

Protocole relatif à la pression barométrique

Optional Barometric Pressure Protocol



<p>Purpose <i>To measure air pressure</i></p> <p>Overview <i>Students record atmospheric pressure using a barometer or altimeter.</i></p> <p>Student Outcomes <i>Students gain an understanding that barometric or altimeter pressure varies and its increase or decrease indicates an upcoming change in the weather.</i> <i>Students learn that the air has weight.</i></p> <p>Science Concepts Earth and Space Science <i>Weather can be described by quantitative measurements.</i> <i>Weather changes from day to day and over the seasons.</i> <i>Weather varies on local, regional, and global spatial scales.</i> Atmosphere Enrichment <i>Air pressure is a measure of the weight of the atmosphere per unit area.</i> <i>Changes in barometric pressure can be used to help predict weather.</i></p> <p>Scientific Inquiry Abilities <i>Use a barometer or altimeter to measure barometric pressure.</i> <i>Identify answerable questions.</i> <i>Use appropriate mathematics to analyze data.</i> <i>Develop descriptions and predictions using evidence.</i> <i>Communicate procedures, descriptions, and predictions.</i></p> <p>Time <i>5 minutes</i></p> <p>Level <i>All</i></p>	<p>Objectif Mesurer la pression de l'air</p> <p>Vue d'ensemble / En bref Les étudiants relèvent la pression atmosphérique avec un baromètre ou un altimètre.</p> <p>Bénéfices pour les étudiants Les étudiants acquièrent une meilleure compréhension du fonctionnement du baromètre et de l'altimètre, ainsi que des variations de pressions atmosphériques et des changements futurs sur le temps que cela signifie. Les étudiants apprennent que l'air a un certain poids.</p> <p>Concepts scientifiques <i>Science de la Terre et de l'espace</i> Le temps peut être décrit par des mesures quantitatives. Le temps change d'un jour à l'autre et selon les saisons. Le temps varie sur des échelles spatiales locales, régionales et globales. <i>Enrichissement sur l'atmosphère</i> La pression de l'air est une mesure du poids de l'atmosphère par unité d'aire. Les variations de la pression barométrique peuvent être utilisées pour prédire le temps.</p> <p>Capacité à mener une recherche scientifique Utiliser un altimètre ou un baromètre pour mesurer la pression barométrique. Identifier les véritables questions. Utiliser les bonnes formules mathématiques pour analyser les données. Développer les descriptions et les prédictions, à partir de preuves. Transmettre les procédures, les descriptions et les prédictions.</p> <p>Temps requis 5 minutes</p> <p>Niveau Tout niveau</p>
---	--

Frequency

Daily within one hour of local solar noon or at roughly the same time as the aerosol measurement if used as atmospheric pressure value for the Aerosols Protocol

Materials and Tools

Aneroid barometer or altimeter
Atmosphere Investigation Data Sheet

Prerequisites

None

Fréquence

Une fois par jour, à midi (heure solaire) ou approximativement au même moment que les mesures d'aérosols si la valeur de la pression atmosphérique est celle utilisée dans le protocole pour les aérosols.

Matériel et instrumentation

Un baromètre anéroïde ou un altimètre.
Une feuille de relevé de données atmosphériques.

Pré requis

Aucun

Optional Barometric Pressure Protocol – Introduction

Air is made up of molecules of nitrogen, oxygen, argon, water vapor, carbon dioxide, and other gases. Because these gases have mass, air is pulled toward the center of Earth by gravity. This force is what gives us weight, and the air also has weight.

The greater the mass of air in a column above a specific area on the ground, the more weight the air has.

Pressure is defined as the force acting on a unit of area. Atmospheric pressure is the weight (force) of the air pushing on each unit of surface area on the ground. (A unit of area could be a square meter or a square centimeter – in other words, a unit in which area is measured.) Earth's atmospheric pressure is about 1 Kg/cm².

What is happening with atmospheric or barometric pressure? Think of a small cube of air sitting on Earth's surface. Above it, there is a column of air being pulled toward the surface by gravity. The force on the top of your cube of air is equal to the weight of the column of air above. The air in your cube transmits that force in all directions, pushing down on Earth's surface and horizontally on all the surrounding air. See Figure AT-PR-1. This is the atmospheric or barometric pressure, which is measured following this protocol.

