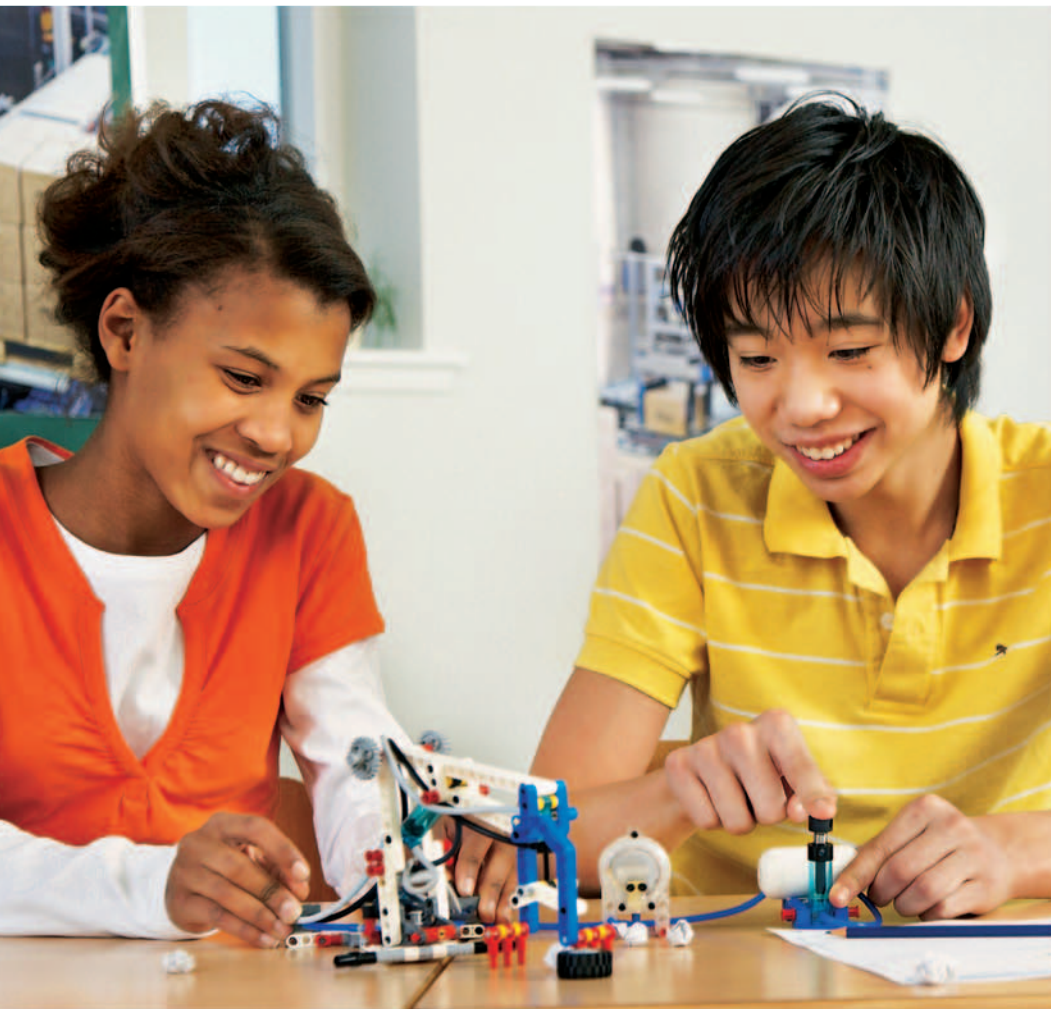


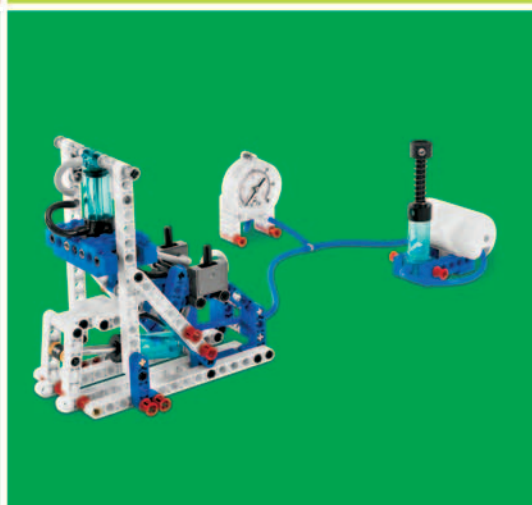
2009641



education



Pneumatiques  
Tige de piston  
Cylindre  
**Force**  
Explorer  
Comprimer  
Piston



Manuel de l'enseignant



## Table des matières

1. <a href="#">Introduction</a> .....	3
2. <a href="#">Quels sont les points principaux du cursus ?</a> .....	8
3. <a href="#">Qu'est-ce qu'un pneumatique ?</a> .....	14
4. <a href="#">Modèles de base</a> .....	23
5. Activités	
5.1 <a href="#">Plate-forme élévatrice</a> .....	35
5.2 <a href="#">Main robotisée</a> .....	42
5.3 <a href="#">Presse d'emboutissage</a> .....	49
5.4 <a href="#">Bras robotisé</a> .....	56
6. <a href="#">Activités de conception et réalisation</a> .....	63
6.1 <a href="#">Dinosaure</a> .....	64
6.2 <a href="#">Épouvantail</a> .....	67
7. <a href="#">Glossaire</a> .....	70
8. <a href="#">Liste de matériel LEGO®</a> .....	73



## Introduction

Le kit LEGO® Pneumatics de LEGO Education est une méthode idéale d'apprentissage et de préparation aux sciences et aux technologies du monde réel.

### À qui ce programme est-il destiné ?

Cet outil est destiné aux élèves âgés entre 11 et 14 ans, mais il convient également aux enfants âgés entre 7 et 11 ans. Le matériel destiné à l'enseignant lui apporte des conseils exhaustifs ainsi que des explications. Le matériel destiné aux élèves s'appuie sur des instructions, des questions et des suggestions qui permettront aux élèves de progresser. Vous et vos élèves serez guidés au travers des matériels.

### Quel est son objectif ?

Les situations LEGO Education Science et Technologies permettent aux élèves de se comporter en véritables investigateurs techniques en mettant à leur disposition les outils et les situations qui encouragent la recherche scientifique. Grâce à nos situations, les élèves sont amenés à poser des questions du type "Que se passerait-il si ...?". Ils font des suppositions ou émettent des hypothèses, mesurent le comportement de leurs modèles, puis notent et présentent leurs découvertes.

### De quoi s'agit-il ?

Le kit est composé de 31 éléments, dont des pompes, des cylindres et des soupapes. De nombreux éléments ont été créés exclusivement pour ce produit. Tous ces éléments et les 10 manuels contenant les instructions de montage sont logés dans la partie inférieure de la boîte de rangement 9632/9686.

Ce kit d'activités est composé de 14 modèles de base, quatre activités principales et deux activités de conception et réalisation.

Le kit a été conçu pour faciliter son utilisation, la gestion de la classe et apporter de nombreux enseignements.



## Quoi de neuf ?

### Les pneumatiques en pratique

Ce kit offre aux élèves la chance d'approfondir leurs connaissances des pneumatiques grâce à des activités pratiques.

Les sections "Qu'est-ce qu'un pneumatique" et "Modèles de base" vous emmèneront vous et vos élèves à la découverte des principes des pneumatiques. Les quatre activités principales permettront à vos élèves d'observer le fonctionnement des concepts pneumatiques. Les activités exposent des concepts scientifiques et techniques de manière motivante et passionnante pour encourager la créativité et le travail en équipe. Elles permettent l'assimilation de nombreux concepts dans les domaines des sciences, de la conception, des technologies et des mathématiques. L'apprentissage est donc très efficace.

## Comment l'utiliser ?

### Instructions de montage

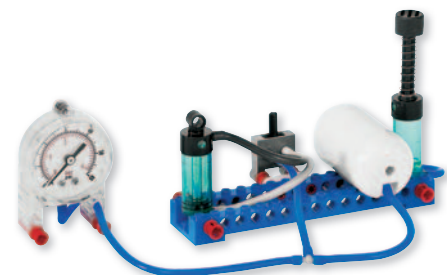
Caractéristique exclusive des situations LEGO® Education Science et Technologies, chaque manuel d'instructions Buddy Building a été conçu pour deux enfants afin que chacun ne construise qu'un demi-modèle. Chacun des enfants utilise son manuel (A ou B) pour créer son propre montage partiel, puis tous deux coopèrent pour les assembler rapidement et ainsi obtenir un modèle unique, plus élaboré et puissant.

### Qu'est-ce qu'un pneumatique ?

Cette section présente les principes des pneumatiques : de quoi s'agit-il, quel est leur fonctionnement et comment les utiliser. En outre, elle contient un guide expliquant la forme et la fonction de chaque élément, ainsi que quatre pages à imprimer et à afficher en classe. Vous pouvez décider d'intégrer cette section à votre préparation et/ou la distribuer à vos élèves.

### Modèles de base

Les modèles de base sont une introduction aux concepts fondamentaux des pneumatiques destinés aux élèves. Ils leur offrent la possibilité de comprendre et d'assimiler le fonctionnement des pneumatiques. Les élèves peuvent expérimenter les modèles faciles à monter en suivant la progression des activités et les instructions de montage. Chaque fiche de travail de l'élève contient une série de termes qui encourageront l'enfant à utiliser la terminologie adéquate associée aux pneumatiques lors de leurs recherches et de leurs explications.



### Notes de l'enseignant

Les notes de l'enseignant présentent les activités ainsi que des questions, réponses, suggestions et idées pour poursuivre les recherches.

Chaque activité est étroitement liée aux objectifs généraux du cursus Sciences Physiques. Au début de chaque activité, nous dressons une liste des résultats qui lui sont propres.

Les résultats communs à toutes les activités sont repris dans la section « Quels sont les points principaux du cursus ? ».

Nous dressons aussi une liste du vocabulaire spécifique et du matériel nécessaire pour chaque activité.

Les notes de l'enseignant suivent la méthodologie éprouvée de LEGO® Education – l'approche des 4C : Connecter, Construire, Contempler et Continuer. Cette méthodologie vous permet de progresser naturellement dans les activités.

### Connecter

Un petit texte introduit l'objectif et la fonction du modèle spécifique. Cette description est illustrée par une courte séquence vidéo d'une véritable machine, semblable au modèle LEGO. Basez-vous sur ce texte et cette séquence vidéo pour entamer une discussion en classe ou faites appel à votre propre expérience. Vous pouvez également vous appuyer sur des événements actuels, proches ou éloignés des enfants.

### Construire

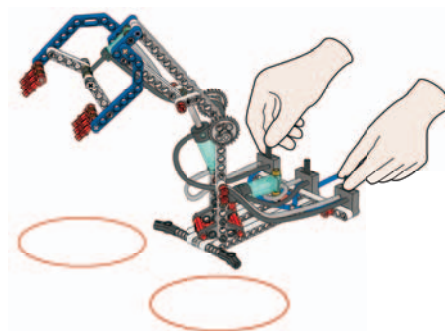
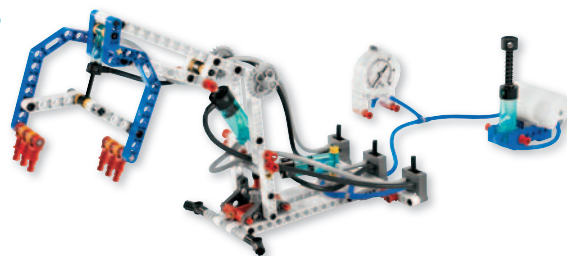
À l'aide des instructions de montage, les élèves construisent des modèles qui concrétisent les concepts liés aux champs d'apprentissage essentiels. Des conseils sont donnés pour la phase de test afin de garantir le bon fonctionnement de chaque modèle.

### Contempler

Au travers de recherches basées sur une méthode scientifique, le matériel encourage les élèves à discuter des domaines d'apprentissage spécifiques à la physique et à appliquer et à adapter leurs idées à la tâche qui les occupe.

Pour chaque activité, les élèves sont invités à poser des hypothèses sur les résultats et à noter leurs découvertes. Vous pouvez demander aux élèves de présenter leurs découvertes ainsi que leurs explications et raisonnements.

Une série de questions a été prévue pour approfondir encore plus l'expérience des élèves ainsi que la compréhension de leurs recherches. Cela vous permettra de commencer l'évaluation de l'apprentissage et des progrès de chaque enfant.



**Continuer**

Des idées de recherches supplémentaires sont proposées. Elles font appel aux recherches précédentes des élèves. Ceux-ci vont faire des expériences, concevoir des ajouts ou se concentrer sur une fonction particulière du modèle. Des idées leur sont également proposées pour leurs recherches et inventions personnelles liées à de véritables machines et mécanismes.

**Fiches de travail de l'élève**

Les fiches de travail de l'élève vont le guider dans ses recherches, sans que vous ne deviez trop l'assister. Il fera des prévisions, des essais, des mesures et enregistrera les données, modifiera les modèles pour comparer et trouver des différences, puis en tirer des conclusions.

Vous pouvez demander aux élèves de comparer leurs fiches de travail et de partager leurs découvertes avec les autres pour une meilleure compréhension des concepts qu'ils viennent d'aborder. Vous pouvez aussi profiter de leurs découvertes pour discuter de concepts tels que le test équitable et les variables.

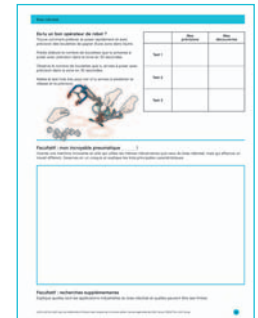
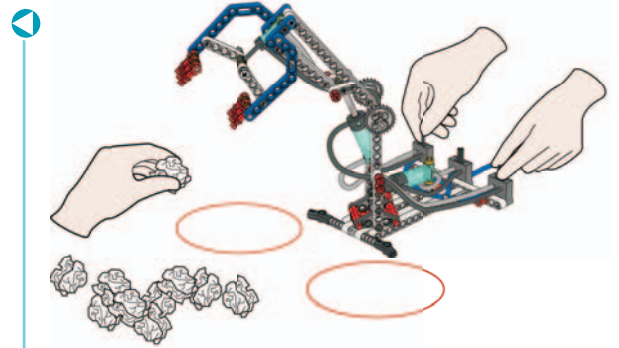
À la fin de chaque activité, les élèves sont mis au défi d'inventer et concevoir un objet qui applique les principaux concepts qu'ils viennent d'explorer. C'est l'occasion idéale de leur donner un défi supplémentaire ou un devoir.

Ces fiches de travail peuvent vous aider dans l'évaluation individuelle du niveau et de la réussite des élèves. Elles constituent également une part non négligeable du journal de classe d'un élève.

**Activités de conception et de réalisation**

L'objectif de ces activités est d'amener les élèves à apporter leurs propres solutions à divers besoins de la vie quotidienne. Les élèves apprennent à concevoir et créer une solution. Ils peuvent alors évaluer et communiquer le processus utilisé ainsi que les priorités qu'ils ont définies pour satisfaire les critères de conception. Chaque activité fait appel aux connaissances, aux compétences et à la compréhension acquises dans les modèles de base et les activités principales. Les notes de l'enseignant pour chaque activité vous seront d'une grande aide lors de l'évaluation de la solution proposée.

Une illustration de la solution est fournie. Vous pouvez l'utiliser pour aider les élèves lorsqu'ils sont bloqués durant le processus de conception. Notez qu'il ne s'agit pas de la seule et unique solution ! Vous pouvez toujours encourager les élèves à concevoir leurs propres solutions.



### **Combien de temps me faut-il ?**

Les élèves devraient arriver à construire tous les modèles de base en deux leçons de 45 minutes.

Pour chacune des activités principales, la plupart des élèves devraient réussir à monter, tester, explorer et démonter les éléments en 45 minutes. Deux leçons successives sont conseillées si vous souhaitez approfondir les recherches dans les champs d'apprentissage essentiels.

Pour les activités de conception et réalisation, les élèves pourraient avoir besoin de plus de temps pour monter et expliquer leur modèle.

### **LEGO® Education**



## Quels sont les points principaux du cursus ?

Pour les élèves, le processus actif qui consiste à construire, explorer, chercher, questionner et communiquer ensemble développe de multiples compétences. En voici un aperçu :

### Sciences

Réalisation d'activités pratiques et de recherche ; test des idées et explications ; collecte, enregistrement et analyse ; évaluation des preuves scientifiques et méthodes de travail.

### Design et technologie

Utilisation des stratégies adéquates lors de la planification et de l'organisation des activités ; résolution de problèmes techniques ; réflexion critique lors de l'évaluation et la modification des idées de conception et propositions pour améliorer les produits ; réaction créative aux abrégés de conception ; développement de propositions personnelles et création de caractéristiques pour les produits ; test des performances des prototypes par rapport à une caractéristique ; évaluation et analyse de la qualité du montage et de la finition.

### Mathématiques

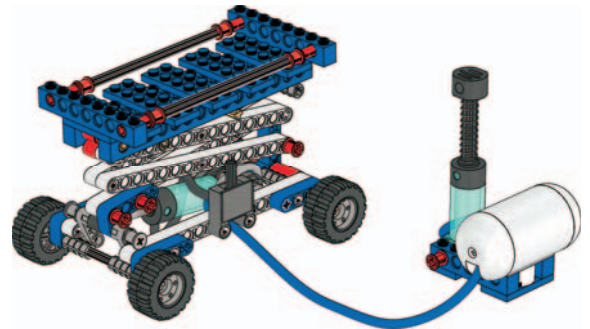
Conception de schémas, graphiques et constructions mathématiques sur papier ; travail d'estimation, d'approximation et de vérification ; méthodes, solutions et conclusions ; élaboration d'arguments convaincants basés sur des découvertes et affirmations générales ; établissement de liens entre la situation actuelle et les résultats et situations et résultats déjà rencontrés ; communication efficace des découvertes.



À mesure que l'élève évolue au travers des quatre activités principales (plate-forme élévatrice, main robotisée, presse d'emboutissage, bras robotisé), la complexité s'accroît, ainsi que les exigences.

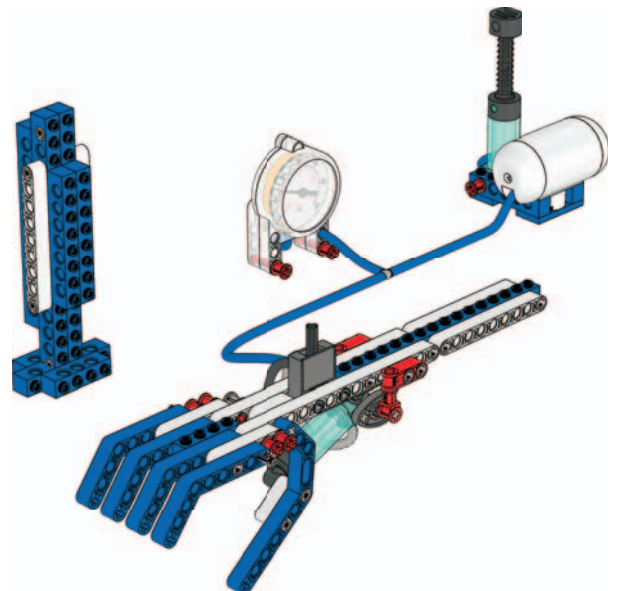
### Plate-forme élévatrice

La plate-forme élévatrice est relativement simple à assembler et requiert l'utilisation d'une seule unité de commutation. Les recherches permettent de déterminer les performances de la plate-forme (nombre de pompes requises/pression nécessaire) en fonction du poids qu'on essaie de soulever et de la hauteur qu'on essaie de lui faire atteindre. Les élèves doivent présenter leurs prévisions et les résultats effectifs dans un tableau.



