



Energy Flow In Ecosystem



Co-funded by
the European Union

STEAM4Climate Guide de l'enseignant pour l'éducation climatique par projets

Des mesures à la signification – étudier les écosystèmes
Fiches d'exercices pour les élèves

Créateur(s): Thomas Jörg (KGP)

Contributeurs & Critiques: Dariusz Aksamit (POLITECHNIKA WARSZAWSKA)

Version: v.2.1, 2025.09.29

Statut: final



Consortium de projets de l'UE

Le projet STEAM4Climate a bénéficié d'un financement du programme Erasmus+ de l'Union européenne, dans le cadre de la convention de subvention n°2023-1-PL01-KA220-SCH-000158670. Les auteurs cités dans ce manuel font partie du consortium STEAM4Climate. Ce projet, qui réunit six partenaires, est coordonné par l'École polytechnique de Varsovie (POLITECHNIKA WARSZAWSKA). Pour plus d'informations, veuillez consulter le [site web du projet](#).

Clause de non-responsabilité

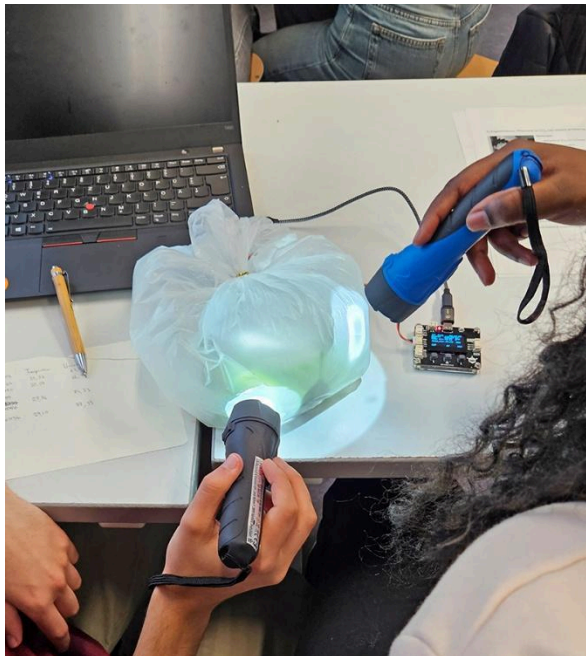
Le soutien apporté par la Commission européenne à la réalisation de cette publication ne constitue pas une approbation de son contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y figurent.

Licence Creative Commons :

Ce document est mis à disposition du public sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).



Introduction

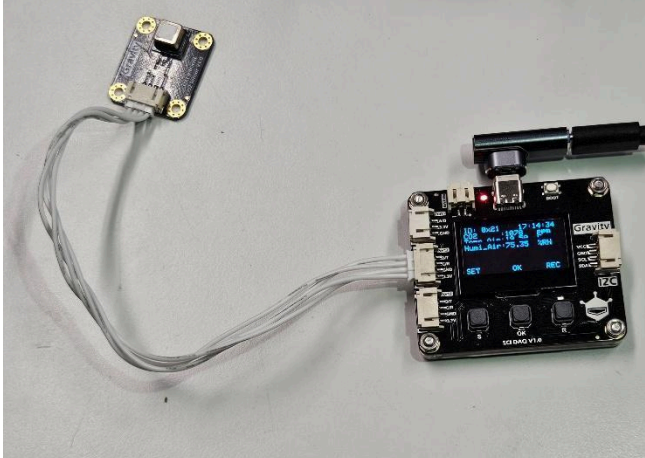


Ce recueil de fiches d'exercices propose des expériences pratiques permettant aux élèves d'explorer le comportement du dioxyde de carbone et de l'oxygène dans leur environnement quotidien. Grâce au système d'acquisition de données SCI et à des capteurs dédiés, les apprenants étudient des phénomènes réels tels que la qualité de l'air, la respiration, la combustion, l'effet de serre et la photosynthèse.

Chaque expérience comprend des instructions claires, des tâches d'observation et des questions de réflexion pour soutenir une démarche

d'investigation guidée.

Les ressources sont conçues pour aider les enseignants et les élèves à comprendre rapidement l'objectif de chaque activité, à relier les mesures aux concepts environnementaux et à approfondir leur compréhension de la façon dont le CO₂ influence notre climat et nos écosystèmes.



Matériel :

Toutes les expériences sont réalisées par des étudiants utilisant le système d'acquisition de données SCI de DfRobot.