You can think of this as being similar to the air in a ball. When you blow up a ball, you fill it with air until there is enough pressure to give the ball the bounce you want. The air inside the ball pushes on the surface by the same amount in all directions.

When you put pressure on one place on the ball by hitting or kicking it, the air inside spreads that pressure in all directions, too.

Protocole relatif à la pression barométrique - Introduction

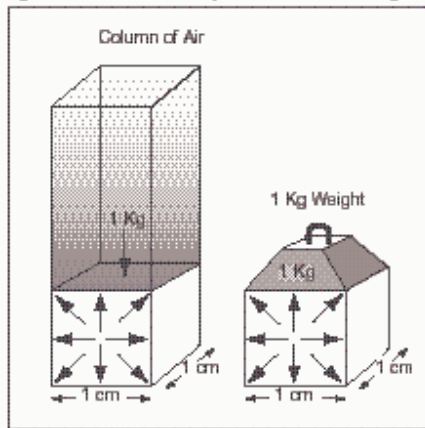
L'air est constitué de molécules d'azote, d'oxygène, d'argon, de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone et d'autres gaz. Parce que ces gaz ont une certaine masse, l'air est attiré vers le centre de la Terre par gravité. La gravité, c'est la force responsable de notre poids. De la même façon, l'air a un certain poids. Plus la masse d'air dans la colonne au-dessus d'une surface de terrain particulière sera grande, et plus l'air pèsera lourd.

La pression est définie comme la force agissant sur une unité d'aire. La pression atmosphérique est le poids (force) de l'air agissant sur chaque unité de surface au sol. (l'unité d'aire peut être le mètre carré ou le centimètre carré – en d'autres mots, n'importe quelle unité qui sert à mesurer des surfaces). La pression atmosphérique terrestre est d'environ 1 Kg/cm².

Que se passe-t-il au niveau de la pression atmosphérique ou barométrique ? Imaginez un petit cube d'air posé sur la surface de la Terre. Au-dessus, il y a une colonne d'air attiré vers cette surface par gravité. La force qui s'exerce sur ce cube d'air est égale au poids de la colonne d'air au dessus. L'air du cube transmet cette force dans toutes les directions, appuyant verticalement sur la surface de la Terre et horizontalement sur l'air situé autour. (voir figure AT-PR-1). C'est la pression atmosphérique ou barométrique, qui est mesurée suivant ce protocole.

Vous pouvez l'imaginer en pensant à l'air contenu dans un ballon. Quand vous gonflez un ballon, vous le remplissez d'air jusqu'à ce qu'il y ait assez de pression pour donner au ballon la rigidité que vous désirez. L'air contenu dans le ballon appuie sur la surface de la même manière dans toutes les directions. Quand vous appuyez d'un côté du ballon en shootant dedans, l'air à l'intérieur répartit la pression dans toutes les directions également.

Figure AT-PR-1: A Column of Air with Pressure Changes



Hundreds of years ago, scientists such as Galileo, Evangelista Torricelli, and Benjamin Franklin wondered about how changes of atmospheric pressure from day to day related to variations in the weather patterns they saw. Benjamin Franklin, for example, has been credited with observations that related the movement of low pressure systems (storms) along the northeastern coast of the United States, by comparing weather observations in his diary in Philadelphia with those of his friends in New York City and Boston.

Meteorologists have long known that high pressure generally brings fair weather, and low pressure is associated with “bad weather” - although most meteorologists tend to like “bad weather” because that is when the weather is most interesting!

A “falling barometer” is generally considered to be an indication of worsening weather. A “rising barometer” often indicates improving weather.

Daily observations of barometric pressure will be useful to you as you study other meteorological observations. You may note how changes in pressure readings from one day to the next are related to the kinds of weather observations discussed above. In particular, you may begin to notice how your cloud type and cloud cover observations are related to pressure recordings, how higher values of precipitation are related to low pressure, and that during spells of dry weather, the barometer will give high readings.

There are two ways that barometric pressures are generally expressed. One way is as barometric station pressure, the actual pressure experienced at a site. Since barometric pressure varies with elevation, it is difficult to track the movement of weather fronts by comparing station pressure values from sites at different elevations. Therefore, pressures are

Il y a des siècles, des scientifiques comme Galilée, l'évêque Evangelista Torricelli et Benjamin Franklin se demandaient comment les variations de pression atmosphérique d'un jour à l'autre étaient reliées aux tendances climatiques qu'ils observaient. On doit à Benjamin Franklin, par exemple, des observations reliées aux mouvements des systèmes basse pression (orages) sur la côte Nord Est des Etats-Unis, en comparant les observations climatiques de son journal à Philadelphie avec ceux de ses amis à New York et Boston.

