

OPERATION

« Station Météorologique Autonome à l'Ecole »



Préambule

La météorologie débute par l'observation et la mesure des phénomènes atmosphériques. Car pour pouvoir prévoir, il faut d'abord savoir observer. L'observation c'est la description de l'état de l'atmosphère à un moment donné et dans un lieu donné.

Les principaux paramètres que l'on définit pour caractériser le temps en un point du globe sont : La pression, la température, le vent (en direction et force), les précipitations (solides ou liquides), l'humidité, la nébulosité, l'insolation et le rayonnement, mais aussi l'état du sol.

Les observations sont effectuées par les personnels des organismes météorologiques nationaux (comme Météo-France), complétées par les mesures des stations automatiques, par les images des radars de précipitations, les images des satellites météorologiques (comme METEOSAT-9 , METOP ...), mais aussi par des personnes bénévoles qui installent des abris et des pluviomètres près de chez eux

Cette observation est échangée sous forme numérique, grâce à un code international mis en place par l'OMM (l'Organisation Météorologique Mondiale), pour alimenter les bases de données des services météorologiques du monde entier.



Sommaire

Préambule	2
Sommaire	3
Introduction	4
Organisation de l'opération	5
INTERET PEDAGOGIQUE DE LA STATION METEOROLOGIQUE.	5
DEROULEMENT ET PLANIFICATION.	5
Présentation	6
LA STATION METEOROLOGIQUE ET LES GRANDEURS PHYSIQUES A MESURER.	6
INSTALLATION D'UNE STATION.	6
EXEMPLES D'EXPERIENCES.	8
Présentation de la carte Mermoz, cerveau de la station météo.	11
PRESENTATION RAPIDE DE LA CARTE MERMOZ	11
LE LOGICIEL IMERMOZ	12
Annexes :	13
HISTOIRE DE LA METEOROLOGIE.	13
BIBLIOGRAPHIE.	14

Introduction

Ce dossier pédagogique s'adresse aux enseignants de collèges et de lycées, et a pour but la mise en place d'un **projet expérimental** sur la thématique de la **météorologie**. Cette opération, prétexte à l'initiation des jeunes aux sciences, aux techniques, à la démarche expérimentale et au développement d'un projet en équipes, doit en effet être le fruit du travail des jeunes encadrés par leurs enseignants.

L'opération « Station Météorologique Autonome à l'Ecole » se déroule sous l'égide de Météo-France. Planète Sciences Rhône-Alpes se voit confier le suivi technique et pédagogique des projets dans les établissements scolaires en collaboration avec le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle du Rhône (uniquement pour les établissements du département du Rhône).

Nous vous proposons un **système d'enregistrement** des données « carte Mermoz », un **suivi pédagogique** rigoureux se déclinant en 3 visites sur l'année dans votre classe, ainsi qu'une **valorisation** en fin d'année scolaire. Cet événement se présentera sous la forme d'une rencontre régionale Météorologique avec conférences dispensées par des professionnels, présentations sous forme d'expositions des projets et/ou des expériences dans le but de réaliser des échanges entre les différents acteurs des projets et de partager leurs données et savoir-faire.

Organisation de l'opération

INTERET PEDAGOGIQUE DE LA STATION METEOROLOGIQUE.

L'élaboration de ce type de système doit permettre la mise en œuvre d'un travail collectif de recherche, d'étude et de réalisation technique restant simple.

Les apports éducatifs peuvent être trouvés parmi les thèmes suivants et les enseignants les adapteront aux niveaux des élèves et aux programmes scolaires. La liste n'est évidemment pas exhaustive.

Apports méthodologiques

- Apprentissage du travail en équipe
- Initiation à la gestion de projet
- Partage des tâches
- Respect d'un planning
- Concrétisation d'idées
- Initiation à la démarche expérimentale, élaboration d'hypothèses, interprétation des résultats
- Rédaction de textes (courriers, comptes rendus, ...)

Apports scientifiques et techniques

- connaissance des grandeurs météorologiques
- travaux d'électricité, d'électronique et de mécanique
- travaux manuels

DEROULEMENT ET PLANIFICATION.