<https://www.dfrobot.com/product-2655.html>

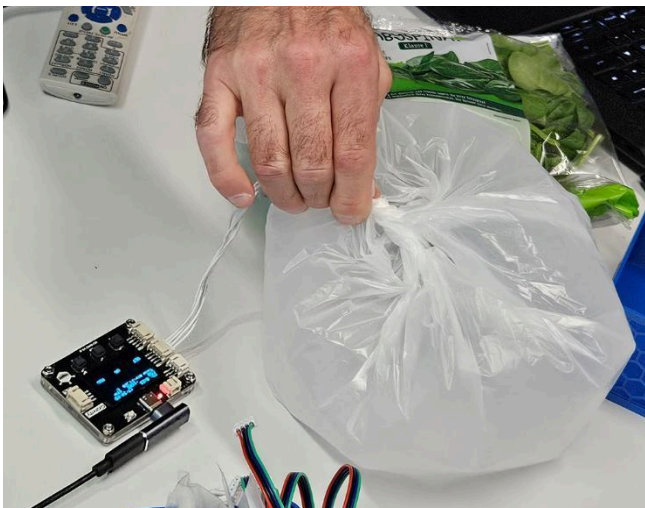
Les capteurs suivants sont utilisés :

a) le capteur SCD41 pour les mesures de CO₂ :

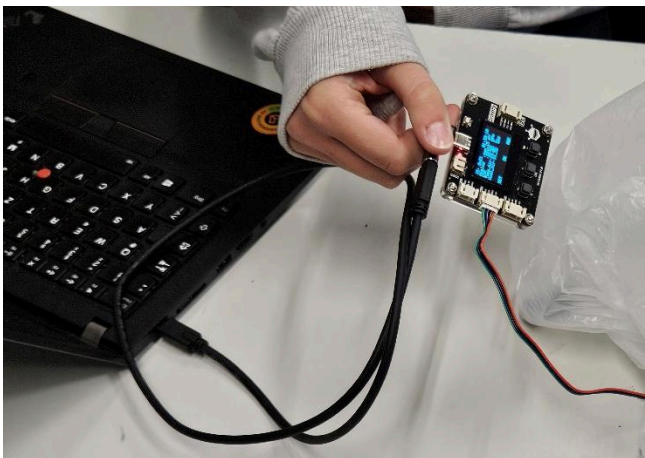
<https://www.dfrobot.com/product-2646.html>

b) le capteur électrochimique d'oxygène pour les mesures d'oxygène.

<https://www.dfrobot.com/product-2052.html>



Le système d'acquisition de données SCI est connecté à un ordinateur pour l'alimenter et, si nécessaire, pour transférer les valeurs mesurées.



Des feuilles d'épinards fraîches sont également nécessaires pour les mesures d'oxygène :



Expérience 1 : Mesurer le CO₂ dans notre environnement



Matériel :

- Capteur de CO₂ avec affichage
- Minuteur / chronomètre

Tâche : Nous mesurons les concentrations de CO₂ dans trois situations :

1. En classe (fenêtres fermées)
2. Fenêtres ouvertes / à l'extérieur
3. En expirant directement dans le capteur

Guide :

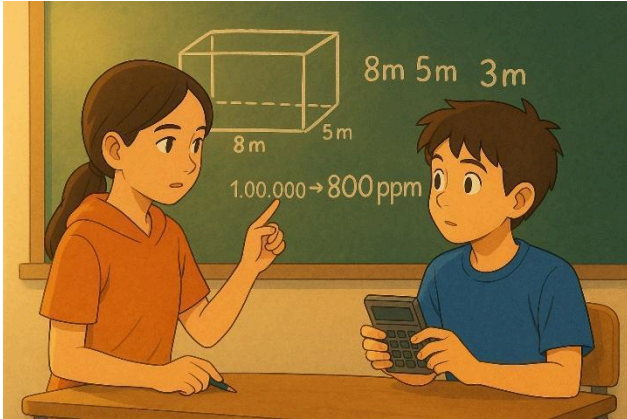
1. Allumez le capteur et attendez quelques instants que la valeur se stabilise.
2. Commencez la mesure en classe et notez la valeur.
3. Ouvrez les fenêtres ou sortez, puis notez la nouvelle valeur.
4. Soufflez doucement sur le capteur et notez la valeur.

Observer : De combien les valeurs en ppm varient-elles ?

Évaluation : → Inscrivez vos réponses dans les lignes ci-dessous.

1. Quelle situation de mesure présentait la teneur en CO₂ la plus élevée et pourquoi ?
2. Pourquoi l'air frais est-il important pour notre santé et le climat ?

Expérience 2 : Que signifie « ppm » ?



Matériel :

Calculatrice - Tableau noir / Livret



Tâche:

Nous réfléchissons à la quantité de CO₂ présente dans notre salle de classe.

