

Du vent dans la cour de l'école

Pendant cette activité, les élèves vont mesurer et reporter sur un plan la vitesse du vent qui souffle dans la cour de l'école afin de décider si celui-ci peut fournir assez d'énergie pour alimenter l'école en électricité.

Par **Jim Wiese**

Traduit par **Elisabeth Selman**

Matière concernée : Sciences

Notions principales : Appareil pour mesurer la vitesse du vent, barbules

Capacités développées : Prendre des mesures, dessiner un plan, utiliser un rapporteur.

Lieu : Intérieur, extérieur.

Temps : 3 heures

Fournitures : Photocopies d'un rapporteur (fournit page 137. peut être reproduit tel quel mais nous vous conseillons de l'agrandir jusqu'à 18cm), feuilles de carton rigide de la taille des rapporteurs, morceaux de ficelle 15cm de long, balles de ping-pong, règles plates ou baguettes de bois plates, colle, ciseaux, bande adhésive, clou ou perforatrice, tableau noir ou grande feuille de papier, un petit ventilateur sur pied (facultatif).



De nombreux facteurs entrent en jeu quand il s'agit de décider du meilleur endroit pour installer une éolienne, mais le plus important reste la vitesse du vent. La plupart des éoliennes industrielles se trouvent dans des parcs qui sont souvent situés sur des collines, près des océans ou autres étendues d'eau ou dans toutes autres régions qui connaissent un régime de vents réguliers. En général, il suffit que le vent souffle à 13 Km/h (soit 8Mph) pour faire tourner les pales d'une éolienne, mais il faut que le vent atteigne 25 Km/h (16Mph) environ pour générer assez d'électricité pour financer l'installation de départ et rendre l'éolienne économiquement viable.

Pendant cette activité, les élèves construiront des appareils assez simples qui permettront de mesurer la vitesse du vent afin de déterminer s'il y a assez de vent dans l'enceinte de

l'école pour alimenter cette dernière en électricité.

L'exercice offre aux élèves un exemple concret de la façon dont on collecte et présente des données lorsqu'on évalue le potentiel d'énergie fourni par le vent sur un site donné.

Construire et tester un appareil pour mesurer la vitesse du vent

Commencez par situer l'activité dans son contexte : avant d'utiliser une nouvelle source d'énergie, il faut explorer son potentiel. Ce qui est primordial pour faire fonctionner une éolienne est de déterminer s'il y a assez de vent pour l'alimenter. Dites aux élèves qu'ils vont mesurer la vitesse du vent autour de l'école afin de décider si celui-ci peut dégager assez d'énergie pour faire fonctionner une éolienne qui alimenterait l'école en électricité. La première étape est de construire et tester les appareils pour mesurer la vitesse du vent.

Marche à suivre :

1. Faire des photocopies du rapporteur, un agrandissement à 18cm de large est souhaitable mais pas obligatoire. Donnez aux élèves (seuls ou en binôme) le matériel nécessaire à la fabrication d'un appareil.
2. Demandez aux élèves de découper le rapporteur aux ciseaux.

3. De le coller sur une feuille de carton pour le renforcer et de découper tout autour.
4. Montrez leur comment pratiquer un trou à l'aide d'un clou ou d'une perforatrice à l'endroit prévu au milieu du rapporteur et demandez leur d'en faire autant.
5. Demandez aux élèves de fixer solidement une extrémité de la ficelle à la balle de ping-pong avec de la bande adhésive et d'enfiler l'autre extrémité dans le trou pratiqué à l'avant du rapporteur et de le coller au verso avec de la bande adhésive.
6. Puis qu'ils replient vers l'arrière le bord supérieur du rapporteur en suivant les pointillés.
7. Enfin qu'ils collent la règle ou la baguette en bois plate à l'arrière du rapporteur, sous la ligne de pointillés afin de fournir une poignée à l'appareil.
8. Montrez aux élèves comment tenir leur appareil afin que le rapporteur se trouve à l'horizontal devant eux et que l'extrémité de la poignée se trouve face au vent.
9. Pour tester les appareils, faites travailler les élèves par groupe de deux. L'un imitera le vent en soufflant sur la balle de ping-pong, tandis que l'autre tiendra l'appareil et lira l'angle de déviation marqué en degrés sur le rapporteur (le vent peut aussi être simulé par un ventilateur dont on variera les vitesses pour obtenir différentes lectures). Prévoir assez de temps pour que les élèves puissent tester leur appareil en variant la vitesse du « vent » et en tenant l'instrument à des angles différents.
10. Faites calculer aux élèves la vitesse du « vent » en convertissant les degrés relevés sur le rapporteur en Km/h ou Mph en utilisant le tableau de conversion ci-dessous.

