

2009694



education



Hydro Vent
Solaire
Investigation
Technologie Puissance
renouvelable
Energie



Manuel de l'enseignant



Table des matières

1. Introduction	3
2. Programme	8
3. Ressources de l'enseignant	
3.1 Énergies renouvelables	12
3.2 Énergie potentielle et cinétique	17
3.3 Manuel d'utilisation des éléments	23
4. Activités	
4.1 Générateur manuel	31
4.2 Station solaire	38
4.3 Éolienne	45
4.4 Turbine hydraulique	53
4.5 Véhicule solaire	60
4.6 Poulie de bateau	67
5. Activités de résolution de problèmes	
5.1 Tondeuse à gazon	75
5.2 Pancarte mobile	78
5.3 Ventilateur à moteur	81
5.4 Éclairage nocturne	84
6. Glossaire	87
7. Liste des éléments LEGO®	90



Introduction

LEGO® Education a le plaisir de vous présenter le kit d'activités 2009694 pour le kit d'extension Énergies renouvelables.

À qui est-il destiné ?

Aux enseignants qui veulent présenter et enseigner le thème des énergies renouvelables à des élèves âgés entre 8 et 14 ans. Organisés en équipes, les élèves peuvent construire, rechercher et apprendre grâce aux modèles et aux activités proposés.

À quoi sert-il ?

Avec le kit d'activité et d'extension Énergies renouvelables, les élèves se mettent dans la peau de jeunes scientifiques et se familiarisent avec les sciences, l'ingénierie, la technologie, la conception et les mathématiques. Ce kit propose des activités de classe stimulantes qui initient les élèves à la recherche scientifique, au raisonnement et à l'esprit critique. Les élèves sont encouragés à poser des hypothèses et à établir des pronostics, ce qui leur permet de réunir leurs diverses expériences et connaissances de différents sujets. De cette manière, ils exploitent leurs compétences, leur créativité et leur intuition pour approfondir leurs connaissances.

Grâce à ce kit d'activités, les élèves sont encouragés à mener des recherches réalistes et à trouver des solutions par eux-mêmes en résolvant des problèmes spécifiques. Ainsi, ils doivent sans cesse trouver de nouvelles idées pour concevoir, construire et étudier les modèles. Ils doivent également observer et expliquer les effets de différentes variables sur ces modèles, noter leurs résultats et les présenter. De cette manière, les élèves voient par eux-mêmes comment les ingénieurs et les concepteurs utilisent les connaissances et les théories scientifiques.

Que contient ce kit ?

Les éléments du kit 9688

Le kit comprend cinq manuels de montage en couleurs pour les six activités principales, ainsi que les éléments suivants : un compteur d'énergie LEGO (constitué de deux éléments distincts : le socle à énergie et la réserve d'énergie), un panneau solaire LEGO, un moteur électrique, plusieurs pales, des diodes électroluminescentes et une rallonge de 50 cm. Ce kit est une extension qui vient compléter le kit 9686. Les éléments du kit 9688 peuvent être rangés dans la partie inférieure de la boîte de rangement 9686.

Le kit d'activités 2009694

Ce kit d'activités comprend six activités principales et quatre activités de résolution de problèmes liées à l'énergie potentielle et cinétique. Il inclut également un chapitre « Programme » qui comprend les principaux concepts d'apprentissage abordés, des aides pour l'enseignant avec une brève introduction aux énergies renouvelables et un chapitre qui concerne l'énergie potentielle et l'énergie cinétique, un manuel d'utilisation des éléments et un glossaire des termes clés.



Comment l'utiliser ?

Manuels de montage

Il y a deux manuels de montage par modèle principal, le manuel A et le manuel B. Ces deux manuels correspondent à deux processus de construction différents. Cela signifie que le premier manuel permet de construire la moitié du modèle et le deuxième manuel permet de construire l'autre moitié. De cette manière, les élèves doivent travailler ensemble pour combiner leurs deux sous-assemblages et ainsi construire un modèle unique, sophistiqué et puissant.

Ressources de l'enseignant

Ce chapitre comprend les trois sections suivantes :

- Énergies renouvelables
- Énergie potentielle et cinétique
- Manuel d'utilisation des éléments

Chaque section inclut des ressources qui permettent de présenter le thème des énergies renouvelables aux élèves, mais aussi aux enseignants.

Énergies renouvelables

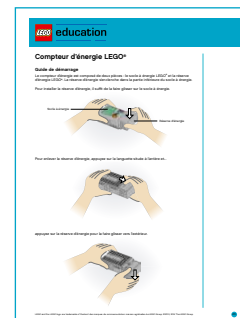
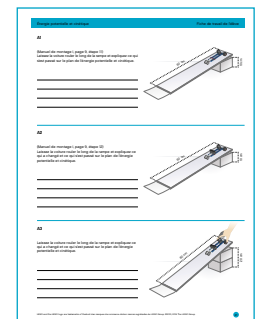
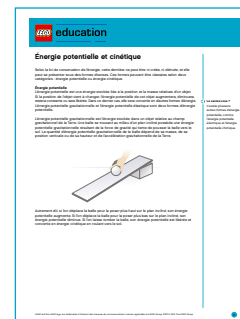
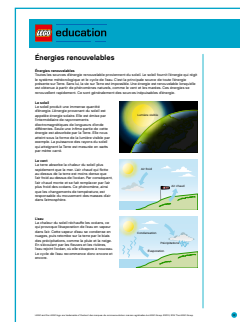
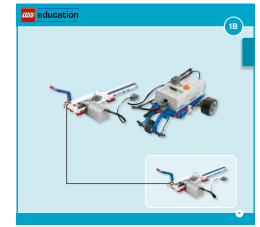
Cette section explique comment le soleil, notre source principale d'énergie, régit le système météorologique et le cycle de l'eau. Ce sujet peut être présenté en classe à l'aide des illustrations fournies. Cette section inclut ensuite une introduction à certaines technologies qui permettent de capter et d'exploiter les sources d'énergie renouvelable. Enfin, elle se termine par un approfondissement du concept d'énergie renouvelable et par des thèmes de discussion en classe.

Énergie potentielle et cinétique

Cette section explique comment l'énergie potentielle et l'énergie cinétique peuvent être présentées aux élèves par le biais de travaux pratiques passionnants. Les élèves sont d'abord encouragés à étudier la définition de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique. Plus les élèves progressent à travers les différentes activités, à l'aide de la fiche de travail de l'élève et du manuel de montage, plus ils doivent réfléchir pour mettre en application leurs connaissances pendant leurs recherches. Dans les Notes de l'enseignant, vous trouverez des propositions de réponses aux questions posées dans les fiches de travail de l'élève.

Manuel d'utilisation des éléments

Cette section propose un guide de démarrage pour le kit d'extension 9688 sur les énergies renouvelables. Dans ce guide sont décrits les éléments, leurs propriétés, leurs fonctionnalités, leurs caractéristiques techniques et leur mode d'emploi. Avant de présenter les activités principales, nous vous recommandons d'effectuer une démonstration du compteur d'énergie à vos élèves.



Notes de l'enseignant

Cette section présente des concepts d'apprentissage clés, des astuces, des questions, des réponses et du vocabulaire spécifique à l'activité, ainsi que des idées supplémentaires pour les recherches. Dans certains cas, du matériel supplémentaire sera nécessaire pour pouvoir réaliser les activités et les recherches. Ce matériel sera précisé.

Les cours correspondent à l'approche des 4C de LEGO® Education : Connecter, Construire, Contempler et Continuer. Cette approche permet à vos élèves de progresser naturellement à travers les activités.

Connecter

Reliez les nouvelles expériences d'apprentissage à vos connaissances pour élargir votre savoir. Vivre une première expérience d'apprentissage, c'est comme semer une graine : vous récolterez de nouvelles connaissances.

Des photographies réalistes, accompagnées d'une brève légende, aideront vos élèves à identifier l'activité choisie et à la relier au modèle principal. Nous vous suggérons d'utiliser le texte et les photos comme point de départ pour un débat en classe. Vous pouvez également évoquer vos propres expériences pour présenter l'activité de manière ludique. Il est également important d'évoquer des événements actuels liés au sujet, qu'ils aient lieu à proximité ou plus loin, pour aider les élèves à se représenter les choses.

Construire

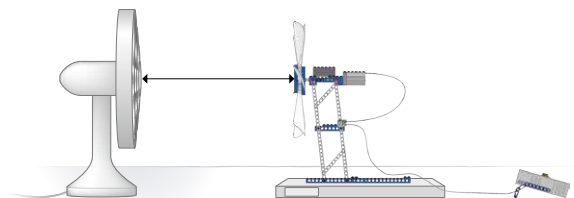
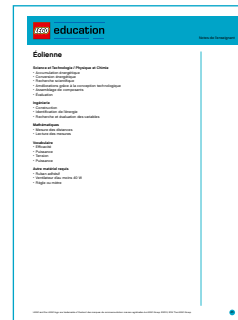
La construction des modèles exige une activité manuelle et intellectuelle.

Grâce aux manuels de montage, les élèves construisent les modèles en appliquant les concepts liés aux champs d'apprentissage clés. Nous vous proposons des idées pour tester les modèles et vous assurer qu'ils fonctionnent correctement.

Contempler

Le travail de conception donne aux élèves l'opportunité d'approfondir leur compréhension de leurs connaissances actuelles et nouvelles. La nature scientifique de ces activités encourage les élèves à débattre, à réfléchir sur leurs recherches et à adapter leurs idées aux travaux en cours.

Cette étape vous permet de commencer à évaluer les progrès et les résultats d'apprentissage de chaque élève.



Continuer

L'apprentissage en continu est toujours plus agréable et créatif lorsqu'il s'agit de relever des défis. Combiné au plaisir de réussir, cela favorise naturellement la poursuite d'un travail plus approfondi. C'est pourquoi des idées d'approfondissement sont fournies pour encourager les élèves à modifier leurs modèles, à leur ajouter des composants et à pousser plus loin leurs recherches – tout en gardant à l'esprit le concept d'apprentissage clé. Cette étape permet aux élèves d'avancer à des rythmes et des niveaux différents, en fonction de leurs capacités. Ces activités stimulent les élèves à utiliser leurs connaissances de manière créative et à réfléchir sur la conception du modèle et sur les conséquences de certaines variables.

Fiches de travail de l'élève

Chaque fiche de travail adopte une approche ciblée, basée sur les 4C. Elle comporte des instructions illustrées et faciles à lire. Les élèves peuvent utiliser et étudier leurs modèles sans l'aide de l'enseignant, ou presque. Ils doivent faire des hypothèses, des recherches, des mesures et relever leurs résultats. Ils doivent ensuite modifier leurs modèles pour comparer les résultats et en tirer des conclusions.

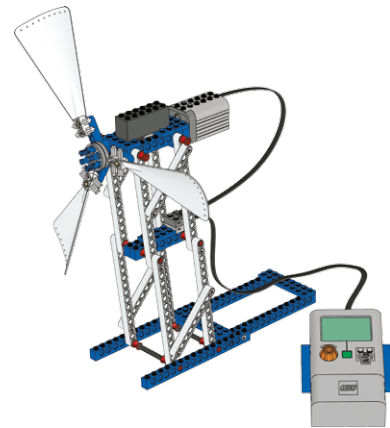
Nous suggérons que les élèves travaillent par équipes. Chaque activité encourage les élèves à poser une hypothèse, à mener des recherches et enfin à aboutir à un résultat qu'ils devront mettre par écrit. Nous vous recommandons d'encourager vos élèves à vérifier leur hypothèse au moins trois fois pour qu'ils soient sûrs d'obtenir des résultats fiables. Lorsqu'ils mettent leurs résultats par écrit, ils débattent, réfléchissent et adaptent leurs idées. Enfin, les élèves sont encouragés à identifier des variables et à expliquer de manière claire leurs conséquences sur l'efficacité du modèle.

Les fiches de travail permettent d'évaluer aisément le niveau et les réalisations de chaque élève. Elles constituent aussi une part précieuse des notes de cours des élèves.

Activités de résolution de problèmes

Les quatre activités de résolution de problèmes sont conçues pour appliquer les connaissances acquises sur les différentes énergies renouvelables, la conception, la communication et le travail d'équipe. Elles décrivent toutes un problème à résoudre dans un environnement réaliste. Les élèves sont donc encouragés à résoudre le problème par leurs propres moyens.

Les descriptions du problème et les abrégés de conception précis sont conçus pour être copiés et utilisés par les élèves. Les descriptions des objectifs d'apprentissage, du matériel nécessaire et de la progression et évaluation du travail en cours sont uniquement destinées à l'enseignant.



Collège

Objectifs

Contraintes de Matière

De plus en abajement de la distance

	10 cm	15 cm	20 cm
Temps de montage			
Temps de mesure			

Objectifs

De plus en abajement de la distance

	10 cm	15 cm	20 cm
Temps de montage			
Temps de mesure			



Les solutions aux activités de résolution de problèmes proposées ne sont destinées qu'à mettre les élèves sur la voie. Les élèves doivent toujours être encouragés à trouver une solution par eux-mêmes. Vous pouvez utiliser ces activités de résolution de problèmes pour un programme d'apprentissage différencié.

Comment utiliser les manuels de montage ?

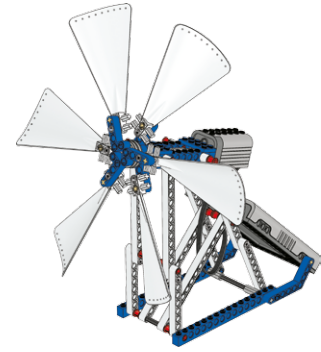
Pour plus de facilité, nous vous conseillons de ranger les manuels de montage dans des classeurs. Vous les aurez ainsi à portée de main et ils seront prêts à être utilisés au début de chaque leçon.

Combien de temps est nécessaire ?

Deux leçons sont idéales pour explorer en profondeur toutes les idées d'approfondissement construites autour de ces activités. Pour que les enfants proposent leurs propres variations créatives, des heures supplémentaires seront peut-être nécessaires pour les activités de la turbine hydraulique et de l'éolienne. Néanmoins, les autres modèles principaux peuvent être construits, testés et explorés (et toutes les pièces rangées) en une seule leçon si les élèves ont déjà construit des modèles LEGO® auparavant.

Les élèves peuvent terminer les activités de résolution de problèmes en deux doubles leçons successives. Cependant, il vaut mieux organiser ce programme en deux doubles leçons consécutives (ou plus) pour que les élèves puissent s'immerger dans le problème tels de vrais ingénieurs ou concepteurs.

Bon amusement !
LEGO® Education





Programme

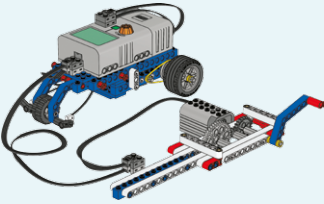
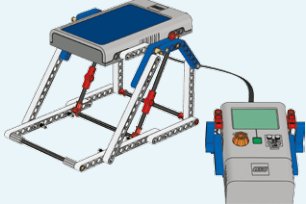
Pour les élèves, le fait de construire, d'explorer, de rechercher, de poser des questions et de communiquer ensemble présente de nombreux avantages pédagogiques. En voici quelques-uns :

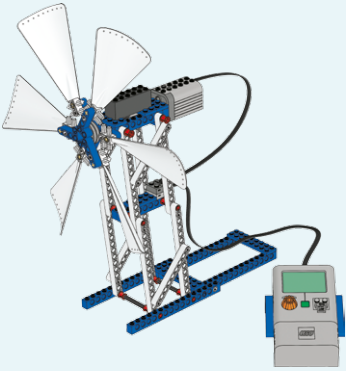
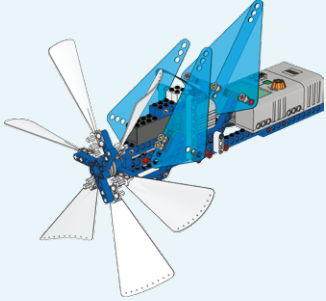
Science et Technologie / Physique et chimie

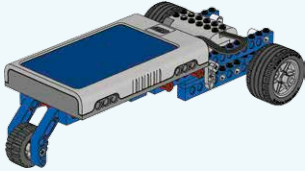
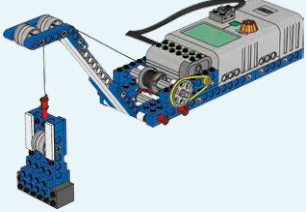
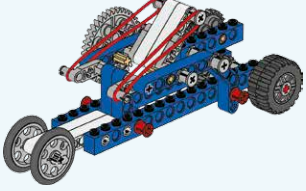
Étude de la captation, du stockage et du transfert de l'énergie ; mesure de la force et de la rapidité et analyse de l'effet de frottement ; étude de machines simples, réalisation de tests scientifiques équitables, poursuite d'une théorie déterminée, énonciation de pronostics et de mesures, collecte de données et émission de conclusions. Conception, réalisation (construction), vérification et évaluation de solutions de modèles pour répondre à des besoins réels ; choix de matériaux et de procédures appropriés ; étude des systèmes et sous-systèmes qui transforment et transfèrent l'énergie ; compréhension d'instructions en deux dimensions pour développer une compréhension technique ; identification de composants techniques pour créer des modèles de travail en trois dimensions et travail en équipe.

Mathématiques

Utilisation des mathématiques au service de la science et de la technologie ; mesure des distances, du temps et de la masse ; calcul de la vitesse (vélocité), du poids et de l'efficacité ; utilisation de graphiques pour représenter des pronostics et des mesures, classement et interprétation des données et calcul informel de ratios.

	<p>Générateur manuel</p> 	<p>Station solaire</p> 
<p>Programme Science et Technologie / Physique et Chimie :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer des conclusions à partir des observations et des expériences en utilisant la « distance parcourue » comme mesure de performance. • Étudier le transfert, la transformation, le stockage et la dissipation de l'énergie grâce à la conversion de l'énergie cinétique en énergie électrique. • Construire à l'aide de composants. • Faire des recherches pour prévoir l'effet de différents systèmes d'engrenage sur les performances du générateur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer des conclusions à partir des observations et des expériences en utilisant « la tension et le courant moyens » comme mesure de performance. • Étudier le transfert, la transformation, le stockage et la dissipation de l'énergie grâce à la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique. • Construire à l'aide de composants. • Faire des recherches pour prévoir l'effet de différents angles d'éclairage sur les performances du panneau solaire.
<p>Programme Mathématiques :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Présenter les recherches et les résultats escomptés sous forme de graphique. • Mettre en application des rapports et des proportions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Présenter les recherches et les résultats escomptés sous forme de tableau. • Utiliser des repères.

	<p>Éolienne</p> 	<p>Turbine hydraulique</p> 
<p>Programme Science et Technologie / Physique et Chimie :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer des conclusions à partir des observations et des expériences en utilisant « la tension et la puissance moyennes » comme mesure de performance. • Étudier le transfert, la transformation, le stockage et la dissipation de l'énergie grâce à la conversion de l'énergie éolienne en énergie électrique. • Construire à l'aide de composants. • Faire des recherches pour prévoir l'effet du nombre de pales et de la distance par rapport au vent sur les performances de l'éolienne. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer des conclusions à partir des observations et des expériences en utilisant les « joules accumulés » comme mesure de performance. • Étudier le transfert, la transformation, le stockage et la dissipation de l'énergie grâce à la conversion de l'énergie hydraulique en énergie électrique. • Construire à l'aide de composants. • Faire des recherches pour prévoir l'effet du nombre de pales sur les performances de la turbine hydraulique.
<p>Programme Mathématiques :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Présenter les recherches et les résultats escomptés sous forme de tableau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Présenter les recherches et les résultats escomptés sous forme de graphique.

	<p>Véhicule solaire</p> 	<p>Poulie de bateau</p> 	<p>Modèles d'énergie potentielle et cinétique</p> 
<p>Programme Science et Technologie / Physique et Chimie :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer des conclusions à partir des observations et des expériences en utilisant les « joules accumulés » comme mesure de performance. • Étudier le transfert, la transformation, le stockage et la dissipation de l'énergie grâce à la conversion de l'énergie solaire en énergie électrique. • Construire à l'aide de composants. • Faire des recherches pour prévoir l'effet de différents systèmes d'engrenage sur les performances du véhicule solaire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer des conclusions à partir des observations et des expériences en utilisant les « joules utilisés » comme mesure de performance. • Étudier le transfert, la transformation, le stockage et la dissipation de l'énergie grâce à la conversion de l'énergie électrique en énergie potentielle. • Construire à l'aide de composants. • Faire des recherches pour prévoir l'effet de différents systèmes de poulie sur les performances d'une poulie de bateau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer des conclusions à partir d'observations et faire des expériences pour expliquer comment l'énergie potentielle peut être convertie en énergie cinétique. • Construire à l'aide de composants.
<p>Programme Mathématiques :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Présenter les recherches et les résultats escomptés sous forme de tableau. • Calculer la vitesse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Présenter les recherches et les résultats escomptés sous forme de tableau. • Calculer le travail effectué et l'efficacité. 	

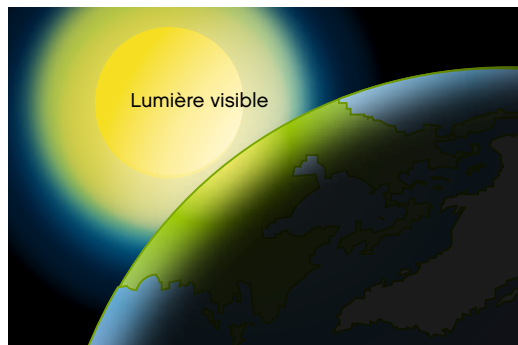
Énergies renouvelables

Énergies renouvelables

Toutes les sources d'énergie renouvelable proviennent du soleil. Le soleil fournit l'énergie qui régit le système météorologique et le cycle de l'eau. C'est la principale source de toute l'énergie présente sur Terre. Sans lui, la vie sur Terre est impossible. Une énergie est renouvelable lorsqu'elle est obtenue à partir de phénomènes naturels, comme le vent et les marées. Ces énergies se renouvellent rapidement. Ce sont généralement des sources inépuisables d'énergie.

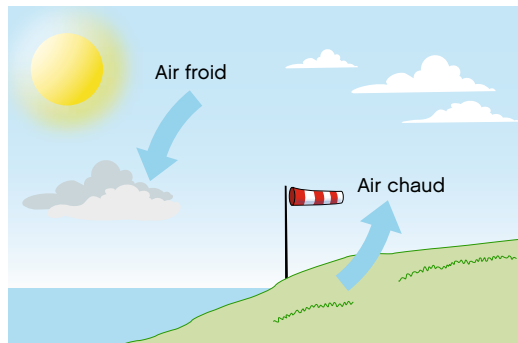
Le soleil

Le soleil produit une immense quantité d'énergie. L'énergie provenant du soleil est appelée énergie solaire. Elle est émise par l'intermédiaire de rayonnements électromagnétiques de longueurs d'onde différentes. Seule une infime partie de cette énergie est absorbée par la Terre. Elle nous atteint sous la forme de la lumière visible par exemple. La puissance des rayons du soleil qui atteignent la Terre est mesurée en watts par mètre carré.



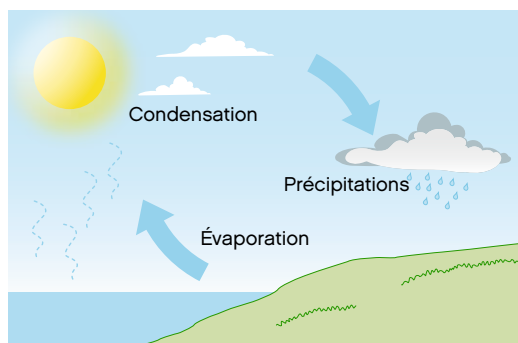
Le vent

La terre absorbe la chaleur du soleil plus rapidement que la mer. L'air chaud qui flotte au-dessus de la terre est moins dense que l'air froid au-dessus de l'océan. Par conséquent, l'air chaud monte et se fait remplacer par l'air plus froid des océans. Ce phénomène, ainsi que les changements de température, est responsable du mouvement des masses d'air dans l'atmosphère.



L'eau

La chaleur du soleil réchauffe les océans, ce qui provoque l'évaporation de l'eau en vapeur dans l'air. Cette vapeur d'eau se condense en nuages, puis retombe sur la terre par le biais des précipitations, comme la pluie et la neige. En s'écoulant par les fleuves et les rivières, l'eau rejoint l'océan, où elle s'évapore à nouveau. Le cycle de l'eau recommence donc encore et encore.