Les météorologues savent depuis longtemps que les hautes pressions apportaient généralement le beau temps, et que les basses pressions étaient associées au mauvais temps – bien que la plupart des météorologues aiment le « mauvais temps » car c'est à ce moment que le temps est le plus intéressant !

Un baromètre « en baisse » indique généralement une détérioration du temps. Un baromètre « en hausse » indique souvent une amélioration du temps.

Des observations quotidiennes de la pression barométrique vous seront utiles, pour commenter d'autres observations météorologiques. Vous allez peut-être pouvoir remarquer à quel point les changements de pression d'un jour à l'autre sont liés aux autres observations météorologiques. En particulier, vous allez pouvoir remarquer que le type de nuage et le nombre de nuages ont une influence sur les enregistrements de pressions, que les valeurs élevées de précipitations sont liées aux basses pressions, et que durant les périodes sèches, le baromètre affiche des valeurs de pressions très élevées.

Il y a généralement 2 manières d'exprimer une pression barométrique. La première est la pression statique barométrique, la pression réelle relevée sur un site. Comme la pression barométrique varie avec l'altitude, il est difficile de suivre la trace des mouvements climatiques en comparant les valeurs des pressions en station sur des sites situés à des altitudes différentes. Par conséquent, les pressions sont généralement exprimées au niveau de la mer, ce qui représente la pression équivalente qui serait relevée si le site était situé au niveau de la mer. Convertir la pression en pression au niveau de la mer implique d'appliquer une correction pour compenser les effets de l'altitude du site où la pression est relevée. Par conséquent, quand on compare les pressions au niveau de la mer de différents sites, les altitudes de ces sites n'ont aucune importance et les variations de pression reflètent directement les

commonly expressed as sea level pressures, which represent the equivalent pressure that would be experienced if a site was located at sea level. Converting to sea level pressure involves applying a correction that compensates for the effect of the elevation of a site on the station pressure.

Therefore, when sea level pressures at various sites are compared, the elevations of the sites are not pertinent and changes in pressure are direct reflections of the affects of weather fronts.

Interpretation of the aerosols, ozone, and water vapor measurements requires knowledge of atmospheric pressure, either from your barometer or from another reliable source.

Teacher Support

The Aneroid Barometer and Altimeter

A device that can be used to measure atmospheric pressure is called a *barometer*.

The standard way of measuring pressure is to use a very sensitive mercury barometer, but these are expensive and mercury is poisonous. In order to make pressure measurements more accessible, the *aneroid barometer* was developed. Figure AT-PR-2 shows a typical aneroid barometer.

The barometer contains an expandable bellows. The bellows changes size as air pressure changes. When air pressure is high, the bellows is compressed, and when air pressure is low, the bellows expands. Because the bellows is attached to a needle that moves across a scale, the barometer reading changes as the air pressure changes.

Most standard aneroid barometers will be useful for schools at elevations below 500 m; for higher elevation stations, an altimeter that also provides barometric pressure readings is recommended.

Meteorologists typically convert air pressure values at weather stations to sea level pressure, so that the horizontal pressure variations that are important to wind and weather patterns can be seen more easily. More information is provided in *Calibrating Your Barometer*.

Units of Atmospheric Pressure

Scientists who use mercury barometers report atmospheric pressure as the height of a column of mercury (in mm), with an average value at sea level of 760 mm of mercury. Another unit of measurement for atmospheric pressure, the Pascal, relates to the notion that pressure is a measure of force per unit area.

changements du front climatique.

Pour interpréter les mesures d'aérosols, d'ozone et de vapeur d'eau, il faut connaître la pression atmosphérique, soit à partir de votre baromètre, soit à partir d'une autre source fiable.

Aide au professeur

Le baromètre anéroïde et l'altimètre

Un dispositif qui peut être utilisé pour mesurer la pression atmosphérique est appelé un *baromètre*.

