

Trousse d'activités pour l'ensemble de construction de machines simples

Guide de l'enseignant



2009689



education

Table des matières

1. Introduction	3
À qui s'adresse ce matériel?	3
À quoi ce matériel sert-il?	3
Que sont les machines simples?	4
Que comprend l'Ensemble de construction de machines simples LEGO® 9689?	5
Que contient la Trousse d'activités 2009689 pour l'ensemble de construction de machines simples?	5
Séquence d'enseignement	6
Commentaires généraux concernant le matériel	6
Trucs de gestion de la classe	7
La méthode des 4 C de LEGO® Education	8
2. Programme d'enseignement	9
3. Roues dentées	
Survol : Roues dentées	12
Images pour une utilisation en classe	15
Modèles de notions élémentaires : Roues dentées	17
Activité principale : Carrousel	23
Activité de résolution de problèmes : Chariot à maïs soufflé	32
4. Roues et essieux	
Survol : Roues et essieux	35
Images pour une utilisation en classe	38
Modèles de notions élémentaires : Roues et essieux	40
Activité principale : Go-cart	47
Activité de résolution de problèmes : Brouette	56
5. Leviers	
Survol : Leviers	60
Images pour une utilisation en classe	64
Modèles de notions élémentaires : Leviers	66
Activité principale : Catapulte	70
Activité de résolution de problèmes : Barrière de passage à niveau	79
6. Poulies	
Survol : Poulies	83
Images pour une utilisation en classe	86
Modèles de notions élémentaires : Poulies	88
Activité principale : Les planchers fous	94
Activité de résolution de problèmes : Grue	103
7. Glossaire	107
8. Liste des pièces LEGO®	111

Introduction

LEGO® Education est heureux de vous présenter la Trousse d'activités 2009689 pour l'ensemble de construction de machines simples 9689.

À qui s'adresse ce matériel?

Ce matériel est conçu pour les enseignants de niveau élémentaire qui veulent présenter les machines simples suivantes à leurs élèves :

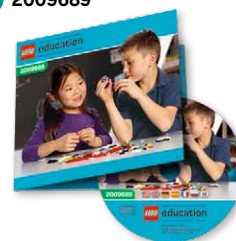
- Roues dentées
- Roues et essieux
- Leviers
- Poulies

Les modèles LEGO qui peuvent être fabriqués à l'aide de l'Ensemble de construction de machines simples 9689 et les Feuilles de travail de l'élève fournies avec la Trousse d'activités 2009689 pour l'ensemble de construction de machines simples 9689 sont appropriés pour les élèves de la première à la troisième année. La majorité des plus jeunes élèves auront besoin de soutien et d'encouragement pour lire et comprendre le vocabulaire technique et les descriptions de l'exercice utilisées sur les feuilles de travail de l'élève.

À quoi ce matériel sert-il?

Utilisés en combinaison, l'Ensemble de construction de machines simples LEGO 9689 et la Trousse d'activités permettent aux élèves de travailler comme s'ils étaient de jeunes scientifiques et ingénieurs. Ils pourront ainsi examiner et comprendre le fonctionnement de machines simples et complexes de la vie courante. Le matériel utilisé permet de créer un environnement de classe agréable et stimulant où les élèves peuvent développer des habiletés comme la résolution de problèmes avec créativité, la communication des idées et le travail en équipe. Les activités permettent aux élèves d'acquérir des notions de base liées à l'utilisation d'une méthode scientifique au moyen de l'observation, du raisonnement, de la prédiction (hypothèse) et de l'esprit critique.

2009689



9689



Que sont les machines simples?

Nous utilisons des machines simples tous les jours — pour ouvrir une porte, un robinet, une boîte de conserve ou même faire du vélo. Les machines simples simplifient notre travail. Une force (poussée ou tirée) permet de déplacer quelque chose (masse ou charge) sur une certaine distance.

Les machines simples ne possèdent qu'une seule pièce pour effectuer le travail et elles ont souvent très peu ou pas de pièces pouvant effectuer un mouvement. Un levier est un exemple de machine simple. Vous pouvez utiliser un levier, comme un pied-de-biche, pour déplacer une grosse charge avec beaucoup moins d'efforts que si vous n'aviez aucune machine pour vous y aider. La force appliquée sur le levier permet de déplacer la charge, mais l'effort requis pour la déplacer est moindre que ce qu'il faudrait si la force était directement appliquée sur la charge, ce qui rend le travail plus facile.

Les termes *charge* et *effort* sont utilisés pour décrire la façon dont fonctionnent les machines simples.

La charge est l'objet qui doit être déplacé, par exemple une boîte. L'effort est la force utilisée pour effectuer le travail. Dans la situation illustrée, l'effort est la force que quelqu'un doit appliquer au chariot roulant pour déplacer (ou soulever) la charge (la boîte).



Les machines simples ne comprennent que peu de pièces alors que les machines complexes sont composées de deux machines simples ou plus. Un plateau roulant est un exemple de machine complexe Il combine deux machines simples. Les poignées sont utilisées comme levier pour soulever une charge tandis que la roue et l'essieu sont utilisés pour faciliter le déplacement d'une charge vers l'avant. Le même principe s'applique à une brouette.

Les machines nous aident à faire de nombreuses choses, notamment à soulever, à tirer, à séparer, à joindre, à couper, à transporter, à mélanger, etc. Toutes les machines sont composées de machines simples. Les machines plus compliquées (machines complexes) comprennent un certain nombre de machines simples qui se combinent pour nous aider à réaliser un travail. Les roues dentées sont quelquefois classées comme des machines complexes, mais dans la présente trousse, nous les traiterons plutôt comme des machines simples.

Saviez-vous que?

Un pied-de-biche est une machine simple appelée levier.



Saviez-vous que?

Une brouette est une machine complexe.



Que comprend l'Ensemble de construction de machines simples LEGO® 9689?

Il comprend quatre livrets d'instructions de construction en couleur pour les quatre machines simples, y compris des instructions pour les modèles de notions élémentaires et les modèles principaux, ainsi que 204 pièces LEGO®, y compris une pièce de séparation (brique). Les modèles principaux et les modèles de notions élémentaires présentés dans cette trousse d'activités peuvent tous être construits avec les pièces contenues dans la boîte, mais seulement un à la fois.

Que contient la Trousse d'activités 2009689 pour l'ensemble de construction de machines simples?

La Trousse d'activités contient des suggestions et du matériel pédagogiques qui permettront aux enseignants d'utiliser efficacement l'Ensemble de construction de machines simples LEGO 9689 en classe. La Trousse d'activités comprend les sections suivantes :

Programme d'enseignement :

Cette section donne un aperçu détaillé des normes et des objectifs du programme éducatif pour chacune des activités. Utilisez-la pour vérifier quelles activités correspondent à votre programme actuel d'enseignement ou pour y trouver de l'inspiration pour créer votre propre programme d'études.

Quatre sections de machines simples :

Ces sections comprennent de l'information et des activités liées aux machines simples que sont les roues dentées, les roues et essieux, les leviers et les poulies. Les quatre unités de machines simples sont présentées de la même manière.

- Un aperçu de la machine simple est présenté. La présentation débute par une introduction et des idées pour démontrer le concept et présenter le vocabulaire associé à une machine simple. Un bref aperçu de l'utilisation des modèles de notions élémentaires est également inclus.
- Vous y trouverez ensuite un aperçu des images pertinentes fournies pour une utilisation en classe. Le CD de la Trousse d'activités comprend des images fournies pour une utilisation en classe, soit une collection de photographies, d'images, de dessins et d'illustrations. Elles peuvent être utilisées au soutien de l'enseignement sur les machines simples. Ces images ont pour but d'aider les élèves à comprendre les liens entre les modèles qu'ils construisent et le monde de tous les jours. On y retrouve également une présentation des pièces utilisées pour construire tant les modèles de notions élémentaires que les modèles principaux.
- Chaque chapitre débute avec les notes de l'enseignant et les feuilles de travail des élèves (décrites ci-après) pour les modèles de notions élémentaires, le modèle principal associé et l'activité de résolution de problèmes avec créativité.

Glossaire :

Le glossaire est conçu comme référence pour les enseignants. Il explique bon nombre des termes utilisés dans le matériel pédagogique.

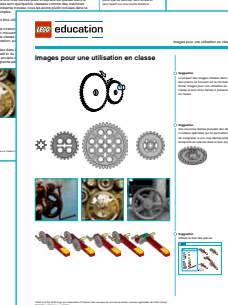
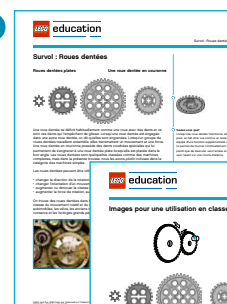
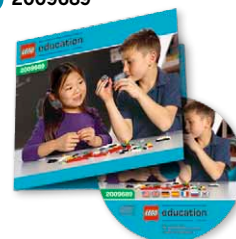
Liste des pièces LEGO® :

La liste des pièces LEGO permet de voir une illustration des pièces ainsi que le nom de toutes les pièces qui font partie de la trousse de machines simples LEGO 9689.

9689



2009689



Séquence d'enseignement

De manière naturelle, il est possible que l'enseignant veuille modifier la séquence d'enseignement pour l'adapter à ses élèves et à leurs besoins. Nous recommandons la progression suivante :

- Établir le concept des machines simples sur lesquelles porte l'ensemble :
 - Utiliser l'information de la section **Survол** appropriée (engrenages, roues et essieux, leviers ou poulies).
 - Montrer les images tirées des **Images pour une utilisation en classe**.
 - Poser des questions et en discuter en classe.
- Fournir le vocabulaire approprié, par ex. en l'utilisant pour parler des machines simples sur lesquelles porte l'ensemble. Voir le vocabulaire recommandé dans la section **Survол** ou le **Glossaire** pour vous inspirer.
- Construisez un ou tous les modèles de notions élémentaires.
- Construisez le modèle principal et analysez l'activité, mais uniquement lorsque les activités du modèle principal sont terminées.
- Essayez l'activité de résolution de problèmes

Une solution alternative pour les élèves plus vieux serait de travailler tous les modèles de notions élémentaires pour ensuite se concentrer uniquement sur les activités de résolution de problèmes. Comme toujours, il est très important que les enseignants connaissent très bien le matériel avant de l'utiliser en classe. Les enseignants sont invités à construire eux-mêmes les modèles avant de les essayer, en utilisant, pour ce faire, les Feuilles de travail de l'élève.

Commentaires généraux concernant le matériel

Observations et essai réalisés

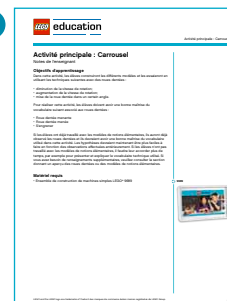
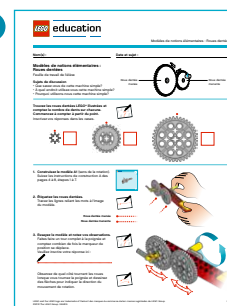
Il est important que les élèves notent leurs observations au moins à trois reprises puisque leurs observations initiales peuvent ne pas être appropriées et devront être vérifiées. Un minimum de trois essais d'observation est probablement requis pour devenir un *essai réalisé*. Les élèves devraient être encouragés à répéter l'étude ou l'activité autant de fois que nécessaire pour s'assurer qu'ils obtiennent la même réponse chaque fois. Veuillez cependant prendre note que la feuille de travail ne permet qu'une seule réponse finale.

Hypothèses scientifiques

Faire une hypothèse scientifique se fonde souvent sur des observations et expériences antérieures. Il est important que les élèves tentent d'énoncer une hypothèse avant de vérifier si leur prédiction est correcte. Les modèles principaux et les Feuilles de travail de l'élève qui les accompagnent présument souvent que les élèves ont fait des observations pertinentes lorsqu'ils travaillent sur les modèles de notions élémentaires et qu'ils pourront donc émettre une hypothèse plus précise quant à un résultat raisonnable.

Notes de l'enseignant

Des notes détaillées ont été préparées pour chaque section de machine simple. Dans certains cas où du matériel supplémentaire sera requis pour les activités et études, il sera indiqué. Les Notes de l'enseignant fournissent des renseignements sur les domaines d'apprentissages principaux, elles suggèrent des façons pour effectuer chacune des activités, elles proposent des trucs et astuces, elles présentent des questions et le vocabulaire spécifique à l'activité, en plus de fournir des idées supplémentaires pour approfondir le concept. Les réponses aux questions inscrites sur les Feuilles de travail de l'élève, ainsi que les commentaires pour l'enseignant, sont présentées en caractères *italiques bleus*, dans les Notes de l'enseignant.



Feuilles de travail de l'élève

Les feuilles de travail aident les élèves à travailler individuellement, en équipe ou en groupe afin d'appliquer les connaissances acquises sur le concept de machine simple au moyen de la construction de modèles ou des activités de discussion. Vous pouvez copier les Feuilles de travail de l'élève, au besoin. La rédaction est minimale sur les feuilles de travail des modèles de notions élémentaires — les élèves ont seulement besoin d'indiquer leurs choix, de dessiner des lignes pour étiqueter les illustrations ou d'écrire des chiffres. Sur les feuilles de travail des modèles principaux, les élèves seront invités à émettre des hypothèses qui devront ensuite être validées et notées dans leurs documents.

Le texte sur les feuilles de travail est minimal, néanmoins, les lecteurs débutants pourraient avoir besoin d'aide pour comprendre les instructions écrites. Des icônes ont été ajoutées sur les feuilles de travail pour aider les élèves à réaliser l'activité visée; elles symbolisent, par exemple, que quelque chose doit être marqué ou dessiné, encerclé ou relié, ou que les élèves doivent écrire un chiffre.

Activité de résolution de problèmes

L'activité de résolution de problèmes est destinée à encourager les élèves à appliquer les connaissances acquises à la suite de la construction des deux modèles de notions élémentaires ou du modèle principal axé sur la machine simple. La solution avec modèle de résolution de problèmes suggérée n'est incluse que comme ligne directrice pour résoudre le problème posé.

Trucs de gestion de la classe

Comment puis-je organiser les instructions de construction?

Pour faciliter la gestion de la classe, nous vous suggérons de ranger les instructions de construction dans des classeurs pour qu'elles soient à portée de main et faciles à utiliser au début de chacune des leçons.

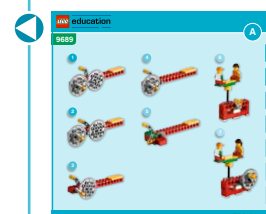
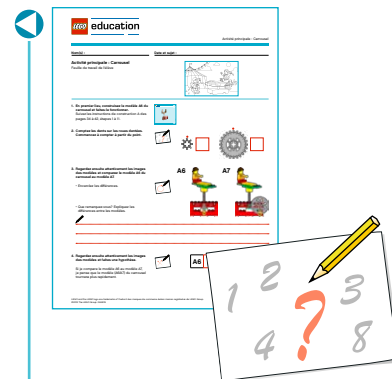
Combien de temps requiert chaque section?

Il y a plusieurs façons d'utiliser l'Ensemble de construction de machines simples LEGO® 9689 dans votre classe et bon nombre de façons différentes de planifier votre horaire. Les activités peuvent être effectuées individuellement, en petites équipes ou en petits groupes, selon le nombre d'ensembles disponibles.

Si vous choisissez de présenter les modèles de notions élémentaires d'une machine simple, deux ou trois modèles pourront être construits, examinés et analysés. Les pièces pourront ensuite être mises de côté en moins de 45 minutes, si les élèves ont déjà de l'expérience dans la construction LEGO.

Cependant, si vous choisissez de continuer avec une activité principale, vous aurez alors besoin d'au moins deux périodes d'enseignement supplémentaires, selon le temps que vous accorderez aux explications, les habiletés de construction de vos élèves et le temps alloué aux essais. Une leçon double est idéale pour pouvoir analyser, concevoir et examiner en profondeur bon nombre des idées d'extension (optionnelles) incluses dans l'activité principale, et tout particulièrement pour que les élèves puissent concevoir des versions créatives de leur cru.

Dans le cas des activités de résolution de problèmes, les élèves devraient être capables de s'attaquer au défi en deux leçons.



Suggestion

Nous suggérons que les élèves travaillent en équipe de deux et qu'ils se partagent un ensemble.

La méthode des 4 C de LEGO® Education

Le fait d'utiliser les modèles principaux dans les quatre sections vous permettra de suivre la méthode des 4 C de LEGO® Education, soit Connecter, Construire, Contempler et Continuer, qui permettra à vos élèves de progresser de façon naturelle dans chacune des activités.

Connecter

L'histoire de la section « Connecter » est basée sur deux personnages, Sam et Sally, présentés dans des banlieues que l'on trouve dans la vraie vie, ce qui permet de faire des liens avec un objet ou un élément de leur quotidien que la plupart des élèves reconnaîtront et avec le concept de machine simple à l'étude. Cet objet de la vie quotidienne ressemblera beaucoup aux modèles LEGO avec lesquels les élèves travailleront et qu'ils utiliseront pour concevoir des machines simples. Dans la section « Connecter », le niveau de langue utilisé est adapté à celui des enfants puisqu'il est prévu que vous le lisiez à voix haute.

Construire

À l'aide des instructions de construction, les élèves travaillent sur des modèles liés aux concepts de machine simple. Quelques trucs sont fournis pour faire des essais avec chacun des modèles afin de s'assurer qu'il fonctionne adéquatement.

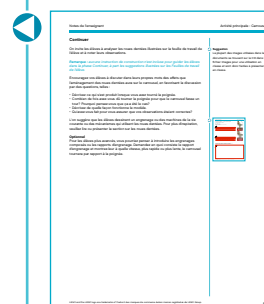
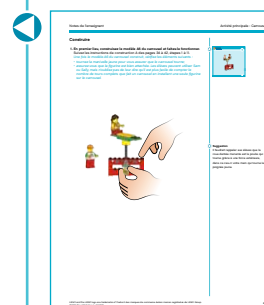
Contempler

Cette étape permet d'étudier les modèles qu'ils ont construits. Grâce à ces études, les élèves apprendront à observer et à comparer les résultats des essais qu'ils réalisent et à noter leurs observations. Ils seront encouragés à décrire les résultats de leurs observations. Les questions incluses visent à approfondir encore plus l'expérience que vivent les élèves avec l'examen et à comprendre cette dernière. Cette phase vous permet de commencer à évaluer les résultats de l'apprentissage et les progrès de chaque élève, tout particulièrement en regardant leurs feuilles de travail et en discutant avec eux de leurs réflexions et de leurs réponses.

Continuer

L'apprentissage continu est toujours plus agréable et créateur lorsqu'il contient suffisamment de défis. Les idées d'extension sont, par conséquent, fournies pour encourager les élèves à modifier ou à ajouter des caractéristiques à leurs modèles ou à les étudier de façon plus approfondie — tout en gardant à l'esprit les apprentissages clés. Cette phase encourage les élèves à expérimenter et à appliquer leurs connaissances de façon créative.

LEGO Education





Programme d'enseignement

Grille du programme	2009689											
	Roues dentées			Roues et essieux			Leviers			Poulies		
	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes
Sciences et technologies												
Systèmes et interaction :												
Décrire des pièces et des mécanismes qui composent un objet	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Identifier des besoins à l'origine d'un objet		●	●		●	●		●	●		●	●
Reconnaître des machines simples (levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue) utilisées dans un objet (ex. : levier dans une balançoire à bascule, plan incliné dans une rampe d'accès)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Décrire l'utilité de certaines machines simples (variation de l'effort à fournir)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Identifier des pièces mécaniques (engrenages, cames, ressorts, machines simples, bielles)		●	●		●	●		●	●		●	●
Reconnaître deux types de mouvements (rotation et translation)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Décrire une séquence simple de pièces mécaniques en mouvement	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Techniques et instrumentation :												
Utiliser adéquatement des instruments de mesure simples (règles, compte-gouttes, cylindre gradué, balance, thermomètre, chronomètre)				●	●	●	●	●	●			
Utiliser adéquatement des machines simples (levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue)				●	●	●	●	●	●	●	●	●
Connaître des symboles associés aux mouvements et aux pièces électriques et mécaniques	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Interpréter un schéma ou un plan comportant des symboles		●	●		●	●		●	●		●	●
Utiliser, dans un schéma ou un dessin, les symboles associés aux pièces mécaniques et aux composantes électriques		●	●		●	●		●	●		●	●
Utiliser, lors d'une conception ou d'une fabrication, des machines simples, des mécanismes ou des composantes électriques	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Langage approprié :												
Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers matériel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique ou technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant (ex. : source, matière, corps, énergie, machine)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Forces et mouvements												
Effets d'une force sur la direction d'un objet :												
Identifier des situations où la force de frottement (friction) est présente (pousser sur un objet, faire glisser un objet, le faire rouler)		●	●		●	●		●	●		●	●
Identifier des manifestations d'une force (ex. : tirer, pousser, lancer, comprimer, étirer)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Décrire comment une force agit sur un corps (le mettre en mouvement, modifier son mouvement, l'arrêter)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Grille du programme	2009689											
	Roues dentées			Roues et essieux			Leviers			Poulies		
	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes	Modèles de notions élémentaires	Modèle principal	Modèle de résolution de problèmes
Mathématiques												
Géométrie :												
Effectuer des activités de repérage sur un axe (selon les types de nombres à l'étude)		●			●						●	
Identifier des figures isométriques	●	●		●	●		●	●		●	●	
Mesure :												
Comparer des longueurs		●			●			●			●	
Estimer et mesurer les dimensions d'un objet à l'aide d'unités conventionnelles							●	●	●			
Comparer des angles										●	●	●
Estimer et mesurer des masses à l'aide d'unités non conventionnelles							●	●	●			
Estimer et mesurer des masses à l'aide d'unités conventionnelles							●	●	●			
Établir des relations entre les unités de mesure				●	●	●						
Analyse des données et probabilités :												
Cueillette des données à l'aide des observations, des survols et des expérimentations.	●	●		●	●		●	●		●	●	

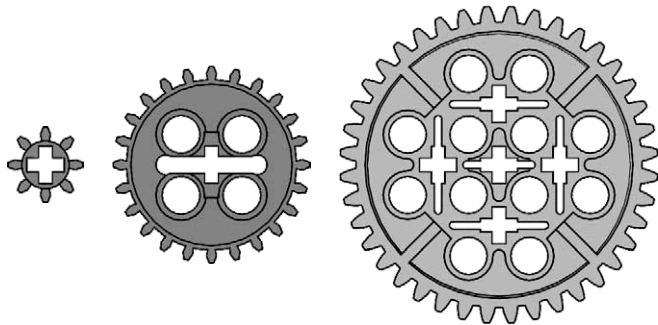


Points saillants du programme d'enseignement

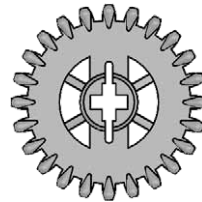
	Roues dentées Modèles de notions élémentaires et modèles principaux	Roues et essieux Modèles de notions élémentaires et modèles principaux	Leviers Modèles de notions élémentaires et modèles principaux	Poulies Modèles de notions élémentaires et modèles principaux
Aspect scientifique du programme :				
Analyse des machines simples, des enquêtes scientifiques, de la vitesse, des essais réalisés, des hypothèses et des mesures, de la collecte de données et de la description des résultats.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les types de roues dentées, soit une roue dentée plate ou une roue dentée en couronne. • Construire un modèle qui multipliera et augmentera la vitesse de rotation. • Construire un modèle qui entraînera une démultiplication et réduira la vitesse de rotation. • Placer les roues pour qu'elles tournent dans la même direction, dans des directions opposées ou pour que l'angle entre les roues soit de 90 degrés, selon le cas. • Reconnaître que la vitesse à laquelle une roue dentée fait tourner une autre dépend du nombre de dents des roues dentées et de leur position. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier une roue et un essieu comme une machine simple. • Analyser un essieu fixe. • Analyser les essieux séparés. • Construire un modèle avec roues qui aura de la facilité à tourner les coins. • Construire un modèle qui peut être dirigé. • Identifier les points où l'on trouve de la friction. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier un levier comme une tige ou un bras qui s'incline autour d'un pivot pour produire un mouvement utile. • Décrire en quoi consistent le pivot, l'effort et la charge. • Reconnaître que l'efficacité d'un levier dépend de l'agencement du point de pivotement, de l'effort et de la charge. • Identifier un levier de classe 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier un roue à poulie. • Construire un modèle qui multipliera et augmentera la vitesse de rotation. • Construire un modèle qui entraînera une démultiplication et réduira la vitesse de rotation. • Arranger les poulies de façon à ce que la poulie d'entraînement tourne dans le même sens que la poulie entraînée. • Reconnaître que le ratio entre le nombre de rotations effectué par une poulie et une autre est déterminé par la taille des poulies. • Placer les roues pour qu'elles tournent dans la même direction, dans des directions opposées ou pour que l'angle entre les roues soit de 90 degrés, selon le cas.
Aspect technologie/ingénierie du programme :				
Identification d'un besoin ou d'un problème, construction d'un modèle avant sa mise à l'essai et son évaluation.	<ul style="list-style-type: none"> • Construire des modèles en trois dimensions. • Suivre les étapes du processus d'ingénierie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construire des modèles en trois dimensions. • Suivre les étapes du processus d'ingénierie. • Faire des dessins des machines et des mécanismes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construire des modèles en trois dimensions. • Suivre les étapes du processus d'ingénierie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construire des modèles en trois dimensions. • Suivre les étapes du processus d'ingénierie. • Faire des dessins des machines et des mécanismes.
Aspect mathématique du programme :				
Comptage, dessin de formes géométriques, calcul, mesure, prédiction des résultats et résolution des problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> • Prédire les résultats de différents essais. • Compter les dents sur une roue dentée et les rotations. • Dessiner des formes géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prédire les résultats de différents essais. • Mesurer à l'aide d'unités de mesure standards. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prédire les résultats de différents essais. • Mesurer à l'aide d'unités de mesure standards. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prédire les résultats de différents essais. • Compter les rotations.

Survol : Roues dentées

Roues dentées plates



Une roue dentée en couronne

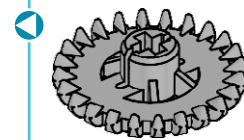


Une roue dentée se définit habituellement comme une roue avec des dents et ce sont ces dents qui l'empêchent de glisser. Lorsqu'une roue dentée est engagée dans une autre roue dentée, on dit qu'elles sont engrenées. Lorsqu'un groupe de roues dentées travaillent ensemble, elles transmettent un mouvement et une force. Une roue dentée en couronne possède des dents courbées spéciales qui lui permettent de s'engrener à une roue dentée plate lorsqu'elle est placée dans le bon angle. Les roues dentées sont quelquefois classées comme des machines complexes, mais dans la présente trousse, nous les avons plutôt incluses dans la catégorie des machines simples.

Les roues dentées peuvent être utilisées pour créer les effets suivants :

- changer la direction de la rotation;
- changer l'orientation d'un mouvement rotatif;
- augmenter ou diminuer la vitesse de rotation;
- augmenter la force de rotation, aussi appelée couple.

On trouve des roues dentées dans bon nombre de machines dans lesquelles la vitesse du mouvement rotatif et du couple doivent être contrôlés. Il y en a dans les automobiles, les vélos, les anciens modèles de batteurs à œufs, les ouvre-boîtes de conserve et les horloges grands-pères.



Saviez-vous que?

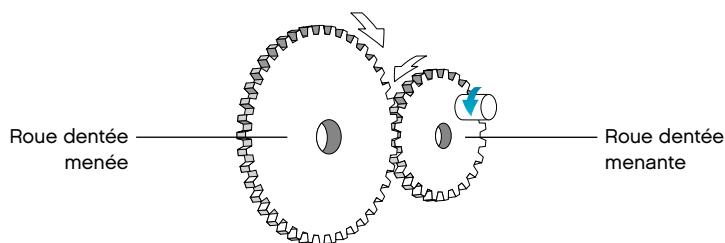
Lorsqu'une roue dentée fonctionne, elle peut, en fait, être vue comme un levier équipé d'une fonction supplémentaire qui lui permet de tourner continuellement plutôt que de basculer vers l'arrière et vers l'avant sur une courte distance.

Établissement du concept d'évaluation

Nous recommandons de démontrer le concept de machine simple qui sera étudié. Cela peut être fait, par exemple, en montrant aux élèves un certain nombre de pièces tirées des ensembles LEGO® pour stimuler leur intérêt. Construisez un modèle de notions élémentaires ou présentez les images du fichier Images pour une utilisation en classe et posez les questions suivantes : « Que savez-vous de cette machine simple? » ou « À quel endroit utilisez-vous cette machine simple? » Voyez si les élèves peuvent nommer l'un des objets que vous leur montrez et laissez-leur du temps pour les manipuler.

Fournir le vocabulaire

Les élèves vont acquérir le vocabulaire requis pour les machines simples au fur et à mesure qu'ils effectueront les activités, mais il pourrait être approprié de leur présenter certains termes à cette étape-ci. Les termes importants sont *roue dentée menante* et *roue dentée menée*.

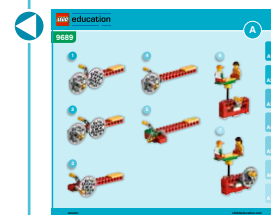
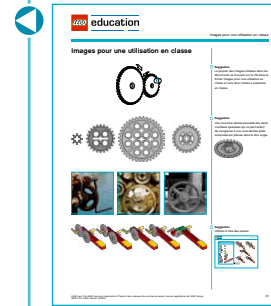
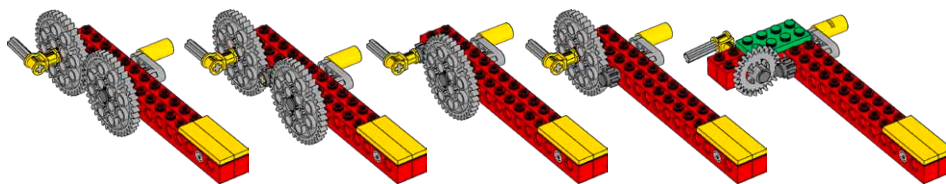


La roue dentée qui se trouve le plus près de la source de puissance est appelé la roue dentée menante alors que celle qui reçoit la puissance de la roue dentée menante est appelée une roue dentée menée (ou une roue suiveuse).

