

.....

LIVRET PÉDAGOGIQUE

.....



Malle thématique

**TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

SOMMAIRE

I PRÉSENTATION

- 1) INTRODUCTION
- 2) QUEL CONTENU
- 3) CADRES D'UTILISATION ET MODALITÉS

II CADRE DU PROJET ET CONCEPTION

- 1) PORTEURS DU PROJET : LES PETITS DÉBROUILLARDS
- 2) CONCEPTION ET REMERCIEMENTS

III QUELS THÈMES ET POURQUOI ?

- 1) LA DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE
- 2) LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DES GRANDS ENJEUX

IV QUELLE DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE ?

V MALLE THÉMATIQUE : MODE D'EMPLOI

- 1) QUEL MATÉRIEL DISPONIBLE ?
- 2) QUELS CONTENUS THÉMATIQUES ?
 - A. PARCOURS "DÉMARCHE SCIENTIFIQUE"
 - B. PARCOURS "TRANSITION ÉCOLOGIQUE"
- 3) COMMENT LIRE LE CLASSEUR ?

VI FICHES TECHNIQUES

FICHE TECHNIQUE "DÉBAT MOUVANT"

FICHE TECHNIQUE "FABRICATION DU JUS DE CHOU ROUGE"

FICHE TECHNIQUE "PRODUCTION DE GAZ"

FICHE TECHNIQUE "UTILISATION DES MODULES" :

MODULE "COURANT MARIN" ; MODULE "DILATATION DES EAUX" ;
MODULE "EFFET DE SERRE" ; MODULE "VÉLO WATT"

FICHE TECHNIQUE "UTILISATION DU DÉTECTOMÈTRE"

I PRÉSENTATION

1) INTRODUCTION

La malle thématique "Transition" a été conçue dans le cadre du programme HLM (Hors les Murs). Il s'agit d'un programme de diffusion de la culture scientifique et technique par la pratique, utilisant le savoir-faire de notre réseau et de nombreux partenaires pour :

- accompagner la mise en place d'actions de proximité à caractère éducatif et culturel ;
- promouvoir et pérenniser ces pratiques ;
- et créer un lien durable entre les jeunes et les sciences, notamment pour les publics défavorisés et les territoires dépourvus d'offres éducatives satisfaisantes.

Un ensemble d'outils itinérants, des parcours pédagogiques adaptés, des contenus en lien avec les préoccupations des jeunes et des territoires constituent l'ossature de ce programme dont la diffusion bénéficiera de notre large implantation territoriale et de nos liens privilégiés avec les acteurs locaux et les institutions scientifiques partenaires du projet.

Ce programme a bénéficié du soutien des "Investissements d'avenir" et d'une collaboration fructueuse avec France Télévision "C'est pas sorcier".

La malle thématique est adaptée à la mise en place d'actions dans différents cadres, pour différents publics et constitue un atout pour des actions itinérantes.

Elle a pour objectifs de :

- favoriser la pratique d'activités de découverte sur différentes thématiques en rapport avec les préoccupations locales, par une approche scientifique et des pédagogies actives, participatives et ludiques ;
- favoriser chez les jeunes l'appropriation de démarches de questionnement et d'investigation inspirées de la démarche scientifique ;
- faire découvrir les approches utilisées par les chercheurs pour étudier les thématiques traitées ;
- développer des méthodes pédagogiques et illustrer des concepts et des approches scientifiques à travers des supports variés pour décrire et interpréter le monde qui nous entoure et les événements qui s'y déroulent ;
- développer des outils pour collecter des données de terrain qui alimenteront la datathèque de la plateforme numérique du programme Science Tour, permettant ainsi :
 - de mettre en place des échanges de projets ;
 - de contribuer à des programmes de recherche et des projets d'initiatives citoyennes.

2) QUEL CONTENU ?

La malle thématique contient une série de parcours pédagogiques et de matériel d'animation pour réaliser des travaux d'investigation et accompagner les processus de questionnement. Elle propose :

- **des activités** qui permettent de faire émerger les représentations, les questionnements et les préoccupations du public par rapport à un thème donné ;
- **ainsi que des méthodes** pour illustrer les principes, les concepts et les approches méthodologiques indispensables à l'appropriation par le public de la thématique et des enjeux qui y sont liés.

La malle thématique est constituée de boîtes à outils pédagogiques modulaires faciles à transporter, réparties en différents espaces de stockage, qui contiennent :

- des activités sous forme d'expériences, d'objets, de modules d'expérimentation à manipuler, de posters, de jeux de plateau... ;
- du matériel d'animation et d'investigation : capteurs (détectomètre), microscopes, loupes, tablettes numériques... ;
- un livret pédagogique sous forme de classeur présentant les parcours pédagogiques ;
- un livret technique.



3) CADRES D'UTILISATION ET MODALITÉS

Cadres d'utilisation :

- mise en place d'animations pour des groupes à partir de 7 ans ;
- requiert la présence d'un animateur Petits Débrouillards ou d'une personne formée à son utilisation ;
- s'adapte à tous les cadres d'animation et tous les territoires : scolaires, loisirs, événementiels, ateliers ponctuels ou réguliers, mini-stages, centre de vacances, formations.

Les malles thématiques sont conçues pour l'itinérance :

- elles ne nécessitent pas de logistique lourde : le mobilier se compose de compartiments qui s'emboîtent les uns aux autres ;
- légères et sur roulettes, elles sont faciles à déplacer ;
- le poids et l'encombrement sont minimisés pour limiter l'impact du transport.

II CADRE DU PROJET ET CONCEPTION

1) PORTEUR DU PROJET : LES PETITS DÉBROUILLARDS

Depuis 1984, le mouvement associatif Les Petits Débrouillards, mouvement d'éducation populaire, propose aux enfants et aux jeunes des activités scientifiques et techniques et participe de manière significative aux débats de société sur l'éducation, la culture et la recherche scientifique. Organisé en réseau, il contribue à former des citoyens actifs, curieux et informés, capables d'opinions réfléchies et critiques, acteurs de la construction de leur monde.

Le réseau des Petits Débrouillards conçoit et développe des activités de sensibilisation et de pratiques scientifiques pour créer et favoriser une relation durable entre les jeunes citoyens, les sciences, les lieux et les acteurs de production et de diffusion des savoirs. Les thématiques abordées répondent à une réelle demande sociale aussi bien sur le plan des contenus que des approches et des méthodes pédagogiques et éducatives.

2) CONCEPTION ET REMERCIEMENTS

Création et réalisation entièrement conçues avec des logiciels libres (scribus ; gimp ; inkscape).

Coordination générale

Mustapha Wafra (AFPD)

Coordination pédagogique et scientifique

Aurélien Riou (AFPD)

Mustapha Wafra (AFPD)

Rédaction

Pascal Desjours (APD-MP)

Marc Gustave (APD-PC)

Liliane Khamsay (AFPD)

Jean-Marie Perrier (AFPD)

Aurélien Riou (AFPD)

Manuelle Rovillé (AFPD)

Karine Varaldo (ADP-IDF)

Mustapha Wafra (AFPD)

Production et réalisation des activités

Yann Le Moigne (AFPD)

Julien Rat (AFPD)

Aurélien Riou (AFPD)

Illustration/graphisme

Luis Espinosa (AFPD)

Jean-Marie Perrier (AFPD)

Conseil scientifique et relecture

Hocine Bendjoudi (Université Pierre et Marie Curie - Paris 6)

Yves Dandonneau (IRD)

Romain Julliard (MNHN)

Michel Petit (Académie des Sciences)

Mustapha Wafra (AFPD)

Jacques Weber (Cirad)

Freddie-Jeanne Richard (Université de Poitiers)

Jacques Trainer (Université Pierre et Marie Curie - Paris 6)

Relecture

Leïla Crinon (AFPD)

Caryn Dupont (APD-GE)

Élodie Le Thiec (APD-PC)

Anne Mongrueil (Université Paris 6)

Manuelle Rovillé (AFPD)

Sophie Vally (AFPD)

Mustapha Wafra (AFPD)

Imprimerie

Sipé

Photos :

Photothèques INRA, CNRS, IRD

Licences Creative Commons

(CC-BY-SA, GNU Free Documentation License, Wikimedia Commons...)

http://fr.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons

III QUELS THÈMES ET POURQUOI ?

1) LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE



Ce parcours a pour but de restituer les fondamentaux de la démarche scientifique et notamment la démarche expérimentale. Parmi toutes les définitions possibles et la diversité des déclinaisons permettant de traiter de cette question, nous avons privilégié l'aspect constructif de cette démarche et ce qui en fait un moyen de construction et de production de la connaissance et des savoirs.

Ce parcours propose d'illustrer la nature et le statut des pratiques scientifiques à travers des mises en situations appropriées. La nature et le statut des savoirs que produisent les sciences seront également examinés afin de situer la portée et les limites de ces savoirs par rapport aux autres modes de production de la connaissance. Cela permet notamment de clarifier et d'illustrer les différents aspects de la démarche scientifique et leurs statuts respectifs dans les processus de construction du savoir.

La démarche scientifique est un moyen privilégié pour susciter la curiosité et le questionnement vis à vis du monde qui nous entoure. C'est un outil d'investigation qui permet de décrire et de comprendre le monde, les objets et les événements qui s'y déroulent et qui impactent notre vie au quotidien.

Éduquer les enfants et les jeunes à la démarche scientifique, à l'observation des faits, au doute et à la remise en question est plus que jamais nécessaire pour les aider à comprendre le monde complexe dans lequel ils vivent. Ce projet est depuis toujours au cœur de l'action des Petits Débrouillards.

2) LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, DES GRANDS ENJEUX



Aujourd'hui, nous vivons au-dessus des capacités de notre planète à renouveler ses ressources, à maintenir des conditions climatiques et physico-chimiques compatibles avec une durabilité de la vie sur Terre. Les scientifiques tirent la sonnette d'alarme depuis déjà un certain temps. Tous les indicateurs sont au rouge. Le réchauffement de la planète, la disparition des espèces, les ravages de la pollution, l'explosion de la production des déchets, les inégalités de plus en plus importantes entre le Nord et le Sud... Et cette surexploitation va de pair avec un moins-disant social. Les prévisions annoncées par les scientifiques, si rien n'est fait pour limiter les dégâts, peuvent donner à réfléchir...

