



fischertechnik 

PROFI

Begleitheft
Activity booklet
Manuel d'accompagnement
Begeleidend boekje
Cuaderno adjunto
Folheto
Libretto di istruzioni
Сопроводительная инструкция
附带说明书

Didactic Information
www.fischertechnik-eLearning.com
free download 

 **eLearning Portal**



Hydraulic

5 MODELS

Bienvenue dans le monde de fischertechnik ROBOTICS	3
L'hydraulique	3
Avantages de l'hydraulique	4
Un peu d'histoire	5
Systemes et composants hydrauliques	6
Stockage des liquides	6
Génération de la pression de fluide	6
Distribution du liquide	6
Génération de mouvement	7
Le cylindre de commande	8
Le rail d'encliquetage dans le cylindre de commande	8
Le cylindre de travail	9
Remplir le cylindre d'eau	9
Modèles de fonctions hydrauliques	11
Modèle de démonstration	11
Modèle de plate-forme élévatrice (essai 1)	12
Modèle de plate-forme élévatrice (essai 2)	13
Modèle de presse à ferraille	15
Modèles de jeux hydrauliques	16
Pelle sur chenilles	16
Dameuse	18
Si quelque chose ne fonctionne pas	20

Bienvenue dans le monde de fischertechnik ROBOTICS

Bonjour !

Nous sommes heureux que vous ayez choisi le kit de construction « PROFI Hydraulic » de fischertechnik. Avec ce kit, vous apprendrez les bases de l'hydraulique.

Au fur et à mesure que vous lirez ces informations didactiques et que vous essayerez les différents modèles, vous serez initié pas à pas au sujet de l'hydraulique. Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir et de succès dans vos expériences avec le « PROFI Hydraulic ».

Votre équipe de

fischertechnik 



Quelques informations générales

Avant que nous puissions vraiment commencer avec le kit de construction, vous devez savoir d'abord un certain nombre de choses. Les composants avec lesquels nous allons travailler sont en effet très robustes, mais s'ils ne sont pas manipulés correctement, ils peuvent être endommagés.

L'hydraulique

Vous êtes confronté tous les jours et presque partout à des liquides sous pression. Dès que vous ouvrez un robinet, vous entrez en contact avec l'hydraulique. Car ce n'est que par la pression dans la conduite d'eau que l'eau arrive jusqu'à vous, par exemple jusqu'au 3ème étage.

L'hydraulique est aujourd'hui utilisée dans de nombreuses machines de construction et engins industriels. Le bras d'une excavatrice, par exemple, est déplacé par la transmission de la force hydraulique. Lorsqu'il faut presser quelque chose dans l'industrie, on a souvent recours à l'hydraulique parce qu'il est possible d'appliquer une très grande force de manière ciblée.

Le mot hydraulique vient du grec ancien « hydor » et « aulos » et signifie « eau » et « tube ». Ainsi, l'hydraulique représente l'étude du comportement d'écoulement des liquides. En hydraulique, il s'agit principalement de pomper des liquides en circuit fermé dans un sens ou dans l'autre et d'effectuer des travaux mécaniques de cette manière.

Avantages de l'hydraulique

Les avantages de l'hydraulique sont que ...

- les liquides peuvent être stockés sous pression
- les liquides sous pression peuvent être transportés sur de longues distances sans perte de pression importante
- la pression sur les liquides est maintenue relativement longtemps et la pression ne change pratiquement pas
- aucune force n'est perdue pendant l'exécution des mouvements
- avec des cylindres hydrauliques, de nombreux mouvements peuvent être réalisés sans une mécanique complexe
- une grande précision de positionnement peut être obtenue
- il est possible de générer facilement des forces et des couples élevés
- des mouvements uniformes sont faciles à mettre en œuvre

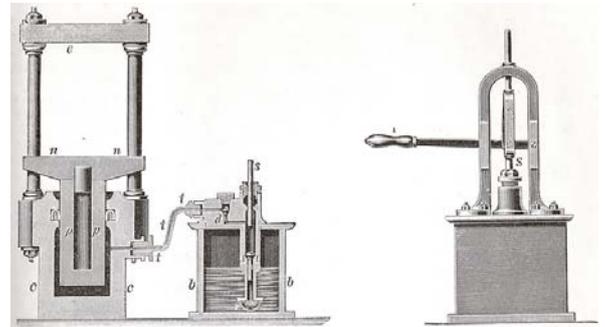
À l'aide du kit de construction PROFI Hydraulic, nous aimerions vous expliquer ces avantages et bien d'autres informations intéressantes.