Compréhension des notions élémentaires

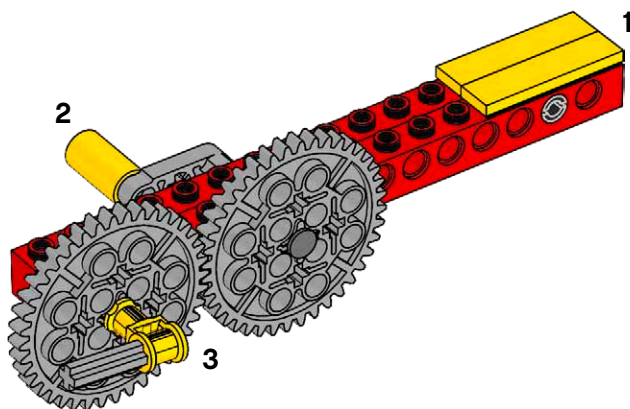
Les modèles de notions élémentaires sont conçus pour aider les élèves à comprendre les notions élémentaires à l'œuvre dans les machines simples en effectuant une expérience pratique, avant de passer à la construction des modèles principaux.

Les modèles de notions élémentaires sont présentés dans une séquence logique qui permettra aux élèves d'ajouter à leur compréhension. Les modèles de notions élémentaires ne peuvent être construits qu'un à la fois, à l'aide des pièces de l'ensemble.



Utilisation des modèles de notions élémentaires

1. Les composantes en jaune indiquent où il faut retenir, pousser, soulever ou appliquer une force lors de la manutention des modèles de notions élémentaires. Les modèles de notions élémentaires doivent être tenus correctement pour pouvoir fonctionner de façon appropriée.
2. Au moment de mesurer un tour de poignée, observez attentivement le point de départ de la poignée et faites bien attention de vous arrêter dans la même position, après un tour complet.
3. Au moment de mesurer un tour complet du marqueur de position, observez attentivement le point de départ du marqueur de position et faites bien attention de vous arrêter dans la même position, après un tour complet. Cela est particulièrement important lorsque vous observez le lien entre le fait de tourner la poignée et combien de tours fait le marqueur de position.



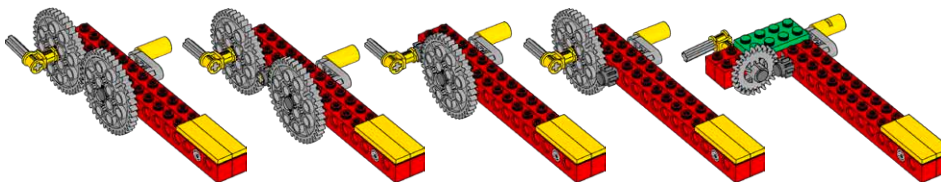
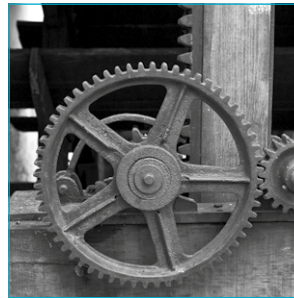
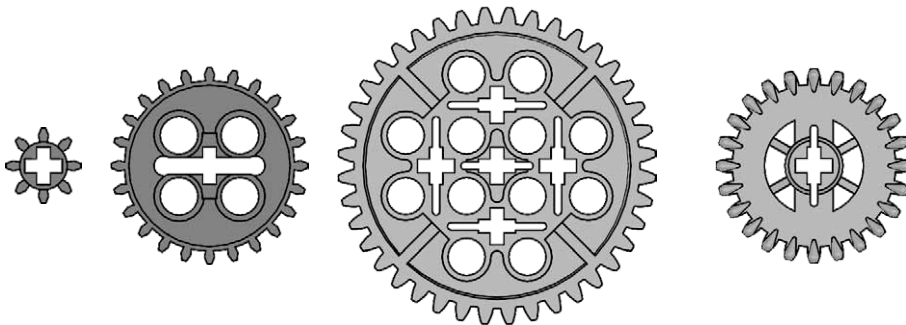
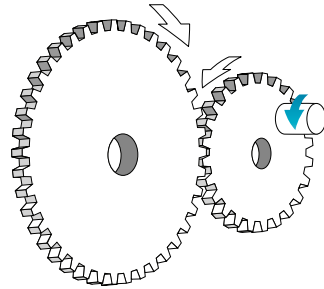
Suggestion

Les modèles de notions élémentaires peuvent être construits comme des images miroirs pour les élèves gauchers.

Suggestion

Il est recommandé que les élèves travaillent en équipe; un élève peut alors observer comment le marqueur de position se déplace alors que l'autre fait faire un tour complet à la poignée.

Images pour une utilisation en classe

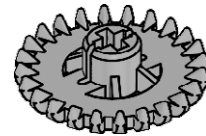


Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

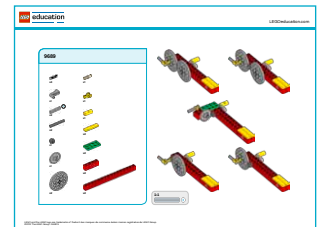
Suggestion

Une couronne dentée possède des dents courbées spéciales qui lui permettent de s'engrener à une roue dentée plate lorsqu'elle est placée dans le bon angle.



Suggestion

Utilisez la liste des pièces.



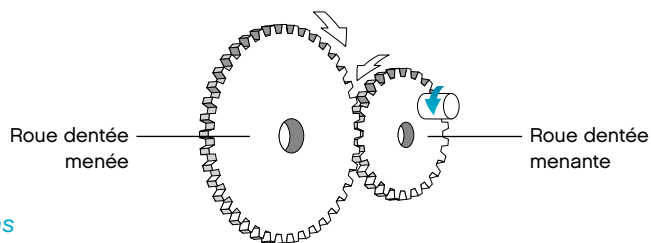
Modèles de notions élémentaires : Roues dentées

Notes de l'enseignant

Sujets de discussion

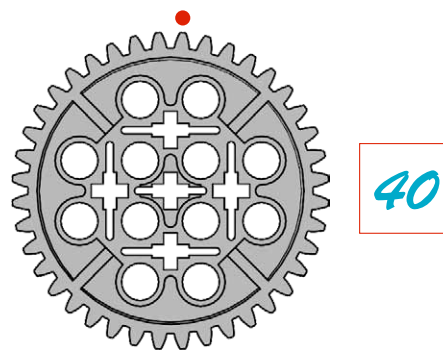
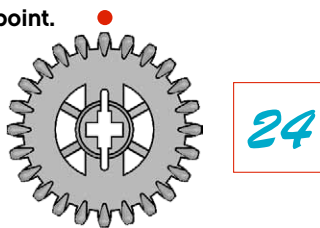
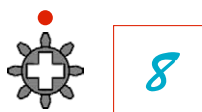
- Que savez-vous de cette machine simple?
- À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
- Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?

Associez les réponses des élèves à certaines des images fournies pour une utilisation en classe ou trouvez des idées dans la section sur les roues dentées pour stimuler l'intérêt des élèves.



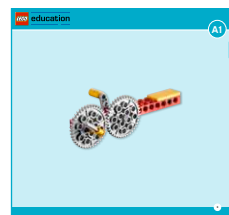
Trouvez les roues dentées LEGO® illustrées et comptez le nombre de dents sur chacune.

Commencez à compter à partir du point.



1. Construisez le modèle A1 (sens de la rotation).

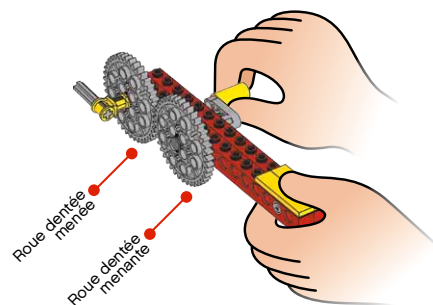
Suivez les instructions de construction A des pages 4 à 8, étapes 1 à 7.



2. Étiquetez les roues dentées.

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La roue dentée menante est la roue dentée qui tourne grâce à un effort extérieur, dans ce cas-ci, votre main. Toute roue dentée qui est tournée par une autre roue dentée est appelée une roue dentée menée ou une roue suivieuse.



3. Essayez le modèle et notez vos observations.

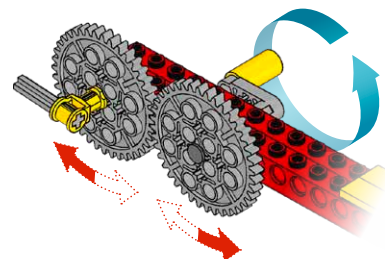
Remarque : il est recommandé que les élèves travaillent en équipe; un élève peut alors observer comment le marqueur de position se déplace alors que l'autre fait faire un tour complet à la poignée.

Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

Un tour de la poignée entraîne un tour du marqueur de position (l'essieu gris). Les vitesses de rotation des roues dentées menées et menantes sont les mêmes, parce qu'elles possèdent le même nombre de dents (40), ce qui donne un ratio de 1:1.

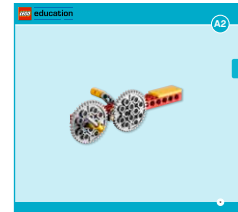
Observez de quel côté tournent les roues lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.

Les roues dentées adjacentes tournent dans des directions opposées.



1. Construisez le modèle A2 (roues dentées menées).

Suivez les instructions de construction A des pages 10 à 14, étapes 1 à 8.

**2. Étiquetez les roues dentées.**

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La petite roue dentée est une roue dentée menée. La roue dentée menée ne change pas la vitesse relative de rotation de l'une des plus grandes roues dentées; elle n'a d'effet que sur la direction dans laquelle les roues dentées tournent.

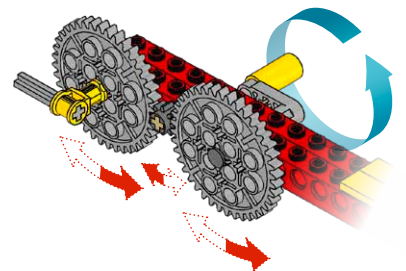
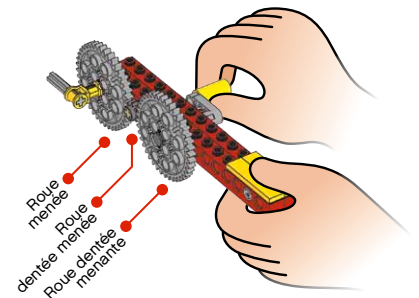
3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

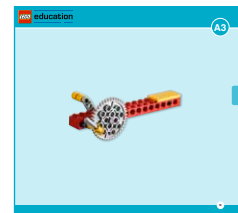
Un tour de la poignée entraîne un tour de l'essieu gris. Les vitesses de rotation des roues dentées menante et menée sont les mêmes, parce qu'elles possèdent le même nombre de dents. Le rapport d'engrenages est de 1:1.

Observez de quel côté tournent les roues dentées lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.

La roue dentée menante à 40 dents et la roue dentée menée à 40 dents tournent toutes les deux dans la même direction. La roue dentée menée tourne dans la direction opposée.

**1. Construisez le modèle A3 (augmentation de la vitesse de rotation).**

Suivez les instructions de construction A des pages 16 à 20, étapes 1 à 7.

**2. Étiquetez les roues dentées.**

Tracez les lignes reliant les à l'image du modèle.

La roue dentée menante est la roue dentée qui tourne grâce à un effort extérieur, dans ce cas-ci, votre main. Toute roue dentée qui est tournée par une autre roue dentée est appelée une roue dentée menée ou une roue suiveuse.

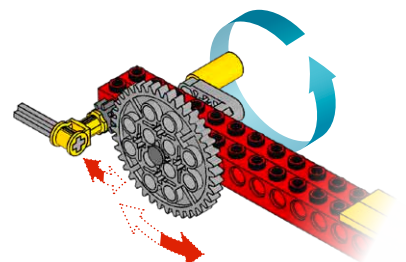
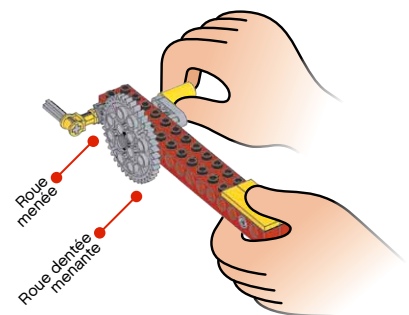
3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

Un tour de la poignée (la grande roue dentée menante) fera tourner cinq fois la petite roue dentée menée. Ce ratio de 1:5 (ou 1/5) est appelé rapport de multiplication ($8/40 = 1/5$). Le fait d'augmenter le rapport de multiplication permet d'accroître la vitesse de rotation de la roue dentée menée, mais elle diminue la force dans la roue menée — la puissance avec laquelle la roue dentée peut tourner quelque chose.

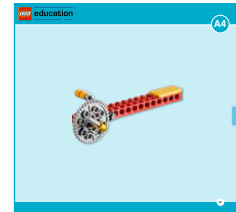
Observez de quel côté tournent les roues lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.

Les roues dentées adjacentes tournent dans des directions opposées.



1. Construisez le modèle A4 (diminution de la vitesse de rotation).

Suivez les instructions de construction A des pages 22 à 26, étapes 1 à 7.

**2. Étiquetez les roues dentées.**

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La roue dentée menante est la roue dentée qui tourne grâce à un effort extérieur, dans ce cas-ci, votre main. Toute roue dentée qui est tournée par une autre roue dentée est appelée une roue dentée menée ou une roue suiveuse.

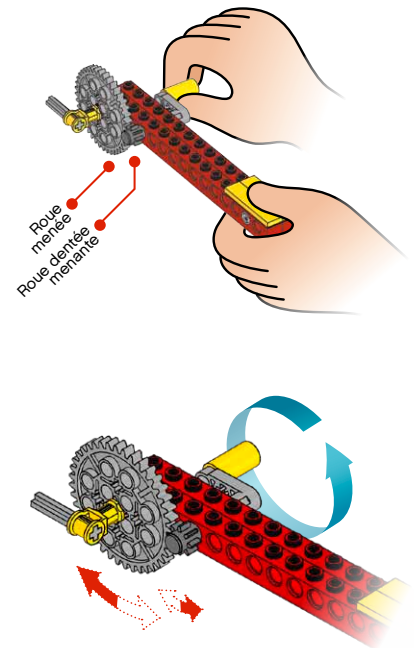
3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Comptez combien de fois il faut tourner la poignée pour que le marqueur de position fasse un tour.

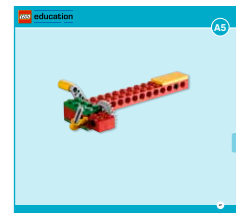
Cinq tours de la poignée (la petite roue dentée menante) feront tourner une fois la grande roue menée. Ce ratio de 5:1 (ou de 5/1) est appelé le rapport de démultiplication ($40/8 = 5/1$). Le fait de diminuer le rapport d'engrenages permet de réduire la vitesse de rotation de la roue menée, mais elle augmente la force dans la roue dentée menée — la puissance avec laquelle la roue dentée peut tourner quelque chose.

Observez de quel côté tournent les roues dentées lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.

Les roues dentées adjacentes tournent dans des directions opposées.

**1. Construisez le modèle A5 (en angle).**

Suivez les instructions de construction A des pages 28 à 32, étapes 1 à 8.

**2. Étiquetez les roues dentées.**

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La roue dentée menante plate à huit dents déplace la grande roue dentée menée à 24 dents.

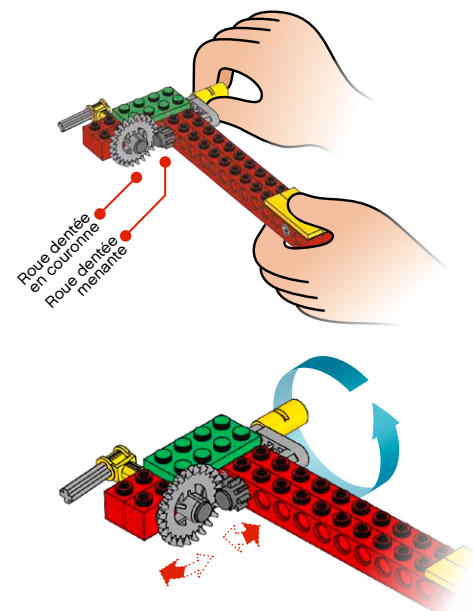
3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Comptez combien de fois il faut tourner la poignée pour que le marqueur de position fasse un tour.

Trois tours de la poignée (la petite roue dentée menante) feront tourner une fois la roue dentée droite, ce qui donne un ratio de 3:1 (ou de 24/8 ou de 3/1).

Observez de quel côté tournent les roues dentées lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.

Le mouvement de rotation change dans un coin ou un angle de 90 degrés (la réponse de vos élèves variera selon leur familiarité avec la description des angles). La roue dentée en couronne peut faire varier facilement le mouvement de rotation, car elle possède des dents courbées spéciales qui lui permettent de s'engrener à un angle /à un angle droit dans une direction différente avec une roue dentée plate.



Nom(s) : _____

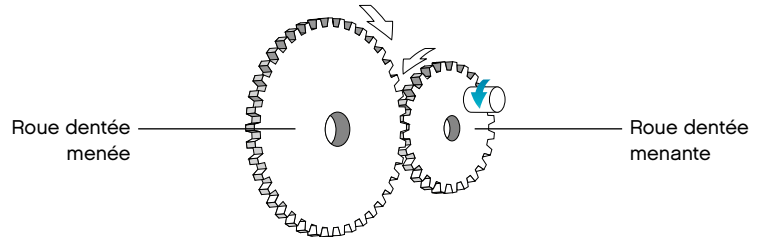
Date et sujet : _____

Modèles de notions élémentaires : Roues dentées

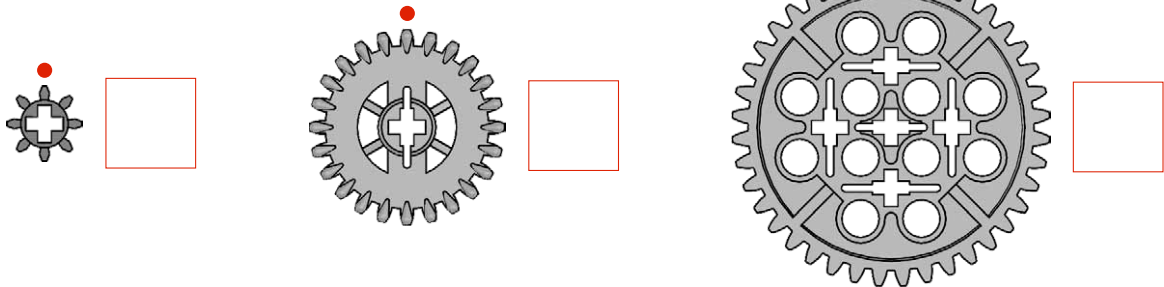
Feuille de travail de l'élève

Sujets de discussion

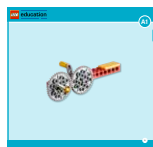
- Que savez-vous de cette machine simple?
- À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
- Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?



Trouvez les roues dentées LEGO® illustrées et comptez le nombre de dents sur chacune. Commencez à compter à partir du point. Inscrivez vos réponses dans les cases.



1. **Construisez le modèle A1** (sens de la rotation). Suivez les instructions de construction A des pages 4 à 8, étapes 1 à 7.



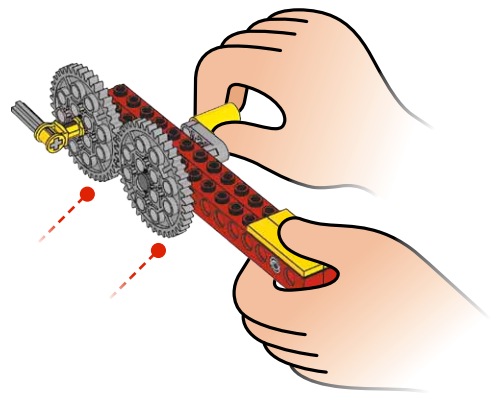
2. **Étiquetez les roues dentées.**

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



Roue dentée menée

Roue dentée menante



3. **Essayez le modèle et notez vos observations.**

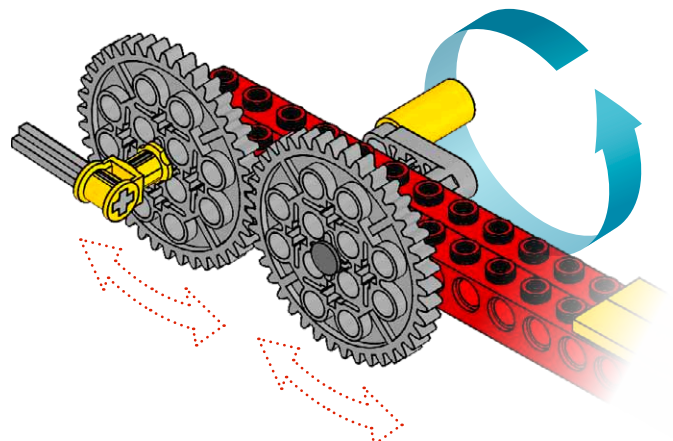
Faites faire un tour complet à la poignée et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

Veillez inscrire votre réponse ici :



.....

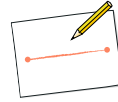
Observez de quel côté tournent les roues lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.



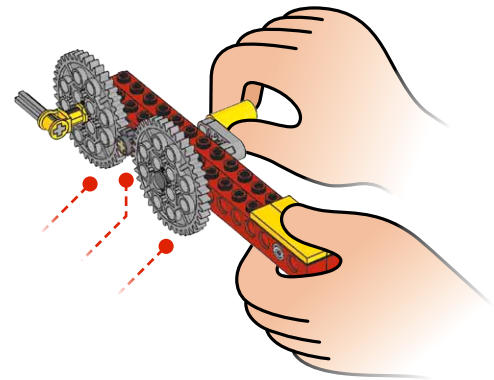
- 1. Construisez le modèle A2** (roues dentées menées).
 Suivez les instructions de construction A des pages 10 à 14, étapes 1 à 8.



- 2. Étiquetez les roues dentées.**
 Dessinez des lignes entre les mots et l'image du modèle.



- Roue dentée menée
- Roue dentée menée
- Roue dentée menante

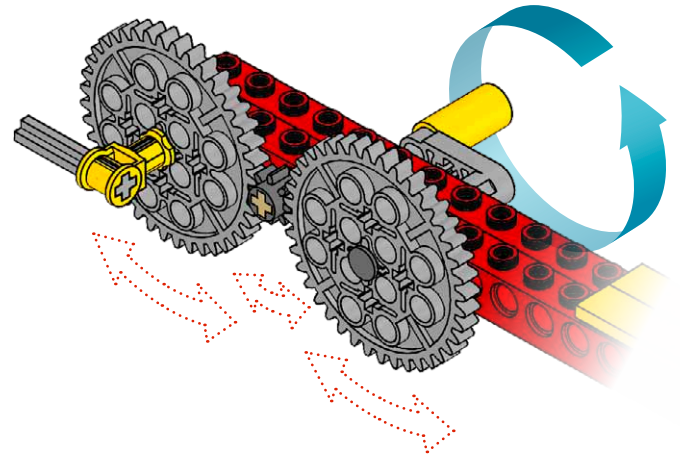


- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Faites faire un tour complet à la poignée et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.
 Veuillez inscrire votre réponse ici :

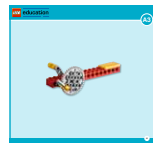


.....

Observez de quel côté tournent les roues lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.



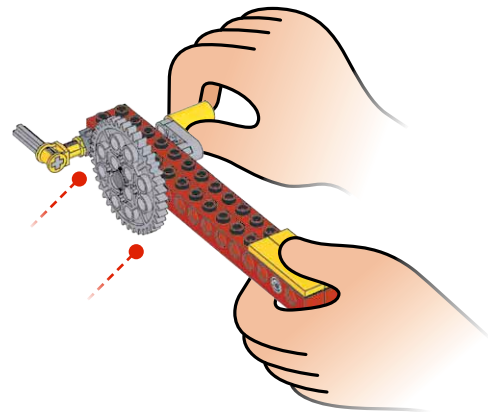
- 1. Construisez le modèle A3** (augmentation de la vitesse de rotation).
 Suivez les instructions de construction A des pages 16 à 20, étapes 1 à 7.



- 2. Étiquetez les roues dentées.**
 Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



- Roue dentée menée
- Roue dentée menante

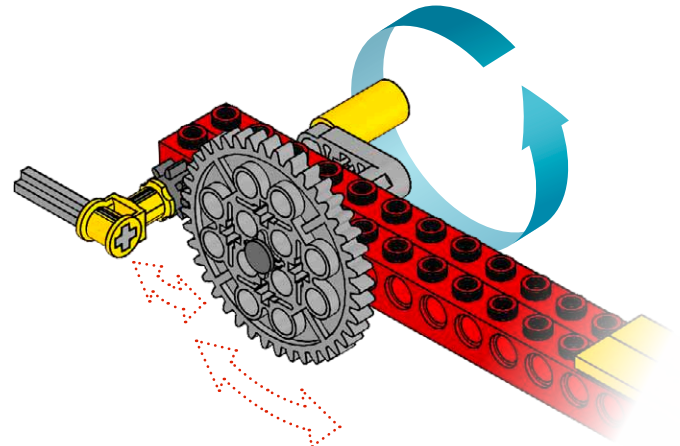


- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Faites faire un tour complet à la poignée et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.
 Veuillez inscrire votre réponse ici :



.....

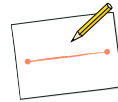
Observez de quel côté tournent les roues lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.



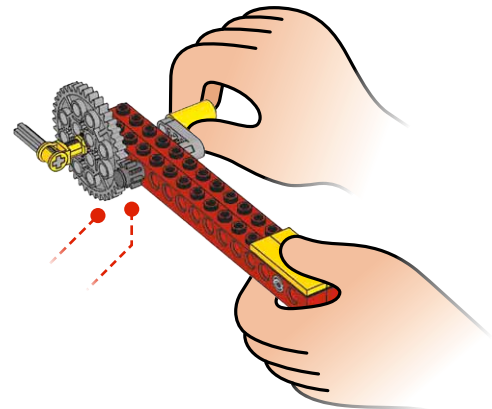
- 1. Construisez le modèle A4** (diminution de la vitesse de rotation).
 Suivez les instructions de construction A des pages 22 à 26, étapes 1 à 7.



- 2. Étiquetez les roues dentées.**
 Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



Roue dentée menée
 Roue dentée menante

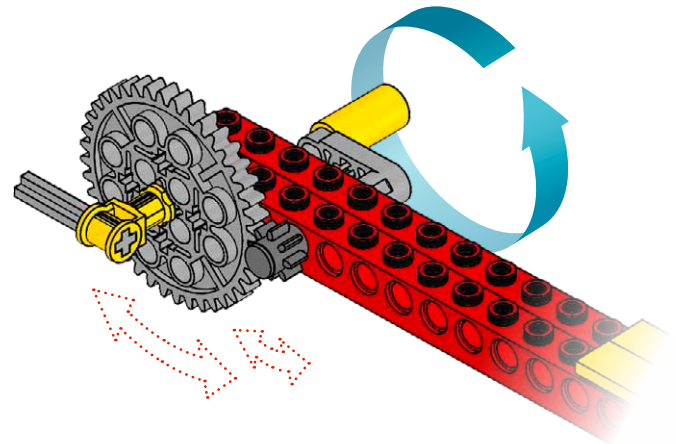


- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Comptez combien de fois il faut tourner la poignée pour que le marqueur de position fasse un tour.
 Veuillez inscrire votre réponse ici :



.....

Observez de quel côté tournent les roues lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.



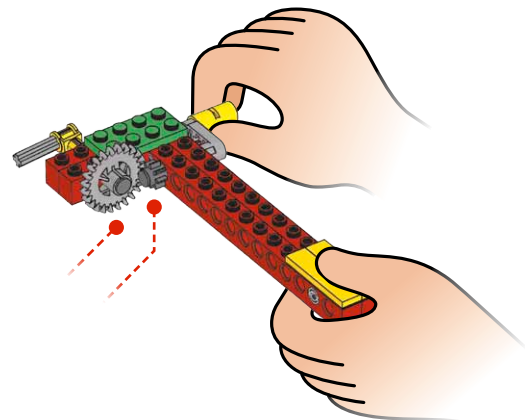
- 1. Construisez le modèle A5** (en angle).
 Suivez les instructions de construction A des pages 28 à 32, étapes 1 à 8.



- 2. Étiquetez les roues dentées.**
 Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



Roue dentée en couronne
 Roue dentée plate

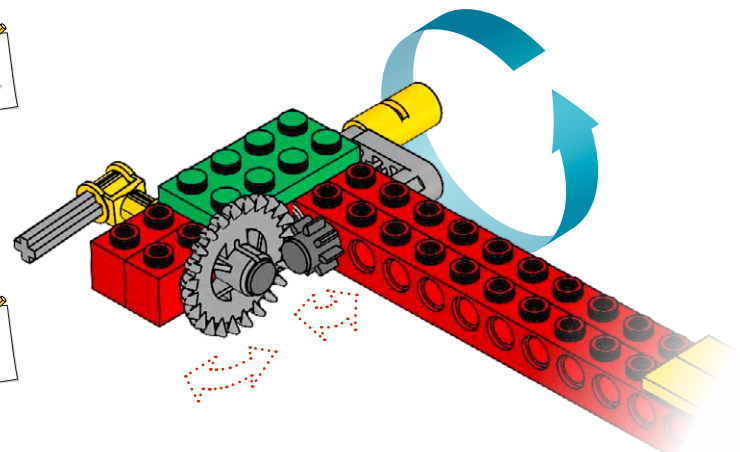


- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Comptez combien de fois il faut tourner la poignée pour que le marqueur de position fasse un tour.
 Veuillez inscrire votre réponse ici :



.....

Observez de quel côté tournent les roues lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer la direction du mouvement de rotation.





Activité principale : Carrousel

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage

Dans cette activité, les élèves construiront les différents modèles et les essaieront en utilisant les techniques suivantes avec des roues dentées :

- diminution de la vitesse de rotation;
- augmentation de la vitesse de rotation;
- mise de la roue dentée dans un certain angle.

