

**Le Musée des sciences et de la technologie du Canada
présente**

**Tout sur le climat et la météo :
Guide d'exploration virtuelle**

Section 2 : La météo



Introduction

Avant d'entamer la présente section, les élèves devraient connaître les principaux éléments météorologiques, notamment les suivants : température, vent, cycle de l'eau, précipitation, humidité, pression d'air, couverture nuageuse.

En voici une brève description.

Cycle de l'eau

L'eau va du sol au ciel et revient au sol. C'est ce qu'on appelle le cycle de l'eau.

La chaleur du Soleil cause l'évaporation dans l'atmosphère d'eau provenant des lacs, des fleuves et rivières, et des océans. L'atmosphère transporte la vapeur d'eau, qui se condense en fines gouttelettes pour former les nuages. L'eau que contiennent les nuages tombe sur la Terre sous forme de précipitations (pluie, grêle, neige). Les fleuves et rivières ainsi que les réseaux souterrains ramènent de l'eau dans les lacs et les océans, et le cycle recommence.

Nuages

À mesure que l'air chaud monte, il refroidit, ce qui fait en sorte que la vapeur d'eau, qui est invisible, se condense pour former des nuages, qui sont visibles. Ce phénomène peut se produire de nombreuses façons. Par exemple, les montagnes font monter l'air, qui se refroidit et forme des nuages. Parfois, une masse d'air froid fait monter l'air qu'elle rencontre, ce qui entraîne la formation de nuages. Souvent, le Soleil chauffe l'air, qui s'élève, se refroidit, puis forme des nuages.

Humidité

L'atmosphère contient toujours de l'eau. Le terme *humidité relative* désigne la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air et s'exprime en pourcentage du maximum d'humidité possible pour les conditions existantes (température).

Température de l'air

La température de l'air est la mesure de la vitesse à laquelle les atomes et les molécules de l'atmosphère se déplacent (quantité d'énergie dans l'air).

Pression d'air

L'atmosphère est une mince couche entourant la Terre, d'une épaisseur d'environ 80 kilomètres. La pression d'air est la pression exercée par la masse d'air sur la surface de la Terre.

Vent

Les rayons du Soleil chauffent la surface de la Terre, qui, à son tour, chauffe l'air environnant. Étant donné que la surface de la Terre se réchauffe plus rapidement à l'équateur qu'aux pôles, l'atmosphère se réchauffe inégalement. En se réchauffant, les molécules d'air s'éloignent les unes des autres. Par conséquent, l'air chaud est moins dense (basse pression) que l'air froid (haute pression). L'air circule des zones de haute pression vers les zones de basse pression, ce qui produit le vent. La rotation de la Terre a aussi une incidence sur la direction du vent.

Éléments météorologiques

Qu'est-ce que la météo?

La météo a des répercussions sur nous tous et, en particulier, sur nos activités extérieures – nous avons besoin de neige pour skier, de vent pour faire voler des cerfs-volants, de temps froid pour patiner et de temps chaud pour nager. Elle nous sert à planifier nos fins de semaine et à décider quoi porter pour nous sentir confortables pendant la semaine.

La météo décrit les éléments de l'air et du ciel à un moment et un endroit précis.

On peut avoir une idée du temps qu'il fera en regardant les nuages. Les nuages sombres et volumineux indiquent un risque de pluie. Les nuages blancs qui paraissent duveteux sont généralement annonciateurs de beau temps. Toutefois, lorsqu'on veut savoir le temps qu'il fera à plus long terme, on consulte les météorologues. Bien que les prévisions météorologiques soient parfois erronées, elles sont exactes la plupart du temps.

Pour faire des prévisions météorologiques, il faut recueillir des renseignements de toutes sortes sur l'atmosphère.

Activité 2.1 Découvrir les éléments météorologiques et la façon dont on les mesure

(Recommandé pour les élèves de la 4^e à la 7^e année)

Les élèves découvriront les éléments dont dépendent les conditions météorologiques.

