision du système dans les conditions les plus défavorables sera $\pm 2\%$, même si l'erreur actuelle peut être nettement inférieure si l'on utilise en suivant les recommandations les cellules proprement calibrées et les gammes adaptées. Des erreurs additionnelles, qui sont essentiellement éliminées par une manipulation appropriée, sont décrites plus loin.

Contamination de la cellule

Cette erreur est généralement due essentiellement à la contamination de la solution mesurée, ce qui se passe lorsque des résidus de la solution précédente sont apportés dans l'échantillon. Aussi, l'instrument peut rapporter correctement la valeur de la conductivité vue, mais les lectures ne représentent pas avec précision la valeur de la solution de base. Des erreurs pourront être plus sérieuses lorsque des solutions à faible conductivité sont contaminés par transport à partir de solutions à forte conductivité, et se retrouveront alors loin de leur vraie valeur.

Suivez soigneusement les instructions de nettoyage avant de vous lancer dans des mesures à faible conductivité avec une cellule dont vous ne connaissez pas l'historique ou une sonde qui a déjà été utilisée sur des solutions de forte valeur.

Une forme totalement différente de contamination se produit quelques fois par l'encrassement avec des matériaux étrangers sur les électrodes de la cellule. Même si ils sont rares, de tels dépôts ont occasionnellement réduit significativement l'efficacité des électrodes. Le résultat est une lecture de conductivité mésestimée.

Erreurs de bruit électrique

Le bruit électrique peut être un problème sur toutes les gammes de mesure mais il contribuera le plus et sera le plus difficile à éliminer sur les faibles gammes de mesure. Le bruit peut être apporté par le secteur ou par radiation ou les deux, et pourra exiger une mise à la masse, un blindage ou les deux.

Effets galvaniques et divers

En complément aux sources d'erreur décrites plus haut, une autre classe ne peut être ignorée pour toutes les mesures les plus méticuleuses en laboratoire. Ces erreurs sont toujours petites et généralement complètement masquées par les erreurs sur le calibrage de la constante de cellule, la précision de l'instrument, etc. Des exemples s'étalent depuis les réactances parasites associées avec le conteneur de la solution et sa proximité avec des objets externes jusqu'aux effets galvaniques résultant de la formation d'oxyde ou de dépôt sur les électrodes. Seuls les essais et la recherche des erreurs dans l'environnement actuel de mesure peuvent être suggérés comme approche pour la réduction de ces erreurs. Si la lecture ne varie pas avec les ajustements de la programmation, des erreurs dues à de tels facteurs peuvent être considérées comme trop faibles pour être vus.

8. Recherche de défaut

Messages d'erreur

L'instrument effectue une routine d'auto diagnostic à chaque mise sous tension. Les messages d'erreur suivants doivent vous aider dans votre recherche de défaut. Ils apparaissent à l'écran lorsqu'une erreur est détectée.

Symptôme	Origine possible	Action
1. Instrument ne se met pas sous tension	<ul style="list-style-type: none"> Tension piles faible Mauvaises piles installées Besoin d'une maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Remplacez les piles Vérifiez le respect des polarités des piles Renvoyez l'instrument pour maintenance
2. Instrument se "verrouille"	<ul style="list-style-type: none"> Instrument a reçu un choc Piles faibles ou endommagées Besoin d'une maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Démontez le capot de piles, attendez 15 secondes pour le RàZ, remplacez le capot Remplacez les piles Renvoyez l'instrument pour maintenance
3. Conductivité ne se calibre pas	<ul style="list-style-type: none"> Solutions conductivité hors specs. Cellule de conductivité contaminée 	<ul style="list-style-type: none"> Recalibrez avec des solutions reconnues bonnes Nettoyez la cellule de mesure
4. pH ne se calibre pas à cause de lectures instables (le point décimal continue de clignoter)	<ul style="list-style-type: none"> Capteur de pH encrassé Capteur de pH est HS Besoin d'une maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyez l'électrode de pH Remplacez l'électrode de pH Renvoyez l'instrument pour maintenance
5. lectures de pH imprécises	<ul style="list-style-type: none"> Calibrage requis Tampons de pH hors specs Procédure de calibrage incorrecte Température échantillon > 20°C par rapport à la temp. du calibrage Capteur pH encrassé ou endommagé Capteur pH est HS Besoin d'une maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Recalibrez avec des solutions reconnues bonnes Calibrez dans les $\pm 20^{\circ}\text{C}$ de la temp de l'échantillon ($\pm 10^{\circ}\text{C}$ pour les meilleurs résultats) Nettoyez l'électrode de pH Remplacez l'électrode de pH Renvoyez l'instrument pour maintenance
6. lectures de conductivité imprécises	<ul style="list-style-type: none"> Cellule contaminée Calibrage requis Coefficient en température mal programmé Température de référence mal programmée Lectures sont ou ne sont pas compensées en température. 	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyez la cellule de mesure Voir <i>Calibrage de la conductivité</i> Voir <i>Modifier le coefficient de compensation en température</i> Voir <i>Modifier la température de référence</i> Voir <i>Prendre des mesures</i>
7. Ecran LCD affiche "LO BAT"	<ul style="list-style-type: none"> Piles faibles ou endommagées Besoin d'une maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Remplacez les piles Renvoyez l'instrument pour maintenance
8. Ecran principal affiche "nOnE"	<ul style="list-style-type: none"> Pendant le rappel/recall, aucune donnée n'est présente en mémoire 	<ul style="list-style-type: none"> Mémorisez des données avant d'essayer de les rappeler
1. Ecran du pH affiche "OVER"	<ul style="list-style-type: none"> Pendant le calibrage: le niveau du pH est hors plage acceptable pour la valeur choisie. Pendant la mesure, pH est > 14 	<ul style="list-style-type: none"> Recalibrez avec des solutions reconnues bonnes Nettoyez l'électrode de pH Remplacez l'électrode de pH Renvoyez l'instrument pour