Il devient urgent d'instaurer une justice environnementale et sociale, de repenser les modèles de développement afin qu'ils soient écologiquement soutenables et socialement justes et équitables. Cela nécessite une forte prise de conscience de la situation dans laquelle nous nous trouvons aujourd'hui, des enjeux et de la responsabilité que nous portons vis-à-vis des enfants et des générations futures. L'éducation au développement durable et à la solidarité internationale est un pilier incontournable de cette prise de conscience. L'éducation de tous les citoyens, de tous âges, partout sur la planète, est nécessaire. Ceci afin que tout le monde participe à son niveau et selon ses responsabilités, et adopte les comportements adéquats et compatibles avec un développement durable.

Les enfants et les jeunes d'aujourd'hui sont les décisionnaires de demain. Futurs hommes politiques, industriels ou citoyens, ils sont consommateurs toute leur vie. Les éduquer et les former à la mise en perspective d'enjeux, de choix de modes de vie et de moyens pour agir afin de relever ce défi est un devoir et un "investissement" rentable à court, moyen et long terme.

À travers différents parcours pédagogiques, il s'agit d'aborder d'importants aspects de l'impact de nos choix vis à vis de :

- **la biodiversité**, ses rapports à l'agriculture et à l'alimentation humaine et animale et l'impact des changements climatiques sur sa richesse ;
- **les changements climatiques**, leur lien avec les activités humaines et leur impact sur la vie sur la planète ;
- **l'eau**, sa répartition inégale sur la planète, sa pollution et la gestion inéquitable de cette ressource vitale ;
- **l'énergie**, le tarissement de ses ressources et sa gestion sobre et efficace ;
- **les ressources naturelles**, leur répartition, notre surconsommation, leur utilisation tout au long de la vie d'un produit ;
- **la santé en lien avec notre environnement quotidien** : au sein de l'habitat.



IV QUELLE DÉMARCHÉ PÉDAGOGIQUE

La malle thématique privilégie une démarche de découverte et de questionnement pour faciliter l'appropriation des notions de base en les mettant à la portée du public à travers des activités ludiques et adaptées. Elle s'efforce de tenir compte du niveau de connaissance et des représentations de ce public ainsi que des questions qu'il se pose et de ses préoccupations. Elle favorise une participation active.

Chaque activité commence par un questionnement s'appuyant sur des phénomènes observables, connus des jeunes. Les activités, sous forme d'expériences, de jeux collectifs (...), proposent une mise en situation de recherche permettant de mieux s'approprier la question, et quelques informations complémentaires (faits, données, observations) qui aident à construire une interprétation. Les parties "Explications" et "En savoir plus" de chaque activité permettent de relier les faits et les observations aux démarches scientifiques qui ont permis leurs découvertes et d'apporter des compléments et des ouvertures possibles pour renforcer l'appropriation de la question traitée par le public.

Les démarches pédagogiques proposées privilégient le travail en petits groupes, l'expression et le débat pour favoriser l'implication du public et l'appropriation des sujets traités. Cela permet de tester ses connaissances, de les confronter, de se remettre en question pour faire évoluer ses représentations, de les situer par rapport aux faits, aux informations et aux connaissances sur le sujet.

V MALLE THÉMATIQUE : MODE D'EMPLOI

1) QUEL MATÉRIEL DISPONIBLE ?

La malle thématique contient :

- **UN CLASSEUR PÉDAGOGIQUE**, qui renferme :
 - **un livret pédagogique** qui dresse une présentation générale de la malle thématique et propose des fiches techniques collectives ;
 - **des parcours pédagogiques et des fiches activités associées, rangés dans sept intercalaires de sept couleurs différentes** :
 - un thème "Démarche scientifique", contenant deux parcours ;
 - six sous-thèmes "Transition écologique", contenant chacun un, deux ou trois parcours ou ateliers découverte ;
- **UN LIVRET TECHNIQUE** contenant des documents de maintenance : inventaires et rangement du matériel ;
- **CINQ COMPARTIMENTS DE STOCKAGE** (4 sur 5 sont amovibles, superposables et interchangeable) contenant :
 - **un compartiment "Tablettes et pico-projecteur"** contenant les tablettes numériques, le pico-projecteur et les cartes de jeu ;
 - **un compartiment "Transition écologique"** comprenant le matériel spécifique à ce thème ;
 - **trois compartiments "Matériel"** contenant tout le matériel fongible et les modules d'expérimentation pour la réalisation des activités des parcours "Démarche scientifique" et "Transition écologique", qui se déclinent en :
 - **compartiment d'investigation du milieu avec tiroirs**, contenant les outils de mesure (détectomètre, capteurs, microscope, loupe...) et les fournitures (ciseaux, stylos...) ;
 - **compartiment "démarche scientifique"**, comprenant du matériel spécifique à ce thème ;
 - **compartiment "ressources pédagogiques"**, contenant le classeur (regroupant le livret pédagogique, les parcours pédagogiques et le livret technique), ainsi que du matériel pour la démarche scientifique et les parcours "Transition écologique" ;
- **UN TUBE DE TRANSPORT** contenant les posters et plateau de jeux ;
- **UN DIABLE PLIANT** pour le transport.

Remarque sur le renouvellement du matériel fongible : pour réaliser certaines expériences de cette malle, il sera nécessaire d'utiliser du matériel fongible. La gestion et donc le renouvellement de ce matériel est à la charge de l'utilisateur de la malle thématique.

2) QUELS CONTENUS THÉMATIQUES ?

A. PARCOURS "DÉMARCHE SCIENTIFIQUE"

La malle thématique permet d'approcher au plus près la démarche scientifique à travers deux parcours pédagogiques dédiés spécifiquement à ce sujet :

Parcours "Les sens en expériences"

Toutes les informations que nous percevons du monde extérieur nous parviennent à travers nos sens. Ce sont ces informations qui constituent la matière brute (première) à partir de laquelle nous construisons notre perception et compréhension du monde et des événements qui s'y déroulent.

Ce parcours propose de découvrir plus finement ces sens que nous connaissons tous, la nature des informations que chaque sens perçoit et la manière dont nous construisons notre connaissance et compréhension de ce monde à partir de ces perceptions.

Dans un deuxième temps nous découvrirons les limites de nos sens et la nécessité de les compléter pour affiner l'observation et préciser les informations perçues mais aussi rendre accessible des perceptions et informations non accessibles à nos sens.

Parcours "Histoires d'eau : par les sens et les sciences"

Cette activité propose une exploration de la matière "eau" en utilisant différentes démarches et approches, tout d'abord par nos sens et les différentes informations qu'ils permettent de recueillir, par nos propres connaissances (acquis) et nos expériences personnelles, puis en utilisant la démarche scientifique, ses outils et ses méthodes. Cela permettra de comprendre la nature de la démarche scientifique, ses méthodes, ses pratiques et son apport dans la compréhension du monde et la production des connaissances.

B. PARCOURS "TRANSITION ÉCOLOGIQUE"

Parallèlement, cet outil propose l'exploration d'un thème, la transition écologique, à travers la découverte de 7 parcours (à réaliser sur plusieurs séances) et de 7 ateliers découverte (de 45 minutes à 1h30) répartis en six sous-thèmes : l'eau, la biodiversité, le climat, l'énergie, la santé et l'environnement et les ressources naturelles.

Chaque parcours est construit sur une même logique, quelle que soit la ressource abordée. Il amène les jeunes, à travers une série d'activités, à identifier un constat et à découvrir les conséquences de la dégradation de cette ressource. Puis on s'interroge : **comment faire pour changer la situation ?** Pour répondre à cette question, il est nécessaire de comprendre ce qu'est la ressource, puis d'analyser les causes qui ont conduit au constat, pour pouvoir ensuite imaginer des propositions d'actions qui répondent aux problématiques traitées dans le parcours.

BIODIVERSITÉ



Parcours "Cultiver sa biodiversité" et atelier découverte "Où sont passés les pollinisateurs ?"

Pour faire le lien entre alimentation, modes d'agriculture et biodiversité, ce parcours et cet atelier découverte questionnent sur l'utilisation des pesticides : **À quoi servent-ils ? Que deviennent-ils dans l'environnement ? Quels risques pour les espèces et la santé ?** En s'intéressant à la disparition des insectes pollinisateurs, on souligne un des impacts de nos modes de consommation et de production agricole sur la biodiversité. Nourrir la planète tout en ayant une agriculture soucieuse de l'environnement et de la santé, c'est possible ! Tout dépend de notre demande et de notre façon de consommer.

Parcours "Ça gaze trop fort pour la biodiversité ?"

Les changements climatiques ont un impact sur la biodiversité. Par exemple, l'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère n'est pas sans effet sur les océans qui s'acidifient. **Quels sont les impacts sur leurs habitants et quelles conséquences sur les réseaux trophiques ? Comment peut-on, par nos choix de consommation, influencer la réduction d'émission de gaz à effet de serre, le mode d'exploitation des ressources, la dégradation ou la préservation des milieux et de leur biodiversité et le développement social ?**

EAU



Parcours et atelier découverte "Fontaine, peut-on boire de ton eau ?"

Des études scientifiques constatent de plus en plus fréquemment l'apparition de polluants dans nos eaux de boisson. À l'origine de cette pollution, on retrouve des causes multiples, toutes liées directement ou indirectement aux activités humaines. Vaste tâche que de satisfaire les usages de chacun tout en conservant une eau de qualité ! **L'eau en bouteille est-elle une solution ? Quelles actions, quels changements de pratiques (agricoles, urbaines, industrielles) pourrait-on imaginer pour permettre d'améliorer la qualité de l'eau du robinet ?**

Parcours S-Eau-S

Les ressources en eau potable ne sont pas réparties équitablement sur la surface de notre planète. Ainsi, nous ne sommes pas tous égaux face à l'accès à l'eau, et ce phénomène s'accroît si l'on tient compte de nos modes de consommation et de la qualité de l'eau. Mais avant d'explorer ces aspects demandons-nous simplement : **pourquoi utilise-t-on l'eau ? Peut-on s'en passer ? Face aux inégalités, comment avoir un accès à l'eau pour tous ?**

CLIMAT



Parcours et atelier découverte "Les changements climatiques, ça baigne"

Les activités humaines, via l'exploitation des ressources naturelles, ont des impacts sur notre environnement. Certains peuvent être visibles (dégradation d'un milieu...), d'autres sont plus complexes (changements climatiques...) et modifient le fonctionnement de certains milieux. **Quelles sont les conséquences de l'exploitation des ressources énergétiques sur les océans ? Comment peut-on agir pour éviter ça ? Que peut-on modifier dans nos comportements pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre ?**

Atelier découverte "C'est chaud, les changements climatiques"

Les changements climatiques ont un fort impact sur la biodiversité, et réciproquement : modifier les écosystèmes, c'est renforcer les risques de modification des conditions climatiques... Nos choix de consommation influencent le mode d'exploitation des ressources, la dégradation ou la préservation des milieux, les pollutions, le développement social. Il s'agit donc de remettre en cause nos modèles de développement et de consommation pour imaginer un futur dans lequel les gestions de nos ressources seraient durables.