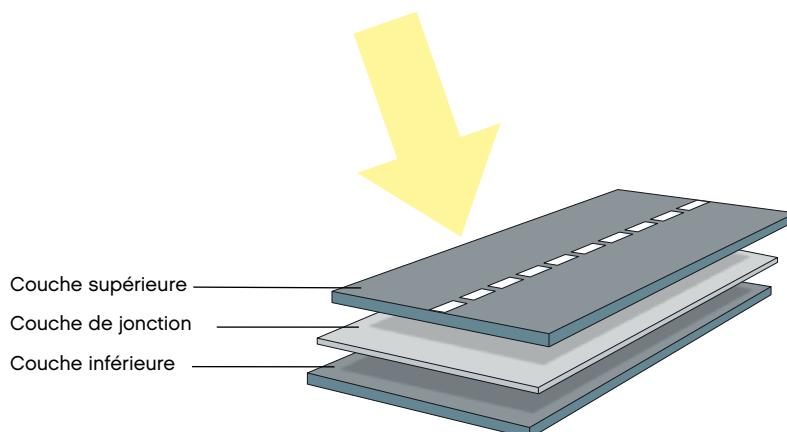


L'énergie solaire



L'énergie solaire peut être captée par des cellules photovoltaïques, par exemple. Les cellules photovoltaïques sont généralement regroupées dans ce qu'on appelle des panneaux solaires. Les panneaux solaires sont conçus pour capter l'énergie solaire et la convertir en formats plus exploitables, tels que la chaleur ou l'électricité. Les technologies utilisant l'énergie solaire sont les suivantes :

- **L'énergie solaire passive**, qui consiste à utiliser l'énergie de la lumière du jour pour l'éclairage et le chauffage. Cette énergie est pleinement exploitée dans les habitats solaires passifs.
- **Les chauffe-eau solaires**, grâce auxquels la chaleur du soleil est transmise à des fluides spécifiques situés à l'intérieur de capteurs solaires. Ces fluides sont ensuite acheminés par canalisations vers des réservoirs d'eau ; la chaleur du soleil permet ainsi de chauffer l'eau.
- **L'énergie photovoltaïque**, qui consiste à convertir directement l'énergie du soleil en courant électrique par l'intermédiaire d'un panneau solaire. Sous l'effet photoélectrique, les électrons mobiles situés dans la couche supérieure de la cellule photovoltaïque se mettent à bouger, créant un courant électrique pouvant être utilisé pour alimenter un appareil électrique.

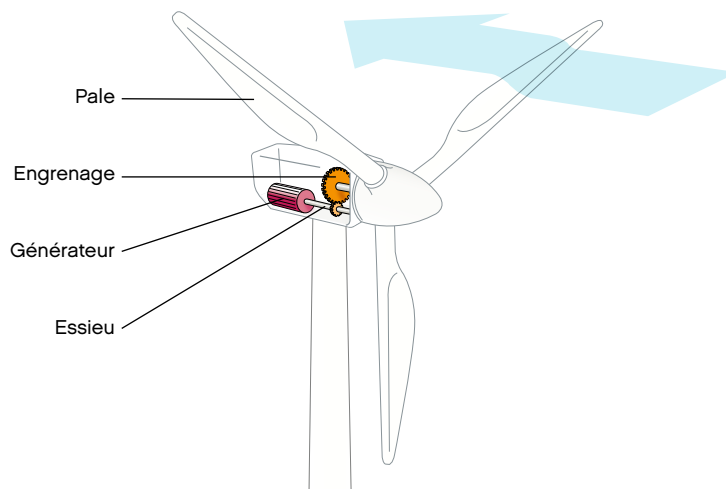


L'énergie éolienne



L'énergie du vent peut être captée par des éoliennes par exemple. Les éoliennes sont conçues pour capter l'énergie du vent et la convertir en formats plus utiles, tels que l'électricité. Les technologies utilisant l'énergie éolienne sont les suivantes :

- **Les éoliennes verticales**, qui possèdent un axe rotatif vertical équipé d'une hélice. Leur efficacité est indépendante de la direction du vent.
- **Les éoliennes horizontales**, qui possèdent un axe rotatif horizontal équipé d'une hélice. Elles doivent faire face au vent. C'est le type d'éolienne le plus courant, sur terre comme sur mer.
- **Les éoliennes, qu'elles soient sur terre ou off shore**, peuvent générer la même quantité d'énergie. L'efficacité des éoliennes, question essentielle, dépend de leur emplacement. Les éoliennes off shore sont souvent considérées comme étant plus efficaces, car en mer, elles disposent d'un vaste espace ouvert où le vent est susceptible de gagner en puissance. Les éoliennes terrestres et off shore possèdent les mêmes pièces de base : un mât élevé, un rotor équipé de larges pales, des essieux, des engrenages et un générateur.

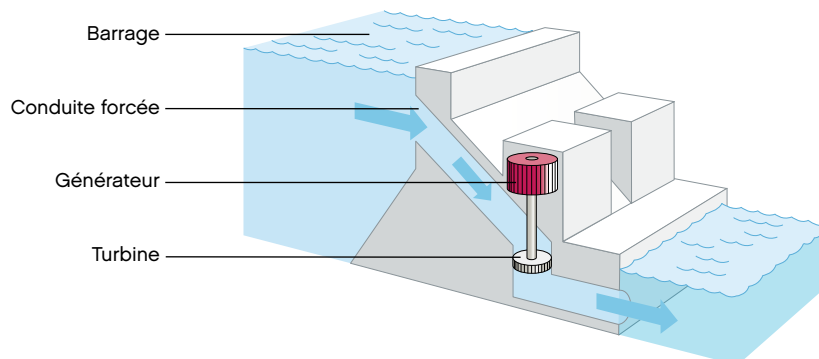


L'énergie hydraulique



L'énergie hydraulique peut être captée par des turbines hydrauliques, par exemple. Les turbines hydrauliques sont conçues pour capter l'énergie des flux d'eau et la convertir en formats plus utiles, tels que l'électricité. Les technologies utilisant l'énergie hydraulique sont les suivantes :

- **L'énergie des vagues**, qui consiste à capter l'énergie du mouvement des vagues des océans pour générer de l'électricité. Les vagues peuvent être acheminées par entonnoir dans un canal ou un bassin pour augmenter leur taille et par conséquent leur puissance. L'énergie captée est ensuite utilisée pour faire tourner des turbines, qui actionnent un générateur produisant de l'électricité.
- **L'énergie marémotrice**, qui consiste à capter l'énergie du mouvement des marées pour générer de l'électricité. Des barrages marémoteurs sont construits sur des estuaires ou des anses. Ils possèdent des portes qui permettent le passage de l'eau. Lorsque la marée est au plus haut, les portes se referment, créant une haute « chute » d'eau. Quand la marée redescend, l'eau passe par les portes ou se trouvent les turbines, ce qui génère de l'électricité.
- **Les usines hydroélectriques**, qui consistent à capter l'énergie du mouvement de l'eau pour générer de l'électricité. La plupart des usines hydroélectriques de grande taille stockent l'eau dans de larges réservoirs ou barrages et l'acheminement dans des conduits, également appelés conduites forcées, provoquant l'accélération de la circulation de l'eau et la production d'électricité grâce aux turbines.



Pour approfondir

Les points de discussion suivants sont facultatifs, mais peuvent aider les élèves à mieux comprendre le concept des énergies renouvelables. Ils leur donnent l'opportunité de partager leurs impressions sur ce qu'est l'énergie et d'acquérir une meilleure compréhension des énergies renouvelables. Les réponses dépendront de l'expérience personnelle et des observations de l'élève. Il est important de valoriser les différents points de vue et explications, et de les utiliser pour construire une compréhension générale capable d'évoluer en compréhension scientifique.

- **Qu'est-ce que l'énergie ?**

L'énergie est la capacité de produire un travail. L'énergie est une composante essentielle de notre vie au quotidien. L'énergie peut être stockée pour un usage ultérieur et peut se transformer en différentes formes. Selon la loi de conservation de l'énergie, cette dernière ne peut être ni créée, ni détruite.

- **Comment l'énergie du soleil est-elle transmise à la Terre, et de quelle manière en dépendons-nous ?**

Le soleil est notre principale source d'énergie. L'énergie du rayonnement solaire, transmise à la Terre par le biais des ondes lumineuses par exemple, est responsable de différents phénomènes, tels que la croissance des plantes, le vent, les courants marins et le cycle de l'eau.

- **Quelle est la différence entre une énergie renouvelable et une énergie non renouvelable ?**

Les énergies qui découlent de sources naturelles et inépuisables, comme le soleil, le vent et l'eau, sont toutes des énergies renouvelables. Les énergies qui proviennent de sources tarissables, comme le charbon, le pétrole et le gaz, sont des énergies non renouvelables.

- **Avec combien d'appareils électroménagers avez-vous été en contact depuis votre réveil ?**

L'électricité est la principale source d'énergie à la maison. L'énergie électrique peut être transformée pour créer de la lumière, de la chaleur et du son. Certains élèves ont pu être en contact avec un radio-réveil ou un téléphone portable, d'autres ont pu allumer une lampe, la radio ou la télévision, d'autres encore ont pu utiliser une bouilloire électrique ou ouvrir le réfrigérateur.

- **Connaissez-vous des appareils basse consommation ou d'autres moyens d'économiser l'énergie ?**

Les appareils électroménagers les plus récents comportent généralement une étiquette-énergie qui évalue leur efficacité énergétique. Les élèves peuvent les examiner. Vous pouvez également leur montrer les appareils électriques de l'école. Remplacer les ampoules à incandescence avec des ampoules basse consommation permet également d'économiser l'énergie. Il existe d'autres moyens d'économiser l'énergie : éteindre la lumière quand il fait jour, éteindre l'ordinateur ou la télévision au lieu de les laisser en mode veille ou tout simplement réduire les besoins électriques au minimum.

- **Pouvez-vous me citer des exemples d'utilisation des énergies renouvelables dans votre région ?**

Il est possible que les connaissances des enfants varient et entrent en conflit. Voici une occasion intéressante pour la classe de « démêler le vrai du faux » et d'en apprendre davantage sur la manière de présenter l'information. Les informations varient selon les intérêts particuliers. Dans le cadre de cette activité, la classe pourrait établir une liste des avantages et des inconvénients des différentes sources d'énergie renouvelable. Lors de la création de la liste, les élèves peuvent prendre en compte certains intérêts sociaux, économiques, politiques ou environnementaux.



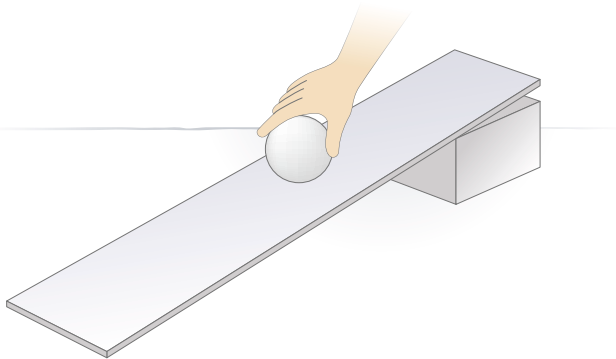
Énergie potentielle et cinétique

Selon la loi de conservation de l'énergie, cette dernière ne peut être ni créée, ni détruite, et elle peut se présenter sous des formes diverses. Ces formes peuvent être classées selon deux catégories : énergie potentielle ou énergie cinétique.

Énergie potentielle

L'énergie potentielle est une énergie stockée liée à la position et la masse relatives d'un objet. Si la position de l'objet vient à changer, l'énergie potentielle de cet objet augmentera, diminuera, restera constante ou sera libérée. Dans ce dernier cas, elle sera convertie en d'autres formes d'énergie. L'énergie potentielle gravitationnelle et l'énergie potentielle élastique sont deux formes d'énergie potentielle.

L'énergie potentielle gravitationnelle est l'énergie stockée dans un objet relative au champ gravitationnel de la Terre. Une balle se trouvant au milieu d'un plan incliné possède une énergie potentielle gravitationnelle résultant de la force de gravité qui tente de pousser la balle vers le sol. La quantité d'énergie potentielle gravitationnelle de la balle dépend de sa masse, de sa position verticale ou de sa hauteur et de l'accélération gravitationnelle de la Terre.



Autrement dit, si l'on déplace la balle pour la poser plus haut sur le plan incliné, son énergie potentielle augmente. Si l'on déplace la balle pour la poser plus bas sur le plan incliné, son énergie potentielle diminue. Si l'on laisse tomber la balle, son énergie potentielle est libérée et convertie en énergie cinétique en roulant vers le sol.

Le saviez-vous ?
Il existe plusieurs autres formes d'énergie potentielle, comme l'énergie potentielle électrique et l'énergie potentielle chimique.

L'énergie potentielle élastique est l'énergie stockée d'un objet que l'on étire, écrase ou tord. Parfois, les matériaux solides possèdent une forme spéciale qui leur permet de stocker une grande quantité d'énergie potentielle élastique. Cela s'applique aux ressorts et aux bandes élastiques. Une bande élastique que l'on étire possède de l'énergie potentielle stockée résultant de la force de la bande qui tente de retrouver sa forme naturelle. La quantité exacte d'énergie élastique stockée dépend des caractéristiques de la bande et de la force à laquelle elle est soumise. C'est la même chose pour un ressort.

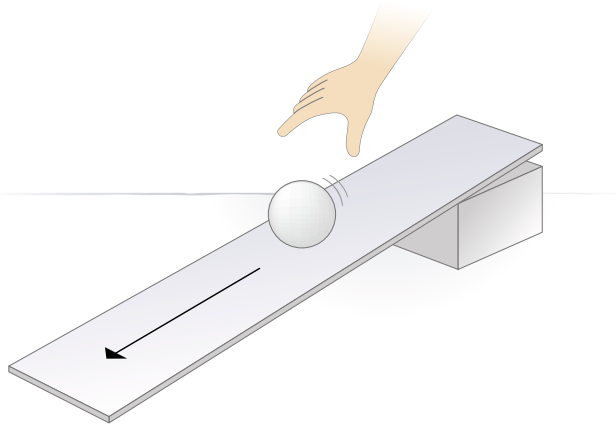


Autrement dit, plus l'on étire un élastique, plus l'énergie potentielle stockée dans ce dernier augmente. Si l'on relâche l'élastique, son énergie potentielle est libérée et convertie en énergie cinétique au moment où il se contracte pour revenir à sa forme originale.

Énergie cinétique

L'énergie cinétique est l'énergie d'un corps en mouvement. À chaque fois qu'un objet se déplace, que ce soit verticalement, horizontalement, rotationnellement ou tout simplement d'un point à un autre, il produit de l'énergie cinétique.

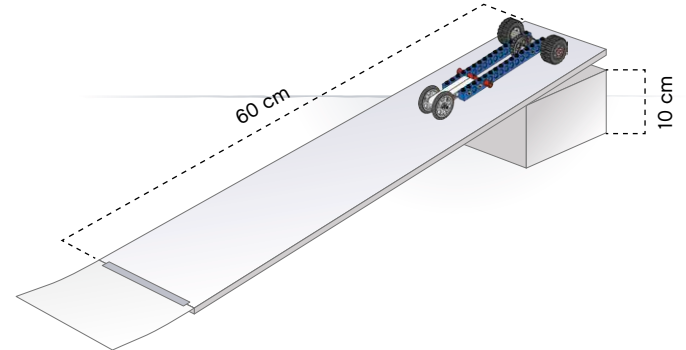
La balle que l'on tient au milieu du plan incliné possède de l'énergie potentielle, mais pas d'énergie cinétique puisqu'elle ne bouge pas. Si l'on relâche la balle et qu'elle commence à rouler le long du plan incliné, alors elle acquiert de l'énergie cinétique. La quantité d'énergie qu'elle acquiert dépend de sa masse et de sa vitesse.



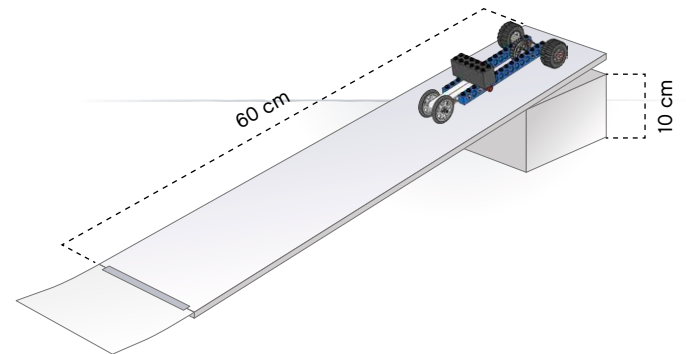
Autrement dit, si l'on fait rouler deux balles de masse différente à partir de la même position sur le plan incliné, c'est la balle la plus lourde qui libèrera le plus d'énergie cinétique. Une balle relâchée tout en haut du plan incliné se déplacera plus vite sur la durée totale du parcours qu'une balle de la même masse relâchée à la moitié du plan incliné. Même si ces deux balles ont la même masse, la première possède plus d'énergie cinétique car elle se déplace plus rapidement.

A1

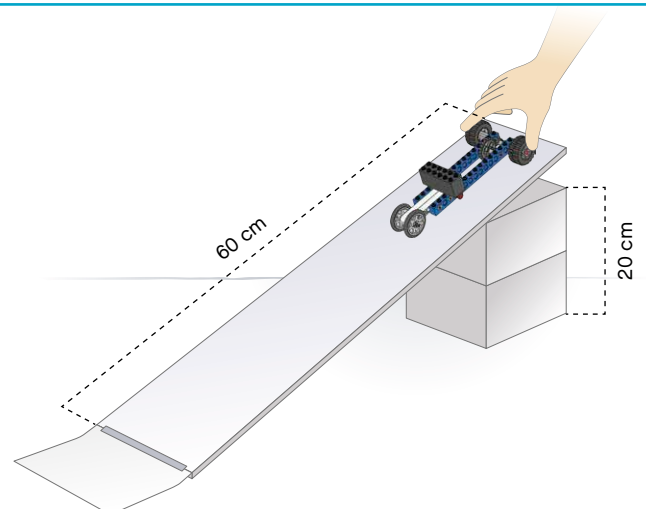
L'énergie potentielle est transformée en énergie cinétique lorsque la voiture roule le long de la rampe. La voiture possède le maximum d'énergie potentielle au point de départ et le maximum d'énergie cinétique au point d'arrivée.

**A2**

Si l'on ajoute du poids à la voiture, son énergie potentielle augmente. L'énergie potentielle est transformée en énergie cinétique lorsque la voiture roule le long de la rampe. Étant donné que l'énergie potentielle et cinétique est plus forte, la voiture se déplace plus rapidement et son point d'arrivée est situé plus loin.

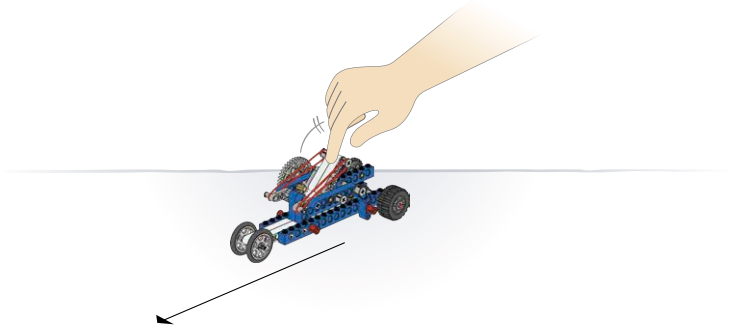
**A3**

Si l'on surélève la rampe et que l'on laisse le poids supplémentaire sur la voiture, l'énergie potentielle augmente encore plus. L'énergie potentielle est transformée en énergie cinétique lorsque la voiture roule le long de la rampe. Étant donné que l'énergie potentielle et cinétique est encore plus forte, la voiture se déplace encore plus rapidement et son point d'arrivée est situé encore plus loin.



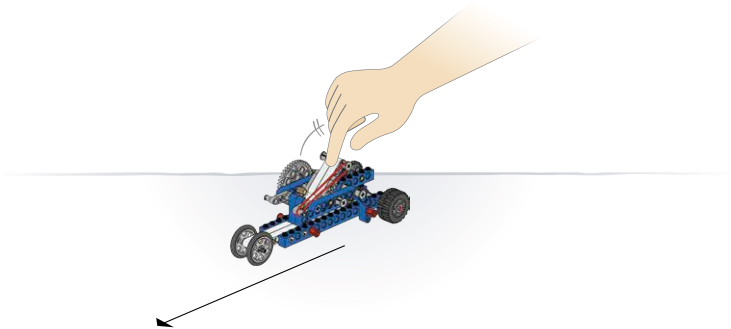
A4

Si l'on tire la poignée de la voiture vers l'arrière, les élastiques sont allongés et leur énergie potentielle augmente. Si l'on relâche la poignée, l'énergie potentielle est transformée en énergie cinétique et la voiture se déplace.

**A5**

Si l'on enlève un élastique, l'énergie potentielle diminue et la voiture se déplacera sur une distance plus courte.

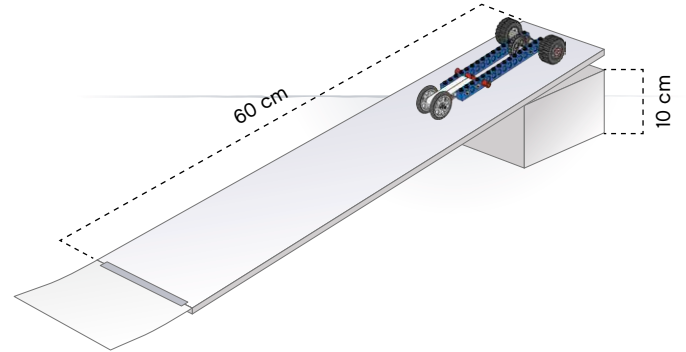
Si l'on tire la poignée de la voiture vers l'arrière, l'élastique est allongé et son énergie potentielle augmente. Si l'on relâche la poignée, l'énergie potentielle est transformée en énergie cinétique et la voiture se déplace.



A1

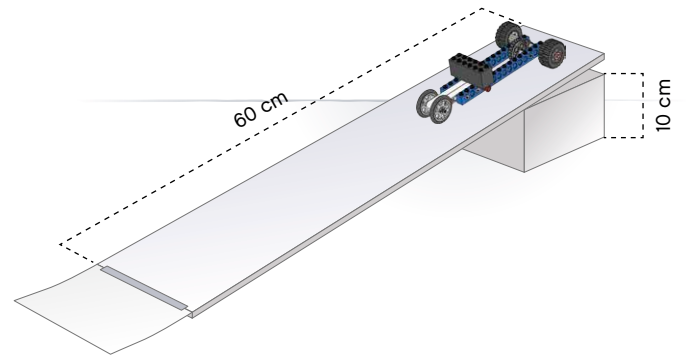
(Manuel de montage I, page 9, étape 11)

Laissez la voiture rouler le long de la rampe et expliquez ce qui s'est passé sur le plan de l'énergie potentielle et cinétique.

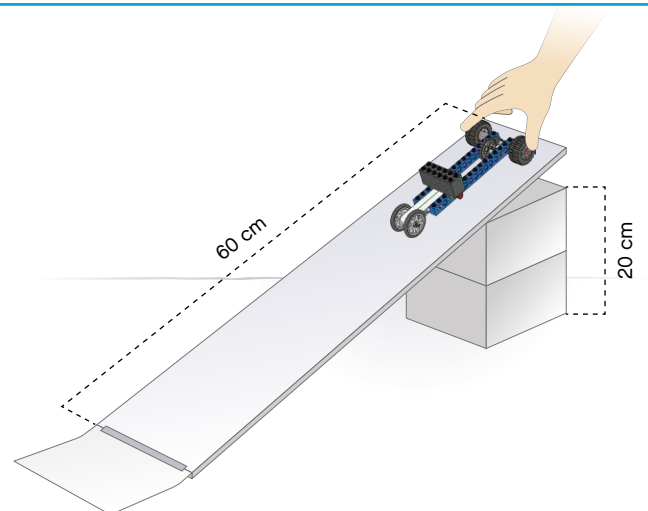
**A2**

(Manuel de montage I, page 9, étape 12)

Laissez la voiture rouler le long de la rampe et expliquez ce qui a changé et ce qui s'est passé sur le plan de l'énergie potentielle et cinétique.