Symptôme	Origine possible	Action
		maintenance

Symptôme	Origine possible	Action
10. Ecran conductivité/salinité affiche "OVER"	<ul style="list-style-type: none"> Pendant le calibrage: la constante de cellule de l'opérateur K est >5.25 Pendant la mesure: la lecture de conductivité est >200 mS Lecture de salinité est >80 ppt 	<ul style="list-style-type: none"> Recalibrez avec des solutions reconnues bonnes Nettoyez la cellule de mesure Renvoyez l'instrument pour maintenance
1. Ecran pH affiche "undr"	<ul style="list-style-type: none"> Pendant le calibrage, le niveau du pH est inférieur à la plage acceptable pour la valeur choisie. Pendant la mesure, pH est < 0 	<ul style="list-style-type: none"> Recalibrez avec des solutions reconnues bonnes Nettoyez l'électrode de pH Remplacez l'électrode de pH Renvoyez l'instrument pour maintenance
1. Ecran conductivité affiche "undr"	<ul style="list-style-type: none"> Constante de calibrage opérateur K est <4.9 	<ul style="list-style-type: none"> Recalibrez avec des solutions reconnues bonnes Nettoyez la cellule de mesure Renvoyez l'instrument pour maintenance
1. Ecran principal affiche "OVER" (écran auxiliaire affiche "ovr")	<ul style="list-style-type: none"> Lecture de la température >75°C 	<ul style="list-style-type: none"> Mesurez sur un échantillon dans la gamme de température permise
1. Ecran principal affiche "undr" (écran auxiliaire affiche "udr")	<ul style="list-style-type: none"> Lecture de la température <-5°C 	<ul style="list-style-type: none"> Mesurez sur un échantillon dans la gamme de température permise
1. Ecran principal affiche "PErr"	<ul style="list-style-type: none"> Constante de cellule de l'opérateur est 0.0 Séquence de touches inappropriée. 	<ul style="list-style-type: none"> Voir la section "programmation avancée" Référez vous au manuel pour les instructions étape par étape nécessaires à la fonction recherchée.
2. Ecran principal affiche "LErr"	<ul style="list-style-type: none"> En mode conductivité compensée en température, la température dépasse les valeurs calculées en utilisant le coefficient défini par l'opérateur et/ou la température de référence. En mode calibrage constante de cellule, la température dépasse les valeurs calculées en utilisant le coefficient de température défini par l'opérateur et/ou la température de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustez votre coefficient de température ou la température de référence
3. Ecran principal affiche "Err" (écran auxiliaire affiche "ra")	<ul style="list-style-type: none"> Le système n'a pas passé le test RAM de la procédure d'auto-diagnostic. 	<ul style="list-style-type: none"> Mettez à nouveau hors puis sous tension. Renvoyez l'instrument pour maintenance
4. Ecran principal affiche "Err" (écran auxiliaire affiche "ro")	<ul style="list-style-type: none"> Le système n'a pas passé le test ROM de la procédure d'auto-diagnostic. 	<ul style="list-style-type: none"> Mettez à nouveau hors puis sous tension. Renvoyez l'instrument pour maintenance
5. Ecran principal affiche "FAIL" (écran auxiliaire affiche "eep")	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM n'a pas répondu dans les temps. 	<ul style="list-style-type: none"> Renvoyez l'instrument pour maintenance
6. Lectures de l'écran principal ne varient pas	<ul style="list-style-type: none"> Instrument en mode rappel/recall 	<ul style="list-style-type: none"> Appuyez sur MODE pour revenir en mode normal

9. Principes de fonctionnement

9.1 pH

L'YSI Modèle 63 emploie une électrode de pH remplaçable sur le terrain pour la détermination de la concentration en hydrogène. Le capteur est une électrode combinée consistant en un réservoir de verre sélectif aux protons rempli d'une solution tampon à approx pH 7 et d'une électrode de référence Ag/AgCl qui utilise un électrolyte gélifié. Un fil argent gainé d'AgCl est immergé dans le réservoir d'électrolyte tampon. Les protons (ions H⁺) des deux côtés du verre (milieu et réservoir tampon) interagissent sélectivement avec le verre, créant une différence de potentiel aux bornes de la membrane en verre. Comme la concentration en ions hydrogène dans la solution tampon interne est invariable, cette différence de potentiel, déterminée en relation avec l'électrode de référence Ag/AgCl, est proportionnelle au pH du média.

Nos tests du capteur du Modèle 63 pH indiquent qu'il doit disposer d'une longue durée de vie, d'un court emps de réponse et de lectures précises dans la majorité des eaux d'environnement, incluant les eaux douces à faible charge ionique. Aucun capteur spécial n'est nécessaire (ni proposé) pour les eaux à faible conductivité.

