

# ExAO



En scannant ce QR-code,  
découvrez  
la Foxy<sup>®2</sup>



124 à 127	L'ExAO avec Jeulin
128	ExAO et Plateforme numérique
129 à 131	Logiciel Atelier Scientifique
132 à 135	Expérimentations
136 à 140	Console Foxy <sup>®</sup>
141 à 155	Capteurs et accessoires Foxy <sup>®</sup>
156 à 165	Capteurs Redy <sup>®</sup>
166 à 169	Accessoires
170	Consommables
171 à 172	Console et adaptateurs Visio <sup>®</sup> et Primo <sup>®</sup>

# L'ExAO : placez vos élèves au cœur de



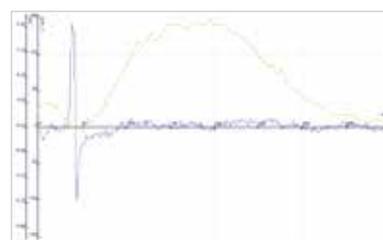
## Le réel pour donner du sens



L'Expérimentation Assistée par Ordinateur occupe une place privilégiée dans les pratiques des sciences expérimentales. En effet pour l'élève, ces activités pédagogiques créent un lien tangible entre le réel et la connaissance scientifique.

L'élève va mettre en œuvre des méthodes et des compétences que l'on retrouve invariablement dans la recherche ou l'industrie : mesurer un phénomène, traiter des données expérimentales à l'aide d'outils informatiques et en tirer une interprétation corrélée à une théorie scientifique.

L'ExAO offre donc des situations d'apprentissage mobilisées vers le réel et donc porteuses de sens pour l'élève.



## Une pédagogie dynamique



L'accroissement des usages pédagogiques numériques est une opportunité pour les sciences expérimentales. Avec la technologie ExAO, vous avez à votre portée des TP impossibles autrement : l'oxymétrie et la CO<sub>2</sub>-métrie rendent accessibles l'étude de la photosynthèse, la fermentation, la réaction de Hill, l'enzymologie ou encore la physiologie (VO<sub>2</sub>max).



De plus, pour de nombreux thèmes de physiologie, l'élève va être lui-même le sujet d'étude (VO<sub>2</sub>max, ECG, réflexe myotatique, ...) augmentant ainsi son intérêt pour la découverte du phénomène.

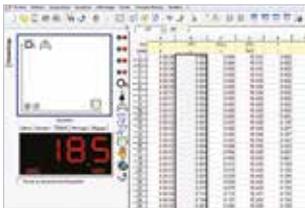
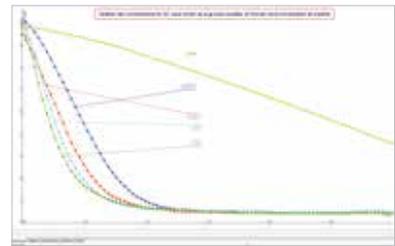
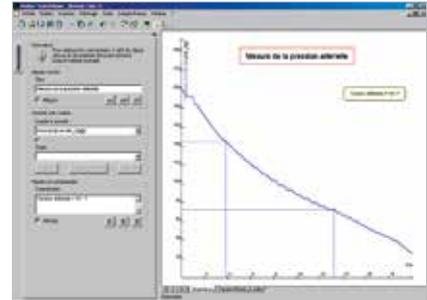
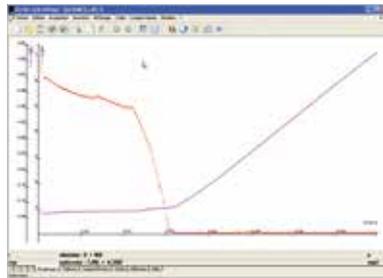
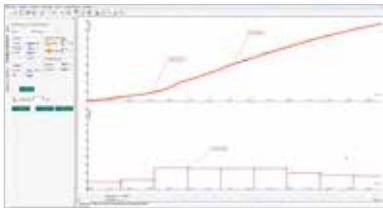
# l'expérience



## La démarche d'investigation facilitée

L'ExAO permet à l'élève de tester des hypothèses, de multiplier les essais et tester différents paramètres si nécessaire. Elle offre de nombreux avantages qui permettent à l'élève d'être plus autonome face à une situation-problème. Il agit sur les paramètres de l'expérience et devient acteur de son apprentissage :

- Acquisition en fonction du temps
- Détermination d'un nombre de points significatifs
- Mutualisation des données et des informations



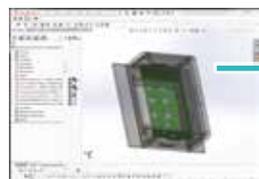
Un TP d'ExAO exige un travail collaboratif guidé par un objectif partagé, c'est la raison pour laquelle on l'utilise du collège jusqu'aux épreuves de capacités expérimentales (ECE) lors du baccalauréat.



# L'ExAO avec Jeulin, bien plus que des



## Une équipe à votre écoute, partageant une passion commune pour les sciences



De la conception d'un produit à sa matérialisation physique : exemple de la source LED 4 couleurs, idéale pour vos TP de photosynthèse



Toujours à votre écoute, nos produits sont conçus en s'appuyant sur vos expériences quotidiennes. Après analyse des programmes et échanges avec des professeurs, nous traduisons les besoins définis en produits. Ces derniers sont ensuite testés en situation.

Les collaborateurs de Jeulin puisent dans l'histoire de l'entreprise l'énergie des pionniers. Forts de nos savoir-faire en conception électronique, informatique, plasturgie, mécanique ou encore en didactique, nous concevons et innovons en permanence.



## Des produits innovants pour vous donner le meilleur de la technologie



Jeulin s'est engagé dans le développement de solutions toujours plus adaptées et innovantes avec pour objectif de répondre au mieux à vos besoins. Qualité des mesures et des matériaux et, facilité de mise en œuvre sont les maîtres mots. Cela se traduit concrètement par des applications novatrices que vous pouvez dès à présent utiliser dans vos laboratoires :

### - Plug & measure :

Le logiciel de traitement est embarqué directement dans les consoles. Il n'y a plus d'installation nécessaire, la mise en place est instantanée !

### - Mise à jour automatique :

Bénéficiez des évolutions logicielles de votre console sans même y penser.

### - Nouvelles sondes et capteurs :

Les technologies évoluent et leur coût également. Le savoir-faire de Jeulin se concrétise dans cette capacité à repenser des produits pour leur apporter plus de simplicité, de fiabilité et faire baisser leur coût. La sonde oxymètre optique vous fera ainsi gagner du temps au laboratoire puisqu'elle est sans étalonnage et sans entretien.

### - Pérennité :

Parce que nous concevons nos propres produits, nous vous assurons une compatibilité matérielle et logicielle dans le temps.

### - L'expérience augmentée :

Découvrez la plateforme numérique Jeulin ([www.platfornenum.jeulin.fr](http://www.platfornenum.jeulin.fr)) : résultats d'expérience, ressources documentaires, bases de données scientifiques pour tous, partout, quand vous voulez.

Mais aussi entretien, rangement,... L'innovation se loge parfois dans les détails !



## Un usage en classe sécurisé

Nous sommes très attentifs à ce que nos produits respectent les normes en vigueur. Pour y veiller et assurer votre sécurité et celle de vos élèves, nous réalisons des contrôles spécifiques et assidus.



# produits

#L'innovation est notre ADN

## Un engagement responsable et citoyen

Nous imaginons une innovation utile, utile pour l'enseignement des sciences et utile pour nos concitoyens, c'est pour cela que nous privilégions au maximum des produits de qualité fabriqués en France à travers :

- Notre atelier de production
- Notre laboratoire de chimie et biochimie
- Notre collaboration avec des entreprises locales
- Des partenariats avec des entreprises adaptées. Ces entreprises permettent aux personnes en situation de handicap d'exercer une activité professionnelle dans des conditions spécifiques, en adéquation avec leurs possibilités.



Nouveau coloris noir

Console Foxy 2®

## Le choix en plus de la qualité

En oxymétrie, comme en CO<sub>2</sub>-métrie, nous vous laissons le choix entre différentes technologies, en fonction de vos usages.

En CO<sub>2</sub>-métrie :

Pour suivre une tendance de la teneur en CO<sub>2</sub> dissous, le capteur CO<sub>2</sub>-mètre eau (pH) + sonde vous conviendra.



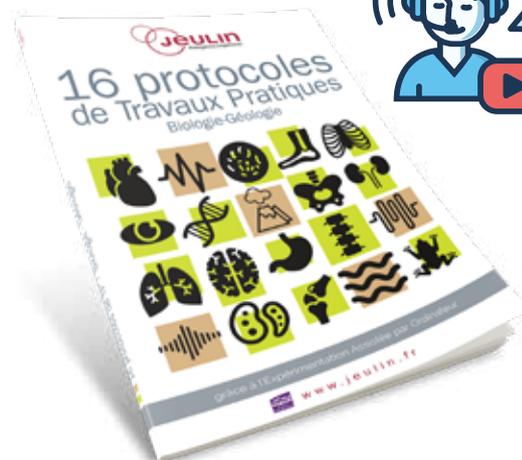
Pour obtenir des mesures précises de concentration en CO<sub>2</sub> aussi bien dans l'eau que dans l'air, optez pour le capteur + sonde CO<sub>2</sub> Air/Eau.



## Un accompagnement personnalisé complet

En sélectionnant les solutions d'ExAO Jeulin, vous bénéficiez d'un ensemble de services associés vous accompagnant de A à Z. Vous avez ainsi à votre disposition :

- Des conseillers technico-commerciaux pour vous accompagner
- Un suivi et une formation sur site
- Un fascicule de TP reprenant les expériences incontournables au lycée
- Des ressources en ligne : conseils d'utilisation & protocoles de TP à retrouver sur [jeulin.com](http://jeulin.com), [exao.fr](http://exao.fr), [plateformenum.jeulin.fr](http://plateformenum.jeulin.fr) ou encore dans le logiciel Atelier Scientifique
- Une assistance technique à votre écoute, disponible par e-mail et par téléphone
- Un service après-vente réactif





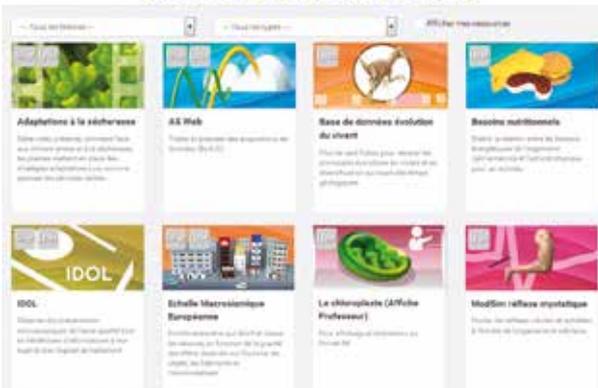
## Des solutions numériques pour l'ExAO : L'expérience Augmentée

[www.platformenum.jeulin.fr](http://www.platformenum.jeulin.fr)

Multipliez et diversifiez les dispositifs d'apprentissage :

- Tablettes
- Smartphones
- Ordinateurs portables
- Vidéoprojecteurs

### Sciences de la Vie et de la Terre



### Préparer En classe ou à la maison

En amont de la séance, depuis la plateforme numérique Jeulin ([www.platformenum.jeulin.fr](http://www.platformenum.jeulin.fr)), les élèves peuvent consulter un ensemble de ressources pour découvrir le phénomène :

- des vidéos courtes pour contextualiser
- des protocoles et des schémas pour préparer la séance

Aucune installation n'est nécessaire : l'élève accède à son espace personnel depuis tout matériel (ordinateur, smartphone, tablette) de tous systèmes d'exploitation, avec une connexion Internet.

[www.platformenum.jeulin.fr](http://www.platformenum.jeulin.fr)



### Expérimenter En classe

La phase de découverte, pouvant avoir eu lieu avant, le professeur peut mettre l'accent sur les aspects expérimentaux et laisser plus d'autonomie à l'élève.

**L'Atelier Scientifique, le logiciel de référence pour acquérir, traiter, sauvegarder et exporter les données avec :**

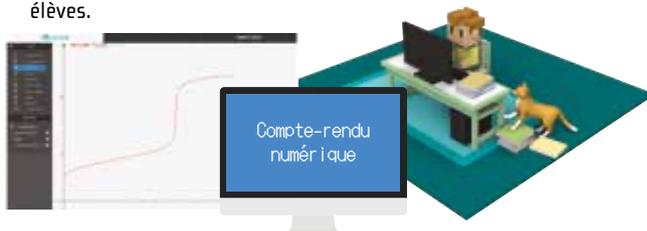
- L'Atelier Scientifique embarqué, une version de l'Atelier Scientifique nativement disponible dans les consoles Foxy® et AirNeXT®
- L'Atelier Scientifique complet et ses logiciels dédiés (cf pages 130-131)



### Communiquer En classe ou à la maison

La plateforme numérique Jeulin propose des outils en ligne pour traiter, sauvegarder, rédiger, annoter...

Facilement modifiable et accessible de n'importe où, le **compte-rendu numérique** va devenir un outil incontournable pour vos élèves.



### Approfondir & valider En classe ou à la maison

Revoir les expériences & les résultats



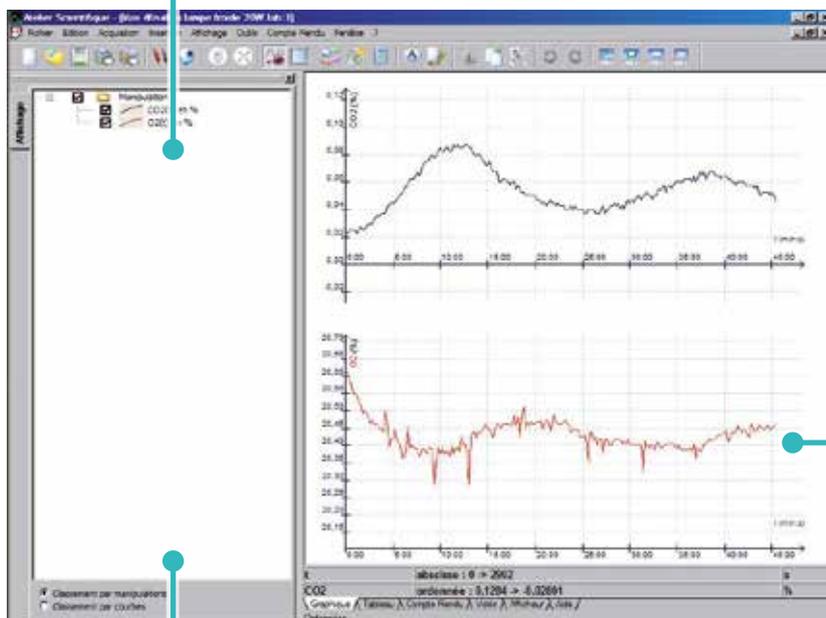
# Le logiciel Atelier Scientifique : la référence en ExAO !

## Tout-en-un

### Traitement de données scientifiques à la portée de tous

Toutes les acquisitions d'Ex.A.O. des programmes de lycée sont réalisables grâce à plus de 20 capteurs qui vous permettent de réaliser des acquisitions, courte ou longue durée, avec ou sans synchro, et un logiciel unique. Le logiciel Atelier Scientifique inclut :

- Un tableur et des outils de traitements de données
- Des outils de modélisation puissants et simples
- Des outils de traitement de la vidéo
- Une fonction vidéo synchronisée
- Un outil compte-rendu intégré



## Mobilité et simplicité

Désormais, vous n'avez plus à installer de logiciel ou de pilote pour votre console d'Ex.A.O. (uniquement pour Foxy® et AirNeXT®). Tout y est intégré ! Il vous suffit de connecter l'interface à un ordinateur et le logiciel se lance instantanément. Une version gratuite de l'Atelier Scientifique est directement disponible pour réaliser vos premières acquisitions.

Déplacez-vous d'une salle à l'autre librement, connectez n'importe quel ordinateur... Tout ceci est possible !

## Mises à jour disponibles en 2 clics

L'Atelier Scientifique est mis à jour régulièrement afin d'améliorer en permanence votre utilisation en classe.

Dès qu'une nouvelle mise à jour est disponible, vous en êtes directement averti sur la page d'accueil de vos interfaces Foxy® et AirNeXT®. Simple à mettre en place, 2 clics suffisent pour la télécharger et l'installer dans votre console.

Pour les consoles Visio® et Primo®, vous êtes averti par e-mail.

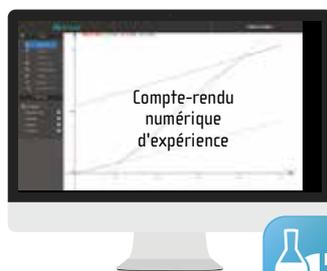


## Des ressources professeurs

### Des ressources associées aux TP en ligne ou dans le logiciel Atelier Scientifique

Pour vous accompagner dans la mise en œuvre de vos expériences, Jeulin vous propose dans le logiciel Atelier Scientifique des aides. Sur [jeulin.fr](http://jeulin.fr) dans la rubrique Ressources/Travaux Pratiques et sur [exao.fr](http://exao.fr), retrouvez des protocoles détaillés incluant des photos de montages, les procédures de paramétrage du logiciel et des exemples de résultats.

[www.platfornenum.jeulin.fr](http://www.platfornenum.jeulin.fr)



## Des ressources élève

### La Plateforme Numérique Jeulin

Cette plateforme permet de récupérer les résultats d'expériences faites en classe et de les revoir à tout moment, ce qui en fait l'outil incontournable de l'Aide Personnalisée et des révisions.

## Généraliste et dédiés

En plus du logiciel présent nativement dans votre console (uniquement pour Foxy® et AirNeXT®), vous avez la possibilité d'acquérir des versions plus élaborées de l'Atelier Scientifique (voir pages 130-131) :

- L'Atelier Scientifique généraliste
- L'Atelier Scientifique complet comprenant en plus du généraliste de nombreux modules dédiés à un TP

Pour les consoles Visio® et Primo®, la version proposée est celle de l'Atelier Scientifique Complet.

Pour les consoles Foxy® et AirNeXT®, vous avez la possibilité d'opter pour la formule que vous souhaitez. Une fois votre licence commandée, il vous suffit de brancher l'interface à un ordinateur connecté à Internet et d'activer les modules souhaités.