ÉNERGIE



Atelier découverte "Les ressources tarissent"

Pour vivre nous avons besoin de ressources naturelles (eau, biodiversité...) et cela à chaque instant. De ce fait, nos modes de vie ont un impact direct sur notre environnement. Certaines ressources, notamment les ressources énergétiques, deviennent de plus en plus problématiques : leurs stocks diminuent alors que nos consommations sont loin de se réduire, bien au contraire... Pourtant des pistes et des solutions existent... **Quels sont nos choix ?**

Atelier découverte "Sobriété et efficacité énergétique"

Pour se déplacer, se chauffer, accomplir nos actions quotidiennes, on a besoin d'énergie. On utilise des ressources naturelles que l'on transforme en énergie. Nos besoins en énergie, donc notre consommation de ressources pour la produire, ne cessent d'augmenter : ainsi se posent les problèmes d'épuisement des ressources et de pollutions. **Comment modifier nos pratiques en termes de consommation d'énergie pour réduire notre impact sur les ressources et l'environnement ? Comment consommer de manière plus sobre et plus efficace ?**

SANTÉ ENVIRONNEMENT



Parcours et atelier découverte "Assainir son habitation"

De nombreuses activités humaines dégagent dans l'air, l'eau et les sols des substances, particules ou gaz polluants et qui peuvent être dangereuses pour la santé. On les retrouve par exemple dans la construction et l'aménagement des habitations. **Comment favoriser la préservation de la santé des habitants sans perdre en confort et en bien être ?**

RESSOURCES NATURELLES



Parcours "La valse des objets"

Les ressources naturelles sont indispensables pour la survie et le développement des activités humaines. Pourtant, à force de les surexploiter, elles tendent à s'épuiser, ce qui ne sera pas sans conséquences pour les populations humaines. De plus, il existe de fortes disparités entre les pays, qu'il s'agisse de l'accès aux ressources naturelles ou de leur exploitation. **Est-il possible de repenser nos façons d'exploiter ces ressources afin d'atténuer ces inégalités et d'en garantir la durabilité ?** C'est tout l'enjeu de la transition écologique et sociale.

VI FICHES TECHNIQUES

Les fiches techniques correspondent à des compléments de certaines activités des parcours.

Elles sont présentées sous forme de fiches individuelles pour simplifier leur utilisation.



FICHE TECHNIQUE "DÉBAT MOUVANT"

Méthode proposée pour le débat : Le débat mouvant :

L'animateur trouve une phrase polémique ou problématique qui divise le groupe, composé de 12 à 30 personnes. Les participants choisissent leur camp : "d'accord/pas d'accord" ; "Oui/non" ; "facile/pas facile" ; "cher/bon marché", "capable/pas capable". Ils se répartissent à droite et à gauche de l'espace de la salle (debout ou assis). Les indécis restent au milieu (on peut aussi interdire la zone neutre).

Plusieurs méthodes sont possibles :

- soit les participants se mettent à argumenter individuellement en fonction de leur choix ;
- soit chaque camp prend 5 minutes pour construire collectivement des arguments.

Le but est d'échanger des arguments, de faire venir dans son camp les indécis et même ceux de l'autre camp. On peut changer de camp autant de fois que l'on veut : cela signifie qu'on vient d'entendre un argument pertinent ou en tout cas qui nous semble pertinent ! On ne reste pas crispé sur une position. Lorsque l'on change de camp, on explique pourquoi.

Rapidement tous les membres du groupe prennent la parole, à l'inverse du débat classique avec parole à qui la demande. Il faut bien arriver à répartir la parole entre les participants. Les arguments peuvent être notés sur un tableau, dans deux colonnes.

L'animateur présente une affirmation et donne la consigne de quitter (obligatoirement) la zone de neutralité afin de se positionner comme "d'accord!" ou "pas d'accord!" avec l'affirmation présentée par l'animateur. Attention l'animateur reste modérateur mais ne s'implique pas, il arbitre et veille à la bonne répartition des temps de parole de chacun des camps !.

FICHE TECHNIQUE "FABRICATION DU JUS DE CHOU ROUGE"



1. FABRICATION DU JUS DE CHOU ROUGE ET MISE EN ÉVIDENCE DE SES PROPRIÉTÉS

Matériel :

- chou rouge - hors malle
- eau - hors malle
- bicarbonate de sodium ou lessive
- vinaigre blanc ou jus de citron
- 3 verres, un saladier et une bouteille
- bouilloire
- détectomètre avec sa sonde à pH
- papier pH

Protocole :

1. Verser de l'eau bouillante dans un saladier et infuser pendant 10 minutes des feuilles de chou rouge. Récupérer le jus, de couleur bleu foncé, dans une bouteille.

→ Le jus de chou rouge prend vite une odeur forte et peu agréable. Mieux vaut fabriquer juste la quantité nécessaire à l'animation.

Pour éviter le gaspillage, on peut congeler le reste du chou pour une autre animation.

2. Remplir 3 verres d'eau à la même hauteur, puis :

- dans le premier, ajouter du jus d'un citron pressé ou du vinaigre ;
- dans le second, déposer une cuillère de bicarbonate de soude ou de lessive ;
- dans le troisième, ne rien ajouter.

Verser ensuite la même quantité de jus de chou rouge dans trois verres. **Quels sont les changements de couleur observés ?**

Confirmer les résultats à l'aide de du papier pH ou de la sonde à pH du détectomètre.

Explications :

Le jus de chou rouge, bleu-violet à l'origine, garde la même couleur en présence d'eau du robinet (dont le pH est neutre). Il devient rose lorsqu'il est en présence du jus de citron ou de vinaigre (au pH acide) et vert lorsqu'il est en présence de bicarbonate de sodium ou de lessive, dont le pH est basique..

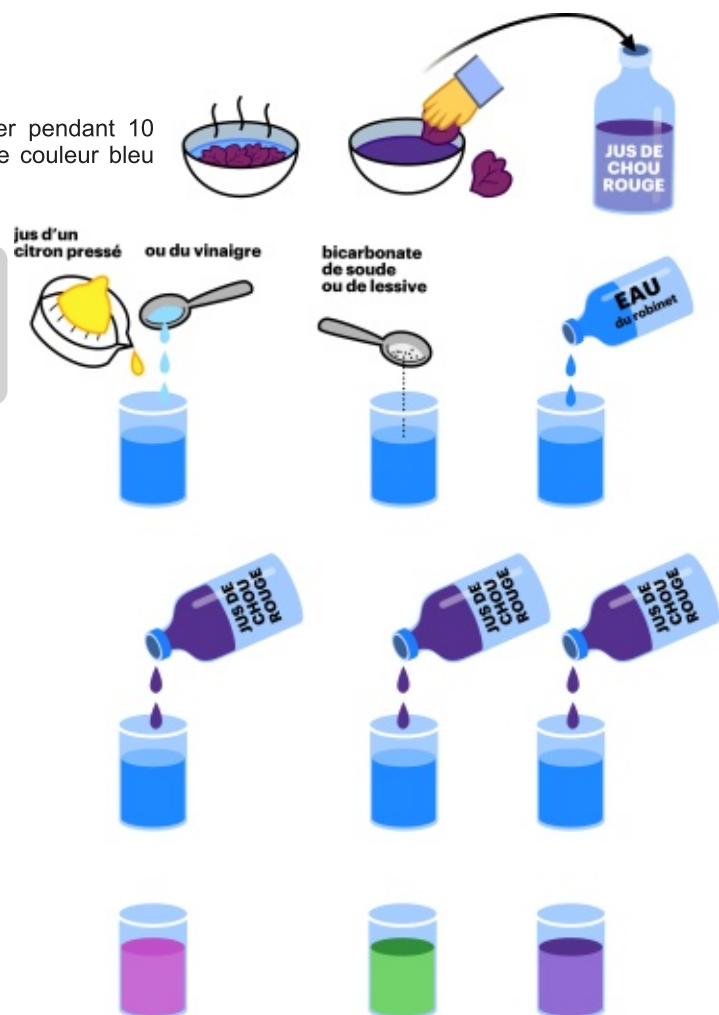
2. ZOOM SUR LE PH

Le pH est la mesure de l'acidité ou de la basicité d'une solution. Lorsque l'on dit que le jus de citron est acide, que l'eau du robinet est neutre ou qu'une lessive est basique, nous parlons du pH. Le pH (ou potentiel Hydrogène) mesure l'activité chimique des ions hydrogènes en solution.

Les notions d'acide et de base jouent un grand rôle en chimie. Elles ont été introduites par Svante August Arrhenius à la fin du 19^e siècle.

Le pH n'a pas d'unité. Il se mesure sur une échelle allant de 0 (le plus acide) à 14 (le plus basique). Un pH "neutre" a une valeur de 7.

Les acides et les bases étant très utilisés en chimie, il est important de pouvoir mesurer leur pH. Mais le pH n'est pas seulement utilisé en chimie. En biologie, il est utilisé pour connaître le pH au sein d'un organe, en écologie, il permet de se rendre compte de la qualité de l'eau et de témoigner d'une éventuelle pollution par exemple.