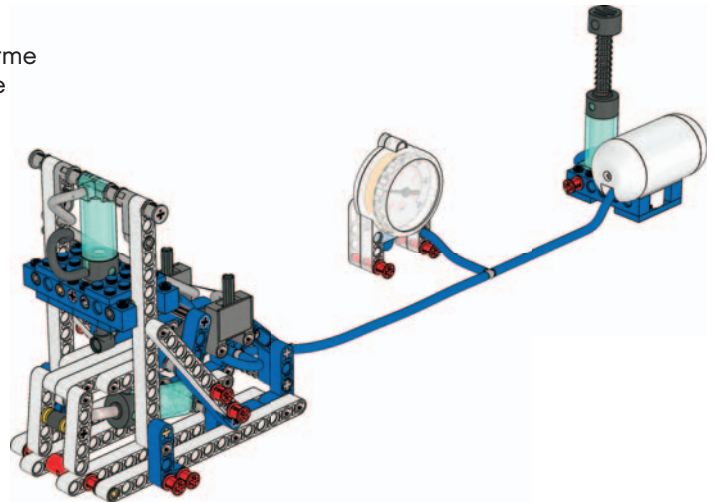
### Main robotisée

La main robotisée est plus complexe que la plate-forme élévatrice, mais elle ne requiert l'utilisation que d'une seule unité de commutation. Les recherches sont plus poussées en ce sens qu'il y a deux variables à prendre en considération dans l'objet saisi : la nature de la surface et le poids. Les recherches sont étendues à l'évaluation de la pression nécessaire pour saisir l'objet sans l'écraser. Les élèves n'envisagent pas le nombre de pompes pour évaluer la pression, mais ils sont invités à utiliser le manomètre dès le début. Les élèves doivent présenter leurs prévisions et les résultats effectifs dans un tableau.



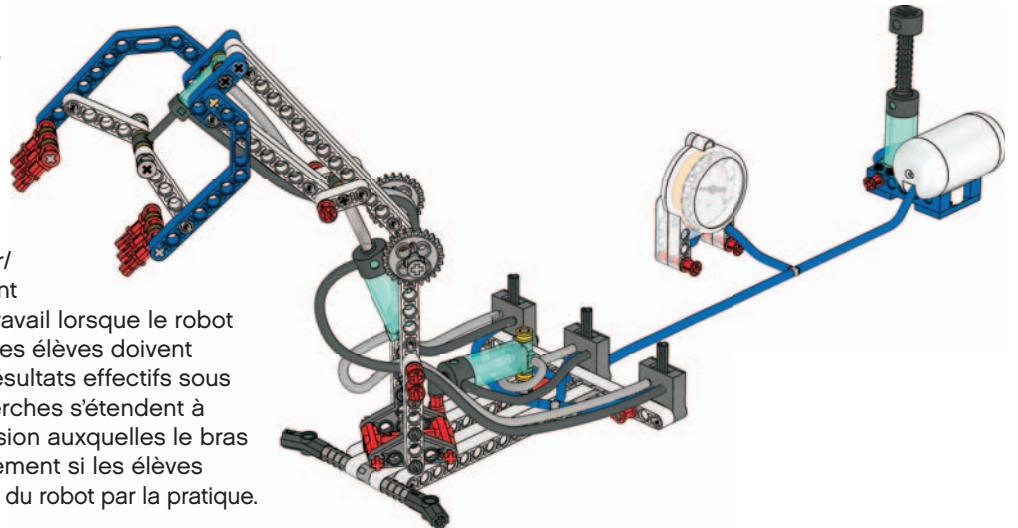
### Presse d'emboutissage

La presse d'emboutissage est plus complexe que la plate-forme élévatrice et la main robotisée, aussi bien en ce qui concerne le montage que le circuit pneumatique. Deux circuits sont nécessaires, chacun étant équipé de son propre cylindre et de son unité de commutation. Un circuit est chargé de l'opération d'emboutissage et l'autre de l'éjection de l'objet après l'emboutissage. Les recherches vont être concentrées sur l'efficacité de la presse d'emboutissage en fonction du nombre de cycles complets d'emboutissage qui peuvent être réalisés en commençant à une pression de 2,5 bars. Les élèves doivent présenter leurs prévisions et les résultats effectifs sous la forme de graphiques. Les recherches sont étendues à l'étude de la vitesse à laquelle les élèves peuvent faire fonctionner la presse d'emboutissage.



### Bras robotisé

Le bras robotisé est le montage le plus complexe. Il est composé de trois circuits, chacun étant équipé de son propre cylindre et de son unité de commutation. Un circuit est chargé de faire tourner le bras, le suivant de le lever/abaisser et le dernier d'ouvrir/fermer la main. Les recherches vont examiner l'efficacité du cycle de travail lorsque le robot travaille en mode saisir/déposer. Les élèves doivent présenter leurs prévisions et les résultats effectifs sous la forme de graphiques. Les recherches s'étendent à l'étude de la vitesse et de la précision auxquelles le bras peut être activé. On observe également si les élèves peuvent améliorer les performances du robot par la pratique.





## Utilisation du kit LEGO® Pneumatic pour atteindre les objectifs du programme sciences physiques

**Vous pouvez utiliser le kit LEGO® Pneumatic pour aborder les concepts clés sciences physiques :**

### **Conception et réalisation**

- Application de la connaissance des matériaux et des processus de production pour concevoir des produits et créer des solutions pratiques adaptées à l'usage prévu

### **Créativité**

- Établissement de liens entre les principes de conception du produit, les solutions existantes et les connaissances technologiques pour concevoir des produits et processus innovants
- Réinterprétation et application des acquis dans de nouveaux contextes de conception et communication d'idées par des méthodes neuves ou inattendues
- Exploration et expérimentation avec des idées, matériaux, technologies et techniques

### **Évaluation critique**

- Analyse des produits et solutions existants pour contribuer à la conception et à la réalisation
- Évaluation des besoins des utilisateurs et du contexte dans lequel les produits sont utilisés pour contribuer à la conception et à la réalisation
- Étude de l'impact des idées, des décisions de conception et des avancées technologiques ainsi que des perspectives offertes par celles-ci pour de nouvelles solutions de conception

**Vous pouvez utiliser le kit LEGO Pneumatic pour aborder les processus clés sciences physiques suivants :**

- Génération, développement, modélisation et communication d'idées de diverses façons, en utilisant les stratégies appropriées
- Réaction créative aux abrégés de conception, développement de propositions personnelles et création de caractéristiques pour les produits
- Application des connaissances et de la compréhension d'une série de matériaux, éléments et technologies pour concevoir et réaliser des produits
- Planification et organisation des activités, puis modelage, mise en forme, assemblage et finalisation des matériaux, composants ou éléments
- Résolution de problèmes techniques
- Réflexion critique lors de l'évaluation et de la modification des idées et propositions pour améliorer les produits via le développement et le montage

**Vous pouvez utiliser le kit LEGO® Pneumatic pour atteindre les objectifs des domaines et contenus sciences physiques en systèmes et contrôle suivants :**

- Application pratique des systèmes et du contrôle dans des propositions de conception
- Systèmes de contrôle électrique, électronique, mécanique (dont pneumatique), avec microprocesseur informatique et utilisation efficace de ceux-ci
- Utilisation des systèmes et du contrôle pour intégrer des sous-systèmes dans des systèmes plus complexes

**Vous pouvez utiliser le kit LEGO Pneumatic pour atteindre les objectifs suivants du cursus en sciences physiques :**

- Analyse des produits pour apprendre leur fonctionnement
- Réalisation de tâches ciblées de développement des connaissances, des compétences et de la compréhension en rapport avec la conception et exécution de tâches
- Éveil à la conception et exécution de tâches dans des contextes divers et de plus en plus complexes, y compris pour une utilisation en dehors de la classe
- Travail individuel et en équipe, choix de divers rôles et prises de responsabilités
- Établissement de liens entre le design et la technologie et d'autres sujets et domaines du cursus



## Utilisation du kit LEGO® Pneumatic pour atteindre les objectifs du programme d'étude en sciences

Vous pouvez utiliser le kit LEGO® Pneumatic pour aborder les concepts scientifiques clés suivants :

### Approche scientifique

- Utilisation d'idées et de modèles scientifiques pour expliquer des phénomènes et développement de ceux-ci pour générer et tester des théories
- Analyse critique et évaluation de preuves à partir d'observations et d'expérimentations

Vous pouvez utiliser le kit LEGO Pneumatic pour aborder les processus scientifiques clés suivants :

### Compétences pratiques et de recherche

- Utilisation d'une série de méthodes et techniques scientifiques pour développer et tester des idées et des explications
- Planification et réalisation d'activités pratiques et de recherche, individuellement et en groupe

### Compréhension critique des preuves

- Collecte, enregistrement et analyse de données à partir de nombreuses sources primaires et secondaires, y compris les sources ICT, et utilisation des découvertes pour proposer des explications accompagnées de preuves
- Évaluation des preuves scientifiques et des méthodes de travail

Vous pouvez utiliser le kit LEGO Pneumatic pour atteindre les objectifs des domaines et contenus scientifiques suivants :

### Énergie, électricité et forces

- Les forces sont des interactions entre des objets et elles peuvent influencer sur la forme et le mouvement.

### Comportement chimique et physique

- Le modèle à particule fournit des explications pour les diverses propriétés physiques et le comportement de la matière

Vous pouvez utiliser le kit LEGO Pneumatic pour atteindre les objectifs suivants du cursus en sciences :

- Recherche, expérimentation, discussion et développement d'arguments
- Établissement de liens entre les sciences et d'autres sujets et domaines du cursus



## Qu'est-ce qu'un pneumatique ?

### Que signifie le terme « pneumatique » ?

Le mot « pneumatique » est dérivé du terme grec « pneumatikos », signifiant « qui vient du vent ». De nos jours, il correspond à l'utilisation d'air comprimé pour effectuer un travail. Les machines pneumatiques sont utilisées depuis longtemps. Il y a deux millénaires, un célèbre inventeur grec, Héron d'Alexandrie, a conçu de nombreuses machines pneumatiques, dont la catapulte pneumatique.

### Pourquoi utiliser les pneumatiques ?

Si vous êtes allé chez le dentiste et qu'il a fraisé ou poli vos dents, vous aurez peut-être vu de près des machines pneumatiques sans le savoir. Les instruments dentaires pneumatiques sont souvent privilégiés par les dentistes : ils sont très rapides et fonctionnent parfaitement.

Voici quelques avantages de l'utilisation des pneumatiques :

- Les machines pneumatiques peuvent être très petites, légères, rapides et puissantes.
- L'air est léger et gratuit, comparé à un fluide hydraulique.
- L'air peut très aisément être stocké sous forme comprimée.
- Les machines pneumatiques sont sûres, même lorsque les tuyaux d'air ou les composants de la machine sont mouillés.
- Lorsqu'une machine pneumatique est surchargée, elle s'arrête, elle continue de comprimer ou l'air peut s'échapper via une soupape de surpression. Dans les machines hydrauliques, si un tuyau fuit, le fluide peut rendre la zone voisine glissante et dangereuse.
- Notez que tout fluide, même l'air, est potentiellement dangereux lorsqu'il est sous haute pression !

### Quel est son fonctionnement ?

Imaginons un récipient A. Bien qu'il paraisse vide, il ne l'est jamais : il est toujours rempli de molécules d'air. Ces molécules sont invisibles, mais elles ont toujours un poids et une masse et elles exercent une pression. La pression du récipient A correspond à la pression d'air de la pièce dans laquelle il se trouve. Lorsque le récipient est fermé hermétiquement (B), les molécules piégées exercent une pression si elles sont comprimées dans un volume plus petit, parce qu'elles entrent en collision entre elles et avec les côtés du récipient. L'espace libre et l'élasticité de l'impact entre les molécules d'air et le récipient vont permettre à l'air d'être comprimé. La force exercée par les molécules d'air sur une surface telle qu'un piston est appelée pression.

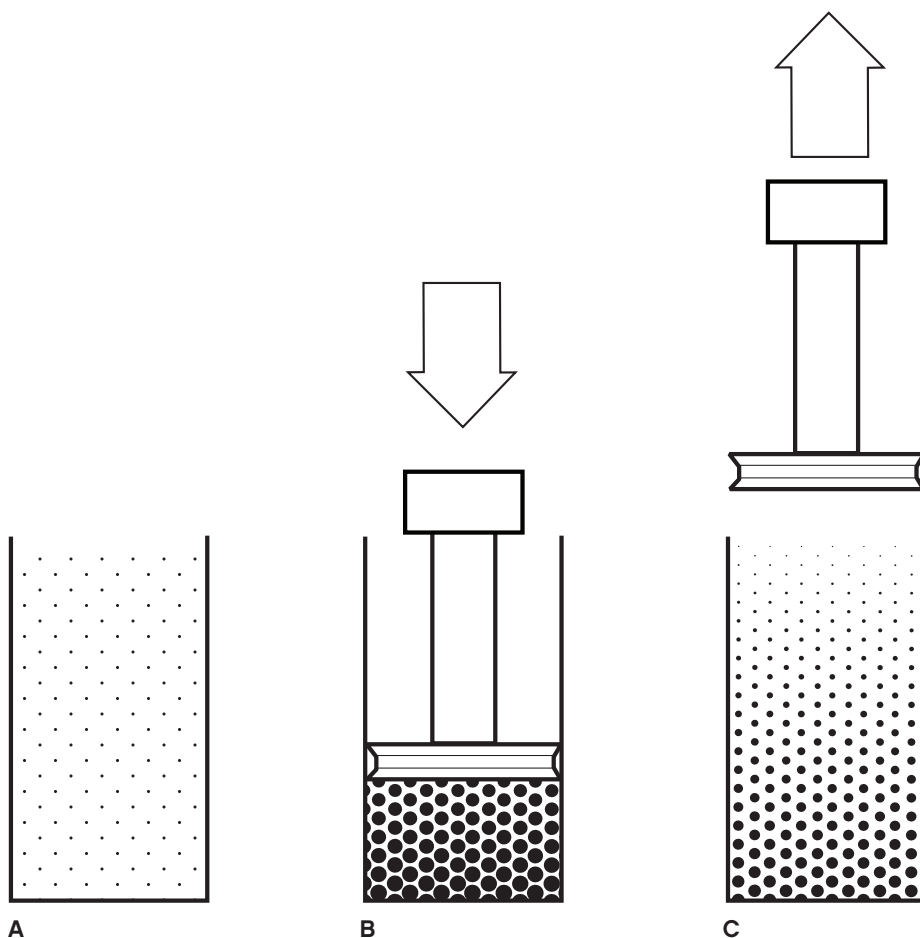
Le niveau de la pression exercée par les molécules d'air dépend du nombre de molécules et des collisions qui se produisent entre les molécules et la surface interne du récipient. Les molécules d'air comprimées ont un potentiel énergétique.

Lorsque la force et le piston sont retirés (C), l'air comprimé se dilate jusqu'à ce que les pressions à l'intérieur et à l'extérieur du récipient soient égales.

L'utilisation d'un circuit d'air contrôlé permet de convertir la force de la dilatation de l'air en énergie cinétique capable de faire fonctionner un système.

**Suggestion**  
Pour des explications sur des termes spécifiques, consultez le glossaire.

**Le saviez-vous ?**  
Si vous souhaitez en apprendre plus sur le calcul de la pression, nous vous conseillons de découvrir la loi de Boyle.





## Éléments LEGO® pneumatic

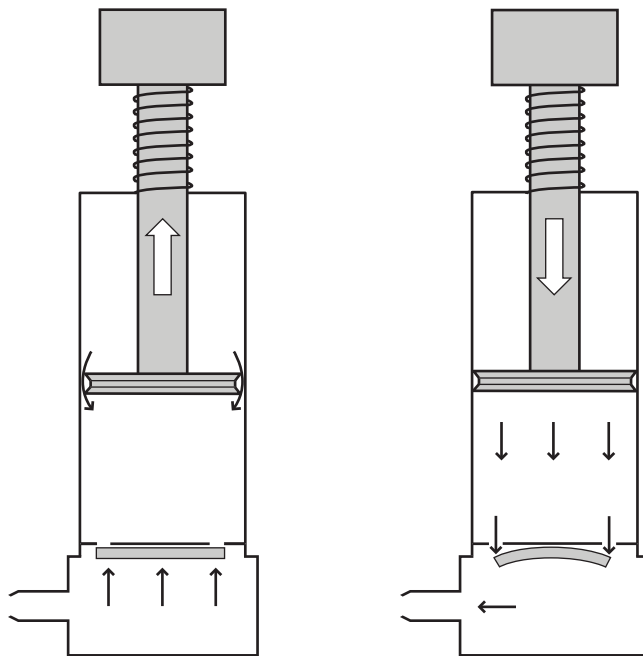
Les pompes, cylindres et soupapes sont les composants de base de tout système pneumatique. Bien que l'industrie utilise une plus grande variété de composants, la plupart des opérations peuvent être réalisées avec ces trois éléments.

### Pompe

La pompe permet de comprimer de l'air. Pour contrôler le flux d'air, elle utilise une soupape à la forme particulière et un diaphragme flexible.

Lors de la course descendante, le joint du piston de la pompe devient étanche à l'air, forçant l'air comprimé à courber le diaphragme flexible pour que l'air sorte par l'orifice de sortie.

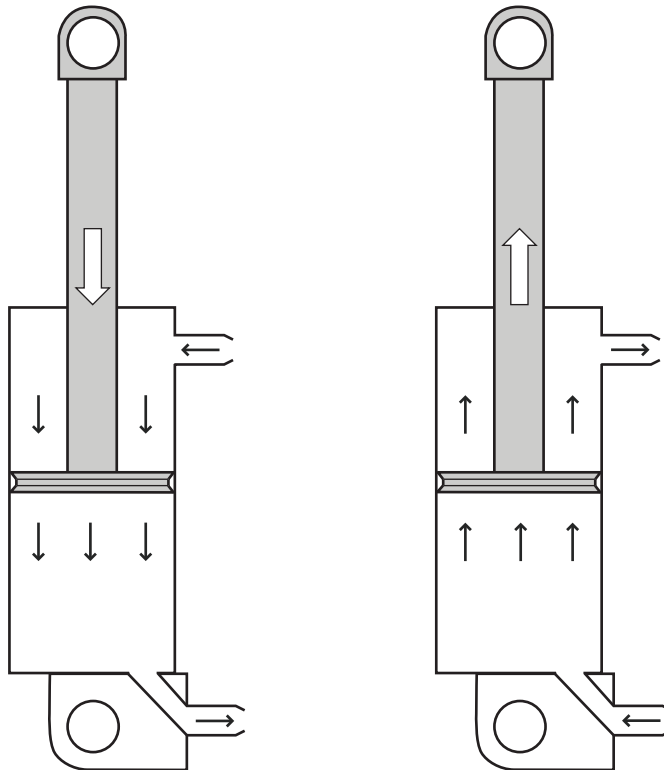
Lors de la course retour, le joint du piston laisse passer l'air devant le piston et revenir dans le cylindre de la pompe. Simultanément, le diaphragme flexible se remet en place et bloque tout retour d'air comprimé dans le cylindre de la pompe.





### Cylindre

Le cylindre pneumatique convertit la force de la dilatation de l'air (énergie potentielle) en mouvement (énergie cinétique). Lorsque l'air entre dans le cylindre, la force de la dilatation de l'air fait monter ou descendre le piston, selon l'orifice par lequel l'air pénètre. Tous les cylindres LEGO® sont des cylindres à double action : l'air comprimé peut entrer dans le cylindre via deux orifices.



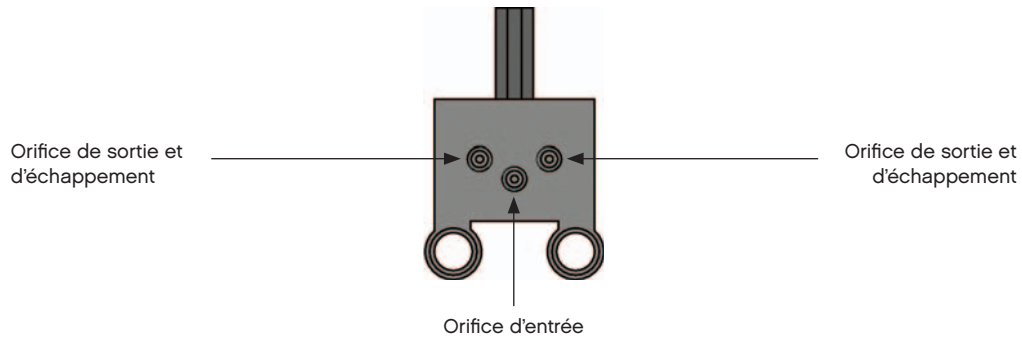
### Le saviez-vous ?

Plus le cylindre est petit, plus la pression nécessaire pour son fonctionnement est grande. En effet, la surface du piston est plus petite. La pression est égale à la force divisée par la surface. Donc, à mesure que la surface est réduite, le rapport entre la force et la surface donne une valeur de pression plus élevée.