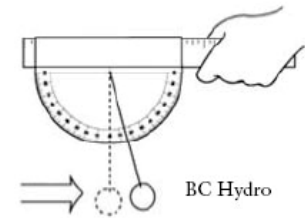
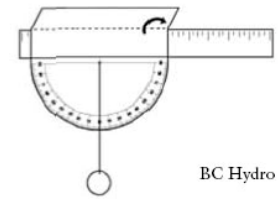
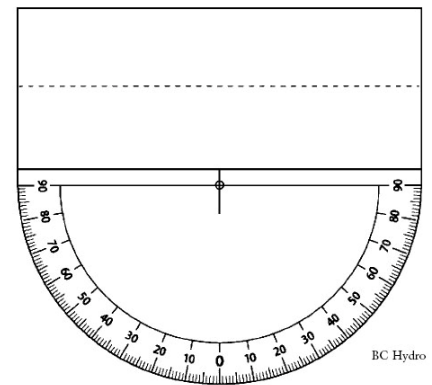


Tableau de conversion de la vitesse du vent

Lecture du rapporteur (en degrés)	Vitesse du vent	
	(mph)	(km/h)
0	0.0	0
5	5.6	9
10	8.1	13
15	9.9	16
20	11.8	19
25	13.0	21
30	14.9	24
35	16.1	26
40	18.0	29
45	19.2	31
50	21.1	34
55	22.9	37
60	25.4	41
65	28.5	46
70	32.2	52

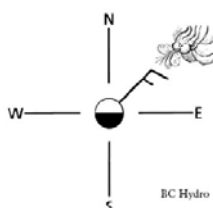


Points à discuter:

1. Pourquoi pensez-vous que l'on utilise une balle de ping-pong pour construire cet appareil ? Pourquoi ne pas utiliser une balle plus lourde ?
2. Pensez-vous qu'il est préférable de tenir l'instrument de mesure devant vous ou sur le côté ? Commentez votre réponse
3. Comment pourriez-vous utiliser l'instrument à l'extérieur pour déterminer la direction du vent ? Expliquez.

Mesurer et rapporter sur un plan la vitesse du vent

Expliquez aux élèves que les données de leurs appareils peuvent être présentées aussi bien sous forme de diagramme, de tableau que de graphique mais qu'il est également possible de les inscrire sur un plan. L'avantage de cette dernière méthode est qu'elle leur permettra d'afficher les différentes vitesses mesurées dans les différents lieux en simultanément.



Marche à suivre :

1. Une fois que les élèves auront terminé leurs appareils de mesure et qu'ils les auront testés, divisez la classe en groupes de deux ou trois élèves.
2. Dessinez avec les élèves un grand plan de l'enceinte de l'école sur un tableau noir ou une grande feuille de papier. Placez le bâtiment principal vers le milieu de la feuille en laissant assez de place tout autour pour marquer l'emplacement des arbres, des bosquets, bâtiments avoisinants et autres obstacles qui pourraient gêner la course du vent. Marquez aussi les dénivellations de terrain (collines, vallées...). A la fin dessinez un axe sur lequel vous placerez les 4 points cardinaux.
3. Chaque groupe d'élèves doit avoir sa propre copie du plan.
4. Allouez à chaque groupe un ou deux endroits dans l'enceinte de l'école où ils devront mesurer la vitesse du vent. Que chaque groupe marque ces endroits sur son plan. *Nota bene* : En choisissant les endroits destinés à être étudiés vous devrez tenir compte de la sécurité des élèves. Par exemple évitez de les placer près d'une route, d'un cours ou étendue d'eau et à des endroits d'où vous ne pourriez pas les voir pendant l'activité. (**Living sustainably = Mode de vie durable**)
5. Avant de sortir collecter les données, discutez de la façon dont la vitesse et la direction du vent doivent être notées sur le plan. Elles sont habituellement marquées sur une carte météorologique avec un symbole appelé une 'barbule' et qui ressemble à ce qui suit : La barbule pointe dans la direction d'où vient le vent. La vitesse du vent est représentée par le nombre de barres attachées à la barbule. Chaque barre longue représente 10 nœuds(18.52 Km/h ou 11.5 Mph) et une barre courte 5 nœuds (9.3 Km/h ou 5.8 Mph). Le cercle au milieu indique la couverture nuageuse (blanche pour un ciel clair, à demi colorié pour un ciel partiellement couvert et entièrement colorié pour un ciel nuageux). Ainsi le symbole représenté ci-dessus indique que le vent souffle de nord-est à 15 nœuds et que le ciel est partiellement couvert. Pour cette activité, nous vous recommandons d'exprimer la vitesse du vent en Km/h ou en Mph afin de faire concorder les chiffres avec la table de conversion que les élèves utiliseront pour interpréter la lecture de leurs appareils. Les élèves utiliseront donc une ligne longue pour représenter 10Km/h (ou 10 Mph) et une ligne courte pour 5 Km/h (ou 5 Mph)
6. Emmenez les élèves avec tout leur matériel, appareils de mesure, plans et crayons dans l'enceinte de l'école.
7. Demandez à chaque groupe de rejoindre l'endroit qui leur a été indiqué. Chaque groupe devra, y lire la vitesse du vent, en observer sa direction, et inscrire les informations recueillies à l'emplacement correspondant sur son plan.
8. Quand les élèves reviendront dans la classe, ils devront utiliser la table de conversion pour transformer les mesures relevées sur leur appareil en Km/h ou Mph.
9. Chaque groupe devra transférer ses données sur le grand plan dans la classe, en dessinant une barbule qui indiquera la direction et la vitesse du vent dans chaque endroit testé.

