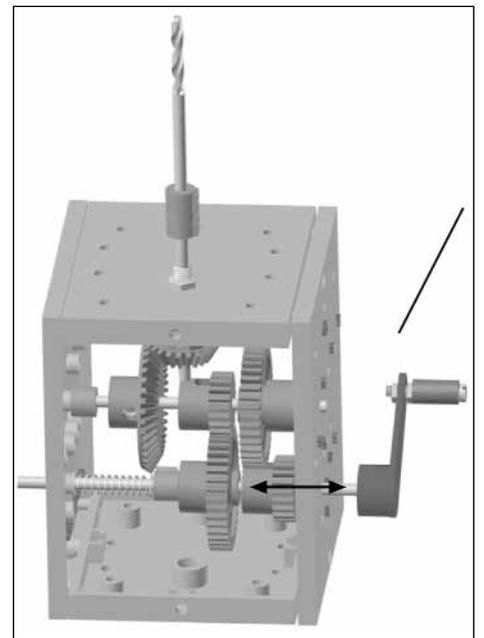
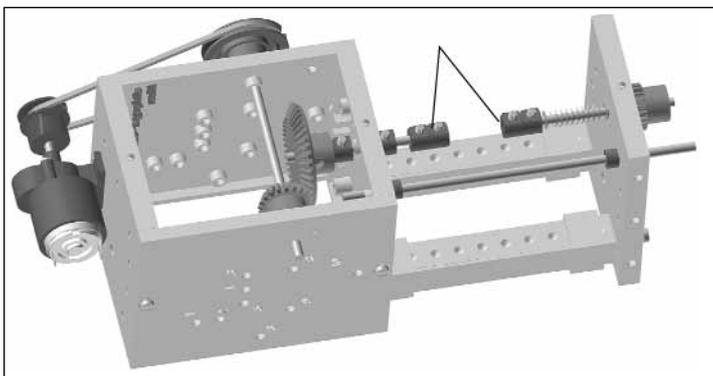
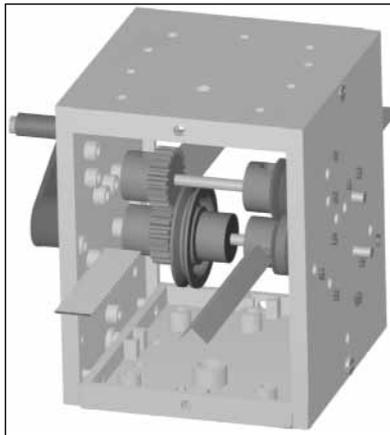
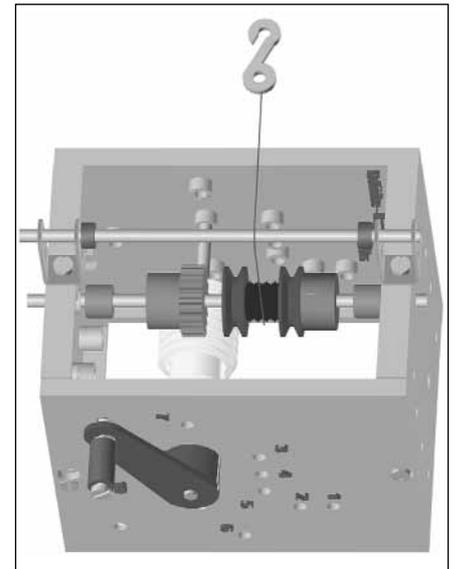
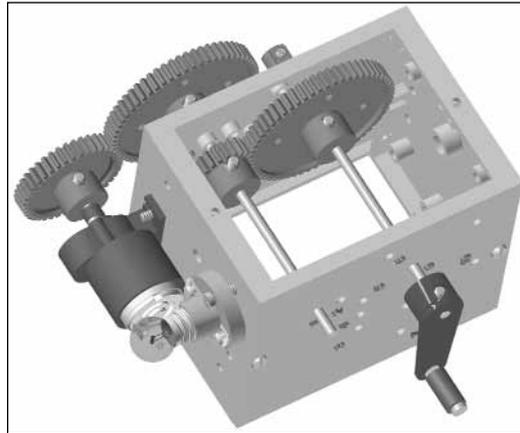
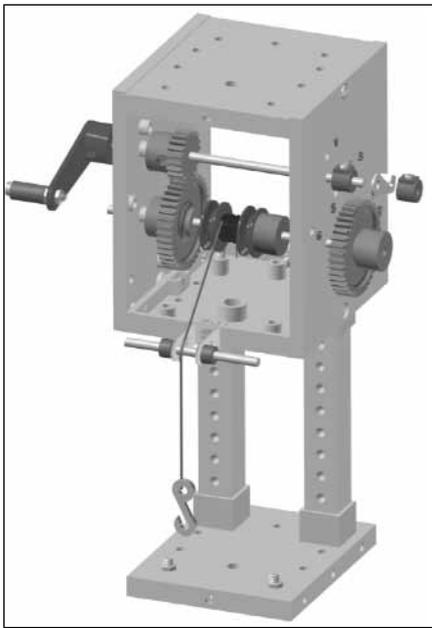


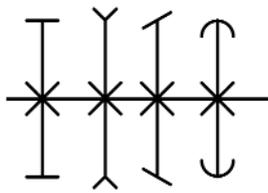
1 1 4 . 0 0 0

***Instruction sur les kits
de construction
destinés à la
construction de
maquettes techniques***

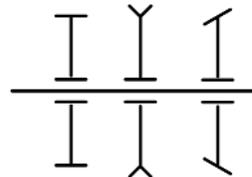


Symboles des éléments d'engrenage

On peut représenter les éléments de construction les plus importants par des symboles. Une telle représentation est appelée « schéma d'engrenage ». Ce schéma est sensé représenter l'élaboration de la construction pour en faciliter le montage.



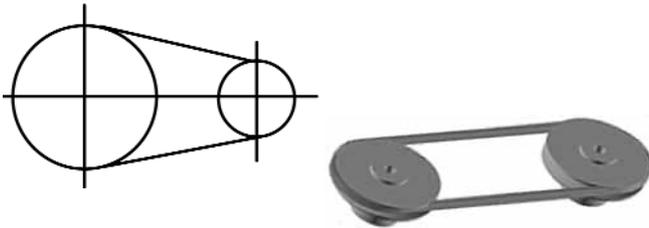
Différentes roues sont reliées de façon inamovible avec un arbre. Représentation à l'aide de croix aux points d'intersection. Élément à monter – arbre.
De gauche à droite:
Roue dentée
Poulie
Roue conique
Roue de friction



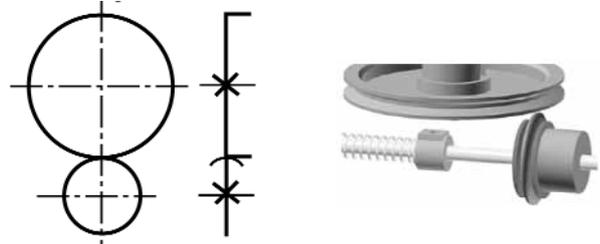
Disque de friction
Différentes roues sont mobiles et déplaçables sur l'arbre ou l'essieu. Représentation de la position avec deux traits parallèles dans l'élément à monter.
De gauche à droite
Roue dentée Poulie
Roue conique



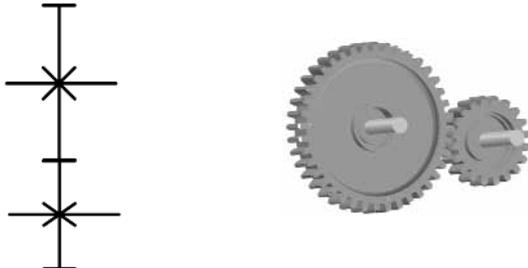
Engrenages à poulie (à entraînement)



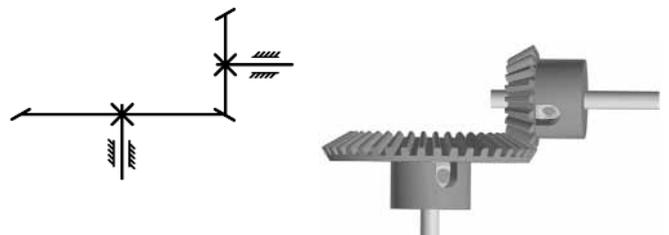
Engrenages à disque de friction (à entraînement)



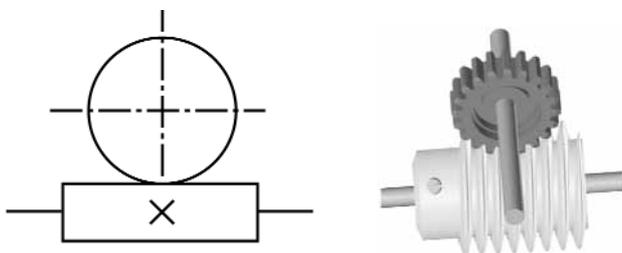
Engrenages à roue dentée (mécanique)



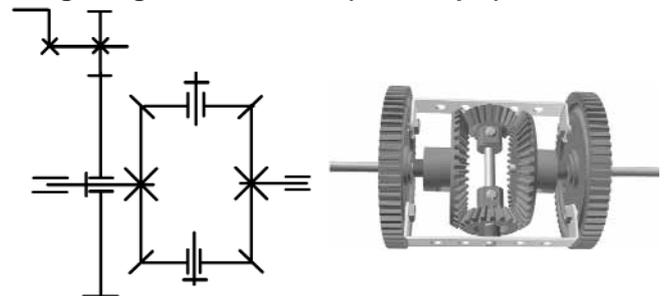
Engrenages à roue conique (mécanique)



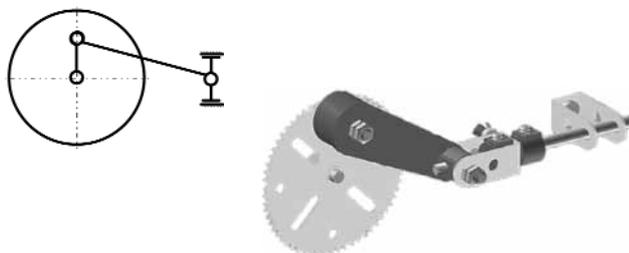
Engrenages à vis sans fin (mécanique)



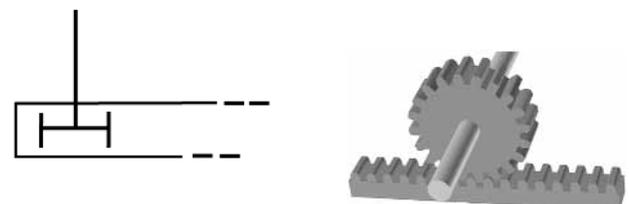
Engrenages différentiels (mécanique)



Engrenages à manivelle (mécanique)



Engrenages à crémaillère (mécanique)



1. Remarques préliminaires

Cette boîte de construction technique est destinée à nous introduire à la technique de base. Grâce au montage de modèles simples, nous connaissons mieux les tenants et aboutissants des techniques de construction. Nous allons, en l'occurrence, nous occuper particulièrement de certains types d'engrenages qui représentent une partie intégrante du modèle (un groupe de construction).