# L'Atelier Scientifique : Le logiciel qui s'adapte à tous vos besoins

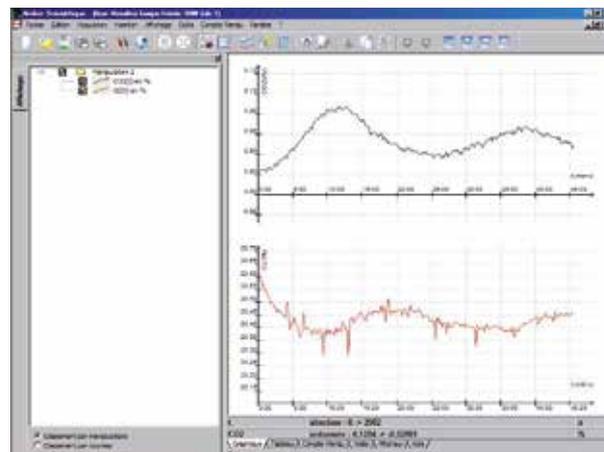
› L'Atelier Scientifique embarqué :  
une version de l'Atelier Scientifique disponible dans l'interface  
pour vos premières acquisitions



L'Atelier Scientifique embarqué est disponible nativement dans les consoles Foxy® et AirNeXT®. Vous disposez ainsi gratuitement d'un logiciel épuré, simple d'utilisation, idéal pour réaliser avec vos élèves les premiers travaux pratiques en Ex.A.O.

Une fois l'interface connectée à l'ordinateur, il vous suffit de sélectionner le module embarqué dans le lanceur et le logiciel se lance directement. Cette version comprend les fonctions suivantes :

- Acquisition de données
- Outils de traitement graphique
- Tableau de valeurs



↑ La photosynthèse : évolution du taux d'O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> au cours du temps

› L'Atelier Scientifique Généraliste : la puissance d'un logiciel "tout-en-1"

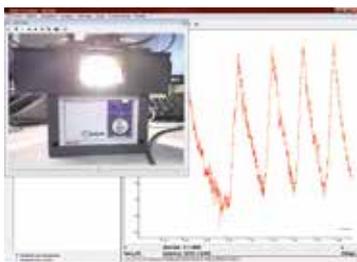


Avec l'Atelier Scientifique Généraliste, vous réalisez toutes vos expériences habituelles de façon plus rapide et plus précise !

**Vous paramétrez entièrement votre acquisition :**

- Choix des axes
- Départ sur un événement
- Vidéo synchronisée
- Personnalisation des entrées directes
- Pilotage d'appareils

Exemple de mesures avec la vidéo synchronisée.  
Sur le thème de la photosynthèse, vous réalisez une acquisition de la concentration d'oxygène et du CO<sub>2</sub> →



Élément important, un véritable **tableur scientifique** est intégré dans le logiciel permettant de créer de nouvelles grandeurs, de réaliser des calculs par cellule, par colonne, ou d'exporter les valeurs au format XLS. Avec un seul logiciel, vos élèves réalisent leur expérience et synthétisent leurs observations et résultats. Ils rédigent leur **compte-rendu** directement dans le logiciel via notre outil convivial intégré, muni d'une banque d'images.

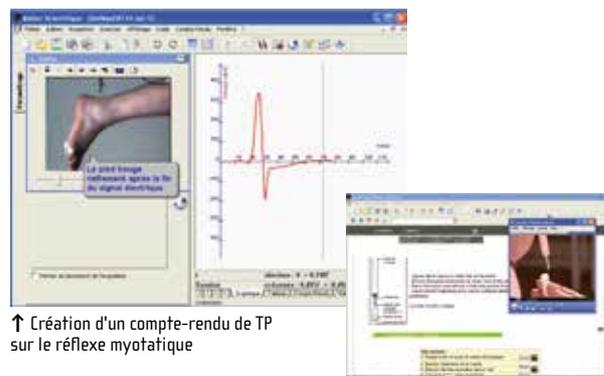
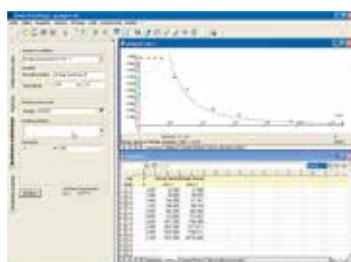
Vous disposez d'une **aide adaptée à vos élèves**.

Pour vous accompagner dans la mise en œuvre de vos expériences, l'Atelier Scientifique dispose d'une aide complète sur le logiciel et le matériel, adaptée aux élèves. Cette aide inclut des protocoles de TP, des vidéos ou encore des fichiers liés à votre expérience.

Pour le traitement des données, le module généraliste dispose d'une **palette d'outils supplémentaires** :

- Courbe de tendance
- Modélisation mathématique et graphique
- Courbes paramétriques
- Création de courbes

Étude de l'intensité lumineuse en fonction de la distance →



↑ Création d'un compte-rendu de TP sur le réflexe myotatique

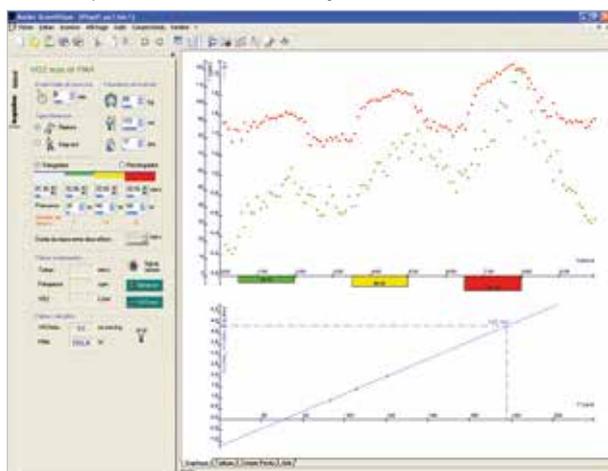
↑ Complément d'information sur l'utilisation de la sonde à oxygène

> L'Atelier Scientifique Complet :  
le généraliste et un ensemble de logiciels dédiés

En plus du module généraliste (décrit ci-contre), vous disposez d'un pack d'applications dédiées pour traiter simplement les expériences clés du programme. Ces applications intègrent un paramétrage automatique de l'acquisition pour une mise en œuvre rapide, des calculs et traitements spécifiques pour une interprétation claire des résultats et un outil de compte-rendu pour synthétiser l'ensemble de vos observations.

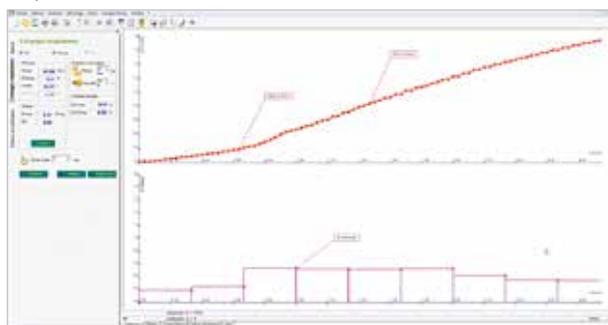
**Logiciel dédié VO<sub>2</sub> max**

Cette application permet de déterminer, sans aucun risque pour l'élève, la valeur du VO<sub>2</sub> max et de la VMA. Plusieurs types d'exercices sont inclus pour s'adapter à vos conditions en classe. Les résultats sont automatiquement mis en forme de façon claire.



**Logiciel dédié Échanges respiratoires (RespiHom)**

À partir de l'acquisition du volume expiré et du taux de dioxygène dans l'air expiré, l'application calcule automatiquement le volume de dioxygène consommé ainsi que l'intensité respiratoire instantanée et moyenne.



Dans l'application RespiHom, les élèves disposent d'un mode guidé leur permettant de mettre en évidence les variations de consommation d'O<sub>2</sub> en totale autonomie.

**Logiciel dédié Tension artérielle**

Grâce à cette application, l'élève détermine la tension artérielle à l'aide d'un stéthoscope (page 152) en plaçant directement sur le graphique des repères visuels. Ces repères permettent de retrouver la pression systolique et diastolique sur l'axe des ordonnées.



**Logiciel dédié Spiro**

Cette application est destinée à l'étude des volumes respiratoires. Elle se compose de 3 modules : Spirographie (mesure du volume d'air inspiré et expiré et détermination graphique du volume courant et des volumes de réserve inspiratoire et expiratoire), Spirométrie (mesure du volume courant, de réserve inspiratoire et expiratoire et évaluation de la capacité pulmonaire totale) et Explorations fonctionnelles (enregistrement simultané du débit et du volume et mesure du Volume Expiratoire Maximal par Seconde (VEMS)).



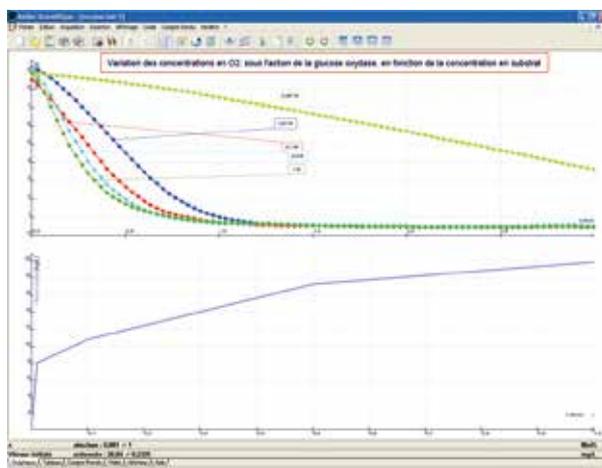
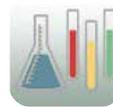
**Logiciel dédié Nerf Muscle**

Cette application offre un moyen simple et complet d'étudier l'électrophysiologie nerveuse. Elle prend en charge la stimulation à partir de la console Foxy® sans nécessiter de stimulateur externe. Grâce à l'Ex.A.O., vous déterminez la vitesse de transmission et la durée de la période réfractaire.



**Logiciel dédié Enzymo**

Cette application permet d'effectuer des suivis de cinétiques enzymatiques en faisant varier différents paramètres. Elle comprend un outil pour déterminer la vitesse initiale V<sub>i</sub> et trace ensuite V<sub>i</sub> en fonction du paramètre. Une animation permet à l'élève de confronter son modèle à la réalité.



Détermination des vitesses initiales et tracé en fonction du paramètre étudié

**Logiciel dédié Échographe**

Cette application permet grâce au capteur Échographe Ultrason et à la maquette échographie 3D (page 155) de comprendre le principe de l'échographie.



**Logiciels Atelier Scientifique Complet SVT pour consoles Visio® et Primo®**

Version logiciel	Référence	Prix
Établissement	000583	1808,00 €
Individuelle	000582	530,00 €

**Logiciels Atelier Scientifique pour consoles Foxy®**

Type de logiciel	Référence	Prix
Généraliste	000106	81,00 €
Complet	000109	144,00 €



# Etudier la photosynthèse grâce aux ressources disponibles sur

[www.platformenum.jeuin.fr](http://www.platformenum.jeuin.fr)

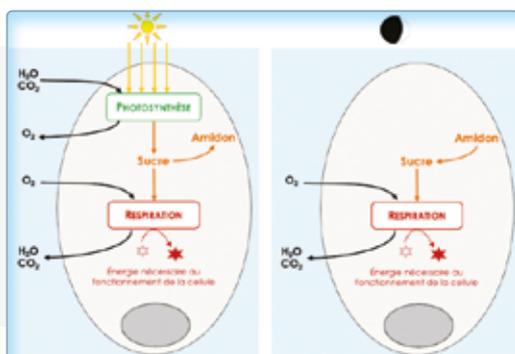
## De la cellule à l'échelle planétaire

# Expérimentez

Des dossiers d'expériences détaillés pour étudier les échanges gazeux des végétaux chlorophylliens dans l'eau ou dans l'air

Quels sont les gaz échangés par le phytoplancton dans l'eau ? Par la feuille dans l'air ?  
Comment quantifier les échanges gazeux de la respiration et de la photosynthèse ?  
Quel est le spectre d'absorption utile à la chlorophylle lors de la photosynthèse ?

> Scannez et découvrez ce dossier d'expériences



↑ Ce que l'on cherche à construire



↑ Evolution du taux de CO<sub>2</sub> dans une suspension de *scenedesmus*

# Observez



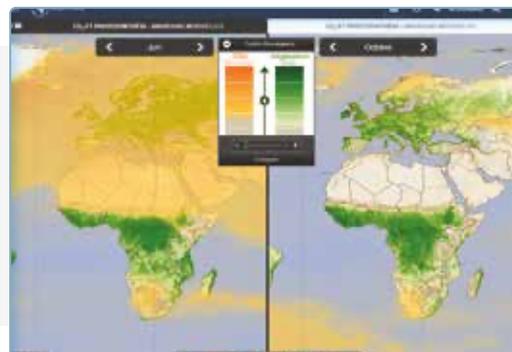
Dù se produisent les échanges gazeux entre la feuille et l'air ?



↑ Feuille de figes - Identification des stomates.  
Application IDOL



Quelles sont les relations entre activité de la végétation et taux atmosphérique de CO<sub>2</sub> ?



↑ Indice de végétation / Taux atmosphérique de CO<sub>2</sub>.  
Comparaison des mois de juin et octobre.  
Application Observ-Terre

Les dossiers d'expériences sont accessibles gratuitement sur : [platformenum.jeuin.fr](http://platformenum.jeuin.fr)

## Exemple de TP : Photosynthèse - échange de dioxygène et influence de la lumière

- > Simple à mettre en œuvre
- > Réactivité de la mesure immédiate
- > Petit volume réactionnel

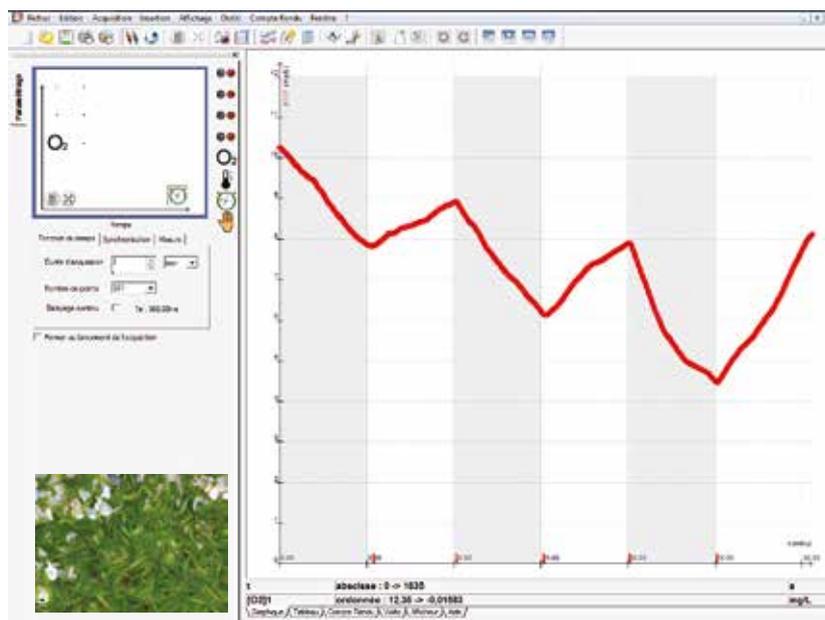


L'objectif de l'expérience est de mettre en évidence la production de dioxygène des végétaux en présence de lumière, et la consommation de ce gaz en phase obscure.

Il s'agit d'une approche monofacteur, directe, avec des alternances rapides de 3 à 5 minutes pour chaque phase.

La micro-enceinte photosynthèse associée à une sonde oxygène optique permet de manipuler de faible volume réactionnel. Ainsi, 2 à 4 mL de solution de micro algues suffisent (euglène, scenedesmus,...). On obtient des résultats remarquables avec seulement une vingtaine de spécimens de vers de Roscoff.

De plus, à chaque phase d'éclaircissement, la production de dioxygène est immédiatement visible. Ceci est rendu possible par la position originale de la sonde. La cellule optique est orientée vers le haut, ce qui augmente la sensibilité de détection des variations du taux de dioxygène.



↑ Évolution du taux d'O<sub>2</sub> sur un échantillon de vers de Roscoff

Retrouvez l'intégralité de nos protocoles de TP sur [jeulin.com](http://jeulin.com) dans la rubrique Ressources/ Travaux pratiques

Désignation	Référence	Page
Console Foxy 2®	-	139
Atelier Scientifique Généraliste SVT Foxy®	000106	131
Capteur + sonde optique à oxygène	482082	145
Micro-enceinte sans socle	453149	168
ou Micro-enceinte avec son socle métallique	453156	168
Euglènes	108037	74 - 170
ou Scenedesmus	108038	74 - 170





## Etudier les réactions enzymatiques grâce aux ressources disponibles sur

[www.platfromenum.jeuin.fr](http://www.platfromenum.jeuin.fr)

# Accompagnez

**Des ressources pour chaque étape**  
**Installation du matériel d'acquisition**  
**Mise en place des activités**  
**Traitement et interprétation des données**

L'amylase est-elle détruite pendant la réaction ?

La concentration en amylase agit-elle sur la vitesse de réaction ?

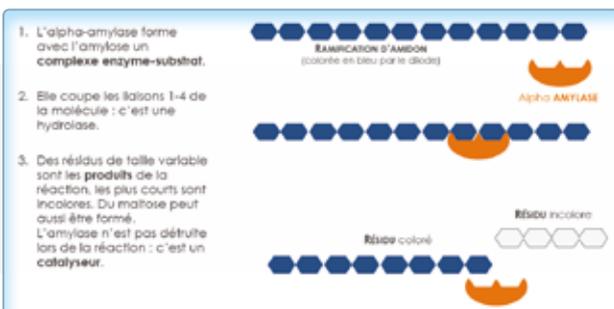
La concentration en substrat agit-elle sur la vitesse de réaction ?

L'action de l'amylase dépend-elle du pH ?

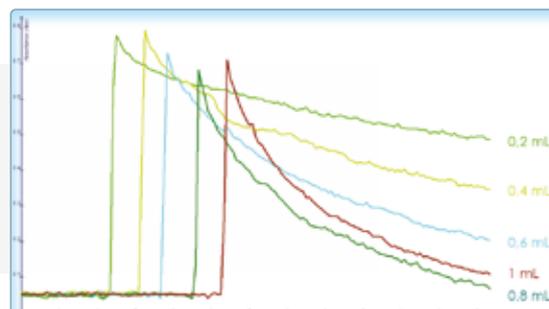
> Scannez et découvrez ce dossier d'expériences



Retrouvez tout ce dont vous avez besoin, de la mise en œuvre à la détermination des vitesses initiales dans le dossier d'expériences **L'activité enzymatique de l'amylase - La catalyse.**



↑ Action d'une alpha-amylase sur l'amidon



↑ Courbe d'absorbance en fonction du temps pour différentes concentrations en enzyme.

# Modélisez



↑ Modèle du mécanisme d'action de l'enzyme reposant sur la formation d'un complexe enzyme-substrat.

Comprendre par la simulation comment se déroule la catalyse enzymatique au niveau moléculaire ?

