

Date d'édition : 04.06.2026

Ref : EWTGUMT122

MT 122 Montage d'un engrenage planétaire (Réf. 051.12200)

Livré avec fichiers: DXF, STEP et PDF et accès Media Center



Les engrenages planétaires transmettent et augmentent souvent le couple tout en réduisant simultanément la vitesse.

Ils sont souvent utilisés dans les éoliennes et comme transmissions automatiques dans les véhicules.

Le montage MT 122 traite d'un engrenage planétaire à un étage avec trois satellites.

L'engrenage est entraîné par la roue solaire.

La couronne est bloquée.

Le kit MT 122 fait partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation; il est conçu pour l'apprentissage pratique dans l'enseignement professionnel et les centres de formation continue.

Il offre un lien évident et étroit entre les connaissances théoriques et pratiques.

Montage et démontage sont aisément réalisables pendant la durée habituelle d'un cours.

Pour ces travaux, les outils simples fournis sont les seuls nécessaires.

Les dispositifs d'ajustement de l'engrenage sont conçus de telle sorte que l'ensemble du montage puisse se effectuer par la force manuelle.

La documentation didactique multimédia de conception moderne fournit des informations techniques très complètes et détaillées, qui servent de base à la conception du cours.

La documentation didactique est constituée pour l'essentiel d'un jeu complet de dessins techniques sous forme de fichier, avec listes de pièces, dessins des pièces détachées, vues éclatées, dessin de montage et dessins en 3D.

Tous les dessins techniques sont en conformité avec les normes, et cotés pour la fabrication.

Le jeu de dessins de fichiers est constitué de fichiers CAO, STEP y PDF. Très utile également: des vidéos de montage.

Toutes les désignations sont en anglais.

Laide au transport MT 120.02 ou le diable MT 120.01 conviennent au transport pratique du kit.

Contenu didactique / Essais

- fonction et construction d'un engrenage planétaire
- planification et présentation des opérations de montage
- montage et démontage, également à des fins de maintenance et de réparation
- lecture et compréhension de dessins industriels (fichiers PDF, CAD, STEP)
- familiarisation avec différents éléments de machine: roulements à billes, garnitures détachées d'arbre
- familiarisation avec les auxiliaires et dispositifs de montage
- génération de programmes pour l'impression 3D et l'usinage CNC

Les grandes lignes

- exemple de kit conforme à la pratique: l'engrenage planétaire avec couronne bloquée
- champ d'apprentissage étendu avec des problématiques interdisciplinaires
- partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation

Date d'édition : 04.06.2026

- documentation didactique multimédia: 3D-PDF, fichiers CAO/ STEP, vidéos

Les caractéristiques techniques

Dimensions de l'engrenage sans raccords arbre

Lxlxh:: 140x115x115mm

Transmission

roue solaire

nombre de dents: z=24

module normal: m=1mm

satellites

nombre: 3

nombre de dents: z=7

module normal: m=1mm

couronne

nombre de dents: z=96

module normal: m=1mm

rapport de transmission: i=5

Couple de sortie nominal

160Nm à 3000min⁻¹

Raccords arbre

entraînement: Øxl: 14x34mm

sortie: Øxl: 30x45mm

Liste de livraison

- 1 kit
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de dispositifs de montage
- 1 jeu de petites pièces
- 3x système de rangement avec mousse de protection
- 1 documentation didactique, incluant la description technique du système, la liste et les dessins complets des pièces détachées (PDF, CAD, STEP), la description des procédures de montage et de démontage, vidéos de montage

Accessoires disponibles et options

MT 120.01 Diable

MT 120.02 Chariot de transport pour valise MT 120/121/122

Produits alternatifs

GL 410 Montage d'engrenages simples

MT 110 Station de montage d'un engrenage droit et à vis sans fin

Lien vidéo de présentation:

https://youtu.be/_HUCnfwoJtQ

<https://youtu.be/-jK9XJfDi8c>

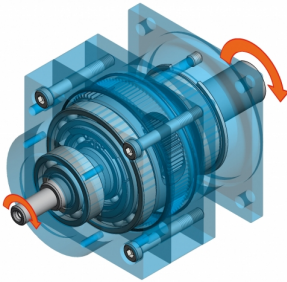
Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique > Principe de projet mécanique > Éléments d'entraînement

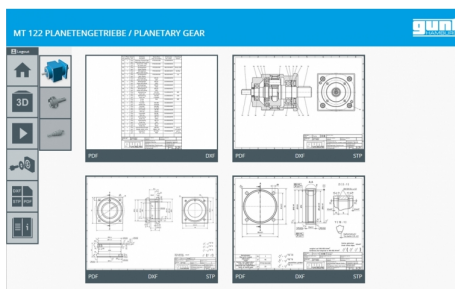
Techniques > Maintenance - Productique > Kits assemblage > Éléments d'entraînement et engrenages

Formations > BTS MS > Systèmes de production

Date d'édition : 04.06.2026



Date d'édition : 04.06.2026



Date d'édition : 04.06.2026

Options

Ref : EWTGUMT120.01
MT 120.01 Diabie (Réf. 051.12001)



Ce diabie ergonomique permet le transport confortable, simple et sûr de boîtes de rangement empilées pour les exercices de montage.

Les grandes lignes
diabie ergonomique pour les systèmes de rangement des exercices de montage

Caractéristiques techniques

- Surface de chargement Lxl: 608x408mm
- Capacité de charge: 160kg

Dimensions et poids

- Lxlxh: 630x620x1120mm
- Poids: env. 8kg

Liste de livraison

- 1 diabie

Produits alternatifs

MT 120.02 Chariot de transport pour valise MT 120/121/122

Date d'édition : 04.06.2026

Ref : EWTGUMT120.02
MT 120.02 Chariot (Réf. 051.12002)



Cet aide de transport permet le transport simple et sûr de boîtes de rangement empilées pour les exercices de montage.