Pour réaliser cette activité, les élèves doivent avoir une bonne maîtrise du vocabulaire suivant associé aux roues dentées :

- Roue dentée menante
- Roue dentée menée
- S'engrener

Si les élèves ont déjà travaillé avec les modèles de notions élémentaires, ils auront déjà observé les roues dentées et ils devraient avoir une bonne maîtrise du vocabulaire utilisé dans cette activité. Les hypothèses devraient maintenant être plus faciles à faire en fonction des observations effectuées antérieurement. Si les élèves n'ont pas travaillé avec les modèles de notions élémentaires, il faudra leur accorder plus de temps, par exemple pour présenter et expliquer le vocabulaire technique utilisé. Si vous avez besoin de renseignements supplémentaires, veuillez consulter la section donnant un aperçu des roues dentées ou des modèles de notions élémentaires.

Matériel requis

- Ensemble de construction de machines simples LEGO® 9689

9689



Connecter**Suggestion**

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et elles sont donc faciles à présenter en classe.

Sam et Sally aiment aller au parc d'attraction. Le carrousel est le manège qu'ils préfèrent. C'est tellement amusant de tourner en rond en saluant les amis et les membres de sa famille!

Aimez-vous les carrousels?

Qu'aimez-vous le plus de ce manège?

Quelles machines simples sont requises pour qu'un carrousel puisse tourner?

Construisons un carrousel!

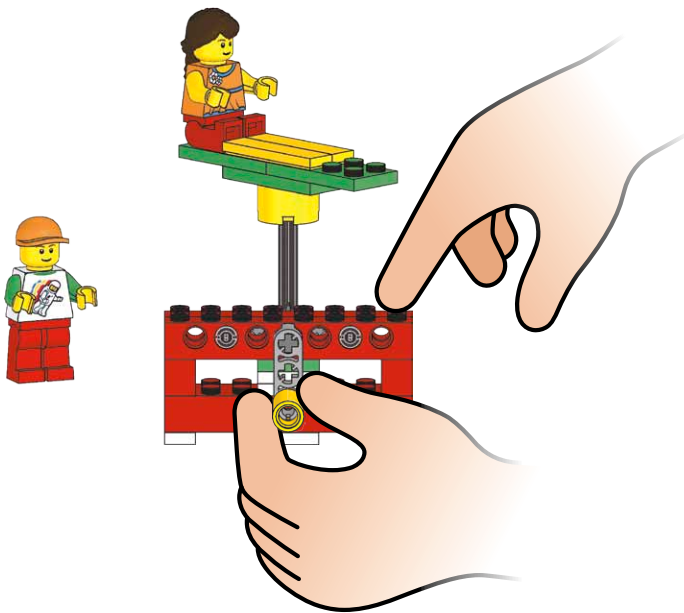
Construire

1. En premier lieu, construisez le modèle A6 du carrousel et faites-le fonctionner.

Suivez les instructions de construction A des pages 34 à 42, étapes 1 à 11.

Une fois le modèle A6 du carrousel construit, vérifiez les éléments suivants :

- *tournez la manivelle jaune pour vous assurer que le carrousel tourne;*
- *assurez-vous que la figurine est bien attachée. Les élèves peuvent utiliser Sam ou Sally, mais n'oubliez pas de leur dire qu'il est plus facile de compter le nombre de tours complets que fait un carrousel en installant une seule figurine sur le carrousel.*

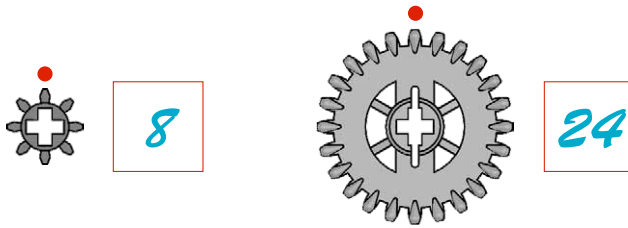


Suggestion

Il faudrait rappeler aux élèves que la roue dentée menante est la poulie qui tourne grâce à une force extérieure, dans ce cas-ci votre main qui tourne la poignée jaune.

Contempler

2. Comptez les dents sur les roues dentées. Commencez à compter à partir du point.



Le modèle A6 comprend deux roues dentées : une roue dentée plate (8 dents) et une roue dentée en couronne (24 dents).

3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle A6 du carrousel au modèle A7.

- Encerclez les différences.
- Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les modèles.

Les élèves devraient remarquer une différence tant dans la taille que dans le nombre de roues dentées utilisées dans le modèle A6 par rapport au modèle A7.

4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse.

Si je compare le modèle A6 au modèle A7, je pense que le modèle (A6/A7) du carrousel tournera plus rapidement.

Encouragez les élèves à discuter dans leurs propres mots des effets que les différents aménagements de roues dentées peuvent avoir sur le carrousel. Pour l'hypothèse, il n'est cependant pas important que les élèves aient ou non la bonne réponse à ce moment-ci, car ils devraient faire une hypothèse qui sera ensuite vérifiée.

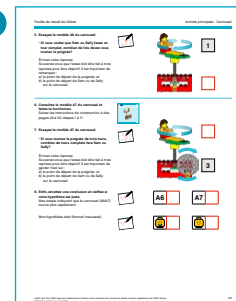
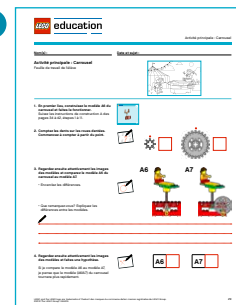
5. Essayez le modèle A6 du carrousel.

- Si vous voulez que Sam ou Sally fasse un tour complet, combien de fois devez-vous tourner la poignée?

Demandez aux élèves d'observer le point de départ de la poignée et de la figurine. Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes. Les élèves doivent écrire leur réponse sur la feuille de travail de l'élève.

Les élèves devront tourner la poignée à trois reprises pour que le modèle de carrousel A6 puisse faire un tour. Le rapport d'engrenage est de 3:1; ce qui veut dire qu'il s'agit d'un aménagement de démultiplication (puisque $24/8 = 3/1$), et que le carrousel tourne donc lentement. Les élèves devraient remarquer que l'aménagement en angle des roues dentées permet le transfert du mouvement rotatif dans un angle de 90 degrés.

Remarque : si possible, gardez un exemple du modèle A6 du carrousel que les élèves pourront comparer avec le modèle de carrousel A7.



6. Construisez le modèle du carrousel A7 et faites-le tourner.

Suivez les instructions de construction A des pages 44 à 52, étapes 1 à 11.

Encouragez les élèves à identifier les roues dentées et à compter les dents sur ces dernières. Quatre roues dentées sont utilisées dans le modèle : deux petites roues dentées plates à 8 dents, une roue dentée en couronne à 24 dents et une grande roue dentée plate à 40 dents.

7. Essayez le modèle A7 du carrousel.

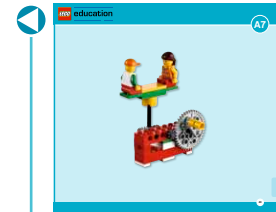
- Si vous tournez la poignée à trois reprises, combien de tours complets fera Sam ou Sally?

Demandez aux élèves de porter attention à la position de départ de la poignée et des figurines, comme décrit ci-dessus. Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes.

Trois tours d'une roue dentée possédant 40 dents produiront cinq tours du carrousel. Le rapport d'engrenage est de 3:5 (car $24/40 = 3/5$) et le carrousel tournera beaucoup plus rapidement.

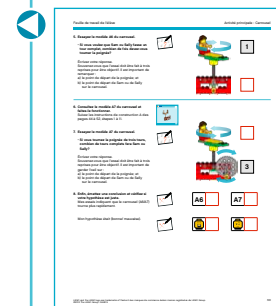
8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Le modèle A7 du carrousel tournera beaucoup plus rapidement en raison de l'aménagement de multiplication composé des 40 dents de la roue dentée menante et des 24 dents de la roue menée.



Suggestion

Il est recommandé que les élèves travaillent en équipe; un élève peut alors observer la figurine alors que l'autre fait faire un tour complet à la poignée.



Continuer

On invite les élèves à analyser les roues dentées illustrées sur la feuille de travail de l'élève et à noter leurs observations.

Remarque : aucune instruction de construction n'est incluse pour guider les élèves dans la phase Continuer, à part les suggestions illustrées sur les Feuilles de travail de l'élève.

Encouragez vos élèves à discuter dans leurs propres mots des effets que l'aménagement des roues dentées aura sur le carrousel, en favorisant la discussion par des questions, telles :

- Décrivez ce qui s'est produit lorsque vous avez tourné la poignée.
- Combien de fois avez-vous dû tourner la poignée pour que le carrousel fasse un tour? Pourquoi pensez-vous que ça a été le cas?
- Décrivez de quelle façon fonctionne le modèle.
- Qu'avez-vous fait pour vous assurer que vos observations étaient correctes?

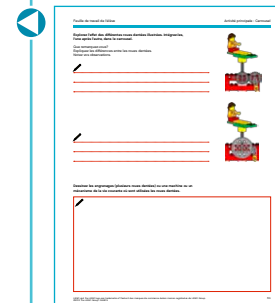
L'on suggère que les élèves dessinent un engrenage ou des machines de la vie courante ou des mécanismes qui utilisent les roues dentées. Pour plus d'inspiration, veuillez lire ou présenter la section sur les roues dentées.

Optionnel

Pour les élèves plus avancés, vous pourriez penser à introduire les engrenages composés ou les rapports d'engrenage. Demandez en quoi consiste le rapport d'engrenage et montrez-leur à quelle vitesse, plus rapide ou plus lente, le carrousel tournera par rapport à la poignée.

Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

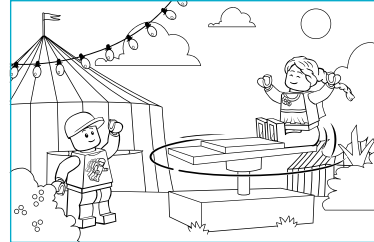


Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Activité principale : Carrousel

Feuille de travail de l'élève

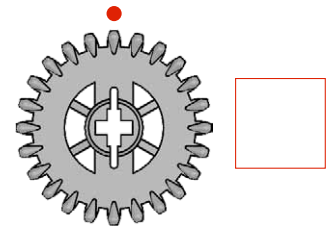
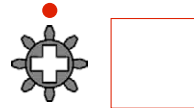


1. En premier lieu, construisez le modèle A6 du carrousel et faites-le fonctionner.

Suivez les instructions de construction A des pages 34 à 42, étapes 1 à 11.



2. Comptez les dents sur les roues dentées. Commencez à compter à partir du point.

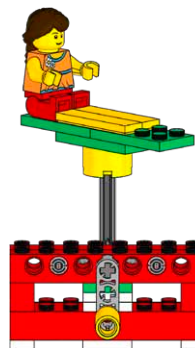


3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle A6 du carrousel au modèle A7.

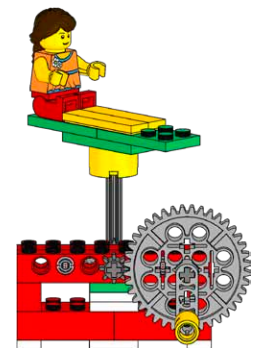
• Encerclez les différences.



A6



A7



• Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les modèles.



.....

.....

.....

4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse.



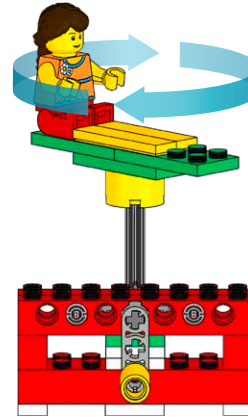
A6	
----	--

A7	
----	--

Si je compare le modèle A6 au modèle A7, je pense que le modèle (A6/A7) du carrousel tournera plus rapidement.

5. Essayez le modèle A6 du carrousel.

- Si vous voulez que Sam ou Sally fasse un tour complet, combien de fois devez-vous tourner la poignée?



1

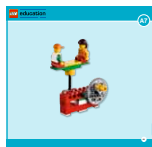
--

Écrivez votre réponse.
 Souvenez-vous que l'essai doit être fait à trois reprises pour être objectif. Il est important de remarquer :

- le point de départ de la poignée; et
- le point de départ de Sam ou de Sally sur le carrousel.

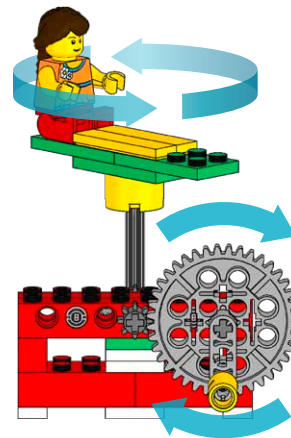
6. Consultez le modèle A7 du carrousel et faites-le fonctionner.

Suivez les instructions de construction A des pages 44 à 52, étapes 1 à 11.



7. Essayez le modèle A7 du carrousel.

- Si vous tournez la poignée de trois tours, combien de tours complets fera Sam ou Sally?



--

3

Écrivez votre réponse.
 Souvenez-vous que l'essai doit être fait à trois reprises pour être objectif. Il est important de garder l'oeil sur :

- le point de départ de la poignée; et
- le point de départ de Sam ou de Sally sur le carrousel.

8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Mes essais indiquent que le carrousel (A6/A7) tourne plus rapidement.





A6	
-----------	--

A7	
-----------	--

Mon hypothèse était (bonne/ mauvaise).



	
--	--

	
---	--

Activité de résolution de problèmes : Chariot à maïs soufflé

Feuille de travail de l'élève



Lorsque Sam et Sally se rendent à la foire, ils achètent toujours du maïs soufflé. Il peut cependant être quelquefois difficile de voir le chariot où le maïs soufflé est vendu. Sam et Sally veulent aider le vendeur de maïs soufflé en créant une affiche qui tournera et attirera les gens vers le chariot.

Aidons Sam et Sally!

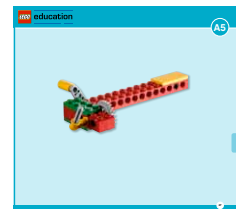
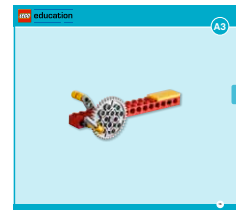
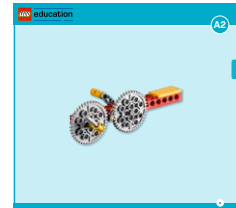
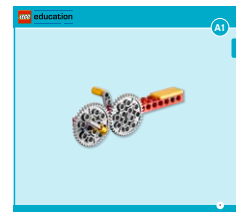
Construisez un chariot à maïs soufflé comme celui présenté sur la photo.

Votre énoncé de projet est le suivant :

- construire un chariot à maïs soufflé;
- fabriquer une affiche qui peut tourner;
- construire un mécanisme qui fait tourner l'affiche lorsque vous tournez la poignée.

Lorsque vous aurez terminé, essayez votre chariot. Comptez combien de fois l'affiche tourne lorsque vous donnez cinq tours de poignée. Évaluez la facilité avec laquelle on peut lire l'affiche à distance. Qu'est-ce qui la rend facile ou difficile à lire?

Besoin d'aide?
Regardez :



Activité de résolution de problèmes : Chariot à maïs soufflé

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage :

Les élèves sont invités à faire des recherches liées aux problèmes de la vie courante qu'ils doivent résoudre ou des recherches sur une machine simple qu'ils utiliseront et pour :

- identifier un besoin ou un problème;
- élaborer des explications en fonction des observations;
- essayer, évaluer et refaire la conception des modèles.

Introduction

Pour faciliter le travail de conception des élèves, dites-leur de regarder l'image sur la feuille de travail et de lire le texte qui l'accompagne. Si vous avez du temps et si les installations sont disponibles, demandez à vos élèves d'effectuer une recherche et encouragez-les à soumettre des idées et des questions en leur présentant des problèmes dont ils doivent tenir compte dans la conception et dans le processus de conception. Ils pourraient effectuer des recherches sur Internet pour en apprendre plus sur l'apparence, la structure et la fonction des différents types de chariots et d'affiches.

Il faudrait rappeler aux élèves les modèles de notions élémentaires qu'ils ont utilisés. Il peut être intéressant de construire le modèle de notions élémentaires A5 (en angle), pour leur montrer la technique utilisée.

Discutez en classe des problèmes mentionnés dans l'énoncé de projet. Essayez de trouver des solutions générales possibles ou utilisez les solutions suggérées pour plus d'inspiration, au besoin.

Discutez avec vos élèves des contraintes et des fonctions dont ils devront tenir compte pour exécuter l'énoncé de projet. Aidez vos élèves à se concentrer sur les points et décisions pertinents en leur posant des questions, par exemple :

- Quelle apparence aura votre modèle?
Peut-être un chariot à maïs soufflé avec des roues, des manchons pour le pousser et un espace où cuire le maïs soufflé, avec une affiche rotative sur le dessus, opérée en tournant une poignée. Ou peut-être simplement une affiche avec un mécanisme rotatif.
- Quelles pièces LEGO® sont disponibles? Quelles roues utiliserez-vous? Que pouvez-vous utiliser pour faire l'affiche? Comment pensez-vous pouvoir commencer la construction?
- À votre avis, est-ce que votre affiche doit tourner rapidement ou lentement? Pourquoi?

Matériel optionnel

Matériel permettant d'améliorer l'apparence et la fonctionnalité du modèle : les élèves peuvent utiliser du papier, du carton et des marqueurs pour faire les affiches. D'autres pièces LEGO, si elles sont disponibles, pourraient être utilisées pour rendre les modèles plus élaborés.

Lorsque le modèle est terminé, invitez les élèves à réfléchir au produit de leur travail et au processus qu'ils ont utilisé pour la construction en :

- effectuant des essais pour évaluer la performance de leur modèle;
- réfléchissant sur l'énoncé de projet;
- enregistrant leur conception en la dessinant ou en en prenant des photos.

Suggestion

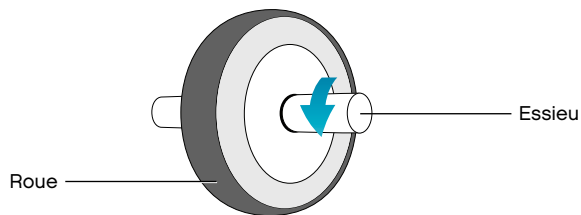
La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Besoin d'aide?

Regardez :



Survol : Roues et essieux



On définit habituellement une roue comme un disque plein ou un anneau circulaire avec des rayons, conçu pour tourner autour d'un petit essieu (tige) qui passe au centre de cet anneau. Le cercle tracé dans les airs par une poignée à manivelle est aussi une roue. Lorsque la poignée à manivelle tourne, elle permet de faire tourner un essieu fixe. La roue et l'essieu qui y est fixé tournent à la même vitesse. Cependant, la force requise pour faire tourner l'une ou l'autre varie, car le diamètre de la roue est plus grand que celui de l'essieu. Appliquer une petite force pour faire tourner la plus grande roue génère une plus grande force permettant de tourner le plus petit essieu, dans un treuil, par exemple.

Les roues et essieux peuvent être utilisés pour créer les effets suivants :

- contrôler la direction du mouvement;
- augmenter la force de rotation, aussi appelée couple;
- réduire la friction et permettre aux objets de se déplacer facilement.

Les roues et essieux se trouvent dans bon nombre de machines dans lesquelles il faut contrôler la direction du mouvement et la force de rotation, par exemple dans les moulins à vent, les vélos, les patins à roulettes, les véhicules, les rouleaux à pâtisserie, les hélicoptères, les moulinets, les chariots, les poussettes et les poignées de porte.



Saviez-vous que?

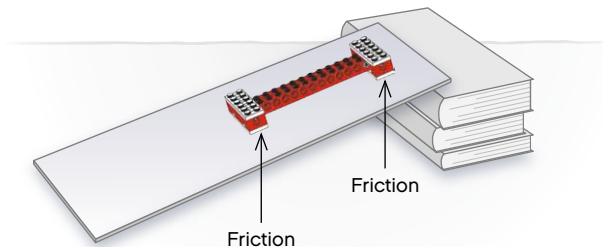
Un disque n'est une roue que lorsqu'il est traversé par un essieu.

Établissement du concept

Nous recommandons de démontrer le concept de machine simple qui sera étudié. Cela peut être fait, par exemple, en montrant aux élèves un certain nombre de pièces tirées des ensembles LEGO® pour stimuler leur intérêt. Construisez un modèle de notions élémentaires ou présentez les images du fichier Images pour une utilisation en classe et posez les questions suivantes : « Que savez-vous de cette machine simple? » ou « À quel endroit utilisez-vous cette machine simple? » Voyez si les élèves peuvent nommer l'un des objets que vous leur montrez et laissez-leur du temps pour les manipuler.

Fournir le vocabulaire

Les élèves vont acquérir le vocabulaire requis pour les machines simples au fur et à mesure qu'ils effectueront les activités, mais il pourrait être approprié de leur présenter certains termes à cette étape-ci, soit la *friction*.

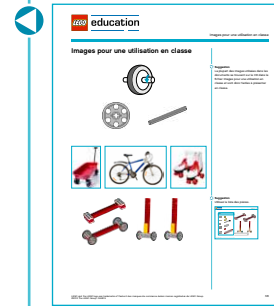
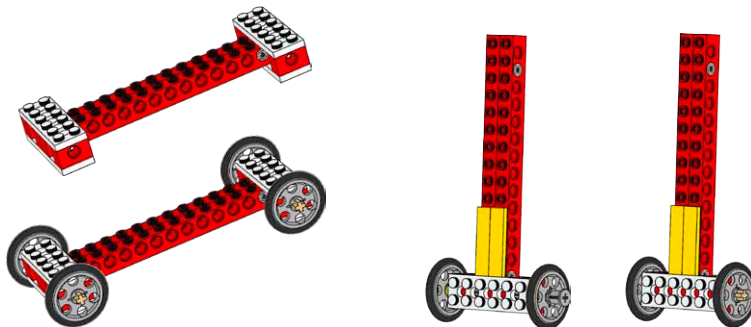


La friction est la résistance que rencontre un objet lorsqu'il glisse sur une surface; cela affecte le mouvement (voir la section « Glossaire »). Les effets de la friction peuvent être vérifiés à l'aide des modèles de notions élémentaires.

Compréhension des notions élémentaires

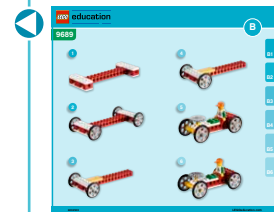
Les modèles de notions élémentaires sont conçus pour aider les élèves à comprendre les notions élémentaires à l'œuvre dans les machines simples en effectuant une expérience pratique, avant de passer à la construction des modèles principaux.

Les modèles de notions élémentaires sont présentés dans une séquence logique qui permettra aux élèves d'ajouter à leur compréhension. Les modèles de notions élémentaires ne peuvent être construits qu'un à la fois, à l'aide des pièces de l'ensemble.



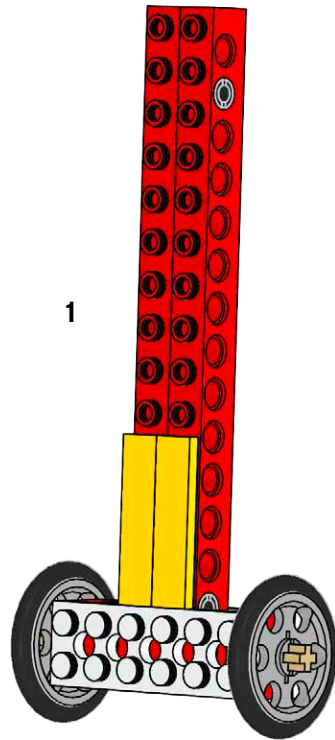
Suggestion

Pour présenter ce terme, il pourrait être utile d'apporter en classe certains objets rugueux et lisses pour montrer qu'il est plus difficile de faire glisser deux objets rugueux l'un sur l'autre que de faire glisser deux objets lisses.

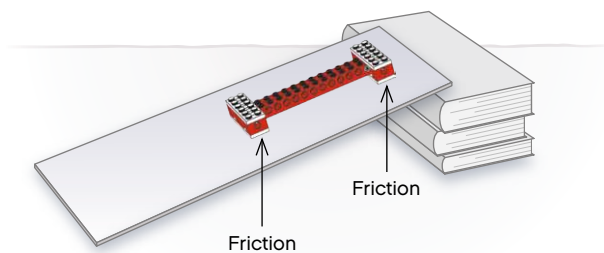


Utilisation des modèles de notions élémentaires

1. Les pièces en jaune indiquent où tenir, pousser, soulever ou appliquer de la force/ un effort lors de la manipulation des modèles de notions élémentaires. Les modèles de notions élémentaires doivent être tenus correctement pour pouvoir fonctionner de façon appropriée.

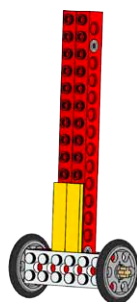
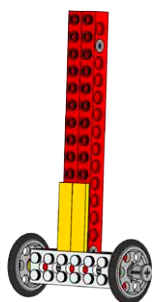
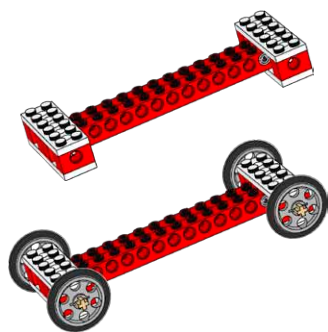
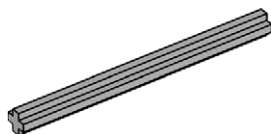
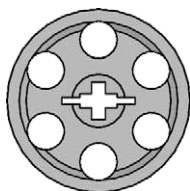
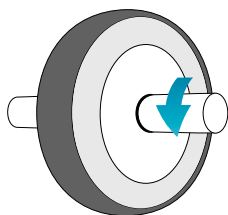


2. Il est important que les élèves comprennent ce qu'est la friction avant de commencer à utiliser les modèles de notions élémentaires que sont les modèles roue et essieu. La friction est une force qui tend à ralentir un objet, qui s'arrêtera éventuellement si aucune force supplémentaire n'est appliquée, par exemple lorsque deux objets se déplacent l'un contre l'autre.



3. Une rampe sera requise pour essayer les deux premiers modèles de notions élémentaires, B1, le modèle qui glisse et B2, le modèle qui roule. Construisez une rampe simple en utilisant des livres pour la hauteur et une planche de bois ou un morceau de carton rigide pour la rampe.

Images pour une utilisation en classe

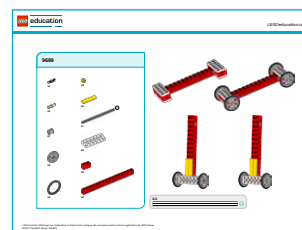


Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Suggestion

Utilisez la liste des pièces.

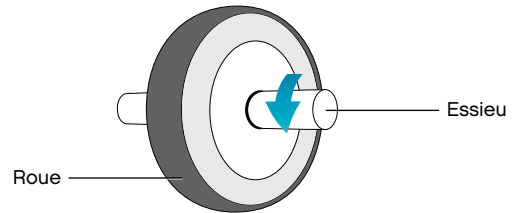


Modèles de notions élémentaires : Roues et essieux

Notes de l'enseignant

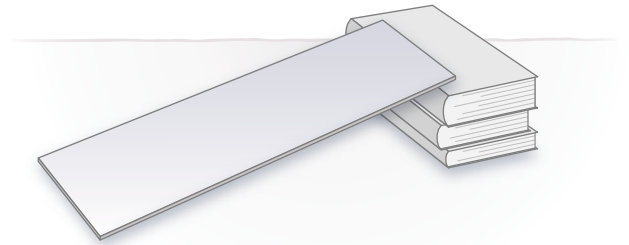
Sujets de discussion

- Que savez-vous de cette machine simple?
 - À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
 - Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?
- Associez les réponses des élèves à certaines des images fournies pour une utilisation en classe ou trouvez des idées dans la section sur les roues et essieux pour stimuler l'intérêt des élèves.*



Construisez une rampe pour essayer les deux modèles de notions élémentaires B1 et B2.

Construisez une rampe simple en utilisant des livres pour la hauteur et une planche de bois ou un morceau de carton rigide. Les modèles sont essayés en les tenant dans le haut de la rampe et en les laissant glisser.



1. Construisez le modèle B1 (modèle qui glisse).

Suivez les instructions de construction B des pages 4 à 6, étapes 1 à 5.

2. Essayez le modèle et notez vos observations.

Trouvez de la friction. Indiquez avec une flèche l'endroit où vous croyez qu'il y a de la friction lorsque vous laissez glisser le modèle sur la rampe.

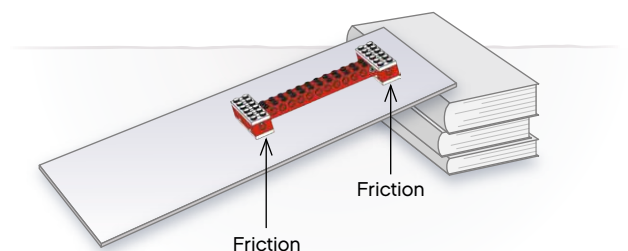
Il faudrait aviser les élèves qu'il y a beaucoup de friction lorsque deux surfaces glissent les unes sur les autres.



Mesurez la distance que parcourt le modèle.

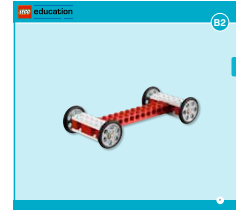
Le point qu'atteindra le modèle B1 qui glisse variera en raison de variables telles la surface et l'angle de la rampe d'essai et de l'effort utilisé pour pousser le modèle.

Les élèves remarqueront que le modèle est difficile à déplacer. Il y a beaucoup de friction et B1, le modèle qui glisse, ne se rendra pas beaucoup plus loin que le bas de la rampe, s'il réussit à atteindre le bas de la rampe.

