

Oxygène dissous

SOMMAIRE

Introduction	7.2
Instruments de laboratoire	7.5
Instruments portatif.....	7.13
Solutions	7.16



L'oxygène dissous

Introduction

L'oxygène est l'un des éléments les plus importants sur terre et représente environ 1/5^e de l'atmosphère terrestre. L'oxygène transporte un potentiel énergétique important, indispensable - en combinaison avec d'autres substances - pour transmettre et libérer de l'énergie dans les cellules vivantes.

Cependant, il ne peut y avoir de vie que lorsque la concentration d'oxygène se situe dans certaines limites. Par exemple : le pourcentage d'oxygène dans l'air est proche de 21%.

L'oxygène dans l'eau

L'oxygène est présent en quantités variables dans quasiment tous les liquides. Un litre d'air contient 210 mL d'O₂ (21%), un litre d'eau douce contient 9 mg d'O₂ par litre d'eau à l'état saturé, à température de 20 °C et pression atmosphérique de 1013 mbar. L'oxygène dissous dans l'eau provient :

- de la diffusion de l'oxygène en surface,
- de l'aération due aux mouvements de l'eau
- de la photosynthèse des plantes aquatiques : le phytoplancton des océans produit les trois quarts de l'oxygène présent sur terre.

La production d'oxygène dans l'eau dépend de la lumière disponible, de la présence de matières organiques et de la température. En effet, la solubilité de l'O₂ dans l'eau, donc sa teneur, dépend de la température : plus l'eau est chaude moins elle contient d'O₂. Une concentration d'oxygène dissous inférieure à 3 - 6 mg/L menace sévèrement la vie de la flore et de la faune aquatiques.

Solubilité de O₂ dans l'eau sous une pression normale

Température °C	mg/L
0	14,6
5	12,8
10	11,3
15	10,2
20	9,2
25	8,4
30	7,6

Le principe de la mesure de l'oxygène dissous

Naguère, la détermination de l'oxygène dissous était lente et très laborieuse. Ce n'est qu'à la fin des années 1950 avec l'invention de la sonde oxygène à membrane (sonde de Clark) que la mesure d'oxygène fit de grands progrès.

Le système de mesure se compose d'un instrument appelé oxymètre et d'une sonde oxygène.

Les sondes O₂ se composent d'une cellule logeant une cathode en métal noble (argent, or ou platine) et une anode en argent ou en plomb, reliées électriquement par un électrolyte. Électrolyte et échantillon sont séparés par une membrane perméable au gaz oxygène.

La solubilité de l'oxygène dans l'eau étant fortement dépendante de la température, la cellule renferme un capteur de température, destiné à compenser la température.

Une tension constante de 790 mV est appliquée à la cathode et à l'anode. Aussitôt l'oxygène se répand à travers la membrane pour se réduire à la cathode sous tension, produisant ainsi un flux de courant. L'oxymètre décèle et analyse ce courant, correspondant proportionnellement à la pression partielle de l'oxygène. L'instrument convertit le signal selon la loi des gaz parfaits, exprimant le rapport proportionnel entre la pression du gaz **P** et la quantité de matière **n** (molécules de gaz présentes) :

$$PV = nRT$$

où **V** = volume en m³
R = constante des gaz parfaits (≈ 8,31 J.K⁻¹.mol⁻¹)
T = température absolue en Kelvin

En appliquant cette équation ainsi qu'une correction de la température, l'instrument affiche le résultat soit en % de saturation O₂, soit en concentration O₂ exprimée en mg/L ou en ppm (parties par million).

Les unités de mesure de l'oxygène dissous

Le pourcentage de saturation : % de saturation O₂

Il est défini comme la quantité d'oxygène qu'un liquide est capable de contenir à une température donnée. Il correspond à la pression partielle de l'oxygène mesurée par le système de mesure à une température donnée. Selon les modèles d'instruments, les valeurs sont automatiquement compensées en température. La nature de l'échantillon n'influence pas les résultats.

Concentration en mg/L ou ppm

A température constante et à saturation, la quantité d'oxygène dissous dans un liquide est proportionnelle à la pression partielle qu'exerce l'oxygène sur ce liquide. Cette relation est établie selon la loi de Henry, comme suit :

$$C = p \times H$$

où

C représente la concentration de l'oxygène,
p correspond à la pression partielle du gaz oxygène, mesurée par l'instrument et la sonde oxygène,

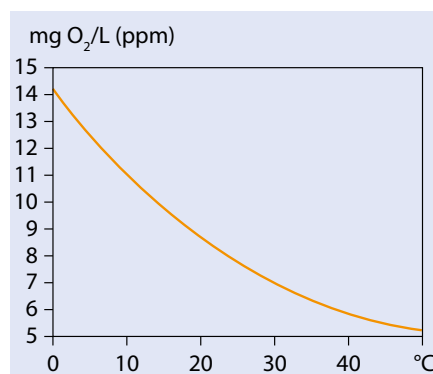
H est le facteur de solubilité (ou "constante de Henry") qui dépend de la nature du gaz (ici oxygène), de la température et du liquide.

En appliquant cette équation, l'instrument affiche le résultat en mg/L (ou ppm). Cette mesure dépend du type d'échantillon.

Effet de la température sur l'oxygène dissous

Les propriétés physiques et la solubilité de l'O₂ étant liées à la température, une correction thermique (manuelle ou automatique) est préférable.

Rapport entre la quantité d'oxygène dissous et la température



Ce phénomène de solubilité décroissante, lorsque la température augmente, s'explique par le rapport thermodynamique existant entre l'énergie libre et l'entropie. Par ailleurs, la température influence également la perméabilité de la membrane de la sonde. Les oxymètres actuels permettent de compenser ces effets liés à la température.

Effet de la salinité sur l'oxygène dissous

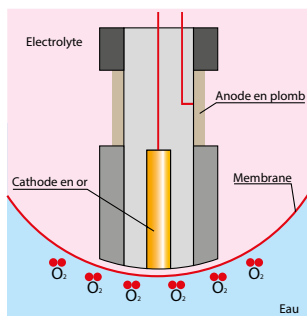
La teneur en sels des eaux usées et naturelles influence sensiblement les concentrations d'oxygène dissous. Les oxymètres modernes permettent de corriger les effets de précipitations liés aux sels. Dans la mesure de l'oxygène dissous, la salinité correspond en fait à la quantité des solides totaux dissous dans l'eau. Une mesure de la conductivité/TDS est utile pour définir le volume de la salinité. Ce critère peut être réglé sur les instruments, capables de corriger cet effet.

Effet de la pression atmosphérique sur l'oxygène dissous

La mesure de l'oxygène dissous étant une mesure de la pression partielle de l'oxygène, elle est également influencée par l'altitude. Plus on s'élève, plus la pression atmosphérique diminue. La quantité d'oxygène dissous dans l'eau diminue donc également. Ce facteur peut lui aussi être ajusté sur l'oxymètre, qui corrigera cet effet.

Sondes oxygène dissous

Anatomie d'une sonde



Intérieur d'une sonde oxygène (grossissement)

Les sondes oxygène polarographiques et galvaniques Hanna Instruments consistent en une cellule renfermant deux électrodes (anode et cathode), reliées par un électrolyte assurant le pont électrique et isolées de l'échantillon par une membrane perméable aux gaz.