Les grandes lignes

- aide au transport pour les systèmes de rangement des exercices de montage
- mobile grâce à quatre roulettes pivotantes

Spécification

- aide au transport pour les systèmes de rangement des exercices de montage
- 4 roulettes pivotantes

Caractéristiques techniques

- Aide au transport en plastique ABS
- surface de chargement Lxl: 600x400mm
- capacité de charge: 250kg

Dimensions et poids

- Lxlxh: 620x420x180mm
- Poids: env. 4kg

Liste de livraison

1 aide au transport

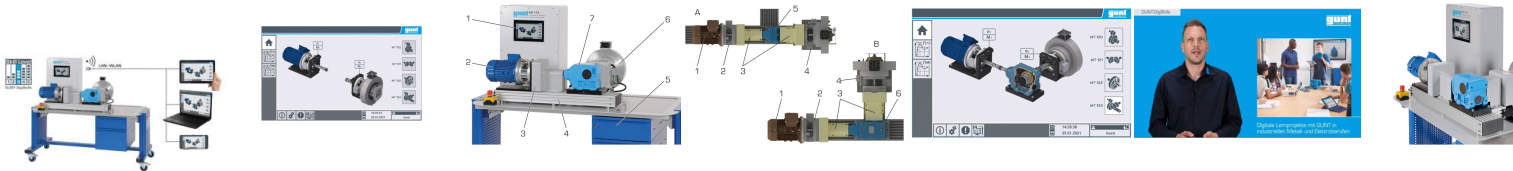
Produits alternatifs

MT 120.02 Chariot (Réf. 051.12002)

Date d'édition : 04.06.2026

Ref : EWTGUMT173

MT 173 Banc d'essais pour engrenage gamme MT12x



Le MT 173 est utilisé pour étudier la fonctionnalité de différents engrenages.

Le banc d'essai est constitué d'un groupe d'entraînement et de freinage.

Quatre engrenages différents sont disponibles comme accessoires.

Pour la détermination des rendements mécaniques, on détermine la puissance d'entraînement et de freinage.

Les composants utilisés sont des composants courants de la technique d'entraînement et sont donc en lien étroit avec la pratique.

Le groupe d'entraînement est un moteur triphasé à vitesse de rotation variable via un convertisseur de fréquence.

Un frein à particules magnétiques refroidi par air sert de groupe de freinage.

L'action constante du frein peut être ajustée avec une grande précision par l'intermédiaire du courant d'excitation; elle sert ainsi de charge réglable.

Les types d'engrenages suivants sont disponibles séparément en tant qu'accessoires: engrenage droit et à vis sans fin, engrenage droit, engrenage à roues coniques et engrenage planétaire.

Des arbres de transmission relient les engrenages au moteur et au frein.

Pour déterminer les couples, le moteur et le frein sont attachés à un capteur de couple fixe.

La vitesse de rotation du moteur est mesurée sans contact au moyen de capteurs inductifs et affichée numériquement.

Le banc d'essai est commandé par IAPI via un écran tactile.

Grâce à un routeur WLAN intégré, le banc d'essai peut être alternativement commandé et exploité par un dispositif terminal.

L'interface utilisateur peut également être affichée sur des terminaux supplémentaires (screen mirroring).

L'acquisition de données sur les terminaux est possible via le réseau propre au client.

Via connexion LAN directe, les valeurs de mesure peuvent également être transmises à un PC afin d'être exploitées à l'aide du logiciel GUNT.

Contenu didactique/essais

avec un engrenage (MT 120, MT 121, MT 122, MT 123)

- détermination du rendement mécanique des engrenages en comparant la puissance d'entraînement mécanique et la puissance de freinage pour: engrenage droit et à vis sans fin, engrenage droit, engrenage à roues coniques, engrenage planétaire
- rendement en fonction de la vitesse de rotation
- rendement en fonction du couple
- screen mirroring: mise en miroir de l'interface utilisateur sur des terminaux
- navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur l'écran tactile
- différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables sur le terminal: pour l'observation des essais ou pour la commande et l'utilisation

Les grandes lignes :

- étude du rendement mécanique des engrenages
- moteur triphasé comme entraînement et frein à particules magnétiques comme groupe de freinage
- commande de l'appareil par API intégré, contrôlé par écran tactile
- un routeur WLAN intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le ?screen mirroring sur nombreux terminaux: PC, tablette, smartphone

Caractéristiques techniques

Moteur triphasé à vitesse de rotation variable

Date d'édition : 04.06.2026

- puissance: 0,75kW
- vitesse de rotation: 0?1400min-1
- Frein à particules magnétiques, refroidi par air
- couple de freinage: 0?80Nm

- Plages de mesure
- Entraînement
- couple: 0?10Nm
- Frein
- couple: 0?100Nm

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1682x790x1460mm
Poids: env. 250kg

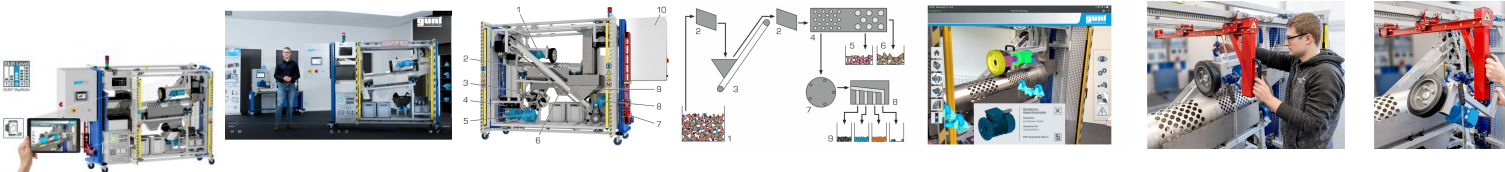
- Liste de livraison
- 1 appareil de test
 - 1 jeu d'accessoires

- Accessoires
en option
- MT 120 Montage d'un engrenage droit
 - MT 121 Montage d'un engrenage à roues coniques
 - MT 122 Montage d'un engrenage planétaire
 - MT 123 Montage d'un engrenage droit et à vis sans fin

Ref : EWTGUMT174

MT 174 Partie Opérative réelle pour tri de pièce avec outils de réalité augmentée (Réf. 051.174000)

avec API S7 1200, IHM SIEMENS, capteurs IO-Link pour la formation à la maintenance préventive



La maintenance préventive est une composante incontournable de l'industrie 4.0 et contribue à éviter les arrêts de production non planifiés.

La MT 174 comprend un procédé de séparation qui sert d'exemple d'application pour diverses opérations de maintenance.

Le matériau à trier est séparé en 3 fractions de taille à l'aide d'un crible à tambour.

La fraction fine est ensuite triée par couleur.

Des opérations de maintenance sont effectuées sur les trains d'entraînement des différents éléments.

Différents intervalles de maintenance sont prévus pour les trains d'entraînement.

Trois types d'engrenages différents sont incluses.

Un engrenage est équipé d'un dispositif de chauffage et d'un capteur de température, qui déclenche un message de maintenance si la valeur limite est dépassée.

L'installation est commandée par un API via un écran tactile.

Un mode Fonctionnement et un mode Formation sont disponibles.

En mode Formation, des opérations de maintenance temporisées et commandées par des capteurs sont

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

www.gsde.fr

Date d'édition : 04.06.2026

simulées.

Un signal lumineux et des messages sur IAPI signalent la nécessité d'une intervention.