Calibrage du pH et effets de la température

Le logiciel résident de l'YSI Modèle 63 calcule le pH à partir de relations linéaires établies entre le pH et le signal en millivolts comme définie par une variante de l'équation de Nernst:

$$E = E_0 + \frac{2,3RT}{nF} * \text{pH}$$

où E = sortie en millivolts
E₀ = une constante associée avec l'électrode de référence
T = température de mesure en degrés Kelvin
R, n et F sont des constantes invariables

Ainsi, sous forme simplifiée $y = mx + b$, elle devient (sortie en mV) = (pente)x(pH) + (intercept). Pour pouvoir quantifier cette simple équation, l'instrument doit être calibré correctement en utilisant des tampons de valeur connue du pH. Dans cette procédure, les valeurs en millivolts pour deux solutions standard sont expérimentalement établies puis utilisées par le logiciel de l'YSI Modèle 63 pour calculer la pente et l'intercept de la courbe millivolts versus pH. Une fois la procédure de calibrage effectuée, le signal en millivolts du capteur dans un milieu est prêt à être converti par le logiciel résident de l'YSI Modèle 63 en des valeurs de pH, *tant que le calibrage et la lecture sont effectués à la même température*. Cette dernière exigence n'est quasiment jamais respectée dans les mesures d'environnement, aussi, un mécanisme doit être en place pour compenser la température ou en d'autres mots, pour convertir avec précision la pente et l'intercept de la courbe du pH versus millivolts établie à T_c (température du calibrage) en une pente et un intercept à T_m (température de mesure). Heureusement, l'équation de Nernst nous donne les bases pour cette conversion.

En accord avec l'équation de Nernst comme donnée plus haut, la pente de la courbe pH versus millivolts est *directement proportionnelle* à la température absolue en degrés Kelvin. Aussi, si la pente de la courbe est déterminée expérimentalement comme 59 mV/unité de pH à 298 °K (25 °C), alors la pente de la courbe à 313 °K (40 °C) doit être (313/298) * 59 = 62 mV/unité de pH. A 283 °K (10 °C), la pente est calculée comme devant être 56 mV/unité de pH ((283/298) * 59). La détermination de la pente du pH versus mV tracé à différentes températures depuis T_c est ainsi relativement simple. Pour établir l'intercept de la nouvelle courbe, le point où les courbes de pH versus mV à différentes températures se croisent (le point isopotential) doit être connu. En utilisant le protocole de détermination standard du pH,

le logiciel de l'YSI Modèle 63 assigne le point isopotential comme la lecture en mV au pH 7 et ensuite il calcule l'intercept en utilisant cette hypothèse. Une fois connus, la pente et l'intercept de la courbe pH versus mV sont assignés à la nouvelle température, le calcul du pH sous les nouvelles conditions de température devient facile et il est effectué par le logiciel.

Nombre de points de calibrage du pH

Lorsque vous calibrez l'YSI Modèle 63, vous avez le choix de calibrer sur 1-point, 2-points ou 3-points. **Effectuez un calibrage sur 2 ou 3 points au moins une fois par jour pour obtenir les résultats les plus précis.**

Choisissez l'option **1-point** seulement si vous ajustez un calibrage précédent. Si un calibrage 2-points ou 3-points a été effectué (au moins une fois par jour), vous pouvez ajuster le calibrage par un calibrage 1-point à pH 7 (ou pH 6.86). Cette procédure de calibrage ajuste seulement le décalage d'origine et laisse intacte la pente déjà déterminée.

Choisissez l'option **2-points** pour calibrer le capteur de pH en utilisant seulement deux solutions standard. Dans cette procédure, le capteur de pH est calibré en utilisant un tampon de pH 7 (ou pH 6.86) et *un tampon supplémentaire*. Une procédure de calibrage sur deux points (en opposition avec le calibrage sur 3-points) peut économiser du temps si le pH de l'échantillon est connu comme soit basique soit acide. Par exemple, si le pH d'un échantillon est connu pour varier entre 5,5 et 7, un calibrage avec les tampons de pH 7 et de pH 4 est approprié. Un calibrage en trois points avec le tampon de pH 10 n'améliorera pas la précision de cette mesure car le pH n'est pas dans cette partie de la gamme.

Choisissez l'option **3-points** pour calibrer le capteur de pH en utilisant les trois solutions standard. Dans cette procédure, le capteur de pH est calibré avec le tampon de pH 7 (ou pH 6.86) et deux tampons supplémentaires. La méthode du calibrage sur 3-points assure la précision maximale lorsque le pH du milieu à suivre ne peut être anticipé.

9.2 Conductivité

La cellule de conductivité utilise quatre électrodes en nickel pour la mesure de la conductance des solutions. Deux de ces électrodes sont des émetteurs de courant et deux sont utilisées pour mesurer la chute de tension. La chute de tension mesurée est ensuite convertie en une valeur de conductance en milli-Siemens (millimhos). Pour convertir cette valeur en une valeur de conductivité (conductance spécifique) en milli-Siemens par cm (mS/cm), la conductance est multipliée par la constante de cellule qui a des unités en centimètres inverses (cm^{-1}). La constante de cellule pour la cellule du Modèle 63 est $5.0/\text{cm} \pm 4\%$. Pour la majorité des applications, la constante de cellule est automatiquement déterminée (ou confirmée) avec chaque déploiement du système lorsque la procédure de calibrage est accomplie. Des solutions avec une conductivité de 1,00, 10,0, 50,0 et 100,0 mS/cm, qui ont été préparées en conformité avec les recommandations 56-1981 de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) sont disponibles auprès du réseau YSI. Les mesures de l'instrument sont en $\mu\text{S}/\text{cm}$ ou mS/cm pour la conductivité et la conductance spécifique. La multiplication de la constante de cellule par la conductance est effectuée automatiquement par le logiciel.

Effet de la température sur la conductivité

La conductivité des solutions d'espèces ioniques est fortement sensible à la température, variant jusqu'à 3% pour chaque variation d'un degré Celsius (coefficient en température = 3%/C). De plus, le coefficient en température lui-même varie avec la nature de l'espèce ionique présente.

