

Techniques d'assemblage

PMBK 3L f



Assemblage	7
Sécurité au travail pour les techniques de montage	43
Montage et mise en service	57
Annexe plans	270

Ont participé à l'élaboration de ce matériel pédagogique:

Direction du projet

Arn Hanspeter, chef de projet, Swissmem formation professionnelle, Winterthur

Beyeler Stefan, Lernzentren LfW, Zürich
 Canonica Renzo, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
 Fricker Walter, Lernzentren LfW, Zürich
 Hiese Phillipp, Lernzentren LfW, Zürich
 Knecht Daniel, Lernzentren LfW, Zürich
 Kaufmann Christoph, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
 Piraccini Boris, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
 Rietschin Daniel, Ridari Consulting, Elsau
 Vogler Marcel, Lernzentren LfW, Zürich
 Baur Daniel, Swissmem formation professionnelle, Winterthur

Nous remercions toute l'équipe pour son excellent soutien technique et pour la qualité de sa collaboration.

Pour leur soutien en matière d'images et de contenus, nous remercions:

ABB Schweiz AG, Baden
 Borgwarner TurboSystems, D-Kirchheimbalden
 Brüttsch/Rüegger Werkzeuge AG, Urdorf
 Dätwyler Cables, Altdorf
 Distrelec, Nänikon
 Electrosuisse, Fehraltorf
 Festo Didactic, Dietikon
 Kisling AG, Tagelswangen
 Moeller Electric AG, Effretikon
 Roli Lanz, Fotostudio, Rorbas
 Siemens Schweiz AG, Zürich
 SKF (Schweiz) AG, Schwerzenbach

Editeur: Editions Swissmem
 3^e édition 2016

Commandes:
 Swissmem Berufsbildung
 Brühlbergstrasse 4
 8400 Winterthur

Téléphone service d'expédition 052 260 55 55
 Fax service d'expédition 052 260 55 59

www.swissmem-berufsbildung.ch
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch

Copyright texte, dessins et graphisme:
 © by Swissmem, Zurich

Tous droits réservés. L'œuvre avec toutes les parties qu'elle contient est protégée par les droits d'auteur. Toute utilisation dans d'autres cas que ceux prescrits par loi nécessite le consentement préalable écrit de l'éditeur.

Explication des symboles, structure du contenu

Explication des symboles



Cette variante est appropriée. Dans l'optique de l'optimisation du produit, nous cherchons la meilleure solution.



Variante convenable. Il y a sûrement de meilleures solutions.



Cette solution n'est pas adaptée. Trouvez pourquoi et cherchez une meilleure variante.



Utilisez les outils les plus appropriés pour résoudre ce problème.



Objectifs d'apprentissage



Remarques importantes



Information



Information en ligne: www.swissmem-elearning.ch

Notez ici les informations intéressantes, comme les normes nationales ou internationales, les normes de l'entreprise, les titres des ouvrages spécialisés, les notices d'exploitation, etc.

Structure du contenu

Le matériel didactique «Technique de production mécanique» est divisé en modules, appelés unités d'enseignement. On notera que les extraits de normes font partie du cours.

Ces unités d'enseignement sont structurées de la manière suivante:

Activation

Chaque unité d'enseignement commence par des questions de base concernant les connaissances les plus actuelles du domaine.

Théorie

La partie théorique comprend outre les aspects théoriques, des questions et/ou exercices que les apprenants doivent résoudre.

Exercices

Dans la partie exercices, différents problèmes relatifs à la partie théorique doivent être résolus.

Révisions

En conclusion de chaque unité d'enseignement, les apprenants doivent répondre à différentes questions de révision. Celles-ci permettent de consolider les connaissances, et servent de contrôle aux apprenants et au formateur.

Le bandeau de titre vous rappelle dans quelle partie de l'unité d'enseignement vous vous trouvez.