Nous voudrions aussi vous montrer comment fonctionnent les composants hydrauliques. Nous vous expliquerons les différents composants étape par étape et vous montrerons comment ils fonctionnent.

De plus, le système modulaire contient de nombreux exemples de modèles montrant comment l'hydraulique peut être utilisée.

Un peu d'histoire

Déjà au XVIII^e siècle, l'anglais Joseph Bramah inventa la première presse hydraulique à pression d'eau, qui fonctionnait selon la loi hydrostatique de Blaise Pascal. La presse dite de Bramah fonctionnait de sorte qu'un piston était pressé et que la force résultante était multipliée.



Presse inventée par Joseph Bramah à Londres en 1795

Joseph Bramah avait réussi à enfoncer le piston d'un cylindre rempli d'eau à l'aide d'un levier et avec peu d'effort. La pression résultante sur l'eau était ensuite transférée à d'autres cylindres et amplifiée. À la fin, on réussissait à presser un objet avec une grande force.

Depuis le milieu du 20^e siècle, l'hydraulique est utilisée dans des machines agricoles et des outils tels que des excavatrices et des chariots élévateurs. Par exemple, le bras de la pelle est déplacé hydrauliquement ou bien les fourches du chariot élévateur sont soulevées hydrauliquement.

Aussi dans l'industrie, les processus de travail sont de plus en plus soutenus par l'hydraulique. Par exemple, de grandes presses sont déplacées moyennant la force hydraulique pour plier la tôle pour de véhicules.

Les portes automatiques des bâtiments, des bus et des trains sont freinées par des cylindres hydrauliques en évitant ainsi qu'elles claquent.

Comme vous pouvez le constater, notre vie quotidienne est soutenue et simplifiée dans de nombreux domaines grâce à des entraînements hydrauliques.



Systèmes et composants hydrauliques

- Un système hydraulique se compose de **quatre** sous-systèmes :
- Stockage des liquides
- Génération de la pression de fluide
- Distribution du liquide
- Génération de mouvement

Stockage des liquides

Dans les grandes machines, l'huile hydraulique est stockée dans des conteneurs ou des réservoirs.

Dans notre cas, le liquide hydraulique se compose d'eau et est stockée dans les tuyaux flexibles.

Génération de la pression de fluide

La pression du fluide est générée dans les machines hydrauliques par une pompe hydraulique.

Dans les modèles du kit de construction PROFI Hydraulic, la pression est générée en appuyant sur le cylindre de commande. Il s'agit d'un système hydraulique simplifié.

Distribution du liquide

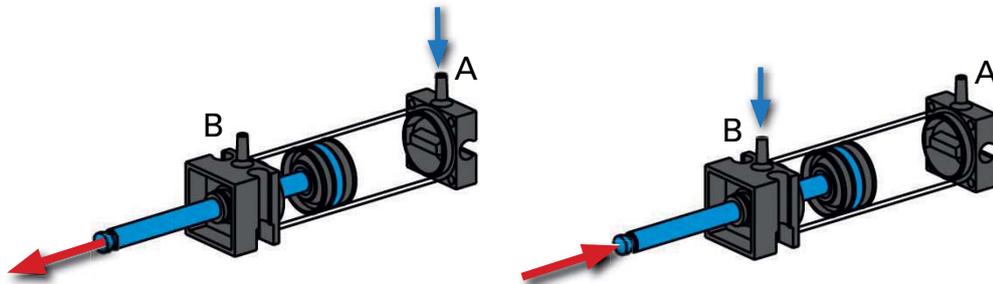
Dans les systèmes hydrauliques, le trajet du fluide, contrôlé par des vannes, passe à travers différents tuyaux et atteint ainsi le cylindre de travail qui doit être déplacé.