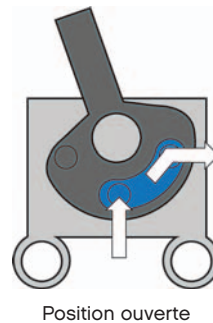
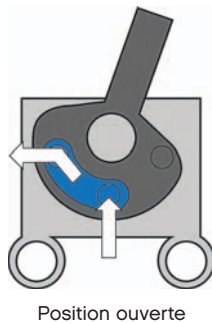
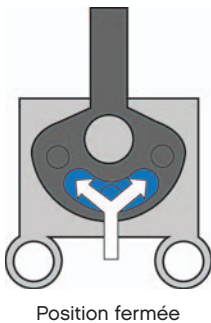
### Soupape à trois positions

La soupape reçoit l'air comprimé de la pompe ou du réservoir via l'orifice d'entrée et dirige le flux d'air vers l'un des deux orifices de sortie menant à d'autres éléments pneumatiques ou bloque simplement le flux d'air. Le joint en caoutchouc de la soupape a été spécialement conçu pour diriger l'air de l'orifice d'entrée vers l'un des deux orifices de sortie.

L'orifice de sortie non utilisé pour l'air comprimé est automatiquement ouvert. L'air d'un cylindre peut ainsi s'échapper dans l'atmosphère.

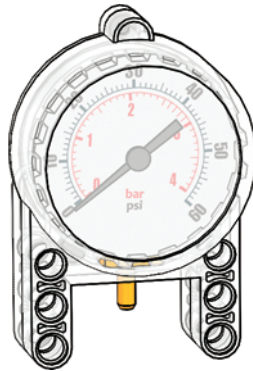


### Soupapes contrôlant la direction de l'air comprimé



### Manomètre

Un manomètre est un instrument de mesure de la pression. Il vous permet de suivre la hausse ou la baisse de pression d'air résultant de vos actions. Le manomètre LEGO® indique la pression en bars et en psi.

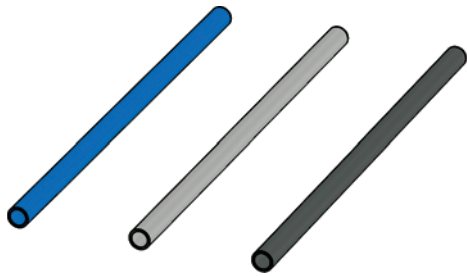


### Tuyaux, raccords en T et réservoir à air

Les tubes flexibles, disponibles en plusieurs longueurs et couleurs, permettent le transport de l'air comprimé entre les éléments pneumatiques. Les couleurs permettent d'identifier les erreurs ainsi que de suivre et décrire le flux d'air. Les tuyaux ont été spécialement conçus pour laisser s'échapper l'air aux connexions si la pression devient trop élevée.

Les raccords en T permettent à l'air d'être distribué à plusieurs tuyaux en même temps.

Le réservoir à air permet de stocker l'air sous pression.



Tuyaux



Réservoir à air



Raccord en T

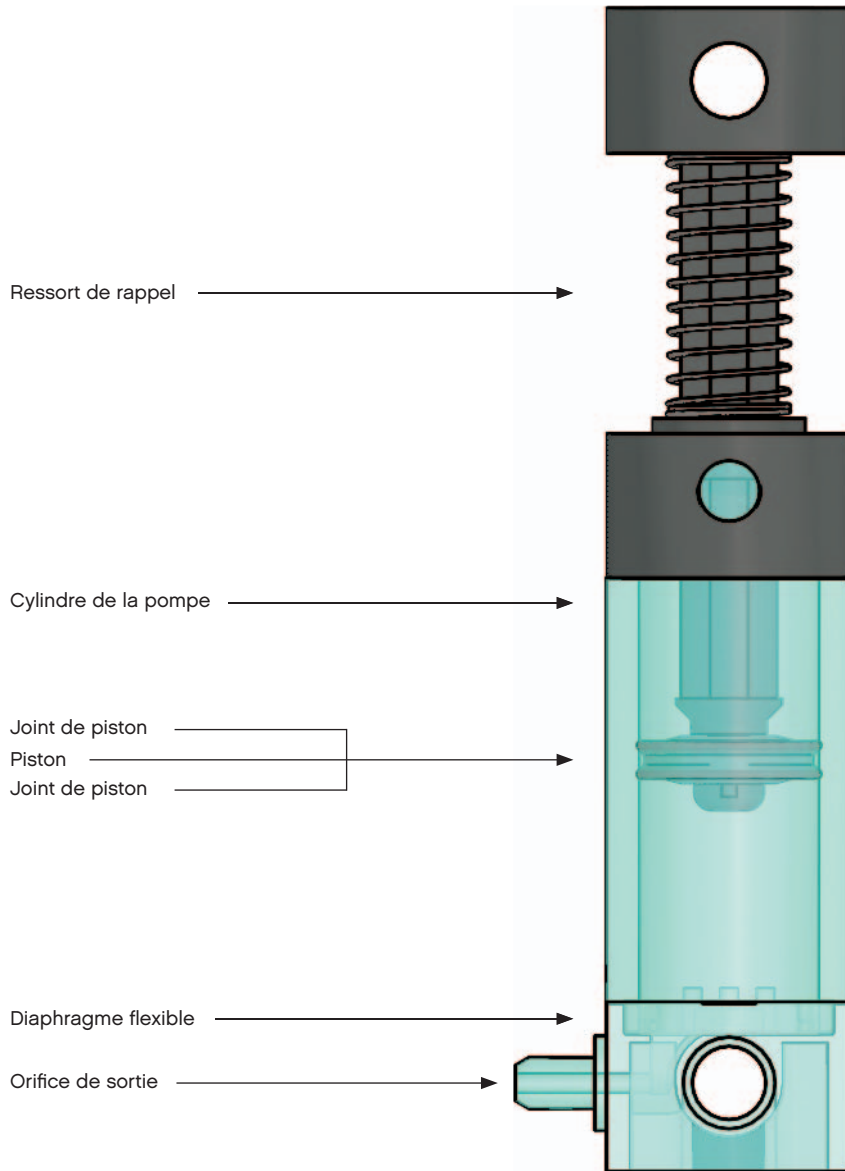
### Suggestion

Les modèles LEGO utilisent les tuyaux en suivant les règles suivantes :

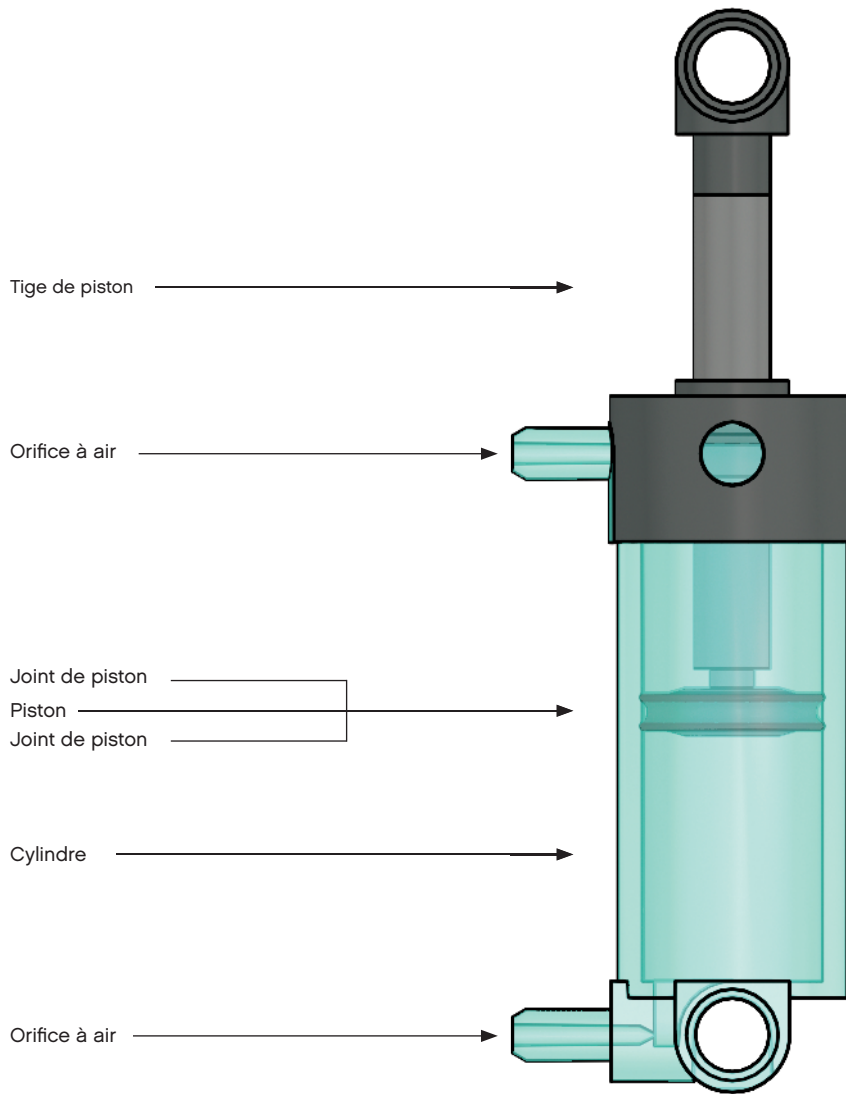
Les tuyaux bleus sont utilisés pour le transport de l'air entre la pompe, le réservoir à air et la soupape.

Les tuyaux gris clair sont utilisés pour le transport de l'air entre la soupape et l'orifice inférieur du cylindre. Les tuyaux noirs sont utilisés pour le transport de l'air entre la soupape et l'orifice supérieur du cylindre.

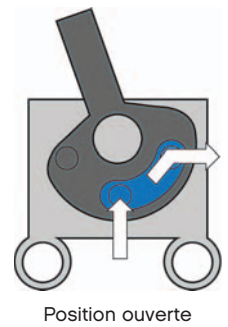
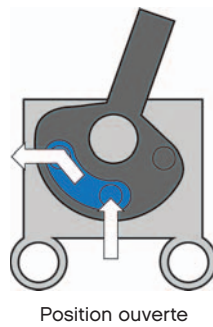
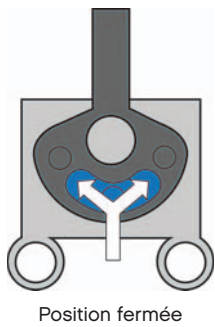
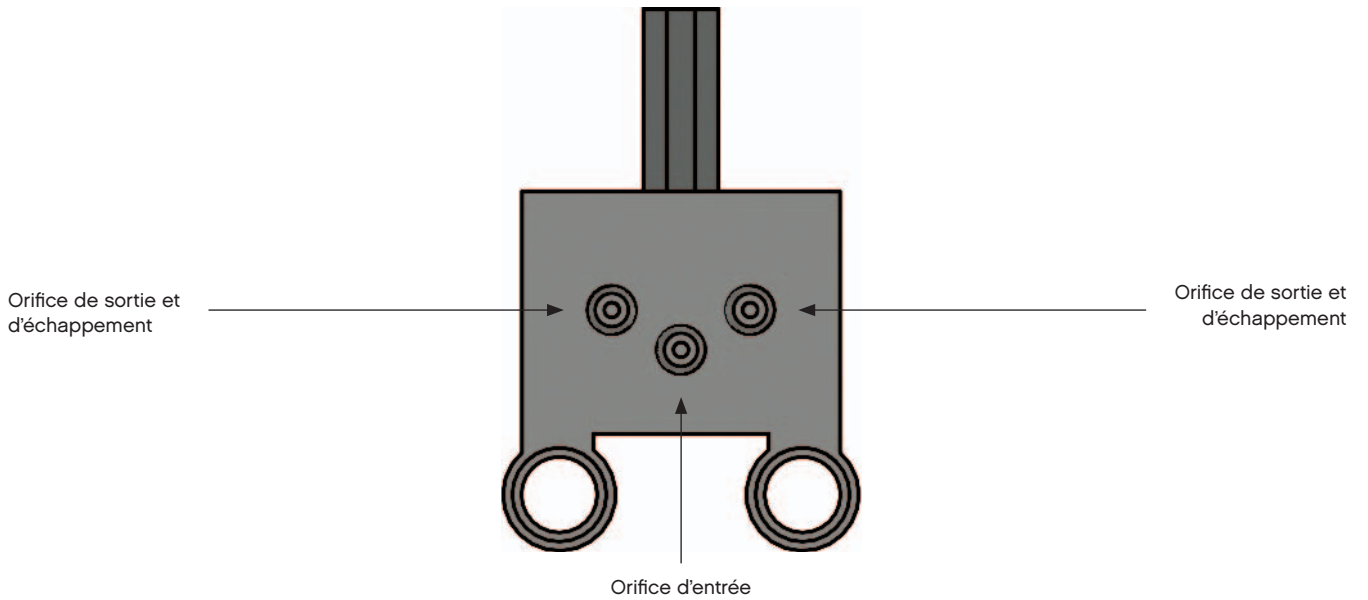
# Pompe



# Cylindre



## Soupape à trois positions





## Modèles de base

### Guide rapide des composants et principes des pneumatiques

Le manuel de montage des modèles de base contient de petits modèles rapides à monter et aisément modifiables. Les activités qui concernent les modèles de base donnent un aperçu du fonctionnement des composants pneumatiques. Elles permettent d'avoir une meilleure compréhension des activités principales plus complexes et des activités de conception et de réalisation.

### À qui sont-ils destinés ?

Ils sont destinés aux élèves. Au fil des activités, les élèves vont expérimenter la magie des pneumatiques ; ils vont explorer, comprendre et observer leur fonctionnement. Les fiches de travail des élèves les guideront dans leurs recherches et les initieront aux principes des pneumatiques en leur permettant de consigner leurs découvertes.

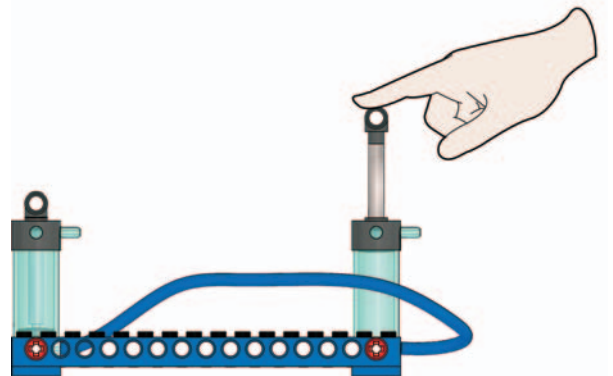
### Quand utiliser les modèles ?

Utilisez ces activités lorsque vous présentez les pneumatiques aux élèves. Ces modèles leur permettront également de se familiariser aux techniques de construction et à la terminologie associées aux pneumatiques. Vous pourrez vous baser sur l'expérience acquise lors de ces activités lorsque vous commencerez les activités principales et les activités de conception et réalisation.

### 1A

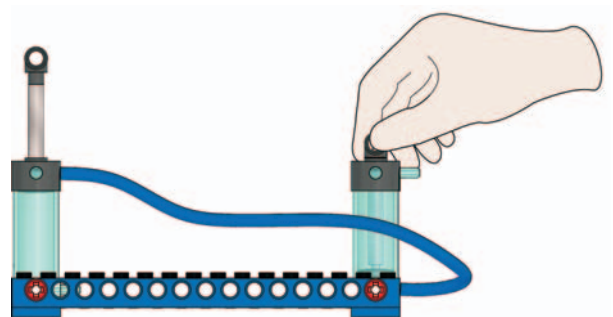
#### Montez 1A livre 5 étape 5

Lorsque vous appuyez sur la tige du piston, l'air sort par l'orifice inférieur, passe dans le tuyau, puis dans l'orifice inférieur du deuxième cylindre. La force de la dilatation de l'air pousse le piston du deuxième cylindre vers le haut, ce qui fait ressortir la tige du piston.



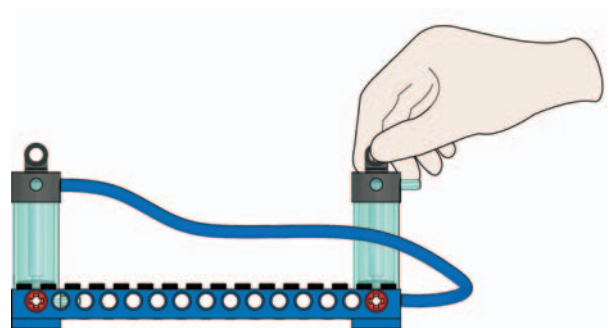
### 1B

Lorsque vous tirez la tige du piston, vous créez un vide dans le cylindre et le tuyau. Ensuite, lorsque vous laissez la force de la pression retourner à son état initial, le piston redescend.



### 1C

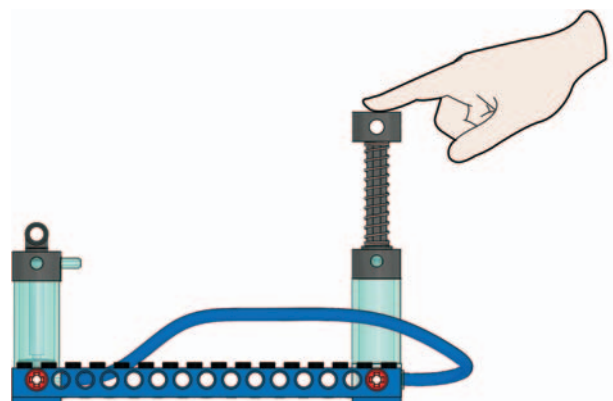
Lorsque vous tirez la tige du piston, vous puisez de l'air du deuxième cylindre et du tuyau vers le premier cylindre. Le piston du premier cylindre reste relevé après que vous l'avez relâché. Le vide créé par la force du flux d'air du deuxième cylindre vers le premier cylindre pousse le piston du deuxième cylindre vers le haut et fait ressortir la tige du piston.



### 2A

#### Montez 2A livre 5 étape 7

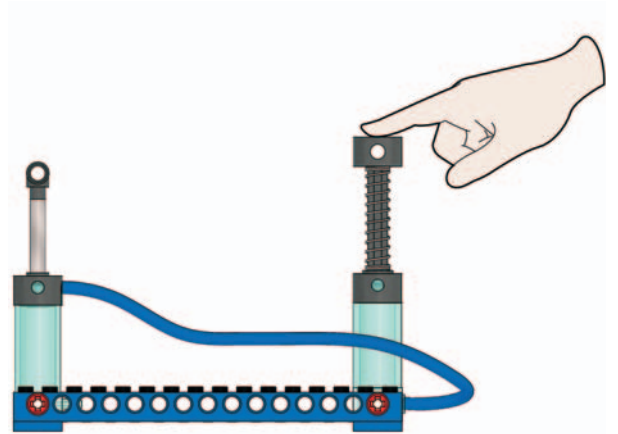
La pompe envoie de l'air dans le tuyau vers l'orifice inférieur du cylindre. Cela pousse le piston vers le haut et la tige du piston se relève presque complètement.





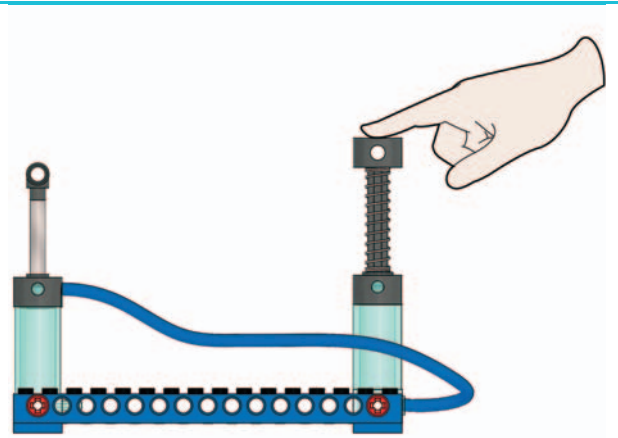
### 2B

La pompe envoie de l'air dans le tuyau vers l'orifice supérieur du cylindre. Cela pousse le piston vers le bas et la tige du piston se baisse complètement.