**A3**

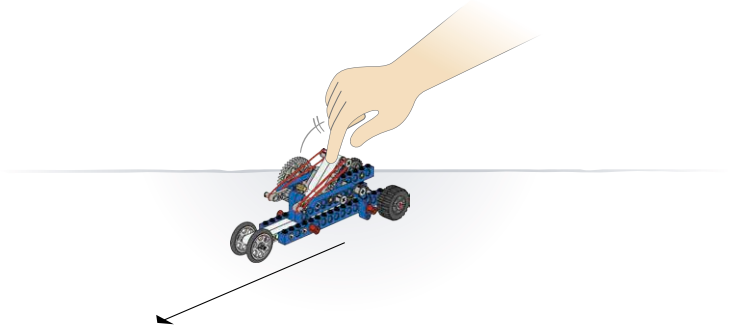
Laissez la voiture rouler le long de la rampe et expliquez ce qui a changé et ce qui s'est passé sur le plan de l'énergie potentielle et cinétique.



A4

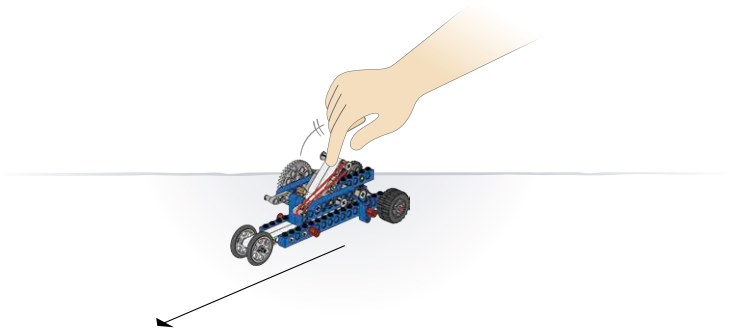
(Manuel de montage I, page 18, étape 27)

Tirez la poignée le plus possible vers l'arrière. Ensuite, relâchez la poignée et observez la voiture se déplacer. Expliquez ce qui s'est passé sur le plan de l'énergie potentielle et cinétique.

**A5**

(Manuel de montage I, page 19, étape 28)

Tirez la poignée le plus possible vers l'arrière. Ensuite, relâchez la poignée et observez la voiture se déplacer. Expliquez ce qui a changé et ce qui s'est passé sur le plan de l'énergie potentielle et cinétique.



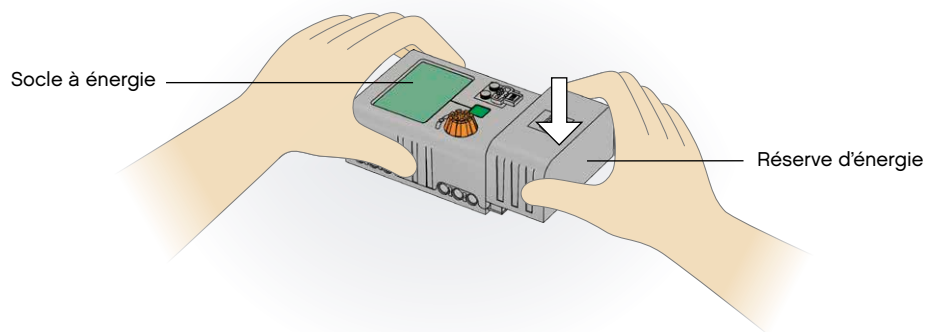


Compteur d'énergie LEGO®

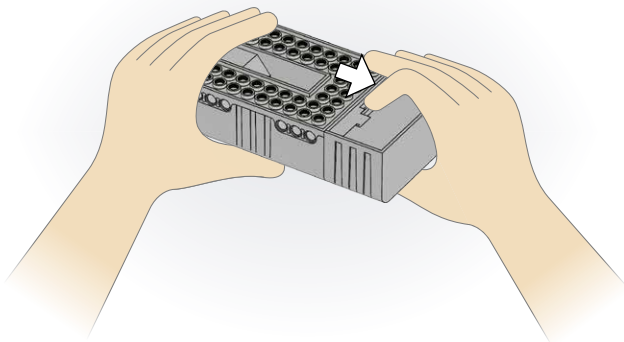
Guide de démarrage

Le compteur d'énergie est composé de deux pièces : le socle à énergie LEGO® et la réserve d'énergie LEGO®. La réserve d'énergie s'enclenche dans la partie inférieure du socle à énergie.

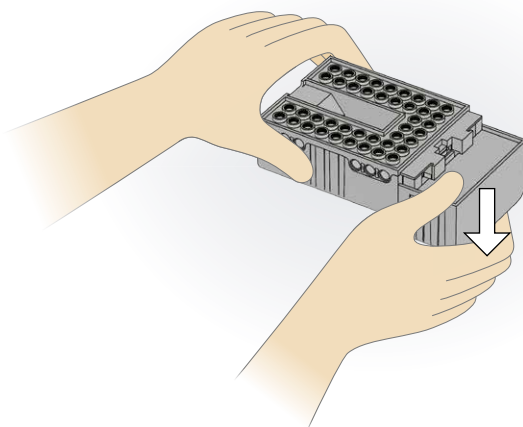
Pour installer la réserve d'énergie, il suffit de la faire glisser sur le socle à énergie.



Pour enlever la réserve d'énergie, appuyez sur la languette située à l'arrière et...



appuyez sur la réserve d'énergie pour la faire glisser vers l'extérieur.



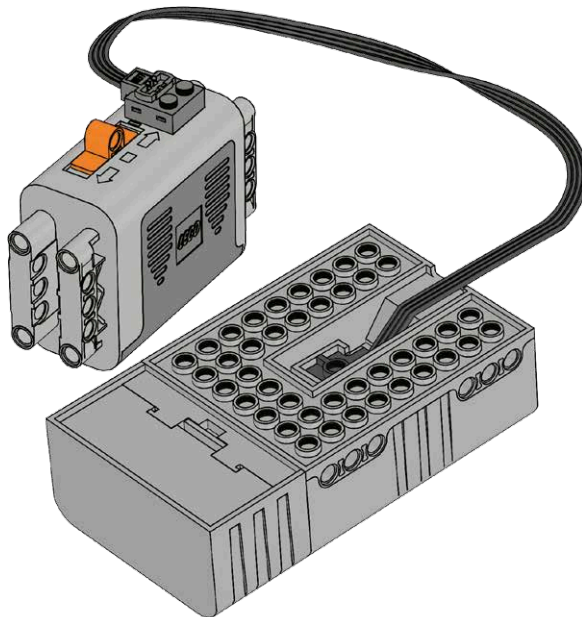
Guide de démarrage

Pour installer le boîtier de stockage d'énergie, il suffit de le faire glisser sur le boîtier d'affichage énergétique. Pour enlever le boîtier de stockage d'énergie, appuyez avec votre pouce sur l'onglet situé à l'arrière du boîtier et faites-le glisser.

- Pour optimiser la durée de vie du boîtier de stockage d'énergie, déconnectez-le après utilisation.
- Stockez-le à température ambiante dans un endroit propre, sec, à l'abri de la chaleur et du gel.

Pour charger le compteur d'énergie :

- Branchez le compteur d'énergie soit au boîtier à piles LEGO® Power Functions fourni avec six piles neuves, soit au boîtier à piles rechargeables LEGO Power Functions, afin de recharger la réserve d'énergie
- Allumez le compteur d'énergie en appuyant sur le bouton vert Marche/Arrêt et vérifiez que l'écran s'allume
- Laissez le boîtier à piles LEGO Power Functions ou le boîtier à piles rechargeables LEGO Power Functions, recharger le compteur d'énergie en les laissant branchés pendant trois heures ou jusqu'à ce que l'écran s'éteigne.



Pour décharger le compteur d'énergie :

- Débranchez tous les câbles et autres appareils du compteur d'énergie
- Appuyez sur le bouton vert Marche/Arrêt pendant 10 secondes jusqu'à ce qu'un triangle avec un point d'exclamation (!), clignotant par intervalle d'une seconde, s'affiche à l'écran.
- Laissez ainsi le compteur d'énergie pendant environ une heure et demie ou jusqu'à ce que l'écran s'éteigne.

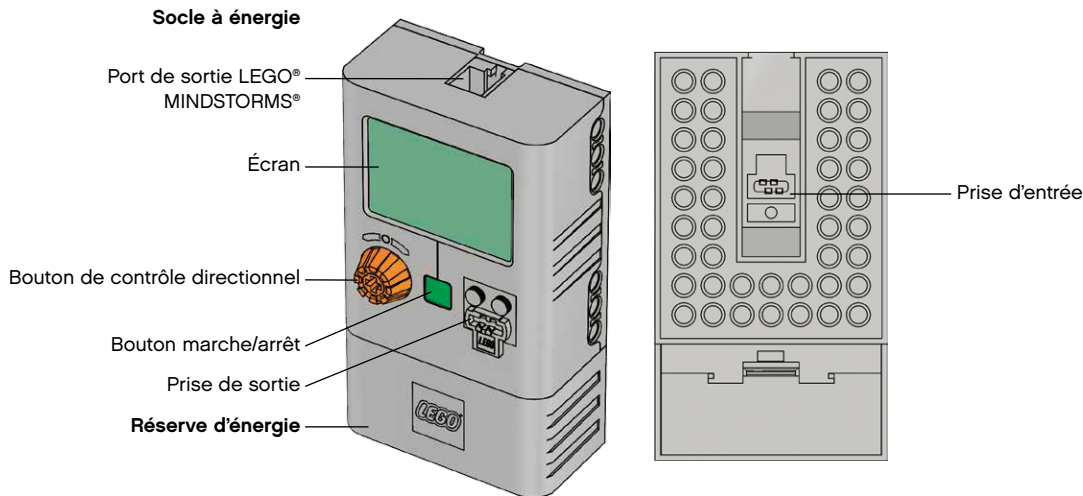
Si vous souhaitez interrompre le déchargement, appuyez simplement sur le bouton Marche/Arrêt pour éteindre le compteur d'énergie. Pour retourner au mode normal, rallumez le compteur d'énergie.

Pour plus d'informations, consultez le site Web www.legoeducation.com

Fonctionnement

Le compteur d'énergie peut mesurer, stocker et libérer l'énergie générée.

Fonctionnalités



Socle à énergie

Port de sortie MINDSTORMS

Pour plus d'informations sur l'utilisation du compteur d'énergie avec LEGO MINDSTORMS, rendez-vous sur le site www.MINDSTORMSeducation.com.

Bouton de contrôle directionnel

Utilisez le bouton de contrôle directionnel pour contrôler la fonction de sortie. Une fois l'appareil allumé, vous pouvez contrôler la fonction de sortie en tournant le bouton dans les différentes directions. Dans la position du milieu, la fonction de sortie est désactivée.

Bouton marche/arrêt

Appuyez sur le bouton marche/arrêt une seule fois pour allumer le compteur d'énergie et appuyez sur ce bouton une nouvelle fois pour l'éteindre.

Si vous maintenez le bouton marche/arrêt enfoncé pendant deux secondes, le compteur de joules sera remis à zéro.

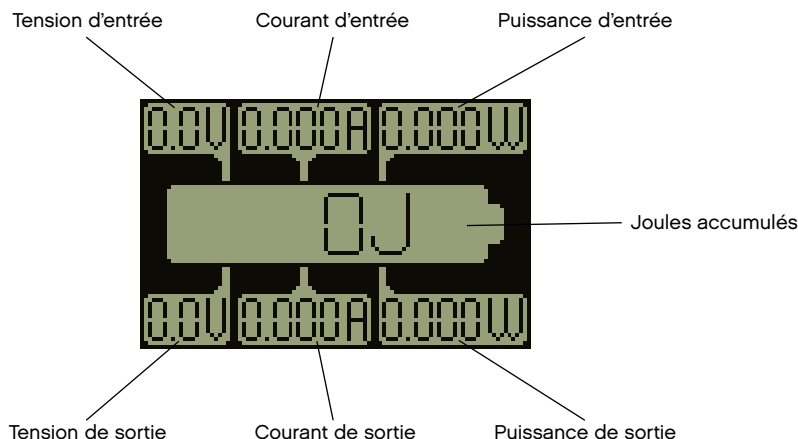
Prise de sortie

Branchez le moteur électrique à la prise de sortie et lisez ce qui est affiché sur l'écran du compteur d'énergie. Un minimum de 1 J doit être stocké pour que le compteur d'énergie affiche un résultat.

Prise d'entrée

Branchez le panneau solaire ou le moteur électrique, tel un générateur, à la prise d'entrée et lisez les mesures affichées à l'écran du compteur d'énergie.

Mesures affichées



Joules accumulés

La quantité maximale de joules accumulés pouvant être stockée est de 100 J. Lorsque la capacité maximale est atteinte, l'indication 100 J sur l'écran commence à clignoter par intervalles d'une seconde. La tension d'entrée reste affichée à l'écran, mais le courant d'entrée et la puissance d'entrée sont remis à zéro. Les mesures de sortie dépendront de la charge appliquée. Si vous maintenez enfoncé le bouton marche/arrêt pendant deux secondes, les joules sont remis à zéro. Veuillez noter que cette indication ne correspond pas au niveau de charge de la réserve d'énergie.

Symbole lumineux clignotant

Si un symbole représentant un éclair se met à clignoter par intervalles d'une seconde, il y a deux possibilités :

- Si le nombre de joules reste inchangé, vous pouvez continuer l'activité, mais le niveau de charge de la réserve d'énergie est faible et vous devrez recharger le compteur d'énergie sous peu.

Nous vous recommandons de recharger la réserve d'énergie avant chaque cours.

- Si le nombre de joules et la tension de sortie sont remis à zéro, cela signifie que le compteur d'énergie a reçu trop d'énergie. Il doit être rechargé.

Ne surchargez pas le compteur d'énergie.

Symbole lumineux continu

Si un symbole représentant un éclair s'affiche de manière continue à l'écran, vous devez recharger la réserve d'énergie.

Erreur

Si un triangle avec un point d'exclamation apparaît, cela signifie que la réserve d'énergie a rencontré une erreur. Les mesures sont incorrectes. Enlevez la réserve d'énergie et vérifiez que les pièces sont bien propres et correctement branchées. Rebranchez la réserve d'énergie sur le socle et rechargez le compteur d'énergie. Si le triangle d'erreur s'affiche toujours, remplacez la réserve d'énergie.



Réserve d'énergie

La réserve d'énergie stocke l'énergie que vous avez générée. Les mesures affichées à l'écran sont incorrectes si la réserve est déconnectée. La durée de vie de la réserve d'énergie dépend étroitement de la façon dont elle est utilisée, entretenue et rangée. Rangez-la à température ambiante dans un endroit propre et sec à l'abri de la chaleur. La chaleur, le gel et les longues périodes de déchargement peuvent réduire de façon significative la durée de vie prévue de la réserve d'énergie. Débranchez la réserve d'énergie après utilisation. Vous devez recharger la réserve d'énergie après une longue période d'inutilisation.

Caractéristiques techniques

Le compteur d'énergie affiche les mesures comprises dans les amplitudes suivantes :

- 0,0 V à 9,9 V, tension d'entrée
- 0,000 A à 0,200 A, courant d'entrée
- $P = V \times I$, P = puissance d'entrée
- 0 J à 100 J, joules accumulés
- 0,0 V à 9,9 V, tension de sortie
- 0,000 A à 0,450 A, courant de sortie
- $P = V \times I$, P = puissance de sortie

Fréquence d'actualisation et mesures moyennes

Les mesures affichées sont actualisées toutes les demi-secondes ; elles sont calculées en faisant la moyenne des mesures à intervalles égales de 100 toutes les demi-secondes. Selon l'alimentation, les mesures affichées devraient être plus ou moins constantes et facilement identifiables.

Prenez grand soin du compteur d'énergie

- Ne le pliez pas, n'appuyez pas trop fort sur lui ou sur les éléments qui y sont branchés.
- Ne marchez pas et ne placez pas d'objets lourds sur lui.
- Ne le faites pas tomber.
- Ne faites pas de courts-circuits.
- Ne dépassez pas la tension d'alimentation maximale de 10 V.
- Ne chargez pas le compteur d'énergie excessivement. Le cas échéant, il se déchargera.
- Le compteur n'est pas étanche.
- Rangez-le à température ambiante dans un endroit propre et sec à l'abri de la chaleur et du gel.
- Nous vous recommandons de recharger la réserve d'énergie avant chaque cours.



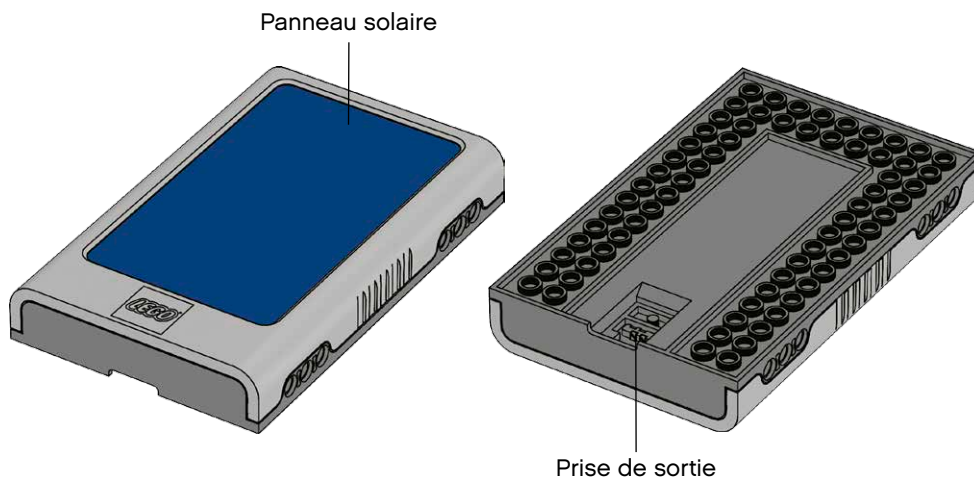
Panneau solaire LEGO®

Fonctionnement

Les panneaux solaires peuvent convertir l'énergie solaire en énergie électrique. La source de lumière idéale est la lumière naturelle du soleil. Faites attention si vous utilisez des ampoules électriques car elles produisent beaucoup de chaleur. Elles doivent seulement être allumées pendant de courtes périodes d'affilée. En outre, gardez l'ampoule électrique à une distance raisonnable du panneau solaire (au moins 8 cm). Éloignez l'ampoule ou éteignez-la si le panneau solaire commence à chauffer.

N'utilisez pas d'ampoules basse consommation, la lumière qu'elles émettent est insuffisante. Les ampoules basse consommation émettent une quantité de lumière très faible dans la plage infrarouge de plus de 800 nm.

Fonctionnalités



Panneau solaire

Le panneau solaire est composé de quatorze cellules photovoltaïques et de quatre diodes, produisant une tension de sortie totale d'environ 7 V.

Prise de sortie

La prise de sortie vous permet de transférer l'énergie du panneau solaire aux éléments tels que le compteur d'énergie LEGO® ou le moteur électrique.

Caractéristiques techniques

Dans des conditions de luminosité optimales, le panneau solaire produit une puissance suffisante pour faire fonctionner le compteur d'énergie et le moteur électrique. Il produit :

- 6,5 V, 100 mA > 100 000 lux, lumière du jour en extérieur
- 6,5 V, 50 mA > 50 000 lux, lumière du jour en intérieur
- 5 V, 4 mA > 2 000 lux, 60 W avec une ampoule à incandescence située à 25 cm du panneau solaire
- 5 V, 20 mA > 10 000 lux, 60 W avec une ampoule à incandescence située à 8 cm du panneau solaire

Prenez grand soin du panneau solaire

- Ne le pliez pas, n'appuyez pas trop fort sur lui ou sur les éléments qui y sont branchés.
- Ne marchez pas et ne placez pas d'objets lourds sur lui.
- Ne le faites pas tomber.
- Ne créez pas de courts-circuits.
- Gardez l'ampoule électrique à une distance raisonnable du panneau solaire (au moins 8 cm). Éloignez l'ampoule ou éteignez-la si le panneau solaire commence à chauffer.
- Le panneau solaire n'est pas étanche.
- Rangez-le à température ambiante dans un endroit propre et sec à l'abri de la chaleur et du gel.

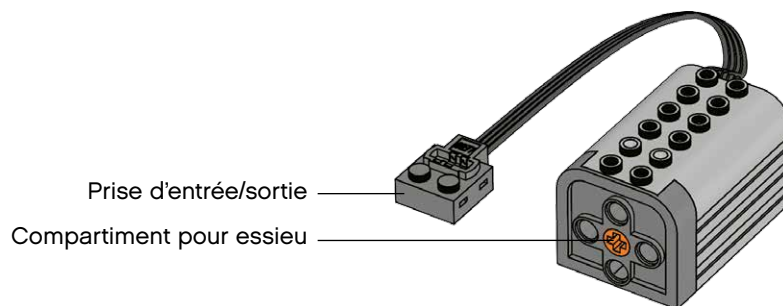


Moteur électrique

Fonctionnement

Le moteur électrique est un moteur de 9 V qui dispose d'un système d'engrenage interne. Le moteur électrique peut également fonctionner comme générateur d'énergie électrique.

Fonctionnalités



Compartiment pour essieu

Insérez un essieu et faites-le tourner pour utiliser le moteur électrique comme moteur ou comme générateur.

Prise d'entrée/sortie

La prise d'entrée/sortie vous permet de transférer l'énergie du moteur électrique aux éléments tels que le compteur d'énergie et les diodes, ou de transférer l'énergie des éléments tels que le panneau solaire ou le compteur d'énergie vers le moteur électrique.

Caractéristiques techniques

Sans charge, sa vitesse de rotation est de 800 tours/minute.

Couple maximum de 4,5 newtons par centimètre

- Moteur de 9 V
- Rapport d'engrenage de 9,5:1
- Câble de 20 cm

Prenez grand soin du moteur électrique

- Ne le pliez pas, n'appuyez pas trop fort sur lui ou sur les éléments qui y sont branchés.
- Ne marchez pas et ne placez pas d'objets lourds sur lui.
- Ne le faites pas tomber.
- Ne faites pas de courts-circuits.
- Ne dépassez pas la tension d'alimentation maximale de 9 V.
- Ne laissez pas le moteur en l'état s'il a calé.
- Le moteur électrique n'est pas étanche.
- Rangez-le à température ambiante dans un endroit propre et sec à l'abri de la chaleur et du gel.



Générateur manuel

Science et Technologie / Physique et Chimie

- Accumulation énergétique
- Consommation énergétique
- Conversion énergétique
- Recherche scientifique
- Améliorations grâce à la conception technologique
- Assemblage de composants
- Évaluation
- Utilisation de mécanismes (engrenages)

Ingénierie

- Construction
- Identification de l'énergie
- Recherche et évaluation des variables

Mathématiques

- Création de graphiques
- Mesure des distances
- Lecture des mesures
- Gestion du temps

Vocabulaire

- Efficacité
- Distance
- Joules
- Travail

Autre matériel requis

- Papier millimétré
- Règle ou mètre
- Chronomètre ou montre

Connecter



Les générateurs sont capables de convertir l'énergie mécanique en énergie électrique. Le corps humain peut faire fonctionner un générateur en tournant la manivelle. Plus nous tournons vite, plus nous générons d'électricité.

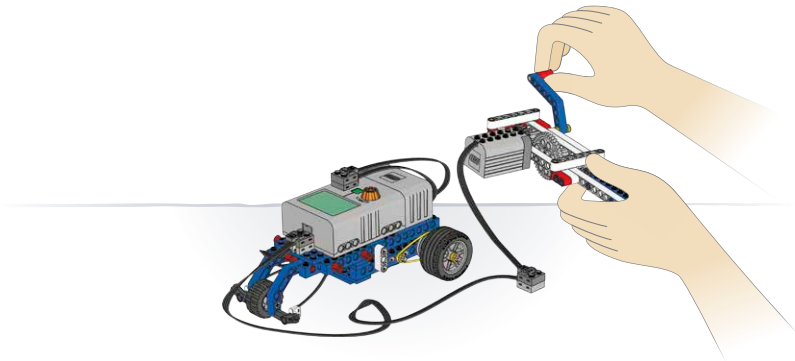
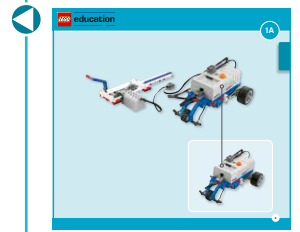
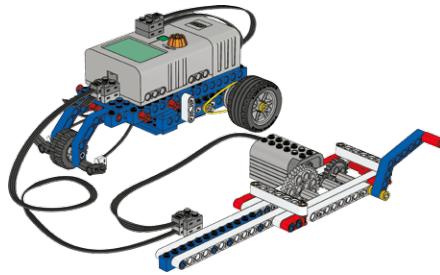
À présent, construisez le générateur manuel et faites des recherches sur sa capacité à produire de l'énergie.