3. COMMENT MESURER LE PH ?

Il existe différents procédés pour mesurer le pH :

- **les indicateurs colorés** : certaines solutions réagissent en changeant de couleur en fonction de leur pH lorsqu'on y ajoute un indicateur coloré. On retrouve certains indicateurs à l'état naturel dans le chou rouge, la betterave, le thé, le curcuma, le thym, les artichauts... ;
- **le papier pH** : outil de mesure conçu grâce aux indicateurs colorés, qui se présente sous forme d'une bande de papier. Lorsqu'on dépose une goutte d'une solution dessus, il change de couleur en fonction du pH de la solution. Pour connaître le pH, on compare ensuite la couleur obtenue avec un référentiel appelé "échelle de pH" : la zone de couleur correspond à une valeur de pH. Méthode de mesure simple mais qui n'indique qu'un ordre de grandeur ;
- **le pH-mètre** : outil qui mesure le pH à l'aide d'électrodes mesurant la différence de pH entre une solution connue et la solution à déterminer. Cette méthode permet d'obtenir la valeur du pH avec plus de précision. *La sonde à pH du détectomètre de la malle utilise ce procédé de mesure.*

Sources

AFPD. Livret "Zone humide"

AFPD-MNHN. Mallette "Biodiversité, comprendre pour mieux agir". Activité "ça gaze trop fort dans l'océan".



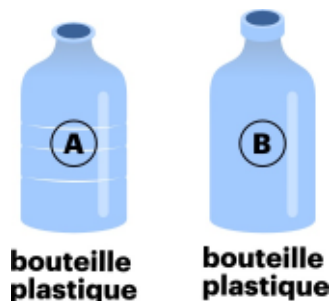
FICHE TECHNIQUE "PRODUCTION DE GAZ"

Matériel :

- bicarbonate de sodium
- vinaigre blanc
- 2 bouteilles en plastique avec bouchon (A, B) - hors malle
- 1 petit tuyau (15 cm, diamètre < 1 cm)
- 1 feuille essuie-tout
- détectomètre avec sa sonde à CO₂

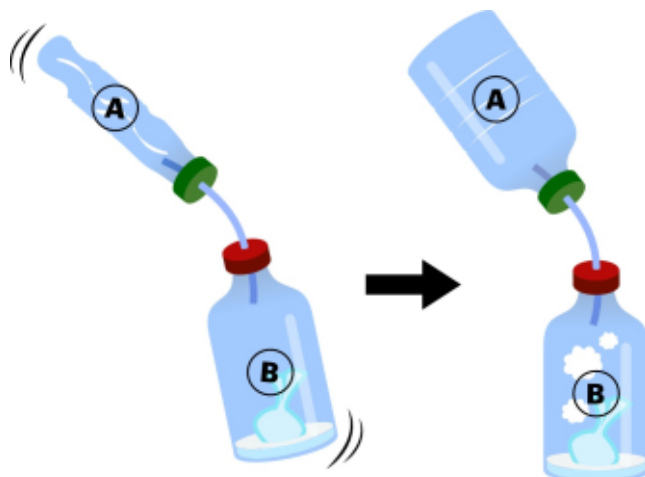
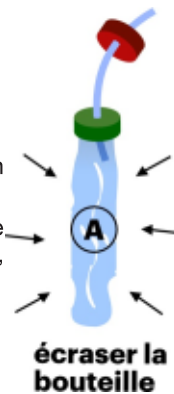
Protocole :

Prendre les bouteilles A et B. Percer les bouchons (trou inférieur au diamètre du tuyau) et y passer le tuyau.



Écraser la bouteille A pour chasser l'air puis visser son bouchon. Dans B, verser 4 cm de vinaigre.

Déposer 4 cuillères de bicarbonate au centre d'une feuille essuie-tout, la plier et la rouler pour conserver son contenu, puis la lâcher dans le vinaigre.



Refermer immédiatement la bouteille B avec son bouchon : les bouteilles A et B sont ainsi reliées.

Secouer doucement le mélange pour activer la réaction chimique. On observe une effervescence. Le gaz dégagé par cette réaction va gonfler la bouteille A.

Sources

AFPD-MNHN. Mallette "Biodiversité, comprendre pour mieux agir". Activité "ça gaze trop fort dans l'océan".

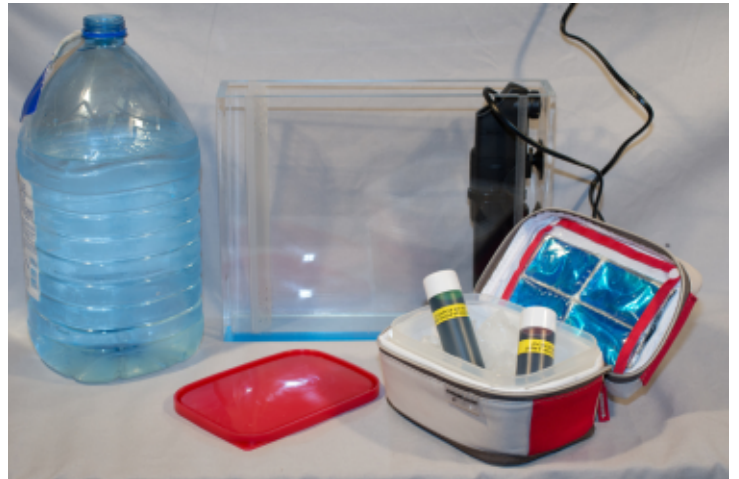


FICHE TECHNIQUE "UTILISATION DES MODULES"

MODULE "COURANT MARIN"

Matériel :

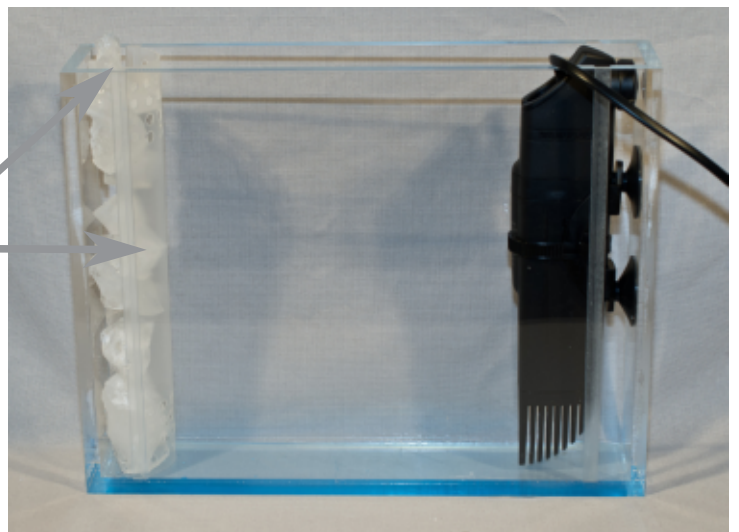
- aquarium étroit comprenant :
 - la paroi plastique percée
 - le radiateur noir
- boîte isotherme contenant de la glace et le bloc froid souple congelé
- deux bouteilles de colorant alimentaire (vert et rouge)
- eau froide - hors malle



Protocole :

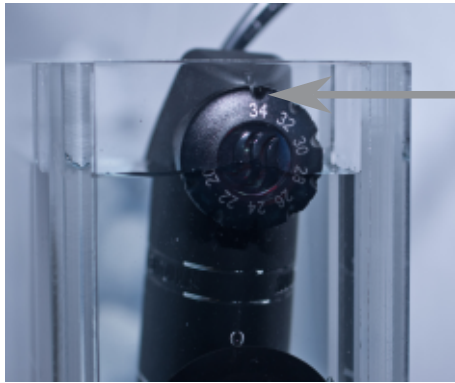
Placer sur un côté la paroi plastique percée et la remplir de glace jusqu'en haut de l'aquarium.

Mettre le radiateur de l'autre côté.



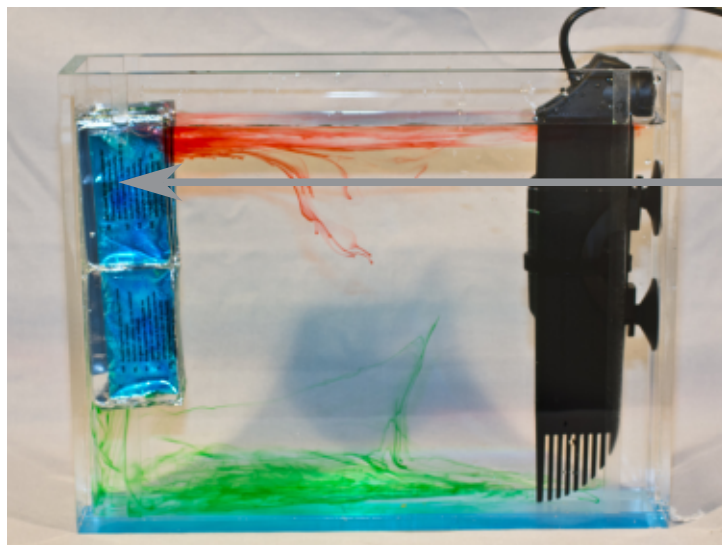
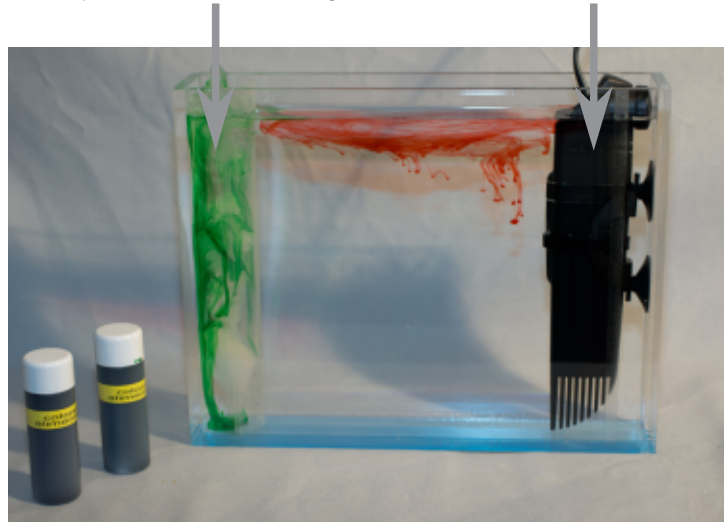
Remplir l'aquarium d'environ 4 litres d'eau froide, le niveau d'eau idéal se situant à 2 cm du bord.





Régler la température du radiateur sur 34°C.