Demandez aux élèves de regarder le canal météo à la maison ou de consulter le journal et, au moyen de la feuille prévue pour l'activité 2.1, d'énumérer les éléments qu'on mesure et les instruments qu'on utilise pour mesurer chacun. Dites-leur d'apporter leur liste en classe.

Discutez des tableaux avec les élèves et expliquez la signification de chaque élément. Demandez aux élèves d'ajouter tout élément qu'ils ont oublié.

Activités 2.1 et 2.2
Méthodes de mesure des éléments météorologiques

Regardez la vidéo de mesure de météo et remplissez le tableau ci-dessous à l'aide des éléments météorologiques que vous mesurez. Discutez l'information obtenue pour mesurer chacun de ces éléments.

Éléments	Instruments modernes	Instruments historiques et modes de mesure anciens

Technomuses
TECHNOMUSES.COM

Canada



Remarque à l'intention de l'enseignant :

Si vous souhaitez obtenir des feuilles de réponses, transmettez votre demande par courriel à l'adresse virt_prog@technomuses.ca. Veuillez prévoir un délai de réponse d'au moins une semaine.

Activité 2.2 Trouver des instruments de mesure historiques

(Recommandé pour les élèves de la 5^e à la 7^e année)

Les élèves s'apercevront qu'on mesure les éléments météorologiques depuis de nombreuses décennies et que les instruments utilisés autrefois diffèrent quelque peu de ceux d'aujourd'hui.

Si les élèves ont accès à un ordinateur à la maison ou en classe, demandez-leur de trouver, individuellement ou en équipes, des instruments météorologiques historiques sur



le site du Musée des sciences et de la technologie du Canada
(<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/collection/meteo.cfm>).

Demandez aux élèves de parcourir la liste des instruments et, pour chacun des éléments de leur tableau, de trouver l'instrument historique qui servait à le mesurer. Dites-leur d'ajouter à leur tableau le nom des instruments et la description de leur fonctionnement.

Y a-t-il des éléments météorologiques qui manquent dans le tableau des élèves? Si oui, demandez aux élèves d'ajouter ces éléments.

Élèves plus âgés ayant des connaissances en informatique :

Demandez aux élèves de produire le tableau électroniquement et d'y ajouter les images des instruments trouvées sur le site Web.

Activité 2.3 Produire une carte sur les températures et les précipitations

(Recommandé pour les élèves de la 5^e à la 7^e année)



Les élèves apprendront comment recueillir des données sur une certaine période.

Assignez à chacun des élèves ou à des équipes une ville canadienne.

Demandez aux élèves de regarder le canal météo ou de consulter le journal et de se servir de la feuille prévue pour l'activité 2.3 (vignette ci-contre) pour dresser un tableau des températures maximales diurnes et des précipitations enregistrées pendant un mois dans la ville qui leur a été assignée. (Les élèves peuvent apporter un journal en classe à tour de rôle.)

Non:

Activité 2.3 : Conserver des registres sur les conditions météorologiques

Produit en vertu de la Loi sur l'accès à l'information. Toute réimpression est interdite sans la permission écrite de l'auteur.

Date	Température maximale (°C)	Précipitation
Jan 1		
Jan 2		
Jan 3		
Jan 4		
Jan 5		
Jan 6		
Jan 7		
Jan 8		
Jan 9		
Jan 10		
Jan 11		
Jan 12		
Jan 13		
Jan 14		
Jan 15		
Jan 16		
Jan 17		
Jan 18		
Jan 19		
Jan 20		
Jan 21		
Jan 22		
Jan 23		
Jan 24		
Jan 25		
Jan 26		
Jan 27		
Jan 28		
Jan 29		
Jan 30		
Jan 31		
Total		

Associations technologiques Canada

À la fin du mois, demandez aux élèves de calculer la température et les précipitations moyennes (somme de toutes les lectures divisée par le nombre *réel* de lectures) et la variation de température (température maximale moins température minimale) pour le mois dans cette ville.

Demandez aux élèves d'utiliser des papiers auto-adhésifs pour afficher les données concernant le mois sur une grande carte du Canada. Discutez des endroits où l'on trouve les écarts les plus grands.