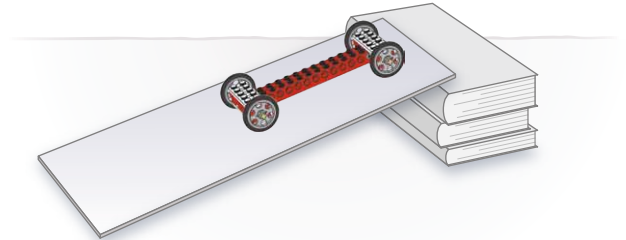


1. Construisez le modèle B2 (modèle qui roule).

Suivez les instructions de construction B de la page 8, étape 1.

**2. Essayez le modèle et notez vos observations.**

La friction est une force qui ralentit le mouvement lorsque deux surfaces frottent l'une contre l'autre.



Ce modèle est-il affecté par la friction?

Les élèves pourraient indiquer l'une ou l'autre réponse! Il n'y a pas de friction importante entre les pneus et la surface de la rampe. De nouvelles sections de pneu viennent en contact avec la surface de la rampe lorsque les roues tournent. D'autre part, il y a de la friction dans les essieux aux endroits où ils entrent en contact avec la surface des trous par lesquels ils passent, ce qui a pour effet de ralentir le modèle.

Mesurez la distance que parcourt le modèle.

Les élèves remarqueront que les effets de la friction ont été grandement réduits par l'utilisation des roues. Les élèves n'auront pas à pousser très fort le modèle B2 qui roule pour qu'il se déplace dans la direction où pointent les roues, même sur une surface plane; il roulera facilement sur la rampe dès que vous le lâcherez. Le modèle qui roule, le B2, ira plus loin que le modèle qui glisse, le B1.

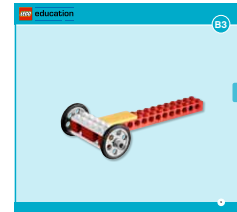
3. Comparez le modèle B1 avec le modèle B2.

Quel a été le degré de difficulté de la construction du modèle B1 par rapport à celle du modèle B2?

Marquez chaque modèle.

Les élèves remarqueront que le modèle qui roule, le B2, est beaucoup plus facile à déplacer. La friction est grandement réduite par les roues et essieux, et le modèle qui roule, le B2, ira plus loin que le modèle qui glisse, le B1.

1. **Construisez le modèle B3** (modèle avec essieu simple et fixe).
Suivez les instructions de construction B des pages 10 à 14, étapes 1 à 9.



Ce modèle doit être testé sur une surface plate.

2. **Essayez le modèle et notez vos observations.**
Indiquez quel type d'essieu est utilisé dans le modèle.

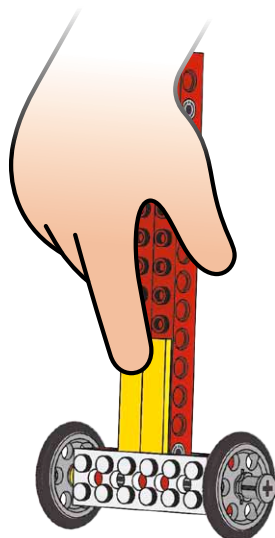


Le modèle B3 est construit avec un essieu simple et fixe.

Essayez votre modèle en le déplaçant en ligne droite.
Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle en ligne droite.
Les élèves constateront que le modèle B3, qui possède un essieu simple, se déplace très facilement en ligne droite.

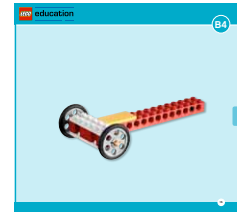


Essayez de faire tourner un coin à votre modèle.
Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle dans un coin.
Les réponses peuvent différer en fonction des variables comme la surface de la piste d'essai et la force utilisée pour déplacer le modèle. Les élèves devraient cependant constater que le modèle B3, avec son essieu simple et fixe, est difficile à diriger dans un tournant serré. Lorsque le modèle doit tourner dans un coin serré, une roue glissera toujours. Les roues ne peuvent tourner à des vitesses différentes.



1. Construisez le modèle B4 (modèle avec essieux séparés).

Suivez les instructions de construction B des pages 16 à 20, étapes 1 à 7.



Ce modèle doit être testé sur une surface plate.

2. Essayez le modèle et notez vos observations.

Indiquez quel type d'essieu est utilisé dans le modèle.



Le modèle B4 comprend des essieux séparés.

Essayez votre modèle en le déplaçant en ligne droite.

Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle en ligne droite.

Les élèves constateront que le modèle B4, avec ses essieux séparés, se déplace très facilement en ligne droite.



Essayez de faire tourner un coin à votre modèle.

Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle dans un coin.

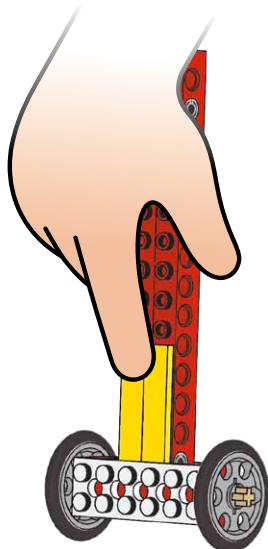
Les élèves constateront que le modèle B4, avec ses essieux séparés, se déplace très facilement en ligne droite et lorsqu'il doit zigzaguer avec des coins serrés.

Les essieux séparés permettent aux roues de tourner à des vitesses différentes.

**3. Comparez le modèle B3 avec le modèle B4.**

À quel point est-il facile ou difficile de diriger le modèle B3 par rapport au modèle B4?

Les élèves constateront que le modèle B4, avec ses essieux séparés, se déplace plus facilement dans les coins que le modèle B3, avec son essieu simple.



Nom(s) : _____

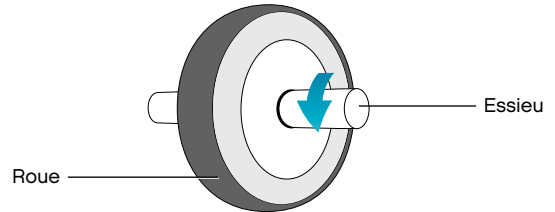
Date et sujet : _____

Modèles de notions élémentaires : Roues et essieux

Feuille de travail de l'élève

Sujets de discussion

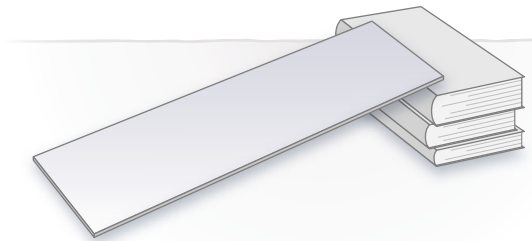
- Que savez-vous de cette machine simple?
- À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
- Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?



Construisez une rampe pour essayer les deux modèles de notions élémentaires B1 et B2.

Des livres pour la hauteur et une planche de bois ou un morceau de carton rigide devraient faire l'affaire.

Lorsque votre rampe est prête, construisez les modèles et effectuez les essais un à la fois.



1. Construisez le modèle B1 (modèle qui glisse).

Suivez les instructions de construction B des pages 4 à 6, étapes 1 à 5.

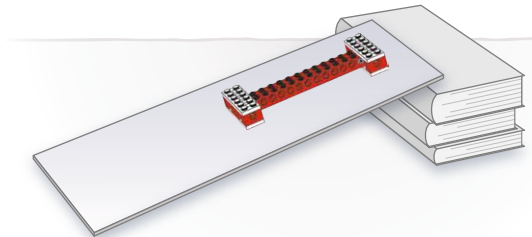


2. Essayez le modèle et notez vos observations.

Trouvez de la friction. Indiquez avec une flèche l'endroit où vous croyez qu'il y a de la friction lorsque vous laissez glisser le modèle sur la rampe.



Mesurez la distance que parcourt le modèle. Veuillez inscrire votre réponse ici :



1. Construisez le modèle B2 (modèle qui roule).

Suivez les instructions de construction B de la page 8, étape 1.



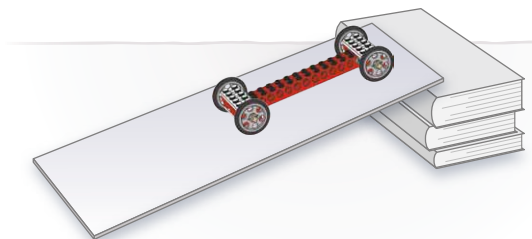
2. Essayez le modèle et notez vos observations.

La friction est une force qui ralentit le mouvement lorsque deux surfaces frottent l'une contre l'autre.

Ce modèle est-il affecté par la friction? OUI / NON



Mesurez la distance que parcourt le modèle. Veuillez inscrire votre réponse ici :







OUI	
-----	--

NON	
-----	--

3. Comparez le modèle B1 avec le modèle B2.

Quel a été le degré de difficulté de la construction du modèle B1 par rapport à celle du modèle B2?
Marquez chaque modèle.



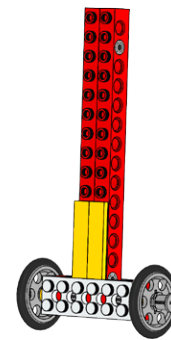
	 Facile	 Difficile
		
		

1. Construisez le modèle B3 (modèle avec essieu simple et fixe).

Suivez les instructions de construction B des pages 10 à 14, étapes 1 à 9.

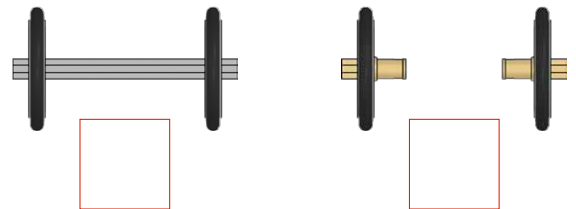


Ce modèle doit être testé sur une surface plate.






2. Essayez le modèle et notez vos observations.

Indiquez quel type d'essieu est utilisé dans le modèle.






Essayez votre modèle en le déplaçant en ligne droite.
Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle en ligne droite.



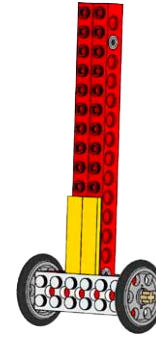
	 Facile	 Difficile
		

Essayez de faire tourner un coin à votre modèle.
Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle dans un coin.



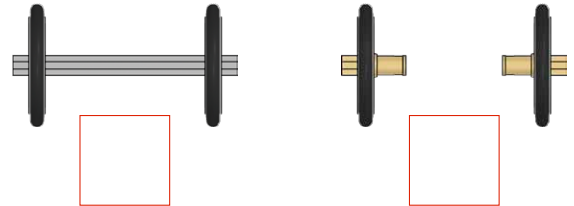
	 Facile	 Difficile
		

- 1. Construisez le modèle B4** (modèle avec essieux séparés).
 Suivez les instructions de construction B des pages 16 à 20, étapes 1 à 7.



Ce modèle doit être testé sur une surface plate.

- 2. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Indiquez quel type d'essieu est utilisé dans le modèle.



Essayez votre modèle en le déplaçant en ligne droite.
 Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle en ligne droite.



	Facile	Difficile

Essayez de faire tourner un coin à votre modèle.
 Indiquez s'il est facile ou difficile de diriger votre modèle dans un coin.



	Facile	Difficile

- 3. Comparez le modèle B3 avec le modèle B4.**
 À quel point est-il facile ou difficile de diriger le modèle B3 par rapport au modèle B4?
 Inscrivez votre réponse.



	Facile	Difficile
 B3, essieu simple, fixe		
 B4, essieux séparés		



Activité principale : Go-cart

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage

Dans cette activité, les élèves construiront et essaieront différents modèles utilisant les structures suivantes :

- Un seul essieu fixe
- Des essieux séparés

Pour réaliser cette activité, les élèves doivent avoir une bonne maîtrise du vocabulaire suivant associé aux roues et essieux :

- friction;
- essieux séparés;
- essieu simple, fixe;
- glisser;
- diriger.

Si les élèves ont déjà travaillé avec les modèles de notions élémentaires, ils auront déjà observé les roues et essieux et ils devraient avoir une bonne maîtrise du vocabulaire utilisé dans cette activité. Les hypothèses devraient maintenant être plus faciles à faire en fonction des observations effectuées antérieurement. Si les élèves n'ont pas travaillé avec les modèles de notions élémentaires, il faudra leur accorder plus de temps, par exemple pour présenter et expliquer le vocabulaire technique utilisé. Si vous avez besoin de renseignements supplémentaires, veuillez consulter la section donnant un aperçu des roues et essieux ou des modèles de notions élémentaires.

Matériel requis

- Ensemble de construction de machines simples LEGO® 9689

Autre matériel requis

- Une surface plane ou une piste d'essai sur laquelle les modèles peuvent être conduits en ligne droite, tourner les coins et zigzaguer

9689



Connecter



Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Sam et Sally aiment aller au parc d'attraction. Ils aiment faire la course sur la piste de go-cart. C'est intéressant de simplement conduire le go-cart, d'envoyer la main à ses amis et aux membres de sa famille, mais il faut cependant garder l'œil sur la piste — certains go-cart sont plutôt difficiles à diriger.

Avez-vous déjà essayé de diriger un go-cart?

Qu'aimez-vous le plus des go-cart?

Quelle est la machine simple dont le go-cart a besoin pour avancer et tourner?

Construisons un go-cart!

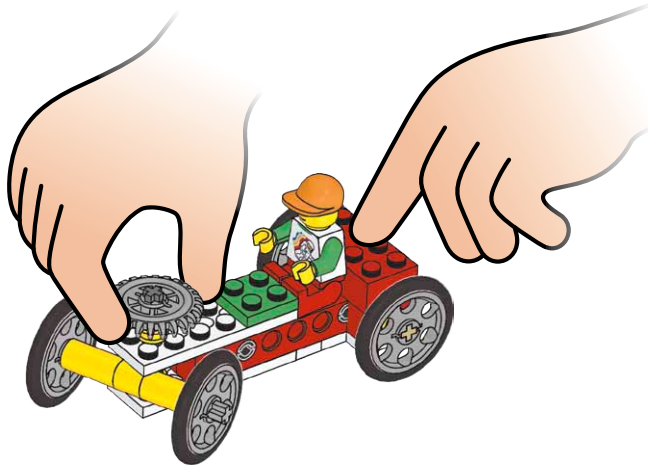
Construire

1. En premier lieu, construisez le modèle B5 de go-cart et dirigez-le.

Suivez les instructions de construction A des pages 22 à 30, étapes 1 à 13.

Une fois le modèle B5 de go-cart construit, vérifiez les éléments suivants :

- *Au besoin, il faut expliquer aux élèves l'effet que la friction (voir la section « Glossaire ») peut avoir sur le mouvement. Si les roues sont trop près du châssis du modèle, elles ne pourront tourner librement.*
- *Assurez-vous que Sam ou Sally s'attache convenablement.*



Suggestion

Lorsque vous essayez le go-cart, assurez-vous d'utiliser les deux mains pour maintenir les quatre roues sur la piste. Placez une main sur l'arrière du go-cart et l'autre sur le volant.

Contempler

2. Indiquez le type d'essieu utilisé pour l'ensemble de roues avant.



Le modèle B5 utilise un essieu simple et fixe.

3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle B5 du go-cart au modèle B6.

- Encerclez les différences.
- Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les modèles.

Les élèves devraient constater la différence dans les essieux utilisés dans les roues avant. Le modèle B5 utilise un essieu simple alors que le modèle B6 utilise des essieux séparés.

4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse. Si je compare les modèles B5 et B6, je pense que le modèle (B5/B6) de go-cart sera plus facile à diriger.

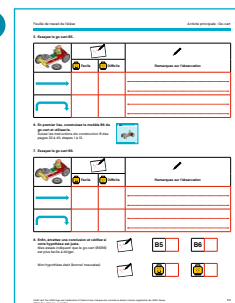
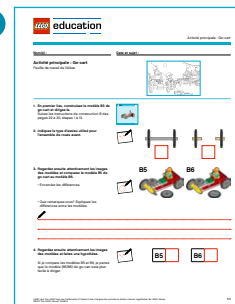
Encouragez les élèves à discuter dans leurs propres mots des effets que les différents essieux peuvent avoir sur les go-cart. Pour l'hypothèse, il n'est cependant pas important que les élèves aient ou non la bonne réponse à ce moment-ci, car ils devraient faire une hypothèse qui sera ensuite vérifiée.

5. Essayez le go-cart B5.

Les élèves observent et vérifient la facilité avec laquelle ils peuvent diriger le modèle sur une ligne droite et dans un coin serré. Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes.

Les élèves remarqueront que le modèle B5 de go-cart est facile à diriger en ligne droite. Ils remarqueront cependant qu'il est plus difficile à diriger dans les coins serrés ou en zigzag, car les roues ne peuvent pas tourner à des vitesses différentes. Une des roues dérapera toujours en tournant les coins. Les élèves doivent inscrire leurs réponses dans le tableau.

Remarque : si possible, gardez un exemple du modèle B5 de go-cart que les élèves pourront comparer avec le modèle de go-cart B6.



6. En premier lieu, construisez le modèle B6 de go-cart et utilisez-le.

Suivez les instructions de construction A des pages 32 à 40, étapes 1 à 13.

Encouragez les élèves à identifier les pièces lorsqu'ils essaient le modèle.

7. Essayez le go-cart B6.

Les élèves observent et vérifient la facilité avec laquelle ils peuvent diriger le modèle sur une ligne droite et dans un coin serré. Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes.

Les élèves constateront que le modèle B6 se déplace très facilement en ligne droite et lorsqu'il doit zigzaguer avec des coins serrés. Les essieux séparés permettent aux roues de tourner à des vitesses différentes. Les élèves doivent inscrire leurs réponses dans le tableau.

8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Le modèle B6 de go-cart tourne plus facilement parce qu'il est muni d'essieux séparés.



Résultats attendus		Méthodes de l'enseignant	
1. Construire le modèle B6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Tester le modèle B6 sur une ligne droite et dans un coin serré.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Conclure que le modèle B6 se déplace plus facilement en ligne droite et dans un coin serré.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Résultats attendus		Méthodes de l'enseignant	
1. Construire le modèle B6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Tester le modèle B6 sur une ligne droite et dans un coin serré.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Conclure que le modèle B6 se déplace plus facilement en ligne droite et dans un coin serré.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Continuer

Les élèves doivent construire une piste d'essai pour analyser les mouvements de leurs go-cart. Les élèves sont invités à reconstruire le go-cart pour étudier, par exemple, les effets de l'utilisation d'essieux séparés pour les roues arrière ou de l'utilisation de différents types de roues. Ils doivent noter leurs observations.

Remarque : aucune instruction de construction n'est incluse pour guider les élèves dans la phase Continuer.

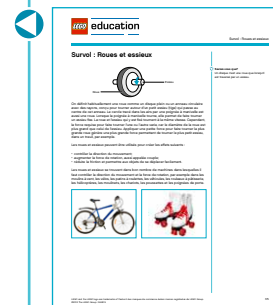
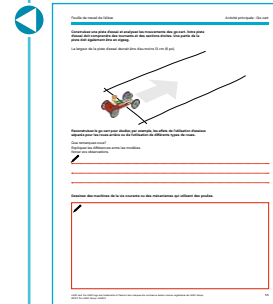
Encouragez vos élèves à discuter dans leurs propres mots des effets que les différents essieux et roues auront sur les go-cart, en favorisant la discussion par des questions, telles :

- Décrivez ce qui s'est produit lorsque vous avez tenté de diriger le go-cart.
- À quel point est-il difficile ou facile de diriger le go-cart sur la piste d'essai? Pourquoi pensez-vous que ça a été le cas?
- Décrivez de quelle façon fonctionne le modèle.
- Qu'avez-vous fait pour vous assurer que vos observations étaient correctes?

Les élèves sont invités à dessiner des machines de la vie courante ou des mécanismes qui utilisent des roues et des essieux. Pour plus d'inspiration, veuillez lire ou présenter la section sur les roues et les essieux.

Optionnel

Pour les élèves plus avancés, vous pourriez penser à parler des roues comme des rouleaux ou analyser un ensemble roue et essieu comme un treuil. Les roues n'ont pas à rouler sur le sol pour être efficaces; les transporteurs à rouleaux utilisent des roues pour déplacer les objets plus facilement. Dans un treuil, la roue se trouve dans un chemin circulaire tracé dans les airs par une poignée à manivelle.

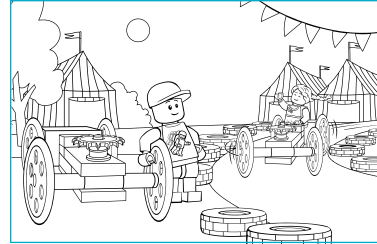


Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Activité principale : Go-cart

Feuille de travail de l'élève

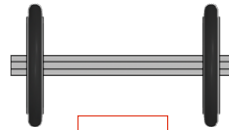


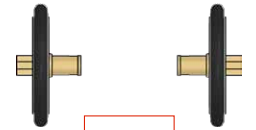
1. En premier lieu, construisez le modèle B5 de go-cart et dirigez-le.

Suivez les instructions de construction B des pages 22 à 30, étapes 1 à 13.



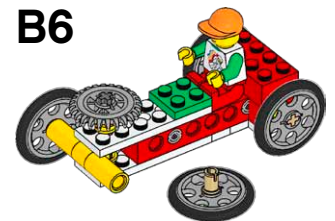
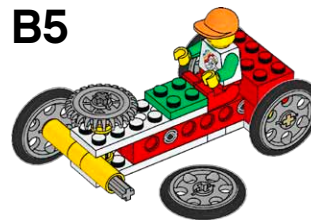
2. Indiquez le type d'essieu utilisé pour l'ensemble de roues avant.





3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle B5 de go-cart au modèle B6.

• Encerclez les différences.



• Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les modèles.



.....

.....

.....

4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse.










B5	
-----------	--

B6	
-----------	--

Si je compare les modèles B5 et B6, je pense que le modèle (B5/B6) de go-cart sera plus facile à diriger.

5. Essayez le go-cart B5.

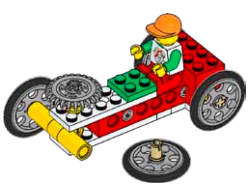






			 Remarques sur l'observation
	 Facile	 Difficile	
			<hr/> <hr/> <hr/>
			<hr/> <hr/> <hr/>

6. En premier lieu, construisez le modèle B6 de go-cart et utilisez-le.

Suivez les instructions de construction B des pages 32 à 40, étapes 1 à 13.



7. Essayez le go-cart B6.

			 Remarques sur l'observation
	 Facile	 Difficile	
			<hr/> <hr/> <hr/>
			<hr/> <hr/> <hr/>

8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Mes essais indiquent que le go-cart (B5/B6) est plus facile à diriger.





B5	
-----------	--

B6	
-----------	--

Mon hypothèse était (bonne/ mauvaise).

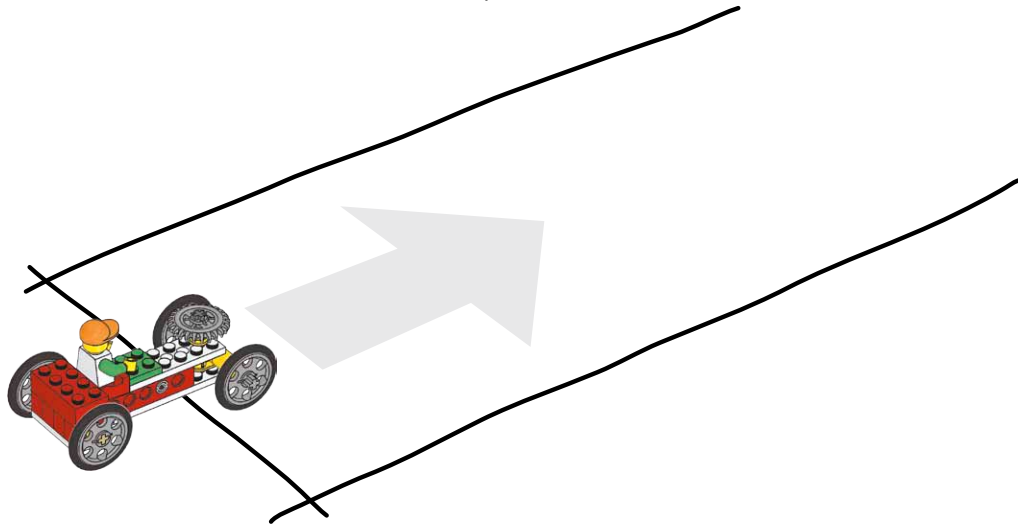


	
--	--

	
---	--

Construisez une piste d'essai et analysez les mouvements des go-cart. Votre piste d'essai doit comprendre des tournants et des sections droites. Une partie de la piste doit également être en zigzag.

La largeur de la piste d'essai devrait être d'au moins 13 cm (6 po),



Reconstruisez le go-cart pour étudier, par exemple, les effets de l'utilisation d'essieux séparés pour les roues arrière ou de l'utilisation de différents types de roues.

Que remarquez-vous?
 Expliquez les différences entre les modèles.
 Notez vos observations.



.....

.....

.....

Dessinez des machines de la vie courante ou des mécanismes qui utilisent des poulies.

Activité de résolution de problèmes : Brouette

Feuille de travail de l'élève



Lorsque Sam et Sally se rendent à la foire, ils remarquent toujours à quel point l'endroit est propre, et ce même si ce n'est pas tout le monde qui jette ses ordures dans les bacs! Qu'il y ait autant de gens au même endroit en même temps signifie que beaucoup de gens qui travaillent à la foire doivent passer du temps à ramasser des ordures. Sam et Sally veulent aider les gens qui travaillent à la foire en leur permettant de transporter les nombreux sacs d'ordures qu'ils peuvent avoir remplis.

Aidons Sam et Sally!

Construisez une brouette comme celle présentée sur la photo.

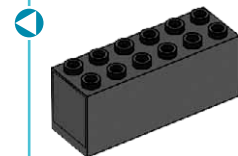
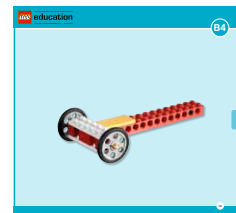
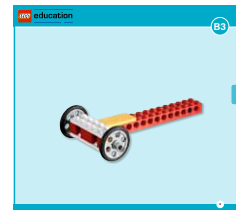
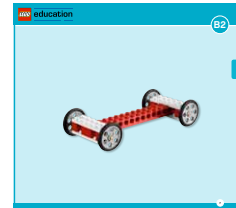
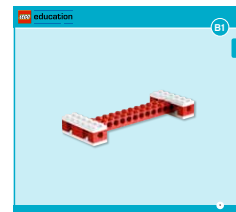
Votre énoncé de projet est le suivant :

- Construire une brouette.
- Équiper votre brouette de bras et de pieds pour la soutenir, lorsqu'elle est immobile.
- Votre brouette doit être capable de transporter le poids LEGO®.

Lorsque vous aurez terminé, essayez votre brouette. Poussez-la avec le poids de LEGO à l'intérieur et vérifiez si elle est bien équilibrée. Évaluez avec quelle facilité les brouettes peuvent être déplacées en ligne droite puis tournées. Qu'est-ce qui la rend facile ou difficile à diriger?

Besoin d'aide?

Regardez :



Activité de résolution de problèmes : Brouette

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage :

Les élèves sont invités à faire des recherches liées aux problèmes de la vie courante qu'ils doivent résoudre ou des recherches sur une machine simple qu'ils utiliseront et pour :

- identifier un besoin ou un problème;
- élaborer des explications en fonction des observations;
- essayer, évaluer et refaire la conception des modèles.

Introduction

Pour faciliter le travail de conception des élèves, dites-leur de regarder l'image sur la feuille de travail et de lire le texte qui l'accompagne. Si vous avez du temps et si les installations sont disponibles, demandez à vos élèves d'effectuer une recherche et encouragez-les à soumettre des idées et des questions en leur présentant des problèmes dont ils doivent tenir compte dans la conception et dans le processus de conception. Ils pourraient effectuer des recherches sur Internet pour en apprendre plus sur l'apparence, la structure et la fonction des différents types de poubelles à roulettes et de brouettes.

Il faudrait rappeler aux élèves les modèles de notions élémentaires qu'ils ont utilisés. Il peut être intéressant de concevoir les modèles de notions élémentaires B3 et B4 afin d'illustrer les différentes structures.

Discutez en classe des problèmes mentionnés dans l'énoncé de projet. Essayez de trouver des solutions générales possibles ou utilisez les solutions suggérées pour plus d'inspiration, au besoin.

Discutez avec vos élèves des contraintes et des fonctions dont ils devront tenir compte pour exécuter l'énoncé de projet. Aidez vos élèves à se concentrer sur les points et décisions pertinents en leur posant des questions, par exemple :

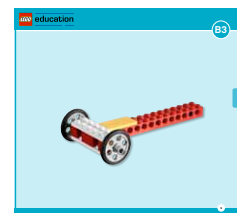
- Quelle apparence aura votre modèle?
Peut-être un chariot avec des roues et des manchons pour le pousser et un espace pour la charge. Ou peut-être simplement une brouette comme celle qui est présentée dans le dessin.
- Quelles pièces LEGO® sont disponibles? Devriez-vous utiliser de petites ou de grandes roues pour la brouette? Comment votre brouette restera-t-elle sur le sol? Que pouvez-vous utiliser comme pieds pour soutenir la brouette?
- Comment pensez-vous pouvoir commencer la construction?

Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Besoin d'aide?

Regardez :



Matériel optionnel

Matériel permettant d'améliorer l'apparence et la fonctionnalité du modèle : les élèves peuvent utiliser du papier, du carton et des marqueurs pour faire le bac de la brouette ou des sacs d'ordures. D'autres pièces LEGO®, si elles sont disponibles, peuvent être utilisées.

