










Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

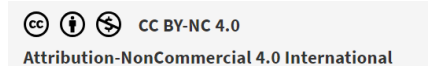
Titre: **Tour de convection**



Informations générales

Thème(s)	Objectifs	Description de l'activité
<ul style="list-style-type: none">  Changement climatique  Biodiversité et conservation  Gestion des déchets et recyclage  Ressources en eau et qualité  Agriculture durable et sécurité alimentaire  Santé et justice environnementales  Utilisation de l'énergie et transport 	<p style="text-align: center;">Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les principes de conversion de l'énergie thermique solaire en lançant une tour d'ascension solaire. <p style="text-align: center;">Acquis d'apprentissages</p> <p>À la fin de ce scénario d'apprentissage, les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les principes de base du fonctionnement des tours d'ascension solaire, y compris le rôle de l'effet de serre et de l'effet de cheminée dans leur fonctionnement. • Décrire le processus de conversion de l'énergie solaire en énergie mécanique puis électrique en utilisant le modèle de tour d'ascension solaire. • Discuter des avantages environnementaux potentiels de l'utilisation des tours d'ascension solaire comme source d'énergie renouvelable. • Appliquer les principes de la physique et des sciences de l'environnement à un problème du monde réel, démontrant une compréhension de la conversion d'énergie et de la durabilité. 	<p style="text-align: center;">Profil des étudiants (âge): Lycéens, 14-18ans</p> <p style="text-align: center;">Nombre de participants : Adapté pour toute taille de classe.</p> <p style="text-align: center;">Durée : 60 minutes</p> <p style="text-align: center;">Sujet connexe au programme scolaire/Compétence/Contenu : Sciences naturelles, Physique</p> <p style="text-align: center;">Matériel nécessaire : Papier de construction noir (environ 20 x 20 pouces) ; Petit morceau de papier de construction (de n'importe quelle couleur) ; Crayon ; Ciseaux ; Ruban adhésif ; Morceau de pâte à modeler ; Brochette en bois ; Aiguille ; Thermomètre ; Lampe avec ampoule à incandescence ou lampe chauffante ; Papier</p> <p style="text-align: center;">#Hashtags #Énergiesolaire #Effetdeserre #Effetdecheminée</p>

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.





Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: **Tour de convection**



Introduction



Dans cette activité, les élèves construisent un modèle de tour solaire de convection, qui peut générer de l'électricité à partir de la chaleur solaire à basse température.

Le Soleil, une immense centrale électrique, baigne la Terre dans une quantité d'énergie considérable. Remarquablement, en seulement 15 secondes, il fournit une quantité d'énergie équivalente à ce que l'humanité utilise en une journée entière. Cette énergie arrive principalement sous forme de lumière et de chaleur, en faisant une ressource inestimable pour diverses applications.

- Au cours des deux derniers siècles, la quête pour exploiter l'énergie du Soleil a stimulé la recherche scientifique et l'innovation. Cela a conduit au développement de diverses technologies solaires. Aujourd'hui, nous disposons de plusieurs méthodes pour convertir l'énergie solaire en électricité. Cela inclut les cellules photovoltaïques, qui convertissent directement la lumière du soleil en électricité, les collecteurs solaires thermiques qui récupèrent la chaleur du soleil, et les systèmes de concentration solaire qui concentrent la lumière du soleil pour produire de la chaleur ou de l'électricité. Ces avancées reflètent l'ingéniosité humaine pour exploiter l'une des sources d'énergie les plus abondantes de la nature.





Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: **Tour de convection**



Etapes du cycle du Kolb

1



RESSENTIR

Impliquer les étudiants dans des activités pratiques et des exemples de la vie réelle liés aux sujets environnementaux.

EXPERIENCE CONCRETE

[20 minutes] Construction d'une tour de convection solaire

1. Construction du cône : Fabriquez un cône à partir de papier de construction noir, d'environ 25 à 38 cm de hauteur, avec un diamètre supérieur d'environ 5 cm et un diamètre inférieur d'environ 10 cm. Fixez-le avec du ruban adhésif et égalisez les extrémités.
2. Entrées d'air : Découpez trois arches espacées également au bas du cône pour permettre l'entrée d'air, chacune mesurant 5 cm sur 1,25 cm.
3. Hélice : Créez une hélice à partir de papier de construction, d'environ 7,5 cm de diamètre. Pliez les pales vers le bas à un angle de 45 degrés.
4. Assemblage de la tour : Insérez un cure-dent dans le haut du cône, avec environ 3,75 à 5 cm qui dépassent. Attachez une aiguille au sommet du cure-dent, pointe vers le haut. Placez l'hélice sur l'aiguille pour qu'elle puisse tourner librement.
5. Positionnement de la tour : Placez une boule de pâte à modeler sur votre espace de travail et placez le cône dessus, en centrant le cure-dent.
6. Expérimentation : Trouvez un endroit à l'intérieur, à l'abri du vent, pour installer l'expérience. Mesurez les températures de l'air à l'intérieur et à l'extérieur de la tour. Éclairez la base de la tour avec une lampe pour observer les changements de température. Enregistrez les températures avant et après le chauffage.