La manière standard de mesurer la pression est d'utiliser un baromètre au mercure très sensible aux variations, mais il reste assez cher, et le mercure est toxique. Pour rendre la prise de mesures de pressions plus abordable, le baromètre anéroïde a été développé. La figure AT-PR-2 montre un typique baromètre anéroïde.

Le baromètre contient un soufflet extensible. Le soufflet change de taille quand la pression de l'air change. Quand la pression de l'air est élevée, le soufflet est comprimé et quand la pression de l'air est basse, le soufflet gonfle. Le soufflet est attaché à une aiguille qui se déplace sur une échelle, et le baromètre lit donc les changements quand la pression de l'air change.

Figure AT-PR-2: Aneroid Barometer



La plupart des baromètres anéroïdes seront utiles pour les écoles situées à moins de 500 mètres d'altitudes. Pour les écoles situées plus haut, un altimètre qui permet de lire en même temps la pression barométrique est recommandé. Les météorologues ont l'habitude de convertir les valeurs de la pression de l'air obtenues en station en pression au niveau de la mer, de manière à ce que les variations horizontales de pression qui sont importantes pour tout ce qui concerne le vent et les comportements du temps, soient plus facilement lisibles. Pour obtenir plus d'informations se reporter à *Calibrer votre baromètre*.

Standard sea level pressure is 101,325 Pascals (Pa), or 1013 hectopascals (hPa) (1hPa = 100 Pa). Hectopascals and millibars

(mbar) are equivalent units of measure. The unit millibar is derived from the force unit of dynes per square centimeter. Typical values of air pressure for locations near sea level vary from about 960 mbar for extremely stormy conditions to about 1050 mbar for strong high pressure conditions.

As you go up in altitude, there is less air above you. Less air means less mass and less weight pushing down on the surface. So atmospheric pressure decreases as you go up in the atmosphere, and high elevation locations have lower air pressure values than low elevation locations. A good approximation of this is that for every 100 meters higher you go in the atmosphere, pressure will decrease by about 10 mbar. This works well up to about 3,000 meters above sea level. If your elevation above sea level were 1,000 meters, your normal pressure range would be roughly 860 to 950 mbar.

How to Place the Aneroid Barometer or Altimeter

In GLOBE we use a standard aneroid barometer or an altimeter. It should be mounted securely on a wall in the classroom, since air pressure is equal inside and outside the building. It should not rattle or shake back and forth. It should be mounted at eye level on the wall so that students can read it accurately. The barometer must first be calibrated against a standard value, either by calling a local government agency for assistance, or by following the instructions given in *Calibrating Your Barometer*. Your barometer should be recalibrated at least every six months.

Questions for Further Investigation

After recording your pressure readings for a month, make a graph of your pressure observations and also plot the daily precipitation. Do you see a relationship between these observations?

Is there any relationship between your data from the *Cloud Protocols* and barometric pressure?

Use pressure data from several GLOBE schools adjusted to sea level pressure to see if you can locate where high and low pressure areas are for a given day. How well do your findings compare with weather maps from your local newspaper or any other source?

Unités de pression atmosphérique

Les scientifiques qui utilisent des baromètres au mercure relèvent la pression atmosphérique avec la hauteur de la colonne de mercure (en mm), avec pour valeur moyenne au niveau de la mer 760 mm de mercure. Une autre unité de mesure pour la pression atmosphérique, le Pascal, se réfère au fait que la pression est une mesure de force par unité de surface. La pression standard au niveau de la mer est de 101 325 Pascals (Pa), ou 1013 hectopascals (hPa) (1hPa = 100 Pa). Les hectopascals et les millibars (mbar) sont des unités de mesures équivalentes. Le millibar dérive d'une unité de force de dyne par centimètre carré. Les valeurs typiques de pression de l'air au niveau de la mer varient entre 960 mbar pour des conditions très orageuses et 1050 mbar environ pour des conditions de vraiment fortes hautes pressions.

Lorsque vous montez en altitude, il y a moins d'air autour de vous. Cela signifie moins de masse et moins de poids appuyant sur la surface. La pression atmosphérique diminue donc quand vous montez dans l'atmosphère, et des sites élevés en altitudes ont des valeurs de pressions plus faibles que les sites situés plus bas. Pour avoir une bonne approximation de ce phénomène, à chaque augmentation de 100 mètres dans l'atmosphère, la pression diminue de 10 mbar environ. Cette approximation est correcte jusqu'à 3000 mètres au dessus du niveau de la mer. Si votre site se situe à 1000 mètres d'altitude, votre pression normale sera approximativement comprise entre 860 et 950 mbar.