Table des matières

Assemblage

Assembler des éléments de manière amovible	7
Outils, appareils et auxiliaires de montage	8
Répartition des procédés d'assemblage	11
Vue d'ensemble des procédés d'assemblage	11
Bases assemblage à vis	12
Vis	14
Echrous	18
Classes de qualité	19
Couples de serrage	20
Vissages de sécurité	22
Goupilles	24
Séquences de travail pour un assemblage à goupille cylindrique	27
Filets rapportés	29
Coller des composants	33
Collage	34
Adhésifs	35
Cas de charge	35
Séquences de travail	37

Sécurité au travail pour les techniques de montage

Premiers secours	43
Comportement en cas d'urgence	45
Numéros d'urgence	45
Schéma d'alerte	45
Mesures de sécurité	53
Mesures de sécurité d'ordre technique	54
Travaux réalisés sur des installations électriques	55

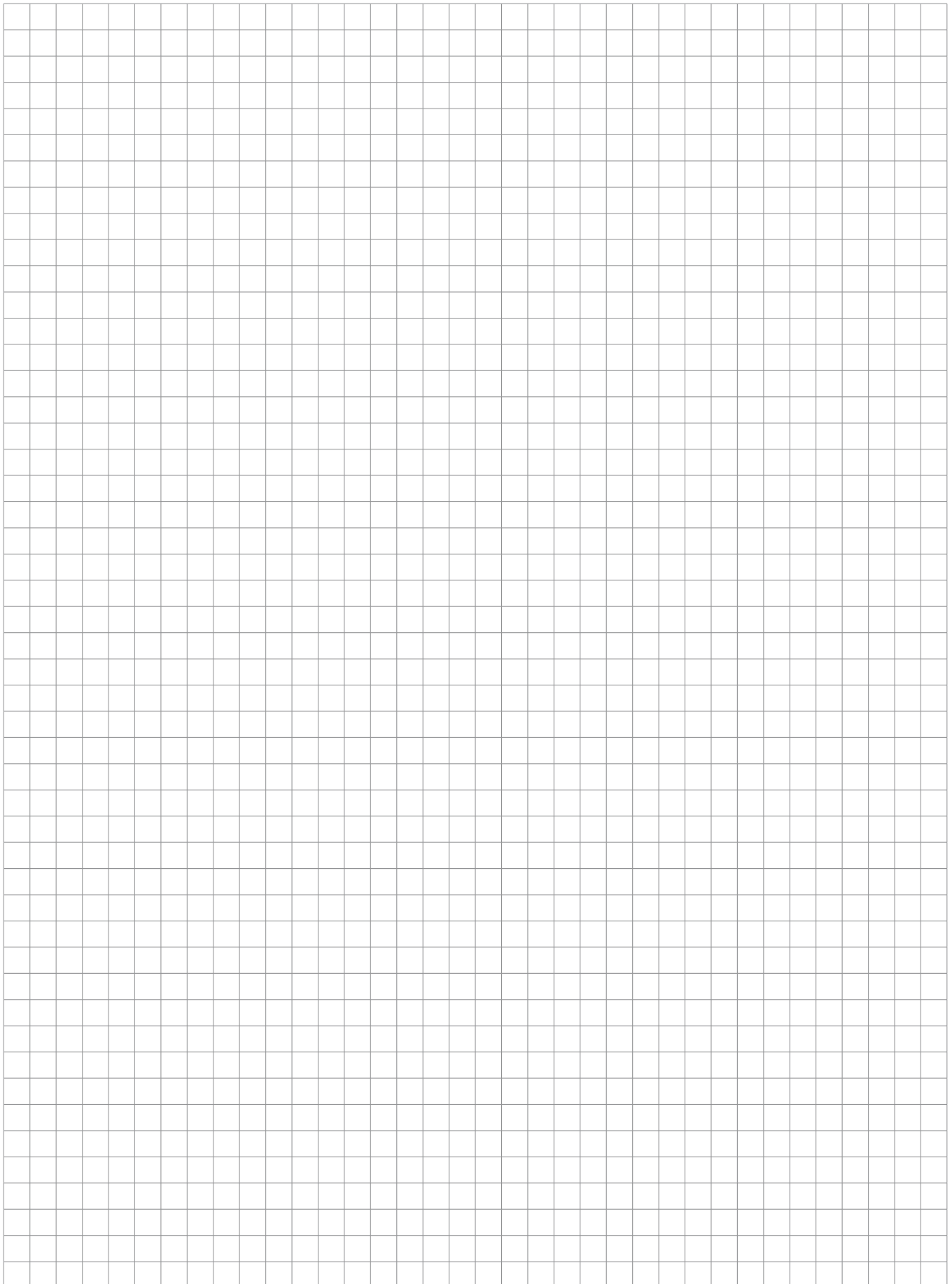
Montage et mise en service

Monter des modules (liaisons et paliers)	57
Introduction	58
Exécution des travaux de montage	60
Distinction entre les assemblages	63
Liaisons mécaniques	64
Liaisons par adhérence	65
Fonction du palier	69
Palier lisse	70
Roulement	74
Montage de paliers à roulements à froid	77
Montage des roulements à l'aide d'un appareil de chauffage	82
Montage des roulements à l'aide de techniques hydrauliques	83
Démontage des roulements	84
Régler des modules	91
Fonction de l'entraînement par courroie	92
Les transmissions par adhérence	92
Les transmissions sans glissement	94
Indications de montage	95
Fonction de l'entraînement par engrenages	100
Indications de montage	102
Monter des modules (conducteurs et câbles)	107
Types de conducteurs	108
Types de câbles	110
Couleurs des conducteurs	114

Table des matières

Composants électriques	125
Désignation des composants	126
Exigences vis-à-vis des moyens de distinction	130
Matériel de distinction	130
Bornes	133
Connecteur	136
Appareils de commande et de signalisation	137
Relais	144
Contacteurs	147