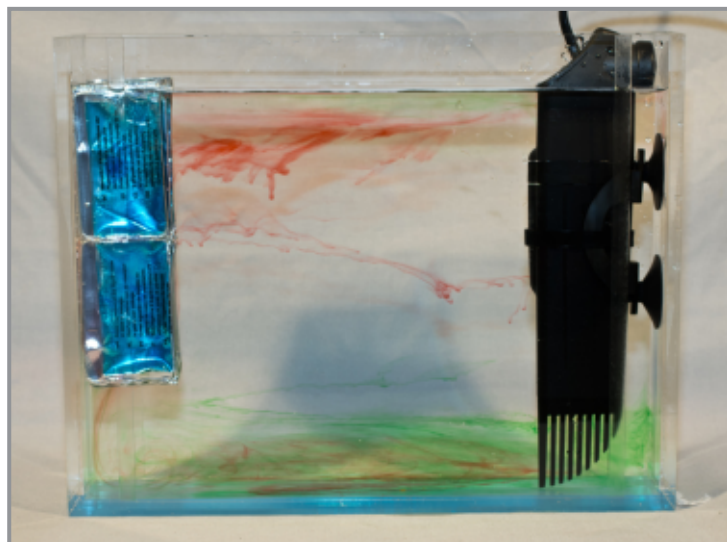
Mettre sous tension le radiateur puis verser une à deux gouttes de colorant alimentaire rouge au centre du radiateur. Faire de même avec le colorant vert au centre du compartiment contenant la glace.



Il est aussi possible d'utiliser le bloc froid souple de la boîte isotherme.

Pour cela il faut retirer la paroi plastique percée et placer le bloc froid souple en haut. Ensuite, faire de même avec le colorant alimentaire.

Voici le résultat que l'on peut observer au bout de quelques minutes.



MODULE "DILATATION DES EAUX"

Matériel :

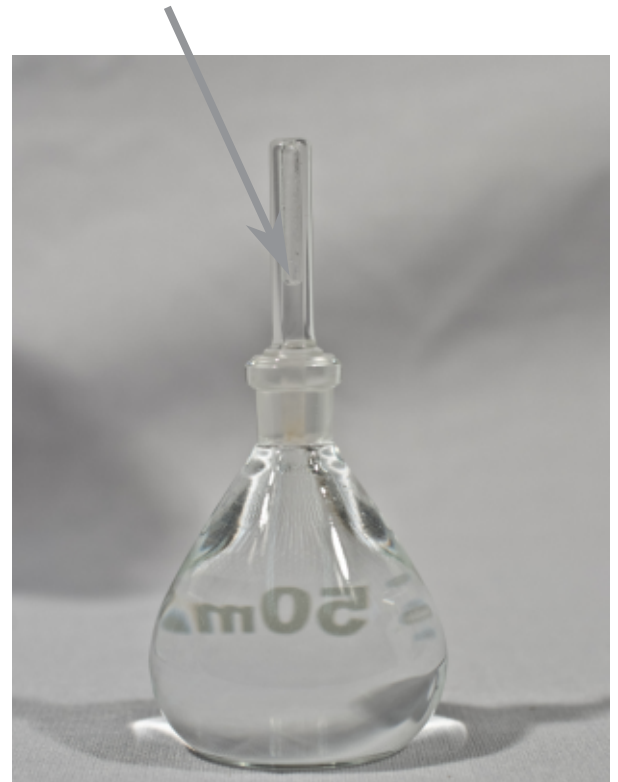
- bouilloire
- colorant alimentaire
- cuve cylindrique sans couvercle
- pycnomètre



Protocole :

Remplir d'eau le pycnomètre jusqu'à 1 cm du bord.

Placer ensuite le bouchon : le niveau d'eau doit alors se situer au maximum au milieu du tube.



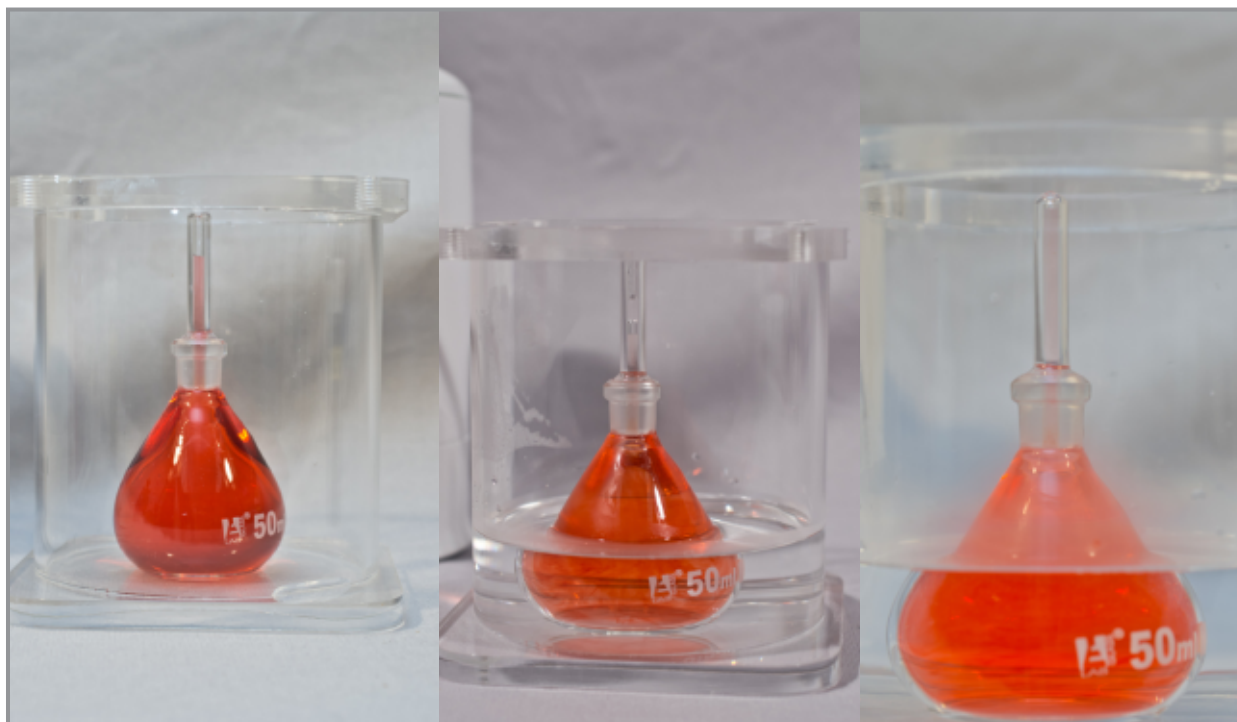


Placer le pycnomètre dans le bloc cylindre et le remplir de 3cm d'eau, préalablement chauffée à l'aide de la bouilloire.

Le phénomène de dilatation observé est rapide. Le niveau d'eau remonte dans le tube et l'eau déborde.



Pour rendre plus visible le phénomène, il est possible d'ajouter 3 gouttes de colorant alimentaire lorsqu'on remplit d'eau le pycnomètre. On suit ensuite le même protocole.



MODULE "EFFET DE SERRE"

Matériel :



2 cuves cylindriques avec couvercles robinets

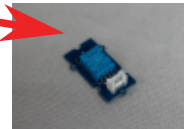
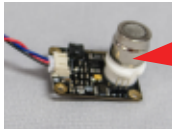
- 2 détectomètres

- 2 capteurs "sonde thermique"

- 2 capteurs "CO₂"

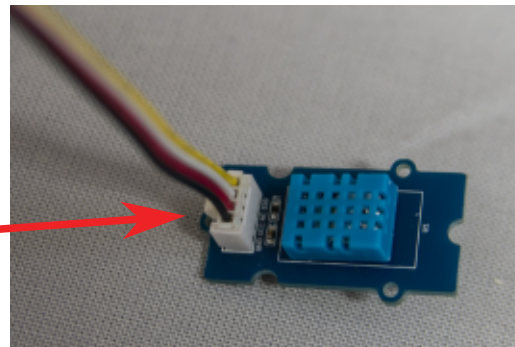
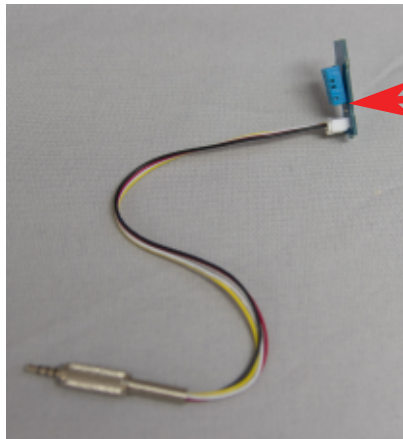
- 2 câbles jack

- 1 lampe de 40 watts montée sur pince

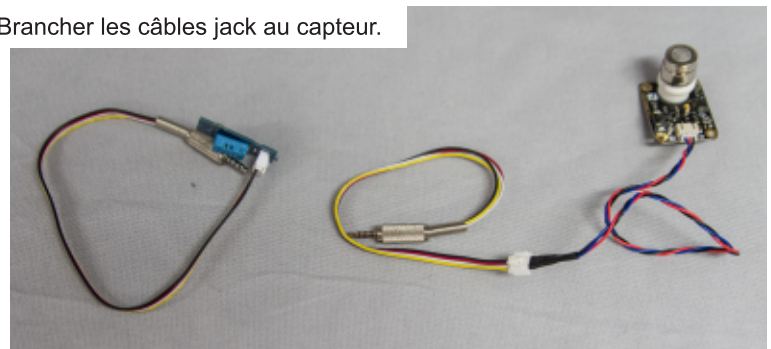


Protocole :

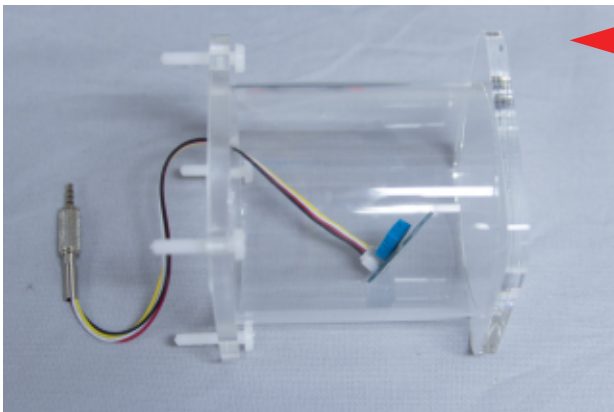
Branchement des capteurs



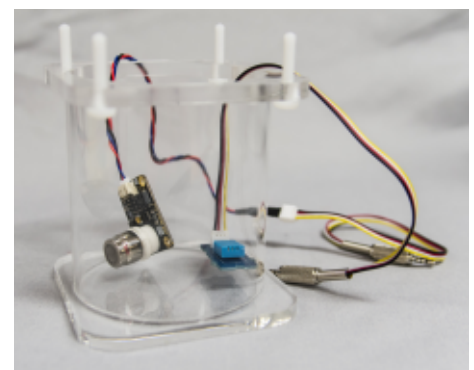
Brancher les câbles jack au capteur.

