

Objectifs	Niveau possible
<p>- On cherche à comprendre les événements qui se sont succédés entre l'apparition des premiers êtres photosynthétiques et l'apparition du dioxygène atmosphérique : de -3,8 Ga à -2,2 Ga</p> <p>- On veut vérifier que dans l'eau, le dioxygène produit par les organismes photosynthétiques a pu se combiné au fer dissous</p>	<p>Niveau(x) - Terminales S spécialité</p> <p>Thème du BO - Enjeux planétaires contemporains Atmosphère, hydrosphère, climats: du passé à l'avenir</p>
Matériel et solutions	Sécurité et hygiène
<p>Matériel biologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 suspension chlorophyllienne (<i>Cyanobactéries</i> ou <i>d'euglènes</i>) <p>Ce TP a été réalisé avec une suspension d'euglènes prélevée dans une mare.</p> <p>Matériel non biologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 système d'acquisition EXAO - 1 sonde à dioxygène - 1 sonde luxmètre - 1 dispositif d'éclairage - 1 bioréacteur et son enceinte réactionnelle - 1 turbulent magnétique - 1 flacon contenant une solution de sulfate de Fer II à 1mol/L - 1 seringue de 10mL - 1 seringue de 1mL 	<p>Fiches toxicologiques de l'INRS Ammonium fer II sulfate</p>  <p>Se référer régulièrement à la fiche FDS de votre fournisseur pour les mises à jour.</p> <p>Précautions de manipulation</p>  <p>Rejet des déchets et recyclage Bidon ions métalliques fer</p>



Protocole

Avant le TP : pour que la sonde de dioxygène se polarise

- **Brancher** la sonde oxygène sur l'adaptateur luxmètre
- **Connecter** l'adaptateur oxymètre sur l'une des 4 entrées de l'interface
- **Connecter** l'adaptateur température sur l'une des entrées de l'interface

Préparation du logiciel d'acquisition :

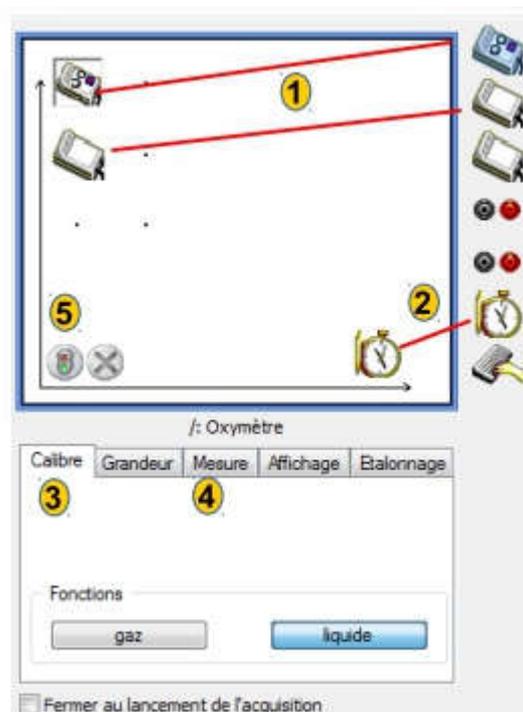
- **Ouvrir** le module d'acquisition **EXAO- Logiciel Atelier scientifique- Module généraliste**



- **Double-cliquer** sur le module généraliste pour le lancer
- Une nouvelle fenêtre s'ouvre pour **paramétrer** de l'expérience



- **Glisser** les icônes correspondant à l'adaptateur "Oxygène" et "Lumière" sur l'axe des ordonnées (maintien du clic souris) **1**
- **Glisser** l'icône "Chronomètre" sur l'axe des abscisses (maintien du clic souris) **2**
- **Régler** l'adaptateur "Oxygène" en mode liquide: **3**
 - **Cliquer** sur l'icône "oxygène"
 - **Choisir** l'onglet "calibre"
 - **Sélectionner** "liquide"



- **Cliquer** sur l'onglet "Mesure" pour voir s'afficher la concentration en oxygène en mg/L
 - Remarque: La sonde "Oxygène" est saturée lorsqu'elle affiche un taux de 20,1 mg/L, s'assurer que le taux est bon.
- **Paramétrer** la durée de l'acquisition avec l'icône "Chronomètre" et régler le temps à 10 minutes.

