

Technique de dessin



1. Normes	9
2. Technique de dessin	15
3. Réalisation de documents de fabrication	29
4. Réalisation de croquis	187
5. Réalisation de documentations	201
6. Application pratique	211

Editeur: Editions Swissmem
5^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, Cet ouvrage et ses différentes parties sont protégés par des droits d'auteur. Toute utilisation autre que celles prévues par la loi doit faire l'objet d'une autorisation écrite de la part de l'éditeur.

Avant-propos

Le guide méthodique «Technique de dessin» dispense les bases dont les dessinatrices-constructrices industrielles et les dessinateurs-constructeurs industriels CFC doivent disposer pour exercer leur activité professionnelle.

Ce guide méthodique est complété avec l'édition pour les formatrices et les formateurs. Celle-ci contient des informations méthodiques et didactiques ainsi que les solutions des exercices. De plus, une sélection d'exercices supplémentaires est proposée en ligne que le formateur ou la formatrice peuvent utiliser en fonction des besoins.

La présente édition a été révisée sur la base de «l'examen quinquennal» de la réforme 2009 des professions et de l'actuel extrait de normes 2014 et le contenu du tolérancement géométrique dans le domaine des tolérances de forme et de position complété. Cette actualisation ne se limite pas à la partie théorique, elle concerne également divers projets et la partie contenant les exercices pratiques destinés aux apprentis.

Parallèlement, les différents thèmes ont été complétés par des renvois se référant au troisième niveau du catalogue des compétences et ressources. La mise en page a également été mise au goût du jour.

Les codes QR permettent d'accéder à de nouvelles pages web ou démarrer des applications.

L'enseignement des différents thèmes est structuré en trois étapes:

1. Activation
2. Théorie/Exercices
3. Révision

Le guide méthodique correspond à l'actuel niveau technique et aux normes actuellement en vigueur.

Mai 2016 Swissmem formation professionnelle

Ont participé à l'élaboration de ce guide méthodique:

Direction du projet

Pérez Joachim, chef de projet, Swissmem formation professionnelle, Winterthur

Fischer Markus, Ausbildungszentrum der Stiftung azb, Strengelbach
 Gnos Robert, Rieter AG, Winterthur
 Huwiler Martin, BERUF ZUG, Zug
 Illic Milovan, BOBST, Lausanne
 Jungo Roger, FRIMECA Berufsbildung, Fribourg
 Kellenberger Sven, Bühler AG, Uzwil
 Müller Enrico, Ferag AG, Hinwil
 Spahr Hans-Ulrich
 Tschudi Willi, Swissmem Berufsbildung, Winterthur
 Ucakalo Vladimir, Wibilea AG, Neuhausen
 van Embden Carsten, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
 Zingg Markus, RAU Regionales Ausbildungszentrum Au, Au
 Baur Daniel, Swissmem Berufsbildung, 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:

Gressel AG, Aadorf
 Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur
 azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
 Steinbeis-Beratungszentrum Konstruktion, Werkstoffe und Normung, D-Schorndorf

Table des matières

1. Normes

1.1	Interpréter le but, la signification, la corrélation, mettre en œuvre les contenus	9
1.1.0	Questions d'activation des connaissances	9
1.1.1	Buts et missions de la normalisation	10
1.1.2	Structure de la normalisation en Suisse	10
1.1.3	Types de normes existantes en Suisse	11
1.1.4	Exercices	13
1.1.5	Questions de révision	14

2. Technique de dessin

2.1	Manier les instruments de dessin, distinguer les supports de dessin et de données	15
2.1.0	Questions d'activation des connaissances	15
2.1.1	Instruments de dessin pour le travail manuel	16
2.1.2	Instruments de dessin pour le travail à l'ordinateur	17
2.1.3	Supports de stockage	19
2.1.4	Supports de dessin et de données	20
2.1.5	Archivage des supports de données	24
2.1.6	Possibilités de reproduction	25
2.1.7	Poste de travail	25
2.1.8	Exercices	26
2.1.9	Questions de révision	27