Construire

Construction du générateur manuel et de la Jeep

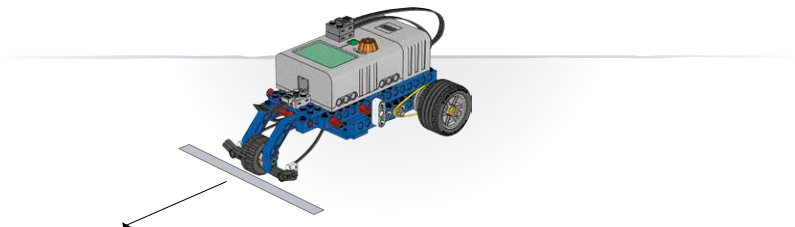
(Manuel de montage 1A et 1B, jusqu'à l'étape 16 page 15)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Assurez-vous d'avoir remis les joules (J) à zéro avant de continuer.



Préparation de l'expérience

- Tracez une ligne de départ pour la Jeep.



Contempler

En un tour de main

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer le nombre de joules (J) que le générateur manuel peut accumuler après une période de 60 secondes et la distance que peut parcourir la Jeep grâce à cette énergie.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic et de le représenter dans un graphique à coordonnées. Le graphique doit montrer le nombre de joules accumulés sur une période de 60 secondes.

Puis, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer le nombre réel de joules pouvant être accumulés en tournant la manivelle du générateur manuel pendant 60 secondes. Faites-les lire et noter les résultats à chaque intervalle de 10 secondes. Demandez-leur ensuite de représenter ces résultats sur le même graphique que celui où figure leur pronostic.

Puis, demandez aux élèves de déterminer la distance que la Jeep peut parcourir grâce à la quantité de joules accumulés.

Les résultats sont variables. Les élèves pourront observer que la distance parcourue par la Jeep dépend de la quantité de joules accumulés.

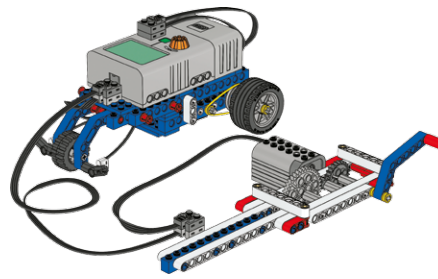
Encouragez les élèves à réfléchir sur leurs recherches en leur posant des questions, telles que :

- Sur quels facteurs avez-vous basé votre pronostic ?
- Pouvez-vous expliquer vos résultats ?
- Pouvez-vous identifier une tendance ou une théorie grâce à ces résultats ?

Pendant une période donnée, la quantité de joules accumulés est proportionnelle à la vitesse à laquelle la manivelle est tournée.

- Qu'avez-vous fait pour garantir l'exactitude de vos résultats sur le plan scientifique ?

Pour garantir l'exactitude de leurs résultats, les élèves doivent réaliser plusieurs essais en s'assurant que le point de départ de la Jeep et que la surface sur laquelle elle roule sont toujours les mêmes.



Le saviez-vous ?

Un pignon intermédiaire change le sens de rotation, mais n'a aucune incidence sur la vitesse de sortie.

Astuce

Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai.

Continuer

L'engrenage

(Manuel de montage 1A et 1B, jusqu'à l'étape 1 page 16)

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer le nombre de joules (J) que le générateur manuel peut accumuler après une période de 60 secondes, et la distance que peut parcourir la Jeep grâce à cette énergie.

Tout d'abord, les élèves doivent construire le nouveau système d'engrenage du générateur manuel. Puis, selon leurs connaissances sur les caractéristiques des engrenages, demandez-leur d'établir un pronostic et de le représenter sur un graphique à coordonnées. Le graphique doit représenter le nombre de joules accumulés sur une période de 60 secondes.

Puis, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer le nombre réel de joules pouvant être accumulés en tournant la manivelle du générateur manuel pendant 60 secondes. Faites-les lire et noter les résultats à chaque intervalle de 10 secondes. Demandez-leur ensuite de représenter ces résultats sur le même graphique que celui où figure leur pronostic.

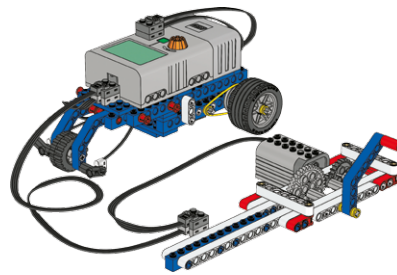
Puis, demandez aux élèves de déterminer la distance que la Jeep peut parcourir grâce à la quantité de joules accumulés.

Les résultats varient, mais les élèves pourront observer une augmentation considérable du nombre de joules accumulés. Dans l'idéal, les élèves doivent prévoir une augmentation de 60 % du nombre de joules accumulés. La distance parcourue par la Jeep dépend de la quantité de joules accumulés.

Identification des variables

Demandez aux élèves d'identifier au moins trois variables différentes et de les écrire en expliquant clairement leurs effets sur l'efficacité du générateur manuel et de la Jeep.

Ces variables peuvent inclure le rapport d'engrenage, la longueur de la manivelle, la vitesse à laquelle la manivelle est tournée, la force et l'endurance de la personne qui tourne la manivelle ou encore la stabilité du générateur manuel. L'efficacité de la Jeep dépend de son poids, du système d'engrenage, du frottement et de la surface sur laquelle elle roule.



Le saviez-vous ?
L'unité d'énergie potentielle des aliments est la calorie (cal). Une calorie équivaut à environ 4,2 J.

Astuce
Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai.

Générateur manuel

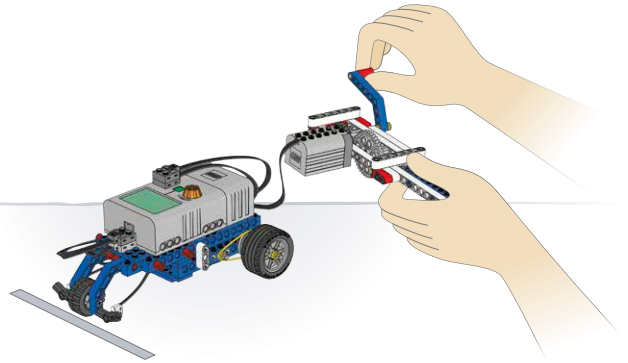
Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Construction du générateur manuel et de la Jeep

(Manuel de montage 1A et 1B, jusqu'à l'étape 16 page 15)

- Testez les fonctionnalités des modèles. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Assurez-vous d'avoir remis les joules (J) à zéro avant de continuer.
- Tracez une ligne de départ pour la Jeep.



En un tour de main

Tout d'abord, établissez un pronostic du nombre de joules (J) que vous pourrez accumuler en tournant la manivelle du générateur manuel pendant 60 secondes (s).

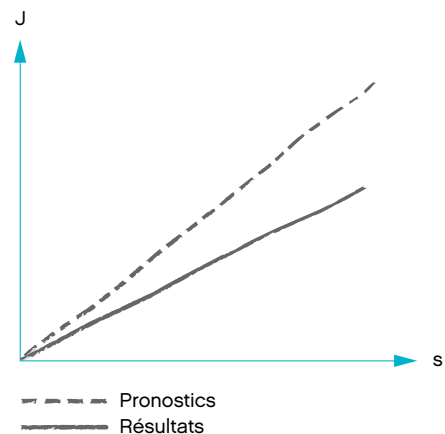
Indiquez votre pronostic sur un graphique à coordonnées, comme sur l'exemple ci-contre.

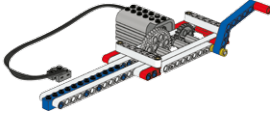
Puis, faites les recherches nécessaires pour calculer la quantité réelle de joules accumulés à chaque intervalle de 10 secondes. Lisez et notez les résultats.

Indiquez vos résultats sur le même graphique que celui où figure votre pronostic. N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque essai.

Ensuite, tracez une ligne de départ pour la Jeep et déterminez la distance qu'elle peut parcourir grâce aux joules accumulés.

Ma Jeep a parcouru une distance de _____

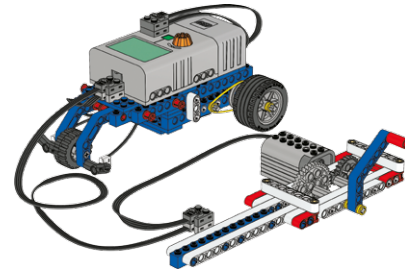


	10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60 s
Mes pronostics	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mes résultats	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

L'engrenage

(Manuel de montage 1A et 1B, jusqu'à l'étape 1 page 16)

Tout d'abord, construisez le nouveau système d'engrenage du générateur manuel. Observez attentivement pour déterminer les effets du nouveau système d'engrenage sur la vitesse. Établissez un pronostic du nombre de joules (J) que vous pourrez accumuler en tournant la manivelle du générateur manuel pendant 60 secondes (s).



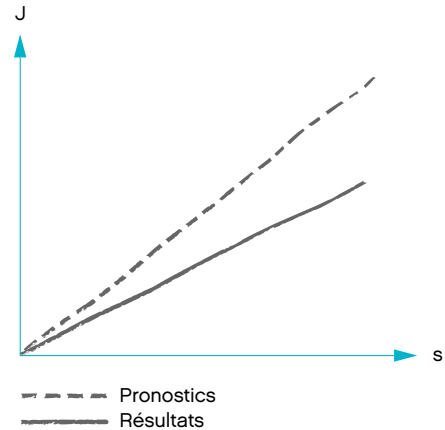
Indiquez votre pronostic sur un graphique à coordonnées, comme sur l'exemple ci-contre.

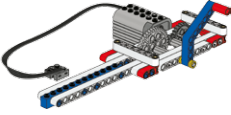
Puis, faites les recherches nécessaires pour calculer la quantité réelle de joules accumulés à chaque intervalle de 10 secondes. Lisez et notez les résultats.

Indiquez vos résultats sur le même graphique que celui où figure votre pronostic. N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque recherche.

Ensuite, tracez une ligne de départ pour la Jeep et déterminez la distance qu'elle peut parcourir grâce aux joules accumulés.

Ma Jeep a parcouru une distance de _____



	10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60 s
Mes pronostics	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mes résultats	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Identification des variables

Identifiez au moins trois variables différentes. Écrivez-les et expliquez clairement leurs effets sur l'efficacité du générateur manuel et de la Jeep.



Station solaire

Science et Technologie / Physique et Chimie

- Conversion énergétique
- Transfert énergétique
- Recherche scientifique
- Améliorations grâce à la conception technologique
- Assemblage de composants
- Évaluation

Ingénierie

- Construction
- Identification de l'énergie
- Recherche et évaluation des variables

Mathématiques

- Angles
- Création de graphiques
- Mesure des distances
- Lecture des mesures

Vocabulaire

- Courant
- Perpendiculaire à
- Panneau solaire LEGO®
- Tension

Autre matériel requis

- Une ampoule à incandescence de 60 W, une lampe halogène haute performance ou n'importe quelle source de lumière dont le rayonnement infrarouge est élevé dans la plage infrarouge de plus de 800 nm
- Une lampe équipée d'un réflecteur parabolique
- Une règle ou un mètre
- Du papier d'aluminium

Connecter



Les panneaux solaires sont capables de convertir l'énergie solaire en énergie électrique. Ils sont utilisés pour produire de l'électricité afin d'alimenter le réseau électrique public, les satellites dans l'espace, les petites communautés installées dans des endroits isolés ou les maisons individuelles.

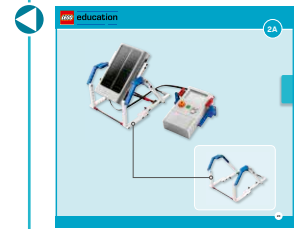
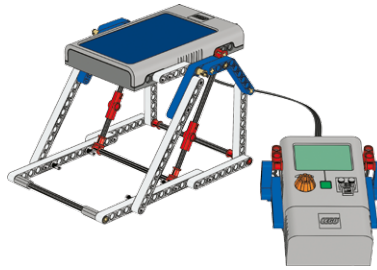
À présent, construisez la station solaire et faites des recherches sur sa capacité à produire de l'énergie.

Construire

Construction de la station solaire

(Manuel de montage 2A et 2B, jusqu'à l'étape 15 page 30)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Assurez-vous d'avoir remis les joules (J) à zéro avant de continuer.



Préparation de l'expérience

- Placez la station solaire à une distance de 15 cm de la source de lumière.
- Une ampoule à incandescence de 60 W, une lampe halogène haute performance ou n'importe quelle source de lumière dont le rayonnement infrarouge est élevé dans la plage infrarouge de plus de 800 nm.
- Placez le panneau solaire sous le centre de la source lumineuse. Idéalement, la lampe possède un diamètre supérieur à la largeur du panneau solaire LEGO® et possède un réflecteur parabolique.
- Pour aider les élèves à mesurer la distance entre l'ampoule de la lampe et le panneau solaire, vous pouvez tracer un repère sur l'abat-jour de la lampe correspondant au centre de l'ampoule.



Attention !

La chaleur peut endommager le panneau solaire. Gardez toujours une distance d'au moins 8 cm entre le panneau solaire et la source lumineuse. Assurez-vous que les élèves font très attention en manipulant les ampoules électriques.

Contempler

Angles changeants

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer les effets de différents angles d'exposition à la source lumineuse sur la tension (V) et le courant (A) moyens.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic de la tension et du courant moyens produits par la station solaire lorsqu'elle est perpendiculaire à la source de lumière (voir ci-contre) à une distance de 15 cm.

Puis, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer la tension et le courant moyens réels produits par la station solaire lorsque cette dernière est à l'horizontale. Demandez-leur de lire et de noter les résultats.

Avant que les élèves ne commencent à relever les résultats, vérifiez qu'ils ont attendu que les mesures affichées se soient stabilisées.

Ensuite, demandez aux élèves de suivre la même procédure pour la station solaire en position diagonale et en position verticale par rapport à la source lumineuse (voir ci-contre).

Les résultats varient en fonction de la source lumineuse utilisée, de la quantité de lumière environnante et de la couleur de la surface où la station est posée. Les élèves pourront observer que la puissance est à son maximum quand le faisceau de lumière incident est perpendiculaire à la surface du panneau solaire.

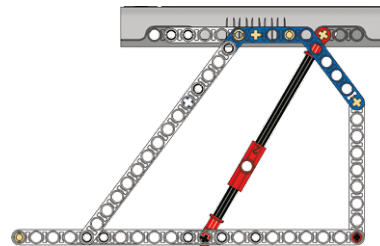
Encouragez les élèves à réfléchir sur leurs recherches en leur posant des questions, telles que :

- Sur quels facteurs avez-vous basé votre pronostic ?
- Pouvez-vous expliquer vos résultats ?
- Pouvez-vous identifier une tendance ou une théorie grâce à ces résultats ?

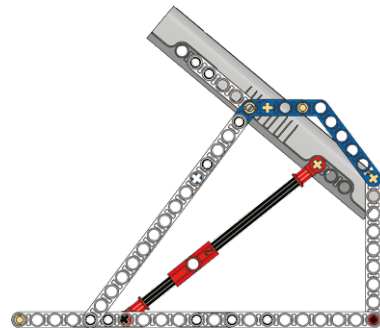
L'intensité de la lumière est à son maximum quand la source lumineuse est perpendiculaire au panneau solaire. Si l'intensité lumineuse sur la surface du panneau solaire diminue, alors la tension, et plus particulièrement le courant, diminuent également.

- Qu'avez-vous fait pour garantir l'exactitude de vos résultats sur le plan scientifique ?

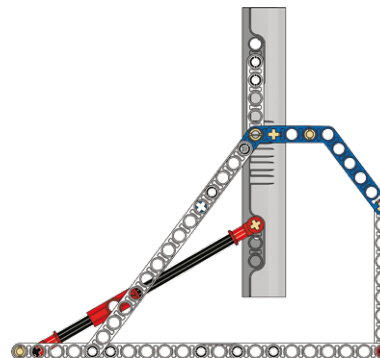
Pour garantir l'exactitude de leurs résultats, les élèves doivent faire plusieurs essais en s'assurant que la position de la station solaire et que la distance par rapport à la source lumineuse sont les mêmes.



Position horizontale



Position diagonale



Position verticale

Astuce

Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai.

Astuce

Le compteur d'énergie doit avoir une tension d'entrée supérieure à 2 V pour pouvoir afficher des mesures.

Continuer

Identification des variables

Demandez aux élèves d'identifier au moins trois variables différentes et de les écrire en expliquant clairement leurs effets sur l'efficacité de la station solaire.

Ces variables peuvent inclure la taille de la zone exposée (la station solaire est partiellement exposée, par exemple), la nature de la source lumineuse et la distance qui la sépare de la station.

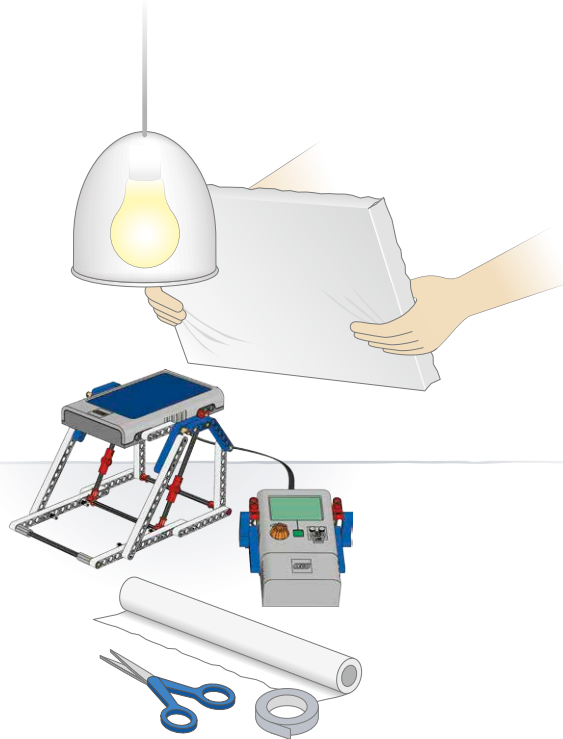
Optimisation des variables

Selon les variables identifiées, demandez aux élèves d'optimiser la station solaire pour que la puissance (W) produite soit à son maximum. Demandez aux élèves de noter les résultats et d'identifier les variables qui ont été modifiées.

Nous vous suggérons d'augmenter la puissance de la lampe ; un élève pourrait utiliser un miroir pour renvoyer la lumière de la lampe sur la station solaire et un autre élève pourrait utiliser un deuxième miroir pour renvoyer la lumière ainsi projetée sous la station vers le premier miroir. À la place d'un miroir, enroulez du papier d'aluminium autour de couvercle de la base utilisée comme réflecteur.

Facultatif

Demandez aux élèves de simuler différentes conditions climatiques ou géologiques pour observer l'augmentation ou la diminution de la capacité de la station solaire à produire de l'énergie. Demandez-leur de décrire leurs simulations, la préparation des expériences et les mesures clés.



Astuce

Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai.



Astuce

Vous pouvez simuler des nuages en couvrant la station solaire avec un mouchoir ou d'autres matériaux qui absorbent la lumière.

Station solaire

Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Construction de la station solaire

(Manuel de montage 2A et 2B, jusqu'à l'étape 15 page 30)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Assurez-vous d'avoir remis les joules (J) à zéro avant de continuer.
- Placez le panneau solaire LEGO® sous le centre de la source lumineuse.

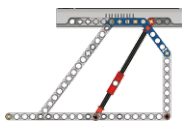
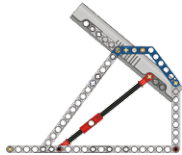
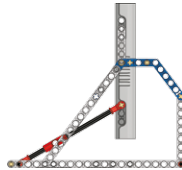


Angles changeants

Tout d'abord, établissez un pronostic de la tension (V) et du courant (A) moyens produits par la station solaire lorsqu'elle est perpendiculaire à la source de lumière (voir ci-contre) à une distance de 15 cm. N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque essai.

Puis, faites les essais nécessaires pour calculer la tension et le courant moyens réels produits par la station solaire lorsque cette dernière est dans cette position horizontale. Vérifiez que les résultats affichés sur le compteur d'énergie se sont stabilisés avant de les relever. Lisez et notez les résultats.

Ensuite, suivez la même procédure pour la station solaire en position diagonale et en position verticale par rapport à la source lumineuse.

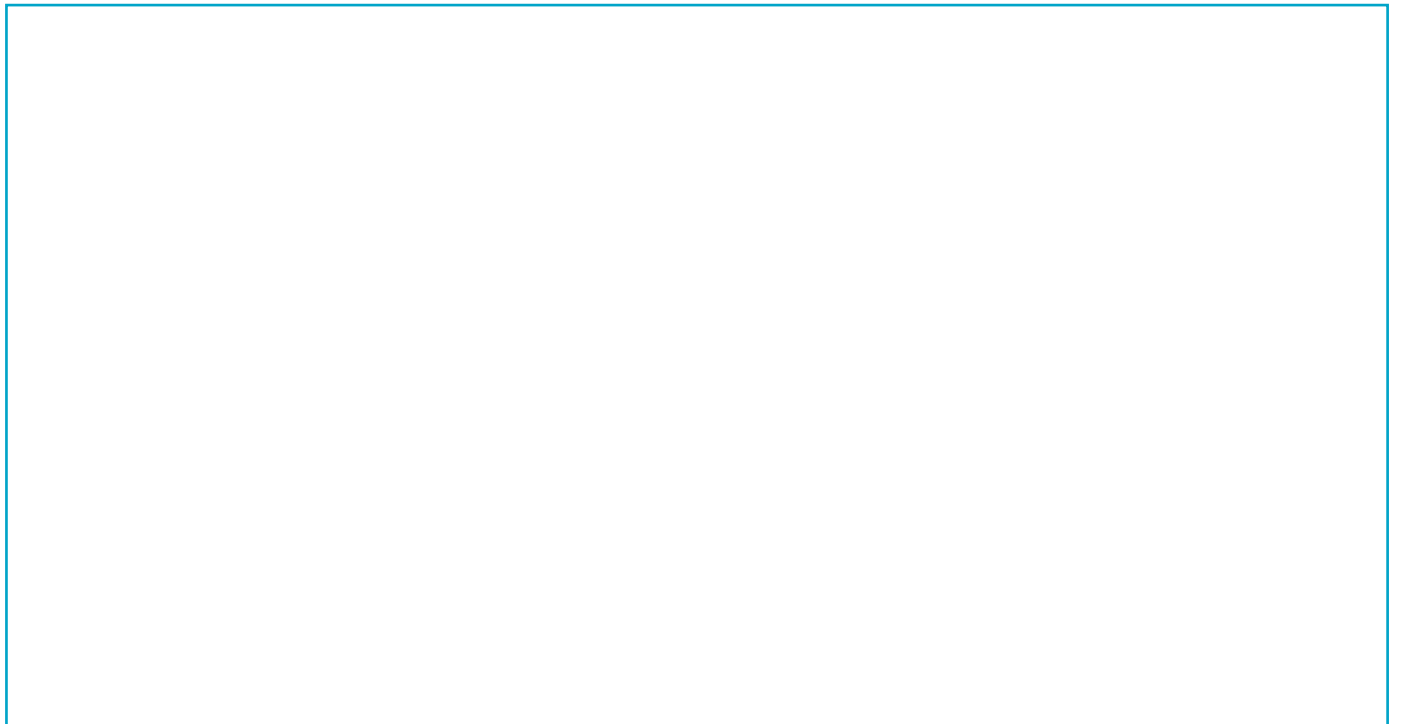
	 Position horizontale	 Position diagonale	 Position verticale
Mon pronostic pour V	(V)	(V)	(V)
Mon pronostic pour A	(A)	(A)	(A)
Mes résultats moyens pour V	(V)	(V)	(V)
Mes résultats moyens pour A	(A)	(A)	(A)

Identification des variables

Identifiez au moins trois variables différentes. Écrivez-les et expliquez clairement leurs effets sur l'efficacité de la station solaire.