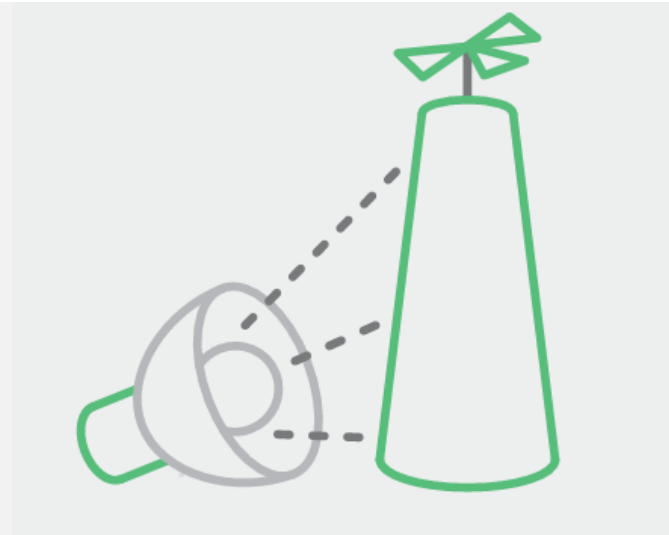
L'activité démontre les principes de la convection solaire et de l'énergie renouvelable, offrant une expérience d'apprentissage pratique et pratique pour les élèves sur les concepts d'énergie.





Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: **Tour de convection**



@source https://www.seadstem.org/wp-content/uploads/2020/04/SEADSTEM_Build-a-Solar-Updraft-Tower-1.pdf

[10 minutes] Pendant cette phase, nous encourageons les élèves à considérer profondément et à articuler leurs expériences, observations et les sentiments qu'ils ont rencontrés lors de l'expérience.

Cette observation réfléchie est essentielle pour transformer une activité pratique en une expérience d'apprentissage significative.

- Que se passe-t-il lorsque vous allumez la lampe ?
- Comment l'allumage de la lampe imite-t-il l'effet de la lumière du soleil dans cette expérience ?
- Qu'observez-vous au sujet des températures ? Ont-elles changé ? Si oui, comment ? Pouvez-vous expliquer la science derrière ces changements de température ? Indice : Pensez à la manière dont l'énergie lumineuse se convertit en chaleur et à la manière dont différents matériaux absorbent la chaleur.
- Que se passe-t-il avec l'hélice reposant sur le dessus de l'aiguille ? Se déplace-t-elle ?

2



OBSERVER

Encourager les élèves à réfléchir sur leurs expériences, observations et émotions pendant les activités.

OBSERVATION RÉFLEXIVE

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.



Co-funded by
the European Union

CC BY-NC 4.0

Attribution-NonCommercial 4.0 International



Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: **Tour de convection**



3



RÉFLÉCHIR

Orientez les étudiants pour analyser et conceptualiser les informations recueillies, en les reliant à des concepts et théories plus larges.

CONCEPTUALISATION ABSTRAITE

[20 minutes] **Comment fonctionne la tour solaire à courant ascendant ?** Initialement, elle ne devrait pas avoir tourné à moins d'être perturbée par un flux d'air externe, comme une brise provenant d'une porte ouverte. La température à l'intérieur et à l'extérieur de la tour, au départ, aurait été assez similaire. Mais cela a changé lorsque vous avez allumé la lampe.

La lampe, similaire au soleil, émet à la fois de la lumière et de la chaleur. Vous pouvez ressentir cette chaleur si vous approchez votre main de l'ampoule. Lorsque la lumière de la lampe frappe le papier de construction noir de la tour, elle absorbe la plupart de cette lumière, la convertissant en chaleur. Cette chaleur est emprisonnée à l'intérieur du cône, augmentant la température de l'air.

L'air chaud est plus léger que l'air froid, donc il monte à travers le cône. Ce mouvement ascendant, ou courant ascendant, aurait dû faire démarrer la rotation de l'hélice. L'air chaud montant crée une basse pression à l'intérieur du cône, aspirant de l'air frais à travers les découpes que vous avez faites en bas. Cet air frais est ensuite réchauffé, poursuivant le cycle et maintenant la rotation de l'hélice.

Lorsque vous éteignez la lampe, la source de chaleur est retirée. Progressivement, l'air à l'intérieur du cône refroidit, revenant à la température de l'air extérieur. Par conséquent, le courant ascendant cesse et l'hélice s'arrête.