Les modèles du système modulaire PROFI Hydraulic ne nécessitent pas de vannes, car un cylindre de commande est toujours connecté directement à chaque cylindre de travail. Il s'agit d'un système hydraulique simplifié.

Génération de mouvement

Pour créer des mouvements avec des liquides, nous utilisons des cylindres hydrauliques. La tige de piston bleue est mobile et le cylindre est scellé. Si de l'eau est pressée dans le cylindre par l'un des deux raccords de tuyau, la tige du piston se déplace.

L'orifice à travers lequel se déploie la tige de piston est appelé orifice A, l'orifice pour la rétraction est appelé orifice B. La tige de piston s'étend à travers l'orifice A, l'orifice pour la rétraction est appelé orifice B

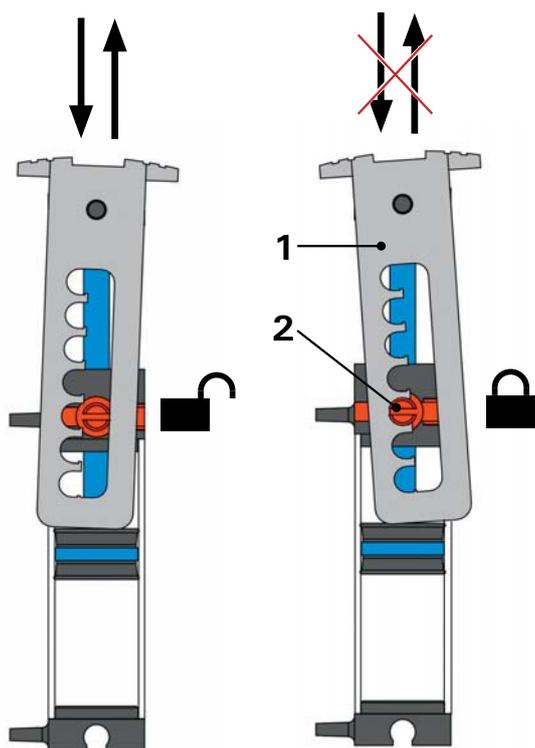


Systeme hydraulique simplifié de fischertechnik

Le cylindre de commande

Le cylindre de commande est généralement rempli de liquide au début, dans notre cas de l'eau, et en position de déploiement. Dès que la pression est exercée sur ce cylindre par le haut, l'eau est pressée hors du cylindre. L'eau s'écoule ensuite à travers le tuyau flexible raccordé vers le prochain cylindre ou réservoir d'eau ou vers l'extérieur.

Le rail d'encliquetage dans le cylindre de commande



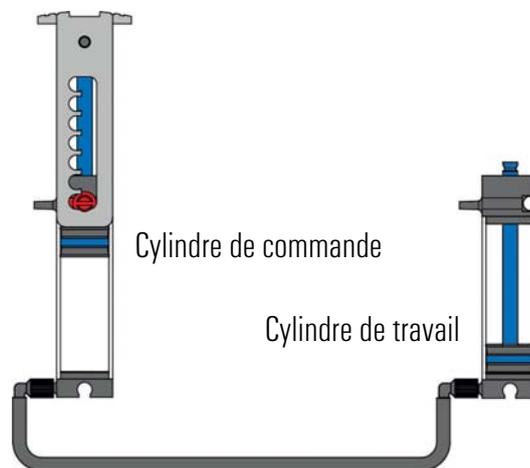
Avec le rail d'encliquetage (1), vous pouvez fixer le cylindre de commande dans la position souhaitée. Pour ce faire, il suffit d'encliqueter le rail (1) dans l'adaptateur d'entretoise (2).

Le cylindre de commande et donc aussi le cylindre de travail sont fixés dans la position souhaitée avec le rail d'encliquetage bloqué de cette manière. Les deux cylindres ne peuvent maintenant ni se déployer ni se rétracter.

Un exemple : Vous pouvez utiliser cette fonction pour bloquer le bras de la pelle lourde dans une position souhaitée dans le modèle de pelle sur chenilles. Sans cette fonction, le bras lourd de la pelle repoussera le cylindre de travail vers sa position rétractée initiale dès que vous relâcherez le cylindre de commande.