Coupe-circuit à fusible	148
Disjoncteurs de canalisation	150
Résistances	157
Composants pneumatiques	161
Groupe de conditionnement	165
Processeurs	168
Distributeurs directionnels	169
Clapets antiretour et régulateurs de débit	176
Actionneurs	179
Vérins à simple effet	180
Vérins à double effet	181
Schéma pneumatique	185
Cheminement du signal	188
Diagramme des mouvements	191
Assemblage et rechercher les pannes (Pneumatique)	201
Moyens auxiliaires	202
Rechercher les pannes	208
Composants électropneumatiques	211
Capteurs	212
Cheminement du signal	224
Symboles	227
Symboles électriques	228
Symboles pneumatiques	230
Symboles généraux	231
Mettre en service et contrôler des modules	235
Introduction	236
Planification	244
Plan de contrôle	246
Exécution des travaux	248
Mise en service de l'installation électropneumatique	250
Localiser et réparer les défaillances	253
Introduction	254
Localiser le dérangement	254
Découvrir la cause du dérangement	260
Éliminer le dérangement	261
Remettre la machine/l'installation en service	265
Exécuter un essai	265
Réactualisation de la documentation	265
Recherche de défauts sur une installation électropneumatique	266
Exemples de défauts possibles sur votre installation	267

Notes



Activation

Assembler des éléments de manière amovible



- Distinguer entre les machines, les appareils, les auxiliaires et consommables pour la fabrication d'assemblages
- Enoncer et évaluer les assemblages vissés
- Expliquer les mesures d'assemblage par adhérence, par géométrie et matériau sur matériau
- Visser et sécuriser des pièces
- Assembler des pièces grâce à des goupilles
- Assembler des pièces en matériaux différents avec des éléments de fixation comme des inserts filetés

Questions essentielles



1. Qu'entendez-vous par l'expression «Assembler des pièces»?

Le terme assembler décrit en technique de fabrication la liaison durable d'au moins deux pièces.