Il est impossible de mesurer le climat d'une région; on ne peut mesurer que les divers éléments de l'atmosphère. Pris ensemble, ces éléments indiquent le climat d'un endroit pour une période précise. La température est l'élément le plus souvent mesuré.

Instruments météorologiques

Activité 2.4 Fabriquer une girouette ou un anémomètre

(Recommandé pour les élèves de la 4^e à la 7^e année)

Les élèves apprendront à suivre des instructions et à construire des instruments météorologiques.

Faites construire une girouette par la moitié de la classe, et confiez à l'autre moitié la construction d'un anémomètre. Vous pouvez diviser les élèves en équipes et leur demander de se partager les tâches.



Le saviez-vous?

On peut produire de l'énergie au moyen du vent. Lorsqu'on souhaite utiliser une éolienne pour produire de l'électricité, il faut pouvoir compter sur un vent constant dont la vitesse moyenne est de 22 km/h. Les parcs éoliens, où un grand nombre d'éoliennes sont regroupées, sont situés dans des endroits exposés au vent. Le Canada compte plus de 70 parcs éoliens en activité, dont ceux de Cape North (Île-du-Prince-Édouard), de Pubnico Point (Nouvelle-Écosse), de Baie-des-Sables (Québec) et du lac McBride, à Fort McLeod (Alberta).

Activité 2.4a Fabriquer une girouette :

(Au besoin, imprimez cette page et remettez-la aux élèves.)



Matériel :

- Modèle de flèche (voir la feuille prévue pour l'activité 2.4)
- Ciseaux
- Carton léger (chemise de classement en carton bulle ou assiette en carton)
- 2 pailles
- Grosse épingle droite
- Bouteille à goulot étroit (Demandez aux élèves d'apporter leur propre bouteille; les petites bouteilles d'eau font bien l'affaire.)
- Petit morceau (6 cm x 6 cm) de papier d'aluminium
- Plat ou petite assiette à tarte en papier d'aluminium et pierres
- Rose de compas (voir la feuille prévue pour l'activité 2.4)



Découpez les triangles de la feuille prévue pour l'activité 2.4

(pointe et queue de flèche) et servez-vous de ceux-ci pour en découper en carton (dans une assiette ou une chemise en carton). Fixez-les à chacune des extrémités d'une paille, comme sur l'illustration. En tenant la flèche sur votre doigt, trouvez son point d'équilibre et insérez une épingle droite verticalement à cet endroit. Couvrez le dessus de la bouteille avec le petit morceau de papier d'aluminium. Avec un crayon, percez un trou au centre du morceau de papier d'aluminium et glissez la deuxième paille dans la bouteille, à

travers ce trou. Insérez l'épingle dans l'ouverture de la deuxième paille. La flèche doit pouvoir tourner librement sur le dessus de la bouteille. Placez la bouteille dans le plat ou l'assiette contenant les pierres. Les pierres doivent maintenir la bouteille debout. Si elles ne le font pas, versez de l'eau dans la bouteille pour qu'elle reste debout. Ensuite, placez la girouette à l'extérieur. La flèche pointera dans la direction d'où vient le vent.

Marquez les directions sur la rose de compas (voir la feuille prévue pour l'activité 2.4). Placez la rose de compas sous la bouteille ou sous le plat ou l'assiette contenant les pierres. Alignez la pointe nord de la rose de compas avec le nord indiqué par une boussole et déterminez la direction du vent.

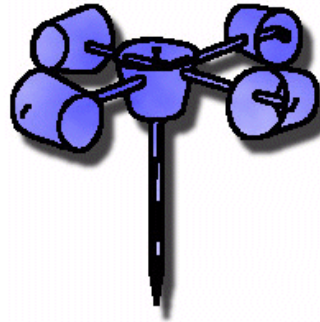
Activité 2.4b Fabriquer un anémomètre

(Au besoin, imprimez cette page et remettez-la aux élèves.)