- Engrenage à courroie
- Engrenage à poulie
- Engrenage à roue dentée
- Engrenage à roue conique
- Engrenage à vis sans fin
- Mécanisme bielle-manivelle

Tous les modèles étant aptes à fonctionner, nous apprendrons également à connaître les relations fonctionnelles de chaque élément de construction, particulièrement dans les engrenages.

Quelques modèles peuvent être actionnés grâce à un moteur électrique. Une occasion de consolider nos connaissances relatives à la manipulation des éléments électroniques. Le moteur électrique est un moteur à courant continu avec un aimant permanent pour 4,5 V – 6 V. Afin de disposer, pour nos modèles, de vitesses proches de celles qui existent en réalité, le moteur a un engrenage à resp. 1 - 2 vitesses.

2. Les éléments de construction

La boîte de construction se compose pour l'essentiel des éléments suivants:

- Eléments de construction du boîtier
Avec ces éléments de construction, il est possible de monter rapidement et sans problème le boîtier à engrenage du modèle. Les trous qui se trouvent dans les éléments sont utilisés comme coussinets ou trous de fixation.
- Eléments de construction du châssis
Ces éléments de construction garantissent un développement stable du boîtier à engrenages et servent aussi de support de colonne etc...
- Propulsion
On dispose d'un moteur à engrenage et d'une manivelle pour le fonctionnement manuel des modèles
- Eléments de construction de l'engrenage
Vous disposez de toutes les roues dentées et poulies nécessaires à la construction des modèles, cela en différentes exécutions, et avec ou sans fixation. Vous avez également diverses poulies, des poulies à étages ainsi que des éléments plus spécifiques destinés à des modèles particuliers. Les roues dentées ont le module 1. Les éléments ont un trou destiné à la fixation des baguettes rondes, avec un diamètre de 4 mm.
- Diverses baguettes, vis et écrous

Ces éléments sont rangés de manière logique dans les petits compartiments de la palette. Après le démontage du modèle, on peut à nouveau ranger les éléments sans problème. De cette façon, on sera toujours prêt pour la construction du prochain modèle !

3. Remarques quant au travail

Sur les pages qui suivent, tu trouveras des instructions concernant la construction de modèle à réaliser avec cette boîte. A côté de la dénomination du modèle à construire, on trouve le type d'engrenage utilisé.

Dans le premier paragraphe des instructions, on te fixe l'objectif du problème technique à réaliser.

Les paragraphes suivants (éléments de construction, illustrations, montage) fournissent des indications concrètes pour l'élaboration du modèle. Lors de l'énumération des éléments nécessaires, on a essayé de désigner le nom de certains éléments par la fonction qu'ils occupent dans le modèle correspondant. Après le nom, il y a entre () le numéro de la pièce, qui correspond au numéro de la liste des éléments de construction.

Dans le cinquième paragraphe, on te fixe des tâches permettant d'effectuer des essais avec le modèle terminé.

Les tâches et questions liées à l'évaluation des essais figurent dans un dossier ad hoc.

En règle générale, il faut veiller à ce qui suit :

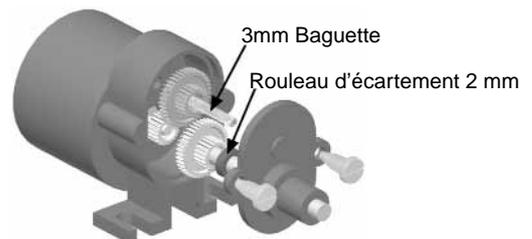
1. Ne pas trop serrer les vis et les écrous (ne pas utiliser la force), à cette fin utiliser chaque fois le tourne-vis approprié.

2. Les éléments de construction du boîtier sont reliés par des vis cylindriques M4 x 8. Les écrous destinés à relier sont déjà intégrés aux éléments. De même, les éléments du châssis sont prêts pour le montage.
3. Le manchon doit être, si nécessaire, mis dans la plaque de support de l'engrenage
4. Le moteur à engrenage fait partie du set. Sur les pages suivantes, vous lirez des descriptions du montage. Selon le cas d'application, on peut choisir la réduction des tours-minute 6 :1 ou 3 :1. Lors de la fixation du moteur, veiller toujours à mettre des disques sous les écrous et les vis !
5. La manivelle de commande doit être complétée par une douille d'écartement en guise de manivelle. Pour ce faire, tu utilises une vis cylindrique M4 x 30 et deux écrous M4. Fixe les vis de manière à ce que la douille puisse tourner !
6. En cas d'utilisation de ressorts de pression, il faudrait ajouter des disques aux deux extrémités.
7. Pour la fixation des éléments de construction des engrenages sur les arbres, on utilise la vis sans tête.
8. Dans les illustrations, les plaques du boîtier à engrenages ne sont pas montées, pour permettre une meilleure représentation des engrenages. Le montage s'effectue avec à chaque fois deux vis.
9. La fixation des liaisons électriques au moteur à engrenages est – sans soudure – facile à réaliser avec deux bornes de raccord.
Raccordement du moteur

Instruction de montage du moteur à engrenage

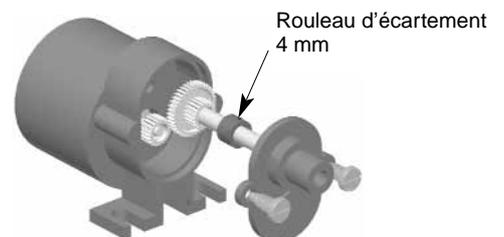
Engrenage 6 :1

1. Enfoncer le pignon Z=10 sur l'arbre du moteur
2. Enfoncer l'arbre à 4 mm avec pivot dans la roue à palier
3. Faire glisser le moteur dans le boîtier à engrenage
4. Mettre l'essieu 3 mm et la roue en étages (verte) dans le boîtier à engrenages
5. Visser le couvercle de l'engrenage avec l'arbre (2) complet et, avec 2 vis, fixer avec le boîtier à engrenage



Engrenage 3 :1

1. Montage 1-3 comme ci-dessus
2. Glisser le rouleau d'écartement sur l'arbre avec la roue à palier.
3. Fixer avec 2 vis le couvercle de l'engrenage avec l'arbre complet ou boîtier à engrenage.

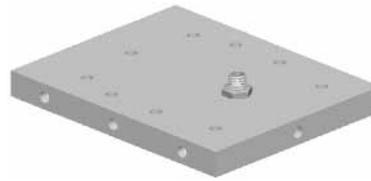


Eléments de construction

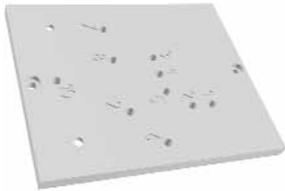
Eléments de construction du boîtier



Plaque de boîtier avec fente



Plaque de base pour boîtier avec douille taraudée et trous pour le moteur à engrenage
Manchon \varnothing 4 mm avec écrous hexagonaux



