



## THEME : MESURE DE GRANDEURS PHYSIQUES

### TITRE DE LA LEÇON: PRESSION ATMOSPHERIQUE

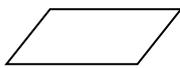
#### I -SITUATION D'APPRENTISSAGE

Chaque jour, avant le journal télévisé de 20h de la RTI, une présentatrice de la « météo » donne les prévisions du temps. Sur conseils du professeur de physique-chimie, des élèves de la classe de 5<sup>ème</sup> 5 du Lycée moderne de Bongouanou assistent à cette émission « météo ». En vue de comprendre la prévision du temps ; ces élèves se proposent de définir la pression atmosphérique, d'exploiter une carte météorologique et de prévoir le temps à partir de données météorologiques.

#### II-CONTENU

##### 1. Mise en évidence de la pression atmosphérique

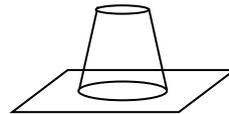
###### 1-1. Expérience et observations



Feuille de papier



Verre rempli d'eau



L'eau ne verse pas

Lorsqu'on retourne le verre, le papier ne tombe pas et l'eau ne verse pas.

###### 1.1 Conclusion

L'eau contenue dans le verre ne verse pas car l'air ambiant exerce une poussée sur la feuille. Cette poussée est appelée pression de l'air.

###### 1.2 Définition

La pression atmosphérique est la pression que l'air exerce sur toute surface qu'il touche.

###### 1.3 Unités de pression

L'unité légale de pression est le **pascal (Pa)**.

On utilise souvent son multiple **l'hectopascal (hPa)**.

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

L'unité usuelle est le **bar**.

Il existe d'autres unités :

Le bar :  $1 \text{ bar} = 1000 \text{ hPa} = 100000 \text{ Pa}$

Le millibar (mbar) :  $1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa}$

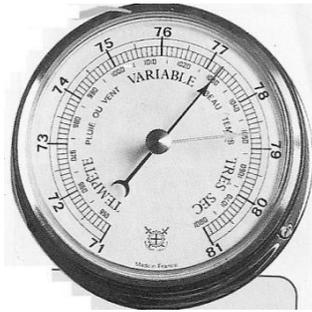
Le millimètre de mercure (mm Hg) :  $1 \text{ mmHg} = 13,33 \text{ hPa}$

La valeur moyenne de la pression atmosphérique au niveau de la mer est de **1013 hPa** ou **1013 mbar** soit **760 mm de mercure**.

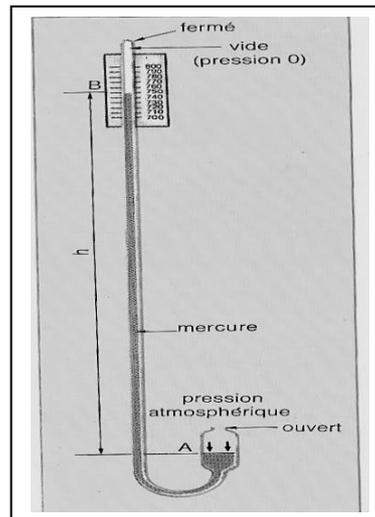
#### 1.4 . Instruments de mesure de pression

La pression atmosphérique se mesure à l'aide d'un baromètre.

La pression d'un gaz enfermé se mesure avec un manomètre.



Manomètre métallique



Baromètre à mercure

#### Activité d'application

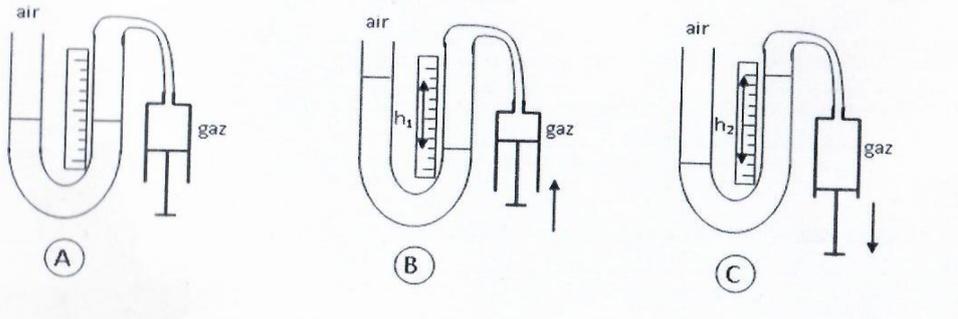
- 1- Définis la pression atmosphérique.
- 2- Donne l'unité légale de pression.
- 3- Convertis : 1hPa = .....Pa  
124,7 bar = .....mbar