### 2C

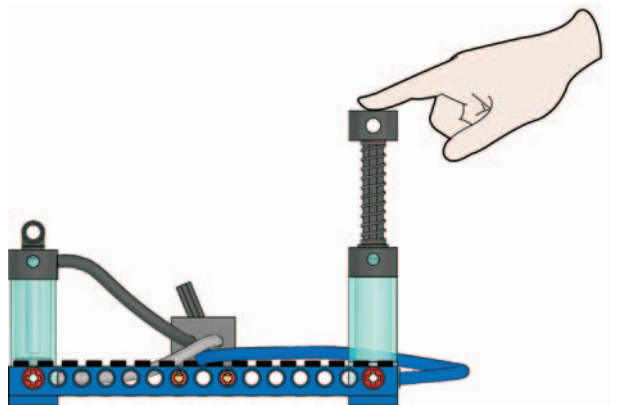
Après un pompage, vous pouvez relever complètement la tige du piston. Après deux pompages, cela devient plus difficile. Après quatre pompages, cela devient extrêmement difficile de faire monter la tige du piston. Après six pompages, la pompe ou le tuyau laisse échapper de l'air.



### 3A

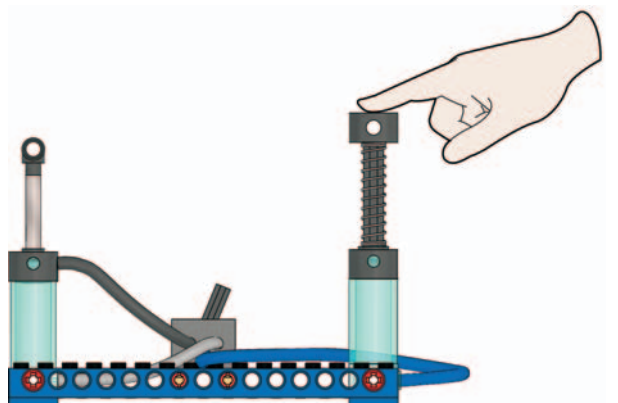
#### Montez 3A livre 5 étape 10

Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air en sort et va dans la soupape, qui le dirige vers le tuyau menant à l'orifice inférieur du cylindre. Lorsque l'air entre dans le cylindre, il fait remonter le piston et la tige du piston ressort.



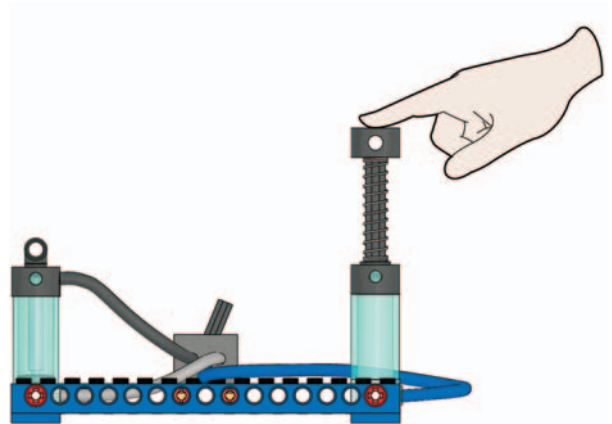
### 3B

Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air en sort et va dans la soupape, qui le dirige vers le tuyau menant à l'orifice supérieur du cylindre. Lorsque l'air entre dans le cylindre, il fait baisser le piston et la tige du piston descend.



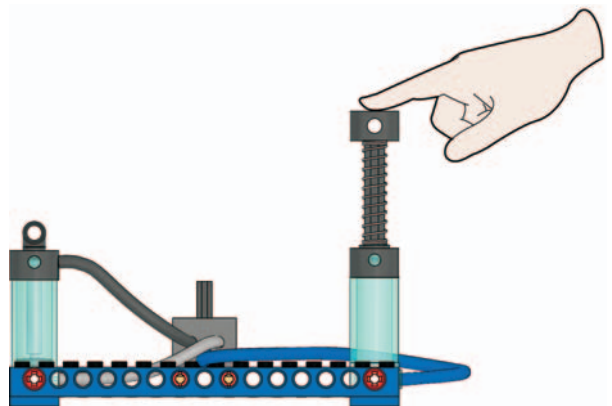
### 3C

Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air en sort et va dans la soupape, qui le dirige vers le tuyau qui conduit à l'orifice supérieur du cylindre. Lorsque l'air entre dans le cylindre, le piston est poussé vers le bas. Par contre, si le piston est déjà baissé, il ne se passe rien. Après sept pompages, la pompe ou le tuyau laisse échapper de l'air.



### 3D

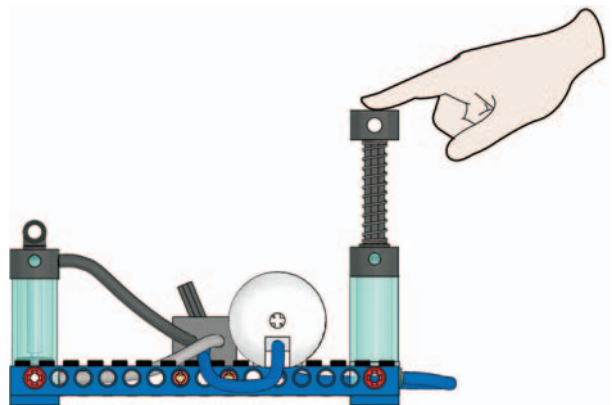
Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air sort de la pompe vers la soupape, où il est bloqué. Après deux pompages, la pompe ou le tuyau laisse échapper de l'air.



### 4A

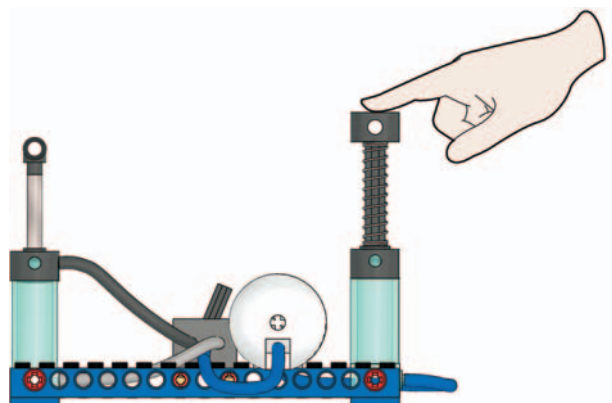
#### Montez 4A livre 5 étape 13

Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air en sort, passe par le réservoir à air et va dans la soupape, qui le dirige vers le tuyau menant à l'orifice inférieur du cylindre. Lorsque l'air entre dans le cylindre, il fait remonter le piston et la tige du piston ressort. Après deux pompages, la tige du piston est complètement relevée.



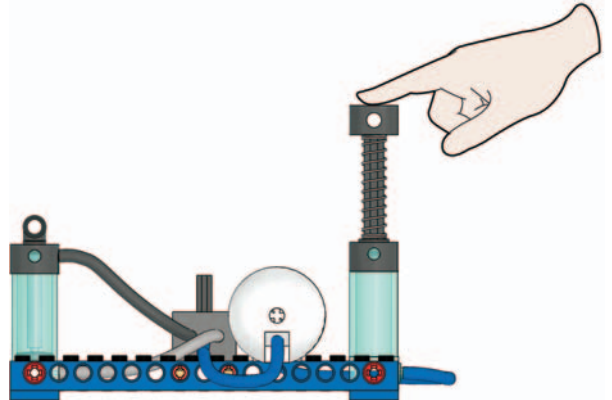
### 4B

Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air en sort, passe par le réservoir à air et va dans la soupape, qui le dirige vers le tuyau menant à l'orifice supérieur du cylindre. Lorsque l'air entre dans le cylindre, il fait baisser le piston et la tige du piston descend. Après deux pompages, la tige du piston est complètement descendue.



### 4C

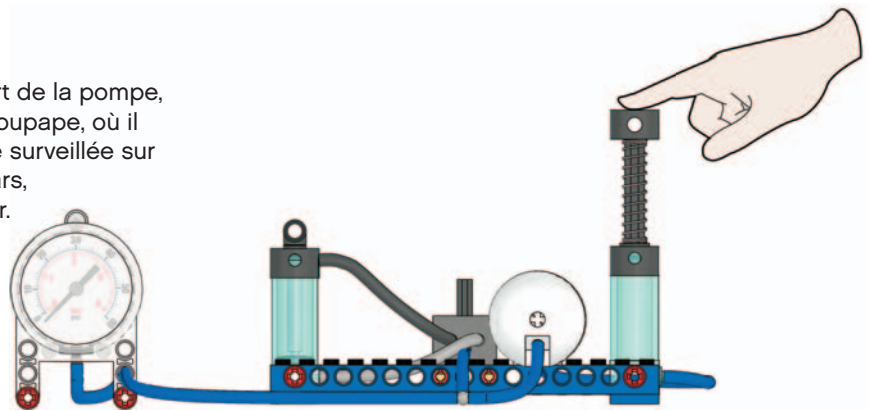
Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air sort de la pompe, passe par le réservoir à air et va jusqu'à la soupape, où il est bloqué. Après 40 pompages, la pompe ou le tuyau laisse échapper de l'air.



### 5A

#### Montez 5A livre 5 étape 17

Lorsque vous appuyez sur la pompe, l'air sort de la pompe, passe par le réservoir à air et va jusqu'à la soupape, où il est bloqué. La montée de pression peut être surveillée sur le manomètre. À une pression d'environ 3 bars, la pompe ou le tuyau laisse échapper de l'air.



Vous pouvez obtenir six mouvements de cylindre complets à partir de 1 bar.

Vous pouvez obtenir 11 mouvements de cylindre complets à partir de 2 bars.

Vous pouvez obtenir 13 mouvements de cylindre complets à partir de 2,5 bars.



## Modèles de base

Les modèles de base présentent le fonctionnement des pneumatiques de façon simple et concrète. Utilise les instructions de montage pour construire le modèle, observe ce qui se produit lorsque tu suis les instructions et explique ensuite pourquoi cela se passe de cette manière. Tu peux également utiliser les termes présentés en haut de chaque page lorsque tu notes tes découvertes.

Ensuite, effectue une petite modification comme le montre l'illustration et tu seras prêt pour une nouvelle leçon.

Cinq modèles de base et 14 étapes sont proposés. Lorsque tu les auras terminés, tu seras prêt à construire des machines pneumatiques intéressantes.

### Réservoir à air

### Manomètre

Tige de piston

Piston

### Pompe

### Tuyau

### Orifice à air

Soupape

### Cylindre

### Force

#### 1A

**Construis 1A à la page 5.**

Appuie sur la tige du piston.

Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

**Lorsque j'appuie sur la tige du piston...**

---



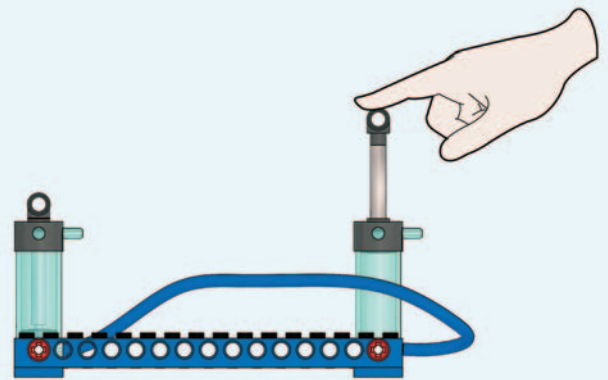
---



---



---



#### Trucs et astuces lorsque tu travailles avec des éléments pneumatiques

- La méthode la plus facile pour vider le réservoir à air est de retirer le tuyau qui va du réservoir à la soupape.
- Il est toujours judicieux de commencer avec la soupape en position fermée. Ainsi, tu pourras surveiller le flux d'air.

# Réservoir à air

# Manomètre

Tige de piston

Piston

# Pompe

Soupape  
**Tuyau**

Orifice à air

**Cylindre**

# Force

## 1A

Construis 1A à la page 5

Appuie sur la tige du piston.

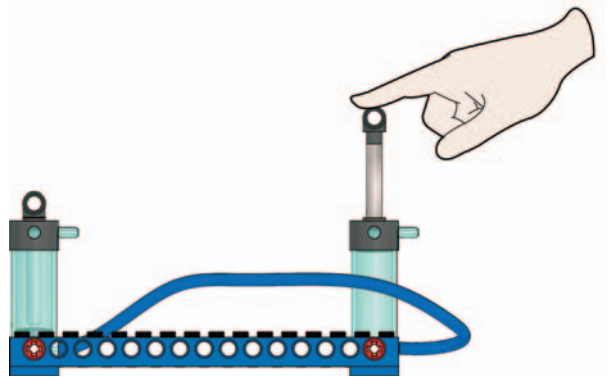
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



## 1B

Modifie le modèle comme le montre l'illustration.

Tire la tige du piston.

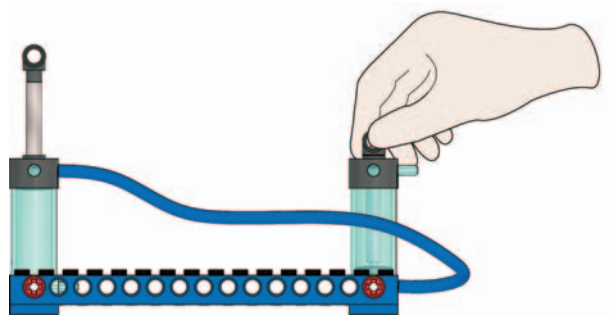
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



## 1C

Modifie le modèle comme le montre l'illustration.

Tire la tige du piston.

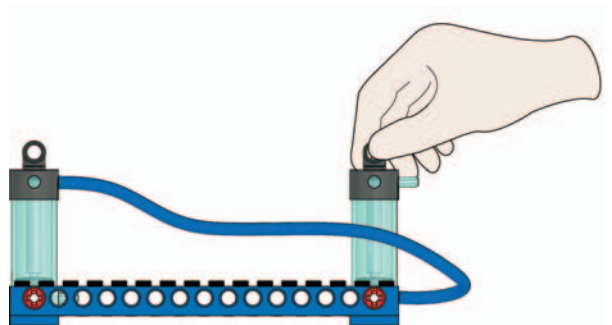
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



# Réservoir à air

# Manomètre

Tige de piston

Piston

# Pompe

Soupape  
**Tuyau**

Orifice à air

# Cylindre

# Force

## 2A

### Construis 2A livre 5 étape 7

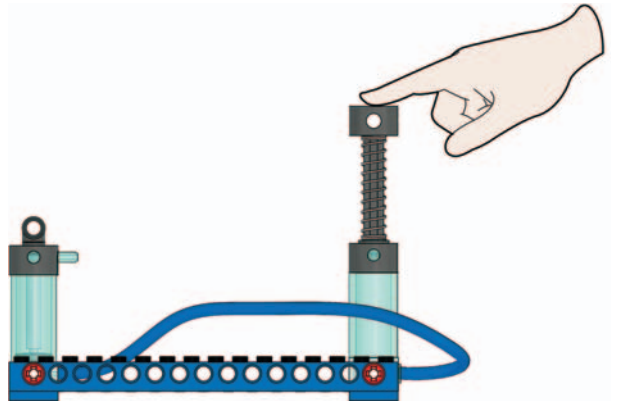
Appuie une seule fois sur la pompe.  
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



## 2B

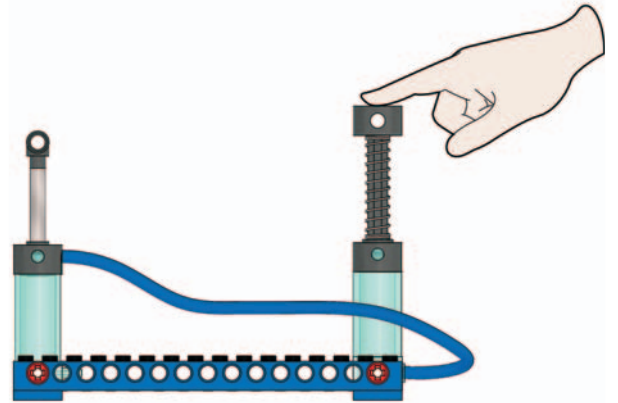
Modifie le modèle comme le montre l'illustration.  
Appuie une seule fois sur la pompe.  
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



## 2C

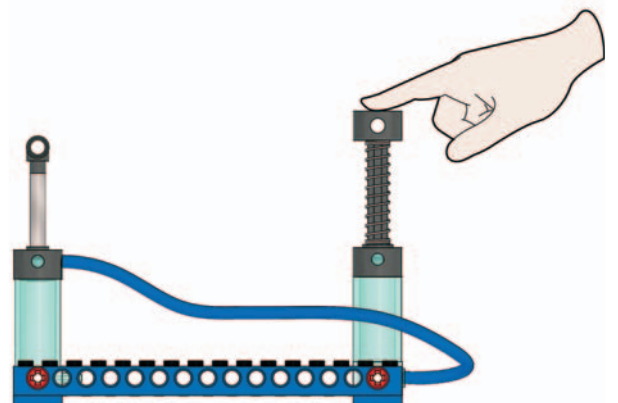
Continue de pomper et, après chaque pompage,  
essaie de tirer la tige du piston du cylindre.  
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



Réservoir à air

Manomètre

Tige de piston

Piston

Pompe

Soupape  
**Tuyau**

Orifice à air

Cylindre

Force

**3A**

Construis 3A livre 5 étape 10

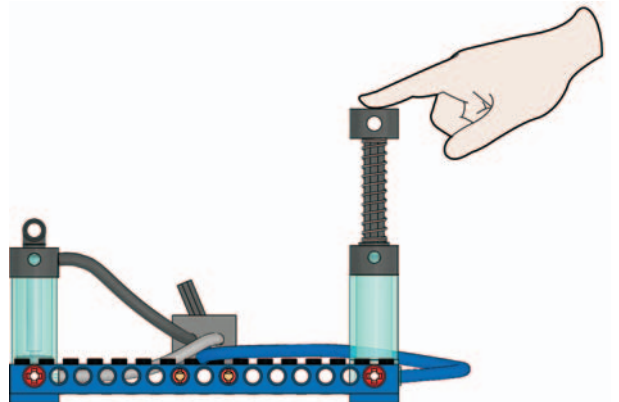
Appuie une seule fois sur la pompe.  
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



**3B**

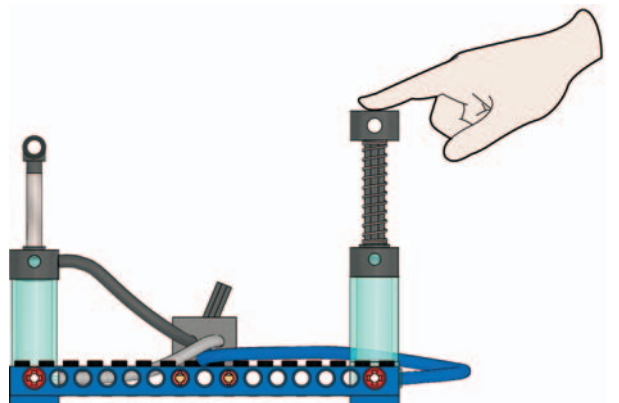
Modifie le modèle comme le montre l'illustration.  
Appuie une seule fois sur la pompe.  
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



Réservoir à air

Manomètre

Tige de piston

Piston

Pompe

Soupape  
**Tuyau**

Orifice à air

Cylindre

Force

**3C**

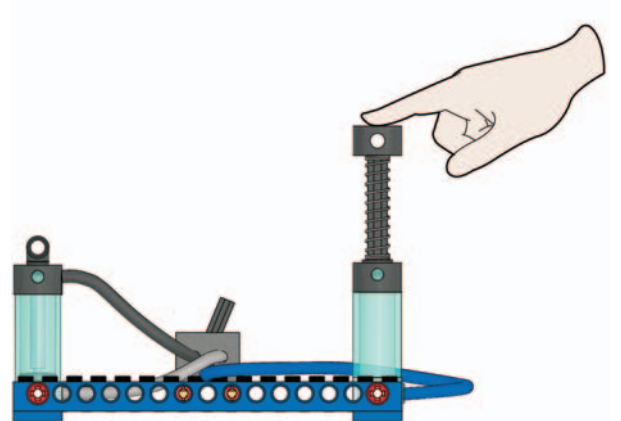
Modifie le modèle comme le montre l'illustration.  
Appuie une seule fois sur la pompe.  
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



**3D**

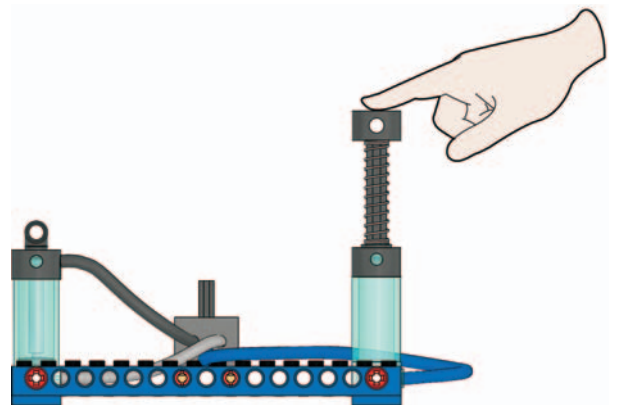
Modifie le modèle comme le montre l'illustration.  
Appuie deux fois sur la pompe.  
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---





# Réservoir à air

Tige de piston

Soupape  
**Tuyau**

Orifice à air  
**Cylindre**

# Manomètre

Piston

# Pompe

# Force

## 4A

Construis 4A livre 5 étape 13

Appuie deux fois sur la pompe.