Les dossiers d'expériences sont accessibles gratuitement sur : [platfromenum.jeuin.fr](http://platfromenum.jeuin.fr)

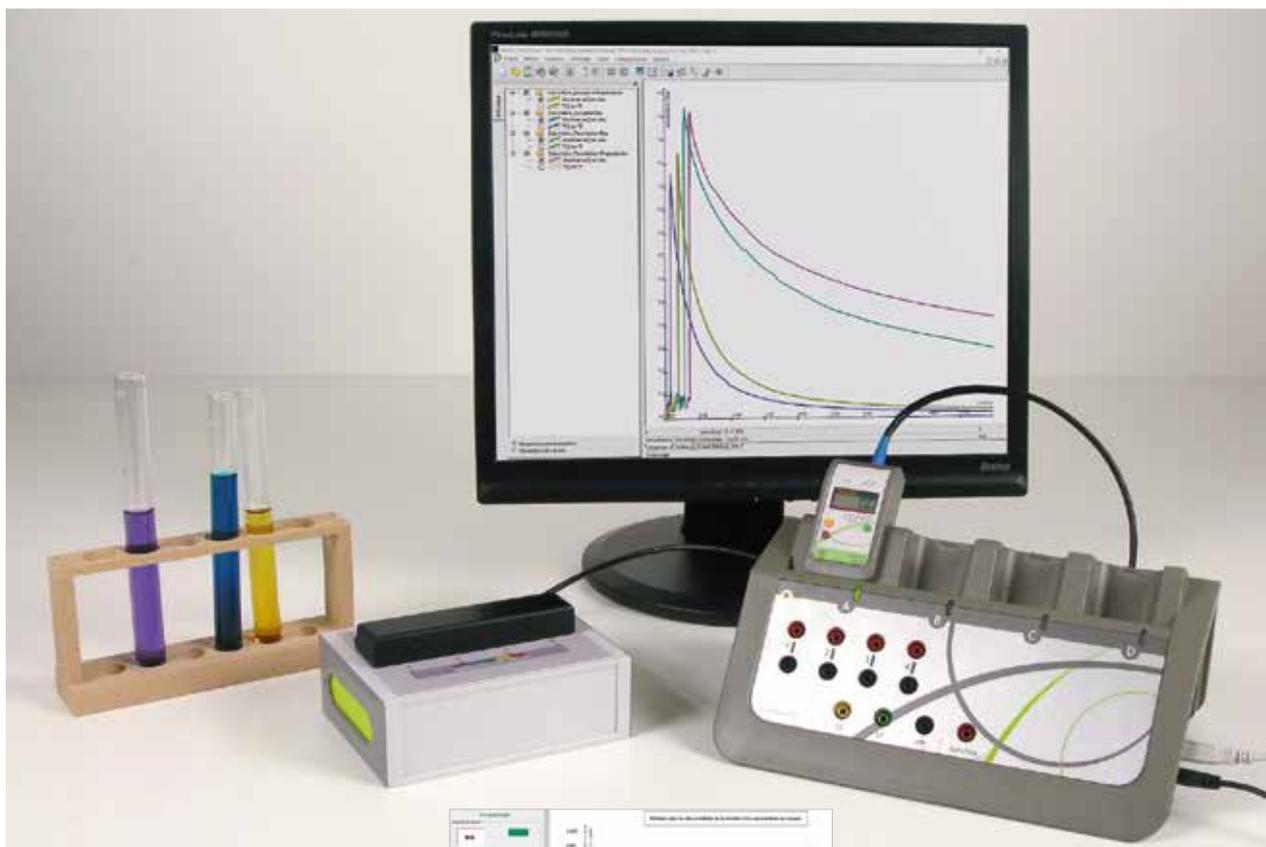
#1<sup>re</sup>
**Les enzymes, des biomolécules aux propriétés catalytiques**

- Concevoir et réaliser des expériences utilisant des enzymes et permettant d'identifier leurs spécificités.
- Étude de l'interaction enzyme-substrat en comparant les vitesses initiales des réactions et faisant varier soit la concentration en substrat, soit en enzyme. Utiliser des tangentes à t0 pour calculer la vitesse initiale.

## Exemple de TP : Étude de l'interaction enzyme-substrat par colorimétrie

> Nouveau module dédié Enzymo avec l'outil tangentes à t0 pour le calcul de la vitesse initiale

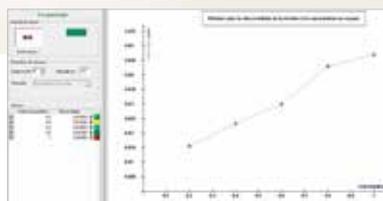
> 4 mesures simultanées pour un gain de temps important



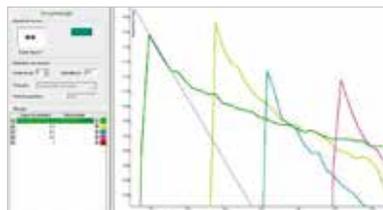
Le capteur Colorimètre Color4 est conçu pour permettre aux élèves d'aborder simplement les expérimentations en enzymologie. Le choix d'un « multicolorimètre » permet de rationaliser le travail des élèves et de se consacrer rapidement à la synthèse des résultats. Il est possible de regrouper les manipulations par thèmes ( $V_i = f([S])$ ,  $V_i = f([E])$ ,  $V_i = f(T^\circ)$ ,  $V_i = f(\text{pH})$ , etc...) et d'obtenir les résultats recherchés en une seule acquisition qui regroupe quatre mesures.

La nouvelle version du module Enzymo permet de gérer facilement l'acquisition en reconnaissant directement le capteur Colorimètre Color4 puis l'exploitation graphique des courbes en respectant les attendus du programme. Notamment grâce à un outil graphique permettant de déterminer la vitesse initiale en traçant les tangentes à t0 par un simple cliquer-glisser.

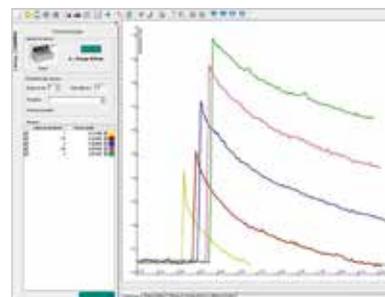
Le but de l'expérience consiste à étudier l'influence d'un paramètre, tels que la concentration en substrat, la concentration en enzyme, la concentration en inhibiteur, la température ou bien un paramètre personnalisé, sur la cinétique de la réaction enzymatique.



↑ Le graphique montre les variations de la vitesse initiale, en fonction des valeurs du paramètre étudié



↑ Par un simple cliquer-glisser sur la partie linéaire de la courbe, on obtient directement la droite et la mesure de la vitesse initiale



↑ Le module Enzymo dispose d'un paramétrage très ergonomique, qui permet de choisir le facteur de variation, ici le résultat de l'acquisition en faisant varier la concentration en substrat

Désignation	Référence	Page
Console Foxy® 2		139
Atelier Scientifique Complet SVT Foxy®	000109	131
Capteur Colorimètre Color 4	482087	143
Réactifs et enzymes		170



## la console qui prend en

### Vous branchez, vous expérimentez !

Aucune installation nécessaire : vous bénéficiez d'un logiciel prêt à l'emploi, compatible avec tous les systèmes d'exploitation.

Vous êtes directement averti par votre console dès qu'une mise à jour est disponible. Elle est gratuite et se fait rapidement, en 2 clics.

### Enregistrement de vos courbes

Grâce au disque dur intégré,  
vous enregistrez vos courbes dans la console.

### Des résultats de qualité

Une console performante (de par sa fréquence d'échantillonnage élevée) vous permettant de réaliser simplement toutes vos expériences, notamment de sismologie, et d'obtenir des résultats de qualité.

### Compatible avec vos appareils équipés d'une sortie analogique

Exploitez les appareils à sortie analogique de votre laboratoire, comme le colorimètre pour vos manipulations d'enzymologie, grâce aux 4 entrées directes.

### Synchronisation optimisée

Réalisez sereinement vos TP de sismologie et réflexe myotatique avec l'entrée synchro.



# charge toutes vos contraintes

## Lecture directe de la mesure

Grâce aux capteurs avec afficheur, vous lisez la valeur mesurée directement sur l'écran. Utilisez ainsi votre console comme un instrument de mesure !

## Une fiabilité garantie



## Jusqu'à 4 grandeurs étudiées simultanément

Effectuez toutes les expériences que vous souhaitez et suivez jusqu'à 4 grandeurs grâce aux 4 voies qui se synchronisent immédiatement.

## Rangement facilité

Gagnez de la place en empilant vos Foxy<sup>®</sup>.

## Vidéo synchronisée

Mettez en évidence le délai entre l'activité électrique du muscle et le déplacement du pied dans le cadre d'un TP sur le réflexe myotatique ou suivez les phénomènes de convection/conduction avec l'entrée synchronisée pour caméra.

Désormais, les vidéos synchronisées avec votre expérience apparaissent sur la courbe en complément.





# vous branchez, vous expérimentez



## Une console d'ExAO sans driver avec logiciel intégré



Grâce au logiciel intégré à la Foxy<sup>®</sup>, vous vous déplacez d'une salle à une autre sans contrainte. Vous n'avez pas d'installation à effectuer !

Vous connectez l'interface, elle est prête à démarrer, vous mesurez immédiatement !

Une version de l'Atelier Scientifique se lance instantanément. Vous réalisez vos acquisitions de données, disposez d'outils de traitement graphique et d'un tableau de valeurs. Sa mise à jour se fait automatiquement par le réseau.

← Lancement automatique du logiciel sans installation

## Des capteurs intelligents et intuitifs

### Un afficheur très pratique

Sans être connecté à un ordinateur, vous insérez un capteur dans votre console, la valeur apparaît.

Cette fonctionnalité est très utile pour :

- étalonner des sondes avant un TP : vous les étalonnez sans ordinateur, ni solution zéro!
- vérifier le bon fonctionnement d'un matériel.

### Un gain de temps au laboratoire : pas d'étalonnage systématique

Les capteurs possèdent une mémoire. Grâce à cette caractéristique, ils sauvegardent l'étalonnage que vous faites, ce qui vous permet de ne pas étalonner systématiquement vos sondes!

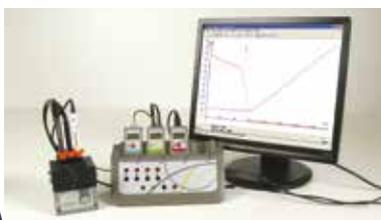
De la même manière, notre dernière sonde à oxygène qui intègre la technologie optique ne nécessite pas d'électrolyte, de solution zéro et d'étalonnage systématique.

Nos derniers ensembles capteurs + sondes appariés fiabilisent la mesure et limitent également le besoin en étalonnage.

**Tout est mis en œuvre pour que le temps de préparation du matériel nécessaire à vos expériences soit réduit !**

### Un mode de fonctionnement commun

Les capteurs O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> et éthanol utilisent des codes couleurs communs pour vous accompagner dans l'étalonnage de votre sonde, sur la sélection du milieu ou encore sur l'état de votre sonde.



## Consoles Foxy2<sup>®</sup>

- > Nouveau coloris noir
- > Logiciel intégré : vous branchez, vous expérimentez
- > Aucun driver à installer
- > Test de fonctionnement des sondes
- > Étalonnage de vos sondes simplifié
- > Sauvegarde de l'étalonnage des sondes
- > Disque dur intégré et cloud gratuit



L'ExAO augmentée grâce à des fonctionnalités inégalées. La Foxy2<sup>®</sup> est une console d'ExAO de nouvelle génération. Simple d'utilisation, il vous suffit de la connecter à un ordinateur (Mac, Windows, Linux) et le logiciel Atelier Scientifique se lance automatiquement sans aucune installation. Vous pouvez directement réaliser vos premières acquisitions

Grâce aux capteurs avec afficheur, vous utilisez votre console sans ordinateur comme un instrument de mesure, pour vos dosages par exemple.

La gestion des capteurs intelligents et intuitifs vous permet de gagner du temps sur l'étalonnage des capteurs, pas d'étalonnage systématique, mémorisation de l'étalonnage, test de fonctionnement de l'état de la sonde afin de détecter une panne éventuelle. Capteurs avec afficheur et code couleur pour simplifier l'étalonnage.

- GBF intégré, 2 sorties indépendantes
- Disque dur intégré et cloud gratuit
- Fonctions réseau pour une mutualisation directe des courbes

### Profitez directement de la plateforme numérique Jeulin pour :

- Enregistrer vos courbes Ex.A.O. lors de vos séances de TP
- Traiter et analyser vos courbes Ex.A.O sur n'importe quel support numérique, en classe ou hors de la classe.
- Réviser et revoir les résultats

### Mais aussi :

- Programmer en Python
- Faire du traitement vidéo directement en ligne
- Trouvez des applications innovantes, des banques de données et des protocoles pour vos TP, ...

### Caractéristiques techniques :

- Connexion : USB
- Voies pour capteurs : 4
- Voies directes différentielles : 4
- Nombre de calibres : 4 Calibres :  $\pm 30$  V,  $\pm 15$  V,  $\pm 5$  V,  $\pm 0,25$  V
- Acquisition analogique sur capteur et entrées directes
- Résolution : 12 bits
- Sorties analogiques : 2
- Plage de sortie :  $\pm 10$  V
- Courant de sortie : 50 mA
- Impédance de sortie : 50 ohms
- Taux d'échantillonnage : 5 MEch/s
- Alimentation de la console (fournie)
- Tension nominale : 12 V
- Puissance nominale : 50 W

Le logiciel intégré est compatible avec tous les types de systèmes d'exploitation de vos ordinateurs (Windows<sup>®</sup>, Mac<sup>®</sup>, Linux<sup>®</sup>).



Modèles	Fréquence d'échantillonnage max	Nombre de voies pour capteurs	Atelier Scientifique simplifié intégré	Référence	Prix
Console Foxy 2	4 x 15 MHz	4	Oui	485000	1 391,00€
Console Foxy 2 SVT	4 x 500 kHz	4	Oui	485500	1 029,00€

## Logiciels Atelier Scientifique Foxy2<sup>®</sup>

Modèles	Référence	Prix
Logiciel Atelier Scientifique Généraliste SVT Lycée pour consoles Foxy	000106	81,00€
Logiciel Atelier Scientifique Complet SVT Lycée pour consoles Foxy	000109	144,00€

## 2 formules économiques de packs pour :

- compléter votre équipement existant en ExAO
- profiter d'une solution complète pour un nouvel équipement

### Packs sondes



Ces packs réunissent les sondes dont vous avez besoin pour vos manipulations incluant des mesures d'oxygène, CO<sub>2</sub> et éthanol :

- réaction de Hill
- photosynthèse
- fermentation
- enzymologie

#### Composition :

- 1 capteur + sonde optique à oxygène
- 1 capteur + sonde CO<sub>2</sub> air/eau
- 1 capteur éthanol
- 1 sonde à éthanol
- 1 console Foxy<sup>®</sup> 2 SVT (uniquement pour la réf. 485006)
- 1 logiciel Atelier Scientifique SVT complet (généraliste + dédiés) (uniquement pour la réf. 485006)

Modèles	Référence	Prix
Pack d'ExAO Sondes sans console	485005	1 722,00€ → 20,00 €
Pack d'ExAO Sondes avec console Foxy	485006	2 894,00€

### Packs physiologie humaine

Grâce à ces packs, réalisez toutes vos expériences sur la physiologie humaine :

- augmentation des fréquences cardiaque et respiratoire au cours de l'effort
- augmentation de la consommation d'oxygène lors d'un effort physique
- VO<sub>2</sub> max
- réflexe myotatique



Détermination du VO<sub>2</sub>max dans le logiciel Atelier Scientifique dédié

#### Composition :

- 1 capteur + sonde optique à oxygène
- 1 capteur électrophysio
- 1 capteur ventilation
- 1 enceinte métabolisme humain
- 1 console Foxy SVT (uniquement pour la réf. 485008)
- 1 logiciel Atelier Scientifique SVT complet (généraliste + dédiés) (uniquement pour la réf. 485008)



Modèles	Référence	Prix
Pack d'ExAO Physiologie humaine sans console	485007	1 635,00€ → 20,00 €
Pack d'ExAO Physiologie humaine avec console Foxy	485008	2 553,00€

## Capteur Ventilation

- > 3 mesures possibles : fréquence, volume et débit respiratoire
- > Fonction de remise à zéro intégrée
- > Mise en oeuvre très simple

### Caractéristiques techniques

Fréquence respiratoire  
 Plage de mesure : 0 à 60 cpm  
 Résolution : 0,1 cpm  
 Précision de la mesure : ± 2 %  
 Nombre de décimales affichées : 1  
 Volume respiré  
 Plage de mesure : ±10 L et ±100 L  
 Résolution : 0,3 mL  
 Précision de la mesure : 5 %  
 Nombre de décimales affichées pour ±10 L : 2 et pour ±100 L : 1  
 Débit respiratoire  
 Plage de mesure : ±10 L/s  
 Résolution : 0,2 mL/s  
 Précision de la mesure : 5 %  
 Nombre de décimales affichées : 2



Détermination du VO<sub>2</sub>max dans le logiciel Atelier Scientifique dédié



Ce capteur ventilation vous permet de couvrir toutes les mesures pour étudier la respiration humaine. Il permet de réaliser 3 mesures : fréquence, volume et débit respiratoire.

Réf. 482109

311,00 €

## Enceinte respiration humaine

- > Clapet antiretour pour des mesures parfaites
- > Facilement nettoyable

Enceinte cylindrique modulable permettant d'introduire 2 sondes de diamètres 27, 12, 6 ou 3 mm simultanément. Fournie avec tuyaux de raccordement et clapet antiretour, nettoyables et aseptisables.



### Consommables

Tuyaux pour enceinte métabolisme humain (lot de 3)  
 Réf. 453102 18,90€

Raccord Y + embouts silicone pour enceinte métabolisme humain  
 Réf. 453132 27,50€

Réf. 453143

204,00 €

## Filtres antibactériens

Adaptable directement sur le capteur Ventilation réf. 482 109 ou sur le tuyau des enceintes respiration humaine réf. 453144 et 453143, ce filtre assure une double protection :

- Pour l'expérimentateur : utilisé en usage unique, il assure une protection bactérienne à 99,9 % et virale à 99,7 %.
- De plus, il représente une barrière absolue contre toute ingestion de corps étranger.
- Pour le matériel : il permet de prolonger la durée de vie de votre matériel en évitant la désinfection au Dakin.



Modèles	Vendu par	Référence	Prix
Filtre antibactérien	À l'unité	453046	3,38€
Filtre antibactérien (lot de 100)	Lot de 100	453160	155,00€

## Pince-nez



Il évite l'expiration nasale lors d'expériences sur la respiration humaine.

Réf. 188517

3,61 €

## Spray détergent désinfectant



Désinfecte le matériel utilisé lors d'expérience. Activité bactéricide, fongicide et virucide. Flacon spray de 750 mL.

Réf. 107327

16,00 €

## Embouts buccaux (lot de 30)

- > Nettoyables à la liqueur de Dakin
- > Complémentaires du filtre antibactérien



De forme anatomique. En plastique. Livrés avec 3 tubes-raccords turbine-embout buccal. Nettoyables à la liqueur de Dakin.