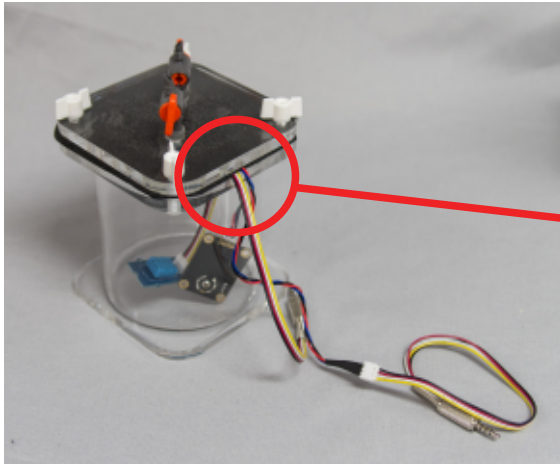


Installation des capteurs dans les cylindres

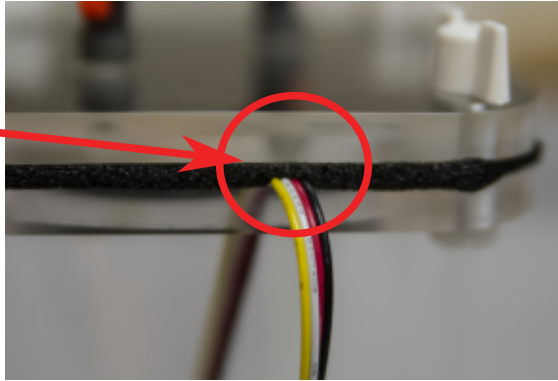


Placer le capteur à l'intérieur de la cuve cylindrique : il ne doit pas être en contact avec le fond.





Placer ensuite le couvercle avec le joint en mousse : le câble doit être bien à plat pour permettre une bonne étanchéité.

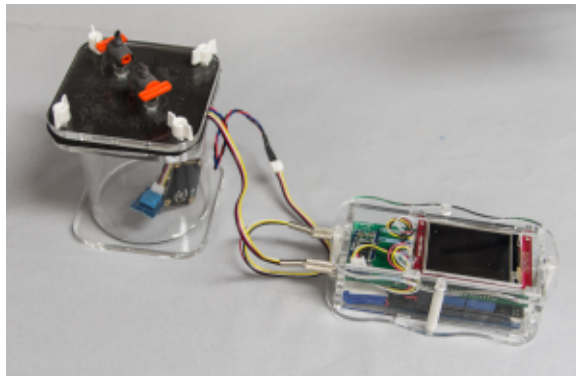
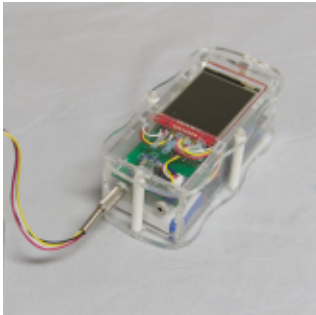


Les robinets doivent être en position fermée ! Pour cela, la poignée doit être en position horizontale.

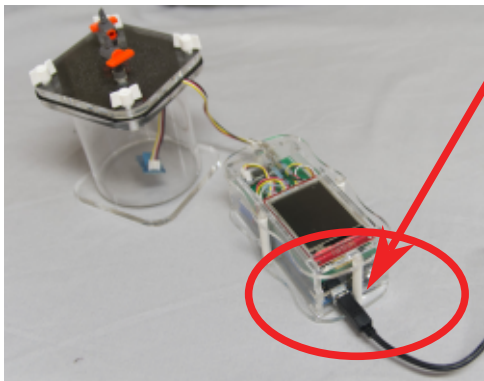


Branchement des capteurs sur le détectomètre

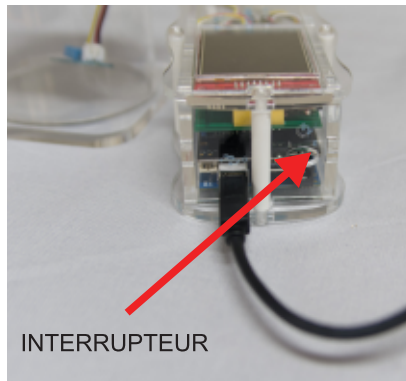
Brancher le capteur au détectomètre sur les prises capteur se trouvant sur le côté.



Mise en fonction du détectomètre



Pour allumer le détectomètre mettre l'interrupteur sur la position "1"



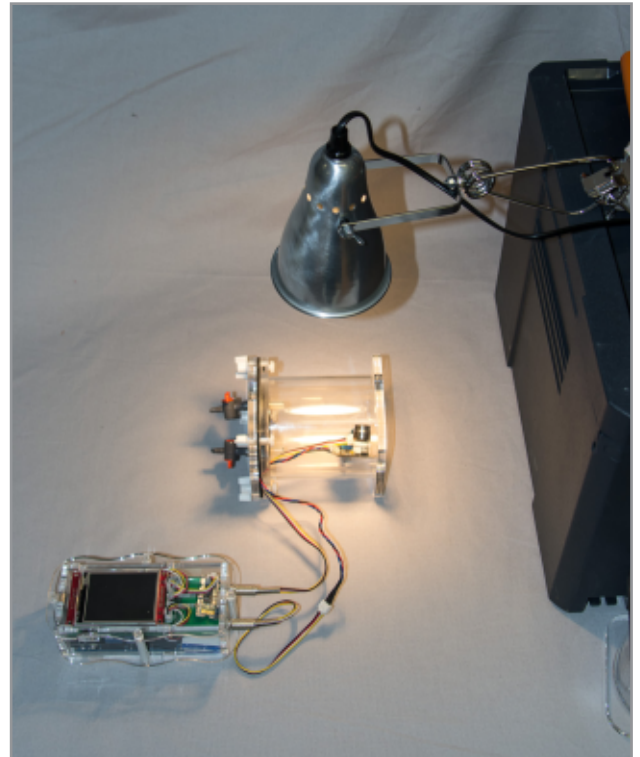
Fixation de la lampe 40 watts



Fixer la lampe sur la poignée d'une des boîtes de transport à l'aide de la pince.

Finalisation du dispositif

Pour bien réaliser l'expérience, il faut en premier lieu placer les cuves cylindriques sous la lampe éteinte. Une fois bien positionnées, mettre en marche les détectomètres puis allumer la lampe.



Exemple de mesure sur une seule cuve cylindrique avec les deux capteurs

MODULE "VÉLO WATT"

Matériel :

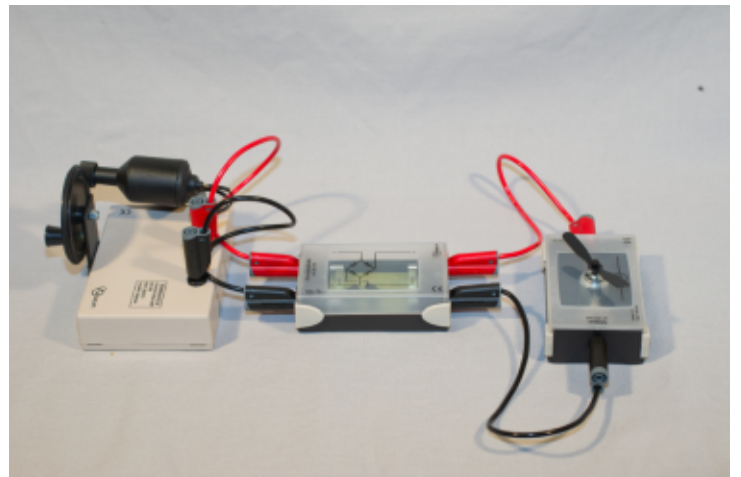
- dynamo
- redresseur de tension
- bloc de 3 ampoules
- bloc moteur à hélice
- 5 câbles électriques noirs
- 5 câbles électriques rouges



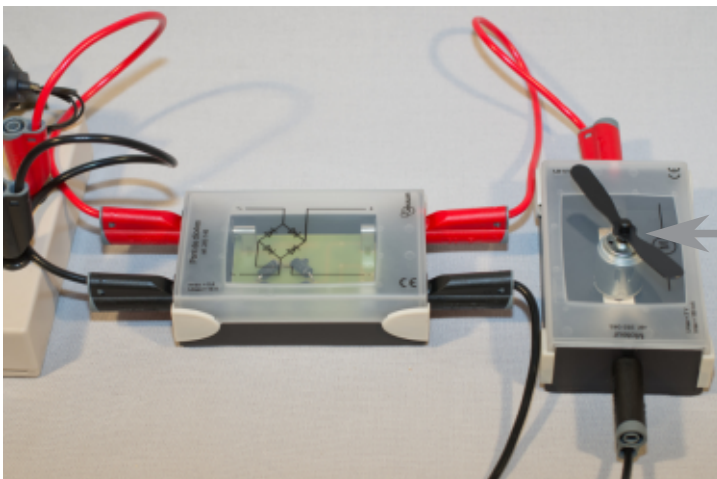
Protocole :

Brancher sur la dynamo le redresseur de courant, sur l'entrée courant alternatif : brancher comme sur la photo un câble noir entre une prise noire de la dynamo et la prise noire du redresseur et un câble rouge entre l'autre prise noire de la dynamo et la prise rouge du redresseur.

Relier ensuite le redresseur au bloc moteur à hélice comme sur la photo, à l'aide d'un câble noir branché sur les deux prises noires et d'un câble rouge branché sur les deux prises rouges.

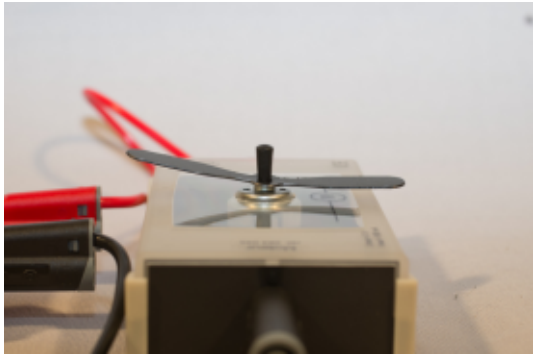


Le redresseur de courant va permettre de faire tourner l'hélice dans un sens unique. Sans le redresseur, l'hélice fait des petits va-et-vient d'un sens à l'autre. Pour faire tourner l'hélice dans un seul sens, il faut avoir du courant continu, c'est le rôle du redresseur.