Lorsque le modèle est terminé, invitez les élèves à réfléchir au produit de leur travail et au processus qu'ils ont utilisés pour la construction en :

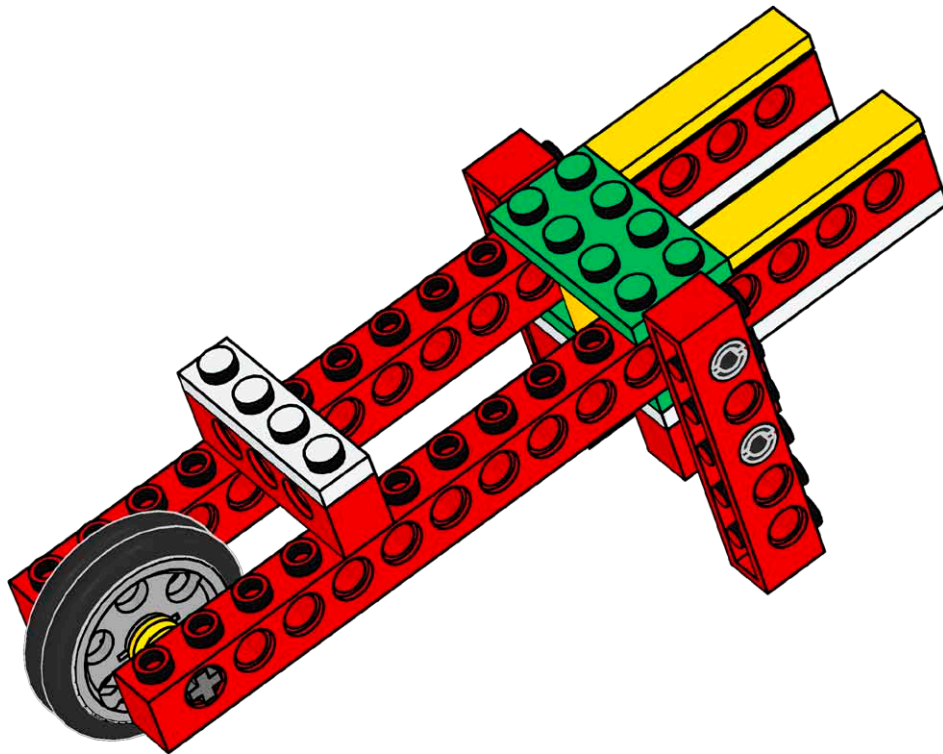
- effectuant des essais pour évaluer la performance de leur modèle;
- réfléchissant sur l'énoncé de projet;
- enregistrant leur conception en la dessinant ou en en prenant des photos.

Saviez-vous que?

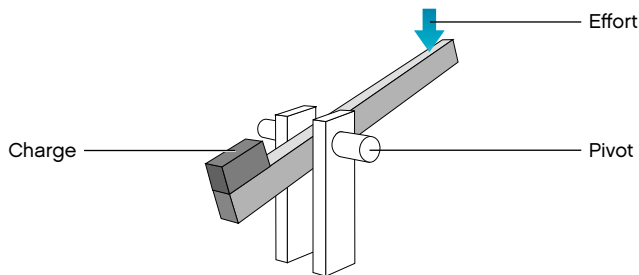
La pièce poids de LEGO pèse environ 53 g (1,8 oz).



Solution de modèle suggéré



Survol : Leviers



Un levier est habituellement défini comme une tige ou un bras qui s'incline autour d'un pivot, aussi appelé centre de rotation, pour produire un mouvement utile. La charge est déplacée par la force (poussée ou tirée) qui oblige le levier à s'incliner autour du pivot. Avec un bras de levier ou une poutre servant de levier, une charge peut être levée avec moins d'efforts en la plaçant le plus près possible du pivot ou en appliquant l'effort le plus loin possible du pivot.

Il existe trois possibilités d'agencement du pivot, de la charge et de la force, ce qui crée trois types ou trois classes de levier. Un levier de classe 1, dans lequel le pivot se trouve entre l'effort et la charge, est utilisé pour effectuer le travail et produire un mouvement utile. Un levier de classe 2, dans lequel la charge se trouve entre l'effort et le pivot, est principalement utilisé pour réaliser un travail. Un levier de classe 3, dans lequel l'effort se trouve entre le pivot et la charge, est principalement utilisé pour amplifier le mouvement.

Les leviers peuvent être utilisés pour créer les effets suivants :

- appliquer une force à partir d'une certaine distance;
- changer la direction de la force;
- augmenter la force;
- augmenter le mouvement.

On trouve des leviers dans bon nombre de machines, y compris des brouettes, des avirons, des râpeaux, des casse-noisettes, des pinces à épiler, des tournevis, des pelles à neige, des marteaux, des ouvre-bouteilles, des commutateurs d'éclairage, des brocheuses, des pied-de-biches, des ciseaux et des balançoires à bascule.



Saviez-vous que?

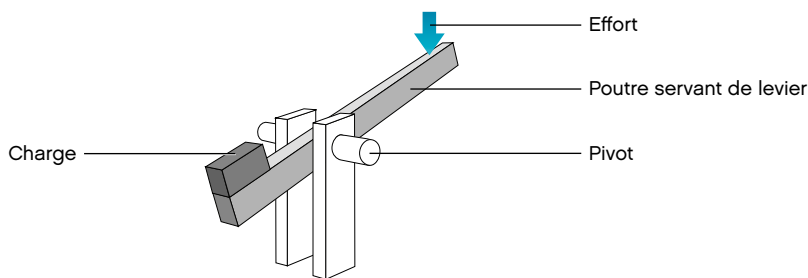
Les leviers facilitent le travail en amplifiant le mouvement ou la force, ou en changeant la direction d'une force.

Établissement du concept

Nous recommandons de démontrer le concept de machine simple qui sera étudié. Cela peut être fait, par exemple, en montrant aux élèves un certain nombre de pièces tirées des ensembles LEGO® pour stimuler leur intérêt. Construisez un modèle de notions élémentaires ou présentez les images du fichier Images pour une utilisation en classe et posez les questions suivantes : « Que savez-vous de cette machine simple? » ou « À quel endroit utilisez-vous cette machine simple? » Voyez si les élèves peuvent nommer l'un des objets que vous leur montrez et laissez-leur du temps pour les manipuler.

Fournir le vocabulaire

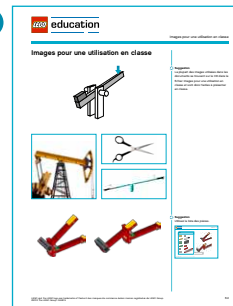
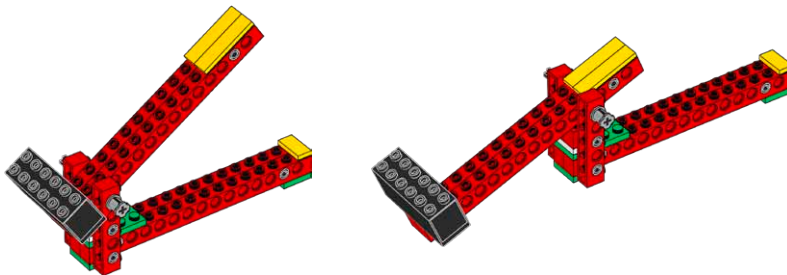
Les élèves vont acquérir le vocabulaire requis pour les machines simples au fur et à mesure qu'ils effectueront les activités, mais il pourrait être approprié de leur présenter certains termes à cette étape-ci. Les nouveaux mots importants à ajouter au vocabulaire incluent *effort*, *charge*, *pivot* et *poutre servant de levier*.



Compréhension des notions élémentaires

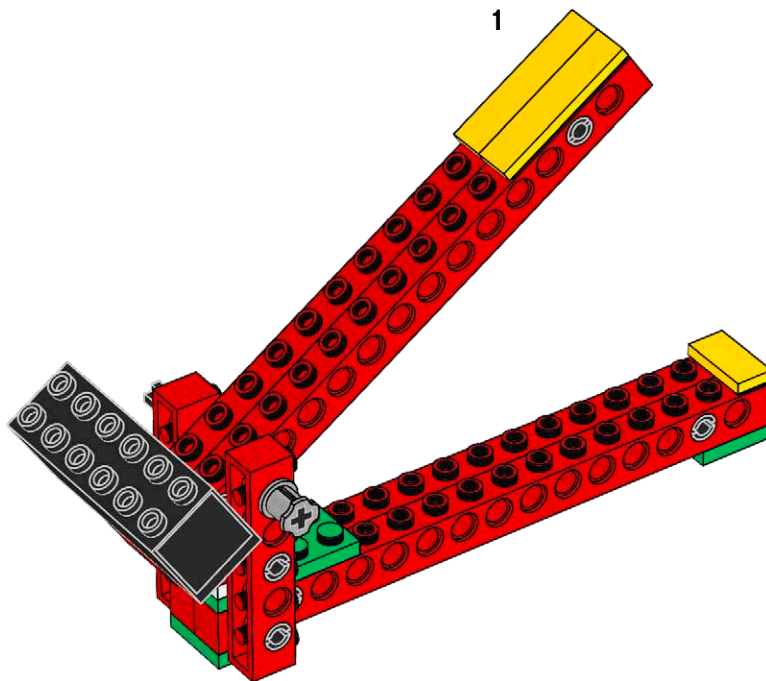
Les modèles de notions élémentaires sont conçus pour aider les élèves à comprendre les notions élémentaires à l'œuvre dans les machines simples en effectuant une expérience pratique, avant de passer à la construction des modèles principaux.

Les modèles de notions élémentaires sont présentés dans une séquence logique qui permettra aux élèves d'ajouter à leur compréhension. Les modèles de notions élémentaires ne peuvent être construits qu'un à la fois, à l'aide des pièces de l'ensemble.



Utilisation des modèles de notions élémentaires

1. Les composantes en jaune indiquent où il faut retenir, pousser, soulever ou appliquer une force ou un effort lors de la manutention des modèles de notions élémentaires. Les modèles de notions élémentaires doivent être tenus correctement pour pouvoir fonctionner de façon appropriée.



Levier de classe 1

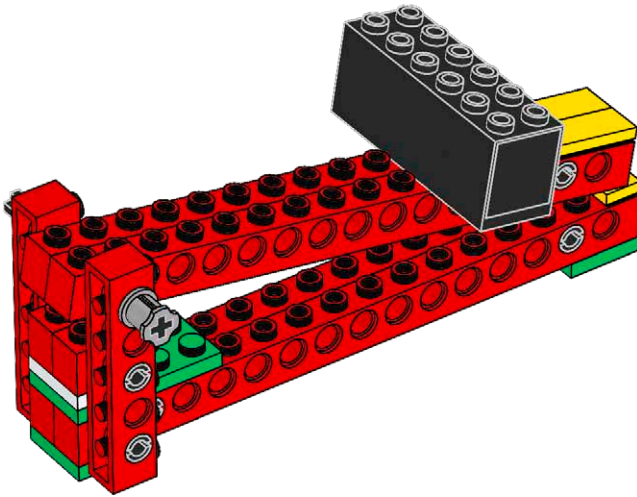
Dans un levier de classe 1, le pivot se situe entre la force et la charge. Ce type de levier modifie la direction de la force et peut modifier la quantité de force nécessaire pour soulever ou déplacer une charge. Une balançoire à bascule est un exemple d'un levier de classe 1.

Suggestion

Il est possible d'introduire les leviers de classes 2 et 3 en construisant de nouveau le modèle. Voir la page suivante.

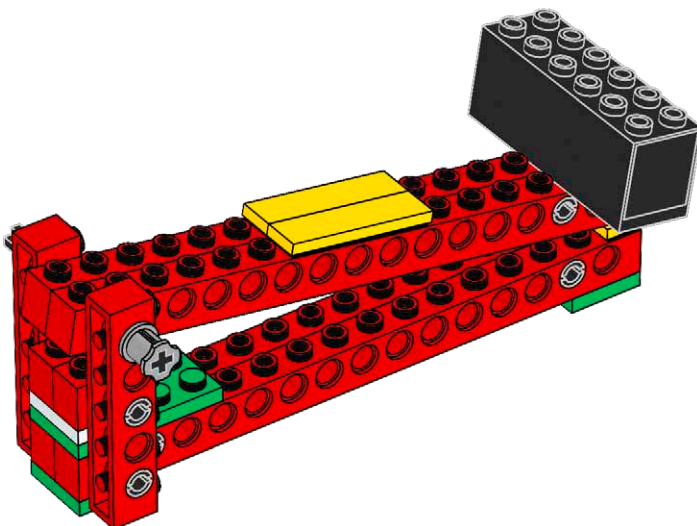
Levier de classe 2

Dans un levier de classe 2, la charge se situe entre l'effort et le pivot. Ce type de levier ne modifie pas la direction de la force, mais il peut modifier la quantité de force nécessaire pour soulever une charge. Une brouette est un exemple de levier de classe 2.



Levier de classe 3

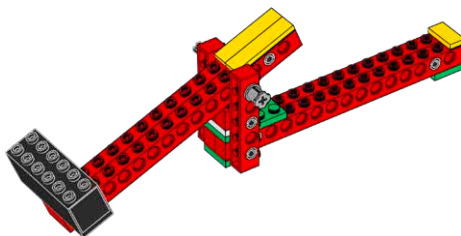
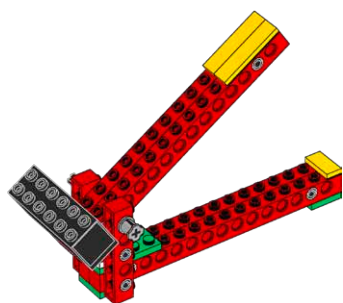
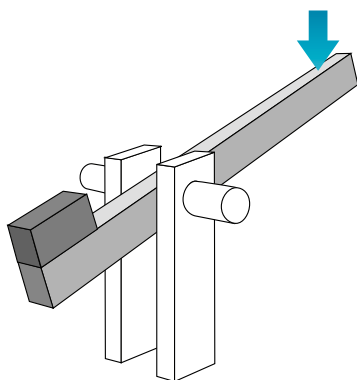
Dans un levier de classe 3, l'effort se situe entre le pivot et la charge. Ce type de levier ne modifie pas la direction de la force, mais il peut accroître la distance de déplacement d'une charge à l'aide de cette force. Un balai est un exemple de levier de classe 3.



Saviez-vous que?

Les leviers peuvent être reliés par un pivot commun pour ainsi créer de puissants outils et mécanismes; des ciseaux, des casse-noisettes et des pinces à épiler comprennent tous des leviers reliés.

Images pour une utilisation en classe

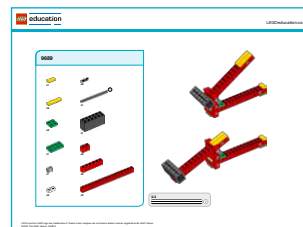


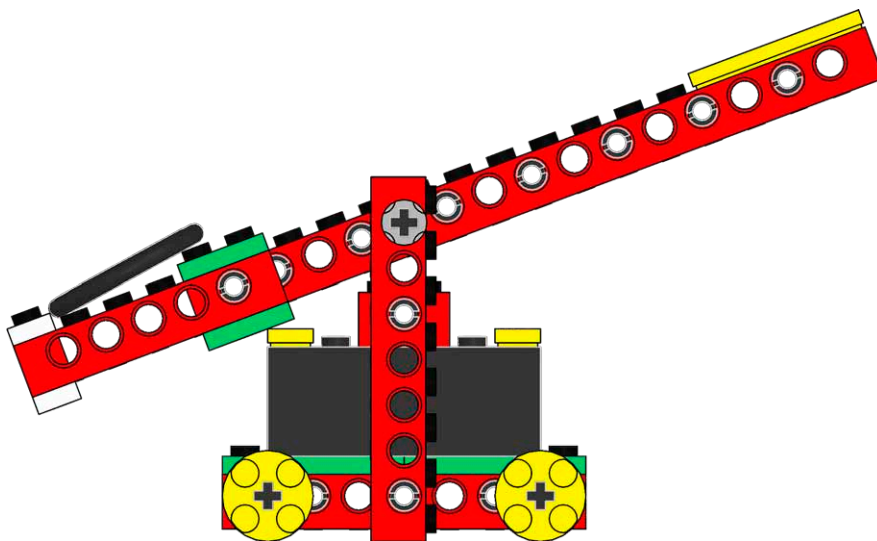
Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Suggestion

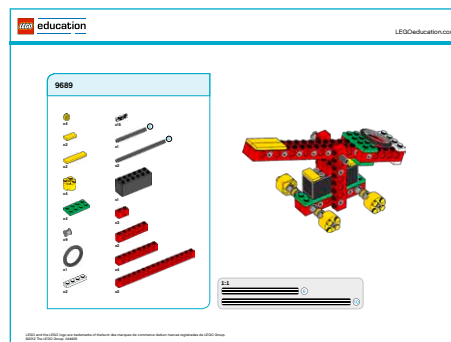
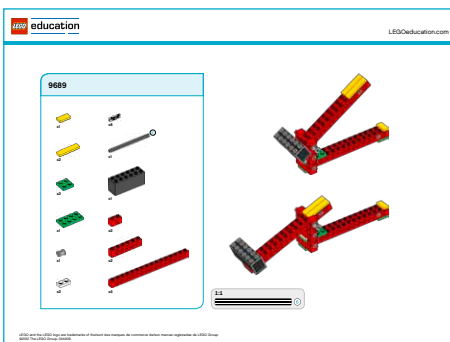
Utilisez la liste des pièces.





Suggestion

Il est souvent plus pratique de trier les pièces qui seront requises avant de commencer à travailler sur les modèles.



Suggestion

La liste des pièces peut être imprimée et utilisée comme liste de vérification qu'utiliseront les élèves lorsqu'ils sont en train de sortir les pièces et de les mettre de côté.

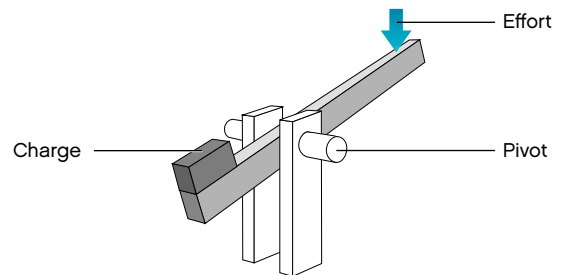
Modèles de notions élémentaires : Leviers

Notes de l'enseignant

Sujets de discussion

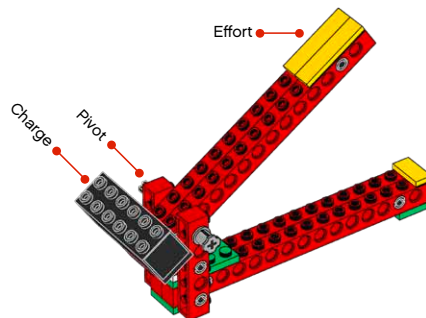
- Que savez-vous de cette machine simple?
- À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
- Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?

Associez les réponses des élèves à certaines des images fournies pour une utilisation en classe ou trouvez des idées dans la section sur les leviers pour stimuler l'intérêt des élèves.



1. Construisez le modèle C1 (levier de classe 1 C1).

Suivez les instructions de construction C des pages 4 à 12, étapes 1 à 10.



2. Étiquetez le levier.

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

Dans un levier de classe 1, le pivot se situe entre la force et la charge.

3. Classez un article.

Quel article de la vie courante est un levier de classe 1?

Un pied-de-biche est un levier de classe 1.



a) Pied-de-biche



b) Casse-noisette



c) Pince à épiler

4. Essayez le modèle et notez vos observations.

Essayez le levier C1. Évaluez et inscrivez une remarque à propos de l'effort requis pour déplacer la charge.

1. Construisez le modèle C2 (levier de classe 1 C2).

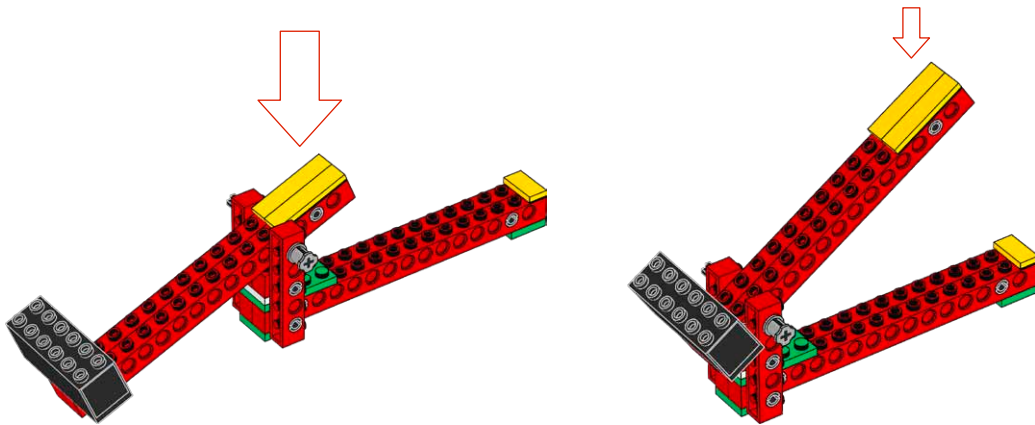
Suivez les instructions de construction C de la page 14, étape 1.

**2. Essayez le modèle et notez vos observations.**

Essayez le levier C2. Évaluez et inscrivez une remarque à propos de l'effort requis pour déplacer la charge. Observez de quelle façon l'écart de longueur entre le pivot et la charge affecte la quantité d'effort requis pour déplacer la charge.

Après avoir essayé les deux leviers, comparez vos observations et expliquez, soit en écrivant votre réponse ou en dessinant, par des flèches de tailles différentes, l'effort requis pour chaque levier.

Le levier C1 a besoin du plus petit effort (la flèche la plus courte) pour déplacer la charge, car c'est celui où la distance entre le pivot et la charge est plus courte que le levier C2.



Nom(s) : _____

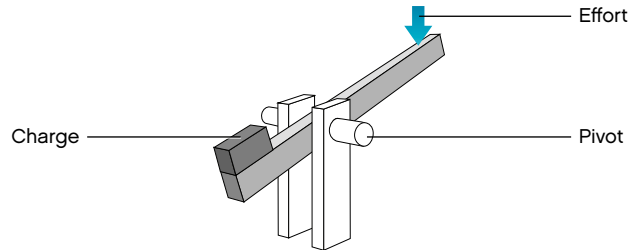
Date et sujet : _____

Modèles de notions élémentaires : Leviers

Feuille de travail de l'élève

Sujets de discussion

- Que savez-vous de cette machine simple?
- À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
- Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?



1. **Construisez le modèle C1** (levier de classe 1, C1).
 Suivez les instructions de construction C des pages 4 à 12, étapes 1 à 10.

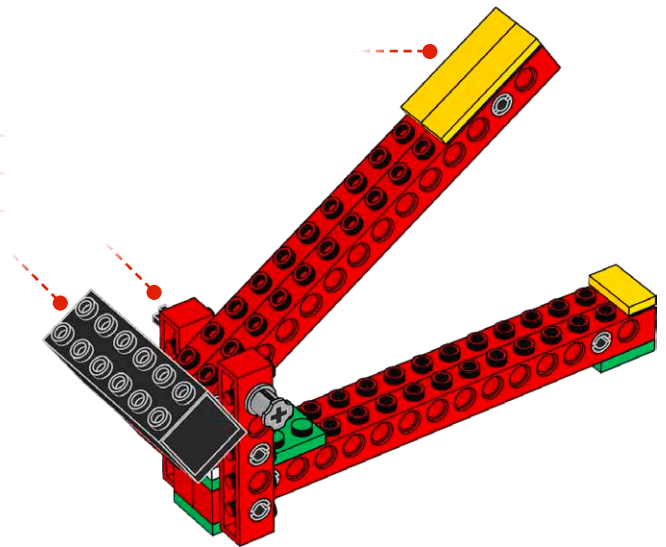


2. **Étiquetez le levier.**

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



- Effort ●
- Pivot ●
- Charge ●



3. **Classez un article.**

Quel article de la vie courante est un levier de classe 1?

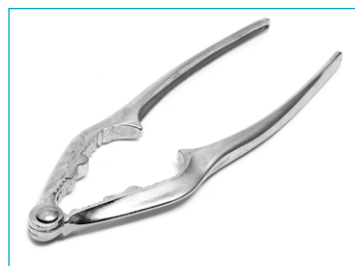
Encercler l'article ou inscrivez votre réponse ici :



.....



a) Pied-de-biche



b) Casse-noisette



c) Pince à épiler

4. Essayez le modèle et notez vos observations.

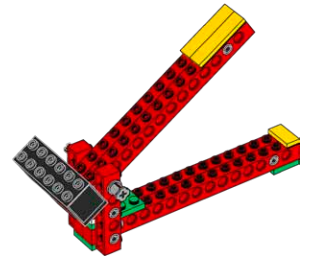
Essayez le levier C1. Évaluez et inscrivez une remarque à propos de l'effort requis pour déplacer la charge.



.....

.....

.....



1. Construisez le modèle C2 (levier de classe 1, C2).

Suivez les instructions de construction C de la page 14, étape 1.



2. Essayez le modèle et notez vos observations.

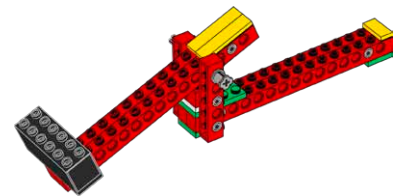
Essayez le levier C2. Évaluez et inscrivez une remarque à propos de l'effort requis pour déplacer la charge. Observez de quelle façon l'écart de longueur entre le pivot et la charge affecte la quantité d'effort requis pour déplacer la charge.



.....

.....

.....



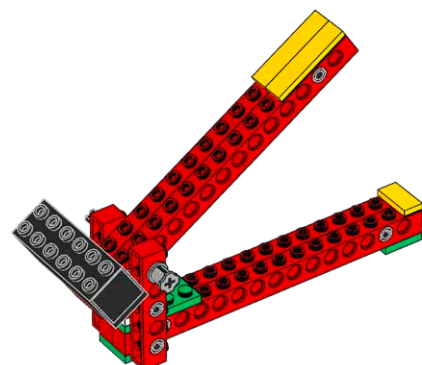
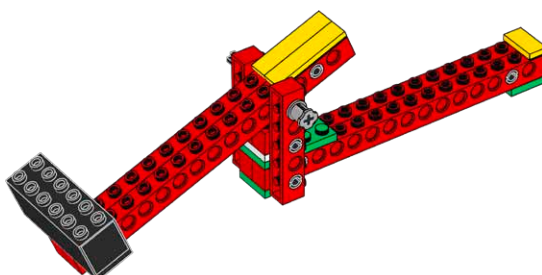
Après avoir essayé les deux leviers, comparez vos observations et expliquez, soit en écrivant votre réponse ou en dessinant, par des flèches de tailles différentes, l'effort requis pour chaque levier.



.....

.....

.....





Activité principale : Catapulte

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage

Dans cette activité, les élèves construiront et essaieront différents modèles utilisant les structures suivantes :

- Leviers de classe 1.

Pour réaliser cette activité, les élèves doivent avoir une bonne maîtrise du vocabulaire suivant associé aux leviers :

- Pivot
- Charge
- Effort

Si les élèves ont déjà travaillé avec les modèles de notions élémentaires, ils auront déjà observé les leviers et ils devraient avoir une bonne maîtrise du vocabulaire utilisé dans cette activité. Les hypothèses devraient maintenant être plus faciles à faire en fonction des observations effectuées antérieurement. Si les élèves n'ont pas travaillé avec les modèles de notions élémentaires, il faudra leur accorder plus de temps, par exemple pour présenter et expliquer le vocabulaire technique utilisé. Si vous avez besoin de renseignements supplémentaires, veuillez consulter la section donnant un aperçu des leviers ou des modèles de notions élémentaires.

Matériel requis

- Ensemble de construction de machines simples LEGO® 9689

9689



Connecter



Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Sam et Sally aiment aller au parc d'attraction. On y trouve un jeu de catapulte où les joueurs tirent sur une cible pour gagner des prix en obtenant le plus grand nombre de points. Sam et Sally aiment faire des compétitions avec leurs amis et les membres de leur famille!

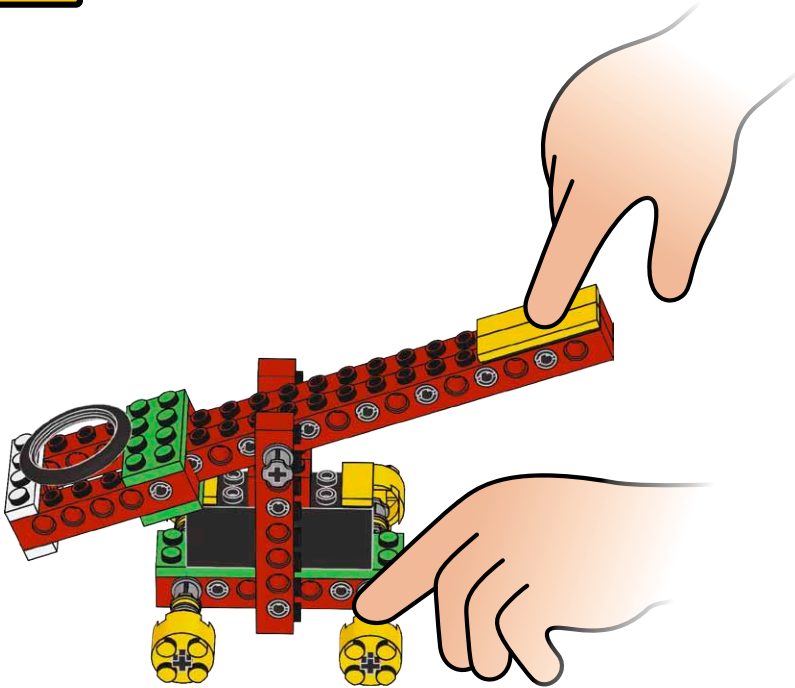
Aimez-vous jouer à des jeux où vous devez viser une cible?
 Qu'aimez-vous le plus de ces jeux?
 Quelle est la machine simple dont la catapulte a besoin pour fonctionner?

Construisons une catapulte!

Construire

1. **En premier lieu, construisez le modèle C3 de catapulte et essayez-le.**
Suivez les instructions de construction C des pages 16 à 30, étapes 1 à 16.

Remarque : faites bien attention de ne pas laisser les élèves diriger la catapulte vers le visage d'une autre personne lorsqu'ils catapultent le pneu de caoutchouc.