3. Réalisation de documents de fabrication

3.1	Préparer, vérifier, modifier des documents techniques	29
3.1.0	Questions d'activation des connaissances	29
3.1.1	Objectif et domaine d'application	30
3.1.2	Structure de base des documents techniques	30
3.1.3	Types de documents techniques	31
3.1.4	Dessins	32
3.1.5	Réalisation des dessins	32
3.1.6	Contrôle des dessins	35
3.1.7	Modifications	37
3.1.8	Corrections	38
3.1.9	Exercices	39
3.1.10	Questions de révision	40
3.2	Différencier et appliquer les principes de représentation	41
3.2.0	Questions d'activation des connaissances	41
3.2.1	Méthodes de projection	42
3.2.2	Perspectives	44
3.2.3	Les vues sur un plan	48
3.2.4	Echelle d'un dessin technique	49
3.2.5	Exercices	50
3.2.6	Test	55
3.2.7	Questions de révision	60
3.3	Différencier et utiliser les coupes	61
3.3.0	Questions d'activation des connaissances	61
3.3.1	Coupes	62
3.3.2	Disposition des coupes	62
3.3.3	Hachures de surfaces sur des coupes et des sections	63
3.3.4	Exercices	65
3.3.5	Questions de révision	67

Table des matières

3.4	Différencier et appliquer les représentations particulières	69
3.4.0	Questions d'activation des connaissances	69
3.4.1	Représentations particulières	70
3.4.2	Représentation des filetages	72
3.4.3	Exercices	75
3.4.4	Questions de révision	77
3.5	Inscrire et interpréter la cotation	79
3.5.0	Questions d'activation des connaissances	79
3.5.1	Inscription des cotes	80
3.5.2	Disposition des cotes conformément aux normes	83
3.5.3	Types de cotes	86
3.5.4	Exercices	87
3.5.5	Questions de révision	91
3.6	Inscrire et interpréter les tolérances dimensionnelles	93
3.6.0	Questions d'activation des connaissances	93
3.6.1	Tolérances dimensionnelles	95
3.6.2	Calcul des cotes	97
3.6.3	Influence de la cotation sur la fonction, la forme géométrique, la fabrication et le contrôle	100
3.6.4	Possibilités de cotation	107
3.6.5	Résumé des principales règles pour la cotation et les tolérances dimensionnelles	108
3.6.6	Tolérances géométriques	109
3.6.7	Tolérances générales ISO 2768 (SN EN 22768)	110
3.6.8	Indications des tolérances avec des valeurs numériques	112
3.6.9	Tolérances ISO	112
3.6.10	Exercices	115
3.6.11	Questions de révision	120
3.7	Inscrire et interpréter les tolérances de forme et de position	123
3.7.0	Questions d'activation des connaissances	123
3.7.1	Introduction	124
3.7.2	Indications des tolérances de forme et de position	125
3.7.3	Définition des différentes tolérances de forme et de position	126
3.7.4	Terminologie	127
3.7.5	Inscription sur le dessin ISO 1101	128
3.7.6	Systèmes de référence	133
3.7.7	Principe d'indépendance, exigence d'enveloppe et taille locale	135
3.7.8	Définition de la taille locale (entre deux points)	137
3.7.9	Comparaison	138
3.7.10	Exemples d'indication	140
3.7.11	Exemples de dessin	143
3.7.12	Modificateurs de spécification (exemples)	146
3.7.13	Cotation et tolérancement fonctionnels	147
3.7.14	Méthode	149
3.7.15	Exercices	154
3.7.16	Questions de révision	162
3.8	Indiquer et interpréter les états de surface	165
3.8.0	Questions d'activation des connaissances	165
3.8.1	Objectif et domaine d'utilisation	166
3.8.2	Symboles pour l'indication de la rugosité de surface	166
3.8.3	Valeurs Ra pour tolérances ISO	167
3.8.4	Tableau comparatif valeurs de rugosité Ra «Nouveau»/«Ancien» et valeurs de rugosité Rz	169
3.8.5	Indication sur le dessin du traitement thermique/ des revêtements	170
3.8.6	Arêtes de pièces	172
3.8.7	Exercices	174
3.8.8	Questions de révision	175

Table des matières

3.9 Représenter les symboles	177
3.9.0 Questions d'activation des connaissances	177
3.9.1 Objectif et domaine d'application	178
3.9.2 Tuyauterie, robinetterie	179
3.9.3 Hydraulique, pneumatique	179
3.9.4 De la vanne dessinée à la vanne symbolisée	181
3.9.5 Électrotechnique, électronique	182
3.9.6 Schéma développé	184
3.9.7 Planification par réseau	184
3.9.8 Questions de révision	185

