

Auteurs : Travail collectif(plus d'infos)

Résumé : [Séquence] - Cette séquence a pour finalité de monter une station météorologique permettant de faire des relevés de mesures de température, de précipitations, mais aussi des relevés relatifs à la force et à la direction du vent. Ces trois thèmes sont donc successivement abordés et des "appareils" de mesure sont construits à chaque étape. On peut aussi envisager de ne pas réaliser qu'un des instruments de mesure, en fonction du projet de la classe.

Objectif :

Matériel:

Pour 7 groupes de 4 élèves :

- 14 thermomètres à alcool (-20°C à 50°C)
- encre ou colorant alimentaire rouge
- 7 flacons en verre de 60 ml avec bouchons étanches
- 20 pailles fines transparentes ou de couleur claire
- 7 bacs plastique
- 1 verre mesureur (+ 6 à ramener de la maison)

- Matériel** :
- film plastique
 - 1 boussole
 - de la ficelle
 - 7 balles de ping-pong
 - 7 tiges de bois (f= 0.5 cm, L= 30 cm)
 - 7 supports en bois (l= 3 cm, L= 30 cm, h= 0.5 cm)
 - papier cartonné
 - 20 punaises
 - 14 clous (f= 1 mm, L= 5 cm)
 - ruban de signalisation
 - 1 sèche cheveux (à ramener de la maison)

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Construire quelques instruments d'une station météorologique

Dans le cadre d'un accompagnement scientifique de l'opération La Main à la pâte, auprès des écoles primaires de Loire-Atlantique, l'Ecole des Mines de Nantes, depuis la rentrée 1996, a mis au point, en collaboration avec des enseignants, des mallettes contenant tout le matériel nécessaire pour réaliser des expériences dans la classe, ainsi qu'un document d'accompagnement.

Pour chaque thème abordé, un document décrit un ensemble d'expériences et propose une progression générale et une liste du matériel utilisé. Il peut constituer une base de travail pour mettre en place des activités scientifiques, la progression générale n'est qu'indicative. Volontairement, l'approche pédagogique n'y est pas développée et est légitimement laissée à l'initiative de l'enseignant qui en est le spécialiste.

Ce dossier est issu du document d'accompagnement des mallettes. Il a été réalisé par l'Ecole des Mines de Nantes, des enseignants du primaire et coordonné par Ludovic Klein.

A - Discussion collective autour du thème de la météo

- Discussion collective avec l'enseignant qui note au tableau les réponses proposées par les élèves aux questions :
Qu'est-ce que la météo ? A quoi ça sert ? Citer des phénomènes météorologiques. Quels sont les différents éléments qui interviennent ? Comment on les mesure ? Connaissez-vous des instruments de mesures ?
- On devrait voir apparaître les termes de Soleil, pluie, vent, température, bulletin météo, etc.
- L'enseignant annonce ensuite que la classe va construire une petite station météo, pour connaître la météo de l'école. Il demande alors aux élèves ce dont ils ont besoin pour construire cette station. En fin de séance, il demandera aux enfants de rapporter pour la prochaine fois un bulletin météo découpé dans un journal.

B - Étude du thermomètre et approche de la notion de dilatation

Résumé : Les élèves observent différents thermomètres et l'enseignant pose des questions concernant leur fonctionnement. Les élèves expliquent différents moyens pour faire monter le liquide. Construction d'un thermomètre et test de la dilatation. Les élèves étalonnent le thermomètre construit lors de la séance précédente en graduant selon trois domaines de température : froid, doux, chaud.

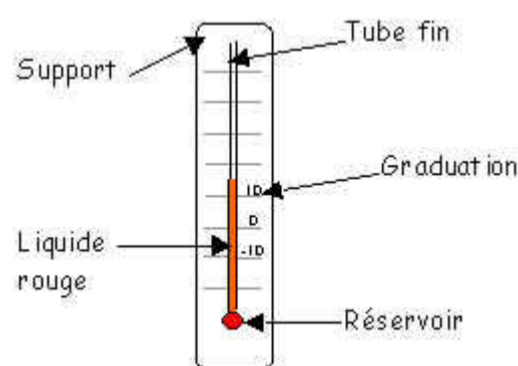
Objectif : À partir de l'objet courant qu'est le thermomètre, décrire et comprendre son fonctionnement, utiliser le vocabulaire adéquat. Comprendre pourquoi le liquide monte dans le tube fin; aborder la notion de dilatation.