Une interface de réalité augmentée pour appareils mobiles (non comprise, iPad recommandé) est disponible et permet de visualiser les opérations de maintenance.

L'interface de réalité augmentée offre également de nombreuses fonctions supplémentaires, par exemple l'affichage de vues éclatées et de fiches techniques.

Le processus est conçu de manière ouverte, de sorte que tous les composants sont librement accessibles.

Parallèlement, des dispositifs de sécurité très complets garantissent un fonctionnement sûr.

Les zones de danger auxquelles il est possible d'accéder sont protégées par un dispositif photoélectrique.

Les codes QR figurant sur les engrenages permettent d'accéder au GUNT Media Center.

De nombreuses informations techniques y sont disponibles sous forme de matériel didactique multimédia, tel qu'un jeu complet de dessins, de plans en 3D ou de vidéos de montage.

Pour ce qui est du montage/démontage des engrenages, les exercices de montage MT 120 123 sont disponibles.

Contenu didactique/essais

- opérations de maintenance sur une installation industrielle avec temporisation
- avec commande par capteurs
- assistance par la réalité augmentée

- familiarisation avec utilisation des engrenages sur une installation industrielle
 - engrenages droits
 - engrenages planétaires
 - engrenages droits et à vis sans fin

- étude de l'influence de divers paramètres sur le processus de séparation
- familiarisation avec différents modules fonctionnels
 - goulotte d'alimentation vibrante
 - bande transporteuse
 - crible à tambour
 - table de stockage rotative
 - triage par couleur

- familiarisation avec IIO-Link en tant qu'interface de communication pour capteurs intelligents
- développement des compétences numériques
- acquisition d'informations sur des réseaux numériques
- utilisation de supports d'apprentissage numériques
- systèmes d'assistance, de simulation, de diagnostic ou de visualisation, tels que la réalité augmentée ou les codes QR

- avec MT 120 MT 123
- monter, démonter des engrenages

Les grandes lignes

- exemple d'application de maintenance préventive
- partie de GUNT-DigiSkills
- réalité augmentée pour la visualisation des opérations de maintenance
- commande de l'installation dessin

Produits alternatifs

Date d'édition : 04.06.2026

Ref : EWTGUMT120

MT 120 Montage d'un engrenage droit à denture hélicoïdale(ref. 051.12000)

Livré avec fichiers: DXF, STEP et PDF et accès Media Center



Le montage MT 120 traite d'un engrenage droit à denture hélicoïdale.

L'engrenage est à un étage, et a une transmission fixe (engrenage à rapport fixe).

Les roues droites à denture hélicoïdale tournent plus régulièrement et moins bruyamment que celles à denture droite, car l'engrènement des dents se déroule de manière progressive, et plusieurs dents sont en prise.

Les roues droites à denture hélicoïdale conviennent aux vitesses de rotation élevées, et supportent des sollicitations plus importantes que des roues comparables à denture droite.

Le kit MT 120 fait partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation; il est conçu pour l'apprentissage pratique dans l'enseignement professionnel et les centres de formation continue.

Il offre un lien évident et étroit entre les connaissances théoriques et pratiques.

Montage et démontage sont aisément réalisables pendant la durée habituelle d'un cours.

Pour ces travaux, les outils simples fournis sont les seuls nécessaires.

Les dispositifs d'ajustement de l'engrenage sont conçus de telle sorte que l'ensemble du montage puisse se effectuer par la force manuelle.

La documentation didactique multimédia de conception moderne fournit des informations techniques très complètes et détaillées, qui servent de base à la conception du cours.

La documentation didactique est constituée pour l'essentiel d'un jeu complet de dessins techniques sous forme de fichier, avec listes de pièces, dessins des pièces détachées, vues éclatées, dessin de montage et dessins en 3D.

Tous les dessins techniques sont en conformité avec les normes, et cotés pour la fabrication.

Le jeu de dessins de fichiers est constitué de fichiers CAO, STEP y PDF. Très utile également: des vidéos de montage.

Toutes les désignations sont en anglais.

Laide au transport MT 120.02 ou le diable MT 120.01 conviennent au transport pratique du kit.

Contenu didactique / Essais

- fonction et construction d'un engrenage droit à denture hélicoïdale
- planification et présentation des opérations de montage
- montage et démontage, également à des fins de maintenance et de réparation
- lecture et compréhension de dessins industriels (fichiers PDF, CAD, STEP)
- familiarisation avec différents éléments de machine: roulements à billes, garnitures détachées d'arbre
- familiarisation avec les auxiliaires et dispositifs de montage
- génération de programmes pour l'impression 3D et l'usinage CNC

Les grandes lignes

- exemple de kit conforme à la pratique: engrenage droit
- champ d'apprentissage étendu avec des problématiques interdisciplinaires
- partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation
- documentation didactique multimédia: 3D-PDF, fichiers CAO/ STEP, vidéos

Les caractéristiques techniques

Dimensions de l'engrenage sans raccords d'arbre

Lxlxh: 160x135x175mm

Transmission

pignon

nombre de dents: $z=24$

Date d'édition : 04.06.2026

module normal: $m=1\text{mm}$
roue dentée
nombre de dents: $z=68$
module normal: $m=1\text{mm}$
rapport de transmission: $i=2,83$
Couple de sortie max.
54Nm à 494min⁻¹
Raccords darbre
entraînement: Øxl: 16x40mm
sortie: Øxl: 20x40mm

Dimensions et poids
Lxlxh: 600x400x540mm (système de rangement)
Poids: env. 20kg

Liste de livraison

1 kit
1 jeu d'outils
1 jeu de dispositifs de montage
1 jeu de petites pièces
3x système de rangement avec mousse de protection
1 documentation didactique, incluant la description technique du système, la liste et les dessins complets des pièces détachées (PDF, CAD, STEP), la description des procédures de montage et de démontage, vidéos de montage

Accessoires disponibles et options

MT 120.01 Diable
MT 120.02 Chariot de transport pour valise MT 120/121/122

Produits alternatifs

GL 410 Montage dengrenages simples
GL 420 Montage dengrenages combinés

Ref : EWTGUMT121

MT 121 Montage d'un engrenage à roues coniques (Réf. 051.12100)

Livré avec fichiers: DXF, STEP et PDF et accès Media Center



Le montage MT 121 traite d'un engrenage à roues coniques à denture spirale.

Cet engrenage à un étage est utilisé pour changer le sens de transmission et la dérivation.

Deux consommateurs peuvent être connectés.

Les roues coniques à denture spirale ont un rapport de chevauchement plus grand que les roues coniques à denture droite.

Cela augmente la douceur de fonctionnement et le couple transmissible.