Le cylindre de travail

Il est généralement vide et rétracté au début. Dès que la pression est exercée sur le cylindre de commande et que de l'eau s'écoule du cylindre de commande à travers un tuyau flexible dans le cylindre de travail, le cylindre de travail est automatiquement déployé et rempli d'eau. Le cylindre de travail se remplit d'eau aussi rapidement que le cylindre de commande se vide.



Remplir le cylindre d'eau

Cela fonctionne ainsi :

1. Prenez un cylindre de commande et rétractez-le complètement.
2. Raccordez un tuyau d'une longueur appropriée à l'orifice A.

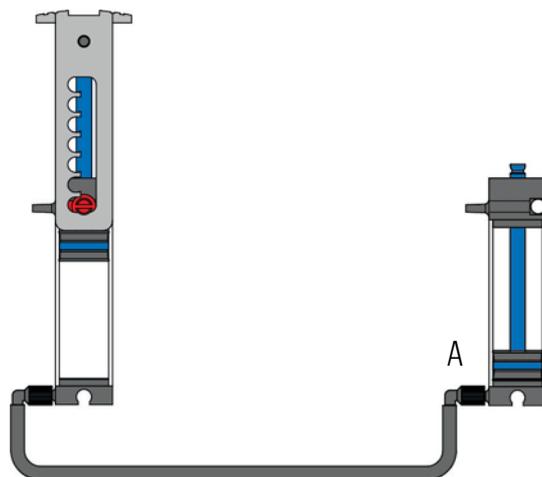
Conseil : Vous trouverez la longueur de tuyau flexible appropriée pour le modèle correspondant dans les instructions de montage.

3. Plongez l'extrémité ouverte du tuyau flexible dans un récipient rempli d'eau (de l'eau distillée est particulièrement indiquée).
4. Tenez le cylindre de manière à ce que la connexion avec le tuyau flexible monté soit dirigée vers le haut (voir illustration).
5. Maintenant, pompez lentement l'eau à travers le tuyau dans le cylindre et de nouveau à l'extérieur. Répétez cette opération plusieurs fois jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air au sommet du cylindre.



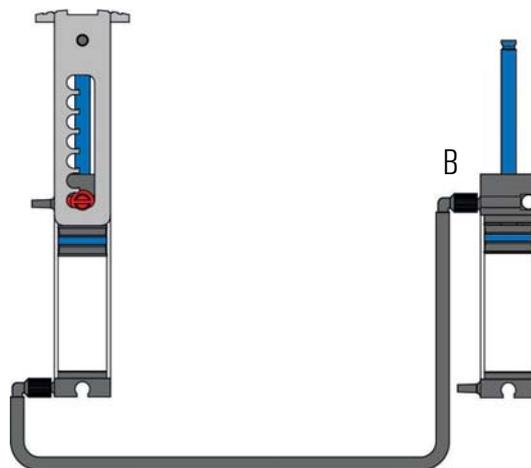
6. Avant de retirer l'extrémité ouverte du tuyau de l'eau et de le raccorder à votre cylindre de travail, vous devez rétracter complètement le cylindre de travail
7. Fixez ensuite l'extrémité du tuyau à l'entrée inférieure (entrée A) du cylindre de travail. C'est tout !

Vous pouvez maintenant pomper l'eau du cylindre de commande dans le cylindre de travail aussi souvent que vous le souhaitez. Si vous avez bien procédé, il n'y aura presque pas d'air dans le système.



Remarque : Particularité dans le modèle de dameuse

Dans le modèle de dameuse, les tuyaux flexibles sont raccordés à l'entrée B sur trois cylindres de travail (H2, H4 et H8). Pour ces cylindres de travail, la tige du piston doit être complètement **déployée** avant de raccorder le tuyau flexible à l'orifice B.