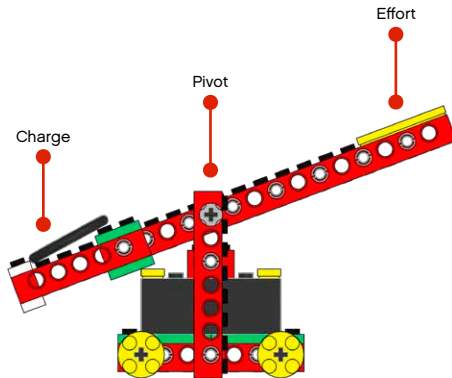


Suggestion

Placez une main sur le côté de la catapulte lorsque vous catapultez le pneu de caoutchouc. Pour éviter que les élèves ne se fassent frapper, assurez-vous que toute la classe sache dans quelle direction lancer la catapulte.

Contempler

2. Étiquetez le modèle; tracez les lignes reliant les mots au modèle.



À quelle classe de leviers appartient la catapulte?

La catapulte est un levier de classe 1 dont le pivot se situe entre la force et la charge.

3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle C3 de la catapulte au modèle C4.

- Comptez combien il y a de poutres LEGO® ou combien il y a de trous dans la poutre servant de levier à partir du pivot jusqu'à la charge dans les deux modèles.
- Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les deux modèles.

Les élèves devraient constater que même si les deux catapultes sont des leviers de classe 1, les longueurs entre la charge et le pivot diffèrent entre les modèles C3 et C4.

4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse.

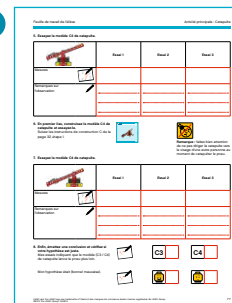
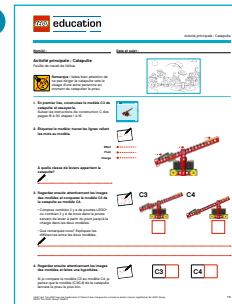
Si je compare le modèle C3 au modèle C4, je pense que le modèle (C3/C4) de la catapulte lancera le pneu le plus loin.

Encouragez les élèves à discuter dans leurs propres mots des effets que les différentes longueurs entre la charge et le pivot auront sur les catapultes. Pour l'hypothèse, la bonne réponse est le modèle C4; il n'est cependant pas important que les élèves aient ou non la bonne réponse à ce moment-ci, car ils devraient faire une hypothèse qui sera ensuite vérifiée. Bien que bon nombre de variables auront des effets sur la catapulte — tout particulièrement la quantité d'effort requis — le modèle C4 devrait toujours lancer plus loin que le modèle C3, puisque la longueur de la poutre, de la charge au pivot, est supérieure dans le modèle C4.

5. Essayez le modèle C3 de catapulte.

Demandez aux élèves d'observer le point de départ du levier, y compris la poutre du levier, le pivot et la charge sur la catapulte. Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes. Les élèves doivent écrire leurs mesures sur la feuille de travail de l'élève.

Remarque : si possible, gardez un exemple du modèle C3 de catapulte que les élèves pourront comparer avec le modèle C4.



6. En premier lieu, construisez le modèle C4 de catapulte et essayez-le.

Suivez les instructions de construction C de la page 32, étape 1.

Encouragez les élèves à identifier les pièces lorsqu'ils essaient le modèle. Invitez les élèves à compter combien il y a de poutres LEGO® entre le pivot et la charge.

7. Essayez le modèle C4 de catapulte.

Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes. Les élèves doivent écrire leurs mesures sur la feuille de travail de l'élève.

8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Le modèle C4 de catapulte lance le pneu plus loin en raison de la distance entre le pivot et la charge.



 A student worksheet titled "Feuille de travail de l'élève" (Student Worksheet) for the "Catapulte" activity. It contains two identical sections for recording data. Each section includes a small diagram of the catapult and a table with three columns labeled "Essai 1", "Essai 2", and "Essai 3". Below the tables, there are checkboxes for "Modèle C3" and "Modèle C4", and checkboxes for "Modèle C3" and "Modèle C4". The worksheet also includes instructions in French and a copyright notice at the bottom: "©2012 The LEGO Group. 044409."

Continuer

Les élèves sont invités à créer un jeu avec des règles, auquel ils pourront jouer avec la catapulte.

Remarque : aucune instruction de construction n'est incluse pour guider les élèves dans la phase Continuer, à part les suggestions illustrées sur les Feuilles de travail de l'élève.

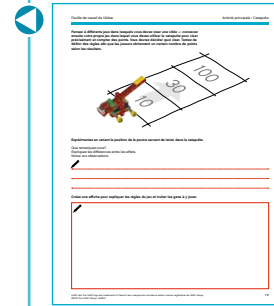
Les élèves sont invités à discuter de l'importance de s'entendre sur les règles du jeu avant de commencer à jouer, en leur proposant des questions comme :

- Quel est l'objectif de ce jeu?
- Décrivez ce qui se produit si vous ne réussissez pas votre lancer.
- À combien d'essais avez-vous droit?
- Décrivez de quelle façon vous pouvez gagner la partie.
- Comment pouvez-vous vous assurer que les règles sont suivies?

Les élèves sont invités à concevoir une affiche expliquant les règles et invitant les gens à jouer au jeu.

Optionnel

Les élèves sont invités à dessiner des machines de la vie courante ou des mécanismes qui utilisent des leviers. Pour plus d'inspiration, veuillez lire ou présenter la section sur les leviers.



Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Nom(s) : _____

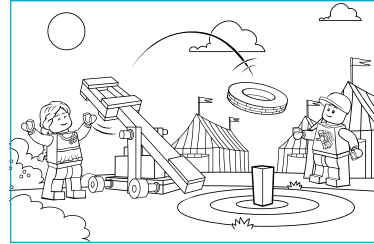
Date et sujet : _____

Activité principale : Catapulte

Feuille de travail de l'élève



Remarque : faites bien attention de ne pas diriger la catapulte vers le visage d'une autre personne au moment de catapulter le pneu.



1. En premier lieu, construisez le modèle C3 de catapulte et essayez-le.

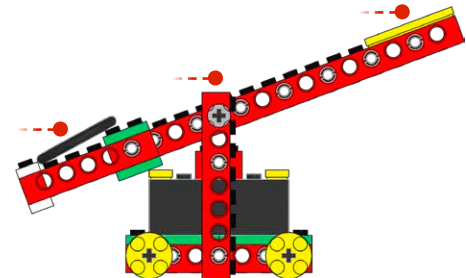
Suivez les instructions de construction C des pages 16 à 30, étapes 1 à 16.



2. Étiquetez le modèle; tracez les lignes reliant les mots au modèle.



Effort ●
Pivot ●
Charge ●



À quelle classe de leviers appartient la catapulte?



.....

3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle C3 de la catapulte au modèle C4.

- Comptez combien il y a de poutres LEGO® ou combien il y a de trous dans la poutre servant de levier à partir du pivot jusqu'à la charge dans les deux modèles.

- Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les deux modèles.

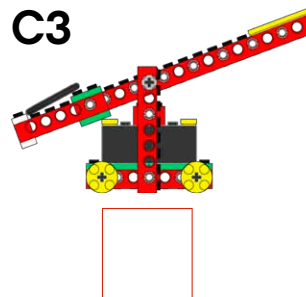


.....

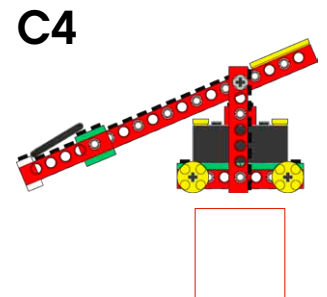
.....



C3



C4



4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse.

Si je compare le modèle C3 au modèle C4, je pense que le modèle (C3/C4) de la catapulte lancera le pneu le plus loin.



C3

C4

5. Essayez le modèle C3 de catapulte.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Mesures 			
Remarques sur l'observation 	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

6. En premier lieu, construisez le modèle C4 de catapulte et essayez-le.

Suivez les instructions de construction C de la page 32, étape 1.



Remarque : faites bien attention de ne pas diriger la catapulte vers le visage d'une autre personne au moment de catapulter le pneu.

7. Essayez le modèle C4 de catapulte.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Mesures 			
Remarques sur l'observation 	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Mes essais indiquent que le modèle (C3 / C4) de catapulte lance le pneu plus loin.





C3	
-----------	--

C4	
-----------	--

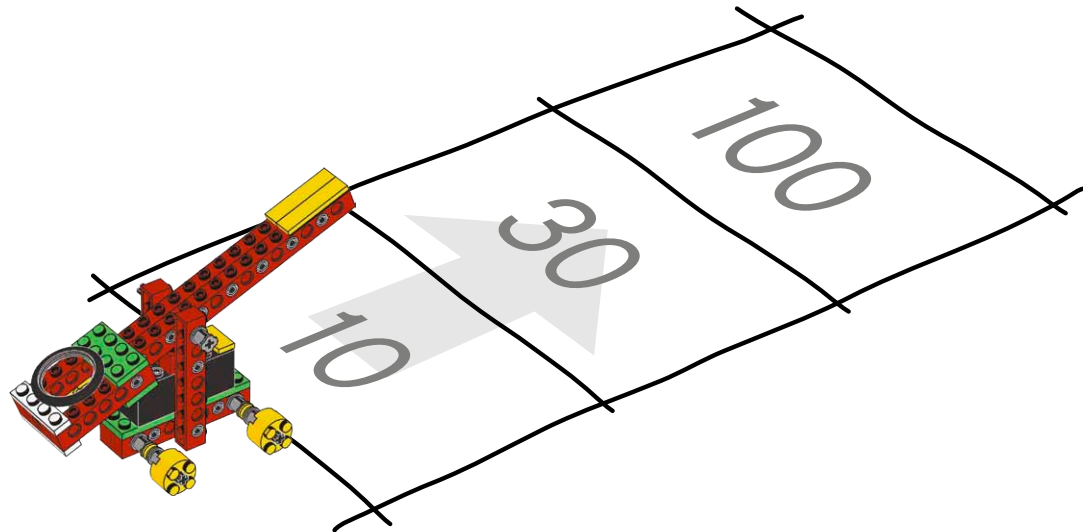
Mon hypothèse était (bonne/ mauvaise).



	
--	--

	
---	--

Pensez à différents jeux dans lesquels vous devez viser une cible — concevez ensuite votre propre jeu dans lequel vous devez utiliser la catapulte pour viser précisément et compter des points. Vous devrez décider quoi viser. Tentez de définir des règles afin que les joueurs obtiennent un certain nombre de points selon les résultats.



Expérimentez en variant la position de la poutre servant de levier dans la catapulte.

Que remarquez-vous?
 Expliquez les différences entre les effets.
 Notez vos observations.



.....

.....

.....

Créez une affiche pour expliquer les règles du jeu et inviter les gens à y jouer.

Activité de résolution de problèmes : Barrière de passage à niveau

Feuille de travail de l'élève



Lorsque Sam et Sally se rendent à la foire, ils doivent suivre certains chemins comportant des barrières de passage à niveau. Ces barrières sont là car il est possible de prendre un train pour atteindre différentes sections de la foire, mais il faut évidemment être prudent au moment de traverser les rails. Alors qu'ils se dirigent vers la gare pour prendre le train, Sam et Sally remarquent que la barrière de passage à niveau est brisée. Ils veulent la réparer avant l'arrivée du train.

Aidons Sam et Sally!

Construisons une barrière de passage à niveau comme celle présentée sur la photo.

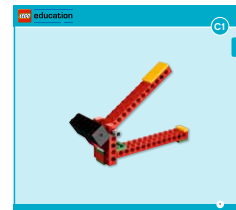
Votre énoncé de projet est le suivant :

- Construire une barrière de passage à niveau de plus de 15 cm (6 po).
- Construire un pied pour en assurer la stabilité.
- Trouver une façon d'ouvrir et de fermer facilement la barrière.

Lorsque vous avez terminé, mesurez la longueur de la barrière de passage à niveau et évaluez avec quelle facilité elle peut être ouverte et fermée. Évaluez la stabilité de la barrière de passage à niveau. Qu'est-ce qui la rend stable?

Besoin d'aide?

Regardez :



Activité de résolution de problèmes : Barrière de passage à niveau

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage :

Les élèves sont invités à faire des recherches liées aux problèmes de la vie courante qu'ils doivent résoudre ou des recherches sur une machine simple qu'ils utiliseront et pour :

- identifier un besoin ou un problème;
- élaborer des explications en fonction des observations;
- essayer, évaluer et refaire la conception des modèles.

Introduction

Pour faciliter le travail de conception des élèves, dites-leur de regarder l'image sur la feuille de travail et de lire le texte qui l'accompagne. Si vous avez du temps et si les installations sont disponibles, demandez à vos élèves d'effectuer de la recherche et encouragez-les à soumettre des idées et des questions en leur présentant des problèmes dont ils doivent tenir compte dans la conception et dans le processus de conception. Ils pourraient effectuer des recherches sur Internet pour en apprendre plus sur l'apparence, la structure et la fonction des différents types de barrières et de passages à niveau.

Il faudrait rappeler aux élèves les modèles de notions élémentaires qu'ils ont utilisés. Il peut être intéressant de présenter la construction du modèle de notions élémentaires C1, un levier de classe 1, afin d'illustrer la technique de construction utilisée.

Discutez en classe des problèmes mentionnés dans l'énoncé de projet. Essayez de trouver des solutions générales possibles ou utilisez les solutions suggérées pour plus d'inspiration, au besoin.

Discutez avec vos élèves des contraintes et des fonctions dont ils devront tenir compte pour exécuter l'énoncé de projet. Aidez vos élèves à se concentrer sur les points et décisions pertinents en leur posant des questions, par exemple :

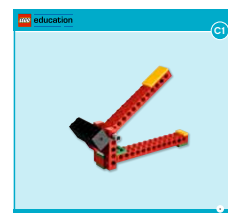
- Quelle apparence aura votre modèle?
Peut-être une barrière de passage à niveau avec une fonction de verrouillage et une poignée pour l'ouvrir et la fermer.
- Quelles pièces LEGO® sont disponibles? Comment pouvez-vous vous assurer que la barrière sera stable, même si elle n'a qu'un seul pied? Qu'est-ce qui pourrait être utilisé pour faire contrepoids? Comment votre barrière de passage à niveau tiendra-t-elle sur le sol? Quelle longueur de poutre pouvez-vous utiliser? Comment pensez-vous pouvoir commencer la construction?
- Pensez-vous que la barrière de passage à niveau devrait s'ouvrir rapidement ou lentement? Pourquoi?

Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Besoin d'aide?

Regardez :



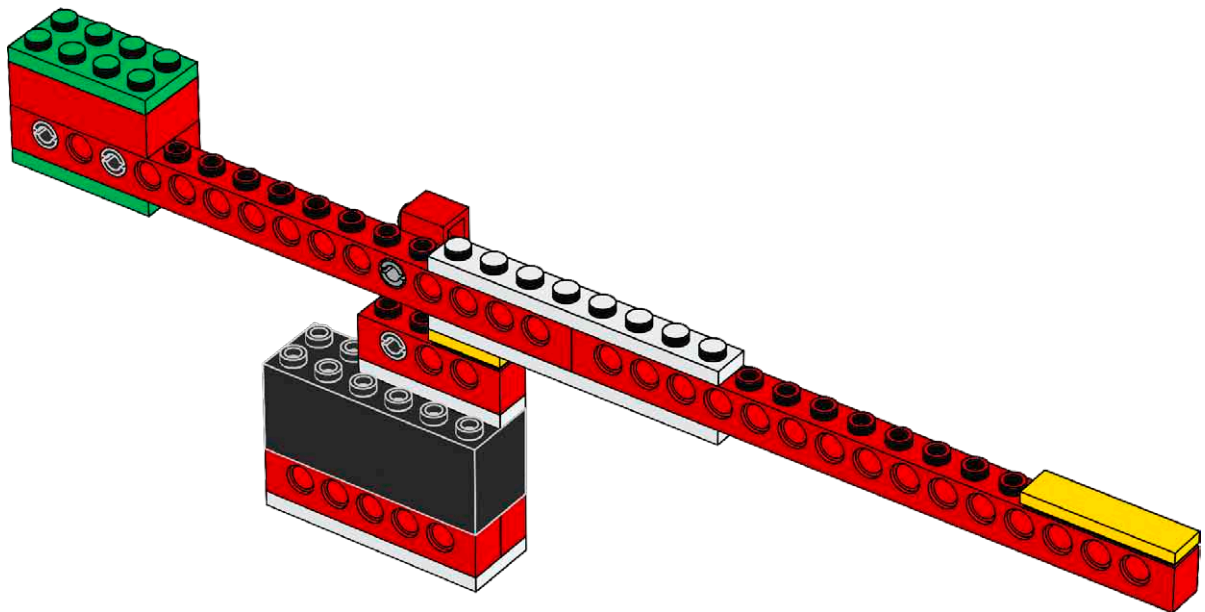
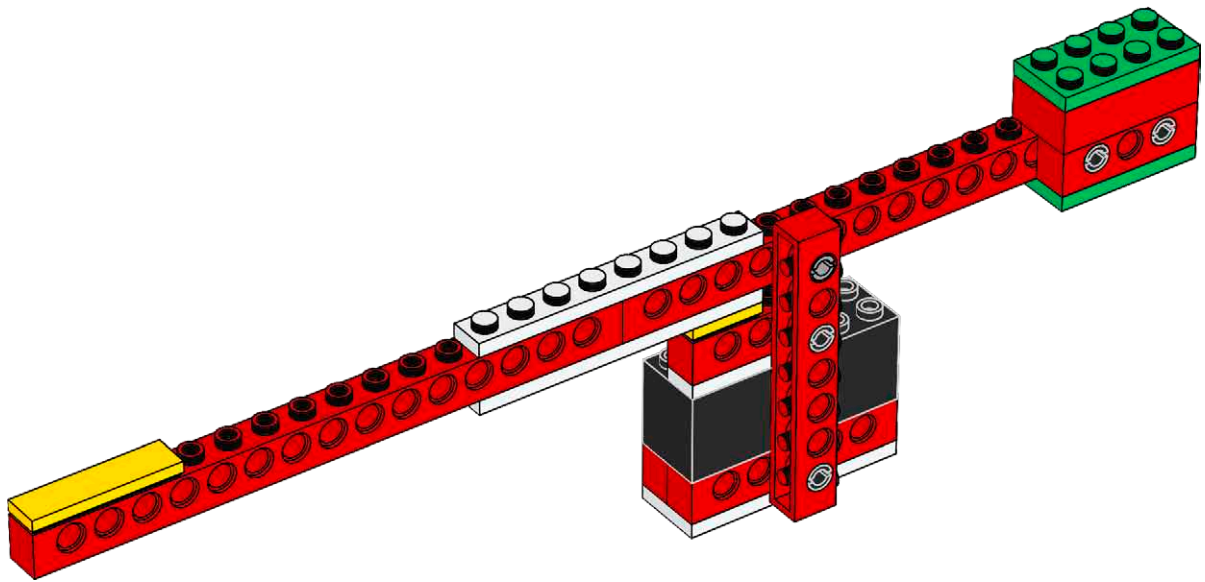
Matériel optionnel

Matériel permettant d'améliorer l'apparence et la fonctionnalité du modèle : les élèves peuvent utiliser du papier, du carton et des marqueurs pour que la barrière de passage à niveau ait une apparence plus réaliste. D'autres pièces LEGO®, si elles sont disponibles, pourraient être utilisées pour rendre les modèles plus élaborés.

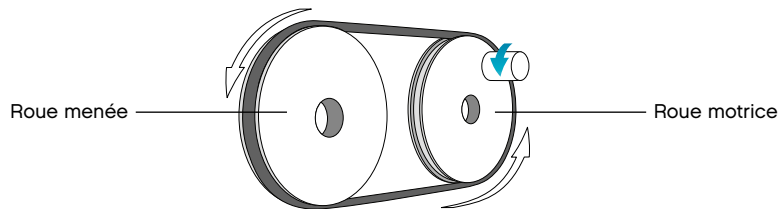
Lorsque le modèle est terminé, invitez les élèves à réfléchir au produit de leur travail et au processus qu'ils ont utilisés pour la construction en :

- effectuant des essais pour évaluer la performance de leur modèle;
- réfléchissant sur l'énoncé de projet;
- enregistrant leur conception en la dessinant ou en en prenant des photos.

Solution de modèle suggéré



Survol : Poulies



Une poulie est habituellement définie comme une roue creusée d'une gorge dans laquelle peut passer une courroie ou une corde. Une courroie qui relie des poulies peut « glisser » lorsque l'effort n'est pas utilisé efficacement. Cela peut se produire lorsque la courroie de la poulie n'est pas assez serrée ou si les roues de la poulie ne sont pas de la même taille. Cependant, si la courroie de la poulie est trop serrée, la courroie créera une friction inutile sur la poulie.

Les poulies peuvent être utilisées pour créer les effets suivants :

- changer l'orientation d'une force de tirage;
- changer la direction de la rotation;
- changer l'orientation d'un mouvement rotatif;
- augmenter la force de tirage;
- augmenter ou diminuer la vitesse de rotation;
- augmenter la force de rotation, aussi appelée couple.

On trouve des poulies dans bon nombre de machines, comme des courroies de ventilateur, des ascenseurs, des pelles à vapeur, des mats, des poulies de corde à linge, des grues, des puits à l'ancienne, des palans, des treuils, des tendeurs de fils de fer et des stores vénitiens.



Saviez-vous que?

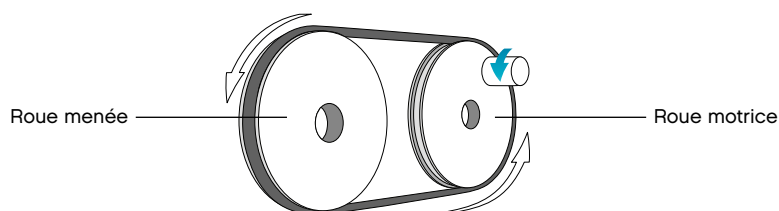
Toute poulie reliée par une courroie comprend également un élément utilisé comme tampon entre la force de torsion et la vitesse de rotation. Habituellement, ce que l'on perd en force de rotation, on le gagne en vitesse de rotation et vice versa.

Établissement du concept

Nous recommandons de démontrer le concept de machine simple qui sera étudié. Cela peut être fait, par exemple, en montrant aux élèves un certain nombre de pièces tirées des ensembles LEGO® pour stimuler leur intérêt. Construisez un modèle de notions élémentaires ou présentez les images du fichier Images pour une utilisation en classe et posez les questions suivantes : « Que savez-vous de cette machine simple? » ou « À quel endroit utilisez-vous cette machine simple? » Voyez si les élèves peuvent nommer l'un des objets que vous leur montrez et laissez-leur du temps pour les manipuler.

Fournir le vocabulaire

Les élèves vont acquérir le vocabulaire requis pour les machines simples au fur et à mesure qu'ils effectueront les activités, mais il pourrait être approprié de leur présenter certains termes à cette étape-ci. Les termes importants sont *roue motrice* et *roue menée*.

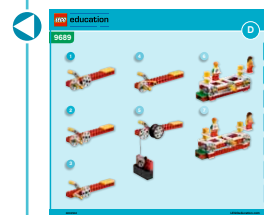
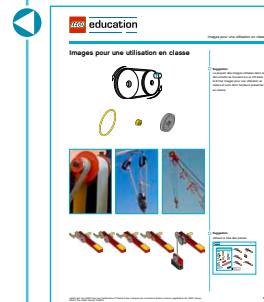
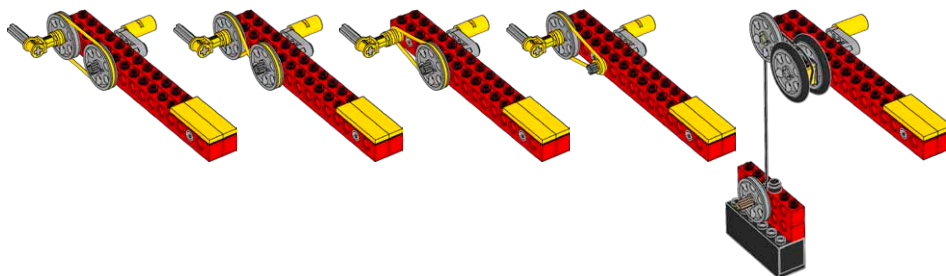


La poulie que l'on tourne en appliquant une force extérieure, comme celle d'un moteur ou lorsqu'une personne tourne une poignée, se nomme roue d'entraînement ou roue motrice. Lorsque la poulie permet de faire tourner au moins une autre poulie à l'aide d'une courroie, la deuxième poulie est appelée une roue menée (ou roue suivieuse).

Compréhension des notions élémentaires

Les modèles de notions élémentaires sont conçus pour aider les élèves à comprendre les notions élémentaires à l'œuvre dans les machines simples en effectuant une expérience pratique, avant de passer à la construction des modèles principaux.

Les modèles de notions élémentaires sont présentés dans une séquence logique qui permettra aux élèves d'ajouter à leur compréhension. Les modèles de notions élémentaires ne peuvent être construits qu'un à la fois, à l'aide des pièces de l'ensemble.



Utilisation des modèles de notions élémentaires

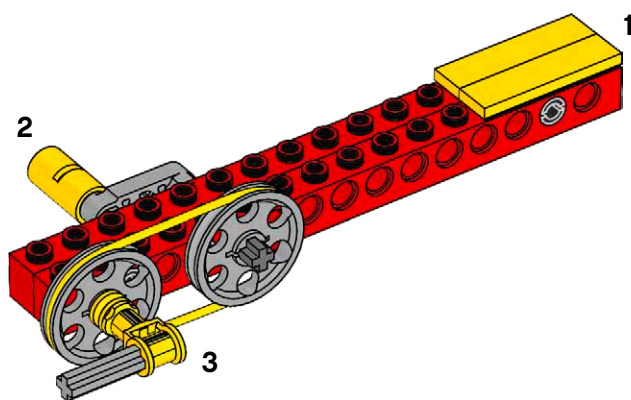
1. Les composantes en jaune indiquent où il faut retenir, pousser, soulever ou appliquer une force ou un effort lors de la manutention des modèles de notions élémentaires. Les modèles de notions élémentaires doivent être tenus correctement pour pouvoir fonctionner de façon appropriée.
2. Au moment de mesurer un tour de poignée, observez attentivement le point de départ de la poignée et faites bien attention de vous arrêter dans la même position, après un tour complet.
3. Au moment de mesurer un tour complet du marqueur de position, observez attentivement le point de départ du marqueur de position et faites bien attention de vous arrêter dans la même position, après un tour complet. Cela est particulièrement important lorsque vous observez le lien entre le fait de tourner la poignée et combien de tours fait le marqueur de position.

Suggestion

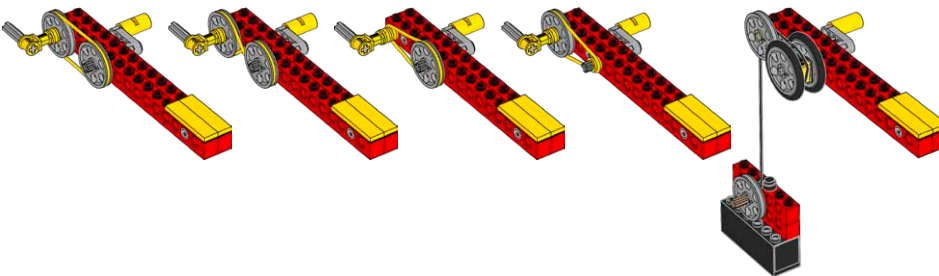
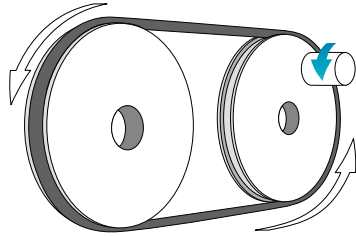
Les modèles de notions élémentaires peuvent être construits comme des images miroirs pour les élèves gauchers.

Suggestion

Il est recommandé que les élèves travaillent en équipe; un élève peut alors observer comment le marqueur de position se déplace alors que l'autre fait faire un tour complet à la poignée.



Images pour une utilisation en classe

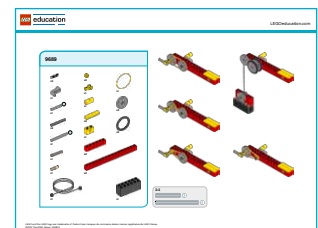


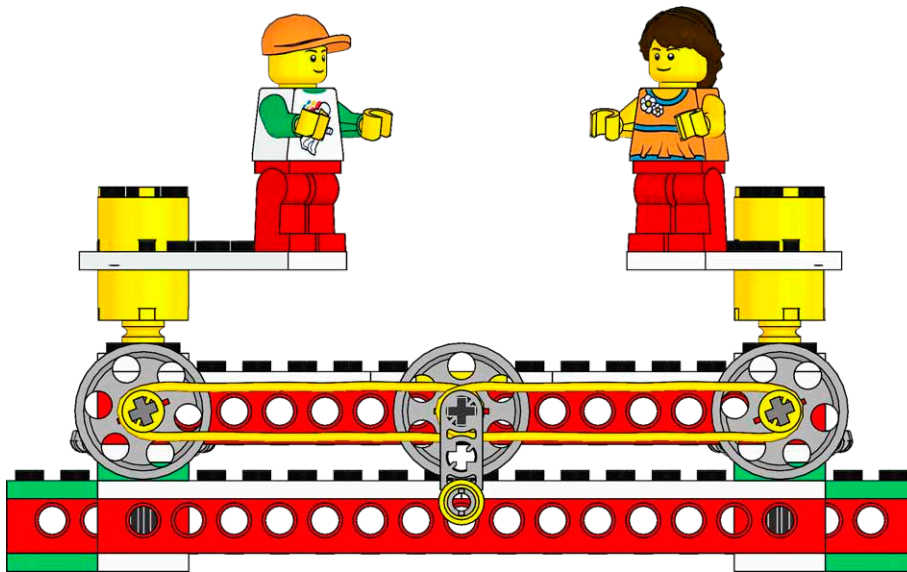
Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Suggestion

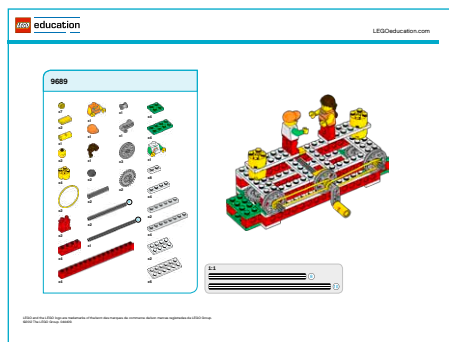
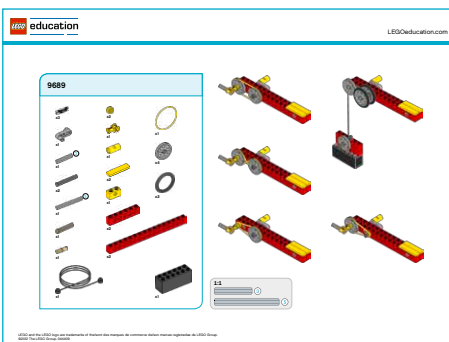
Utilisez la liste des pièces.