Comme la composition exacte des milieux naturels est généralement inconnue, il est préférable de rapporter une conductivité à une température de référence, par exemple 20,2 mS/cm à 14°C. Toutefois dans de nombreux cas, il est également utile de compenser la dépendance à la température pour pouvoir déterminer d'un coup d'œil si des fortes variations se sont passées sur le contenu ionique du milieu au fil du temps. Pour cette raison, le logiciel du Modèle 63 permet aussi à l'opérateur d'exprimer les données de la conductivité soit sous forme brute soit sous forme compensée en température. Si la "conductivité" est choisie, des valeurs de conductivité qui **NE SONT PAS** compensées en température seront exprimées à l'écran. Si la "Conductance spécifique" est choisie, le Modèle 63 utilise les valeurs de la température et de la conductivité brute associées pour chaque détermination et pour générer la valeur de la conductance spécifique compensée à la température de référence choisie par l'utilisateur (Voir *Programmation avancée*) entre 15 °C et 25 °C. de plus l'opérateur peut choisir un coefficient en température entre 0% et 4% (voir *Programmation avancée*). En utilisant la température de référence et le coefficient en température par défaut du Modèle 63 (25 °C et 1,91%), le calcul est accompli avec l'équation ci dessous:

$$\text{Conductance spécifique (25°C)} = \frac{\text{Conductivité}}{1 + TC * (T - 25)}$$

Comme noté plus haut, à moins que la solution mesurée consiste en pur KCl dans l'eau, cette valeur compensée en température sera quelque peu imprécise, mais l'équation avec une valeur de TC = 0,0191 procurera une approximation proche pour des solutions contenant de nombreux sels communs comme NaCl et NH₄Cl et pour l'eau de mer.

9.3 Salinité

La salinité est déterminée automatiquement par les lectures des capteurs de conductivité et de température du Modèle 63 en accord avec les algorithmes trouvés dans la publication *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (ed. 1995)*. L'utilisation de la Practical Salinity Scale 1978 résulte en des valeurs exprimées sans unité, car les mesures sont effectuées en référence avec la conductivité de l'eau de mer standard à 15°C. Toutefois, les valeurs de salinité sans unité sont très proches de celles déterminées par la méthode précédente dans laquelle la masse des sels dissous dans une masse donnée d'eau (parties par milliers) était rapportée. Ainsi, la désignation "ppt" est rapportée par l'instrument pour procurer une valeur plus conventionnelle.

Pour plus d'information sur la conductivité et les informations de référence ci dessus, référez-vous aux documents ASTM, *Standard Methods of Test for Electrical Conductivity of Water and Industrial Wastewater*, ASTM Designation D1125-82, et OIML *Recommendation Number 56*. Les symboles ASTM pour la conductivité, constante de cellule, et longueur du chemin diffèrent de ceux préférés par la littérature générale et aussi de ceux utilisés dans ce manuel.

9.4 Température

Le système pluri paramètres YSI Modèle 63 utilise une thermistance dont la résistance varie d'une façon prédictible en fonction de la température. L'algorithme de conversion de la résistance en température est intégré au logiciel résident de l'YSI Modèle 63, aussi des lectures précises de la température, en degrés Celsius, sont délivrés automatiquement. Pas de calibrage ou de maintenance sur le capteur de température.

10. Garantie et réparations

Les instruments de mesure du pH et de la température YSI Modèle 63 sont garantis pendant deux ans à partir de la date d'achat par l'utilisateur final contre tout défaut des pièces et de la main d'oeuvre. Les capteurs et les câbles des instruments YSI Modèle 63 sont garantis une année à partir de la date d'achat par l'utilisateur final contre tout défaut des pièces et de la main d'oeuvre. La casse des capteurs de pH n'est pas couverte par la garantie du constructeur. Pendant la période de garantie, YSI réparera ou remplacera, à son seul choix, gratuitement, tout produit qu'YSI déterminera comme couvert par cette garantie.

Pour exercer cette garantie, écrivez ou appelez votre distributeur local YSI ou contactez un centre technique agréé ou encore directement le support technique YSI de Yellow Springs, Ohio. Réexpédiez le produit avec la preuve d'achat, en transport prépayé, vers le Centre technique indiqué par YSI. Le réparation ou le remplacement sera fait et le produit réparé vous sera retourné en transport prépayé. Les produits réparés ou remplacés sont garantis sur la période restant à courir à partir de l'achat original, ou au moins 90 jours à compter de la date de la réparation ou du remplacement.

Limites de la garantie du constructeur

Cette garantie ne s'applique pas à tout produit YSI endommagé ou à une panne consécutive à (i) une installation inappropriée, une utilisation ou un fonctionnement du produit en dehors des instructions écrites d'YSI, (ii) d'un usage abusif ou d'une mauvaise utilisation du produit, (iii) d'un défaut de maintenance du produit en désaccord avec les instructions écrites d'YSI ou avec les règles de l'art de l'industrie, (iv) toute réparation inadaptée effectuée sur le produit, (v) d'une utilisation par l'opérateur de composants ou de pièces inadaptés pour l'entretien ou la réparation du produit, ou (vi) de la modification du produit de quelque façon que se soit sans autorisation écrite d'YSI.

CETTE GARANTIE PRIME SUR TOUTE AUTRES GARANTIES, ECRITES OU SUPPOSEES, Y COMPRIS TOUTE GARANTIE COMMERCIALE OU D'APTITUDE POUR UNE FONCTION PARTICULIERE. LA RESPONSABILITE D'YSI SOUS CETTE GARANTIE EST LIMITEE A LA REMISE EN ETAT STANDARD OU AU REMPLACEMENT DU PRODUIT DEFECTUEUX, ET CE SERA VOTRE SEUL ET EXCLUSIF RECOURS POUR TOUT PRODUIT DEFECTUEUX COUVERT PAR CETTE GARANTIE. EN AUCUN CAS YSI NE SERA REDEVABLE POUR TOUT DOMMAGE SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTEL OU CONSECUTIF, RESULTANT DU DEFAUT D'UN PRODUIT COUVERT PAR CETTE GARANTIE.