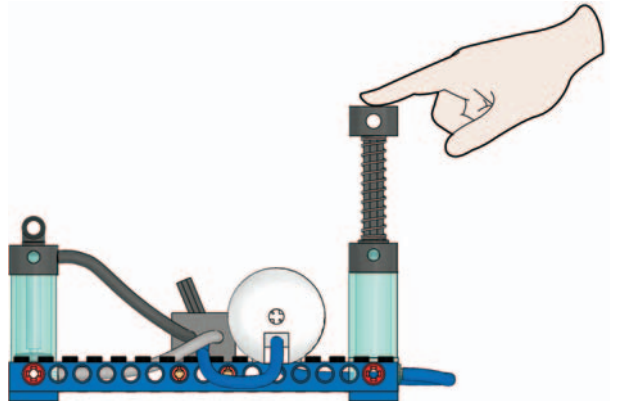
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



## 4B

Modifie le modèle comme le montre l'illustration.

Appuie deux fois sur la pompe.

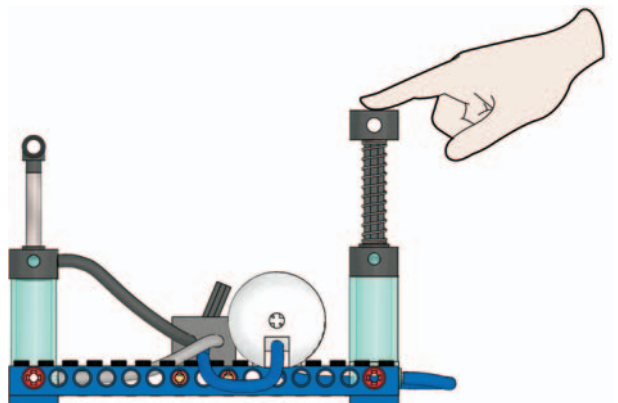
Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

---

---

---

---



## 4C

Modifie le modèle comme le montre l'illustration.

Appuie deux fois sur la pompe.

Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

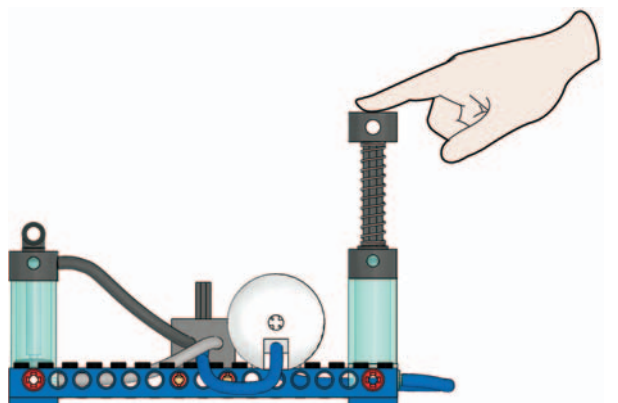
Combien de pompages sont nécessaires pour remplir le réservoir complètement ?

---

---

---

---



# Réservoir à air

# Manomètre

Tige de piston

Soupape  
**Tuyau**

Piston  
Orifice à air

# Pompe

# Cylindre

# Force

## 5A

### Construis 5A livre 5 étape 17

Appuie deux fois sur la pompe.

Explique ce qui s'est passé et pourquoi.

Ensuite, continue de pomper.

Quelle est la pression la plus élevée que tu peux atteindre ?

---



---



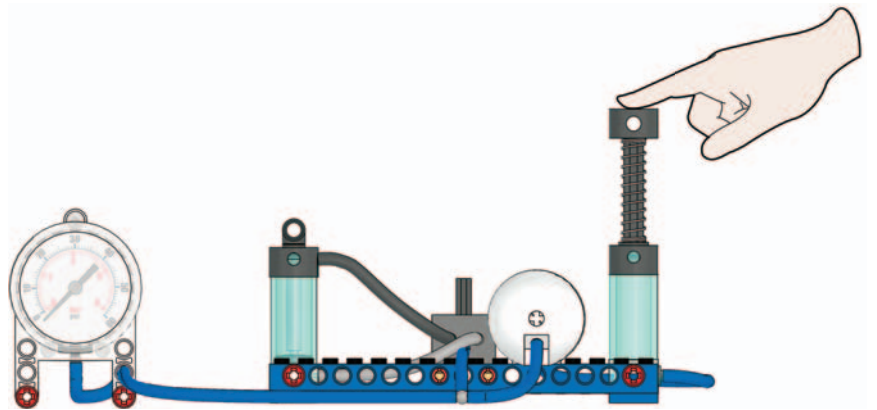
---



---



---

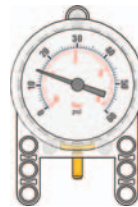


Regarde le nombre de fois que tu peux lever et baisser la

tige du piston en utilisant une pression de 1 bar.

Ensuite, fais la même chose en utilisant 2 et 2,5 bars.

---




---




---





## Plate-forme élévatrice

### Sciences

- Surface
- Comportement des gaz sous pression
- Forces

### Design et technologie

- Assemblage de composants
- Contrôle de mécanismes
- Évaluation
- Utilisation de mécanismes – leviers

### Vocabulaire

- Compression
- Cylindre
- Force
- Leviers
- Manomètre
- Pression
- Pompe
- Soupape
- Poids

## Connecter

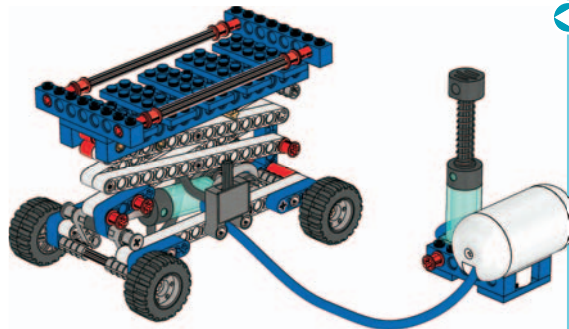
Les plates-formes élévatoires sont conçues pour accéder facilement et en toute sécurité à des positions élevées. Elles sont souvent utilisées lorsqu'on ne dispose pas d'échelle. La surface de la plate-forme permet d'y déposer des outils et de se déplacer. La plate-forme peut soulever de lourdes charges.

**Montez la plate-forme élévatrice et examinez son fonctionnement en fonction du poids de la charge et de sa hauteur. Voyons voir !**



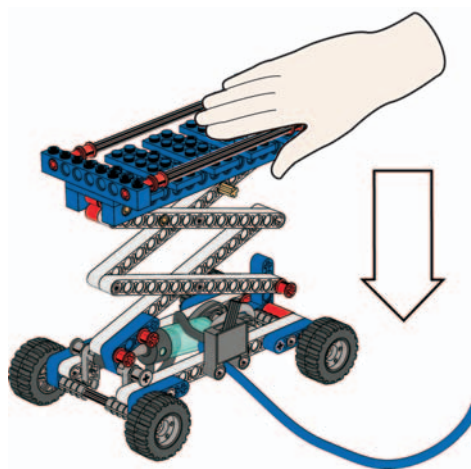
## Construire

**Montez la plate-forme élévatrice.**  
(livre 1A en entier et livre 1B jusqu'à la page 11, étape 15)



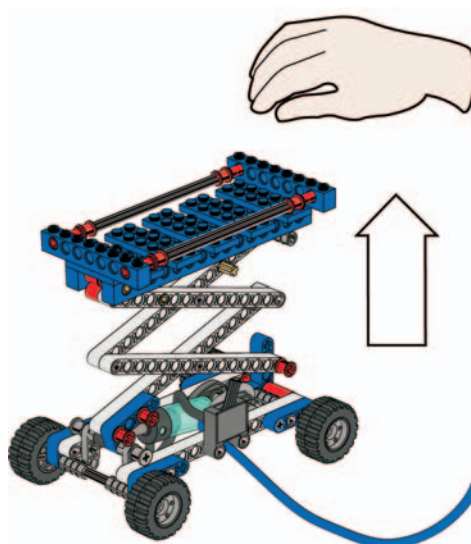
- Pompez de l'air dans le système et assurez-vous que la plate-forme s'élève correctement.

- Appuyez sur la plate-forme relevée.



- Lorsque vous relâchez la pression, la plate-forme doit revenir à sa position précédente. Si ce n'est pas le cas, vérifiez qu'il n'y a pas de fuites.

- Faites redescendre la plate-forme et videz le réservoir à air.



**Suggestion**  
La méthode la plus facile pour vider le réservoir à air est de retirer le tuyau qui va du réservoir à la soupape.

## Contempler

### En avant !

Déterminez l'influence du poids et de la hauteur sur le nombre de pompages nécessaires pour faire monter la plate-forme à sa hauteur maximale.

D'abord, prédiriez le nombre de pompages nécessaires pour faire monter la plate-forme A à sa hauteur maximale.

*Inscrivez vos prévisions sur la fiche de travail.*

Ensuite, testez le nombre de pompages nécessaires.

*Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail.*

Procédez de même pour les plates-formes élévatoires B, C et D.

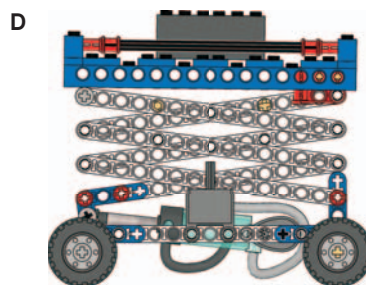
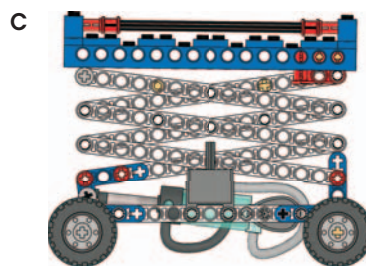
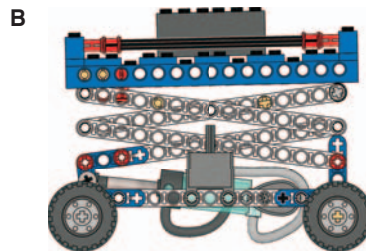
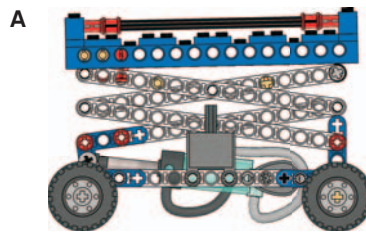
Effectuez plusieurs tests pour vous assurer que vos résultats sont cohérents.

*La plate-forme élévatrice A (page 11, étape 15) nécessite environ 12 pompages.*

*La plate-forme élévatrice B (page 12, étape 16) nécessite environ 20 pompages.*

*La plate-forme élévatrice C (page 17, étape 21) nécessite environ 17 pompages.*

*La plate-forme élévatrice D (page 18, étape 22) nécessite environ 28 pompages.*



### Amenez les étudiants à réfléchir à leurs recherches en leur posant des questions.

#### Par exemple :

- Qu'aviez-vous prévu qu'il se passerait et pourquoi ?
- Comment fonctionne la plate-forme élévatrice ?  
*Il s'agit d'une série de leviers du premier genre, chacun s'appuyant sur le suivant. Les points de pivot sont les chevilles au centre des poutres.*
- Comment avez-vous vérifié que vos tests étaient équitables ?  
*Avez-vous vidé le réservoir à air ?*

## Continuer

### Quelle pression est nécessaire ?

Vous connaissez le nombre de pompages nécessaires pour faire monter la plate-forme à sa hauteur maximale. Maintenant, ajoutez le manomètre et déterminez la pression nécessaire. (page 20, étape 24)

D'abord, prédiriez la pression nécessaire pour faire monter la plate-forme A à sa hauteur maximale.

*Inscrivez votre prévision sur la fiche de travail.*

Ensuite, testez la pression nécessaire.

*Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail.*

Procédez de même pour les plates-formes élévatoires B, C et D.

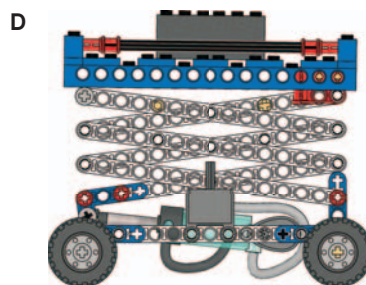
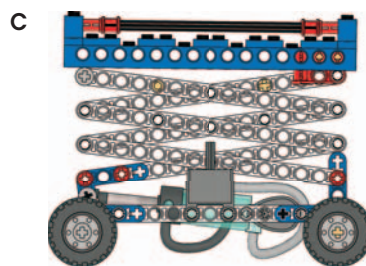
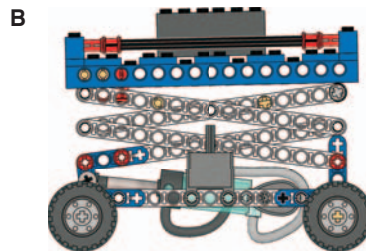
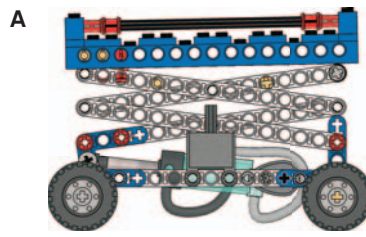
Effectuez plusieurs tests pour vous assurer que vos résultats sont cohérents.

*La plate-forme élévatrice A (page 11, étape 15) nécessite une pression d'environ 1,0 bar.*

*La plate-forme élévatrice B (page 12, étape 16) nécessite une pression d'environ 1,5 bar.*

*La plate-forme élévatrice C (page 17, étape 21) nécessite une pression d'environ 1,4 bar.*

*La plate-forme élévatrice D (page 18, étape 22) nécessite une pression d'environ 2,1 bar.*



### Facultatif : recherches supplémentaires

- Pourquoi la pression chute-t-elle directement lorsque la plate-forme élévatrice atteint sa hauteur maximale ?

*Lorsque le piston du cylindre est relevé, la surface totale pour l'air comprimé a augmenté. L'adaptation de pression pour la nouvelle surface totale résulte en une légère baisse de pression.*

# Plate-forme élévatrice

Nom(s) : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

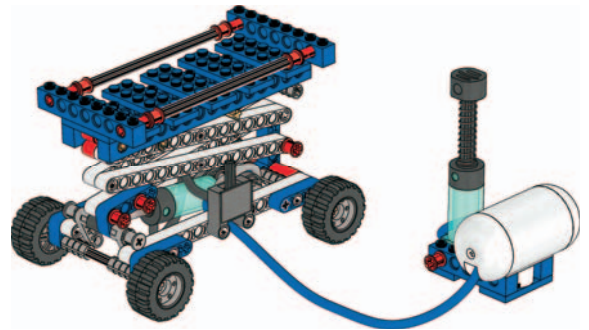
**Monte la plate-forme élévatrice et examine son fonctionnement en fonction du poids et de la hauteur. Voyons voir !**



## Monte la plate-forme élévatrice.

(livre 1A en entier et livre 1B jusqu'à la page 11, étape 15)

- Pompe de l'air dans le système et assure-toi que la plate-forme s'élève correctement.
- Appuie sur la plate-forme relevée.
- Lorsque tu relâches la pression, la plate-forme doit revenir à sa position précédente. Si ce n'est pas le cas, vérifie qu'il n'y a pas de fuites.
- Fais redescendre la plate-forme et vide le réservoir à air.



## En avant !

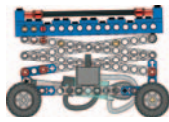
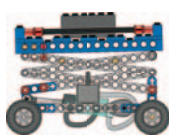
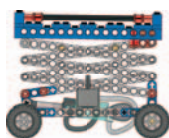
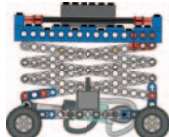
Détermine l'influence du poids et de la hauteur sur le nombre de pompages nécessaires pour faire monter la plate-forme à sa hauteur maximale.

D'abord, prédis le nombre de pompages nécessaires pour faire monter la plate-forme A à sa hauteur maximale.

Ensuite, teste le nombre de pompages nécessaires.

Procède de même pour les plates-formes élévatrices B, C et D.

Effectue plusieurs tests pour t'assurer que tes résultats sont cohérents.

	Mes prévisions	Mes découvertes
A 		
B 		
C 		
D 		

**Explique tes découvertes :**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Quelle pression est nécessaire ?

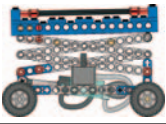
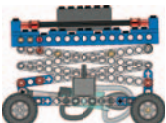
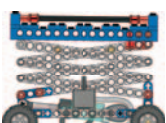
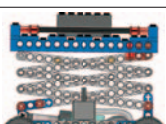
Tu connais le nombre de pompages nécessaires pour faire monter la plate-forme à sa hauteur maximale. Maintenant, ajoute le manomètre et détermine la pression nécessaire.

D'abord, prédis la pression nécessaire pour faire monter la plate-forme A à sa hauteur maximale.

Ensuite, détermine la pression nécessaire.

Procède de la même manière pour les plates-formes élévatoires B, C et D.

Effectue plusieurs tests pour t'assurer que tes résultats sont cohérents.

	Mes prévisions	Mes découvertes
A 		
B 		
C 		
D 		

### Facultatif : mon incroyable pneumatique !

Invente une machine innovante et utile qui utilise le même mécanisme que celui de la plate-forme élévatrice, mais effectue un travail différent. Dessines-en un croquis et explique les trois principales caractéristiques.

### Facultatif : recherches supplémentaires

Explique quelles sont les applications industrielles de la plate-forme élévatrice et quelles peuvent être ses limites.



## Main robotisée

### Sciences

- Comportement des gaz sous pression
- Forces
- Friction
- Mesurer des poids
- Recherche scientifique

### Design et technologie

- Assemblage de composants
- Évaluation
- Essais avant améliorations
- Utilisation de mécanismes – leviers

### Vocabulaire

- Circonférence
- Cylindre
- Force
- Adhérence
- Leviers
- Manomètre
- Masse
- Pression
- Pompe
- Soupape
- Poids

### Autre matériel requis

- Quelques petits objets de divers poids et tailles
- Gobelet en plastique

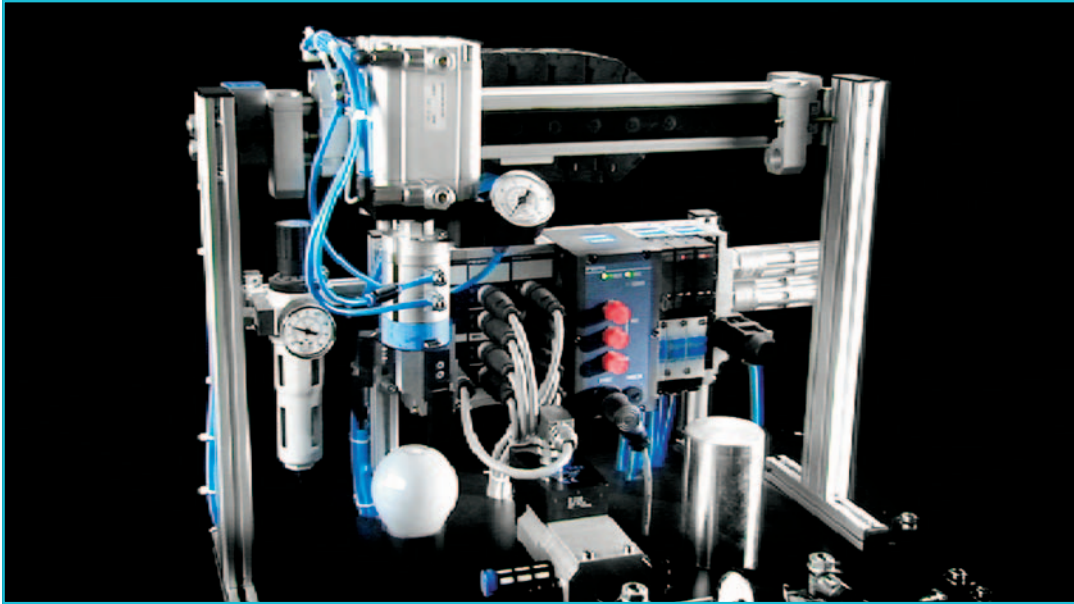
### Facultatif :

- Pâte à modeler
- Élastiques
- Balance

## Connecter

L'industrie et les hôpitaux ont souvent besoin de manipuler et déplacer des objets, potentiellement dangereux lorsqu'on les touche avec les mains. Par exemple, les objets métalliques et les réservoirs en verre sont souvent manipulés au moyen de pinces ou de mains pneumatiques.