Comment placer un baromètre anéroïde ou un altimètre

Avec GLOBE, nous utilisons un baromètre anéroïde standard ou un altimètre. Il doit être monté soigneusement sur un mur dans la classe, comme la pression de l'air est la même à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment. Il ne doit pas vibrer ni être secoué. Il doit être placé à une hauteur où les élèves pourront lire les mesures avec précision. Le baromètre doit d'abord être calibré à partir d'une valeur standard, soit en appelant une agence locale gouvernementale pour lui demander, soit en suivant les instructions données dans *Calibrer votre baromètre*. Votre baromètre doit être recalibré au moins tous les 6 mois.

Elargissement /Approfondissement

Après avoir enregistré vos mesures de pression pendant un mois, faites un graphique de vos observations de pression, et ajoutez également les précipitations quotidiennes. Voyez vous un lien entre ces observations ?

Existe-t-il un lien entre vos informations du protocole

Calibrating Your Barometer

When your barometer arrives, it most likely will have been calibrated at the factory. But it is necessary to calibrate the barometer yourself before you install the instrument. First, inspect your barometer; it will most likely have two different scales, one in millibars (or hectopascals) and one in millimeters (or centimeters) of mercury. All of your measurements for GLOBE should be taken in millibars or hectopascals (remember, these are equivalent).

There is a needle that can be set to the current reading each day – you should do this each day after you take your pressure reading. When you take tomorrow's reading, your barometer's set needle will read yesterday's value, and you can instantly compare to see whether pressure is higher or lower now than the day before!

To calibrate your barometer, you will have to find a local reliable weather information source, which provides measurements of pressure. A weather service or weather bureau office, agricultural extension office, newspaper, radio, or television station may be useful here.

Be sure that the reading is expressed as a sea level pressure. If the units of this pressure reading are not millibars or hectopascals you will need to convert the reading using the factors given below.

Conversion of Pressure Units

What if my units of pressure are not given to me in millibars or hectopascals?

This is quite likely in many locations, depending on the source of the calibration information.

Use the table below to change the units of pressure to millibars from the units given.

Convert from	Multiply by this factor
Inches of mercury	33.86
Centimeters of mercury	13.33
Millimeters of mercury	1.333
Kilopascals	10
Pascals	0.01

Once you have obtained an accurate sea level pressure reading in millibars or hectopascals, reset your barometer to this pressure reading using a small set screw on the back of the barometer (this should only be done by the teacher!).

The barometer will then display the sea level pressure at your site accurately, within the limits of the scale on the barometer. If you move the barometer to a site with a different elevation you will need to calibrate the barometer based on a sea level pressure for that site.

Nuage et la pression barométrique ?

Utilisez les informations de pression ajustée au niveau de la mer d'autres écoles du programme GLOBE pour voir si vous pouvez identifier les zones de hautes et basses pressions à une date donnée. A quel point vos découvertes concordent-elles avec les cartes météorologiques de votre journal local ou de n'importe quelle autre source ?

Calibrer votre baromètre

Quand vous recevez votre baromètre, il aura certainement été calibré à l'usine. Cependant, il est nécessaire de le calibrer vous-même avant de l'installer. D'abord, observez votre baromètre : il doit y avoir très probablement deux échelles différentes, une en millibars (ou hectopascals) et une en millimètres de mercure. Toutes vos mesures pour GLOBE doivent être rapportées en millibars ou hectopascals (souvenez-vous, ces deux unités sont équivalentes).

Il y a une aiguille qui peut être fixée sur la lecture du jour – vous devez le faire chaque jour, après la prise de mesure. Quand vous prendrez la mesure le lendemain, l'aiguille fixée du baromètre vous indiquera la mesure de la veille, et vous pourrez instantanément comparer les deux valeurs pour voir si la pression est plus ou moins élevée que la veille!

Pour calibrer votre baromètre, vous devez trouver une source locale d'information sur le temps fiable, qui vous fournira des mesures de pression. Un service météorologique ou une antenne de Météo France, un bureau d'information agricole, un journal, une radio, une télévision sont autant de sources qui peuvent vous servir ici.

