



National
Defence

Défense
nationale

C-12-010-040/TR-005

STANDARD REPAIR PROCEDURES

THREADED FASTENERS AND ASSOCIATED HARDWARE

(BILINGUAL)

PROCÉDURES NORMALISÉES DE RÉPARATION

PIÈCES DE FIXATION FILETÉES ET MATÉRIEL CONNEXE

(BILINGUE)

Issued on Authority of the Chief of the Defence Staff

Publiée avec l'autorisation du Chef d'état-major de la Défense



NOTICE
This documentation has been reviewed by the technical authority and contains controlled goods. In accordance with DAOD 3003 it must be locked up when unsupervised. Inside DND the right to access this documentation is restricted to individuals certified with the CTAT Controlled Goods Certification Program. Refer to CTAT before transferring outside DND. Total destruction is required on disposal.

AVIS
Cette documentation a été révisée par l'autorité technique et contient des renseignements sur des marchandises contrôlées. Conformément à la DOAD 3003, elle doit être verrouillée lorsqu'elle n'est pas supervisée. À l'intérieur du MDN, l'accès à cette documentation est restreint aux individus certifiés avec le programme de certification des marchandises contrôlées de l'ATTC. Référez-vous à l'ATTC avant de transférer à l'extérieur du MDN. La destruction totale est requise lors de l'élimination.

**OPI: DTAES 7-4
BPR : DNST 7-4**

**2001-02-28
Ch/Mod 3 — 2009-07-08**

Canada

LIST OF EFFECTIVE PAGES

Insert latest changed pages; dispose of superseded pages in accordance with applicable orders.

NOTE

The portion of the text affected by the latest change is indicated by a black vertical line in the margin of the page. Changes to illustrations are indicated by miniature pointing hands or black vertical lines.

Dates of issue for original and changed pages are:

Original	0	2001-02-28
Ch/Mod	1	2005-04-20
Ch/Mod	2	2007-06-05
Ch/Mod	3	2009-07-08
Ch/Mod	4	
Ch/Mod	5	

Zero in Change No. Column indicates an original page. The use of the letter E or F indicates the change is in English or French only. Total number of pages in this publication is 276 consisting of the following:

Page No. Numéro de page	Change No. Numéro de modificatif
Title/titre	3
A to/à B/C	3
i/ii to/à xiv	2
1-1, 1-2	0
1-3	1F
1-4, 1-5	1
1-6	2F
2-1 to/à 2-4	0
2-5	3E
2-6 to/à 2-14	0
3-1-1 to/à 3-1-35/3-1-36	0
3-2-1, 3-2-2	0
3-2-3	1F
3-2-4	1
3-2-5 to/à 3-2-15/3-2-16	0
3-3-1/3-3-2	0
4-1, 4-2	0
4-3	3E
4-4 to/à 4-18	0
4-19	3F

ÉTAT DES PAGES EN VIGUEUR

Insérer les pages le plus récemment modifiées et disposer de celles qu'elles remplacent conformément aux instructions applicables.

NOTA

La partie du texte touchée par le plus récent modificatif est indiquée par une ligne verticale noire dans la marge. Les modifications aux illustrations sont indiquées par des mains miniatures à l'index pointé ou des lignes verticales noires.

Les dates de publication pour les pages originales et les pages modifiées sont :

Ch/Mod	6
Ch/Mod	7
Ch/Mod	8
Ch/Mod	9
Ch/Mod	10
Ch/Mod	11

Zéro dans la colonne des modificatifs indique une page originale. La lettre E ou F indique que la modification est exclusivement en anglais ou en français. La présente publication comprend 276 pages réparties de la façon suivante :

Page No. Numéro de page	Change No. Numéro de modificatif
4-20 to/à 4-23/4-24	0
5-1 to/à 5-3	0
5-4	3E
5-5, 5-6	0
5-7	3E
5-8	1F
5-9	0
5-10	1F
5-11	0
5-12	3F
5-13, 5-14	0
5-15	2
5-16 to/à 5-22	0
5-23	3F
5-24 to/à 5-27	0
5-28	3
5-29 to/à 5-35	0
5-36	3F
5-37, 5-38	0
5-39	1

Page No. Numéro de page	Change No. Numéro de modificatif	Page No. Numéro de page	Change No. Numéro de modificatif
5-40	3F	6-1 to/à 6-48	0
5-41 to/à 5-47	0	7-1, 7-2	0
5-48	3E	7-3	3E
5-49 to/à 5-53	0	7-4	0
5-54	3	7-5	1F
5-55 to/à 5-63	0	7-6 to/à 7-32	0
5-64	3F	8-1 to/à 8-13/8-14	0
5-65, 5-66	0		

Contact Officer: DTAES 7-4-4-9

Personne responsable : DNAS 7-4-4-9

©2001 DND/MDN Canada

RECORD OF CHANGES REGISTRE DE MODIFICATIFS

[illegible]

CONTENTS

	PAGE
PART 1 - GENERAL INFORMATION	1-1
INTRODUCTION	1-1
Purpose	1-1
Reference Publications	1-1
Specifications	1-1
Dimensions	1-1
Abbreviations	1-2
Units of Measure – Metric Conversion	1-2
Consumable Materials	1-2
CORROSION PREVENTION	1-3
General	1-3
Installation in Aluminium Alloys	1-3
Installation in Magnesium Alloys	1-6
Installation in Other Alloys	1-6
SPECIAL PURPOSE FASTENERS	1-6
PART 2 - THREADS	2-1
DEFINITIONS OF SCREW THREAD TERMS	2-1
TYPES OF THREAD	2-2
AMERICAN NATIONAL AND UNIFIED THREAD FORMS	2-3
General	2-3
Unified Thread Forms	2-3
Advantages of Unified Threads	2-3
Unified Thread Series	2-4
Thread Classes	2-6
Screw Thread Designation	2-7
BRITISH THREAD FORMS	2-7
PART 3 - INSERTS	3-1-1
Section 1 - Screw-thread Inserts (Heli-coil)	3-1-1
General	3-1-1
Heli-Coil Insert Retention Principle	3-1-1
Heli-Coil Insert Types and Lengths	3-1-1
Maximum Bolt Projection	3-1-2
Minimum Bolt Projection	3-1-2
Locking Torque Limits	3-1-2
Types of Repair	3-1-11

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
PARTIE 1 - INFORMATION GÉNÉRALE	1-1
INTRODUCTION	1-1
Objet	1-1
Ouvrages de référence	1-1
Spécifications	1-1
Dimensions	1-1
Abréviations	1-2
Unités de mesure – conversion métrique	1-2
Produits consommables	1-2
PRÉVENTION CONTRE LA CORROSION	1-3
Généralités	1-3
Pose sur alliages d'aluminium	1-3
Pose sur alliages de magnésium	1-6
Pose sur d'autres alliages	1-6
FIXATIONS SPÉCIALES	1-6
PARTIE 2 - LES FILETAGES	2-1
DÉFINITION DES TERMES DE FILETAGE EN BOULONNERIE	2-1
TYPES DE FILETAGES	2-2
PROFIL DES FILETAGES AMERICAN NATIONAL ET UNIFIÉ	2-3
Généralités	2-3
Profils du filetage unifié	2-3
Avantages offerts par les filetages unifiés	2-3
Séries de filetages unifiés	2-4
Classes de filetage	2-6
Désignation des filetages de vis	2-7
PROFILS DES FILETAGES BRITANNIQUES	2-7
PARTIE 3 - LES FILETS RAPPORTÉS	3-1-1
Section 1 - Filets Rapportés Hélicoïdaux (Heli-coil)	3-1-1
Généralités	3-1-1
Principe de fixation des filets rapportés hélicoïdaux	3-1-1
Types et longueurs de filets rapportés hélicoïdaux	3-1-1
Saillie maximum de boulon	3-1-2
Saillie minimum de boulon	3-1-2
Limites du couple de serrage	3-1-2
Types de réparations	3-1-11

CONTENTS (Cont)

	PAGE
INSTALLATION AND REMOVAL	3-1-11
Selection of Insert	3-1-11
Countersinking	3-1-13
Tapping	3-1-13
Class of Fit	3-1-22
Heli-Coil Gauges	3-1-22
Installation of Inserts	3-1-23
Corrosion Prevention	3-1-24
Break-off of Insert Tangs	3-1-24
Removal of Inserts	3-1-24
HELI-COIL OVERSIZE INSERTS	3-1-28
General	3-1-28
Installation of Oversize Inserts	3-1-28
HELI-COIL TWININSERT ASSEMBLIES	3-1-28
General	3-1-28
Installation of Twininserts	3-1-33
METRIC THREAD INSERTS (SPARK PLUG)	3-1-34
STUD-LOCK INSERTS	3-1-34
General	3-1-34
Installation of Stud-Lock Inserts	3-1-34
Section 2 - One-piece Key-lock Inserts (Keenserts)	3-2-1
DESCRIPTION	3-2-1
General	3-2-1
Classification of Inserts	3-2-1
INSTALLATION AND REMOVAL	3-2-3
Installation of Keenserts	3-2-3
Removal of Keenserts	3-2-3
Replacement of Keenserts	3-2-4
Section 3 - Ring-locked (Rosan) and Miscellaneous Inserts	3-3-1/3-3-2
Ring-Locked (Rosan) Inserts	3-3-1/3-3-2
Miscellaneous Inserts	3-3-1/3-3-2

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	PAGE
POSE ET DÉPOSE DES FILETS RAPPORTÉS	3-1-11
Choix du filet rapporté	3-1-11
Fraisage	3-1-13
Tarudage	3-1-13
Classe d'ajustage	3-1-22
Calibres Heli-coil	3-1-22
Pose des filets rapportés	3-1-23
Prévention contre la corrosion	3-1-24
Suppression des languettes de filets rapportés	3-1-24
Dépose des filets rapportés	3-1-24
FILETS RAPPORTÉS HELI-COIL SURDIMENSIONNÉS	3-1-28
Généralités	3-1-28
Pose des filets rapportés surdimensionnés	3-1-28
ENSEMBLES HELI-COIL TWININSERT	3-1-28
Généralités	3-1-28
Pose des Twininserts	3-1-33
FILETS RAPPORTÉS MÉTRIQUES (BOUGIES D'ALLUMAGE)	3-1-34
FILETS RAPPORTÉS À FREINS POUR GOUJONS	3-1-34
Généralités	3-1-34
Pose des filets rapportés à freins pour goujons	3-1-34
Section 2 - Filets rapportés clavetés en une seule pièce (Keenserts)	3-2-1
DESCRIPTION	3-2-1
Généralités	3-2-1
Classification des filets rapportés	3-2-1
POSE ET DÉPOSE	3-2-3
Pose des filets rapportés Keenserts	3-2-3
Dépose des filets rapportés Keenserts	3-2-3
Remplacement des filets rapportés Keenserts	3-2-4
Section 3 - Filets rapportés à bague de blocage Rosan et filets rapportés divers	3-3-1/3-3-2
Filets rapportés à bague de blocage Rosan	3-3-1/3-3-2
Filets rapportés divers	3-3-1/3-3-2

CONTENTS (Cont)

	PAGE
PART 4 - STUDS	4-1
DESCRIPTION	4-1
STRAIGHT AND STEPPED STUDS	4-1
General	4-1
Removal of Bent or Damaged Stud	4-1
Removal of Broken Stud	4-1
Installation of New Stud	4-2
Corrosion Prevention	4-2
RING-LOCKED STUDS (ROSAN)	4-2
General	4-2
Installation and Removal of Ring-Locked Studs	4-6
Key-Locked Studs (Keenserts)	4-6
PART 5 - BOLTS	5-1
DESCRIPTION	5-1
General	5-1
Bolt Description	5-1
Bolt Identification	5-4
PREPARATION OF MATERIAL FOR INSTALLATION	5-6
Hole Sizes	5-6
Material Thickness	5-6
Countersink and Dimple Sizes	5-6
Dimpling	5-7
Corrosion Prevention	5-7
INSTALLATION OF BOLTS	5-7
General Installation Requirements	5-7
Selection of Grip Length	5-8
Installation Fit	5-9
Light Drive Fit	5-9
Corrosion Prevention	5-10
Installation of Nuts	5-10
Washer Requirements	5-11
Torquing Bolts	5-12
Oversize Bolts	5-12
Bolt Substitution	5-13
TAPER PINS (THREADED)	5-14
Description	5-14
Installation of Threaded Taper Pins	5-14
Corrosion Prevention	5-14

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	PAGE
PARTIE 4 - LES GOUJONS	4-1
DESCRIPTION	4-1
GOUJONS À TIGE PLEINE ET À TIGE RÉDUITE	4-1
Généralités	4-1
Dépose de goujons courbés ou endommagés	4-1
Dépose de goujons cassés	4-1
Pose d'un nouveau goujon	4-2
Prévention contre la corrosion	4-2
GOUJONS À BAGUE DE BLOCAGE (ROSAN)	4-2
Généralités	4-2
Pose et dépose des goujons à bague de blocage	4-6
Goujons clavetés Keensert	4-6
PARTIE 5 - LES BOULONS	5-1
DESCRIPTION	5-1
Généralités	5-1
Description des boulons	5-1
Identification des boulons	5-4
PRÉPARATION DES PIÈCES POUR LA POSE	5-6
Perçages	5-6
Épaisseur des pièces	5-6
Dimensions de fraisage et d'embrèvement	5-6
Embrèvement	5-7
Prévention contre la corrosion	5-7
POSE DES BOULONS	5-7
Conditions générales de pose	5-7
Choix de la longueur de serrage	5-8
Ajustage de pose	5-9
Ajustage à force léger	5-9
Prévention contre la corrosion	5-10
Pose des écrous	5-10
Utilisation de rondelles	5-11
Boulons pour serrage au couple	5-12
Boulons surdimensionnés	5-12
Remplacement de boulons	5-13
GOUPILLES CONIQUES (FILETÉES)	5-14
Description	5-14
Pose des goupilles coniques filetées	5-14
Prévention contre la corrosion	5-14

CONTENTS (Cont)

	PAGE
PART 6 - SCREWS	6-1
DESCRIPTION	6-1
General	6-1
Screw Description	6-1
PREPARATION OF MATERIAL FOR INSTALLATION	6-4
Hole Sizes	6-4
Material Thickness	6-4
Countersink and Dimple Sizes	6-4
Dimpling	6-5
Corrosion Prevention	6-5
INSTALLATION OF SCREWS	6-9
General Installation Requirements	6-9
Selection of Grip Length	6-9
Corrosion Prevention	6-9
Installation of Nuts	6-9
Washer Requirements	6-9
Torquing Screws	6-9
Screw Substitution	6-9
REMOVAL OF SEIZED SCREWS	6-10
PART 7 - NUTS	7-1
INTRODUCTION	7-1
Purpose	7-1
Importance of Torque	7-1
Fatigue Failure	7-2
TYPES OF NUTS	7-2
General	7-2
Military Standards (MS) Nuts	7-2
Description of Nut Types	7-4
SELF-LOCKING NUTS	7-5
General	7-5
Limitations of Self-Locking Nuts	7-5
Types of Self-Locking Nuts	7-6
INSTALLATION OF NUTS	7-8
TORQUING	7-9
General	7-9
Class 1 Torque	7-9
Class 2 Torque	7-11
Torquing Procedures	7-13
Identification After Torquing	7-13

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	PAGE
PARTIE 6 - LES VIS	6-1
DESCRIPTION	6-1
Généralités	6-1
Classification des vis	6-1
PRÉPARATION DES MATÉRIAUX POUR LA POSE	6-4
Diamètre des trous	6-4
Épaisseur des pièces	6-4
Diamètre de fraisages et embrèvements	6-4
Embrèvement	6-5
Prévention contre la corrosion	6-5
POSE DES VIS	6-9
Conditions générales de pose	6-9
Choix de la longueur de serrage	6-9
Prévention contre la corrosion	6-9
Mise en place d'écrous	6-9
Conditions pour les rondelles	6-9
Serrage des vis	6-9
Remplacement des vis	6-9
EXTRACTION DES VIS BLOQUÉES	6-10
PARTIE 7 - LES ÉCROUS	7-1
INTRODUCTION	7-1
Objet	7-1
Importance du couple de serrage	7-1
Défaillance à la fatigue	7-2
LES DIFFÉRENTS TYPES D'ÉCROUS	7-2
Généralités	7-2
Écrous aux normes militaires (MS)	7-2
Description des différents types d'écrous	7-4
ÉCROUS AUTOFREINÉS	7-5
Généralités	7-5
Restrictions relatives aux écrous autofreinés	7-5
Types d'écrous autofreinés	7-6
POSE DES ÉCROUS	7-8
SERRAGE	7-9
Généralités	7-9
Couple de serrage classe 1	7-9
Couple de serrage classe 2	7-11
Méthodes de serrage	7-13
Marquage après serrage	7-13

CONTENTS (Cont)

	PAGE
PART 8 - WASHERS AND COTTER PINS	8-1
WASHERS	8-1
General	8-1
Types of Washers	8-1
Installation of Washers	8-6
COTTER PINS	8-6
General	8-6
Installation of Cotter Pins	8-6

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	PAGE
PARTIE 8 - RONDELLES ET GOUPILLES FENDUES	8-1
LES RONDELLES	8-1
Généralités	8-1
Types de rondelles	8-1
Pose des rondelles	8-6
LES GOUPILLES FENDUES	8-6
Généralités	8-6
Pose des goupilles fendues	8-6

LIST OF FIGURES

FIGURE	TITLE	PAGE
1-1	Table of Conversion Factors – English to Metric	1-2
1-2	Table of Consumable Materials (2 Sheets)	1-4
2-1	Forms and Formulae – Unified Threads	2-5
2-2	Unified and American Standard Thread Tolerances – Classes 1A, 1B, 2A and 2B	2-9(Blank/blanche)/2-10
2-3	Unified and American Standard Thread Tolerances – Classes 3A and 3B	2-12
2-4	British Thread Forms	2-14
3-1-1	Screw Thread Inserts (Heli-Coil)	3-1-3
3-1-2	Heli-Coil Part Number Designation	3-1-4
3-1-3	Maximum Bolt Thread Projection (2 Sheets)	3-1-5
3-1-4	Minimum Bolt Thread Projection (2 Sheets)	3-1-7
3-1-5	Locking Torque Limits for Screw – Thread Inserts (2 Sheets)	3-1-9
3-1-6	Application of Screw – Thread Inserts	3-1-12
3-1-7	Insert Identification	3-1-14
3-1-8	Table of Drilling and Tapping Data	3-1-15/3-1-16
3-1-9	Drilling and Tapping Dimensions for Screw-Thread Inserts	3-1-17/3-1-18
3-1-10	Table of Heli-Coil Tap Identification	3-1-19/3-1-20
3-1-11	Heli-Coil Thread Gauge Identification	3-1-21
3-1-12	Insertion Tool Identification	3-1-25
3-1-13	Insertion Tools	3-1-26
3-1-14	Tang Break-off Tool Identification	3-1-27
3-1-15	Extraction Tool Identification	3-1-29
3-1-16	Oversize Heli-Coil Inserts	3-1-30
3-1-17	Twinsert Assembly	3-1-31
3-1-18	Twinsert and Tool Identification	3-1-32
3-1-19	Drilling Dimensions for Twinsert Installation	3-1-33

LISTE DES FIGURES

FIGURE	TITRE	PAGE
1-1	Tableau des facteurs de conversion – impérial à métrique	1-2
1-2	Tableau des produits consommables (2 feuilles)	1-4
2-1	Profils et formules – filets unifiés	2-5
2-2	Tolérances des filetages unifiés et American Standard – classes 1A, 1B, 2A et 2B	2-11
2-3	Tolérances des filetages unifiés et American Standard – classes 3A et 3B	2-13
2-4	Profils des filetages britanniques	2-14
3-1-1	Filets rapportés hélicoïdaux (Heli-coil)	3-1-3
3-1-2	Désignation du numéro de pièce Heli-coil	3-1-4
3-1-3	Saillie maximale du filetage de boulon (2 feuilles)	3-1-5
3-1-4	Saillie minimale du filetage de boulon (2 feuilles)	3-1-7
3-1-5	Couples de serrage limites pour filets rapportés hélicoïdaux (2 feuilles)	3-1-9
3-1-6	Utilisation des filets rapportés hélicoïdaux	3-1-12
3-1-7	Identification des filets rapportés	3-1-14
3-1-8	Tableau des données de perçage et de taraudage	3-1-15/3-1-16
3-1-9	Dimensions de perçage et de taraudage pour filets rapportés hélicoïdaux	3-1-17/3-1-18
3-1-10	Identification des tarauds Heli-coil	3-1-19/3-1-20
3-1-11	Identification des calibres de filetage Heli-coil	3-1-21
3-1-12	Identification des outils de pose	3-1-25
3-1-13	Outils de pose de filets rapportés	3-1-26
3-1-14	Identification des outils à sectionner les languettes	3-1-27
3-1-15	Identification des outils d'extraction	3-1-29
3-1-16	Filets rapportés Heli-coil surdimensionnés	3-1-30
3-1-17	Ensemble Twinsert	3-1-31
3-1-18	Identification des Twinsert et outil	3-1-32
3-1-19	Diamètres de perçage pour la pose de Twinserts	3-1-33

LIST OF FIGURES (Cont)

FIGURE	TITLE	PAGE
3-1-20	Stud-Lock Insert Identification	3-1-35/3-1-36
3-2-1	Keensert Insert	3-2-1
3-2-2	Installation and Removal of Keenserts	3-2-2
3-2-3	Miniature Keensert Inserts	3-2-5
3-2-4	Light-Weight Keensert Inserts	3-2-6
3-2-5	Light-Weight Keensert Inserts – Internal Thread Locking	3-2-8
3-2-6	Heavy-Duty Keensert Inserts	3-2-10
3-2-7	Heavy-Duty Keensert Inserts – Internal Thread Locking	3-2-12
3-2-8	Solid Keensert Inserts	3-2-14
4-1	Straight Studs	4-3
4-2	Stepped Studs	4-5
4-3	Torque Values for Straight and Stepped Studs	4-7
4-4	SC Series Ring-Locked Studs and Tooling Identification (4 Sheets)	4-8
4-5	Ring-Locked Stud Installation and Removal Procedure	4-16
4-6	Key-Locked Stud Identification	4-18
4-7	Light-Weight Key-Locked Studs	4-20
4-8	Heavy-Duty Key-Locked Studs	4-22
5-1	Bolt Characteristics	5-2
5-2	Correct and Incorrect Grip Lengths	5-3
5-3	Bolt, AN3 to AN20 (6 Sheets)	5-15
5-4	Bolt, Clevis, AN21 to AN37 (4 Sheets)	5-22
5-5	Bolt, Close Tolerance, AN173 to AN185 (6 Sheets)	5-26
5-6	Bolt, Internal Wrenching, NAS144 to NAS158 (2 Sheets)	5-33
5-7	Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, NAS333 to NAS340 (4 Sheets)	5-35
5-8	Bolt, Stabilized, Non-Magnetic, NAS501-3 to NAS501-20 (6 Sheets)	5-39
5-9	Bolt, 100 Degree Countersunk, High Torque, NAS583 to NAS590 (2 Sheets)	5-45

LISTE DES FIGURES (suite)

FIGURE	TITRE	PAGE
3-1-20	Identification des filets rapportés à freins pour goujons	3-1-35/3-1-36
3-2-1	Filets rapportés Keensert	3-2-1
3-2-2	Pose et dépose des filets rapportés Keensert	3-2-2
3-2-3	Filets rapportés Keensert miniatures	3-2-5
3-2-4	Filets rapportés Keensert légers	3-2-7
3-2-5	Filets rapportés Keensert légers – frein sur filetage intérieur	3-2-9
3-2-6	Filets rapportés Keensert très résistant	3-2-11
3-2-7	Filets rapportés Keensert très résistant – frein sur filetage intérieur	3-2-13
3-2-8	Filets rapportés Keensert en métal plein	3-2-15/3-2-16
4-1	Goujons à tige pleine	4-4
4-2	Goujons à tige réduite	4-5
4-3	Valeurs de couple de serrage pour goujons à tige pleine et à tige réduite	4-7
4-4	Identification des goujons série SC à bague de blocage et de l'outillage (4 feuilles)	4-9
4-5	Méthodes de pose et de dépose de goujons à bague de blocage	4-17
4-6	Identification des goujons clavetés	4-19
4-7	Goujons clavetés légers	4-21
4-8	Goujons clavetés très résistant	4-23/4-24
5-1	Caractéristiques des boulons	5-2
5-2	Longueurs de serrage adéquates et inadéquates	5-3
5-3	Boulons, AN3 à AN20 (6 feuilles)	5-16
5-4	Boulon de chape, AN21 à AN37 (4 feuilles)	5-22
5-5	Boulons à tolérance ajustée, AN173 à AN185 (6 feuilles)	5-27
5-6	Boulons, à tête creuse, NAS144 à NAS158 (2 feuilles)	5-33
5-7	Boulons à tolérance ajustée, fraisage 100 degrés, NAS333 à NAS340 (4 feuilles)	5-35
5-8	Boulons stabilisés amagnétiques, NAS501-3 à NAS501-20 (6 feuilles)	5-39
5-9	Boulons fraisés 100 degrés, couple élevé, NAS583 à NAS590 (2 feuilles)	5-45

LIST OF FIGURES (Cont)

FIGURE	TITLE	PAGE
5-10	Bolt, Twelve-point, External Wrenching, NAS624 to NAS638 (2 Sheets)	5-47
5-11	Bolt, Machine, Non-Magnetic and Heat Resistant, NAS1003 to NAS1020 (2 Sheets)	5-49
5-12	Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, Short Thread, NAS1202 to NAS1210 (2 Sheets)	5-51
5-13	Bolt, Close Tolerance, NAS1303 to NAS1316 (2 Sheets)	5-53
5-14	Bolt, 100 Degree Flush Tension Head, 0.0156 Oversize Shank, NAS1703 to NAS1710 (2 Sheets)	5-55
5-15	Bolt, 100 Degree Flush Tension Head, 0.0312 Oversize Shank, NAS1603 to NAS1610 (2 Sheets)	5-57
5-16	Bolt, Close Tolerance, Standard and Oversize, Self-Locking and Non-Locking, NAS6203 to NAS6220 (3 Sheets)	5-59
5-17	Bolt, Internal Wrenching, MS20004 to MS20018 (2 Sheets)	5-62
5-18	Pin, Taper, Threaded, AN386 (3 Sheets)	5-64
6-1	Flushness Tolerances for Countersunk-Head Screws	6-5
6-2	Table of Minimum Material Thickness for Dimpling, Countersinking and Sub-Countersinking	6-6
6-3	Table of Maximum Material Thickness for Dimpling	6-6
6-4	Table of Temperatures for Coin Dimpling	6-7
6-5	Table of Dwell Times for Hot Coin Dimpling	6-8
6-6	Table of Installation Data (2 Sheets)	6-11
6-7	Removal of Seized Screws	6-13
6-8	Screw, Machine, Structural, MS27039 (3 Sheets)	6-14
6-9	Screw, Structural, 100 Degree Countersunk, NAS1151 to NAS1158 (2 Sheets)	6-17

LISTE DES FIGURES (suite)

FIGURE	TITRE	PAGE
5-10	Boulons à prise extérieure douze-points, NAS624 à NAS638 (2 feuilles)	5-47
5-11	Boulons à métaux amagnétiques et réfractaires, NAS1003 à NAS1020 (2 feuilles)	5-49
5-12	Boulons à tolérance ajustée, tête fraisée 100 degrés, filetage court, NAS1202 à NAS1210 (2 feuilles)	5-51
5-13	Boulons à tolérance ajustée, NAS1303 à NAS1316 (2 feuilles)	5-53
5-14	Boulons à tête affleurante 100 degrés, tige surdimensionnée de 0.0156, NAS1703 à NAS1710 (2 feuilles)	5-55
5-15	Boulons à tête affleurante 100 degrés, tige surdimensionnée 0.0312, NAS1603 à NAS1610 (2 feuilles)	5-57
5-16	Boulons à tolérance ajustée, normaux et surdimensionnés, autofreinage et libres, NAS6203 à NAS6220 (3 feuilles)	5-59
5-17	Boulon à tête creuse, MS20004 à MS20018 (2 feuilles)	5-62
5-18	Goupilles coniques filetées, AN386 (3 feuilles)	5-64
6-1	Tolérances d'affleurement pour vis à têtes fraisées	6-5
6-2	Tableau des épaisseurs minimales de métal pour l'embranchement, le fraisage et le sous-fraisage	6-6
6-3	Tableau des épaisseurs maximales de métal pour l'embranchement	6-6
6-4	Tableau des températures pour l'embranchement par frappe au coulisseau	6-7
6-5	Tableau des durées pour l'embranchement par frappe à chaud	6-8
6-6	Tableau des données de pose (2 feuilles)	6-11
6-7	Extraction des vis bloquées	6-13
6-8	Vis à métaux pour structures, MS27039 (3 feuilles)	6-14
6-9	Vis pour structures, fraisées 100 degrés, NAS1151 à NAS1158 (2 feuilles)	6-17

LIST OF FIGURES (Cont)

FIGURE	TITLE	PAGE
6-10	Screw, Machine, Flat Head, 82 Degree Countersunk, MS35191	6-19
6-11	Screw, Machine, Flat Head, 100 Degree Countersunk, MS24694 (3 Sheets)	6-20
6-12	Screw, Machine, 100 Degree Countersunk, Cross-Recessed, MS24693 (2 Sheets)	6-23
6-13	Screw, Machine, 100 Degree Countersunk, Non-Magnetic, NAS560 (2 Sheets)	6-25
6-14	Screw, Machine, Round Head, AN508	6-27
6-15	Screw, Machine, Pan Head, NAS623 (2 Sheets)	6-28
6-16	Screw, Machine, Pan Head, MS35206	6-30
6-17	Screw, Machine, Pan Head, Cross-Recessed, MS35207	6-31
6-18	Screw, Machine, Fillister Head, MS35275	6-32
6-19	Screw, Cap, Socket Head, Self-Locking, NAS1351 (2 Sheets)	6-33
6-20	Male Thread Self-Locking Elements	6-35
6-21	Screw, Self-Tapping, Pan Head, MS24629 and MS24630	6-36
6-22	Screw, Self-Tapping, AN530 (2 Sheets)	6-37
6-23	Hole Sizes for Self-Tapping Screws	6-39
6-24	Screw, Sheet Metal, Flat Head, AN531 (2 Sheets)	6-40
6-25	Screw, Self-Tapping, Cross-Recessed, MS24622	6-42
6-26	Hole Sizes for Sheet Metal Screws	6-43
6-27	Screw, Drive, MS21318	6-44
6-28	Setscrew, Hexagon and Fluted Sockets, AN565 (2 Sheets)	6-45
6-29	Setscrew, Self-Locking, Hexagon Socket, NAS1081 (2 Sheets)	6-47
7-1	Minimum Prevailing Torque Values for Used Self-Locking Nuts	7-7
7-2	Nuts, Free-Spinning, High Temperature	7-10

LISTE DES FIGURES (suite)

FIGURE	TITRE	PAGE
6-10	Vis à métaux à tête plate, fraisées 82 degrés, MS35191	6-19
6-11	Vis à métaux à tête plate, fraisées 100 degrés, MS24694 (3 feuilles)	6-20
6-12	Vis à métaux fraisées 100 degrés, cruciforme, MS24693 (2 feuilles)	6-23
6-13	Vis à métaux fraisées 100 degrés, amagnétiques, NAS560 (2 feuilles)	6-25
6-14	Vis à métaux à tête ronde, AN508	6-27
6-15	Vis à métaux à tête bombée, NAS623 (2 feuilles)	6-28
6-16	Vis à métaux à tête bombée, MS35206	6-30
6-17	Vis à métaux à tête bombée, cruciforme, MS35207	6-31
6-18	Vis à métaux à tête cylindrique bombée, MS35275	6-32
6-19	Vis à tête cylindrique à six-pans creux à autofreinage, NAS1351 (2 feuilles)	6-33
6-20	Pièces de fixation filetées à autofreinage	6-35
6-21	Vis auto-taraudeuses à tête bombée, MS24629 et MS24630	6-36
6-22	Vis auto-taraudeuses, AN530 (2 feuilles)	6-37
6-23	Diamètres de perçage pour vis auto-taraudeuses	6-39
6-24	Vis à tôle à tête plate, AN531 (2 feuilles)	6-40
6-25	Vis auto-taraudeuses cruciforme, MS24622	6-42
6-26	Diamètres de perçage pour vis à tôle	6-43
6-27	Fausse-vis, MS21318	6-44
6-28	Vis de blocage à six-pans creux et cannelures, AN565 (2 feuilles)	6-45
6-29	Vis de blocage à six-pans creux à autofreinage, NAS1081 (2 feuilles)	6-47
7-1	Valeurs de couple courant minimal pour écrous à autofreinage réutilisables	7-7
7-2	Écrous de sécurité à températures élevées	7-10

LIST OF FIGURES (Cont)

FIGURE	TITLE	PAGE
7-3	Identification of Torqued Threaded Fasteners	7-12
7-4	Nuts, Self-Locking, Reduced Hexagon, Reduced Height, Ring Base, MS21042 and MS21043	7-14
7-5	Nuts, Self-Locking, 121 °C MS21044, 232 °C MS21045, 427 °C MS21046	7-15
7-6	Nut, Self-Locking, Castellated, MS17825	7-16
7-7	Nut, Thin, Self-Locking, Castellated, MS17826	7-17
7-8	Nut, Self-Locking, High Temperature, MS20500	7-18
7-9	Nut, Plain AN315	7-19
7-10	Nut, Castellated, Tension, AN310	7-20
7-11	Nut, Plain, Castellated, Shear, AN320	7-21
7-12	Nut, Check, AN316	7-22
7-13	Nutplate, 2-Lug, High Temperature (649 °C), MS20501	7-23
7-14	Nutplate, 1-Lug, Countersunk/Counterbore, (232 °C and 427 °C), MS21051 and MS21052	7-24
7-15	Nutplate, Corner, 100 Degree Countersunk, (232 °C and 427 °C), MS21057 and MS21058	7-25
7-16	Nuts, Channel, Floating, (121 °C, 232 °C and 427 °C), MS21063, MS21064, MS21065 and MS21088	7-26
7-17	Nut, Self-Locking, Floating-Barrel, NAS577 (2 Sheets)	7-28
7-18	Nut, Self-Locking, 12-Point, Captive Washer, (232 °C), MS90415	7-30
7-19	Nut, Flat, Sheet Spring, NAS446	7-31
7-20	Nut, Wing, Plain, MS35425	7-32
8-1	Washer, Flat, AN960 (3 Sheets)	8-3
8-2	Washers, Plain and Countersunk, High Strength, MS20002	8-7
8-3	Washer, Lock-Spring, MS35338	8-8
8-4	Lockwashers, Flat, 80 Degree and 100 Degree Countersunk	8-9

LISTE DES FIGURES (suite)

FIGURE	TITRE	PAGE
7-3	Marquage des pièces de fixation filetées à couple de serrage	7-12
7-4	Écrous autofreinés à hexagone réduit, hauteur réduite, embase annulaire, MS21042 et MS21043	7-14
7-5	Écrous autofreinés, 121 °C MS21044, 232 °C MS21045, 427 °C MS21046	7-15
7-6	Écrous autofreinés à créneaux, MS17825	7-16
7-7	Écrous autofreinés à créneaux, minces, MS17826	7-17
7-8	Écrous autofreinés à températures élevées, MS20500	7-18
7-9	Écrous ordinaires, AN315	7-19
7-10	Écrous à créneaux à traction, AN310	7-20
7-11	Écrous ordinaires à créneaux à cisaillement, AN320	7-21
7-12	Contre-écrous, AN316	7-22
7-13	Plaquette écrou à 2 pattes, température élevée (649 °C), MS20501	7-23
7-14	Plaquette écrou à 1 patte, fraisé/chambré, (232 °C et 427 °C), MS21051 et MS21052	7-24
7-15	Plaquette écrou d'angle, fraisés 100 degrés, (232 °C et 427 °C), MS21057 et MS21058	7-25
7-16	Écrous flottants à profilé, (121 °C, 232 °C et 427 °C), MS21063, MS21064, MS21065 et MS21088	7-27
7-17	Écrou autofreiné, type manchon flottant, NAS577 (2 feuilles)	7-28
7-18	Écrou autofreiné à douze-points, rondelle incorporée, (232 °C), MS90415	7-30
7-19	Écrou en tôle d'acier à ressort, NAS446	7-31
7-20	Écrou à oreille ordinaire, MS35425	7-32
8-1	Rondelles plates, AN960 (3 feuilles)	8-3
8-2	Rondelles plates ordinaires et fraisées, haute résistance, MS20002	8-7
8-3	Rondelle-frein à ressort, MS35338	8-8
8-4	Rondelles d'arrêt forme plate, forme concave, fraisées 80 degrés et 100 degrés	8-9

LIST OF FIGURES (Cont)

FIGURE	TITLE	PAGE
8-5	Washer, Key, MS9276	8-10
8-6	Washer, Key, Flat, General Purpose, MS27111	8-11
8-7	Pin, Cotter, MS24665	8-12
8-8	Installation of Cotter Pin	8-13/8-14

LISTE DES FIGURES (suite)

FIGURE	TITRE	PAGE
8-5	Rondelle de blocage à clavette, MS9276	8-10
8-6	Rondelles de blocage à clavette plate pour usage général, MS27111	8-11
8-7	Goupilles fendues, MS24665	8-12
8-8	Méthodes de pose des goupilles fendues	8-13/8-14

PART 1**GENERAL INFORMATION****INTRODUCTION****Purpose**

1. The purpose of this Canadian Forces Technical Order (CFTO) is to provide information to aid personnel engaged in the maintenance and repair of aerospace equipment and in the selection and correct use of aerospace hardware. The instructions in this CFTO are applicable except when otherwise stated in orders for specific aerospace equipment. If conflict arises between this CFTO and the orders for particular aerospace equipment, the latter will govern in all cases.

Reference Publications

2. The following publications are referred to in this CFTO:

C-12-010-040/TR-004 Rivets

C-12-010-040/TR-021 Aircraft Cleaning and Corrosion Exterior and Interior

C-12-010-040/TR-023 Maintenance Policy – Tables and Formulae

Specifications

3. When a specification is called up, the latest issue of the specification shall be used.

Dimensions

4. Unless otherwise stated, all dimensions throughout this publication are shown in inches.

PARTIE 1**INFORMATION GÉNÉRALE****INTRODUCTION****Objet**

1. L'objet de la présente instruction technique des Forces canadiennes (ITFC) est de fournir au personnel chargé de l'entretien et de la réparation des équipements aérospatiaux des indications quant au choix et à l'utilisation convenable des pièces de fixation. Les recommandations contenues dans la présente ITFC sont applicables sauf indications à l'effet contraire portées sur les spécifications relatives pour le matériel aéronautique. En cas de contradiction entre la présente ITFC et les spécifications relatives pour le matériel aéronautique, ces dernières feront foi dans tous les cas.

Ouvrages de référence

2. Référence est faite, dans la présente ITFC, aux publications suivantes :

C-12-010-040/TR-004 Les rivets

C-12-010-040/TR-021 Nettoyage et contrôle de la corrosion des aéronefs – intérieur et extérieur

C-12-010-040/TR-023 Politique d'entretien, Tables et formules

Spécifications

3. Lorsqu'une spécification est citée en référence, c'est la version la plus récente des éditions qui sera utilisée.

Dimensions

4. Sauf indications contraire, toutes les dimensions dans la présente publication sont en pouces.

Abbreviations

5. The following abbreviations are used in this CFTO:

Abbreviation	Definition
AN	Air Force-Navy
CRS	Corrosion-resistant steel
Dia	Diameter
HT	Heat Treatment
in-lb	Inch-pound
LG	Length of grip
Max	Maximum
Min	Minimum
Mod	Modified
MS	Military Standard
NAS	National Aerospace Standard
NL	Nut Length
R	Radius
Ref	Reference
Tol	Tolerance

Units of Measure - Metric Conversion

6. For a table of English to metric conversion factors, see [Figure 1-1](#).

Consumable Materials

7. Throughout this publication, consumable materials used in the various processes are identified by an item number shown in parentheses. These numbers are listed in [Figure 1-2](#). The table contains information regarding materials, specifications, and, where applicable, procurement sources (manufacturers).

Abbréviations

5. Les abréviations suivantes sont utilisées dans la présente ITFC :

Abbréviation	Définition
AN	Air Force-Navy
CRS	Acier résistant à la corrosion
Dia	Diamètre
TT	Traitement thermique
po/lb	Livre-pouce
LS	Longueur de serrage
Max	Maximum
Min	Minimum
Mod	Modifié(e)
MS	Norme militaire
NAS	Norme National Aerospace Standard
NL	Longueur d'écrou
R	Rayon
Réf.	Référence
Tol	Tolérance

Unités de mesure - conversion métrique

6. Voir la [figure 1-1](#) pour un tableau de conversion au système métrique.

Produits consommables

7. Les produits consommables dont il est fait mention dans la présente publication sont assortis d'un repère indiqué entre parenthèses. Une liste de ces articles, est donnée à la [figure 1-2](#). Le tableau fournit des indications concernant les matières, les caractéristiques et, le cas échéant, les sources d'approvisionnement (fabricants).

Imperial	Impérial	Metric	Métrique
1 pound	1 livre	0.4536 kilogram	0.4536 kilogramme
1 inch	1 pouce	2.54 centimetre	2.54 centimètres
1 foot	1 pied	0.3048 metre	0.3048 mètre
1 foot-pound	1 pied-livre	0.1382 kilogram metre	0.1382 kilogram mètre
1 inch-pound	1 pouce-livre	0.0115 kilogram metre	0.0115 kilogram mètre
1 psi	1 lb/po ²	0.0703 kg/cm ²	0.0703 kg/cm ²

Figure 1-1 Table of Conversion Factors - English to Metric

Figure 1-1 Tableau des facteurs de conversion - impérial à métrique

CORROSION PREVENTION

General

8. Corrosion preventive treatment shall be provided before and during installation of threaded fasteners under the following conditions:

- a. When galvanically dissimilar metals, including bolts, screws or washers, are joined.
- b. When magnesium alloy is one of the metals being joined.
- c. When bolts or screws are installed through the exterior surface of an aircraft.
- d. When bolts or screws are installed into or through 7075-T6 aluminium forgings.
- e. When close tolerance bolts, such as AN173 through AN186 series, are installed in any metallic material.
- f. When specified on a specific repair.
- g. When the bolts or screws are installed in a graphite composite.

Installation in Aluminium Alloys

9. Before installation, treat all bare surfaces of holes, countersinks and counterbores with Alodine 1200S (Figure 1-2, item 1) (coloured brush alodizing) in accordance with the procedure detailed in C-12-010-040/TR-021; or coat with epoxy primer (item 2).

PRÉVENTION CONTRE LA CORROSION

Généralités

8. Un traitement de prévention contre la corrosion sera effectué avant et pendant la pose de pièces de fixation filetées, dans les conditions définies ci-dessous :

- a. Quand les métaux assemblés, y compris ceux de boulons, de vis ou de rondelles, sont différents du point de vue galvanique.
- b. Quand l'un des métaux à assembler est un alliage de magnésium.
- c. Quand des boulons ou des vis sont posées au travers de la paroi extérieure d'un aéronef.
- d. Quand des boulons ou des vis doivent être posés sur ou au travers des forgeages en aluminium 7075-T6.
- e. Quand des boulons calibrés, comme les boulons des séries AN173 à AN186, sont posés sur des pièces métalliques.
- f. Quand un tel traitement est précisé pour une réparation spécifique.
- g. Quand des boulons ou des vis sont posés dans une matière à base de graphite.

Pose sur alliages d'aluminium

9. Avant la pose, traiter l'ensemble des surfaces nues des perçages, fraisages et chambrages à l'Alodine 1200S (figure 1-2, article 1) (alodisation en couleur au pinceau), conformément à la méthode décrite dans la C-12-010-040/TR-021, ou enduire d'apprêt époxyde (article 2).

Item Article	Material Produit	Specification Spécification	Manufacturer Fabricant
1	<div>WARNING</div> <p>May contain hazardous material. Alodine 1200S</p> <div>AVERTISSEMENT</div> <p>Peut contenir des matières dangereuses Alodine 1200S</p>	MIL-DTL-8706	Amchem Products Inc., Spring Garden St., Ambler, PA, 19002, USA
2	<div>WARNING</div> <p>May contain hazardous material. Primer, epoxy</p> <div>AVERTISSEMENT</div> <p>Peut contenir des matières dangereuses Apprêt époxyde</p>	<p>MIL-PRF-23377 Type 1, Class C</p> <p>MIL-PRF-23377 Type 1, classe C</p>	<p>PRC-Desoto Intl. 5430 San Fernando Road Glendale, CA, 91203, USA (818) 549-7973</p>
3	<div>WARNING</div> <p>May contain hazardous material. Sealant</p> <div>AVERTISSEMENT</div> <p>Peut contenir des matières dangereuses Produit d'étanchéité</p>	MIL-PRF-8802	<p>Minnisota Mining and MFG Co. Adhesives, Coatings and Sealants Div. 3M CTR Saint Paul, MN 55144-1000, USA (651) 737-4380</p>

Figure 1-2 (Sheet 1 of 2) Table of Consumable Materials
 Figure 1-2 (feuille 1 de 2) Tableau des produits consommables

Item Article	Material Produit	Specification Spécification	Manufacturer Fabricant
4	<div>WARNING</div> <p>May contain hazardous material. Sealant</p> <div>AVERTISSEMENT</div> <p>Peut contenir des matières dangereuses Produit d'étanchéité</p>	MIL-PRF-81733	
5	Lubriplate		Fiske Bros Refining Co., 129 Lockwood, Newark, NJ, 07105, USA
6	Molycote G		Dow Corning Corp., Alpha Molycote Plant, Stamford, Conn., USA
7	Tempil products Produits Tempil		Weldco (1975) Inc., 5550 Chauveau, Montreal, Qué. H1N 1H1

Figure 1-2 (Sheet 2 of 2) Table of Consumable Materials
Figure 1-2 (feuille 2 de 2) Tableau des produits consommables

10. Coat washers with epoxy primer (Figure 1-2, item 2) when contacting a dissimilar metal.

11. At time of installation, coat contacting surfaces of bolts and screws (except thread) with one of the following materials, which shall be wet when fastener is installed:

- a. Sealant (item 3).
- b. Epoxy primer (item 2).
- c. Sealant (item 4).

Installation in Magnesium Alloys

12. Before installation, treat all bare surfaces of holes, countersinks and counterbores with chromic acid treatment (Dow No. 19) in accordance with C-12-010-040/TR-021 and coat with epoxy primer (Figure 1-2, item 2) immediately following drilling and countersinking, in order to prevent oxidization.

13. Coat washers with epoxy primer (Figure 1-2, item 2).

14. Install bolts and screws in accordance with paragraph 12.

Installation in Other Alloys

15. Provide corrosion preventive treatment as follows:

- a. Treatment of holes, countersinks and counterbores is not required.
- b. Coat washers with epoxy primer (Figure 1-2, item 2) when contacting a dissimilar metal.
- c. Install bolts and screws in accordance with paragraph 12.

SPECIAL PURPOSE FASTENERS

16. Special purpose fasteners such as internally threaded fasteners, lockbolts, Hi-Lok and high shear rivets are fasteners of relatively high shear strength. For information on this type of hardware, refer to C-12-010-040/TR-004, Part 4.

10. Enduire les rondelles d'apprêt époxyde (figure 1-2, article 2) lorsqu'elles touchent un métal dissemblable.

11. Lors de la pose, enduire les surfaces de contact des boulons et des vis (sauf partie filetée) avec un des produits ci-après, qui devra être encore mouillé lors de la pose de l'élément d'assemblage :

- a. produit d'étanchéité (article 3).
- b. Apprêt époxydique (article 2).
- c. produit d'étanchéité (article 4).

Pose sur alliages de magnésium

12. Avant la pose, traiter l'ensemble des surfaces nues des perçages, fraisages et chambrages avec de l'acide chromique (Dow n° 19) suivant la méthode décrite à la C-12-010-040/TR-021, puis enduire d'apprêt époxyde (figure 1-2, article 2), immédiatement après le perçage et le fraisage, afin d'éviter tout risque d'oxydation.

