

ACTIVITÉ**Nuages, pression de l'air et température**

Après avoir complété cette investigation, vous devriez pouvoir :

- Décrire comment les températures d'air changent au fur et à mesure que la pression de l'air change.
- Faire apparaître et disparaître des nuages.
- Expliquer comment la plupart des nuages se forment dans l'atmosphère.

Matériel

Une bouteille de boisson de 2 litres ou plus en plastique propre et clair avec son capuchon, une mince bande thermomètre à cristal liquide (disponible dans des magasins de fournitures d'aquarium), ruban adhésif, bandes de papier.

Approche

Appliquez une bande de papier aux extrémités de la bande thermomètre et pliez-la dans un arc avec la face du thermomètre sur le côté convexe. Appliquez une autre bande de papier à mi-chemin et se prolongeant de côté sur la bande de papier fixée au thermomètre afin de produire une plate-forme de papier croisé pour tenir la bande thermomètre dans une position de lecture et éloignée des côtés de la bouteille. Roulez doucement la bande latérale sous la bande thermomètre et glissez l'assemblage au complet, l'extrémité d'abord, dans la bouteille propre et sèche. Vissez bien le bouchon.

Méthode

Examinez la bouteille scellée qui vous a été remise. Déposez-la sur son côté sur votre pupitre pour que la bande thermomètre à l'intérieur soit tournée vers le haut et facile à lire. Ne manipulez pas la bouteille plus que nécessaire de manière à ce que sa température intérieure ne soit pas affectée par la chaleur de vos mains.

Procédure et questions**A. Pression de l'air et relations de température**

Lisez et enregistrez la température de l'air à l'intérieur de la bouteille telle qu'indiquée sur la bande thermomètre. Placez la bouteille de sorte qu'environ la moitié dépasse au-delà du bord de votre pupitre ou table. Debout, avec une main sur les deux extrémités de la bouteille, appuyez sur les deux extrémités de manière à ce qu'elle plie au milieu et comprime l'air emprisonné. Tenez-la ainsi pour garder l'air comprimé tout en surveillant la bande de température. Après environ une demi-minute, libérez la pression en relaxant la pression sur la bouteille. Continuez à surveiller attentivement la température pour une autre minute au moins.

1. Qu'est-il arrivé à la température lorsque l'air de la bouteille a été comprimé ?
2. Quand vous avez relâché la bouteille de sorte que l'air à l'intérieur n'était plus comprimé, qu'est-il arrivé à la température de l'air dans la bouteille ?
3. Décrivez, dans vos propres mots, la relation entre les changements de pression de l'air et de la température.
4. La pression de l'air diminue avec un accroissement de l'altitude. Ceci se produit parce que la pression de l'air est déterminée par le poids de l'air sus-jacent. En conséquence, l'air ascendant connaît moins de pressions et se dilate. Sur la base de vos constats en (2) ci-devant, que doit-il arriver à la température de l'air qui s'élève à travers l'atmosphère ?
5. Qu'arrive-t-il à la température de l'air quand il se déplace vers le bas dans l'atmosphère ? Expliquez votre réponse.

B. Faites apparaître et disparaître des nuages

Ouvrez la bouteille et insérez-y quelques gouttes d'eau. Tournez et retournez la bouteille pour mouiller la surface interne. Refermez bien et laissez reposer quelques minutes de sorte que suffisamment d'eau s'évapore pour saturer l'air.

Déposez la bouteille sur son côté, ouvrez la, et appuyez pour l'aplatir à environ la bouteille à environ la moitié de son diamètre normal. Demandez à quelqu'un d'allumer une allumette, de l'éteindre et d'insérer l'extrémité fumante dans l'ouverture de la bouteille. Relâchez rapidement la pression exercée sur la bouteille pour qu'elle reprenne sa forme arrondie et que la fumée de l'allumette éteinte soit attirée à l'intérieur. Refermez bien la bouteille. On a ajouté de la fumée à l'air parce que la vapeur d'eau atmosphérique a besoin de particules sur lesquelles se condenser.

Et maintenant, appliquez puis relâchez la pression sur la bouteille comme précédemment, tout en surveillant les changements de température. Examinez attentivement l'intérieur de la bouteille pour tout signe de nuage. On le décèlera à un changement dans la visibilité de l'air. Si vous ne décelez pas de nuage, Répétez le processus d'appliquer puis relâchez la pression jusqu'à ce que vous y parveniez.