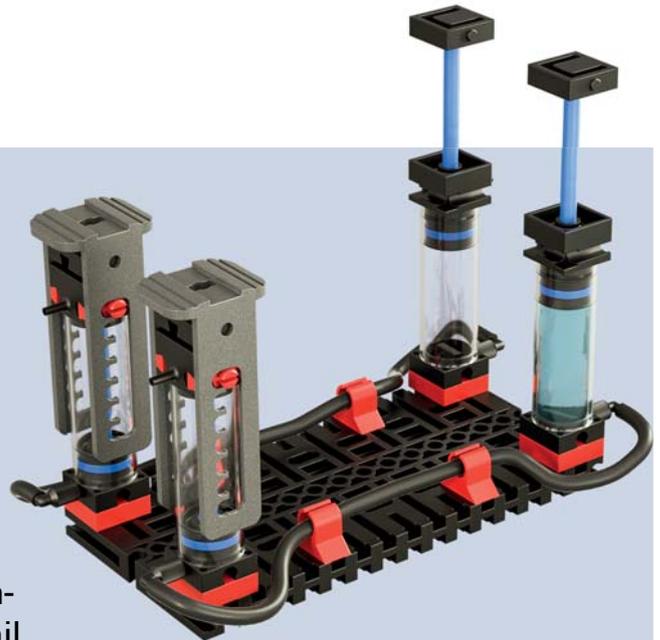


Modèles de fonctions hydrauliques

Modèle de démonstration

Essai :

Prenez quatre cylindres, branchez deux à un tuyau chacun et remplissez un système avec de l'eau comme décrit dans le chapitre précédent. L'autre doit être rempli d'air, ce qui signifie qu'il suffit de connecter le cylindre de commande et le cylindre de travail avec un tuyau. Fixez vos deux systèmes sur une petite plaque de base, comme dans le modèle de démonstration. Maintenant, pressez les deux cylindres de commande ensemble et fixez-les avec les rails d'encliquetage argentés. Essayez maintenant de serrer les deux cylindres de travail ensemble.



Observation :

Le cylindre de travail, dans le système avec de l'air, peut être comprimé très fortement. Cependant, le cylindre de travail dans le système avec de l'eau peut à peine être déplacé. Vous savez pourquoi ?

Explication :

Les gaz, dont notre air, peuvent être facilement comprimés. L'air, par exemple, jusqu'à 300 fois avec relativement peu d'effort. Les liquides, dans notre cas l'eau, peuvent difficilement être comprimés, car les liquides prennent en général aussi peu de place que possible automatiquement. Ceci est favorisé d'une part par l'attraction gravitationnelle de la terre, qui tire le liquide vers le bas, et d'autre part

par la pression de l'air, qui presse le liquide par le haut et le pousse ainsi vers le bas.

Vous pouvez également calculer la force que vous exercez en appuyant sur le cylindre de commande en multipliant la surface du piston par la pression que vous exercez sur le cylindre. Le calcul de la force est le suivant :

$$\text{Force} = \text{surface} \times \text{pression ou en bref } F = A \times p$$

Avec la formule, vous pouvez observer que la hauteur de la force dépend de la pression que vous exercez sur la surface ronde du cylindre ou de la taille de la surface ronde dans le cylindre. La règle est la suivante : plus il y a de pression, plus la force générée est élevée.

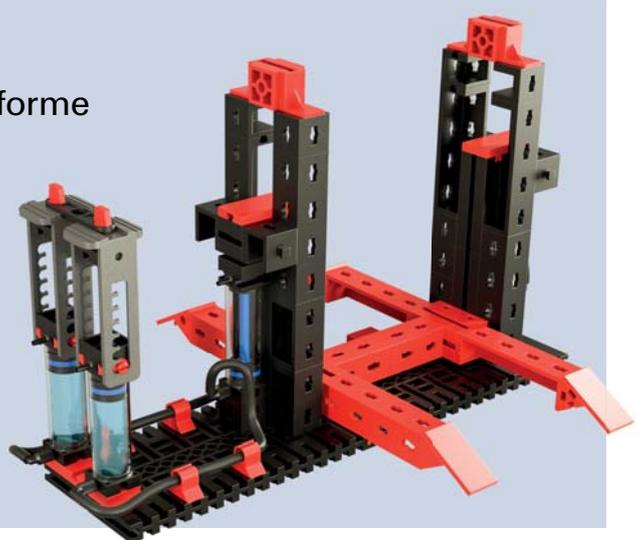
Comme vous l'avez compris dans votre essai, l'eau peut difficilement être comprimée. Avec le modèle de démonstration (système à eau), cela signifie que la force que vous exercez sur le cylindre de commande est transmise directement 1:1 au cylindre de travail.