13. Enduire les rondelles d'apprêt époxyde (figure 1-2, article 2).

14. Poser les boulons et les vis suivant le paragraphe 12.

Pose sur d'autres alliages

15. Prévoir un traitement de prévention contre la corrosion comme suit :

- a. Il n'est pas nécessaire de traiter les perçages, les fraisages ni les chambrages.
- b. Enduire les rondelles d'apprêt époxyde (figure 1-2, article 2) lorsqu'elles touchent un métal dissemblable.
- c. Poser les boulons et les vis suivant le paragraphe 12.

FIXATIONS SPÉCIALES

16. Les fixations spéciales telles que fixations à filetage intérieures, boulons de serrage, rivets Hi-Lok et rivets résistant au cisaillement, sont des fixations d'une tenue au cisaillement particulièrement élevée. L'information relative à ce type de fixations est contenue dans la C-12-010-040/TR-004, partie 4.

PART 2

THREADS

DEFINITIONS OF SCREW THREAD TERMS

1. The following definitions are for the more common terms associated with screw threads:

- a. **Major Diameter.** The largest diameter of a straight screw thread. The term applies to both internal and external threads.
- b. **Minor Diameter.** The smallest diameter of a straight screw thread. The term applies to both internal and external threads.
- c. **Pitch Diameter.** On a straight thread, the pitch diameter is the diameter of an imaginary co-axial cylinder, the surface of which would pass through the thread profiles at such points as to make the width of the groove equal to one-half of the basic pitch. On a perfect thread this occurs at the point where the widths of the thread and groove are equal. On a taper thread the pitch diameter at a given position on the thread axis is the diameter of the pitch cone at that position.
- d. **Nominal Size.** The nominal size is the designation which is used for the purpose of general identification.
- e. **Actual Size.** An actual size is a measured size.
- f. **Basic Size.** The basic size is the theoretical size from which the size limits are derived by the application of the allowance and tolerance.
- g. **Design Size.** The design size is the size from which the limits of size are derived by the application of tolerances. When there is no allowance the design size is the same as the basic size.
- h. **Tolerance Limit.** A tolerance limit is the variation, positive or negative, by which a size is permitted to depart from the design size.
- i. **Tolerance.** Tolerance is the difference between the maximum and minimum limits of size.

PARTIE 2

LES FILETAGES

DÉFINITION DES TERMES DE FILETAGE EN BOULONNERIE

1. Les définitions ci-dessous regroupent les termes les plus couramment utilisés au sujet des filetages :

- a. **Diamètre maximal.** C'est le plus grand diamètre d'un filetage cylindrique. Le terme s'applique aux filetages intérieurs comme au filetages extérieurs.
- b. **Diamètre minimal.** C'est le plus petit diamètre d'un filetage cylindrique. Le terme s'applique aux filetages intérieurs comme aux filetages extérieurs.
- c. **Diamètre sur flancs de filet.** Pour un filetage cylindrique le diamètre sur flancs de filet correspond au diamètre d'un cylindre virtuel co-axial dont la surface couperait le profil des filets à des points tels que la largeur de la gorge soit égale à la moitié du pas. Dans le cas d'un filetage parfait, ces points sont situés là où la largeur du filet et celle de la gorge sont égales. Dans le cas d'un filetage conique, le diamètre sur flancs de filet est le diamètre du cône primitif à la même position.
- d. **Diamètre nominal.** Diamètre nominal est la désignation adoptée aux fins d'identification générale.
- e. **Diamètre effectif.** Diamètre effectif correspond à une dimension mesurée.
- f. **Diamètre de base.** Le diamètre de base est la dimension théorique à partir de laquelle les dimensions limites sont déterminées par application des tolérances et des écarts.
- g. **Diamètre théorique.** Le diamètre théorique est la dimension à partir de laquelle les limites de dimension sont déterminées par application des tolérances. Lorsqu'il n'y a pas d'écart admissible, le diamètre théorique se confond avec le diamètre de base.
- h. **Écart de tolérance.** Un écart de tolérance est la différence, positive ou négative, qu'une dimension peut présenter par rapport à la dimension théorique.
- i. **Tolérance.** La tolérance est la différence entre l'écart maximum et l'écart minimum d'une dimension.

- j. **Allowance.** An allowance is an intentional difference between the maximum material limits of mating parts. It is the minimum clearance (positive allowance) or maximum interference (negative allowance) between such parts.
- k. **Maximum Material Limits.** A maximum material limit is the maximum limit of size of an external dimension or the minimum limit of size of an internal dimension.
- l. **Minimum Material Limits.** A minimum material limit is the minimum limit of size of an external dimension or the maximum limit of size of an internal dimension.
- m. **Fit.** The fit between two mating parts is the relationship existing between them with respect to the amount of clearance or interference which is present when they are assembled.
- n. **Pitch.** The distance from a point on a screw thread to a corresponding point on the next thread measured parallel to the axis.
- o. **Lead.** The distance a screw thread advances axially in one turn.
- p. **Crest.** The top surface joining the two sides or flanks of a thread.
- q. **Root.** The bottom surface joining adjacent sides or flanks of a thread.
- r. **Crest Clearance.** In a thread assembly this is the distance measured perpendicular to the axis, between the crest of a thread and the root of its mating thread.
- j. **Jeu.** Un jeu est la différence délibérément ménagée entre les dimensions maximales des pièces appareillées. C'est l'espace libre minimal (jeu positif) ou l'interférence maximale (jeu négatif) entre les pièces en question.
- k. **Limites de dimensions maximales.** Une limite de dimension maximale est la dimension maximale admissible d'une dimension extérieure, ou la limite admissible d'une dimension intérieure.
- l. **Dimensions minimales.** Une dimension minimale est la limite minimale admissible d'une dimension extérieure, ou la limite maximale admissible d'une dimension intérieure.
- m. **Ajustement.** L'ajustement entre deux pièces appareillées est le rapport qui existe entre elles relativement à la liberté ou au contraire à l'interférence qui existe lorsqu'elles sont assemblées.
- n. **Pas.** La distance entre un point d'un filet de vis à un point correspondant sur le filet suivant, mesurée parallèlement à l'axe de la vis.
- o. **Avancement.** La distance parcourue par le filet d'une vis suivant son axe pour une rotation complète.
- p. **Sommet.** La surface au sommet reliant les deux versants ou flancs d'un filet.
- q. **Fond.** La surface au fond reliant deux versants ou flancs de filets adjacents.
- r. **Dégagement au sommet.** Dans un assemblage fileté, le dégagement au sommet est la distance normale à l'axe entre le sommet d'un filet et le fond du filet en contact.

TYPES OF THREAD

2. Threaded hardware formerly used on CF aircraft and associated equipment posed many problems because of the varied types of thread form used in the construction of Canadian, British and American built aircraft and associated equipment. Some of the more common threads which were produced are:

- a. American National Coarse (NC).
- b. American National Fine (NF).
- c. British Standard Fine (BSF).
- d. British Standard Whitworth (BSW).
- e. British Association (BA).

TYPES DE FILETAGES

2. Les éléments de fixation filetés utilisés auparavant sur les aéronefs des Forces canadiennes et sur l'équipement connexe posaient de nombreux problèmes du fait de la variété des types et formes de filetages servant à la construction d'aéronefs de fabrication canadienne, britannique et américaine et de leurs équipements respectifs. Parmi les filetages les plus couramment utilisés, citons :

- a. Le filetage à gros pas American National Coarse (NC);
- b. Le filetage à pas fin American National Fine (NF);
- c. Le filetage à pas fin British Standard Fine (BSF);
- d. Le filetage British Standard Whitworth (BSW);
- e. Le filetage British Association (BA).

3. To solve the problems, an agreement was reached on a Unified thread series to obtain screw thread interchangeability between Canada, the United Kingdom and the United States of America.

AMERICAN NATIONAL AND UNIFIED THREAD FORMS

General

4. The American National thread form was used for many years for most screws, bolts and miscellaneous threaded products produced in the United States. The American National form was slightly modified and has become the standard for the Unified thread series; however, Unified and National threads of the same diameter and pitch are substantially the same and are mechanically interchangeable.

Unified Thread Forms

5. The Unified thread forms shown in [Figure 2-1](#) are the basic of all thread dimensions given in the Unified standard. For this standard, external and internal threads may have a rounded or flat root contour. Rounding which results from tool wear will not interfere with interchangeability since the crest clearances provided in the standard are such as to permit rounded root forms in both external and internal threads. The exact form of the rounding is not specified since in practice this varies according to tool wear. The crest of a Unified thread may be either flat (preferred American practice) or rounded (preferred British practice); however, the crest of the internal thread is always flat. The Unified thread series includes the following:

- a. Unified National Coarse (UNC).
- b. Unified National Fine (UNF).
- c. Unified National J Coarse (UNJC).
- d. Unified National J Fine (UNJF).
- e. Unified National Extra Fine (UNEF).
- f. Unified National J Extra Fine (UNJEF).
- g. Unified National Special (UNS).
- h. Unified National Constant Pitch (UN).

Advantages of Unified Threads

6. The advantages of the Unified thread form are:
- a. a commonality of tooling;
 - b. a lesser requirement for an inventory of both British and American threaded hardware; and

3. Pour réduire les difficultés, un accord est intervenu prévoyant l'adoption des séries de filetages unifiés afin de parvenir à une interchangeabilité des filetages entre le Canada, le Royaume-Uni et les États-Unis d'Amérique.

PROFIL DES FILETAGES AMERICAN NATIONAL ET UNIFIÉ

Généralités

4. Le filetage American National a été adopté pendant longtemps pour la plupart des vis, boulons et divers éléments filetés fabriqués aux États Unis. Le filetage American National a été légèrement modifié pour devenir à présent le filet normalisé pour les séries unifiés : toutefois les filets unifiés et National de même diamètre et de même pas sont pratiquement identiques et sont mécaniquement interchangeables.

Profils du filetage unifié

5. Les profils du filetage unifié représentés sur la [figure 2-1](#) constituent la base pour l'ensemble des dimensions qui sont données dans la norme unifié. Suivant cette norme les filets extérieurs et les filets intérieurs peuvent avoir un fond plat ou arrondi. L'arrondi qui résulte d'une usure d'outil ne doit pas interdire l'interchangeabilité puisque les jeux de sommet prévus dans la norme sont calculés de façon à admettre des profils de fond arrondis pour les filetages extérieurs aussi bien que pour les filetages intérieurs. Le profil exact de l'arrondi n'est pas précisé puisqu'en pratique il varie en fonction de l'usure de l'outil. Le fond du filet unifié peut indifféremment être plate (de préférence en Amérique) ou ronde (de préférence en Grande Bretagne); toutefois le sommet du filetage intérieur est toujours plate. Dans les séries unifiés il faut distinguer :

- a. Filetage à gros pas (UNC).
- b. Filetage à pas fin (UNF).
- c. Filetage à gros pas J (UNJC).
- d. Filetage à pas fin J (UNJF).
- e. Filetage à pas extra-fin (UNEF).
- f. Filetage à pas extra-fin J (UNJEF).
- g. Filetage (UNS).
- h. Filetage UN à pas constant (UN).

Avantages offerts par les filetages unifiés

6. Les avantages offerts par les filetages unifiés sont les suivants :
- a. la banalisation de l'outillage;
 - b. réduction des stocks à entretenir en éléments de fixation britanniques aussi bien qu'américains; et

- c. the design standard for Unified threads has eased production difficulties by allowing greater tolerances within the thread classes, which provides for:

- (1) ease of assembly,
- (2) greater fatigue strength, and
- (3) longer life for cutting tools.

Unified Thread Series

7. Thread series are groups of diameter/pitch combinations distinguished from each other by the number of threads per inch applied to a specific diameter. Basic thread dimension, limits and tolerances for UNC and UNF threads are listed in C-12-010-040/TR-023. The various Unified thread series are as follows:

- a. **Coarse Thread Series (UNC).** This series is the most commonly used in the bulk production of bolts, screws, nuts and for other general engineering applications. It is also used for threading into lower tensile strength materials such as cast iron, mild steel and softer materials such as bronze, brass, aluminium, etc. It is applicable for rapid assembly or disassembly or areas where corrosion or slight damage may occur.
- b. **Fine Thread Series (UNF).** The external threads of this series have a greater tensile stress area than comparable sizes of the coarse thread series. The fine series is suitable for use when the resistance to stripping of both external and mating internal threads equal or exceed the tensile load carrying capacity of the externally threaded member. It is also used where the length of engagement is short or where a wall thickness demands a fine thread.
- c. **UNJ Series of Threads.** The threads covered in this series are recommended for high temperature use and for applications requiring very high fatigue life and stress levels commensurate with the physical size and weight of the product. Applications are found in aircraft engines, airframes, missiles and other aerospace vehicles where size and weight are critical.

- c. la norme de conception des filetages unifiés a permis d'alléger les difficultés de fabrication en prévoyant des tolérances plus larges dans le cadre des classes de filetage, et il en résulte :

- (1) une facilité d'assemblage,
- (2) une résistance accrue à la fatigue,
- (3) une extension de la durée des outils de coupe.

Séries de filetages unifiés

7. Les séries de filetages sont des groupes de combinaisons de diamètres et de pas, qui se distinguent les unes des autres par le nombre de filets au pouce pour un diamètre donné. Les dimensions élémentaires des filets, les écarts et les tolérances applicables aux filetages UNC et UNF, sont présentés dans la C-12-010-040/TR-023. Les différentes séries de filets unifiés sont les suivantes :

- a. **Série filets à gros pas (UNC).** Cette série est la plus couramment utilisée pour la fabrication en masse de boulons, vis et écrous et pour autres applications mécaniques. Elle est également utilisée pour taraudage dans des métaux à faible résistance à la traction tels que la fonte, l'acier doux et les métaux légers tels que le bronze, le laiton, l'aluminium, etc. Elle est applicable pour les assemblage et désassemblages rapides et pour les zones où peuvent se produire corrosion et dégradation légère.
- b. **Série filets à pas fins (UNF).** Les filetages extérieurs (vis) de cette série présentent une zone d'effort de traction plus importante que celles de diamètres comparables de la série à gros pas. La série fine convient aux utilisations où la résistance au desserrage des filets de vis aussi bien que des filets correspondants du taraudage est égale ou supérieure à la capacité de charge en traction des éléments à filetage extérieur. Cette série sert également lorsque la longueur de serrage est réduite ou encore lorsque l'épaisseur de paroi exige un filetage fin.
- c. **Série filets UNJ.** Les filetages de cette série sont préconisés pour utilisation à températures élevées et pour les utilisations nécessitant une tenue très élevée à la fatigue à des niveaux de contrainte convenant aux dimensions et au poids du produit. Ces utilisations se rencontrent dans le cas des moteurs d'aéronefs, des cellules, des missiles et autres appareils aérospatiaux pour lesquels les considérations de volume et de poids sont critiques.

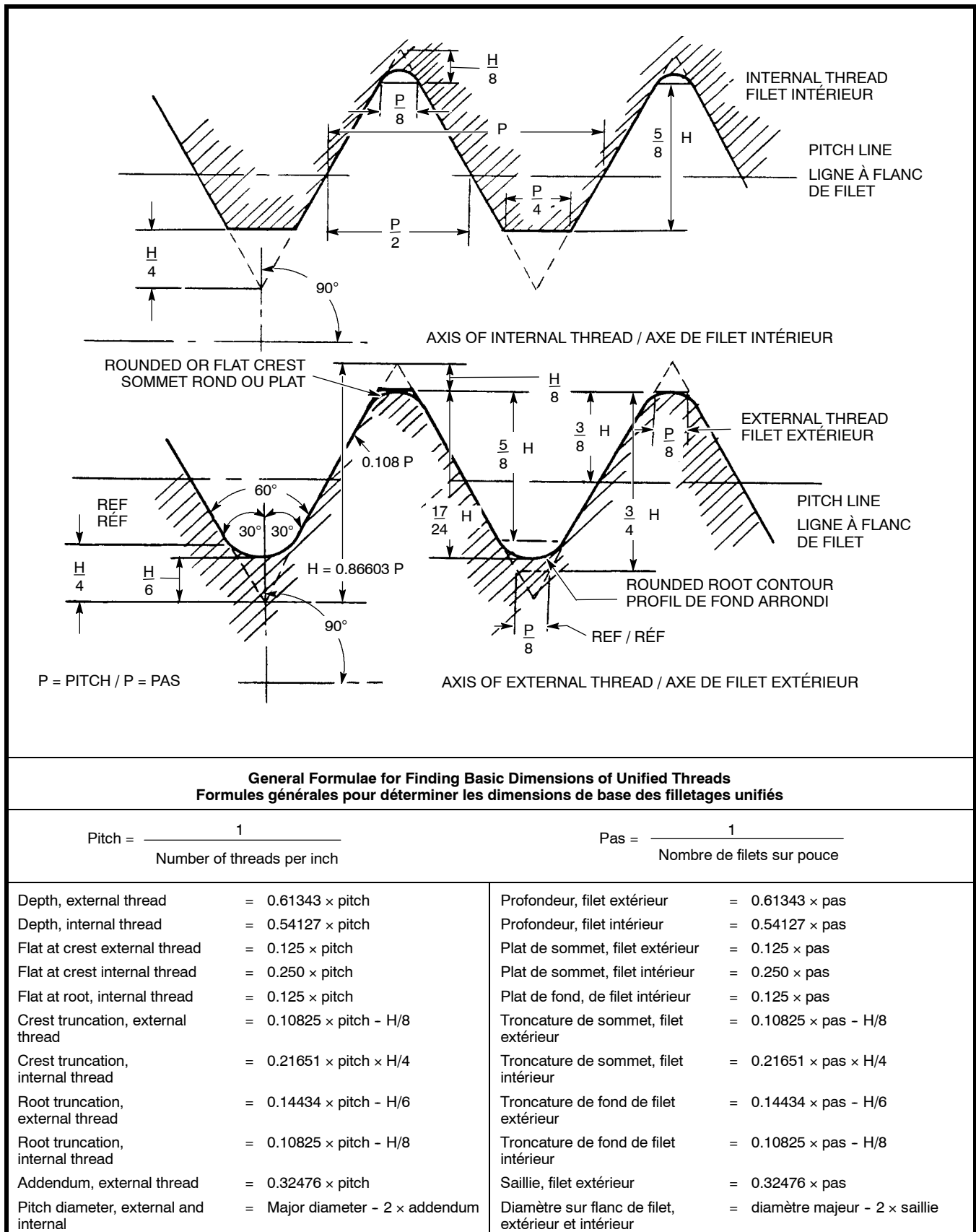


Figure 2-1 Forms and Formulae - Unified Threads
 Figure 2-1 Profils et formules - filets unifiés

- d. **Extra Fine Thread Series (UNEF).** This series is applicable where a very fine thread is desired for short lengths of engagement and for thin-wall tubing, nuts, ferrules or couplings. It is also generally applicable under the conditions stated for UNF threads.
- e. **Constant Pitch Series (UN).** The various constant pitch series with 4, 6, 8, 12, 16, 20, 28, and 32 threads per inch offer a comprehensive range of diameter/pitch combinations for applications where threads of the other series do not meet the particular requirements for a given design.
- f. **Special Thread Series (UNS).** This series of thread is required for some high temperature, high strength applications and is usually a modified version of the coarse thread series. It is recommended that when such threads are necessary, they be applied to external threads only.

Thread Classes

8. Thread classes are distinguished from each other by the amount of tolerance and allowance permissible. Classes 1A, 2A, and 3A apply to external threads; classes 1B, 2B and 3B apply to internal threads. The disposition of the tolerance, allowances and crest clearances are shown in [Figures 2-2](#) and [2-3](#). Application of the various thread classes are as follows:

- a. **Classes 1A and 1B.** These classes are intended for use on threaded components where quick and easy assembly is necessary and where a liberal allowance is required to permit ready assembly even with slightly bruised or dirty threads.
- b. **Classes 2A and 2B.** These classes are the most commonly used for general application in the production of bolts, screws and nuts. Some allowance is provided on Class 2A.
- c. **Classes 3A and 3B.** These classes provide a close fit for applications which require more than the usual accuracy of thread angle and lead. Accurate equipment and frequent inspection are required to maintain consistent production of these thread classes. No allowance is provided on Class 3A.

- d. **Série filets à pas extra fins (UNEF).** Cette série s'impose lorsqu'il faut un filetage très fin avec une longueur de serrage réduit, également pour les tubulures à parois minces, les écrous, les bagues et les raccords. Par ailleurs cette série est généralement utilisable dans les conditions définies pour les filets UNF.
- e. **Série filets à pas constant (UN).** Les séries de filetages à pas constant à 4, 6, 8, 12, 16, 20, 28, et 32 filets au pouce offrent une gamme étendue de combinaisons diamètre/pas pour utilisations où les filetages des autres séries ne répondent pas aux exigences d'une conception donnée.
- f. **Série filets spéciaux (UNS).** Cette série est requise pour certaines utilisations à température élevée et à haute résistance, et constitue habituellement une version modifiée de la série filets à gros pas. À noter que lorsque ces filetages s'imposent, il est recommandé d'en limiter l'utilisation aux filets extérieurs uniquement.

Classes de filetage

8. Les classes de filetage se distinguent les unes des autres par l'importance de la tolérance et des écarts admissibles. Les classes 1A, 2A et 3A s'appliquent aux filets extérieurs, et les classes 1B, 2B et 3B s'appliquent aux filets intérieurs. La disposition de la tolérance, des jeux et des dégagements de sommet sont représentés sur les [figures 2-2](#) et [2-3](#). Les utilisations des différentes classes de filetage s'établissent comme suit :

- a. **Classes 1A et 1B.** Ces classes sont prévues pour des assemblages filetés nécessitant un assemblage facile et rapide, admettant des jeux importants pour que l'assemblage puisse être effectué aisément même lorsque le filetage est légèrement maté ou encrassé.
- b. **Classes 2A et 2B.** Ces classes sont celles qui sont le plus couramment utilisées pour les conditions générales de production de boulons, vis et écrous, etc. Un certain jeu est prévu pour la classe 2A.
- c. **Classes 3A et 3B.** Ces classes prévoient un ajustage serré pour les utilisations exigeant une précision supérieure à la précision courante de l'angle du filet et de l'avance du pas. Un matériel de précision, et des contrôles fréquents sont à prévoir pour assurer une production régulièrement uniforme de ces classes de filetage. Aucun jeu n'est prévu dans le cas de la classe 3A.

Screw Thread Designation

9. The new standard method of designating a screw thread is to specify in sequence the nominal size in decimals, number of threads per inch, thread series symbol and the thread class symbol as follows:

- a. 0.2500-20 UNC-3A, formerly 1/4-20 UNC-3A.
- b. 0.1900-32 UNF-3A, formerly 10-32 UNF-3A.
- c. 0.4375-20 UNF-3A formerly 7/16-20 UNF-3A.
- d. Tap drill sizes for Unified Threads - Example:

(1)	0.2500-20	UNC-3A
(2)	0.2500	Diameter expressed in decimals
(3)	20	20 threads per inch
(4)	UNC	Unified National Coarse
(5)	3	Class three thread
(6)	A	External thread (bolt)

10. A table of tap drill sizes for unified threads is contained in C-12-010-040/TR-023.

BRITISH THREAD FORMS

11. Because the CF still employs equipment which utilizes pre-unified British thread forms, the following information is provided (see [Figure 2-4](#)):

- a. **Whitworth Standard Thread Form.** This thread form is used for the British Standard Whitworth (BSW) screw threads. Both of these threads are now referred to as parallel screw threads of Whitworth form.
- b. **British Association Standard Thread Form (BA).** This screw thread system was recommended by the British Standards Institute for use in preference to the BSW and BSF forms for all screw threads smaller than 1/4 in. except that the use of the No. 0 BA size be discontinued in favour of the 1/4 BSF. It was further recommended that in the selection of sizes, preference be given to even numbered BA sizes. Tables of BSW, BSF, and BA thread sizes are contained in C-12-010-040/TR-023. Because of

Désignation des filetages de vis

9. La nouvelle méthode de désignation d'un filetage de vis consiste à indiquer dans l'ordre le diamètre nominale en décimales, le nombre de filets au pouce, le symbole correspondant à la série, et le symbole correspondant à la classe, de la façon suivante :

- a. 0.2500-20 UNC-3A, précédemment 1/4-20 UNC-3A.
- b. 0.1900-32 UNF-3A, précédemment 10-32 UNF-3A.
- c. 0.4375-20 UNF-3A, précédemment 7/16-20 UNF-3A.
- d. Diamètres de mèche pour filets unifiés - exemple :

(1)	0.2500-20	UNC-3A
(2)	0.2500	Diamètre exprimé en décimales
(3)	20	20 filets au pouce
(4)	UNC	« Unified National Coarse »
(5)	3	Filet de classe 3
(6)	A	Filetage extérieur (boulon)

10. Pour un tableau des diamètres de mèche pour filets unifiés, voir la C-12-010-040/ TR-023.

PROFILS DES FILETAGES BRITANNIQUES

11. Les Forces canadiennes utilisant encore du matériel comportant des filetages britanniques d'avant l'introduction des filetages unifiés, les informations ci-après sont fournies à toutes fins utiles (voir la [figure 2-4](#)) :

- a. **Profil de filet Whitworth.** Ce profil de filet sert pour les filetages British Standard Whitworth (BSW) et British Standard Fine (BSF). Ces deux filetages sont à présent désignés comme filetages de vis cylindriques de profil Whitworth.
- b. **Profil de filet British Association Standard (BA).** Ce type de filetage était préconisé par le British Standard Institute de préférence aux profils BSW et BSF pour tous les filetages des vis de moins de 1/4 po, sauf que la taille BA n° 0 était abandonnée en faveur du BSF 1/4. Par ailleurs il était recommandé de donner la préférence, dans le choix des diamètres, aux diamètres BA de nombre pair. On trouvera dans la C-12-010-040/TR-023 les tableaux des vis aux filets BSW, BSF et BA. Depuis la normalisation du filetage

standardization of the Unified Thread, the BSW, BSF, and BA screw threads should be used only as replacement or spare parts for British equipment in the CF inventory which was produced prior to the Unified Thread Agreement.

unifié, les filetages BSW, BSF et BA ne doivent être considérés que comme pièces de rechange ou pièces détachées pour les appareils à la disposition des Forces canadiennes, qui auraient été construits antérieurement à l'accord relatif aux filetages unifiés.

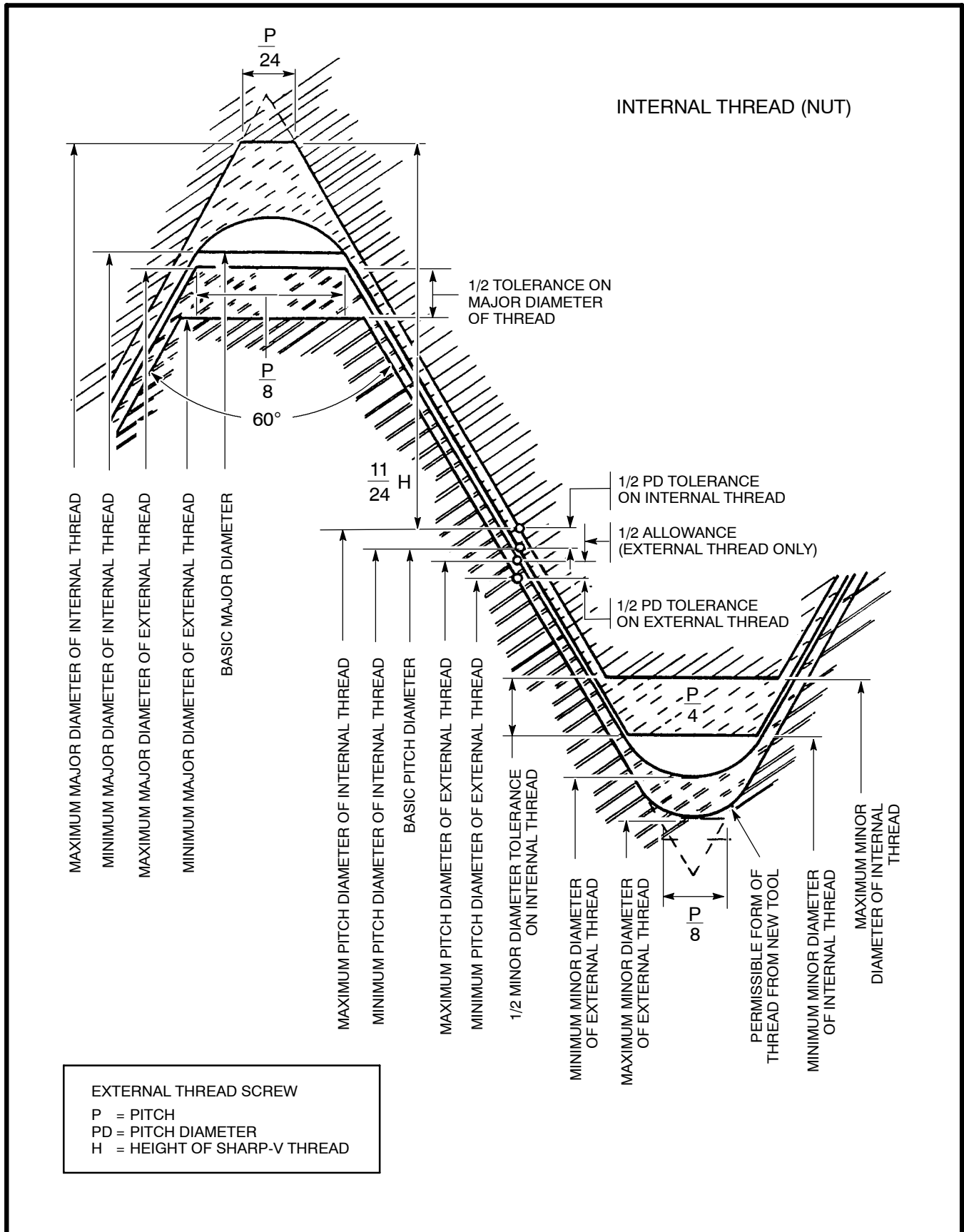


Figure 2-2 Unified and American Standard Thread Tolerances - Classes 1A, 1B, 2A and 2B
 (français à la page 2-11)

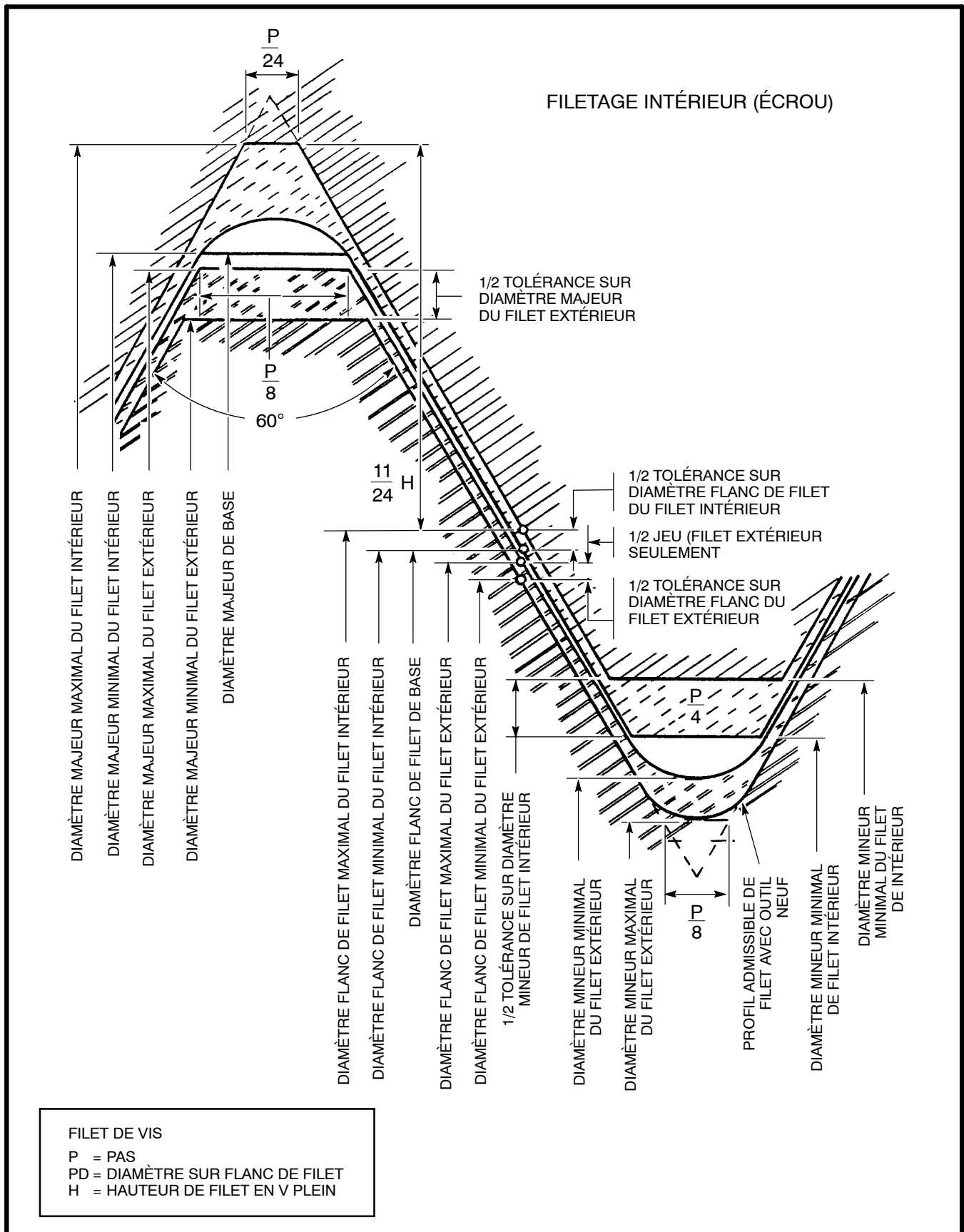


Figure 2-2 Tolérances des filetages unifiés et American Standard - classes 1A, 1B, 2A et 2B

(English on page 2-9(Blank/blanche)/2-10)

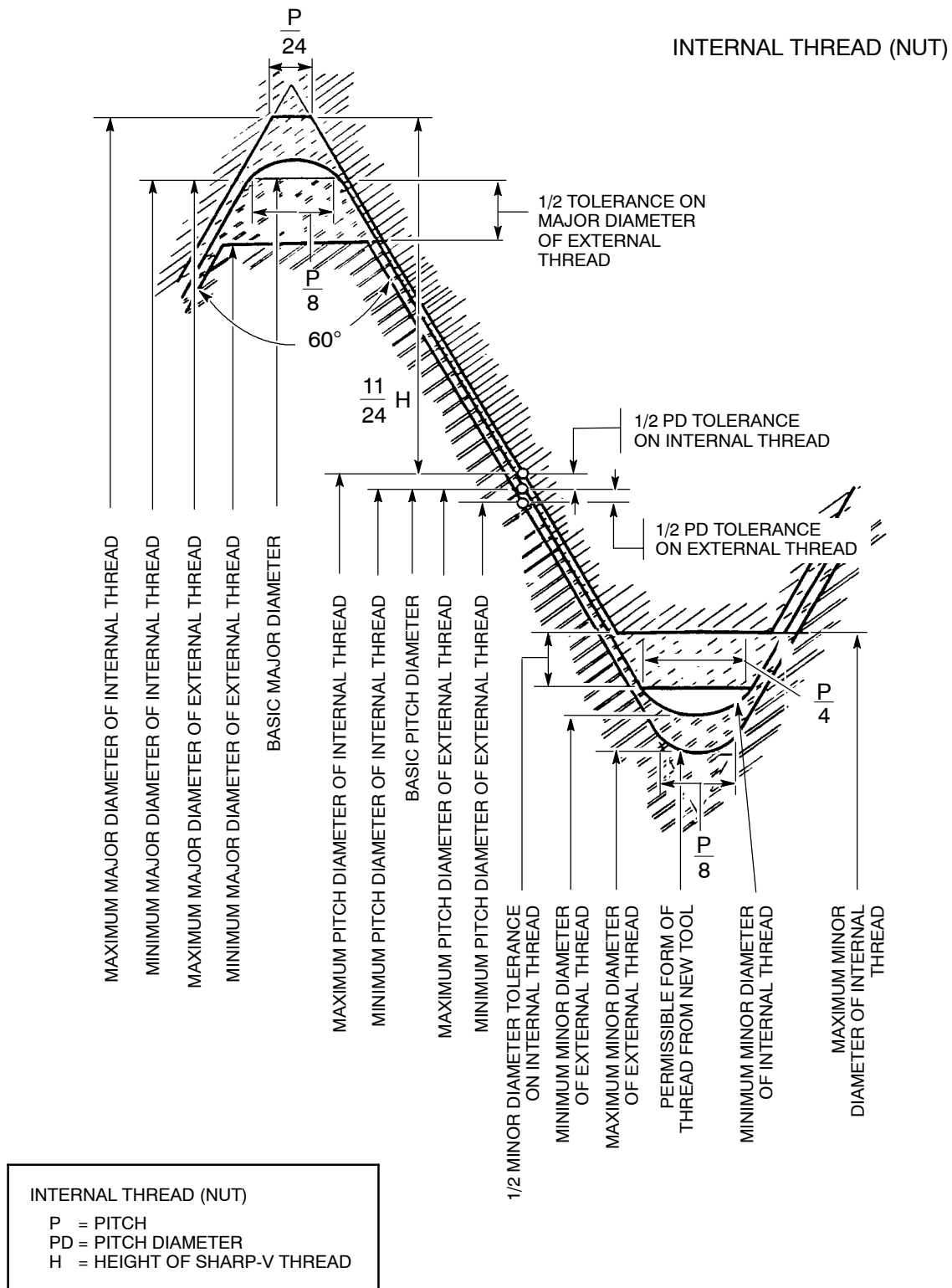


Figure 2-3 Unified and American Standard Thread Tolerances - Classes 3A and 3B
(français à la page 2-13)

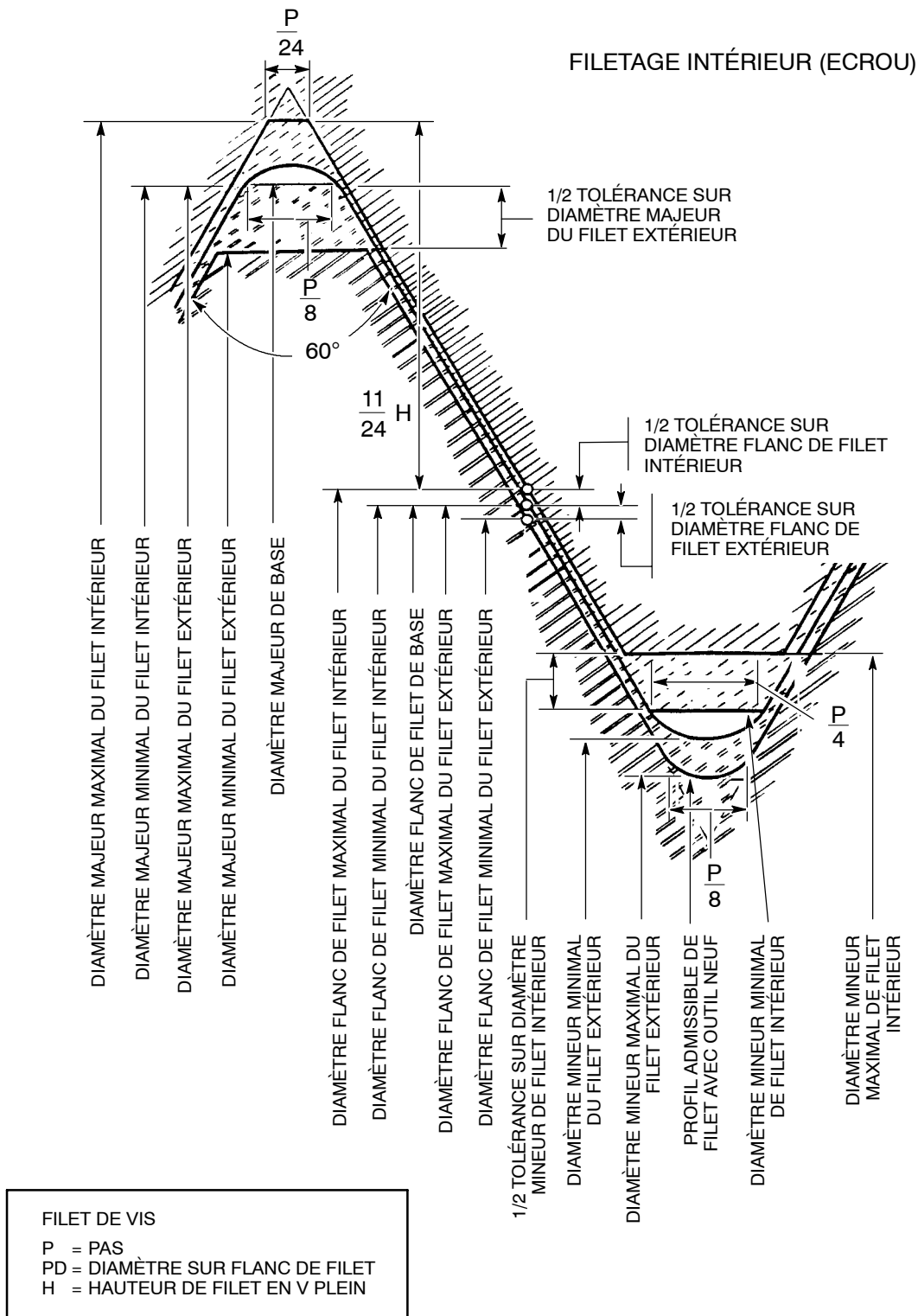
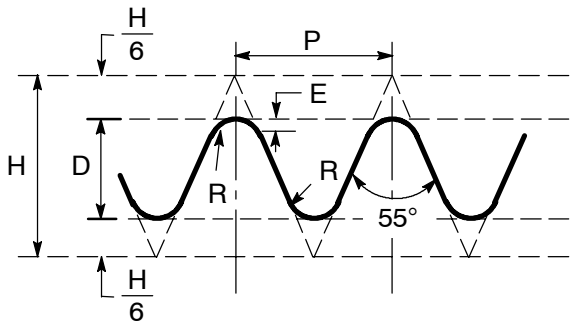
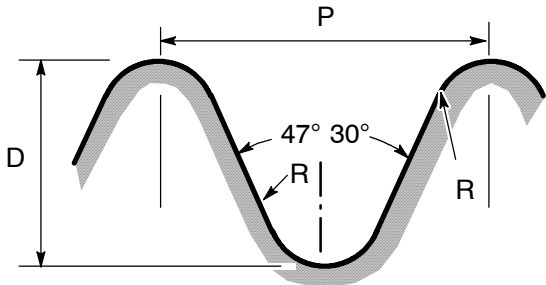


Figure 2-3 Tolérances des filetages unifiés et American Standard - classes 3A et 3B

(English on page 12)



BRITISH STANDARD WHITWORTH THREAD FORM
PROFIL DE FILET BRITISH STANDARD WHITWORTH



BRITISH ASSOCIATION THREAD FORM
PROFIL DE FILET BRITISH ASSOCIATION

LEGEND

- P = PITCH
- D = DEPTH OF THREAD
- R = TOP AND BOTTOM RADIUS

LÉGENDE

- P = PAS
- D = PROFONDEUR DE FILET
- R = RAYON DE SOMMET ET DE FOND

Figure 2-4 British Thread Forms
Figure 2-4 Profils des filetages britanniques

PART 3**INSERTS****SECTION 1****SCREW-THREAD INSERTS
(HELI-COIL)****DESCRIPTION****General**

1. The purpose of this section is to provide general instructions for using Heli-Coil inserts to restore stripped, worn or damaged threads in tapped holes, or to provide a structural type thread in an otherwise unsuitable (soft) material.

2. Heli-Coil inserts are precision formed screw-thread coils of stainless steel wire. The wire is cold-rolled to a diamond cross section producing an ultimate tensile strength of approximately 200 000 to 250 000 psi (a hardness of RC43-50). They form permanent conventional size UNC or UNF threads for Classes 2B and 3B when inserted into tapped holes.

Heli-Coil Insert Retention Principle

3. In the free state, inserts are larger in diameter than the tapped hole into which they are installed. In the assembly operation, the torque applied to the tang reduces the diameter of the leading coil and permits it to enter the tapped thread. When the torque or rotation is stopped, the coils expand with a spring-like action, anchoring the insert permanently in place against the tapped hole. The insert will automatically adjust itself radially and axially to compensate for expansion and contraction of the parent metal. See [Figure 3-1-1](#).

Heli-Coil Insert Types and Lengths

4. Inserts are available in UNC and UNF threads forms and are manufactured in five different lengths (1, 1-1/2, 2, 2-1/2 and 3 times the normal thread diameter) for each size of standard bolt. The length of the insert is designated by the part number as shown in [Figure 3-1-2](#). Inserts are also available in 14 mm and 18 mm metric thread sizes for spark plug holes. The UNC and UNF inserts are further segregated into the following types:

- a. **Standard Insert.** Provides a free-running thread. See [Figure 3-1-1](#).

PARTIE 3**LES FILETS RAPPORTÉS****SECTION 1****FILETS RAPPORTÉS HÉLICOÏDAUX
(HELI-COIL)****DESCRIPTION****Généralités**

1. L'objet de la présente section est de fournir des indications d'ordre général pour l'utilisation des filets rapportés hélicoïdaux destinés à réparer les filetages arrachés, usés ou détériorés des trous taraudés, ou à réaliser un filetage de type structural dans une matière qui ne s'y prêterait pas autrement (par exemple, un métal doux).

2. Les filets rapportés hélicoïdaux sont des spires formées avec précision en forme de filetage, à partir de fil d'acier inoxydable. Le fil est laminé à froid pour lui conférer une section en losange pour une charge limite de rupture de l'ordre de 200 000 à 250 000 lb/po² (soit une dureté de RC43-50). Les filets rapportés constituent des filetages permanents de dimensions conventionnelles au pas UNC ou UNF pour les classes 2B et 3B lorsqu'ils sont montés dans des taraudages.

Principe de fixation des filets rapportés hélicoïdaux

3. À l'état libre les filets rapportés sont d'un diamètre plus grand que le trou taraudé dans lequel ils doivent être posés. En cours de pose, le couple qui s'exerce sur la languette réduit le diamètre de la spire d'entrée qui peut ainsi pénétrer dans le trou taraudé. Lorsque le couple ou la rotation cesse, les spires s'ouvrent comme un ressort, fixant le filet rapporté de façon permanente en place dans le trou taraudé. Le filet rapporté s'adapte automatiquement dans le sens radial et axial de façon à compenser la dilatation et le retrait du métal de base. Voir la [figure 3-1-1](#).

Types et longueurs de filets rapportés hélicoïdaux

4. Les filets rapportés existent aux profils de filetage UNC et UNF et sont réalisés en cinq longueurs différentes (1, 1-1/2, 2, 2-1/2 et 3 fois le diamètre normal de filetage) et ce dans chaque dimension normalisée de vis. La longueur du filet rapporté est désignée par le numéro de la pièce, comme indiqué à la [figure 3-1-2](#). Les filets rapportés existent également en filetage aux pas métriques de 14 mm et de 18 mm pour les taraudages recevant les bougies d'allumage. Les filets rapportés UNC et UNF sont de plus répartis en deux catégories, à savoir :

- a. **Filet rapporté normal.** Filet rapporté présentant un filetage libre. Voir la [figure 3-1-1](#).

- b. **Screw-Lock Insert.** Is similar to the standard insert except for one or more polygonal grip coils formed in the insert. See [Figure 3-1-1](#). When the bolt is advanced through the grip coils, the coils flex outward exerting a pressure on the flanks of the bolt threads and thus produce a locking action. This type of insert is dyed red for identification.