6. Le nuage s'est-il formé quand vous avez appliqué la pression ou quand vous l'avez relâché ? S'est-il formé quand la température a augmenté ou quand elle est tombée ? Pourquoi ?
7. La plupart des nuages dans l'atmosphère se forment de la même façon que le nuage dans la bouteille. Décrire en vos propres mots ce processus dans l'atmosphère.
8. Quand vous aurez un nuage dans la bouteille, faites-le disparaître. Qu'est-ce qui le fait disparaître ?
9. La plupart des nuages dans l'atmosphère apparaissent et disparaissent de la façon que l'a fait le nuage dans votre bouteille. Décrivez en vos propres mots les relations entre la température et la pression qui mènent à la formation de nuages et, dans l'hypothèse d'aucune précipitation, la dissipation de la couche nuageuse.
10. En fonction de cette activité, que pouvez-vous conclure au sujet de mouvements verticaux dans l'atmosphère lorsque (a) c'est nuageux et (b) c'est clair ?
11. Généralement, les zones de haute pression dans l'atmosphère ont tendance à être claires et les zones de basse pression ont des nuages. Quels doivent être de façon générale les mouvements verticaux dans ces systèmes météorologiques ?
12. Examinez une photo d'un satellite météorologique et indiquez les grandes surfaces où l'air est probablement ascendant et celles où l'air s'abaisse probablement.

ACTIVITÉ**Activités additionnelles**

1. Tenez un journal sur les types de nuages et les conditions météorologiques pendant une période d'une semaine. Faites des observations à au moins trois occasions différentes par jour, par exemple le matin, l'après-midi et en soirée. Pouvez-vous établir un rapport entre les types dominants de nuages observés et les conditions météorologiques ? Regardez les bulletins météorologiques et notez la position de tous les fronts météorologiques présents au cours de cette période. Quand des nuages de type convectif étaient-ils présents ?
2. À l'occasion d'une journée ensoleillée d'été, surveillez le développement de nuages cumulus au fur et à mesure que la journée progresse. Si possible, essayez de déterminer la nature du couvert végétal au-dessus duquel les nuages se forment. De plus, on pourrait essayer d'enregistrer sur bande-vidéo de courts segments à intervalles réguliers pour visionner postérieurement comme une prise de vues au ralenti de la formation et de la croissance de nuages.
3. Si vous avez des épisodes de brouillard, quelles conditions ont précédé le brouillard ? Quels changements se sont produits pour faire en sorte que le brouillard se dissipe ? Comment ces conditions se rapportent-elles à la formation de nuages telle que décrite ci-dessus ?
4. Observez les mouvements turbulents qui tiennent les gouttelettes de nuage en l'air en surveillant les particules de poussières qui se déplacent dans un rayon de soleil traversant une fenêtre. (La meilleure vue sera de côté, à angles droits du rayon.)
5. Surveillez les courants de convection créés dans un bac d'eau mis sur une cuisinière et chauffé. On peut rendre les mouvements de convection plus visibles en ajoutant du poivre, des feuilles de thé broyées ou autres petites particules non solubles dans le bac.
6. Obtenez un sac de nettoyage à sec ou tout autre grand sac de plastique mince. Scellez chaque trou avec un ruban adhésif sauf l'ouverture du bas. Au moyen d'un ruban adhésif, placez un anneau de broche fine autour de l'ouverture à l'intérieur afin de garder l'ouverture agrandie. Utilisez un séchoir à cheveux pour remplir le sac d'air chaud. Combien de temps faut-il pour que le sac soit gonflé ? À quelle hauteur le sac monte-t-il avant de retomber à nouveau ?
7. Faites un ludion. Un ludion se déplace verticalement dans l'eau à cause des forces de poussée hydrostatique de la même façon que le font les mouvements verticaux atmosphériques. Remplissez une bouteille de boisson de 2 litres en plastique transparent avec de l'eau jusqu'à 10 cm du dessus. Prenez un petit cylindre ouvert à une extrémité (tel que le capuchon d'un stylo-bille) et remplissez-le partiellement avec de l'eau, en permettant à une bulle d'air de demeurer dans le cylindre. Ce ludion doit être légèrement « flottant », c.-à-d. qu'il doit à peine flotter. Quand il sera bien équilibré, le ludion flottera à la surface de l'eau. Placez le ludion dans la bouteille et refermez-la bien. Maintenant, quand on applique de la pression à la bouteille, la bulle d'air du ludion sera comprimée, forçant le ludion à couler au fond de la bouteille. Relâchez la bouteille et la diminution de pression à l'intérieur permettra de nouveau à la bulle de se dilater et au ludion de remonter au sommet.