4. Réalisation de croquis

4.1 Utiliser les techniques de croquis	187
4.1.0 Questions d'activation des connaissances	187
4.1.1 Objectif et domaine d'utilisation	188
4.1.2 Outils	189
4.1.3 Traits, lignes, courbes, cercles	190
4.1.4 Perspectives	193
4.1.5 Représentation des corps géométriques	195
4.1.6 Éléments géométriques	196
4.1.7 Éléments de construction	197
4.1.8 Composants d'installations, schémas	198
4.1.9 Ombres et lumières	198
4.1.10 Exercices	199
4.1.11 Questions de révision	200

5. Réalisation de documentations

5.1 Etablir, mettre en page et sauvegarder des documentations	201
5.1.0 Questions d'activation des connaissances	201
5.1.1 Objectifs d'une documentation	202
5.1.2 Description de produits	202
5.1.3 Mode d'emploi	203
5.1.4 Sauvegarde des données et archivage	206
5.1.5 Exercices	208
5.1.6 Questions de révision	209

6. Application pratique

6.1 Mettre en application le guide méthodique	211
6.1.1 Exemple pratique	211

Explication des symboles



Solution adéquate, dans le sens de l'optimisation d'un produit.



Option utilisable. Il y a sûrement de meilleures solutions.



Solution inadéquate. Identifiez les points faibles et cherchez une meilleure solution.



Utilisez les outils les mieux appropriés pour résoudre ce problème (texte, croquis, CAO/DAO, etc.)



Objectifs de formation



Remarque importante



Informations



Codes QR: liens vers les pages web



Renvoi vers le niveau CoRe

Notez ici les informations pertinentes, comme les normes nationales ou internationales, les normes de l'entreprise, les titres des ouvrages spécialisés, les modes d'emploi, etc.

Structure du contenu

Le guide méthodique Technique de dessin est divisé en modules, appelés unités d'enseignement. On notera que l'extrait de normes fait partie du guide méthodique. Pour répondre aux questions d'activation et de révision des connaissances, des ouvrages spécialisés peuvent être consultés.

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

Activation

Chaque unité d'enseignement commence par des questions d'activation des connaissances antécédentes permettant de contrôler votre niveau de connaissances actuel.

Théorie

Cette partie contient en plus de la théorie des questions et/ou des exercices.

Exercices

Dans la partie exercices, différents problèmes relatifs à la partie théorique sont proposés.

Révision

En conclusion de chaque unité d'enseignement, différentes questions de révision sont proposées. Elles servent à consolider les connaissances et permettent aux apprentis ou aux formateurs de contrôler l'acquisition des ressources.

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

1.1 Interpréter le but, la signification, la corrélation, mettre en œuvre les contenus



- Interpréter les normes
- Connaître les relations entre les normes internationales, nationales et propres à l'entreprise



1.1.0 Questions d'activation des connaissances

1.1.0.1 Qu'est-ce qu'une norme?

1.1.0.2 Pourquoi les normes existent-elles?

1.1.0.3 Dans quels domaines existe-t-il des normes?

1.1.0.4 Nommez au moins cinq organisations de normalisation pour l'industrie des machines et des métaux. Notez leur abréviation et leur dénomination.