Lorsque le projet est retenu, un animateur suiveur est désigné. Le plus souvent, il s'agit d'une personne ayant déjà réalisé au moins un projet autour de la météorologie. Conseiller technique, il accompagne la classe au cours de l'année scolaire en répondant aux questions posées (courriel, forum, courrier, téléphone). Pour compléter ce suivi à distance, le "suiveur" se déplacera physiquement dans la classe afin de répondre plus facilement aux attentes des élèves et de l'enseignant.

Présentation

LA STATION METEOROLOGIQUE ET LES GRANDEURS PHYSIQUES A MESURER.

De nombreuses stations météorologiques automatiques participent à la veille météorologique en mesurant des données qui sont transmises en temps réel sur le réseau de données météorologiques internationales. Elles circulent en libre échange entre les divers services météorologiques ou hydrologiques nationaux.

En construisant une station météorologique, les élèves pourront observer les grandeurs physiques suivantes :

- La pression atmosphérique
- La température de l'air
- La température du point de rosée...
- Le taux d'humidité dans l'air
- La force du vent
- La direction du vent
- La pluviométrie
- Le rayonnement et l'insolation

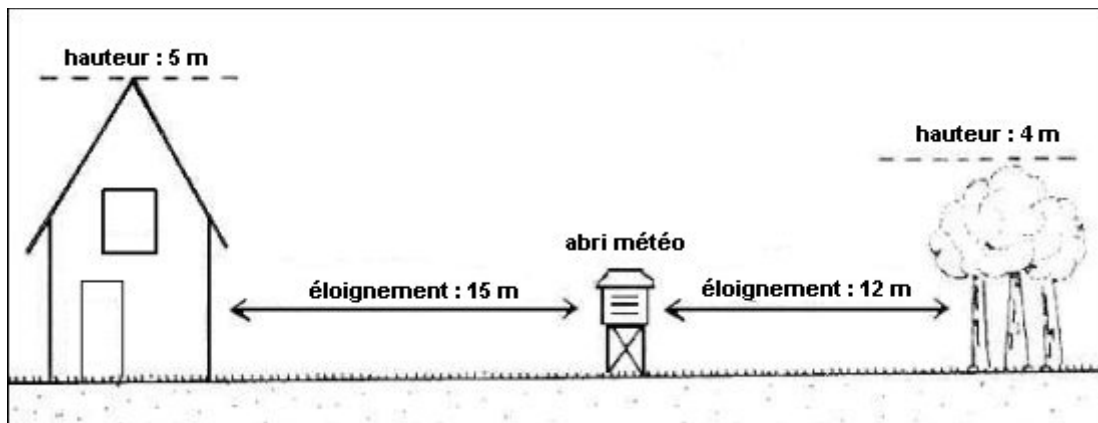
INSTALLATION D'UNE STATION.

- Source educnet- <http://meteo.education.fr/>

Installer une station météo dans un établissement scolaire ne présente pas de difficultés majeures. Néanmoins, nous sommes confrontés à plusieurs types de contraintes.

Des contraintes météo :

Il convient donc de choisir judicieusement le site d'implantation. Le site peut être source d'erreurs si certaines précautions ne sont pas prises car l'environnement immédiat de l'abri météorologique peut fausser certaines données ; aussi Météo France classe ses sites de manière très rigoureuse.



Ci-dessus : L'abri météorologique doit être placé à 1,5 m de hauteur sur un sol le plus représentatif possible de l'environnement local. En France, un sol gazonné est préféré à toute autre surface afin d'éviter le rayonnement (Dans le désert, le sol restera du sable !). Cet abri doit se situer à une distance minimale égale à trois fois la hauteur des obstacles voisins et le plus éloigné possible de zones goudronnées, bétonnées ou d'étendues d'eau (zones de fort rayonnement).

L'anémomètre et la girouette doivent être placés en hauteur. Idéalement, ils doivent être placés sur un mât de 10 mètres à l'écart de tout obstacle susceptible de gêner la mesure en fonction des vents dominants. Contrairement aux idées reçues, ils ne doivent en aucun cas se trouver sur le toit de la maison ou du collège (turbulences, ...).