Vérifiez bien que ce que vous lisez est exprimé au niveau de la mer. Si l'unité de la pression qui est lue n'est pas le millibar ou l'hectopascal, vous aurez besoin de convertir votre mesure en utilisant les facteurs donnés ci-dessous.

Conversion des unités de pression

Que faire si mes unités de pression ne sont pas le millibar ou l'hectopascal ?

Cela arrive fréquemment à beaucoup d'endroits, selon la source d'information pour la calibration. Utilisez la table pour convertir en millibars votre pression à partir des unités données ci-dessous :

Une fois que vous avez une mesure précise de pression atmosphérique au niveau de la mer, en millibars ou en hectopascals, réinitialisez votre baromètre avec votre mesure de pression, en utilisant une petite vis de réglage située à l'arrière du baromètre (cela ne doit être fait que par le professeur).

Le baromètre affichera la pression de votre site comme pression au niveau de la mer de manière précise, dans la limite de l'échelle de votre baromètre. Si vous déplacez votre baromètre sur un site, situé à une altitude différente, vous aurez besoin de recalibrer votre baromètre, en fonction de la pression au niveau de la mer de ce nouveau site.

Protocole relatif à la pression barométrique

Guide de laboratoire

But

Mesurer la pression barométrique.

Réinitialiser l'aiguille fixée du baromètre à la valeur de pression barométrique du jour.

Ce dont vous avez besoin

- Un baromètre anéroïde ou un altimètre correctement monté.
- La feuille de mesure Recherche atmosphérique ou la feuille de mesure Aérosols ou la feuille de mesure Ozone.
- Un stylo ou un crayon.

Dans la classe :

1. Relever le jour et l'heure sur la feuille de mesure Atmosphère. (Sauter cette étape si vous utilisez une feuille de mesure Aérosols, Ozone ou Vapeur d'eau.)
2. Donner doucement des petits coups sur la partie en verre du baromètre anéroïde pour stabiliser l'aiguille.
3. Lire le baromètre au 0.1 millibars (ou hectopascal) près.
4. Noter cette mesure en tant que pression du jour.
5. Fixer « l'aiguille fixe » du baromètre sur la pression relevée.

Questions fréquentes

1. If we missed reading the barometric pressure for a day or more (over the weekend, holiday, vacation, etc.), can we still report the pressure today?

Yes, you are only reporting today's pressure, so please report it as often as possible.

2. I really don't understand the difference between barometric station pressure and sea level pressure.

Since weather stations are spread all over the world at many elevations, and since pressure decreases rapidly with elevation, meteorologists need a way to map horizontal pressure patterns using a constant reference altitude. The easiest way to do this is to convert all observed pressure values to sea level pressure. In GLOBE barometric pressures are reported as sea level pressures but can be accessed and visualized as either sea level or station pressures, as the database is capable of making corrections to compensate for elevation changes.

3. In the 2002 version of the *Optional Barometric Pressure Protocol* directed us to report pressure values to GLOBE as Station pressures. Why has this changed?

GLOBE originally asked for pressure values as station pressures since this is the form that they are used in to analyze Aerosols data. However, we realized that this negates the educational benefits of looking at sea level pressures, which are direct indicators of the movement of storm systems. Using station pressures also makes obtaining calibration readings difficult since these readings are typically expressed as sea level pressures. Therefore, we have changed to sea level pressure as the standard way for expressing barometric pressures in GLOBE.

4. What if I want to convert a sea level pressure to a station pressure?

To convert a sea level pressure to a station pressure you will need to know your elevation above sea level (See the *GPS Protocol*) and the current temperature at your location. The temperature can be estimated if you do not have a measurement of it.

This conversion relates to one of the first lessons of atmospheric science, namely the concept that pressure decreases exponentially with altitude and that this decrease is characterized by a distance called the

1. Si nous oublions de relever la pression barométrique pendant un jour ou plus (un weekend, des vacances, un jour fériés...), peut on encore relever la pression aujourd'hui ?

Oui, vous reportez uniquement la pression du jour, donc s'il vous plait faites-le le plus souvent possible.

2. Je ne comprends vraiment pas la différence entre la pression barométrique sur un site, et la pression barométrique au niveau de la mer.