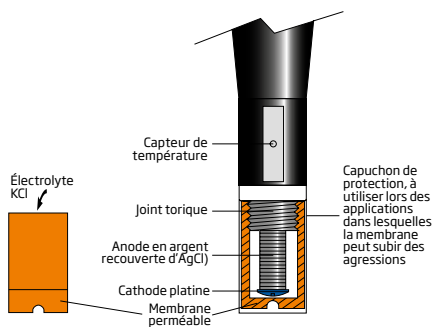
Il existe 3 types de cellules :

- la cellule polarographique à laquelle une tension de polarisation est appliquée pour effectuer la mesure,
- la cellule galvanique, où le système électrodes/électrolyte est conçu afin de générer son propre potentiel, avec l'aide toutefois d'une source d'alimentation électrique externe.

Les 2 types de cellule fonctionnent suivant le même principe électrochimique, la réduction de l'oxygène à la cathode.

- La cellule optique se base sur l'extinction de la luminescence d'un luminophore sensible à l'oxygène.

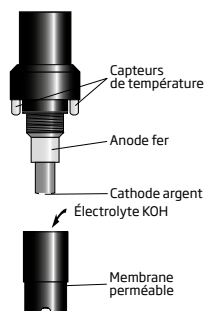
La sonde polarographique



Les sondes polarographiques sont fournies équipées d'un câble étanche avec connecteur DIN. Le capteur de température intervient à 2 niveaux : pour la correction de température et la mesure et l'affichage de la température. L'électrolyte utilisé pour remplir la membrane est du chlorure de potassium (KCl).

Chaque molécule oxygène qui entre en contact avec la cathode produit un courant proportionnel, détecté par l'instrument. L'électronique convertit ce courant en mg/L (ppm) ou % de saturation de l'air.

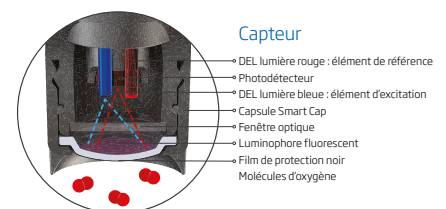
La sonde galvanique



Les sondes galvaniques sont fournies équipées d'un câble étanche avec connecteur DIN. Les capteurs de température permettent de compenser en température les mesures d' O_2 et de mesurer la température. L'électrolyte utilisé pour remplir la membrane est formé d'hydroxyde de potassium (KOH).

Comme pour l'électrode polarographique, les molécules oxygène entrant en contact avec la cathode produisent un potentiel, dont le courant est proportionnel à la quantité de molécules oxygène réduite.

La sonde optique



Les sondes optiques se basent sur l'extinction de la luminescence d'un luminophore sensible à l'oxygène. Le principe de mesure comprend un luminophore inerte en platine dont la luminescence est déclenchée par une DEL bleue (diode dite d'excitation) et une DEL rouge qui sert d'élément de référence. L'impulsion de lumière bleue par la DEL bleue déclenche la luminescence et les électrons du luminophore augmentent fortement en niveau d'énergie, qui par la suite s'abaisse à nouveau en quelques microsecondes, émettant sous forme de lumière rouge l'énergie perdue. Les molécules d'oxygène en contact avec le luminophore absorbent l'énergie des électrons, réduisant ainsi l'intensité et la durée d'émission de la lumière rouge émise. Ce phénomène d'extinction est mesuré par le photodétecteur puis converti à l'aide de la DEL rouge de référence en concentrations d'oxygène dissous. Plus l'extinction est rapide, plus la concentration d'oxygène dissous est élevée. La mesure de l'oxygène par luminescence est donc une mesure physique se basant sur une mesure du temps.

Comment choisir sa sonde oxygène dissous ?

Sonde polarographique

La sonde polarographique présente l'avantage de permettre une tension de polarisation optimale constante. Elle offre des mesures fiables sur de longues périodes. Elle requiert néanmoins une phase de polarisation préalable, essentielle pour obtenir des mesures stables avec le même degré de précision. Lorsqu'elle est correctement polarisée, l'oxygène qui traverse la membrane est réduit en permanence. La durée de polarisation varie selon les instruments. Les sondes polarographiques Hanna Instruments se polarisent généralement en 6 à 10 minutes.

Sonde galvanique

La sonde galvanique ne nécessite pas une telle durée de polarisation et présente l'avantage d'être toujours prête à fonctionner et de produire des temps de réponse rapides. Néanmoins, le système galvanique demeure actif, aussi bien pendant le stockage qu'en cours d'utilisation. Il a tendance à s'user plus rapidement que le système polarographique, qui lui n'est actif que lorsqu'il est polarisé.

Sonde optique

L'avantage majeur de la sonde optique est la maintenance ou plutôt une exigence minimale en maintenance : aucun consommable, aucune

pièce (membrane) à remplacer. Ceci contribue à une réduction considérable de temps perdu en entretien et élimine les coûts liés au changement de pièces détachées. Peu de maintenance signifie également moins de besoin en compétences spécifiques, le néophyte se familiarisera très vite avec l'instrument.

Un autre atout fondamental se trouve dans le capteur à fluorescence : il ne consomme pas d'oxygène et ne nécessite aucun débit pour son fonctionnement, ni de système d'agitation pour en renouveler la concentration.

Enfin, en cas d'enrobage de biomasse ou de boue du capteur, un petit coup d'éponge suffit.

L'oxygène dissous

Applications, recommandations et méthodes de mesure

Applications

La quantité d'oxygène dissous est un bon indicateur de la qualité des eaux.

Dans les eaux naturelles, l'oxygène dissous est essentiel aux conditions de vie de la faune et autres éléments vivants du monde aquatique. La flore aquatique produit de l'oxygène, tandis que les micro-organismes (bactéries) consomment de l'oxygène en dégradant les matières organiques dont ils se nourrissent. La mesure de l'oxygène dissous permet de déterminer une consommation d'oxygène causée par les processus de décompositions microbiologiques ou une production d'oxygène due à une croissance d'algues.

La concentration en oxygène est un élément déterminant dans la décomposition de la matière organique. Les installations de traitement d'eaux usées utilisant les techniques de digestion pour l'épuration de l'eau doivent en permanence observer le niveau d'oxygène dissous, afin qu'il ne passe pas en dessous de 2 mg/L.

L'oxygène est fortement corrosif pour les métaux et peut causer des dégâts dispendieux sur les systèmes de conduite et les chaudières. Le contrôle du niveau d'oxygène dissous des eaux d'alimentation permet de déterminer le type de procédé de désaération le plus approprié.

En vinification, sa connaissance est utile pour caractériser l'état du vin. Selon le type d'élevage et les arômes recherchés, l'œnologue et le viticulteur choisiront d'oxygéner ou de protéger leur vin de l'oxygène.

L'oxygène dissous joue également un rôle fondamental dans la conservation des boissons.

Recommandations pour des mesures précises

Agitation de l'échantillon

Pendant les mesures d'oxygène dissous, l'échantillon doit circuler à travers la membrane. Des mesures exactes dans une eau dormante ne sont pas possibles. Un mouvement d'eau est nécessaire, sinon la lecture diminue progressivement. Pour les mesures sur site, ceci peut être obtenu par de simples mouvements de va et vient de la sonde. Pour des mesures de laboratoire, l'utilisation d'un agitateur magnétique est recommandé.

Profondeur d'immersion

Pour mesurer correctement, la sonde doit être immergée à une profondeur telle que le capteur thermosensible soit recouvert, afin de permettre la correction de température.