Matériel :

- 5 petits gobelets en papier
- 2 pailles droites en plastique
- 1 épingle
- Perforateur à papier
- Agrafeuse
- Crayon bien aiguisé muni d'une gomme à effacer
- Marqueur de couleur vive



L'illustration est une gracieuseté de : The Franklin Institute Resources for Science Learning.
Elle est tirée de « Wind : Our Fierce Friend » (www.fi.edu/tfi/units/energy/wind.html).

Avec le perforateur à papier, percez un trou dans quatre des gobelets, à environ 1,5 cm du rebord. Dans le cinquième gobelet, percez quatre trous également espacés (nord, sud, est et ouest). Si vous le pouvez, percez un trou au centre du fond du gobelet.

Prenez l'un des gobelets percés d'un trou et glissez une paille à partir de l'extérieur, jusqu'à ce qu'elle atteigne le côté opposé à l'intérieur du gobelet. Pliez l'extrémité de la paille et agrafez-la à l'intérieur du gobelet. Répétez cette étape avec un autre gobelet percé d'un trou et une paille.

Glissez la paille de l'un des gobelets ainsi préparés dans deux des trous opposés du gobelet percé de quatre trous. Fixez un autre gobelet percé d'un trou à l'extrémité de cette paille, de la même manière, en vous assurant que ce gobelet est orienté dans la direction opposée à celle du premier gobelet.

Répétez cette étape avec l'autre gobelet muni d'une paille et le dernier gobelet percé d'un trou.

Alignez les gobelets pour que leurs ouvertures soient toutes orientées dans la même direction lorsque le gobelet du milieu tourne. Centrez les pailles au-dessus du gobelet du milieu et insérez l'épingle à l'endroit où elles se croisent. Insérez l'extrémité du crayon comportant la gomme à effacer dans le trou se trouvant au fond du gobelet central. Si vous n'avez pas pu perforer un trou dans le fond du gobelet, utilisez la pointe du crayon pour le faire. Insérez l'épingle dans la gomme à effacer du crayon aussi profondément que possible.

Marquez l'un des gobelets avec le marqueur de couleur vive.

Apportez l'anémomètre à l'extérieur et regardez-le tourner. Comptez le nombre de fois que le gobelet marqué passe en 30 secondes. Multipliez ce chiffre par deux et vous obtiendrez la vitesse en tours par minute. Si vous le multipliez par la circonférence du cercle que forment les gobelets en tournant ($2\pi r$ où « r » est le rayon en mètres et $\pi = 3,1416$), vous obtiendrez la vitesse de votre anémomètre en mètres par minute, ce qui vous donnera une approximation de la vitesse du vent. Essayez de calculer la vitesse en kilomètres par heure.

importants phénomènes météorologiques. Il permet d'indiquer avec une plus grande précision les régions menacées par de fortes pluies et de fournir une estimation plus exacte de l'intensité maximale des précipitations.

Pour plus de renseignements, consultez la Foire aux questions du programme national de radar d'Environnement Canada, à l'adresse

http://www.msc-smc.ec.gc.ca/projects/nrp/faq_f.cfm.

On peut aussi voir des images prises par satellite sur le site d'images satellitaires d'Environnement Canada, à l'adresse

http://www.weatheroffice.gc.ca/satellite/index_f.html.

Demandez aux élèves de cliquer sur le menu de gauche (Imagerie satellitaire) pour obtenir une image satellitaire animée de l'Amérique du Nord. Utilisez le format petit ou moyen.

Au bas de la carte, sélectionnez « toutes », cliquez sur « animer » et regardez la façon dont la situation météorologique a évolué au cours des dernières 48 heures. Après le temps requis pour le téléchargement, vous pourrez voir les perturbations se déplacer dans toute l'Amérique du Nord.

- Quel est le nom du satellite qui transmet les données?
- Quelle est la signification des couleurs sur l'image infrarouge?

Consultez la Foire aux questions à l'adresse :

http://www.weatheroffice.gc.ca/mainmenu/faq_f.html.

Activité 2.6 Histoire des prévisions météorologiques

(Recommandé pour les élèves des 6^e et 7^e années)

Les élèves s'apercevront que la prévision est une science relativement récente.