YSI Factory Service Centers

United States

YSI Incorporated • Repair Center • 1725 Brannum Lane • Yellow Springs, OH • 45387 • Phone: 937 767-7241 • Fax: 937 767-9353
Endeco/YSI Inc. • 13 Atlantis Drive • Marion, MA • 02738 • Phone: 508 748-0366 • Fax: 508 748-2543

Europe

YSI LTD • Lynchford House • Lynchford Lane • Farnborough, Hampshire • GU14 GLT • Phone: 441 252 514711 • Fax: 441 252 511855

AnHydre 11 rue de l'égalité – 08320 VIREUX MOLHAIN- France

Tel/Fax 33 (0)3 24 40 11 07 6

e mail AnHydre@libertysurf.fr

YSI Authorized Service Centers

California

Eviroservices & Repair • 1110 Burnett Avenue, Suite D • Concord, CA • 94520 • Phone: 510 609-1088 • Fax: 510 674-8655
Fisher Scientific ISD • 2822 Walnut Avenue, Suite E • Tustin, CA • 92681 • Phone: 800 395-5442

Florida

Aquatic Eco Systems, Inc. • 1767 Benbow Court • Apopka, FL • 32703 • Phone: 407 886-3939 • Fax: 407 886-6787

Georgia

Fisher Scientific ISD • 2775 Horizon Ridge Court • Suwanee, GA • 30174 • Phone: 800 395-5442

Illinois

Fisher Scientific ISD • 1600 West Gleenlake Avenue • Itasca, Ill • 60143 • Phone: 800 395-5442

Maine

Q. C. Services • P.O. Box 68 • Harrison, ME • 04040 • Phone: 207 583-2980 • Fax: 207 583-6936

Mississippi

Aquacenter • 166 Seven Oaks Road • Leland, MS • 38756 • Phone: 601 378-2861 • Fax: 601 378-2862
CC Lynch and Associates • 212 E. 2nd Street • Suite 203 • Pass Christian, MS • 39571 • Phone: 601 452-4612 • Fax: 601 452-2563

New Jersey

Fisher Scientific ISD • 52 Fadem Road • Springfield, NJ • 07081 • Phone: 800 395-5442

Oregon

Q. C. Services • P.O. Box 14831 • Portland, OR • 97293 • Phone: 503 236-2712 • Fax: 503 235-2535

Pennsylvania

Fisher Scientific ISD • 585 Alpa Drive • Blawnox, PA • 15238 • Phone: 800 395-5442

10.1 Instructions de nettoyage

NOTE: Avant d'effectuer toute opération d'entretien, les équipements exposés à un risque de contamination biologique, radioactive ou toxique doivent être nettoyés et désinfectés. La contamination biologique est présumée pour tout instrument, capteur ou autre organe qui a été utilisé en contact avec les fluides corporels ou les tissus ou les eaux usées. La contamination radioactive est présumée sur tout instrument, capteur ou autre organe qui a été utilisé à proximité d'une source radioactive.

Si un instrument, un capteur ou autre organe est retourné ou présenté pour un entretien sans être accompagné d'un certificat de nettoyage, et si notre opinion est qu'il représente un danger potentiel biologique ou radioactif, notre personnel se réserve le droit de mettre en quarantaine et de reporter toute opération sur l'équipement tant qu'un nettoyage, une décontamination adaptées n'auront pas été effectués et une certification n'aura pas été obtenue. Nous contacterons l'expéditeur pour obtenir des instructions sur les dispositions à prendre sur l'équipement. Les coûts consécutifs à ces dispositions seront répercutés comme de la responsabilité de l'expéditeur.

Lorsqu'un entretien est requis, soit sur site soit dans un centre YSI, les étapes suivantes devront être suivies pour assurer la sécurité des personnels intervenant sur les équipements.

1. En utilisant les techniques adaptées à chaque cas, décontaminez toutes les surfaces exposées, y compris le flaconnage. L'alcool isopropylique à 70% ou une solution d'une quart de tasse d'eau de javel pour 4 litres d'eau du robinet sont suffisants pour la majorité des désinfections. Les instruments utilisés sur les eaux usées devront être désinfectés avec 0.5% de Lysol si cela est plus pratique pour l'utilisateur.
2. L'utilisateur devra prendre les précautions d'usage pour prévenir une contamination radioactive et devra utiliser les procédures appropriées pour la décontamination si une exposition se produit.
3. Si une exposition s'est produite, l'utilisateur doit certifier qu'une décontamination a été effectuée et qu'aucune radioactivité est détectable par les équipements de surveillance.
4. Tout produit devant être retourné vers un centre technique agréé YSI, devra être emballé correctement pour prévenir des dommages pouvant survenir pendant le transport.
5. Le nettoyage doit être terminé et certifié pour tout matériel devant être retourné vers un centre technique YSI.

10.2 Instructions d'emballage

1. Nettoyez et décontaminez les éléments pour assurer la sécurité du manipulateur.
2. Complétez et joignez le certificat de nettoyage.
3. Placez le produit dans un sac plastique pour maintenir à l'abri des saletés et des matériaux d'emballage.
4. Utilisez un large carton, de préférence l'emballage d'origine, puis entourez complètement le produit avec un matériau d'emballage.
5. Assurez votre équipement pour sa valeur de remplacement.