L'étalonnage

Un étalonnage régulier de la chaîne de mesure instrument/sonde est indispensable pour obtenir des mesures précises. Il suffit bien souvent d'agiter la sonde à l'air pour l'étalonner en un point à 100%. L'opération est simple, rapide et très fiable. Un étalonnage du zéro peut être réalisé de temps en temps, en plongeant la sonde dans une solution à zéro en oxygène prête à l'emploi.

Maintenance et durée de vie de la sonde

La sonde polarographique étant très sensible, il convient d'en prendre soin et d'observer quelques règles simples de maintenance. Il faut tout d'abord renouveler régulièrement la solution électrolyte de KCl. Lorsqu'on effectue ce

changement, il faut repolariser la sonde pour éliminer les résidus d'O₂ sur la cellule de mesure.

La membrane en PTFE requiert également une attention régulière. Il faut vérifier, en effet, qu'elle n'ait pas de perforations ou d'imperfections susceptibles de laisser passer d'autres éléments que les molécules de gaz. Au contact de l'oxygène de l'air, la membrane sèche, durcit et perd de son élasticité. Il faut donc toujours la maintenir en contact avec de l'eau, introduite dans le capuchon protecteur.

Finalement, la cathode de platine doit toujours être lisse et brillante. Au contact de certains gaz (dioxyde de soufre, sulfure d'hydrogène), elle a tendance à ternir. Cet empoisonnement réduit la sensibilité du système et peut empêcher tout étalonnage. Pour y remédier, il faut la frotter délicatement avec une brosse en fibre de verre ou un abrasif très doux. Par contre, il est vivement déconseillé de nettoyer l'anode à l'abrasif. Si elle est oxydée, il faut la plonger dans une solution d'acide chlorhydrique 0,1 M pendant un quart d'heure.

En cas de non-utilisation, les sondes polarographiques doivent toujours être maintenues humides avec un peu de solution électrolyte versée dans le capuchon de protection. Les sondes galvaniques peuvent être stockées à sec.

Attention aux interférences

La présence d'autres gaz (dioxyde de soufre, sulfure d'hydrogène, oxyde azoté, oxyde nitrique, chlore) peut influencer les résultats des mesures.

Les différentes méthodes de mesure de l'oxygène dissous dans l'eau

L'oxygène dissous

Exprimée en mg/L ou en % de saturation, cette méthode permet 2 types d'analyse :

- la mesure directe dans un échantillon prélevé, donnant une indication sur la santé d'un cours d'eau à un endroit et à un moment donnés
- la mesure de la demande en oxygène, correspondant à une mesure de la quantité de matières organiques susceptibles de provoquer une consommation d'oxygène par les micro-organismes et donnant une appréciation de la santé globale d'un cours d'eau.

La demande biochimique en oxygène (DBO₅)

Exprimée en mg/L, elle correspond à la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies de l'eau pour oxyder les matières organiques en suspension ou dissoutes dans l'eau. Cette méthode constitue un bon indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau et représente assez fidèlement le processus de dégradation naturel (auto-épuration). L'analyse s'effectue sur une période de 5 jours.

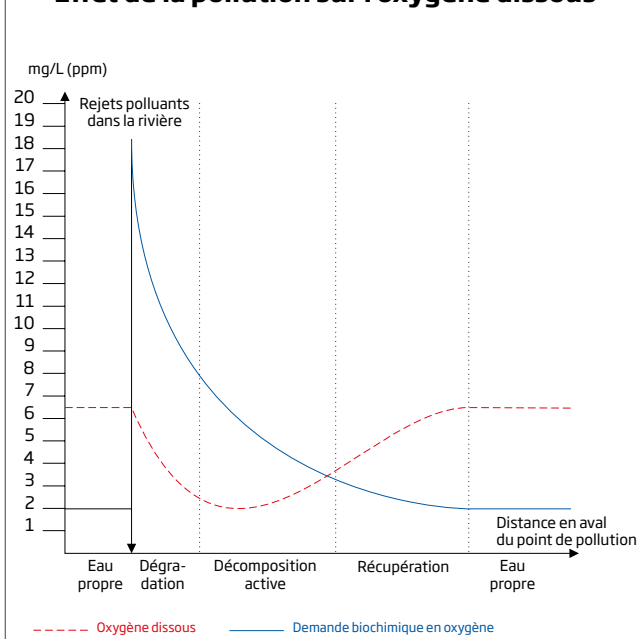
OUR (Oxygen Uptake Rate)

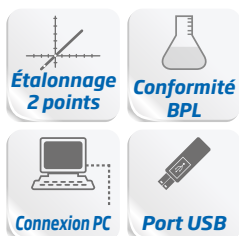
Exprimée en mg/L/heure, cette méthode exprime la vitesse à laquelle les micro-organismes consomment l'oxygène. Elle est utilisée dans les stations d'épuration comme un indicateur de l'activité biologique des bactéries. Elle permet de juger de l'avancée de la stabilisation de la boue. Il s'agit d'une méthode normalisée utilisée aux États-Unis.

SOUR (Specific Oxygen Uptake Rate)

Exprimée en mg/heure/gramme, cette méthode est également appelée taux de respiration ou taux de consommation d'oxygène. Elle indique la relation entre l'activité biologique des bactéries et la quantité de solides volatils en suspension présents. Elle permet de mesurer rapidement la charge organique des influents, la biodégradabilité du milieu, de révéler la présence de polluants toxiques ou inhibiteurs et le degré de stabilité et condition de l'échantillon. Il s'agit également d'une méthode normalisée appliquée aux États-Unis.

Effet de la pollution sur l'oxygène dissous





HI6421 Oxymètre de laboratoire Qualité recherche

Avec sonde LDO

Le nouvel oxymètre de laboratoire à écran tactile **HI6421** s'adresse aux professionnels de la recherche et du laboratoire exigeant une qualité de mesure irréprochable. Il permet de mesurer l'oxygène dissous en mg/L, ppm ou en % saturation. Issu et conçu avec les technologies de dernière génération, il est sans conteste l'instrument de laboratoire le plus avancé et le plus performant du marché.

Un menu d'aide contextuelle et des vidéos didactiques accompagnent l'utilisateur dans toutes ses opérations pour une prise en main rapide. Les messages sont en langage clair sans aucune ambiguïté possible.

L'utilisateur peut configurer l'instrument d'une souplesse remarquable en fonction de ses propres besoins. L'instrument dispose de nombreuses fonctionnalités permettant de simplifier et optimiser ses routines de travail, tels qu'un grand choix de

modes d'affichage, l'installation de profils d'applications pour un accès immédiat aux méthodes récurrentes, une connectivité polyvalente pour la sauvegarde et le partage des données.

D'une technologie de pointe, il répond aux attentes les plus exigeantes en matière d'exactitude et de fiabilité. L'instrument compense et corrige automatiquement les facteurs influençant la mesure. Température, salinité et altitude sont réglables en fonction de la pression atmosphérique ou la salinité du milieu. Un capteur de température intégré dans la sonde assure des résultats précis corrigés en température.

HI6421 est livré avec une sonde optique d'oxygène dissous **HI7641133** (opdo®).

Nouveauté !