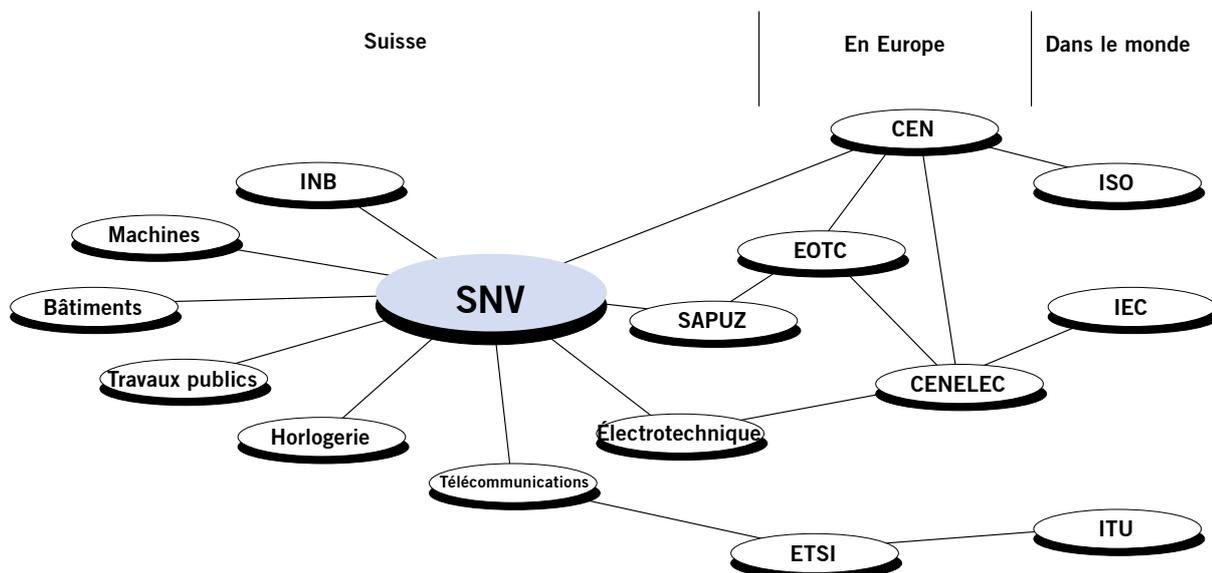
1.1 Interpréter le but, la signification, la corrélation, mettre en œuvre les contenus

1.1.1 Buts et missions de la normalisation

La normalisation

- permet, en unifiant par exemple les dimensions, une interchangeabilité dans tous les domaines. On peut citer les accouplements de remorques, les formats de films, les cassettes musicales, les goupilles cylindriques, etc.
- facilite la compréhension réciproque.
- permet une adaptation rapide des lois, ordonnances et prescriptions à l'évolution technique en se référant à des normes internationales et nationales.
- diminue le nombre d'outils, de matériaux, de pièces, etc. ce qui permet d'améliorer la rentabilité.
- permet de maîtriser des problèmes de l'environnement par des prescriptions uniformes normalisées sur le plan international en matière de procédés d'analyse, valeurs limites, etc.
- établit des exigences, des méthodes et des procédés de contrôle uniformisés dans le domaine de la sécurité et de la qualité avec comme objectif l'obtention d'une certification mondiale.

1.1.2 Structure de la normalisation en Suisse



Désignation simplifiée	Domaine technique (DT)	Responsable du domaine technique
INB	Secteur interdisciplinaire de normalisation	SNV (Association Suisse de Normalisation, Winterthur)
Machines	Industrie suisse des machines, des équip. électr. et des métaux	Swissmem (L'industrie suisse des machines, des équip. électr. et des métaux, Zurich)
Bâtiment	Bâtiment	SIA (Société des ingénieurs et architectes, Zurich)
Travaux publics	Travaux publics et transports	VSS (Association suisse des professionnels de la route, Zurich)
Horlogerie	Industrie horlogère	NIHS (Chambre Suisse de l'Horlogerie, Bienne)
Électrotechnique	Électrotechnique	Electrosuisse (SEV, Fehraltorf)
Télécommunications	Télécommunications	asut (Association suisse des télécommunications, Berne)

CEN (Comité européen de normalisation, Bruxelles)
CENELEC (Comité européen de normalisation en électronique et électrotechnique)
EOTC (European Organization for Testing and Certification)
ETSI (European Telecommunication Standards Institute)
IEC (International Electrotechnical Commission)
INB (Secteur interdisciplinaire de normalisation [SNV])
ISO (Organisation internationale de normalisation, Genève)
ITU (International Telecommunication Union)
SAPUZ (Comité suisse pour les essais et la certification [SNV])

1.1 Interpréter le but, la signification, la corrélation, mettre en œuvre les contenus

Association suisse de normalisation SNV

La **SNV** est l'organisation faîtière de normalisation en Suisse. Elle a pour mission de développer et de coordonner la normalisation dans notre pays. La collaboration avec des organisations internationales assure la coordination nécessaire au niveau mondial.

switec

Le **switec** (Centre suisse d'information sur les règles techniques) donne depuis 1991 des renseignements sur les normes et directives techniques à tous les acteurs intéressés au niveau national et international. La Confédération a confié l'exploitation de ce centre à la SNV.

Perinorm

La banque de données électronique contient les informations bibliographiques de toutes les normes en vigueur en Allemagne, en Grande-Bretagne, en France, en Autriche, en Suisse, aux Pays-Bas, ainsi qu'ISO, IEC et CEN/CENELEC. Il est possible de contracter un abonnement pour la mise à jour de la banque de données. Perinorm est mis à jour tous les mois. Des informations supplémentaires peuvent être obtenues auprès de la SNV.