Vous avez peut-être remarqué des différences avec du papier blanc. Le blanc n'absorbe pas la chaleur aussi efficacement que le noir, donc l'hélice a probablement mis plus de temps à tourner et n'a pas tourné aussi rapidement. Cette expérience démontre les principes de base de la thermodynamique et de l'énergie renouvelable de manière pratique.

— Et comment pouvons-nous transposer cette expérience à des systèmes à grande échelle ?

La tour solaire à courant ascendant est un type intéressant de technologie d'énergie renouvelable qui consiste à utiliser la puissance du soleil pour produire de l'électricité. Imaginez-la comme un énorme collecteur solaire et une grande tour travaillant ensemble. Le collecteur est comme une énorme tente transparente posée à quelques mètres au-dessus du sol, d'une hauteur variant de 2 à 20 mètres. Au milieu de cette grande verrière, il y a une grande tour avec de grandes ouvertures en bas.





Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: Tour de convection



Lorsque le soleil brille sur le collecteur, il réchauffe l'air en dessous, un peu comme dans une serre. L'air chaud est plus léger que l'air froid, donc il monte. Ce mouvement d'air est appelé convection thermique – c'est comme lorsque l'air chaud monte dans une cheminée. Le seul endroit où cet air chaud peut aller dans la tour solaire à courant ascendant est vers le haut de la grande tour.

À l'intérieur de la tour, il y a des turbines, un peu comme de grands ventilateurs. Lorsque l'air chaud monte, il fait tourner ces turbines. Les turbines sont connectées à des générateurs, qui transforment ce mouvement en électricité – le même type de puissance qui charge votre téléphone ou alimente les lumières.

Bien que cette idée semble simple et pourrait créer beaucoup d'énergie, nous n'avons pas encore de très grands exemplaires fonctionnant actuellement. Mais les scientifiques ont créé des versions plus petites à des fins de test et d'apprentissage. C'est une façon prometteuse d'obtenir de l'énergie à partir du soleil sans nuire à l'environnement.

Consultez l'Annexe I pour explorer une présentation schématique d'une tour solaire à courant ascendant.

[10 minutes] Approfondissement de la science de l'énergie solaire

Cette activité consiste à permettre aux élèves d'utiliser les connaissances et l'expérience acquises lors de l'expérience sur la tour solaire à tirage induit et de les étendre à un contexte plus large, en se concentrant spécifiquement sur la science derrière les tours solaires à tirage induit, en recherchant leur potentiel, leurs avantages et leurs applications réelles actuelles. Ils pourraient également explorer les défis et les limitations de cette technologie.

Les élèves pourraient créer un modèle d'exposition pour présenter leurs découvertes à toute l'école, mettant en valeur leur compréhension des principes de l'énergie renouvelable.

4



AGIR

Offrir des opportunités aux étudiants pour appliquer leurs connaissances et expérimenter activement des pratiques durables dans leur vie quotidienne

EXPÉRIMENTATION
ACTIVE





Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: **Tour de convection**



Evaluation



L'évaluation de cette activité devrait se concentrer sur l'évaluation de la compréhension par les élèves des principes scientifiques impliqués, leur capacité à mener des expériences et leurs compétences en analyse et présentation.

Évaluer leur exécution de l'expérience, y compris la mise en place, la conduite et la gestion sécuritaire de l'équipement et des matériaux.
Évaluer leur capacité à analyser les résultats observés et les données collectées, à tirer des conclusions et à comprendre les mécanismes de l'énergie solaire.

Évaluer comment les élèves ont présenté leurs résultats, y compris la clarté, l'organisation et la capacité à transmettre des informations complexes de manière compréhensible.

Ressources additionnelles – Trucs et Astuces



Voici quelques ressources complémentaires pour enrichir l'apprentissage .

Ressources utiles:

- Video [Build A Solar Updraft Tower! | STEM Activity](#) expliquant la construction d'une tour de convection solaire
- Webpage [Biomass page](#) de la Commission Européenne

* Cette activité d'apprentissage s'inspire de [Build a Solar Updraft Tower](#) développé par *Seadstem*

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.





Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: **Tour de convection**



PARTENAIRE



Aintek Symvouloi Epicheiriseon
Efarmoges Ypsilis Technologias
Ekpaidefsi Anonymi Etaireia
(GR)



Parc naturel régional de Corse
Parcu di Corsica
Syndicat Mixte Du Parc Naturel
Eégional De Corse - Parcu Di Corsica (FR)



Etudes Et Chantiers Corsica (FR)



Antalya Provincial Directorate for National Education (TR)



cesie
the world is only one creature
CESIE - Centro studi e iniziative europeo (IT)



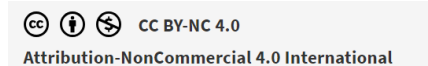
Trebag Szellemi Tulajdon - Es Projektmenedz Ser Korlatolt Felelossegu Tarsasag (HU)



Istituto D'Istruzione Superiore Einaudi Pareto (IT)

Annexe I: Présentation schématique d'une tour de convection solaire

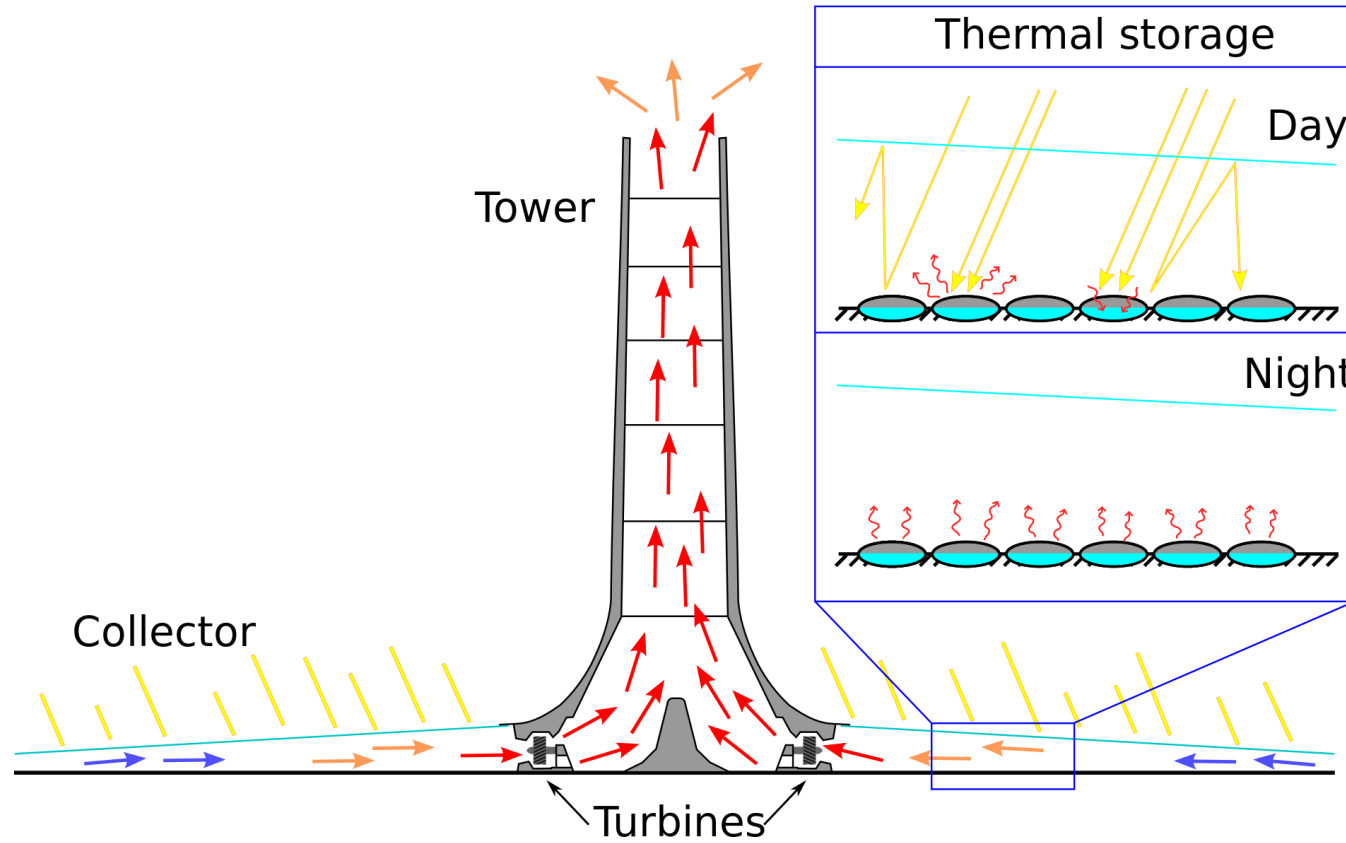
Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.





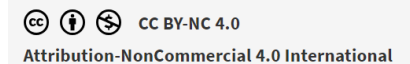
Scénario d'apprentissage sur la sensibilisation à l'environnement

Titre: **Tour de convection**



@ source Solar updraft tower. (2023, December 5). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_updraft_tower

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.





Scénario d'apprentissage sur **la sensibilisation à l'environnement**


Titre: **Tour de convection**



Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.



Co-funded by
the European Union

 CC BY-NC 4.0

Attribution-NonCommercial 4.0 International