Le pluviomètre s'installe dans un endroit bien dégagé pour recevoir toutes les précipitations et rien que les précipitations. Il ne doit en aucun cas se trouver près d'un mur, près d'un toit ou sous un arbre. La règle est de l'installer, comme l'abri, à une distance minimale égale à trois fois la hauteur de l'obstacle le plus proche.

Le baromètre s'installe à l'intérieur d'un bâtiment, à l'abri de l'exposition solaire et des variations importantes de température.

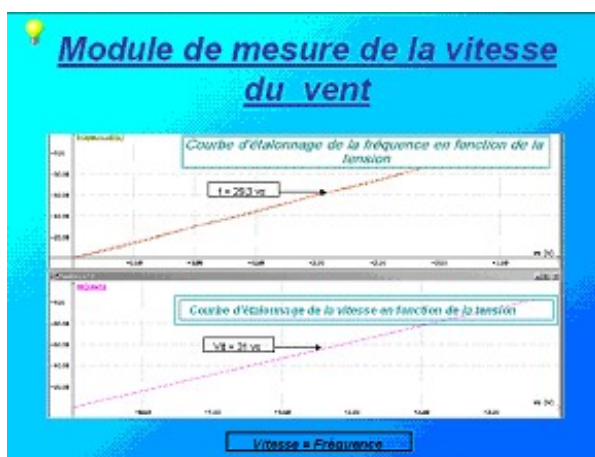
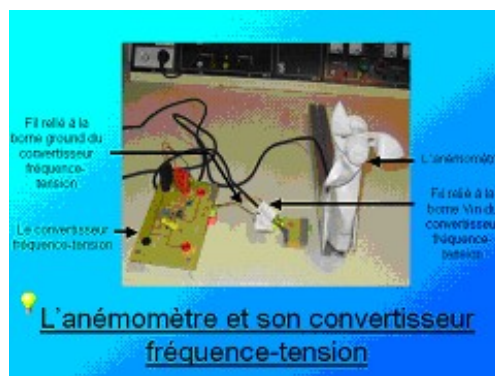
Des contraintes liées à l'implantation de l'abri.

On entend par abri météorologique la structure qui reçoit les autres instruments (thermomètres, hygromètres, ...). Les capteurs qu'il contient doivent être protégés des précipitations et en équilibre thermique avec le milieu ambiant.

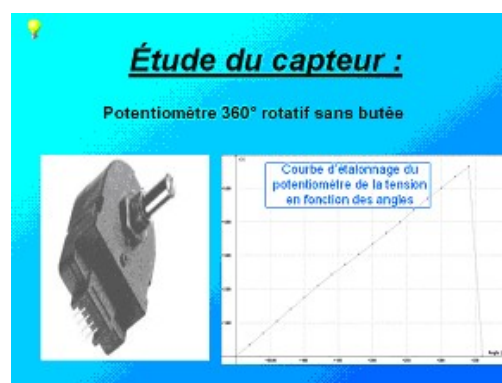
Réalisé en bois, puis en plastique, matériaux faiblement conducteurs de chaleur, ils sont de couleur blanche pour réfléchir le rayonnement solaire. Les côtés de l'abri sont constitués de persiennes pour que l'air circule librement. S'il s'ouvre par une porte, celle-ci doit s'ouvrir vers le nord (dans l'hémisphère nord) pour éviter que les appareils de mesure ne soient exposés au soleil durant leur consultation. Un double toit favorise une meilleure ventilation même par vent calme. Les abris des stations automatiques sont souvent plus petits et cylindriques, mais le principe des persiennes reste le même.

EXEMPLES D'EXPERIENCES.