Réf. 453009

59,00 €

## Colorimètre 1G-7

- > Nouvelle technologie LED d'une excellente précision
- > 7 longueurs d'onde à sélectionner
- > Utilisable en appareil de mesure autonome ou en Ex.A.O.



Compact, polyvalent et très simple d'utilisation, ce colorimètre permet de réaliser les mesures et les dosages en transmission (0 à 100%) ou en absorbance.

Il peut être exploité en appareil de mesure ou connecté à une interface Ex.A.O. par la sortie analogique intégrée.

Le colorimètre 1G-7 est doté d'un large écran graphique (6,6 cm) et d'une molette de sélection unique.

Les informations sont bien visibles et les fonctionnalités sont facilement accessibles : choix des longueurs d'onde, zéro automatique (blanc) en début de manipulation, passage Transmittance / Absorbance.

Le porte-échantillon accepte des cuves section carrée 10 x 10 mm ou des tubes à essais Ø 14 mm (non fournis).

Les 7 LED assurent une couverture spectrale élargie et une excellente précision.

### Caractéristiques techniques

Nombre de longueurs d'onde : 7

Longueur d'onde : 470, 525, 570, 590, 605, 626 et 660 nm

Porte échantillon : Cuves 10 x 10 mm ou des tubes à essais Ø 14 mm

Sortie analogique : Oui

Technologie : LED

Réf. 701648

417,00 €

## Colorimètre à filtre AT Initio<sup>®</sup>

- > Appareil à filtre adapté aux TP élèves
- > Utilisable avec toutes les interfaces d'ExAO



Cet appareil réalise des mesures en absorbance ou transmittance. Il est utilisable avec des filtres colorés ordinaires. Nous recommandons néanmoins l'usage de filtres à bande passante étroite (filtres monochromatiques présentés ci-dessous). En choisissant le filtre adapté à la solution étudiée, on obtient un champ d'utilisation plus large. Les grandeurs mesurées sont délivrées sous forme de tensions (0-2 Abs / 0-2 V ; 0-100 % / 0-1 V) directement lisibles sur un multimètre. La source polychromatique est constituée d'une LED blanche dont la longue durée de vie supprime les contraintes de changement de lampe que présentent les appareils équipés de lampes à filament. La sortie analogique est exploitable par tous les systèmes d'acquisition et de traitement de données (Ex.A.O) équipant les établissements scolaires.

### Caractéristiques techniques

Grandeur mesurée : % de transmission, absorbance

Gamme de mesure : 0 -100 %, 0-2 Abs

Sortie analogique : 0-1 V / 0-100 %  
0-2 V / 0-2 Abs

Réglage du blanc : à 100 % T par 2 potentiomètres (réglage approché et réglage fin)

Connexion sortie analogique : douilles de sécurité Ø 4 mm

Source : DEL blanche

Monochromateur : filtres gélatine sur cache diapos (non fournis)

Porte échantillon : accepte les cuves plastique 10 x 10 mm

Alimentation : adaptateur secteur 12 V (non fourni, réf. 281612).

Dimensions (l x h x p) : 100 x 100 x 40 mm

Réf. 701358

253,00 €



## Filtres monochromatiques

- > Longueur d'onde inscrite sur la diapositive
- > Idéal avec un colorimètre

### Caractéristiques techniques

Dimensions : sur diapositive 50 x 50 mm

Bande passante : 40 nm environ

Longueur d'onde	Référence	Prix
470 nm	703549	22,00 €
490 nm	703550	21,50 €
520 nm	703551	22,00 €
550 nm	703552	22,00 €
580 nm	703553	22,00 €
590 nm	703554	21,50 €
680 nm	703555	22,00 €

# L'enzymologie puissance 4

## Capteur Colorimètre Color 4

- > Un gain de temps important
- > 4 mesures simultanées
- > 5 longueurs d'ondes allant de 415 à 655 nm

Vous disposez de 4 colorimètres synchronisés dans un seul dispositif!

Les capteurs et les sources LED sont pilotables individuellement. Toutes les combinaisons de longueurs d'ondes sont possibles : vous pouvez effectuer une mesure unique ou multiple. Vous reproduisez facilement et rapidement de nombreuses mesures dans des conditions identiques, ce qui représente un gain de temps important.

Associé au logiciel dédié Enzymo Edition 2019 de l'Atelier Scientifique ou à l'Atelier Scientifique généraliste, c'est l'outil idéal pour réaliser des cinétiques et des mesures comparatives de vitesses initiales.

### Caractéristiques techniques

Absorbance : 0 - 3 abs

Transmittance : 0 - 100 %

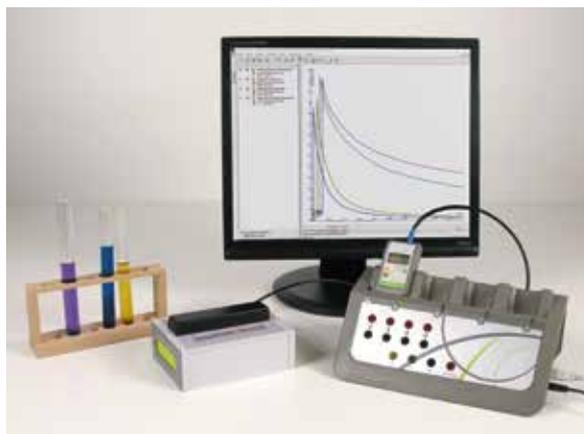
Longueurs d'ondes : 415, 470, 530, 590, 655 nm

Accessoires acceptés :

- Cuves de spectrophotométrie 10 x 10 mm
- Tubes à essais diamètre 12 mm

Réf. 482087

599,00 €

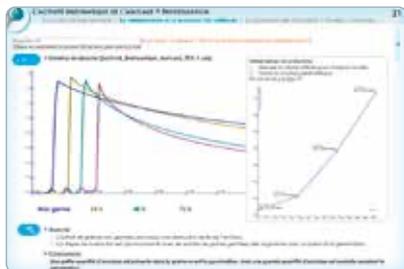


## Les dossiers d'expériences d'enzymologie

### Expériences

#### Mesures colorimétriques

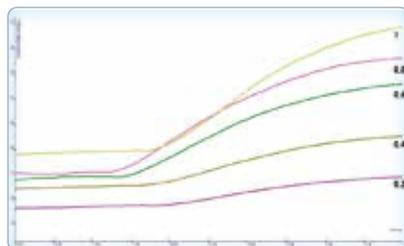
Pour étudier les propriétés catalytiques des enzymes, ce dossier permet d'exploiter au mieux, les capacités des colorimètres 1 et 4 cuves avec vos élèves. Il accompagne les TP de la mise en œuvre au résultat de façon très détaillée.



### Expériences

#### Mesures oxymétriques

Pour étudier les propriétés catalytiques des enzymes, ce dossier permet d'exploiter au mieux, les capacités des colorimètres 1 et 4 cuves avec vos élèves. Il accompagne les TP de la mise en œuvre au résultat de façon très détaillée.



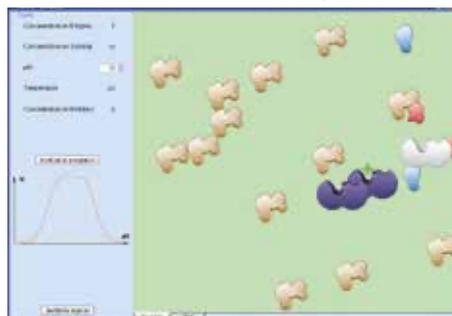
Ces dossiers d'expériences sont disponibles gratuitement  
[www.platformenum.jeulin.fr](http://www.platformenum.jeulin.fr)



## Logiciel dédié Enzymo - Édition 2019

Ce logiciel rassemble l'essentiel des outils nécessaires pour réussir un TP d'enzymologie : acquisition des données expérimentales, traitement graphique et simulation/animation pour valider le modèle Enzyme-Substrat.

Avec sa nouvelle interface, il accompagne progressivement l'utilisateur de la prise de mesure à la construction des graphes.



## Pack enzymologie

> Solution économique complète pour vos expériences d'enzymologie



### Composition

- 1 console Foxy2<sup>®</sup> SVT
- 1 logiciel Atelier Scientifique SVT complet (généraliste + dédiés)
- 1 capteur colorimètre Color 4

Réf. 485010

1755,00 € → 1480,00 €

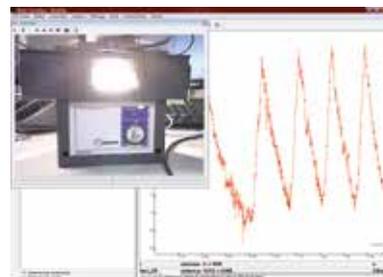
## Capteur Oxymètre

- > Étalonnage rapide en 1 point
- > Mesure précise du taux de dioxygène dans l'air et dans l'eau
- > Fonction de diagnostic de la sonde
- > Verrouillage électronique de l'étalonnage.



Ce capteur oxymètre air/eau, associé à la sonde O2 présentée ci-contre, vous permet de mesurer la variation du taux d'O2 dans l'air ou dans l'eau.

**Étalonnage en 1 point** : réglage de la pente uniquement, pas de solution zéro nécessaire. Potentiomètre désactivé en dehors du mode d'étalonnage : moins de risque de dérèglement.



### Caractéristiques techniques

Mesure dans l'air : 0 à 25 %

Mesure dans l'eau : 0 à 20 mg/L

Précision : fonction de la sonde de l'ordre de 1 %

### Accessoires

Sodium sulfite anhydre	
Réf. 105154	5,40€
Electrolyte pour sonde O2 (50 mL)	
Réf. 106084	30,00€
Solution zéro (lot de 2 ampoules)	
Réf. 107265	11,30€
Sonde Oxymétrique Clark	
Réf. 453001	978,00€

Réf. 482039\*

~~235,00€~~ → 138,00€

## Sonde Oxymétrique Clark

- > Mesures très précises
- > Utilisation dans l'eau et dans l'air

Sonde équipée d'une tête monobloc pré-montée en usine. Parfaite étanchéité de la tête de sonde qui assure une fiabilité de vos résultats. Simplicité de remplacement de la tête, ce qui confère un gain de temps en cas de rupture accidentelle de la membrane.

### Caractéristiques techniques

- Électrode de type Clark.
  - Plage de mesure : de 0 à saturation en solution aqueuse, de 0 à 25 % en milieu aérien.
  - Vitesse d'ajustage : env. 10 s (90 % de la valeur mesurée).
  - Temps de polarisation à la première mise en service ou après stockage à sec : 15 minutes.
  - Résistance NTC intégrée pour compensation automatique de la température entre 0 et 45 °C.
  - Cathode Pt, anode Ag.
  - Membrane PTFE, corps polymère.
- Corps de sonde : polymère, 12mm.

Réf. 453001	Prix unitaire
1 à 2	978,00 €
3 à 5	966,00 €
6 à +	954,00 €



### Composition

- L'ensemble vous est fourni avec :
- 1 tête de sonde de rechange
  - 1 flacon de 50 mL d'électrolyte
  - 1 ampoule de 25 mL de solution 0
  - 1 notice

### Consommables

Sodium sulfite anhydre	
Réf. 105154	5,40€
Electrolyte pour sonde O2 (50 mL)	
Réf. 106084	30,00€
Solution zéro (lot de 2 ampoules)	
Réf. 107265	11,30€
Têtes de sonde O2 pour sonde Clark réf. 453001 (lot de 5)	
Réf. 453130	96,00€

\* Dans la limite des stocks disponibles

# Une révolution dans la mesure d'oxygène

## Capteur sonde optique à oxygène air/eau

- > Pas d'électrolyte
- > Pas de membrane
- > Diamètre 12 mm (compatible avec vos accessoires bioréacteur, fermenteur, enceinte métabolisme humain, enceinte respiration humaine)
- > Fonctionne dans l'air et dans l'eau
- > Simple, rapide et sans contrainte

L'ensemble  
**730€**  
capteur + sonde

#Technologie optique

#Système de mesure protégé

#Compatible avec votre enceinte métabolisme humain et votre bioréacteur

### Un gain de temps au laboratoire

- Pas d'électrolyte
- Pas de membrane
- Étalonnage non systématique et simplifié : en 1 clic

### Un système fiable pour toutes vos manipulations

- Fonctionnement dans l'air et dans l'eau
- Pas de temps de chauffe
- Système de mesure résistant et protégé

### Avec son diamètre de 12 mm, la sonde est directement compatible avec vos accessoires

- Bioréacteur
- Enceinte métabolisme humain
- Enceinte respiration animale
- Fermenteur

### Caractéristiques techniques

Dans l'air :  
Calibre : 0 à 25 %  
Précision : 0,1%  
Dans l'eau :  
Calibre : 0 à 20 mg/L  
Précision : 0,1 mg/L  
Gamme de température : 0 à 50 °C.

### Consommables

Tête de sonde O<sub>2</sub> pour sonde optique  
réfs 482082, 452096 et 488015  
Réf. 453153 **112,00€**

### Tête de sonde O<sub>2</sub> pour sonde optique réfs 482080, 452097 et 251235



Pour tout changement de tête de sonde de vos sondes optiques réfs 482080, 452097 et 251235, vous devez impérativement commander cette référence.

Réf. 482082 **663,00 €**

Réf. 453150 **118,00 €**

## Capteur + sonde CO2 Air/Eau

- > Sonde et adaptateur appariés pour fiabiliser la chaîne de mesure et limiter le besoin en étalonnage
- > Mesure dans l'air et dans l'eau
- > Compatible avec tous vos accessoires d'ExAO (Ø 12 mm)
- > Fonction de diagnostic de sonde



Ce capteur avec sonde permettra une mise en œuvre plus rapide et plus simple de vos séances de travaux pratiques aussi bien dans leur mise en place que dans leur élaboration. En effet, du fait que la sonde soit appariée au capteur, cette solution en CO<sub>2</sub>-métrie limite le besoin en étalonnage à chaque séance, ce qui vous assure un gain de temps lors de la préparation de vos expériences. L'afficheur intégré autorise l'étalonnage, le choix du milieu de travail (air/eau) ainsi que la visualisation de la valeur directement sur le capteur, tout en permettant leur accès par le logiciel de votre console. Son diamètre de 12 mm lui confère une parfaite compatibilité avec votre matériel existant de type bioréacteur, enceinte respiration humaine, enceinte respiration animale, ...

Réf. 482085

764,00 €

### Composition

Livré avec 1 tête de sonde de rechange, 1 flacon de 30 mL d'électrolyte et 1 kit de 5 solutions d'étalonnage prêtes à l'emploi (composé de 5 flacons pré-dosés de solution acide d'étalonnage et de 5 flacons pré-dosés de solution de base d'étalonnage).

### Caractéristiques techniques

Dans l'air :

Calibre : 0 à 32%

Précision : 0,1%

Dans l'eau :

Calibre : 0 à 500 mg/L

Précision : 0,1 mg/L diamètre de la sonde 12 mm compatible avec le bioréacteur.

### Consommables

**Electrolyte pour sonde CO2 (50 mL)**

Réf. 105175 15,30€

**Solution acide d'étalonnage pour sonde CO2 (50 mL)**

Réf. 107452 16,80€

**Solution de base d'étalonnage pour sonde CO2 (250 mL)**

Réf. 107454 16,80€

**Kit de 10 solutions d'étalonnage prêtes à l'emploi pour sonde CO2**

Réf. 107785 48,50€

**Tête de sonde CO2 pour réfs 482085, 452099 et 488016**

Réf. 453152 25,00€

## Sonde CO2 Air/Eau

- > Mesure précise de la concentration de CO2 dans l'air et dans l'eau

Associée à un capteur ou un adaptateur, la sonde CO<sub>2</sub> permet d'effectuer des mesures précises dans l'air et dans l'eau.

Fonctionne avec le capteur CO<sub>2</sub>mètre (consoles Foxy® et AirNeXT®) réf. 482 044, le capteur CO<sub>2</sub>mètre (console Primo®) réf. 472 102 et l'adaptateur CO<sub>2</sub> (console Visio®) réf. 452 121.

Retrouvez tous nos conseils sur l'utilisation de la sonde CO<sub>2</sub>, son entretien et son stockage

### Caractéristiques techniques

Corps de sonde polymère Ø 12 mm, L 12 cm.

Électrode de type pH plongeant dans un électrolyte spécifique dont le pH est proportionnel à la concentration en CO<sub>2</sub> du milieu.

Tête de sonde prémontée à membrane PTFE spécifique au CO<sub>2</sub>.

Plage de mesure de 0 à saturation en solution aqueuse, de 0 à 100 % en milieu aérien.

Vitesse d'ajustage : 90 s. (90 % de la valeur mesurée).

Temps de polarisation : 1 heure.

Non compensée en température.

Câble blindé avec prise BNC.



### Composition

Livrée avec :

- 1 tête de sonde de rechange
- 1 flacon de 50 mL d'électrolyte
- 1 flacon de 50 mL de solution acide
- 1 ampoule de solution de base

Réf. 453076

1 121,00 €

## Kit de 10 solutions d'étalonnage prêtes à l'emploi pour sonde CO2

- > Simple, rapide et pratique

Grâce à ce kit, vous disposez de 10 flacons pré-dosés de solution acide d'étalonnage et de 10 flacons pré-dosés de solution de base d'étalonnage. Il vous suffit de mélanger un flacon de solution de base à un flacon de solution acide dans un bécher. Vous êtes alors prêt à étalonner vos sondes CO<sub>2</sub>! Vous gagnez ainsi du temps et réalisez simplement et de manière sûre vos étalonnages de sondes CO<sub>2</sub>. Ce kit vous permet de réaliser 10 solutions d'étalonnage.



Réf. 107785

48,50 €

## Capteur optique CO2 Air

> Temps de chauffe inférieur à 1 minute.

Ce capteur, basé sur la technologie optique (infrarouge), mesure le taux de CO2 dans l'air. Il fonctionne sans étalonnage. On peut utiliser cette sonde pour faire une mesure dans l'eau en le rendant étanche avec l'aide du manchon étanche pour sonde CO2 air ref : 453159.

### Caractéristiques techniques

Mesure : Taux de CO2 dans l'air  
 Gamme de mesure : 0-10 %  
 Précision :  
 à 10% de CO2 : ±0,8% de CO2  
 à 5% de CO2 : ±0,03% de CO2  
 à 0,2% de CO2 : ±0,01% de CO2  
 à 0,1% de CO2 : ±0,006% de CO2  
 Temps de chauffe : entre 30 secondes et 1 minute

Réf. 482076 **352,00 €**



### Accessoires

Manchon étanche pour sonde CO2 air Réf. 453159	56,00€
Bouchons adaptateurs pour sondes Exao Réf. 453162	11,40€

## Capteur Luxmètre

> Diamètre 6 mm adapté au bioréacteur  
 > Étanche pour les TP en milieu liquide (photosynthèse, fermentation...)