Suggestion

Il est souvent plus pratique de trier les pièces qui seront requises avant de commencer à travailler sur les modèles.



Suggestion

La liste des pièces peut être imprimée et utilisée comme liste de vérification qu'utiliseront les élèves lorsqu'ils sont en train de sortir les pièces et de les mettre de côté.

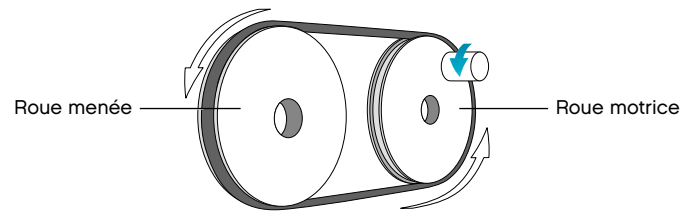
Modèles de notions élémentaires : Poulies

Notes de l'enseignant

Sujets de discussion

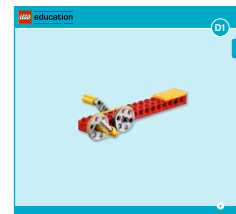
- Que savez-vous de cette machine simple?
- À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
- Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?

Associez les réponses des élèves à certaines des images fournies pour une utilisation en classe ou trouvez des idées dans la section sur les poulies pour stimuler l'intérêt des élèves.



1. Construisez le modèle D1 (sens de rotation).

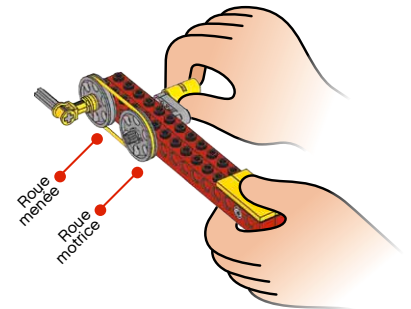
Suivez les instructions de construction D des pages 4 à 8, étapes 1 à 8.



2. Étiquetez les poulies.

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La roue motrice est la poulie qui tourne grâce à une force extérieure, dans ce cas-ci, votre main. Toute poulie qui est tournée par une autre poulie est appelée une roue menée ou une roue suiveuse.



3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Remarque : il est recommandé que les élèves travaillent en équipe; un élève peut alors observer comment le marqueur de position se déplace alors que l'autre fait faire un tour complet à la poignée.

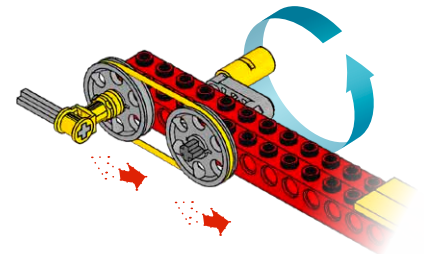
Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

Un tour de la poignée entraîne un tour du marqueur de position (l'essieu gris).

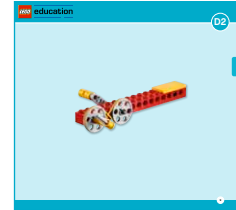
Les vitesses de rotation des roues motrice et menée sont les mêmes, parce qu'elles possèdent le même diamètre.

Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.

Les roues de la poulie tournent dans le même sens.



- 1. Construisez le modèle D2** (changement du sens de rotation).
Suivez les instructions de construction D de la page 10, étape 1.



2. Étiquetez les poulies.

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La roue motrice est la poulie qui tourne grâce à une force extérieure, dans ce cas-ci, votre main. Toute poulie qui est tournée par une autre poulie est appelée une roue menée ou une roue suiveuse.

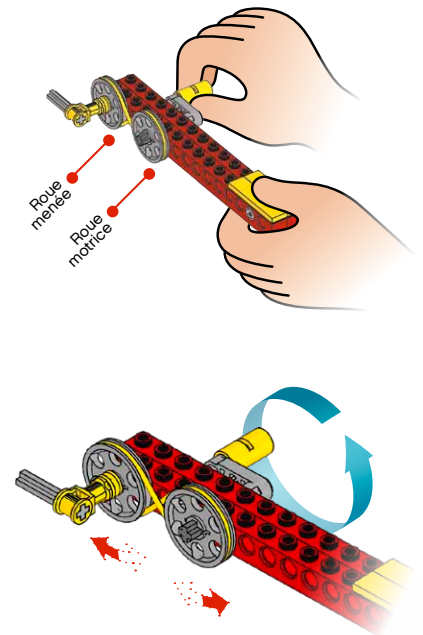
3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

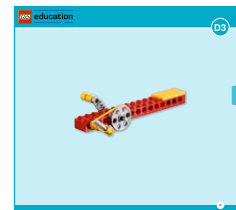
*Un tour de la poignée entraîne un tour du marqueur de position (l'essieu gris).
Les vitesses de rotation des roues motrice et menée sont les mêmes, parce qu'elles possèdent le même diamètre.*

Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.

Les roues des poulies tournent dans des directions opposées, parce que la courroie de poulie est tordue.



- 1. Construisez le modèle D3** (augmentation de la vitesse de rotation).
Suivez les instructions de construction D des pages 12 à 16, étapes 1 à 7.



2. Étiquetez les poulies.

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La roue motrice est la poulie qui tourne grâce à une force extérieure, dans ce cas-ci, votre main. Toute poulie qui est tournée par une autre poulie est appelée une roue menée ou une roue suiveuse.

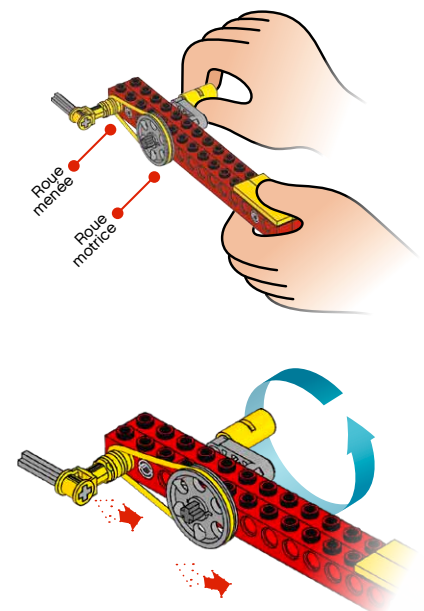
3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

Un tour de poignée (la grande roue motrice) fera tourner trois fois la plus petite roue menée. Ce rapport de 1:3 (ou 1/3) est appelé le rapport de multiplication. Le fait d'augmenter la vitesse permet d'augmenter la vitesse de rotation, mais elle accroît la force et la courroie peut glisser.

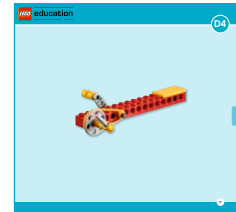
Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.

Les roues de la poulie tournent dans le même sens.



1. Construisez le modèle D4 (diminution de la vitesse de rotation).

Suivez les instructions de construction D des pages 18 à 22, étapes 1 à 8.

**2. Étiquetez les poulies.**

Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.

La roue motrice est la poulie qui tourne grâce à une force extérieure, dans ce cas-ci, votre main. Toute poulie qui est tournée par une autre poulie est appelée une roue menée ou une roue suivieuse.

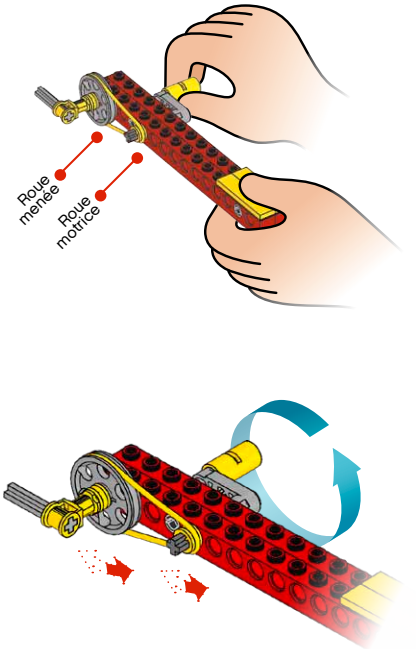
3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Comptez combien de fois il faut tourner la poignée pour que le marqueur de position fasse un tour.

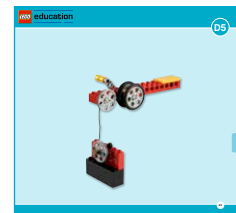
Trois tours de la poignée (la petite roue motrice) feront tourner une fois la grande roue menée. Ce rapport de 3:1 (ou de 3/1) est appelé le rapport de démultiplication. Le fait de diminuer la vitesse permet de réduire la vitesse de rotation, mais elle accroît la force et la courroie peut glisser.

Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.

Les roues de la poulie tournent dans le même sens.

**1. Construisez le modèle D5 (poulie fixe).**

Suivez les instructions de construction D des pages 24 à 32, étapes 1 à 10.

**2. Étiquetez la poulie.**

Tracez une ligne reliant le mot à l'image du modèle.

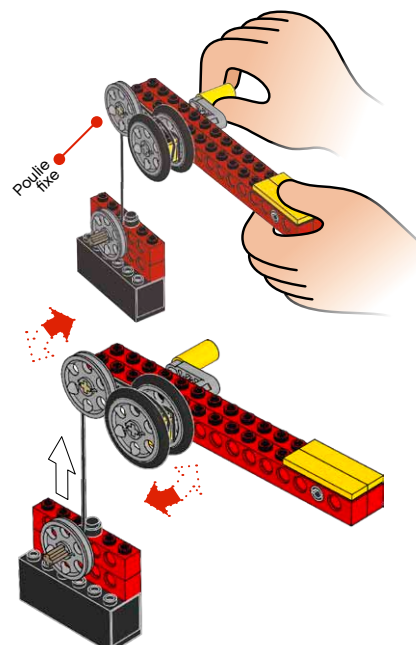
Une poulie fixe est rigide ou liée de façon à ce qu'elle ne puisse pas être déplacée.

3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Observez le sens du mouvement dans la ligne lorsque le modèle est utilisé pour soulever une charge.

Indiquez avec des flèches la direction du mouvement de la corde à partir de la charge vers la poulie fixe et à partir de la poulie fixe vers le treuil. Continuez à partir du point où la première flèche est dessinée sur le modèle.

Ce modèle montre une poulie fixe simple, ce qui modifie grandement la direction du mouvement, chose que les élèves remarqueront si les flèches sont dessinées correctement.



Nom(s) : _____

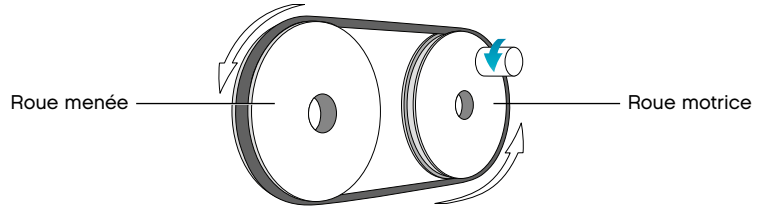
Date et sujet : _____

Modèles de notions élémentaires : Poulies

Feuille de travail de l'élève

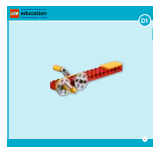
Sujets de discussion

- Que savez-vous de cette machine simple?
- À quel endroit utilisez-vous cette machine simple?
- Pourquoi utilisons-nous cette machine simple?



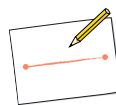
1. Construisez le modèle D1 (sens de rotation).

Suivez les instructions de construction D des pages 4 à 8, étapes 1 à 8.



2. Étiquetez les poulies.

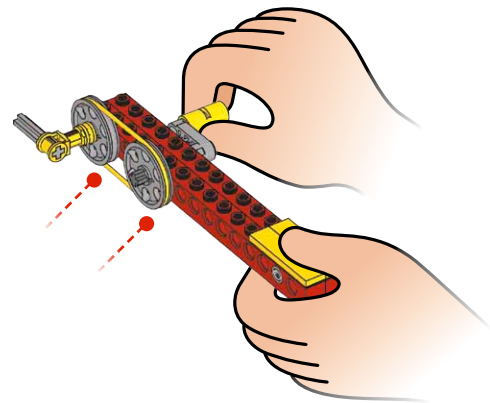
Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



Roue menée



Roue motrice



3. Essayez le modèle et notez vos observations.

Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.

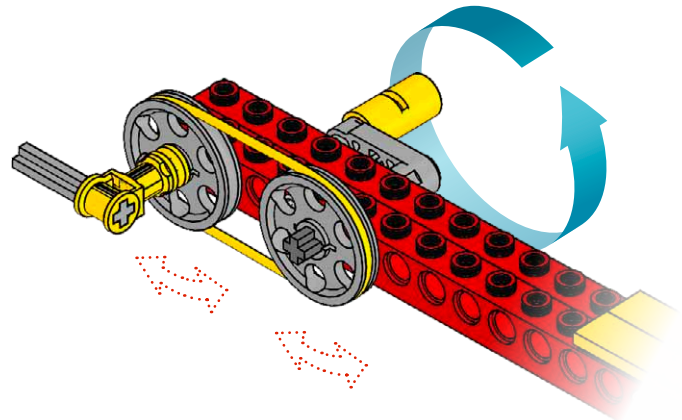
Veillez inscrire votre réponse ici :



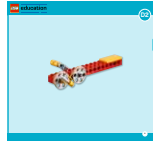
.....



Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.



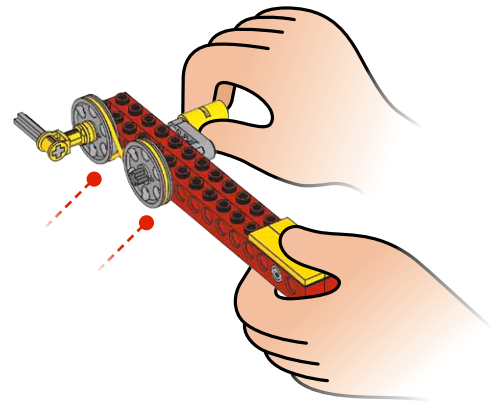
- 1. Construisez le modèle D2** (changement du sens de rotation).
 Suivez les instructions de construction D de la page 10, étape 1.



- 2. Étiquetez les poulies.**
 Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



Roue menée ●
 Roue motrice ●

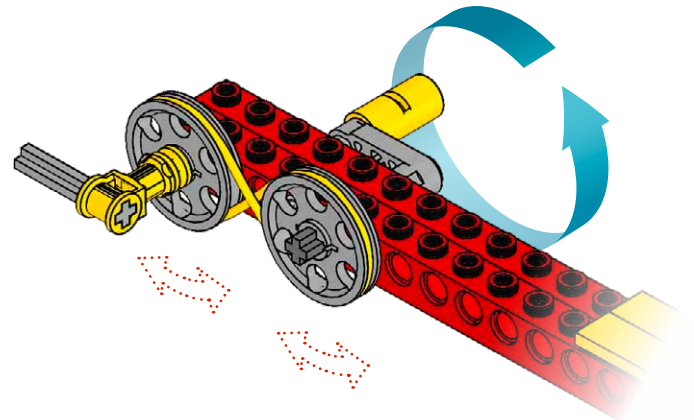


- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.
 Veuillez inscrire votre réponse ici :

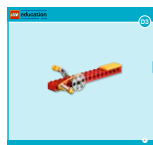


.....

Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.



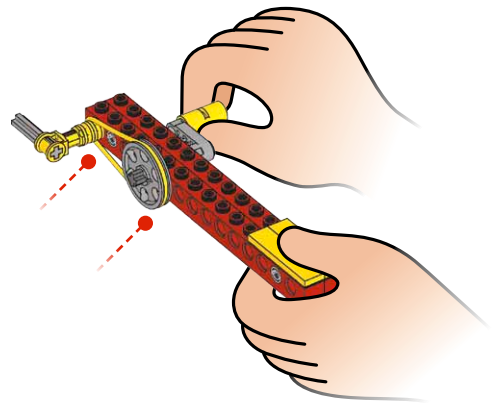
- 1. Construisez le modèle D3** (augmentation de la vitesse de rotation).
 Suivez les instructions de construction D des pages 12 à 16, étapes 1 à 7.



- 2. Étiquetez les poulies.**
 Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



Roue menée ●
 Roue motrice ●

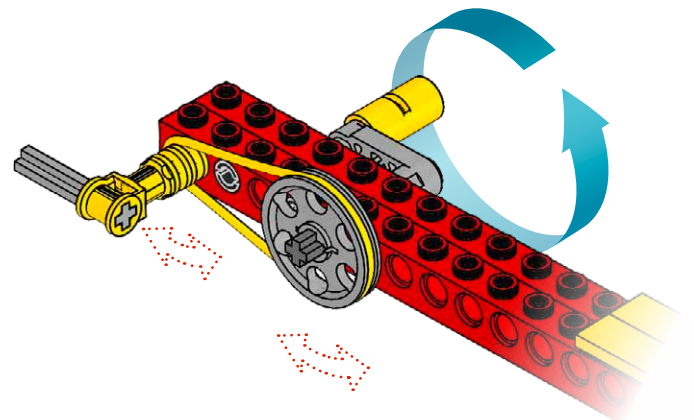


- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Tournez la poignée d'un tour complet et comptez combien de fois le marqueur de position se déplace.
 Veuillez inscrire votre réponse ici :



.....

Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.



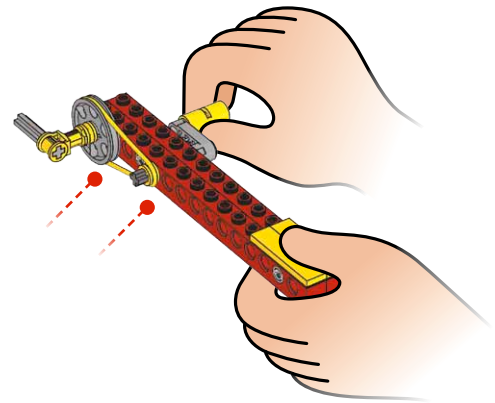
- 1. Construisez le modèle D4** (diminution de la vitesse de rotation).
 Suivez les instructions de construction D des pages 18 à 22, étapes 1 à 8.



- 2. Étiquetez les poulies.**
 Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



Roue menée ●
 Roue motrice ●

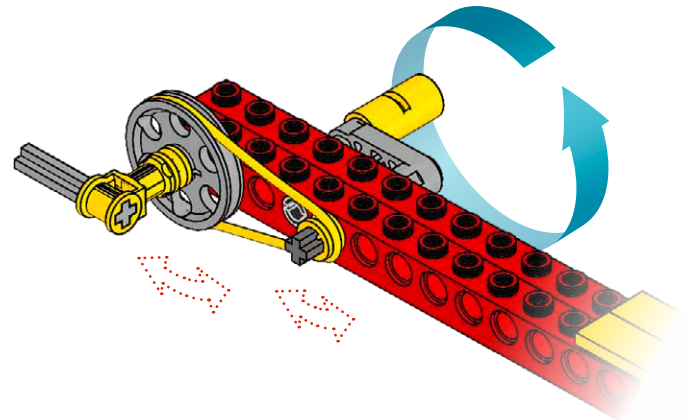


- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Comptez combien de fois il faut tourner la poignée pour que le marqueur de position fasse un tour.
 Veuillez inscrire votre réponse ici :



.....

Observez de quel côté les poulies tournent lorsque vous tournez la poignée et dessinez des flèches pour indiquer le sens du mouvement de rotation.



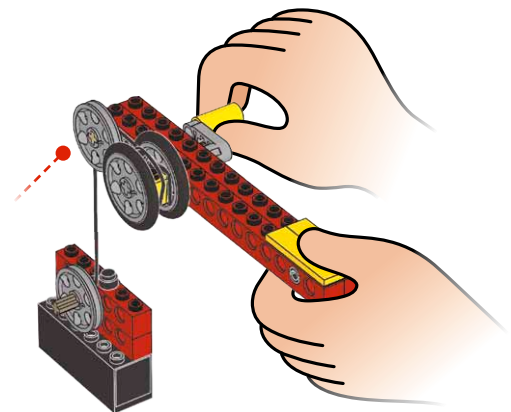
- 1. Construisez le modèle D5** (poulie fixe).
 Suivez les instructions de construction D des pages 24 à 32, étapes 1 à 10.



- 2. Étiquetez la poulie.**
 Tracez les lignes reliant les mots à l'image du modèle.



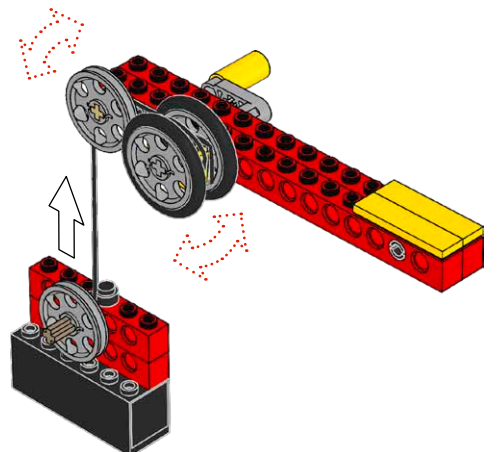
Poulie fixe ●



- 3. Essayez le modèle et notez vos observations.**
 Observez le sens du mouvement dans la ligne lorsque le modèle est utilisé pour soulever une charge.



Indiquez avec des flèches le sens du mouvement de la corde à partir de la charge vers la poulie fixe et à partir de la poulie fixe vers le treuil. Continuez à partir du point où la première flèche est dessinée sur le modèle.





Activité principale : Les planchers fous

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage

Dans cette activité, les élèves construiront les différents modèles et les essaieront en utilisant les techniques suivantes avec des poulies :

- diminution de la vitesse de rotation;
- augmentation de la vitesse de rotation;
- sens de la rotation;
- changement de sens de la rotation.

Pour réaliser cette activité, les élèves doivent avoir une bonne maîtrise du vocabulaire suivant associé aux poulies :

- roue motrice;
- roue menée;
- glisser.

Si les élèves ont déjà travaillé avec les modèles de notions élémentaires, ils auront déjà observé les poulies et ils devraient avoir une bonne maîtrise du vocabulaire utilisé dans cette activité. Les hypothèses devraient maintenant être plus faciles à faire en fonction des observations effectuées antérieurement. Si les élèves n'ont pas travaillé avec les modèles de notions élémentaires, il faudra leur accorder plus de temps, par exemple pour présenter et expliquer le vocabulaire technique utilisé. Si vous avez besoin de renseignements supplémentaires, veuillez consulter la section donnant un aperçu des poulies ou des modèles de notions élémentaires.

Matériel requis

- Ensemble de construction de machines simples LEGO® 9689

9689



Connecter



Sam et Sally aiment aller au parc d'attraction. On y trouve un manège intéressant dans lequel vous devez d'avoir un bon équilibre, car les planchers y sont complètement fous! Ils se déplacent à différentes vitesses de rotation et dans des sens différents. C'est vraiment intéressant de tourner et de tout faire pour ne pas perdre l'équilibre et être étourdi.

Avez-vous de la facilité à garder votre équilibre?

Avez-vous déjà vu des planchers bouger?

Quelles machines simples sont requises pour que les planchers fous puissent tourner?

Construisons des planchers fous!

Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Construire

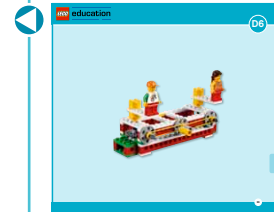
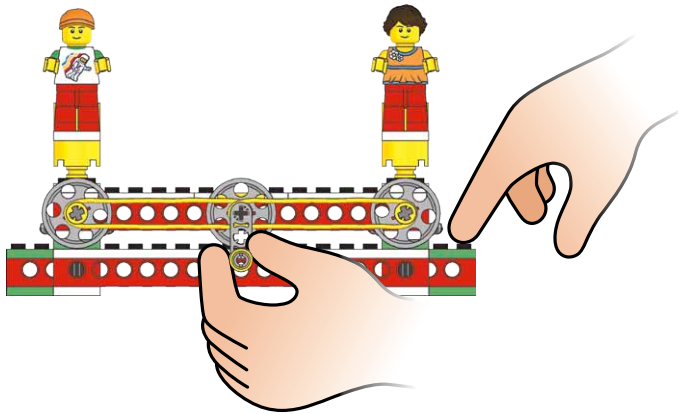
1. En premier lieu, construisez le modèle D6 des planchers fous et faites-le fonctionner.

Suivez les instructions de construction D des pages 34 à 54, étapes 1 à 22.

Une fois le modèle D6 des planchers fous construit, vérifiez les éléments suivants :

- *Tournez la poignée jaune pour faire tourner les planchers fous.*
- *Assurez-vous que Sam et Sally s'attachent convenablement.*

Remarque : assurez-vous que Sam et Sally se placent comme indiqué sur le modèle.



Suggestion

La roue motrice est la poulie qui tourne grâce à une force extérieure, dans ce cas-ci, votre main.

Contempler

2. Comptez le nombre de roues à poulie sur le modèle.



Sept roues à poulies sont intégrées dans le modèle, trois grandes roues à poulie grises et quatre petites roues à poulie jaunes.

3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle D6 des planchers fous au modèle D7.

- Encerclez les différences.
- Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les modèles.

Les élèves devraient constater la différence dans la façon dont les poulies sont installées sur le modèle D6 par rapport au modèle D7.

4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse.

Si je compare le modèle D6 au D7, je pense que la différence la plus importante est que le modèle (D6/D7) portera sur la vitesse de pivotement (vitesse des rotations) entre le côté de Sam et celui de Sally.

Encouragez les élèves à discuter dans leurs propres mots des effets que les différents agencements de poulies peuvent avoir sur les planchers fous. En ce qui concerne l'hypothèse, la bonne réponse est le modèle D7, puisqu'il permettra de voir une différence dans la vitesse de rotation des planchers fous de chaque côté du modèle. Le modèle D6 possède un ratio de 1:1 et les deux côtés du modèle bougeront (tourneront) à la même vitesse. Pour l'hypothèse, il n'est cependant pas important que les élèves aient ou non la bonne réponse à ce moment-ci, car ils devraient faire une hypothèse qui sera ensuite vérifiée.

5. Essayez le modèle D6 des planchers fous.

- Si vous voulez que Sam ou Sally fasse un tour complet, combien de fois devez-vous tourner la poignée?

Demandez aux élèves d'observer le point de départ de la poignée et les positions de départ de Sam et de Sally sur les planchers fous. Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes. Les élèves doivent écrire leur réponse dans la case vierge, à côté de la poignée.

Les élèves devront tourner la poignée à environ quatre reprises pour que le modèle de planchers fous D6 puisse faire un tour. En raison du glissement, les réponses pourraient varier. Si les élèves ont déjà travaillé avec les modèles de notions élémentaires pour les roues dentées, avisez-les que les roues dentées en angle sous les planchers fous permettent de transmettre le mouvement de rotation par l'entremise d'un angle de 90 degrés.

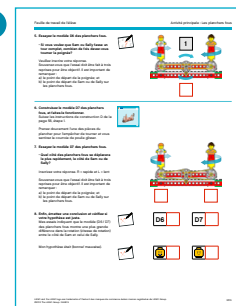
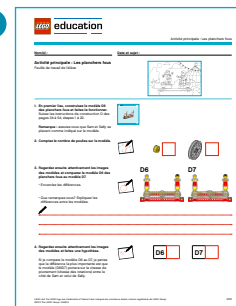
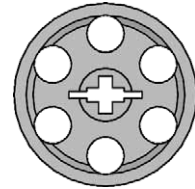
Remarque : si possible, gardez un exemple du modèle D6 des planchers fous que les élèves pourront comparer avec le modèle des planchers fous D7.

Saviez-vous que?

Le diamètre intérieur de la petite roue à poulie est de 5,8 mm (\approx 0,22 po).



Le diamètre intérieur de la grande roue à poulie est de 22 mm (\approx 0,8 po).



6. Construisez le modèle D7 des planchers fous et faites-le fonctionner.

Suivez les instructions de construction D de la page 56, étape 1.

Prenez doucement l'une des pièces du plancher pour l'empêcher de tourner et vous sentirez la courroie de poulie glisser.

Encouragez les élèves à identifier les pièces lorsqu'ils essaient le modèle. Les élèves peuvent remarquer le « glissement » (voir le Glossaire) en prenant doucement la pièce de plancher pour l'empêcher de tourner, puisque cela fera glisser la courroie de poulie.

7. Essayez le modèle D7 des planchers fous.

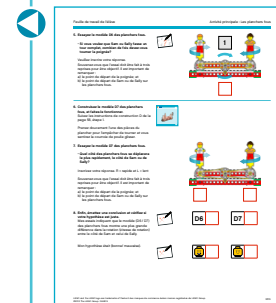
- Quel côté des planchers fous se déplacera le plus rapidement, le côté de Sam ou de Sally?

Demandez aux élèves de porter attention aux points de départ de la poignée et des figurines. Encouragez-les à faire plus d'un essai, pour s'assurer que leurs observations sont correctes. Les élèves doivent écrire un R pour rapide et un L pour lent.

Les différents agencements de poulies génèrent différentes vitesses de rotation pour Sam et Sally. Comme la roue motrice est attachée à la poignée, il y aura multiplication du côté de l'agencement de poulies où se trouve Sam. Sam tourne à un rythme beaucoup plus rapide (= R, pour rapide) que l'agencement de poulies en démultiplication, soit celui du côté où se trouve Sally, qui tourne à un rythme beaucoup plus lent (=L, pour lent).