Maximum Bolt Projection



Use only bolts with correct grip lengths for thickness of work to be held and with enough thread length to assemble with full thread engagement into screw-lock insert (that is, an AN single digit bolt should not be used with inserts of lengths equal to 1-1/2 and 2 times the normal diameter of the bolt).

5. Maximum bolt projection, (K) is shown in [Figure 3-1-3](#) and applies only when the insert tang is not removed. When the tang is removed in a blind hole, the maximum bolt projection must not exceed the minimum drilled hole depth (F). See [Figure 3-1-9](#). K dimensions are not applicable to all screw-lock inserts; for certain sizes the tang must be removed to permit engagement of the first full thread of the bolt with the grip coil.

Minimum Bolt Projection

6. Minimum bolt projection (N) as shown in [Figure 3-1-9](#) and listed in [Figure 3-1-4](#), applies to screw-lock inserts only. It is the minimum distance that the first full thread of the bolt must project to insure adequate thread engagement with locking coils when the assembly is completed.

Locking Torque Limits

7. Locking torque values for inserts conform to Specification Standard MIL-I-8846. See [Figure 3-1-5](#).

- b. **Filet rapporté à frein.** Filet rapporté similaire au filet rapporté normal sauf qu'il comporte une ou plusieurs spires à prises polygonales formées à même le filet. Voir la [figure 3-1-1](#). Lorsqu'une vis pénètre à travers la ou les spires à prise, celles-ci fléchissent vers l'extérieur en exerçant une pression sur les flancs des filets de la vis, produisant par là même une action de freinage. Ce type de filet rapporté est coloré en rouge pour faciliter son identification.

Saillie maximum de boulon



Utiliser exclusivement des boulons de longueur de serrage convenant à l'épaisseur de la pièce à fixer, et une longueur filetée suffisante pour un assemblage à pleine pénétration du filetage dans le filet-frein (c'est-à-dire qu'un boulon AN à un seul chiffre ne devrait pas être utilisé avec des filets rapportés de longueur correspondant à 1-1/2 ou 2 fois le diamètre normal du boulon).

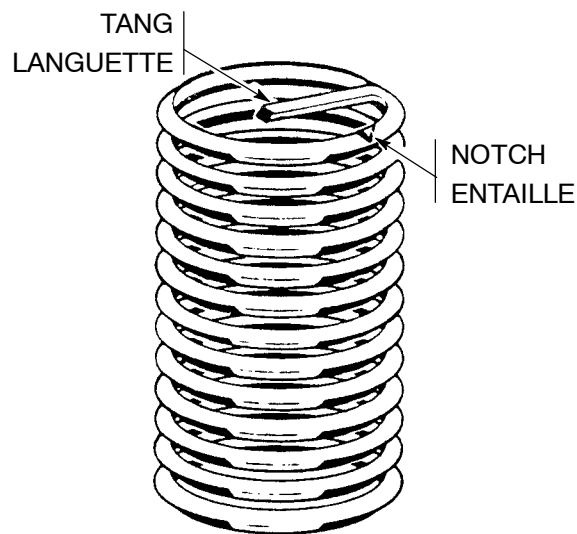
5. La saillie maximale du boulon (K) est indiquée au tableau de la [figure 3-1-3](#), et n'est applicable que lorsque la languette du filet rapporté n'est pas supprimée. Lorsque la languette d'un filet rapporté est supprimée dans un trou borgne, la saillie maximale du boulon ne doit pas dépasser la profondeur maximale du trou taraudé (F). Voir la [figure 3-1-9](#). Les dimensions K ne sont pas valables pour tous les filets rapportés hélicoïdaux : en effet, pour certaines tailles la languette doit être préalablement détachée pour que le premier filet complet du boulon atteigne la spire de rétention.

Saillie minimum de boulon

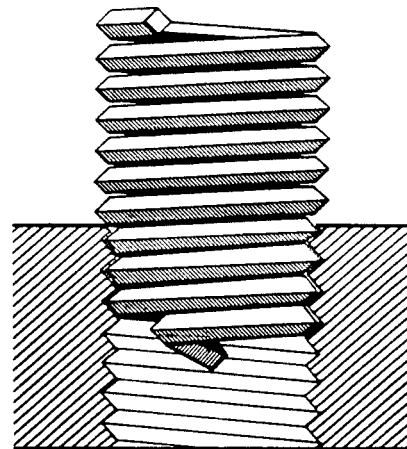
6. La saillie minimale du boulon (N) telle que représentée sur la [figure 3-1-9](#) et répertoriée sur la [figure 3-1-4](#) s'applique uniquement aux filets rapportés à frein. C'est la valeur minimale de saillie de dépassement du premier filet complet du boulon pour obtenir une bonne pénétration des filets dans les spires de rétention lorsque l'assemblage est achevé.

Limites du couple de serrage

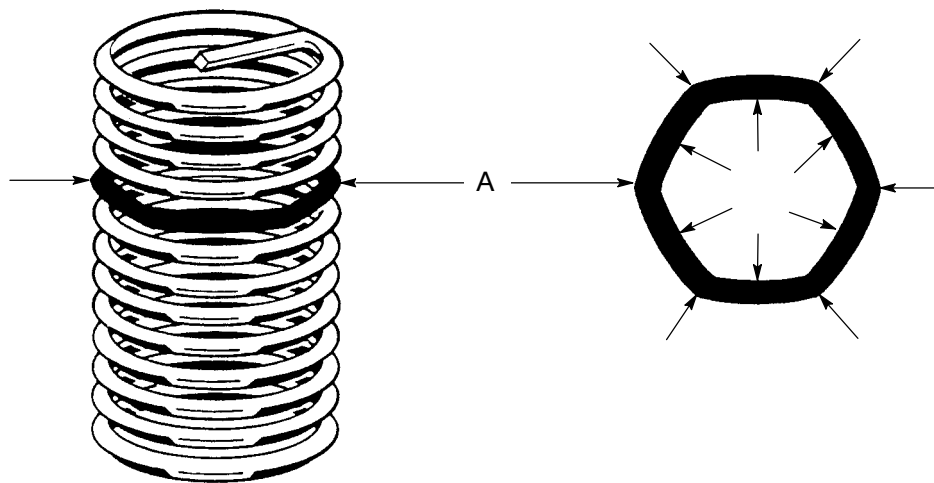
7. Les valeurs de couple de serrage pour les filets rapportés seront conformes à la norme technique MIL-I-8846. Voir la [figure 3-1-5](#).



STANDARD HELI-COIL INSERT
FILET RAPPORTÉ HELICOÏDAL
NORMAL



HELI-COIL INSERT
RETENTION PRINCIPLE
PRINCIPE DE RETENTION DU FILET
RAPPORTÉ HELICOÏDAL



SCREW-LOCK HELI-COIL INSERT
FILET RAPPORTÉ À FREIN HELICOÏDAL

Figure 3-1-1 Screw Thread Inserts (Heli-Coil)
Figure 3-1-1 Filets rapportés hélicoïdaux (Heli-coil)

— EXAMPLE / EXEMPLE —

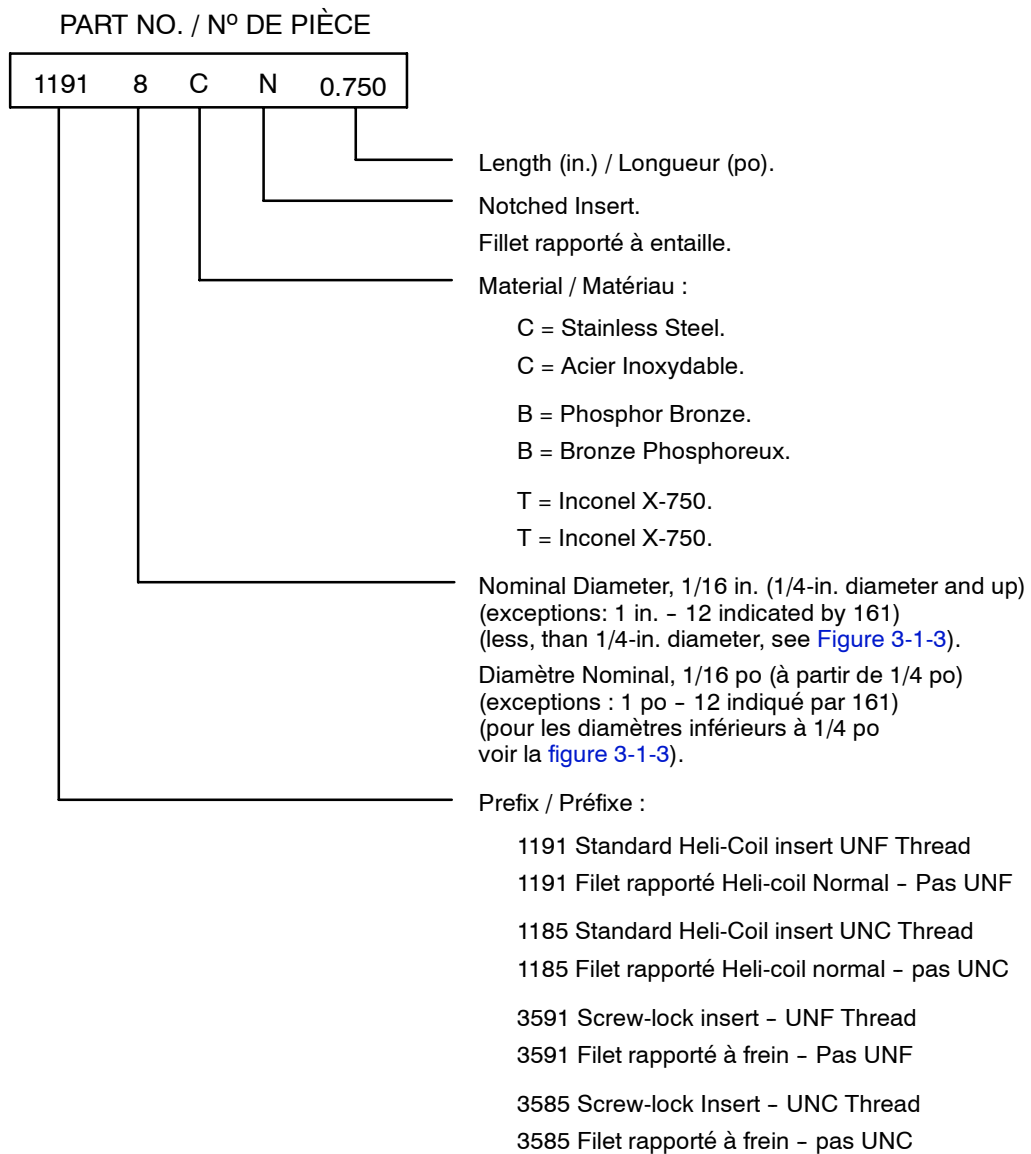


Figure 3-1-2 Heli-Coil Part Number Designation

Figure 3-1-2 Désignation du numéro de pièce Heli-coil

Nominal Thread Size Diamètre nominal du filetage	K Maximum Bolt Projection When Tang Is Not Removed Saillie maximale du filetage sans suppression de la languette				
	Diameter Lengths of Insert Longueur multiple du diamètre du filet rapporté				
	1	1-1/2	2	2-1/2	3
Unified Coarse / Unifié à gros pas					
2 (0.086) - 56	0.08	0.12	0.16	0.21	0.25
3 (0.099) - 48	0.09	0.14	0.19	0.24	0.29
4 (0.112) - 40	0.10	0.16	0.21	0.27	0.32
5 (0.125) - 40	0.11	0.18	0.24	0.30	0.36
6 (0.138) - 32	0.12	0.19	0.26	0.33	0.40
8 (0.164) - 32	0.15	0.23	0.31	0.39	0.48
10 (0.190) - 24	0.17	0.26	0.36	0.45	0.55
12 (0.216) - 24	0.20	0.30	0.41	0.52	0.63
1/4 (0.250) - 20	0.22	0.35	0.48	0.60	0.72
5/16 (0.3125) - 18	0.28	0.44	0.60	0.75	0.91
3/8 (0.3750) - 16	0.34	0.53	0.72	0.91	1.09
7/16 (0.4375) - 14	0.40	0.62	0.84	1.06	1.28
1/2 (0.5000) - 13	0.46	0.71	0.96	1.21	1.46
9/16 (0.5625) - 12	0.52	0.80	1.08	1.36	1.65
5/8 (0.6250) - 11	0.58	0.89	1.20	1.52	1.83
3/4 (0.7500) - 10	0.70	1.08	1.45	1.82	2.20
7/8 (0.8750) - 9	0.82	1.26	1.69	2.13	2.57
1 (1.0000) - 8	0.94	1.44	1.94	2.44	2.94
1 - 1/8 (1.1250) - 7	1.05	1.62	2.18	2.74	3.30
1 - 1/4 (1.2500) - 7	1.18	1.80	2.43	3.05	3.68
1 - 3/8 (1.3750) - 6	1.29	1.98	2.67	3.35	4.04
1 - 1/2 (1.5000) - 6	1.42	2.17	2.92	3.67	4.42
NOTE			NOTA		
The tangs of screw-lock inserts in the shaded area shall be removed to permit bolt engagement with the grip coil.			Les languettes des filets rapportés à freins dans la partie ombrée devront être détachées pour que le boulon ait une bonne prise avec la spire de rétention.		

Figure 3-1-3 (Sheet 1 of 2) Maximum Bolt Thread Projection
Figure 3-1-3 (feuille 1 de 2) Saillie maximale du filetage de boulon

Nominal Thread Size Diamètre nominal du filetage	K Maximum Bolt Projection When Tang is Not Removed Saillie maximale du filetage sans suppression de la languette				
	Diameter Lengths of Insert Longueur multiple du diamètre du filet rapporté				
	1	1-1/2	2	2-1/2	3
Unified Fine / Unifié à pas fin					
3 (0.099) - 56	0.09	0.14	0.19	0.24	0.29
4 (0.112) - 48	0.10	0.16	0.21	0.27	0.33
6 (0.138) - 40	0.13	0.19	0.26	0.33	0.40
8 (0.164) - 36	0.15	0.23	0.31	0.40	0.48
10 (0.190) - 32	0.17	0.27	0.36	0.46	0.55
1/4 (0.2500) - 28	0.23	0.36	0.48	0.61	0.73
5/16 (0.3125) - 24	0.29	0.45	0.60	0.76	0.92
5/8 (0.3750) - 24	0.35	0.54	0.73	0.92	1.10
7/16 (0.4375) - 20	0.41	0.63	0.85	1.07	1.29
1/2 (0.5000) - 20	0.48	0.72	0.98	1.22	1.48
9/16 (0.5625) - 18	0.53	0.83	1.10	1.38	1.65
5/8 (0.6250) - 18	0.60	0.91	1.22	1.53	1.85
3/4 (0.7500) - 16	0.72	1.09	1.47	1.84	2.22
7/8 (0.8750) - 14	0.84	1.28	1.71	2.15	2.59
1 (1.000) - 14	0.96	1.46	1.96	2.46	2.96
1 (1.000) - 12	0.96	1.46	1.96	2.46	2.96
1 - 1/8 (1.1250) - 12	1.08	1.65	2.21	2.77	3.33
1 - 1/4 (1.2500) - 12	1.21	1.83	2.46	3.08	3.71
1 - 3/8 (1.3750) - 12	1.33	2.02	2.71	3.40	4.08
1 - 1/2 (1.5000) - 12	1.46	2.21	2.96	3.71	4.46
NOTE		NOTA			
The tangs of screw-lock inserts in the shaded area shall be removed to permit bolt engagement with the grip coil.		Les languettes des filets rapportés à freins dans la partie ombrée devront être détachées pour que le boulon ait une bonne prise avec la spire de rétention.			

Figure 3-1-3 (Sheet 2 of 2) Maximum Bolt Thread Projection
 Figure 3-1-3 (feuille 2 de 2) Saillie maximale du filetage de boulon

Thread Size Diamètre nominal du filetage	N (Applies to Screw Lock Only) (Valable pour les filets rapportés à freins uniquement)				
	Diameter Lengths of Insert Longueur multiple du diamètre du filet rapporté				
	1	1-1/2	2	2 -1/2	3
	Unified Coarse / Unifié à gros pas				
2 (0.086) - 56	0.09	0.11	0.13	0.18	0.22
3 (0.099) - 48	0.11	0.13	0.15	0.20	0.25
4 (0.112) - 40	0.12	0.15	0.18	0.24	0.29
5 (0.125) - 40	0.13	0.16	0.19	0.25	0.32
6 (0.138) - 32	0.15	0.19	0.22	0.29	0.36
8 (0.164) - 32	0.17	0.21	0.25	0.33	0.41
10 (0.190) - 24	0.21	0.25	0.30	0.40	0.49
12 (0.216) - 24	0.22	0.27	0.33	0.44	0.54
1/4 (0.250) - 20	0.26	0.32	0.38	0.51	0.63
5/16 (0.3125) - 18	0.31	0.38	0.46	0.62	0.77
3/8 (0.3750) - 16	0.36	0.45	0.54	0.73	0.92
7/16 (0.4375) - 14	0.41	0.52	0.63	0.85	1.07
1/2 (0.5000) - 13	0.46	0.58	0.71	0.96	1.21
9/16 (0.5625) - 12	0.51	0.65	0.79	1.07	1.35
5/8 (0.6250) - 11	0.56	0.71	0.87	1.18	1.49
3/4 (0.7500) - 10	0.64	0.83	1.02	1.39	1.77
7/8 (0.8750) - 9	0.74	0.95	1.17	1.61	2.05
1 (1.0000) - 8	0.84	1.09	1.34	1.84	2.34
1 - 1/8 (1.1250) - 7	0.95	1.23	1.51	2.07	2.63
1 - 1/4 (1.2500) - 7	1.01	1.32	1.63	2.26	2.88
1 - 3/8 (1.3750) - 6	1.14	1.48	1.82	2.51	3.20
1 - 1/2 (1.5000) - 6	1.20	1.57	1.95	2.70	3.45
NOTE Full load values will not be realized with these partial lengths of thread engagement.		NOTA Les valeurs en pleine charge ne seront pas obtenues avec ces pénétrations partielles du filetage en prise.			

Figure 3-1-4 (Sheet 1 of 2) Minimum Bolt Thread Projection

Figure 3-1-4 (feuille 1 de 2) Saillie minimale du filetage de boulon

Thread Size Diamètre nominal du filetage	N (Applies to Screw Lock Only) (Valable pour les filets rapportés à freins uniquement)				
	Diameter Lengths of Insert Longueur multiple du diamètre du filet rapporté				
	1	1-1/2	2	2-1/2	3
Unified Fine / Unifié à pas fin					
3 (0.099) - 56	0.10	0.12	0.15	0.20	0.25
4 (0.112) - 48	0.11	0.14	0.17	0.22	0.28
6 (0.138) - 40	0.14	0.17	0.21	0.27	0.34
8 (0.164) - 36	0.16	0.20	0.24	0.32	0.40
10 (0.190) - 32	0.18	0.23	0.27	0.37	0.46
1/4 (0.2500) - 28	0.22	0.28	0.35	0.47	0.60
5/16 (0.3125) - 24	0.29	0.37	0.45	0.60	0.76
3/8 (0.3750) - 24	0.32	0.41	0.51	0.70	0.88
7/16 (0.4375) - 20	0.38	0.49	0.60	0.82	1.03
1/2 (0.5000) - 20	0.41	0.53	0.66	0.91	1.16
9/16 (0.5625) - 18	0.46	0.60	0.74	1.02	1.30
5/8 (0.6250) - 18	0.49	0.65	0.80	1.11	1.43
3/4 (0.7500) - 16	0.37	0.76	0.95	1.32	1.70
7/8 (0.8750) - 14	0.67	0.88	1.10	1.54	1.98
1 (1.000) - 14	0.73	0.98	1.23	1.73	2.23
1 (1.000) - 12	0.77	1.02	1.27	1.77	2.27
1 - 1/8 (1.1250) - 12	0.83	1.11	1.39	1.95	2.52
1 - 1/4 (1.2500) - 12	0.89	1.20	1.52	2.14	2.77
1 - 3/8 (1.3750) - 12	0.95	1.30	1.64	2.33	3.02
1 - 1/2 (1.5000) - 12	1.02	1.39	1.77	2.52	3.27
NOTE		NOTA			
Full load values will not be realized with these partial lengths of thread engagement.		Les valeurs en pleine charge ne seront pas obtenues avec ces pénétrations partielles du filetage en prise			

Figure 3-1-4 (Sheet 2 of 2) Minimum Bolt Thread Projection

Figure 3-1-4 (feuille 2 de 2) Saillie minimale du filetage de boulon

Size Diamètre nominal	Maximum Locking Torque Couple maximal de serrage	Minimum Locking Torque 15 th Cycle Couple minimal de serrage 15 ^e cycle
Unified Coarse / Unifié à gros pas		
2 (0.086) - 56 *	20 oz-in/oz-po	-
3 (0.099) - 48 *	32 oz-in/oz-po	-
4 (0.112) - 40	48 oz-in/oz-po	-
5 (0.125) - 40 *	75 oz-in/oz-po	-
6 (0.138) - 32	6 in-lb/po-lb	1.0 in-lb/po-lb
8 (0.164) - 32	9 in-lb/po-lb	1.5 in-lb/po-lb
10 (0.190) - 24	13 in-lb/po-lb	2.0 in-lb/po-lb
12 (0.216) - 24 *	24 in-lb/po-lb	3.0 in-lb/po-lb
1/4 (0.2500) - 20	30 in-lb/po-lb	4.5 in-lb/po-lb
5/16 (0.3125) - 18	60 in-lb/po-lb	7.5 in-lb/po-lb
3/8 (0.3750) - 16	80 in-lb/po-lb	12.0 in-lb/po-lb
7/16 (0.4375) - 14	100 in-lb/po-lb	16.5 in-lb/po-lb
1/2 (0.5000) - 13	150 in-lb/po-lb	24.0 in-lb/po-lb
9/16 (0.5625) - 12	200 in-lb/po-lb	30.0 in-lb/po-lb
5/8 (0.6250) - 11	300 in-lb/po-lb	40.0 in-lb/po-lb
3/4 (0.7500) - 10	400 in-lb/po-lb	60.0 in-lb/po-lb
7/8 (0.8750) - 9	600 in-lb/po-lb	82.0 in-lb/po-lb
1 (1.0000) - 8 *	800 in-lb/po-lb	92.0 in-lb/po-lb
1 - 1/8 (1.1250) - 7	900 in-lb/po-lb	137.0 in-lb/po-lb
1 - 1/4 (1.2500) - 7	1 000 in-lb/po-lb	165.0 in-lb/po-lb
1 - 3/8 (1.3750) - 6 *	1 150 in-lb/po-lb	175.0 in-lb/po-lb
1 - 1/2 (1.5000) - 6 *	1 350 in-lb/po-lb	185.0 in-lb/po-lb
<div> <div> *NOTE These sizes are not included in MIL-I-8846. Torque values shown are interpolated or extrapolated from sizes that are included. </div> <div> *NOTA Les diamètres marqués d'un astérisque ne sont pas prévus dans MIL-I-8846. Les valeurs de couple indiquées sont déduites par inter ou extrapolation à partir des autres diamètres. </div> </div>		

Figure 3-1-5 (Sheet 1 of 2) Locking Torque Limits for Screw - Thread Inserts

Figure 3-1-5 (feuille 1 de 2) Couples de serrage limites pour filets rapportés hélicoïdaux

Size Diamètre nominal	Maximum Locking Torque Couple maximal de serrage	Minimum Locking Torque 15 th Cycle Couple minimal de serrage 15 ^e cycle
Unified Fine / Unifié à pas fin		
3 (0.099) - 56 *	32 oz-in/oz-po	-
4 (0.112) - 48 *	48 oz-in/oz-po	-
6 (0.138) - 40 *	6 in-lb/po-lb	1.0 in-lb/po-lb
8 (0.164) - 36 *	9 in-lb/po-lb	1.5 in-lb/po-lb
10 (0.190) - 32	13 in-lb/po-lb	2.0 in-lb/po-lb
1/4 (0.2500) - 28	30 in-lb/po-lb	3.5 in-lb/po-lb
5/16 (0.3125) - 24	60 in-lb/po-lb	6.5 in-lb/po-lb
3/8 (0.3750) - 24	80 in-lb/po-lb	9.5 in-lb/po-lb
7/16 (0.4375) - 20	100 in-lb/po-lb	14.0 in-lb/po-lb
1/2 (0.5000) - 20	150 in-lb/po-lb	18.0 in-lb/po-lb
9/16 (0.5625) - 18	200 in-lb/po-lb	24.0 in-lb/po-lb
5/8 (0.6250) - 18	300 in-lb/po-lb	32.0 in-lb/po-lb
3/4 (0.7500) - 16	400 in-lb/po-lb	50.0 in-lb/po-lb
7/8 (0.8750) - 14	600 in-lb/po-lb	70.0 in-lb/po-lb
1 (1.0000) - 14 *	800 in-lb/po-lb	92.0 in-lb/po-lb
1 (1.0000) - 12	800 in-lb/po-lb	92.0 in-lb/po-lb
1 - 1/8 (1.1250) - 12	900 in-lb/po-lb	117.0 in-lb/po-lb
1 - 1/4 (1.2500) - 12	1 000 in-lb/po-lb	143.0 in-lb/po-lb
1 - 3/8 (1.3750) - 12 *	1 150 in-lb/po-lb	160.0 in-lb/po-lb
1 - 1/2 (1.5000) - 12 *	1 350 in-lb/po-lb	180.0 in-lb/po-lb
<div> <div> *NOTE These sizes are not included in MIL-I-8846. Torque values shown are interpolated or extrapolated from sizes that are included. </div> <div> *NOTA Les diamètres marqués d'un astérisque ne sont pas prévus dans MIL-I-8846. Les valeurs de couple indiquées sont déduites par inter ou extrapolation à partir des autres diamètres. </div> </div>		

Figure 3-1-5 (Sheet 2 of 2) Locking Torque Limits for Screw - Thread Inserts

Figure 3-1-5 (feuille 2 de 2) Couples de serrage limites pour filets rapportés hélicoïdaux

Types of Repair



Do not use inserts in through holes to gas or oil chambers unless it is possible to use a gasket or O-ring under a male piece shoulder to stop spiral leakage. This does not restrict their use where holes are through-type into low pressure chambers.

8. Repairs which may be performed by the use of inserts are:

- a. permanent restoration of stripped or damaged threads to their original size in a parent metal not previously protected,
- b. replacement of damaged inserts, and
- c. repair of solid bushings which have become worn or damaged.

9. The repair process requires three basic steps; drilling, tapping, and installation of insert. The insert which fits between the tapped female thread and the screw thread of a bolt or stud restores the damaged thread to its original size. See [Figure 3-1-6](#).

INSTALLATION AND REMOVAL

Selection of Insert



Where the edge distance of the tapped hole for the insert is doubtful, consult the Engineering Authority.

10. Determine the original tapped hole thread size, whether UNC or UNF and if a standard screw thread or screw-lock type of insert is required. Next, determine the length of damaged or stripped thread to be replaced and whether the application is in a through hole or blind hole. A through hole requires that the driving tang be removed after insertion. This is not necessary in a blind hole provided the length of the insert permits the tang to clear the end of the bolt by 1/2 the nominal thread diameter or bolt size when the parts are assembled.

Types de réparations



Ne pas utiliser de filets rapportés pour les trous traversants chambres à gaz ou d'huile à moins qu'il ne soit possible de poser une garniture ou un joint torique sous une pièce mâle formant épaulement pour interdire les fuites à travers les spires. Cependant l'utilisation de filets rapportés n'en sera pas limitée pour les trous traversants de réservoirs sous faible pression.

8. Les types de réparations qui peuvent être effectuées au moyen de filets rapportés sont les suivants :

- a. réparation permanente de filets arrachés ou endommagés pour les remettre à la dimension initiale dans un métal de base qui n'était pas préalablement protégé,
- b. remplacement de filets rapportés,
- c. réparation de douilles pleines ayant subi une usure ou un dommage.

9. L'opération de réparation comporte trois phases essentielles, à savoir, perçage, taraudage, et pose du filet rapporté. Le filet rapporté disposé entre un filetage taraudé et le filetage d'un boulon ou d'un goujon rétablit le filetage endommagé à sa dimension d'origine. Voir la [figure 3-1-6](#).

POSE ET DÉPOSE DES FILETS RAPPORTÉS

Choix du filet rapporté



Lorsque la distance du bord après perçage et taraudage pour le filet rapporté considéré est douteuse, consulter le responsable des services techniques.

10. Déterminer le diamètre nominal de filetage du trou initialement taraudé, et s'il s'agit d'un pas UNC ou UNF; déterminer s'il y a lieu de prévoir un filet rapporté normal ou un filet rapporté à frein. Ensuite, déterminer la longueur du filetage endommagé ou arraché à remplacer, et s'il s'agit d'un trou borgne ou d'un trou traversant. S'il s'agit d'un trou traversant, la languette devra être détachée après la pose du filet rapporté. Cela ne sera pas nécessaire pour un trou borgne, à condition toutefois que la longueur du filet rapporté laisse la languette au-delà de l'extrémité du boulon, d'une valeur égale à la moitié du diamètre nominal du filetage, ou du boulon, lorsque les pièces seront assemblées.

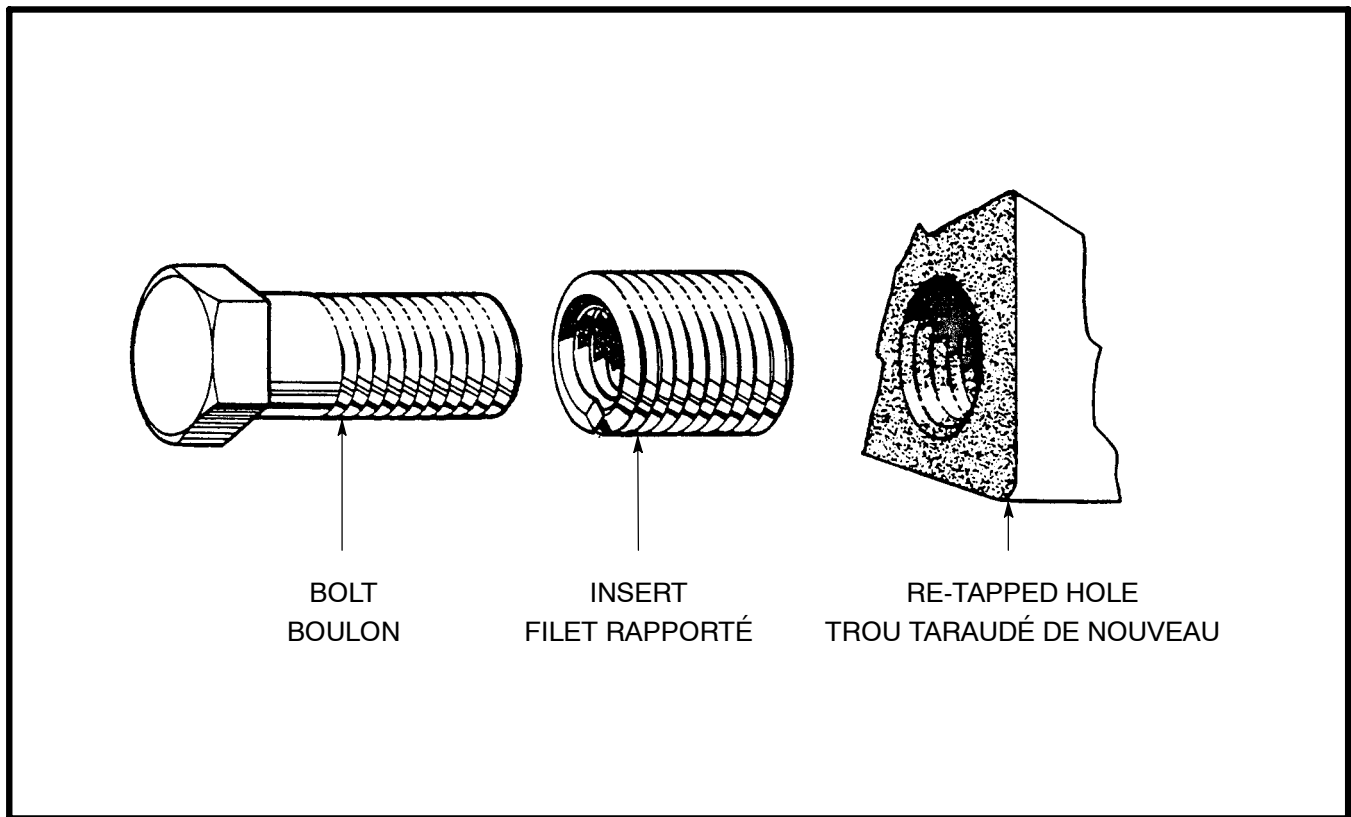


Figure 3-1-6 Application of Screw - Thread Inserts
Figure 3-1-6 Utilisation des filets rapportés hélicoïdaux

11. Using the original nominal thread size and length of the tapped hole select the proper insert (Q) from the table as shown in [Figure 3-1-7](#).

NOTE

Nominal insert length (Q) - Minimum through hole length (material thickness) without countersink and with insert located 1/4 to 1/2 pitch below top surface. This is the actual assembled length plus 1/2 which is a computed value and cannot be measured in the free state.

12. Drill out stripped or damaged threads to the minimum depth specified in [Figure 3-1-8](#).

13. The suggested drill sizes for aluminium are within the minor diameter limits for Heli-Coil tapped holes specified in Military Standard MS33537. Alternate drill sizes are suggested in many instances for magnesium, steel and plastics to provide for maximum tap wear life. In the case of magnesium, the larger size is recommended to allow for material close-in.

11. Choisir le filet rapporté adéquat (Q) sur le tableau de la [figure 3-1-7](#) en se basant sur le diamètre nominal initial et la profondeur du taraudage.

NOTA

Longueur nominal d'un filet rapporté (Q) - Profondeur nominale du trou borgne (épaisseur de paroi) sans fraisage et avec le filet rapporté monté 1/4 ou 1/2 pas au dessous de la surface supérieure. Il s'agit là de la longueur effective assemblée plus la moitié d'un pas, qui est une valeur calculée qui ne peut être vérifiée dans les faits.

12. Déposer par perçage les filetages arrachés ou endommagé à la profondeur minimal indiquée à la [figure 3-1-8](#).

13. Les diamètres de mèches préconisées pour le perçage dans l'aluminium se situent dans les limites indiquées pour les trous taraudés Heli-coil dans la norme militaire MS33537. D'autres diamètres sont suggérés dans de nombreux cas pour le perçage dans le magnésium, l'acier et les matières plastiques, pour une durée maximum des tarauds. Dans le cas du magnésium, la dimension la plus forte est préconisée pour tenir compte du pincement de la matière.

NOTE

The minor diameter after tapping should be within the limits shown.

14. Minimum drilling depths F allow one pitch chip clearance between the point of the plug tap and the bottom of the drilled hole. See [Figure 3-1-9](#). Minimum drilling depths for bottoming taps which have a shorter chamfer and no male centres are given separately.

NOTE

These drilling depths are minimum and should be increased where possible, particularly for spiral point taps.

Countersinking

15. To prevent the feather edge at the start of the hole, a 120 degree countersink to diameter M is recommended before tapping. The minimum depth of the full tapped thread H, as given in [Figure 3-1-8](#), takes into consideration one-half pitch for depth of countersink.

Tapping

16. Heli-Coil taps for aluminium, magnesium and mild steel with the recommended H limits for Class 2B and 3B threads are listed in [Figure 3-1-10](#). The most commonly used taps are as follows:

- a. **Hand Finishing Taps - Plug and Bottoming.** These taps are used for general production.
- b. **Spiral Point Finishing Taps.** These taps are recommended for through holes and blind holes with ample chip clearance at the bottom.
- c. **Spiral Fluted Finishing Taps.** These taps are recommended for blind holes.

NOTE

The H limit number on a tap designates the number of 0.0005 in. increments its maximum pitch diameter is above the minimum (basic) pitch diameter.

NOTA

Le diamètre minimal après taraudage devra se situer dans les limites indiquées.

14. Les profondeurs minimales de perçage F sont calculées avec une surprofondeur pour copeaux d'un pas entre la pointe du taraud intermédiaire et le fond du perçage. Voir la [figure 3-1-9](#). Les profondeurs minimales de perçage pour les tarauds finisseurs dont le chanfrein est plus court et qui n'ont pas de point, sont indiquées séparément.

NOTA

Les profondeurs de perçage du tableau sont des profondeurs minimales, et devront être augmentées dans la mesure des possibilités notamment lorsque les tarauds utilisés sont à pointe spirale.

Fraisage

15. Pour éviter le bord en biseau à l'entrée du trou, le fraisage à 120 degrés à un diamètre M est préconisé préalablement au taraudage. La profondeur minimale H du filetage entièrement taraudé, donnée au tableau de la [figure 3-1-8](#), est calculée en tenant compte d'un demi-pas pour compenser la profondeur de fraisage.

Taraudage

16. Les tarauds Heli-coil pour l'aluminium, le magnésium et l'acier doux, sont donnés, ainsi que les dimensions H limites pour les filetages de la classe 2B et de la classe 3B, sur le tableau de la [figure 3-1-10](#). Les tarauds les plus couramment utilisés sont les suivants :

- a. **Tarauds de finition à main - Intermédiaires ou finisseurs.** Ces tarauds sont utilisés pour le travail ordinaire.
- b. **Tarauds de finition à pointe spirale.** Ces tarauds sont préconisés pour les trous traversants et pour les trous borgnes comportant une surprofondeur importante au fond pour copeaux.
- c. **Tarauds de finition à rainures spirales.** Ces tarauds sont préconisés pour les trous borgnes.

NOTA

Le numéro limite H d'un taraud donne le multiple d'incrément de 0.0005 po par lequel le diamètre sur flanc de filet maximal dépasse le diamètre sur flanc de filet minimal (de base).

Free Insert / Filet rapporté libre															
Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Type		Size Designation Désignation	Q Nominal Length (See Above) Longueur nominale (Voir texte ci-haut)					Outside Diameter Diamètre extérieur		Number of Coils Nombre de spires				
	Standard Insert No N° de filet rapporté normal	Screw Lock Insert No. N° de Filet rapporté é à frein									Nominal Length Longueur nominale				
				1 Dia	1-1/2 Dia	2 Dia	2-1/2 Dia	3 Dia	Min	Max	1 Dia	1-1/2 Dia	2 Dia	2-1/2 Dia	3 Dia
Unified Coarse / Unifié à gros pas															
2 (0.086) – 56	1185	3585	02CN	0.086	0.129	0.172	0.215	0.258	0.110	0.119	3	5-1/4	7-3/8	9-5/8	11-7/8
3 (0.099) – 48	1185	3583	031CN	0.099	0.148	0.198	0.248	0.297	0.128	0.139	2-7/8	5	7-1/4	9-3/8	11-1/2
4 (0.112) – 40	1185	3585	04CN	0.112	0.168	0.224	0.280	0.336	0.144	0.159	2-3/4	4-3/4	6-3/4	8-7/8	10-7/8
5 (0.125) – 40	1185	3385	05CN	0.125	0.188	0.250	0.312	0.375	0.158	0.173	3-1/4	5-1/2	7-3/4	10	12-1/4
6 (0.138) – 32	1185	3585	06CN	0.138	0.207	0.276	0.345	0.414	0.178	0.193	2-3/4	4-3/4	6-7/8	8-7/8	10-7/8
8 (0.164) – 32	1185	3385	2CN	0.164	0.246	0.328	0.410	0.492	0.205	0.220	3-1/2	6	8-3/8	10-3/4	13-1/4
10 (0.190) – 24	1185	3585	3CN	0.190	0.285	0.380	0.475	0.570	0.244	0.259	2-7/8	5	7-1/8	9-1/4	11-3/8
12 (0.216) – 24	1185	3585	1CN	0.216	0.324	0.432	0.540	0.648	0.270	0.285	3-1/2	6	8-3/8	10-5/8	13-1/8
1/4 (0.250) – 20	1185	3585	4CN	0.250	0.375	0.500	0.625	0.750	0.310	0.330	3-3/8	5-3/4	8	10-3/8	12-3/4
5/16 (0.3125) – 18	1185	3585	5CN	0.312	0.469	0.625	0.781	0.938	0.380	0.400	4	6-5/8	9-1/4	11-7/8	14-5/8
3/8 (0.3750) – 16	1185	3585	6CN	0.375	0.562	0.750	0.938	1.125	0.452	0.472	4-3/8	7-1/4	10	12-7/8	15-3/4
7/16 (0.4375) – 14	1185	3585	7CN	0.438	0.656	0.875	1.094	1.312	0.526	0.351	4-1/2	7-3/8	10-1/4	13-1/8	16-1/8
1/2 (0.5000) – 13	1185	3585	8CN	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	0.597	0.662	4-7/8	7-7/8	11	14-1/8	17-1/8
9/16 (0.5625) – 12	1185	3385	9CN	0.562	0.844	1.125	1.406	1.688	0.669	0.694	5-1/8	8-1/4	11-1/2	14-3/4	17-7/8
5/8 (0.6250) – 11	1185	3585	10CN	0.625	0.938	1.250	1.562	1.875	0.742	0.767	5-1/4	8-1/2	11-3/4	15	18-3/8
3/4 (0.7500) – 10	1185	3585	12CN	0.750	1.125	1.500	1.875	2.250	0.881	0.906	5-7/8	9-3/8	13	16-1/2	20-1/8
7/8 (0.8750) – 9	1185	3585	14CN	0.875	1.312	1.750	2.188	2.625	1.022	1.052	6-1/4	10	13-3/4	17-1/2	21-1/4
1 (1.0000) – 8	1185	3385	16CN	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	1.166	1.196	6-3/8	10-1/8	14	17-3/4	21-5/8
1-1/8 (1.1250) – 7	1185	3585	18CN	1.125	1.688	2.250	2.812	3.375	1.315	1.355	6-1/8	9-7/8	13-5/8	17-1/2	21-1/4
1-1/4 (1.2500) – 7	1185	3585	20CN	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750	1.443	1.483	7	11-1/4	15-3/8	19-1/2	23-3/4
1-3/8 (1.3750) – 6	1185	3585	22CN	1.375	2.062	2.750	3.438	4.125	1.598	1.643	6-1/2	10-1/2	14-3/8	18-3/8	22-1/4
1-1/2 (1.5000) – 6	1185	3585	24CN	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500	1.727	1.772	7-1/4	11-1/2	15-7/8	20-1/8	24-1/2
Unified Fine / Unifié à pas fin															
3 (0.099) – 56	1191	3591	03CN	0.099	0.148	0.198	0.248	0.297	0.131	0.146	3-3/8	5-5/8	8	10-3/8	12-5/8
4 (0.112) – 48	1191	3591	041CN	0.112	0.168	0.224	0.280	0.336	0.147	0.162	3-3/8	5-5/8	7-7/8	10-1/4	12-1/2
6 (0.138) – 40	1191	3591	06CN	0.138	0.207	0.276	0.345	0.414	0.173	0.193	3-1/2	6	8-3/8	10-3/4	13-1/4
8 (0.164) – 36	1191	3591	2CN	0.164	0.246	0.328	0.410	0.492	0.204	0.224	3-7/8	6-1/2	9-1/8	11-5/8	14-1/4
10 (0.190) – 32	1191	3591	3CN	0.190	0.285	0.380	0.475	0.570	0.236	0.256	4-1/8	6-7/8	9-1/2	12-1/4	14-7/8
1/4 (0.2500) – 28	1191	3591	4CN	0.250	0.375	0.500	0.625	0.750	0.306	0.326	5	8-1/4	11-3/8	14-1/2	17-5/8
5/16 (0.3125) – 24	1191	3591	5CN	0.312	0.469	0.625	0.781	0.938	0.380	0.400	5-1/2	8-7/8	12-1/4	15-5/8	19
3/8 (0.3750) – 24	1191	3591	6CN	0.375	0.562	0.750	0.938	1.125	0.448	0.468	6-7/8	11	15	19-1/8	23-1/8
7/16 (0.4375) – 20	1191	3591	7CN	0.438	0.656	0.875	1.094	1.312	0.524	0.549	6-5/8	10-5/8	14-5/8	18-1/2	22-1/2
1/2 (0.5000) – 20	1191	3591	8CN	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	0.592	0.617	7-7/8	12-3/8	16-7/8	21-3/8	25-7/8
9/16 (0.5625) – 18	1191	3591	9CN	0.562	0.844	1.125	1.406	1.688	0.666	0.691	8	12-1/2	17-1/8	21-3/4	26-1/4
5/8 (0.6250) – 18	1191	3591	10CN	0.625	0.938	1.250	1.562	1.875	0.733	0.758	9	14-1/8	19-1/4	24-1/4	29-3/8
3/4 (0.7500) – 16	1191	3591	12CN	0.750	1.125	1.500	1.875	2.250	0.876	0.901	9-3/4	15-1/8	20-5/8	26	31-1/2
7/8 (0.8750) – 14	1191	3591	14CN	0.875	1.312	1.750	2.188	2.625	1.021	1.051	9-7/8	15-1/2	21-1/8	26-5/8	32-1/4
1 (1.0000) – 14	1191	3591	16CN	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	1.156	1.186	11-1/2	17-7/8	24-1/4	30-3/8	37
1 (1.0000) – 12	1191	3591	16CN	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	1.169	1.199	9-5/8	15	20-1/2	26	31-1/2
1-1/8 (1.1250) – 12	1191	3591	18CN	1.125	1.688	2.250	2.812	3.375	1.304	1.334	11-1/8	17-1/4	23-3/8	29-1/2	35-3/4
1-1/4 (1.2500) – 12	1191	3591	20CN	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750	1.439	1.469	12-1/2	19-3/8	26-1/4	33	39-7/8
1-3/8 (1.3750) – 12	1191	3591	22CN	1.375	2.062	2.750	3.438	4.125	1.575	1.610	13-3/4	21-3/8	28-7/8	36-1/2	44
1-1/2 (1.5000) – 12	1191	3591	24CN	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500	1.710	1.745	15-1/4	23-1/2	31-5/8	39-7/8	48-1/8