Ce capteur permet la mesure de l'éclairement lumineux jusqu'à 50 kLux grâce à la sonde fournie. Étanche, il s'utilise parfaitement avec le bioréacteur (ref 453064)

Réf. 482037 **152,00 €**

## Capteur CO2mètre Eau (pH-mètre) + sonde

> Économique  
 > Mesure du CO2 avec une simple électrode pH  
 > Gain de temps : étalonnage facultatif

Lorsqu'évaluer une tendance suffit, l'évolution de la teneur en CO2 peut être suivie par une mesure du pH. Le capteur convertit alors directement le pH en concentration de CO2. L'étalonnage n'est pas indispensable pour de simples mesures ou pour l'observation de l'évolution du taux de CO2. Pour un gain de précision dans le cas de mesures plus spécifiques, un étalonnage pourra alors être effectué, en autonome avec l'afficheur ou bien dans le logiciel.



### Caractéristiques techniques

Mesure de pH  
 Gamme de mesure : 0 à 14 pH.  
 Précision de la mesure : ±1 %.  
 Mesure de CO2  
 Gamme de mesure : 0 à 500 mg/L.  
 Précision de la mesure : qualitatif  
 Connectique de sonde : BNC.

Réf. 482073 **254,00 €**

### ? LE SAVIEZ-VOUS ?

## La mesure du CO<sub>2</sub> dissous :

### Le choix du qualitatif économique ou de la précision compétitive

#### Précision et mesure vraie du CO<sub>2</sub> avec le capteur + sonde CO<sub>2</sub> Air/Eau

- 2 points concourent à cette précision :
- Une électrode de référence embarquée pour des mesures absolues
  - Une membrane spéciale pour la spécificité de la mesure

Grâce à sa technologie et à sa membrane spécifique du CO<sub>2</sub>, votre sonde réalise une véritable mesure de la concentration en CO<sub>2</sub> et, qui plus est, dans l'air et dans l'eau.

#### Approche qualitative et relative avec le capteur CO<sub>2</sub>mètre Eau (pH-mètre) + sonde

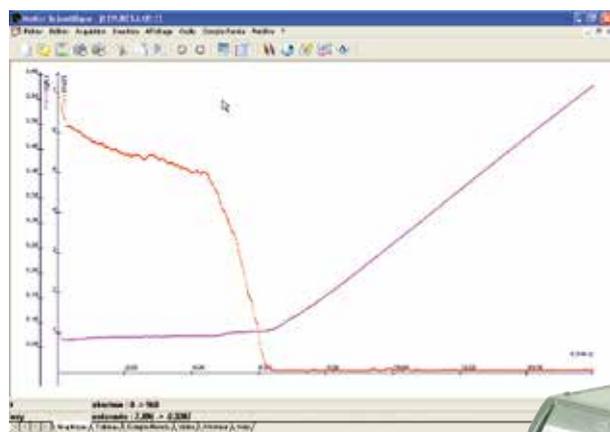
Lorsqu'évaluer une tendance suffit, l'évolution de la teneur en CO<sub>2</sub> dissous peut être suivie par une mesure de pH.

Il s'agit d'une variation relative par rapport à une situation initiale et non d'une valeur réelle de mesure.

Pour vous accompagner, le capteur convertit automatiquement le pH en concentration équivalente en CO<sub>2</sub> dissous.

## Capteur Ethanol

> Mesure dans l'air et dans l'eau



↑ Évolution de la concentration en CO<sub>2</sub> et en éthanol lors d'une fermentation alcoolique

Potentiomètre désactivé en dehors du mode d'étalonnage : pas de risque de dérèglement

### Caractéristiques techniques

Fonctionne avec la sonde ref 453 084 ci-contre  
 Calibres dans l'air : 0 à 0,125 %, 0 à 2,5 %  
 Calibres dans l'eau : 0 à 1 g/L, 0 à 20 g/L  
 Étalonnage : en 1 point dans solution de référence

Réf. 482053 161,00 €



## Sonde à éthanol

> Mesure dans l'air et dans l'eau



Associée à un capteur ou adaptateur, la sonde éthanol permet d'effectuer des mesures de la concentration en éthanol dans l'air et dans l'eau.

Fonctionne avec le capteur éthanol (consoles Foxy<sup>®</sup> et AirNeXT<sup>®</sup>) réf. 482 053, le capteur éthanol (console Primo<sup>®</sup>) réf. 472 100 et l'adaptateur éthanol (console Visio<sup>®</sup>) réf. 452 122.

### Caractéristiques techniques

Tête de sonde prémontée avec membrane PTFE à perméabilité spécifique à la fonction alcool, hydrophobe.

Corps de sonde polymère : Ø 12 mm, L 12 cm.  
 Électrode type semi-conducteur.

Plage de mesure : 0-20 g/L (2 % d'alcool pur).

### Composition

Livrée avec 3 têtes de sonde : 1 + 2 de rechange.

#### Consommables

Têtes de sonde éthanol (lot de 3)

Réf. 453085 48,00€

Réf. 453084 186,00 €

## Fermenteur

> Idéal pour une approche expérimentale des fermentations alcoolique et lactique par Ex.A.O. Mesure possible de tous les paramètres

Ce fermenteur est spécialement conçu pour les TP d'Ex.A.O. Il permet de répondre aux exigences expérimentales de la mise en œuvre d'une fermentation.

Organisé autour d'une enceinte en verre de 2 litres, il dispose de :

- 4 emplacements de Ø 12 mm et de 2 emplacements de Ø 6 mm permettant de plonger les sondes O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, luxmètre, thermomètre, pH, turbidimètre, éthanol.
- un orifice équipé d'un dispositif de prélèvement d'une aliquote et d'introduction de liquide.
- un orifice pour le système de bullage.
- un orifice de thermostat.

Les spécificités du bouchon permettent une gestion relative de la pression.

Réf. 453040 623,00 €



Il est livré avec :

- un thermo-plongeur pour la régulation thermique
- un système de bullage pour gérer l'apport en oxygène
- 12 bouchons (6 pleins et 6 ouverts) pour le passage ou non des sondes
- un barreau magnétique pour l'agitation

Ce fermenteur peut également servir pour étudier la croissance cellulaire à l'aide d'euglènes, scenedesmus ou de chlorelles.

## Capteur Turbidimètre

> Mesure le trouble d'un liquide de 0 à 100 %  
 > Adapté au suivi de croissance cellulaire



Ce capteur turbidimètre vous permet de mesurer la turbidité d'une suspension et d'en déduire sa concentration en particules. Par extension, il permet donc de calculer une concentration cellulaire dans une solution.

### Caractéristiques techniques

Calibre : 0 à 100 %.

Réglage : étalonnage de la solution 0 %.

Réf. 482050 378,00 €

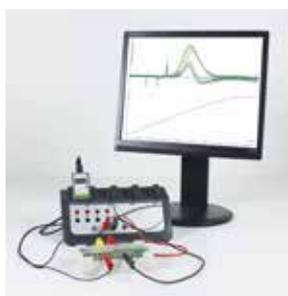
## Tp potentiel global de nerf

### Exploiter les informations tirées de l'enregistrement de l'activité électrique du nerf de crabe

- Calcul de la vitesse de conduction dans le nerf
- Mise en évidence de la période réfractaire
- Définition de la notion de stimulation supraliminaire
- Notion de codage en amplitude du potentiel global de nerf
- Recrutement croissant des fibres nerveuses en fonction de l'intensité de la stimulation

### Cuve à nerf

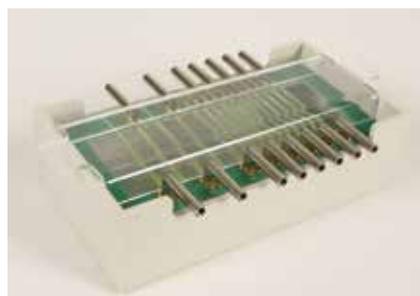
> Appareil réversible : cuve à nerf isolé, support d'animal



Cette cuve à nerf est spécialement conçue pour l'enregistrement de potentiels globaux de nerf isolé. Elle présente 15 électrodes, dont l'espacement variable, permet toutes les combinaisons possibles dans le placement des électrodes de stimulation et de réception. Combinée à l'ExAO, la stimulation peut être réalisée soit directement par la console et pilotée par le logiciel, soit synchronisée à l'aide d'un stimulateur externe (voir ci-dessous). La réponse du nerf peut être recueillie par le capteur Electrophys réf. 482046, ou le capteur physio réf.482088 (ci-dessous)

Réf. 553035

206,00 €



La cuve à nerf est utilisable avec le logiciel nerf-muscle de l'Atelier scientifique SVT, qui prend en charge la stimulation directement par votre console Foxy. Les acquisitions peuvent également être réalisées en utilisant un stimulateur externe (voir ci-dessous). En quelques instants, l'élève peut paramétrer une ou plusieurs stimulations, en faisant varier l'intensité, la durée des stimulations ainsi que l'intervalle entre celles-ci.

#### Caractéristiques techniques

Composée de 15 électrodes (espacement variable) en argent chloruré sur douilles Ø 4 mm et un lest en acier inox doublé d'un tapis support.  
Dimensions : 164 x 107 x 155 mm.

## Stimulateur



Le stimulateur peut générer tout type de stimulations : uniques, doubles, multiples ou en rampe. Tous les paramètres de la stimulation sont réglables (délai, durée, intervalle, nombre de créneaux, intensité variable). Conçu avec les technologies récentes, il permet de remplacer les stimulateurs d'ancienne génération beaucoup plus encombrants et peu intuitifs.

#### Caractéristiques techniques

Affichage sur écran LCD 3,5 digits de 13 mm. 1 entrée synchro, 1 entrée signal.  
Dimensions (L x l x h) : 10 x 10 x 4,5 cm.  
Alimentation par bloc secteur 12 V / 500 mA non fourni.

Réf. 554004

311,00 €

## Capteur Physio FOXY

> Spécifiquement conçu pour toutes les expérimentations d'électrophysiologie animale.



Le capteur physio est un millivoltmètre spécifiquement conçu pour toutes les expérimentations d'électrophysiologie. Il est doté de 4 calibres ( $\pm 250$  mV,  $\pm 50$  mV,  $\pm 10$  mV,  $\pm 1$  mV) pour couvrir une très large gamme de mesures, tout en conservant une haute résolution. Son câble blindé garantit des enregistrements de qualité.

#### Caractéristiques techniques

4 calibres  $\pm 250$  mV,  $\pm 50$  mV,  $\pm 10$  mV

Réf. 482088

316,00 €

## Capteur myographe Foxy

- > Les résultats obtenus sont de qualité équivalente à ceux obtenus avec des appareils professionnels de laboratoire
- > Véritable myographe de précision adaptable à toutes les manipulations

Le capteur myographe Foxy est spécifiquement conçu pour réaliser toute expérience d'électromyographie (enregistrement des contractions sur muscle lisse ou squelettique) par ExAO, in vitro sur organe isolé.

Son potentiomètre numérique à effet Hall permet des enregistrements très précis des oscillations, mêmes minimes, du bras, engendrées par la contraction d'un muscle. Il est ainsi possible de travailler avec des échantillons biologiques de natures très diverses

Le bras est réglable transversalement de manière à pouvoir augmenter l'effet de bras de levier et ainsi adapter le montage pour obtenir des mouvements dont l'amplitude est optimisée pour leur enregistrement. Ce dispositif permet ainsi de rendre le capteur myographe utilisable avec une très large typologie de muscles. (Cœur de grenouille, jabot-gésier de lombric, muscle byssal de moule, muscle intestinal d'écrevisse, pince de crabe etc...).

### Caractéristiques techniques

2 Calibres : 0 – 5 V et  $\pm 2,5$  V

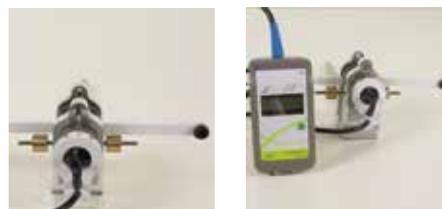
Longueur du bras de mesure réglable

Équilibrage réglable

Blocage en position zéro

Offset de tension réglable

Amplitude du mouvement mécanique réglable



Des masselottes mobiles, associées à la fonction de réglage de l'offset, autorisent un réglage très fin de la position de base quelle que soit la longueur du bras de levier choisie pour l'expérimentation. Sa tige de maintien robuste permet de fixer le capteur myographe sur les dispositifs de montage classiques de laboratoire le rendant aisément compatible avec toutes les conditions expérimentales. L'alimentation en fluide des préparations est réalisable grâce au cathéter fourni.

### Composition

Un ensemble myographe + capteur (cordon = 1,25 m)

- 1 balancier avec dispositif de blocage de fil
- 1 tige pour fixation sur support de laboratoire (non fourni)
- 2 x 1 mètre de tube versilic Ø1 à 3 mm
- 1 clamp DIEFFENBACK BULLDOG 3,6 cm équipé de 35 cm de fil de soie
- 1 crochet supérieur
- 1 crochet inférieur avec clamp
- 1 support crochet
- 1 clamp Bulldog usiné
- 7 Plombs de pêche (0,01g, 0,05 g, 0,1 g, 0,5 g, 1g, 3g, 5g) pour étalonnage du capteur

Réf. 482092

985,00 €

## Électrodes stimulatrices



Elles permettent de stimuler avec précision le muscle.

### Caractéristiques techniques

Compatibles avec tous les générateurs

d'impulsions jusqu'à un maximum de 12 V / 500mA

Diamètre de l'électrode inférieur à 2 mm

Connexion par douilles de sécurité

Réf. 453163

43,50 €

## Capteur distrivolume FOXY

> Automatisation complète d'un dosage. Utilisable avec les électrodes de pH et de conductimétrie. Gestion simple du prélèvement / injection des liquides. Reproductibilité et mise en place rapide. Meilleure précision des mesures



Doté d'une micropompe péristaltique de précision, ce capteur va permettre d'effectuer des prélèvements de solutions de manière précise.

Ces prélèvements seront ensuite réinjectés dans une solution ou dans tout autre dispositif pour réaliser des expériences en continu, tout en conservant la même précision de mesure du début à la fin.

Le liquide ainsi prélevé ne vient jamais en contact avec aucune pièce mobile, car il est totalement contenu dans le tuyau rendant le dispositif dénué de tout risque de contamination. Cela réduit également le temps de maintenance car le tuyau est la seule pièce d'usure.

A noter, la tête de la pompe étant interchangeable, son remplacement en est donc facilité. Sa rapidité d'utilisation et sa précision lui confèrent une grande variété d'utilisation dans différents domaines : chimie, biologie, microbiologie, biochimie.

### Caractéristiques techniques

Voies de mesure : Volume en mL

Calibre : 10 mL / 100 mL

Pas de mesure min : 10 µL pour le calibre 10 mL 100 µL (pour le calibre 100 mL)

Vitesse max : 20 gts / s)

Réf. 482089

593,00 €

## Capteur Sismo

- > Capteur économique et pratique
- > Mise en œuvre immédiate
- > Exploitation des résultats claire et rapide avec les outils de l'Atelier Scientifique



Ce capteur permet de mesurer l'onde générée par un choc. Il est directement reconnu par l'Atelier Scientifique, vous réalisez ainsi très simplement des courbes exploitables par l'élève. Avec 2 capteurs Sismo ou un capteur Sismo et un adaptateur Synchro, vous mettez en évidence le décalage entre les 2 signaux et vous calculez la vitesse de l'onde. Il est possible par la suite de comparer les résultats obtenus pour différents matériaux.

Réf. 482055

140,00 €

## Clap sonore synchro

- > Très utile pour la détermination de la vitesse du son avec un capteur Sonomètre
- > Peut servir aussi à l'étude de la sismologie



Il permet de déclencher l'acquisition tout en créant un son et générant une onde sonore. Il est très utile pour la détermination de la vitesse du son avec le capteur sonomètre ci-dessus. Il peut servir aussi à l'étude de la sismologie.

Réf. 453127

26,00 €

## Barres de roches et de bois



Elles permettent de mettre en évidence la différence de vitesse des ondes en fonction de la nature du matériau. Elles s'utilisent avec un ou deux capteurs Sismo et le clap sonore synchro.

Modèles	Dimensions (L x l x H)	Référence	Prix
Barres de roches de granite et andésite	40 x 5 x 3,5 cm	506123	139,00€
Barre d'Andésite de Volvic	50 x 5 x 5 cm	526010	31,50€
Barre de grès	50 x 5 x 5 cm	526012	38,50€
Barre de granite	50 x 5 x 5 cm	526013	38,50€
Barre de calcaire	50 x 5 x 5 cm	526014	38,50€
Barre de gabbro	50 x 5 x 5 cm	526015	38,50€

## Maquette Sismique et température

- > Relation entre intensité du choc et amplitude du signal
- > Produit complet avec support, gestion du choc et de la synchronisation
- > Barre support avec logement pour le thermomètre, à déposer dans le congélateur pour les mesures à différentes températures

Un électro-aimant assure la création du choc mécanique ainsi que la synchronisation de la mesure quand l'élève appuie sur le bouton rouge du boîtier. Le matériau support, de taille adaptée, peut être stocké au congélateur. Un logement pour le thermomètre permet de faire différentes mesures lors du réchauffement de ce matériau. Les ondes générées par l'électro-aimant se déplacent dans la barre à une vitesse différente quand celle-ci est à -5 °C ou +25 °C.



Réf. 507043

177,00 €

### Accessoires

Bloc alimentation à découpage 12V - 600 mA

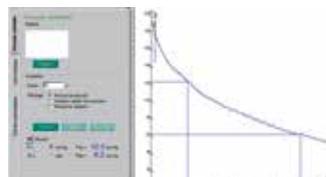
Réf. 281612

16,10€

## Capteur Tensio

- > Utilisation en tensiomètre automatique grâce à l'afficheur du capteur
- > Idéal pour l'étude de l'adaptation à l'effort en classe de 2<sup>nd</sup>e

Il permet la réalisation rapide de TP sur la mesure de la pression artérielle. Plusieurs utilisations sont envisageables : - En mode mesure (lecture directe sur l'écran du capteur) : Il est possible de déterminer automatiquement la pression systolique et diastolique comme avec un tensiomètre conventionnel. - En mode ExAO avec le module généraliste de l'Atelier Scientifique : Dans ce cas, on obtient la variation de pression de 200 à 0 mmHg ou la mesure des variations rapides de pression. L'élève détermine alors, graphiquement et à l'oreille, la tension artérielle. - En mode ExAO avec l'application dédiée de l'Atelier Scientifique : Vous disposez d'un environnement spécifique qui vous permet une mise en œuvre encore plus simple et des résultats mis en forme.