Série **HI6000** en version modulaire jusqu'à 3 canaux pH/rédox et/ou pH/rédox/ISE et/ou EC et/ou OD

Retrouvez tous les détails pages 6.2 à 6.15



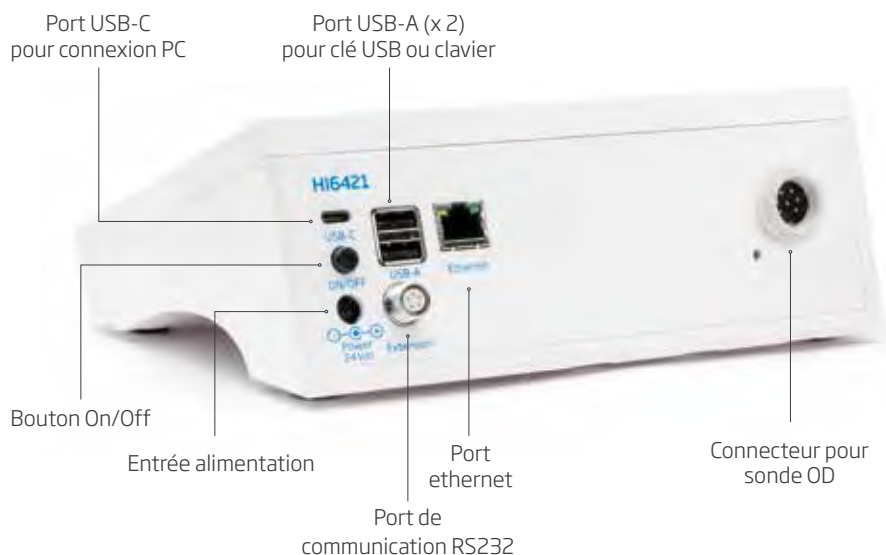
HI6421 Oxymètre de laboratoire Qualité recherche

Caractéristiques du panneau avant et connectivité



Oxygène dissous
Laboratoire

- | | | |
|---|---|--|
| <p>1. Écran tactile capacitif avec support multi-touch
Écran couleur de 7 pouces avec une résolution de 800 x 480 pixels. L'écran capacitif multi-touch prend en charge la lecture de vidéos et le traçage de données.</p> <p>2. Touche retour</p> <p>3. Touche accueil</p> <p>4. Touche menu système
Cette touche permet d'accéder au menu système dans lequel il est possible de configurer les comptes utilisateurs, les paramètres système et la connexion. Le menu Aide est également accessible à partir de l'écran du menu système.</p> <p>5. Indicateur de stabilité</p> <p>6. Date</p> | <p>7. Heure</p> <p>8. Mesure OD</p> <p>9. Symbole de la sonde</p> <p>10. Informations sur l'étalonnage : État de l'électrode, offset, pente, date et heure</p> <p>11. Emplacements des solutions d'étalonnage</p> <p>12. Mesure de la température et statut de la correction de température</p> <p>13. Menu de configuration de la mesure
Ouvre les paramètres de configuration de la sonde.</p> <p>14. Nom de l'utilisateur (affiché par défaut)</p> | <p>15. Mesures directes/Autohold
Lorsque l'option Direct/Autohold est sélectionnée, la mesure est figée à l'écran lorsque la stabilité de la mesure est atteinte. Cette option supprime la nature subjective de la stabilité car une mesure qui n'a pas atteint l'équilibre ne sera pas utilisée.
Lorsqu'elle n'est pas sélectionnée, les mesures de l'échantillon sont affichées en continu.</p> <p>16. Espace de stockage disponible</p> <p>17. Début de l'enregistrement</p> <p>18. Statut de la connexion USB</p> <p>19. État de la connexion du périphérique</p> <p>20. État de la connexion au réseau sans fil</p> |
|---|---|--|



Présentation du menu système

Le menu Système (☰), permet de contrôler l'accessibilité des utilisateurs, la configuration du système et de la connectivité, l'accès aux données enregistrées et l'aide vidéo.

- Ajoutez et supprimez des comptes utilisateurs via Utilisateurs (😊).
- Accédez aux onglets Connectivité réseau, Système et Info via Paramètres (⚙️).
- Log Recall (▶️) rappelle les sessions d'enregistrements stockées (enregistrement continu automatique, manuel ou Autohold).
- Aide (❓) guide les utilisateurs avec une aide vidéo.



Support de sonde

HI6421 est livré avec le support de sonde HI764060 doté d'un bras flexible. Le support peut être monté rapidement d'un côté ou de l'autre et fournit un support sûr pour la sonde lors de la prise de mesures dans des conteneurs d'échantillons.

Interface utilisateur

- Écran tactile capacitif de 7 pouces (17,8 cm) avec support multi-touch
- Touches tactiles capacitives pour le retour, l'accueil et le menu système
- Icônes et symboles conviviaux permettent à l'utilisateur de naviguer et d'interpréter facilement les fonctions de l'instrument.
- L'utilisateur peut choisir entre cinq vues différentes :
 - Standard
 - BPL simple avec informations d'étalonnage
 - BPL complet avec l'état de la sonde et les détails du point d'étalonnage
 - Graphique interactif mis à jour en temps réel
 - Données tabulées avec date, heure et notes.

Mesure

- Mesure %Sat, mg/L, ppm
- Les profils spécifiques à l'application permettent une mesure rapide et directe sans avoir à mettre à jour les paramètres du capteur et du système.

- Enregistrement actif pendant la mesure
- Indicateur de stabilité de la mesure (à l'aide du paramètre critères de stabilité)
- Modes de mesure : direct et direct/ autohold
- Correction de température automatique ou manuelle
- Messages sonores et/ou d'alarme pour les mesures en dehors des limites prédéfinies
- Isolation galvanique pour la mesure

Étalonnage

- Étalonnage automatique en un ou deux points à 0 % et/ou 100 % de saturation
- Étalonnage manuel en un point en mg/L ou en % de saturation à l'aide d'une méthode de référence
- Les données et les paramètres sont enregistrés dans une mémoire non-volatile.

Enregistrement

- Enregistrement d'au moins 1 000 000 de points de données (avec

horodatage).

- Types d'enregistrement : manuel, automatique, autohold.
- Identification de l'échantillon pour les données manuelles et automatiques

Connectivité

- Transfert des données enregistrées sur une clé USB
- Fichiers d'enregistrements comprenant les mesures et les données d'étalonnage (sous forme de fichier .csv)
- FTP et e-mail pour l'export des enregistrements via une connexion Ethernet et Wifi
- USB type A pour clé USB, clavier et imprimante
- USB de type C pour clé USB et connexion PC

Support utilisateurs

- Support vidéo de présentation des principales fonctionnalités de l'instrument

HI6421 Oxymètre de laboratoire Qualité recherche

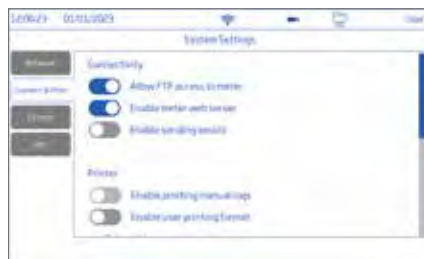
Interface utilisateur

⚙️ Réglages



Réseau

Ce menu permet de déterminer comment les journaux de mesure sont partagés grâce aux paramètres du réseau. Les utilisateurs peuvent sélectionner le réseau à connecter via Ethernet ou Wi-Fi, ou désactivé.



Connectivité

L'activation des options de connectivité autorise l'instrument de se connecter à d'autres appareils. L'accès FTP permet de transférer les données vers un site FTP et de connecter le serveur FTP de l'instrument à un client pour le téléchargement des enregistrements. Il est également possible de télécharger les fichiers vers un client Web ou de les envoyer par courrier électronique.