B1- Etude du thermomètre

L'enseignant réalise une présentation des thermomètres : à quoi servent-ils ? Qu'est-ce qu'ils ont de différents ?

Première mise en commun : combien d'éléments différents avez-vous remarqué ? L'enseignant dessine un thermomètre simple au tableau, avec uniquement les éléments importants, et écrit une légende : le support, le tube fin, le liquide rouge (alcool coloré), le réservoir, la graduation.

Ce schéma est repris par les élèves.



B2 - Approche de la notion de dilatation

- Le but de cette partie est de trouver comment on fait monter le liquide dans le thermomètre. On lance le défi : "trouver une expérience pour faire monter le liquide dans le thermomètre". Chacun écrit sa proposition, puis la teste dans le groupe.

Diverses propositions :

- le mettre au soleil
- le chauffer avec la main (sans préciser quelle partie)
- avec de l'eau chaude
- souffler dessus (avec un sèche cheveux)
- l'envelopper avec de la laine, etc.

- Mise en commun :

Qu'est ce qui a marché ? ou non ? Quel est le lien entre la variation de température et l'apport de chaleur ? On se contentera de remarquer que lorsque l'on met le thermomètre à côté d'un objet chaud, la température augmente et inversement lorsque l'on met le thermomètre à côté d'un objet froid, la température diminue.

Faire préciser : quelle est la partie que l'on chauffe ? Est-ce que cela change quelque chose, si l'on met une source chaude (verre d'eau chaude) au niveau du réservoir ? du tube fin ? ou du sommet du tube ?

- Les élèves passent à nouveau à l'expérimentation pour savoir si la réaction du thermomètre dépend de la partie que l'on chauffe. Conclusion, après 10 min de manipulation : le thermomètre ne réagit pas de la même façon selon la partie que l'on chauffe. Il faut chauffer le réservoir, c'est à dire le liquide.

- Puis en fin de séance, recueillir toutes les questions que se posent les enfants suite à l'observation du thermomètre. Par exemple :
Que fait le thermomètre lorsque le niveau du liquide ne peut plus baisser ?
Qu'est ce qui fait que ça monte ou ça descend ?
Comment il sait s'il fait chaud ou froid ?
Qu'est ce que ça veut dire "°C" ?
Quel est ce liquide rouge, en général ?

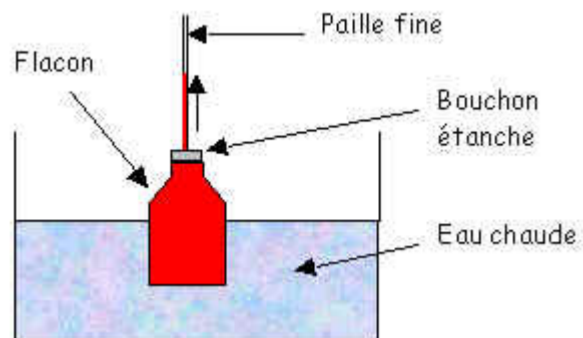
La question la plus récurrente étant certainement la seconde : "qu'est ce qui fait que ça monte ou ça descend ?", on choisit donc de travailler sur celle-ci. La classe s'accordera pour travailler sur un type de thermomètre.

B3 - Notion de dilatation ; construction d'un thermomètre

Objectif : Mettre en évidence la dilatation des liquides quand on les chauffe.

- Rappel de la conclusion obtenue précédemment : le liquide monte dans le thermomètre quand on chauffe le réservoir. Le thermomètre utilise une propriété des liquides quand on les chauffe : que se passe-t-il ? Si le liquide monte, est-ce parce qu'il y en a plus ? Si on admet qu'il y a conservation de la matière (le liquide étant dans un "récipient fermé"), la réponse est non. Mais alors, pourquoi ?
- Le liquide prend plus de place quand on le chauffe, on dit qu'il se dilate. L'enseignant demande aux élèves de proposer une expérience pour le démontrer.

Proposition : on met dans un bac d'eau très chaude le flacon rempli d'eau colorée avec une paille enfoncée dans le bouchon. On aura préalablement relevé le niveau de l'eau dans la paille à température ambiante. L'eau monte dans la paille en quelques minutes. On a fabriqué un thermomètre !



Que manque-t-il à ce thermomètre ? Une graduation, pour pouvoir lire la température. Il reste donc le problème de l'étalonnage. Demander aux élèves de chercher à la maison comment on peut graduer ce thermomètre.