Certificat de nettoyage	
Organisation _____ _____	
Département _____ _____	
Adresse _____ _____	
Ville _____	Code postal _____

Pays _____	Téléphone _____

N° de Modèle _____	N° de Lot _____
Contaminant (si connu) _____ _____	
Agents de nettoyage utilisés _____ _____	
Certificat de décontamination radioactive ? (Répondre seulement en cas d'exposition à la radioactivité)	
___ Oui ___ Non	
Nettoyage certifié par _____ _____	
	Nom
	Date

11. Avertissement obligatoire (USA)

La commission fédérale des communications (Federal Communications Commission) définit ce produit comme une unité de calcul et requiert donc l'avertissement suivant:

Cet équipement génère et utilise de l'énergie en radio fréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé correctement, peut générer des interférences avec la réception radio et télévision.

Aucune garantie ne peut être donnée que des interférences ne se produiront pas avec une installation particulière. Si cet équipement provoque des interférences avec la réception radio et télévision, qui puissent être prouvées en mettant sous/hors tension l'instrument, l'utilisateur est encouragé à corriger le problème à l'aide d'une ou de plusieurs des mesures suivantes:

- ré-orientez l'antenne de réception
- déplacez l'ordinateur par rapport au récepteur
- éloignez l'ordinateur par rapport au récepteur
- connectez les deux appareils sur des prises différentes pour qu'ils soient sur des circuits différents.

Si nécessaire, l'utilisateur devra consulter le vendeur ou un technicien expérimenté en radio/télévision pour des suggestions complémentaires. L'utilisateur peut se procurer la publication suivante, préparée par le Federal Communications Commission: "How to Identify and Resolve Radio-TV Interference Problems." Cette publication est disponible auprès du U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402, Stock No. 0004-000-00345-4.

12. Accessoires et pièces de rechange

Les pièces de rechange et accessoires suivants sont disponibles auprès d'YSI ou des distributeurs agréés.

Code YSI	Description
3161	Solution de calibrage de la conductivité 1 000 μ /cm (1 Quart)
3163	Solution de calibrage de la conductivité 10 000 μ /cm (1 Quart)
3165	Solution de calibrage de la conductivité 100 000 μ /cm (1 Quart)
3167	Solution de calibrage de la conductivité 1 000 μ /cm (8 pints)
3168	Solution de calibrage de la conductivité 10 000 μ /cm (8 pints)
3169	Solution de calibrage de la conductivité 50 000 μ /cm (8 pints)
3821	Solution tampon pH 4
3822	Solution tampon pH 7
3823	Solution tampon pH 10
5050	Sacoche de transport
031133	Electrode de pH
113165	Assemblage câble et cellule de conductivité (3m / 10 feet)
113166	Assemblage câble et cellule de conductivité (7,6m / 25 feet)
113157	Assemblage câble et cellule de conductivité (15m / 50 feet)
113158	Assemblage cable et cellule de conductivité (30m / 100 feet)
031163	Capot frontal en rechange
055242	Capot arrière en rechange
055210	Kit du capot du compartiment des piles
055204	Joint de boîtier et vis
031129	Assemblage circuit principal
038213	Brosse de nettoyage des électrodes de conductivité
031189	Eprouvette graduée, 100 ml
060992	Conteneur, plastique (utilise le capot 060991)
060991	Capuchon, conteneur en plastique (pour conteneur 060992)

13. Annexe A - Spécifications

Matériaux: ABS, acier inoxydable et autres matériaux

Dimensions:

Hauteur:	9,5 inches	(24,13 cm)
Epaisseur:	2,2 inches	(5,6 cm)
Largeur:	3,5 inches max.	(8,89 cm)
Poids:	1.7 pounds (w/ 10' cable)	(0,77 kg)
Affichage:	2,3"W x 1,5"L	(5,8 cm W x 3,8 cm L)

Alimentation: 6 piles alcalines de taille AA (fournies)

Approximativement 100 heures de fonctionnement sur un jeu neuf

Arrêt automatique après 10 heures sans action sur une touche

Etanchéité: Dépasse les critères de la norme IP65

Environnement d'utilisation de la sonde Eau douce, eau de mer, eau polluée et la majorité des solutions liquides.

Température: -5 à +75 °C

Profondeur: 0 à 3m (10'), 0 à 7,6m (25'), 0 à 15m (50') ou 0 à 30m (100') en fonction de la longueur du câble

Plage de température d'utilisation et de stockage: -5 à +45 °C

Spécifications de performance du système

Mesure	Plage	Résolution	Précision
PH	0 à 14	0,01 unité	± 0.1 unité de pH dans les ±10°C de la température de calibrage ou ± 0.2 unité de pH dans les ±20°C de la température de calibrage
Conductivité	0 à 499,9 µS/cm 0 à 4999 µS/cm 0 à 49,99 mS/cm 0 à 200,0 mS/cm	0,1 µS/cm 1,0 µS/cm 0,01 mS/cm 0,1 mS/cm	± 0,5% PE
Salinité	0 à 80 ppt	0,1 ppt	± 2%, ou ± 0,1 ppt
Température	-5 à +75 °C	0,1 °C	± 0,1°C ±1 LSD

Température de référence ajustable pour la conductivité: 15°C à 25°C

Facteur de compensation ajustable pour la conductivité: 0% à 4%

Temps de réponse du pH: 3 secondes pour 95% de la variation à 25°C

Temps de réponse de la température: 20 secondes pour 95% de la variation

Compensation en température: Automatique

Gamme: Choix de l'utilisateur ou gamme automatique pour la conductivité

Enregistrement de données: 50 points avec repère numérique.