Figure 3-1-7 Insert Identification

Figure 3-1-7 Identification des filets rapportés

HELI-COIL TAPPED HOLE / TROU TARAUDÉ HELI-COIL																										
Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Minor Diameter (After Tapping) Diamètre mineur (aprêstaraudage)		Suggested Drill Size Diamètre de mèche à utiliser		F Minimum Drilling Depth for Taps Profondeur minimum de perçage pour taraudage										Countersink M Dia (120° (± 5° included angle)) Dia M de fraisage (angle inclus 120° (± 5°))		Pitch Diameter Diamètre sur flanc de filet			H Minimum Tapping Depth Profondeur minimale de taraudage					Tap Major Dia Max Dia Majeur Taraud Max.	Thread Pitch P Pas du filetage P
					Plug Taps / Taraud intermédiaire					Bottoming Taps / Taraud finisseur										Diameter / Diamètre						
			Diameter / Diamètre					Diameter / Diamètre					Diameter / Diamètre													
	Diameter / Diamètre					Diameter / Diamètre					Diameter / Diamètre															
	Min	*Max	Aluminium	Steel, Magnesium, Plastic Acier/magnésium/ plastic	1	1-1/2	2	2-1/2	3	1	1-1/2	2	2-1/2	3	Min	Max	Min	3B Max	2B Max	1	1-1/2	2	2-1/2	3		
Unified Coarse / Unifié à gros pas																										
2 (0.086)-56	0.0899	0.0961	3/32 (0.0938)	No. 41 (0.0960)	0.236	0.279	0.322	0.365	0.408	0.157	0.200	0.243	0.286	0.329	0.09	0.11	0.0976	0.0989	0.0996	0.100	0.150	0.190	0.230	0.280	0.1117	0.01786
3 (0.099)-48	0.1036	0.1144	No. 36 (0.1065)	7/64 (0.1094)	0.273	0.323	0.372	0.422	0.471	0.182	0.232	0.281	0.331	0.380	0.11	0.14	0.1126	0.1140	0.1148	0.120	0.170	0.220	0.270	0.320	0.1289	0.02083
4 (0.112)-40	0.1175	0.1252	No. 31 (0.1200)	No. 31 (0.1200)	0.318	0.374	0.430	0.486	0.542	0.212	0.268	0.324	0.380	0.436	0.13	0.16	0.1283	0.1299	0.1308	0.140	0.190	0.250	0.310	0.360	0.1473	0.02500
5 (0.125)-40	0.1305	0.1373	3.4 mm (0.1339)	No. 29 (0.1360)	0.338	0.400	0.462	0.525	0.588	0.225	0.288	0.350	0.412	0.475	0.15	0.18	0.1413	0.1430	0.1438	0.150	0.210	0.280	0.340	0.400	0.1603	0.02500
6 (0.139)-32	0.1448	0.1527	No. 26 (0.1470)	No. 25 (0.1495)	0.394	0.464	0.532	0.602	0.670	0.263	0.332	0.401	0.470	0.539	0.17	0.20	0.1583	0.1601	0.1611	0.170	0.240	0.310	0.380	0.450	0.1817	0.03125
8 (0.164)-32	0.1708	0.1781	No. 17 (0.1730)	No. 16 (0.1770)	0.434	0.516	0.598	0.680	0.762	0.289	0.371	0.453	0.535	0.617	0.19	0.22	0.1843	0.1862	0.1872	0.200	0.280	0.360	0.440	0.520	0.2077	0.03125
10 (0.190)-24	0.1990	0.2080	13/64 (0.2031)	No. 5 (0.2055)	0.535	0.630	0.725	0.820	0.915	0.357	0.452	0.547	0.642	0.737	0.23	0.26	0.2170	0.2192	0.2203	0.230	0.330	0.420	0.520	0.610	0.2475	0.04167
12 (0.216)-24	0.2250	0.2340	No. 1 (0.2280)	No. 1 (0.2280)	0.574	0.682	0.790	0.898	1.006	0.383	0.491	0.599	0.707	0.815	0.26	0.29	0.2430	0.2453	0.2464	0.260	0.370	0.470	0.580	0.690	0.2735	0.04167
1/4 (0.250)-20	0.2608	0.2704	H (0.2660)	H (0.2660)	0.675	0.800	0.925	1.050	1.175	0.450	0.575	0.700	0.825	0.950	0.30	0.33	0.2825	0.2851	0.2864	0.300	0.430	0.550	0.680	0.800	0.3187	0.05000
5/16 (0.3125)-18	0.3245	0.3342	Q (0.3320)	Q (0.3320)	0.801	0.957	1.113	1.269	1.425	0.534	0.690	0.846	1.002	1.158	0.37	0.40	0.3486	0.3515	0.3529	0.370	0.530	0.680	0.840	0.990	0.3884	0.05556
3/8 (0.3750)-16	0.3885	0.3987	X (0.3970)	X (0.3970)	0.750	0.938	1.125	1.312	1.500	0.625	0.812	1.000	1.188	1.375	0.45	0.48	0.4156	0.4189	0.4203	0.440	0.630	0.810	1.000	1.190	0.4602	0.06250
7/16 (0.4375)-14	0.4530	0.4639	29/64 (0.4531)	29/64 (0.4531)	0.867	1.086	1.305	1.524	1.743	0.724	0.943	1.162	1.381	1.600	0.52	0.55	0.4839	0.4875	0.4890	0.510	0.730	0.950	1.170	1.380	0.5343	0.07143
1/2 (0.5000)-13*	0.5166	0.5273	33/64 (0.5156)	17/32 (0.5312)	0.962	1.212	1.462	1.712	1.962	0.808	1.058	1.308	1.558	1.808	0.59	0.62	0.5499	0.5537	0.5554	0.580	0.830	1.080	1.330	1.580	0.6042	0.07692
9/16 (0.5625)-12*	0.5806	0.5913	37/64 (0.5781)	19/32 (0.5938)	1.062	1.343	1.624	1.905	2.186	0.895	1.176	1.457	1.738	2.019	0.66	0.69	0.6167	0.6208	0.6225	0.650	0.930	1.210	1.490	1.770	0.6751	0.08333
5/8 (0.6250)-11	0.6447	0.6564	21/32 (0.6562)	21/32 (0.6562)	1.170	1.483	1.795	2.108	2.420	0.989	1.301	1.614	1.926	2.239	0.73	0.76	0.6841	0.6885	0.6903	0.720	1.030	1.340	1.650	1.970	0.7477	0.09091
3/4 (0.7500)-10	0.7716	0.7833	25/32 (0.7812)	25/32 (0.7812)	1.350	1.725	2.100	2.475	2.850	1.150	1.525	1.900	2.275	2.650	0.87	0.90	0.8149	0.8196	0.8216	0.850	1.230	1.600	1.980	2.350	0.8850	0.10000
7/8 (0.8750)-9	0.8990	0.9119	29/32 (0.9062)	29/32 (0.9062)	1.542	1.979	2.417	2.854	3.292	1.319	1.757	2.194	2.632	3.069	1.01	1.04	0.9471	0.9522	0.9543	0.990	1.420	1.860	2.300	2.740	1.0247	0.11111
1 (1.0000)-8	1.0271	1.0421	1-1/32 (1.0312)	1-1/32 (1.0312)	1.750	2.250	2.750	3.250	3.750	1.500	2.000	2.500	3.000	3.500	1.15	1.18	1.0812	1.0868	1.0890	1.130	1.630	2.130	2.630	3.130	1.1681	0.12500
1-1/8 (1.1250)-7	1.1559	1.1730	1-11/64 (1.1719)	1-11/64 (1.1719)	1.982	2.545	3.107	3.670	4.232	1.696	2.259	2.821	3.384	3.946	1.30	1.33	1.2178	1.2239	1.2262	1.270	1.830	2.390	2.960	3.520	1.3171	0.14286
1-1/4 (1.2500)-7	1.2809	1.2980	1-19/64 (1.2969)	1-19/64 (1.2969)	2.107	2.732	3.357	3.982	4.607	1.821	2.446	3.071	3.696	4.321	1.43	1.46	1.3428	1.3490	1.3514	1.390	2.020	2.640	3.270	3.890	1.4421	0.14286
1-3/8 (1.3750)-6	1.4110	1.4310	1-27/64 (1.4219)	1-27/64 (1.4219)	2.375	3.062	3.750	4.437	5.125	2.042	2.729	3.417	4.104	4.792	1.58	1.61	1.4832	1.4900	1.4926	1.540	2.230	2.920	3.600	4.290	1.5982	0.16667
1-1/2 (1.5000)-6	1.5360	1.5560	1-35/64 (1.5469)	1-35/64 (1.5469)	2.500	3.250	4.000	4.750	5.500	2.167	2.917	3.667	4.417	5.167	1.71	1.74	1.6082	1.6151	1.6177	1.670	2.420	3.170	3.920	4.670	1.7232	0.16667
Unified Fine / Unifié à pas fin																										
3 (0.099)-56	0.1029	0.1086	No. 37 (0.1040)	No. 36 (0.1065)	0.256	0.305	0.355	0.404	0.454	0.170	0.220	0.269	0.319	0.368	0.11	0.14	0.1106	0.1119	0.1126	0.120	0.170	0.220	0.270	0.310	0.1247	0.01786
4 (0.112)-48	0.1166	0.1229	3 mm (0.1181)	No. 31 (0.1200)	0.293	0.349	0.405	0.461	0.517	0.195	0.251	0.307	0.363	0.419	0.13	0.16	0.1256	0.1271	0.1279	0.130	0.190	0.240	0.300	0.360	0.1419	0.02083
6 (0.138)-40	0.1435	0.1503	No. 26 (0.1470)	No. 25 (0.1495)	0.357	0.426	0.495	0.564	0.633	0.238	0.307	0.376	0.445	0.514	0.16	0.19	0.1543	0.1560	0.1569	0.160	0.230	0.300	0.370	0.440	0.1733	0.02500
8 (0.164)-36	0.1701	0.1771	No. 17 (0.1730)	No. 16 (0.1770)	0.413	0.495	0.577	0.659	0.741	0.275	0.357	0.439	0.521	0.603	0.19	0.22	0.1821	0.1840	0.1849	0.190	0.270	0.360	0.440	0.520	0.2032	0.02778
10 (0.190)-32	0.1968	0.2041	No. 7 (0.2010)	13/64 (0.2031)	0.472	0.568	0.662	0.758	0.852	0.315	0.410	0.505	0.600	0.695	0.22	0.25	0.2103	0.2123	0.2133	0.220	0.320	0.410	0.510	0.600	0.23	

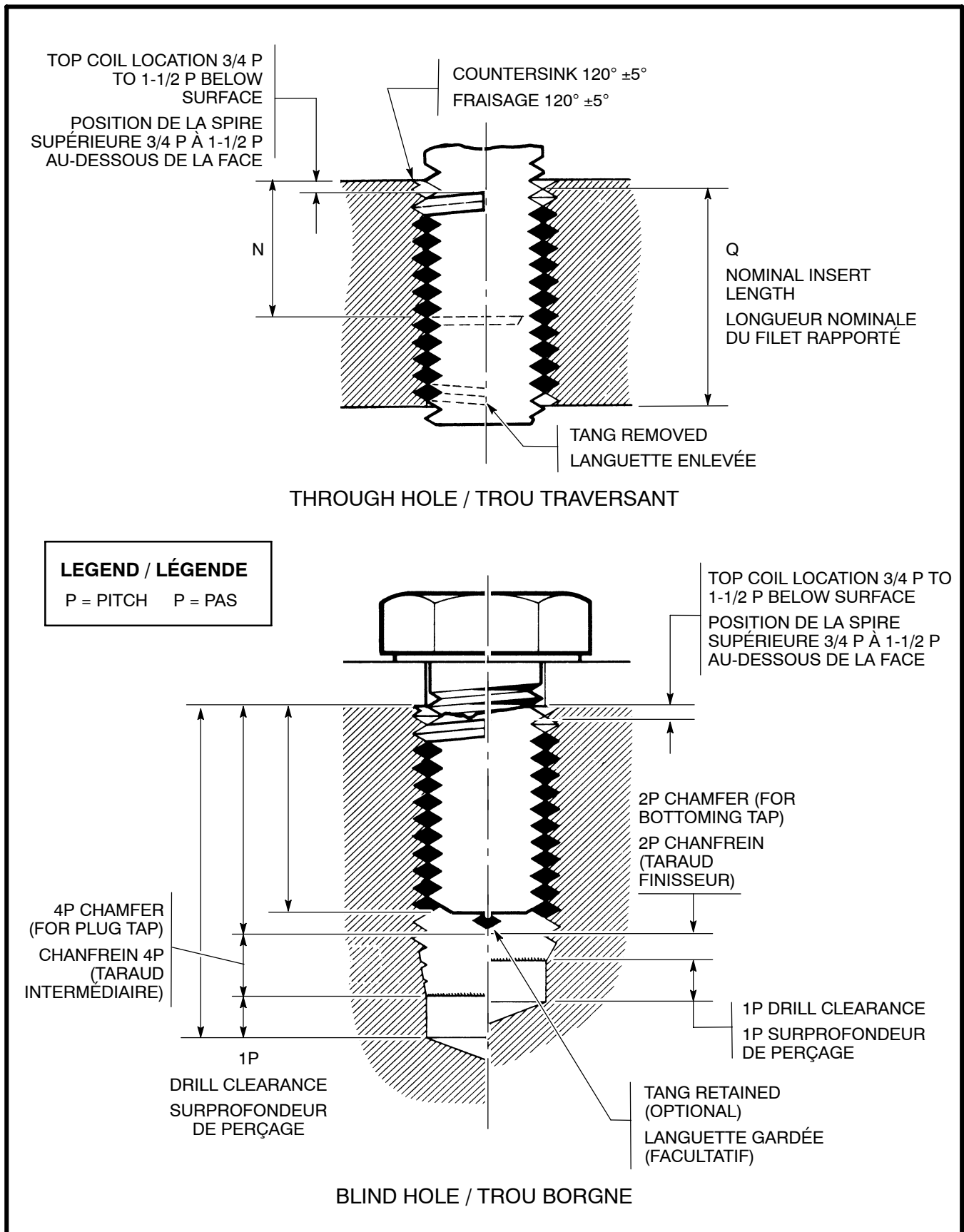


Figure 3-1-9 Drilling and Tapping Dimensions for Screw-Thread Inserts
Figure 3-1-9 Dimensions de perçage et de taraudage pour filets rapportés hélicoïdaux

Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Aluminium-Magnesium / Aluminium-Magnésium								Roughing Tap Taraud ébaucheur	Mild Steel / Acier doux					
	Hand Finishing Finition à main				Spiral Point Finishing Taraud pointe spirale		Spiral Fluted Taraud rainure spiral			Hand Finishing Finition à main				Spiral Point Finishing Taraud pointe spirale	
	Plug Taraud intermédiaire		Bottoming Taraud finisseur		Plug Taraud intermédiaire		Bottoming Taraud finisseur			Plug Taraud intermédiaire		Bottoming Taraud finisseur		Plug Taraud intermédiaire	
	3B	2B	3B	2B	3B	2B	3B	2B		3B	2B	3B	2B	3B	2B
Unified Coarse / Unifié à gros pas															
2 (0.086)-56	02CPB H1	02CPA H2	02CBB H1	02CBA H2	02CSB H1	02CSA H2	5905-02 H1	6905-2 H2	7CRU 8CRU 9CRU 10CRU 12CRU 14CRU 16CRU	23187-02 H1	1187-02 H2	27187-02 H1	5187-02 H2	16907-02 H1	9907-02 H2
3 (0.099)-48	031CPB H1	031CPA H2	031CBB H1	031CBA H2	031CSB H1	031CSA H2	5905-031 H1	6905-031 H2		23187-031 H1	1187-031 H2	27187-031 H1	5187-031 H2	16907-031 H1	9907-031 H2
4 (0.112)-40	04CPB H1	04CPA H2	04CBB H1	04CBA H2	04CSB H1	04CSA H2	5905-04 H1	6905-04 H2		23187-04 H1	1187-04 H2	27187-04 H1	5187-04 H2	16907-04 H1	9907-04 H2
5 (0.125)-40	05CPB H1	05CPA H2	05CBB H1	05CBA H2	05CSB H1	05CSA H2	5905-05 H1	6905-05 H2		23187-05 H1	1187-05 H2	27187-05 H1	5187-05 H2	16907-05 H1	9907-05 H2
6 (0.138)-32	06CPB H2	06CPA H3	06CBB H2	06CBA H3	06CSB H2	06CSA H3	5905-06 H2	6905-06 H3		23187-06 H1	42187-06 H2	27187-06 H1	44187-06 H2	16907-06 H1	15907-06 H2
8 (0.164)-32	2CPB H2	2CPA H3	2CBB H2	2CBA H3	2CSB H2	2CSA H3	5905-2 H2	6905-2 H3		23187-2 H1	42187-2 H2	27187-2 H1	44187-2 H2	16907-2 H1	15907-2 H2
10 (0.190)-24	3CPB H2	3CPA H3	3CBB H2	3CBA H3	3CSB H2	3CSA H3	5905-3 H2	6905-3 H3		1187-3 H2	19187-3 H3	5187-3 H2	21187-3 H3	9907-3 H2	20907-3 H3
12 (0.216)-24	1CPB H2	1CPA H3	1CBB H2	1CBA H3	1CSB H2	1CSA H3	5905-1 H2	6905-1 H3		1187-1 H2	19187-1 H3	5187-1 H2	21187-1 H3	9907-1 H2	20907-1 H3
1/4 (0.250)-20	4CPB H2	4CPA H3	4CBB H2	4CBA H3	4CSB H2	4CSA H3	5905-4 H2	6905-4 H3		1187-4 H2	19187-4 H3	5187-4 R2	21187-4 H3	9907-4 H2	20907-4 H3
5/16 (0.3125)-18	5CPB H3	5CPA H4	5CBB H3	5CBA H4	5CSB H3	5CSA H4	5905-5 H3	6905-5 H4		42187-5 H3	19187-5 H4	44187-5 H3	21187-5 H4	15907-5 H3	20907-5 H4
3/8 (0.3750)-16	6CPB H3	6CPA H4	6CBB H3	6CBA H4	6CSB H3	6CSA H4	5905-6 H3	6905-6 H4		42187-6 H3	19187-6 H4	44187-6 H3	21187-6 H4	15907-6 H3	20907-6 H4
7/16 (0.4375)-14	7CPB H3	7CPA H4	7CBB H3	7CBA H4	7CSB H3	7CSA H4	5905-7 H3	6905-7 H4		42187-7 H3	19187-7 H4	44187-7 H3	21187-7 H4	15907-7 H3	20907-7 H4
1/2 (0.5000)-13	8CPB H3	8CPA H4	8CBB H3	8CBA H4	8CSB H3	8CSA H4	5905-8 H3	6905-8 H4		42187-8 H3	19187-8 H4	44187-8 H3	21187-8 H4	15907-8 H3	20907-8 H4
9/16 (0.5625)-12	187-9 H3	38187-9 H4	4187-9 H3	43187-9 H4						9CRU	1187-9 H3	42187-9 H4	5187-9 H3	44187-9 H4	
5/8 (0.6250)-11	8187-10 H3	18187-10 H4	10187-10 H3	20187-10 H4						10CRU	9187-10 H3	19187-10 H4	11187-10 H3	21187-10 H4	
3/4 (0.7500)-10	8187-12 H3	18187-12 H5	10187-12 H3	20187-12 H5						12CRU	9187-12 H3	19187-12 H5	11187-12 H3	21187-12 H5	
7/8 (0.8750)-9	8187-14 H3	18187-14 H5	10187-14 H3	20187-14 H5						14CRU	9187-14 H3	19187-14 H5	11187-14 H3	21187-14 H5	
1 (1.0000)-8	8187-16 H4	18187-16 H6	10187-16 H4	20187-16 H6						16CRU	9187-16 H4	19187-16 H6	11187-16 H4	21187-16 H6	
1-1/8 (1.1250)-7	8187-18 H4	18187-18 H6	10198-18 H4	20187-18 H6						7FRU					
1-1/4 (1.2500)-7	8187-20 H4	18187-20 H6	10187-20 H4	20187-20 H6											
1-3/8 (1.3750)-6	8187-22 H6	18187-22 H8	10187-22 H6	20187-22 H8											
1-1/2 (1.5000)-6	8187-24 H6	18187-24 H8	10187-24 H6	20187-24 H8											
Unified Fine / Unifié à pas fin															
3 (0.099)-56	03FPB H1	03FPA H2	03FBB H1	03FBA H2	03FSB H1	03FSA H2	5906-03 H1	6906-03 H2	7FRU 8FRU 9FRU 10FRU 12FRU 14FRU 16FRU 161FRU	23193-03 H1	1193-03 H2	27193-03 H1	5193-03 H2	16908-03 H1	9908-03 H2
4 (0.112)-48	041FPB H1	041FPA H2	041FBB H1	041FRA H2	041FSB H1	041FSA H2	5906-041 H1	6906-041 H2		23193-041 H1	1193-041 H2	27193-041 H1	5193-041 H2	16908-041 H1	9908-041 H2
6 (0.138)-40	06FPB H1	06FPA H2	06FBB H1	06FBA H2	06FSB H1	06FSA H2	5906-06 H1	6906-06 H2		23193-06 H1	1193-06 H2	27193-06 H1	5193-06 H2	16908-06 H1	9908-06 H2
8 (0.164)-36	2FPB H1	2FPA H2	2FBB H1	2FBA H2	2FSB H1	2PSA H2	5906-2 H1	6906-2 H2		23193-2 H1	1193-2 H2	27193-2 H1	5193-2 H2	16908-2 H1	9908-2 H2
10 (0.190)-32	3FPB H2	3FPA H3	3FBB H2	3FRA H3	3FSB H2	3FSA H3	5906-3 H2	6906-3 H3		23193-3 H1	19193-3 H2	27193-3 H1	21193-3 H2	16908-3 H1	20908-3 H2
1/4 (0.2500)-28	4FPB H2	4FPA H3	4FBB H2	4FBA H3	4FSB H2	4FSA H3	5906-4 H2	6906-4 H3		1193-4 H1	19193-4 H2	5193-4 H1	21193-4 H2	9908-4 H1	20908-4 H2
5/16 (0.3125)-24	5FPB H2	5FPA H3	5FBB H2	5FBA H3	5FSB H2	5FSA H3	5906-5 H2	6906-5 H3		1193-5 H2	19193-5 H3	5193-5 H2	21193-5 H3	9908-5 H2	20908-5 H3
3/8 (0.3750)-24	6FPB H2	6FPA H3	6FBB H2	6FBA H3	6FSB H2	6FSA H3	5906-6 H2	6906-6 H3		1193-6 H2	19193-6 H3	5193-6 H2	21193-6 H3	9908-6 H2	20908-6 H3
7/16 (0.4375)-20	7FPB H3	7FPA H4	7FBB H3	7FBA H4	7FSB H3	7FSA H4	5906-7 H3	6906-7 B4		42193-7 H3	19193-7 H4	44193-7 H3	21193-7 H4	15908-7 H3	20908-7 H4
1/2 (0.5000)-20	8FPB H3	8FPA H4	8FBB H3	8FBA H4	8FSB H3	8PSA H4	5906-8 H3	6906-8 H4		42193-8 H3	19193-8 84	44193-8 H3	21193-8 H4	15908-8 H3	20908-8 H4
9/16 (0.5625)-18	38193-9 H3	18193-9 H4	43193-9 H3	20193-9 H4						9FRU	42193-9 H3	19193-9 H4	44193-9 H3	21193-9 H4	
5/8 (0.6250)-18	8193-10 H3	18193-10 H4	10193-10 H3	20193-10 H4						10FRU	9193-10 H3	19193-10 H4	11193-10 H3	21193-10 H4	
3/4 (0.7500)-16	8193-12 H3	18193-12 H4	10193-12 H3	20193-12 H4						12FRU	9193-12 H3	19193-12 H4	11193-12 H3	21193-12 H4	
7/8 (0.8750)-14	8193-14 H3	18193-14 H4	10193-14 H3	20193-14 H4						14FRU	9193-14 H3	19193-14 H4	11193-14 H3	21193-14 H4	
1 (1.0000)-14	8193-16 H4	18193-16 H6	10193-16 H4	20193-16 H6						16FRU	9193-16 H4	19193-16 H6	11193-16 H4	21193-16 H6	
1 (1.0000)-12	8193-161 H4	18193-16 H6	10193-161 H4	30294-16 H6						161FRU	9193-161 H4	19193-161 H6	11193-161 H4	21193-161 H6	
1-1/8 (1.1250)-12	8193-18 H4	18193-18 H6	10193-18 H4	20193-18 H6											
1-1/4 (1.2500)-12	8193-20 H4	18193-20 H6	10193-20 H4	20193-20 H6											
1-3/8(1.3750)-12	8193-22 H4	18193-22 H6	10193-22 H4	20193-22 H6											
1-1/2 (1.5000)-12	8193-24 H4	18193-24 H6	10193-24 H4	20193-24 H6											

Table of Heli-Coil Tap Identification
Identification des tarauds Heli-coil

Figure 3-1-10
Figure 3-1-10

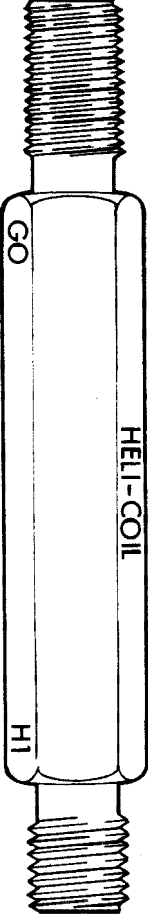
	Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Working Gauges Calibre de travail		Reference Gauges Calibre de référence	
		Suggested for Longer Wear Life Préconisé pour longue durée		Suggested as Master Gauges Préconisé comme calibre principal	
		3B	2B	3B	2B
	Unified Coarse / Unifié à gros pas				
	2(0.086)-56	3688-02	1442-02	1688-02	1440-02
	3(0.099)-48	3688-031	1442-031	1688-031	1440-031
	4(0.112)-40	3688-04	1442-04	1688-04	1440-04
	5(0.125)-40	3688-05	1442-05	1688-05	1440-05
	6(0.138)-32	3688-06	1442-06	1688-06	1440-06
	8(0.164)-32	3688-2	1442-2	1688-2	1440-2
	10(0.190)-24	3688-3	1442-3	1688-3	1440-3
	12(0.216)-24	3688-1	1442-1	1688-1	1440-1
	1/4(0.250)-20	3688-4	1442-4	1688-4	1440-4
	5/16(0.3125)-18	3688-5	1442-5	1688-5	1440-5
	3/8(0.3750)-16	3688-6	1442-6	1688-6	1440-6
	7/16(0.4375)-14	3688-7	1442-7	1688-7	1440-7
	1/2(0.5000)-13	3688-8	1442-8	1688-8	1440-8
	9/16(0.5625)-12			1688-9	1440-9
	5/8(0.6250)-11			1688-10	1440-10
	3/4(0.7500)-10			1688-12	1440-12
	7/8(0.8750)-9			1688-14	1440-14
	1(1.0000)-8			1688-16	1440-16
	1-1/8(1.1250)-7			1688-18	1440-18
	1-1/4(1.2500)-7			1688-20	1440-20
	1-3/8(1.3750)-6			1688-22	1440-22
	1-1/2(1.5000)-6			1688-24	1440-24
	Unified Fine / Unifié à pas fin				
	3(0.099)-56	3694-03	1443-03	1694-03	1441-03
	4(0.112)-48	3694-041	1443-041	1694-041	1441-041
	6(0.138)-40	3694-06	1443-06	1694-06	1441-06
	8(0.164)-36	3694-2	1443-2	1694-2	1441-2
	10(0.190)-32	3694-3	1443-3	1694-3	1441-3
	1/4(0.2500)-28	3694-4	1443-4	1694-4	1441-4
	5/16(0.3125)-24	3694-5	1443-5	1694-5	1441-5
	3/8(0.3750)-24	3694-6	1443-6	1694-6	1441-6
	7/16(0.4375)-20	3694-7	1443-7	1694-7	1441-7
	1/2(0.5000)-20	3694-8	1443-8	1694-8	1441-8
	9/16(0.5625)-18			1694-9	1441-9
	5/8(0.6250)-18			1694-10	1441-10
	3/4(0.7500)-16			1694-12	1441-12
	7/8(0.8750)-14			1694-14	1441-14
	1(1.0000)-14			1694-16	1441-16
	1(1.0000)-12			1694-161	1441-161
	1-1/8(1.1250)-12			1694-18	1441-18
	1-1/4(1.2500)-12			1694-20	1441-20
	1-3/8(1.3750)-12			1694-22	1441-22
	1-1/2(1.5000)-12			1694-24	1441-24

Figure 3-1-11 Heli-Coil Thread Gauge Identification

Figure 3-1-11 Identification des calibres de filetage Heli-coil

Class of Fit

17. It is recommended that for standard and screw-lock inserts in sizes No. 2 through No. 8 that a Class 2B tap be used and for sizes No. 10 and larger use either a 2B or 3B tap. (Class 3B taps will provide a slightly higher locking torque when used for screw-lock inserts). Inserts for UNC and UNF thread series are the same for both Class 2B and 3B. The thread fit is controlled by the tapped hole tolerance and not by any variation in the inserts.

Heli-Coil Gauges

18. Thread plug gauges are used to check the threads in a tapped hole. The types and sizes of gauges available are listed in [Figure 3-1-11](#), and are described as follows:

- a. **Working Gauges.** These types of gauges provide a guaranteed minimum wear allowance on the pitch diameter of the GO members of 0.0002 in. They are the only gauges recommended for production and regular inspection checking.
- b. **Reference Gauges.** These gauges have pitch diameter on or close to minimum or basic size and are essentially master gauges. They are used for checking working gauges and, in sizes larger than 0.5000 in., for checking limited production.

19. The Accuracy of the finished thread, when the insert is installed, is dependent upon the accuracy of the tapped hole. If the finished tapped hole gauges are satisfactory, the installed insert will be within the thread tolerance. It is, therefore, not necessary to gauge the installed insert. After the insert is installed, the GO thread plug gauge may not enter freely; however, the insert will always seat itself when the bolt or screw is installed and tightened. When gauging tapped holes which have been thoroughly cleaned or which have a protective finish applied, the gauge should always be lubricated with a light oil.

NOTE

The H1 nib on the gauge may enter the threaded hole provided there is a definite drag on the gauge on or before the third turn after entry.

Classe d'ajustage

17. Les tarauds à utiliser de préférence pour les filets rapportés normaux et les filets rapportés à freins des tailles n° 2 à n° 8 compris sont les tarauds de classe 2B, et pour les tailles n° 10 et au-dessus les tarauds de classe 2B ou 3B. (Les tarauds classe 3B donneront un couple de rétention légèrement supérieur pour les filets rapportés à freins). Les filets rapportés au pas UNC et UNF sont les mêmes pour la classe 2B que pour la classe 3B. L'ajustement du filetage dépend de la tolérance du trou taraudé, et ne dépend nullement de différences entre les filets rapportés.

Calibres Heli-coil

18. Les calibres ou tampons de filetage seront utilisés pour vérifier les filetages des trous taraudés. Les calibres sont énumérés, suivant les types et les calibres disponibles, à la [figure 3-1-11](#), et sont présentés comme suit :

- a. **Calibres de travail.** Les calibres de ce type prévoient une surépaisseur d'usure minimal garantie sur le diamètre sur flanc de filet côté GO, de 0.0002 po. Ce sont les seuls calibres préconisés pour le contrôle de la production et pour les vérifications périodiques.
- b. **Calibres de référence.** Les calibres de ce type ont un diamètre sur flanc de filet correspondant à peu près à la dimension minimal ou de base; ce sont essentiellement des calibres principaux. Ils servent à vérifier les calibres de travail et, pour les filetages supérieurs à 0.5000 po, à vérifier la fabrication de petites séries.

19. La précision du filetage fini, une fois le filet rapporté posé dépend directement de la précision du taraudage qui le reçoit. Si le calibre du trou taraudé est adéquat, le filet rapporté sera dans les tolérances de filetage. De ce fait, il n'est pas nécessaire de calibrer le filet rapporté après pose. Il est toutefois possible qu'avec le filet rapporté posé, le calibre de filetage GO ne puisse pas passer aisément, mais le filet rapporté se placera invariablement dès que le boulon ou la vis sera monté et serré. Quand le calibrage pour des trous taraudés qui auront été parfaitement dégraissés, ou qui auront reçu un apprêt de finition, le calibre devra invariablement être enduit d'huile légère.

NOTA

Le tampon H1 du calibre peut entrer dans le trou taraudé à condition qu'une résistance sensible se fasse sentir sur le calibre au moins à partir du troisième tour après son introduction.

Installation of Inserts

20. Installation of inserts is accomplished by the use of three different series of tools, with one tool in each series applicable to an insert of specific size and thread form. See [Figure 3-1-12](#). The three different series of insertion tools along with installation instructions are as follows (see [Figure 3-1-13](#)):

- a. **Captive Sleeve Type, No. 7551 and 7552.** This series of insertion tools is required for insert sizes up to 1/2 in. in both UNC and UNF threads. To install, first adjust the stop collar on the mandrel by positioning it so that it touches the tool body when the mandrel projects through at the other end of the body a distance equal to the nominal length of the insert plus 1/2 thread. Retract the mandrel; place an insert in the well of the tool with the tang towards the work. Hold the insert in place and turn the mandrel in a clockwise direction until it contacts the insert. Continue turning until the insert projects beyond the tip of the tool approximately one full thread. Place the tool squarely against the tapped hole, hold firmly and rotate the mandrel clockwise until the stop collar contacts the tool body. Retract the mandrel until it is free of the insert. Check the depth of the insert installation.
- b. **Plain Mandrel Type, No. 3724.** This series of insertion tools is required to install inserts above 1/2 in. nominal diameter in the UNC thread form. To install the insert, place the slotted end of the mandrel through the open end of the insert and engage the insert tang in the slot. Locate the tool, with the insert on the mandrel, squarely over the tapped hole. Do not apply downward pressure on the inserting tool at any time. Maintaining downward pressure on the insert with the fingers, turn the mandrel clockwise, thus engaging the first few turns of the insert in the tapped threads. The fingers may now be removed. Continue clockwise rotation of the mandrel until the top coil of the insert is 1/4 to 1/2 turn below the top surface of the work.
- c. **Non-Captive Sleeve Type, No. 535.** This series of tools is used to install inserts above 1/2 in. nominal diameter in the UNF thread form. To install the insert, keep knurled body in contact with the stop collar, loosen set screw on stop collar and slide mandrel forward until it protrudes

Pose des filets rapportés

20. La pose des filets rapportés est effectuée au moyen de trois séries distinctes d'outils, un outil de chaque série étant applicable aux filets rapportés d'une dimension et d'un profil de filet particuliers. Voir la [figure 3-1-12](#). Les trois séries distinctes d'outils de pose, avec les instructions d'utilisation, sont les suivantes (voir la [figure 3-1-13](#)) :

- a. **Type à fourreau inamovible n° 7551 et 7552.** Ce modèle d'outil de pose servira pour les filets rapportés égaux ou inférieurs à 1/2 po dans le pas UNC ainsi que dans le pas UNF. Pour poser un filet rapporté, commencer par régler la position de la bague d'arrêt de façon à l'amener au contact du corps de l'outil avec le mandrin dépassant à l'autre bout du corps d'une valeur égale à la longueur nominal du filet rapporté augmentée de 1/2 filet. Retirer le mandrin, disposer un filet rapporté dans le logement de l'outil, avec la languette du côté du travail. Maintenir le filet rapporté en place et tourner le mandrin dans le sens horaire jusqu'à l'amener contre le filet rapporté; continuer à tourner jusqu'à ce que le filet rapporté dépasse du bec de l'outil d'environ un filet complet. Mettre l'outil d'aplomb contre le trou taraudé, le maintenir fermement en position et tourner le mandrin dans le sens horaire jusqu'à ce que la bague d'arrêt touche le corps de l'outil. Retirer le mandrin pour le dégager du filet rapporté. Vérifier la profondeur de pose du filet rapporté.
- b. **Type à mandrin n° 3724.** Ce modèle d'outil de pose servira pour les filets rapportés d'un diamètre supérieur à 1/2 po, dans le cas des filetages au profil UNC. Pour poser le filet rapporté, passer l'extrémité du mandrin comportant une fente à travers l'extrémité ouverte du filet rapporté, et engager la languette dans la fente. Mettre l'outil, avec le filet rapporté sur le mandrin, en position d'aplomb sur le trou taraudé. N'exercer de pression verticale sur l'outil de pose sous aucun prétexte. La pression s'exercera sur le filet rapporté, avec les doigts, en tournant le mandrin dans le sens horaire, de façon à faire pénétrer quelques spires du filet rapporté dans le taraudage. On peut alors enlever les doigts et cesser toute pression. Continuer à tourner le mandrin dans le sens horaire jusqu'à ce que la dernière spire du filet rapporté se trouve sous la face supérieure de la pièce d'une valeur de 1/4 à 1/2 tour.
- c. **Type à fourreau amovible n° 535.** Ce modèle d'outil servira pour les filets rapportés d'un diamètre nominal supérieur à 1/2 po dans le profil UNF. Pour poser le filet rapporté, maintenir le corps moleté contre la bague d'arrêt; desserrer la vis de blocage de la bague d'arrêt, et glisser

a distance equal to the length of the insert plus 1/2 thread. Tighten the set screw. Remove the body, place insert on mandrel and replace body. Holding the body, install the insert until the stop collar contacts the body. Check for depth of insert and adjust as necessary.

Corrosion Prevention

21. During the installation of inserts, corrosion preventive treatment shall be applied to prevent dissimilar metal corrosion. Refer to [Part 1, paragraphs 9. through 15.](#)

Break-off of Insert Tangs

22. The driving tangs of inserts should be broken off to eliminate their interference with the point of the bolt. Their break-off provides greater variation in the depth of the bolt.

23. The two types of tang break-off tools which are available are described as follows:

- a. **Automatic.** This style is used for sizes up to and including 1/2 in. It consists of a springloaded sleeve which actuates a punch causing it to strike a uniform blow against the tang which will break off at the notch.
- b. **Manual.** This tool is used for sizes 9/16 in. through 1 in. It consists of a punch captivated loosely in a sleeve. The tool is mounted over the assembled insert with the punch resting on the tang. By striking the punch a sharp blow with a hammer, the tang will break off at the notch. See [Figure 3-1-14](#) for tang break-off tool part numbers.

24. An alternate method of breaking off tangs from 9/16 in. and larger diameter assemblies is to grasp the tang with long-nose pliers and carefully bend it up and down until the tang breaks off at the notch. Care must be taken not to disturb the bottom coil of the insert.

Removal of Inserts

25. If it should be desired to remove an insert, select the correct size extracting tool listed in [Figure 3-1-15](#), and place the blade of the tool in the hole so that one side of the blade is a quarter-turn from the wire end of the insert. Strike the head of the tool lightly with a hammer to dig the

le mandrin vers l'avant de façon à dépasser d'une valeur égale à la longueur augmentée d'un demi-filet. Resserrer la vis de blocage. Enlever le corps, mettre un filet rapporté sur le mandrin et remettre le corps en place. En tenant l'outil par le corps introduire le filet rapporté jusqu'à ce que la bague d'arrêt vienne au contact du corps. Vérifier la profondeur de pose du filet rapporté et corriger le cas échéant.

Prévention contre la corrosion

21. Lors de la pose des filets rapportés un traitement de prévention contre la corrosion devra être effectué pour éviter la corrosion occasionnée par des métaux dissimilaires. Se reporter à la [partie 1, paragraphes 9. à 15.](#)

Suppression des languettes de filets rapportés

22. Les languettes qui servent à la pose des filets rapportés devraient être supprimées afin d'éviter toute interférence avec le bout de boulon. La suppression des languettes donne plus de latitude quant à la longueur du boulon.

23. Les deux modèles d'outils à sectionner les languettes sont suivantes :

- a. **Outil automatique.** Ce type d'outil est adopté pour des filetages égaux ou inférieurs à 1/2 po. Il se compose d'un manchon à ressort agissant sur un poinçon en lui communiquant un impact uniforme qui sectionne la languette à l'encoche.
- b. **Outil manuel.** Ce type d'outil est adopté pour les filets rapportés mesurant de 9/16 po à 1 po. Il se compose d'un poinçon coulissant librement dans un manchon. L'outil se pose sur le filet rapporté posé dans le taraudage, le poinçon portant sur la languette. D'un coup de marteau sur le poinçon la languette sera sectionnée à l'encoche. Voir la [figure 3-1-14](#) qui donne les références des outils à sectionner les languettes.

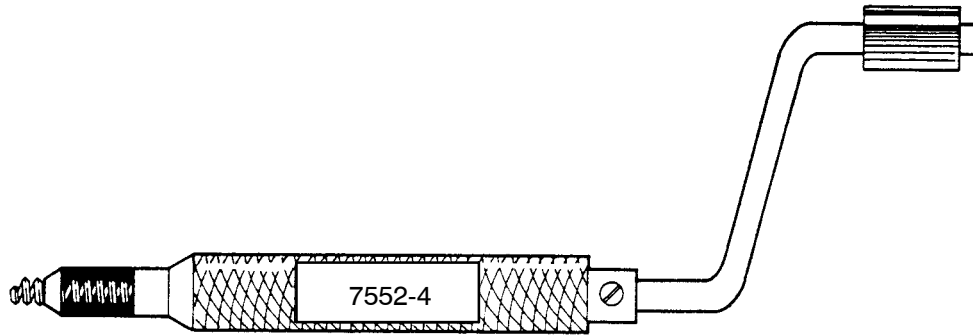
24. Il existe une méthode variante pour sectionner les languettes des filets rapportés mesurant 9/16 po et plus : elle consiste à prendre la languette au moyen d'une pince à long bec, et de la plier vers le haut et vers le bas jusqu'à ce qu'elle cède à l'encoche. L'opération devra être faite en ayant soin de ne pas dégrader la spire inférieure du filet rapporté.

Dépose des filets rapportés

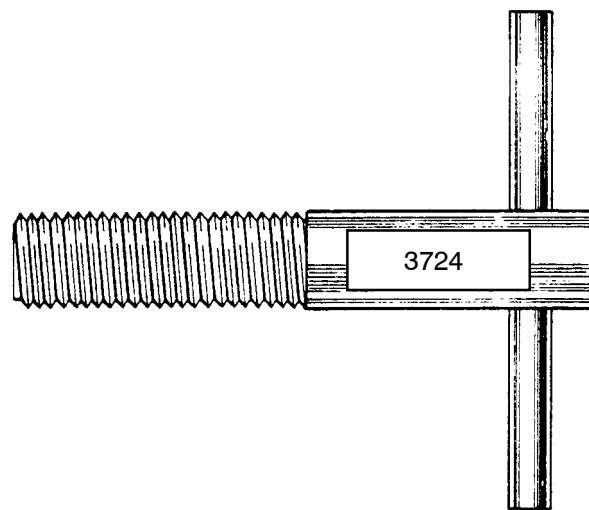
25. S'il s'avérait nécessaire de déposer un filet rapporté, choisir l'outil d'extraction de dimension convenable, suivant le répertoire de la [figure 3-1-15](#), et introduire la lame dans l'orifice de façon à la placer à un quart de tour de l'extrémité du fil du filet rapporté. Donner un léger coup

Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Hand Insertion Tools Outils de pose manuelle
Unified Coarse Unifié à gros pas	
2 (0.086) - 56	551-02
3 (0.099) - 48	551-031
4 (0.112) - 40	7551-04
5 (0.125) - 40	7551-05
6 (0.138) - 32	7551-06
8 (0.164) - 32	7551-2
10 (0.190) - 24	7551-3
12 (0.216) - 24	7551-1
1/4 (0.2500) - 20	7551-4
5/16 (0.3125) - 18	7551-5
3/8 (0.3750) - 16	7551-6
7/16 (0.4375) - 14	7551-7
1/2 (0.5000) - 13	7551-8
9/16 (0.5625) - 12	3724-9
5/8 (0.6250) - 11	3724-10
3/4 (0.7500) - 10	3724-12
7/8 (0.8750) - 9	3724-14
1 (1.0000) - 8	3724-16
1 - 1/8 (1.1250) - 7	3724-18
1 - 1/4 (1.2500) - 7	3724-20
1 - 3/8 (1.3750) - 6	3724-22
1 - 1/2 (1.5000) - 6	3724-24
3 (0.099) - 56	7552-03
4 (0.112) - 48	7552-041
6 (0.138) - 40	7552-06
8 (0.164) - 36	7552-2
10 (0.190) - 32	7552-3
1/4 (0.2500) - 28	7552-4
5/16 (0.3125) - 24	7552-5
3/8 (0.3750) - 24	7552-6
7/16 (0.4375) - 20	7552-7
1/2 (0.5000) - 20	7552-8
9/16 (0.5625) - 18	535-9
5/8 (0.6250) - 18	535-10
3/4 (0.7500) - 16	535-12
7/8 (0.8750) - 14	535-14
1 (1.0000) - 14	535-16
1 (1.0000) - 12	535-161
1 - 1/8 (1.1250) - 12	535-18
1 - 1/4 (1.2500) - 12	535-20
1 - 3/8 (1.3750) - 12	535-22
1 - 1/2 (1.5000) - 12	535-24

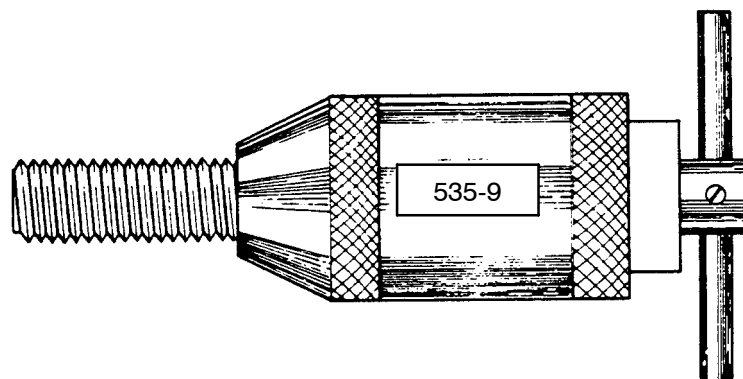
Figure 3-1-12 Insertion Tool Identification
Figure 3-1-12 Identification des outils de pose



CAPTIVE SLEEVE TYPE / TYPE À MANCHON INAMOVIBLE

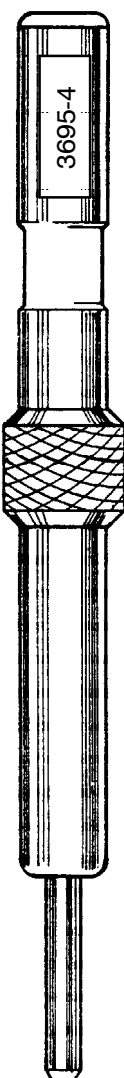


PLAIN MANDREL TYPE / TYPE À MANDRIN ORDINAIRE



NON-CAPTIVE SLEEVE TYPE / TYPE À MANCHON AMOVIBLE

Figure 3-1-13 Insertion Tools
Figure 3-1-13 Outils de pose de filets rapportés

	Tang Break-Off Tools Outils de sectionnement		
	Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Automatic / Automatique	Manual / Manuel
		For Standard and for Screw-Lock Inserts Pour filets rapportés normaux et filets-freins	For Standard and for Screw-Lock Inserts Pour filets rapportés normaux et filets rapportés à freins
	Unified Coarse / Unifié à gros pas		
	2 (0.086) - 56	3695-02	
	3 (0.099) - 48	3695-02	
	4 (0.112) - 40	3695-04	
	5 (0.125) - 40	3695-04	
	6 (0.138) - 32	3695-06	
	8 (0.164) - 32	3695-2	
10 (0.190) - 24	3695-3		
12 (0.216) - 24	3695-3		
1/4 (0.250) - 20	3695-4		
5/16 (0.3125) - 18	3695-5	3580-5	
3/8 (0.3750) - 16	3695-6	3580-6	
7/16 (0.4375) - 14	3695-7	3580-7	
1/2 (0.5000) - 13	3695-8	3580-8	
9/16 (0.5625) - 12		1195-9	
5/8 (0.6250) - 11		1195-10	
3/4 (0.7500) - 10		1183-12	
7/8 (0.8750) - 9		1183-14	
1 (1.0000) - 8		1183-16	
1-1/8 (1.1250) - 7	Refer to Note / Se reporter à la Nota		
1-1/4 (1.2500) - 7			
1-3/8 (1.3750) - 6			
1-1/2 (1.5000) - 6			
Unified Fine / Unifié à pas fin			
3 (0.099) - 56	3695-02	-	
4 (0.112) - 48	3695-04	-	
6 (0.138) - 40	3695-06	-	
8 (0.164) - 36	3695-2	-	
10 (0.190) - 32	3695-3	-	
1/4 (0.2500) - 28	3695-4	-	
5/16 (0.3125) - 24	3692-5	3581-5	
3/8 (0.3750) - 24	3692-6	3581-6	
7/16 (0.4375) - 20	3692-7	3581-7	
1/2 (0.5000) - 20	3692-8	3581-8	
9/16 (0.5625) - 8		1196-9	
5/8 (0.6250) - 8		1196-10	
3/4 (0.7500) - 6		1196-12	
7/8 (0.8750) - 14		1196-14	
1 (1.0000) - 14		1196-16	
1 (1.0000) - 12		1196-16	
1-1/8 (1.1250) - 12	Refer to Note / Se reporter à la Nota		
1-1/4 (1.2500) - 12			
1-3/8 (1.3750) - 12			
1-1/2 (1.5000) - 12			

NOTE

For sizes over 1 in. use long-nosed pliers. Bend tang up and down to snap off at notch.

NOTA

Pour les filets rapportés de plus d'un pouce, utiliser des pinces à bec long. Plier les languettes dans un sens et dans l'autre de façon à les sectionner à l'encoche.

NOTE

For sizes over 1 in. use long-nosed pliers. Bend tang up and down to snap off at notch.

NOTA

Pour les filets rapportés de plus d'un pouce, utiliser des pinces à bec long. Plier les languettes dans un sens et dans l'autre de façon à les sectionner à l'encoche.