Plaque de boîtier, droite



Plaque de base pour engrenages

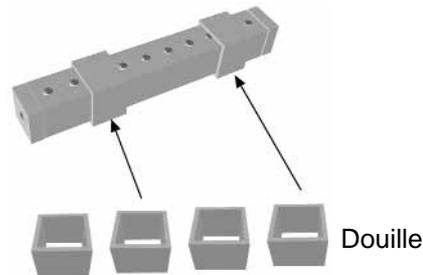


Plaque de boîtier, gauche

Eléments de construction du châssis



Bande pour profil en U
Profil en U, 100 mm de long

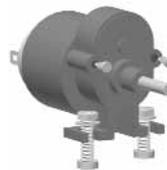


Douille

Propulsion

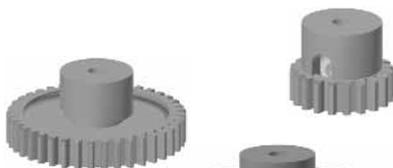


Manivelle



Moteur à engrenage, set de construction

Eléments de l'engrenage – roues dentées et poulies



Roue dentée Z20, Module 1 avec fixation
Roue dentée Z40, Module 1 avec fixation



Roue dentée Z60, Module 1 sans fixation



Roue dentée Z60, Module 1 avec fixation



Escargot, Module 1 vitesse



Roue conique Z20, Module 1 avec fixation



Poulie 20 avec fixation



Roue conique Z40, Module 1 avec fixation



Poulie 36 avec fixation



Roue de friction avec fixation



Poulie 60 avec fixation

Engrenages et poulies



Roue conique Z20,
Module 1 sans fixation



Poulie à palier 36/60
avec fixation



Poulie à palier 60/36
avec fixation

Éléments de l'engrenage



Lame de scie



Capuchon avec coin à
refendre



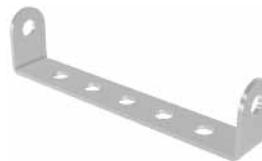
Cliquet d'arrêt



Mèche



Tambour à câble



Etrier 5 x 1 trou



Etrier 2 x 1 trou

Pièces d'engrenage diverses



Douille d'écartement 15 mm



Douille d'écartement 4 mm



Accouplement de l'arbre



Bague d'arrêt

Baguettes, tiges filetées



Baguette 60 mm de long



Baguette 90 mm de long



Baguette 120 mm de long



Baguette 150 mm de long

Vis, Ecrous, Rondelles



Vis sans tête M4



Ecrou hexagonal M4

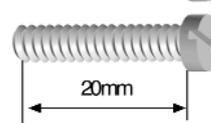


Disque \varnothing 4,3 mm

10mm



Vis cylindrique M4 x 10



Vis cylindrique M4 x 20

20mm

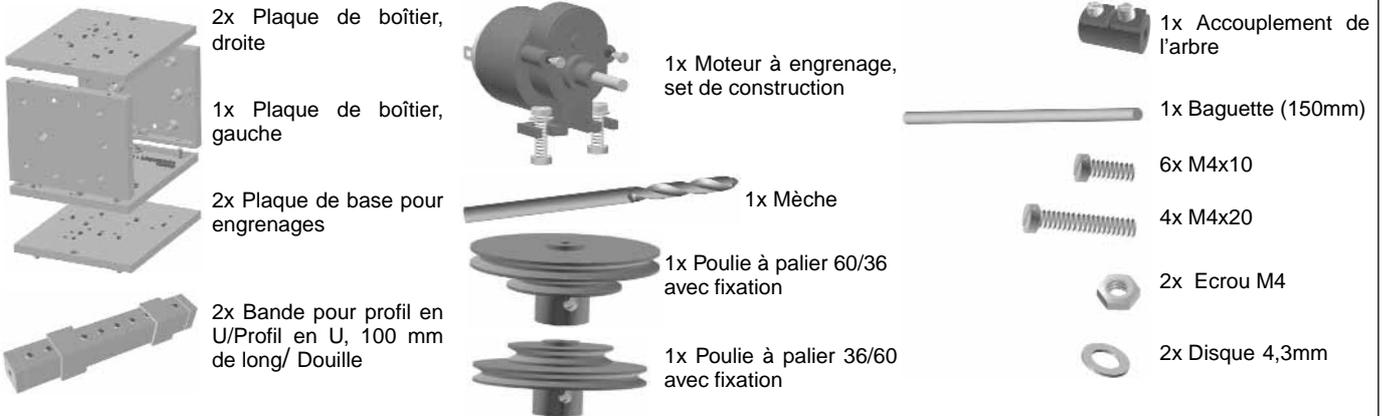
Outils



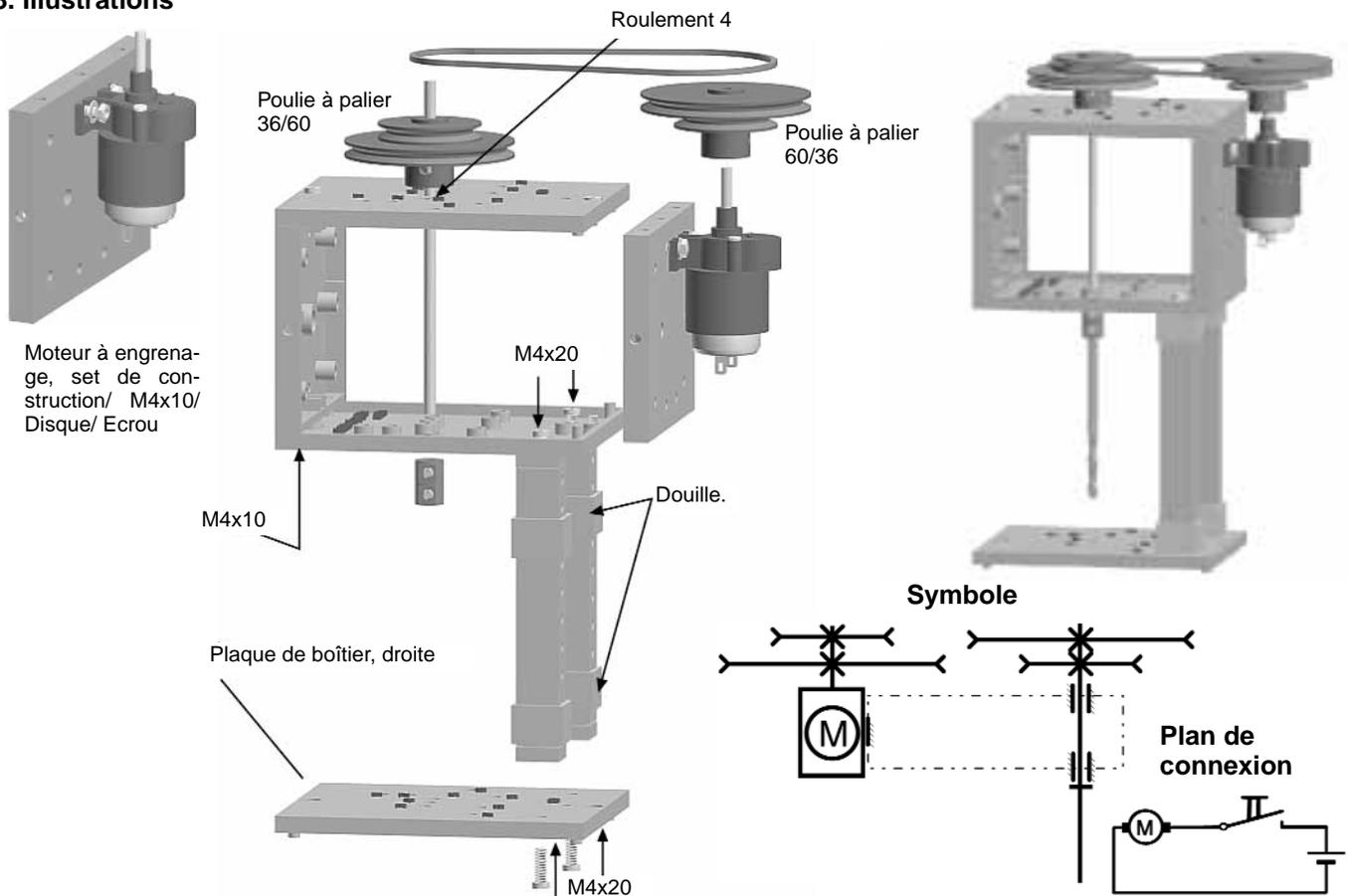
1. Objectif

Partout dans notre environnement, nous rencontrons des machines qui nous facilitent énormément le travail. Nous avons appris qu'une machine est constituée de plusieurs éléments regroupés. Nous envisageons la construction d'un modèle de perceuse de table. Cela nous permettra d'analyser la manière dont les éléments regroupés reportent la puissance et le mouvement d'engrenage en engrenage.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

- 4.1 Monte le châssis selon le dessin
- 4.2 Monte le moteur à engrenage sur la plaque d'engrenage et met un disque à palier sur le moteur!
- 4.3 Pose dans le palier 4, la baguette et monte le disque à palier
- 4.4 Fixe la mèche avec l'élément 3! Assure la broche de perçage avec l'élément, cela pour éviter le déplacement.

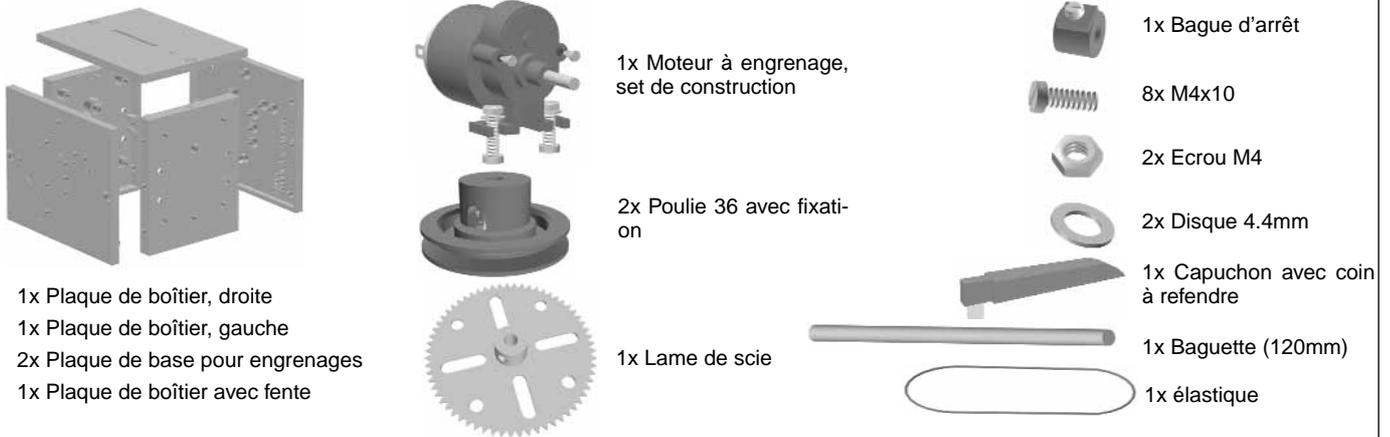
5. Essais

- 5.1 Tourne le disque propulseur à palier dans le sens des aiguilles d'une montre et observe le sens de rotation du disque à palier
- 5.2 Tourne le disque propulseur à palier 2 fois (4 fois, 6 fois) et constate combien de fois le disque s'est tourné dans cet intervalle de temps !
- 5.3 Ferme le circuit électrique et fais des essais de fonctionnement!

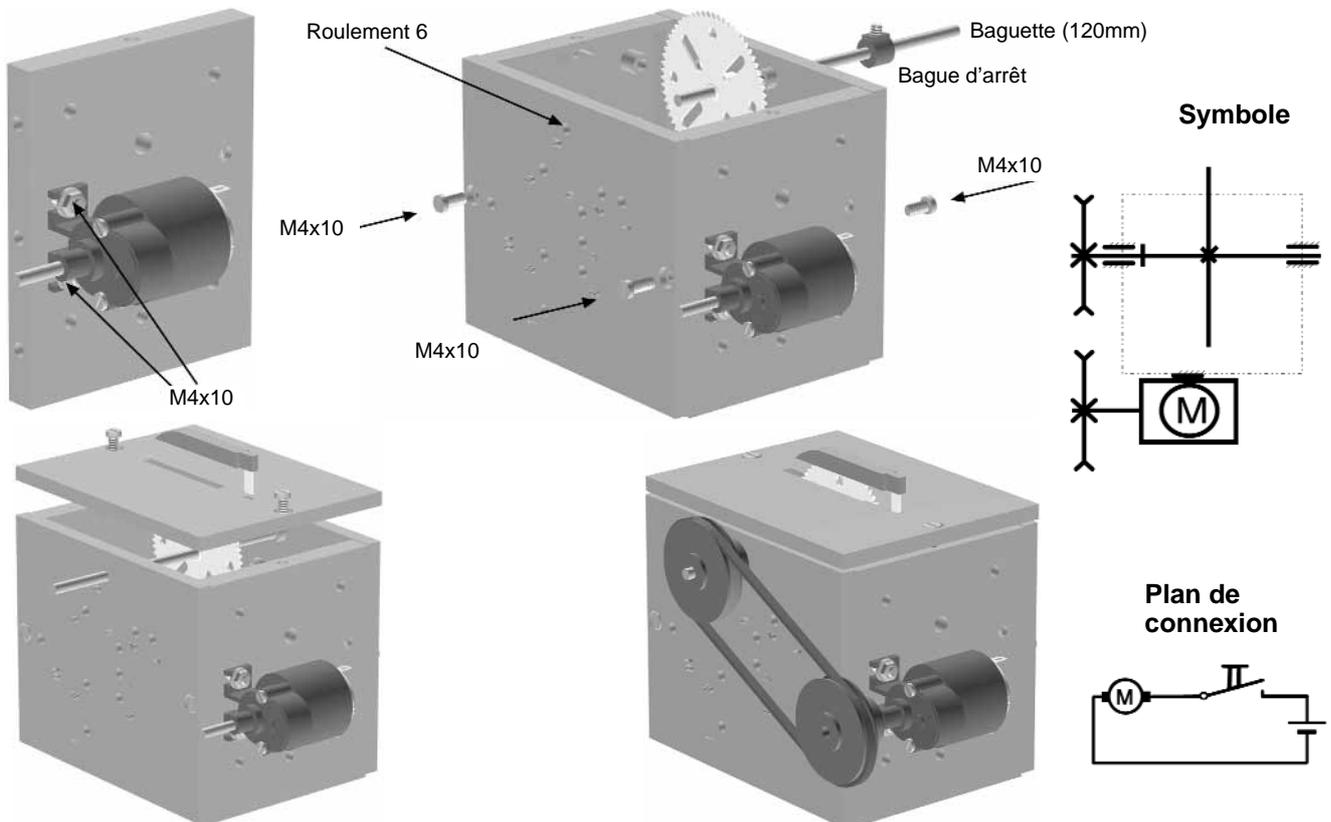
1. Objectif

Nous souhaitons construire une maquette de scie circulaire de table.
De telles scies sont utilisées pour raccourcir ou découper des lattes, planches, plaques etc...
Le montage nous permettra de mieux connaître les éléments et les groupes de construction les plus importants pour ce genre de scie.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