Il en va de même pour la distance parcourue par le cylindre de travail. Pour ce faire, nous faisons maintenant un essai avec le modèle de plate-forme élévatrice.

Modèle de plate-forme élévatrice (essai 1)

Essai :

Construisez le modèle de plate-forme élévatrice (essai 1) à partir des instructions de construction. Raccordez un cylindre de commande à un cylindre de travail et remplissez les deux systèmes avec de l'eau. Appuyez maintenant sur les deux cylindres de commande en même temps.



Observation :

La plate-forme élévatrice se déplace aussi haut que vous poussez les cylindres de commande vers le bas. Poussez maintenant la plate-forme élévatrice vers le bas en veillant à ce que les cylindres de commande ne soient pas fixés avec les rails d'encliquetage argentés. Maintenant, vous remarquerez que vous avez besoin d'autant de puissance pour abaisser la plate-forme élévatrice que vous en avez besoin pour la lever. Vous savez pourquoi ?

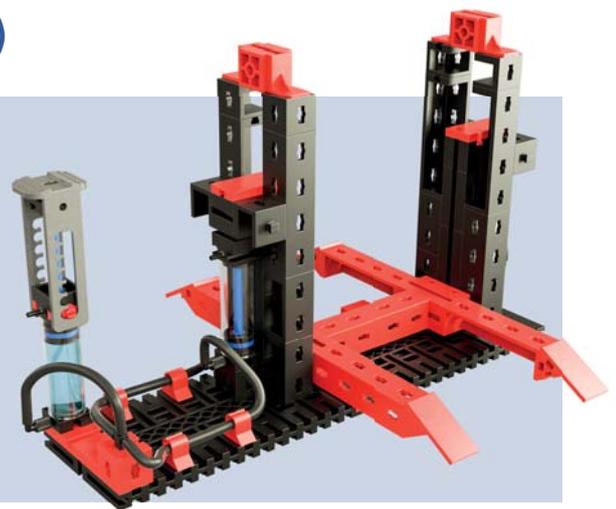
Explication :

Du fait que l'eau s'écoule d'un cylindre de commande directement dans un cylindre de travail, le rapport de force et le rapport de course entre le cylindre de commande et le cylindre de travail sont également de 1:1. Si le cylindre de commande est enfoncé une fois à fond, le cylindre de travail se déplace une fois à fond vers le haut.

Mais maintenant, nous voulons soulever une voiture lourde avec la plate-forme élévatrice avec peu d'effort.

Modèle de plate-forme élévatrice (essai 2)**Essai :**

Maintenant, reconstruisez le modèle de plate-forme élévatrice (essai 2) à partir des instructions de construction. Raccordez maintenant un cylindre de commande à deux cylindres de travail et remplissez l'installation d'eau.

**Observation :**

Si vous appuyez une fois à fond sur le cylindre de commande, les deux cylindres de travail ne s'étendent qu'à mi-chemin. Si vous essayez maintenant d'abaisser à nouveau la plate-forme



élévatrice en appuyant sur la plate-forme élévatrice, vous remarquerez ce qui suit : Vous avez besoin de deux fois plus de force pour pousser la plate-forme élévatrice vers le bas que pour la faire monter. Vous savez pourquoi ?

Explication :

Du fait qu' un cylindre de commande est maintenant relié à **deux** cylindres de travail, l'eau sortant du cylindre de commande doit être répartie entre deux cylindres de travail.