#### Corrigé

- 1- La pression atmosphérique est la pression que l'air exerce sur toute surface qu'il touche.
- 2- L'unité légale est le pascal.
- 3- 1hPa= 100 Pa  
124,7 bar= 124700 mbar

## 2-Mesure de la pression d'un gaz avec le manomètre à eau

### 2.1. Expérience et observations



- Figure (A) : Dans les deux branches, l'eau est au même niveau.
- Figure (B) : En appuyant sur le piston, le gaz contenu dans la seringue repousse l'eau d'une hauteur  $h_1$ . La dénivellation  $h$  mesure l'**excès de la pression du gaz sur la pression atmosphérique**.

$$\begin{aligned} P_{\text{gaz}} &> P_{\text{at}} \\ h_1 &= P_{\text{gaz}} - P_{\text{at}} \end{aligned}$$

- Figure (C) : En tirant sur le piston ; le niveau de l'eau baisse d'une hauteur  $h_2$ . La dénivellation  $h$  mesure le **défaut de la pression du gaz sur la pression atmosphérique**.

$$P_{\text{gaz}} < P_{\text{at}}$$

$$h_2 = P_{\text{at}} - P_{\text{gaz}}$$

### 2.2 .conclusion

- L'**excès de pression** est appelé **surpression du gaz**.

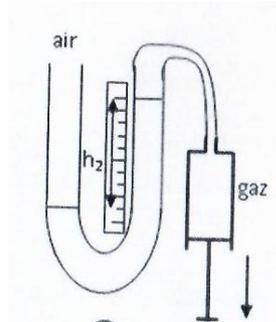
$$P_{\text{gaz}} = P_{\text{at}} + h_1$$

- Le **défaut de pression** est appelé **dépression du gaz**.

- $P_{\text{gaz}} = P_{\text{at}} - h_2$

### Activité d'application

1- Donne le nom de l'instrument ci-dessous



2- Indique son rôle.

3- Donne le nom d'un autre instrument qui permet de mesurer la même grandeur.

### Corrigé

1- Le manomètre.

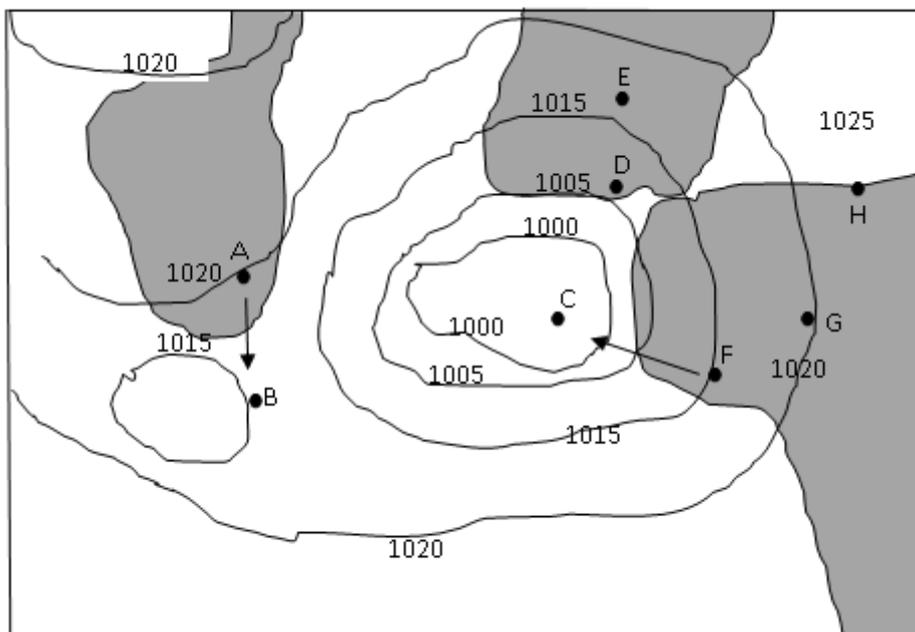
2- L'instrument est utilisé pour mesurer la pression d'un gaz.

3- Le baromètre pour mesurer la pression atmosphérique.

### 3 Prévision du temps

#### 3.1- Exploitation d'une carte météorologique

Pour prévoir le temps dans une région ou une zone donnée, les météorologues utilisent une carte qui indique la pression atmosphérique de la région. Cette carte comporte des lignes appelées **isobares** qui relient les points ayant la même pression.



### 3.2 La prévision du temps

Les variations de la pression sont une bonne indication du temps qu'il va faire.