8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Le modèle D7 des planchers fous présente la plus grande différence de vitesse de rotation des planchers fous en raison de son agencement distinct de poulies.



Continuer

On invite les élèves à analyser les agencements de poulies illustrés sur la feuille de travail de l'élève et à noter leurs observations.

Remarque : aucune instruction de construction n'est incluse pour guider les élèves dans la phase Continuer, à part les suggestions illustrées sur les Feuilles de travail de l'élève.

Encouragez vos élèves à discuter dans leurs propres mots des effets que l'agencement de poulies aura sur les planchers fous, en favorisant la discussion par des questions, telles :

- Décrivez ce qui s'est produit lorsque vous avez tourné la poignée.
- Combien de fois avez-vous dû tourner la poignée pour que les planchers fous fassent un tour? Pourquoi pensez-vous que ça a été le cas?
- Décrivez de quelle façon fonctionne le modèle.
- Qu'avez-vous fait pour vous assurer que vos observations étaient correctes?

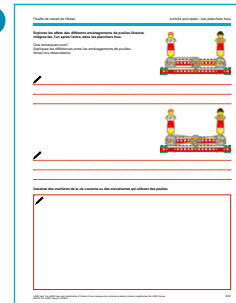
Les élèves sont invités à dessiner des machines de la vie courante ou des mécanismes qui utilisent des poulies. Pour plus d'inspiration, veuillez lire ou présenter la section sur les poulies.

Optionnel

Pour les élèves plus avancés, vous pourriez penser à introduire les entraînements par courroie composés. Des roues à poulie de deux tailles différentes sur un même essieu peuvent être reliées l'une à l'autre pour créer un agencement présentant une démultiplication (et une multiplication) plus importante.

Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

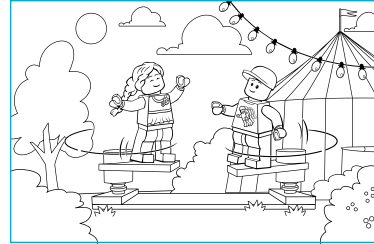


Nom(s) : _____

Date et sujet : _____

Activité principale : Les planchers fous

Feuille de travail de l'élève



1. En premier lieu, construisez le modèle D6 des planchers fous et faites-le fonctionner.

Suivez les instructions de construction D des pages 34 à 54, étapes 1 à 22.



Remarque : assurez-vous que Sam et Sally se placent comme indiqué sur le modèle.

2. Comptez le nombre de poulies sur le modèle.





3. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et comparez le modèle D6 des planchers fous au modèle D7.

- Encerclez les différences.



- Que remarquez-vous? Expliquez les différences entre les modèles.

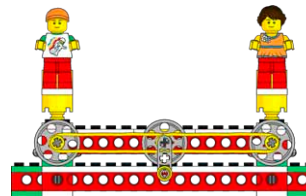


.....

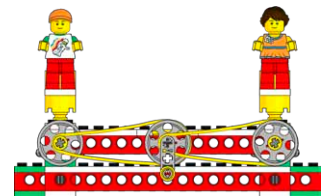
.....

.....

D6



D7



4. Regardez ensuite attentivement les images des modèles et faites une hypothèse.



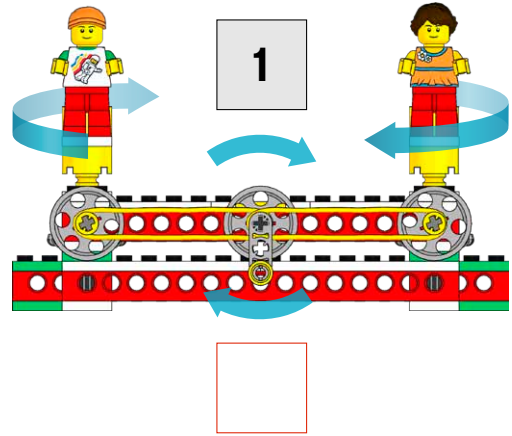
D6	
-----------	--

D7	
-----------	--

Si je compare le modèle D6 au D7, je pense que la différence la plus importante est que le modèle (D6/D7) portera sur la vitesse de pivotement (vitesse des rotations) entre le côté de Sam et celui de Sally.

5. Essayez le modèle D6 des planchers fous.

- Si vous voulez que Sam ou Sally fasse un tour complet, combien de fois devez-vous tourner la poignée?



Veuillez inscrire votre réponse.
 Souvenez-vous que l'essai doit être fait à trois reprises pour être objectif. Il est important de remarquer :

- le point de départ de la poignée; et
- le point de départ de Sam ou de Sally sur les planchers fous.

6. Construisez le modèle D7 des planchers fous, et faites-le fonctionner.

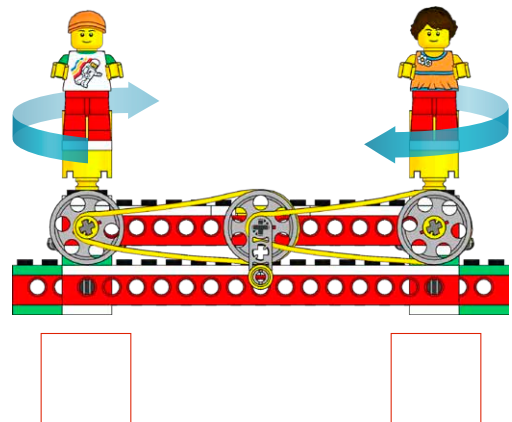
Suivez les instructions de construction D de la page 56, étape 1.



Prenez doucement l'une des pièces du plancher pour l'empêcher de tourner et vous sentirez la courroie de poulie glisser.

7. Essayez le modèle D7 des planchers fous.

- Quel côté des planchers fous se déplacera le plus rapidement, le côté de Sam ou de Sally?



Inscrivez votre réponse. R = rapide et L = lent

Souvenez-vous que l'essai doit être fait à trois reprises pour être objectif. Il est important de remarquer :

- le point de départ de la poignée; et
- le point de départ de Sam ou de Sally sur les planchers fous.

8. Enfin, émettez une conclusion et vérifiez si votre hypothèse est juste.

Mes essais indiquent que le modèle (D6 / D7) des planchers fous montre une plus grande différence dans la rotation (vitesse de rotation) entre le côté de Sam et celui de Sally.



Mon hypothèse était (bonne/ mauvaise).



D6	
----	--

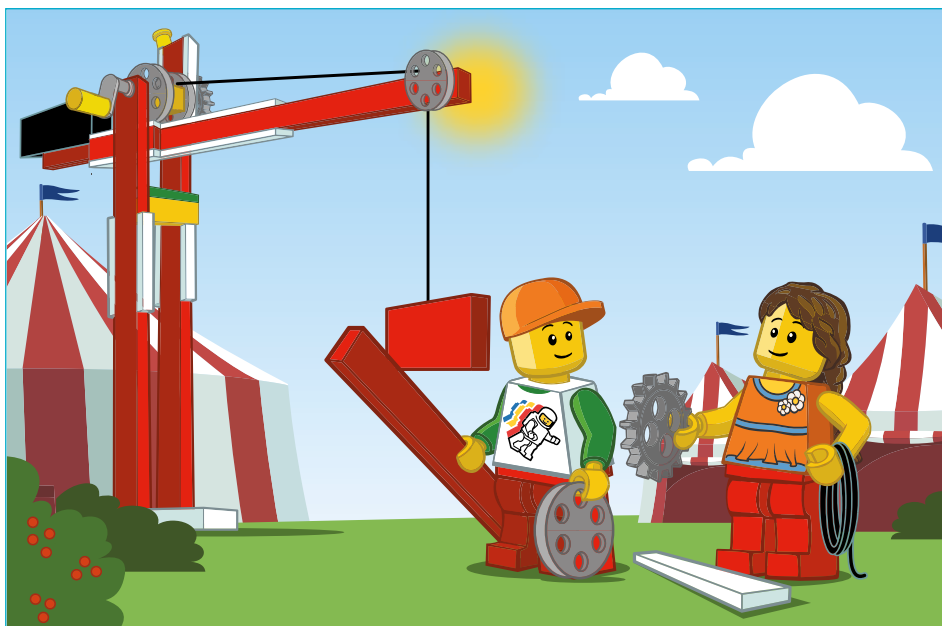
D7	
----	--

--	--

--	--

Activité de résolution de problèmes : Grue

Feuille de travail de l'élève



Lorsque les organisateurs de la foire emballent tout avant de quitter la ville, Sam et Sally aiment regarder une grosse grue soulever certains des manèges les plus lourds. Sam et Sally veulent essayer de construire une grue et prétendre qu'ils font partie de l'équipe qui effectue le démontage de la foire.


Aidons Sam et Sally!

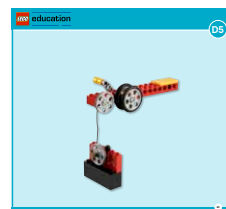
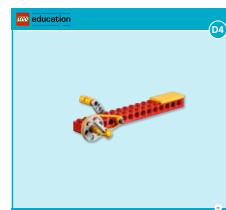
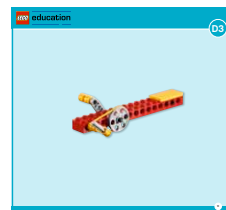
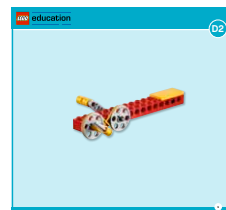
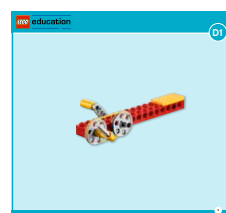
Construisez une grue comme celle présentée sur la photo.

Votre énoncé de projet est le suivant :

- construire une grue équilibrée;
- installer une poulie fixe sur la grue;
- construire un mécanisme qui permet au mécanisme de remontage de rester verrouillé.

Lorsque vous aurez terminé, essayez votre grue. Votre système de verrouillage fonctionne-t-il bien? Quelle est la charge maximale que votre grue peut soulever? Évaluez la facilité avec laquelle la grue peut déplacer la charge et sa stabilité. Qu'est-ce qui facilite le déplacement d'une charge ou qui le rend difficile?

 **Besoin d'aide?**
Regardez :



Activité de résolution de problèmes : Grue

Notes de l'enseignant

Objectifs d'apprentissage :

Les élèves sont invités à faire des recherches liées aux problèmes de la vie courante qu'ils doivent résoudre ou des recherches sur une machine simple qu'ils utiliseront et pour :

- identifier un besoin ou un problème;
- élaborer des explications en fonction des observations;
- essayer, évaluer et refaire la conception des modèles.

Introduction

Pour faciliter le travail de conception des élèves, dites-leur de regarder l'image sur la feuille de travail et de lire le texte qui l'accompagne. Si vous avez du temps et si les installations sont disponibles, demandez à vos élèves d'effectuer de la recherche et encouragez-les à soumettre des idées et des questions en leur présentant des problèmes dont ils doivent tenir compte dans la conception et dans leur processus de conception. Vos élèves peuvent effectuer des recherches sur Internet pour en apprendre davantage sur l'apparence, la structure et la fonction des diverses grues et sur la manière d'utiliser un bloc et un palan comme mécanisme de serrure.

Il faudrait rappeler aux élèves les modèles de notions élémentaires qu'ils ont utilisés. Il peut être intéressant de présenter la construction du modèle de notions élémentaires D5 (poulie fixe) afin d'illustrer la technique de construction utilisée.

Discutez en classe des problèmes mentionnés dans l'énoncé de projet. Essayez de trouver des solutions générales possibles ou utilisez les solutions suggérées pour plus d'inspiration, au besoin.

Discutez avec vos élèves des contraintes et des fonctions dont ils devront tenir compte pour exécuter l'énoncé de projet. Aidez vos élèves à se concentrer sur les points et décisions pertinents en leur posant des questions, par exemple :

- Quelle apparence aura votre modèle?
Peut-être une grue, en forme de tour et peut-être une poignée pour soulever la charge, avec un mécanisme de verrouillage opéré par une autre poignée. Ou peut-être simplement un mécanisme d'encliquetage.
- Quelles pièces LEGO® sont disponibles? Comment assurerez-vous l'équilibre de votre grue? Qu'est-ce qui pourrait être utilisé pour faire contrepoids? Que pouvez-vous utiliser comme poulie fixe? Comment pensez-vous pouvoir commencer la construction?
- À votre avis, est-ce que votre grue doit soulever rapidement ou lentement la charge? Pourquoi?

Suggestion

La plupart des images utilisées dans les documents se trouvent sur le CD dans le fichier Images pour une utilisation en classe et sont donc faciles à présenter en classe.

Besoin d'aide?

Regardez :



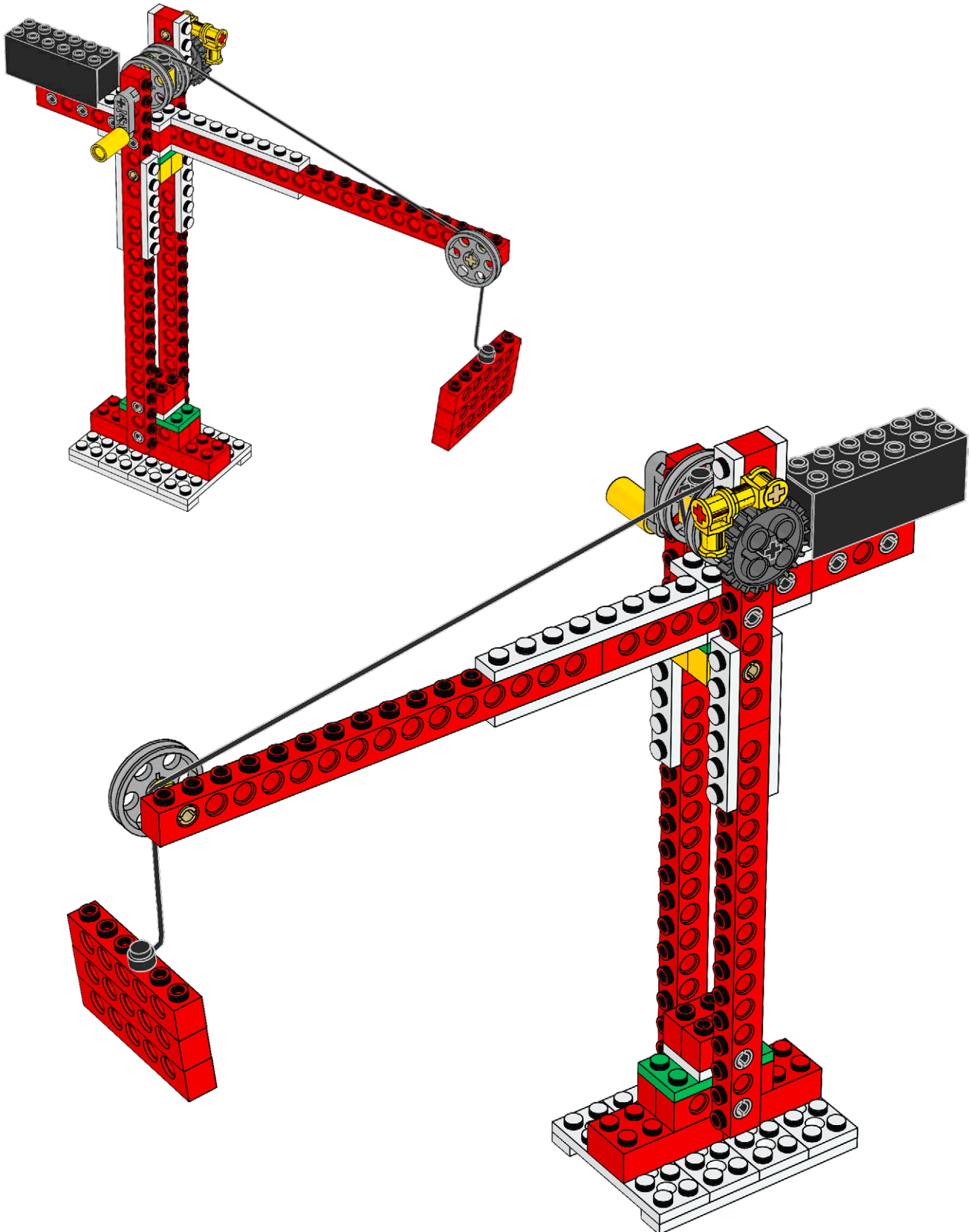
Matériel optionnel

Matériel permettant d'améliorer l'apparence et la fonctionnalité du modèle : d'autres pièces LEGO®, si elles sont disponibles, pourraient être utilisées pour rendre les modèles plus élaborés.

Lorsque le modèle est terminé, invitez les élèves à réfléchir au produit de leur travail et au processus qu'ils ont utilisés pour la construction en :

- effectuant des essais pour évaluer la performance de leur modèle;
- réfléchissant sur l'énoncé de projet;
- enregistrant leur conception en la dessinant ou en en prenant des photos.

Solution de modèle suggéré



Glossaire

Nous avons tenté de rédiger un glossaire clair et le plus pratique possible sans recourir à des équations trop complexes ou des explications trop longues.

Angle	L'espace entre deux lignes ou deux panneaux qui se croisent; l'inclinaison d'une ligne par rapport à une autre. Mesuré en degrés ou en radians.	A
Centre de rotation	Un autre terme pour un pivot (voir Pivot).	C
Charge	Un objet à soulever ou à déplacer. La charge est parfois appelée la résistance.	
Cliquet et rochet	Un agencement composé d'un bloc ou d'une cale de blocage (cliquet) et d'une roue dentée (rochet) qui laisse la roue dentée tourner dans une direction seulement.	
Contrepoids	Une force souvent fournie par le poids d'un objet utilisé pour réduire ou supprimer les effets d'une autre force. Une grue utilise un gros bloc de béton sur le bras court de sa flèche pour contrer l'effet de déséquilibre de la charge installée sur l'autre bras, plus long.	
Couple	Force de rotation, par exemple autour d'un axe.	
Courroie	Une bande continue étirée autour de deux poulies qui permet à une poulie d'en faire tourner une autre. Elle est généralement conçue pour glisser si la roue menante arrête subitement de tourner.	
Démultiplication	Un agencement dans lequel une petite roue menante fait tourner une plus grande roue, ce qui aura pour effet de ralentir la rotation. La démultiplication produit une plus grande force de rotation.	D
Dérapiage ou patinage	Une courroie ou une corde qui glisse, habituellement sur une poulie, est une caractéristique de sécurité.	

Effort	La force ou la quantité de force qui est placée dans une machine.	E
Engrenages composés	Une combinaison de roues dentées et d'essieux dans laquelle au moins un essieu comprend deux roues dentées de tailles différentes. Les engrenages composés créent des changements très importants dans la vitesse ou la force de sortie comparé à l'entrée.	
Essai réalisé	Mesure de la performance d'une machine ou d'un modèle en effectuant des essais et en comparant les résultats de la performance de la machine à plusieurs reprises.	
Essieu	Une tige fixée au centre d'une roue. Un essieu sert à fournir du support à une roue. Si l'essieu est fixé à la roue, il peut transmettre une poussée à la roue (comme celle d'un moteur qui permet aux roues d'une automobile de tourner).	
Force	Une poussée ou une tirée.	F
Friction	Une force qui résiste au mouvement d'un objet en contact avec un autre objet. Il s'agit également de la résistance engendrée par le déplacement d'un objet sur un autre objet ou de la rotation d'un objet autour d'un autre objet. La friction est une force qui tend à ralentir un objet qui s'arrêtera éventuellement si aucune force supplémentaire n'est appliquée, par exemple lorsque l'on pousse un traîneau sur la neige. La friction fait souvent perdre beaucoup d'énergie et elle réduit ainsi l'efficacité d'une machine.	
Levier	Une barre qui pivote ou qui effectue un mouvement de rotation autour d'un point fixe lorsqu'une force (effort) est appliquée.	L
Levier, classe 1	Le pivot se situe entre la force et la charge. Ce levier modifie la direction de la force et il peut modifier la quantité de force nécessaire pour soulever une charge. Un long bras de levier moteur et un court bras de levier permettent d'amplifier la force du bras de levier, par exemple lorsque vous soulevez le couvercle d'un pot de peinture.	
Levier, classe 2	La charge se situe entre la force et le pivot. Ce levier ne modifie pas la direction de la force, mais peut modifier la quantité de force nécessaire pour soulever une charge, par exemple dans une brouette.	
Levier, classe 3	La force se situe entre le pivot et la charge. Ce levier ne modifie pas la direction de la force, mais il peut accroître la distance de déplacement d'une charge à l'aide de cette force, par exemple lorsqu'on utilise un balai pour balayer le plancher.	
Levier de classe 1	(voir Levier, classe 1)	

Machine et / ou mécanisme	Un appareil qui facilite ou accélère le travail en modifiant la taille ou la direction de la force nécessaire ou en changeant la distance de déplacement. Une machine ou un mécanisme ne peut cependant pas augmenter la quantité de travail effectué; si l'effort requis est réduit, la distance sur lequel l'effort doit se déplacer augmentera en même temps. Une machine contient habituellement un mécanisme. Un mécanisme est un agencement simple de composantes qui transforme la taille ou la direction d'une force et la vitesse produite. Par exemple, un levier ou deux roues dentées qui s'engrènent ensemble sont des mécanismes.
Multiplication	Un agencement dans lequel une grande roue menante fait tourner une petite roue menée, ce qui résultera en une augmentation de vitesse de la rotation. Si la roue menante est plus petite que la roue menée, on réduit la force de rotation appliquée.
Pivot	Le point autour duquel quelque chose tourne ou effectue un mouvement de rotation, comme celui du pivot d'un levier. L'essieu ou la tige qui supporte le milieu d'une balançoire à bascule est un exemple de pivot. Le pivot n'est pas nécessairement toujours placé au centre du levier. Dans certains types ou classes de levier, le pivot peut se trouver à l'extrémité, comme dans le cas d'une brouette. Voir aussi Centre de rotation.
Poignée	Un bras ou une poignée relié à angle droit à un arbre (ou un essieu) et qui lui permet de tourner facilement.
Poulie	Une poulie est une machine simple habituellement composée d'une roue creusée d'une gorge dans laquelle peut passer une corde, une courroie, un câble ou une chaîne. On utilise une poulie pour effectuer un transfert de la force, modifier la vitesse de rotation ou faire tourner une autre roue.
Poulie fixe	(voir Poulie, fixe)
Poulie, fixe	Modifie la direction de la force appliquée. La poulie fixe ne se déplace pas avec la charge.
Prise	La prise entre deux surfaces dépend de la quantité de friction entre elles. Les pneus adhèrent mieux à la surface sèche de la route que lorsque cette dernière est humide.

◀ M

◀ P

Roue dentée	Une roue dentée est une roue munie de dents. Une façon de classer les roues dentées consiste à compter le nombre de dents qu'elles possèdent, par exemple une roue à 8 dents ou une roue à 40 dents. Les roues dentées peuvent être utilisées pour transmettre une force, augmenter ou réduire la vitesse de rotation ou modifier le sens du mouvement de rotation. Les dents des roues dentées peuvent s'entraîner l'une après l'autre pour transmettre le mouvement.
Roue dentée, à un certain angle	(voir Roue dentée en couronne)
Roue dentée en couronne	Une roue dentée en couronne est une roue dentée spéciale qui possède des dents saillantes sur un côté, ce qui la fait ressembler à une couronne. En raison de ses dents spéciales, la roue dentée en couronne peut s'engrener avec une roue dentée ordinaire lorsqu'elle est placée à un angle de 90 degrés.
Roue menée	(voir Roue/poulie menée)
Roue parasite	Une roue dentée qui est tournée par une autre roue dentée qui, à son tour, tourne une autre roue menée. Elle ne transforme pas les forces dans la machine, mais aura des répercussions sur la direction de rotation de la roue dentée menée.
Roue/poulie menante	Une roue dentée ou une poulie qui tourne en raison de la force qui y est appliquée. Dans une machine, il s'agit de la pièce (roue, poulie, levier, manivelle ou essieu) qui reçoit en premier l'impulsion (force) qui active la machine.
Roue/poulie menée	Habituellement une roue dentée ou une poulie qui est tournée par une autre roue ou poulie. Aussi appelée une roue suiveuse.
S'engrener	Assembler ou s'engager. Les dents de deux roues dentées peuvent s'engrener si l'espacement entre les dents est le même et si les roues d'engrenage entrent en contact.

 **R**
 **S**



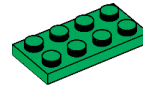
Liste des pièces LEGO®



4
Brique, 2 x 2 ronde, jaune
614324



8
Plaque, 1 x 2, blanc
302301



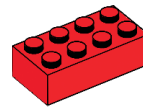
4
Plaque, 2 x 4, vert
302028



4
Poutre cloutée
avec trou transversal, 1 x 2, jaune
4233484



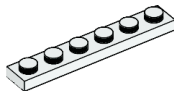
4
Plaque, 1 x 4, blanc
371001



2
Brique, 2 x 4, rouge
300121



2
Tuile, 1 x 2, jaune
306924



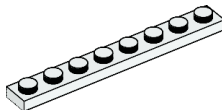
4
Plaque, 1 x 6, blanc
366601



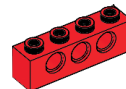
4
Poutre cloutée, 1 x 2, rouge
370021



4
Tuile, 1 x 4, jaune
243124



4
Plaque, 1 x 8, blanc
346001



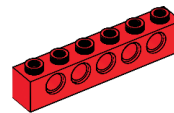
4
Poutre cloutée, 1 x 4, rouge
370121



2
Tube, 2 modules, jaune
4526983



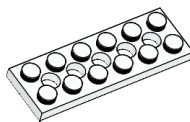
2
Plaque avec trous, 2 x 4, blanc
370901



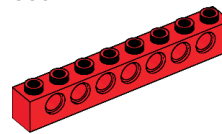
4
Poutre cloutée, 1 x 6, rouge
389421



2
Bloc angulaire
avec trou transversal, jaune
4107800



6
Plaque avec trous, 2 x 6, blanc
4527947



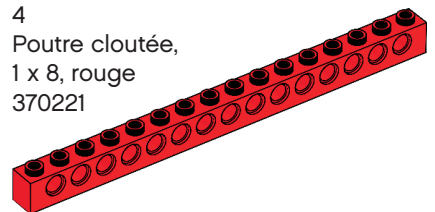
4
Poutre cloutée,
1 x 8, rouge
370221



2
Bloc croisé, 2 modules, jaune
4173666



4
Plaque, 2 x 2, verte
302228



6
Poutre cloutée, 1 x 16, rouge
370321



1
Figurine, casquette, orange
4583147



2
Roue dentée, 24 dents,
gris foncé
4514558



2
Clavette de connexion avec friction,
3 modules, bleue
4514553



2
Figurine, tête, jaune
4651441



2
Roue dentée, 40 dents, gris
4285634



16
Manchon, gris
4211622



1
Figurine, perruque, brun foncé
4581313



4
Moyeu, 24 x 4, gris
4494222



16
Manchon, demi-module, jaune
4239601



1
Figurine, corps, blanc
4549942



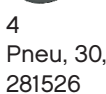
4
Pneu, 30, 4 x 4, noir
281526



2
Courroie, 33 mm, jaune
4544151



1
Figurine, corps, orange
4580475



4
Pneu, 30, 4 x 4, noir
281526



4
Essieu, 2 modules, rouge
4142865



2
Figurine, jambes, rouge
9342



16
Clavette de connexion avec
friction, noire
4121715



2
Essieu, 3 modules, gris
4211815



4
Roue dentée, 8 dents,
gris foncé
4514559



10
Clavette de connexion sans
friction, grise
4211807



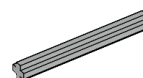
2
Essieu, 4 modules, noir
370526



2
Roue dentée, couronne,
24 dents, gris
4211434



10
Clavette de connexion avec
essieu, beige
4666579



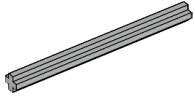
2
Essieu, 5 modules, gris
4211639



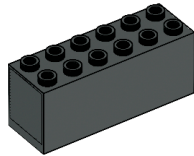
2
Essieu, 6 modules, noir
370626



1x
Corde, 40 modules avec boutons, noir
4528334



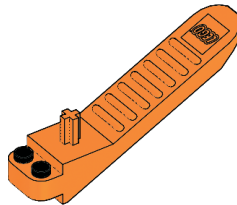
2
Essieu, 7 modules, gris
4211805



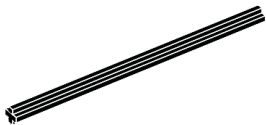
1
Poids, noir
73843



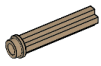
2
Essieu, 8 modules, noir
370726



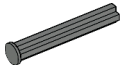
1
Séparateur d'éléments, orange
4654448



2
Essieu, 10 modules, noir
373726



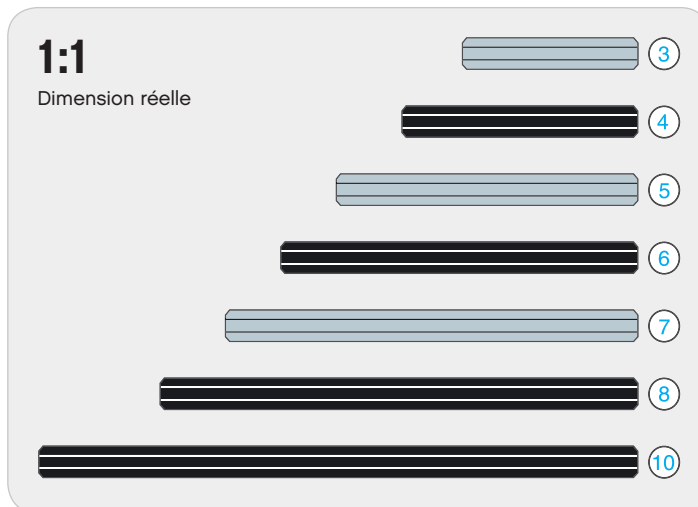
2
Essieu avec bouton, 3 modules,
sable foncé
4566927



2
Essieu avec arrêt, 4 modules,
gris foncé
4560177



1
Clavette de connexion,
poignée, grise
4563045





LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques
de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group.
©2012 The LEGO Group. 044409.

LEGOeducation.com



education