### Caractéristiques techniques

Mesure de la pression : 0-200 mmHg

Détermination automatique de Psys/Pdia : uniquement en mode mesure

Réf. 482051

317,00 €

### Accessoires

Autotensiomètre anéroïde

Réf. 554041

59,00€

Brassard gonflable avec poire

Réf. 554049

32,00€

Stéthoscope d'initiation

Réf. 554050

20,50€

## Autotensiomètre anéroïde

- > Stéthoscope intégré
- > Brassard avec fermeture type Velcro



Permet de contrôler sa propre tension artérielle, systolique et diastolique.

### Caractéristiques techniques

Brassard souple

Fermeture autoadhésive type Velcro<sup>®</sup>

Pavillon stéthoscopique incorporé

### Composition

Livré avec lyre biauriculaire, manomètre, poire de gonflage et trousse de rangement.

Réf. 554041

59,00 €

## Brassard gonflable avec poire

- > Idéal pour mesurer la pression artérielle



Peut s'utiliser avec le capteur Tensio.

### Caractéristiques techniques

Fermeture Velcro<sup>®</sup>.

### Composition

Livré avec poire de gonflage et manomètre dans une trousse de rangement.

Réf. 554049

32,00 €

## Stéthoscope d'initiation



Permet de repérer le rythme cardiaque.

Réf. 554050

20,50 €

## Capteur de pouls

- > Idéal pour l'étude des signaux périodiques
- > Pas d'électrode à placer sur le corps

Ce capteur donne la valeur de la fréquence cardiaque en battements par minute à l'aide d'un capteur optique dans lequel l'utilisateur insère son doigt. Dans le logiciel Atelier Scientifique, ce capteur permet également de représenter la forme d'un signal cardiaque afin d'en mesurer la période.

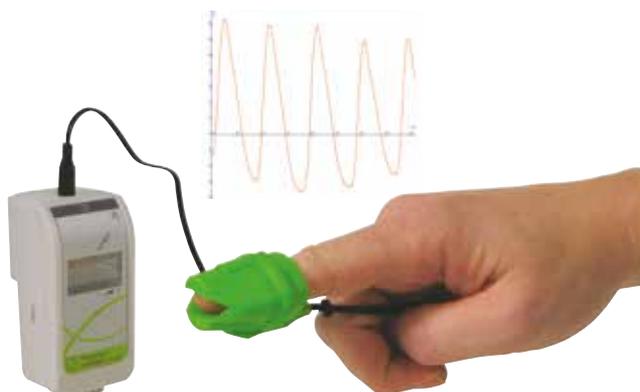
### Caractéristiques techniques

Gamme de mesure : 0 à 220 bpm

Affichage du signal brut : ± 100 u.a.

Réf. 482078

151,00 €



## Capteur Électrophy

- > 3 fonctions : ECG, fréquence et signal brut
- > Mesure directe de la fréquence cardiaque
- > Idéal pour l'étude de l'adaptation à l'effort et du réflexe myotatique



Capteur multifonctions : ECG, EMG et fréquence cardiaque

### Caractéristiques techniques

Plage de mesure : 0 à 220 cpm  
Fréquence d'échantillonnage max : 135 µs

Réf. 482093

522,00 €



Ce capteur permet de réaliser :

- des mesures de fréquence cardiaque (à la fois lorsque vous utilisez le capteur en mode mesure c'est-à-dire non connecté à un PC et en mode ExAO)
  - un ECG - une mesure de signal brut (électrophysiologie animale, électrophysiologie humaine...)
- Il est isolé selon les normes en vigueur et est livré avec un paquet de 50 électrodes.

### Accessoires

Câble électrodes EMG

Réf. 453056

48,00€

## Martoréflex électronique

- > 100 % électronique
- > Très précis



Spécialement conçu pour répondre aux exigences de l'électrophysiologie humaine, ce marteau intègre un composant électronique spécifique qui permet, sans pièce mécanique, de déclencher très précisément la mesure.

Réf. 453068

143,00 €

## Électrodes de poignet (lot de 3)

- > Idéales pour la mesure de la fréquence cardiaque



Réf. 453071

75,00 €

## Électrodes ECG-EMG adhésives (lot de 50)

- > Indispensables pour toutes les manipulations d'électrophysiologie
- > De qualité médicale
- > Faciles à utiliser



Ces électrodes sont de qualité médicale. Elles sont autocollantes pour une adhérence instantanée et imprégnées d'un gel conducteur assurant des tracés de qualité.

Grâce à leur maintien important quelle que soit la zone cutanée considérée, elles peuvent être utilisées aussi bien pour les manipulations d'enregistrement d'ECG et de fréquence cardiaque que pour les études d'électromyographie et de réflexe myotatique. Faciles à utiliser, elles sont indispensables pour les mesures nécessitant des mouvements comme la mise en évidence de l'adaptation de la fréquence cardiaque à l'effort ou le réflexe myotatique.

Leur qualité de conduction et leur adhérence limitent considérablement les parasites au cours des manipulations.

Réf. 453029

13,50 €

## Adaptateur Synchro

- > Uniquement pour la console AirNext<sup>®</sup>

Il permet de synchroniser l'acquisition sur un événement extérieur. Il peut être utilisé avec un capteur Sismo pour étudier les ondes sismiques ou avec un capteur Sonomètre pour mesurer la vitesse du son. Il doit impérativement être utilisé avec le module généraliste de l'Atelier Scientifique.



Réf. 482062

9,00 €

## Capteur Luxmètre 2000 Lux / 200 kLux

> 2 calibres pour des mesures à l'extérieur ou en intérieur.



Ce capteur luxmètre vous permet de réaliser des mesures d'intensité lumineuse dans toutes les conditions grâce à ses 2 calibres. Il permet la mesure d'éclairement en intérieur ou en extérieur.

### Caractéristiques techniques

Calibres : 2

Mesure 1 :

Plage de mesure : 0 à 2000 lux.

Bruit de mesure :  $\pm 0,5$  lux.

Précision de la mesure :  $\pm 1$  %.

Mesure 2 :

Plage de mesure : 0 à 200 kLux.

Bruit de mesure :  $\pm 50$  lux.

Précision de la mesure :  $\pm 1$  %.

Réf. 482102

120,00 €

## Capteur Hygromètre 0-100 %

> Mesure l'humidité relative de l'air



Ce capteur hygromètre vous permet de mesurer l'humidité relative de l'air dans toutes les conditions.

### Caractéristiques techniques

Plage de mesure : 0 à 100 % HR

Précision de la mesure :  $\pm 3,5$  % HR

Nombre de décimales affichées : 1

Temps de réponse : 5 s

Bruit de mesure :  $\pm 0,025$  % HR

Réf. 482103

169,00 €

## Capteur Thermomètre -50/+150 °C

> Sonde en inox exploitable dans toutes les situations  
> Sonde immergeable



Ce capteur thermomètre vous permet de réaliser des mesures de températures dans une gamme de  $-50$  °C à  $+150$  °C. La sonde est immergeable, elle est renforcée par une protection flexible à sa base.

### Caractéristiques techniques

Plage de mesure :  $-50$  à  $+150$  °C

Temps de réponse à 90% : 15 s

Précision de la mesure : 1 %

Nombre de décimales affichées en mode autonome : 1

Diamètre sonde : 6 mm

Réf. 482101

122,00 €

## Capteur Météo

> Mesure 4 grandeurs simultanément

Ce capteur multi-paramètres mesure :

- la température
- l'humidité de l'air
- la pression atmosphérique
- la vitesse du vent.

Il permet de mettre en œuvre une véritable station météorologique.

### Caractéristiques techniques

Plages de mesure :

Vitesse du vent : 0,2 à 30 m.s-1.

Température :  $-30$  à  $+70$  °C.

Pression atmosphérique : 150 à 1150 hPa.

Humidité relative : 0 à 100 %.

Sonde incluse.



Réf. 482066

422,00 €

## Capteur UV

> Mesure le rayonnement des UVA et UVB en W.m-2

Il fournit la valeur du rayonnement des UVA et UVB en W.m-2. Il permet également de caractériser un rayonnement UV par son index (valeur de 0 à 20). Il peut être utilisé pour mettre en évidence l'effet mutagène du rayonnement UV, pour étudier l'influence des textiles, lunettes ou autre sur la valeur de l'index UV...

### Caractéristiques techniques

Mesure de l'énergie lumineuse (W/m2) :

2 calibres :

- 0/20 W.m-2, résolution 0,1 W.m-2

- 0/150 W.m-2, résolution 0,01 W.m-2

Mesure de l'index UV (W/m2) :

Calibre : 1 à 20

Réf. 482072\*

254,80 € → 79,00 €



\* Dans la limite des stocks disponibles

# Ecosystèmes : interactions dynamiques entre les êtres vivants et leur milieu.

## Capteur pression différentielle

> Investigation sur le végétal entier ou sur des organes (feuilles, rameaux, ...)

Ce dispositif permet d'étudier les besoins hydriques d'un végétal en fonction de l'influence de paramètres du milieu. Principe de la mesure : 1. Les racines prélèvent de l'eau. 2. L'eau circule dans les vaisseaux de la tige. 3. La plus grande partie de l'eau est rejetée dans l'atmosphère par transpiration. 4. Le volume d'eau diminue, au niveau de la réserve. 5. Dans le tuyau de raccordement, le volume d'air augmente, donc la pression de l'air diminue. 6. Le capteur de pression relative mesure les variations de pression ; plus le flux hydrique est important plus la pression diminue.

### Caractéristiques techniques

Calibre :  $\pm 70$  hPa



Réf. 482086

257,00 €

**Expériences**

### Mesure du flux hydrique chez le végétal

4 activités vous sont proposées : besoins journaliers en eau, recherche du moteur du transport de la sève brute, modélisation du fonctionnement de la feuille et régulation de la transpiration.

Le dossier d'expériences est disponible gratuitement

[www.plateformenum.jeulin.fr](http://www.plateformenum.jeulin.fr)

## Capteur Échographe-Ultrason

> Véritable échographe ultrason didactique



Ce capteur mesure l'écho ultrasonique à 40 kHz et en même temps la distance parcourue. Associé à la maquette Échographie (ci-contre) et au logiciel dédié intégré à l'Atelier Scientifique complet, vous mettez en évidence la forme dissimulée dans la maquette.

### Caractéristiques techniques

Nombre de voies : 2

Profondeur :

Par ultrasons (40 kHz)

Gamme de mesure : 0 à 10 cm

Précision de la mesure :  $\pm 10\%$

Distance :

Par roue codeuse

Gamme de mesure : 0 à 30 cm

Précision de la mesure :  $\pm 2\%$

Réf. 482054

174,00 €

## Maquette échographie 3D

> Un TP fascinant  
> Simple d'utilisation  
> Visualisation 3D



Comment peut-on voir des organes invisibles à l'œil nu ? Une échographie, comment ça marche ? La maquette et le capteur échographie 3D permettent de découvrir le principe d'exploration par ultrasons, utilisé dans la santé. Les élèves cherchent à identifier et à interpréter 2 images obtenues par échographie ultrason (ici un os normal et un os cassé). Le module de l'Atelier Scientifique permet une approche didactique des différentes phases de cette technique d'imagerie médicale.

### Composition

Maquette os normal, os cassé.

### Caractéristiques techniques

Matériaux : mousse polyester.

Dimensions : 300 x 200 x 80 mm.

Réf. 222060

137,00 €



## Optez pour la liberté et la facilité avec les capteurs sans-fil

- > Un capteur sans-fil complet
- > Une mise en œuvre très simple
- > Connexion USB et Bluetooth
- > Compatible avec tous les supports : ordinateurs, tablettes et smartphones
- > Convient aussi bien à un usage en classe qu'en extérieur



**Fonction enregistrement autonome de la mesure**  
mémoire interne du capteur

**Lecture rapide de la mesure**  
large écran coloré  
rétro-éclairé



**Connexion simple à une tablette ou smartphone**

- Capteur facilement reconnu par votre tablette ou smartphone
- Technologie Bluetooth 4.0 à faible consommation d'énergie

**Acquisitions de données facilitées**  
logiciel et application didactiques,  
simples, intuitifs et gratuits

**Tous les TP réalisables**  
4 capteurs connectés  
simultanément

**Connexion au PC et recharge du capteur simplifiées**  
connexion USB-C



**Autonome**  
batterie avec une longue  
durée de vie (Lithium-ion)



Retrouvez en vidéo  
les capteurs sans-fil  
Redy sur [jeulin.com](http://jeulin.com)

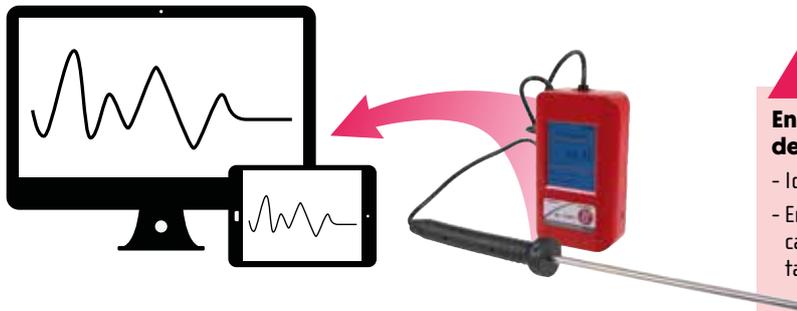


## Le capteur sans-fil le plus polyvalent du marché : 4 usages possibles

### 1

#### En autonomie

Lisez la mesure directement sur l'écran



### 2

#### En mode enregistrement autonome des mesures

- Idéal pour des acquisitions de longue durée
- Enregistrement des mesures dans la mémoire du capteur, puis transfert sur votre ordinateur ou tablette pour traitement

### 3

#### Connecté à une tablette ou un smartphone

Profitez d'une application simple, intuitive et gratuite



### 4

#### Connecté à un ordinateur

Bénéficiez d'un logiciel pédagogique simple, complet et gratuit





# Le seul logiciel didactique gratuit sur

- > Simple et intuitif
- > Permettant la connexion de 4 capteurs simultanément
- > Intégrant des ressources (protocoles de TP, ...)



Grâce au logiciel et à l'application Redy, tous deux gratuits, vous réalisez vos mesures simplement et analysez vos résultats. Vous pouvez connecter simultanément 4 capteurs.



Le logiciel est compatible PC et MAC.



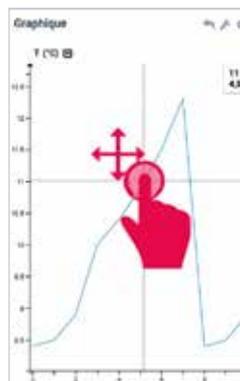
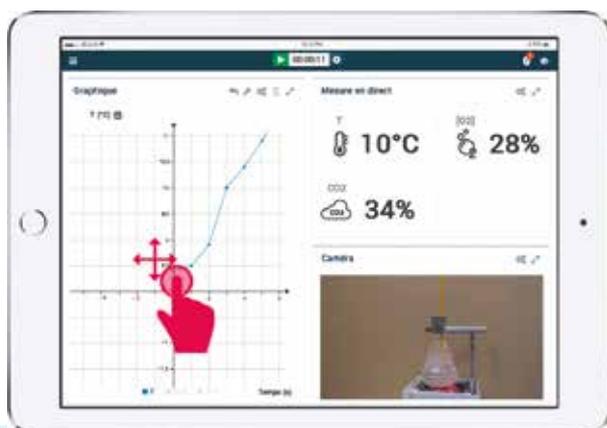
L'application est disponible sur smartphone et tablette.



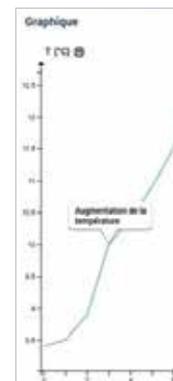
## Un logiciel clair et intuitif

Le logiciel et l'application Redy incluent tous les outils nécessaires à l'analyse de vos expériences :

- Un tableur scientifique
- Des outils de traitement de données
- Des outils de modélisation puissants et simples
- Une fonction vidéo
- Un outil de compte-rendu



↑ Utilisez le pointeur pour connaître les coordonnées d'un point

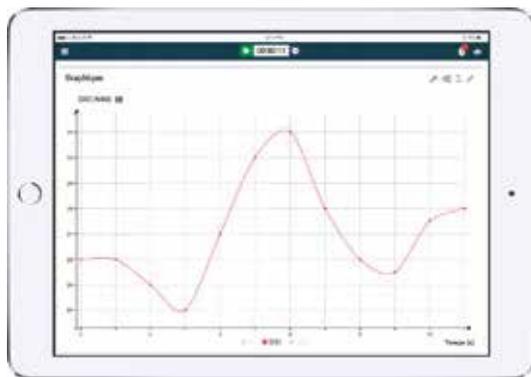
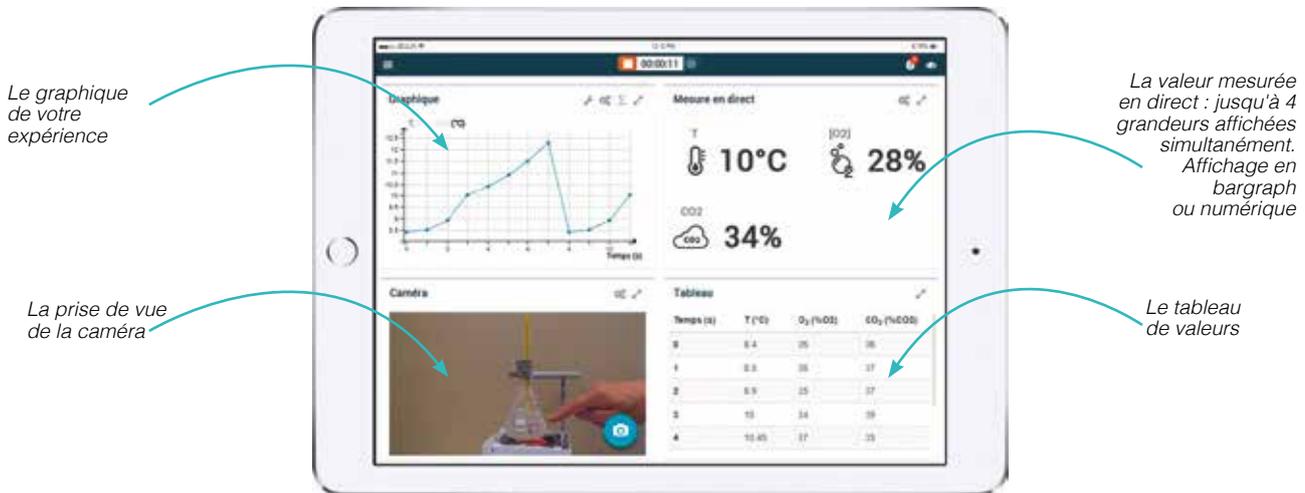


↑ Annotez vos courbes

# tous supports (ordinateurs, smartphones, tablettes, ..)

## Un affichage personnalisable

Vous affichez les éléments que vous souhaitez. Vous pouvez ainsi afficher simultanément sur l'écran de votre tablette :



## Un accompagnement complet dans la réalisation de vos expériences

Vous disposez de guides dédiés à vos capteurs Redy : les dossiers d'expériences. Ces ressources intègrent des protocoles de TP, conseils, schémas, visuels de montage, exemples de résultats, ...

