

ExAO - *Measure*

CAE - *Measure*

**Ref :
453 001**

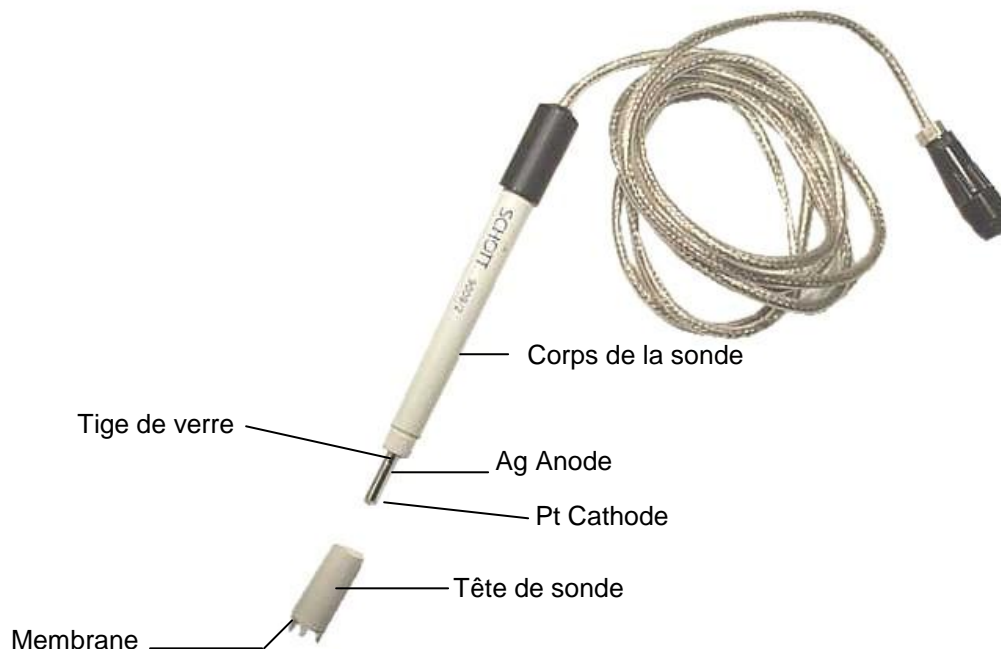
Français – p 1

English – p 11

Version : 2104

**Sonde Oxymétrique
*Oxymetric Probe***

1 Descriptif

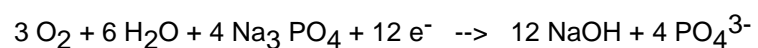


2 Principe de fonctionnement

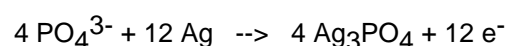
Le principe de la sonde est celui de l'électrode de Clark. Il repose sur une mesure ampèremétrique. La sonde est fonctionnelle **en milieu liquide ou gazeux**. L'électrode se compose d'une cathode en platine et d'une anode en argent plongeant dans un électrolyte (solution alcaline de phosphate de sodium Na_3PO_4 à 50 g/L).

On établit une différence de potentiel de 800 mV entre cathode et anode, l'oxygène présent entre les électrodes est réduit suivant les réactions ci-dessous :

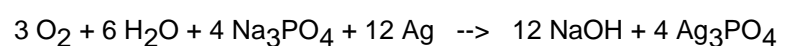
- à la cathode :



- à l'anode :



- soit globalement :



L'intensité du courant résultant est proportionnelle à la concentration en oxygène dans l'électrolyte.

Ce courant est amplifié et permet, après étalonnage, d'obtenir directement le pourcentage ou le nombre de mg/L d'oxygène du milieu.

La réponse de la sonde, dans des conditions correctes d'utilisation, est linéaire en fonction de la concentration en oxygène du milieu. L'intensité mesurée répond à la loi :

$$i = a \times [O_2] + b$$

i = intensité mesurée

a = pente d'étalonnage ("pente")

$[O_2]$ = concentration du milieu en oxygène

b = ordonnée à l'origine ("zéro").

3 Contenu

- Corps de sonde avec tête de sonde et tube de protection
- Solution d'électrolyte
- Solution « zéro » pour l'étalonnage
- 1 tête de sonde de rechange

4 Complément

Cette sonde peut être utilisée avec toutes les interfaces Jeulin. Elle nécessite l'utilisation d'un adaptateur ou d'un capteur.

- Capteur Oxymètre (console Foxy) réf 482039
- Capteur Oxymètre (console Primo) réf 472101
- Adaptateur Oxymètre SE (console Visio) réf 452155

Connecter la sonde à l'adaptateur à l'aide du connecteur et insérer l'adaptateur dans le logement approprié de l'interface.