- 4.1 Choisis les éléments de construction et monte le châssis de la machine !
- 4.2 Mets la broche d'atelier dans le palier 6 et continue de monter selon le dessin. Enfonce d'abord de l'intérieur une bague d'arrêt, et ensuite la lame de scie sur la broche d'atelier !
- 4.3 Monte la table de machine en vissant l'élément 1 !
- 4.4 Introduis le coin à refendre avec le capuchon dans la petite fente de la table !
- 4.5 Fixe le moteur électrique au châssis de machine
- 4.6 Monte les poulies correspondantes et pose la poulie motrice

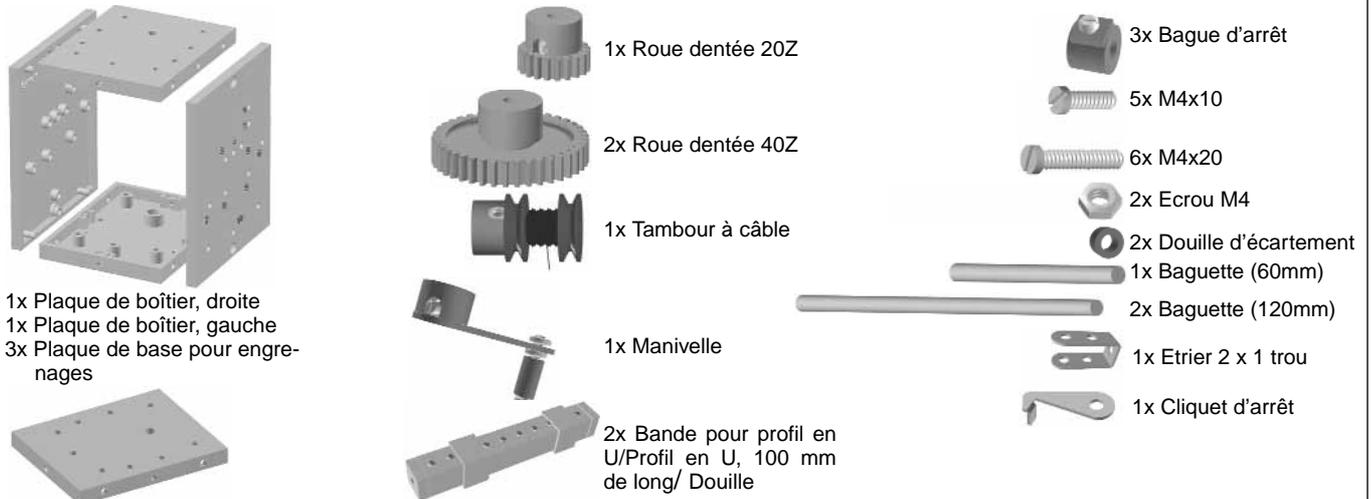
5. Essais

- 5.1 Détermine le rapport d'engrenage !
- 5.2 Monte une autre poulie afin d'obtenir un rapport d'engrenage de 1 : 2 !
- 5.3 Relie les éléments de construction électroniques selon le plan des connexions!
- 5.4 Ferme le circuit électrique. Observe le sens de rotation de la lame de scie circulaire !
- 5.5 Coupe un morceau de papier en deux avec l'aide de la scie circulaire de table

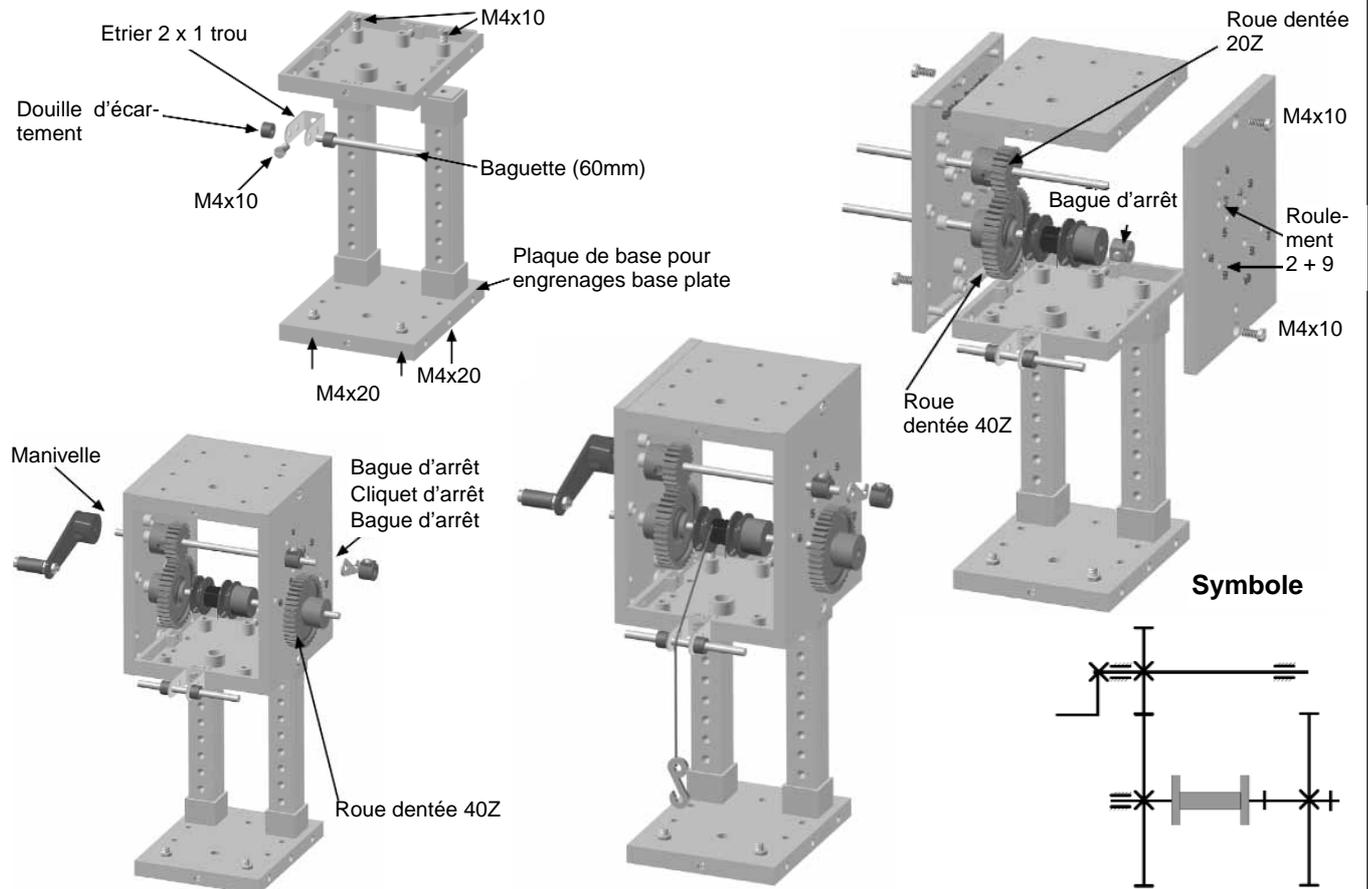
1. Objectif

Dans la construction des modèles précédents, nous n'avons utilisé que des engrenages entraînés par adhérence pour la transmission de la force et des mouvements de rotation. Nous voulons connaître un autre groupe d'engrenages avec lesquels le report de force et de mouvement s'effectue mécaniquement. Avec le premier modèle, nous apprenons le montage et le fonctionnement d'un treuil à câble et appliquons en même temps un type simple d'engrenages mécaniques.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

4.1 Sélectionne les éléments de construction et monte le châssis du treuil !

4.2 Continue le montage selon les illustrations !

Remarque: Pose l'arbre d'entraînement dans le support 2 et l'arbre de déroulement dans le support 9 !

5. Essais

5.1 Tourne la manivelle de commande et détermine le rapport d'engrenage !

5.2 Tourne la manivelle de commande et observe le sens de rotation de l'entraînement et du déroulement (tambour à câble) !

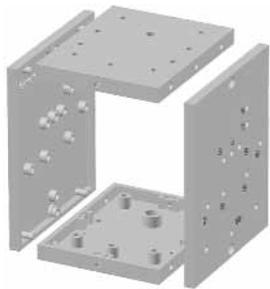
5.3 Fais un test de fonctionnement en soulevant une charge à l'aide du treuil à câble! Que constates-tu lorsque la manivelle de commande est lâchée ?

5.4 Monte un clapet d'arrêt avec roue de blocage (roue droite 13) de façon à ce qu'un déroulement du tambour soit impossible!

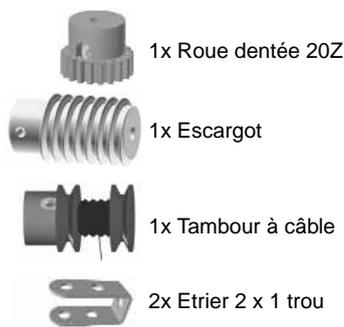
1. Objectif

Un troisième type d'engrenage à roue dentée est l'engrenage à vis sans fin. Nous souhaitons apprendre à connaître les éléments de construction les plus importants et le mode de fonctionnement de cet engrenage, sur l'exemple d'un treuil à câble. Dans le même temps, nous consoliderons nos connaissances des engrenages mécaniques.

2. Eléments de construction



1x Plaque de boîtier, droite
1x Plaque de boîtier, gauche
2x Plaque de base pour engrenages