Ils sont :

- Élaborés et testés par des professeurs
- Disponibles depuis votre logiciel Redy et depuis notre plateforme numérique [www.platfromenum.jeulin.fr](http://www.platfromenum.jeulin.fr)
- Consultables en ligne et téléchargeables



## Un accès direct à des ressources numériques

Depuis votre logiciel, vous avez la possibilité d'accéder, en un simple clic, aux ressources numériques de la Plate-forme Numérique Jeulin ([www.platfromenum.jeulin.fr](http://www.platfromenum.jeulin.fr)).

Schémas, vidéos, didacticiels, protocoles de TP... vous trouverez toutes les ressources nécessaires à vos scénarios pédagogiques.



## Des solutions indispensables pour l'étude des métabolismes



### Capteur oxymètre optique Redy

- > Le capteur Bluetooth le plus polyvalent du marché
- > 4 usages possibles : lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette ou connecté à un ordinateur
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Autonome : batterie Lithium-ion



Réf. 488015

659,00 €

### Capteur CO<sub>2</sub> air/eau sans-fil Redy

- > Le capteur Bluetooth le plus polyvalent du marché
- > 4 usages possibles : lecture directe sur l'écran, en mode enregistrement autonome des mesures, connecté à une tablette ou connecté à un ordinateur
- > Jusqu'à 4 capteurs connectés simultanément
- > Logiciel gratuit sur tous supports
- > Autonome : batterie Lithium-ion



Une véritable sonde CO<sub>2</sub> conçue pour réaliser de vraies mesures dans tous les milieux.

Réf. 488016

735,00 €

### Micro-enceinte Photosynthèse

- > Forte sensibilité de détection
- > Faible volume réactionnel utilisé
- > Extrême simplicité de mise en oeuvre

La micro-enceinte est spécialement conçue pour la sonde O<sub>2</sub> optique, afin d'obtenir des résultats rapides et garantis lors de vos TP de photosynthèse ou de respiration.

Un cache occultant spécial, permet facilement d'alterner les phases de lumière et obscurité.

2 à 4 mL de microalgues (Scenedesmus ou Euglènes) ou quelques vers de Roscoff, suffisant pour obtenir des résultats remarquables même avec des phases de seulement 3 à 5 minutes.

La micro-enceinte photosynthèse est vendue en 2 déclinaisons : avec ou sans socle métallique



Modèles	Avec socle métalliques	Référence	Prix
Micro-enceinte photosynthèse	Non	453149	38,00€
Micro-enceinte photosynthèse	Oui	453156	49,50€

#### Accessoires

Euglènes en suspension 50 mL	
Réf. 108037	19,80€
Scenedesmus en suspension 50 mL	
Réf. 108038	26,50€
Lampe à dissection à LED	
Réf. 566013	109,00€

### Bioréacteur 3

- > Agitateur intégré
- > Bouchons imperdables
- > 2 volumes utiles de cuves



Plus de détails page 167 et sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

Réf. 453064	Prix unitaire
1 à 2	498,00 €
3 à 5	473,10 €
6 à +	448,20 €

# Toutes les acquisitions des programmes réalisables grâce à une trentaine de capteurs

## La Terre dans le système solaire



### Capteur luxmètre sans-fil Redy

Réf. 488007 181,00 €



## Physiologie humaine

### Capteur oxymètre air sans-fil Redy

Réf. 488011 ~~386,00 €~~ → 267,00 €

### Capteur CO2 air sans-fil Redy

Réf. 488013 395,00 €





## Une gamme complète de capteurs pour tous vos TP



### Capteur éthanol Redy

- > Mesures dans l'air et dans l'eau
- > Pas d'électrolyte
- > Diamètre 12 mm, compatible avec toutes les enceintes du marché

La sonde est équipée d'une tête prémontée, avec membrane PTFE, à perméabilité spécifique à la fonction alcool hydrophobe.

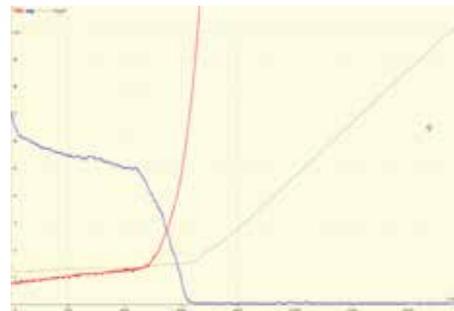
L'étalonnage de la sonde est d'une grande facilité et se fait en 2 clics.

Avec la sonde éthanol, la mise en évidence d'une fermentation alcoolique, dans une suspension de levures en condition anaérobie est facilement réalisable.

Grâce à sa grande sensibilité, la sonde détectera même de faibles concentrations d'éthanol, comme c'est le cas dans vos bioréacteurs habituels, renfermant de faibles volumes de levures.

La sonde éthanol est un outil indispensable, pour mettre en évidence la diversité et la complémentarité des métabolismes, lors du passage de conditions aérobies à des conditions anaérobies (voir graphe ci-contre).

Dans le cadre du programme de Terminale, elle permet de confirmer que l'oxydation incomplète d'un substrat est une source d'ATP.



Réf. 488026

326,00 €

#### Accessoires

Éthanol 95° dénaturé

Réf. 102002

6,50€

Levure

Réf. 107781

7,90€

Têtes de sonde éthanol (lot de 3)

Réf. 453085

48,00€

### Capteur météo Redy

- > Capteur polyvalent pour les mesures de météo
- > 6 mesures dans le même capteur

Ce capteur Redy permet de mesurer la température, la pression atmosphérique, la vitesse du vent, l'hygrométrie relative et absolue ainsi que le point de rosée.

Ce capteur permet l'étude d'une station météo.

Son autonomie ainsi que la connexion sans fil permet la liberté et la diversité de la prise de mesure.

On peut ainsi librement expérimenter lors d'un déplacement en extérieur ou expérimenter avec une prise de mesure à la fenêtre de la classe.

Les capteurs Redy sont les capteurs Bluetooth les plus polyvalents du marché, répondant à tous les besoins, à toutes les pratiques pédagogiques et pouvant se connecter sur tous les supports.



Réf. 488022

384,00 €

# Étudiez le réflexe myotatique avec REDY

- > Un capteur dédié sans fil pour des résultats garantis
- > Un TP privilégié pour aborder de manière expérimentale le fonctionnement du système nerveux
- > Un capteur compatible avec votre martoréflex électronique
- > Utilisable sur PC ou sur tablette

Dossier d'Expériences complet en accès libre et gratuit sur [www.platfromenum.fr](http://www.platfromenum.fr)



Réflexe myotatique achilléen

## Capteur réflexe myotatique Redy

Un capteur dédié au réflexe myotatique :

- > Facilité de mise en oeuvre
- > Parfaite maîtrise de la synchronisation du déclenchement de l'acquisition par le marteau

Un capteur sans fil :

- > Facilité de montage
- > Une plus grande liberté de mouvement pour le sujet comme pour l'expérimentateur

Un capteur multi-usage :

- > Utilisation connectée au PC en USB ou sans fil en Bluetooth sur PC ou tablette
- > Utilisation avec tablettes Android ou Ipad

Un capteur électromyographe :

- > Sans marteau avec 1 ou 2 capteurs simultanément
- > Mise en évidence de l'activité électrique liée à la contraction musculaire
- > Mise en évidence de l'alternance de contraction – relâchement des muscles antagonistes

### Caractéristiques techniques

Cordon électrodes EMG avec prise DIN fourni  
 Cordon USB-C Fourni  
 1 sachet de 50 électrodes fourni  
 Compatible avec le martoreflex réf. 453068, non fourni

Réf. 488034 617,00 €

## Pack Refmyo Redy

Capteur réflexe myotatique Redy 488034  
 +  
 Martoréflex électronique 453068



Réf. 488035 ~~758,00 €~~ → 639,00 €

## Martoréflex électronique

- > 100 % électronique
- > Très précis



Spécialement conçu pour répondre aux exigences de l'électrophysiologie humaine, ce marteau intègre un composant électronique spécifique qui permet, sans pièce mécanique, de déclencher très précisément la mesure.

Réf. 453068 143,00 €



Indispensables pour toutes les manipulations d'électrophysiologie

Accessoires  
 Électrodes ECG-EMG adhésives (lot de 50)  
 Réf. 453029 13,50 €



## Des capteurs pour toutes vos mesures

Des capteurs nouvelle génération :

**PRATIQUES** : large écran pour une lecture directe  
**COMPATIBLES** avec tous types d'ordinateurs ou de tablettes  
**Bluetooth**  
**DURABLES** : conçus pour les rigueurs de la classe  
**ÉCONOMIQUES** : une nouvelle alternative pour la mesure et l'acquisition de données



Capteurs sans-fil Redy	Gamme de mesure	Précision	Référence	Prix
Capteur oxymètre optique Redy	air : 0 à 25%, eau : 0 à 20 mg/L	air : 0,1%, eau : 0,1 mg/L	488015	659,00 €
Capteur oxymètre air Redy	0 à 100%	air : 0,1%, eau : 0,1 mg/L	488011	386,00 €
Capteur CO <sub>2</sub> air/eau Redy	air : 0 à 32%, eau : 0 à 500 mg/L	air : 0,1%, eau : 0,1 mg/L	488016	735,00 €
Capteur CO <sub>2</sub> air Redy	0 à 5%	entre 0 et 0,5% : 0,005% entre 0 et 1% : 0,01%+5% de la mesure entre 0 et 5% : ±15% de la valeur lue	488013	395,00 €
Capteur éthanol Redy	air : 0 à 2,5%, eau : 0 à 20 g/L	air : 0,01%, eau : 0,1 g/L	488026	326,00 €
Capteur ventilation Redy	0 à 100 L	0,05 L	488021	321,00 €
Capteur luxmètre Redy	0 à 50 000 lux	1 lux	488007	181,00 €
Capteur température Redy	-50°C à +150°C	0,01°C	488004	135,00 €
Capteur température rapide Redy	-25°C à +100°C	0,5°C	488020	161,00 €
Capteur thermocouple Redy	-50°C à +1200°C	0,1°C	488024	221,00 €
Capteur météo Redy	Température : -40°C à +65°C Baromètre : 300 à 1100 hPa Anémomètre : 0 à 30 m/s Humidité relative : 0 à 100% Humidité absolue : 0 à 200 g/m <sup>3</sup> Point de rosée : -65 à +65°C	0,01 °C 1 hPa 0,01 m/s 0,01% 0,01 g/m <sup>3</sup> 0,01 °C	488022	384,00 €
Capteur pH-mètre Redy	0 à 14 u.pH	0,1 u.pH	488010	182,00 €
Capteur champ magnétique Redy	± 100 mT	0,05 mT	488017	135,00 €
Capteur pression Redy	0 à 700 kPa	0,1 kPa	488005	196,00 €
Capteur pression différentielle Redy	0 à 10 kPa	0,001 kPa	488031	254,00 €
Capteur ampèremètre Redy	± 3 A	0,001 A	488001	148,00 €
Capteur ampèremètre TRMS Redy	± 3 A 0 à 3 A TRMS	0,001 A	488029	214,00 €
Capteur voltmètre Redy	± 25 V	0,01 V	488002	148,00 €
Capteur voltmètre TRMS Redy	± 25 V 0 à 25 V TRMS	0,01 V	488028	214,00 €
Capteur son Redy (forme d'onde)	20 Hz à 1 kHz	1 Hz	488003	153,00 €
Capteur son Redy (intensité sonore)	40 à 120 dB	0,01 dB	488019	153,00 €
Capteur force - angle Redy	± 50 N / 0 à 90°	0,01 N / 1°	488008	247,00 €
Capteur conductimètre Redy	0 à 20 000 µS/cm	1 µS/cm	488009	207,00 €
Capteur mouvement Redy	0,15 à 6 m	1 mm	488027	443,00 €
Capteur joulemètre Redy	± 10 V ± 5 A 150 W 13 MJ	0,01 V 0,001 A 0,1 W 1 J à 10 kJ	488030	350,00 €
Capteur poulie Redy	± 180 ° 0 à 30 rpm	0,01 ° 0,01 rpm	488032	444,00 €
Capteur compte-gouttes Redy	-	0,01 ml	488033	330,00 €
Capteur réflexe Myotatique	-	-	488034	617,00 €



## Équipez vos capteurs sans fil

### Mallette de rangement pour capteurs Redy

- > Rangement et transport facilités
- > Protection assurée



Stockage mobile très résistant. Fabriqué à partir de polypropylène 100 % recyclable. Mousse alvéolée dans le couvercle. Mousse dans le fond.

Réf. 488100 **36,50 €**

### Chargeur secteur USB



Chargeur secteur ultra compact pour capteur sans-fil Redy, tablettes, téléphones mobiles, lecteurs/baladeurs, GPS, ... Protection contre les courts-circuits.

Réf. 805819 **7,50 €**

### Hub pieuvre 4 ports USB 2.0

Ce hub au format "câble pieuvre" offre l'avantage de pouvoir connecter des périphériques dont la largeur pose problème sur un hub classique à cause de la proximité des autres ports USB. Il est idéal pour connecter vos capteurs Redy à un port USB de votre ordinateur.



Réf. 805886 **15,30 €**

### Hub USB avec alimentation externe

- > Idéaux pour connecter vos capteurs Redy à un port USB de votre ordinateur
- > Permettent également de recharger plusieurs capteurs Redy en même temps

#### Hub 4 ports USB 3.0 avec alimentation externe

- > Ports USB de haute vitesse avec un taux de transfert élevé



##### Caractéristiques techniques

Interface : USB 3.0 ou 3.1 Gen1. Taux de transfert : 5 Gbps.  
 Nombre de ports : 4.  
 Alimentation : Alimentation externe.  
 Compatibilité : Windows : 2000 / XP / Vista / 7 / 8 / 10 / Mac os / Linux  
 Matériau : Aluminium. Couleur : noir

Réf. 805822 **33,50 €**

#### Hub 7 ports USB 2.0 avec alimentation externe

- > Pose horizontale ou verticale



##### Caractéristiques techniques

Interface : USB 2.0  
 Taux de transfert : 480 Mbps  
 Nombre de ports : 7  
 Alimentation : externe  
 Compatibilité : Windows : 98 / ME / 2000 / Vista / XP / 7 / Mac

Réf. 805821 **19,50 €**

### Support tablette réglable 360°

- > Support de table
- > Magnétique
- > Pour smartphone et tablette



Réf. 805937 **21,60 €**

### Portefolio universel

- > Protège votre tablette
- > Angle de vue réglable
- > Fermeture aimantée avec boucle escamotable



Taille de l'écran	Référence	Prix
9,7"	805950	<b>28,32 €</b>

## Enceinte Métabolisme Multisondes

- > Enceinte compatible avec toutes les sondes du marché.
- > Adaptée aux mesures dans l'air ou dans l'eau.



Cette enceinte allie polyvalence, performance et économie.

**Polyvalente :** elle dispose de 4 orifices (3 orifices d'un Ø max de 27 mm et 1 pour sonde Ø 6mm). Grâce aux bouchons adaptateurs, elle est compatible avec toutes les sondes de mesures de métabolisme par Ex.A.O (O<sub>2</sub> Clark, O<sub>2</sub> optique, CO<sub>2</sub> Air/eau, CO<sub>2</sub> Air, Ethanol) quelle que soit la marque.

**Performante :** en verre, elle propose un volume qui s'adapte à tous vos TP, depuis la respiration de vers de farine jusqu'au TP de fermentation de levures. Les mesures sont réalisables dans l'air ou dans l'eau. De plus, le volume est pensé pour permettre l'intégralité du capteur de mesure. Ce point est particulièrement important pour des mesures réussies avec les sondes CO<sub>2</sub> air à technologie IR.

**Economique :** Elle peut être utilisée avec vos agitateurs de laboratoire

### Caractéristiques techniques

**Volume :** 500 mL

Enceinte en verre

**Couvercle 4 ouvertures :** 3 ouvertures multisondes (Ø 12 à 27 mm, 1 ouverture Ø 6mm)

Livrée avec bouchons silicone à diamètre adaptable à vos sondes, 1 cache amovible

Réf. 453157

81,00 €

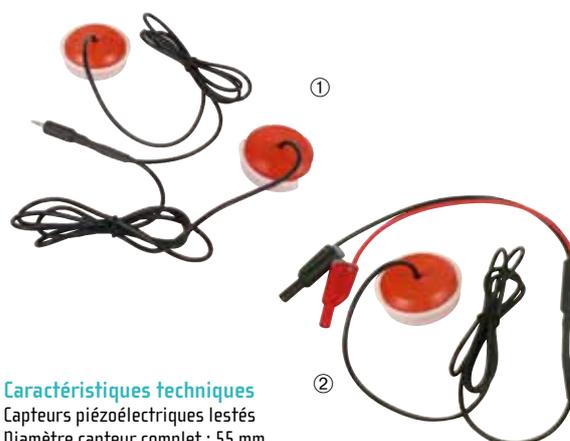
## Capteurs sismo

- > Capteurs sécurisés et lestés
- > Rapport qualité/prix

Ils permettent de mieux faire comprendre aux élèves le mode de fonctionnement d'un sismographe et ainsi de mieux appréhender ce qu'est une onde sismique.

En réalisant des mesures de vitesses de propagation des ondes, ils permettent de mettre en évidence le lien entre densité de la roche et vitesse de propagation.

Ils s'utilisent en les branchant directement sur la carte son de l'ordinateur avec le logiciel Audacity en téléchargement libre.



### Caractéristiques techniques

Capteurs piézoélectriques lestés

Diamètre capteur complet : 55 mm

Diamètre du capteur piézoélectrique : 27 mm

**Modèle jack 507072 :**

Longueur des cordons : 1,5 m

**Modèle douilles sécurisées :**

Longueur du cordon = 2m

Modèles	Référence	Prix
① Capteurs sismo piezoélectriques - Connexions jack 3,5 mm	507072	37,50€
② Capteurs sismo piezoélectriques - Connexions à douilles de sécurité	507073	66,00€

## Nouveaux dossiers d'Expérience Augmentée

- > Retrouvez une toute nouvelle offre de dossiers d'expériences dédiés à l'étude des métabolismes
- > Différents formats adaptés pour l'impression ou la vidéo projection
- > Des courbes ExAO téléchargeables



Vous retrouverez des scénarios pédagogiques et des protocoles de mise en œuvre détaillés. L'utilisation coordonnée de ressources numériques de la plateforme numérique Jeulin, et des activités expérimentales à réaliser en salle de TP.

- > En accès gratuit sur : [plateformenum.jeulin.fr](http://plateformenum.jeulin.fr)

## Bioréacteur 3

- > Agitateur intégré
- > Bouchons imperdables
- > 2 volumes utiles de cuves

Le bioréacteur 3 est une enceinte destinée à l'étude de phénomènes biologiques fondamentaux : respiration, photosynthèse, activité enzymatique à l'échelle cellulaire...