Pour aller plus loin :

On peut prolonger la séance en montrant qu'avec une source froide (des glaçons), le liquide descend.

B4 - Étalonnage du thermomètre

Objectif : Comprendre la notion de graduation, faire le lien entre la température et le niveau du liquide dans le tube fin.

Est-ce que quelqu'un a trouvé un moyen de graduer le thermomètre ?

Si oui, essayer.

Si non, c'est l'enseignant qui met sur la voie : il suffit de comparer avec un vrai thermomètre, et de noter sur le nôtre les trois domaines froid, doux, chaud. Pour déterminer ces domaines, les élèves plongent successivement le flacon dans de l'eau à différentes températures (par exemple : de 0°C à 12°C, de 12°C à 25°C, de 25°C à 35°C, et ils repèrent le niveau du liquide correspondant.

Un carton sera préalablement fixé sur la paille pour relever les différents domaines de température.

Pour finir cette séquence sur le thermomètre, l'enseignant demande aux élèves de choisir un thermomètre pour le placer dehors afin d'effectuer les relevés de températures (veiller à ce que le thermomètre soit placé dans un endroit protégé du soleil, à l'abri du vent).

B5 - Pour aller plus loin

Il s'agit d'étudier deux températures critiques de l'eau qui peuvent servir de références pour l'étalonnage de certains thermomètres.

Quelle est la température d'un mélange eau glace ? 0°C.

Et celle de l'eau qui bout : 100°C (Attention : l'utilisation de l'eau bouillante nécessite des consignes de sécurité strictes de la part de l'enseignant).

C - Le pluviomètre

Elaboration d'un dispositif pour récupérer l'eau de pluie et phase d'expérimentation.

C1- Discussion pour le choix d'un pluviomètre.

Objectif : Concevoir et utiliser un instrument de mesure des précipitations.

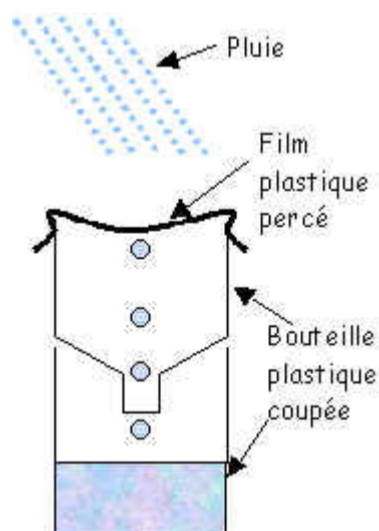
Matériel par groupe de 4:

- une bouteille en plastique,
- un film plastique,
- un verre mesureur,
- un élastique.

- Rappel sur les états de l'eau : comment appelle-t-on de façon générale ce qui tombe du ciel ? Donnez des exemples : pluie, neige, grêle, etc. Ce sont des précipitations. Que devient la neige, une fois qu'elle est tombée ? Elle fond et se transforme en eau. Même chose pour la grêle. Comment fait-on pour mesurer la quantité d'eau qui tombe du ciel ? avec un instrument de mesure appelé pluviomètre.

C2- Lancer ensuite le défi : comment fabriquer un pluviomètre avec une bouteille ?

On peut proposer aux élèves de recouvrir la bouteille coupée (ou le récipient) d'un film plastique percé d'un trou et maintenu par un élastique. Le volume d'eau récupérée sera quantifié avec un verre mesureur.



On demande ensuite aux élèves où placer le pluviomètre et comment l'attacher. Il faudra veiller à ce que l'endroit soit dégagé.

C3- Pour aller plus loin

Montrer une carte des précipitations en France. Comparer les différentes régions. Regarder l'unité de mesure utilisée : en millimètre ou litre par mètre-carré.

Pour le maître : effectuer le calcul suivant pour connaître la hauteur réelle de la précipitation:

$H = h \times (d^2 / D^2)$ avec

H : hauteur réelle de la précipitation (en mm)

h : hauteur d'eau dans l'éprouvette (en mm)

d : diamètre de l'éprouvette graduée (en mm)

D : diamètre du pluviomètre (en mm)

D - Le vent

Observations et définition du vent. Etude de la direction du vent à l'aide d'une manche à air Caractérisation de l'action du vent. Construction d'une girouette et d'un anémomètre.

D1- Description du vent ; observations des effets provoqués par le vent ; direction du vent

Objectif: Décrire et définir le vent ; à partir de l'observation, déterminer les paramètres qui permettent de caractériser le vent.