1x Roue dentée 20Z

1x Escargot

1x Tambour à câble

2x Etrier 2 x 1 trou



3x Bague d'arrêt

2x Bague d'arrêt pour élastique

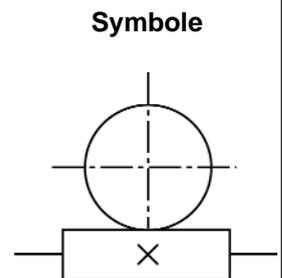
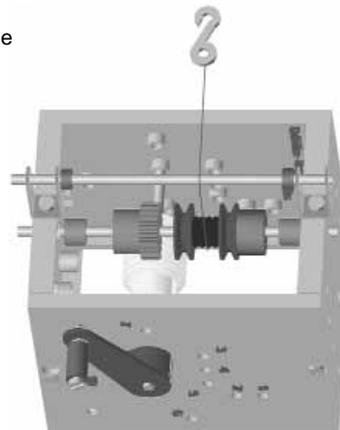
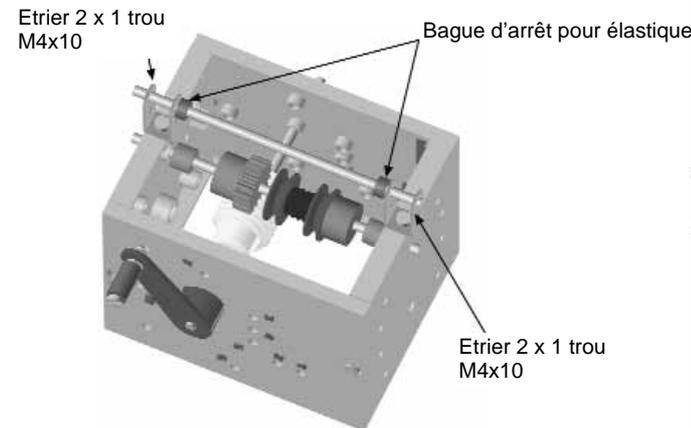
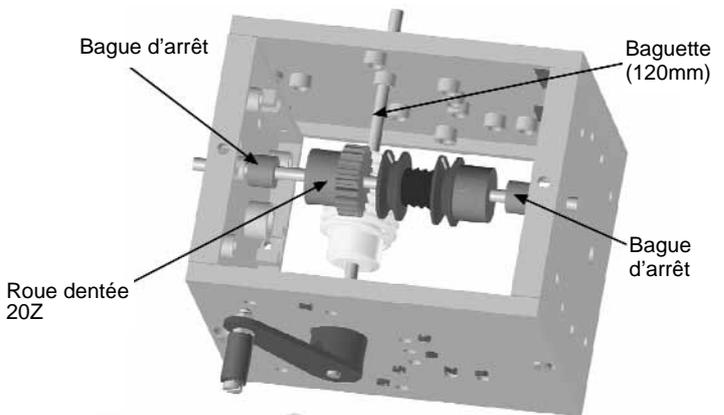
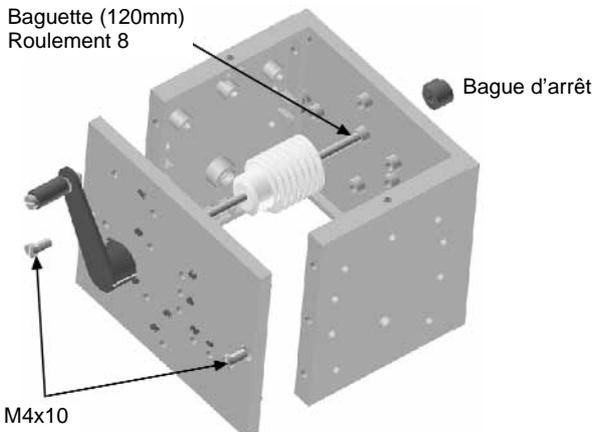
6x M4x10

1x Manivelle

2x Baguette (120mm)

3. Illustrations

Baguette (120mm)
Roulement 8



4. Montage

- 4.1 Sélectionne les éléments de construction et monte le châssis du treuil !
- 4.2 Mets l'arbre du tambour à câble dans le roulement et monte de l'intérieur, 2 bagues d'arrêt, la roue dentée et le tambour à câble !
- 4.3 Mets le deuxième arbre dans le roulement 3 et monte de l'intérieur une bague d'arrêt et une vis sans fin! Assure également ces arbres contre le déplacement!

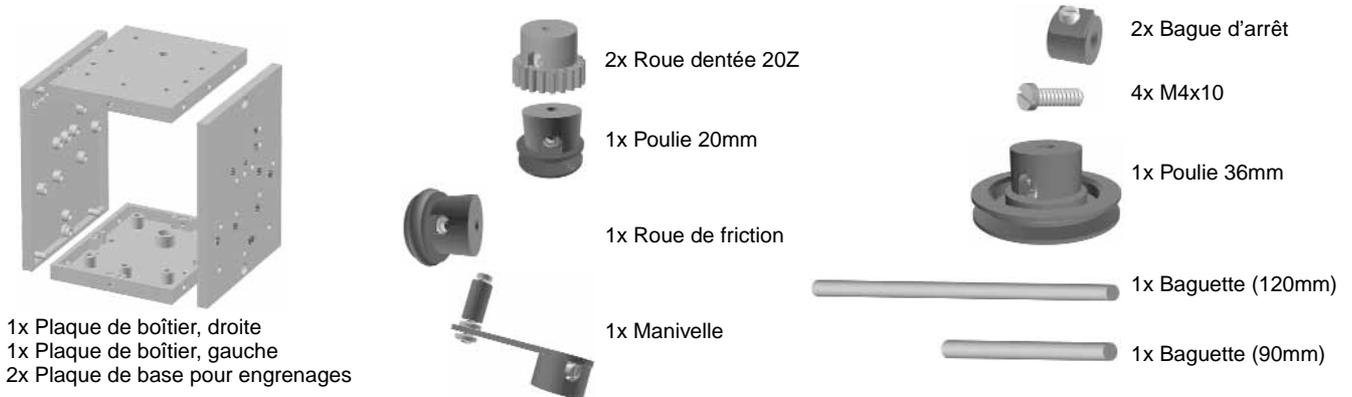
5. Essais

- 5.1 Essaie, avec la main, de tourner les arbres et détermine quel arbre est l'arbre de commande resp. quelle roue dentée est la roue motrice! Observe le sens de rotation !
- 5.2 Monte la manivelle de commande sur l'arbre de commande !
- 5.3 Détermine le rapport d'engrenage !
- 5.4 Effectue un essai de fonctionnement, en soulevant une charge à l'aide du treuil à câble! Que constates-tu lorsque la manivelle de commande est lâchée ?

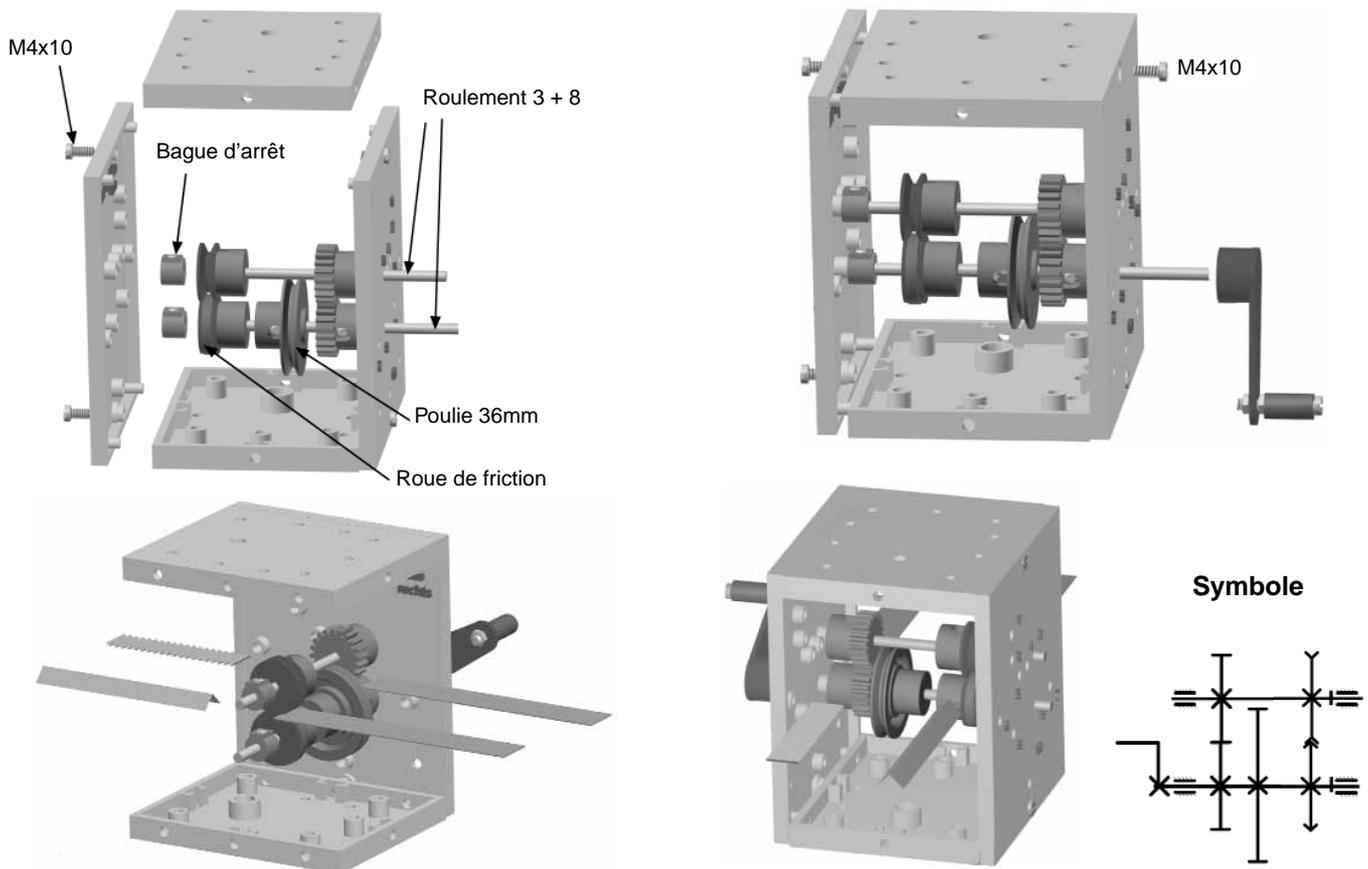
1. Objectif

Sur le modèle d'une machine à moulures, nous voulons appliquer nos connaissances sur l'engrenage à roue dentée et envisager le montage d'un tel engrenage. De telles machines à moulures servent à la réalisation de profils divers dans des bandes en tôle. Selon l'épaisseur de la tôle, la propulsion s'effectue à la main ou par l'intermédiaire d'un moteur électrique.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

4.1 Sélectionne les éléments de construction 2,3,4 et 5 et monte le boîtier de la machine

4.2 Veille aux conditions suivantes lors de la suite du montage :

- Le rapport d'engrenage requis est de 2 :1. Le sens de rotation des roues dentées doit être opposé!
- L'arbre avec la manivelle de commande et la roue dentée motrice est posé dans le roulement 9 !
- L'arbre avec cylindre (17) et roue droite motrice dans le roulement 8
- L'arbre avec cylindre (20) dans le roulement 3

5. Essais

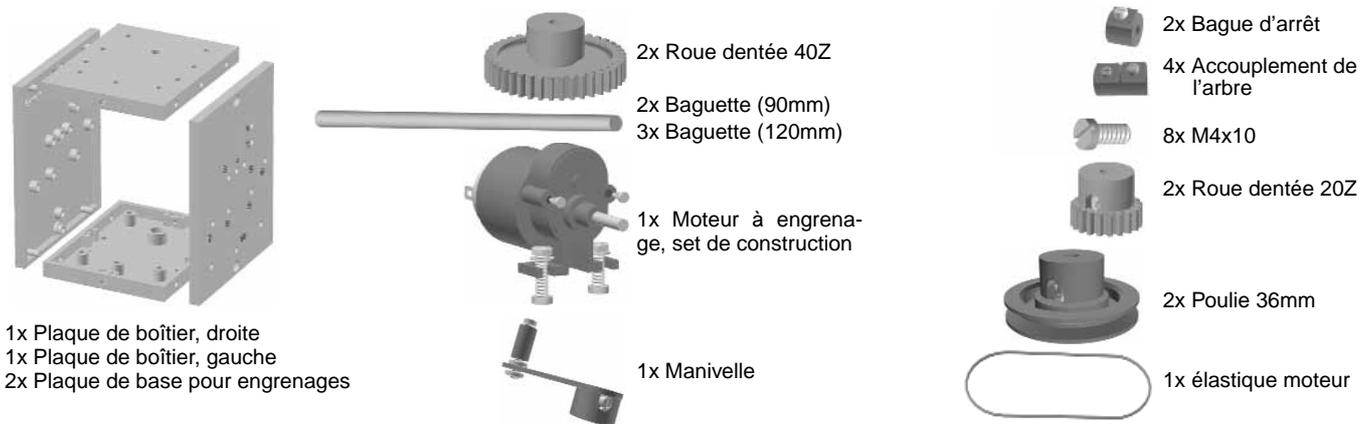
5.1 Contrôle dans l'ordre chacune des conditions individuelles demandées.