Réglages système

Le menu système permet à l'utilisateur de configurer des options telles que : la date et heure, la langue, l'identifiant de l'instrument, le séparateur décimal, l'économiseur de rétro-éclairage, les signaux sonores, le tutoriel de démarrage et la restauration des paramètres d'usine.



Écran d'information

Affichage des informations sur l'instrument, la sonde et la version du micrologiciel.



? Aide



Aide embarquée

Le menu AIDE permet à l'utilisateur d'avoir un bref aperçu des principales fonctionnalités du système grâce à des tutoriels texte et vidéo.

👤 Utilisateurs



Utilisateurs personnalisés

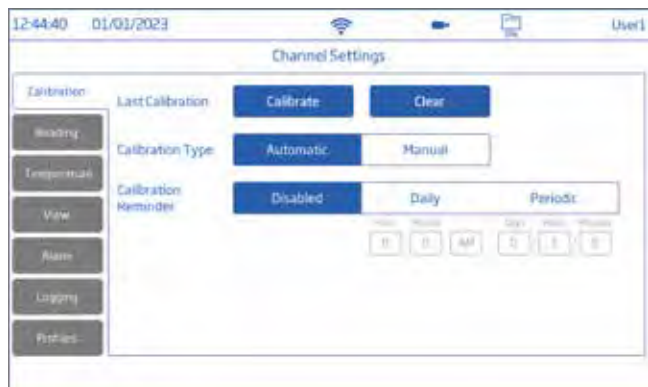
De nouveaux comptes d'administrateur ou d'utilisateur standard peuvent être créés. Les comptes standards peuvent être configurés pour une accessibilité spécifique.



Gestion des comptes utilisateurs

Les administrateurs peuvent créer et gérer des comptes à partir de l'écran de gestion des comptes.

 Configuration des mesures



Étalonnage

Personnalisation des options d'étalonnage telles que Dernier étalonnage, Étalonnage automatique ou manuel, Rappel d'étalonnage quotidien ou périodique.



Mesure

Personnalisation des options de mesure telles que les critères de stabilité, les paramètres, les unités, la source de pression, l'unité de pression.



Température

Personnalisation des options de température telles que température automatique ou manuelle, unité de température °C, °F ou K, suppression du dernier étalonnage.



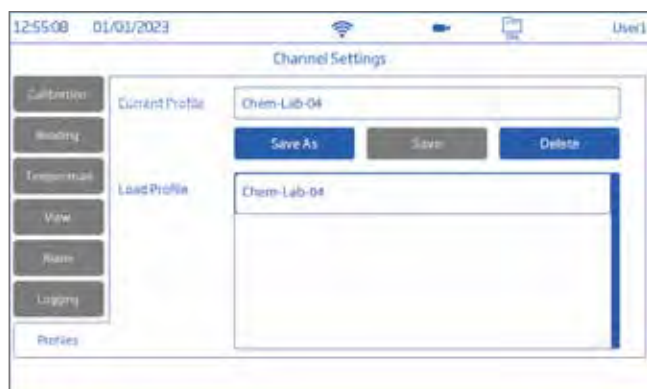
Mémorisation

Ce menu permet de configurer le type d'enregistrement (mode automatique, manuel ou autohold), la cadence de mémorisation (en mode automatique), notes et informations d'enregistrement, le nom du fichier (en mode manuel) et l'ID de l'échantillon (mode manuel ou incrément auto).



Configuration des alarmes

La configuration des alarmes permet à l'utilisateur de définir les points de consigne haut et bas pour les paramètres mesurés. Lorsque le paramètre est activé et que la mesure dépasse la valeur limite haute ou basse, l'alarme est déclenchée et apparaît sur le bandeau de messages, accompagnée d'une alarme sonore (si les bips d'alarme sont activés).



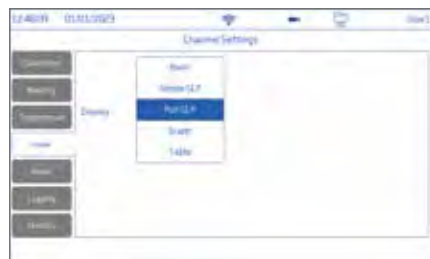
Profils

Un profil est une configuration de capteur avec l'unité de mesure requise, l'unité de température, les préférences d'affichage et les options de seuil d'alarme. Une fois enregistré, le profil peut être chargé pour des applications qui nécessitent des configurations similaires.

HI6421 Oxymètre de laboratoire Qualité recherche

Interface utilisateur

Modes d'affichage



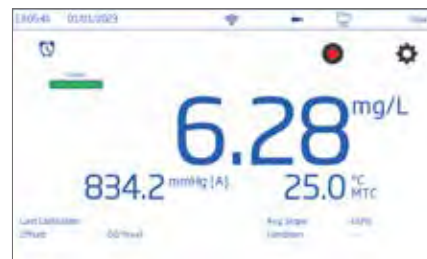
Configuration de l'affichage

Cet écran permet à l'utilisateur de sélectionner la configuration d'affichage préférée.
 - Standard, BPL simple, BPL complet, Graphique, Tableau



Affichage Standard

L'écran de base affiche la valeur mesurée, l'unité de mesure ainsi que la source de température.



Affichage BPL simple

Outre les données affichées avec l'affichage standard, le mode d'affichage BPL simple affiche également : la date et l'heure du dernier étalonnage et la valeur de l'Offset.



Affichage BPL complet

En plus des données affichées avec le mode BPL simple, l'écran BPL complet affiche également : le symbole de la sonde, les séries de solutions d'étalonnage utilisées ainsi que la date et l'heure d'étalonnage.



Affichage graphique

La valeur mesurée est tracée sous forme de graphique.



Affichage tableau

Les valeurs mesurées sont affichées sous forme de tableau (avec la date, l'heure et les notes prises pendant l'enregistrement). Les données les plus récentes sont affichées en haut du tableau.

Oxygène dissous
Laboratoire

Enregistrement des données



Détails de l'enregistrement

L'icône d'information affiche les détails de l'enregistrement tels que le nom de l'utilisateur et du profil, le nom et le numéro de série de l'instrument, le canal, les informations sur le lot, ainsi que les données BPL.



Historique des enregistrements

Cet élément permet à l'utilisateur d'accéder aux données de mesure et de les gérer (sélection, suppression et partage). Seul l'utilisateur qui a généré les données a accès aux enregistrements correspondants. Les données s'affichent sous forme de tableau (avec horodatage et notes) ou sous forme de graphique. Le partage s'effectue via USB, FTP, serveur web et e-mail.