En effet, dans une zone donnée :

- Si la pression atmosphérique augmente, il fera beau temps. Cette zone est appelée **zone de haute pression** ou **anticyclone** d'où la lettre A sur la carte.  
**Exemple** :  $P_{at} = 1020 \text{ hPa} > P_{at. moy} = 1013 \text{ hPa}$
- Si la pression atmosphérique diminue, il y a risque de mauvais temps. Cette zone est appelée **zone de basse pression** ou **dépression** d'où la lettre D sur la carte.  
**Exemple** :  $P_{at} = 1000 \text{ hPa} < P_{at. moy} = 1013 \text{ hPa}$

Le vent se déplace des zones de fortes pressions vers les zones de basses pressions.

#### **Remarque :**

Pour prévoir le temps les météorologues étudient aussi d'autres facteurs :

- la température mesurée à l'aide d'un **thermomètre** ;
- l'humidité de l'air mesurée à l'aide d'un **hygromètre** ;
- la vitesse du vent mesurée à l'aide d'un **anémomètre** ;
- la direction du vent est donnée par une **girouette**.

### SITUATION D'ÉVALUATION

Un élève en classe de 5<sup>ème</sup> emprunte un car pour les congés de février. Avant le départ, le conducteur fait contrôler les pneus chez un vulcanisateur avec un manomètre. Ce dernier affirme que chaque pneu a une pression de << 3kilo >>.

Aide l'élève à donner l'expression correcte au vulcanisateur.

- 1- Donne l'unité légale de pression.
- 2- Définis la pression atmosphérique.
- 3- Nomme l'instrument de mesure de pression utilisé par le vulcanisateur.
- 4- Corrige l'expression utilisée par le vulcanisateur.

#### **Corrigé**

- 1- L'unité légale de pression est le Pascal.
- 2- La pression atmosphérique est la pression que l'air exerce sur toute surface qu'il touche.
- 3- Le manomètre.
- 4- Chaque pneu a une pression de 3bars ou 300000hPa.

### **III- EXERCICES**

#### **Exercice 1**

Ecris à la suite de chaque proposition la lettre V si elle est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. La pression atmosphérique est la pression qu'exerce l'air ambiant.....
2. la pression d'un gaz se mesure à l'aide d'un manomètre.....
3. l'unité légale de la pression est le bar.....
4. La pression moyenne au niveau de la mer est 1013Pa.....

#### **Corrigé**

1. La pression atmosphérique est la pression qu'exerce l'air ambiant. **V**
2. la pression d'un gaz se mesure à l'aide d'un manomètre. **V**
3. l'unité légale de la pression est le bar. **F**
4. La pression moyenne au niveau de la mer est 1013Pa. **F**

#### **Exercice 2**

Remplace les lettres par des mots ou groupes de mots qui conviennent.

1. La .....(a).....est la pression que l'air exerce sur toute surface qu'il touche.
2. Le .....(b)..... mesure la pression d'un gaz enfermé.
3. Pour prévoir le temps qu'il fera les météorologues se servent de grandeurs telles que la température, la direction du vent, l'humidité de l'air la vitesse du vent et.....(c).....
4. Le .....(d).....est l'unité usuelle de mesure de pression.
5. Si la pression atmosphérique augmente, il fera beau temps. Cette zone est appelée .....(e).....ou.....(f).....

#### **Corrigé**

- (a) : pression atmosphérique ; (b) : manomètre ; (c) : la pression atmosphérique ; (d) : bar ;  
(e) : haute pression ; (f) : anticyclone.

#### **Exercice 3**

Réarrange les mots suivants de sorte à obtenir une phrase correcte en rapport avec la prévision du temps.

Il y a risque de mauvais temps : /cette zone est appelée /basse pression ou dépression. / Si la pression atmosphérique diminue,

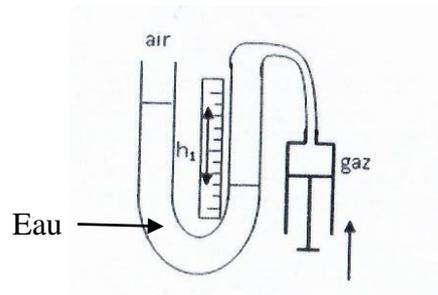
### Corrigé

Si la pression atmosphérique diminue, il y a risque de mauvais temps : cette zone est appelée zone de basse pression ou dépression.

### Exercice 4

Dans le but de préparer son devoir de classe sur la pression atmosphérique, un élève de 5<sup>ème</sup> découvre dans un livre, le dispositif représenté ci-dessous et les données suivantes :

- pression de l'air :  $P_{\text{air}} = 760$  mm de mercure ;
- La hauteur de l'eau :  $h_1 = 300$  mm.



Ne sachant pas comment l'exploiter pour déterminer la valeur de la pression d'un gaz, il te demande de l'aider.