Le kit MT 121 fait partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation; il est conçu pour l'apprentissage pratique dans l'enseignement professionnel et les centres de formation continue.

Il offre un lien évident et étroit entre les connaissances théoriques et pratiques.

Montage et démontage sont aisément réalisables pendant la durée habituelle d'un cours.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

www.gsde.fr

Date d'édition : 04.06.2026

Pour ces travaux, les outils simples fournis sont les seuls nécessaires.

Les dispositifs d'ajustement de l'engrenage sont conçus de telle sorte que l'ensemble du montage puisse se effectuer par la force manuelle.

La documentation didactique multimédia de conception moderne fournit des informations techniques très complètes et détaillées, qui servent de base à la conception du cours.

La documentation didactique est constituée pour l'essentiel d'un jeu complet de dessins techniques sous forme de fichier, avec listes de pièces, dessins des pièces détachées, vues éclatées, dessin de montage et dessins en 3D.

Tous les dessins techniques sont en conformité avec les normes, et cotés pour la fabrication.

Le jeu de dessins de fichiers est constitué de fichiers CAO, STEP y PDF. Très utile également: des vidéos de montage.

Toutes les désignations sont en anglais.

Laide au transport MT 120.02 ou le diable MT 120.01 conviennent au transport pratique du kit.

Contenu didactique / Essais

- fonction et construction d'un engrenage à roues coniques
- planification et présentation des opérations de montage
- montage et démontage, également à des fins de maintenance et de réparation
- lecture et compréhension de dessins industriels (fichiers PDF, CAD, STEP)
- familiarisation avec différents éléments de machine: roulements à billes, garnitures détachées d'arbre
- familiarisation avec les auxiliaires et dispositifs de montage
- génération de programmes pour l'impression 3D et l'usinage CNC

Les grandes lignes

- exemple de kit conforme à la pratique: engrenage à roues coniques
- champ d'apprentissage étendu avec des problématiques interdisciplinaires
- partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation
- documentation didactique multimédia: 3D-PDF, fichiers CAO/ STEP, vidéos

Les caractéristiques techniques

Dimensions de l'engrenage sans raccords d'arbre

Lxlxh: 120x115x80mm

Transmission

entraînement

nombre de dents: $z=23$

module normal: $m=2,5\text{mm}$

sortie

nombre de dents: $z=23$

module normal: $m=2,5\text{mm}$

rapport de transmission: $i=1$

Couple de sortie max.

50Nm à 1000min⁻¹

Raccords d'arbre

entraînement: Øxl: 14x30mm

sortie: Øxl: 14x30mm

Dimensions et poids

Lxlxh: 600x400x360mm (système de rangement)

Poids: env. 15kg

Liste de livraison

- 1 kit
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de dispositifs de montage
- 1 jeu de petites pièces
- 2x système de rangement avec mousse de protection
- 1 documentation didactique, incluant la description technique du système, la liste et les dessins complets des pièces

Date d'édition : 04.06.2026

détachées (PDF, CAD, STEP), la description des procédures de montage et de démontage, vidéos de montage

Accessoires disponibles et options

MT 120.01 Diable

MT 120.02 Chariot de transport pour valise MT 120/121/122

Produits alternatifs

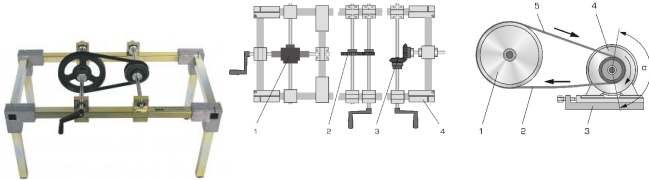
GL 410 Montage dengrenages simples

MT 110 Station de montage d'un engrenage droit et à vis sans fin

Ref : EWTGUGL410

GL 410 Montage d'entraînements simples (Réf. 030.41000)

pour les entraînements simples à courroie, à chaîne et à crémaillère



Le rôle des engrenages est de transmettre la taille et/ou la direction de mouvements rotatifs ainsi que le couple. Dans les éléments de machine, les engrenages sont classés parmi les éléments de transmission et de transformation.

Il existe différentes formes de construction dengrenages selon le rôle qu'ils ont à remplir.

Les engrenages à roues, tels que les engrenages à roues dentées, les engrenages à friction et les transmissions par traction, font partie des engrenages à transmission régulière.

Le GL 410 sert d'introduction aux principes de base de la technique dengrenages.

L'accent est mis sur le montage conforme à la pratique de composants dengrenages.

Le système d'exercices permet d'assembler six types dengrenages simples différents.

La modularité des composants est telle qu'il est possible de transposer ses propres idées, et de réaliser et tester différents types dengrenages.

Différents exercices sont effectués successivement: compréhension de la problématique et lecture du dessin, montage des composants, étalonnage et contrôle des engrenages, réalisation de calculs.

L'entraînement est assuré par une manivelle.

Un bâti robuste constitué de tubes en acier de profil carré, ainsi que différents paliers, offrent une précision suffisante pour pouvoir ajuster les engrènements de manière précise.

Tous les composants de montage du système dexercices sont à portée de main, et bien protégés dans un système de rangement.

Dans cette série, GUNT propose trois kits d'assemblage différents: ils vont des engrenages simples GL 410 aux boîtes de vitesse GL 430, en passant par les engrenages combinés GL 420.

Les kits d'assemblage sont conçus de façon à pouvoir être utilisés complètement indépendamment les uns des autres.

Contenu didactique / Essais

- introduction aux principaux composants de la technique mécanique dengrenages
- principaux types dengrenages
 - entraînement simple par courroie
 - entraînement simple par chaîne
 - engrenage simple droit
 - engrenage à roues coniques
 - engrenage à vis sans fin
 - entraînement à crémaillère

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

www.gsde.fr

Date d'édition : 04.06.2026

- calculs sur des engrenages mécaniques
- montage pratique de différents engrenages avec exercices simples d'ajustage et d'alignement
- lecture et compréhension des dessins industriels, familiarisation avec les termes techniques

Les grandes lignes

- kit d'assemblage flexible et robuste pour les principes de base de la technique des engrenages mécaniques
- lien étroit avec la pratique, grâce à l'utilisation de composants industriels
- montage simple et rapide

Les caractéristiques techniques

Poulies pour courroies dentées

- nombre de dents: $z=30, 60$

Roues à chaîne

- nombre de dents: $z=20, 30$
- DIN 8192 ISO 10B-1

Roues droites

- nombre de dents: $z=30, 60$
- module: $m=2\text{mm}$

Paire de roues coniques

- nombre de dents: $z=30$
- module: $m=3\text{mm}$
- rapport de transmission: $i=1$
- angle entre les axes: 90°