Vue sous forme de tableau



Vue sous forme de graphique

HI6421 Oxymètre de laboratoire Qualité recherche

Spécifications techniques

Spécifications		HI6421
Oxygène dissous	Gamme	0,00 à 50,00 mg/L (ppm) concentration ; 0,0 à 500,0 % saturation
	Résolution	0,01 mg/L (ppm) ; 0,1 % saturation
	Exactitude	de 0,00 à 20,00 mg/L (ppm) 1,5 % de la lecture ou \pm 0,01 mg/L (ppm), le plus grand de 20,00 à 50,00 mg/L (ppm) \pm 5 % de la lecture de 0,0 à 200,0 % saturation \pm 1,5 % de la lecture ou \pm 0,1 %, le plus grand de 200,0 à 500,0 % saturation \pm 5 % de la lecture
Pression barométrique	Gamme	450 à 850 mm Hg ; 600 à 1133 mBar ; 60 à 133 kPa ; 17 à 33 in Hg ; 8,7 à 16,4 psi ; 0,592 à 1,118 atm
	Résolution	1 mm Hg ; 1 mBar ; 1 kPa ; 1 in Hg ; 0,1 psi ; 0,001 atm
	Exactitude	\pm 3 mm Hg à \pm 15 % du point d'étalonnage \pm 3 mm Hg \pm 1 dernier chiffre significatif
Température	Gamme	-20,0 à 120,0 °C ; -4,0 à 248,0 °F ; 253,0 à 393,0 K
	Résolution	0,1 °C ; 0,1 °F ; 0,1 K
	Exactitude	\pm 0,2 °C ; \pm 0,4 °F ; \pm 0,2 K
Étalonnage OD	Points d'étalonnage	Automatique, en 1 ou 2 points à 100 % (8,26 mg/L) et 0 % (0 mg/L). Manuel, en 1 point utilisant une valeur entrée par l'utilisateur en % de saturation ou en mg/L.
	Standards	0 et 100 % saturation
	Rappel	Désactivé Journalier : de 0 min. à 23 heures et 59 min. Périodique : de 1 min. à 500 jours, 23 heures et 59 min.
Correction de température		Automatique ou Manuelle
Correction de salinité		Automatique, de 0 à 70 PSU (configuré manuellement) 0,0 à 70,0 % / 0,0 à 45,0 g/L / 0,0 à 42,0 psu
Mesures	Modes	Direct ; Direct/Autohold
	Critère de stabilité	Précis ; Moyenne ; Rapide
	Rafraîchissement de la lecture	1000 ms
Modes d'affichage	Standard	Mesures (OD, Température) État de la stabilité
	BPL simple	Informations du mode standard Date du dernier étalonnage, Offset de la sonde, pente moyenne
	BPL complet	Informations BPL simples et détails des points d'étalonnage
	Tableau	Les mesures mises à jour toutes les secondes sont affichées dans un tableau
	Graphique	Le graphique de l'OD et de la température en fonction du temps peut être déplacé ou agrandi (technologie pinch-to-zoom).
Mémorisation	Type	Automatique, Manuel, Autohold
	Nombre d'enregistrements	50 000 maximum par fichier Stoqué au moins 1 000 000 de points de données par utilisateur
	Intervalle automatique	1, 2, 5, 10, 30 secondes 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 150, 180 minutes
	Identifiant de l'échantillon	Mode incrémental
	Export des données	fichier *.csv
Profils utilisateurs		Jusqu'à 9 utilisateurs et compte admin. (par défaut)
Connectivité	USB-A	2 ports pour entrée clavier ou clé USB
	USB-C	1 port pour connexion PC ou clé USB-C.
	Wi-Fi et Ethernet	FTP Serveur Web Transfert et téléchargement des journaux E-mail
	RS232	Connexion de périphériques
Alimentation		Adaptateur secteur 24 VDC - 2,5 A
Dimensions / Poids		205 x 160 x 77 mm / Environ 1,2 kg

Présentation

HI6421-02 est livré avec une sonde OD optique (opdo®) HI7641133, un support de sonde HI764060, une pipette, un câble USB-C/USB-A et un adaptateur secteur 24 V.

Sonde

HI7641133 Sonde optique OD/°C (opdo®)

Solutions

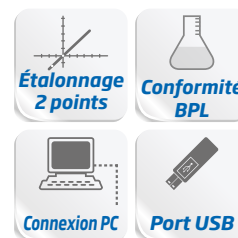
HI7040L Solution zéro oxygène, 500 mL

Accessoires

HI764113-1 Smart cap pour sonde OD optique
HI764113-3 Manchon de protection en acier inoxydable pour sonde OD optique
HI764113-2 Récipient d'étalonnage/conservation pour sonde OD optique
HI764060 Support d'électrode pour série HI6x21

HI2004 edge® DO Oxymètre au format tablette

Un instrument nouvelle génération



Fin et léger comme une tablette numérique, **edge® DO** permet des mesures de l'oxygène dissous de qualité laboratoire.

edge® DO est sans aucun doute l'oxymètre le plus polyvalent du marché. Son design innovant offre toutes les possibilités d'utilisation : sur paillasse dans sa station d'accueil avec support d'électrodes, au mur dans son support permettant un gain de place ou comme portatif pour des mesures en toute mobilité.

L'instrument est livré avec une sonde Clark polarographique intelligente avec puce électronique et capteur de température intégrés. Dès la connexion, les données de la sonde sont transférées sur l'instrument : numéro de série, valeurs standards d'étalonnage, compensation d'altitude, correction de salinité, date et heure. Elle est équipée d'une prise jack 3,5 mm pour une connexion rapide et solide.

edge® DO est très simple d'utilisation et intuitif : des messages textes contextuels guide l'utilisateur dans toutes ses opérations.

Il est conforme BPL. Les données d'étalonnages sont mémorisées pour un rappel à l'écran ou un transfert sur PC. Les mesures mémorisées peuvent être transférées sur clé USB ou sur PC. Elles sont importées en format .csv (fichier compatible PC et Mac).



Les points forts

- + Dernières technologies numériques et design tablette
- + Lectures en mg/L ou en % saturation
- + Alimentation secteur et sur batterie (8 heures d'autonomie)
- + Livré avec station d'accueil et de recharge avec support d'électrodes et chargeur mural
- + Sonde numérique intelligente (reconnaissance et transmission de données de la sonde automatiques)
- + Utilisation intuitive : messages textes contextuels
- + Conformité BPL
- + Connexions USB (chargeur et transfert)
- + Mémorisation de données automatique et à la demande



Présentation

HI2004-02 (edge® DO) est livré avec une sonde oxygène dissous **HI764080**, une solution électrolyte, deux membranes pour sonde oxygène, deux joints de membrane o-rings, une station d'accueil et de recharge avec support d'électrodes, un support mural, un câble USB et un adaptateur secteur 5 V.

Accessoires

HI764080 Sonde oxygène polarographique intelligente avec connecteur 3,5 mm et câble 1 m

HI764080A/P Membranes de rechange pour sonde oxygène (x 2)

Solutions

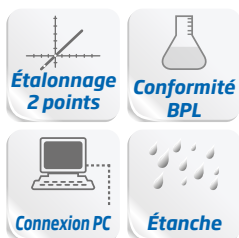
HI70415 Solution électrolyte pour sonde oxygène, flacon de 30 mL

HI7040L Solution zéro oxygène, 500 mL

Spécifications

	HI2004 edge® DO	
Oxygène dissous	Gamme	0,00 à 45,00 mg/L (ppm) 0,0 à 300,0% saturation
	Résolution	0,01 mg/L (ppm) 0,1% saturation
	Exactitude 25 °C	±1,5% de la lecture ou ±1 digit
	Étalonnage	En 1 ou 2 points à 0% (avec solution HI7040) et 100% (dans l'air)
	Correction de température	Automatique, de 0,0 à 50,0 °C*
	Correction salinité	0 à 40 g/L (avec résolution 1 g/L)
Température	Compensation d'altitude	-500 à 4000 m (avec résolution 100 m)
	Gamme	-20,0 à 120,0 °C
	Résolution	0,1 °C
Spécifications générales	Exactitude à 25 °C	±0,5 °C
	Sonde oxygène	HI764080 , polarographique avec connecteur jack 3,5 mm et câble 1 m (fournie)
	Mémorisation	Jusqu'à 1000 mesures : 200 mesures à la demande, 200 au point final, 600 en mémorisation automatique (en lots : jusqu'à 100 lots)
	Connectivité	1 port USB pour le transfert sur clé USB ; 1 port micro-USB pour le chargement et la connexion PC
	Alimentation	Adaptateur secteur 5 V (fourni) et batterie rechargeable (8 heures d'autonomie)
	Dimensions / Poids	202 x 140 x 12,7 mm / 250 g

* Dans les limites de la gamme de température de la sonde connectée



opdo

HI98198 Oxymètre portatif LDO

Avec sonde optique numérique

Aujourd'hui la mesure optique de l'oxygène dissous par fluorescence présente à l'évidence des atouts majeurs. Cette technologie a rapidement fait ses preuves sur le terrain, tout particulièrement dans les domaines de l'eau, de l'environnement et de l'industrie.