Optimisation des variables

Selon les variables identifiées, optimisez la station solaire pour qu'elle produise le maximum d'énergie. Indiquez les variables qui ont changé, expliquez leurs effets et notez les résultats. Notez-les sur cette fiche de travail et montrez votre installation, à l'aide d'une photo ou d'un croquis par exemple. N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque essai.





Éolienne

Science et Technologie / Physique et Chimie

- Accumulation énergétique
- Conversion énergétique
- Recherche scientifique
- Améliorations grâce à la conception technologique
- Assemblage de composants
- Évaluation

Ingénierie

- Construction
- Identification de l'énergie
- Recherche et évaluation des variables

Mathématiques

- Mesure des distances
- Lecture des mesures

Vocabulaire

- Efficacité
- Puissance
- Tension
- Puissance

Autre matériel requis

- Ruban adhésif
- Ventilateur d'au moins 40 W
- Règle ou mètre

Connecter



Les éoliennes ont la capacité de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Elles sont utilisées pour produire de l'électricité afin d'alimenter le réseau électrique public ou les endroits isolés, comme les fermes rurales.

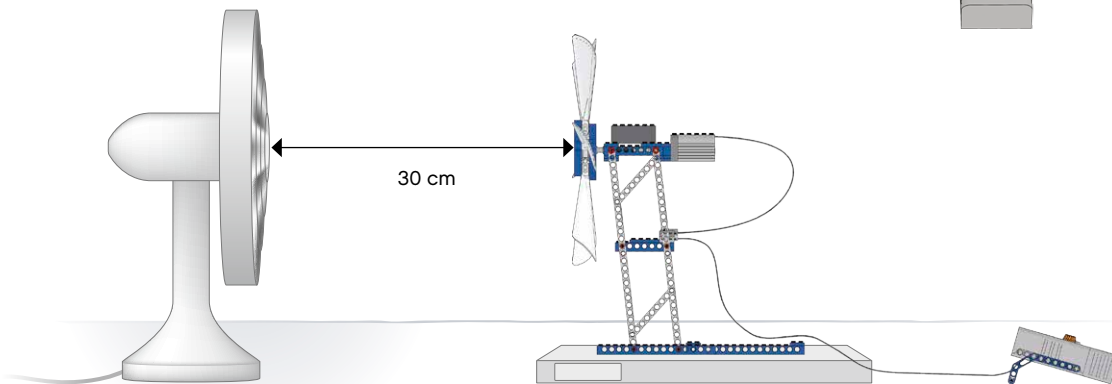
À présent, construisez l'éolienne et faites des recherches sur sa capacité à produire de l'énergie.

Construire

Construction de l'éolienne

(Manuel de montage 3A et 3B, jusqu'à l'étape 18 page 43)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Assurez-vous d'avoir remis les joules (J) à zéro avant de continuer.



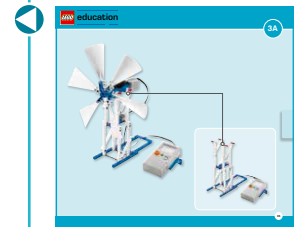
Préparation de l'expérience

- Placez le centre du ventilateur bien en face du centre de l'éolienne et séparez-les de 30 cm.
- Réglez la puissance du ventilateur de manière à ce que l'éolienne tourne assez vite et que le compteur d'énergie affiche une tension d'entrée de plus de 2 V. Le ventilateur doit avoir une puissance d'au moins 40 W.
- Pour obtenir une installation optimale, observez les mesures affichées sur le compteur d'énergie pour déterminer la position qui génère le plus de puissance.
- La stabilité est primordiale ; les élèves peuvent utiliser du ruban adhésif ou des livres pour immobiliser l'éolienne.
- Les élèves peuvent faire tourner l'hélice délicatement pour mettre l'éolienne en route si nécessaire.

Attention !

Les ventilateurs sont potentiellement dangereux. Assurez-vous que les élèves font très attention en les manipulant.

Vérifiez que les élèves éteignent le ventilateur avant de changer le nombre de pales pendant l'activité.



Contempler

Six pales et changement de la distance

Pour cette activité, les élèves doivent évaluer les performances de l'éolienne selon différents réglages. Ils doivent lire et noter la tension (V) et la puissance (W) moyennes générées.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic de la tension et de la puissance moyennes produites par l'éolienne située à une distance de 30 cm du ventilateur.

Puis, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer la tension et la puissance moyennes réelles produites par l'éolienne. Demandez-leur de lire et de noter les résultats.

Ensuite, demandez aux élèves d'éteindre le ventilateur et de le placer à une distance de 15 cm de l'éolienne. Suivez la même procédure que celle décrite ci-dessus.

Les résultats varient ; les élèves pourront observer que la puissance augmente quand l'éolienne est plus proche de la source de vent.

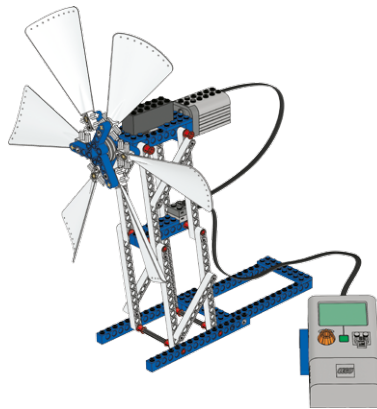
Encouragez les élèves à réfléchir sur leurs recherches en leur posant des questions, telles que :

- Sur quels facteurs avez-vous basé votre pronostic ?
- Pouvez-vous expliquer vos résultats ?
- Pouvez-vous identifier une tendance ou une théorie grâce à ces résultats ?

Plus la source de vent est proche de l'éolienne, plus la puissance générée est élevée.

- Qu'avez-vous fait pour garantir l'exactitude de vos résultats sur le plan scientifique ?

Pour garantir l'exactitude de leurs résultats, les élèves doivent faire plusieurs essais en s'assurant que la position de l'éolienne et la distance par rapport au ventilateur sont les mêmes.



Le saviez-vous ?

Les éoliennes peuvent avoir un axe rotatif horizontal ou vertical. Les éoliennes à axe horizontal sont les plus courantes.

Astuce

Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai.

Continuer

Trois pales et changement de la distance

(Manuel de montage 3A et 3B, jusqu'à l'étape 1 page 44)

Pour cette activité, les élèves doivent évaluer les performances de l'éolienne selon différents réglages. Ils doivent lire et noter la tension (V) et la puissance (W) moyennes générées.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic de la tension et de la puissance moyennes produites par l'éolienne située à une distance de 30 cm du ventilateur.

Puis, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer la tension et la puissance moyennes réelles produites par l'éolienne. Demandez-leur de lire et de noter les résultats.

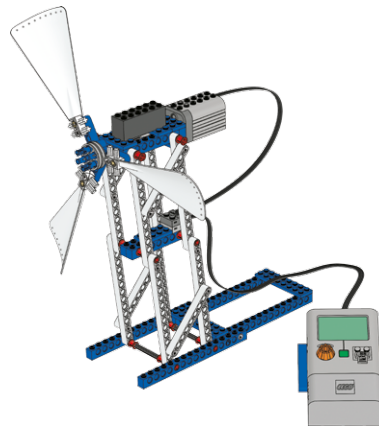
Ensuite, demandez aux élèves d'éteindre le ventilateur et de le placer à une distance de 15 cm de l'éolienne. Suivez la même procédure que celle décrite ci-dessus.

Les résultats varient ; les élèves pourront observer que la puissance augmente quand l'éolienne est plus proche de la source de vent. Les élèves pourront observer qu'une éolienne à six pales génère davantage de puissance.

Identification des variables

Demandez aux élèves d'identifier au moins trois variables différentes et de les écrire en expliquant clairement leurs effets sur l'efficacité de l'éolienne.

Ces variables peuvent inclure le nombre de pales, l'angle entre le centre du ventilateur et l'éolienne et la force du vent. L'efficacité du moteur électrique (l'hélice par exemple) joue un rôle majeur dans l'efficacité globale de l'éolienne.



Astuce

Demandez aux élèves d'éteindre le ventilateur avant de changer le nombre de pales de l'éolienne.

Astuce

Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai.

Facultatif

Demandez aux élèves de simuler différentes conditions géologiques pour observer l'augmentation ou la diminution de la capacité de l'éolienne à produire de l'énergie. Vous pouvez simuler une montagne par exemple en plaçant un livre entre le ventilateur et l'éolienne.

Demandez aux élèves de décrire leurs simulations, la préparation de l'expérience et les mesures clés, comme par exemple la hauteur et la distance entre le ventilateur et l'éolienne.

Éolienne

Nom(s) : _____

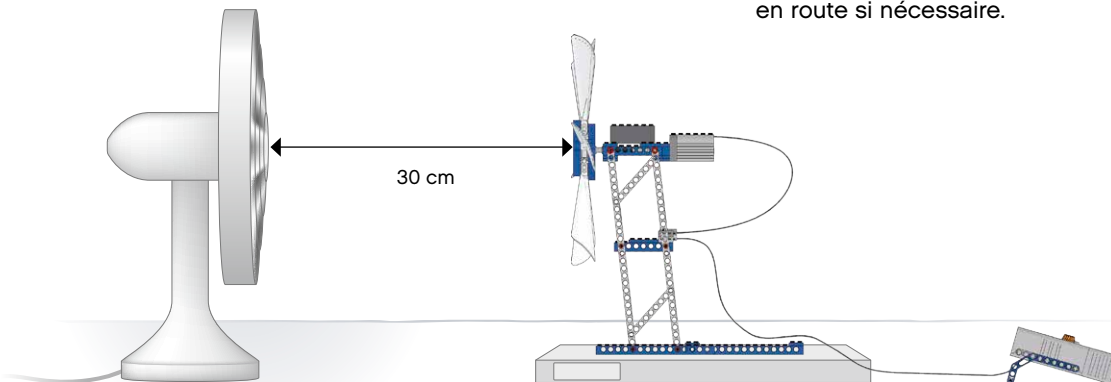
Date et sujet : _____

Construction de l'éolienne

(Manuel de montage 3A et 3B, jusqu'à l'étape 18 page 43)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.

- Assurez-vous d'avoir remis les joules (J) à zéro avant de continuer.
- Placez le centre du ventilateur bien en face du centre de l'éolienne.
- Réglez la puissance du ventilateur de manière à ce que l'éolienne tourne assez vite et que le compteur d'énergie affiche une tension d'entrée de plus de 2 V.
- Faites tourner l'hélice délicatement pour mettre l'éolienne en route si nécessaire.

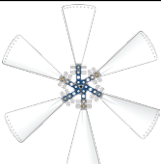


Six pales et changement de la distance

Tout d'abord, établissez un pronostic de la tension (V) et de la puissance (W) moyennes produites par l'éolienne située à une distance de 30 cm du ventilateur.

Puis, faites les recherches nécessaires pour déterminer la tension et la puissance moyennes réelles produites par l'éolienne. Lisez et notez les résultats. N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque essai.

Ensuite, éteignez le ventilateur et placez-le à une distance de 15 cm de l'éolienne. Suivez la même procédure que celle décrite ci-dessus.

	30 cm		15 cm	
	(V)	(W)	(V)	(W)
Mes pronostics				
Mes résultats moyens				

Trois pales et changement de la distance

(Manuel de montage 3A et 3B, jusqu'à l'étape 1 page 44)

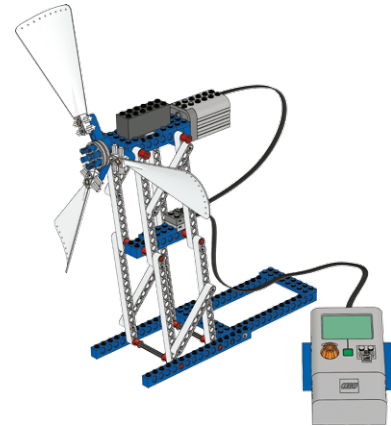
Éteignez le ventilateur et retirez trois pales à l'hélice de l'éolienne.

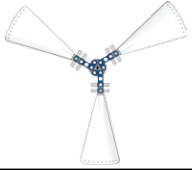
Tout d'abord, établissez un pronostic de la tension (V) et de la puissance (W) moyennes produites par l'éolienne située à une distance de 30 cm du ventilateur.

Puis, faites les recherches nécessaires pour déterminer la tension et la puissance moyennes réelles produites par l'éolienne. Lisez et notez les résultats.

N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque essai.

Ensuite, éteignez le ventilateur et placez-le à 15 cm de l'éolienne. Suivez la même procédure que celle décrite ci-dessus.



	30 cm		15 cm	
	Mes pronostics	(V)	(W)	(V)
Mes résultats moyens	(V)	(W)	(V)	(W)

Identification des variables

Identifiez au moins trois variables différentes. Écrivez-les et expliquez clairement leurs effets sur l'efficacité de l'éolienne.



Turbine hydraulique

Science et Technologie / Physique et Chimie

- Accumulation énergétique
- Conversion énergétique
- Recherche scientifique
- Améliorations grâce à la conception technologique
- Assemblage de composants
- Évaluation

Ingénierie

- Construction
- Identification de l'énergie
- Recherche et évaluation des variables

Mathématiques

- Création de graphiques
- Mesure des distances
- Lecture des mesures
- Gestion du temps

Vocabulaire

- Joules
- Pression de l'eau

Autre matériel requis

- Ruban adhésif
- Une pression d'eau suffisante pour que le compteur d'énergie affiche une tension d'entrée de 2 V
- Papier millimétré
- Chronomètre ou montre
- Mouchoirs ou essuie-tout pour essuyer les éléments LEGO®

Connecter



Les turbines hydrauliques ont la capacité de convertir l'énergie cinétique de l'eau en mouvement en énergie électrique. Elles sont utilisées pour produire de l'électricité afin d'alimenter le réseau électrique public, les petites communautés isolées ou les maisons individuelles.

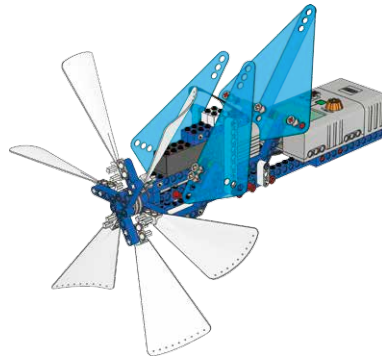
À présent, construisez la turbine hydraulique et faites des recherches sur sa capacité à produire de l'énergie.

Construire

Construction de la turbine hydraulique

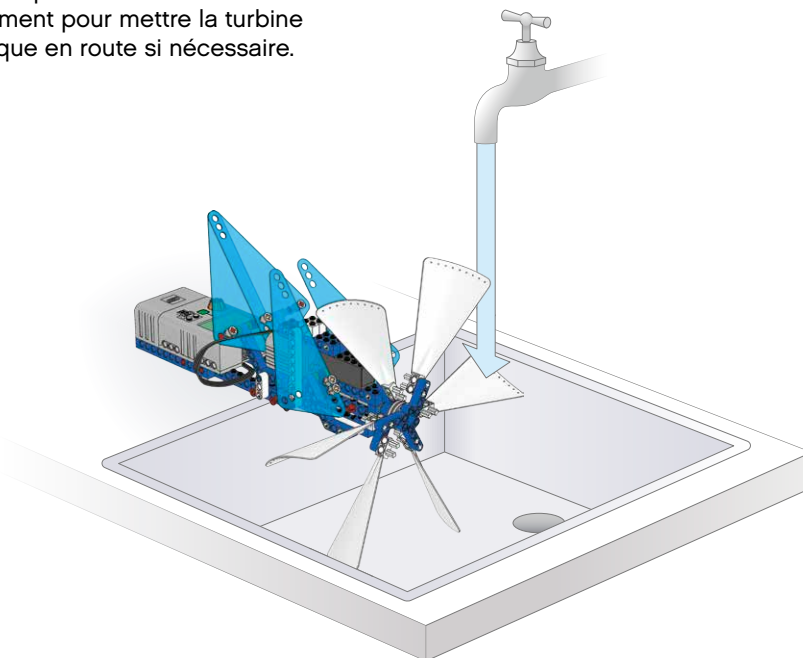
(Manuel de montage 4A et 4B, jusqu'à l'étape 30 page 20)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Assurez-vous d'avoir remis les joules à zéro avant de continuer.



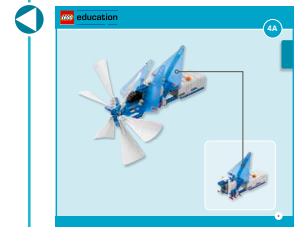
Préparation de l'expérience

- Placez la turbine hydraulique à une distance appropriée du robinet.
- Réglez la pression de l'eau de manière à ce que le compteur d'énergie affiche une tension d'entrée d'au moins 2 V.
- Pour obtenir une installation optimale, observez les mesures affichées sur le compteur d'énergie pour déterminer la position qui génère le plus d'énergie.
- Une fois la pression d'eau idéale trouvée, marquez la position du robinet à l'aide d'un morceau de ruban adhésif.
- Gardez les mouchoirs ou l'essuie-tout à portée de main pour essuyer les éléments LEGO®.
- Les élèves peuvent faire tourner l'hélice délicatement pour mettre la turbine hydraulique en route si nécessaire.



Attention !

Le compteur d'énergie et le moteur électrique ne sont pas étanches. Protégez-les au mieux des éclaboussures. Une protection supplémentaire, à l'aide d'un sac plastique ou du film plastique, peut être utile.



Contempler

Accumulations des joules

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer le nombre de joules (J) que la turbine hydraulique peut accumuler après une période de 120 secondes.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic du nombre de joules que la turbine hydraulique peut accumuler après 120 secondes et à chaque intervalle de 20 secondes.

Puis, demandez-leur de représenter ce pronostic dans un graphique à coordonnées.

Ensuite, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer le nombre réel de joules pouvant être accumulés après une période de 120 secondes. Faites-les lire et noter leurs résultats à chaque intervalle de 20 secondes. Demandez-leur ensuite de représenter ces résultats sur le même graphique que celui où figure leur pronostic.

Avant que les élèves ne commencent à relever les résultats, vérifiez qu'ils laissent tourner la turbine hydraulique assez longtemps pour qu'elle gagne en vitesse.

Les résultats varient selon la puissance du robinet utilisé. Les élèves pourront observer que la quantité de joules accumulés est proportionnelle à la pression de l'eau et à la durée de l'expérience.

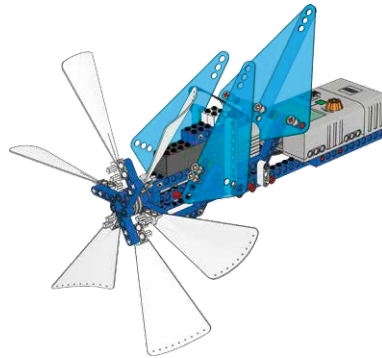
Encouragez les élèves à réfléchir sur leurs recherches en leur posant des questions, telles que :

- Sur quels facteurs avez-vous basé votre pronostic ?
- Pouvez-vous expliquer vos résultats ?
- Pouvez-vous identifier une tendance ou une théorie grâce à ces résultats ?

La quantité de joules accumulés est proportionnelle à la pression de l'eau et à la durée de l'expérience.

- Qu'avez-vous fait pour garantir l'exactitude de vos résultats sur le plan scientifique ?

Pour garantir l'exactitude de leurs résultats, les élèves s'assurent, pour chaque essai, que la turbine hydraulique tourne à chaque fois dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, que l'eau atteint toujours les pales au même endroit, que la turbine n'a pas bougé et qu'elle est restée à la même distance de l'arrivée d'eau.



Astuce

Le compteur d'énergie doit afficher une tension d'entrée supérieure à 2 V.

Astuce

Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai.

Continuer

Changement du nombre de pales

(Manuel de montage 4A et 4B, jusqu'à l'étape 2 page 22)

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer le nombre de joules (J) que la turbine hydraulique, dotée seulement de trois pales, peut accumuler après une période de 120 secondes.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic du nombre de joules que la turbine hydraulique peut accumuler après 120 secondes et à chaque intervalle de 20 secondes.

Puis, demandez-leur de représenter ce pronostic dans un graphique à coordonnées.

Ensuite, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer le nombre réel de joules pouvant être accumulés après 120 secondes. Faites-les lire et noter leurs résultats à chaque intervalle de 20 secondes. Demandez-leur ensuite de représenter ces résultats sur le même graphique que celui où figure leur pronostic.

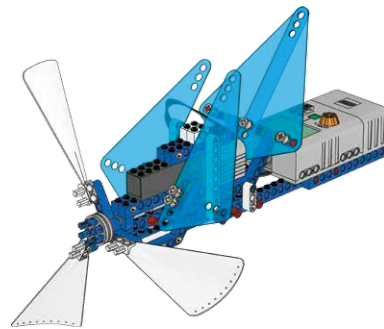
Avant que les élèves ne commencent à relever les résultats, vérifiez qu'ils laissent tourner la turbine hydraulique assez longtemps pour qu'elle gagne en vitesse.

Les résultats varient selon la puissance du robinet utilisé. Les élèves pourront observer que la quantité de joules accumulés est proportionnelle à la pression de l'eau et à la durée de l'expérience. Les élèves pourront également observer que la turbine hydraulique accumule moins de joules lorsque son hélice ne possède que trois pales.

Identification des variables

Demandez aux élèves d'identifier au moins trois variables différentes et de les écrire en expliquant clairement leurs effets sur l'efficacité de la turbine hydraulique.

Ces variables peuvent inclure le diamètre de la turbine, la zone et le nombre de pales utilisées, l'angle et la position des pales lorsqu'elles entrent en contact avec l'eau et la nature du débit d'eau.



Le saviez-vous ?

L'énergie que peut produire l'eau dépend de trois variables : la hauteur de l'eau par rapport à la turbine hydraulique, le débit de l'eau et la gravité.

Astuce

Réinitialisez le compteur d'énergie avant chaque essai et utilisez la même pression d'eau que pour l'expérience précédente.

Turbine hydraulique

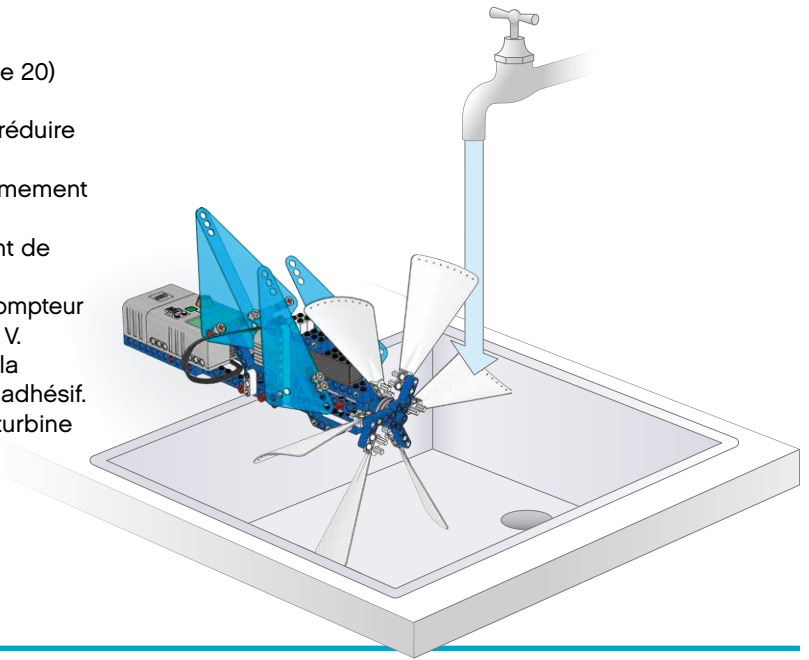
Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Construction de la turbine hydraulique

(Manuel de montage 4A et 4B, jusqu'à l'étape 30 page 20)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Assurez-vous d'avoir remis les joules (J) à zéro avant de continuer.
- Réglez la pression de l'eau de manière à ce que le compteur d'énergie affiche une tension d'entrée d'au moins 2 V.
- Une fois la pression d'eau idéale trouvée, marquez la position du robinet à l'aide d'un morceau de ruban adhésif.
- Faites tourner l'hélice délicatement pour mettre la turbine hydraulique en route si nécessaire.