Dimensions et poids

Lxlxh: ca. 1030x500x520mm (bâti monté)

Poids: env. 70kg

Lxlxh: 600x400x220mm (système de rangement)

Lxlxh: 600x400x170mm (système de rangement)

Liste de livraison

- 1 bâti
- 1 jeu de paliers
- 1 jeu de composants d'engrenages
- 1 jeu d'outils
- 1 documentation didactique

Produits alternatifs

GL105 - Modèle cinématique des engrenages

GL200 - Engrenage d'un tour

GL420 - Montage de transmissions combinés

GL430 - Montage de boîtes de vitesse

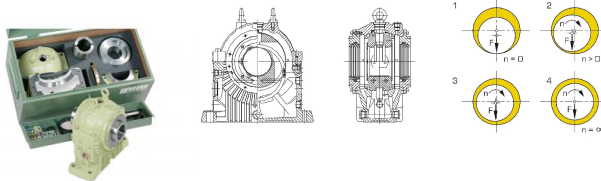
MT110.02 - Montage d'un engrenage droit et à vis sans fin

MT152 - Montage d'un engrenage droit

Date d'édition : 04.06.2026

Ref : EWTGUMT171

MT 171 Montage d'un palier lisse hydrodynamique (Réf. 051.17100)



Sur les paliers lisses, un mouvement de glissement a lieu généralement entre un tourillon et un coussinet de palier.

Ce mouvement de glissement est habituellement lubrifié par un fluide intermédiaire.

Les paliers lisses hydrodynamiques conviennent pour un fonctionnement continu sans usure, les grands diamètres, les vitesses de rotation élevées, et les fortes charges par à-coups.

Ils ont habituellement la forme de paliers divisés.

La chaleur de friction dégagée en fonctionnement doit être évacuée par le lubrifiant.

Le MT 171 est une chaise palier lisse hydrodynamique divisée horizontalement.

Les coussinets de palier sappuient sur une surface sphérique dans le logement de palier pour transmettre les forces de manière régulière vers la partie inférieure du logement.

La lubrification du palier lisse est assurée par une bague de graissage mobile.

Les huiles minérales d'usage courant dans le commerce peuvent être utilisées.

Le palier est livré avec un arbre intermédiaire. Il permet de réaliser un montage judicieux et un test fonctionnel.

Le kit d'assemblage MT 171 fait partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation; il est conçu pour l'apprentissage pratique dans l'enseignement professionnel et les centres de formation continue.

Il offre un lien évident et étroit entre les connaissances théoriques et pratiques.

Le MT 171 permet de monter et de démonter un palier lisse hydrodynamique.

L'étudiant ou apprenti se familiarise avec les composants et leur mode de fonctionnement.

Les différentes pièces sont disposées de manière claire, et bien protégées dans une caisse à outils.

La documentation didactique décrit de manière détaillée chaque étape de travail, et donne des informations supplémentaires sur le domaine d'application, le mode de fonctionnement et la structure de construction du palier.

Contenu didactique / Essais

- fonction et construction d'un palier lisse hydrodynamique
- principes de la lubrification et éléments d'étanchéité
- montage et démontage, également à des fins de nettoyage et de réparation
- lecture et compréhension des dessins industriels et des notices d'utilisation

Les grandes lignes

- exemple de kit d'assemblage conforme à la pratique: le palier lisse hydrodynamique
- partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation

Les caractéristiques techniques

Alésage du palier

- $\varnothing=80\text{mm}$

Arbre entraîné

- diamètre nominal: $\varnothing=80\text{mm}$

Matériaux

- logement de palier: fonte grise
- coussinets de palier: corps support en acier, avec revêtement en métal blanc
- joint d'étanchéité: plastique résistant aux températures élevées renforcée de fibres
- arbre: acier inoxydable

Dimensions et poids

Date d'édition : 04.06.2026

Lxlxh: 690x360x312mm (caisse à outils)

Poids: env. 60kg

Liste de livraison

- 1 kit
- 1 arbre dentrainement
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de petites pièces
- 1 caisse à outils avec mousse de protection
- 1 documentation didactique

Produits alternatifs

- TM290 - Palier lisse avec lubrification hydrodynamique
- MT110.02 - Montage d'un engrenage droit et à vis sans fin
- MT140.02 - Montage d'un compresseur à piston
- MT152 - Montage d'un engrenage droit
- MT156 - Montage de robinet-vanne à coin et soupape à tête inclinée
- MT170 - Montage d'un arbre avec paliers lisses
- MT180 - Montage & maintenance: pompe centrifuge

Ref : EWTGUMT154

MT 154 Montage d'une soupape d'arrêt (Réf. 051.15400)

Planifier, monter, démonter: fonction et montage d'une soupape d'arrêt



Les soupapes d'arrêt du type du MT 154 sont utilisées pour arrêter et étrangler des fluides.

Elles doivent être à fermeture hermétique.

Afin d'éviter toute sollicitation brusque, elles doivent se fermer de sorte que le débit volumétrique ne soit pas réduit brutalement à zéro.

Le cône de soupape est mû par la tige et vient assurer l'étanchéité métal sur métal sur la bague de siège pressée dans le corps de soupape.

L'étanchéité de la tige est obtenue à l'aide d'un presse-étoupe.

La jonction de séparation entre le corps de soupape et le couvercle à bride est étanchéisée par un joint plat.

Le montage expérimental MT 154 est un projet d'introduction au domaine de la technique de montage.

Montage et démontage sont aisément réalisables dans le temps réservé aux séances de cours.

Pour ces travaux, les outils simples fournis sont les seuls nécessaires.

Une forme de travail appropriée durant le cours est la collaboration, en grande partie autonome, d'un petit groupe de 2 à 3 élèves.

Les tâches doivent être clairement définies et réparties au sein du groupe.

Le matériel d'accompagnement didactique détaillé est conforme à la pratique.

Il comprend essentiellement un jeu complet de dessins avec un dessin d'ensemble, la liste des pièces et les dessins des différentes pièces.

Avec le banc d'essai hydraulique de robinetteries MT 162, la soupape d'arrêt assemblée peut être soumise à un essai de pression.