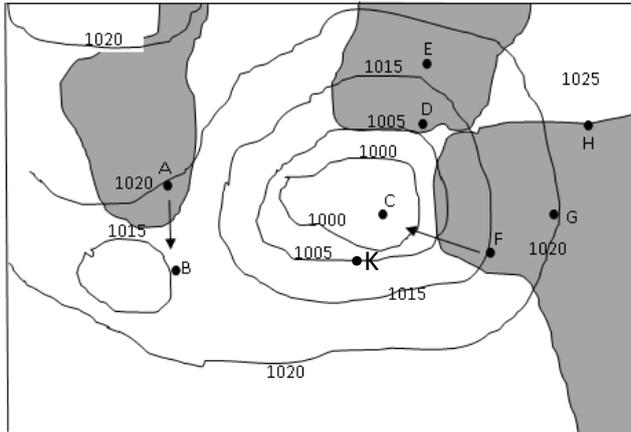
- 1- Nomme ce dispositif.
- 2-
  - 2.1- Indique si ce dispositif met en évidence une surpression ou une dépression.
  - 2.2- Justifie ta réponse.
- 3- Détermine la pression du gaz.

### Corrigé

1. Ce dispositif est un manomètre à eau.
2.
  - 2.1- Il s'agit d'une surpression.
  - 2.2- La pression du gaz est supérieure à celle de l'air.
3. La pression du gaz est :  $P_{\text{gaz}} = P_{\text{air}} + h_1$ .  
 $P_{\text{gaz}} = 760 + 300$   
 $P_{\text{gaz}} = 1060$  mm de mercure

## Exercice 5

Un élève en classe de 5<sup>e</sup> veut expliquer les notions de pression atmosphérique à son voisin de classe qui était absent à ce cours. Pour cela, il utilise la carte météorologique ci-dessous.



Il sollicite ton aide pour l'exploitation d'une carte météorologique.

1.
  - 1.1. Définis la pression atmosphérique.
  - 1.2. Donne sa valeur moyenne au niveau de la mer en mm Hg.
2. On considère les valeurs numériques inscrites sur cette carte.
  - 2.1. Indique le nom de la grandeur physique que représentent ces valeurs.
  - 2.2. Donne l'unité dans laquelle ces valeurs sont exprimées.
3. Nomme les lignes dessinées sur la carte.
4.
  - 4.1. Exprime en hPa la valeur moyenne de la pression atmosphérique au niveau de la mer.
  - 4.2. Prévois le temps qu'il fera aux points A, et K.

### Corrigé

1.
  - 1.1. La pression atmosphérique est la poussée que l'air exerce sur toute surface qu'il touche.
  - 1.2. La valeur moyenne de la pression atmosphérique au niveau de la mer est  $P_{at} = 760 \text{ mm Hg}$ .
2.
  - 2.1. Ces valeurs indiquent la pression atmosphérique de la région.
  - 2.2. Elles sont exprimées en hectopascal (hPa).
3. Ces Lignes sont appelées isobares.
4.
  - 4.1.  $P_{at} = 1013 \text{ hPa}$
  - 4.2. Prévision du temps :
    - Au point A:  $P = 1020 \text{ hPa} > 1013 \text{ hPa}$ , il fait beau temps.
    - Au point K :  $P = 1005 \text{ hPa} < 1013 \text{ hPa}$ , il fait mauvais temps.

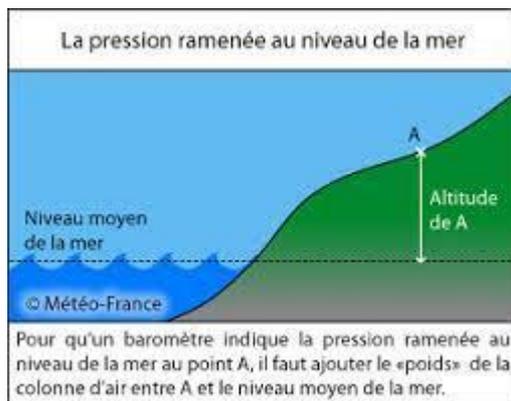
## IV- DOCUMENTS

### Mesurer la pression en météorologie

L'instrument de mesure de la pression atmosphérique est le baromètre.

Les météorologistes appliquent des normes définies par l'Organisation météorologique mondiale pour pouvoir comparer les mesures de pression entre elles. Elles sont ainsi ramenées au niveau de la mer et les baromètres sont calés pour indiquer la pression au niveau de la mer.

Cette correction revient à ajouter le poids de la colonne d'air manquante entre l'altitude du point de mesure et le niveau de la mer (ou cas rare, à le retrancher pour un point de mesure situé sous la surface de la mer).



Un baromètre doit donc toujours indiquer la pression au niveau de la mer. Si vous le déplacez, n'oubliez pas de le régler à nouveau