5.2 Essaie, avec ton modèle de machine à moulures, de former une bande de carton. Contrôle, avant et après l'essai, la rigidité de la bande de carton !

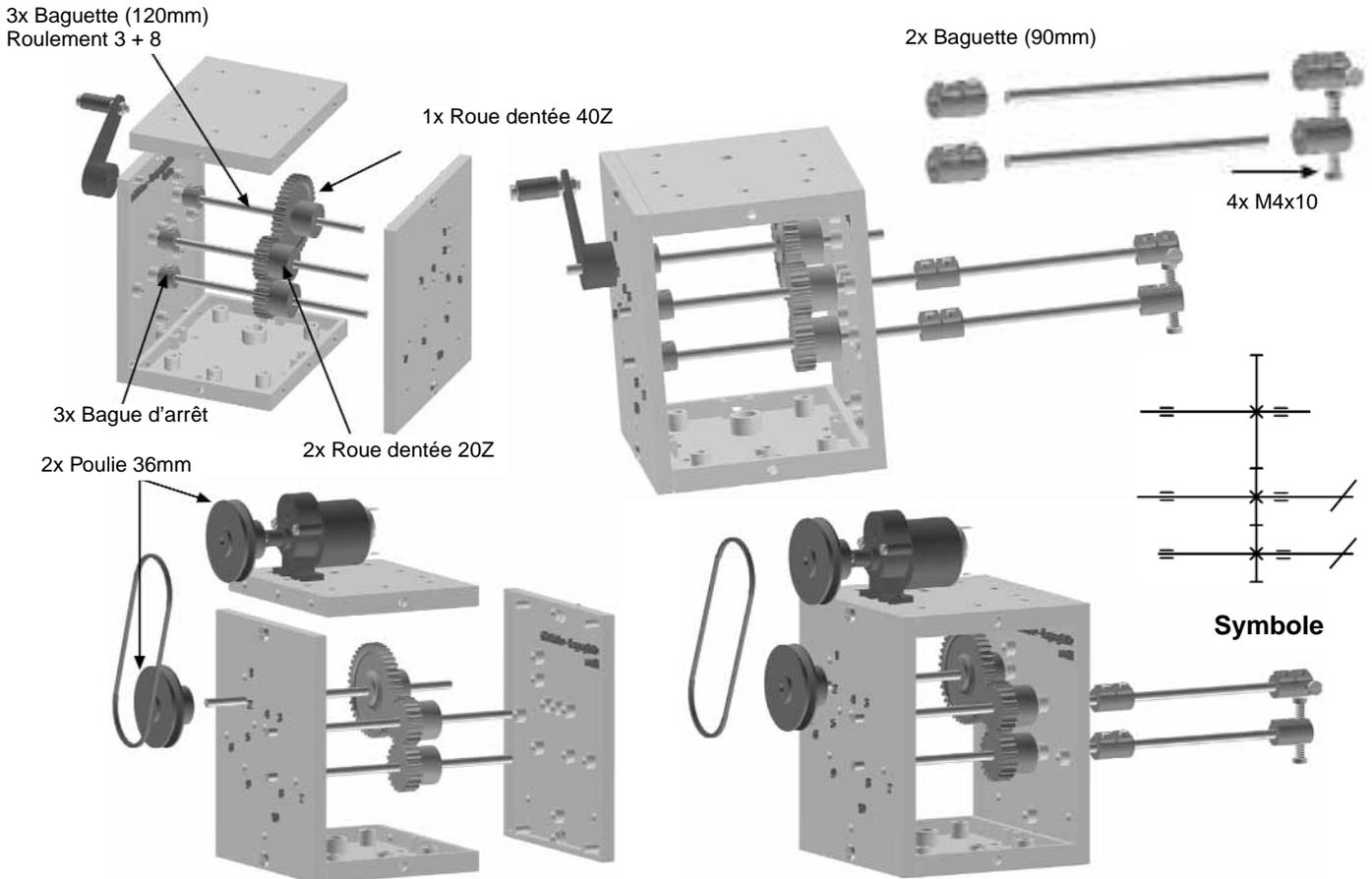
1. Objectif

Sur le modèle d'un mixeur manuel, nous voulons appliquer nos connaissances sur l'engrenage à roue dentée et exercer le montage d'un tel engrenage. De tels appareils à mixer trouvent leur utilisation dans un ménage. Le mixeur est équipé de deux mélangeurs. Les outils de mélange doivent avoir un sens de rotation différent.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

- 4.1 Monte le boîtier de l'engrenage selon le dessin !
- 4.2 Mets l'arbre de commande avec manivelle (10) et élément (14) dans le roulement 1. Attention à la bague d'arrêt et au disque
- 4.3 Monte les « arrêts » avec les roues dentées (12) dans le roulement 6 et 9. Attention aux bagues d'arrêt et au disque !
- 4.4 Mets les accouplements de l'arbre et, selon le dessin, monte les outils de mixage (49)!

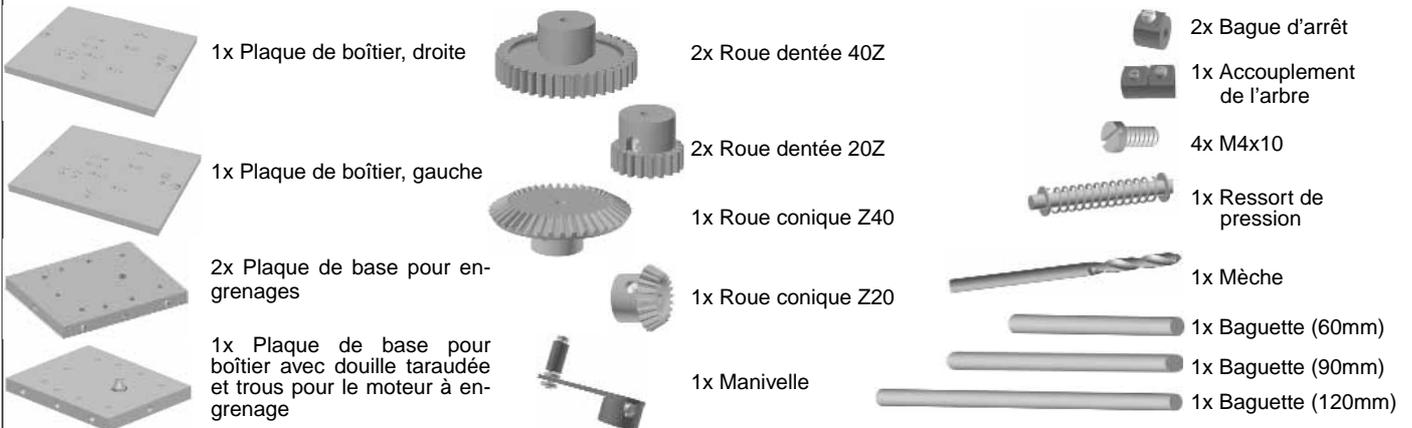
5. Essais

- 5.1 Tourne la manivelle de commande et observe le sens de rotation de l'entraînement et des outils de mixage !
- 5.2 Tourne la manivelle de commande et détermine le rapport d'engrenage!
- 5.3 Effectue un essai de fonctionnement !

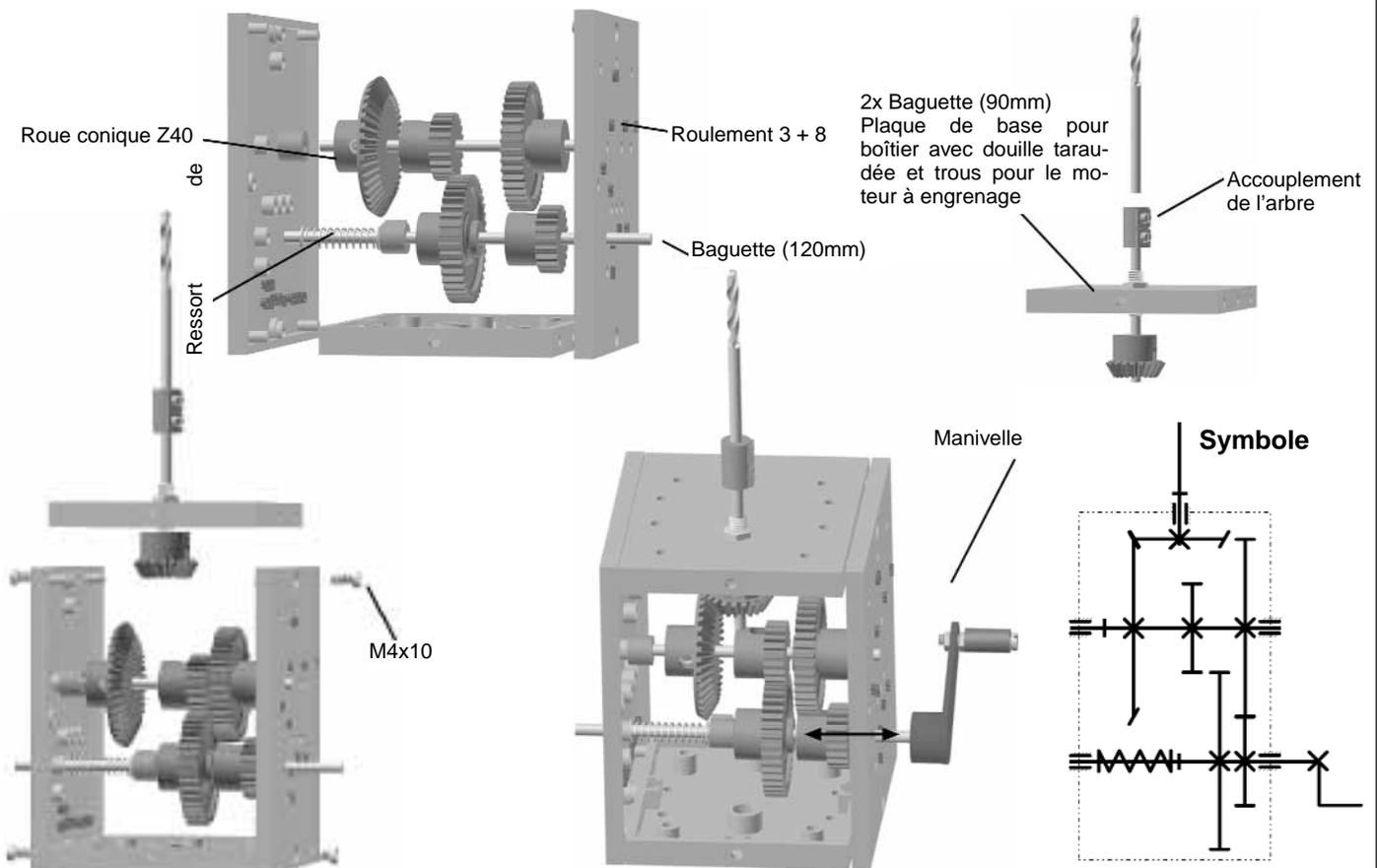
1. Objectif

Ce modèle nous permettra de connaître le montage et le fonctionnement des perceuses manuelles. Ce sera aussi l'occasion d'élargir nos connaissances dans le domaine des engrenages mécaniques en nous familiarisant avec un autre type d'engrenages à roue dentée.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

- 4.1 Sélectionne les éléments de construction et monte le boîtier de la machine !
- 4.2 Mets la broche de perçage dans le manchon et monte la roue conique! Assure la broche de perçage contre le déplacement !
- 4.3 Mets l'arbre d'engrenage (40) dans le roulement 9 et monte de l'intérieur, bagues d'arrêt, roue conique, roue dentée et roue dentée. Veille à ce qu'il y ait peu de jeu entre les roues coniques et assure l'arbre contre le déplacement !
- 4.4 Mets l'arbre de commande dans le roulement 2 et monte de l'intérieur, bague d'arrêt, roue dentée, roue dentée et le ressort de pression, conformément aux illustrations
- 4.5 Monte la manivelle de commande !