10. Une fois que tous les groupes auront inscrit leurs données sur le plan principal, chacun complètera son propre plan en utilisant des barbules pour indiquer la vitesse et la direction du vent dans chaque endroit étudié et coloriera les endroits où la vitesse du vent est la plus importante.

(Une barbule indiquant un vent de nord-est soufflant à 15 nœuds avec un ciel moyennement couvert) Texte sous dessin

Points à discuter :

1. Dans quels endroits est-ce que la vitesse du vent est la plus élevée ? La plus faible ? Quels raisons peuvent expliquer ces différences ?
2. Pour qu'une éolienne produise de l'électricité, le vent doit atteindre au moins 13 km/h (8Mph). D'après les chiffres relevés, à quel emplacement dans l'enceinte de l'école devrait-on placer un générateur électrique alimenté par le vent ? Expliquez-vos réponses.
3. Quelles sont les limites des données que vous avez collectées pour cette activité ? De quelles autres données auriez-vous besoin pour être certain qu'il y a assez de vent pour générer de l'électricité ? Prenez en compte qu'une éolienne est haute d'environ 30 à 50 mètres et que ses pales ont un diamètre d'environ 47 mètres. Il faut aussi compter sur la variation des vents à différentes heures de la journée et à différentes saisons.

Approfondissement :

- Demandez aux élèves de mesurer la vitesse du vent au même endroit, mais à différents moments de la journée ou différents jours de la semaine. Représentez les résultats par un graphique et essayez de déterminer si un schéma régulier en ressort.
- Une autre façon de mesurer la vitesse du vent est l'échelle de Beaufort. Demandez aux élèves de rechercher l'échelle de Beaufort et d'utiliser son principe pour mesurer la vitesse du vent dans l'enceinte de l'école. Les résultats sont-ils les mêmes que lors de la précédente activité ?
- Demandez aux élèves de rechercher combien d'électricité (en mégawatt heure) l'école consomme en moyenne pendant un mois durant l'année scolaire. (1 mégawatt = 1000 KWh). Une petite éolienne produit environ 400 mégawatt heure dans une année. Combien d'éoliennes seraient nécessaires pour faire face à la demande de l'école en électricité ? De quels facteurs faudrait-il tenir compte pour savoir s'il serait possible de construire des éoliennes près de l'école ? Ils peuvent être économiques (coût), écologiques (surface de terrain requise, différents impacts positifs et négatifs des éoliennes) ou sociaux (sécurité des hommes et des animaux, oiseaux migrateurs par exemple).

Jim Wiese est un auteur, conseiller d'éducation et professeur de sciences à Vancouver, British Columbia. Il a reçu le titre de professeur de l'année à la fois aux États-Unis et au Canada.

Ces activités sont tirées d'un manuel d'enseignement créé par Jim Wiese et publié par BC Hydro, Vancouver, 2003 : « Green Electricity Resources of British Columbia : Teaching materials for secondary schools. »

Autorisation de l'auteur et de l'éditeur.

Elisabeth Selman est une traductrice indépendante anglais - français. Elle est diplômée de l'université de Londres et vit actuellement à Versailles.