5 Mise en service

- Oter délicatement le tube de protection. Pour cela, ne pas tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Tourner dans le sens des aiguilles d'une montre ou mieux tirer doucement.
- Dévisser la tête de sonde du corps
- Remplir la tête de sonde d'électrolyte au trois quart
- Oter les bulles d'air comprises dans l'électrolyte
- Revisser la tête de sonde de telle sorte que l'électrolyte déborde. Cela garantit l'absence d'air.
- Connecter la tête de sonde au capteur ou à l'adaptateur
- Mettre l'interface sous tension
- Patienter 10 minutes (temps de polarisation de la sonde)
- Consulter la notice du capteur ou de l'adaptateur utilisé pour étalonner la sonde.

6 Lors de l'expérimentation

Note : la membrane de la tête de sonde est très fragile, il convient donc de manipuler la sonde avec attention.

- Toujours ôter le tube de protection en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre et ce afin de ne pas dévisser la tête de sonde
- Dans le bioréacteur, placer la sonde sur un côté et non au centre afin d'éviter tout contact avec l'agitateur magnétique
- En fin d'expérimentation, bien rincer la tête de sonde avec de l'eau distillée afin d'enlever les petites particules susceptibles d'obstruer les pores de la membrane (en particulier pour les mesures avec les levures ou avec le réactif de Hill).

7 Stockage

- **Entre deux TP :**
 - o Il n'est pas nécessaire de démonter le matériel. Faire tremper les sondes telles quelles dans l'eau distillée.
- **Pour une durée d'une semaine maximum :**
 - o Déconnecter les sondes de l'adaptateur/capteur
 - o Placer la sonde dans un béccher contenant un fond d'eau distillée
- **Pour une durée supérieure à une semaine :**
 - o Vider l'électrolyte pour éviter l'oxydation de la sonde ou l'évaporation de l'électrolyte
 - o Rincer les électrodes et la tête de sonde à l'eau distillée
 - o Essuyer avec précaution les électrodes
 - o Conserver le corps de sonde au sec en protégeant les électrodes à l'aide du tube de protection
 - o Conserver la tête de sonde dans un endroit humide (sac plastique avec un essuie-tout humide) pour éviter le dessèchement de la membrane.
 - o La remise en service se fait en suivi la procédure détaillée en 5.
- **Une fois par an :**
 - o Il est fortement conseillé de changer de tête sonde une fois par an
 - o Dans le cas où des taches noires apparaîtraient sur l'électrode en argent, nettoyer délicatement les parties oxydées à l'aide d'un chiffon doux imbibé d'une solution d'ammoniac à 0,1 M. Rincer abondamment à l'eau distillée.

8 Dysfonctionnement : causes et remèdes

La mesure reste parfaitement constante :

- vérifier que la tête de sonde est bien vissée : sinon la revisser
- vérifier que la membrane n'est pas percée : s'il y a un trou, en vissant rapidement la tête de sonde une goutte de solution

- électrolytique sort par ce trou, elle est alors apparente sur la membrane. Si la membrane est percée, remplacer la tête de sonde.
- vérifier que la tête de sonde contient bien de la solution d'électrolyte : sinon en remettre
 - vérifier l'absence de bulle dans la tête de sonde ou en milieu liquide sous la tête de sonde.
 - vérifier que l'électrode n'est pas oxydée : cela se traduit par un dépôt noir qui se nettoie avec une solution ammoniacale bien diluée.

Si les mesures apparaissent atténuées ou lentes :

- en cas d'évaporation, la solution d'électrolyte est alors sursaturée, des cristaux se forment et bouchent les pores de la membrane ce qui se traduit par un mauvais fonctionnement : surface d'échange entre le milieu et la solution réduite, échange moins rapide d'où sous-évaluation des variations. Il faut changer la solution d'électrolyte

9 Caractéristiques techniques

Attention : Tout corps diffusant à travers la membrane et ayant un potentiel de réduction inférieur à 800 mV réagit à la cathode et à l'anode. Des interférences peuvent alors apparaître. De même pour les gaz qui réagissent dans l'oxygène (Cl₂, SO₂, H₂S) ou ceux qui influencent le pH de l'électrolyte (CO₂, NH₃) et modifient donc les valeurs mesurées par la sonde.