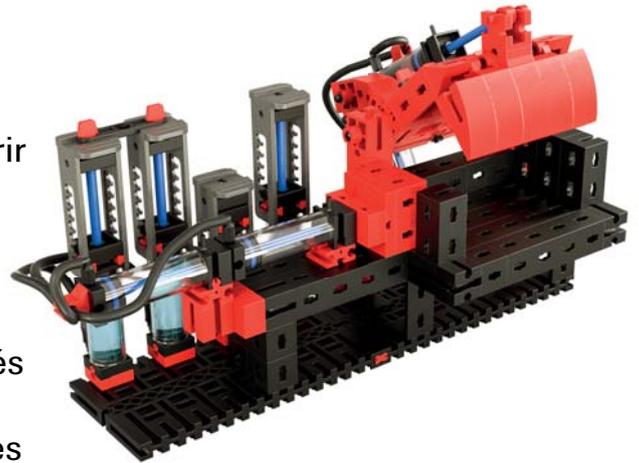
Le rapport entre la force et le déplacement n'est plus de 1:1 comme dans l'essai 1, car les surfaces de piston et le volume des cylindres de travail sont deux fois plus grands que ceux du cylindre de commande.

Ainsi nous avons avec l'essai 2 un rapport de la force de 1:2. Cela signifie que la force exercée sur les cylindres de travail est deux fois plus élevée que celle exercée sur le cylindre de commande.

C'est exactement le contraire pour le trajet du cylindre de commande et des cylindres de travail. L'eau du cylindre de commande est répartie sur les deux cylindres de travail. Cela signifie que seulement la moitié de l'eau arrive à chaque cylindre de travail, c'est-à-dire seulement la moitié du volume du cylindre de commande. Ainsi, chacun des deux cylindres de travail ne s'étend que sur la moitié de la distance du cylindre de commande et nous avons un rapport de la distance de 2:1. La course des deux cylindres de travail n'est donc que la moitié de celle du cylindre de commande.

Modèle de presse à ferraille

Mais que faire si vous voulez couvrir une plus grande distance que la longueur d'un cylindre ? Il existe des cylindres dits télescopiques pour de telles applications. En réalité, ceux-ci ne sont pas déployés une seule fois, mais possèdent plusieurs parties qui sont déployées l'une après l'autre. Dans le modèle de la presse à ferraille, cela est simulé par deux cylindres qui sont concaténés entre eux.



Cylindre télescopique sur une benne de chantier



Modèles de jeux hydrauliques

En plus des modèles fonctionnels, le kit de construction PROFI Hydraulic contient deux autres modèles avec des fonctions de jeu passionnantes.

Il s'agit ici de modèles qui sont proches de la réalité

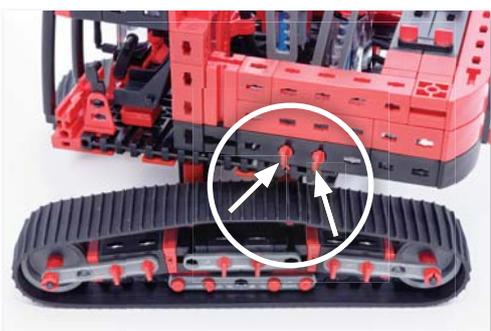
- Dameuse
- Pelle sur chenilles

Pelle sur chenilles

Ici aussi, vous construisez des systèmes fermés avec des cylindres de commande et de travail. Tous les systèmes sont également toujours remplis d'eau. Pour vous faciliter la tâche, voici quelques conseils pour faciliter le remplissage de la pelle sur chenilles



Conseils :



Pour remplir, vous enlevez les cylindres de commande. C'est ainsi que cela fonctionne :

1. Desserrez et enlevez les deux barres en S sur le côté gauche.



2. Desserrez et enlevez les trois barres en S sur le côté droit.



3. Soulevez l'élément de revêtement complet en forme de U de la pelle mécanique.

4. Retirer les cylindres de commande l'un après l'autre.



Maintenant, vous pouvez facilement approcher tous les cylindres de commande pour remplir les différents systèmes avec de l'eau.

La procédure de remplissage est décrite en détail au chapitre « Remplissage de cylindres avec de l'eau ».

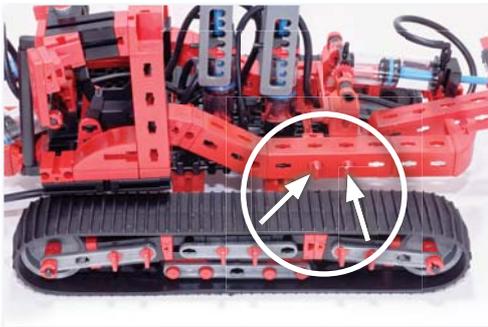


Dameuse

Sur le modèle de dameuse, vous pouvez également retirer les deux revêtements latéraux afin de mieux atteindre les cylindres de commande et de les retirer pour les remplir d'eau.