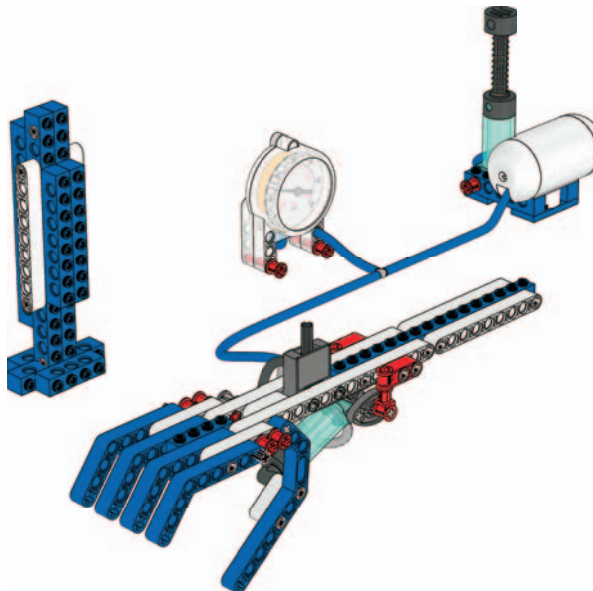
**Montez la main robotisée et déterminez la pression nécessaire pour saisir des objets sans les laisser tomber ou les écraser. Voyons voir !**



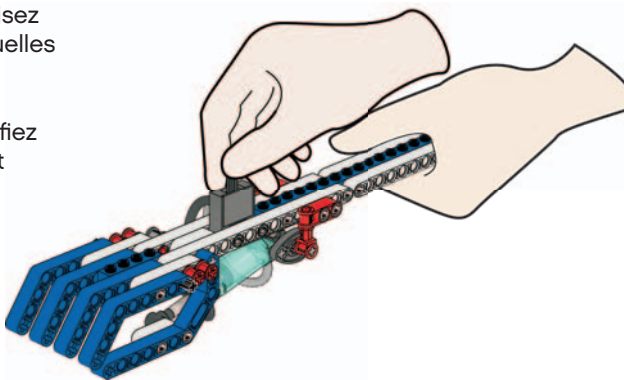
## Construire

### Montez la main robotisée et la poignée de transport.

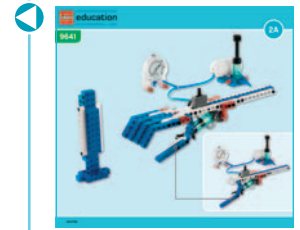
(livre 2A en entier et livre 2B jusqu'à la page 10, étape 16)



- Pompez de l'air dans le système et utilisez le manomètre pour détecter les éventuelles fuites.
- Testez les réglages de soupape et vérifiez que toutes les pièces mobiles bougent librement.



- Ouvrez la main et videz le réservoir à air.



**Suggestion**  
La méthode la plus facile pour vider le réservoir à air est de retirer le tuyau qui va du réservoir à la soupape.

## Contempler

### Quelle adhérence ?

La main robotisée peut saisir la poignée de transport de deux façons : par les côtés blancs lisses ou les côtés bleus perforés. Déterminez la pression nécessaire pour que la main robotisée saisisse la poignée de transport.

Prédisez d'abord la pression nécessaire pour que la main robotisée soulève la poignée de transport A.

*Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail.*

Ensuite, déterminez la pression nécessaire.

*Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail.*

Procédez de la même manière pour les mains robotisées B, C et D.

Effectuez plusieurs tests pour vous assurer que vos résultats sont cohérents.

*La main robotisée A (page 10, étape 16) nécessite une pression d'environ 0,5 bar.*

*La main robotisée B (page 10, étape 16) nécessite une pression d'environ 0,4 bar.*

*La main robotisée C (page 12, étape 18) nécessite une pression d'environ 1,2 bar.*

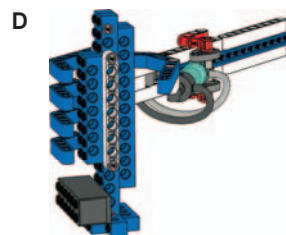
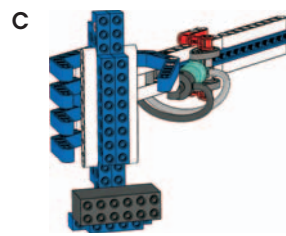
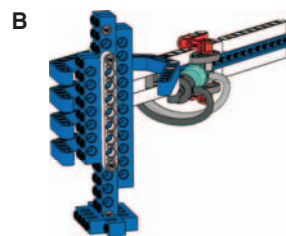
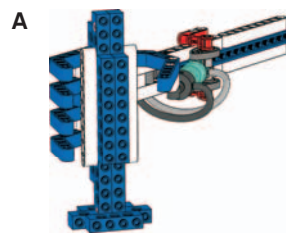
*La main robotisée D (page 12, étape 18) nécessite une pression d'environ 1,0 bar.*

Le poids a-t-il une influence ?

*Si l'on porte un poids supplémentaire, le type de surface a une influence. Des points de friction et d'adhérence supplémentaires sur la charge vont réduire la pression nécessaire. La sécurité et l'efficacité vont être accrues.*

### Amenez les élèves à réfléchir à leurs recherches en leur posant des questions. Par exemple :

- Qu'aviez-vous prévu qu'il se passerait et pourquoi ?
- Comment fonctionne la main robotisée et quel type de levier utilise-t-elle ?  
*Le pouce de saisie est un levier du troisième genre. Le pivot se situe au niveau du poignet.*
- Quelles sont les limites d'adhérence de la main robotisée ?  
*Les doigts et le pouce sont trop glissants et ne disposent pas de suffisamment de points de friction. Les doigts ne se referment pas et ne saisissent pas comme de vrais doigts.*



## Continuer

### Quels autres objets la main robotisée peut-elle saisir ?

Préparez une feuille de papier ou un gobelet en plastique fragile. Trouvez divers objets à placer dans le gobelet. Déterminez la pression nécessaire pour que la main robotisée saisisse le gobelet.

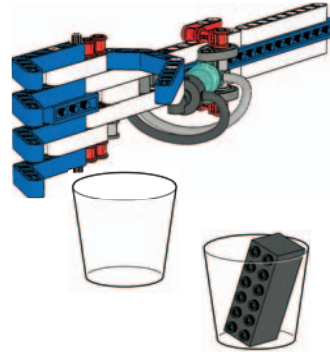
Prédisez d'abord la pression nécessaire pour que la main robotisée soulève les divers objets sans les endommager.

*Inscrivez votre prévision sur la fiche de travail.*

Ensuite, déterminez la pression nécessaire.

*Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail.*

Effectuez plusieurs tests pour vous assurer que vos résultats sont cohérents.



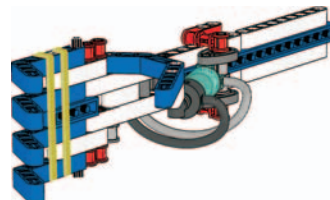
### Suggestion

Réalisez un objet en forme d'œuf avec de la pâte à modeler. Les marques sur la surface vous permettront d'évaluer les dégâts provoqués par la pression. N'oubliez pas d'emballer l'objet dans un film plastique pour maintenir les éléments propres.

### Facultatif : recherches supplémentaires

#### Besoin d'une meilleure adhérence ?

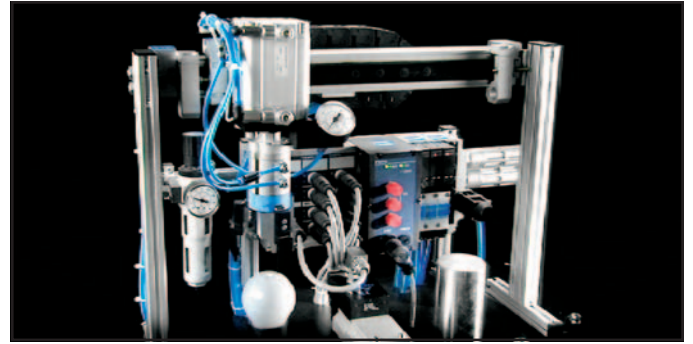
Faites des tests en ajoutant divers matériaux à la main robotisée pour qu'elle ait une adhérence meilleure et soit plus sûre afin de limiter les dégâts.



# Main robotisée

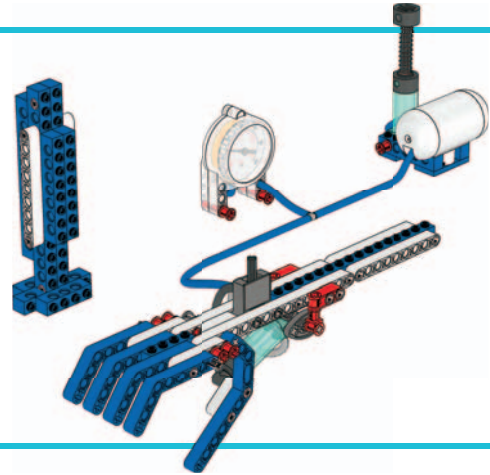
Nom(s) : \_\_\_\_\_

Monte la main robotisée et détermine la pression nécessaire pour saisir des objets sans les laisser tomber ou les écraser. Voyons voir !



Monte la main robotisée et la poignée de transport.  
(livre 2A en entier et livre 2B jusqu'à la page 10, étape 16)

- Pompe de l'air dans le système et utilise le manomètre pour détecter les éventuelles fuites.
- Teste les réglages de soupape et vérifie que toutes les pièces mobiles bougent librement.
- Ouvre la main et vide le réservoir à air.



## Quelle adhérence ?

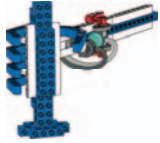

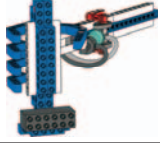
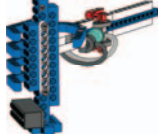
La main robotisée peut saisir la poignée de transport de deux façons : par les côtés blancs lisses ou les côtés bleus perforés. Détermine la pression nécessaire pour que la main robotisée saisisse la poignée de transport.

Prédis d'abord la pression nécessaire pour que la main robotisée soulève la poignée de transport A.

Ensuite, détermine la pression nécessaire.

Procède de la même manière pour les mains robotisées B, C et D.

Effectue plusieurs tests pour t'assurer que tes résultats sont cohérents.

	Mes prévisions	Mes découvertes
A 		
B 		
C 		
D 		

Explique tes découvertes :

---



---



---

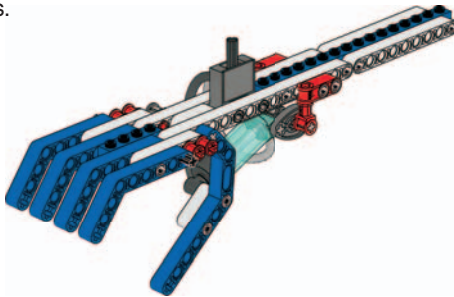
**Quels autres objets la main robotisée peut-elle saisir ?**



Prépare une feuille de papier ou un gobelet en plastique fragile. Trouve divers objets à placer dans le gobelet. Détermine la pression nécessaire pour que la main robotisée saisisse le gobelet.

Prédis d'abord la pression nécessaire pour que la main robotisée soulève les divers objets sans les endommager.

Ensuite, détermine la pression nécessaire.

Effectue plusieurs tests pour t'assurer que tes résultats sont cohérents.



	Objet	Mes prévisions	Mes découvertes
A			
B			
C			
D			

**Facultatif : mon incroyable pneumatique !**

Invente une machine innovante et utile qui utilise le même mécanisme que celui de la main robotisée, mais effectue un travail différent. Dessines-en un croquis et explique les trois principales caractéristiques.

**Facultatif : recherches supplémentaires**

Explique quelles sont les applications industrielles de la main robotisée et quelles peuvent être ses limites.





## Presse d'emboutissage

### Sciences

- Surface
- Comportement des gaz sous pression
- Forces
- Recherche scientifique

### Design et technologie

- Assemblage de composants
- Contrôle de mécanismes
- Évaluation
- Propriétés des matériaux
- Utilisation de mécanismes – leviers

### Vocabulaire

- Surface
- Cylindre
- Efficacité
- Force
- Leviers
- Manomètre
- Masse
- Pression
- Pompe
- Soupape

### Autre matériel requis

- Feuille d'aluminium ou film plastique
- Pâte à modeler ou petite pièces en polystyrène
- Papier millimétré
- Chronomètre ou minuteur

## Connecter

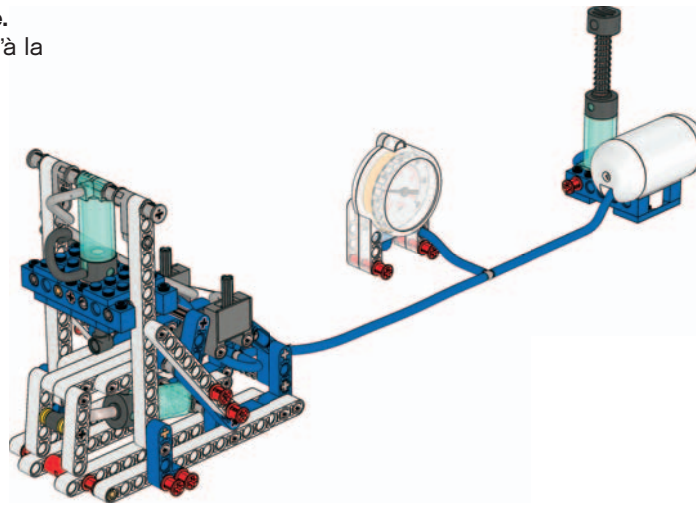
La presse d'emboutissage écrase ou presse un matériau pour lui donner une nouvelle forme ou une nouvelle taille. Pour optimiser le processus, il faut utiliser la plus petite quantité d'énergie possible, mais obtenir un résultat le plus rapidement possible.

**Montez la presse d'emboutissage et évaluez son efficacité énergétique.  
Voyons voir !**

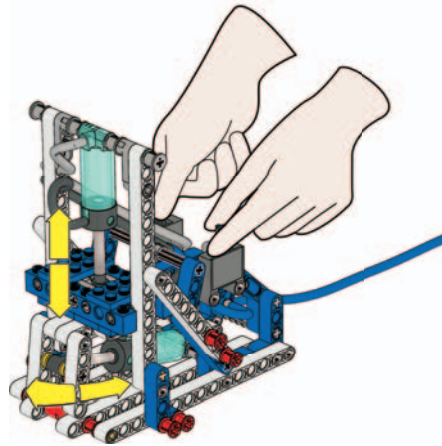


## Construire

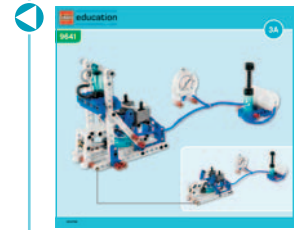
**Montez la presse d'emboutissage.**  
(livre 3A en entier et livre 3B jusqu'à la page 14, étape 12)



- Pompez de l'air dans le système et utilisez le manomètre pour détecter les éventuelles fuites.
- Testez tous les réglages de soupape et vérifiez que la presse d'emboutissage arrive à effectuer les quatre mouvements possibles : presse baissée, presse levée, éjecteur baissé et éjecteur levé. Assurez-vous que toutes les pièces mobiles bougent librement.



- Relevez la presse, poussez l'éjecteur vers l'avant et videz le réservoir à air.



**Suggestion**  
La méthode la plus facile pour vider le réservoir à air consiste à retirer le tuyau qui va du réservoir à la soupape.

## Contempler

### Votre presse est-elle économe en énergie ?

Un cycle de travail complet est composé de quatre mouvements dans l'ordre suivant : presse baissée, presse relevée, éjecteur baissé et éjecteur relevé. Déterminez l'impact de cycles de travail consécutifs sur la perte de pression.

Prédisez d'abord l'impact de cycles de travail consécutifs sur la perte de pression lorsque la presse d'emboutissage A fonctionne à vide. Inscrivez vos prévisions sur le papier millimétré avec une ligne pointillée commençant à 2,5 bars et finissant à 0 bar. N'oubliez pas que la ligne ne doit pas forcément être droite.

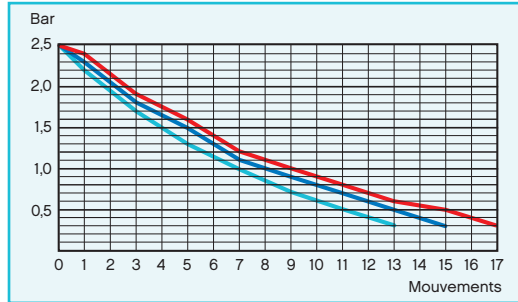
Déterminez l'impact sur la perte de pression de plusieurs cycles de travail consécutifs de la presse d'emboutissage A. Commencez avec une pression de 2,5 bars. Inscrivez vos découvertes sur le papier millimétré.

Procédez de la même manière avec les presses d'emboutissage B et C.

Effectuez plusieurs tests pour vous assurer que vos résultats sont cohérents.

### Amenez les élèves à réfléchir à leurs recherches en leur posant des questions. Par exemple :

- Qu'aviez-vous prévu qu'il se passerait et pourquoi ?
- Comment fonctionne la presse d'emboutissage et quel type de levier est utilisé ?  
*La presse exerce une pression directe et l'éjecteur utilise un levier complexe du deuxième genre.*
- Combien de cycles de travail complets pouvez-vous effectuer en commençant à une pression de 2,5 bars ?  
*Environ trois cycles de travail complets.*



**Suggestion**  
Pour obtenir un graphe plus précis, notez vos découvertes après chaque mouvement.

	A	B	C
1	2.2	2.3	2.3
3	1.7	1.8	1.9
5	1.3	1.5	1.6
7	1.0	1.1	1.2
9	0.7	0.9	1.0
11	0.5	0.7	0.8
13	0.3	0.5	0.6
15		0.3	0.5
17			0.3

## Continuer

### Êtes-vous de bons opérateurs de presse ?

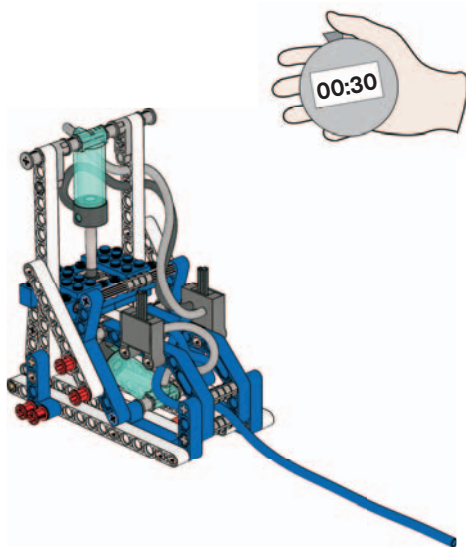
Au plus vite vous arriverez à faire fonctionner la presse d'emboutissage, plus celle-ci sera rentable. Déterminez le nombre de cycles de travail complets que vous pouvez achever en 30 secondes.

Prédisez d'abord le nombre de cycles de travail complets que vous pouvez achever en 30 secondes en utilisant la presse d'emboutissage à vide.

*Inscrivez vos prévisions sur la fiche de travail.*

Observez le nombre de cycles de travail complets que vous avez réussi à achever. *Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail.*

Essayez de presser divers objets de votre choix et comparez les nombres de cycles complets que vous arrivez à achever.



### Suggestion

Il sera judicieux de décider si vous commencer avec un réservoir à air vide ou rempli.

### Suggestion

Pour éviter toute perte de pression, vous pouvez monter un compresseur.