Plage de mesure	jusqu'à saturation d'O ₂ en solution aqueuse
Tension de polarisation nécessaire	800 mV
Courant résiduel de dépolarisation en solution sulfite (25°C)	≤ 0,1 mA (avec électrolyte de phosphate)
Courant de dépolarisation dans l'eau saturée d'air 25°C)	env. 100 mA
Vitesse d'ajustage (90 % de la valeur finale)	≈ 10 s
Vitesse minimale d'écoulement à la membrane	10 cm/s
Résistance NTC intégrée pour compensation de température entre 0 ... 45°C pour mg O ₂ /L	env. 100 kΩ (25°C)
Surface de cathode Pt	0,1 mm ²
Surface d'anode Ag	200 mm ²
Matériau du corps	Polymère
Tête de la sonde	assemblée en usine avec membrane PTFE, maintenue avec 2 joints toriques
Dimensions	Epaisseur membrane : 25 µm longueur : 120 mm diamètre : 12 mm

ExAO Mesure
Sonde oxymétrique
Ref :
453 001

Service après vente

La garantie est de 2 ans, le matériel doit être retourné dans nos ateliers.

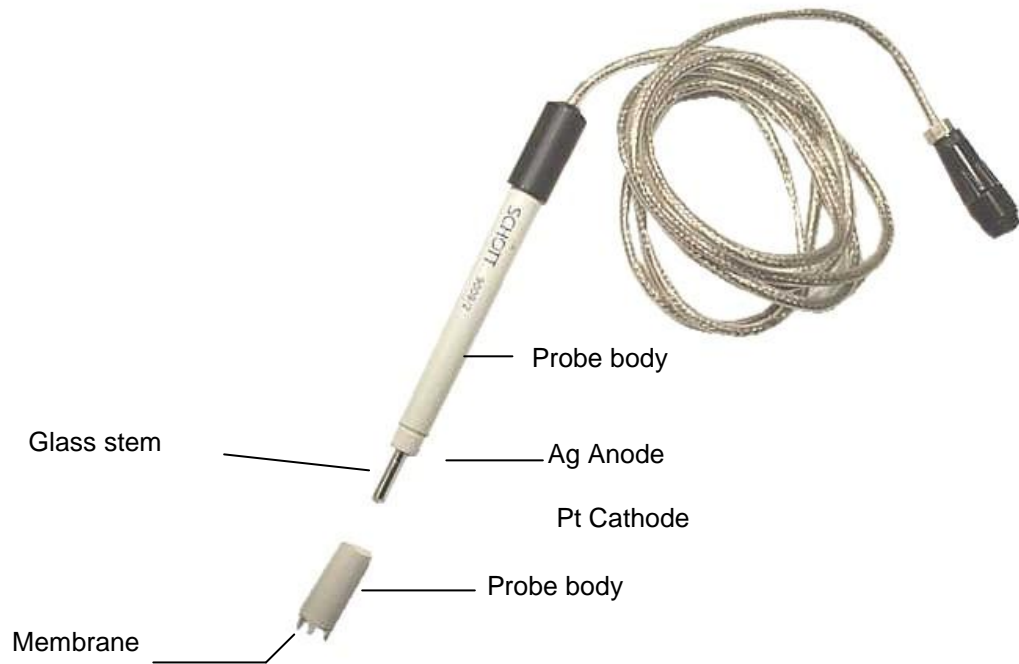
Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE
Rue Jacques Monod
BP 1900
27019 EVREUX CEDEX France

0 825 563 563*

** 0,15 € TTC à partir un téléphone fixe*

1 Description

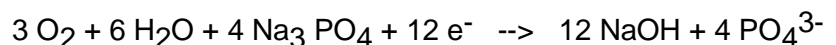


2 How it works

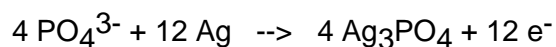
This probe works according to the principle of a Clark electrode. It measures oxygen amperometrically. The probe works **in a liquid or gaseous medium**. The electrode consists of a platinum cathode and a silver anode immersed in an electrolyte (50 g/L alkaline sodium phosphate [Na₃ PO₄] solution).

A potential difference of 800 mV is established between the cathode and the anode, and the oxygen present between the electrodes is reduced according to the following reactions:

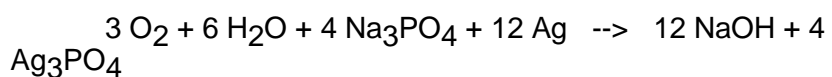
- at the cathode:



- at the anode:



- the overall reaction:



The intensity of the resulting current is proportional to the concentration of oxygen in the electrolyte.

This current is amplified, and after calibration, the percentage or the mg/L of oxygen in the medium can be determined directly from it.