Contenu didactique / Essais

- fonctionnement et structure d'une soupape d'arrêt à siège droit
- montage et démontage, également à des fins d'entretien et de réparation

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

www.gsde.fr

Date d'édition : 04.06.2026

- lecture et compréhension de dessins techniques
- planification et présentation des opérations de montage
- connaissance de différents éléments de machine: filet de mouvement, joints d'étanchéité, presse-étoupe
- critères de sélection de matériaux
- test d'étanchéité (avec le banc d'essai hydraulique de robinetteries MT 162)

Les grandes lignes

- montage expérimental conforme à la pratique: exemple d'une soupape d'arrêt
- riche programme pédagogique avec des problématiques interdisciplinaires
- matériel didactique étendu et de structure moderne

Les caractéristiques techniques

Soupape d'arrêt avec raccords à brides:

- DN25
- PN16
- course: 13mm
- corps, roue à main, couvercle, bride presse-étoupe: fonte grise
- cône, bague de siège, tige, segment sphérique etc.: acier inoxydable

Dimensions et poids

LxIxH: 600x450x180mm (mallette)

Poids: env. 16kg

Liste de livraison

- 1 kit
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de petites pièces
- 1 mallette
- 1 documentation didactique incluant: la description technique du système, la liste et les dessins complets des pièces détachées, la description des procédures de montage et de démontage, également en relation avec des opérations de réparation

Accessoires disponibles et options

MT162 - Banc d'essai hydraulique de robinetteries

Produits alternatifs

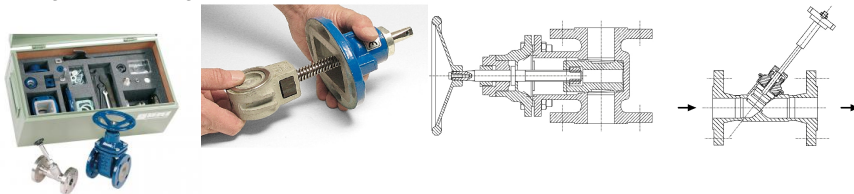
- RT396 - Banc d'essai pour pompes et robinetteries
- MT110.02 - Montage d'un engrenage droit et à vis sans fin
- MT140.02 - Montage d'un compresseur à piston
- MT152 - Montage d'un engrenage droit
- MT156 - Montage de robinet-vanne à coin et soupape à tête inclinée
- MT157 - Montage de clapet et soupape de retenue
- MT158 - Montage de robinet à tournant et soupape d'arrêt
- MT171 - Montage d'un palier lisse hydrodynamique
- MT180 - Montage & maintenance: pompe centrifuge

Date d'édition : 04.06.2026

Ref : EWTGUMT156

MT 156 Montage de robinet-vanne à coin et soupape à tête inclinée (Réf. 051.15600)

Montage, démontage et entretien de la robinetterie industrielle



Les robinets-vannes à coin sont utilisés comme robinetterie pour l'eau, la vapeur d'eau, l'huile et autres fluides non agressifs.

Des températures de service jusqu'à 200°C sont possibles.

Les robinets-vannes à coin de ce modèle sont actionnés par une tige avec volant.

Lors de la fermeture, le robinet-vanne est pressé par l'écrou de tige contre les bagues d'étanchéité se trouvant dans le corps de vanne.

Les soupapes à tête inclinée constituent un organe de robinetterie typique dans le domaine des conduites d'eau potable.

Elles sont également utilisées dans de nombreux domaines industriels et sont conçues pour les fluides neutres liquides et gazeux.

En version acier inoxydable, elles conviennent aussi pour les fluides faiblement et fortement agressifs.

Ces soupapes permettent d'atteindre des débits élevés et sont insensibles aux fluides légèrement encrassés et de haute viscosité.

La tige de soupape est habituellement disposée selon un angle de 45° par rapport au sens d'écoulement.

En raison de leur profil d'écoulement favorable dans la section de passage, les soupapes à tête inclinée engendrent des pertes de charge nettement plus faibles que les robinets à soupape à siège droit ou les soupapes d'équerre.

Le kit de travaux pratiques MT 156 fait partie de la démarche pratique GUNT pour le montage, l'entretien et la réparation, conçue pour les écoles de formation professionnelle et les centres de formation en entreprise.

Le lien étroit entre les contenus pédagogiques théoriques et pratiques est très accessible.

Le système de montage MT 156 permet de monter et de démonter deux éléments de robinetterie typiques.

L'élève apprend à connaître tous les composants et leur mode de fonctionnement.

Les pièces détachées sont disposées de façon structurée et protégée dans une caisse à outils.

L'élève peut s'exercer au montage et au démontage systématiques d'un organe d'arrêt.

La documentation didactique décrit de manière détaillée les différentes étapes de travail et fournit des informations complémentaires sur le domaine d'utilisation, le mode de fonctionnement et la structure des éléments de robinetterie.

Contenu didactique / Essais

- structure et fonctionnement d'un robinet-vanne à coin
- structure et fonctionnement d'une soupape à tête inclinée
- montage et démontage, également à des fins d'entretien et de réparation
- remplacement de différents composants (par ex. joint d'étanchéité)
- comparaison de 2 éléments de robinetterie différents
- lecture et compréhension de dessins techniques et de leurs modes d'emploi
- test d'étanchéité (avec le banc d'essai hydraulique de robinetteries MT 162)

Les grandes lignes

- Montages expérimentaux conformes à la pratique: robinet-vanne à coin et soupape à tête inclinée
- Documentation étendue et de structure moderne

Les caractéristiques techniques

Robinet-vanne à coin avec raccords à brides

- DN40, PN10

- matériaux: corps, couvercle, coin: fonte grise / tige, surfaces d'étanchéité du corps et du coin: acier inoxydable

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

www.gsde.fr

Date d'édition : 04.06.2026

/ bagues d'étoupage: graphite

Soupape à tête inclinée avec raccords à brides

- DN25, PN16

- matériaux: corps: acier inoxydable; pièces métalliques intérieures: acier inoxydable; joints d'étanchéité: PTFE

Dimensions et poids

Lxlxh: 720x360x310mm (caisse)

Poids: env. 35kg

Liste de livraison

1 kit (robinet-vanne à coin)

1 kit (soupape à tête inclinée)

1 jeu d'outils

1 jeu de petites pièces

1 caisse à outils avec mousse de protection

1 documentation didactique incluant: la description technique du système, la liste et les dessins complets des pièces détachées, la description des procédures de montage et de démontage, également en relation avec des opérations de réparation

Accessoires disponibles et options

MT162 - Banc d'essai hydraulique de robinetteries

Produits alternatifs

RT396 - Banc d'essai pour pompes et robinetteries

MT110.02 - Montage d'un engrenage droit et à vis sans fin

MT140.02 - Montage d'un compresseur à piston

MT154 - Montage d'une soupape d'arrêt

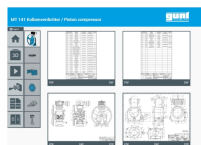
MT157 - Montage de clapet et soupape de retenue

MT158 - Montage de robinet à tournant et soupape d'arrêt

Ref : EWTGUMT141

MT 141 Montage et démontage d'un compresseur à piston (051.14100)

Livré avec fichiers: DXF, STEP et PDF et accès Media Center



Les compresseurs à piston comptent parmi les machines réceptrices volumétriques; l'énergie est transférée du compresseur au fluide via un volume variable.