Figure 3-1-14 Tang Break-off Tool Identification

Figure 3-1-14 Identification des outils à sectionner les languettes

blade into the top coil of the insert. Bearing down hard on the handle of the tool, turn it slowly counter-clockwise, firmly maintaining pressure as the insert backs out. Proper removal of the insert will not damage the tapped thread.

HELI-COIL OVERSIZE INSERTS

General

26. If by error a hole is tapped oversize, a repair can be made by re-tapping with an oversize bottoming tap and installing an oversize insert. This repair can be made, regardless of whether the hole is bellmouthed, tapered or out of round, provided the inaccuracies are within the effective correction limits given in the right-hand column of [Figure 3-1-16](#).

Installation of Oversize Inserts

27. Procedure:
- Re-tap the damaged hole, using the special oversize bottoming tap.
 - Install the insert to the proper depth (3/4 to 1-1/2 pitch below the surface), using the same inserting tool recommended for the original insert.
 - Check class of fit of assembled insert with standard thread gauge.
 - When assembly is satisfactory, remove tang with the applicable tang break-off tool.

HELI-COIL TWININSERT ASSEMBLIES

General

28. These assemblies are used to repair badly damaged tapped holes which are beyond the correction range of oversize inserts. See [Figure 3-1-17](#). As the name implies, a twininsert consists of two inserts: an outer, always free running; and an inner, which may be either free running or screw-lock, depending on the application. Twininsert assemblies restore damaged holes to the original thread size. See [Figure 3-1-18](#) for sizes and part numbers of twininserts and tools.

de marteau sur l'outil de façon à enfoncer la lame dans la spire du haut du filet rapporté, et tourner lentement dans le sens antihoraire en pressant fort sur l'outil, et en maintenant la pression en dégageant le filet rapporté. Si l'opération est faite correctement, les filets du taraudage n'en seront pas endommagés.

FILETS RAPPORTÉS HELI-COIL SURDIMENSIONNÉS

Généralités

26. Si le trou était par erreur taraudé au-dessus de la dimension, la réparation pourrait être entreprise en refaisant le taraudage avec un taraud de finition à la dimension supérieure, et en posant un filet rapporté Heli-coil surdimensionné. Une telle réparation pourra être entreprise que le trou soit évasé, conique ou ovalisé, à condition que les défauts de précision soient dans les limites de correction effective indiquées dans la colonne de droite de la [figure 3-1-16](#).

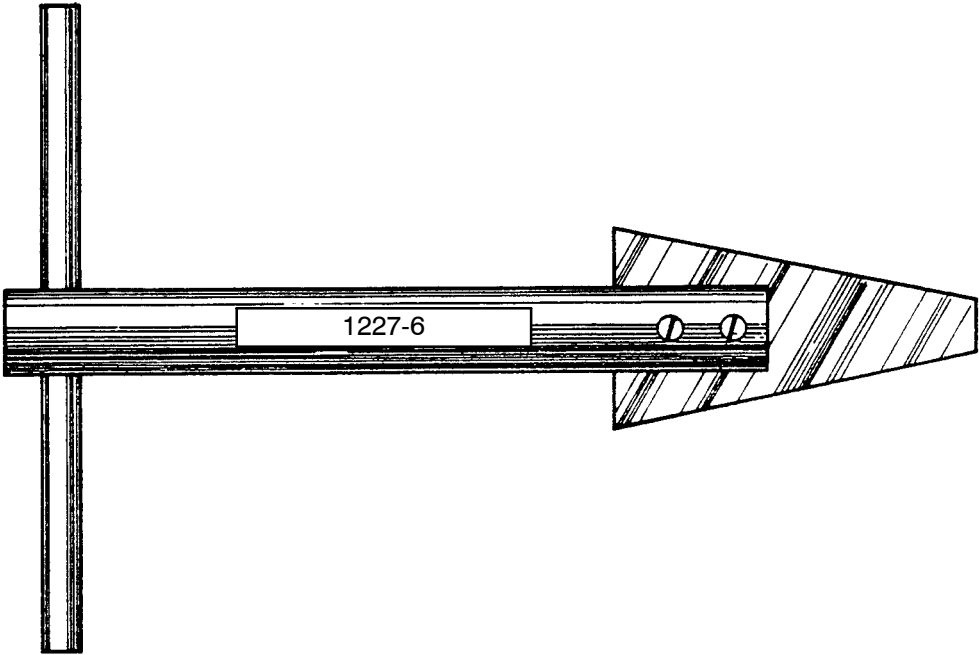
Pose des filets rapportés surdimensionnés

27. Méthode :
- Tarauder de nouveau le trou endommagé au moyen du taraud finisseur spécial surdimensionné.
 - Poser le filet rapporté à la profondeur convenable (de 3/4 à 1-1/2 pas au-dessous de la face de la pièce) en se servant du même outil de pose préconisé pour le filet rapporté initial.
 - Vérifier la classe d'ajustage du filet rapporté posé au moyen d'un calibre de filetage normalisé.
 - Lorsque la pose est satisfaisante sectionner la languette en se servant de l'outil de sectionnement de languette approprié.

ENSEMBLES HELI-COIL TWININSERT

Généralités

28. Ces ensembles servent à réparer les taraudages gravement endommagés qui sont au-delà des possibilités de rattrapage offertes par les filets rapportés surdimensionnés. Voir la [figure 3-1-17](#). Le nom twininsert implique que ces ensembles se composent de deux filets rapportés, l'un externe qui est toujours libre et sans freinage, et l'autre interne qui peut être un filet rapporté normal libre, ou un filet rapporté à frein, suivant l'utilisation considérée. Les ensembles twininsert ramènent les orifices endommagés au filetage initial. Voir la [figure 3-1-18](#) qui donne les dimensions et les n° de pièce des twininserts et des outils.



Extraction Tools Outils d'extraction	
Nominal Size NC and NF Dimension nominale NC et NF	Heli-Coil Part Number N° de pièce Heli-coil
No. 2 n° 2	1227-02
No. 3 through No. 8 n° 3 à n° 8	1227-06
No. 10 through 3/8 in. n° 10 à 3/8 po	1227-6
7/16 in. through 1 in. 7/16 po à 1 po	1227-16
1-1/8 in. through 1-1/2 in. 1-1/8 po à 1-1/2 po	1227-24

Figure 3-1-15 Extraction Tool Identification
Figure 3-1-15 Identification des outils d'extraction

Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Insert Part Number N° de pièce de filet rapporté		Nominal Length Longueur nominale		Oversize Bottoming Tap Part No. N° de pièce taraud finisseur surdimensionné	Effective Correction to Over-Size Hole Correction effective du perçage surdimensionné
	Standard Insert (Free-Running) Filet-rapporté normal (course libre)	Screw-Lock Insert (Internal-Lock) Filet rapporté à frein (frein incorporé)	1-1/2 Dia	2 Dia		
Unified Coarse / Unifié à gros pas						
4(0.112)-40	8185-04CN	3885-04CN	0.168	0.224	56187-04-2	0.0034
5(0.125)-40	8185-05CN	3885-05CN	0.188	0.250	56187-05-2	0.0034
6(0.138)-32	8185-06CN	3885-06CN	0.207	0.276	56187-06-2	0.0040
8(0.164)-32	8185-2CN	3885-2CN	0.246	0.328	56187-2-2	0.0040
10(0.190)-24	8185-3CN	3885-3CN	0.285	0.380	56187-3-2	0.0050
12(0.216)-24	8185-1CN	3885-1CN	0.324	0.432	56187-1-2	0.0050
1/4(0.250)-20	8185-4CN	3885-4CN	0.375	0.500	56187-4-2	0.0060
5/16(0.3125)-18	8185-5CN	3885-5CN	0.469	0.625	56187-5-2	0.0060
3/8(0.3750)-16	8185-6CN	3885-6CN	0.562	0.750	56187-6-2	0.0066
7/16(0.4375)-14	8185-7CN	3885-7CN	0.656	0.875	56187-7-2	0.0074
1/2(0.5000)-13	8185-8CN	3885-8CN	0.750	1.000	56187-8-2	0.0056
Unified Fine / Unifié à pas fin						
6(0.138)-40	8191-06CN	3891-06CN	0.207	0.276	56193-06-2	0.0034
10(0.190)-32	8191-3CN	3891-3CN	0.285	0.380	56193-3-2	0.0040
1/4(0.250)-28	8191-4CN	3891-4CN	0.375	0.500	56193-4-2	0.0042
5/16(0.3125)-24	8191-5CN	3891-5CN	0.469	0.625	56193-5-2	0.0050
3/8(0.3750)-24	8191-6CN	3891-6CN	0.562	0.750	56193-6-2	0.0050
7/16(0.4375)-20	8191-7CN	3891-7CN	0.656	0.875	56193-7-2	0.0060
1/2(0.5000)-20	8191-8CN	3891-8CN	0.750	1.000	56193-8-2	0.0060

Figure 3-1-16 Oversize Heli-Coil Inserts

Figure 3-1-16 Filets rapportés Heli-coil surdimensionnés

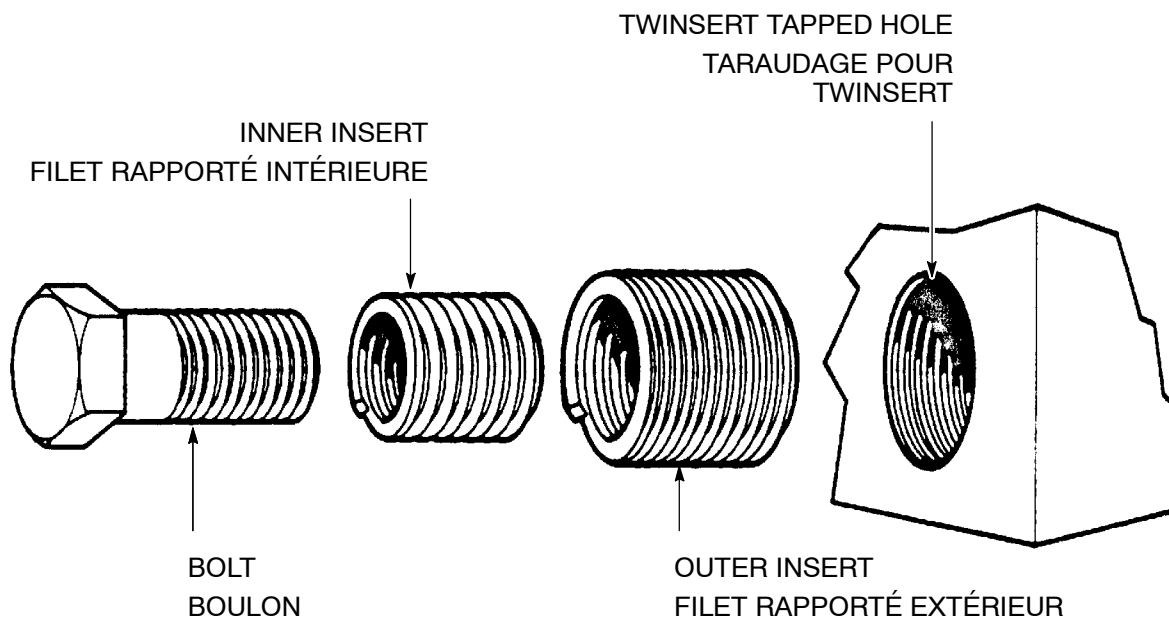


Figure 3-1-17 Twinsert Assembly
Figure 3-1-17 Ensemble Twinsert

Figure 3-1-18 Twininsert and Tool Identification
Figure 3-1-18 Identification des Twininsert et outil

Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Insert Part Number N° de pièce de filet rapporté			+ Nominal Length + Longueur nominale		Bottoming Tap Taraud finisseur	Outer Insert Installation Tool Outil de pose de filet rapporté extérieur	* Outer Insert Tang Break-Off Tool * Outil sectionneur de languette de filet rapporté extérieur	Outer Insert Extracting Tool Outil d'extraction de filet rapporté extérieur	** Max Correction ** Correction maximale
	Outer Insert Filet rapporté extérieur	# Inner Insert # Filet rapporté intérieur		1-1/2 Dia	2 Dia					
		Free Running Course libre	Screw-Lock (Intern lock) Frein incorporé							
Unified Coarse / Unifié à gros pas										
4 (0.112) - 40	2385-04CN	4485-04CN	4685-04CN	0.168 - 0.143	0.224 - 0.199	3887-04	2698-04	3695-06	1227-06	0.031
5 (0.125) - 40	2385-05CN	4485-05CN	4685-05CN	0.188 - 0.163	0.250 - 0.225	3887-05	2698-05	3695-06	1227-06	0.031
6 (0.138) - 32	2385-06CN	4485-06CN	4685-06CN	0.207 - 0.176	0.276 - 0.245	3887-06	2698-06	3695-06	1227-06	0.038
8 (0.164) - 32	2385-2CN	4485-2CN	4685-2CN	0.246 - 0.215	0.328 - 0.297	3887-2	2698-2	3695-2	1227-6	0.038
10 (0.190) - 24	2385-3CN	4485-3CN	4685-3CN	0.285 - 0.243	0.380 - 0.338	3887-3	2698-3	3695-3	1227-6	0.051
12 (0.216) - 24	2385-1CN	4485-1CN	4685-1CN	0.324 - 0.282	0.432 - 0.390	3887-1	2698-1	3695-3	1227-6	0.051
1/4 (0.250) - 20	2385-4CN	4485-4CN	4685-4CN	0.375 - 0.325	0.500 - 0.450	3987-4	2698-4	3695-4	1227-6	0.061
5/16 (0.3125) - 18	2385-5CN	4485-5CN	4685-5CN	0.469 - 0.413	0.625 - 0.569	3987-5	2698-5	1195-6	1227-6	0.068
3/8 (0.3750) - 16	2385-6CN	4485-6CN	4685-6CN	0.562 - 0.500	0.750 - 0.688	3987-6	2698-6	1196-7	1227-16	0.076
7/16 (0.4375) - 14	2385-7CN	4485-7CN	4685-7CN	0.656 - 0.585	0.875 - 0.804	4087-7	2698-7	1196-8	1227-16	0.087
1/2 (0.5000) - 13	2385-8CN	4485-8CN	4685-8CN	0.750 - 0.673	1.000 - 0.923	4037-8	2698-8	1196-9	1227-16	0.094
Unified Fine / Unifié à pas fin										
6 (0.138) - 40	2391-06CN	4491-06CN	4691-06CN	0.207 - 0.182	0.276 - 0.251	3893-06	2705-06	3695-06	1227-06	0.031
10 (0.190) - 32	2391-3CN	4491-3CN	4691-3CN	0.285 - 0.254	0.380 - 0.349	3893-3	2705-3	3695-3	1227-6	0.038
1/4 (0.250) - 28	2391-4CN	4491-4CN	4691-4CN	0.375 - 0.339	0.500 - 0.464	3893-4	2705-4	3695-4	1227-6	0.044
5/16 (0.3125) - 24	2391-5CN	4491-5CN	4691-5CN	0.469 - 0.427	0.625 - 0.583	3893-5	2705-5	1195-6	1227-6	0.051
3/8 (0.3750) - 24	2391-6CN	4491-6CN	4691-6CN	0.562 - 0.521	0.750 - 0.708	3993-6	2705-6	1195-7	1227-16	0.051
7/16 (0.4375) - 20	2391-7CN	4491-7CN	4691-7CN	0.656 - 0.606	0.875 - 0.825	3993-7	2705-7	1195-8	1227-16	0.061
1/2 (0.5000) - 20	2391-8CN	4491-8CN	4691-8CN	0.750 - 0.700	1.000 - 0.950	3993-8	2705-8	1195-9	1227-16	0.061
<div><div><div>* A high production tang break-off tool which is not the same as that furnished in packs.</div><div>** The maximum standard tapped hole may be off-center and still be within the range of repair.</div><div>+ When ordering, include length of insert as suffix to part number. Example, 2391-4CN 0500.</div><div># These inserts are not interchangeable with regular Heli-Coil inserts.</div></div><div><div>* Outil de sectionnement de languette pour fabrication en série, différent de celui fourni dans les ensembles.</div><div>** Le décentrage maximal admissible pour un trou le laissant dans les limites d'une réparation.</div><div>+ À la commande, inscrire la longueur du filet rapporté en suffixe au numéro de pièce. Exemple : 2391-4CN 0500.</div><div># Ces filets rapportés ne sont pas interchangeables avec les filets rapportés Heli-coil ordinaires.</div></div></div>										

Installation of Twinserts

29. Procedure:



Inner inserts are not interchangeable with regular Heli-Coil inserts.

- a. Drill hole to minor dimension given in [Figure 3-1-19](#), and to the original depth.

Pose des Twinserts

29. Méthode :



Les filets rapportés intérieurs ne sont pas interchangeables avec les filets rapportés Heli-coil ordinaires.

- a. Percer un trou au diamètre minimal indiqué à la [figure 3-1-19](#), et à la profondeur initiale.

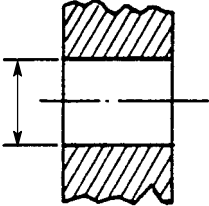
Nominal Thread Size Diamètre nominal de filetage	Minor Dia Before Tapping Diamètre mineur avant taraudage	
National Coarse / Unifié à gros pas		
	Min	Max
4-40	0.150	0.156
5-40	0.163	0.169
6-32	0.186	0.193
8-32	0.212	0.219
10-24	0.254	0.261
12-24	0.280	0.287
1/4-20	0.326	0.334
5/16-18	0.395	0.403
3/8-16	0.467	0.475
7/16-14	0.517	0.559
1/2-13	0.617	0.629
National Fine / Unifié à pas fin		
	Min	Max
6-40	0.176	0.182
10-32	0.238	0.245
1/4-28	0.310	0.318
5/16-24	0.375	0.383
3/8-24	0.435	0.443
7/16-20	0.511	0.526
1/2-20	0.576	0.588

Figure 3-1-19 Drilling Dimensions for Twinsert Installation

Figure 3-1-19 Diamètres de perçage pour la pose de Twinserts

- b. Tap the hole, using appropriate size bottoming tap, to the original depth.
- c. Install outer insert one quarter to one half pitch below top surface with appropriate size installation tool.
- d. Break off the driving tang with the appropriate sized tang break off tool.
- e. Install inner insert to the position where its end is flush with the outer insert. Use the same installation tool that was used for the original insert.
- f. Remove the tang of the inner insert with the tang break-off tool used for the original insert. The assembled inner insert will provide a Class 2B fit.

METRIC THREAD INSERTS (SPARK PLUG)

30. Heli-Coil inserts in 14 mm and 18 mm sizes are available for repairing damaged spark plug holes in aircraft reciprocating engines. Insert removal and installation instructions are contained in the applicable engine Repair and Overhaul Instructions.

STUD-LOCK INSERTS

General

31. Stud-lock inserts are an extension of the screw-lock inserts employing the same internal locking concept except, that it is increased to two or three locking coils. They are designed to accommodate studs having a standard Class 3A unified thread. If necessary, studs employing a Class 5 interference fit may be installed but a higher driving torque will be required, however, with the use of lubricants such as Lubriplate, ([Figure 1-2, item 5](#)) or Molycote G, ([item 6](#)) the torque will still remain within specified values. To distinguish stud-lock inserts from screw-lock inserts, different coloured dyes are used, green for straight studs and lavender for stepped studs.

Installation of Stud-Lock Inserts

32. The drilling, tapping and installation procedure for a stud-lock insert is identical to that of the standard or screw-lock insert. See [Figure 3-1-20](#) for stud-lock insert sizes and installation and [Figure 3-1-18](#) for drill and tap sizes.

- b. Tarauder le trou avec un taraud finisseur approprié, à la profondeur initiale.
- c. Poser le filet rapporté extérieur, à un quart ou un demi-pas au-dessous de la face de la pièce, au moyen d'un outil de pose approprié.
- d. Sectionner la languette de pose au moyen d'un outil de sectionnement approprié.
- e. Poser le filet rapporté intérieur dans la position où son extrémité sera au niveau de celle du filet rapporté extérieur. Pour cela, utiliser le même outil de pose que pour le filet rapporté initial.
- f. Supprimer la languette du filet rapporté interne au moyen de l'outil de sectionnement utilisé pour le filet rapporté. Le filet rapporté intérieur posé donnera un ajustement de la classe 2B.

FILETS RAPPORTÉS MÉTRIQUES (BOUGIES D'ALLUMAGE)

30. Les filets rapportés Heli-coil existent en 14 mm et 18 mm de diamètre pour la réparation des taraudages de bougies d'allumage endommagés des moteurs d'aéronefs du type à pistons. Les instructions pour la pose et la dépose de ces filets rapportés sont données dans les manuels de dépannage et de revision des moteurs respectifs.

FILETS RAPPORTÉS À FREINS POUR GOUJONS

Généralités

31. Le principe des filets rapportés à freins pour goujons découle de celui des filets rapportés à freins pour vis; ils ont la même méthode de freinage incorporé, sauf que pour les goujons le nombre de spires de freinage est augmenté de deux ou de trois. Ces filets rapportés sont prévus pour la pose de goujons à pas unifié normalisé classe 3A. Le cas échéant des goujons à ajustage serré classe 5 pourront être posés sur ces filets rapportés, mais le couple de serrage nécessaire sera plus élevé, et l'utilisation de lubrifiants tels que le Lubriplate ([figure 1-2, article 5](#)) ou le Molycote G ([article 6](#)) maintiendra le couple requis dans la limite des valeurs prévues. Pour distinguer les filets rapportés à freins pour goujons des filets rapportés à freins pour vis, on leur donne des couleurs différentes : vert pour les goujons ordinaires et lavande pour les goujons à épaulement.

Pose des filets rapportés à freins pour goujons

32. Les opérations de perçage, taraudage et pose des filets rapportés à freins pour goujons sont les mêmes que pour les filets rapportés ordinaires ou les filets rapportés à freins pour vis. Voir la [figure 3-1-20](#) pour les dimensions et les outils de pose, et la [figure 3-1-18](#) pour les dimensions de perçage et de taraudage.

* Nominal Thread Size Diamètre nominal du filetage	Straight Studs Per AS1229-1 Goujons ordinaires selon AS1229-1			Step Studs Per AS1229-2 Goujons à épaulement selon AS1229-2				Insert Tools Outils de pose
	* Insert Part Number N° de pièces filets rapportés	Maximum Locking Torque in-lb Couple de serrage maximal po-lb	Minimum Break-Away Torque in-lb Couple d'arrachement minimal po-lb	** Insert Part Number N° de pièce filets rapportés	Maximum Locking Torque in-lb Couple de serrage maximal po-lb	Minimum Break-Away Torque in-lb Couple d'arrachement minimal po-lb	Nut End Thread Size Filetage côté écrou	
10 (0.190) - 24	3758-3CN 0285 0380	45	23					5551-3
10 (0.190) - 32	3759-3CN 0475 0570							5552-3
1/4 (0.250) - 20	3758-4CN 0375 0500	90	52	5758-4CN 0375 0500	45	23	10-24	5551-4
1/4 (0.250) - 28	3759-4CN 0625 0750			5759-4CN 0625 0750			10-32	5552-4
5/16 (0.3125) - 18	3758-5CN 0469 0625	180	105	5758-5CN 0469 0625	90	52	1/4-20	5551-5
5/16 (0.3125) - 24	3759-5CN 0781 0938			5759-5CN 0781 0938			1/4-28	5552-5
3/8 (0.375) - 16	3758-6CN 0562 0750	240	140	5758-6CN 0562 0750	180	105	5/16-18	5551-6
3/8 (0.375) - 24	3759-6CN 0938 1125			5759-6CN 0938 1125			5/16-24	5552-6
7/16 (0.4375) - 14	3758-7CN 0656 0875	300	175	5758-7CN 0656 0875	240	140	3/8-16	5551-7
7/16 (0.4375) - 20	3759-7CN 1094 1312			5759-7CN 1094 1312			3/8-24	5552-7
1/2 (0.500) - 13	3758-8CN 0750 1000	450	260	5758-8CN 0750 1000	300	175	7/16-14	5551-8
1/2 (0.500) - 20	3759-8CN 1250 1500			5759-8CN 1250 1500			7/16-20	5552-8
<div><div><div>* 3758 and 3759 series inserts are dyed green.</div><div>** 5758 and 5759 series inserts are dyed lavender.</div><div><input type="checkbox"/> Non-stock items; available on special order.</div></div><div><div>* Les filets rapportés des séries 3758 et 3759 sont colorés vert.</div><div>** Les filets rapportés des séries 5758 et 5759 sont colorés lavande.</div><div><input type="checkbox"/> Articles non approvisionnés, fournis sur commande.</div></div></div>								

Figure 3-1-20 Stud-Lock Insert Identification

Figure 3-1-20 Identification des filets rapportés à freins pour goujons

SECTION 2

ONE-PIECE KEY-LOCK INSERTS
(KEENSERTS)

DESCRIPTION

General

1. Key-lock inserts (Keenserts) are one-piece internally and externally threaded inserts manufactured in bronze or various alloy steels. See [Figure 3-2-1](#). They are installed with the aid of standard size drills and taps. After installation the insert is locked against rotation by driving the integral locking keys into the threads in the parent material with a special installation tool. Removal of an insert is accomplished with the aid of standard size tools. See [Figure 3-2-2](#).

Classification of Inserts

2. Keenserts are classified in a series of lightweight, heavy duty and miniature inserts and are available with either free-running or self-locking internal threads. The torque values of the locking threads are within the limits established for standard torques in accordance with Specification MIL-N-25027. Other inserts which are available for special application are:

- a. **Blind End.** Used in applications where it is important to keep screws isolated from certain assemblies, such as electronic circuits, or where it is necessary to prevent foreign material from contaminating an assembly.

SECTION 2

FILETS RAPPORTÉS CLAVETÉS EN UNE
SEULE PIÈCE (KEENSERTS)

DESCRIPTION

Généralités

1. Les filets rapportés clavetés Keenserts sont des filets rapportés intérieurs et extérieurs en bronze ou autre alliage d'acier. Voir la [figure 3-2-1](#). Ces filets rapportés sont posés au moyen de mèches et de tarauds de dimensions normalisées. Après leur pose, ils sont immobilisés en rotation en enfonçant des clavettes respectives dans les filets du métal de base au moyen d'un outil spécial. La dépose est réalisée au moyen d'outils de dimensions normalisées. Voir la [figure 3-2-2](#).

Classification des filets rapportés

2. Les filets rapportés Keenserts sont classés en trois groupes : légers, très résistants, et miniatures avec des filetages intérieurs libres ou à autofreinage incorporé. Les valeurs de couple des filets de freinage se situent dans les limites déterminées pour couples standard conformément à la norme MIL-N-25027. Il existe également des filets rapportés pour utilisations spéciales, notamment :

- a. **Borgnes.** Ces filets rapportés sont utilisés lorsqu'il est nécessaire d'isoler les vis de certains ensembles comme les circuits électroniques, ou bien quand il est nécessaire d'éviter toute contamination d'un ensemble par l'extérieur.

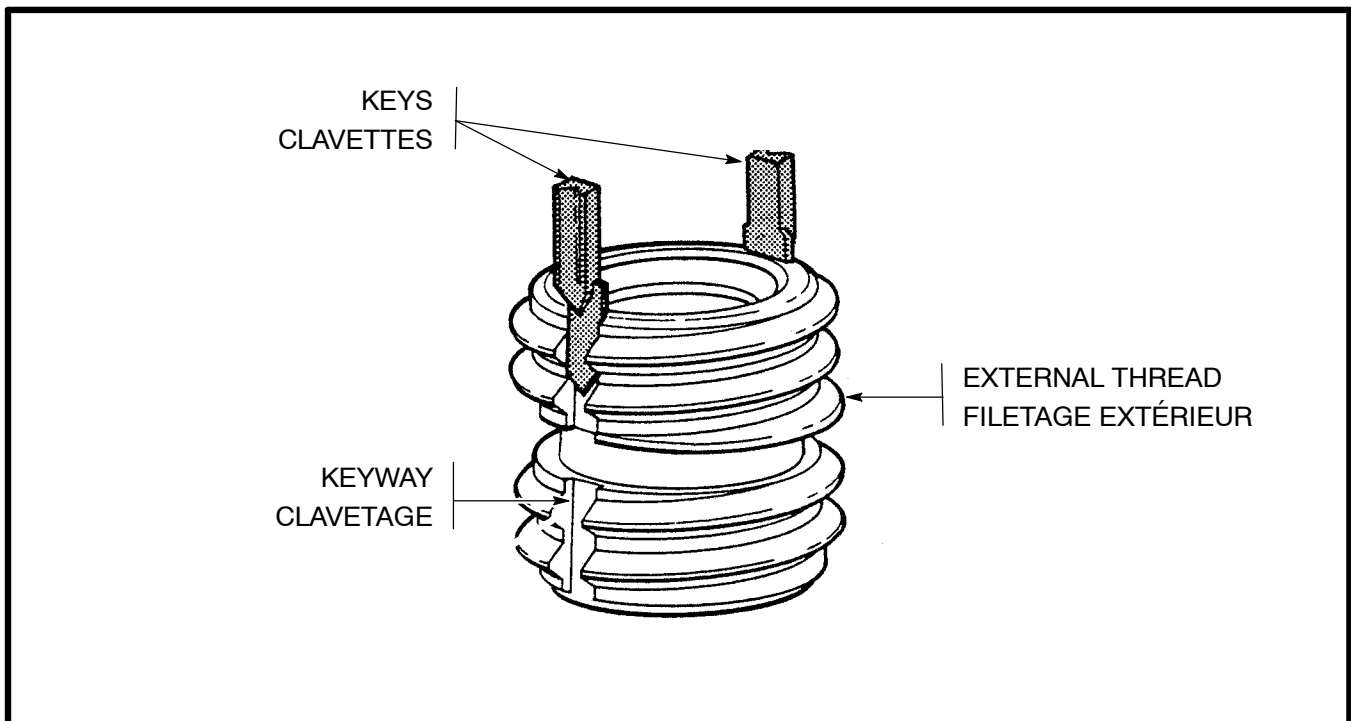
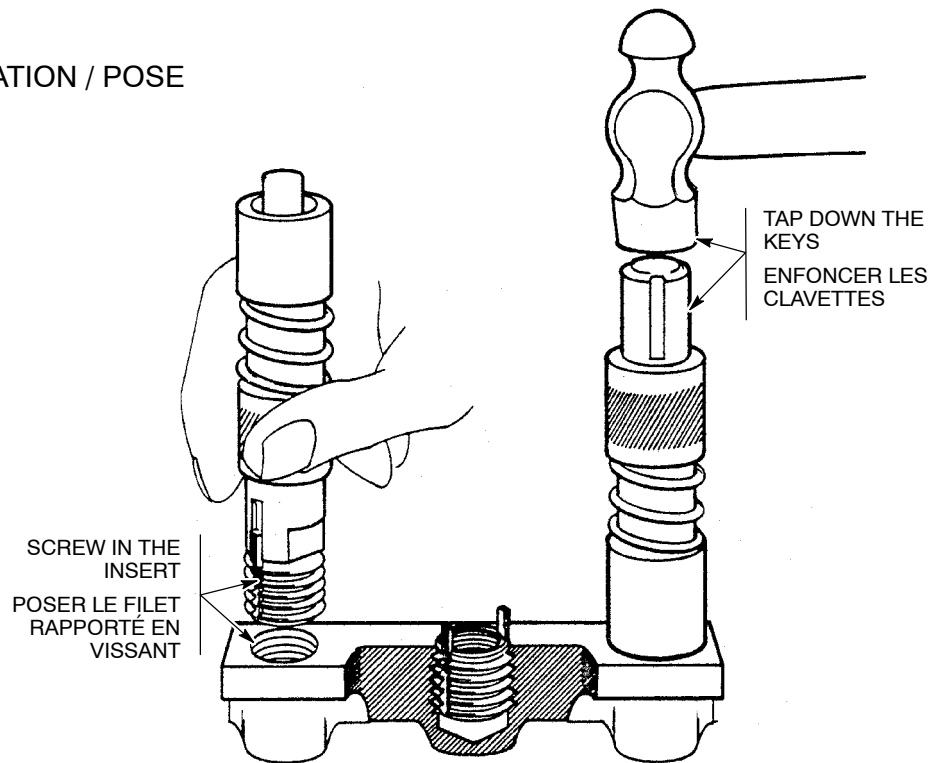


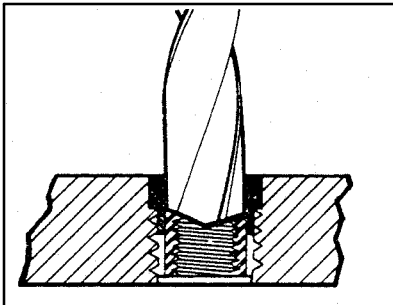
Figure 3-2-1 Keensert Insert

Figure 3-2-1 Filets rapportés Keensert

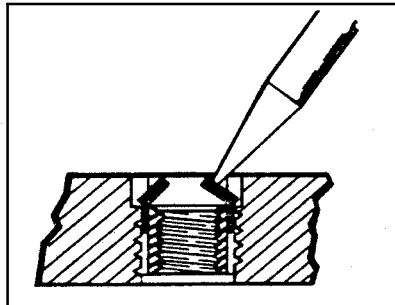
INSTALLATION / POSE



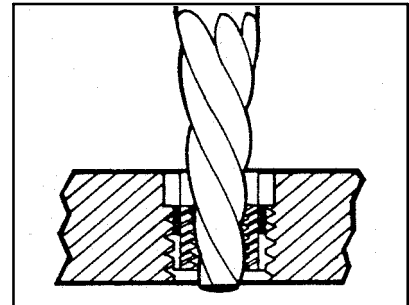
REMOVAL / DÉPOSE



1. DRILL WITH STANDARD DRILL
PERCER AVEC UNE MÈCHE ORDINAIRE



2. DEFLECT KEYS INWARD AND BREAK OFF
PLIER LES CLAVETTES VERS L'INTÉRIEUR POUR LES CASSER



3. UNSCREW INSERT WITH AND EASY-OUT TYPE TOOL
DÉVISSER LE FILET RAPPORTÉ À L'AIDE D'UN EXTRACTEUR EASY-OUT

4. SAME SIZE REPLACEMENT INSERT MAY BE INSTALLED IN THE ORIGINAL HOLE
UN FILET RAPPORTÉ DE RECHANGE DE MÊME DIAMÈTRE PEUT ÊTRE POSÉ DANS LE PERÇAGE INITIAL

Figure 3-2-2 Installation and Removal of Keenserts
Figure 3-2-2 Pose et dépose des filets rapportés Keensert

- b. **Floating Inserts.** These inserts may be used to compensate for misalignment of bolt holes in mating parts.
- c. **Solid Inserts.** Used to fill holes that have been mislocated or drilled too large. Solid inserts may be drilled and tapped to accept an insert of the original size required.

- b. **Filets rapportés flottants.** Ces filets rapportés peuvent servir à compenser des défauts d'alignement de passages de boulons dans des pièces appareillées.
- c. **Filets rapportés pleins.** Ces filets rapportés servent à boucher des trous mal placés ou à un alésage excessif. Les filets rapportés pleins peuvent être percés et taraudés en vue de recevoir un filet rapporté de la dimension initialement prévue.

INSTALLATION AND REMOVAL

Installation of Keenserts

3. To install Keenserts see [Figures 3-2-2 to 3-2-8](#) inclusive and proceed as follows:

- a. Select proper size drill from the charts and drill hole. (Drill to specified depth for a blind hole installation.)
- b. Countersink the hole using standard countersink.
- c. Tap hole with Unified series tap.
- d. Screw insert into hole with fingers or installation tool to a depth of 0.010 to 0.030 in. below surface of parent material.

NOTE

If parent material is magnesium alloy, coat insert with epoxy primer, [Figure 1-2, item 2](#).

- e. Press or drive in locking keys as far as tool permits, using an installation tool and an 8-ounce ball-peen hammer or an arbor press.
- f. To install miniature inserts, screw the insert onto the threaded mandrel and turn the insert into the tapped hole until properly seated. Depress the tool handle a few times and a special spring-loaded trip mechanism within the tool will drive the keys into the parent material.

Removal of Keenserts

- 4. Procedure:
 - a. Select drill from chart and drill insert to recommended depth.

POSE ET DÉPOSE

Pose des filets rapportés Keenserts

3. Pour poser des filets rapportés Keenserts, voir les [figures 3-2-2 à 3-2-8](#) et procéder comme suit :

- a. Déterminer le calibre de la mèche conversant à l'opération en se référant aux tableau de perçage (pour la pose en trou borgne, percer à la profondeur requise).
- b. Fraiser le trou au moyen d'une fraise normale.
- c. Tarauder le trou avec un taraud au pas unifié.
- d. Visser le filet rapporté dans le trou taraudé, à la main ou à l'aide d'un outil de pose, à une profondeur de 0.010 à 0.030 po au-dessous de la face du métal de base.

NOTA

Si le métal de base est un alliage de magnésium, enduire le filet rapporté avec de l'apprêt au chromate de zinc non dilué, [figure 1-2, article 2](#).

- e. Presser ou enfoncer les clavettes d'immobilisation aussi loin que l'outil le permettra, au moyen d'un outil de pose et d'un marteau à panne ronde de huit onces ou d'une presse à main.
- f. Pour poser les filets rapportés miniatures, poser le filet sur le mandrin fileté, et l'introduire dans le trou taraudé en vissant en position convenable. Presser la poignée de l'outil à plusieurs reprises, un mécanisme spécial à ressort logera les clavettes dans le métal de base.

Dépose des filets rapportés Keenserts

- 4. Méthode :
 - a. Choisir la mèche convenable en se reportant au tableau de perçage, et percer le filet à la profondeur indiquée.

- b. Using a small punch, drive the insert locking keys inward and break off.
- c. Select a standard screw extractor of the proper size and remove the insert.

Replacement of Keenserts

5. Procedure:

- a. Provided threads in the parent material are not damaged, select a replacement insert of the same size and design as the one removed. Install in accordance with [paragraph 3.d., and 3.e.](#), ensuring that keys are aligned with original keyways.

NOTE

In certain circumstances new keyways may be broached 90 degrees from existing slots. If this is not possible proceed to sub-paragraph b.

- b. If threads in the parent material are damaged, select a heavier duty insert which has the same internal thread size as the original insert. Using the appropriate chart, drill, tap and install new insert.

NOTE

If parent material is aluminum it is recommended that damaged internal threads be rectified by installing a solid insert and then a new threaded insert of the original size into the solid insert.

- b. Avec un petit poinçon plier les clavettes de fixation du filet rapporté vers l'intérieur, pour les casser.
- c. Choisir un extracteur de vis de taille convenable et extraire le filet.

Remplacement des filets rapportés Keenserts

5. Méthode :

- a. Si le filetage dans le métal de base n'est pas endommagé, choisir un nouveau filet rapporté de même dimension et de même modèle que le filet enlevé. Poser le nouveau filet rapporté comme indiqué au [paragraphe 3.d., et 3.e.](#), en veillant à réaligner les clavettes avec les clavetages d'origine.

NOTA

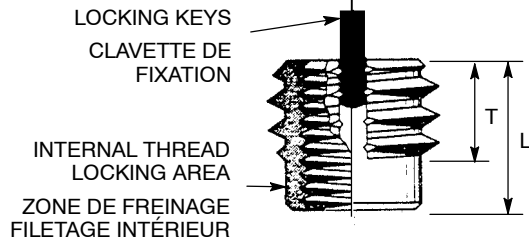
Dans certains cas, de nouveaux clavetages pourront être brochés à 90 degrés des rainures existantes. En cas d'impossibilité, passer au sous paragraphe b.

- b. Si le filetage dans le métal de base est endommagé, choisir un filet rapporté type très résistant ayant le même filetage intérieur que le filet rapporté d'origine. Percer, tarauder et poser le nouveau filet en se reportant au tableau approprié.

NOTA

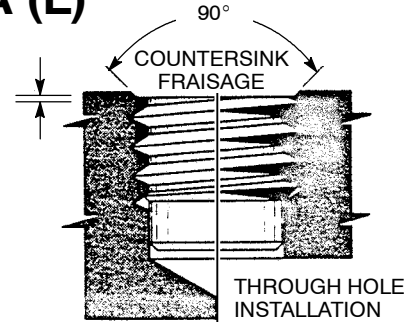
Si le métal de base est l'aluminium, il est préférable de rattraper les filetages détériorés en posant un filet rapporté plein, puis exécuter un nouveau filet de dimension d'origine dans le filet rapporté plein.

MINIATURE SERIES / SÉRIES MINIATURES KNC (L), KNCC (L), KNCA (L)



INSTALL INSERT 0.005 TO
0.015 BELOW SURFACE -
DRIVE LOCKING KEYS DOWN

POSER LE FILET RAPPORTÉ
DE 0.005 À 0.015 AU-DESSOUS
DE LA FACE - ENFONCER LES
CLAVETTES



LEGEND / LÉGENDE

“L” = DENOTES INTERNAL THREAD LOCK
« L » = INDIQUE UN FREINAGE DU FILETAGE INTÉRIEUR

BLIND HOLE INSTALLATION
POSE EN TROU BORGNE

Insert Dimensions Diamètres du filet rapporté							Installation Data Données de pose					Removal Data Données de dépose	
Insert Part Number N° de pièce du filet rapporté	Internal Thread Size Diamètre de filetage intérieur	External Thread Filetage extérieur		L	T	Tap Drill Size Dia de mèche de perçage +0.003 -0.001	Countersink Dia. Diamètre de fraisage +0.010 -0.000	Thread Tap Taraud		Installation Tool Part Number N° de pièce de l'outil de pose	Drill Mèche		
		Size Dimen- sion	Shear engagement * Emprise de cisaillement *					Size Dia- mètre UNF-2B	Depth Profon- deur (Min)		Size Dia- mètre	Depth Profondeur	
KNC 0080	0-80 UNF-3B	6-40 UNF-3A	0.0132	0.10	0.085	0.120**	0.140	6-40	0.130	TKNC 008	No. 38 (0.101)	1/16	
KNCC KNCCCL 0256	2-56 UNC-3B	6-40 UNF-3A	0.0132	0.10	0.085	0.120**	0.140	6-40	0.130	TKCCD 02	No. 38 (0.101)	1/16	
KNCA KNCAL 0256	2-56 UNC-3B	8-32 UNC-2A	0.0157	0.12	0.088	0.134	0.166	8-32	0.140	TKNC 02	No. 33 (0.113)	1/16	
KNCA KNCAL 0440	4-40 UNC-3B	10-32 UNF-2A	0.0302	0.17	0.125	0.161	0.194	10-32	0.160	TKNC 04	No. 29 (0.136)	3/32	
KNC KNCL 0632	6-32 UNC-3B	12-28 UNF-2A	0.0329	0.17	0.125	0.187	0.220	12-28	0.160	TKNC 06	No. 21 (0.159)	3/32	
KNCA KNCAL 0832	8-32 UNC-3B	***1/4-48 UNF-2A	0.0669	0.22	0.175	0.228	0.255	1/4-28	0.210	TKNC 08	No. 8 (0.199)	1/8	

* Minimum shear engagement area (sq in.)
** +0.002
-0.001
*** Modified minor diameter

NOTES

- Standard material: 303 corrosion-resistant steel.
- Tolerances: Unless otherwise specified, ± 0.010 .
- To specify insert with internal thread lock, add “L” to part number prefix. Example: KNCAL 0440.

* Surface minimal emprise de cisaillement (po²)
** +0.002
-0.001
*** Diamètre mineur modifié

NOTA

- Matériau standard : acier résistant à la corrosion 303.
- Tolérances : sauf indication contraire ± 0.010 .
- Pour spécifier un filet rapporté avec frein incorporé, ajouter « L » au préfixe du n° de pièce. Exemple : KNCAL 0440.