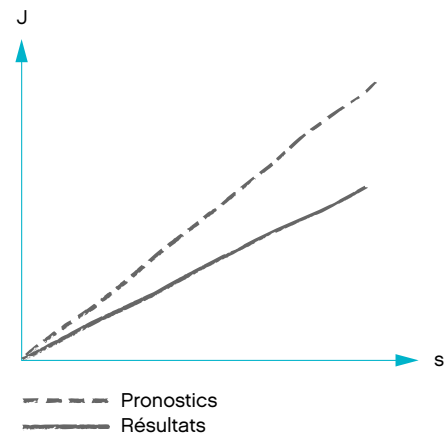



Accumulations des joules

Tout d'abord, établissez un pronostic du nombre de joules (J) que la turbine hydraulique peut accumuler après 120 secondes (s) et à chaque intervalle de 20 secondes.

Puis, représentez votre pronostic sur un graphique à coordonnées, tel que sur l'exemple ci-contre.

Ensuite, faites les essais nécessaires pour déterminer le nombre réel de joules pouvant être accumulés après 120 secondes. Lisez et notez les résultats à chaque intervalle de 20 secondes. Indiquez vos résultats sur le même graphique que celui où figure votre pronostic. N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque essai.



	20 s	40 s	60 s	80 s	100 s	120 s
Mes pronostics	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mes résultats	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Changement du nombre de pales

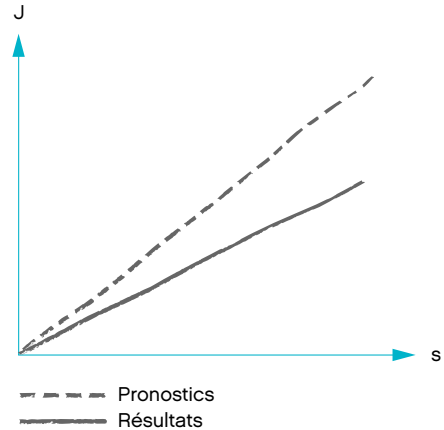
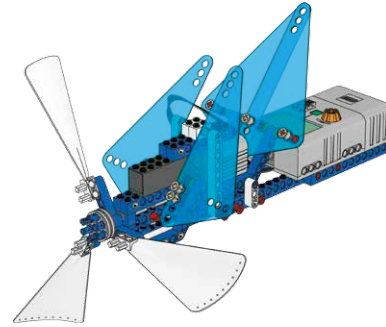
(Manuel de montage 4A et 4B, jusqu'à l'étape 2 page 22)


Enlevez trois pales à l'hélice de la turbine et suivez la même procédure que précédemment. Gardez la même pression d'eau que celle utilisée précédemment.

Tout d'abord, établissez un pronostic du nombre de joules (J) que la turbine hydraulique peut accumuler après 120 secondes (s) et à chaque intervalle de 20 secondes.

Puis, représentez votre pronostic sur un graphique à coordonnées, tel que sur l'exemple ci-contre.

Ensuite, faites les essais nécessaires pour déterminer le nombre réel de joules pouvant être accumulés après 120 secondes. Lisez et notez les résultats à chaque intervalle de 20 secondes. Indiquez vos résultats sur le même graphique que celui où figure votre pronostic. N'oubliez pas de réinitialiser le compteur d'énergie avant chaque essai.



	20 s	40 s	60 s	80 s	100 s	120 s
Mes pronostics	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mes résultats	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Identification des variables

Identifiez au moins trois variables différentes. Écrivez-les et expliquez clairement leurs effets sur l'efficacité de la turbine hydraulique.



Véhicule solaire

Science et Technologie / Physique et Chimie

- Conversion énergétique
- Transfert énergétique
- Forces et mouvement
- Recherche scientifique
- Améliorations grâce à la conception technologique
- Assemblage de composants
- Évaluation
- Utilisation de mécanismes (engrenages, roues et essieux)

Ingénierie

- Construction
- Identification de l'énergie
- Recherche et évaluation des variables

Mathématiques

- Calcul de la vitesse
- Mesure des distances
- Lecture des mesures
- Gestion du temps

Vocabulaire

- Efficacité
- Panneau solaire LEGO®
- Vitesse

Autre matériel requis

- Une surface lisse et plane d'au moins 150 cm de long
- Une ampoule à incandescence de 60 W, une lampe halogène haute performance ou n'importe quelle source de lumière dont le rayonnement infrarouge est élevé dans la plage infrarouge de plus de 800 nm
- Des lampes équipées de réflecteurs paraboliques
- Du ruban de masquage et un marqueur pour la ligne de départ et d'arrivée
- Une règle ou un mètre
- Un chronomètre ou une montre

Connecter



Les véhicules solaires utilisent la capacité des panneaux solaires à convertir l'énergie solaire en énergie électrique. Le moteur peut convertir l'énergie électrique en énergie mécanique afin de faire avancer le véhicule.

À présent, construisez le véhicule solaire et faites les recherches nécessaires pour calculer sa vitesse en fonction des différents rapports d'engrenage et des différentes tailles de roue utilisés.

Construire

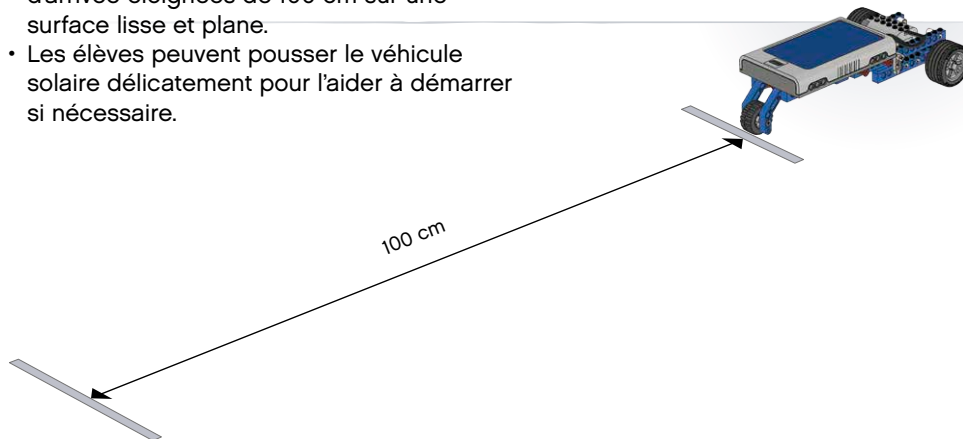
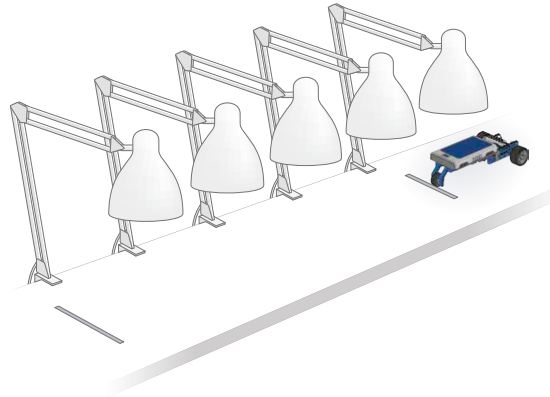
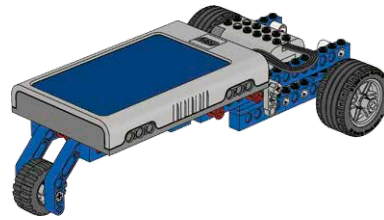
Construction du véhicule solaire

(Manuel de montage 5A et 5B, jusqu'à l'étape 24 page 38)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.

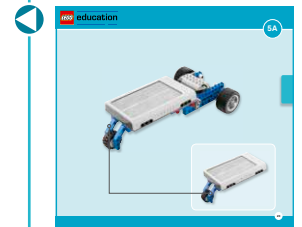
Préparation de l'expérience

- Placez le panneau solaire LEGO® à une distance appropriée de la source de lumière.
- Une ampoule à incandescence de 60 W, une lampe halogène haute performance ou n'importe quelle source de lumière dont le rayonnement infrarouge est élevé dans la plage infrarouge de plus de 800 nm.
- Placez le panneau solaire sous le centre de la source lumineuse. Idéalement, la lampe possède un diamètre supérieur à la largeur du panneau solaire LEGO et possède un réflecteur parabolique.
- Pour construire un circuit automobile illuminé, placez plusieurs ampoules/lampes identiques à la même hauteur au-dessus des 100 cm de circuit.
- Pour aider les élèves à mesurer la distance entre l'ampoule de la lampe et le panneau solaire, vous pouvez tracer un repère sur l'abat-jour de la lampe correspondant au centre de l'ampoule.
- Tracez une ligne de départ et une ligne d'arrivée éloignées de 100 cm sur une surface lisse et plane.
- Les élèves peuvent pousser le véhicule solaire délicatement pour l'aider à démarrer si nécessaire.



Attention !

La chaleur peut endommager le panneau solaire. Gardez toujours une distance d'au moins 8 cm entre le panneau solaire et la source lumineuse. Assurez-vous que les élèves font très attention en manipulant les ampoules électriques.



Contempler

Utilisation de différents rapports d'engrenage

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer la vitesse du véhicule solaire sur le circuit en utilisant différents systèmes d'engrenage et deux grosses roues arrière.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic de la vitesse du véhicule solaire sur le circuit avec un rapport d'engrenage de 5:1.

Puis, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer la vitesse réelle du véhicule solaire sur le circuit avec un rapport d'engrenage de 5:1. Calculez cette vitesse et notez les résultats. Utilisez cette formule, dans laquelle la vitesse est exprimée en mètres par seconde :

$$\text{Vitesse} = \frac{\text{Distance parcourue}}{\text{Durée du parcours}}$$

Les résultats varient selon la source lumineuse et les effets du frottement.

Ensuite, construisez un nouveau véhicule solaire équipé d'un système d'engrenage de 3:1 et suivez la même procédure. (Manuel de montage 5A et 5B, jusqu'à l'étape 4 page 42)

Les résultats varient, mais les élèves pourront observer que le véhicule solaire doté d'un système d'engrenage de 3:1 roule plus vite.

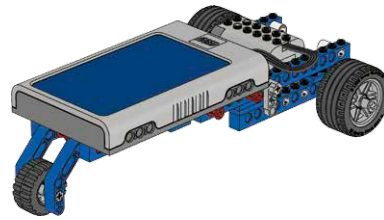
Encouragez les élèves à réfléchir sur leurs recherches en leur posant des questions, telles que :

- Sur quels facteurs avez-vous basé votre pronostic ?
- Pouvez-vous expliquer vos résultats ?
- Pouvez-vous identifier une tendance ou une théorie grâce à ces résultats ?

Le système d'engrenage 3:1 permet au véhicule de rouler plus vite car le rapport d'engrenage est supérieur.

- Qu'avez-vous fait pour garantir l'exactitude de vos résultats sur le plan scientifique ?

Pour garantir l'exactitude de leurs résultats, les élèves doivent faire plusieurs essais en s'assurant que le panneau solaire reste à la même place et à la même distance de la source lumineuse.



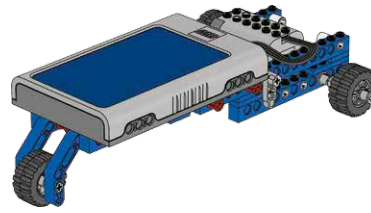
Le saviez-vous ?
Le rapport d'engrenage est le rapport entre le nombre de dents de la roue dentée et le nombre de dents du pignon.

Continuer

Ajout de roues plus petites

(Manuel de montage 5A et 5B, jusqu'à l'étape 6 page 44)

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer la vitesse du véhicule solaire sur le circuit en utilisant un rapport d'engrenage de 3:1 et deux petites roues arrière.



Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic de la vitesse du véhicule solaire sur le circuit avec un rapport d'engrenage de 3 :1 et trois petites roues identiques.

Puis, demandez aux élèves de faire les recherches nécessaires pour déterminer la vitesse réelle du véhicule solaire sur le circuit avec un rapport d'engrenage de 3 :1 et trois petites roues identiques. Calculez cette vitesse et notez les résultats.

Les résultats varient selon la source lumineuse et les effets du frottement.

Ensuite, demandez aux élèves de comparer les résultats obtenus avec ce nouveau véhicule solaire avec les résultats précédents, obtenus avec un système d'engrenage de 3 :1 et deux roues arrière plus grandes.

Les résultats varient, mais les élèves pourront observer que le véhicule solaire équipé de deux grosses roues arrière roule plus vite, même si la vitesse de l'essieu est la même. Cela est dû à la circonférence des roues qui est plus grande.

Identification des variables

Demandez aux élèves d'identifier au moins trois variables différentes et de les écrire en expliquant clairement leurs effets sur l'efficacité du véhicule solaire.

Ces variables peuvent inclure la quantité de lumière, le frottement, le diamètre des roues, l'équilibre et la modification du poids du véhicule.

Facultatif

Demandez aux élèves d'optimiser les variables de manière à obtenir une vitesse maximale pour le véhicule solaire.

Le saviez-vous ?

La circonférence de la petite roue est de 9,6 cm.



La circonférence de la grande roue est de 13,6 cm.



Véhicule solaire

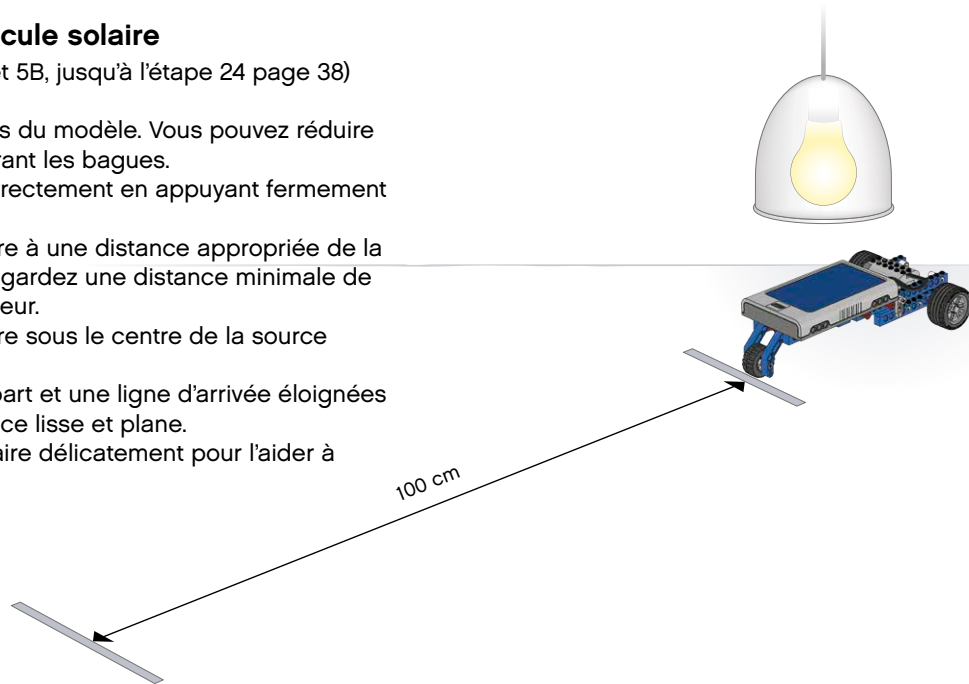
Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Construction du véhicule solaire

(Manuel de montage 5A et 5B, jusqu'à l'étape 24 page 38)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Placez le panneau solaire à une distance appropriée de la source lumineuse, mais gardez une distance minimale de 8 cm à cause de la chaleur.
- Placez le panneau solaire sous le centre de la source lumineuse.
- Tracez une ligne de départ et une ligne d'arrivée éloignées de 100 cm sur une surface lisse et plane.
- Poussez le véhicule solaire délicatement pour l'aider à démarrer si nécessaire.



Utilisation de différents rapports d'engrenage

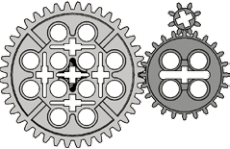
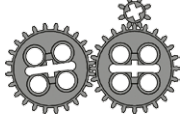
Tout d'abord, établissez un pronostic de la vitesse du véhicule solaire sur le circuit avec un rapport d'engrenage de 5 :1.

Puis faites les recherches nécessaires pour calculer la vitesse réelle du véhicule solaire sur le circuit avec un rapport d'engrenage de 5 :1 à l'aide de la formule suivante, dans laquelle la vitesse est exprimée en mètres par seconde (m/s) :

$$\text{Vitesse} = \frac{\text{Distance parcourue}}{\text{Durée du parcours}}$$

Ensuite, construisez le nouveau véhicule solaire et suivez la même procédure avec cette fois-ci un rapport d'engrenage de 3 :1.

(Manuel de montage 5A et 5B, jusqu'à l'étape 4 page 42)

		
Mes pronostics	s	s
Mes résultats	s	s
Mes calculs	(m/s)	(m/s)

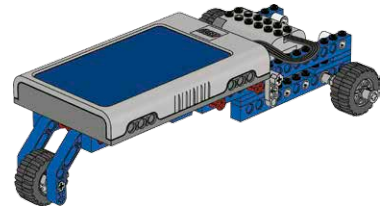
Ajout de roues plus petites



(Manuel de montage 5A et 5B, jusqu'à l'étape 6 page 44)

Tout d'abord, établissez un pronostic de la vitesse du véhicule solaire sur le circuit avec un rapport d'engrenage de 3 :1 et trois petites roues identiques.

Puis, faites les recherches nécessaires pour calculer la vitesse réelle du nouveau véhicule solaire.

Ensuite, comparez les résultats obtenus avec le nouveau véhicule avec les résultats précédents, obtenus avec un ensemble d'engrenage de 3 :1 et deux roues arrière plus grandes. Écrivez vos résultats ci-dessous.



		
Mes pronostics	s	s
Mes résultats	s	s
Mes calculs	(m/s)	(m/s)

Observez attentivement vos résultats et analysez-les. Tirez-en une conclusion et mettez-la par écrit.

Identification des variables

Identifiez au moins trois variables différentes. Écrivez-les et expliquez clairement leurs effets sur l'efficacité du véhicule solaire.



Poulie de bateau

Science et Technologie / Physique et Chimie

- Consommation énergétique
- Efficacité énergétique
- Transfert énergétique
- Recherche scientifique
- Améliorations grâce à la conception technologique
- Assemblage de composants
- Évaluation
- Utilisation de mécanismes (poulies)

Ingénierie

- Construction
- Identification de l'énergie
- Recherche et évaluation des variables

Mathématiques

- Calcul de l'efficacité
- Calcul des mesures
- Mesure des distances
- Lecture des mesures

Vocabulaire

- Distance
- Efficacité
- Frottement
- Joules
- Charge
- Masse
- Travail

Autre matériel requis

- Règle ou mètre

Connecter



Les poulies de bateau ont la capacité de soulever ou d'abaisser facilement des charges lourdes grâce au mécanisme du palan. La puissance requise peut être optimisée en modifiant le système de poulie.

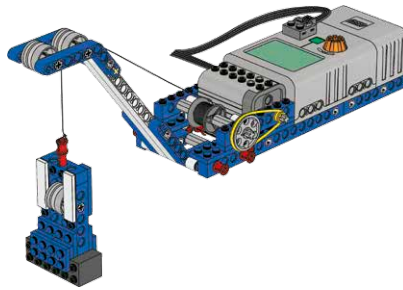
À présent, construisez la poulie de bateau et déterminez les effets des différents systèmes de poulie sur la puissance requise pour soulever la charge.

Construire

Construction de la poulie de bateau

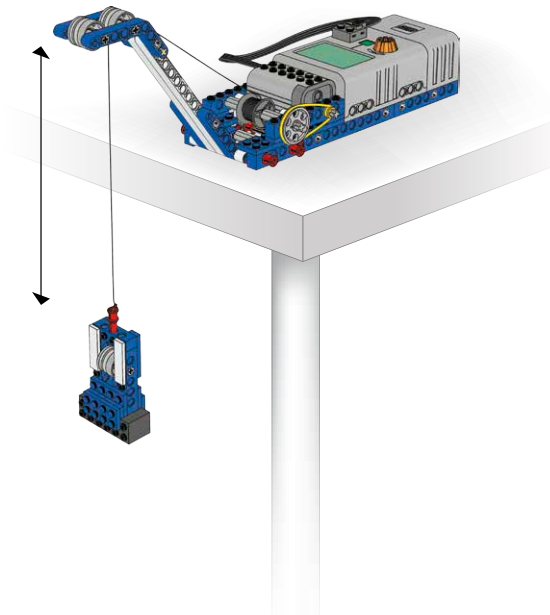
(Manuel de montage 6A et 6B, jusqu'à l'étape 26 page 63)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.

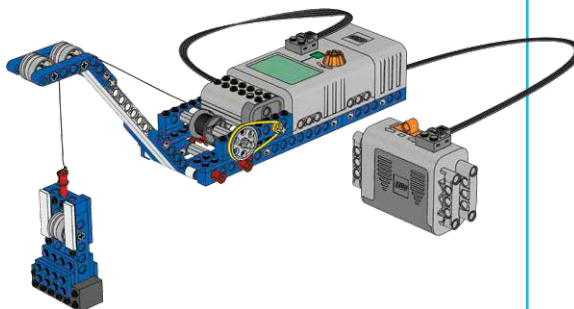


Préparation de l'expérience

- Placez la poulie sur la table et laissez la charge pendre librement dans le vide avec un maximum de ficelle tirée vers le bas.



- Chargez la poulie de bateau avec un minimum de 50 joules (J).



Contempler

Levage de la charge

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer les effets des différents systèmes de poulie sur la puissance (W) requise pour soulever une charge quelconque.

Tout d'abord, demandez aux élèves d'établir un pronostic et d'étudier combien de joules la poulie de bateau a besoin pour soulever la charge, comme illustré. Faites les lires et noter leurs observations.

Puis, demandez-leur de prédire et de faire des recherches afin de déterminer combien de joules approximativement sont nécessaires pour que la poulie bateau puisse soulever la charge avec une poulie fixe.

Ensuite, construisez la nouvelle poulie de bateau avec la charge et demandez aux élèves de suivre la même procédure, mais cette fois-ci avec deux poulies fixes et une poulie mobile. (Manuel de montage 6A et 6B, jusqu'à l'étape 1 page 64)

Les résultats varient, mais les élèves pourront observer que le système de poulie doté de deux poulies fixes et d'une poulie mobile nécessite beaucoup moins de puissance pour soulever la charge. Le rapport de démultiplication théorique est de trois, ce qui signifie que dans des conditions idéales, ce système de poulie utilise trois fois moins puissance pour soulever la charge. En réalité, certaines variables, telles que le frottement, rendent le rapport de démultiplication beaucoup plus faible.

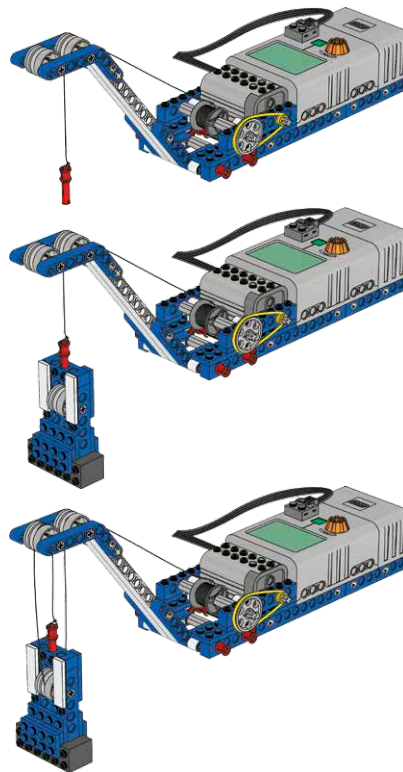
Encouragez les élèves à réfléchir sur leurs recherches en leur posant des questions, telles que :

- Sur quels facteurs avez-vous basé votre pronostic ?
- Pouvez-vous expliquer vos résultats ?
- Pouvez-vous identifier une tendance ou une théorie grâce à ces résultats ?

La durée du levage est plus longue lorsque le nombre de poulies utilisées est plus élevé.