Demandez aux élèves de consulter à la maison le site dont l'adresse figure ci-dessous. Si ce n'est pas possible, téléchargez l'information qu'il contient et remettez-la aux élèves.

<http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/apmq/histoire.htm>

Demandez aux élèves de répondre aux questions suivantes sur la feuille prévue pour l'activité 2.6 (vignette ci-contre).

- Quel est le nom des trois hommes qui ont inventé les premiers instruments météorologiques?
- Quels sont les éléments qui ont été mesurés au moyen des trois premiers instruments météorologiques?
- Quel est le premier outil de communication qui a permis la transmission régulière d'observations météorologiques

Nom: _____

Activité 2.6
L'histoire des prévisions météorologiques

Pour répondre à ces questions, allez à la page Web suivante et téléchargez l'information qu'il contient et remettez-la aux élèves.

<http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/apmq/histoire.htm>

Questions	Réponses
Quel est le nom des trois hommes qui ont inventé les premiers instruments météorologiques?	1. _____ 2. _____ 3. _____
Quels sont les éléments qui ont été mesurés au moyen des trois premiers instruments météorologiques?	1. _____ 2. _____ 3. _____
Quel est le premier outil de communication qui a permis la transmission régulière d'observations météorologiques?	1. _____
En quelle année a-t-il été inventé?	_____
Quel est son nom moderne?	_____
En quelle année a-t-il été inventé et quel est son nom moderne?	_____

TECHNOLOGIE

Canada



dans le monde entier pour la production de cartes météorologiques? En quelle année a-t-il été inventé?

- Quel outil moderne a permis aux météorologues de connaître les conditions météorologiques existant dans des endroits éloignés?

Voir aussi le site dont l'adresse est :

<http://www.virtualmuseum.ca/Exhibitions/Heirs/index-f.html>

Demandez aux élèves de cliquer sur la chronologie et de trouver la date à laquelle on a commencé à tenir des archives météorologiques continues au Canada. (Indication : regardez les années 1800 à 1899.)

Nom :

Activités 2.1 et 2.2

Méthodes de mesure des éléments météorologiques

Regardez le canal météo à la maison ou consultez le journal et donnez la liste des éléments météorologiques que nous mesurons. Décrivez l'instrument utilisé pour mesurer chacun de ces éléments.

Élément	Instrument moderne	Instrument historique et mode de fonctionnement

Nom : _____

Activité 2.3 : Conserver des registres sur les conditions météorologiques

Pendant un mois, prenez note des températures maximales diurnes et des précipitations enregistrées dans la ville qui vous a été assignée. Pour obtenir ces données, regardez le canal météo ou consultez le journal.

Ville _____

Mois _____

Jour	Température maximale (°C)	Précipitations
Jour 1		
Jour 2		
Jour 3		
Jour 4		
Jour 5		
Jour 6		
Jour 7		
Jour 8		
Jour 9		
Jour 10		
Jour 11		
Jour 12		
Jour 13		
Jour 14		
Jour 15		
Jour 16		
Jour 17		
Jour 18		
Jour 19		
Jour 20		
Jour 21		
Jour 22		
Jour 23		
Jour 24		
Jour 25		
Jour 26		
Jour 27		
Jour 28		
Jour 29		
Jour 30		
Jour 31		
Total		
Moyenne (Total/n ^{bre} de jours)		