Conçu sur la base du bioréacteur 2, le bioréacteur 3 possède les améliorations suivantes :

- 2 volumes de cuve (10 et 20 mL) :

Le porte-sonde peut se positionner de 2 façons différentes et ainsi déterminer 2 volumes utiles différents : vous pouvez moduler vos protocoles pour obtenir de meilleurs résultats.

- Un ensemble capot + volets amovibles en métal :

Lors d'expériences de photosynthèse, cet ensemble résiste aux éclairages, même trop intensifs, sans risque de dégradation.

- Un porte-sonde avec maintien élastique : Spécialement adapté aux sondes de diamètre 12 mm, sa conception permet un maintien optimal de la sonde à la profondeur voulue. Plus de risque de descente de la sonde, ni de choc avec le turbulent.



↑ Bioréacteur 3

↑ Source LED 4 en 1 : 1 source, 4 couleurs (ref 554058 ci-dessous)



↑ Etude de la réaction de hill

### Caractéristiques techniques

Alimentation non fournie. Nous vous invitons à commander l'alimentation 281612

Réf. 453064	Prix unitaire
1 à 2	498,00 €
3 à 5	473,10 €
6 à +	448,20 €

Consommables	
Cuve de recharge pour Bioréacteur 3	
Réf. 453072	9,60€
Turbulents pour Bioréacteur 3 (lot de 3)	
Réf. 703450	22,50€
Seringue 1 mL avec cathéter et aiguille coudée	
Réf. 723088	7,70€

Accessoires	
Bloc alimentation à découpage 12V - 600 mA	
Réf. 281612	16,10€

## Kit de mise à niveau du bioréacteur 2 vers le 3



Retrouvez les améliorations faites pour le bioréacteur 3 sur votre bioréacteur 2 :

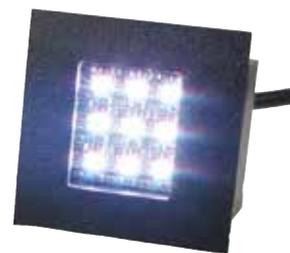
- 2 volumes de cuve (10 et 20 mL)
- un ensemble capot + volets amovibles en métal
- un porte-sonde avec maintien élastique

Pour plus d'informations, voir descriptif du bioréacteur 3 ci-dessus.

Réf. 453067	56,00 €
-------------	---------

## Source LED 4 couleurs

- > Idéale pour les TP de photosynthèse
- > Compatible avec les bioréacteurs



La source s'adapte parfaitement à votre bioréacteur et permet un éclairage efficace de l'enceinte réactionnelle. Pour vos manipulations classiques de photosynthèse, la puissante LED blanche facilitera la mise en œuvre et fiabilisera vos résultats en évitant tout échauffement excessif.

3 autres LED : rouge, verte et bleue, sont également disponibles pour étudier l'influence de la longueur d'onde de la lumière sur l'intensité photosynthétique.

### Caractéristiques techniques

Éclairage LED 4 couleurs (blanc, rouge, vert, bleu)

Longueurs d'onde d'émission : rouge : 624 nm, vert : 527 nm, bleu : 470 nm  
Sélection des couleurs par commutateur. Fournie avec un miroir réfléchissant à introduire dans le compartiment opposé du bioréacteur. Alimentation 12 V - 0,5 A fournie

Réf. 554058	110,00 €
-------------	----------

## Lampe halogène à hauteur réglable

- > Idéale pour l'étude des végétaux chlorophylliens
- > Réduit l'émission de chaleur
- > Réglable en hauteur



Cette lampe halogène est idéale pour les travaux pratiques sur l'étude des végétaux chlorophylliens. Grâce à son pied réglable en hauteur, elle est parfaitement adaptée pour fonctionner avec vos accessoires (bioréacteur 3, ...).

### Caractéristiques techniques

20 W / 12 V  
Ampoule halogène à douille GU4 avec un angle d'émission de 10°.  
Interrupteur intégré au boîtier de type Initio®.  
Livrée avec prise secteur.

Réf. 554012

119,00 €

## Pince photosynthèse

- > Une enceinte astucieuse pour étudier la photosynthèse in vivo sur plante entière
- > Une meilleure maîtrise des conditions expérimentales pour des résultats garantis
- > Un système fiable pour éviter le stress hydrique du végétal et permettre des acquisitions même prolongées sans risque



La pince photosynthèse propose un système ingénieux et rapide à mettre en place pour étudier la photosynthèse au niveau d'une feuille de végétal in vivo. Il vous suffit d'enfermer une feuille dans l'enceinte, d'installer vos sondes et de lancer votre acquisition : c'est prêt! En travaillant sur la plante dans ses conditions de vie, vous évitez le stress lié au prélèvement, notamment le stress hydrique source de résultats défaillants ou peu représentatifs, en particulier sur des séquences de mesures prolongées.

### Composition

Enceinte en deux parties détachables pour enfermer l'organe végétal. Tige de fixation. Cache permettant de mettre l'enceinte de mesure à l'obscurité.

Réf. 453131

175,00 €

## Micro-enceinte photosynthèse

- > Approche monofacteur
- > Forte sensibilité de détection
- > Faible volume réactionnel utilisé
- > Simplicité de mise en œuvre



Cette micro-enceinte permet de mettre en évidence la production de dioxygène en présence de lumière, et la consommation de ce gaz en phase obscure. Le matériel est très simple de mise en œuvre et d'utilisation, les élèves ont une grande autonomie pour mener leurs investigations quel que soit leur niveau.

Il s'agit d'une approche monofacteur, directe, avec des alternances de 3 à 5 minutes pour chaque phase. Associée à une sonde oxygène optique, la micro-enceinte photosynthèse permet de manipuler de faible volume réactionnel. Ainsi, 2 à 4 mL de solution de micro algues (euglène, scenedesmus, ...) suffisent. On obtient des résultats remarquables avec moins de 20 spécimens de vers de Roscoff.

De plus, à chaque phase d'éclaircissement, la production de dioxygène est immédiatement visible.

Ceci est rendu possible par la position originale de la sonde. La cellule optique est orientée vers le haut, ce qui augmente la sensibilité de détection des variations du taux de dioxygène.

### Le dispositif se compose :

- D'une micro-enceinte transparente de 5 mL de volume. Munie d'un joint étanche, elle se positionne directement sur une sonde optique de diamètre 12 mm.
- D'un cache occultant en caoutchouc
- D'un plateau qui permet de maintenir fermement la sonde et de ranger les accessoires après utilisation. Ce plateau en élastomère se fixe sur son socle métallique (pour la réf. 453 156) et sur tous types de supports de montage ayant une tige de 8 à 14 mm de diamètre ou un tube carré type modumontage.

Avec socle métallique	Référence	Prix
Non	453149	38,00 €
Oui	453156	49,50 €



## Enceinte étude d'écosystèmes

- > Indépendante ou interconnectée
- > Volume restreint pour des TP plus rapide

Dispositif pour reproduire et étudier à petite échelle des écosystèmes représentatifs. Seules ou interconnectées, ces chambres transparentes étanches sont parfaites pour reproduire un environnement spécifique, désert, forêt, prairie, mare ... Équipées de support de sondes, elles sont compatibles avec les systèmes de mesures ExAO, Redy, Initio et Grove pour le suivi des températures et des conditions d'hygrométrie, de lumière ou d'oxygène.

### Caractéristiques techniques

En plastique translucide, livrée avec 2 supports de sondes et un connecteur de jonction.

Dimensions (L x l x H) : 14 x 8 x 9,5 cm

Réf. 453158	Prix unitaire
1 à 1	63,00 €
2 à +	53,00 €



## Enceintes respiration animale

- > Couvercle 3 trous (2 pour les échanges gazeux, 1 pour la température)

Ce lot comporte 2 enceintes de petit volume pour vos expérimentations avec des petits animaux (vers de farine, criquet, phasme...), des végétaux, des champignons... Idéales pour l'étude de la respiration animale, elles permettent une optimisation du résultat en amplifiant la visualisation de la grandeur étudiée comme la baisse de la concentration en O<sub>2</sub> par exemple.

### Composition

- 1 enceinte de 250 mL avec couvercle 3 trous (2 pour les échanges gazeux et 1 pour la température)
- 1 enceinte de 40 mL

### Caractéristiques techniques

#### Livrées avec :

- les adaptateurs permettant de les utiliser avec les différentes sondes Jeulin.
- les bouchons pour obturer un des trous en cas de mesure d'une seule grandeur.

Réf. 453066	40,50 €
-------------	---------



## Bouchons adaptateurs pour sondes ExAO

- > Rend compatible vos sondes Exao avec tout type d'enceinte

Le bouchon adaptateur est conçu pour adapter tous les types de sondes dont le diamètre est compris entre 12 mm et 22 mm.

Grâce aux stries de repérage, vous coupez le bouchon au diamètre adapté à votre sonde garantissant un bon maintien de celle-ci et une parfaite étanchéité.

Grâce à cette flexibilité, vos sondes (Foxy et Redy) peuvent facilement être utilisées avec tout type d'enceinte [Enceinte respiration animale 453066, Enceinte respiration humaine 453143, Enceinte de culture 453148].

### Composition

Lot de 2 Bouchons

Réf. 453162	11,40 €
-------------	---------



## Kit de réactif biologie cellulaire



Avec ce kit, disposez, en quantité optimale, de tous les composants nécessaires à l'étude des phénomènes de photosynthèse (respiration, fermentation) à l'échelle cellulaire.

### Composition

8 flacons permettent de préparer :

- Tampon tri-saccharose (pH 10,5) QSP 100 mL
- Tampon P-saccharose (pH 6,5) QSP 100 mL
- Réactif de Hill QSP 10 mL
- Solution glucosée QSP 20 mL
- Solution carbonatée QSP 10 mL Livré avec 50 filtres lents.

Réf. 453086 **58,00 €**

## Glucose 1 phosphate

Mise en évidence d'une synthétase. Synthèse d'amidon.. A conserver au congélateur.

Modèles	Vendu par	Référence	Prix
Glucose 1 phosphate sel disodique	10 g	117033	16,10€
Glucose 1 phosphate sel disodique	10 g	117054	91,00€

## Organismes vivants en suspension

Les scenedesmus remplacent les chlorelles et sont plus résistantes.

Livrées en bouteille en verre transparente de 50mL

Modèles	Référence	Prix
Euglènes en suspension 50 mL	108037	19,80€
Scenedesmus en suspension 50 mL	108038	26,50€

## Sodium succinate hexahydraté

Substrat utilisé dans l'étude de la respiration mitochondriale.

Réf. 106423 **9,30 €**

## Compléments Biologie cellulaire

> Indispensable pour étudier les phénomènes de photosynthèse à l'échelle cellulaire

Modèles	Vendu par	Référence	Prix
Tris (hydroxyméthyl) aminométhane	100 g	105149	14,00€
Glucose D[+] anhydre	500 g	107061	8,40€
di-Sodium hydrogénophosphate dodécahydraté	250 g	107266	6,40€
Réactif de Hill	50 g	107267	6,00€
saccharose D (+) en poudre	1 kg	107269	9,70€
Sodium hydrogencarbonate	250 g	107270	5,20€
Potassium dihydrogénophosphate	250 g	107271	7,50€
Levure	5 sachets	107781	7,90€
Filtres ronds à plat - lot de 100	Lot de 100	703295	11,50€

## Enzymes

Modèles	Vendu par	Référence	Prix
Pancréatine	50 g	105043	14,00€
Pepsine 1:10.000 NF	10 g	105277	11,30€
Glucose oxydase 10 000 U	10 KU	116004	28,50€
Catalase	1 g	117031	33,50€
Invertase	250 mg	117112	46,00€

## Substrats enzymatiques

Modèles	Vendu par	Référence	Prix
Péroxyde d'hydrogène 33% (110 volumes)	500 mL	104014	10,20€
Albumine d'œuf	50 g	107003	10,20€
Maltose D(+) monohydraté	100 g	107025	15,50€
Amidon de riz	250 g	107039	17,40€
Glucose D[+] anhydre	500 g	107061	8,40€
Lactose D(+) monohydraté	500 g	107073	14,00€
Fructose D(-)	250 g	107074	12,10€
saccharose D (+) en poudre	250 g	107109	4,10€
Glycogène d'huile	5 g	117036	56,00€

## Levures lyophilisées

Longue conservation.

Pas de contrainte de délai pour vos dates de TP.

Une sélection de levures Saccharomyces présentant diverses mutations identifiées. Chaque souche est livrée lyophilisée en flacon scellé, un flacon d'eau stérile est également fourni pour une réactivation rapide.

Modèles	Référence	Prix
Saccharomyces cerevisiae ADE2	117105	28,00€
Saccharomyces cerevisiae Rho-	117106	27,50€

## Ferments lactiques lyophilisés

lot de 2

Modèles	Référence	Prix
Symbioses yaourt traditionnel	117080	17,60€ → 12,41€
Symbioses yaourt «standard» onctueux	117081	17,60€ → 13,37€

## Levure

> Idéale pour les TP d'ExAO



La souche sélectionnée synthétise l'ensemble des enzymes nécessaires à la respiration.

Elle permet, dans le cadre d'expérimentations en Ex.A.O., une mise en évidence des échanges gazeux O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> chez les micro-organismes.

### Caractéristiques techniques

Levure déshydratée (lot de 5 sachets de 8g)  
A conserver au frais et au sec

Réf. 107781 **7,90 €**

## Consoles ESAO Visio

### Caractéristiques techniques :

#### Échantillonnage :

##### Console ESAO Visio :

100kHz quel que soit le nombre de voies

##### Console ESAO Visio Plus :

- 10 MHz sur 1 voie
- 1 MHz sur 2 voies
- 660 kHz sur 3 voies
- 500 kHz sur 4 voies

**Résolution :** 12 bits soit 4096 niveaux de la pleine échelle du calibre.

**Entrées directes :** ±5 V sur 12 bits.

**Entrée Webcam :** Type USB. Synchronisation par logiciel.

**Entrée Caméra rapide :** Type USB. Synchronisation par câble synchro réf. 572001.

**Entrées par adaptateurs :** 4 à 8 accessibles par douilles de sécurité différentielles, calibres selon les adaptateurs utilisés.

**Synchronisation :** analogique ou logique accessible par douille de sécurité, complètement électronique pour une précision optimum de l'enregistrement.



Descriptif technique complet sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

Modèles	Nombre de voies pour capteurs	Type d'alimentation	Atelier Scientifique simplifié intégré	Fréquence d'échantillonnage max	Entrées directes	Référence	Prix
Console ESAO Visio	4	Simple	Non	100 kHz	4 (± 5 V)	451460*	<del>1 635,00€</del> → 899,00 €
Console ESAO Visio Plus	4	Simple	Non	10 MHz sur 1 voie	4 (± 5 V)	451461*	<del>1 821,00€</del> → 999,00 €

Modèles	Version logiciel	Référence	Prix
Logiciel Atelier Scientifique Lycée SVT pour consoles Primo, Visio et Synéo (version individuelle)	Individuelle	000582	530,00€
Logiciel Atelier Scientifique Lycée SVT pour consoles Primo, Visio et Synéo (version établissement)	Établissement	000583	1 808,00€

## Choisissez les adaptateurs ESAO® dont vous avez besoin en fonction des expériences que vous souhaitez réaliser

Désignation	Mesure	Référence	Prix
Adaptateur + sonde optique à oxygène ESAO®	O <sub>2</sub> dans l'air (0 à 25%) et dans l'eau (0 à 20 mg/L)	** 452096	682,00 €
Sonde Oxyométrique Clark		453001	978,00 €
Adaptateur + sonde CO <sub>2</sub> Air/Eau ESAO®	CO <sub>2</sub> dans l'air (0 à 32%) et dans l'eau (0 à 500 mg/L)	** 452099	683,00 €
Adaptateur CO <sub>2</sub> ESAO®	CO <sub>2</sub> dans l'air (0 à 10%) et dans l'eau (0 à 153 mg/L)	** 452121	<del>419,00€</del> → 180,00 €
Sonde CO <sub>2</sub> Air/Eau		453076	1 121,00 €
Adaptateur pH-mètre ESAO®	pH (0 à 14 unité pH) - tendance du CO <sub>2</sub> dissous	** 452109	244,00 €
Électrode pH JLE10		703408	84,00 €
Adaptateur Électrophysie ESAO®	ECG, fréquence cardiaque et signal brut	** 452158	676,00 €
Adaptateur Éthanol ESAO®	Éthanol dans l'air (0 à 2%) et dans l'eau (0 à 20 g/L)	452122	176,00 €
Sonde à éthanol		453084	186,00 €
Adaptateur Thermomètre Pt1000 ESAO®	Température (-20/120°C)	** 452150	<del>216,00€</del> → 140,00 €
Sonde de température ESAO® Pt1000 -50/+200 °C		703262	102,00 €

\* Dans la limite des stocks disponibles

## Capteurs Primo<sup>®</sup>

- > Économique
- > Simple à mettre en œuvre
- > Encombrement limité



## Logiciels Atelier Scientifique SVT Visio<sup>®</sup> et Primo<sup>®</sup>

Modèles	Version logiciel	Référence	Prix
Logiciel Atelier Scientifique Lycée SVT pour consoles Primo, Visio et Synéo (version individuelle)	Individuelle	000582	530,00€
Logiciel Atelier Scientifique Lycée SVT pour consoles Primo, Visio et Synéo (version établissement)	Établissement	000583	1808,00€

## Choisissez les capteurs Primo<sup>®</sup> dont vous avez besoin en fonction des expériences que vous souhaitez réaliser

Descriptif et caractéristiques techniques des capteurs présentés ci-dessous disponibles sur [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com)

Pour tout changement de tête de sonde ou besoin en solutions pour vos sondes, nous vous invitons à vous référer aux pages 144 à 146

Désignation catalogue	Mesure	Référence	Prix
Sonde Oxymétrique Clark		453001	978,00 €
Sonde CO <sub>2</sub> Air/Eau		453076	1121,00 €
Électrode pH JLE10		703408	84,00 €
Sonde à éthanol		453084	186,00 €
Capteur Thermomètre	Température (-20 à 120°C)	472004	166,00 €
Capteur Luxmètre 0/2000 Lux	Densité du flux lumineux (0 à 2000 lux)	472011	118,00 €
Capteur Luxmètre 0/200 kLux	Densité du flux lumineux (0 à 200 klux)	472005	119,00 €
Capteur Luxmètre 0-50 kLux	Intensité lumineuse dans un milieu (pour le bioréacteur 3, 0 à 50 klux)	472066*	133,00 € → 69,00 €
Capteur Force	Force générée par une préparation musculaire (±5 N, ±50 N)	472086*	384,00 € → 249,00 €

\* Dans la limite des stocks disponibles