Réalisation de l'expérience :

- **Prélever** avec la seringue, 10 mL de suspension chlorophyllienne et **verser** dans la cuve réactionnelle
- **Ajouter** le turbulent dans la cuve
- **Placer** les sondes "Oxygène" et "Lumière" au niveau des emplacements situés dans couvercle du bioréacteur en évitant l'emplacement sous lequel se trouve l'agitateur
 - Remarque: Les sondes ne doivent pas toucher le fond de la cuve du bioréacteur
- **Placer** le dispositif de lumière près de la cuve réactionnelle
- **Fermer** les clapets qui maintiennent la suspension à l'obscurité.
- **Brancher** le bioréacteur et lancer l'agitation
- **Lancer** la manipulation en cliquant sur le "feu vert" **5** puis cliquer sur " lancer"

Les consignes de la manipulation :

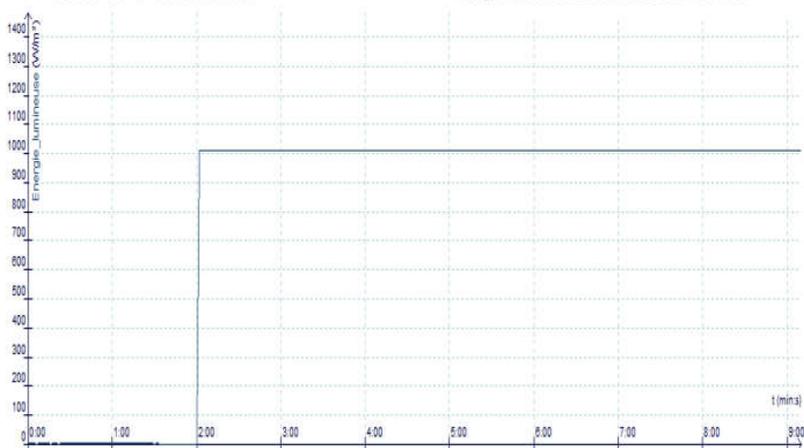
- de T=0 minute à T= 2 minutes, **maintenir** la suspension à l'obscurité
- T=2 minutes, **allumer** la lumière et retirer les clapets.
- T= 5 minutes, **injecter** 1 mL de sulfate de Fer II
- **Mettre** un repère sur l'axe des temps en appuyant sur la barre d'espacement du clavier, afin de marquer le début de l'éclairage et l'injection.
- Pour **afficher** les courbes séparément afin de régler les échelles, **cliquer** sur l'icône "affichage", **sélectionner** la courbe lumière par exemple, puis **faire** un clic droit et cliquer sur "afficher en bas".
- **Sélectionner** l'onglet "compte-rendu"
- **Faire** "insertion graphique" pour afficher les courbes afin de les imprimer



Résultats



Evolution de la photosynthèse d'une suspension chlorophyllienne après ajout du fer dissous en fonction du temps



Au départ, placé à la lumière la suspension chlorophyllienne établit une photosynthèse, donc une production de dioxygène.

Ensuite lors de l'ajout de la solution du sulfate de fer, on note une diminution de cette photosynthèse.

Dans l'eau, en présence de sulfate de fer II, le dioxygène produit par les organismes photosynthétiques se combine avec le fer dissous (Fe^{2+})

► Cette réaction permet d'expliquer, qu'entre 3,5 et 2,2 Ga le dioxygène libéré dans les océans n'a pu atteindre l'atmosphère. Ce dioxygène c'est alors combiné au fer dissous contenu dans les océans, donnant un fer ferrique (Fe^{3+}) qui a précipité sous forme d'oxyde ferrique (Fe_2O_3) empêchant l'accumulation du dioxygène dans les océans.

Cette accumulation d'oxyde ferrique donne aujourd'hui des gisements de fer rubané.

Remarques

- L'atelier scientifique :

<https://docplayer.fr/17873870-Avant-propos-bienvenue-dans-l-atelier-scientifique-svt.html>

-Fiche Technique de l'atelier scientifique :

http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact/dossiers/FT/EXAO/FT_AtelierScientifique_2_3.pdf

- SOS Sonde Oxygène Jeulin :

<https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article148>

Tutoriel , Protocoles EXAO SVT pour le réglage du logiciel :

http://www.exao.fr/TUTORIELS/AS-Livret/Protocoles_SVT_VISIO.pdf

Le TP peut être adapté à un autre système d'acquisition par ordinateur

Informations

Auteur: MOUFFLE Florence, Technicienne de laboratoire au lycée Ambroise Paré de LAVAL, le 5/11/2018