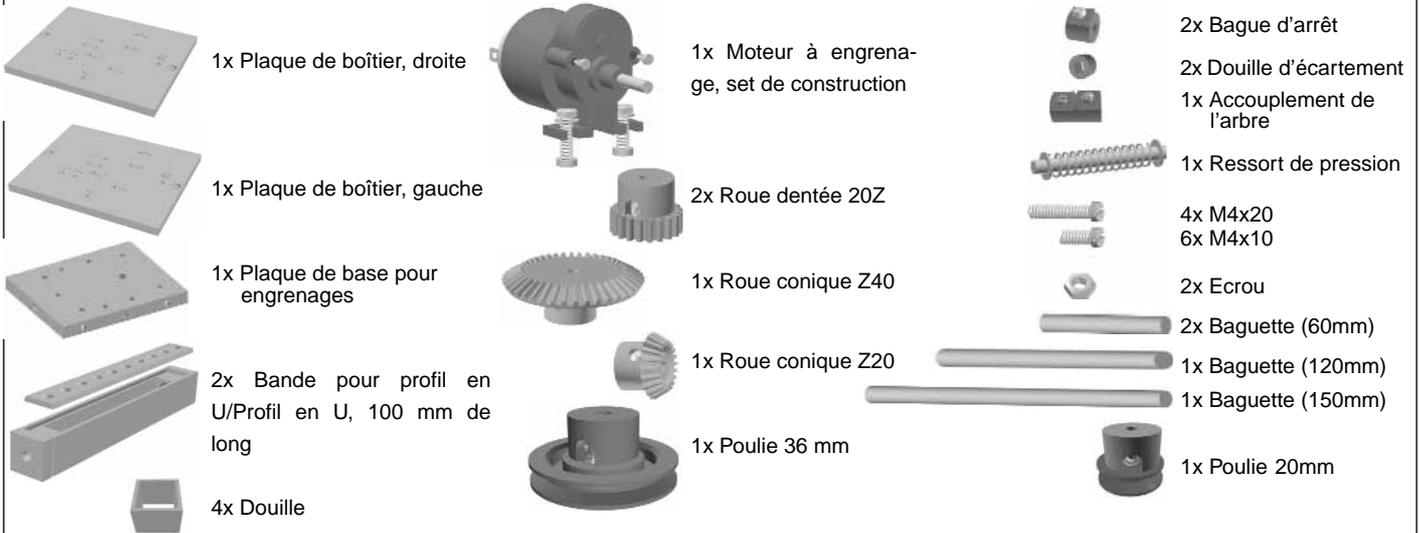
5. Essais

- 5.1 Tourne la manivelle de commande et observe le sens de rotation de la broche de perçage !
- 5.2 Tourne la manivelle de commande et détermine le rapport d'engrenage !
- 5.3 Pousse la manivelle de commande en direction du boîtier de la machine et répète les essais 5.1 et 5.2

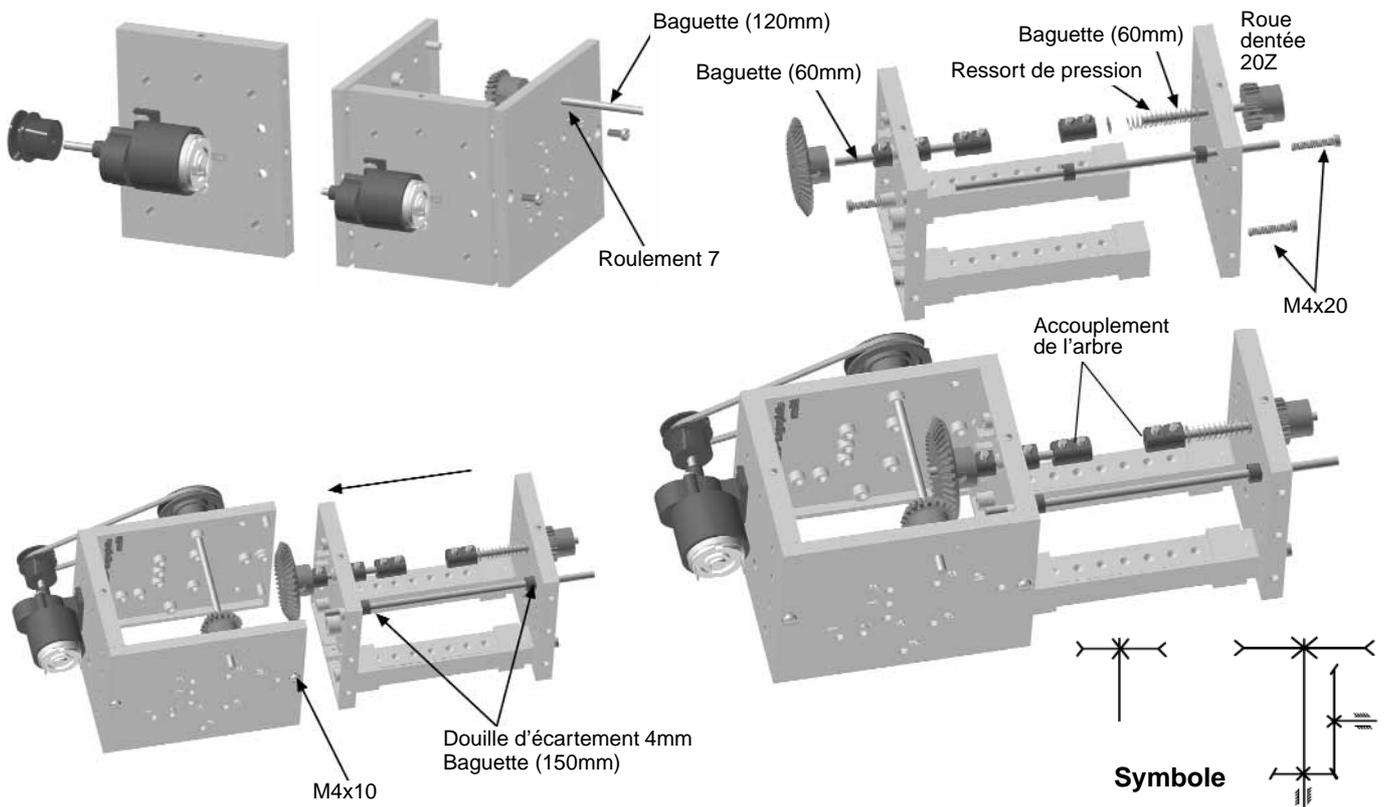
1. Objectif

A l'aide de ce modèle, nous connaissons le fonctionnement d'une machine avec laquelle on peut travailler une petite pièce (baguette de bois de 4 mm de diamètre). De telles machines trouvent leur application dans le domaine des hobbies et dans les petites entreprises. Outre l'exécution du mouvement de commande, nous pourrions également serrer une pièce à travailler et l'entraîner.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

- 4.1 Monte selon le dessin, le boîtier de l'engrenage avec le moteur et les éléments de construction du châssis !
- 4.2 Monte la commande dans le roulement 7!
- 4.3 Dans la plaque d'engrenage mets l'élément avec la bague d'arrêt et l'accouplement d'arbre! Monte, selon le dessin le support de la pièce avec le ressort de pression!
- 4.4 Entre les plaques d'engrenage, mets l'élément avec des bagues d'arrêt comme support pour les outils !
- 4.5 Relie les éléments électrotechniques selon le plan des connexions

5. Essais

- 5.1 Fais un essai de fonctionnement de la machine sans pièce à usiner !
- 5.2 Observe les éléments de la machine qui tournent !
- 5.3 En actionnant le ressort, serre la pièce et observe maintenant quels sont les éléments de la machine qui tournent !
- 5.4 Place un crayon sur l'essieu et pousse le contre la pièce qui tourne (baguette en bois). Que constates-tu ?

1. Objectif

Cette maquette nous permettra de connaître le fonctionnement d'un autre type d'engrenage à roue conique. Cet engrenage est surtout utilisé dans la construction de véhicules à moteur. Il permet de répartir régulièrement la force motrice sur des éléments réducteurs (par ex. roues) et également de garantir, dans les virages, des vitesses de tours différentes pour chaque roue (différentiel).