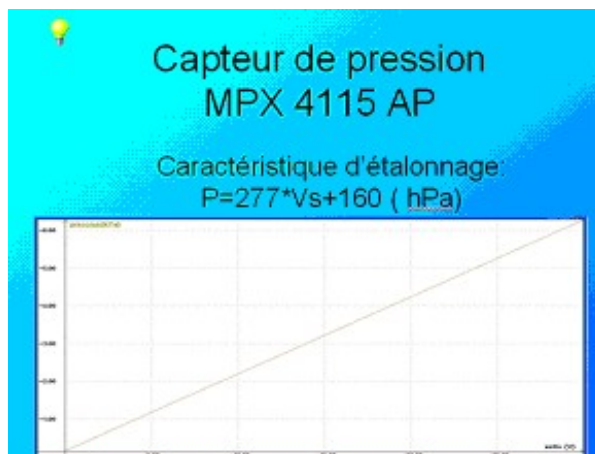
Anémomètre



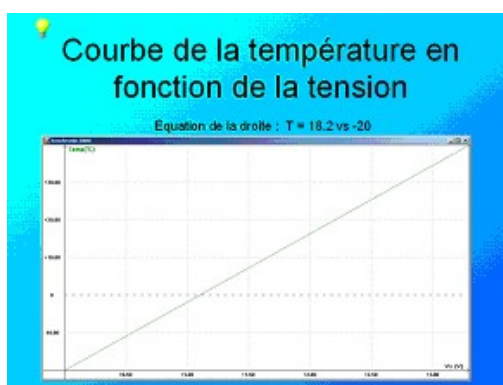
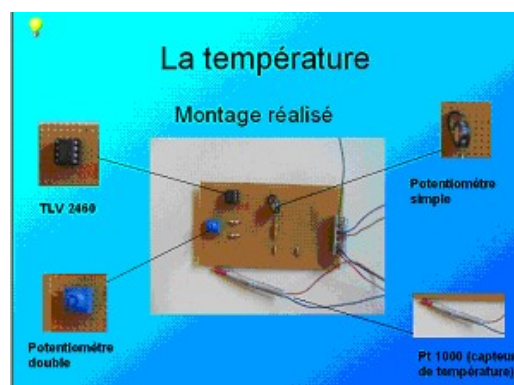
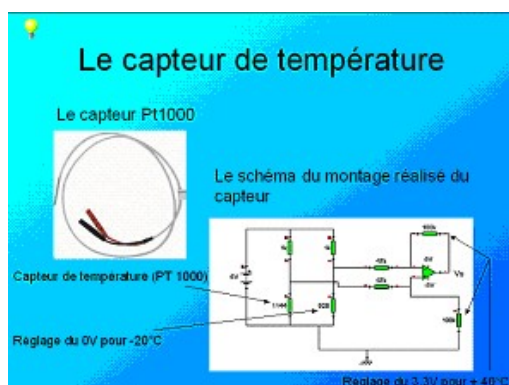
Girouette



Pression



Température

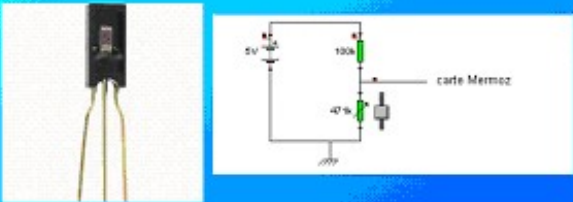
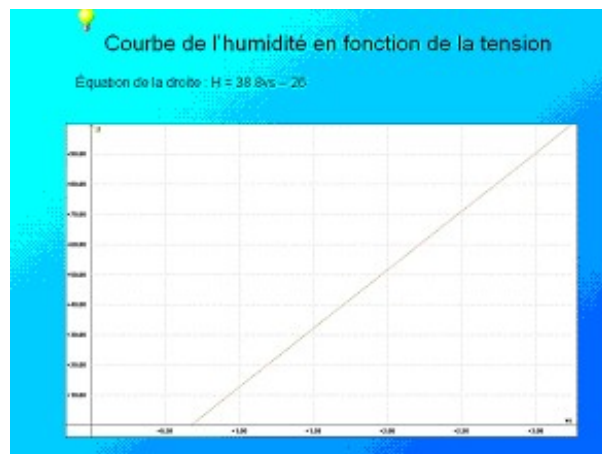