Le MT 141 traite un compresseur à piston refroidi par air, qui aspire de l'air ambiant pour produire de l'air comprimé.

Le kit de montage MT 141 fait partie de la GUNT Practice Line pour le montage, l'entretien et la réparation; il est conçu pour l'apprentissage pratique dans l'enseignement professionnel et les centres de formation continue.

Il offre un lien évident et étroit entre les connaissances théoriques et pratiques.

Montage et démontage sont aisément réalisables pendant la durée habituelle d'un cours.

Pour ces travaux, les outils simples fournis sont les seuls nécessaires.

Les dispositifs d'ajustement du compresseur sont conçus de telle sorte que l'ensemble du montage puisse seffectuer par la force manuelle.

Le dispositif d'essai MT 142 disponible en option permet de soumettre le compresseur assemblé à un test fonctionnel.

Date d'édition : 04.06.2026

Les supports didactiques modernes fournissent des informations techniques très complètes qui servent de base à la conception du cours.

La documentation didactique est constituée pour l'essentiel d'un jeu complet de dessins sous la forme d'un fichier avec listes de pièces, dessins des différentes pièces, vues éclatées et dessin de montage ainsi que des dessins en 3D.

Tous les dessins sont en conformité avec les normes et cotés pour la fabrication.

Le jeu de dessins est constitué de fichiers DXF, STEP et PDF.

Les montages vidéo sont également très utiles.

Tout est désigné en deux langues: en français et en anglais.

Les fichiers sont en plus disponibles gratuitement dans le GUNT Media Center.

Le compresseur à piston démonté ainsi qu'un jeu de petites pièces et 4 dispositifs de montage est fourni dans une caisse de rangement stable avec insert en mousse.

Le MT 120.02 Aide au transport ou le MT 120.01 Diablotin permettent de transporter facilement l'exercice de montage.

Contenu didactique / Essais

- fonction et construction d'un compresseur à piston
- planification et présentation des opérations de montage, assistance par la réalité augmentée
- montage et démontage, également à des fins de maintenance et réparation
- lecture et compréhension de dessins techniques (fichiers PDF, DXF et STEP)
- familiarisation avec différents formats de fichiers et leur utilisation, par exemple pour l'impression 3D et l'usinage CNC
- familiarisation avec différents éléments de machine: piston, vilebrequin
- familiarisation avec les auxiliaires et dispositifs de montage

Avec MT 142

- test fonctionnel d'un compresseur à piston
- installation conforme du compresseur à piston dans le dispositif d'essai, y compris processus d'ajustage et d'alignement

GUNT Media Center, développement des compétences numériques

- recherche d'informations sur les réseaux numériques
- utilisation des supports d'apprentissage numériques, comme Web Based Training (WBT)
- systèmes de visualisation, tels que la réalité augmentée

Les grandes lignes

- kit de montage assistance par la réalité augmentée
- partie intégrante des projets d'apprentissage GUNT DigiSkills
- matériel d'apprentissage multimédia sur clé USB et en ligne dans le GUNT Media Center: fichiers 3D-PDF, DXF-/STEP, vidéos

Les caractéristiques techniques

Compresseur à piston à un étage, refroidi par air

- alésage cylindre: 50mm
- course: 32mm
- cylindrée: 63cm³
- vitesse de rotation: 1850min⁻¹
- max. pression: 10bar
- capacité d'aspiration: 115L/min
- puissance entraînement: 0,75kW

Dimensions monté, LxBxH: 223x256x314mm

Dimensions et poids

Lxlxh: 600x400x760mm (système de rangement)

Poids: env. ca. 27kg

Liste de livraison

- 1 kit
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de dispositifs de montage

Date d'édition : 04.06.2026

1 jeu de pièces de rechange
4x système d

Ref : EWTGUMT130

MT 130 Montage & maintenance pompe centrifuge (Réf. 051.13000)

Fonction et montage d'une pompe à centrifuge; planifier, monter, démonter



Les pompes centrifuges font partie des pompes rotodynamiques et fonctionnent à aspiration normale.

Elles sont largement répandues et de construction compacte et de structure relativement simple.

Le fluide de travail est refoulée par des forces centrifuges, générées par le mouvement de rotation de la roue de la pompe.

Le kit de montage MT 130 fait partie de la GUNT Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation; il est conçu pour l'apprentissage pratique dans l'enseignement professionnel et les centres de formation continue.

Il offre un lien évident et étroit entre les connaissances théoriques et pratiques.

Montage et démontage sont aisément réalisables pendant la durée habituelle d'un cours.

Pour ces travaux, les outils simples fournis sont les seuls nécessaires.

Les dispositifs d'ajustement de la pompe centrifuge sont conçus de sorte que l'ensemble du montage puisse seffectuer par la force manuelle.

La documentation didactique multimédia de conception moderne fournit des informations techniques très complètes et détaillées, qui servent de base à la conception du cours.

La documentation didactique est constituée pour l'essentiel d'un jeu complet de dessins techniques sous forme de fichier, avec listes de pièces, dessins des pièces détachées, vues éclatées, dessin de montage et dessins en 3D.

Tous les dessins techniques sont en conformité avec les normes, et cotés pour la fabrication.

Le jeu de dessins de fichiers est constitué de fichiers DXF, STEP y PDF.

Très utile également: des vidéos de montage.

Tous les termes sont bilingues en français et en anglais.

Les fichiers sont également disponibles gratuitement en ligne dans le GUNT Media Center.

La pompe centrifuge démontée avec un jeu de petites pièces et 2 dispositifs de montage est livrée dans le système de rangement stable avec mousse de protection.

Le diable MT 120.01 ou laide au transport MT 120.02 conviennent pour le transport confortable du montage.