2. a) Quelles possibilités avez-vous pour assembler deux pièces?
b) Quelles considérations jouent ici un rôle essentiel?

a) Visser, river, souder, braser, cliper, coller

b) Les pièces doivent-elles être à nouveau démontées sans les abimer?
Les coûts

3. Lors d'un montage, vous avez trop serré le boulon dans son filetage (le boulon tourne à vide et ne peut plus être serré).

a) Comment pouvez-vous éviter ceci à l'avenir?
b) Quelles possibilités avez-vous pour réparer le filetage?

a) Les fixations vissées doivent être serrées au couple demandé, c'est-à-dire avec une clé dynamométrique.

b) Le filetage détruit peut être réparé avec un insert fileté.

4. Connaissez-vous des procédés d'assemblage amovibles? Si oui, lesquels?

Assemblages par vissage, serrage, par clavette à ressort, par goupille, par encliquetage, assemblages coniques

Théorie

Assembler des éléments de manière amovible

Outils, appareils et
auxiliaires de montage

1. Nommez les outils et auxiliaires suivants:



Clé dynamométrique



Tournevis dynamométrique



Clé intérieure six pans



Clé à cliquet mixte



Jeu de pinces pour sécurité Seeger



Pince de maintien



Pince à torsader



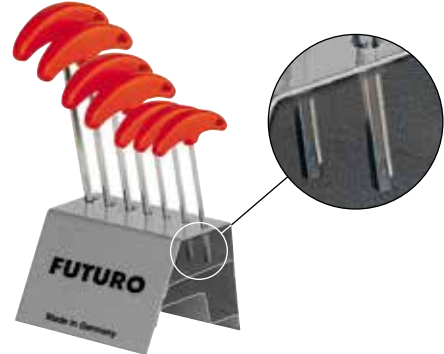
Jeu de clés mixtes

Théorie

Assembler des éléments de manière amovible



Jeu de clés à canon



Jeu de clés mâles six pans



Chasse-goupilles avec pointeaux



Racloir à peinture



Extracteur à marteau coulissant (extraction des goupilles avec taraudage)



Dispositif de contrôle électronique du couple

Théorie

Assembler des éléments de manière amovible



Pistolet à cartouche



Pince à river



Décapeur thermique



Presse à genouillère

Théorie

Assembler des éléments de manière amovible

Répartition des procédés d'assemblage

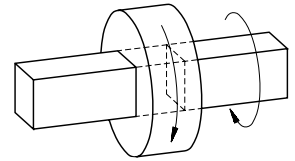
Le terme d'assemblage s'applique à la connexion de deux ou plusieurs modules, pièces à usiner ou pièces terminées. Comme la plupart des produits ne peuvent pas être fabriqués à partir d'une seule pièce, l'assemblage permet de créer des modules à partir d'un ou plusieurs composants.

Les connexions peuvent être amovibles (assemblages vissés), amovibles sous certaines conditions (fixations par encliquetage) et non amovibles (fixations collées).

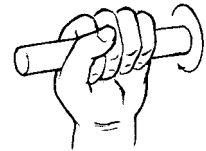
Elles sont réparties en assemblages géométriques, par adhérence et matériau sur matériau.

Les assemblages géométriques

transmettent les forces grâce à leurs formes géométriques emboîtées.

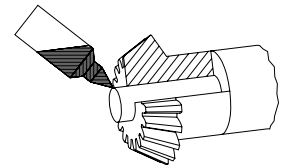
**Les assemblages par adhérence**

transmettent les forces par frottement entre l'arbre et le moyeu (la main correspond au moyeu).