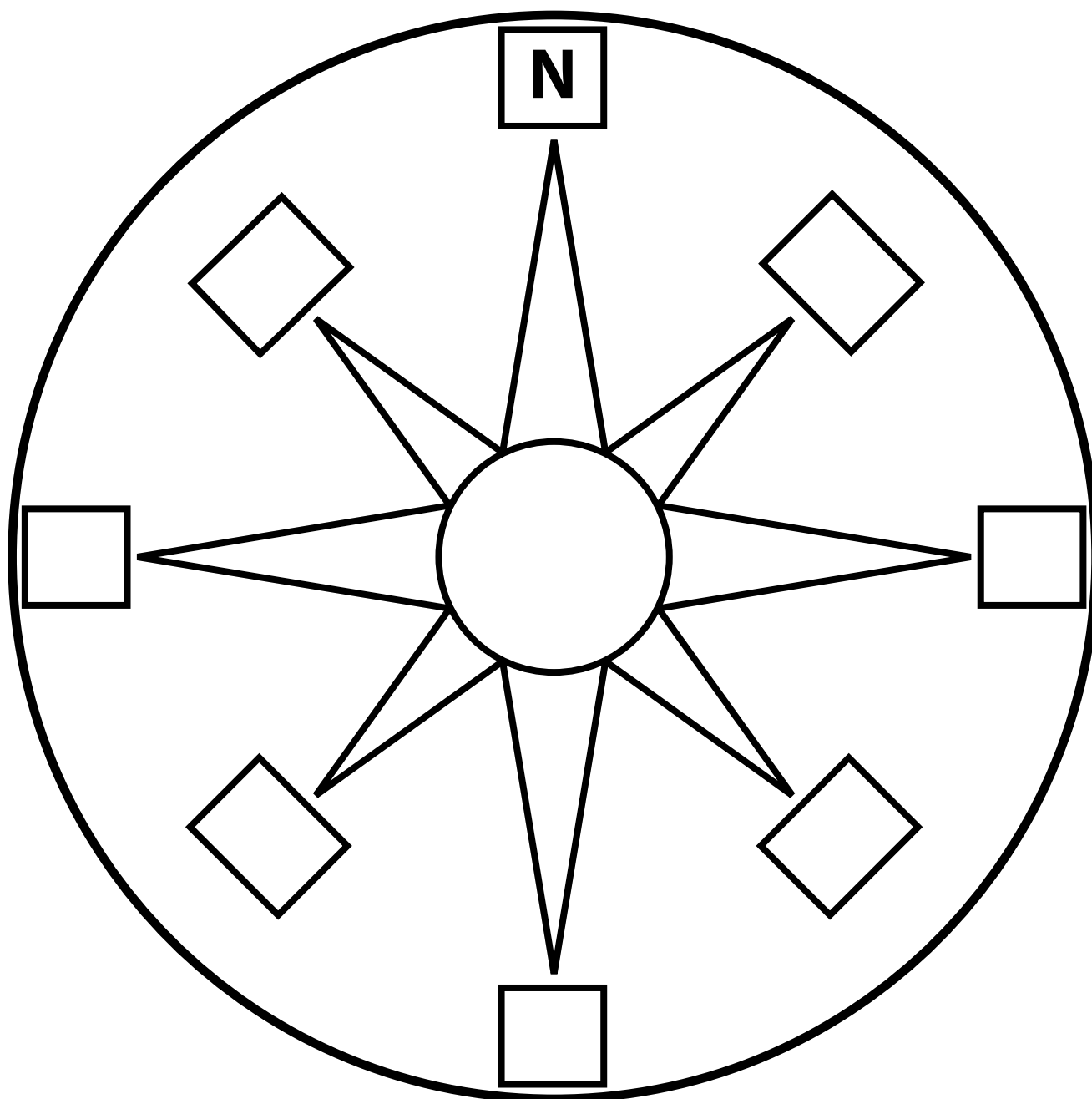
Activité 2.4

Fabriquer une girouette

Rose des vents

- 1) Découpez à l'extérieur du contour de la rose des vents.
- 2) Identifiez les points cardinaux.
- 3) Placez la rose des vents sous la bouteille de la girouette.
- 4) Alignez le pointe nord de la rose des vents avec le nord indiqué par une boussole.