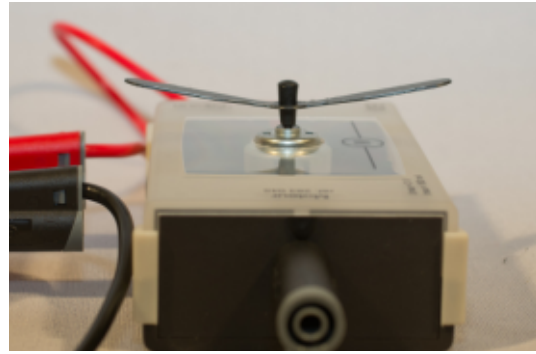


À ce stade on peut commencer la manipulation et observer le comportement du bloc moteur au niveau de l'hélice lorsqu'on tourne le volant de la dynamo.

Faire attention à l'emplacement de l'hélice : elle doit être placée au milieu ou en haut de l'axe afin de pouvoir être entraînée par le moteur.

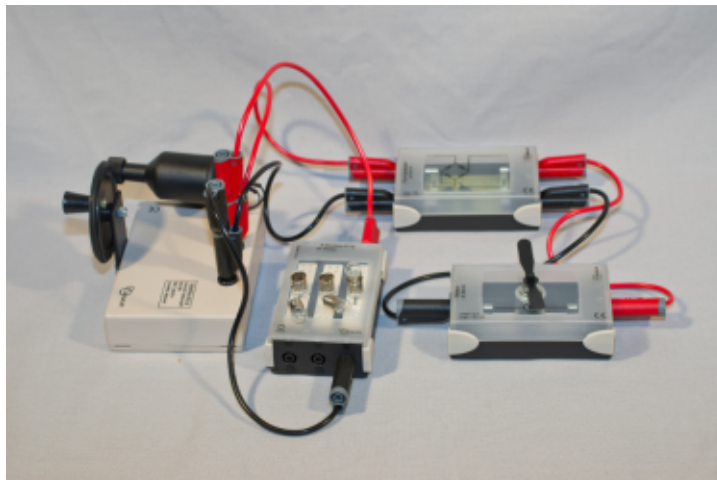


Mauvaise position



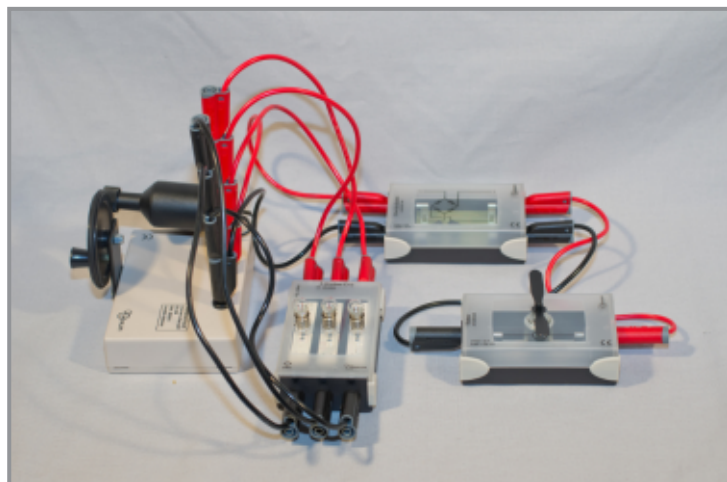
Bonne position

Relier ensuite le bloc "ampoules" à la dynamo en respectant le schéma de montage (fils rouges sur prises rouges, fils noirs sur prises noires). Brancher une première ampoule. Puis relier les deux autres ampoules de la même façon pour réaliser l'activité du véloWatt.



Observer la variation d'intensité des ampoules, au fur et à mesure que de nouvelles sont branchées.

De même, observer la vitesse de rotation de l'hélice.



FICHE TECHNIQUE "UTILISATION DU DÉTECTOMÈTRE"



PRÉSENTATION DU DÉTECTOMÈTRE

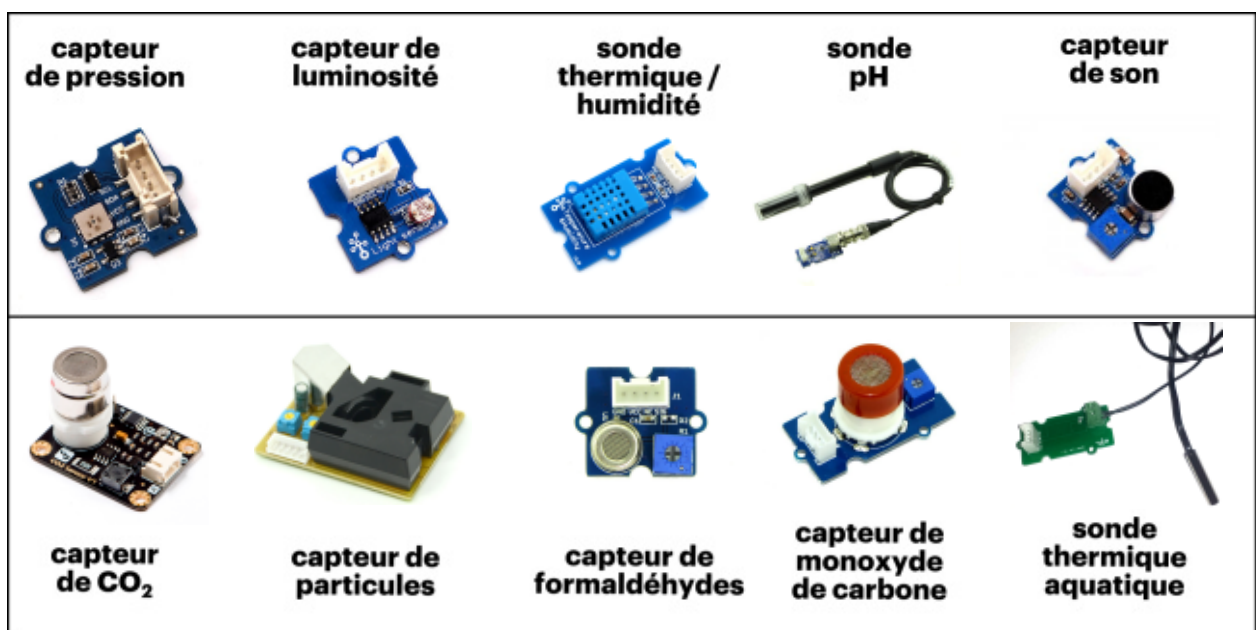
LE KIT DE BASE

Le détectomètre est livré avec un kit de base permettant de commencer certaines manipulations décrites dans la malle thématique.

Par la suite, et selon vos besoins, d'autres kits pourront être proposés.

LES CAPTEURS

LISTE DES CAPTEURS (DÉTAILLÉS EN FIN DE FICHE) :



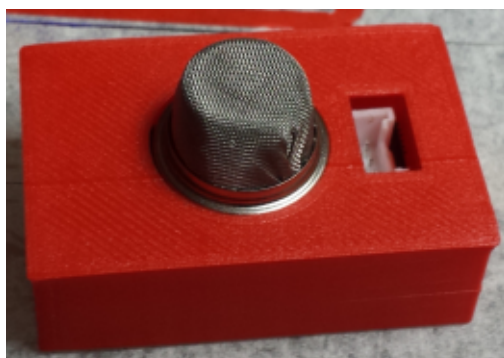
Les capteurs du détectomètre sont basés sur la série « Grove » du vendeur de composants « Seeedstudio ». Pour une liste des possibles, rendez-vous à cette adresse :

<http://www.seeedstudio.com/depot/Sensors-c-25/?ref=side>

LES CAPTOBOÎTES

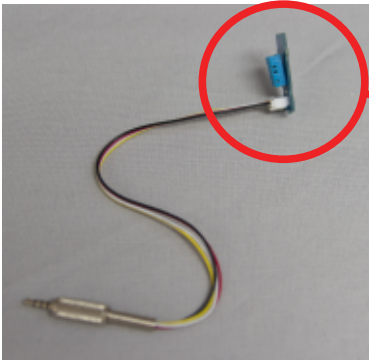
Les captoboîtes sont des coques permettant à la fois d'identifier les capteurs suivant leurs pictogrammes et de les protéger. Un fichier vous permettra d'imprimer vous même ces boîtes à l'aide d'une imprimante 3D. Vous le trouverez à l'adresse suivante :

<https://devel2.debrouillonet.org/trac/espaceTic/wiki/Detectom%C3%A8tre>

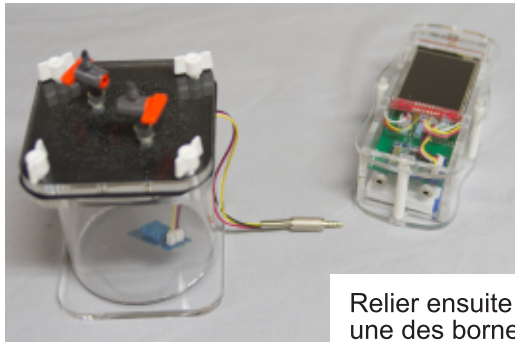
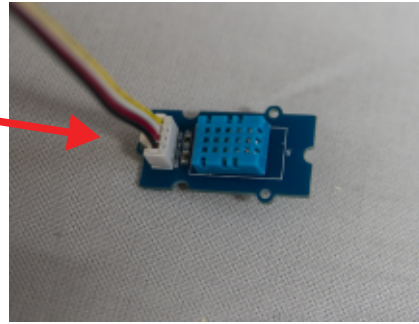


BRANCHEMENT DES CAPTEURS SUR LE DÉTECTOMÈTRE

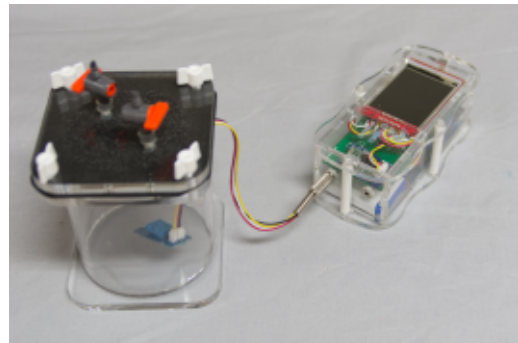
Les capteurs se connectent sur détectomètre à l'aide du câble jack.