- Qu'avez-vous fait pour garantir l'exactitude de vos résultats sur le plan scientifique ?

Pour garantir l'exactitude de leurs résultats, les élèves doivent faire plusieurs essais en s'assurant que la poulie de bateau ne subit aucune modification. Le cas échéant, (le desserrage d'un point de frottement par exemple) cela peut avoir une incidence sur son efficacité.



Le saviez-vous ?
L'élément de charge
LEGO® pèse environ 53 g.



Continuer

Recherches sur l'efficacité

Pour cette activité, les élèves doivent déterminer le pourcentage d'efficacité de la poulie de bateau en calculant le travail théorique et le travail réel requis pour pouvoir soulever la charge sur une distance verticale de 60 cm.

Tout d'abord, demandez aux élèves de calculer le travail théorique requis à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Travail (J)} = \text{Force (N)} \times \text{Distance (m)}$$

Puis, demandez aux élèves de lire la consommation de joules (J) sur le compteur d'énergie pour calculer le travail réel requis. Demandez-leur de noter les résultats.

Ensuite, demandez-leur de calculer le pourcentage d'efficacité de la poulie de bateau à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{Travail effectué}}{\text{Énergie utilisée}} \times 100$$

La charge pèse environ 0,068 kg, soit une force d'environ 0,67 N. La quantité de travail théorique pour que la poulie de bateau soulève la charge est donc :

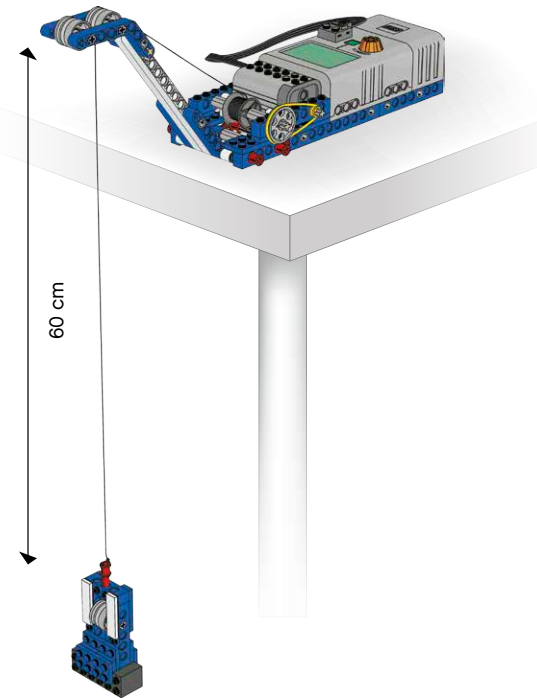
$$\begin{aligned} \text{Travail} &= 0,67 \text{ N} \times 0,6 \text{ m} \\ \text{Travail} &= 0,402 \text{ J} \end{aligned}$$

Il est essentiel que les élèves obtiennent une mesure en joules exacte pour déterminer la quantité de travail requise. Les résultats varient, mais la plupart des élèves trouveront qu'il faut environ 2 J pour que la poulie de bateau soulève la charge, ce qui correspond à un pourcentage d'efficacité d'environ 20 %.

$$\text{Efficacité} = \frac{0,402 \text{ J}}{2 \text{ J}} \times 100$$

$$\text{Efficacité} = 20.1\%$$

Cela signifie que 80 % du travail produit par la poulie de bateau est perdu à cause du frottement, de la chaleur et d'autres variables.



Astuce

Calculez la force à l'aide de cette formule :

$$F = m \times g$$

F correspond à la force, m à la masse en kilogrammes, et g à la constante de proportionnalité, soit 9,8 m/s².

Les élèves peuvent également utiliser un compteur de newtons.

Identification des variables

Demandez aux élèves d'identifier au moins trois variables différentes et de les écrire en expliquant clairement leurs effets sur l'efficacité de la poulie de bateau.

Ces variables peuvent inclure le système de poulie, les roues de la poulie et le frottement.

Poulie de bateau

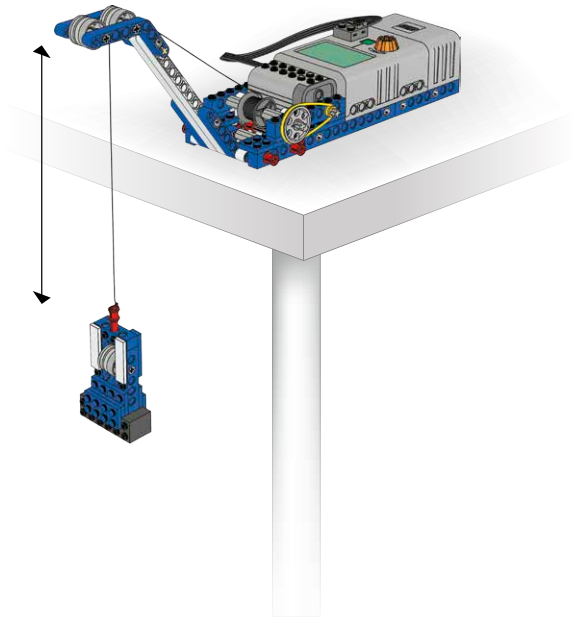
Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Construction de la poulie de bateau

(Manuel de montage 6A et 6B, jusqu'à l'étape 26 page 63)

- Testez les fonctionnalités du modèle. Vous pouvez réduire le frottement en desserrant les bagues.
- Branchez les câbles correctement en appuyant fermement sur les prises.
- Laissez la charge pendre avec un maximum de ficelle tirée vers le bas.
- Chargez la poulie de bateau avec un minimum de 50 joules (J).



Levage de la charge

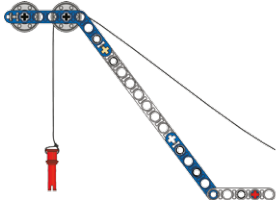
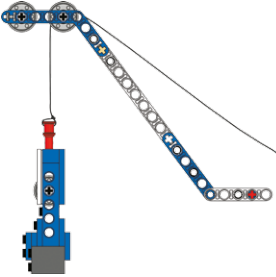
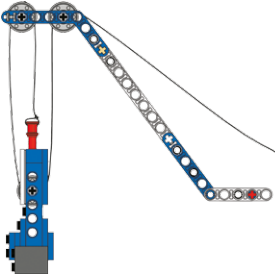
(Manuel de montage 6A et 6B, jusqu'à l'étape 1 page 64)

Tout d'abord, établissez un pronostic et étudiez combien de puissance la poulie de bateau a besoin pour lever la charge. Lisez et notez les résultats.

Puis, établissez un pronostic et faites les recherches nécessaires pour connaître combien de joules la poulie de bateau a besoin pour lever la charge avec une poulie fixe. Lisez et notez les résultats.

Ensuite, construisez la nouvelle poulie de bateau et déterminez les effets de ce nouveau système de poulie, équipé cette fois-ci de deux poulies fixes et d'une poulie mobile, sur la puissance requise pour soulever la charge.

La puissance que la poulie de bateau utilise pour lever la charge doit être soustraite des deux autres résultats afin de comparer les systèmes de poulie.

			
Mes pronostics	(W)	(W)	(W)
Mes résultats	(W)	(W)	(W)

Recherches sur l'efficacité

Déterminez le pourcentage d'efficacité de la poulie de bateau en calculant le travail théorique et le travail réel requis pour que la poulie de bateau puisse soulever la charge sur une distance verticale de 60 cm.

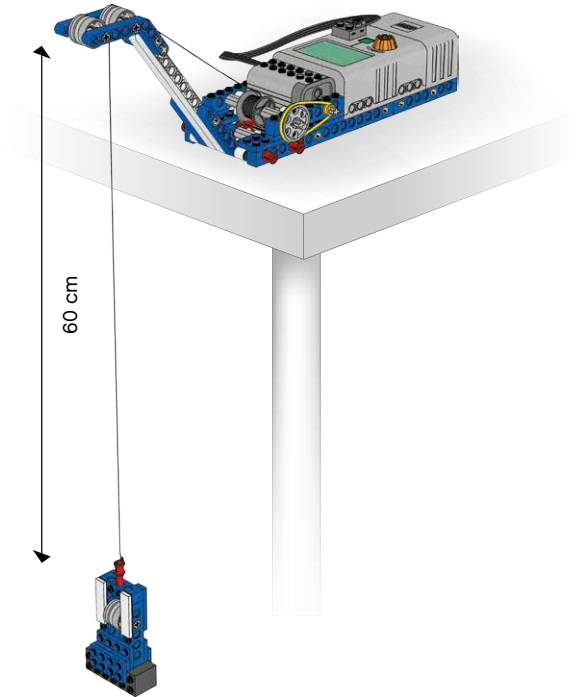
Tout d'abord, calculez le travail théorique requis à l'aide de la formule suivante :

Travail (J) = Force (N) x Distance (m)

Puis, lisez la consommation de joules (J) sur le compteur d'énergie pour déterminer le travail réel requis. Notez les résultats.

Ensuite, calculez le pourcentage d'efficacité de la poulie de bateau à l'aide de cette formule :

Efficacité = $\frac{\text{Travail effectué}}{\text{Énergie utilisée}} \times 100$



Quantité de travail théorique requis (J)	(J)
Quantité de travail réel requis (J)	(J)
Pourcentage d'efficacité de la poulie de bateau (%)	(%)

Identification des variables

Identifiez au moins trois variables différentes. Écrivez-les et expliquez clairement leurs effets sur l'efficacité de la poulie de bateau.

Tondeuse à gazon



L'énergie solaire peut être captée et utilisée de diverses manières. Les panneaux solaires convertissent l'énergie solaire en énergie électrique, ce qui permet d'alimenter une grande diversité de mécanismes.

Au printemps et en été, la pelouse de l'école doit être tondue fréquemment.

Votre tâche consiste à concevoir et à construire un prototype de tondeuse à gazon qui fonctionne à l'énergie solaire. Assurez-vous que votre prototype puisse se déplacer facilement et que son utilisation soit sans danger.

Tondeuse à gazon

Objectifs

Application des connaissances suivantes :

- Principes de sécurité et de fiabilité du produit
- Communication et travail d'équipe
- Conception d'un prototype de solution ou d'un prototype de produit
- Construction
- Sources d'énergie renouvelable

Autre matériel requis (facultatif) :

- Matériaux servant à améliorer l'apparence, la conception et les fonctionnalités du modèle

Motivation

- Pour aider les élèves à concevoir un prototype, demandez-leur d'observer l'image sur la fiche de travail de l'élève et de lire le texte qui l'accompagne.
- Laissez les élèves faire des recherches sur Internet pour qu'ils puissent se renseigner sur l'apparence, la structure et les fonctions de différentes sortes de tondeuses à gazon et de véhicules fonctionnant à l'énergie solaire.
- Informez-les des contraintes et des fonctions qu'ils devront prendre en compte, telles qu'elles sont décrites dans l'activité.

Pendant l'activité, encouragez les élèves à faire le lien entre l'objectif recherché et leurs connaissances, compétences et compréhension, en leur posant les questions suivantes :

- Comment fonctionnera votre tondeuse à gazon ?
- Quels sont les différents éléments dont vous aurez besoin ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'elle soit facile à utiliser ?
- Grâce à quel mécanisme pourra-t-elle se déplacer ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'elle soit sans danger ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'elle soit fiable ?

Quand les élèves ont terminé leur prototype, encouragez-les à réfléchir sur le produit obtenu, mais aussi sur le processus de production utilisé :

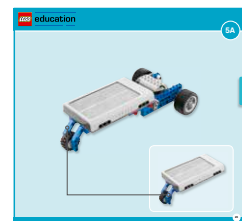
- Effectuez des tests pour évaluer les performances de la tondeuse à gazon :
 - Les pales de la tondeuse tournent-elle efficacement ? *Pour vérifier que les pales de la tondeuse tournent (et ainsi vérifier que la tondeuse pourra couper de l'herbe), faites des petites boules de papier et regardez si le souffle produit par l'hélice de la tondeuse est capable de les déplacer.*
 - Comment fonctionnera votre tondeuse à gazon pendant une journée ensoleillée par rapport à une journée nuageuse ?
 - Dans quelle mesure est-elle facile à utiliser ?
 - Dans quelle mesure est-elle sans danger ?
 - Dans quelle mesure est-elle fiable ?
 - Quelles sont ses limites, le cas échéant ?
- Mettez leur projet de conception sur papier à l'aide de dessins ou de photos numériques.
- Ajoutez des notes pour décrire le fonctionnement du modèle et expliquer comment il pourrait être amélioré pour obtenir une meilleure performance.
- Notez rapidement les plus et les moins de leur travail de conception, et ce qu'ils auraient pu faire pour améliorer leur prototype.

Besoin d'aide ?

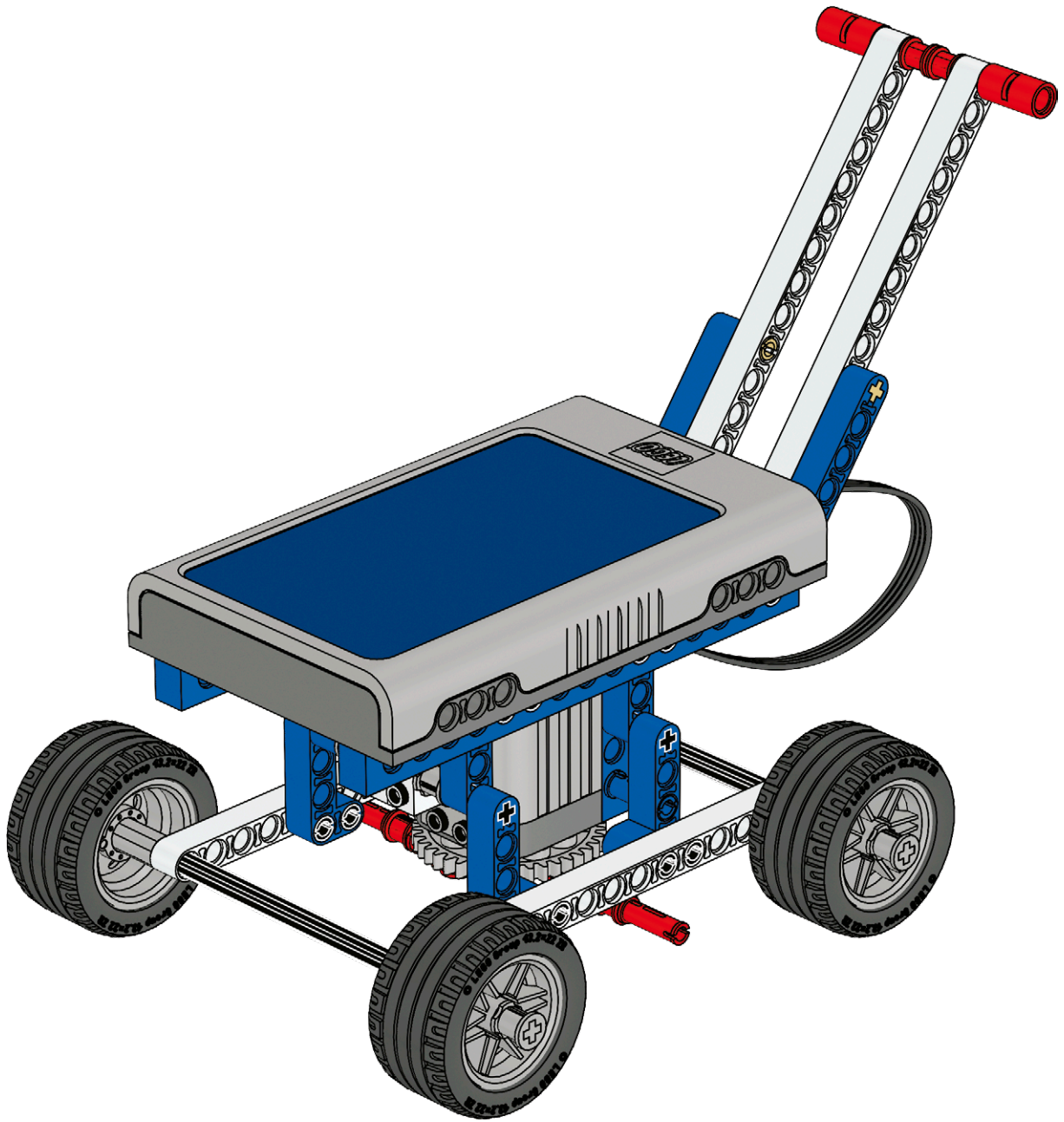
Observez :



Balayeuse



Véhicule solaire



Modèle proposé, prototype de solution

Pancarte mobile



L'énergie solaire peut être captée et utilisée de diverses manières. Les panneaux solaires convertissent l'énergie solaire en énergie électrique, ce qui permet d'alimenter une grande diversité de mécanismes.

Un vendeur de nourriture ambulant voudrait fixer une pancarte mobile sur son chariot. Il travaille seulement pendant l'été et il souhaite être remarqué par les gens qui passent.

Votre tâche consiste à concevoir et à construire un prototype de pancarte mobile qui fonctionne à l'énergie solaire. Faites en sorte qu'elle attire l'attention.

Pancarte mobile

Objectifs

Application des connaissances suivantes :

- Principes de fiabilité du produit
- Communication et travail d'équipe
- Conception d'un prototype de solution ou d'un prototype de produit
- Construction
- Sources d'énergie renouvelable

Autre matériel requis (facultatif) :

- Matériaux servant à améliorer l'apparence, la conception et les fonctionnalités du modèle

Motivation

- Pour aider les élèves à concevoir un prototype, demandez-leur d'observer l'image sur la fiche de travail de l'élève et de lire le texte qui l'accompagne.
- Laissez les élèves faire des recherches sur Internet pour qu'ils puissent se renseigner sur l'apparence, la structure et les fonctions de différentes sortes de chariots et de pancartes.
- Informez-les des contraintes et des fonctions qu'ils devront prendre en compte, telles qu'elles sont décrites dans l'activité.

Pendant l'activité, encouragez les élèves à faire le lien entre l'objectif recherché et leurs connaissances, compétences et compréhension, en leur posant les questions suivantes :

- Comment fonctionnera votre pancarte mobile ?
- Quels sont les différents éléments dont vous aurez besoin ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'elle soit facile à utiliser ?
- Grâce à quel mécanisme pourra-t-elle bouger ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'elle soit fiable ?
- Comment la pancarte va-t-elle signaler le type de produit en vente ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'elle attire l'attention ?

Quand les élèves ont terminé leur prototype, encouragez-les à réfléchir sur le produit obtenu, mais aussi sur le processus de production utilisé :

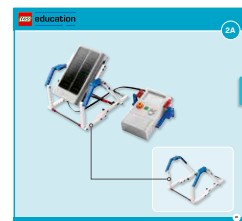
- Effectuez des tests pour évaluer les performances de la pancarte mobile :
 - La pancarte mobile attire-t-elle l'attention ? *Pour vérifier que la pancarte mobile attire l'attention des autres élèves, demandez aux élèves de l'emporter à l'extérieur de la classe et observez les résultats.*
 - Comment fonctionnera votre pancarte mobile pendant un jour ensoleillé par rapport à un jour nuageux ?
 - Dans quelle mesure est-elle facile à utiliser ?
 - Dans quelle mesure est-elle fiable ?
 - Quelles sont ses limites, le cas échéant ?
- Mettez leur projet de conception sur papier à l'aide de dessins ou de photos numériques.
- Ajoutez des notes pour décrire le fonctionnement du modèle et expliquer comment il pourrait être amélioré pour obtenir une meilleure performance.
- Notez rapidement les plus et les moins de leur travail de conception, et ce qu'ils auraient pu faire pour améliorer leur prototype.

Besoin d'aide ?

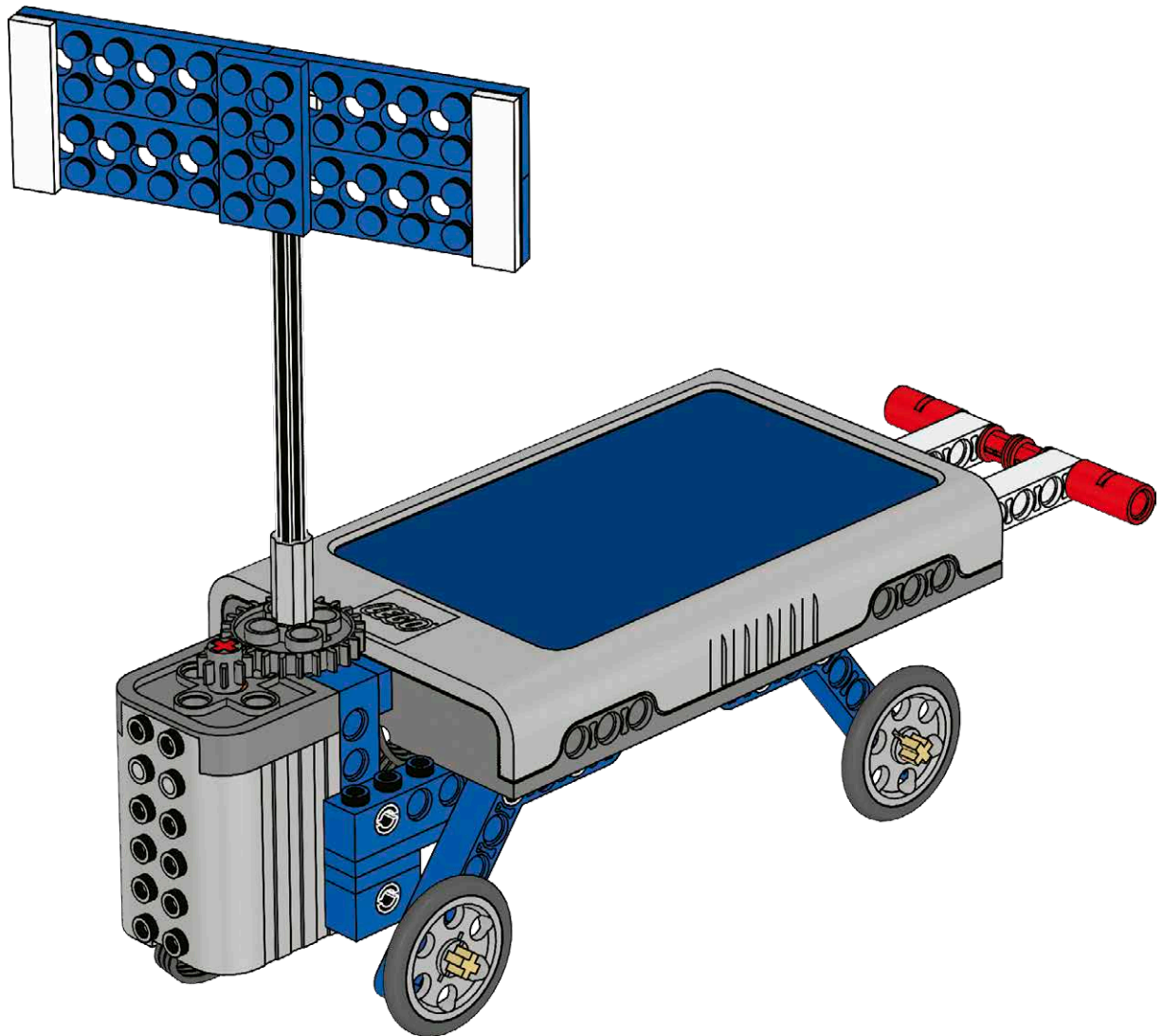
Observez :



Chien robotique



Station solaire



Modèle proposé, prototype de solution

Ventilateur à moteur



Les sources d'énergie renouvelable peuvent être captées et utilisées de diverses manières. Différents types de mécanismes peuvent être alimentés par des énergies renouvelables.

Le hall de l'école est l'endroit où les élèves et les professeurs se rassemblent au début et à la fin de l'année scolaire. Avec autant de personnes dans un même endroit, il peut faire très chaud ; un ventilateur est nécessaire pour faire circuler l'air.

Votre tâche consiste à concevoir et à construire un prototype de ventilateur motorisé qui fonctionne à l'énergie solaire. Assurez-vous que votre prototype fasse circuler l'air et qu'il soit sans danger.