Contenu didactique / Essais

- fonction et construction d'une pompe centrifuge
- planification et présentation des opérations de montage
- montage et démontage, également à des fins d'entretien et de réparation
- lecture et compréhension de dessins industriels dans le système de mesure américain (fichiers PDF, DXF et STEP)
- familiarisation avec différents éléments de machine: roue, garniture mécanique détachée
- familiarisation avec les auxiliaires et dispositifs de montage
- création de programmes pour l'impression 3D et usinage CNC

Les grandes lignes

- champ d'apprentissage étendu avec des problématiques interdisciplinaires
- composant de la GUNT Practice Line pour le montage, l'entretien et la réparation
- documentation didactique multimédia sur clé USB et en ligne dans le GUNT Media Center: 3D-PDF, fichiers DXF/STEP, vidéos

Les caractéristiques techniques

Date d'édition : 04.06.2026

Pompe centrifuge à un étage

- puissance absorbée: max. 3kW
- hauteur de refoulement max.: 25m
- vitesse de rotation: 2900min⁻¹
- raccord d'aspiration: DN50
- raccord de refoulement: DN32
- diamètre de la roue: 142mm
- carter et roue en fonte grise

Dimensions et poids

Lxlxh: 600x400x945mm (système de rangement)

Poids: env. 32kg

Nécessaire pour le fonctionnement

PC ou accès en ligne recommandé

Liste de livraison

- 1 kit
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de dispositifs de montage
- 1 jeu de pièces de rechange
- 4x système de rangement avec mousse de protection
- 1 documentation didactique: description technique du système, jeu complet de dessins techniques avec listes de pièces (PDF, DXF, STEP), description des procédures de montage et de démontage, vidéos de montage, accès en ligne au GUNT Media Center

Accessoires

en option

MT 120.01 Diable

MT 120.02 Aide au transport

HM 700.17 Modèle en coupe: pompe centrifuge

Produits alternatifs

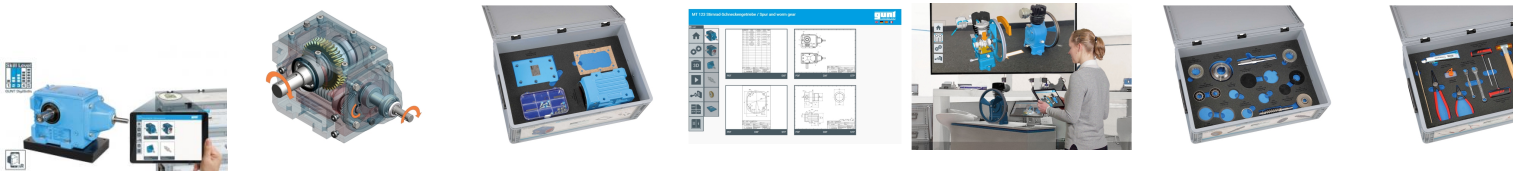
MT181 - Montage & maintenance: pompe centrifuge à plusieurs étages

MT182 - Montage & maintenance: pompe

Ref : EWTGUMT123

MT 123 Montage d'un engrenage droit et à vis sans fin (Réf. 051.12300)

Livré avec fichiers: DXF, STEP et PDF et accès Media Center



Le MT 123 traite d'un engrenage à deux étages.

Le kit comprend toutes les pièces nécessaires au montage de l'engrenage.

L'engrenage possède un étage denté à roues droites, suivi d'un étage à vis sans fin (engrenage combiné).

Le kit MT 123 fait partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation; il est conçu pour l'apprentissage pratique dans l'enseignement professionnel et les centres de formation continue.

Il offre un lien évident et étroit entre les connaissances théoriques et pratiques.

Montage et démontage sont aisément réalisables pendant la durée habituelle d'un cours.

Pour ces travaux, les outils simples fournis sont les seuls nécessaires.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

www.gsde.fr

Date d'édition : 04.06.2026

Les dispositifs d'ajustement de l'engrenage sont conçus de telle sorte que l'ensemble du montage puisse seffectuer par la force manuelle.

La documentation didactique multimédia de conception moderne fournit des informations techniques très complètes et détaillées, qui servent de base à la conception du cours.

La documentation didactique est constituée pour l'essentiel d'un jeu complet de dessins techniques sous forme de fichier, avec listes de pièces, dessins des pièces détachées, vues éclatées, dessin de montage et dessins en 3D.

Tous les dessins techniques sont en conformité avec les normes, et cotés pour la fabrication.

Le jeu de dessins de fichiers est constitué de fichiers DXF, STEP y PDF.

Très utile également: des vidéos de montage.

Tous les termes sont bilingues en français et en anglais.

Les fichiers sont également disponibles gratuitement en ligne dans le GUNT Media Center.

L'engrenage droit et à vis sans fin démonté, un jeu de petites pièces et 8 dispositifs de montage sont livrés dans un système de rangement avec mousse de protection.

Laide au transport MT 120.02 ou le diable MT 120.01 conviennent au transport pratique du kit.

Contenu didactique / Essais

- Fonctionnement et structure d'un engrenage droit et à vis sans fin
- Planification et présentation des opérations de montage
- Montage et démontage, également à des fins de maintenance et de réparation
- Lecture et compréhension de dessins industriels (fichiers PDF, DXF, STEP)
- Familiarisation avec différents éléments de machine: roues dentées, roulements à billes
- Familiarisation avec les auxiliaires et dispositifs de montage
- Génération de programmes pour l'impression 3D et l'usinage CNC

Les grandes lignes

- Champ d'apprentissage étendu avec des problématiques interdisciplinaires
- Partie de la GUNT-Practice Line pour le montage, la maintenance et la réparation
- Documentation didactique multimédia sur clé USB et en ligne dans le GUNT Media Center: 3D-PDF, fichiers DXF/STEP, vidéos

Les caractéristiques techniques

Dimensions de l'engrenage sans raccords d'arbre

- Lxlxh: 282x138x188mm

Rapports de transmission

- étage à roues droites: $i=2,83$
- étage à vis sans fin: $i=12,33$
- rapport de transmission global: $i=34,94$

Étage à roues droites

- pignon: nombre de dents: $z=24$, module normal: $m=1\text{mm}$
- roue dentée: $z=68$, $m=1\text{mm}$

Étage à vis sans fin

- vis sans fin: $z=3$
- roue hélicoïdale: $z=37$, $m=2,7\text{mm}$

Couple de sortie max.: 212Nm à 1400min⁻¹

Raccords d'arbre

- entraînement: $\varnothing x l$: 16x40mm
- sortie: $\varnothing x l$: 30x60mm

Dimensions et poids

Lxlxh: 600x400x930mm (système de rangement)

Poids: env. 40kg

Liste de livraison

- 1 kit
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de dispositifs de montage

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

www.gsde.fr



Date d'édition : 04.06.2026

1 jeu de pièces de rechange

5x système de rangement avec mousse de protection

1 documentation didactique, incluant description technique du système, jeu complet de dessins techniques avec listes de pièces (PDF, DXF, STEP), description des procédures de montage et de démontage, vidéos de montage, accès en ligne au GUNT Media Center

Accessoires disponibles et options

MT 120.01 Diable

MT 120.02 Chariot de transport pour valise MT 120/121/122

Produits alternatifs

MT 110.02 Montage d'un engrenage droit et à vis sans fin

MT 110.10 Modèle en coupe engrenage droit et à vis sans fin