L'avantage majeur est la maintenance ou plutôt une exigence minimale en maintenance : aucun consommable, aucune pièce (membrane) à remplacer. Ceci contribue à une réduction considérable de temps perdu en entretien et élimine les coûts liés au changement de pièces détachées. Peu de maintenance signifie également moins de besoin en compétences spécifiques, le néophyte se familiarisera très vite avec l'instrument.

Un autre atout fondamental se trouve dans le capteur à fluorescence : il ne consomme pas d'oxygène et ne nécessite aucun débit pour son fonctionnement, ni de système d'agitation pour en renouveler la concentration.

Enfin, en cas d'enrobage de biomasse ou de boue du capteur, un petit coup d'éponge suffit.

Les points forts

- + Sonde optique numérique avec connexion Quick Connect
- + Boîtier robuste IP 67
- + Grand écran rétro-éclairé, à matrice avec touches virtuelles multifonction
- + Conformité BPL et aide contextuelle
- + Jusqu'à 500 % saturation et 50 mg/L (ppm)
- + Correction de température automatique
- + Correction de salinité et compensation d'altitude automatique
- + Alarme visuelle à l'écran en cas de retard d'étalonnage
- + Algorithmes de conversion intégrés pour mesures DBO, OUR et SOUR
- + Mémorisation à la demande jusqu'à 4000 mesures pour un transfert sur PC via un port USB type C

Spécifications		HI98198
Gamme	Oxygène dissous	0,00 à 50,00 mg/L (ppm) ; 0,0 à 500,0 % saturation
	Pression atmos.	420 à 850 mmHg
	Température	-5,0 à 50,0 °C
Résolution	Oxygène dissous	0,01 mg/L (ppm) ; 0,1 % saturation
	Pression atmos.	1 mmHg
	Température	0,1 °C
Exactitude (à 25 °C)	Oxygène dissous	±1,5 % de la lecture ±0,01 mg/L (0,00 à 20,00 mg/L) ; ±5 % de la lecture (20,00 à 50,00 mg/L) ±1,5 % de la lecture ±0,1 % (0,0 à 200,0 %) ; ±5 % de la lecture (200,0 à 500,0 %)
	Pression atmos.	±3 mmHg à ±15 % du point d'étalonnage
	Température	±0,3 °C (sonde + instrument)
Étalonnage	Oxygène dissous	Automatique, en 1 ou 2 points à 100 % (8,26 mg/L) et 0 % (0 mg/L) ; Manuel, en 1 point (% saturation) entré par l'utilisateur
	Modes de mesure	Oxygène dissous ; DBO (demande biochimique en oxygène) ; OUR (oxygen uptake rate) ; SOUR (specific oxygen uptake rate)
Compensation barométrique		Automatique, de 420 à 850 mmHg
Correction de salinité		Automatique, de 0 à 70 PSU
Correction de température		Automatique, de -5,0 à 50,0 °C
Sonde (fournie)		HI764113 sonde OD optique en acier inoxydable, manchon de protection lesté, capteur de température interne avec connecteur DIN et câble 4 m
Mémorisation		Mémorisation à la demande jusqu'à 4000 mesures
Connectivité		Port USB Type-C opto-isolé
Alimentation / Durée de vie		4 piles 1,5 V AA / Environ 200 heures d'utilisation continue sans rétro-éclairage (50 heures avec rétro-éclairage)
Auto-extinction		Après 5, 10, 30, 60 minutes ou désactivée
Indice de protection		IP67
Dimensions / Poids		185 x 93 x 35,2 mm / 400 g



Oxygène dissous
Portatifs

Présentation

HI98198 est livré en mallette avec une sonde optique O₂/°C **HI764113** avec connecteur Quick DIN et câble 4 m, 1 manchon de protection pour la sonde, 1 smart cap, 2 bechers 100 mL, solution zéro oxygène, câble USB type-C 1,8 m et les piles.

HI98198/10 est livré en mallette avec une sonde optique O₂/°C **HI764113/10** avec connecteur Quick DIN et câble 10 m, 1 manchon de protection pour la sonde, 1 smart cap, 2 bechers 100 mL, solution zéro oxygène, câble USB type-C 1,8 m et les piles.

Sondes de rechange

HI764113 Sonde optique O₂/°C avec manchon de protection en acier inoxydable, câble 4 m

HI764113/10 Sonde optique O₂/°C avec manchon de protection en acier inoxydable, câble 10 m

HI764113/20 Sonde optique O₂/°C avec manchon de protection en acier inoxydable, câble 20 m

Accessoires

HI764113-1 Smart Cap pour sonde OD optique **HI764113**

HI764113-2 Récipient d'étalonnage/conservation pour sonde OD optique **HI764113**

HI764113-3 Manchon de protection en acier inoxydable pour sonde OD optique **HI764113**

HI920016 Câble USB type C

HI710034 Étui antichoc orange

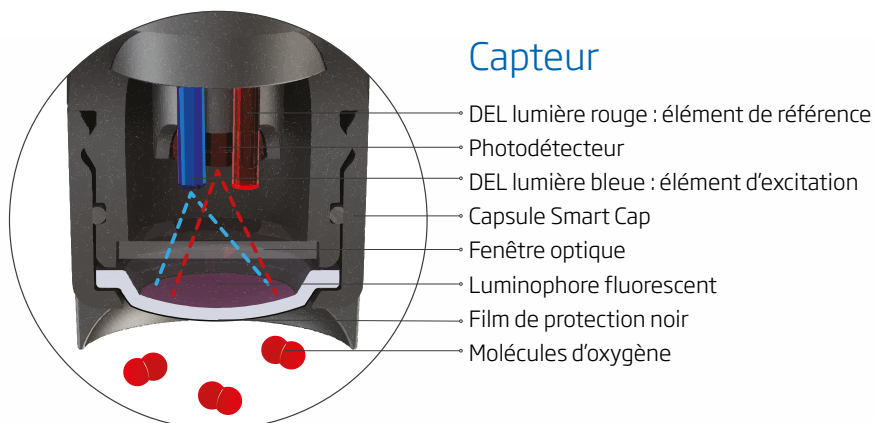
HI710035 Étui antichoc bleu



HI764113 Sonde oxygène optique

Pour applications en eau douce et eau de mer

- Sonde numérique lestée
- Sans membrane
- Sans électrolyte
- Sans consommation d'oxygène
- Sans flux minimal, sans polarisation
- Mesures rapides et stables
- Insensible à la luminosité
- Capsule de capteur "Smart Cap" étalonnée usine
- Longévité de la capsule : 1 an
- Maintenance minimale



La sonde optique HI764113 se base sur l'extinction de la luminescence d'un luminophore sensible à l'oxygène. Le principe de mesure comprend un luminophore inerte en platine dont la luminescence est déclenchée par une DEL bleue (diode dite d'excitation) et une DEL rouge qui sert d'élément de référence. L'impulsion de lumière bleue par la DEL bleue déclenche la luminescence et les électrons du luminophore augmentent fortement en niveau d'énergie, qui par la suite s'abaisse à nouveau en quelques microsecondes, émettant sous forme de lumière rouge l'énergie perdue. Les molécules d'oxygène en contact avec le luminophore absorbent l'énergie des électrons, réduisant ainsi l'intensité et la durée d'émission de la lumière rouge émise. Ce phénomène d'extinction est mesuré par le photodétecteur puis converti à l'aide de la DEL rouge de référence en concentrations d'oxygène dissous. Plus l'extinction est rapide, plus la concentration d'oxygène dissous est élevée. La mesure de l'oxygène par luminescence est donc une mesure physique se basant sur une mesure du temps.