Comme les stations climatiques sont réparties sur toute la planète à différentes altitudes, et comme la pression diminue rapidement avec l'altitude, les météorologues ont besoin d'un moyen de cartographier les variations de pression horizontale, en utilisant une altitude de référence constante. Le meilleur moyen d'y parvenir est de convertir toutes les pressions mesurées en pression au niveau de la mer. Avec GLOBE, les pressions barométriques sont reportées en tant que pressions au niveau de la mer, mais on peut y avoir accès et les visualiser soit comme pressions en station, soit comme pressions au niveau de la mer. La base de données est capable de faire les corrections pour compenser les effets de l'altitude.

3. Dans la version 2002 du protocole optionnel de pression barométrique, nous devons reporter, pour GLOBE, les valeurs de la pression en station. Pourquoi cela a-t-il changé ?

A l'origine, GLOBE demandait les valeurs de pression en station, puisque c'était sous cette forme qu'elles étaient utilisées pour analyser les résultats des aérosols. Cependant, nous avons réalisé que cela était préjudiciable pour les élèves, puisque les pressions au niveau de la mer permettent d'observer directement les mouvements orageux. Utiliser les pressions en station rend la lecture pour le calibrage difficile car ces informations sont généralement données sous la forme de pression au niveau de la mer. Par conséquent, nous avons opté pour un système où la pression au niveau de la mer est la manière standard d'exprimer la pression barométrique pour GLOBE.

4. Que faire si j'ai envie de connaître la pression en station à partir de la pression au niveau de la mer ?

Pour convertir une pression au niveau de la mer en pression en station, tu as besoin de connaître ton altitude par rapport au niveau de la mer (voir le protocole GPS) et la température à ce moment en station. Une estimation de la température suffit, si vous ne pouvez pas la mesurer.

Cette conversion fait appel à l'une des premières leçons de science atmosphérique, c'est-à-dire la théorie selon laquelle la pression décroît exponentiellement avec

scale height. Some advanced students may wish to pursue this further using atmospheric science textbooks. What follows is the formula for the conversion and the origin of the constant involved, which is the scale height.

$$\text{Station pressure} = \frac{\text{Sea level pressure}}{\text{pressure}} \times e^{-\text{elevation} / (\text{temperature} \times 29.263)}$$

where:

Station pressure = the barometric pressure at your elevation in millibars (hectopascals)

Sea level pressure = the equivalent pressure at sea Level in millibars (hectopascals)

elevation = the elevation of the station in meters

temperature = current temperature in degrees Kelvin (°K)

temperature (°K) = temperature (°C) + 273.15

the constant 29.263 is in units of meters per degree Kelvin (meters/°K)

$$29.263 \text{ (m/°K)} = \frac{1000 \text{ (g/kg)} \times R}{M_{\text{air}} \times g}$$

R is the molar gas constant (= 8.314 Joules per mole per degree Kelvin)

1000 is to convert kilograms to grams (1 Joule = 1 kg.m²/sec)

M_{air} is the molecular weight of air (= 28.97 grams per mole)

g is the acceleration of gravity at Earth's surface (= 9.807 kg per second per second)

If you multiply this constant (29.263) by a temperature of 0°C, you get a value of 7993 meters or approximately 8 km. This is the *scale height* of Earth's atmosphere under average conditions (as given in the U. S. Standard Atmosphere).

A simplified conversion, which should only be used for stations at elevations below a few hundred meters, is:

$$\text{Station pressure} = \text{Sea level pressure} - (\text{elevation}/9.2)$$

The correction factor of 9.2 in the above formula is very nearly the change in elevation (vertically) that will correspond to a 1 millibar change in pressure, as given in the U. S. Standard Atmosphere.

l'altitude et que cette diminution est caractérisée par une distance appelée échelle d'altitude. Certains étudiants pourront vouloir aller plus loin en utilisant des tables atmosphériques. Ce qui suit est la formule pour convertir une pression au niveau de la mer en pression en station, ainsi que l'origine de la constante qui entre en jeu (c'est-à-dire l'échelle d'altitude).

$$\text{Pression en station} = \frac{\text{Pression au niveau de la mer}}{\text{niveau de la mer}} \times e^{-\text{altitude} / (\text{température} \times 29.263)}$$

Où

Pression en station = la pression barométrique à votre altitude en millibars (hectopascals)

Pression au niveau = la pression équivalente au niveau de la mer en millibars (hectopascals)

Altitude = l'altitude de votre station en mètres

Température = la température du moment en degrés Kelvin (°K)