Figure 3-2-3 Miniature Keensert Inserts
Figure 3-2-3 Filets rapportés Keensert miniatures

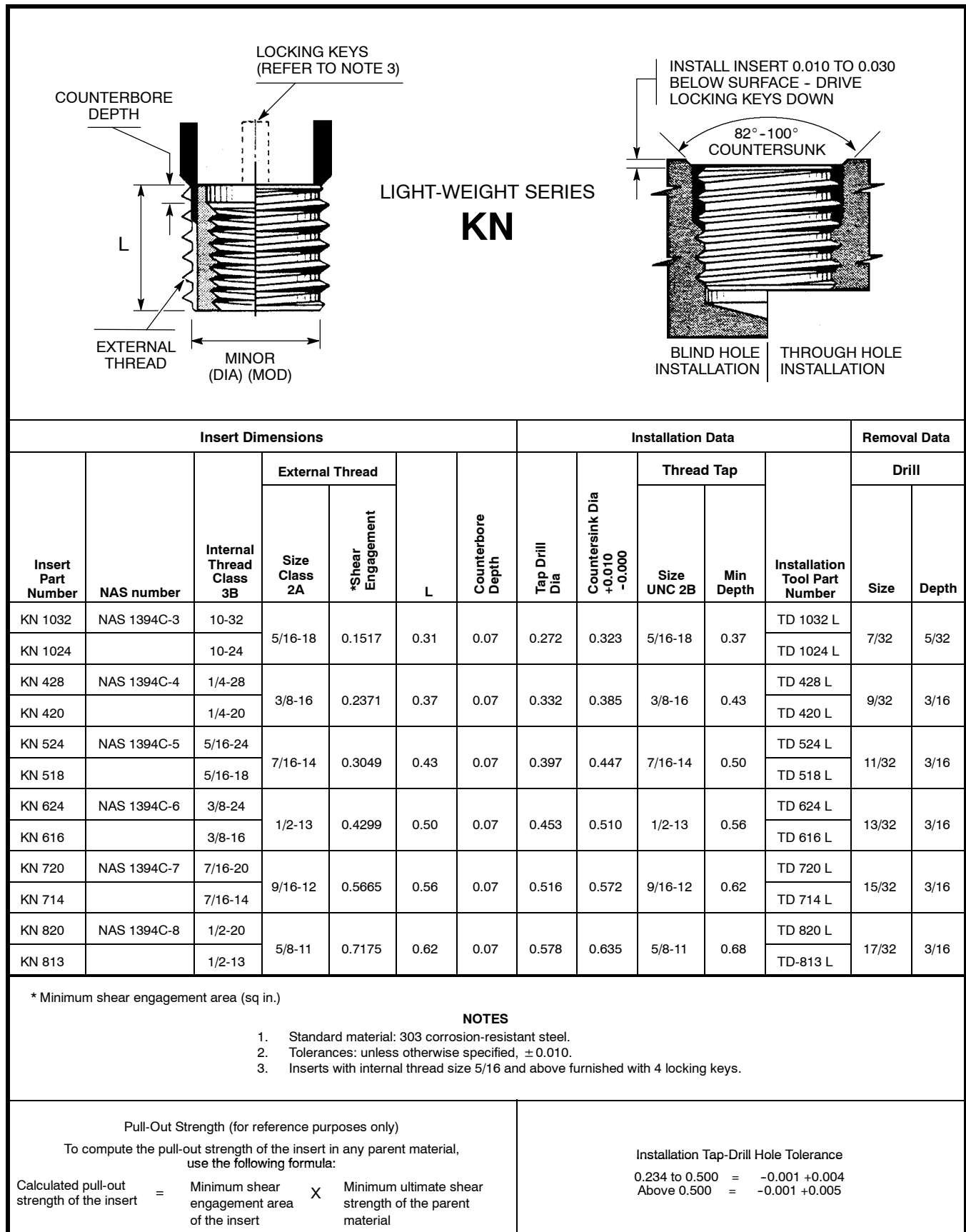


Figure 3-2-4 Light-Weight Keensert Inserts

(français à la page 3-2-7)

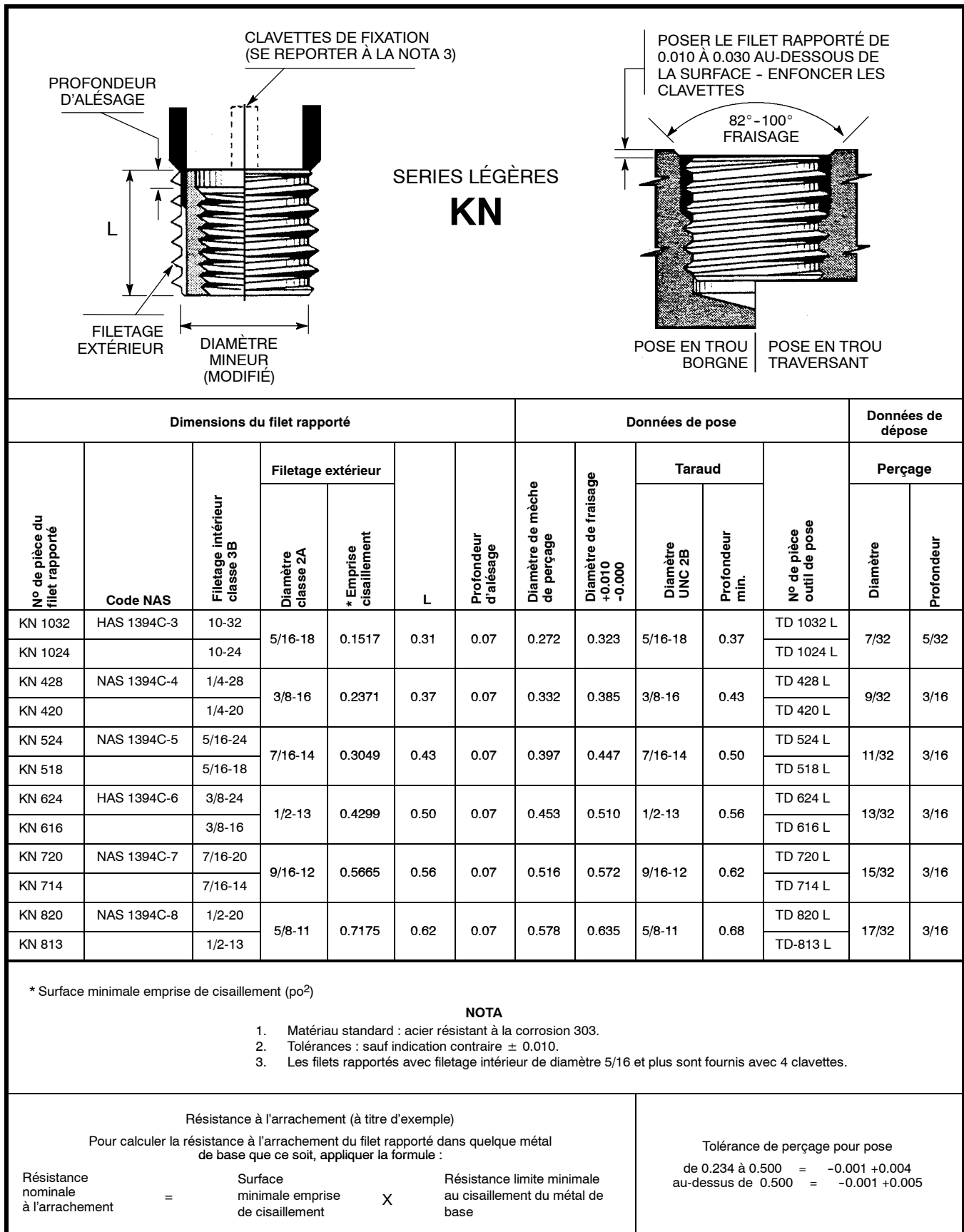


Figure 3-2-4 Filets rapportés Keensert légers

(English on page 3-2-6)

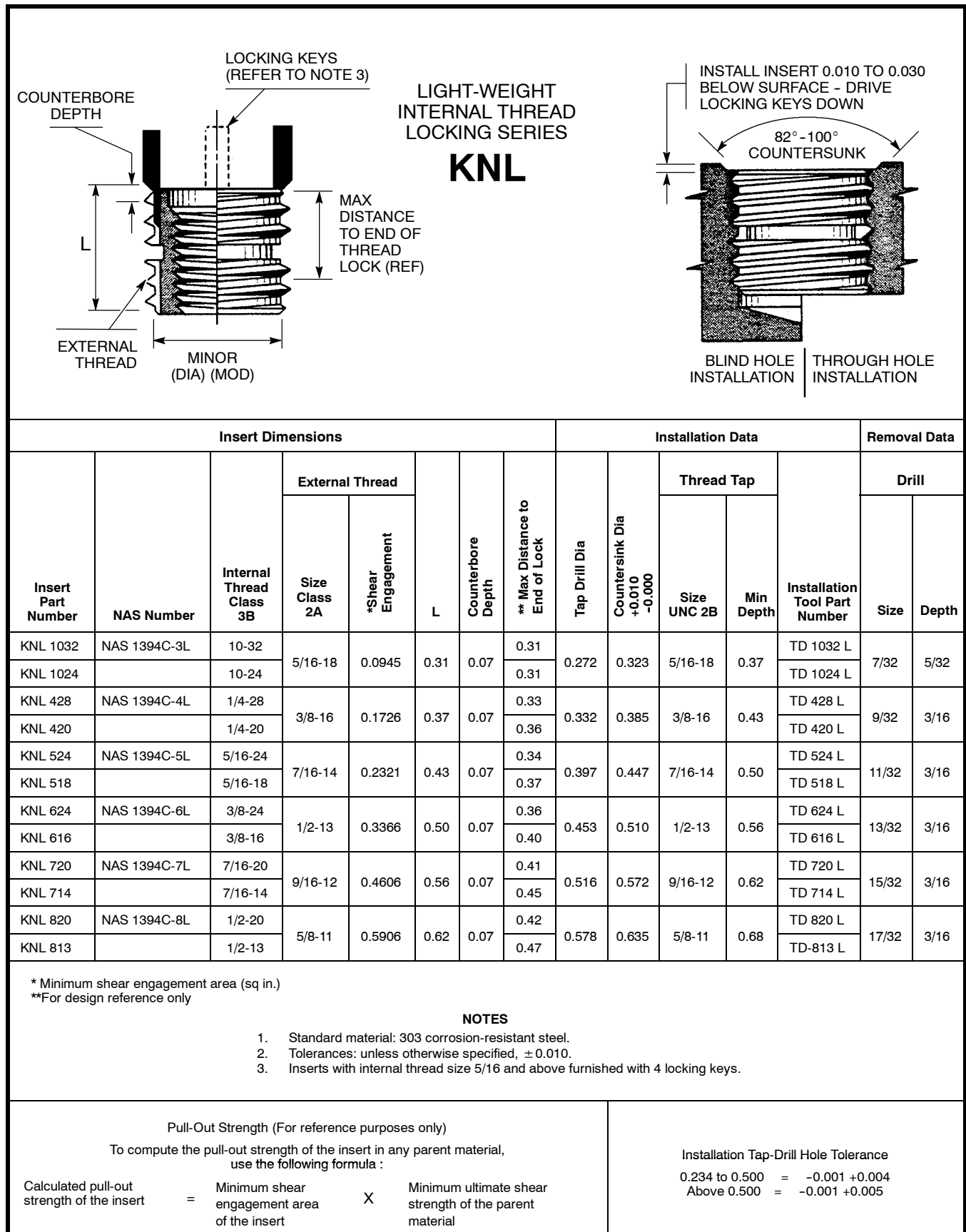


Figure 3-2-5 Light-Weight Keensert Inserts - Internal Thread Locking
(français à la page 3-2-9)

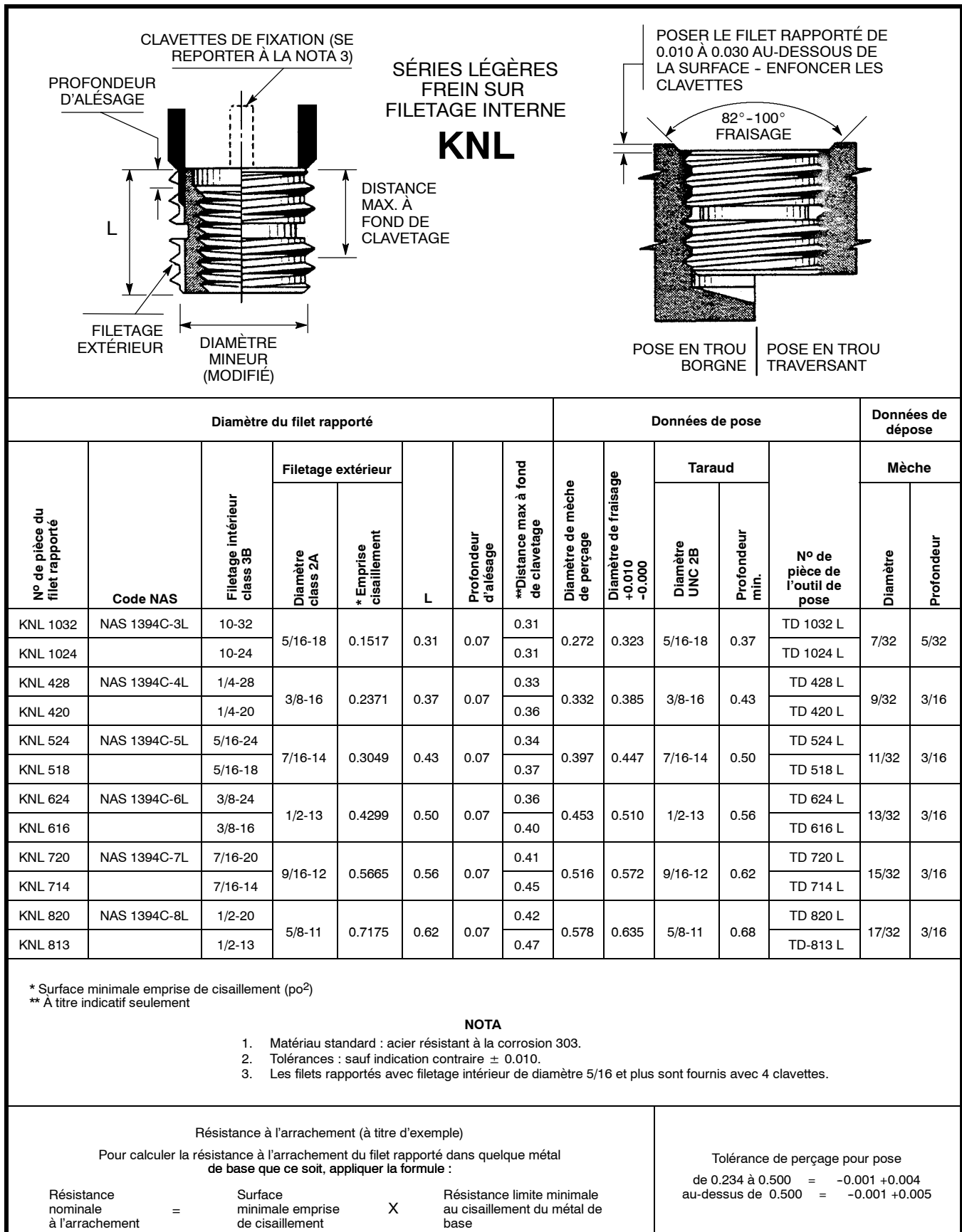


Figure 3-2-5 Filets rapportés Keensert légers - frein sur filetage intérieur

(English on page 3-2-8)

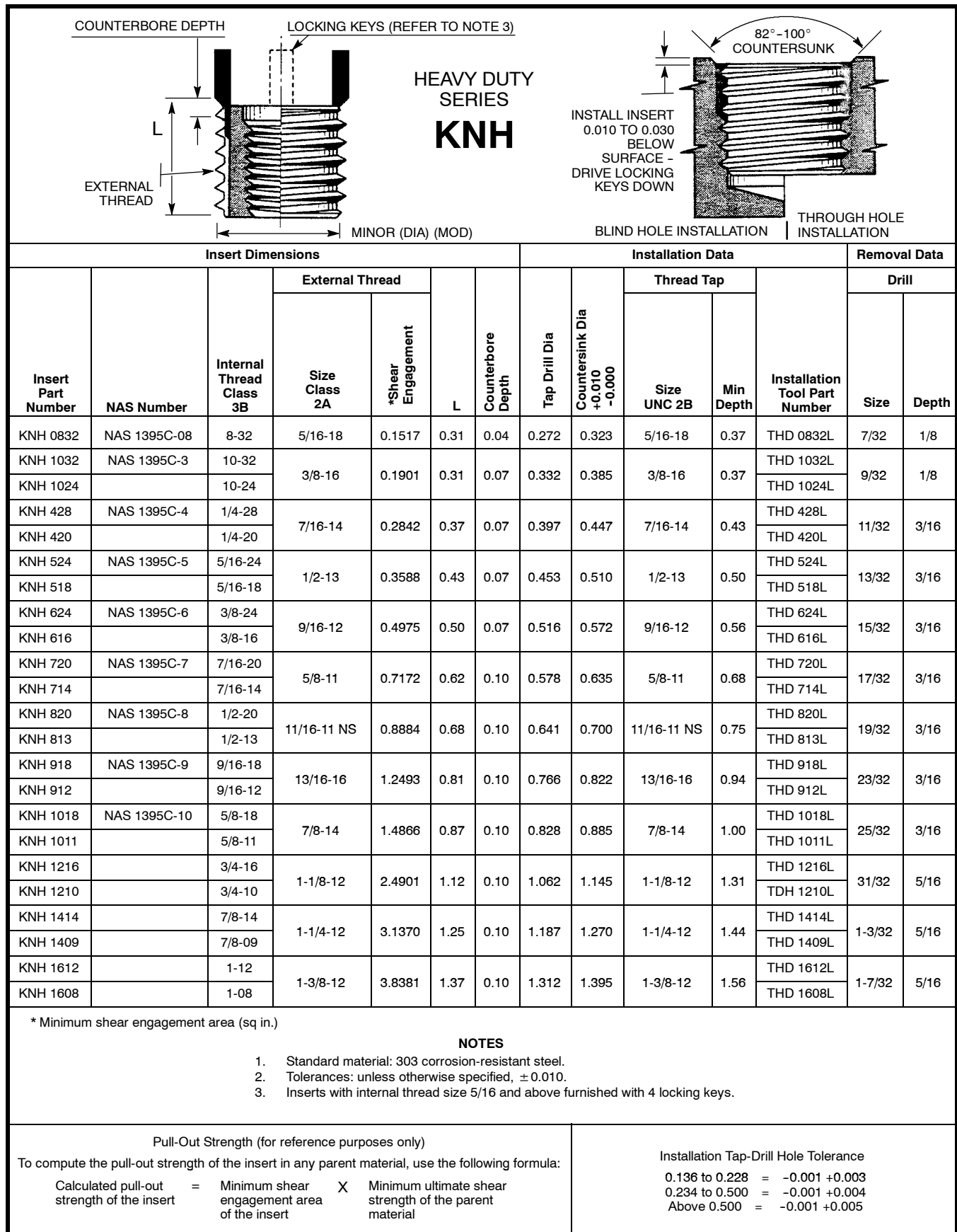


Figure 3-2-6 Heavy-Duty Keensert Inserts

(français à la page 3-2-11)
3-2-10

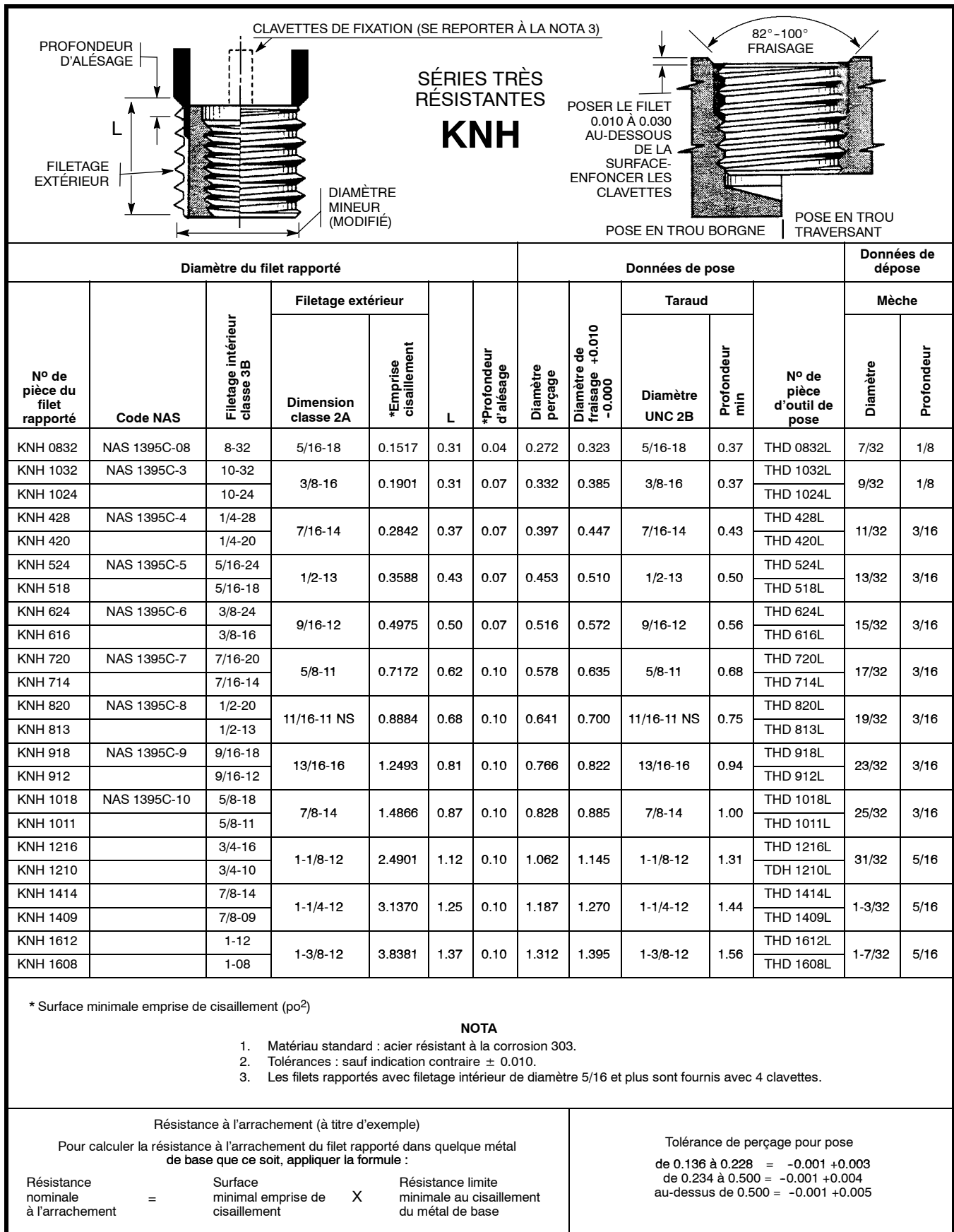


Figure 3-2-6 Filets rapportés Keensert très résistant
(English on page 3-2-10)

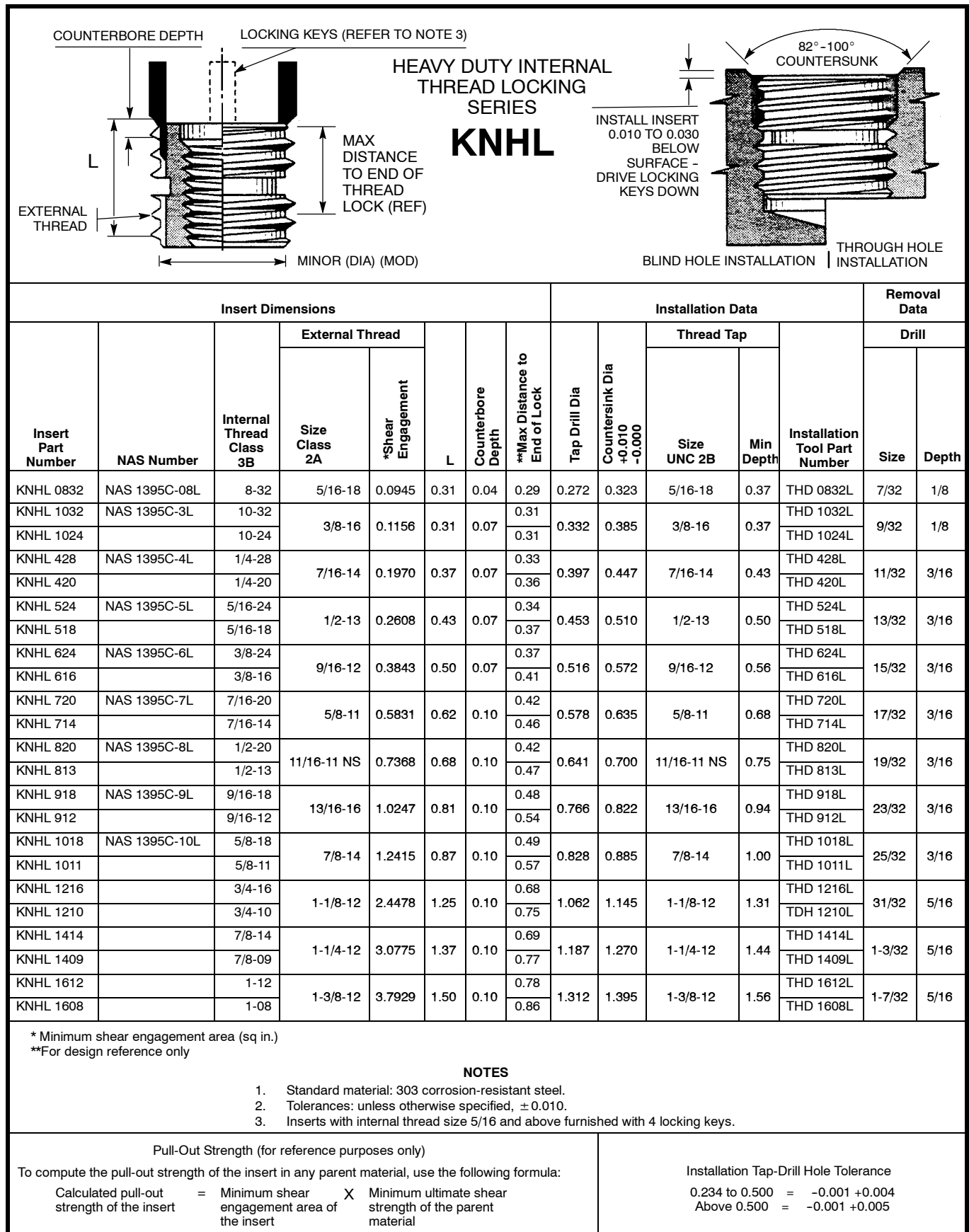


Figure 3-2-7 Heavy-Duty Keensert Inserts – Internal Thread Locking
(français à la page 3-2-13)
3-2-12

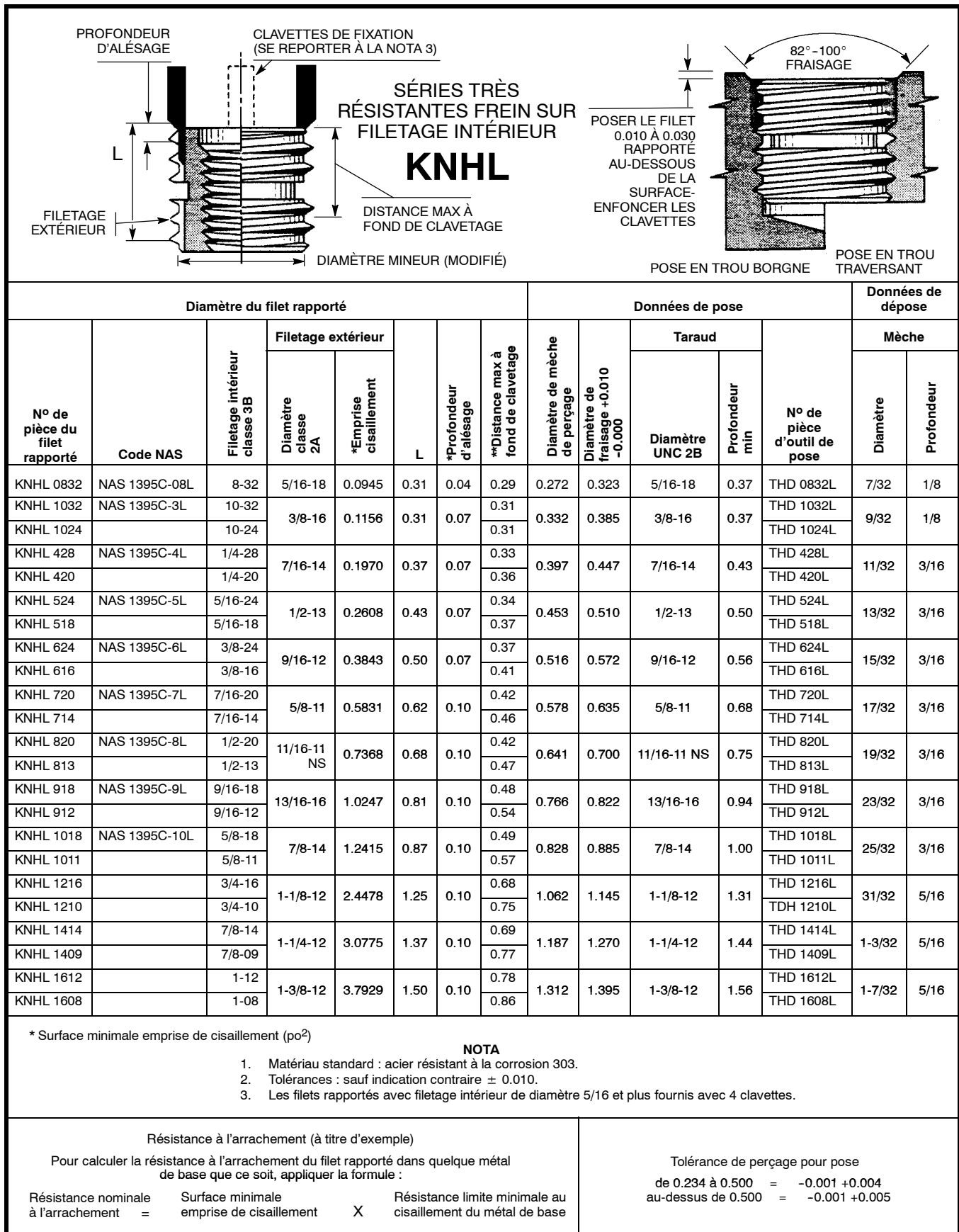
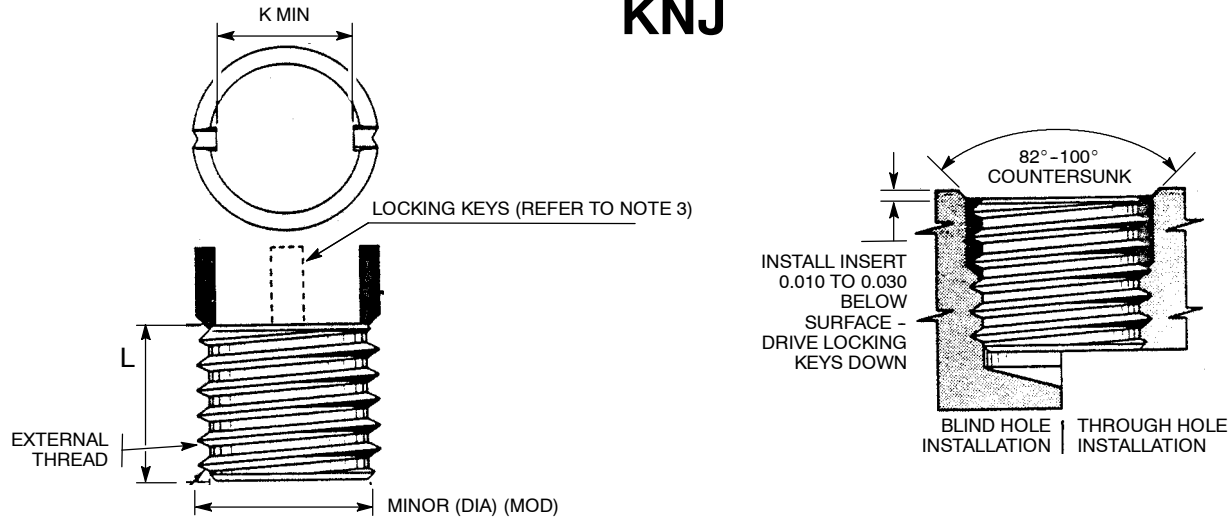


Figure 3-2-7 Filets rapportés Kennsert très résistant – frein sur filetage intérieur
(English on page 3-2-12)

SOLID INSERTS SERIES

KNJ



Insert Dimensions					Installation Data					Removal Data	
Insert Part No.	External Thread		L	K (Min)	Tap Drill Dia	Countersink Dia +0.010 -0.000	Thread Tap		Installation Tool Part Number	Drill	
	Size Class 2A	*Shear Engagement					Size UN-2B	Min Depth Full Thread		Size	Depth
KN J5	5/16-18	0.1517	0.31	0.216	0.272	0.323	5/16-18	0.37	TJ5	7/32	1/8
KN J6	3/8-16	0.1901	0.31	0.285	0.332	0.385	3/8-16	0.37	TJ6	9/32	1/8
KN J7	7/16-14	0.2842	0.37	0.341	0.397	0.447	7/16-14	0.43	TJ7	11/32	3/16
KN J8	1/2-13	0.3588	0.43	0.403	0.453	0.510	1/2-13	0.50	TJ8	13/32	3/16
KN J9	9/16-12	0.4975	0.50	0.465	0.516	0.572	9/16-12	0.56	TJ9	15/32	3/16
KN J10	5/8-11	0.7172	0.62	0.528	0.578	0.635	5/8-11	0.68	TJ10	17/32	3/16
KN J11	11/16-11 NS	0.8884	0.68	0.590	0.641	0.700	11/16-11 NS	0.75	TJ11	19/32	3/16
KN J13	13/16-16	1.2493	0.81	0.716	0.766	0.822	13/16-16	0.94	TJ13	23/32	3/16
KN J14	7/8-14	1.4866	0.87	0.778	0.828	0.885	7/8-14	1.00	TJ14	25/32	3/16
KN J18	1-1/8-12	2.4901	1.12	0.970	1.062	1.145	1-1/8-12	1.31	TJ18	31/32	5/16
KN J20	1-1/4-12	3.1370	1.25	1.095	1.187	1.270	1-1/4-12	1.44	TJ20	1-3/32	5/16
KN J22	1-3/8-12	3.8381	1.37	1.220	1.312	1.395	1-3/8-12	1.56	TJ22	1-7/32	5/16
* Minimum shear engagement area (sq in.)											
NOTES											
1. Matériau standard : acier résistant à la corrosion 303.											
2. Tolérances : sauf indication contraire ± 0.010.											
3. Les filets rapportés avec filetage intérieur de diamètre 5/16 et plus sont fournis avec 4 clavettes.											
Pull-Out Strength (For reference purposes only)											
To compute the pull-out strength of the insert in any parent material, use the following formula :											
Calculated pull-out strength of the insert = Minimum shear engagement area of the insert X Minimum ultimate shear strength of the parent material							Installation Tap-Drill Hole Tolerance				
							0.136 to 0.228 = -0.001 +0.003				
							0.234 to 0.500 = -0.001 +0.004				
							Above 0.500 = -0.001 +0.005				

Figure 3-2-8 Solid Keensert Inserts

(français à la page 3-2-15/3-2-16)

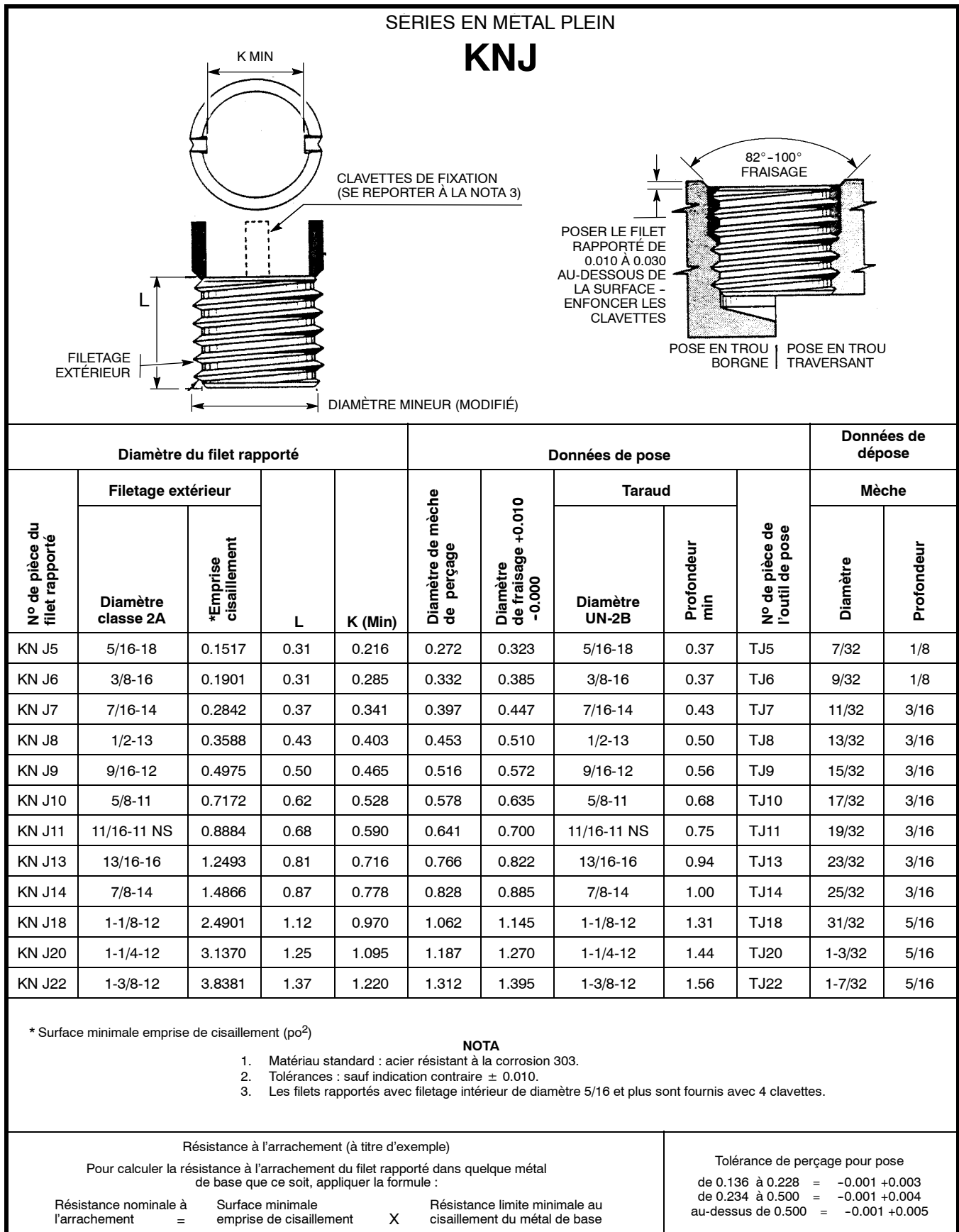


Figure 3-2-8 Filets rapportés Keensert en métal plein
(English on page 3-2-14)

3-2-15/3-2-16

SECTION 3**RING-LOCKED (ROSAN) AND
MISCELLANEOUS INSERTS****Ring-Locked (Rosan) Inserts**

1. Rosan inserts are internally and externally threaded inserts which are positively locked against rotation by means of a separate serrated locking ring pressed into position around the installed insert. The locking engages its inner serrations with the mated serrated collar on the insert. The outer serrations of the locking ring broach their way into the parent material when driven or pressed into place. With the locking ring in place, the insert becomes an integral part of the parent material, resulting in a permanent installation.



Rosan inserts shall only be used to replace damaged Rosan inserts previously installed. Removal and installation of inserts shall be carried out in accordance with the applicable aircraft, engine or associated equipment repair instructions.

Miscellaneous Inserts

2. Removal and installation instructions for other miscellaneous bushings and inserts are contained in the applicable repair instructions for the aircraft, aero-engine or associated equipment concerned.

SECTION 3**FILETS RAPPORTÉS À BAGUE DE
BLOPAGE ROSAN ET FILETS
RAPPORTÉS DIVERS****Filets rapportés à bague de blocage Rosan**

1. Les filets rapportés Rosan sont des filets à filetage intérieur et filetage extérieur qui sont effectivement immobilisés en rotation au moyen d'une bague moletée séparée emboutit sur le filet rapporté après sa pose : La bague vient se placer avec les rainures internes engagées dans un collet appareillé du filet rapporté. Les arêtes externes de la bague mordent dans le métal de base sous l'effet de la pression. Lorsque la bague est posée, le filet rapporté est incorporé au métal de base, réalisant une installation permanente.



Les filets rapportés Rosan ne devront être utilisés que pour le remplacement de filets Rosan endommagés préalablement posés. La dépose et la pose des filets s'effectuera conformément aux instructions de réparations relatives aux aéronefs, moteurs et matériels connexes.

Filets rapportés divers

2. Les instructions de pose et de dépose de divers autres filets rapportés et douilles de filetage rapportés sont comprises dans les instructions de réparation relatives aux aéronefs, moteurs d'aéronefs et matériels connexes.

PART 4 STUDS DESCRIPTION

1. A stud is a headless threaded rod. It may be threaded continuously or threaded only on the ends with each threaded portion not necessarily of the same nominal diameter or thread class. The unthreaded portion may be of varying diameters and shapes. A stud is normally fitted by screwing one end (stud or No. 2 end) into a threaded hole and the fastening action accomplished by applying a nut to the other end (nut or No. 1 end). Studs are used primarily to fasten together the parts of components which are frequently dismantled for inspection or for mounting components which are frequently removed for inspection. By allowing the stud end to remain installed in the threaded hole (which is usually in the main body of a component or a mounting pad), damage to the threads in the parent material is less likely to occur than if cap screws were removed and installed at each disassembly and assembly. The use of studs also aids in correctly locating component parts during assembly.

2. Studs which may be used on aircraft and associated equipment are: straight studs, stepped studs, ring locked studs and key-locked studs. These studs are available either drilled or undrilled at the nut end. Stud end retention is achieved by means of an interference fit in the mating threads, chemical locking compounds, stud-lock inserts, locking rings or locking keys.

STRAIGHT AND STEPPED STUDS

General

3. For identification of straight and stepped studs, see [Figures 4-1](#) and [4-2](#).

Removal of Bent or Damaged Stud

4. Procedure:
 - a. Use stud remover and setter tool, Part CG515B.
 - b. Remove stud by turning stud remover. If threads in parent material pick up and stud cannot be turned, remove the tool, cut off stud close to parent material and remove as in [paragraph 5](#).

Removal of Broken Stud

5. Procedure:
 - a. Using a drill jig and an appropriate size drill, drill pilot hole in stud.
 - b. Select proper size of extractor from extractor set, Part 9500A.

PARTIE 4 LES GOUJONS DESCRIPTION

1. Un goujon est une tige filetée sans tête. Le goujon peut être fileté sur toute sa longueur ou seulement aux extrémités, les parties filetées n'ayant pas nécessairement le même diamètre nominal ou la même classe de filetage. La partie non filetée peut être de diamètre et de forme divers. Normalement un goujon est posé en vissant un des deux bouts (l'extrémité implantation ou l'extrémité n° 2) dans un trou taraudé, l'action de fixation étant assurée en posant un écrou sur l'autre bout (l'extrémité libre ou l'extrémité n° 1). Les goujons sont utilisés essentiellement pour l'assemblage de pièces ou d'éléments appelés à être fréquemment séparés pour vérification. En laissant l'extrémité implantation fixé dans le taraudage (habituellement ménagé dans la partie principale du corps de l'élément ou d'un bossage de montage) la dégradation des filetages dans le métal de base présente moins de probabilité que s'il fallait enlever et remettre des vis à tête à chaque désassemblage et assemblage de l'ensemble. Par ailleurs l'utilisation de goujons facilite l'assemblage des éléments en position relative correcte.

2. Les types de goujons convenant aux aéronefs et aux matériels connexes sont : les goujons à tige pleine, les goujons à tige réduite, les goujons à bague de blocage, et les goujons clavetés. Tous ces goujons peuvent être fournis avec ou sans trou de goupille de l'extrémité libre. La rétenton du côté implantation est assurée par un ajustage serré des filetages appareillés, ou par des pâtes chimiques, ou par des filets rapportés à freins de goujons ou au moyen de bagues ou de clavettes d'immobilisation.

GOUJONS À TIGE PLEINE ET À TIGE RÉDUITE

Généralités

3. Pour distinguer les goujons à tige pleine et les goujons à tige réduite, voir les [figures 4-1](#) et [4-2](#).

Dépose de goujons courbés ou endommagés

4. Méthode :
 - a. Utiliser un outil de dépose et de pose de goujons, n° de pièce CG515B.
 - b. Enlever le goujon en tournant l'outil de dépose. Si les filetages du métal de base s'arrachent et que le goujon refuse de tourner, enlever l'outil, couper le goujon tout près du métal de base, et déposer comme indiqué au [paragraphe 5](#).

Dépose de goujons cassés

5. Méthode :
 - a. Percer un avant-trou dans le goujon en se servant d'un gabarit de perçage et une mèche de diamètre approprié.
 - b. Choisir un extracteur de diamètre convenable dans le jeu d'extracteurs n° de pièce 9500A.

- c. Drive extractor into drilled hole in stud, attach handle to extractor and remove broken stud.

Installation of New Stud

6. Procedure:

- a. Check threads in parent material for damage and run tap of proper size into hole to clean threads if necessary.



Excessive amounts of lubrication shall be avoided especially in blind holes.

- b. Lightly coat the threads in the parent material with an antiseize compound appropriate to temperatures which may be incurred.
- c. Select proper size stud (studs may be procured in oversize values for each standard size), and install using stud remover and setter, Part CG515B.
- d. Tighten stud to correct torque value as listed in [Figure 4-3](#).
- e. If correct torque is not obtained at the required stud height, remove stud and replace with a new one (oversize stud may be required).

Corrosion Prevention

- 7. During the installation of inserts, corrosion preventive treatment shall be applied to prevent dissimilar metal corrosion (refer to [Part 1, paragraph 9. through 15.](#))

RING-LOCKED STUDS (ROSAN)

General

8. Ring-locked standard studs can be installed in any material which can be drilled and tapped. The locking prevents the stud from coming loose under any conditions including vibrations, stress and temperature change. Placing the lockring over the stud automatically engages the inner serrations of the lockring with those of the stud. When driven, the outer serrations accurately broach their way into the parent material without distortion or concentrated stress and creates a secure lock. Although ring-locked studs have a special pitch diameter on the stud end threads, they require only a National Class 3 tapped hole for installation. The special pitch diameter of the threads results in maximum incidence of line to line or slight interference fit between the stud and the parent material.

- c. Enfoncer l'extracteur dans le trou percé dans le goujon, poser la poignée sur l'extracteur, et retirer le goujon cassé.

Pose d'un nouveau goujon

6. Méthode :

- a. Vérifier le filetage du métal de base et s'assurer de son état, le cas échéant passer un taraud de diamètre approprié pour nettoyer le filetage.



Eviter d'utiliser des lubrifiants en quantités excessives, particulièrement lorsqu'il s'agit de trous borgnes.

- b. Enduire le filetage du métal de base d'une légère couche d'antigrippant convenant aux températures que la pièce aura à subir.
- c. Choisir un goujon de diamètre adéquat (les goujons peuvent être fournis surdimensionnés dans chaque diamètre normalisé) et le poser au moyen de l'outil de dépose et de pose de goujons n° de pièce CG515B.
- d. Serrer au couple requis, suivant les indications du tableau de la [figure 4-3](#).
- e. Si le couple requis n'est pas obtenu à la hauteur de goujon adéquate, déposer le goujon et le remplacer par un autre (surdimensionné suivant les besoins).

Prévention contre la corrosion

- 7. Un traitement de prévention de la corrosion sera appliqué au cours de la pose des filets rapportés afin d'éviter la corrosion de métaux dissimilaires (se reporter à la [partie 1, paragraphe 9. à 15.](#))

GOUJONS À BAGUE DE BLOCAGE (ROSAN)

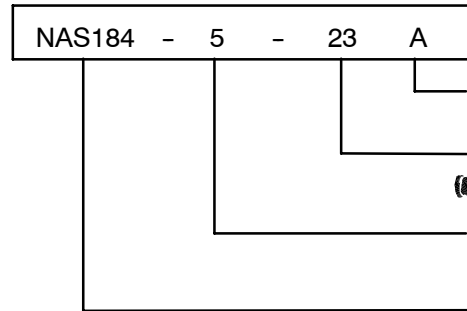
Généralités

8. Les goujons réguliers à bague de blocage peuvent être posés sur n'importe quel matériau susceptible d'être percée et taraudée. La bague de blocage sert à empêcher le desserrage des goujons pour quelque cause que ce soit, y compris les vibrations, les contraintes et les variations de température. La pose de la bague de blocage sur un goujon implique automatiquement la prise des arêtes internes de la bague sur celles du goujon. Lorsque la bague est enfoncée dans le métal de base, les arêtes externes mordent le métal sans déformation ni concentration de contraintes tout en réalisant un blocage efficace. Les goujons à bague de blocage comportent un diamètre sur flanc de filet spécial sur le filetage extrémité implantation; néanmoins leur pose n'exige qu'un trou taraudé au pas National classe 3. Le diamètre sur flanc de filet spécial assure une incidence maximale entre lignes ou un ajustage légèrement serré entre le goujon et le métal de base.



PART NO.

— EXAMPLE —



Letter A following second dash number designates undrilled stud.

Second dash number designates diameter in 1/8 in. increments.

First dash number designates diameter in 1/16 in. increments.

Basic Part No.: NAS184 = Fine-thread stud.
NAS183 = Coarse-thread stud.

Material: Steel 2330, Specification MIL-B-6812 or approved equivalent HT 125 000 to 145 000 psi.

Finish: Cadmium plating, Specification QQ-P-416, Type II, Class 2.

NAS184 Fine-Thread Studs

Full Thread (Nut End)		Diameter		Full Thread (Stud End)	
Size	Class	Min	Max	Size	Class
0.190-32	UNF-3A	0.186	0.189	0.190-32	UNF-3A
0.250-28	UNF-3A	0.246	0.249	0.250-28	UNF-3A
0.3125-24	UNF-3A	0.309	0.312	0.3125-24	UNF-3A
0.375-24	UNF-3A	0.371	0.374	0.375-24	UNF-3A
0.4375-20	UNF-3A	0.433	0.437	0.4375-20	UNF-3A
0.500-20	UNF-3A	0.495	0.499	0.500-20	UNF-3A

NAS183 Coarse-Thread Studs

Thread (Nut End)		Diameter		Thread (Stud End)	
Size	Class	Min	Max	Size	Class
0.190-32	UNF-3A	0.186	0.189	0.190-24	UNF-3A
0.250-28	UNF-3A	0.246	0.249	0.250-20	UNF-3A
0.3125-24	UNF-3A	0.309	0.312	0.3125-18	UNF-3A
0.375-24	UNF-3A	0.371	0.374	0.375-16	UNF-3A
0.4375-20	UNF-3A	0.433	0.437	0.4375-14	UNF-3A
0.500-20	UNF-3A	0.495	0.499	0.500-13	UNF-3A

Figure 4-1 Straight Studs

(français à la page 4-4)



N° DE PIÈCE

— EXEMPLE —

NAS184	-	5	-	23	A
--------	---	---	---	----	---

La lettre A à la suite du deuxième numéro d'identification indique que le goujon ne comporte pas de trou de goupille.

Le deuxième numéro d'identification indique le diamètre du goujon en multiples de 1/8 po.

Le premier numéro d'identification indique le diamètre du goujon en multiples de 1/16 po.

N° de pièce de base : NAS184 = Goujon à pas fin
NAS183 = Goujon à gros pas

Finition : Cadmiage suivant norme QQ-P-416, Type II, Classe 2.

Matériau : Acier 2330 Norme MIL-B-6812 ou équivalent approuvé
TT À 125 000-145 000 lb/po².