# Presse d'emboutissage

Nom(s) : \_\_\_\_\_

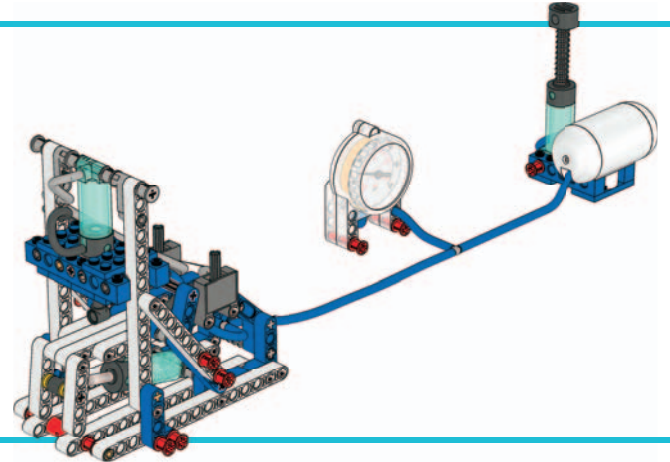
Monte la presse d'emboutissage et évalue son efficacité énergétique.  
Voyons voir !



## Monte la presse d'emboutissage.

(livre 3A en entier et livre 3B jusqu'à la page 14, étape 12)

- Pompe de l'air dans le système et utilise le manomètre pour détecter les éventuelles fuites.
- Teste tous les réglages de soupape et vérifie que la presse d'emboutissage arrive à effectuer les quatre mouvements possibles : presse baissée, presse relevée, éjecteur baissé et éjecteur relevé. Assure-toi que toutes les pièces mobiles bougent librement.
- Relève la presse, pousse l'éjecteur vers l'avant et vide le réservoir à air.



## Ta presse est-elle économe en énergie ?

Un cycle de travail complet est composé de quatre mouvements, dans l'ordre suivant : presse baissée, presse relevée, éjecteur baissé et éjecteur relevé. Détermine l'impact de cycles de travail consécutifs sur la perte de pression.

Prédis d'abord l'impact de cycles de travail consécutifs sur la perte de pression lorsque la presse d'emboutissage A fonctionne à vide.

Détermine l'impact sur la perte de pression de plusieurs cycles de travail consécutifs de la presse d'emboutissage A. Commence avec une pression de 2,5 bars.

Procède de la même manière pour les presses d'emboutissage B et C.

Effectue plusieurs tests pour t'assurer que tes résultats sont cohérents.

Inscris tes découvertes sur le papier millimétré.

	A	B	C
1			
3			
5			
7			
9			
11			
13			
15			
17			

Explique tes découvertes :

---



---



---

**Es-tu un bon opérateur de presse ?**

Au plus vite tu arrives à faire fonctionner la presse d'emboutissage, plus celle-ci sera rentable. Détermine le nombre de cycles de travail complets que tu peux achever en 30 secondes.

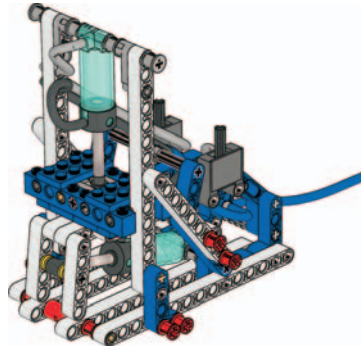
Prédise d'abord le nombre de cycles de travail complets que tu peux achever en 30 secondes en utilisant la presse d'emboutissage à vide.

*Inscris tes prévisions sur la fiche de travail.*

Observe le nombre de cycles de travail complets que tu as réussi à achever.

*Inscris tes découvertes sur la fiche de travail.*

Essaie de presser divers objets de ton choix et compare les nombres de cycles complets que tu arrives à achever.



	Mes prévisions	Mes découvertes
Test 1		
Test 2		
Test 3		

**Facultatif : mon incroyable pneumatique !**

Invente une machine innovante et utile qui utilise les mêmes mécanismes que ceux de la presse d'emboutissage, mais effectue un travail différent. Dessines-en un croquis et explique les trois principales caractéristiques.

**Facultatif : recherches supplémentaires**

Explique quelles sont les applications industrielles de la presse d'emboutissage et quelles peuvent être ses limites.



## Bras robotisé

### Sciences

- Surface
- Comportement des gaz sous pression
- Friction
- Recherche scientifique

### Design et technologie

- Assemblage de composants
- Contrôle de mécanismes
- Évaluation
- Essais avant améliorations
- Utilisation de mécanismes – leviers

### Vocabulaire

- Surface
- Cylindre
- Adhérence
- Leviers
- Manomètre
- Masse
- Pression
- Pompe
- Soupape

### Autre matériel requis

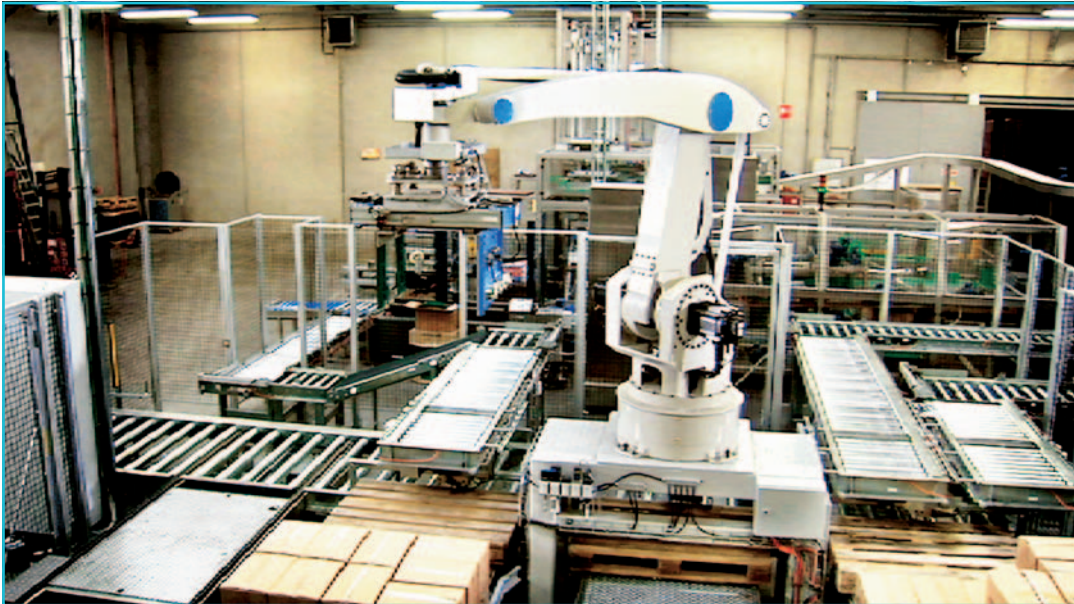
- Quelques petits objets de divers poids et tailles
- Papier millimétré
- Plusieurs petits morceaux de papier chiffonné.



## Connecter

Les bras robotisés remplissent des tâches de prélèvement, de déplacement et de pose d'objets. Généralement, ils effectuent des tâches difficiles ou répétitives qui doivent être effectuées rapidement et efficacement. Pour une efficacité optimale, la séquence de prélèvement et de pose doit être définie à l'avance.

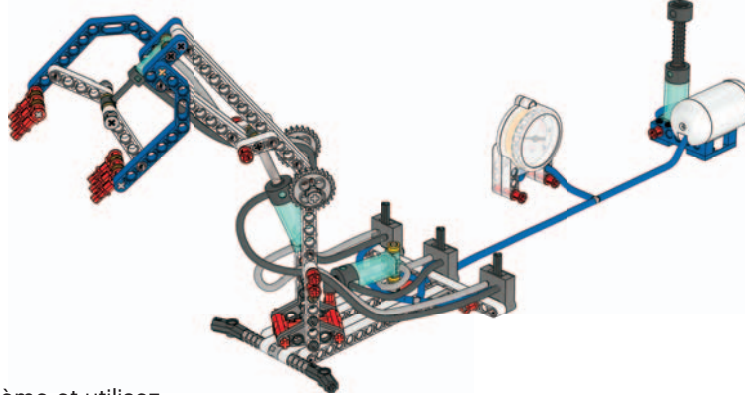
**Montez le bras robotisé et essayez d'obtenir la séquence de mouvements qui a le meilleur rendement énergétique. Voyons voir !**



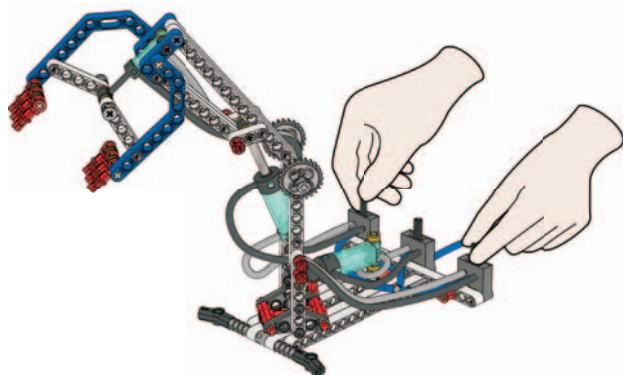
## Construire

### Montez le bras robotisé.

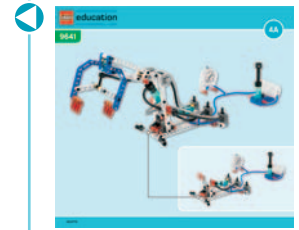
(livre 4A en entier et livre 4B jusqu'à la page 19, étape 19)



- Pompez de l'air dans le système et utilisez le manomètre pour détecter les éventuelles fuites.
- Testez les réglages de soupape et vérifiez que toutes les pièces mobiles bougent librement.



- Tournez le bras pour le mettre en position de repos : positionné à l'extrême droite, bras relevé, pinces ouvertes et réservoir à air vide.



- **Suggestion**  
La méthode la plus facile pour vider le réservoir à air est de retirer le tuyau qui va du réservoir à la soupape.

## Contempler

### Quelle séquence a le meilleur rendement énergétique ?

Déterminez la séquence au meilleur rendement énergétique pour le prélèvement et la pose d'objets.

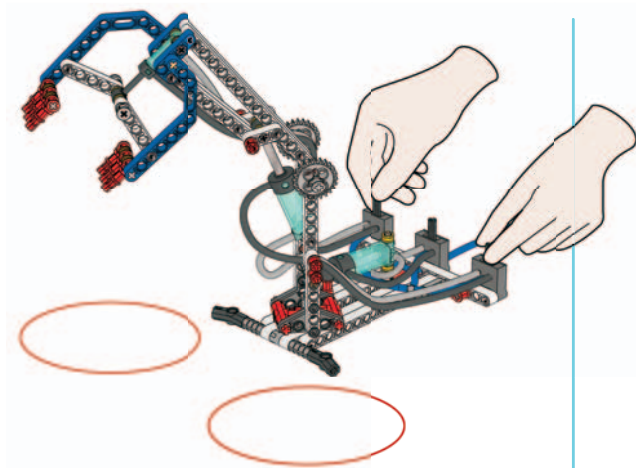
Prédisez d'abord quelle séquence de mouvements a le meilleur rendement énergétique pour le prélèvement et la pose d'une boulette de papier. La séquence doit commencer en position de repos ; effectuez la séquence de six mouvements au moins une fois, puis remettez le bras en position de repos.

Inscrivez vos prévisions sur la fiche de travail.

Testez votre séquence de mouvements et notez la perte de pression après chaque mouvement. Commencez avec une pression de 2,5 bars.

Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail et le papier millimétré.

Effectuez plusieurs tests pour vous assurer que vos résultats sont cohérents.



Mouvement	Ma séquence
A	Bras baissé
B	Pince fermée
C	Bras relevé
D	Bras tourné à gauche
E	Bras baissé
F	Pince ouverte
G	Bras relevé
H	Bras tourné à droite

### Amenez les élèves à réfléchir à leurs recherches en leur posant des questions. Par exemple :

- Qu'aviez-vous prévu qu'il se passerait et pourquoi ?  
*Il faut huit mouvements pour achever le cycle de travail et revenir en position de repos. Si l'objet est lâché sans baisser le bras, la séquence peut être réalisée en six mouvements.*
- Comment fonctionne le bras robotisé ?  
*La pince est une tringlerie complexe de levier du troisième genre. Le mécanisme de soulèvement du bras est également un levier du troisième genre.*
- Pouvez-vous expliquer des caractéristiques de la courbe de pression ?  
*Le petit cylindre utilise beaucoup moins d'air. La perte de pression est donc moindre par rapport aux grands cylindres.  
Voir mouvements B et F.*

## Continuer

### Êtes-vous de bons opérateurs de robot ?

Trouvez comment prélever et poser rapidement et avec précision des boulettes de papier d'une zone dans l'autre.

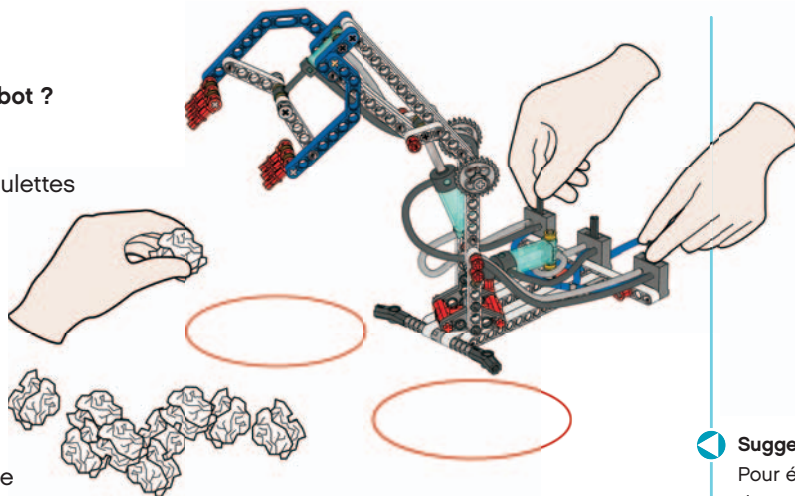
Prédisez d'abord le nombre de boulettes que vous arriverez à poser avec précision dans la zone en 30 secondes.

*Inscrivez vos prévisions sur la fiche de travail.*

Observez le nombre de boulettes que vous arrivez à poser avec précision dans la zone en 30 secondes.

*Inscrivez vos découvertes sur la fiche de travail.*

Refaites le test trois fois pour voir si vous arrivez à améliorer votre vitesse et votre précision.



### Suggestion

Pour éviter toute perte de pression, vous pouvez monter un compresseur.



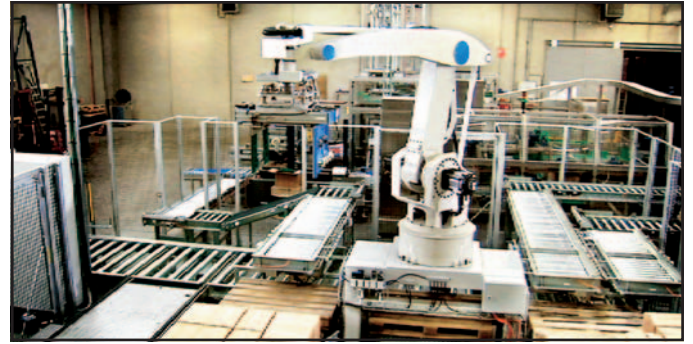
### Facultatif : Conception de nouvelles pinces

Concevez et montez vos propres pinces, qui vous permettront de prélever et de poser divers objets de votre choix.

## Bras robotisé

Nom(s) : \_\_\_\_\_

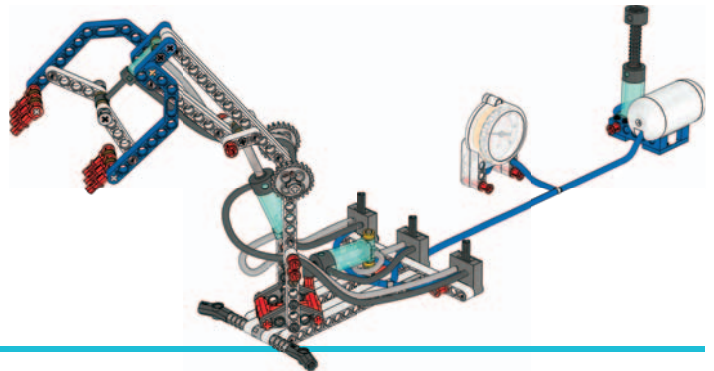
Monte le bras robotisé et essaye d'obtenir la séquence de mouvements qui a le meilleur rendement énergétique. Voyons voir !



### Monte le bras robotisé.

(livre 4A en entier et livre 4B jusqu'à la page 19, étape 19)

- Pompe de l'air dans le système et utilise le manomètre pour détecter les éventuelles fuites.
- Teste les réglages de soupape et vérifie que toutes les pièces mobiles bougent librement.
- Tourne le bras pour le mettre en position de repos : positionné à l'extrême droite, bras relevé, pinces ouvertes et réservoir à air vide.



### Quelle séquence a le meilleur rendement énergétique ?

Détermine la séquence au meilleur rendement énergétique pour le prélèvement et la pose d'objets.

Prédis d'abord quelle séquence de mouvement a le meilleur rendement énergétique pour le prélèvement et la pose d'une boulette de papier. La séquence doit commencer en position de repos ; effectue les six mouvements au moins une fois, puis remets le bras en position de repos.

Teste ta séquence de mouvements et note la perte de pression après chaque mouvement.  
Commence avec une pression de 2,5 bars.

Effectue plusieurs tests pour t'assurer que tes résultats sont cohérents.

Inscris tes découvertes sur le papier millimétré.

Mouvement	Ma séquence
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

Explique tes découvertes :

---



---



---

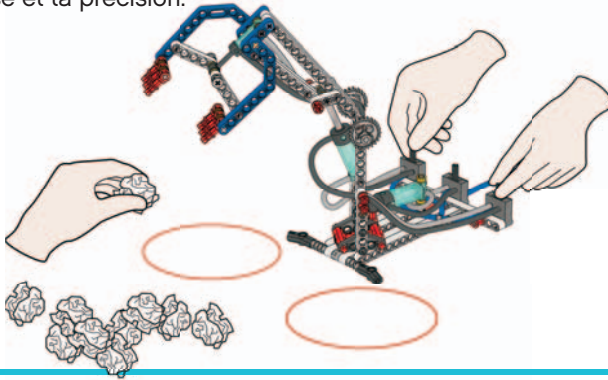
**Es-tu un bon opérateur de robot ?**

Trouve comment prélever et poser rapidement et avec précision des boulettes de papier d'une zone dans l'autre.

Prédis d'abord le nombre de boulettes que tu arriveras à poser avec précision dans la zone en 30 secondes.

Observe le nombre de boulettes que tu arrives à poser avec précision dans la zone en 30 secondes.

Refais le test trois fois pour voir si tu arrives à améliorer ta vitesse et ta précision.



	Mes prévisions	Mes découvertes
Test 1		
Test 2		
Test 3		

**Facultatif : mon incroyable pneumatique !**

Invente une machine innovante et utile qui utilise les mêmes mécanismes que ceux du bras robotisé, mais qui effectue un travail différent. Dessines-en un croquis et explique les trois principales caractéristiques.

**Facultatif : recherches supplémentaires**

Explique quelles sont les applications industrielles du bras robotisé et quelles peuvent être ses limites.



## Introduction aux activités de conception et réalisation

### Quand vaut-il mieux utiliser celles-ci ?

Elles sont idéales après la réalisation des modèles de base et des activités principales et si vous souhaitez évaluer la capacité de vos élèves à découvrir et appliquer les connaissances en conception et résolution de problèmes. Chaque tâche renvoie aux modèles de base et aux activités principales. Les élèves adapteront leurs expériences précédentes des concepts pneumatiques de façon créative pour réaliser la tâche de conception.

### Comment les utiliser ?

La page de tâches peut être imprimée et remise aux élèves. La page de description des objectifs, motivations, etc. vous est destinée.

### Personnalisation des activités de conception et réalisation pour vos élèves

Pour les concepteurs moins expérimentés ou si vous avez besoin d'exercer un contrôle plus important sur les demandes de matériaux, distribuez les tâches et donnez-leur un abrégé de conception spécifique. L'abrégé de conception peut limiter le nombre de solutions possibles et faciliter la comparaison des diverses idées proposées par les élèves. Pour les concepteurs expérimentés, la distribution et la présentation de la section tâche devrait suffire pour commencer la conception.