Guide:

1. On calcule le volume de la pièce (longueur × largeur × hauteur).
2. On utilise une concentration typique de CO₂ dans la pièce (par exemple : 800 à 1 000 ppm).
3. On calcule le volume de CO₂ correspondant en litres.

Note: ppm signifie « parties par million »..

Évaluation : → Inscrivez vos réponses dans les lignes ci-dessous.

1. Pourquoi le CO₂ est-il important pour le climat, même à de faibles concentrations (ppm) ?
2. Pourquoi une petite quantité par million peut-elle tout de même avoir un impact important ?

Expérience 3 : Respirer de l'air dans un sac en plastique



Matériel :

- Sac en plastique
- Paille / Tube
- Capteur de CO₂

Guide:

1. Ouvrez le sac et placez le capteur à l'intérieur.
2. Effectuez une première mesure : quelle est la concentration de CO₂ dans le sac avec son air ambiant initial ?
3. Expirez dans le sac par le tube.
4. Effectuez une seconde mesure.

Observer : De combien la valeur du CO₂ augmente-t-elle avec l'expiration ?

Évaluation : → Inscrivez vos réponses dans les lignes ci-dessous.

1. Pourquoi le CO₂ issu de la respiration n'est-il pas le principal problème du changement climatique ?
2. Quelle est la différence entre le CO₂ « biologique » et le CO₂ fossile ?

Expérience 4 : La combustion produit du CO₂



Matériel :

- Cylindre vertical ou grand verre
- Allumette
- Capteur de CO₂



Guide :

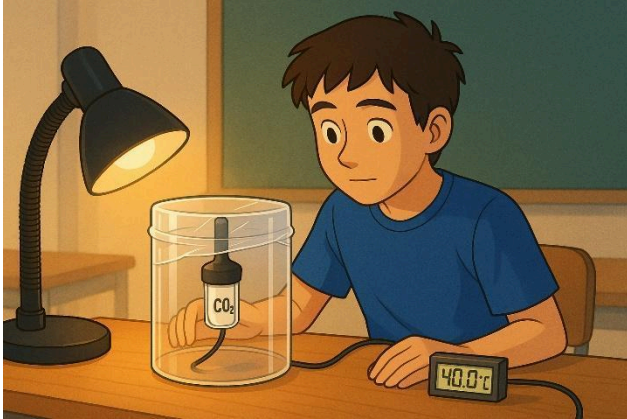
1. Maintenez brièvement le capteur de CO₂ dans la bouteille et notez la valeur.
2. Retirez le capteur.
3. Allumez l'allumette et jetez-la dans la bouteille.
4. Lorsque la flamme s'éteint, remplacez le capteur dans la bouteille.
5. Comparez les valeurs.

Observer : Après combustion, il y a davantage de CO₂ présent.

Évaluation : → Inscrivez vos réponses dans les lignes ci-dessous.

1. Pourquoi du CO₂ est-il produit lors de la combustion ?
2. Quel est le lien entre cette expérience et l'industrie et la production d'énergie ?

Expérience 5 : Chambre à CO₂ (effet de serre)



Matériel :

- Tube (environ 15 cm de diamètre)
- Film alimentaire
- Capteur de CO₂
- Lampe (ampoule d'environ 60 W)
- Capsule de CO₂ Sodastream (si nécessaire)

Guide :

1. Fermez le tube avec du papier aluminium à l'avant et à l'arrière.
2. Placez le capteur à l'intérieur.
3. Éclairez le tube avec une lampe depuis l'extérieur.
4. Attendez que la température se stabilise.
5. Introduisez du CO₂ et poursuivez la mesure.

Observer : Plus la concentration de CO₂ augmente, plus la température monte.

Évaluation : → Inscrivez vos réponses dans les lignes ci-dessous.

1. Pourquoi le CO₂ agit-il comme une « couverture thermique » ?
2. Quelles sont les conséquences pour le réchauffement climatique ?

Expérience 6 : Dégradation du CO₂ par les plantes



Matériel :

- Même tube que lors de la tentative précédente
- Feuilles d'épinards fraîches ou autres feuilles vertes
- Capteur de CO₂
- Lampe

Guide:

1. Insérez le capteur et mesurez la valeur initiale.
2. Placez des feuilles à l'intérieur.
3. Allumez la lampe.
4. Attendez 10 à 15 minutes et observez.

Observer : La plante décompose le CO₂ (photosynthèse).

Évaluation : → Inscrivez vos réponses dans les lignes ci-dessous.

1. Pourquoi les plantes agissent-elles comme des puits de CO₂ ?
2. Comment les forêts et les espaces verts contribuent-ils à la protection du climat ?