Matériel par groupe de 4:

- divers sacs plastique,
- papiers (matières légères).

matériel pour la classe :

- un sèche-cheveux ou un ventilateur.

- Discussion collective :
Qu'est-ce que le vent ? Relever toutes les représentations des élèves.
Comment peut-on créer du vent ? En soufflant, avec un sèche-cheveux, etc.
Quels sont les effets du vent (à faire si possible un jour de grand vent !) ? Tester sinon en classe sur des sacs plastiques, du papier...
- On cherche alors ensemble à trouver une définition. Chacun doit poursuivre la phrase sur son cahier : " Le vent, c'est... ". Puis mise en commun : " C'est de l'air en déplacement ".
- Demander ensuite comment on peut caractériser le vent aujourd'hui. Qu'est-ce qui fait sa différence avec celui d'hier ? Sa force ou sa vitesse (les deux sont liés), d'une part. Sa direction, d'autre part. On va donc essayer de mesurer ces deux paramètres.

D2 - La direction du vent

Objectif : Concevoir et utiliser un instrument qui détermine la direction du vent.

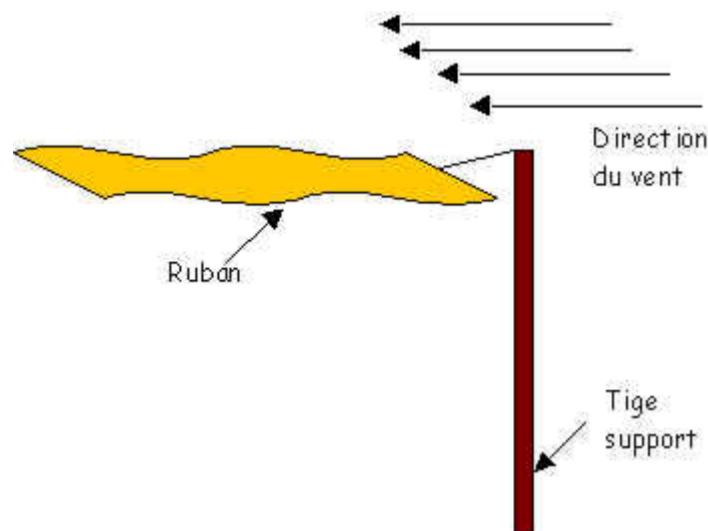
Matériel par groupe de 4:

- un ruban d'environ 30 cm, des chiffons, sacs en plastiques et autres matériaux qui peuvent flotter au vent, quelques autres matériaux qui ne flotteront pas .
- de la ficelle et une tige support de 30 cm,
- une punaise.

L'enseignant demande aux enfants de repérer les effets du vent. Ensuite, ils doivent trouver d'où vient le vent. Comment le savoir? En être sûr?

À partir des objets proposés que chacun expose aux effets du vent, les enfants se mettent d'accord ou non sur une direction (vers laquelle le vent entraîne l'objet), Attention, donner la direction du vent signifie dire d'où il vient.

Un ruban (que l'on peut assimiler à une manche à air) accroché à une tige, peut montrer la direction d'où vient le vent.



Cette activité se fait en plein air et les enfants peuvent se déplacer s'il n'y a pas assez de vent. La direction du vent sera donnée à partir de points de repère pris dans l'environnement de l'école, puis à l'aide d'une boussole.

On termine la séance en précisant que chaque jour, des enfants utiliseront une boussole et cet instrument pour noter d'où noter la direction du vent. (On peut aussi proposer à ce stade des girouettes du commerce)

D3 - L'action du vent

Objectifs : Caractériser l'action du vent (ou sa force) et trouver un moyen de la mesurer. Le vent exerce une force. L'air qui se déplace transmet du mouvement.