Ventilateur à moteur

Objectifs

Application des connaissances suivantes :

- Principes de fiabilité du produit
- Communication et travail d'équipe
- Conception d'un prototype de solution ou d'un prototype de produit
- Construction
- Sources d'énergie renouvelable

Autre matériel requis (facultatif) :

- Matériaux servant à améliorer l'apparence, la conception et les fonctionnalités du modèle

Motivation

- Pour aider les élèves à concevoir un prototype, demandez-leur d'observer l'image sur la fiche de travail de l'élève et de lire le texte qui l'accompagne.
- Laissez les élèves faire des recherches sur Internet pour qu'ils se renseignent sur l'apparence, la structure et les fonctions de différentes sortes de ventilateurs et de mécanismes rotatifs.
- Informez-les des contraintes et des fonctions qu'ils devront prendre en compte, telles qu'elles sont décrites dans l'activité.

Pendant l'activité, encouragez les élèves à faire le lien entre l'objectif recherché et leurs connaissances, compétences et compréhension, en leur posant les questions suivantes :

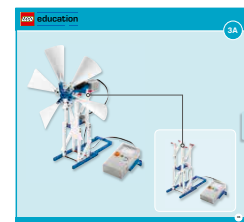
- Quelle serait la source d'énergie renouvelable la plus appropriée ?
- Comment fonctionnera votre ventilateur à moteur ?
- Quels sont les différents éléments dont vous aurez besoin ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'il soit facile à utiliser ?
- Grâce à quel mécanisme pourra-t-il fonctionner ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'il soit sans danger ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'il soit fiable ?

Quand les élèves ont terminé leur prototype, encouragez-les à réfléchir sur le produit obtenu, mais aussi sur le processus de production utilisé :

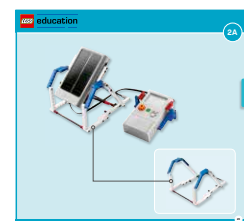
- Effectuez des tests pour évaluer les performances du ventilateur à moteur :
 - Quelle est la source d'énergie renouvelable que vous avez choisi d'utiliser, et pourquoi ?
 - Dans quelle mesure est-il facile à utiliser ?
 - Dans quelle mesure est-il sans danger ?
 - Dans quelle mesure est-il fiable ? *Pour vérifier que le ventilateur fait bien circuler l'air, faites de petites boulettes de papier et regardez s'il arrive à les faire s'envoler.*
 - Quelles sont ses limites, le cas échéant ?
- Mettez leur projet de conception sur papier à l'aide de dessins ou de photos numériques.
- Ajoutez des notes pour décrire le fonctionnement du modèle et expliquer comment il pourrait être amélioré pour obtenir une meilleure performance.
- Notez rapidement les plus et les moins de leur travail de conception, et ce qu'ils auraient pu faire pour améliorer leur prototype.

Besoin d'aide ?

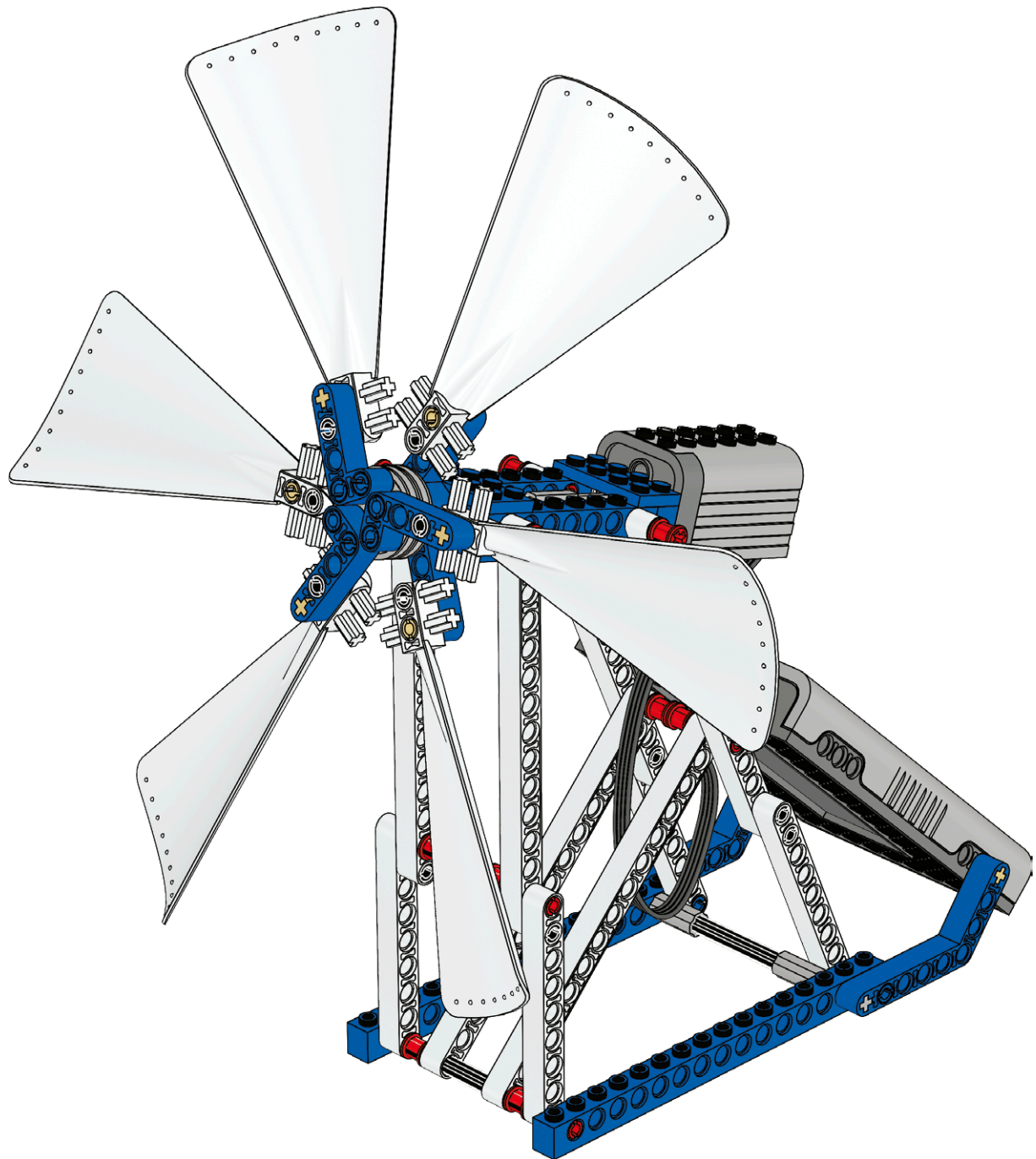
Observez :



Éolienne



Station solaire



Modèle proposé, prototype de solution

Éclairage nocturne



Les sources d'énergie renouvelable peuvent être captées et utilisées de diverses manières. Différents types de mécanismes peuvent être alimentés par des énergies renouvelables.

L'équipe de basket de l'école a besoin d'un système d'éclairage pour pouvoir s'entraîner une fois la nuit tombée.

Votre tâche consiste à concevoir et à construire un prototype de système d'éclairage qui fonctionne grâce à une source d'énergie renouvelable. Faites en sorte qu'il puisse éclairer le terrain une fois la nuit tombée.

Éclairage nocturne

Objectifs

Application des connaissances suivantes :

- Principes de fiabilité du produit
- Communication et travail d'équipe
- Conception d'un prototype de solution ou d'un prototype de produit
- Construction
- Sources d'énergie renouvelable

Autre matériel requis (facultatif) :

- Matériaux servant à améliorer l'apparence, la conception et les fonctionnalités du modèle

Motivation

- Pour aider les élèves à concevoir un prototype, demandez-leur d'observer l'image sur la fiche de travail de l'élève et de lire le texte qui l'accompagne.
- Laissez les élèves faire des recherches sur Internet pour qu'ils se renseignent sur l'apparence, la structure et les fonctions de différentes sortes de systèmes d'éclairage et sur les applications des énergies renouvelables en termes de lumière.
- Informez-les des contraintes et des fonctions qu'ils devront prendre en compte, telles qu'elles sont décrites dans l'activité.

Pendant l'activité, encouragez les élèves à faire le lien entre l'objectif recherché et leurs connaissances, compétences et compréhension, en leur posant les questions suivantes :

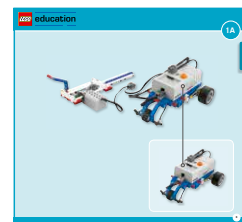
- Quelle serait la source d'énergie renouvelable la plus appropriée ?
- Comment fonctionnera votre système d'éclairage ?
- Quels sont les différents éléments dont vous aurez besoin ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'il soit facile à utiliser ?
- Qu'allez-vous faire pour garantir qu'il soit fiable ?

Quand les élèves ont terminé leur prototype, encouragez-les à réfléchir sur le produit obtenu, mais aussi sur le processus de production utilisé :

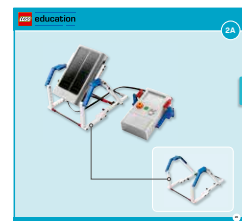
- Effectuez des tests pour évaluer les performances du système d'éclairage :
 - Quelle est la source d'énergie renouvelable que vous avez choisi d'utiliser, et pourquoi ?
 - Dans quelle mesure est-il facile à utiliser ?
 - Dans quelle mesure est-il fiable ? *Pour vérifier que le système d'éclairage fonctionne, rendez-vous dans une pièce non éclairée et calculez la durée pendant laquelle les lampes restent allumées.*
 - Quelles sont ses limites, le cas échéant ?
- Mettez leur projet de conception sur papier à l'aide de dessins ou de photos numériques.
- Ajoutez des notes pour décrire le fonctionnement du modèle et expliquer comment il pourrait être amélioré pour obtenir une meilleure performance.
- Notez rapidement les plus et les moins de leur travail de conception, et ce qu'ils auraient pu faire pour améliorer leur prototype.

Besoin d'aide ?

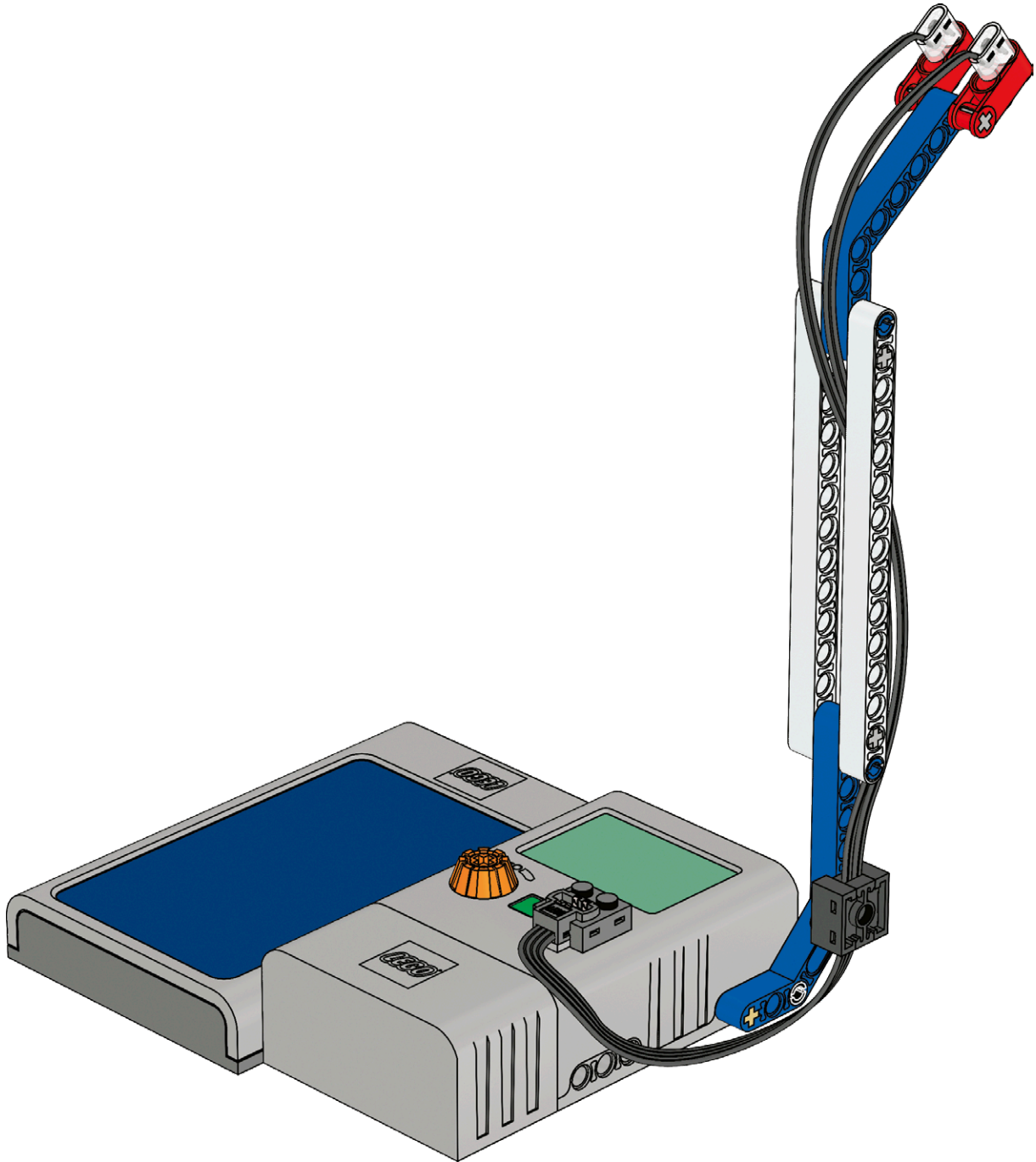
Observez :



Générateur manuel



Station solaire



Modèle proposé, prototype de solution



Glossaire

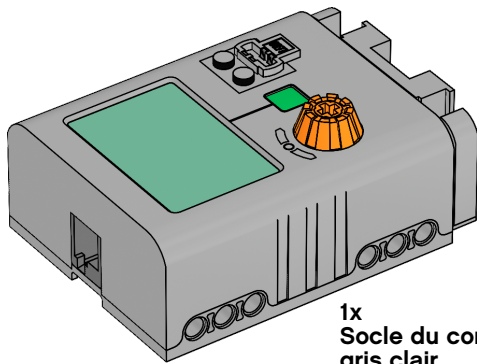
A	Accélération gravitationnelle	L'accélération d'un objet dû à la gravité. Elle est généralement de $9,8\text{m/s}^2$, mais varie en fonction de l'altitude.
	Ampère (A)	L'ampère est l'unité SI de mesure du courant électrique. L'ampère mesure l'intensité du courant électrique pendant une seconde.
B	Barrage	Canal d'eau dont la chute est contrôlée par une porte ou une vanne. Un barrage est généralement un obstacle artificiel conçu pour réguler le débit d'une rivière ou d'un fleuve. Voir Chute.
C	Cellule photovoltaïque	Les cellules photovoltaïques individuelles sont branchées entre elles en série et en parallèle pour créer des modules capables de convertir l'énergie solaire directement en énergie électrique. Voir Panneau solaire.
	Chute	Distance verticale ou dénivellation entre le niveau de l'eau et la turbine.
	Conversion énergétique	Processus de transformation de l'énergie d'une forme à une autre.
	Couple	Aptitude d'une force à faire tourner un système mécanique autour d'un point donné. Également appelé « moment de force ».
	Courant (A)	Déplacement d'un ensemble d'électrons au sein d'un matériau conducteur. Le courant se mesure en ampères (A), parfois abrégés amp.
D	Distance	Intervalle physique qui sépare deux objets, généralement exprimée en nombres.
	Débit	Vitesse d'écoulement de l'eau, généralement exprimée en litres par heure.
E	Efficacité	Rapport entre la quantité d'énergie récupérée et la quantité d'énergie consommée, ou entre l'énergie à la sortie et l'énergie à l'entrée. Elle est généralement exprimée en pourcentage. L'efficacité d'une machine est le rapport entre ce qui peut être récupéré utilement de la machine sur ce qui a été dépensé pour la faire fonctionner. Le frottement entraîne souvent une grande perte d'énergie, ce qui réduit l'efficacité de la machine.
	Énergie cinétique	Énergie d'un corps en fonction de sa vitesse. Plus l'objet se déplace vite, plus son énergie cinétique est grande.
	Énergie (J)	Capacité à produire un travail. L'unité SI de mesure de l'énergie est le joule (J).
	Énergie mécanique	Énergie potentielle ou cinétique pouvant être directement utilisée par un système mécanique pour produire un travail.
	Énergie non renouvelable	Énergie provenant d'une source tarissable, comme le charbon, le pétrole ou le gaz.

Énergie potentielle	Énergie d'un corps en fonction de sa position. C'est une forme d'énergie stockée. Un objet que l'on tient au-dessus du sol possède de l'énergie potentielle. Un élastique ou un ressort que l'on étire possède également de l'énergie potentielle.
Énergie potentielle gravitationnelle	Énergie potentielle d'un objet due à sa hauteur verticale, à sa masse et à l'attraction terrestre. Voir Énergie potentielle.
Énergie potentielle élastique	Énergie potentielle due à la déformation d'un matériau. Voir Énergie potentielle.
Énergie renouvelable	Énergie provenant de sources naturelles et inépuisables comme le vent, le soleil et le mouvement de l'eau.
F	
Frottement	Résistance rencontrée lorsqu'une surface glisse sur une autre, par exemple lorsqu'un essieu tourne dans un trou ou lorsque vous vous frottez les mains.
G	
Générateur	Appareil contenant des aimants et des bobines de câbles, qui, lorsqu'elles tournent les unes contre les autres, convertit l'énergie cinétique en énergie électrique.
J	
Joule (J)	L'unité SI de mesure de l'énergie, du travail et de la chaleur est le joule (J). Un joule correspond au travail d'une force d'un newton dont le point d'application se déplace d'un mètre dans la même direction que celle de la force. Un joule correspond également à un watt appliqué durant le temps d'une seconde (Ws).
M	
Masse (kg)	L'unité SI de mesure de la masse est le kilogramme (kg). La masse est la quantité de matière d'un objet. Voir Poids (N).
P	
Panneau solaire	Ensemble de cellules photovoltaïques regroupées dans un panneau pour obtenir un meilleur rendement. Voir Cellule photovoltaïque.
Perpendiculaire à	Lorsque deux plans sont perpendiculaires, par exemple le panneau solaire et l'ampoule électrique dans le cas de la station solaire, leurs directions forment un angle droit (90°). Deux droites qui se coupent à angle droit sont perpendiculaires.
Photovoltaïque	Terme dérivé de « photo » (du grec « lumière ») et de « volt » (unité de mesure de la tension, du nom du savant italien Alessandro Volta) faisant référence aux systèmes qui produisent de la tension lorsqu'ils sont exposés à de l'énergie électromagnétique (notamment la lumière du jour).
Poids (N)	Le poids est une mesure de la force de gravité exercée sur un objet. Puisque le poids est lié à la gravité, un objet pèserait moins lourd sur la lune, où la force du champ gravitationnel est plus faible. Le poids est une force pouvant être mesurée en newtons (N).
Pression de l'eau	Phénomène observable dans une colonne d'eau, dans laquelle une masse d'eau subit une force verticale, dirigée de haut en bas, à cause de l'attraction terrestre.
Puissance	Quantité de travail effectué pendant une période donnée. Voir Watt (W).
Puissance (W)	Vitesse du transfert de l'énergie. La vitesse d'exécution d'un travail est appelé puissance. L'unité électrique de mesure de la puissance est le watt (W).

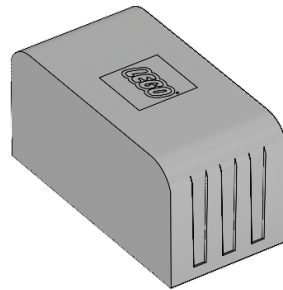
R	Rayonnement électromagnétique	Énergie électromagnétique émise par le soleil, incluant les rayonnements ultraviolet et infrarouge, ainsi que lumière visible.
S	SI	Système international d'unités.
T	Tension	Force qui fait circuler un champ électrique le long d'un circuit. La tension se mesure en volts (V).
	Turbine	Machine rotative capable de convertir l'énergie cinétique en énergie électrique. Elle peut être actionnée par la vapeur, l'eau ou le vent.
	Travail	Le travail d'une force est l'énergie fournie par cette force lorsqu'elle se déplace. On calcule le travail en multipliant la force nécessaire pour déplacer un objet par la distance parcourue par cet objet (Force x Distance).
V	Variable	Quantité à laquelle on peut attribuer différentes valeurs ou qui est susceptible de varier.
	Vitesse	Rapport du mouvement d'un objet au temps. La vitesse peut être calculée grâce à cette formule : $\text{Vitesse} = \frac{\text{Distance parcourue}}{\text{Durée du parcours}}$
	Volt (V)	L'unité SI de mesure de la force électromotrice et de la différence de potentiel électrique est le volt (V).
W	Watt (W)	L'unité SI de mesure de la vitesse d'exécution d'un travail est le watt (W). Le watt est l'unité de mesure de la puissance. Un watt équivaut à un joule (J) par seconde.



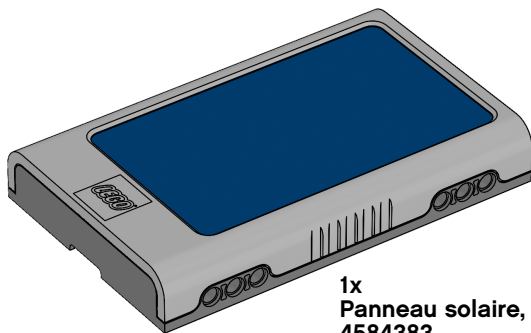
Liste des éléments LEGO®



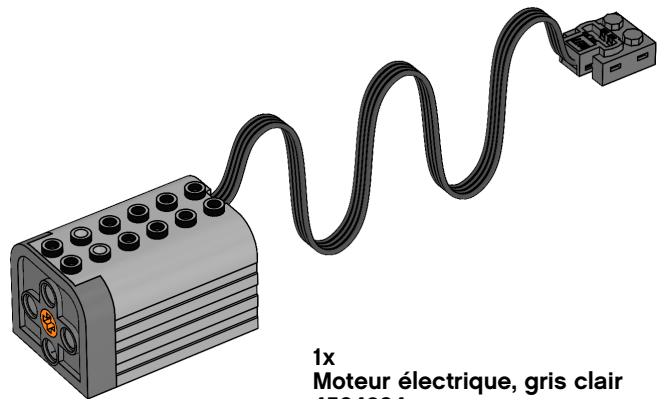
1x
Socle du compteur d'énergie,
gris clair
4584385



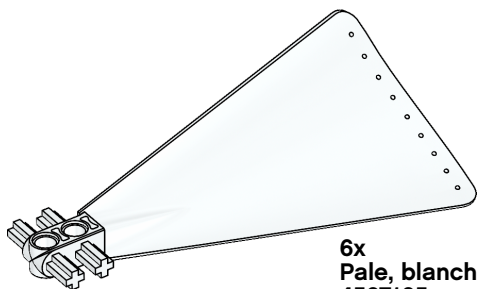
1x
Réserve d'énergie, gris foncé
6124226



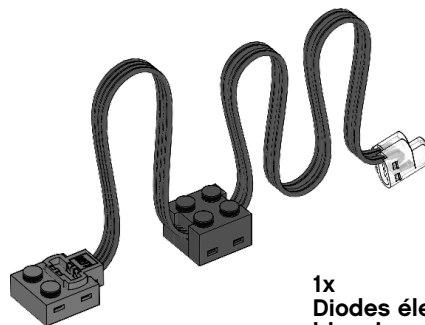
1x
Panneau solaire, gris clair
4584383



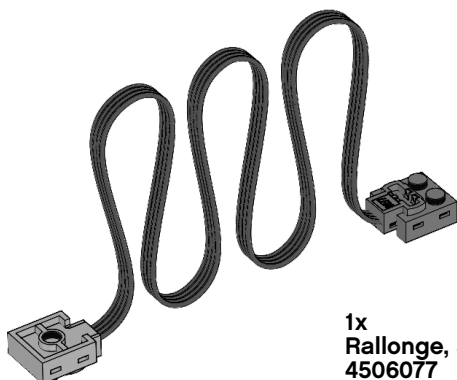
1x
Moteur électrique, gris clair
4584384



6x
Pale, blanche
4587185



1x
Diodes électroluminescentes,
blanches
4546421



1x
Rallonge, 50 cm
4506077

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.
©2010, 2016 The LEGO Group.