14. Annexe B – Santé et sûreté

Solutions tampons YSI pH 4, 7 & 10: 3821, 3822, 3823

Ingrédients pH4:

- ☞ Hydrogéo phtalate de potassium
- ☞ Formaldéhyde
- ☞ eau

Ingrédients pH7:

- ☞ Phosphate de sodium, Dibasique
- ☞ Phosphate de potassium, Monobasique
- ☞ eau

Ingrédients pH10:

- ☞ Tétra borate de potassium
- ☞ Carbonate de potassium
- ☞ Hydroxyde de potassium
- ☞ Sodium (di) éthylenediamine Tétracétate
- ☞ eau

ATTENTION – Evitez l’inhalation, le contact avec la peau, le contact avec les yeux ou l’ingestion. Peut affecter les membranes des muqueuses.

L’inhalation peut provoquer de sévères irritations et des blessures. Le contact avec la peau peut provoquer une irritation; une exposition prolongée ou répétée peut générer une Dermatite. Le contact avec les yeux peut provoquer une irritation ou une conjunctivite. L’ingestion peut provoquer des nausées, des vomissements et une diarrhée.

PREMIER SECOURS:

INHALATION – Sortez immédiatement la victime de la zone d’exposition vers l’air pur. Si la respiration s’est arrêtée, pratiquez la respiration artificielle. Maintenez la victime au chaud et au calme. Recherchez immédiatement une assistance médicale.

CONTACT CUTANE – Retirez immédiatement les vêtements contaminés. Lavez les zones affectées avec du savon ou un détergent doux et de larges quantités d’eau (approx. 15-20 minutes). Recherchez immédiatement une assistance médicale.

CONTACT AVEC LES YEUX- lavez les yeux immédiatement avec de larges quantités d’eau (approx. 15-20 minutes), occasionnellement soulevez les paupières supérieures et inférieures. Recherchez immédiatement une assistance médicale.

INGESTION – Si la victime est consciente, donnez lui immédiatement 2 à 4 verres d’eau et provoquez le vomissement en touchant l’arrière gorge avec un doigt propre. Recherchez immédiatement une assistance médicale.

15.

16. Annexe C – Valeur des solutions tampons de pH

Solutions YSI pH 4, 7 et 10 : 3821, 3822, 3823

La table suivante liste les valeurs des solutions tampons YSI à différentes températures.

Température	pH 4	pH 7	pH 10
0°C	4.01	7.13	10.34
5°C	4.00	7.10	10.26
10°C	4.00	7.07	10.19
15°C	4.00	7.05	10.12
20°C	4.00	7.02	10.06
25°C	4.01	7.00	10.00
30°C	4.01	6.99	9.94
35°C	4.02	6.98	9.90
40°C	4.03	6.97	9.85
50°C	4.06	6.97	9.78
60°C	4.09	6.98	9.70

Solutions tampons NIST pH 4.01, 6.86 et 9.18 : SRM 185g, SRM 186-Ie/IIe, SRM 187c

La table suivante liste les valeurs des solutions tampons NIST à différentes températures.

Température	pH 4.01	pH 6.86	pH 9.18
0°C	4.005	6.984	9.463
5°C	4.003	6.950	9.395
10°C	4.001	6.924	9.333
15°C	4.002	6.899	9.277
20°C	4.003	6.879	9.226
25°C	4.005	6.863	9.180
30°C	4.010	6.852	9.139
35°C	4.020	6.844	9.102
37°C	4.025	6.842	N/A
40°C	4.033	6.840	9.070
45°C	4.047	6.837	9.042
50°C	4.061	6.836	9.018

17. Annexe D – Données de correction en température

Données de correction en température de la conductivité pour les solutions typiques

A. Chlorure de potassium ** (KCl)

Concentration: 1 mole/litre			Concentration: 1 x 10 ⁻¹ mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	65.10	1.67	0	7.13	1.78
5	73.89	1.70	5	8.22	1.80
10	82.97	1.72	10	9.34	1.83
15	92.33	1.75	15	10.48	1.85
20	101.97	1.77	20	11.65	1.88
25	111.90	1.80	25	12.86	1.90
			30	14.10	1.93
			35	15.38	1.96
			37.5	16.04	1.98
			40	16.70	1.99
			45	18.05	2.02
			50	19.43	2.04

Concentration: 1 x 10 ⁻² mole/litre			Concentration: 1 x 10 ⁻³ mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	0.773	1.81	0	0.080	1.84
5	0.892	1.84	5	0.092	1.88
10	1.015	1.87	10	0.105	1.92
15	1.143	1.90	15	0.119	1.96
20	1.275	1.93	20	0.133	1.99
25	1.412	1.96	25	0.147	2.02
30	1.553	1.99	30	0.162	2.05
35	1.697	2.02	35	0.178	2.07
37.5	1.771	2.03	37.5	0.186	2.08
40	1.845	2.05	40	0.194	2.09
45	1.997	2.07	45	0.210	2.11
50	2.151	2.09	50	0.226	2.13

** Tables développées par interpolation des données des *International Critical Tables*, Vol. 6, pp. 229-253, McGraw-Hill Book Co., NY.