2. Eléments de construction



1x Plaque de boîtier, droite
1x Plaque de boîtier, gauche
2x Plaque de base pour engrenages

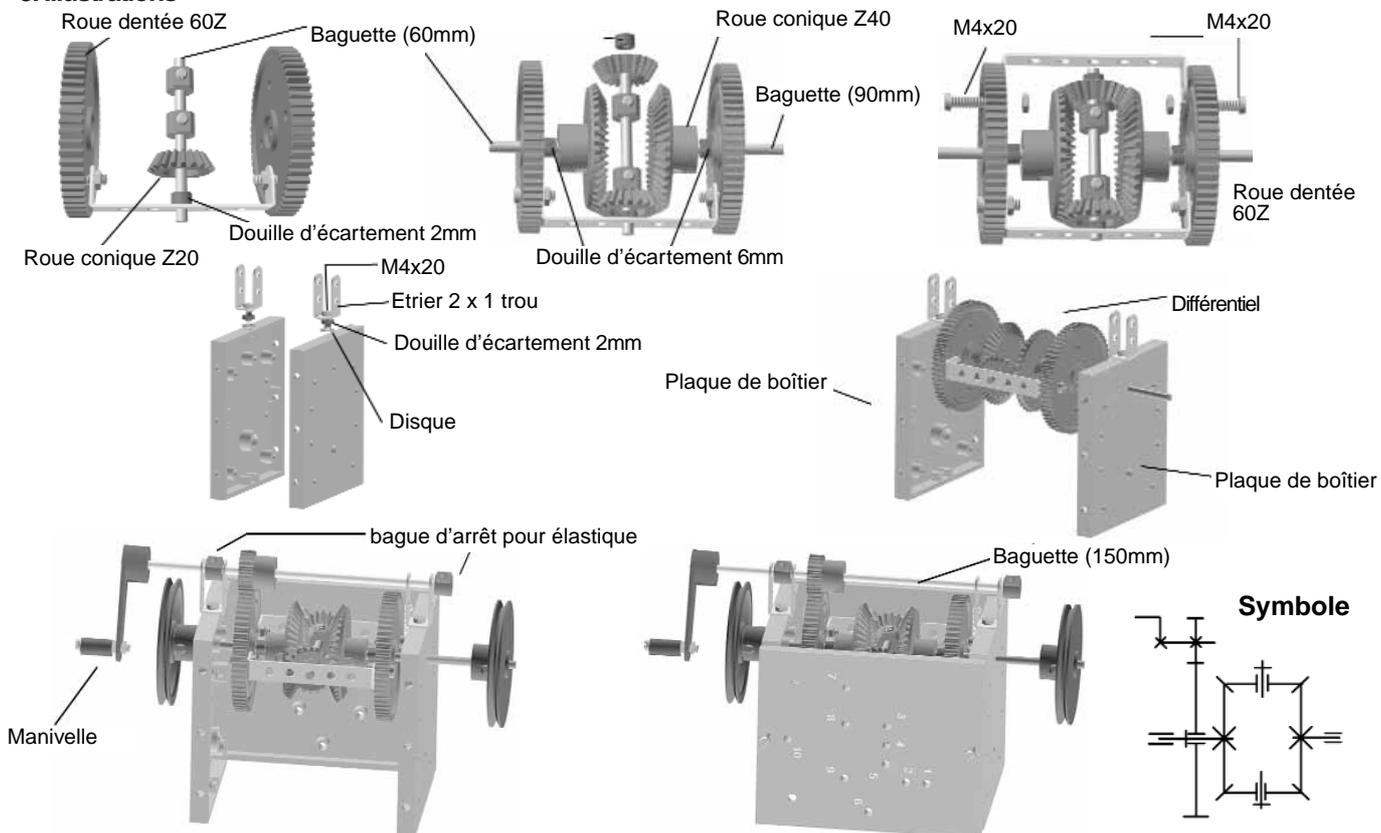


2x Roue dentée 60Z
2x Roue dentée 20Z
1x Roue conique Z40
1x Roue conique Z20
1x Poulie 60 mm
1x Manivelle
2x Etrier 5 x 1 trou



2x Bague d'arrêt
2x bague d'arrêt pour élastique
2x Douille d'écartement 2mm
2x Douille d'écartement 4mm
2x Douille d'écartement 6mm
10x M4x10
4x Ecrou
2x Disque
2x Baguette (60mm)
1x Baguette (90mm)
1x Baguette (150mm)

3. Illustrations

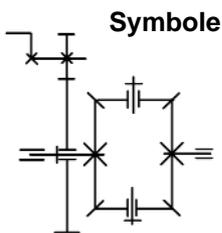


4. Montage

- 4.1 Monte le boîtier d'engrenage avec les éléments du boîtier!
- 4.2 Monte le boîtier différentiel avec les éléments. Fixe à chaque fois au milieu des étriers une vis. Assure les vis avec deux écrous. Dispose les roues dentées selon l'ordre du dessin!
- 4.3 Mets le boîtier différentiel dans le boîtier de l'engrenage. Enfonce les arbres selon l'illustration, à travers le support des éléments et les trous des éléments!
- 4.4 Mets les roues coniques dans l'engrenage et fixe les roues coniques sur les arbres. Utilise à chaque fois un élément, afin que les roues coniques entrent en contact!
- 4.5 Fixe les sabots d'appui sur le boîtier de l'engrenage! Utilise à chaque fois un écrou comme support! Monte la commande avec roue droite, arbre, bagues d'arrêt et manivelle selon le dessin. Monte deux roues dentées selon le dessin sur les arbres d'arrêt!

5. Essais

- 5.1 Fais un essai de fonctionnement de l'engrenage!
- 5.2 Observe quels éléments de l'engrenage se tournent!
- 5.3 En alternance, bloque une force d'inertie et tourne la manivelle de commande. Observe le comportement de l'autre force d'inertie!

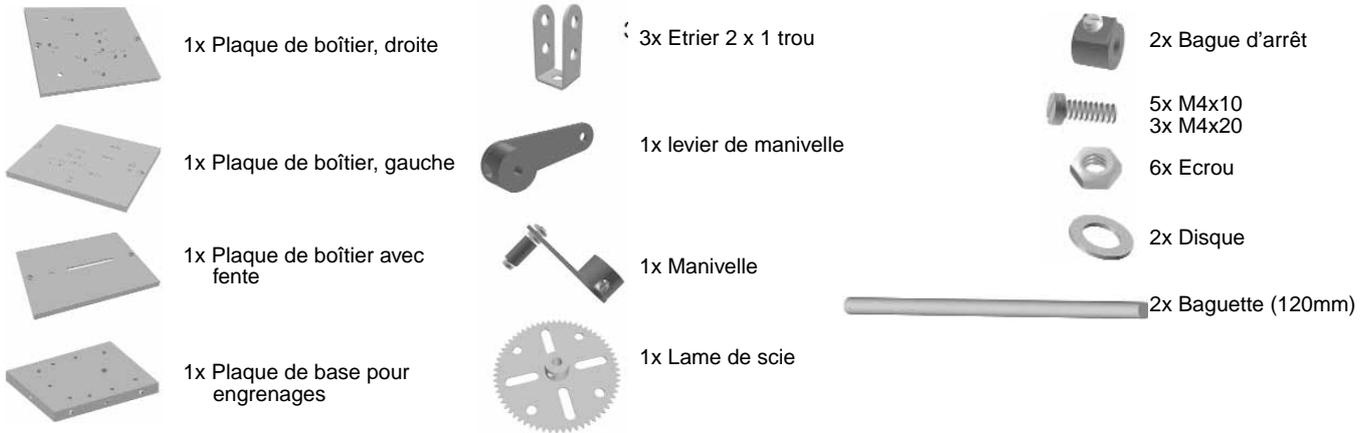


1. Objectif

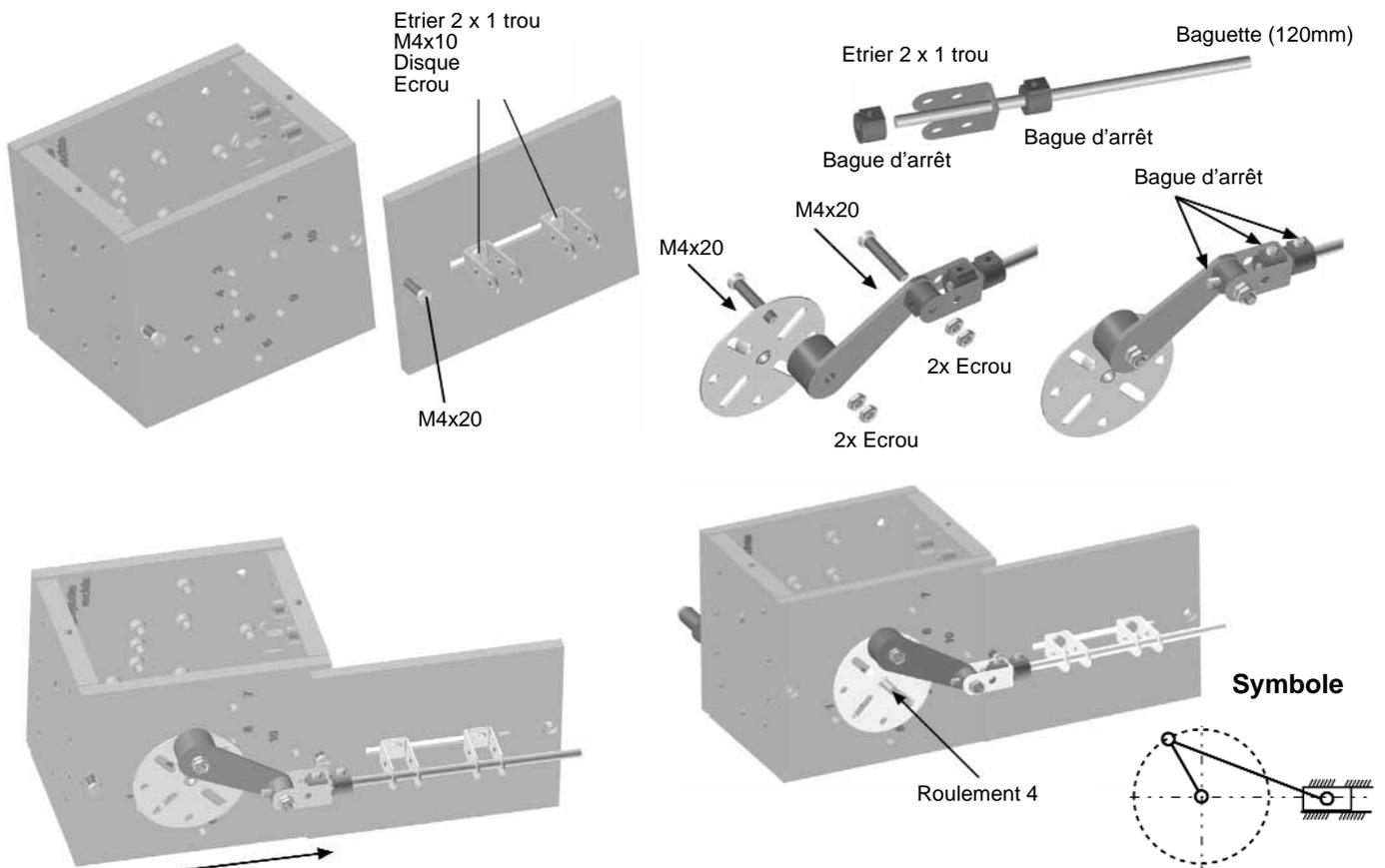
Ce modèle est sensé représenter les plus importants éléments de construction, tâches et applications de ce type d'engrenage.

Nous rencontrons ce type d'engrenage dans de nombreuses applications pratiques.

2. Eléments de construction



3. Illustrations



4. Montage

- 4.1 Monte le boîtier de l'engrenage avec les éléments de construction 2,3,4,5 !
- 4.2 Fixe la plaque du boîtier d'engrenage (1) selon le dessin, au boîtier d'engrenage !
- 4.3 Visse les étriers (33) sur la plaque (1) !
- 4.4 Sélectionne les éléments de construction (2 x 37 et 1 x 33) et monte le poussoir !
- 4.5 Monte le disque de manivelle (26) avec l'élément (10, 37, 46,2 x 50) et relie l' ensemble avec le poussoir
- 4.6 Mets l'arbre de manivelle (41) dans le support 4 et fixe la manivelle de commande et la bielle-manivelle !

5. Essais

- 5.1 Tourne la manivelle de commande et contrôle la capacité de fonctionnement !
- 5.2 Répète le procédé et examine les mouvements du disque de manivelle et du poussoir !
- 5.3 Modifie la course de coulisseau sur la roue (26) !