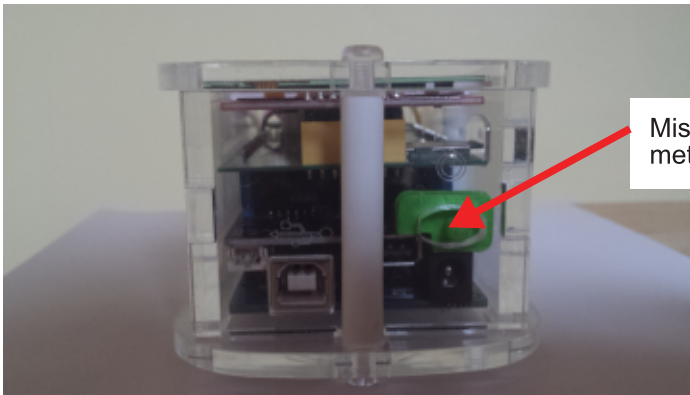
Brancher le câble jack au capteur.



Relier ensuite le mini-jack sur une des bornes femelles du détectomètre.



UTILISATION DU DÉTECTOMÈTRE



Mise en fonction du détectomètre : mettre le bouton sur la position 1



Page de démarrage du détectomètre : elle vous indique la marche à suivre pour la mise en fonction.

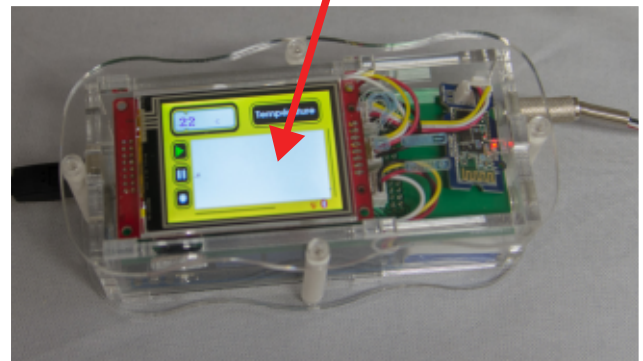


Sélectionner le capteur souhaité en cliquant sur la zone « capteur » en haut à droite. Faire défiler la liste des capteurs en cliquant à gauche ou à droite de la zone "capteurs".



Le détectomètre est prêt à commencer les mesures.

Cliquer sur le triangle pour lancer les mesures : un écran avec une courbe vous indique l'évolution des mesures.



CONNEXION À LA TABLETTE (OU AU TÉLÉPHONE MOBILE)

Connecter le détectomètre à une tablette (ou à un téléphone mobile) permet différentes choses :

- de déporter l'écran pour pouvoir lire les valeurs à plusieurs ;
- d'envoyer ses mesures sur une plateforme Web et ainsi de les partager ;
- d'enregistrer ses mesures directement sur la tablette ou le téléphone ;
- de contrôler le détectomètre à distance.

Le manuel d'utilisation et l'application tablette (ou téléphone portable) sont disponibles à cette adresse : <https://devel2.debrouillonet.org/trac/espaceTic/wiki/Detectom%C3%A8tre>

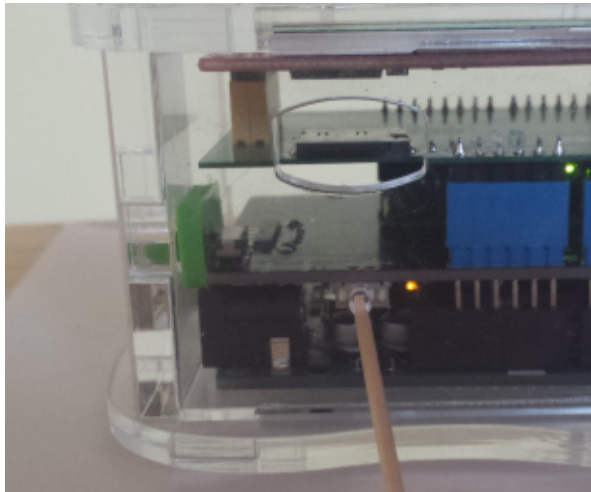
CHARGE DU DÉTECTOMÈTRE

Brancher le détectomètre à un chargeur USB (1A, 5V) à l'aide du câble USB. Éviter de le charger sur un ordinateur : le courant est trop faible pour charger correctement le détectomètre.

Le temps de chargement du détectomètre est d'environ 5 heures.

Pour vérifier l'état de la batterie :

- insérer un cure-dent dans l'orifice situé sous la carte microSD. Une led s'allume : si elle est verte, le détectomètre est chargé, si elle est rouge, il faut le recharger ;
- si le détectomètre s'éteint et se rallume intempestivement, c'est qu'il est déchargé.



DÉTAIL SUR LES CAPTEURS

CAPTEUR DE PRESSION ATMOSPHÉRIQUE BOSH BMP085

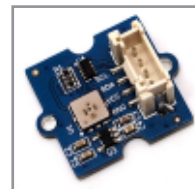


Fourchette de pression : 300 - 1100 hPa (hectopascal)

Altimètre par déduction : 9000m à -500m par rapport au niveau de la mer

Résolution : 0.03hPa / 0.25m

Thermomètre intégré : -40°C à +85°C avec une précision +/- 2°C



Documentation :

<http://www.adafruit.com/datasheets/BST-BMP085-DS000-06.pdf>

Activités possibles :

- détermination de l'altitude en fonction de la pression
- station météo
- expériences sur l'eau

CAPTEUR DE LUMINOSITÉ



Donne une indication sur la quantité de lumière reçue. Ces données sont sans unité (il s'agit juste d'une indication).

Activités possibles :

- expériences sur l'eau et les sens



SONDE THERMIQUE ET D'HUMIDITÉ



Plage de mesure :

Humidité : 20% à 90% RH (humidité relative)

Température : 0°C à 50°C

Précision :

Humidité : ±5% RH

Température : ±2°C

Sensibilité :

Humidité : ±1% RH

Température : 1°C

Période de collecte du signal : 2 secondes

Documentation :

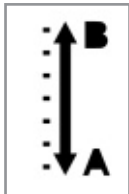
http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Grove_-_capteur_de_temp%C3%A9rature_et_d%27humidit%C3%A9

Activités possibles :

- station météo (https://github.com/julienrat/station_meteo)
- expériences sur l'effet de serre
- expériences sur l'eau



SONDE pH



Point isopotential : pH = 7

Plage de mesure : pH de 0 à 14

Plage de température : 0°C à 60°C

Précision : pH ±0,5

Documentation :

http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Grove_-_capteur_de_Ph

Activités possibles :

- expériences sur l'acidification des océans
- expériences sur l'eau



CAPTEUR DE SON



Sensibilité (1Khz): 52 - 48dB (décibel)

Plages de Fréquence : 20 - 16Khz (kilohertz)

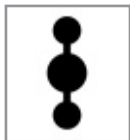
Documentation :

http://www.seeedstudio.com/wiki/index.php?title=Twig_-_Sound_Sensor

Activités possibles :

- expériences sur les sens



CAPTEUR DE CO₂

Basé sur le capteur MG811, il est capable de détecter de 0 à 10 000 ppm (parties par million) de CO₂, c'est-à-dire de 0 à 10 000 molécules de CO₂ par million de molécules d'air.

Remarque : ce capteur a besoin de beaucoup de courant pour fonctionner. Une fois son utilisation terminée, le débrancher du détectomètre afin d'allonger l'autonomie de sa batterie.

Documentation :

http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/CO2_Sensor_SKU:SEN0159

Activités possibles :

- expériences sur l'effet de serre

**CAPTEUR DE PARTICULES**

Capte les particules supérieures à 10 µm, et de 0 à 28 000 unités par litre d'air. La mesure est relevée toute les 30 secondes ce qui correspond à un volume d'air d'un litre.

Précautions d'emploi :

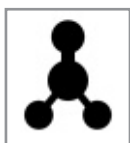
- maintenir l'appareil droit ;
- le préchauffer pendant 3 minutes lors de la première utilisation ;
- une manipulation incorrecte peut endommager l'appareil ;
- les broches VR1 et VR2 sont préconfigurées : NE PAS les modifier.

Documentation :

http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Grove_-_capteur_de_poussi%C3%A8re

Activités possibles :

- comparer les résultats « PM10 » (particules supérieures à 10 µm) avec les valeurs des associations de qualité de l'air
- expériences sur la qualité de l'air intérieur d'une habitation

**CAPTEUR DE FORMALDÉHYDES**

Gaz cibles : formaldéhydes (HCHO), benzène, toluène, alcool

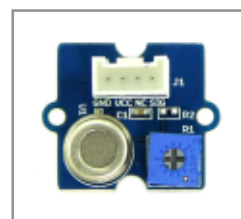
Plage de concentration : 1 à 50 ppm (parties par million)

Documentation :

http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Grove_-_capteur_de_formald%C3%A9hydes_%28HCHO%29

Activités possibles :

- expériences sur la qualité de l'air intérieur d'une habitation



CAPTEUR DE MONOXYDE DE CARBONE (MQ9)

Capteur électrochimique nécessitant un temps de "burn-in" pour fonctionner correctement. Avant la première utilisation : le brancher au détectomètre (lui-même relié au secteur) et le laisser chauffer pendant 48h.

Gaz cible : monoxyde de carbone

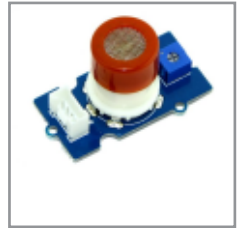
Plage de concentration : 1 à 1000 ppm (parties par million)

Documentation :

http://www.seeedstudio.com/wiki/Grove_-_Gas_Sensor

Activités possibles :

- expériences sur la qualité de l'air intérieur d'une habitation

**SONDE THERMIQUE AQUATIQUE**

Sonde de température immersive de -25°C à 125°C

Documentation :

http://www.seeedstudio.com/depot/Temperature-sensor-with-steel-head-p-78.html?cPath=25_27

Activités possibles :

- expériences sur l'eau