Température (°K) = température (°C) + 273.15

La constante 29.263 est en mètre par degré Kelvin (m/°K)

$$29.263 \text{ (m/°K)} = \frac{1000 \text{ (g/kg)} \times R}{M_{\text{air}} \times g}$$

R est la constante molaire des gaz parfaits (= 8.314 Joules par moles et par degré Kelvin)

1000 provient de la conversion de kilogrammes en grammes (1 joule = 1kg m²/sec)

M_{air} est la masse molaire de l'air (= 28.97 grammes par mole)

g est l'accélération de la gravité à la surface de la Terre (=9.807 kg/ sec²)

Si vous multipliez la constante (29.263) par la température de 0°C, vous obtenez la valeur de 7993 mètres, soit approximativement 8 km. C'est l'échelle d'altitude de l'atmosphère terrestre, sous des conditions standard. (comme données dans l'US standard atmosphère).

Une conversion simplifiée, qui ne peut être utilisée que si le site est à moins de quelques centaines de mètres d'altitude, est :

$$\text{Pression en station} = \frac{\text{Pression au niveau de la mer}}{\text{niveau de la mer}} - (\text{altitude})/9.2$$

Le facteur correctif 9.2 dans la formule ci-dessus est très proche de la variation d'altitude correspondante à une variation de pression d'un millibar, d'après l'US standard atmosphère.

5. Why do we have to reset the “set needle” each day?

The set needle is used to identify the previous pressure reading. Using it, you can instantly compare the current pressure reading to the previous one. For example, if the pressure is lower today than yesterday, you might ask yourself if the weather is stormier?

6. How accurate are these pressure readings, compared to those that might be taken with mercury barometers?

Today’s aneroid barometers are not as accurate, in general, as well-made mercury barometers.

There are some electronic barometers that have very accurate measurements, but the relatively inexpensive instruments that meet GLOBE specifications have all the necessary accuracy for our pressure measurements (about 3 to 4 mbar).

7. Why does pressure always decrease with height in the atmosphere?

Because pressure is a measure of the mass of the atmosphere above you (air does have mass!), as your elevation increases, there is less air above you, so pressure is less.

8. Why do high altitude GLOBE schools have to use an altimeter?

Most aneroid barometers are designed to be used near sea level. Altimeters are special aneroid barometers designed to be used at higher altitudes (including aircraft). At an altitude of 500 m above sea level, we would expect atmospheric pressure to be no greater than 1000 mbar and down to as low as 900 mbar for intense storms. Most aneroid barometers, however, have 950 mbar as the lowest possible measurement

5. Pourquoi devons nous modifier tous les jours la position de « l’aiguille fixe » ?

« L’aiguille fixe » est utilisée pour connaître la pression mesurée la veille. En l’utilisant, tu peux immédiatement comparer la pression actuelle et celle de la veille. Par exemple, si la pression est plus basse aujourd’hui, tu peux te demander si le temps n’est pas plus orageux ?

6. Quel est le degré de précision obtenue avec ces mesures, comparé à celles obtenues avec des baromètres à mercure ?

Les baromètres anéroïdes actuels ne sont pas aussi précis en général que les baromètres à mercure bien étalonnés. Il y a des baromètres électroniques qui fournissent des mesures très précises, mais les instruments relativement bon marché utilisés pour GLOBE ont la précision suffisante pour nos mesures de pression. (à 3 ou 4 millibars près).

7. Pourquoi la pression diminue-t-elle toujours avec l’altitude dans l’atmosphère ?

La pression est une mesure de la masse d’atmosphère autour de toi (l’air a une masse !), et quand tu montes en altitude, il y a moins d’air autour de toi, donc la pression est plus faible.

8. Pourquoi les écoles qui participent à GLOBE et qui sont situées à haute altitude doivent utiliser un altimètre ?

La plupart des baromètres anéroïdes sont faits pour être utilisés à des niveaux proches du niveau de la mer. Les altimètres sont des baromètres anéroïdes particuliers faits pour être utilisés à haute altitude (y compris dans les avions). A partir de 500 mètres au dessus du niveau de la mer, la pression atmosphérique ne dépassera pas en général 1000 mbar et ne descendra jusqu’à 900 mbar au cas d’orage violent. La plupart des baromètres anéroïdes, cependant, ne peuvent pas prendre de mesures sous 950 mbar.