Goujons NAS184 à filetage à pas fin

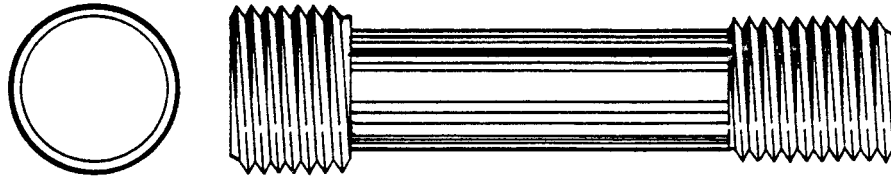
Filetage (extrémité libre)		Diamètre		Filetage (extrémité implantation)	
Diamètre	Classe	Min	Max	Diamètre	Classe
0.190-32	UNF-3A	0.186	0.189	0.190-32	UNF-3A
0.250-28	UNF-3A	0.246	0.249	0.250-28	UNF-3A
0.3125-24	UNF-3A	0.309	0.312	0.3125-24	UNF-3A
0.375-24	UNF-3A	0.371	0.374	0.375-24	UNF-3A
0.4375-20	UNF-3A	0.433	0.437	0.4375-20	UNF-3A
0.500-20	UNF-3A	0.495	0.499	0.500-20	UNF-3A

Goujons NAS183 à filetage à gros pas

Filetage (extrémité libre)		Diamètre		Filetage (extrémité implantation)	
Diamètre	Classe	Min	Max	Diamètre	Classe
0.190-32	UNF-3A	0.186	0.189	0.190-24	UNF-3A
0.250-28	UNF-3A	0.246	0.249	0.250-20	UNF-3A
0.3125-24	UNF-3A	0.309	0.312	0.3125-18	UNF-3A
0.375-24	UNF-3A	0.371	0.374	0.375-16	UNF-3A
0.4375-20	UNF-3A	0.433	0.437	0.4375-14	UNF-3A
0.500-20	UNF-3A	0.495	0.499	0.500-13	UNF-3A

Figure 4-1 Goujons à tige pleine

(English on page 4-3)



AN Number Numéro AN	Full Thread Filetage plein		Diameter Diamètre		Min Full Thread Filetage plein min	
	Size Diamètre	Class Classe	Min	Max	Size Diamètre	Class Classe
AN150501 through / jusqu'à AN150800 AN154701 through / jusqu'à AN155000	0.250-20	UNS	0.164	0.174	0.190-32	UNF-3A
AN150801 through / jusqu'à AN151100 AN155001 through / jusqu'à AN155300	0.3125-18	UNS	0.221	0.231	0.250-28	UNF-3A
AN151101 through / jusqu'à AN151400 AN155301 through / jusqu'à AN155600	0.375-16	UNS	0.279	0.289	0.3125-24	UNF-3A
AN151401 through / jusqu'à AN151700	0.4375-14	UNS	0.342	0.352	0.375-24	UNF-3A

Material: Steel, Specification AMS6322
 Matériau : Acier suivant norme AMS6322
 Hardness: Rockwell C26-32
 Dureté : Rockwell C26-32
 Finish: Cadmium plated, Specification AMS2400
 Finition : Cadmiage suivant norme AMS 2400

Figure 4-2 Stepped Studs
 Figure 4-2 Goujons à tige réduite

Installation and Removal of Ring-Locked Studs

9. Installation of lockring studs can be accomplished with standard tools; however, special installation and removal tools are available. See [Figure 4-4](#) for ring-locked stud and tooling identification, and [Figure 4-5](#) for installation and removal instructions.

Key-Locked Studs (Keenserts)

10. Key-locked studs are available in a lightweight and heavyweight series. See [Figures 4-7](#) and [4-8](#). An explanation of part numbers is shown in [Figure 4-6](#). Key-locked studs are installed in the same manner as key-locked inserts, (refer to [Part 3, Section 2, paragraph 2](#).) but with an installation tool of slightly different design. To remove a key-locked stud, cut off the nut end at a point just above the surface of the parent material to expose the pre-drilled pilot hole. Removal now becomes the same as that for an insert. Refer to [Part 3, Section 2, paragraph 4](#). Studs without a pre-drilled pilot hole require a drill bushing for the removal drill. The same size replacement stud may be installed in the original hole.

Pose et dépose des goujons à bague de blocage

9. La pose des goujons à bague de blocage peut s'effectuer au moyen d'outils ordinaires; toutefois il existe des outils de pose et de dépose spéciaux. Pour l'identification des goujons à bague de blocage et des outils, voir la [figure 4-4](#); pour les instructions de pose et de dépose, voir la [figure 4-5](#).

Goujons clavetés Keensert

10. Les goujons à clavettes existent en série légère et en série très résistante. Voir la [figures 4-7](#) et [4-8](#). Une explication de l'identification est donnée à la [figure 4-6](#). Les goujons clavetés sont posés de la même façon que les filets rapportés à clavettes, (se reporter à la [partie 3, section 2, paragraphe 2](#).) toutefois l'outil de pose est de conception légèrement différente. Pour enlever un goujon claveté, il faut couper l'extrémité libre juste au dessus de la surface du métal de base, de façon à dégager l'avant-trou foré d'avance. La dépose suit alors les mêmes règles que pour un filet rapporté. Se reporter à la [partie 3, section 2, paragraphe 4](#). Les goujons qui ne comportent pas un avant-trou foré d'avance impliquent l'utilisation d'un canon de perçage pour la mèche d'extraction. Un goujon de même diamètre peut être posé à la place dans le trou initial.




STEPPED STUDS GOUJONS À TIGE RÉDUITE				STRAIGHT STUDS GOUJONS À TIGE PLEINE		
						
TYPE X		TYPE Y		TYPE Z		
Hand Torqued Serrage manuel						
Stud Size Diamètre du goujon		Torque Value in-lb Couple de serrage po-lb		Stud Size Diamètre du goujon		Torque Value in-lb Couple de serrage po-lb
Stud End Extrémité implantation	Nut End Extrémité libre	Type X	Type Y	Stud End Extrémité implantation	Nut End Extrémité libre	Type Z
				0.112-40	0.112-48	3-7.5
				0.138-32	0.138-40	8-14
				0.164-32	0.164-36	18-25
				0.190-24	0.190-32	25-35
				0.250-20	0.250-28	50-95
				0.3125-18	0.3125-24	100-225
				0.375-16	0.375-24	175-375
				0.4375-14	0.4375-20	250-650
				0.500-13	0.500-20	400-1000
				0.5625-12	0.5625-18	600-1450
				0.625-11	0.625-18	900-2000
				0.112-40	0.112-48	3-8
				0.138-32	0.138-40	8-16
				0.164-32	0.164-36	18-28
				0.190-24	0.190-32	25-40
				0.250-20	0.250-28	50-105
				0.3125-18	0.3125-24	100-250
				0.375-16	0.375-24	175-400
				0.4375-14	0.4375-20	250-700
				0.500-13	0.500-20	400-1100
				0.5625-12	0.5625-18	600-1600
				0.625-11	0.625-18	900-2200
0.250-20	0.190-32	25-50				
0.3125-18	0.250-28	50-110				
0.375-16	0.3125-24	100-240	100-160			
0.4375-14	0.375-24	175-475	175-375			
0.500-13	0.4375-20	250-725	250-525			
0.5625-12	0.500-20	400-1150	400-850			
0.625-11	0.5625-18	600-1650	600-1150			
0.6875-11	0.625-18	900-2400	900-1700			
0.250-20	0.190-32	25-55				
0.3125-18	0.250-28	50-125	100-180			
0.375-16	0.3125-24	100-260	175-350			
0.4375-14	0.375-24	175-525	175-350			
0.500-13	0.4375-20	250-800	250-575			
0.5625-12	0.500-20	400-1300	400-925			
0.625-11	0.5625-18	600-1850	600-1300			
0.6875-11	0.625-18	900-2700	900-1900			

Figure 4-3 Torque Values for Straight and Stepped Studs

Figure 4-3 Valeurs de couple de serrage pour goujons à tige pleine et à tige réduite

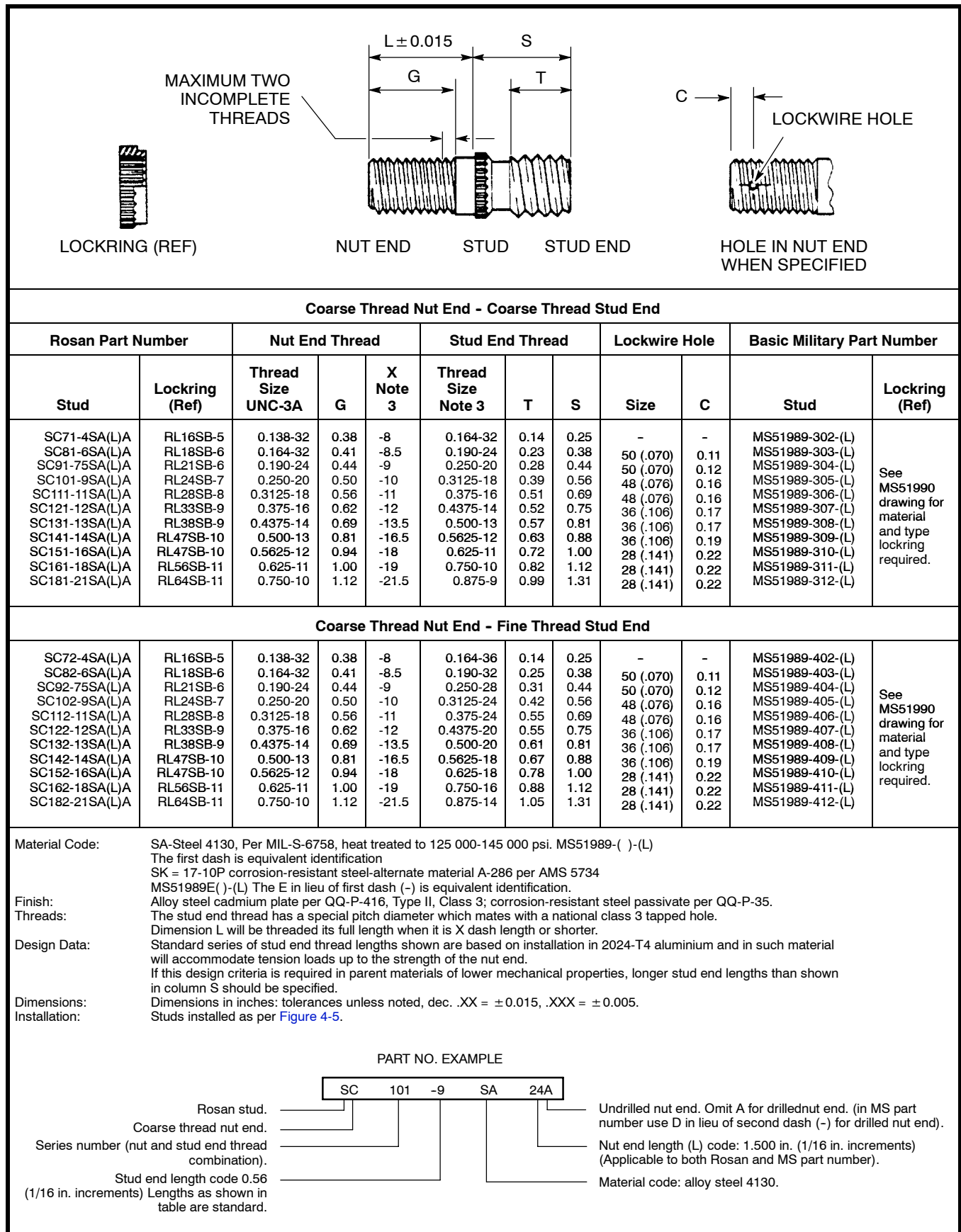


Figure 4-4 (Sheet 1 of 4) SC Series Ring-Locked Studs and Tooling Identification
 (français à la page 4-9)

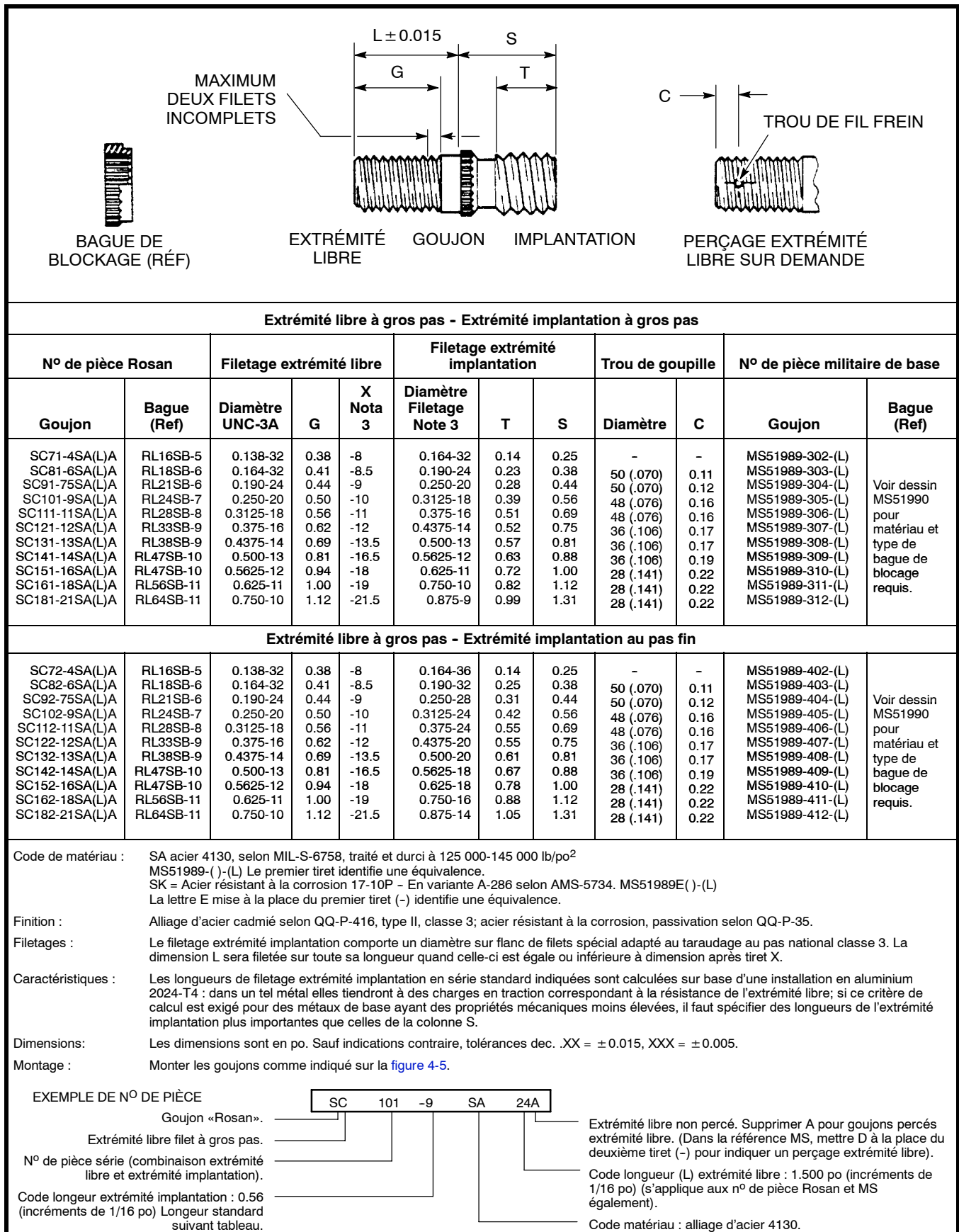


Figure 4-4 (feuille 1 de 4) Identification des goujons série SC à bague de blocage et de l'outillage
(English on page 4-8)

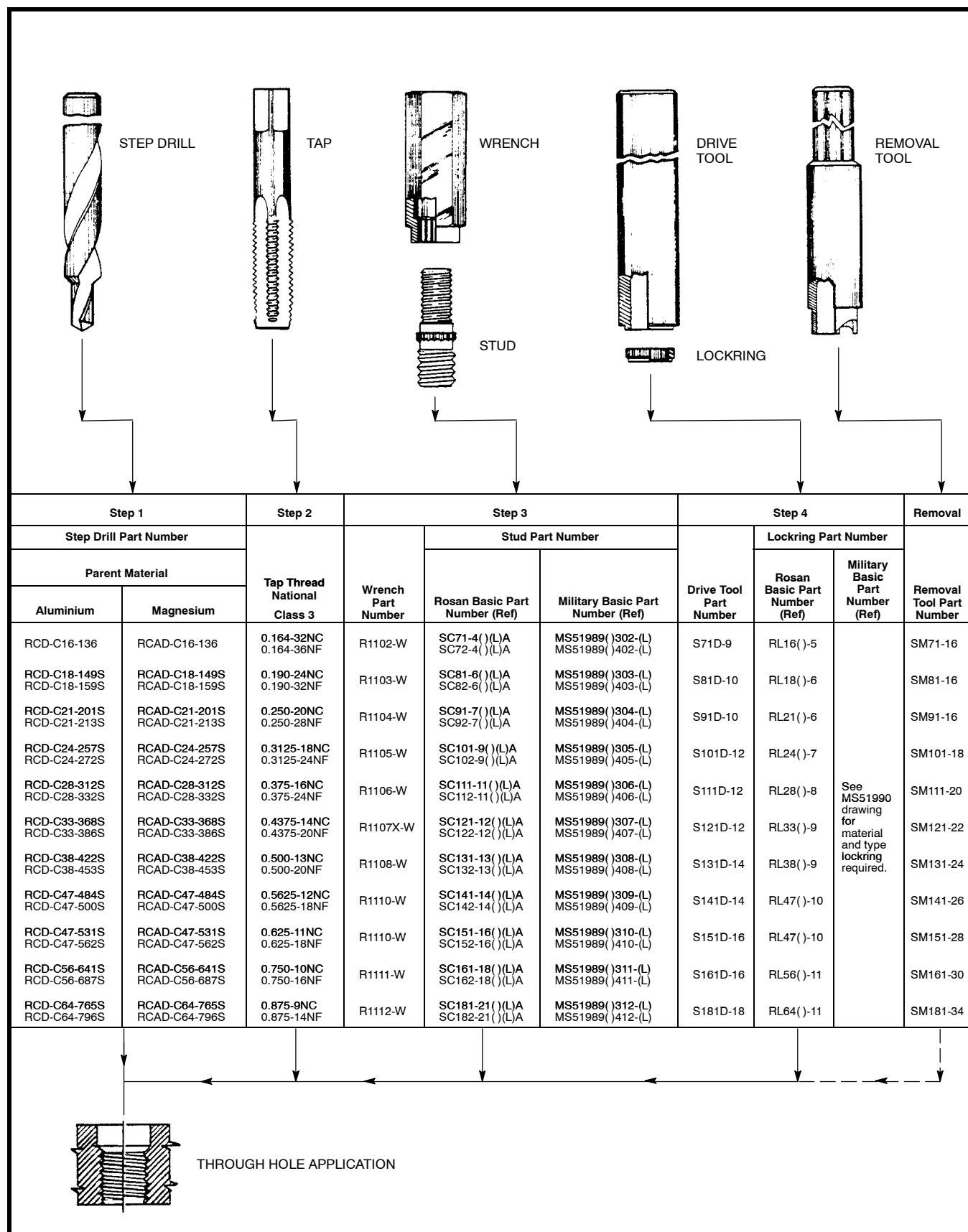


Figure 4-4 (Sheet 2 of 4) SC Series Ring-Locked Studs and Tooling Identification

(français à la page 4-11)








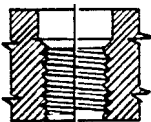
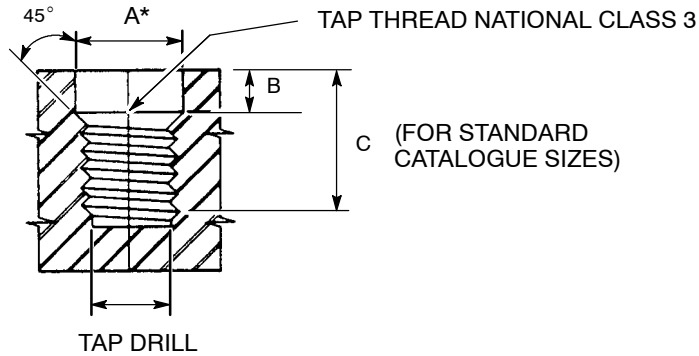
				 		 			
1 ^{ère} étape		2 ^{ème} étape		3 ^{ème} étape		4 ^{ème} étape		Dépose	
N° de pièce foret étagé		Filet de taraudage National classe 3	N° de pièce clé	N° de pièce de goujon		N° de pièce outil d'enfoncement	N° de pièce de bague de blocage		N° de pièce outil de dépose
Métal de base				N° de pièce de base Rosan (Ref)	N° de pièce militaire de base (Ref)		N° de pièce Rosan de base (Ref)	N° de pièce militaire de base (Ref)	
Aluminium	Magnésium								
RCD-C16-136	RCAD-C16-136	0.164-32NC 0.164-36NF	R1102-W	SC71-4() (L)A SC72-4() (L)A	MS51989()302-(L) MS51989()402-(L)	S71D-9	RL16() -5	SM71-16	
RCD-C18-149S RCD-C18-159S	RCAD-C18-149S RCAD-C18-159S	0.190-24NC 0.190-32NF	R1103-W	SC81-6() (L)A SC82-6() (L)A	MS51989()303-(L) MS51989()403-(L)	S81D-10	RL18() -6	SM81-16	
RCD-C21-201S RCD-C21-213S	RCAD-C21-201S RCAD-C21-213S	0.250-20NC 0.250-28NF	R1104-W	SC91-7() (L)A SC92-7() (L)A	MS51989()304-(L) MS51989()404-(L)	S91D-10	RL21() -6	SM91-16	
RCD-C24-257S RCD-C24-272S	RCAD-C24-257S RCAD-C24-272S	0.3125-18NC 0.3125-24NF	R1105-W	SC101-9() (L)A SC102-9() (L)A	MS51989()305-(L) MS51989()405-(L)	S101D-12	RL24() -7	SM101-18	
RCD-C28-312S RCD-C28-332S	RCAD-C28-312S RCAD-C28-332S	0.375-16NC 0.375-24NF	R1106-W	SC111-11() (L)A SC112-11() (L)A	MS51989()306-(L) MS51989()406-(L)	S111D-12	RL28() -8	SM111-20	
RCD-C33-368S RCD-C33-386S	RCAD-C33-368S RCAD-C33-386S	0.4375-14NC 0.4375-20NF	R1107X-W	SC121-12() (L)A SC122-12() (L)A	MS51989()307-(L) MS51989()407-(L)	S121D-12	RL33() -9	SM121-22	
RCD-C38-422S RCD-C38-453S	RCAD-C38-422S RCAD-C38-453S	0.500-13NC 0.500-20NF	R1108-W	SC131-13() (L)A SC132-13() (L)A	MS51989()308-(L) MS51989()408-(L)	S131D-14	RL38() -9	SM131-24	
RCD-C47-484S RCD-C47-500S	RCAD-C47-484S RCAD-C47-500S	0.5625-12NC 0.5625-18NF	R1110-W	SC141-14() (L)A SC142-14() (L)A	MS51989()309-(L) MS51989()409-(L)	S141D-14	RL47() -10	SM141-26	
RCD-C47-531S RCD-C47-562S	RCAD-C47-531S RCAD-C47-562S	0.625-11NC 0.625-18NF	R1110-W	SC151-16() (L)A SC152-16() (L)A	MS51989()310-(L) MS51989()410-(L)	S151D-16	RL47() -10	SM151-28	
RCD-C56-641S RCD-C56-687S	RCAD-C56-641S RCAD-C56-687S	0.750-10NC 0.750-16NF	R1111-W	SC161-18() (L)A SC162-18() (L)A	MS51989()311-(L) MS51989()411-(L)	S161D-16	RL56() -11	SM161-30	
RCD-C64-765S RCD-C64-796S	RCAD-C64-765S RCAD-C64-796S	0.875-9NC 0.875-14NF	R1112-W	SC181-21() (L)A SC182-21() (L)A	MS51989()312-(L) MS51989()412-(L)	S181D-18	RL64() -11	SM181-34	
									

Figure 4-4 (feuille 2 de 4) Identification des goujons série SC à bague de blocage et de l'outillage
(English on page 4-10)

HOLE PREPARATION

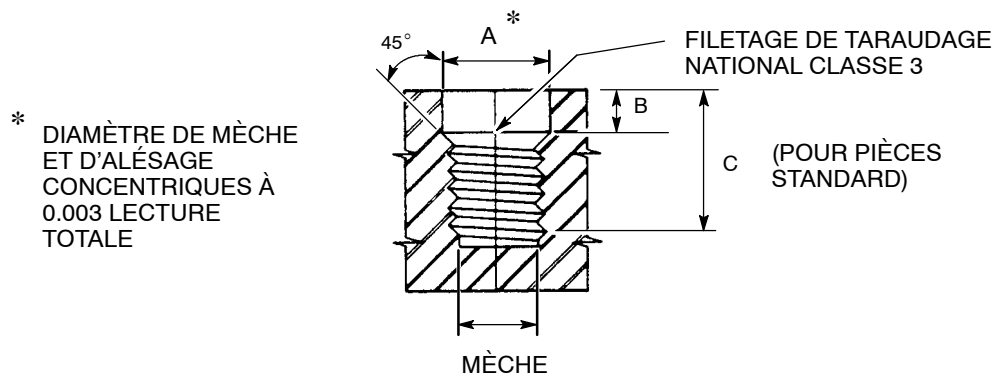
* TAP DRILL AND
COUNTERBORE
DIAMETER MUST
BE CONCENTRIC
WITH 0.003 TIR



Stud Basic Part Number Stud End Thread Fine and Coarse	Tap Drill (Ref)		A Counterbore Dia +0.003 -0.000		B Counter- bore Depth +0.030 -0.000	C Min Full Thread	Tap Drill National Class 3
	Coarse Thread	Fine Thread	Alum	Mag			
SF71-4() (L)A SF72-4() (L)A	29(0.136) -	- 29(0.136)	0.250	0.258	0.094	0.285	0.164-32NC 0.164-36NF
SF81-6() (L)A SF82-6() (L)A	25(0.149) -	- 21(0.159)	0.281	0.291	0.109	0.415	0.190-24NC 0.190-32NF
SF91-7() (L)A SF92-7() (L)A	7(0.201) -	- 3(0.213)	0.328	0.337	0.109	0.475	0.250-20NC 0.250-28NF
SF101-9() (L)A SF102-9() (L)A	F(0.257) -	- I(0.272)	0.375	0.381	0.141	0.595	0.3125-18NC 0.3125-24NF
SF111-11() (L)A SF112-11() (L)A	5/16(0.312) -	- Q(0.332)	0.437	0.448	0.156	0.725	0.375-16NC 0.375-24NF
SF121-12() (L)A SF122-12() (L)A	U(0.368) -	- W(0.386)	0.515	0.526	0.172	0.785	0.4375-14NC 0.4375-20NF
SF131-13() (L)A SF132-13() (L)A	27/64(0.422) -	- 29/64(0.453)	0.593	0.601	0.172	0.845	0.500-13NC 0.500-20NF
SF141-14() (L)A SF142-14() (L)A	31/64(0.484) -	- 1/2(0.500)	0.734	0.747	0.188	0.915	0.5625-12NC 0.5625-18NF
SF151-16() (L)A SF152-16() (L)A	17/32(0.531) -	- 9/16(0.562)	0.734	0.747	0.188	1.035	0.625-11NC 0.625-18NF
SF161-18() (L)A SF162-18() (L)A	41/64(0.641) -	- 11/16(0.687)	0.875	0.888	0.203	1.155	0.750-10NC 0.750-16NF
SF181-21() (L)A SF182-21() (L)A	49/64(0.765) -	- 51/64(0.796)	1.000	1.015	0.203	1.345	0.875-9NC 0.875-14NF

Figure 4-4 (Sheet 3 of 4) SC Series Ring-Locked Studs and Tooling Identification
(français à la page 4-13)

PRÉPARATION PERÇAGE



N° de pièce de base goujon/filetage extrémité implantation à pas fin et gros	Mèche (réf)		A Diamètre d'alésage +0.003 -0.000		B Profondeur d'alésage +0.030 -0.000	C Filetage plein minimum	Filet de Taraudage National classe 3
	Filet à gros pas	Filet à pas fin	Alum	Mag			
SF71-4() (L)A SF72-4() (L)A	29(0.136) -	- 29(0.136)	0.250	0.258	0.094	0.285	0.164-32NC 0.164-36NF
SF81-6() (L)A SF82-6() (L)A	25(0.149) -	- 21(0.159)	0.281	0.291	0.109	0.415	0.190-24NC 0.190-32NF
SF91-7() (L)A SF92-7() (L)A	7(0.201) -	- 3(0.213)	0.328	0.337	0.109	0.475	0.250-20NC 0.250-28NF
SF101-9() (L)A SF102-9() (L)A	F(0.257) -	- I(0.272)	0.375	0.381	0.141	0.595	0.3125-18NC 0.3125-24NF
SF111-11() (L)A SF112-11() (L)A	5/16(0.312) -	- Q(0.332)	0.437	0.448	0.156	0.725	0.375-16NC 0.375-24NF
SF121-12() (L)A SF122-12() (L)A	U(0.368) -	- W(0.386)	0.515	0.526	0.172	0.785	0.4375-14NC 0.4375-20NF
SF131-13() (L)A SF132-13() (L)A	27/64(0.422) -	- 29/64(0.453)	0.593	0.601	0.172	0.845	0.500-13NC 0.500-20NF
SF141-14() (L)A SF142-14() (L)A	31/64(0.484) -	- 1/2(0.500)	0.734	0.747	0.188	0.915	0.5625-12NC 0.5625-18NF
SF151-16() (L)A SF152-16() (L)A	17/32(0.531) -	- 9/16(0.562)	0.734	0.747	0.188	1.035	0.625-11NC 0.625-18NF
SF161-18() (L)A SF162-18() (L)A	41/64(0.641) -	- 11/16(0.687)	0.875	0.888	0.203	1.155	0.750-10NC 0.750-16NF
SF181-21() (L)A SF182-21() (L)A	49/64(0.765) -	- 51/64(0.796)	1.000	1.015	0.203	1.345	0.875-9NC 0.875-14NF

Figure 4-4 (feuille 3 de 4) Identification des goujons série SC à bague de blocage et de l'outillage
(English on page 4-12)

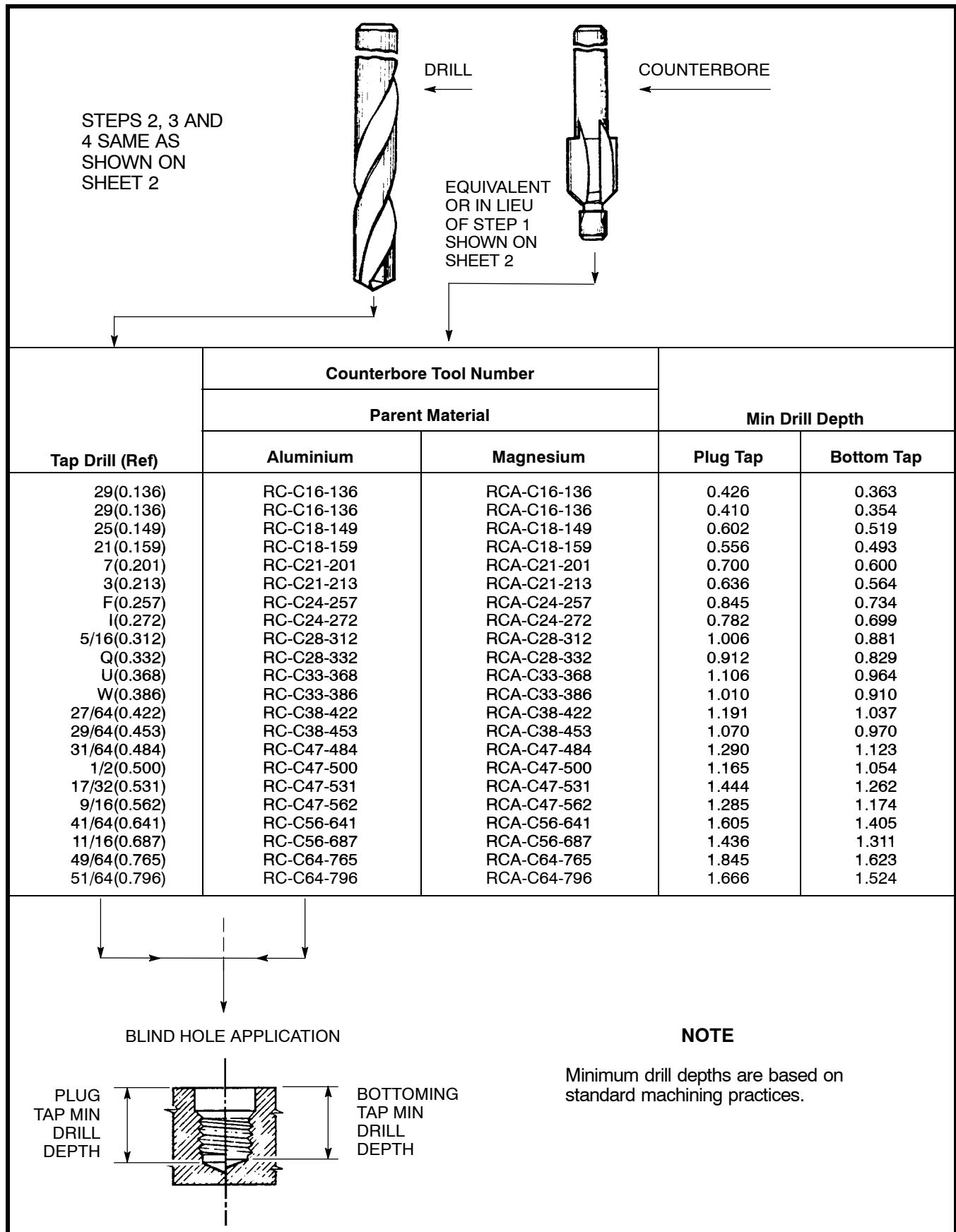


Figure 4-4 (Sheet 4 of 4) SC Series Ring-Locked Studs and Tooling Identification
(français à la page 4-15)

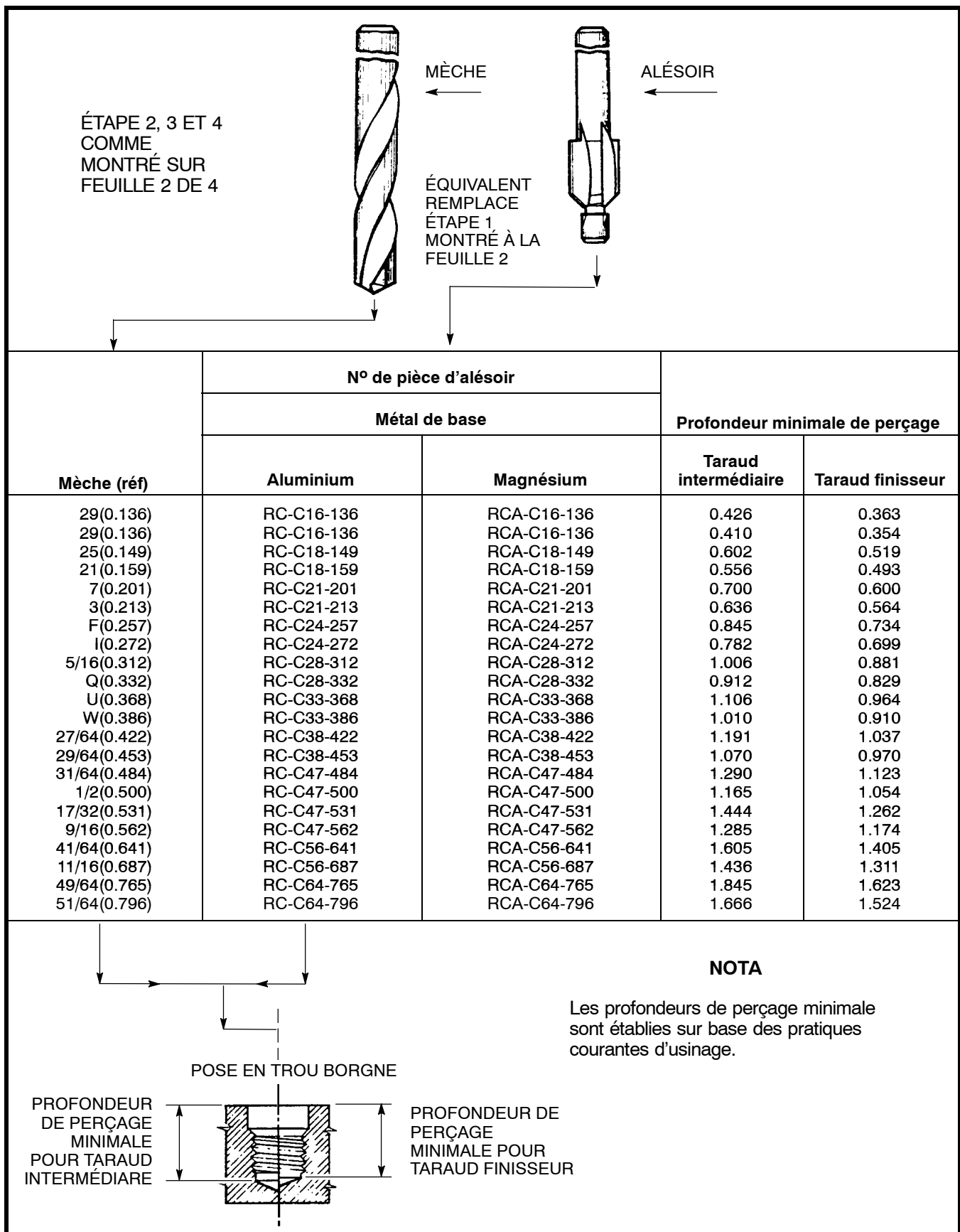
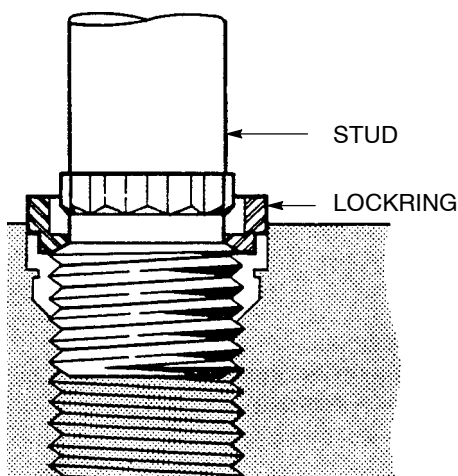
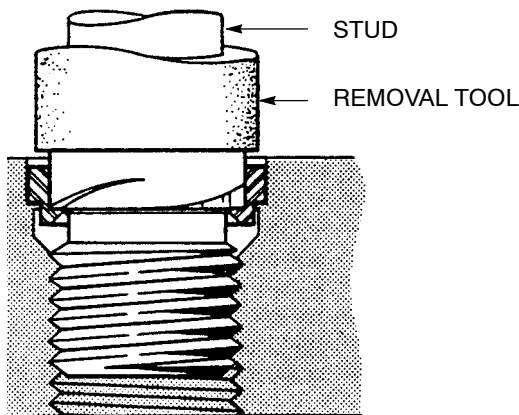
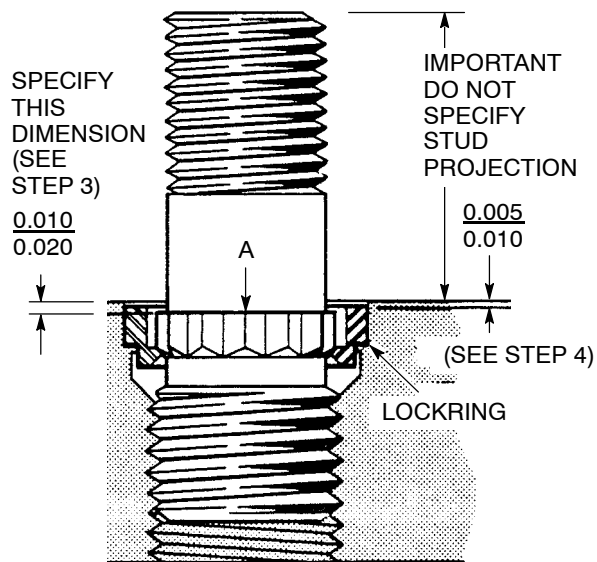


Figure 4-4 (feuille 4 de 4) Identification des goujons série SC à bague de blocage et de l'outillage

(English on page 4-14)



INSTALLATION

1. Prepare parent material hole per applicable stud data sheet. Tap drill and counterbore must be concentric within 0.003 TIR.
2. When parent material surface is not flat or is not normal to axis of hole, provide a spotface for proper locking entry.
3. With applicable wrench, install stud to depth shown.

NOTE

Location of flange is important so that the locking drive tool will not make contact with surface A. Any impact or pressure on this surface may cause damage to threads in parent material, resulting in a loose fit.

4. With applicable drive tool install locking to depth shown.

REMOVAL

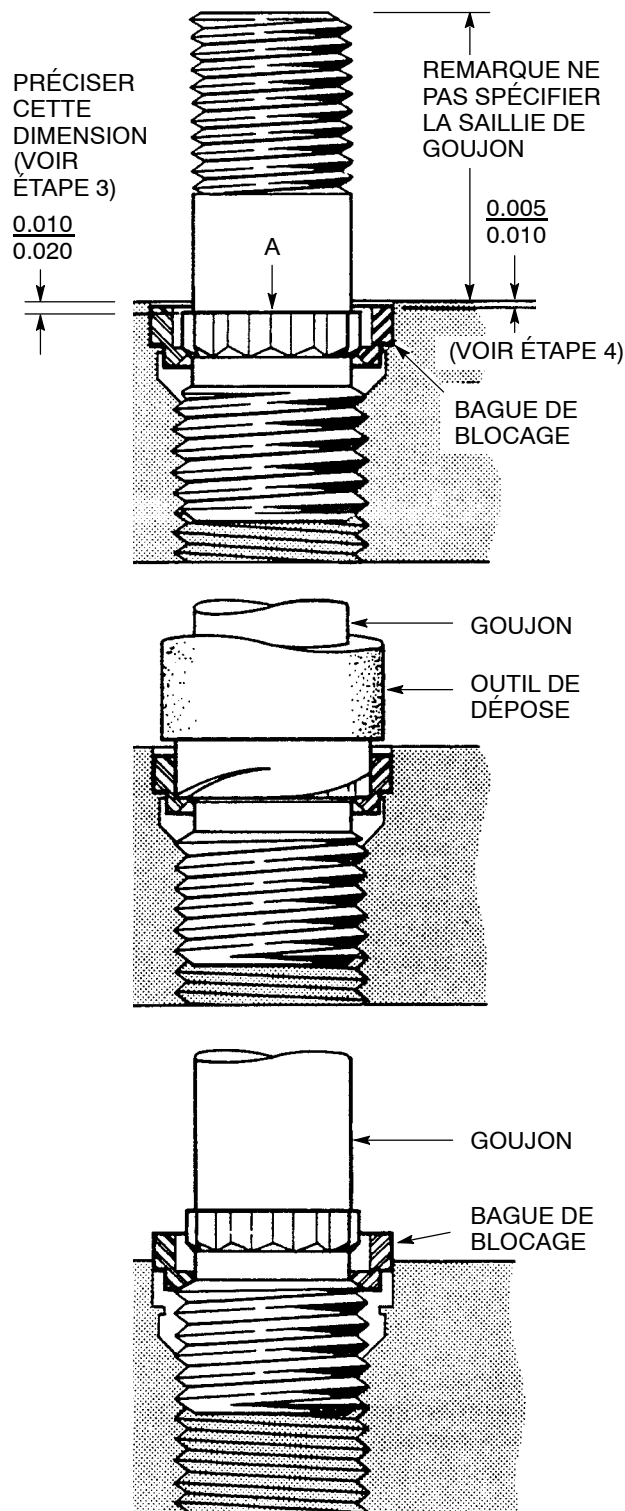
1. Clamp part from which stud is to be removed securely to drill press table after carefully aligning axes of stud and drill press spindle. Set spindle speed at 300 to 700 rpm.
2. Secure removal tool in chuck and lower over stud shank before starting motor.
3. Without raising spindle, start motor. Mill through locking, raising tool every few seconds to allow chips to clear cutting teeth. Best results will be obtained by not milling completely through locking.
4. When removing hydraulic ring locked studs, mill only through separated flange on insert. Do not mill through second flange.
5. Apply removal torque to stud. When stud thread flanks bear against lower surface of locking, continued removal torque will cause the locking to be jacked out. Stud removal may thus be completed.
6. If locking has been milled completely through and fails to lift out with stud, the portion remaining may be collapsed with a punch and removed.

NOTES

1. For installation and removal tool part numbers refer to [Part 4, paragraphs 4 through 6](#).
2. Replacement of Rosan studs and lockrings is made with same size parts as those removed and in same manner as originally installed. Rotate new locking if necessary, before driving, to a position in which the external serrations are aligned with those in the parent material.

Figure 4-5 Ring-Locked Stud Installation and Removal Procedure

(français à la page 17)



POSE

1. Préparer le trou dans le métal de base selon les fiches techniques correspondant au goujon. La mèche et l'alésoir doivent être concentriques à 0.003 lecture totale.
2. Si la surface du métal de base n'est pas plane ou n'est pas normale à l'axe du perçage, réaliser un lamage pour une présentation satisfaisante de la bague de blocage.
3. Poser le goujon à la profondeur requise en se servant de l'outil standard.

NOTA

La position de la collerette est importante, car l'outil à enfoncer la bague de blocage ne doit pas toucher la face A. Un choc ou une pression sur cette face risque d'endommager le filetage du métal de base, et de provoquer un ajustage lâche.

4. Poser la bague de blocage à la profondeur indiquée au moyen de l'outil d'enfoncement.

DÉPOSE

1. Serrer soigneusement la pièce dont on doit retirer le goujon sur le plateau d'une perceuse, en alignant avec précision l'axe du goujon sur celui de la perceuse. Régler la vitesse de rotation entre 300 et 700 tr/min.
2. Serrer l'outil de dépose dans le mandrin et l'abaisser sur la tige du goujon avant de mettre le moteur en marche.
3. Mettre le moteur en marche sans relever l'axe, et creuser la bague de blocage en relevant l'outil de temps en temps pour dégager les copeaux des dents de l'outil. Le meilleur résultat est obtenu en évitant de creuser la bague à fond.
4. Pour la dépose des goujons bagués sous pression hydraulique, creuser uniquement la collerette moletée sans entamer la deuxième collerette.
5. Exercer le couple de dépose sur le goujon. Lorsque les flancs de filets du goujon portent contre la face inférieure de la bague, la torsion du couple forcera la bague hors du logement et l'extraction du goujon pourra alors se poursuivre et se terminer.
6. Si la collerette a été creusée jusqu'au bout et s'il ne sort pas en même temps que le goujon, la paroi résiduelle pourra être rabattue avec un poinçon, puis enlevée.

NOTA

1. Les références de l'outil de pose et de dépose sont données sur les fiches techniques. (Se reporter à la [partie 4, paragraphes 4. à 6.](#))
2. Le remplacement des goujons et bagues de blocage Rosan se fait en utilisant des pièces de même diamètre que ceux enlevés et s'effectue comme pour la pose d'origine. Le cas échéant tourner la bague afin d'aligner les arêtes extérieures sur celles du métal de base.