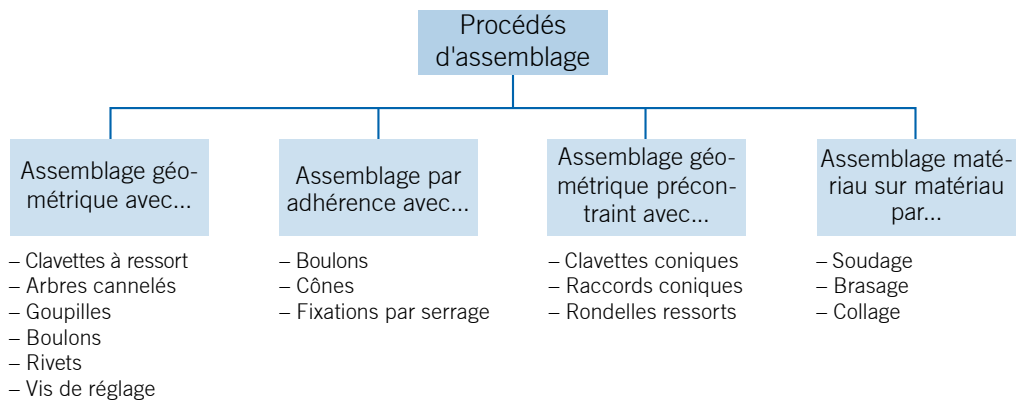
**Les fixations matériau sur matériau**

transmettent les forces après soudage, brasage ou collage de l'arbre avec le moyeu.

En général, ces assemblages ne sont plus démontables.



Vue d'ensemble des procédés d'assemblage



1. Décrivez un assemblage géométrique précontraint pour une liaison entre un arbre et un moyeu à l'aide d'une clavette conique.



La clavette enfoncée fixe l'arbre sur le moyeu, la clavette n'entrant pas en contact latéral avec la rainure de moyeu. Lors du dépassement de la force du frottement, le couple est transféré principalement par la géométrie, car les faces latérales de la rainure d'arbre et de moyeu ne reposent que sur la clavette.

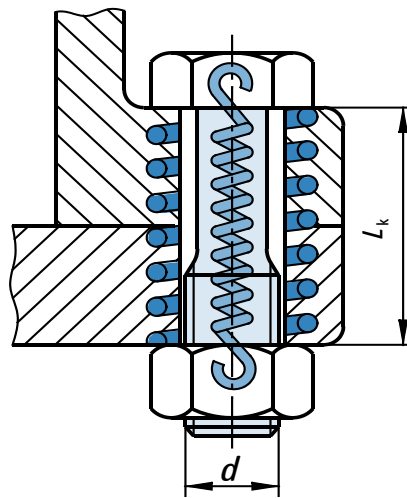
Théorie

Assembler des éléments de manière amovible

Bases assemblage à vis

L'assemblage à vis est un élément de construction mécanique simple et de ce fait souvent sous-estimé. L'utilisation correcte de vis et des mesures de sécurité appropriées permettent souvent d'empêcher la survenance de problèmes, voire d'accidents. C'est pour cette raison que les assemblages à vis représentent toujours l'un des types d'assemblages réversibles les plus importants dans la construction, le montage et la réparation, où les possibilités d'utilisation et les variantes d'éléments d'assemblage ne cessent d'augmenter.

Le fonctionnement d'un assemblage à vis peut s'assimiler à celui d'un bloc-ressort. La vis s'étire comme un ressort de traction et les pièces sont pressées l'une contre l'autre comme sous l'action d'un ressort à pression. La vis doit présenter un coefficient d'élasticité supérieur à celui des éléments assemblés.



Dans ce cas, la pièce est comprimée comme par un ressort. Elle doit donc être plus élastique que les éléments assemblés.

Types de contraintes

Les assemblages à vis peuvent enregistrer des contraintes statiques, dont la force est constante ou des contraintes dynamiques, dont la force fluctue. Ces forces génèrent des déformations et éventuellement le ripage de la pièce.

Les forces dynamiques (p. ex. des vibrations) peuvent entraîner le desserrage de l'assemblage à vis, même si les valeurs admissibles ne sont pas été dépassées. Dans ce cas, on parle de desserrage automatique.