Oxygène dissous
Portatifs



Spécifications	HI764113
Corps de la sonde	ABS
Smart cap	Polypropylène
Gaine du câble	PVC
Manchon de protection de la sonde	Acier inoxydable 316
Température	Thermistance
Dimensions (avec manchon de protection)	174 x 25 mm
Temps de réponse (t95)	45 secondes
Indice de protection	IP68 (submersible)

Accessoires

HI764113-1 Smart Cap pour sonde OD optique
HI764113

Smart Cap

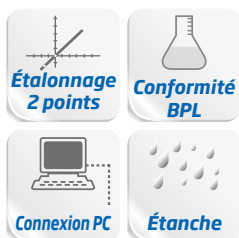


Smart Cap avec puce RFID

Mémoire les coefficients d'étalonnage de l'usine.



La surface convexe de la capsule optimise le contact direct avec le luminophore pour une meilleure sensibilité de mesure.



HI98193 Oxymètre portatif à écran graphique

Oxygène dissous et DBO



L'excellence au service du terrain et de la production

HI98193 est le partenaire idéal pour les mesures d'oxygène dissous sur le terrain ou en chaîne de production. Robuste, étanche et compact, il se manie aisément d'une main, le clavier ergonomique permettant navigation rapide et intuitive.

L'instrument compense et corrige automatiquement les facteurs influençant la mesure. Température, salinité et altitude sont réglables en fonction de la pression atmosphérique ou la salinité du milieu. Un capteur de température intégré dans la sonde assure des résultats précis corrigés en température. Le baromètre intégré peut être étalonné par rapport à un baromètre de référence.

Disposant d'une mémoire et de la fonction BPL, il est aussi adapté à toutes les applications courantes en laboratoire. Trois méthodes préprogrammées DBO, OUR et SOUR fluidifient et simplifient les procédures de mesure.

Spécifications	HI98193	
Oxygène dissous	Gamme	0,00 à 50,00 mg/L (ppm) ; 0,0 à 600,0% saturation
	Résolution	0,01 mg/L (ppm) ; 0,1% saturation
	Exactitude	±1,5% de la lecture ±1 digit
	Étalonnage	Automatique, en 1 ou 2 points à 100% saturation (8,26 mg/L) et 0% saturation (0 mg/L) Manuel, en 1 point défini par l'utilisateur en % saturation ou mg/L
Pression atmosphérique	Gamme	450 à 850 mmHg
	Résolution	1 mmHg
	Exactitude	±3 mmHg dans la limite de ±15% du point d'étalonnage
Température	Étalonnage	1 point
	Gamme	-20,0 à 120,0 °C
	Résolution	0,1 °C
	Exactitude	±0,2 °C (erreur de la sonde exclue)
Correction de température	Automatique, de 0 à 50 °C	
Modes de mesure	Oxygène dissous ; DBO (demande biochimique en oxygène) ; OUR (oxygen uptake rate) ; SOUR (specific oxygen uptake rate)	
Compensation d'altitude	Automatique, de 450 à 850 mmHg	
Correction de salinité	Automatique, de 0 à 70 g/L	
Sonde	HI764073 sonde oxygène polarographique avec capteur de température intégré, connecteur DIN et câble 4 m (fournie)	
Mémorisation à la demande	Jusqu'à 400 mesures	
Connexion PC	Port USB opto-isolé (avec le logiciel compatible Windows® HI92000 et câble micro USB HI920015)	
Piles / Durée de vie	4 piles 1,5 V AA / Environ 200 heures d'utilisation continue sans rétro-éclairage (50 heures avec rétro-éclairage)	
Auto-extinction	Après 5, 10, 30, 60 minutes ou désactivée	
Indice de protection	IP67	
Dimensions / Poids	185 x 93 x 35,2 mm / 400 g	

Les points forts

- + Jusqu'à 600% saturation ou 50 mg/L (ppm)
- + Correction de salinité et compensation d'altitude automatique
- + Baromètre intégré avec multiples unités au choix (mm Hg, in Hg, atm, psi, kPa, mbar)
- + Détermination de la DBO, de la méthode US EPA SOUR et de la méthode US EPA OUR
- + Polarisation automatique à l'allumage
- + Connexion de la sonde facilitée
- + Mémorisation à la demande jusqu'à 400 mesures pour un transfert sur PC via un port USB.
- + Conformité BPL et aide contextuelle

Présentation

HI98193 est livré en mallette de transport avec une sonde oxygène polarographique **HI764073** avec connecteur DIN et câble 4 m, un capuchon de protection, 2 membranes de rechange et joints toriques, une solution électrolyte, une solution zéro oxygène, 2 bechers 100 mL en plastique, le logiciel de transfert des données compatible Windows® (à télécharger), un câble micro USB et les piles.

HI98193/10 est livré en mallette de transport avec une sonde oxygène polarographique **HI764073/10** avec connecteur DIN et câble 10 m, un capuchon de protection, 2 membranes de rechange et joints toriques, une solution électrolyte, une solution zéro oxygène, 2 bechers 100 mL en plastique, le logiciel de transfert des données compatible Windows® (à télécharger), un câble micro USB et les piles.

Sondes

HI764073	Sonde oxygène polarographique avec câble 4 m
HI764073/10	Sonde oxygène polarographique avec câble 10 m
HI76407A/P	Membrane de rechange (5 pcs)

Solutions

HI7040L	Solution zéro oxygène, 500 mL
HI7041S	Solution électrolyte, 30 mL

Accessoires

HI920015	Câble micro-USB pour connexion PC
HI720193	Mallette de transport pour HI98193
HI710034	Étui antichoc orange
HI710035	Étui antichoc bleu

Solutions standards

pour oxygène dissous

Solutions pour la mesure de l'oxygène dissous

Un étalonnage régulier de la chaîne de mesure instrument/sonde est indispensable pour obtenir des mesures précises. Il suffit bien souvent d'agiter la sonde à l'air pour l'étalonner en un point à 100 %. L'opération est simple, rapide et très fiable. Un étalonnage du zéro peut être réalisé de temps en temps, en plongeant la sonde dans une solution à zéro en oxygène prête à l'emploi. En cas de non-utilisation, les sondes polarographiques doivent toujours être maintenues humides avec un peu de solution électrolyte versée dans le capuchon de protection. Les sondes galvaniques peuvent être stockées à sec.

Solutions oxygène dissous

Description	Volume	Référence
Solution zéro oxygène	500 mL	HI7040L
Solution électrolyte pour sonde polarographique	30 mL	HI7041S