Autres sources d'informations

La SNV informe sur les nouvelles publications et les travaux de normalisation en cours dans son bulletin SNV paraissant régulièrement. Les nouvelles normes, les projets soumis à critiques, les normes retirées ou désormais invalides, les documents d'harmonisation, etc. sont publiés dans la revue pour règles techniques «Information switec».

Vous trouverez l'état actuel des règles et normes techniques dans le répertoire des normes publié une fois par année (depuis 1992 catalogue switec, répertoire des règles techniques). Ce répertoire contient des informations sur les corrélations, les possibilités d'acquisition, les adresses dans le domaine de la normalisation.

1.1.3 Types de normes existantes en Suisse

Voici une sélection des normes utilisées dans l'industrie des machines et des métaux. Vous trouverez les diverses normes des autres domaines, notamment en électrotechnique (IEC, Electrosuisse), télécommunications (PTC) dans le répertoire des normes.

Norme VSM

Une norme VSM est une norme nationale bilingue (all./fr.). Depuis 1978, on ne publie plus de normes VSM propres. Les normes VSM pures sont remplacées dans le cadre des efforts d'harmonisation internationale par des normes internationales ou européennes.

SNV

Une norme SNV est une norme monolingue ou bilingue, parue **avant** 1978.

SN

Une «norme suisse» est une norme de la SNV parue après 1978, conformément à la nouvelle désignation des normes suisses sous la forme SN suivie d'un numéro à six chiffres.

SN EN

Une norme SN EN est une norme européenne, qui entre en vigueur comme norme suisse sans modifications.

SN ISO

Une norme SN ISO est une norme nationale qui reprend sans modifications une norme internationale (ISO), et qui comprend le numéro ISO correspondant dans le champ numérique. Les normes SN ISO comprennent une traduction certifiée en allemand des normes internationales. Sauf s'il a été décidé d'avoir une édition en une seule langue, le texte original français est présenté dans la colonne de droite.

SN EN ISO

Cette norme est complétée par des précisions pertinentes pour la Suisse.

1.1 Interpréter le but, la signification, la corrélation, mettre en œuvre les contenus

DIN EN

Une norme DIN en langue allemande déclarée applicable dans la normalisation suisse. Pour les autres langues, l'édition nationale correspondante d'un autre pays (par exemple **NF EN** pour la langue française, **UNI EN** pour la langue italienne) peut être utilisée.

Normes harmonisées

Ces normes portant sur le même sujet sont approuvées par différents organismes à activités normatives. Elles assurent l'interchangeabilité de produits, de processus et de services, ou la compréhension mutuelle des résultats d'essais ou des informations fournies selon ces normes.



Les livres de poche ou les extraits de normes présentent la version en vigueur au moment de l'impression. Assurez-vous de disposer de la version actuelle de la norme.

Exemple d'une page de garde



Schweizer Norm
Norme Suisse
Norma Svizzera



EN ISO 8015

EINGETRAGENE NORM DER SCHWEIZERISCHEN NORMEN-VEREINIGUNG
SNV
NORME ENREGISTRÉE DE L'ASSOCIATION SUISSE DE NORMALISATIO

Ausgabe / Edition: 2011-09

Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Grundlagen - Konzepte, Prinzipien und Regeln (ISO 8015:2011)

Spécification géométrique des produits (GPS) - Principes fondamentaux - Concepts, principes et règles (ISO 8015:2011)

Geometrical product specifications (GPS) - Fundamentals - Concepts, principles and rules (ISO 8015:2011)

Normalisation propre à l'entreprise

La création de standards propres à l'entreprise pour des pièces internes ou externes permet de grandes économies. Des exemples de tels produits sont: pièces normalisées (types, dimensions); matériaux (types, dimensions); outils standards, par exemple outils à main, combinaison d'outils d'usinage, plaquettes réversibles; assortiment de papiers; pièces de type collerette, douille, roulement, élément de commande, cornière; diamètre nominal des arbres, des alésages, des rainures, des ajustements, etc.

Il est vrai que cette simplification de l'assortiment interne peut restreindre la créativité, mais les coûts de stockage, de pièces de rechange, de quantité minimale, etc. sont fortement réduits.