Conseils :



Pour remplir, vous enlevez les cylindres de commande. Cela fonctionne ainsi :

1. Desserrez et enlevez les deux barres en S sur le côté gauche.
2. Retirez le revêtement latéral en entier.



3. Desserrez et enlevez les deux barres en S sur le côté droit.
4. Retirez le revêtement latéral en entier.





5. Retirer les cylindres de commande l'un après l'autre.



Maintenant, vous pouvez facilement approcher tous les cylindres de commande pour remplir les différents systèmes avec de l'eau.

La procédure de remplissage est décrite en détail au chapitre « Remplissage de cylindres avec de l'eau ».

En réalité, de telles machines motrices reposent sur l'hydraulique. Vous avez maintenant compris comment la technique fonctionne et comment calculer la force et la distance que les cylindres couvrent.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir avec les modèles pendant la construction et le jeu.

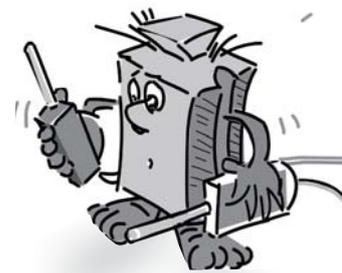
Votre équipe de

fischertechnik 



Si quelque chose ne fonctionne pas

Si quelque chose ne fonctionne pas correctement avec vos modèles, veuillez observer le tableau suivant. Vous y trouverez une liste des erreurs possibles et leurs causes. En outre, nous aimerions utiliser le tableau pour vous donner des conseils sur la façon dont vous pouvez corriger les erreurs dans des cas individuels.



Dysfonctionnement	Cause possible	Remède
Le mouvement ne marche pas.	<ul style="list-style-type: none"> • Il n'y a pas d'eau dans un des systèmes. • Un tuyau flexible n'est pas raccordé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le système doit être rempli d'eau et purgé. • Prenez le tuyau desserré et raccordez-le correctement. Voir le schéma de raccordement dans la notice de montage.
J'appuie sur le cylindre de commande, mais le cylindre de travail ne bouge pas.	<ul style="list-style-type: none"> • Un tuyau flexible n'est pas raccordé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prenez le tuyau desserré et raccordez-le correctement. Voir le schéma de raccordement dans la notice de montage.
Je ne peux pas bouger le cylindre de commande.	<ul style="list-style-type: none"> • Il y a de l'eau dans le cylindre de commande et dans le cylindre de travail. • Le rail d'encliquetage argenté est fixe et ne permet aucun mouvement du cylindre de commande. • Un tuyau est plié. • Un tuyau est bouché. 	<ul style="list-style-type: none"> • Videz le cylindre de travail et ne laissez que le cylindre de commande rempli d'eau. • Relâchez la fixation par le rail d'encliquetage argenté et réessayez. • Essayez de placer le tuyau flexible ailleurs de façon à ce que le nœud ou pli du tuyau disparaisse. • Une tentative est faite pour localiser et remplacer le tuyau bouché (veuillez contacter le service après vente de fischertechnik : info@fischertechnik.de).

Hydraulic

Dysfonctionnement	Cause possible	Remède
<p>L'eau s'écoule du modèle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un tuyau flexible n'est pas raccordé. • Un tuyau qui fuit. • Un cylindre qui fuit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prenez le tuyau desserré et raccordez-le correctement. Voir le schéma de raccordement dans la notice de montage. • Remplacez le tuyau flexible (contactez le service après-vente de fischertechnik : info@fischertechnik.de) • Remplacez le cylindre (contactez le service après-vente de fischertechnik : info@fischertechnik.de).

Copyright information

Page 3 top: Scan made by Kogo (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bramahsche_Presse.png)

Page 15 center: (© Creativa Images – stock.adobe.com)