Under the proper conditions for use, the response of the probe is a linear function relative to the oxygen concentration in the medium. The intensity measured follows the law:

$$i = a \times [O_2] + b$$

i = intensity measured

a = calibration slope ("slope")

$[O_2]$ = oxygen concentration in the medium

b = ordinate at the origin ("zero").

3 Content

- Probe body with sensor head and protective tube
- Electrolyte Solution
- Solution "zero" for calibration
- A head replacement probe

4 Supplement

This probe can be used with all interfaces Jeulin. It requires the use of an adaptor or a sensor

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| - Oxygen sensor (Foxy) | Item no 482039 |
| - Oxygen sensor (Primo, Synéo, VTT) | Item no 472101 |
| - Oxygen adaptor (Visio) | Item no 482155 |

With the aid of the connector, connect the probe to the adapter and plug the adapter into the corresponding receptacle on the interface.

5 Commissioning

- Carefully remove the protective tube. To do this, do not turn anticlockwise. Rotate in the direction of clockwise or better pull gently.
- Unscrew the probe body
- Fill the probe electrolyte in three quarts
- Remove air bubbles included in the electrolyte

- Screw the probe head so that the electrolyte overflows. This ensure the absence of air
- Connect the probe to the sensor or adaptor
- Turn on the interface
- Wait 10 minutes (polarization time of the probe)
- Refer to manual of the sensor or adaptor used to calibrate the probe

6 During the experiment.

Note: the membrane of the probe head is very fragile, it should be handled carefully.

- Always remove the protective tube by turning it clockwise in order not to unscrew the probe head
- In the bioreactor, place the probe on one side and not at the center to avoid contact with the magnetic stirrer
- At the end of the experimentation, rinse the probe with distilled water to remove small particles that could clog the pores of the membrane

7 Storage

- **Between two experimentation:** It is not necessary to disassemble the equipment. Soak the probe as is in distilled water.
- **For a maximum period of one week:**
 - o Disconnect the probe adapter / sensor
 - o Place the probe in a beaker containing distilled water bottom
- **For longer than one week:**
 - o Empty the electrolyte to prevent oxidation of the probe or the evaporation of the electrolyte
 - o Rinse the electrodes and the probe head with distilled water
 - o Carefully wipe the electrodes
 - o Keep the probe body dry by protecting the electrodes using the protective tube
 - o Keep the probe head in a wet (plastic bag with a damp paper towel) to prevent drying of the membrane.
 - o The restart is done by following the procedure detailed in 5.
- **Once a year:**
 - o It is highly advisable to change the probe head once a year
 - o In case of black spots appear on the silver electrode, gently clean the oxidized parts with a soft cloth dampened with a solution of 0.1 M ammonia Rinse thoroughly with water distilled.

8 Malfunctions: causes and remedies

The measure remains perfectly constant:

- Check that the probe head is screwed: if the screw
- Verify that the membrane is not pierced: if there is a hole, quickly screwing the probe head a drop of solution. Electrolytic come out from that hole, then it is apparent on the membrane. If the membrane is pierced, replace the probe head.
- Check that the probe head contains many of the electrolyte solution: otherwise recover
- Verify the absence of bubbles in the probe head or in liquid medium in the probe head.
- Check that the electrode is not oxidized: this translates into a black deposit that can be cleaned with a dilute ammonia solution well.

If the measures appear attenuated or slow: in case of evaporation, the electrolyte solution is then supersaturated, crystals form and clog the pores of the membrane which results in malfunction: exchange surface between the middle and the reduced solution, resulting in slower exchange undervaluation variations. We must change the electrolyte solution

9 Technical specifications

Attention: Any substance diffusing through the membrane and having a reduction potential lower than 800 mV will react with the cathode and the anode; therefore, there may be interferences. Likewise, gases that react in oxygen (Cl_2 , SO_2 , H_2S) or those that affect the pH of the electrolyte (CO_2 , NH_3) will modify the values measured by the probe.

10 Spare parts

- Probe head..... Item no. 453 130
Factory-assembled, this head cannot be taken apart, thus assuring an optimum seal. The head fits directly on the body of the probe and is therefore easy to manipulate.
- 50 ml electrolyte bottle with dropper Item no. 106 084
- Zero solution
 - * ready to use, set of 2 x 25 ml ampoules..... Item no. 107 265
 - * pure anhydrous sodium sulfite Item no. 105 154
To be dissolved in water until saturation and then filtered

11 After-Sales Service

This material is under a two year warranty and should be returned to our stores in the event of any defects.

For any repairs, adjustments or spare parts, please contact:

JEULIN - TECHNICAL SUPPORT
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
+33 (0)2 32 29 40 50