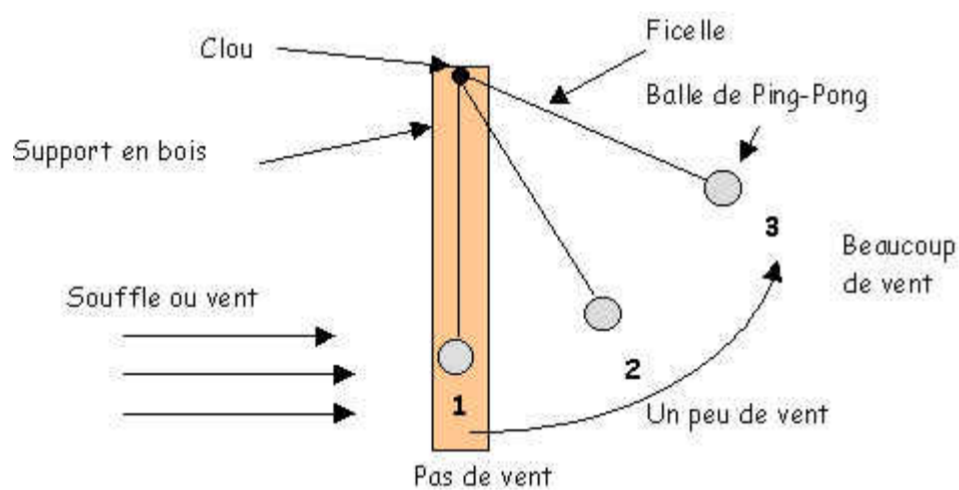
Matériel par groupe de 4:

- de la ficelle (30 cm),
- une balle de ping-pong,
- un support en bois,
- des clous.

Discuter de l'action du vent à partir des observations de la vie quotidienne : que se passe-t-il quand il y a beaucoup de vent ? (les portes claquent, les chapeaux s'envolent, etc.).

Demander aux élèves s'ils connaissent un moyen simple de mesurer l'action ou la vitesse du vent.

Selon leurs propositions, l'enseignant distribue le matériel nécessaire et demande aux élèves de montrer les effets du vent avec l'aide par exemple du modèle décrit ci-dessous. On observera alors :



On termine la séance en précisant que chaque jour, des enfants utiliseront ce principe pour mesurer l'action du vent, et la noter.

D4 - Pour aller plus loin

Utilisation de l'échelle de Beaufort pour mesurer l'action (ou la force) du vent. Le vent est aussi utilisé comme énergie : les moulins à vent, les voiliers, les éoliennes, etc.

E - Construction d'une girouette et d'un anémomètre

cf. La science de J. HANN aux éditions SEUIL

F - Observations et relevés - Mise en place de la station météo

Bilan des instruments dont on dispose pour faire les relevés météorologiques.

Faire le bilan des instruments dont on dispose pour faire maintenant les relevés météorologiques :

- un thermomètre pour mesurer la température
- un pluviomètre pour mesurer la quantité de pluie
- une manche à air ou une girouette pour déterminer la direction du vent
- un anémomètre pour mesurer la vitesse du vent

Il y a encore d'autres paramètres plus complexes, que les élèves ont dû lire dans les bulletins météo : en particulier, la pression de l'air, qui se mesure avec un baromètre.

Il s'agit maintenant d'établir un roulement dans la classe pour relever ces données régulièrement. On pourra ensuite tracer des graphes, et tirer des conclusions tout au long de l'année.

Ouvrages à consulter :

- MEGA EXPERIENCES (Nathan)
- LA SCIENCE de J.HANN (Seuil)

Voir aussi : d'autres activités possibles

[le vent](#) (cycle 1)

Après avoir mené des expériences permettant de prendre conscience de l'existence, de la force et de la direction du vent, des enfants de maternelle vont essayer de fabriquer un jouet et tenter de trouver des moyens pour fabriquer du vent.

[La voiture à air](#) Cycles 2 et 3

Après avoir constaté que l'air en mouvement peut exercer une poussée (force), les élèves construisent une voiture propulsée par l'air.

[Comment savoir d'où vient le vent ?](#) cycle 3

Cette séquence est l'occasion d'illustrer l'articulation entre science (construction de connaissances : ici, la matérialité de l'air, les effets des forces) et technologie (construction d'un objet dont on définit les fonctions et l'utilité).

- L'air en mouvement peut produire une force et créer un mouvement.

- Cet effet peut-être utilisé pour le fonctionnement de certains objets.

- Ces objets peuvent avoir pour fonction de produire de l'énergie (moulin à vent, éolienne) ou d'indiquer une direction (manche à air, girouette). Dans le cas de la manche à air, on obtient en outre une indication sur la vitesse du vent. En tant qu'objectif de construction, c'est la deuxième fonction qui est retenue ici, pour des raisons tant de simplicité de réalisation que d'intérêt pédagogique (existence d'un axe de rotation, lien avec le repère des points cardinaux).

[Comment fonctionne le thermomètre?](#) cycle 3

Les élèves recherchent les paramètres influant sur la hauteur du liquide dans le tube d'un thermomètre.

Source URL: <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11106/construire-quelques-instruments-dune-station-meteorologique>