B. Chlorure de sodium* (NaCl)

Solutions saturées à toutes les températures			Concentration: 0.5 mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	134.50	1.86	0	25.90	1.78
5	155.55	1.91	5	29.64	1.82
10	177.90	1.95	10	33.61	1.86
15	201.40	1.99	15	37.79	1.90
20	225.92	2.02	20	42.14	1.93
25	251.30	2.05	25	46.65	1.96
30	277.40	2.08	30	51.28	1.99
			35	56.01	2.01
			37.5	58.40	2.02
			40	60.81	2.02
			45	65.65	2.04
			50	70.50	2.05

Concentration: 1×10^{-1} mole/litre			Concentration: 1×10^{-2} mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	5.77	1.83	0	0.632	1.87
5	6.65	1.88	5	0.731	1.92
10	7.58	1.92	10	0.836	1.97
15	8.57	1.96	15	0.948	2.01
20	9.60	1.99	20	1.064	2.05
25	10.66	2.02	25	1.186	2.09
30	11.75	2.04	30	1.312	2.12
35	12.86	2.06	35	1.442	2.16
37.5	13.42	2.07	37.5	1.508	2.17
40	13.99	2.08	40	1.575	2.19
45	15.14	2.10	45	1.711	2.21
50	16.30	2.12	50	1.850	2.24

Concentration: 1×10^{-3} mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	0.066	1.88
5	0.076	1.93
10	0.087	1.98
15	0.099	2.02
20	0.111	2.07
25	0.124	2.11
30	0.137	2.15
35	0.151	2.19
37.5	0.158	2.20
40	0.165	2.22
45	0.180	2.25
50	0.195	2.29

* Tables développées par interpolation des données du *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 42nd ed., p. 2606, The Chemical Rubber Company, Cleveland.

C. Chlorure de lithium * (LiCl)

Concentration: 1 mole/litre			Concentration: 1 x 10 ⁻¹ mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	39.85	1.82	0	5.07	1.87
5	46.01	1.85	5	5.98	1.85
10	52.42	1.89	10	6.87	1.85
15	59.07	1.92	15	7.75	1.85
20	65.97	1.95	20	8.62	1.85
25	73.10	1.98	25	9.50	1.86
30	80.47	2.02	30	10.40	1.88
35	88.08	2.05	35	11.31	1.91
37.5	91.97	2.07	37.5	11.78	1.92
40	95.92	2.08	40	12.26	1.94
45	103.99	2.11	45	13.26	1.98
50	112.30	2.15	50	14.30	2.02

Concentration: 1 x 10 ⁻² mole/litre			Concentration: 1 x 10 ⁻³ mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	0.567	1.88	0	0.059	1.93
5	0.659	1.92	5	0.068	2.03
10	0.755	1.96	10	0.078	2.12
15	0.856	2.00	15	0.089	2.19
20	0.961	2.04	20	0.101	2.25
25	1.070	2.08	25	0.114	2.28
30	1.183	2.12	30	0.127	2.31
35	1.301	2.16	35	0.140	2.32
37.5	1.362	2.18	37.5	0.147	2.32
40	1.423	2.20	40	0.154	2.31
45	1.549	2.24	45	0.166	2.29
50	1.680	2.28	50	0.178	2.25

D. Nitrate de potassium ** (KNO₃)

Concentration: 1 x 10 ⁻¹ mole/litre			Concentration: 1 x 10 ⁻² mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	6.68	1.78	0	0.756	1.77
5	7.71	1.79	5	0.868	1.80
10	8.75	1.81	10	0.984	1.83
15	9.81	1.83	15	1.105	1.86
20	10.90	1.85	20	1.229	1.88
25	12.01	1.87	25	1.357	1.90
30	13.15	1.90	30	1.488	1.93
35	14.32	1.92	35	1.622	1.95
37.5	14.92	1.94	37.5	1.690	1.96
40	15.52	1.95	40	1.759	1.97
45	16.75	1.97	45	1.898	1.99
50	18.00	2.00	50	2.040	2.01

* Tables développées par interpolation des données du *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 42nd ed., p. 2606, The Chemical Rubber Company, Cleveland.

** Tables développées par interpolation des données des *International Critical Tables*, Vol. 6, pp. 229-253, McGraw-Hill Book Co., NY.

E. Chlorure d'ammonium* (NH₄Cl)

Concentration: 1 mole/litre			Concentration: 1 x 10 ⁻¹ mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	64.10	1.60	0	6.96	1.82
5	74.36	1.53	5	7.98	1.88
10	83.77	1.45	10	9.09	1.93
15	92.35	1.37	15	10.27	1.97
20	100.10	1.29	20	11.50	2.00
25	107.00	1.21	25	12.78	2.03
			30	14.09	2.06
			35	15.43	2.07
			37.5	16.10	2.08
			40	16.78	2.08
			45	18.12	2.09
			50	19.45	2.09

Concentration: 1 x 10 ⁻² mole/litre			Concentration: 1 x 10 ⁻³ mole/litre		
°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)	°C	mS/cm	%/°C (à 25°C)
0	0.764	1.84	0	0.078	1.88
5	0.889	1.86	5	0.092	1.90
10	1.015	1.88	10	0.105	1.91
15	1.144	1.91	15	0.119	1.93
20	1.277	1.94	20	0.133	1.95
25	1.414	1.97	25	0.148	1.98
30	1.557	2.02	30	0.162	2.01
35	1.706	2.06	35	0.178	2.04
37.5	1.782	2.08	37.5	0.186	2.06
40	1.860	2.10	40	0.194	2.07
45	2.020	2.14	45	0.210	2.11
50	2.186	2.18	50	0.227	2.15

* Tables développées par interpolation des données du *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 42nd ed., p. 2606, The Chemical Rubber Company, Cleveland.

YSI incorporated



1725 Brannum Lane
Yellow Springs, Ohio 45387 USA
937 767-7241 • 800 765-4974 • Fax 937 767-9353
Info@ysi.com • www.YSI.com
© 1998 YSI Incorporated

031178
A31178A
July 07