Humidité

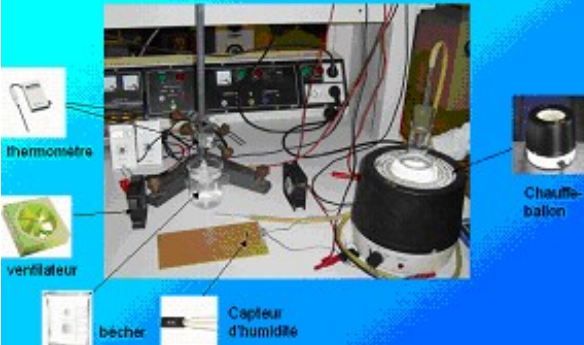
Le capteur d'humidité

- Capteur HH-4000-001

À gauche nous avons le capteur qui est soudé sur la plaque, puis à droite se situe le schéma du montage. Nous avons placé deux résistances afin que la tension qui arrive à la carte Mermoz soit de 3.3V maximum.

Le montage psychrométrique



thermomètre

ventilateur

becher

Capteur d'humidité

Chauffage

Présentation de la carte Mermoz, cerveau de la station météo.

PRESENTATION RAPIDE DE LA CARTE MERMOZ

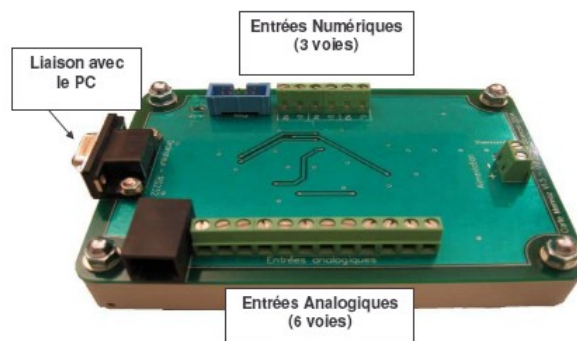
La carte Mermoz est un système électronique qui se charge d'enregistrer et de dater des mesures de tension. Elle peut être utilisée pour une large variété d'applications, dès qu'un enregistrement d'expériences sur de longues durées (jusqu'à 2 semaines) est nécessaire.

Elle peut fonctionner selon deux modes : soit reliée à un ordinateur pour les étapes de configuration et de mise au point, soit de manière autonome.

En mode autonome, la carte enregistre à intervalles réguliers les mesures de tensions numériques et analogiques. De plus, elle associe l'heure et la date courantes à chaque mesure, ce qui permet de les relier à d'autres événements datés (lever du jour, couché du soleil, variation climatique ...).

L'ordinateur, relié à la carte, permet :

- de récupérer des mesures enregistrées en mode autonome, pour ensuite les exploiter avec d'autres logiciels
- de visualiser en temps réel les mesures, pour mettre au point son expérience
- de régler la durée de l'intervalle entre chaque enregistrement...

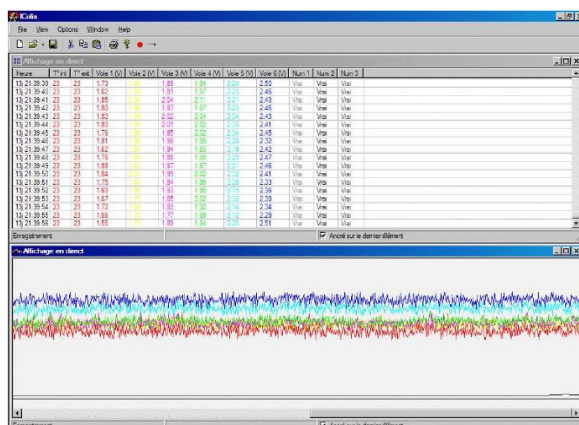
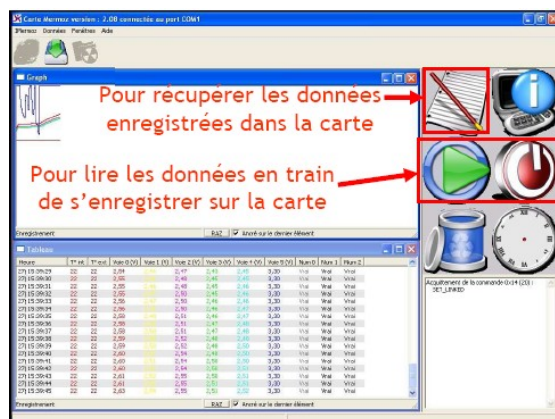