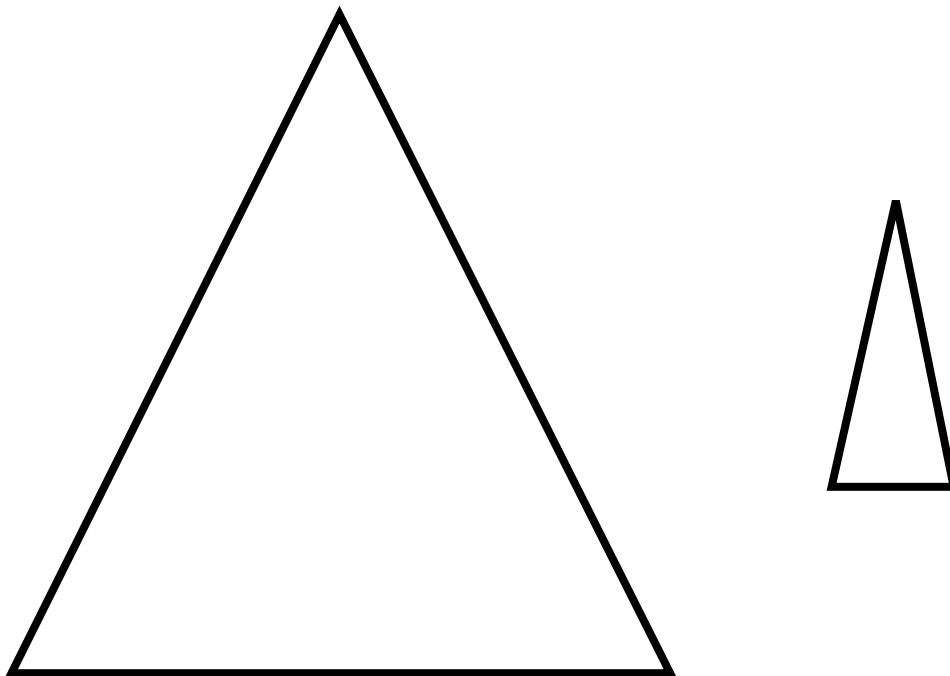
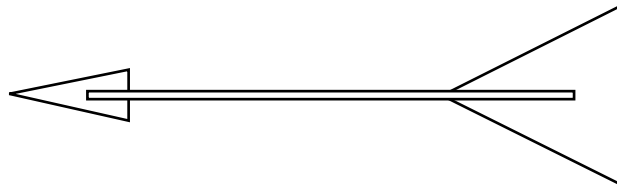
Vous pouvez maintenant utiliser cette rose des vents pour déterminer la direction du vent.



Activité 2.4

Fabriquer une girouette

- 1) Découpez les deux pointes qui composeront la girouette.
- 2) Au moyen de ruban adhésif, fixez ces pointes à une paille, comme sur l'illustration.



Nom: _____

Activité 2.5

L'imagerie radar et l'imagerie satellitaire : la pluie

Visitez le site d'Environnement Canada sur les radars météo et trouvez une ville canadienne où il pleut.

Ville _____ Date _____

Réseau national de radars Doppler :

http://weatheroffice.gc.ca/radar/index_f.html

Heure	Pluie (mm/h)

Images satellitaires de l'Amérique du Nord :

http://weatheroffice.gc.ca/satellite/index_f.html

Questions :

Quel est le nom du satellite transmettant les données?

Quelle est la signification des couleurs sur les images infrarouges?

(Consultez la rubrique Foire aux questions, à l'adresse

[http://weatheroffice.gc.ca/mainmenu/faq_f.html#satellite.](http://weatheroffice.gc.ca/mainmenu/faq_f.html#satellite))

Nom: _____

Activité 2.6

L'histoire des prévisions météorologiques

Pour répondre à ces questions, visitez le site dont l'adresse est

<http://earthobservatory.nasa.gov/Library/WxForecasting/wx2.html>.

Questions	Réponses
Quel est le nom des trois hommes qui ont inventé les premiers instruments météorologiques?	1.
	2.
	3.
Quels sont les éléments qui ont été mesurés au moyen des trois premiers instruments météorologiques?	1.
	2.
	3.
Quel est le premier outil de communication qui a permis la transmission régulière d'observations météorologiques dans le monde entier pour la production de cartes météorologiques?	
En quelle année a-t-il été inventé?	
Quel outil moderne a permis aux météorologues de connaître les conditions météorologiques existant dans des endroits éloignés?	
En quelle année a-t-on commencé à tenir des archives météorologiques continues au Canada?	