# Dinosaure



## Tâche

Un petit studio de cinéma a besoin d'un dinosaure pour tourner son prochain film. Le studio pourrait utiliser un ordinateur pour générer des images de dinosaures, mais il estime que des modèles grandeur nature feront meilleur effet.

Durant la scène, le dinosaure doit être en position stationnaire, mais certains de ses membres doivent bouger.

**Ta tâche consiste en la conception et la réalisation d'un modèle de dinosaure à mécanisme pneumatique qui pourra servir dans la scène du film.**



# Dinosaure

## Objectifs

Connaissances appliquées en :

- Animatronique
- Leviers
- Produit et services
- Pneumatiques
- Application des principes du test équitable et de la fiabilité des produits

## Autre matériel requis

- Matériaux décoratifs

## Motivation

- Demandez aux élèves de regarder les images du dinosaure ou de chercher sur Internet des informations sur l'apparence et les formes des dinosaures des différentes périodes.

## Connaissances, compétences et compréhension connexes à la tâche

Demandez aux élèves de se poser les questions suivantes :

- Comment vais-je créer le dinosaure ?
- Quels sont les membres du dinosaure qui bougeront et comment vais-je mettre en œuvre ces mouvements ?
- Comment vais-je décorer le dinosaure pour qu'il ait l'air aussi vrai que nature ?

## Encouragement à la réflexion

Durant la conception et la réalisation, encouragez les élèves à discuter :

- La façon de bouger du dinosaure va-t-elle faire impression dans le film ?

## À la fin de l'activité, encouragement des élèves à l'évaluation du résultat

- Comment les divers membres du dinosaure fonctionnent-ils ?
- Le dinosaure fonctionne-t-il correctement et est-il fiable ?
- Le dinosaure est-il efficace ? Évaluation au moyen du manomètre
- Comment le modèle a-t-il été décoré pour ressembler à un vrai dinosaure ?
- À quoi ressemble votre concept pour la scène du film ? Expliquez pourquoi il plaira aux spectateurs.

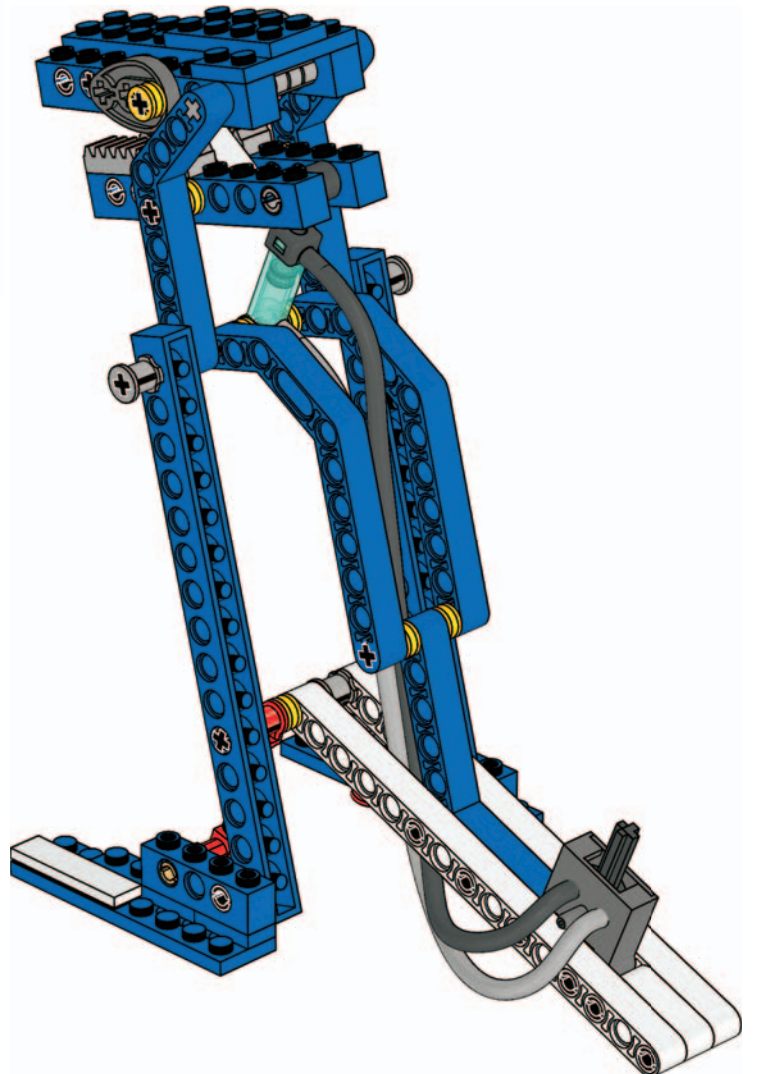
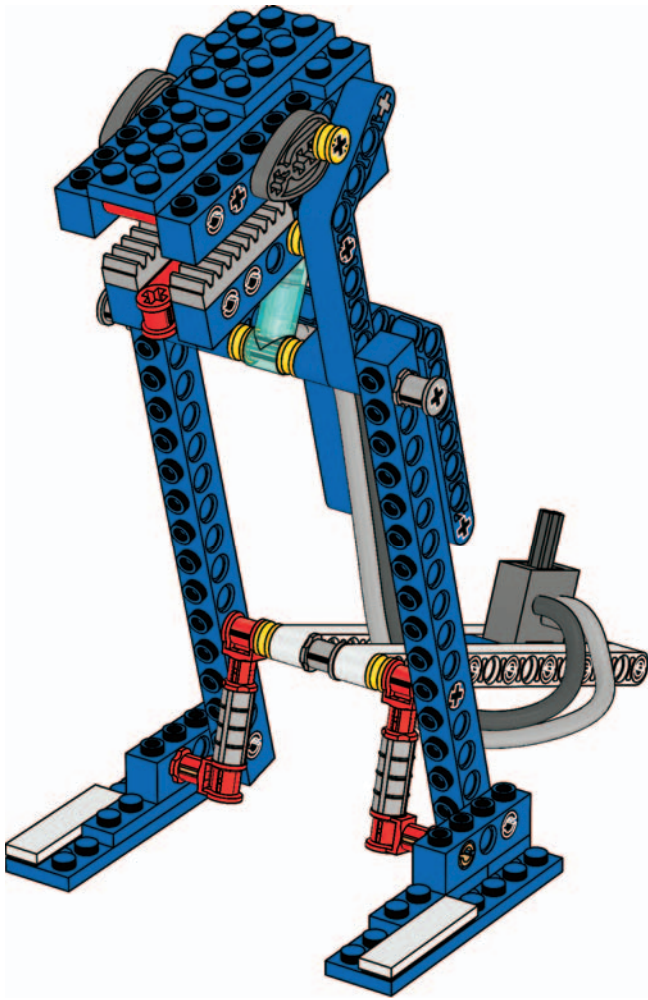
Vous avez besoin d'aide ?  
Référez-vous à :



Bras robotisé



Modèles de base pour les leviers



# Épouvantail



## Tâche :

Un agriculteur bio local est confronté à de gros problèmes : les oiseaux mangent ses récoltes. Par expérience, il sait que lorsqu'il court sur le champ en secouant amplement les bras et en sautant, les oiseaux s'envolent. Crier sur les oiseaux sans bouger n'a toutefois aucun effet. Il a essayé d'utiliser un épouvantail classique, mais celui-ci ne bouge pas. L'épouvantail a bien effrayé les oiseaux au début, mais ceux-ci s'y sont vite familiarisés et il n'a maintenant plus aucune utilité.

**Ta tâche consiste à concevoir et réaliser un modèle d'épouvantail pneumatique qui bouge de façon à effrayer les oiseaux attirés par les récoltes de l'agriculteur.**

# Épouvantail

## Objectifs

Connaissances appliquées en :

- Animatronique
- Leviers
- Produit et services
- Pneumatiques
- Application des principes du test équitable et de la fiabilité des produits

## Autre matériel requis

- Matériaux décoratifs

## Motivation

- Demandez aux élèves de regarder l'image de l'épouvantail ou de chercher sur Internet des informations sur l'apparence, les formes d'épouvantails classiques ou originaux.

## Connaissances, compétences et compréhension connexes à la tâche

Demandez aux élèves de se poser les questions suivantes :

- Comment vais-je créer l'épouvantail ?
- Quels sont les membres de l'épouvantail qui bougeront et comment vais-je mettre en œuvre ces mouvements ?
- Comment vais-je décorer l'épouvantail pour qu'il ait l'air aussi vrai que nature ?

## Encouragement à la réflexion

Durant la conception et la réalisation, encouragez les élèves à discuter :

- Les mouvements de l'épouvantail vont-ils effrayer les oiseaux ?

## À la fin de l'activité, encouragement des élèves à l'évaluation du résultat

- Comment les divers membres de l'épouvantail fonctionnent-ils ?
- L'épouvantail fonctionne-t-il correctement et est-il fiable ?
- L'épouvantail est-il efficace ? Évaluation au moyen du manomètre
- Comment le modèle a-t-il été décoré pour ressembler à un véritable épouvantail ?

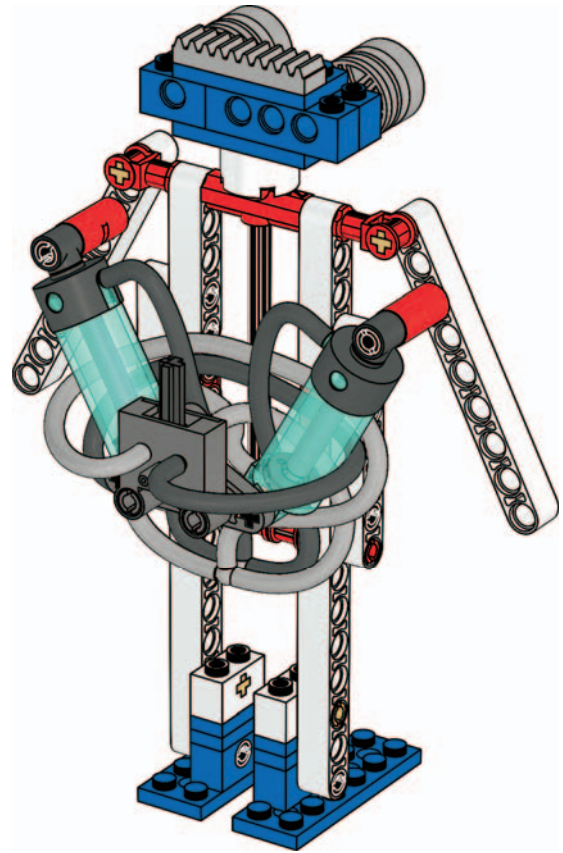
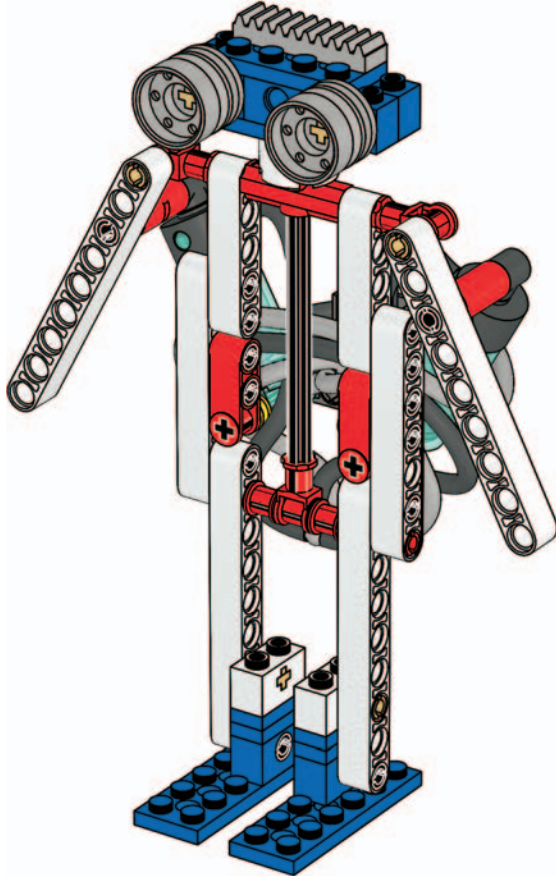
Vous avez besoin d'aide ?  
Référez-vous à :



Main robotisée



Modèles de principe  
pour les leviers





## Glossaire

<b>A</b>	<b>Adhérence</b>	L'adhérence entre deux surfaces dépend du coefficient de frottement entre elles. Les pneus adhèrent mieux aux revêtements routiers secs qu'aux revêtements humides.
<b>B</b>	<b>Bar</b>	Unité de mesure de la pression. 1 bar = 100 000 pascals.
<b>C</b>	<b>Circonférence</b>	Distance parcourant le contour d'un cercle
	<b>Circuit pneumatique</b>	Chemin suivi par l'air comprimé dans un système de composants pneumatiques
	<b>Compresseur</b>	Mécanisme permettant de comprimer l'air. Le compresseur peut être motorisé ou actionné manuellement.
	<b>Compressibilité</b>	Propriété des substances, tel le gaz, qui peuvent être comprimées pour occuper moins d'espace afin de tenir dans un récipient plus petit
	<b>Cylindre</b>	Cylindre rigide aux extrémités fermées contenant un piston et une tige de piston. Lorsque de l'air comprimé pénètre le cylindre, il se dilate contre le piston, générant une force et créant un mouvement.
<b>E</b>	<b>Efficacité</b>	Mesure de la quantité de force qui entre dans la machine et qui en ressort de façon utile. Le frottement fait souvent gaspiller beaucoup d'énergie, ce qui réduit l'efficacité de la machine.
	<b>Énergie</b>	Capacité de travail
	<b>Énergie cinétique</b>	Énergie d'un objet associée à sa vitesse ou son mouvement. Plus l'objet se déplace vite, plus son énergie cinétique est grande.
	<b>Énergie potentielle</b>	Énergie stockée. L'air comprimé a une énergie potentielle pouvant être utilisée pour réaliser un travail lorsqu'il se dilate contre un piston dans le cylindre.
	<b>Équilibre des forces</b>	Un objet soumis à des forces équilibrées reste en équilibre ou bouge avec une vitesse constante.
<b>F</b>	<b>Force</b>	Poussée ou traction pouvant être appliquée à un objet dans un sens déterminé. La force générée par un cylindre pneumatique est le produit de la pression d'air et de la surface du piston.
	<b>Frottement</b>	Résistance rencontrée par une surface qui glisse sur une autre, par exemple lorsqu'un axe tourne dans un trou ou lorsque vous vous frottez les mains

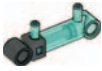
<b>L</b>	<b>Levier</b>	Barre qui pivote autour d'un point fixe lorsqu'on lui applique un effort.
	<b>Levier du deuxième genre</b>	La charge se trouve entre l'effort et le pivot. Ce type de levier amplifie la force de l'effort pour faciliter la levée de la charge, par exemple dans le cas d'une brouette.
	<b>Levier du premier genre</b>	Le pivot se trouve entre l'effort et la charge. Un bras d'effort long et un bras de charge court amplifient la force du côté du bras de charge. C'est le cas, par exemple, lorsque vous ouvrez un pot de peinture avec un tournevis. La plate-forme élévatrice utilise un levier du premier genre.
	<b>Levier du troisième genre</b>	L'effort se trouve entre la charge et le pivot. Ce levier amplifie la vitesse et la distance à laquelle la charge se déplace par rapport à l'effort. Le pouce de la main est un levier du troisième genre.
<b>M</b>	<b>Machine</b>	Dispositif facilitant ou accélérant le travail à réaliser. Elle contient généralement des mécanismes.
	<b>Manomètre</b>	Instrument de mesure de la pression. Le manomètre LEGO® indique la pression en bars et en psi.
	<b>Masse</b>	Quantité de matière d'un objet. La masse est souvent confondue avec le poids.
	<b>Mécanisme</b>	Assemblage simple de composants modifiant la grandeur ou la direction d'une force et sa vitesse de sortie. Par exemple, un levier ou deux engrenages associés.
<b>P</b>	<b>Piston</b>	Disque solide se déplaçant dans un cylindre en réaction à une modification de pression
	<b>Piston de cylindre</b>	Voir piston
	<b>Pivot</b>	Le point autour duquel quelque chose tourne ou pivote, comme le pivot d'un levier. Le pivot d'une paire de ciseaux est la vis ou le rivet qui maintient la paire.
	<b>Pneumatique</b>	Relatif à l'utilisation d'air comprimé
	<b>Pompe</b>	Dispositif appliquant une force à un fluide, tel que de l'air ou de l'eau, pour générer une pression ou un mouvement
	<b>Pression</b>	Quantité de force appliquée sur une unité de surface. La pression atmosphérique au niveau de la mer s'élève à environ 1 013 hPa (env. 15 psi) et nous y sommes tellement habitués que nous ne le remarquons pas. L'unité scientifique de mesure de la pression est le pascal (Pa) et 1 Pa équivaut à 1 newton par mètre carré. Un newton est une force relativement faible et un mètre carré est une grande surface. Donc, une force de 1 Pa par unité de surface est faible. En fait, il faut près de 7 000 Pa pour obtenir 1 psi et quelque 100 000 Pa pour obtenir la pression atmosphérique.
	<b>Psi</b>	Force en livres par pouce carré. Unité de mesure couramment utilisée pour mesurer la pression. 1 psi = 6 894,76 pascals.
	<b>Puissance</b>	Rapport auquel une machine travaille (travail divisé par le temps).

<b>R</b>	<b>Réservoir à air</b>	Réceptacle ou réservoir servant au stockage de l'air comprimé
<b>S</b>	<b>Séquencer</b>	Faire en sorte que des actions se déroulent dans le bon ordre et selon les bons intervalles de temps
	<b>Soupape</b>	Dispositif recevant de l'air comprimé et le dirigeant vers d'autres composants à air comprimé via des tuyaux. La soupape est contrôlée par une poignée à plusieurs positions.
<b>T</b>	<b>Test équitable</b>	Mesure de la performance d'une machine par comparaison de ses performances dans différentes conditions
	<b>Tige de piston</b>	Tige reliée à un piston, se prolongeant en dehors d'un cylindre. Lorsque le piston pénètre le cylindre, la tige du piston se déplace aussi.
	<b>Travail</b>	Résultat d'une force se déplaçant sur une certaine distance en opposition à une résistance. L'effet de l'air comprimé est un exemple de travail.
	<b>Tringlerie</b>	Une tringlerie mécanique transmet le mouvement et les forces par l'intermédiaire d'une série de tiges ou de rayons connectés par des pivots mobiles. La plate-forme élévatrice contient de nombreuses tringleries.
	<b>Tuyau</b>	Objet cylindrique flexible et creux utilisé pour transporter un fluide, tel que de l'air comprimé.





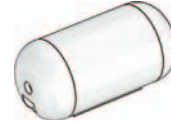
## Liste des éléments LEGO®



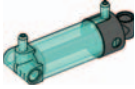
1x  
Cylindre, petit, bleu transparent  
4529337



1x  
Pompe, petite, bleu transparent  
4529222



1x  
Réservoir à air, blanc  
4529226



2x  
Cylindre, grand, bleu transparent  
4529334



1x  
Pompe, grande, bleu transparent  
4529341



1x  
Manomètre, transparent  
4529230



5x  
Raccord en T, gris  
4211508



3x  
Soupape, gris foncé  
4237158



4x  
Tuyau, 48 mm, bleu  
4529096



3x  
Tuyau, 96 mm, bleu  
4529097



1x  
Tuyau, 192 mm, bleu  
4529098



2x  
Tuyau, 96 mm, noir  
4529099



1x  
Tuyau, 192 mm, noir  
4529100



1x  
Tuyau, 320 mm, noir  
4529102



2x  
Tuyau, 96 mm, gris  
4529103



1x  
Tuyau, 192 mm, gris  
4529104



1x  
Tuyau, 320 mm, gris  
4529105

Les machines qui figurent dans les séquences vidéo sont aimablement fournies par:

La plate-forme élévatrice – Haulotte

La main robotisée – Ecole technique d'Aarhus

La presse d'emboutissage – Bramidan

Le bras robotisé – Sealing System A/S

Consultant expert en éducation:

Thierry Bordignon, Belgique

Localisation, traduction & DTP:

EICOM ApS, Danemark

Consultez la banque d'activités sur le site LEGO®  
Education pour télécharger des exemples d'activités  
conçues pour votre programme scolaire.

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques  
de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group.  
©2008 The LEGO Group.