Pour l'utilisateur, la carte se compose :

- 6 entrées analogiques
- 3 entrées numériques
- un port de communication avec le PC
- une alimentation

LE LOGICIEL IMERMOZ

Ce logiciel d'une utilisation très simple tout à fait adapté aux élèves, permet d'enregistrer et d'exploiter les mesures enregistrées. Tous les formats d'exportations sont possibles.



Annexes :

HISTOIRE DE LA METEOROLOGIE.

Les Chinois disposent des premières observations météorologiques régulières. Faites sous la dynastie Yin (1300 avant JC) elles décrivent l'aspect du ciel, les hauteurs de neige et les caractéristiques du vent.

Quelques siècles plus tard, les Grecs, portent à leur tour une attention particulière à la météorologie. Aristote écrit le 1er traité de météorologie et donne les premières explications du cycle de l'eau, du vent ou de la grêle.

Mais la météorologie moderne naît avec la météorologie marine au milieu du XIX siècle avec le besoin de prévoir les tempêtes et d'optimiser le temps de trajet des navires notamment transatlantiques.

1852 : création de la Société Météorologique de France pour assurer la publication de l'annuaire météorologique de la France, c'est-à-dire un ouvrage à vocation climatologique qui restitue les observations d'une année en divers points de la France. La S.M.F. existe encore aujourd'hui et publie la revue « la Météorologie ».

1854 : A la suite d'une tempête qui a provoqué le naufrage de 38 navires de Napoléon III pendant la guerre de Crimée, l'astronome Le Verrier est chargé de créer un réseau d'observation. Création du Service Météorologique International composé de 24 stations françaises et d'une dizaine de capitales européennes qui communiquent leurs observations à l'Observatoire de PARIS.

1904 : élaboration de la théorie des fronts par Bjerknes, météorologue norvégien qui expose comment prévoir le temps en utilisant les lois de la mécanique et de la thermodynamique.

1929 : premiers ballons de radiosondage

1950 : premier modèle numérique de prévision aux Etats Unis, puis 1968 premier modèle opérationnel de prévision numérique français

1960 : premier satellite météorologique américain

BIBLIOGRAPHIE.

☐ Quelques ouvrages ou articles traitant de la météorologie :

- La météo de A à Z, de Eric Diot Technicien supérieur de la météo à l'observatoire du mont Aigoual, éditions Stock 2006 (126 pages).
- CHABOUD (René), Pleuvra, pleuvra pas ? La météo au gré du temps, Collection Découvertes, Gallimard, Paris, 1994 (160 pages).
- La météo Question de temps, chez Nathan, 1993 (288 pages).
- RENAUT (Didier), Découvrons la météorologie, Editions Circonflexe, Paris, 1997 (96 pages).
- La météorologie - Du baromètre au satellite, éditions delachaux et Niestlé, Lausanne, 2000 (181 pages)
- La météo de montagne, collection 'Les guides du Club Alpin Français' Chez Le Seuil, Paris 1997 (192 pages). Pour la première fois, un livre de météorologie appliquée s'adresse aux amateurs de promenades et de courses en montagne
- Histoire de la météorologie d'Alfred Fierro, éditions Delanoël mars 1991 (315 pages).
- Les publications de Météo-France : Atmosphériques, Météo le magazine.
- Publication et de la SMF : La Météorologie,
- Techniguide de la météorologie, éditions Nathan, Jean-Louis Vallée

En savoir plus sur :

www.meteo.fr/ [Accueil](#) > [Comprendre la météo](#) > [Librairie](#) > Ouvrages