Figure 4-5 Méthodes de pose et de dépose de goujons à bague de blocage

(English on page 16)

STUDS

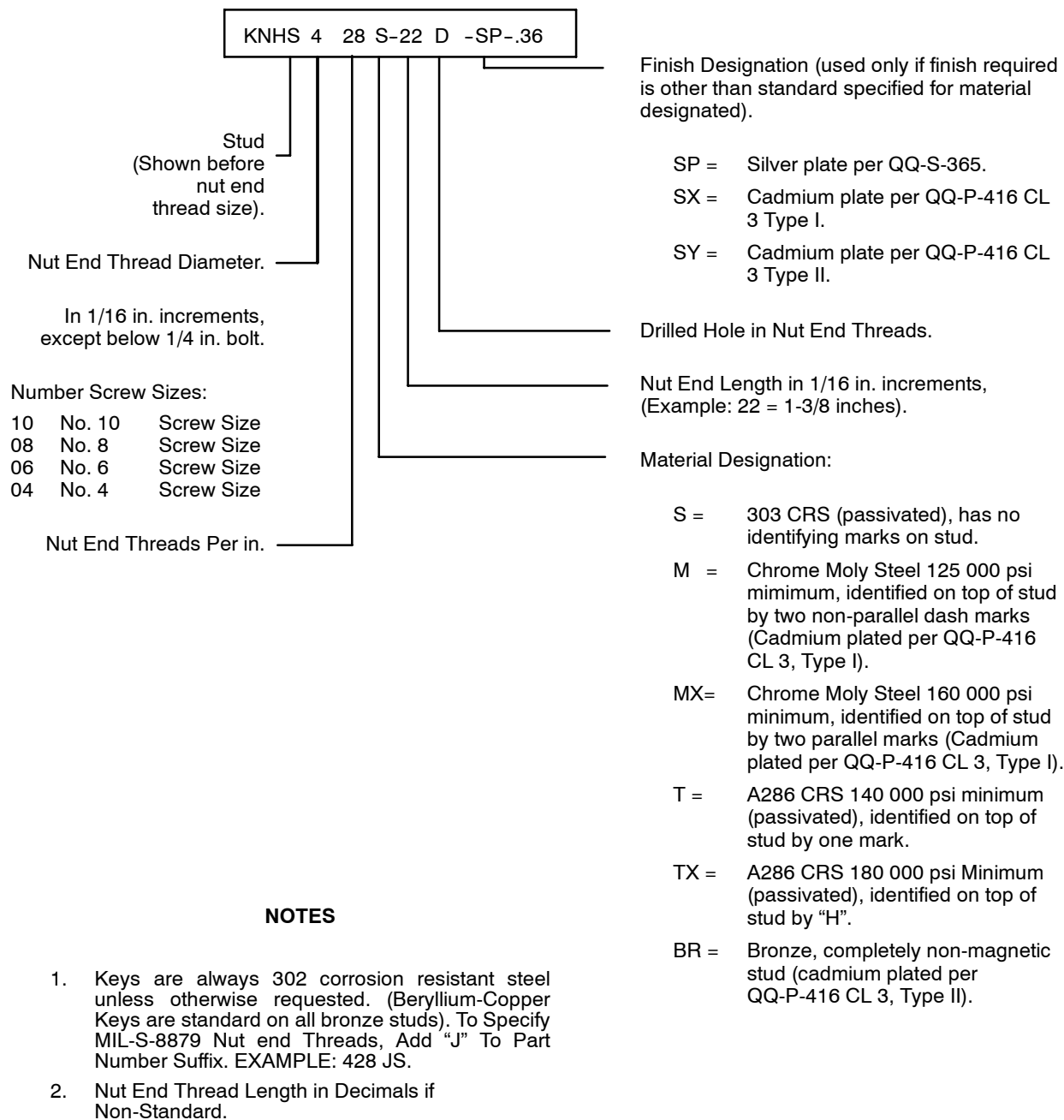
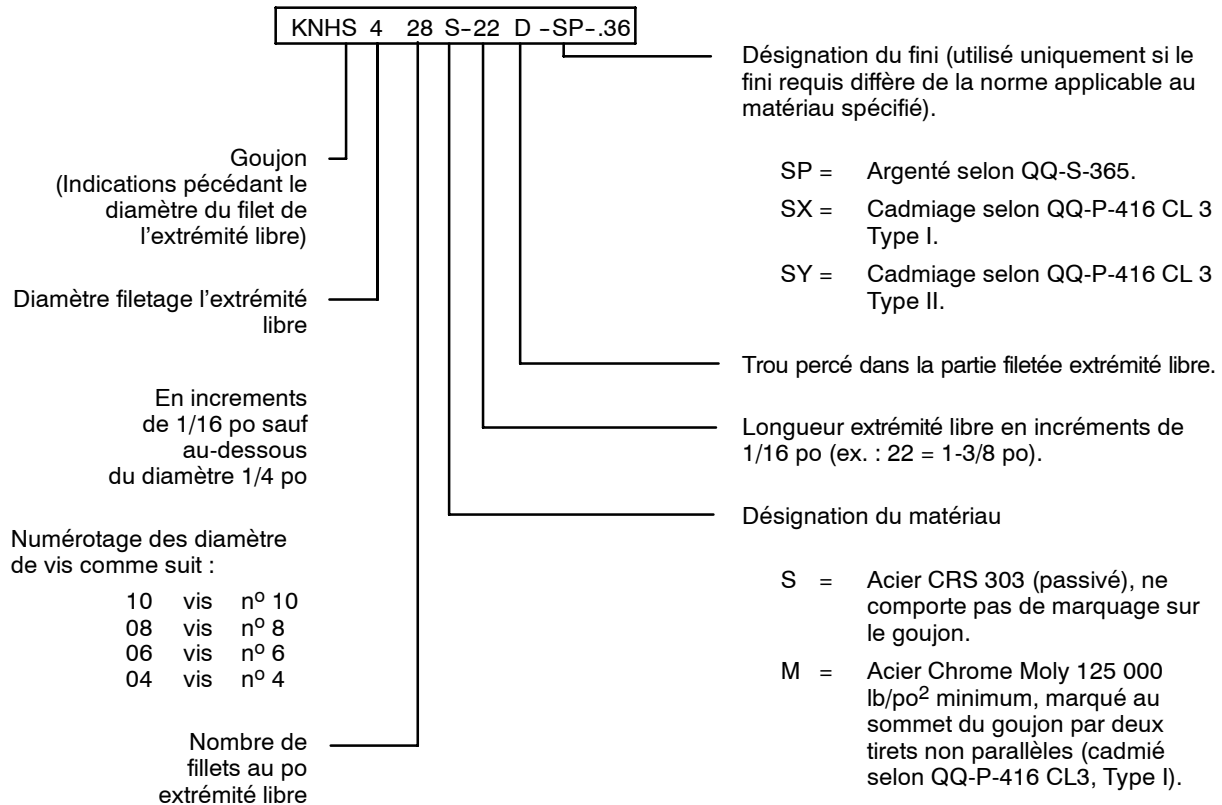


Figure 4-6 Key-Locked Stud Identification

(français à la page 4-19)

GOUJONS

**NOTA**


1. Les clavettes sont toujours en acier résistant à la corrosion 302, sauf indication contraire (des clavettes en Beryl-Cuivre sont fournies normalement pour tous les goujons en bronze). Pour un filetage extrémité libre suivant MIL-S-8879, ajouter « J » au suffixe du n° de pièce. 
EXEMPLE : 428 JS.
2. Longueur filetée extrémité libre en fractions décimales si hors-normes.

Figure 4-6 Identification des goujons clavetés

(English on page 4-18)

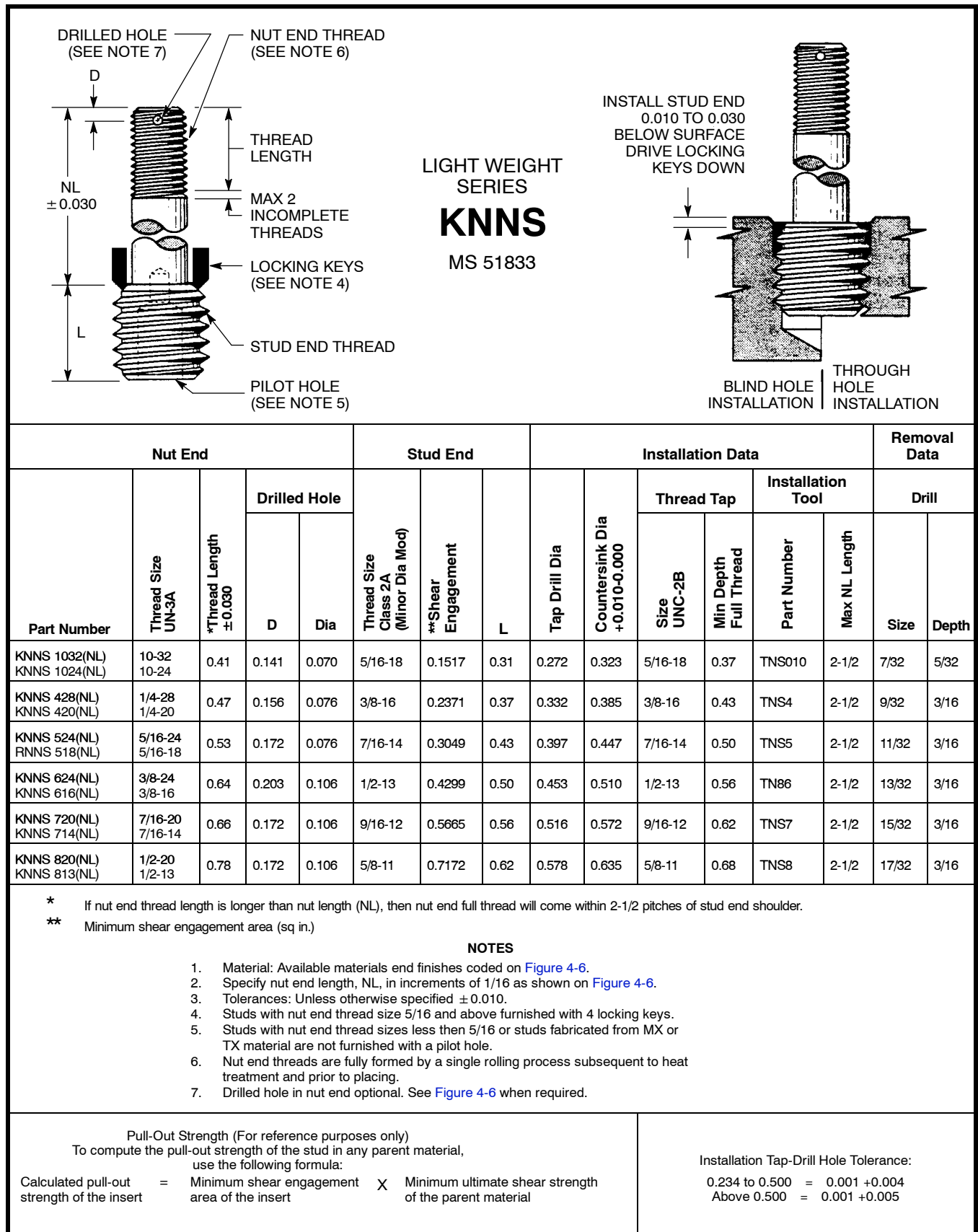


Figure 4-7 Light-Weight Key-Locked Studs

(français à la page 4-21)

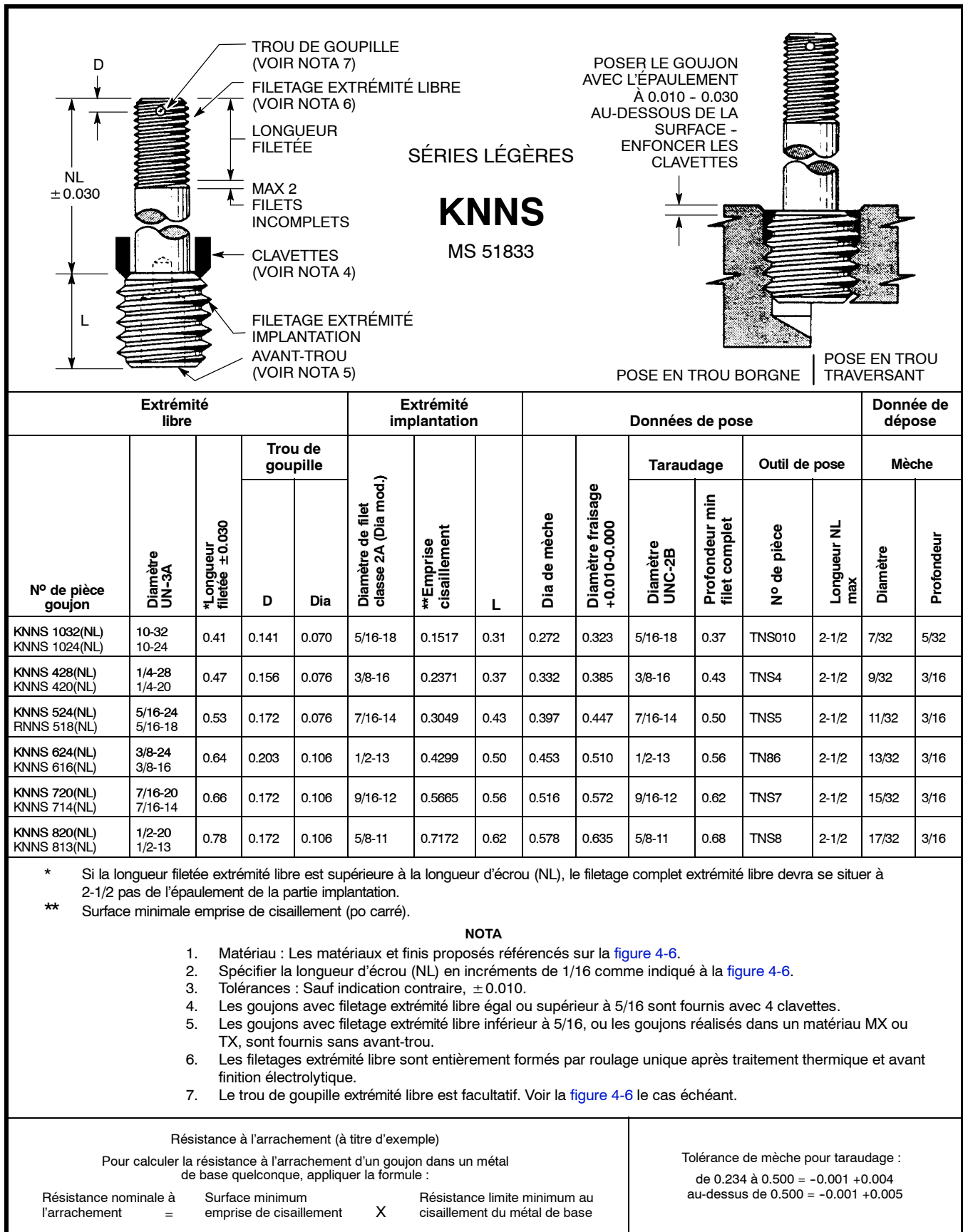


Figure 4-7 Goujons clavetés légers

(English on page 4-20)

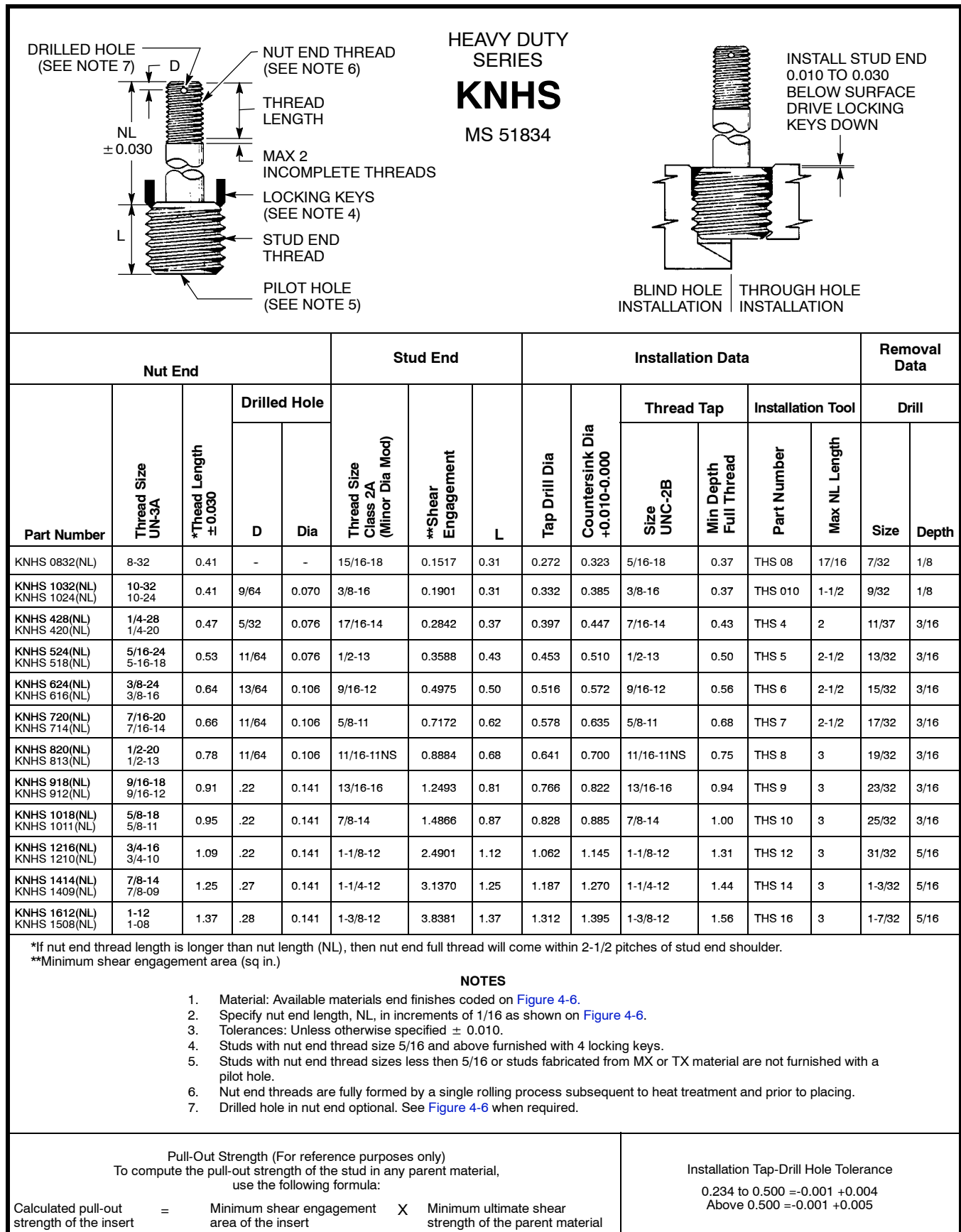


Figure 4-8 Heavy-Duty Key-Locked Studs

(français à la page 4-23/4-24)

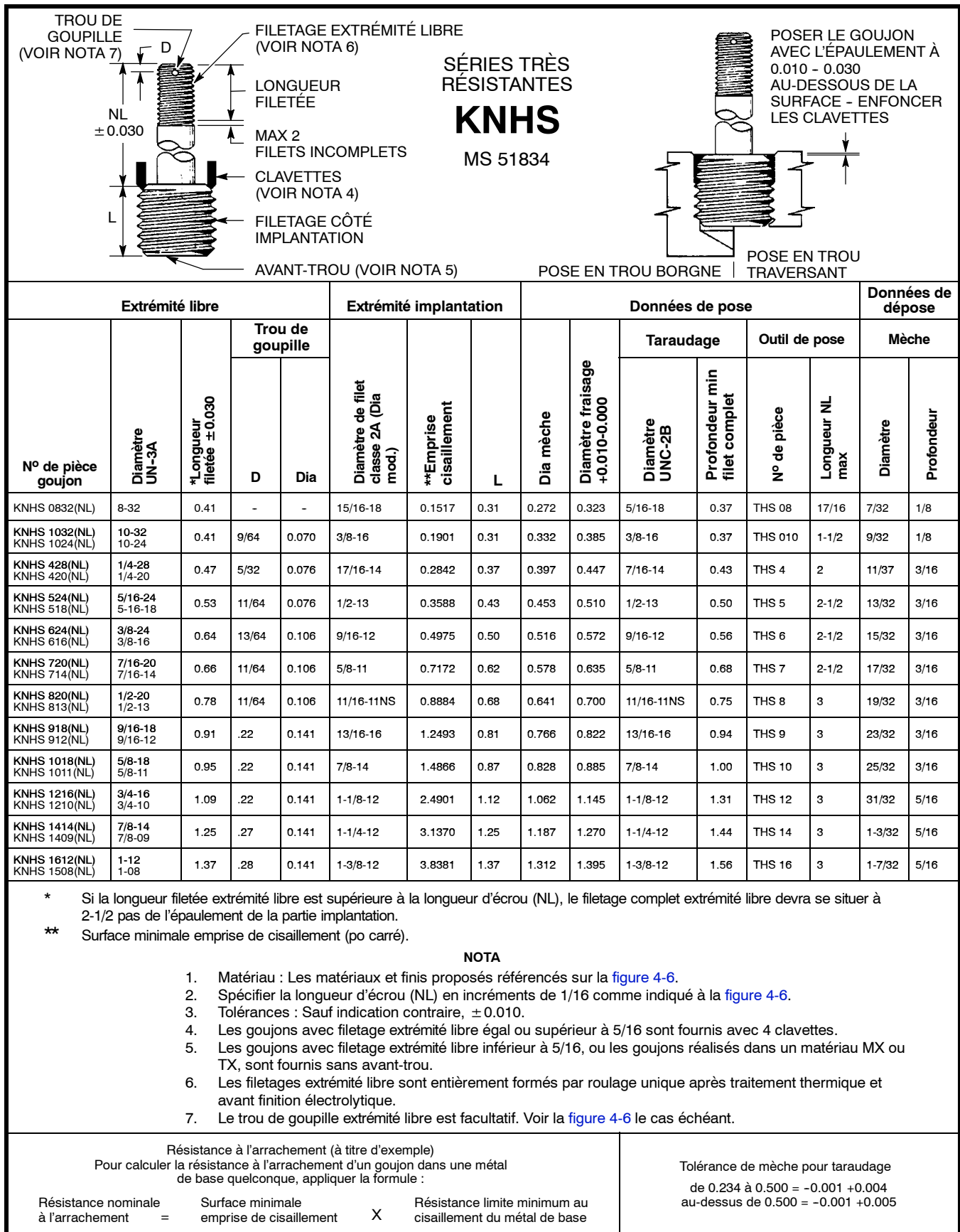


Figure 4-8 Goujons clavetés très résistant

(English on page 4-22)

PART 5

BOLTS

DESCRIPTION

General

1. A bolt is an externally threaded fastener designed for insertion through holes in assembled parts, and is normally intended to be tightened or released by torquing a nut. Most bolts used in aircraft structures conform to either AN (Air Force-Navy), NAS (National Aerospace Standard) or MS (Military Standard) specifications. In some areas, manufacturers of aerospace equipment are compelled to use non-standard bolts to meet specific situations.

2. Because of the great number of bolts listed under AN, NAS and MS Standards, it is not considered practical to cover them all in this CFTO. Therefore, the coverage of bolts is limited to the most common types. For bolts not presented herein, reference shall be made to applicable AN, NAS or MS Standard drawings.

Bolt Description

3. See [Figure 5-1](#). A bolt is described as having the following features:

- a. **Head.** Bolts may have the following types of heads:
 - (1) **Hexagon Head.** May be thick for greater strength or thin to fit in places having a limited clearance.
 - (2) **Countersunk Head.** This type of head is normally countersunk at an angle of 100 degrees and may have a hexagon recess, variously shaped cross recesses or a high torque recess.
 - (3) **Internal Wrenching Head.** Is normally a hexagonal recess-type head.
 - (4) **Round Head.** May have either a slotted, square or cross-shaped recess in the head.
 - (5) **Twelve Point Head.** Is a socket-type head requiring a twelve-point socket to hold the bolt during torquing.

PARTIE 5

LES BOULONS

DESCRIPTION

Généralités

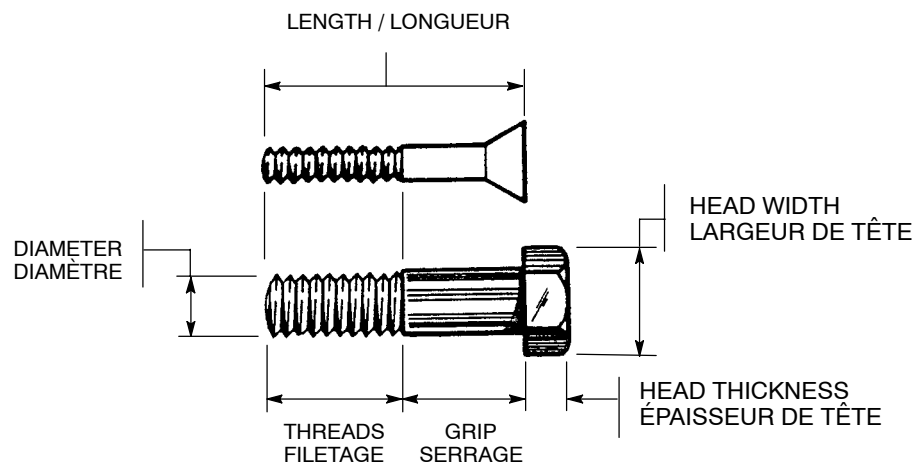
1. Un boulon est une pièce de fixation à filetage extérieur conçu pour être insérée à travers des orifices des pièce à assembler; normalement, il est prévu pour serrage ou desserrage au moyen d'un écrou. La plupart des boulons utilisés dans la construction aéronautique sont conformes aux normes AN (Forces aériennes et navales), NAS National Aerospace Standard ou MS Military Standard. Dans certains secteurs les fabricants de matériels aérospatiaux sont obligés de recourir à des boulons qui ne sont pas normalisés afin de répondre à des conditions particulières.

2. En raison du nombre élevé des boulons répertoriés aux normes AN, MAS et MS, il n'est pas possible en pratique de les reprendre tous dans la présente ITFC; en fait, les boulons abordés ici sont limités aux types les plus courants. Pour les boulons qui ne sont pas abordés ici, il conviendra de se reporter aux dessins correspondants des normes AN, MAS ou MS.

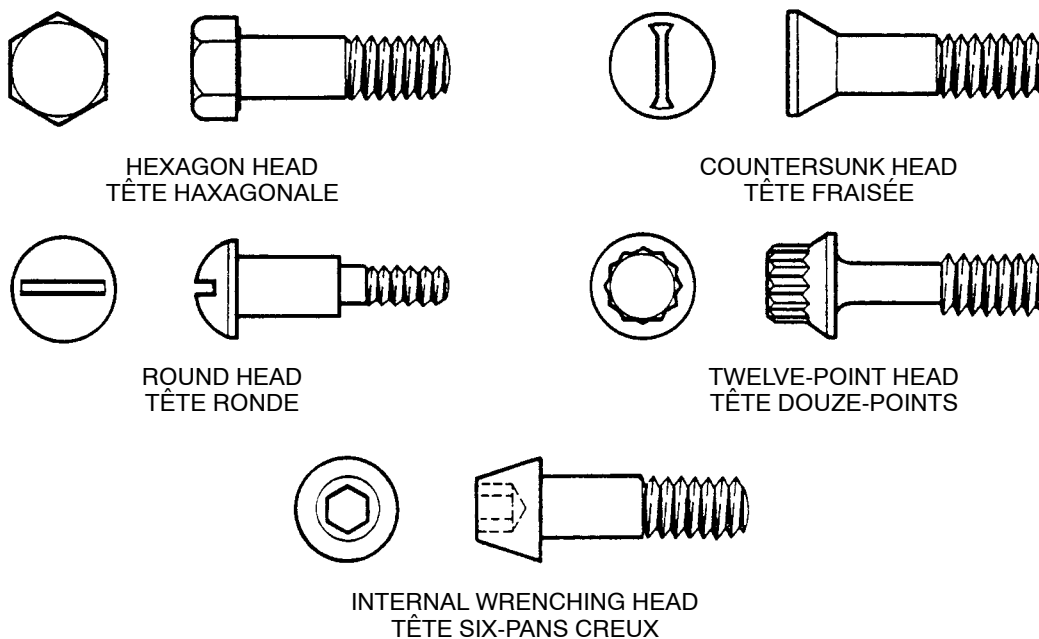
Description des boulons

3. Voir la [figure 5-1](#). Un boulon est caractérisé par les particularités suivantes :

- a. **Tête.** Les boulons peuvent avoir des têtes des types suivants :
 - (1) **Tête hexagonale.** Elle peut être épaisse pour plus de force, ou mince pour être logée dans les endroits à faible dégagement.
 - (2) **Tête fraisée.** Ce type de tête est normalement fraisé à un angle de 100 degrés et peut comporter un encastrement hexagonal, des empreintes cruciformes de différentes formes, ou une empreinte pour couple de serrage élevé.
 - (3) **Tête creuse.** En règle générale, il s'agit de têtes à six-pans creux.
 - (4) **Tête ronde.** Celle-ci peut comporter une fente ou une empreinte carrée ou cruciforme.
 - (5) **Tête douze-points.** C'est une tête pour clés à douilles, dont le serrage s'effectue en saisissant le boulon avec une douille à douze-points.



BOLT TERMS AND DIMENSIONS TERMINOLOGIE ET DIMENSIONS DES BOULONS



BOLT HEAD TYPES TYPE DE TÊTES DE BOULONS

Figure 5-1 Bolt Characteristics
Figure 5-1 Caractéristiques des boulons

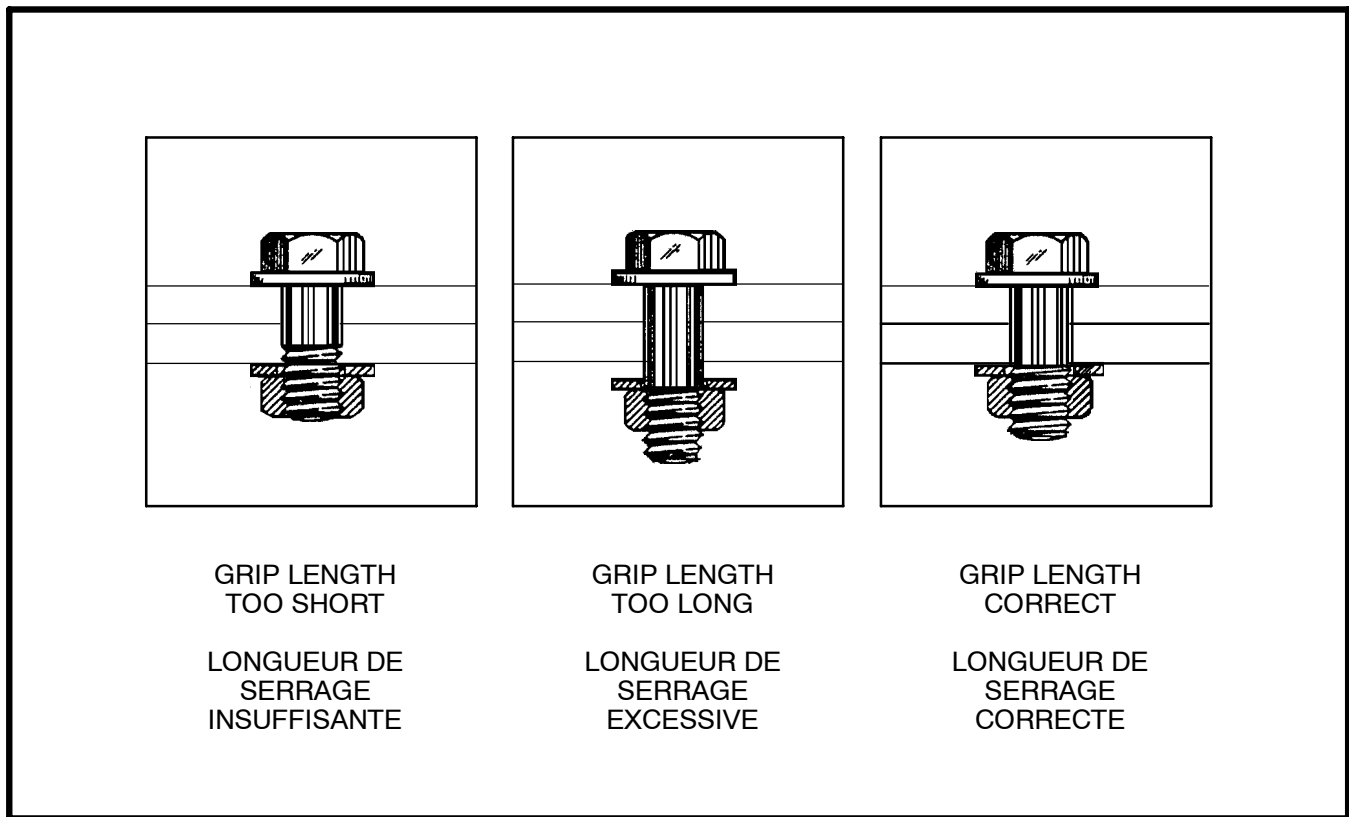


Figure 5-2 Correct and Incorrect Grip Lengths
Figure 5-2 Longueurs de serrage adéquates et inadéquates

- b. **Length.** The length of a bolt includes the grip length plus the thread length and is measured from the tip of the threads to the underside of the head or in the case of a countersunk bolt, to the top of the head. A bolt is said to be the correct length when two complete threads of the bolt protrude through the nut in the case of flat end bolts, and the chamfer plus one complete thread in the case of round end bolts. If a bolt is too short it may not extend out of the bolt hole far enough for the nut to be securely fastened. If the bolt is too long it may interfere with the movement of other parts.
- b. **Longueur nominale.** La longueur nominale d'un boulon résulte de l'addition de la longueur de serrage et de la longueur de la partie filetée; cette longueur est mesurée de la pointe des filets à la sous-face de la tête, ou bien, dans le cas des boulons à tête fraisée, à la face supérieure de la tête. Un boulon sera considéré comme ayant la longueur requise quand deux filets complets dépassent de l'écrou lorsqu'il s'agit de boulons à bout plat, et quand le chanfrein plus un filet complet dépassent de l'écrou lorsqu'il s'agit de boulons à bout arrondi. Lorsque le boulon est trop court, il ne dépasse pas suffisamment du perçage pour que l'écrou ait une bonne prise; par contre, lorsqu'il est trop long, il risque de gêner le mouvement d'autres pièces.
- c. **Grip.** The grip is the unthreaded portion of the bolt shaft and extends from the threads to the underside of the head. In the case of a countersunk head bolt, the grip is measured from the threads to the top of the head. Accordingly, the thickness of material held together by the bolt is called the grip. If a bolt is too long or too short the grip in all probability will also be too long or too short. As shown in [Figure 5-2](#), a grip length should be approximately the same as the thickness of the materials to be fastened. A grip which is too short will allow the threads to extend into the material
- c. **Serrage.** Le serrage est la partie lisse de la tige, et il s'étend depuis le filetage jusqu'à la sous-face de la tête. Dans le cas de boulons à tête fraisée, la longueur du serrage est, mesurée depuis le filetage jusqu'au sommet de la tête. Par extension, l'épaisseur de métal retenu par le boulon est également appelée le serrage. Si le boulon est trop long ou trop court, son serrage sera en toute probabilité également trop long ou trop court. Comme on peut le voir sur la [figure 5-2](#), la longueur de serrage doit être à peu près de la même valeur que l'épaisseur des pièces à serrer.

and act like a reamer when the material is vibrating. Conversely if the grip is too long the nut will run out of threads before it can be tightened. For permissible variation in grip length, refer to [paragraph 13.a. and b.](#)

- d. **Threads.** The thread length of a bolt is measured from the lower end of the grip to the tip of the bolt. The threads are usually of the Unified National Fine (UNF) or Unified National Coarse (UNC) series and of a Class 3A fit, in accordance with Specification MIL-S-7742. On recently produced bolts, the thread is UNJF or UNJC in accordance with Specification MIL-S-8879.
- e. **Diameter.** The diameter of a bolt applies to the size of the shank, and is expressed in decimals, giving maximum and minimum diameter dimensions.

Bolt Identification

4. Bolts are identified according to specification number and material or in the case of special bolts by vendor's part number, as follows;

- a. **AN Bolts.** This specification is applicable primarily to general purpose bolts used in aircraft structures as follows:



AN bolts shall not be used to replace NAS or MS bolts.

- (1) The AN3 through AN20 series bolts (see [Figure 5-3](#)) are used for general application involving tension and shear loads. Bolts made of steel alloy have the maximum tensile strength of 125 000 psi, and those made of aluminium alloy 62 000 psi.
- (2) The AN21 through AN37 series clevis bolts (see [Figure 5-4](#)) are used in shear applications only, such as mechanical pins. Their shear strength is 75 000 psi.
- (3) The AN173 through AN185 series close tolerance bolts (see [Figure 5-5](#)) are used for reamed holes in areas where the bolted joints are subjected to severe load reversals and vibration. Steel alloy bolts have tensile strength of 125 000 psi.

Un serrage trop court laisse pénétrer dans la matière des filets qui agissent come des alésoirs lorsque la pièce vibre. Par contre, si le serrage est trop long, l'écrou serrera à fond avant de porter contre la pièce. Pour les différences admissibles des longueurs de serrage se reporter au [paragraphe 13.a. et b.](#)

- d. **Filetage.** La longueur filetée d'un boulon est mesurée à partir de la partie lisse jusqu'à la pointe du boulon. En général les filetages sont Unified National fine (UNF) ou Unified National Coarse (UNC), ajustage de classe 3A, conformément aux normes MIL-S-7742. Pour les boulons de fabrication récente le filetage est UNJF ou UNJC conformément aux normes MIL-S-8879.
- e. **Diamètre.** Le diamètre d'un boulon correspond à la dimension de la tige, et s'exprime en fractions décimales, donnant les dimensions maximales et minimales de diamètre.

Identification des boulons

4. Les boulons sont désignés suivant les normes et suivant le métal, ou encore, dans le cas de boulons spéciaux, suivant les n° de pièce du fournisseur, comme suit :

- a. **Boulons AN.** Cette norme est applicable principalement pour les boulons d'usage courant pour la structure des aéronefs et sont les suivantes :



Les boulons AN ne devront pas être utilisés en remplacement de boulons NAS ou MS.

- (1) Les boulons des séries AN3 à AN20 (voir la [figure 5-3](#)) sont adoptés pour application courante impliquant des charges en traction et en cisaillement. Les boulons en acier allié ont une résistance maximum à la traction de 125 000 lb/po² et les boulons en alliage d'aluminium une résistance maximum de 62 000 lb/po²
- (2) Les boulons de chape des séries AN21 à AN37 (voir la [figure 5-4](#)), ne sont utilisés que pour les applications en cisaillement, comme axes mécaniques. Leur résistance au cisaillement est de 75 000 lb/po²
- (3) Les boulons à tolérance étroite des séries AN173 à AN185 (voir la [figure 5-5](#)), sont utilisés sur trous alésés dans des parties où les joints filetés sont soumis à de fortes charges alternées ou à des vibrations. Les boulons en acier allié développent une résistance à la traction de 125 000 lb/po²



NAS and MS series bolts, heat-treated to a minimum of 160 000 psi tensile strength, shall not be replaced by AN series bolts which are heat treated to 125 000 psi tensile strength.

- b. **NAS Bolts.** Bolts manufactured under this specification are generally close tolerance with either internal wrenching, 100 degree countersunk, 12-point external wrenching, or hexagon heads. They are used in applications when high tension and shear loads are encountered and where high fatigue life is required. [Figures 5-6 to 5-16](#) inclusive list examples of NAS bolts used on aircraft structures.
- c. **MS Bolts.** MS bolts are similar in design to NAS bolts but differ somewhat in material composition. The bolts are available with internal wrenching, external wrenching or hexagon heads. See [Figure 5-17](#).
- d. **Oversize bolts.** Special (salvage) bolts 0.0156 or 0.0312 in. oversize may be used for repair work only, provided they do not affect interchangeability of part or assembly. Oversize bolts having a lower tensile strength than the originally installed bolts shall not be used. The bolts are available in both 100 degrees countersunk and hexagon head types. See [Figures 5-14, 5-15 and 5-16](#).
- e. **British Bolts.** Some aerospace equipment in the Canadian Forces inventory may still employ bolts manufactured to British specifications. Because of the difference in materials and threads between British Standard Bolts and AN, NAS and MS bolts it is recommended that only bolts listed in the maintenance instructions or illustrated parts breakdown for the particular equipment be used.
- f. **Special Bolts.** When necessary, bolts are made to different dimensions or are of greater strength than standard types. These bolts are made for a particular application and it is of extreme importance to use the same type of bolt for replacement. Such bolts are identified by the letter "S" stamped on the head of the bolt.



Les boulons des séries NAS et MS traités thermiquement et durcis à une résistance minimale à la traction de 160 000 lb/po² ne devront pas être remplacés par des boulons des séries AN qui sont traités thermiquement pour une résistance maximum à la traction de 125 000 lb/po².

- b. **Boulons NAS.** Les boulons produits sous cette norme sont en général à des tolérances étroites, prévus avec des têtes à six-pans creux, ou des têtes fraisées 100 degrés, ou des têtes pour serrage à douze-points, ou encore des têtes hexagonales. Ils sont utilisés dans les applications impliquant des charges élevées en traction et en cisaillement et où une bonne tenue à la fatigue est requise. Les [figures 5-6 à 5-16](#) énumèrent les boulons NAS utilisés pour la structure des aéronefs.
- c. **Boulons MS.** Les boulons MS sont de conception équivalentes des boulons NAS, mais leur composition métallique est quelque peu différente. Ces boulons sont prévus avec des têtes à six-pans creux, à serrage extérieur, ou hexagonales. Voir la [figure 5-17](#).
- d. **Boulons surdimensionnés.** Des boulons spéciaux (récupération) mesurant 0.0156 ou 0.0312 po en plus de la dimension normale, ne doivent servir qu'à l'exécution de réparations et à condition de ne pas interdire l'interchangeabilité de la pièce ou de l'ensemble considéré. Les boulons surdimensionnés dont la résistance à la traction serait inférieure à celle des boulons d'origine ne devront pas être utilisés. Ces boulons existent en version tête fraisée 100 degrés et en version tête hexagonale. Voir les [figures 5-14, 5-15 et 5-16](#).
- e. **Boulons britanniques.** Certains matériels aérospatiaux à la disposition des Forces canadiennes peuvent comprendre encore à présent des boulons aux normes britanniques. En raison des différences de matériaux et de filetages entre les boulons au pas britannique et les boulons aux pas AN, NAS et MS, il est conseillé de n'utiliser que les boulons prévus dans les instructions d'entretien ou dans les listes de pièces illustrées de rechange pour le matériel considéré.
- f. **Boulons spéciaux.** Le cas échéant, des boulons sont réalisés à des dimensions différentes, ou à des résistances différentes de la normale. Ces boulons sont fabriqués pour des applications spéciales et il est de la plus haute importance d'utiliser des boulons identiques comme rechange. Ces boulons sont marqués d'un « S » sur la tête du boulon.

PREPARATION OF MATERIAL FOR INSTALLATION

Hole Sizes

5. All bolt holes shall be perpendicular to the surface to provide full bearing surface for the bolt head and the nut, and shall present a good mechanical fit. Bolt holes shall not be oversize or elongated, as the bolt in such a hole will not carry its shear load until the parts have deformed enough to allow the bearing surface of the oversize hole to come in contact with the bolt. Loose bolts may thus cause failure of the other bolts which are forced to carry a greater load than originally intended. Particular care must be taken to avoid elliptical, eccentric or otherwise untrue holes which may permit the bolt to be driven according to requirements, yet not provide the necessary hole contact along the entire grip length.

6. Oversize or elongated holes can be drilled or reamed to take an oversize or the next larger bolt provided the conditions given in [paragraph 20.](#), are met.

7. Ensure that bolt holes are chamfered to accommodate the bolt head to shank fillet radius without interference. On unfinished or rough surfaces, a spotface is necessary. Ensure that spotface is at right-angles to drilled hole. Refer to C-12-010-040/TR-023 for the drilled and reamed hole sizes and spotface diameters for all standard bolts.

Material Thickness

8. The minimum and maximum material thickness to be countersunk, sub-countersunk or dimpled, for installation of 100 degree countersunk-head bolts, shall be the same as for equivalent screw sizes. Refer to [Part 6, paragraph 6.](#), for applicable information.

Countersink and Dimple Sizes

9. The diameter for countersinks, sub-countersinks and dimples, for installation of 100 degree countersunk-head bolts, shall be nominally the same as for equivalent screw sizes (refer to [Part 6, paragraph 7.](#)). The actual diameter shall be such that installed bolts will meet flushness requirements prescribed by applicable aircraft Structural Repair Manual. If specific flushness tolerances are not available, refer to [Part 6, paragraph 7.](#), standard flushness tolerances.

PRÉPARATION DES PIÈCES POUR LA POSE

Perçages

5. Les perçages recevant un boulon devront être perpendiculaires à la surface pour offrir une portée convenable à la tête du boulon et à l'écrou; ils seront réalisés à un ajustage mécanique adéquat. Les perçages recevant un boulon ne devront pas être surdimensionnés ou ovalisés, car dans un tel logement le boulon ne tiendra pas au cisaillement assez longtemps pour que la déformation de métal amène la portée au contact du boulon. De ce fait, des boulons lâches peuvent entraîner la défaillance d'autres boulons amenés à subir une charge supérieure à la valeur prévue au départ. Il faut éviter avec un soin particulier les perçages ovalisés, excentrés ou présentant tout autre défaut qui permette l'introduction du boulon suivant les conditions requises mais qui ne crée pas le contact nécessaire entre la paroi et la tige du boulon sur toute sa longueur.

6. Les perçages surdimensionnés ou ovalisés pourront être percés, ou alésés, de façon à pouvoir recevoir un boulon surdimensionné ou un boulon de diamètre immédiatement supérieur, à condition de respecter les conditions indiquées au [paragraphe 20.](#)

7. S'assurer de fraiser l'entrée du perçage pour que le rayon entre la tête et le corps du boulon n'interfère pas. Sur les surfaces brutes ou irrégulières un lamage sera nécessaire. S'assurer que le lamage est perpendiculaire à l'axe du perçage. Se reporter à la C-12-010-040/TR-023 pour les dimensions de perçage et d'alésage, ainsi que pour les diamètres de lamages, pour les boulons standard.

Épaisseur des pièces

8. L'épaisseur minimale et maximale de métal à fraiser, sous-fraiser, ou emboutir, pour la pose de boulons à tête fraisée à 100 degrés, sera la même que pour les vis de taille équivalente. Se reporter à la [partie 6, paragraphe 6.](#), pour les renseignements pertinents.

Dimensions de fraisage et d'embranchement

9. Le diamètre de fraisage, sous-fraisage, et d'embranchement pour la pose de boulons à tête fraisée à 100 degrés, sera nominale le même que pour les vis de taille équivalente (se reporter à la [partie 6, paragraphe 7.](#)). Le diamètre effectif sera tel que les boulons posés répondront aux exigences d'affleurement requises dans les manuels de réparation structurelle des aéronefs considérés. En l'absence de tolérances d'affleurement spécifiques, se reporter à la [partie 6, paragraphe 7.](#), qui indique les tolérances standard d'affleurement.

Dimpling

10. For hot coin dimpling, which is required for installation of 100 degree countersunk-head bolts, refer to [Part 6, paragraph 8](#).

Corrosion Prevention

11. For corrosion preventive treatment of bolts holes, countersinks, sub-countersinks, counterbores and spotfacing, refer to [Part 1, paragraphs 9. through 15](#).

INSTALLATION OF BOLTS

General Installation Requirements

12. The following information pertains to bolt or screw installations:



Do not install cadmium plated bolts in areas where operating temperature is in excess of 232°C (450°F) as the bolts are subject to cadmium embrittlement and subsequent failure under these conditions.

- a. Hexagon-head bolts smaller than 1/4 in. in diameter are restricted to non-structural applications.
- b. Threaded fasteners smaller than No. 10 shall be of the coarse thread series.
- c. Fasteners No. 10 and larger used in structural applications shall be of fine thread series.
- d. Bolts and screws 1/4 in. in diameter or smaller, used with selflocking nuts, shall be without cotter pin holes.
- e. Bolts and screws over 1/4 in. in diameter, having cotter pin holes, shall be completely deburred for installation with self-locking nuts.
- f. Only corrosion-resistant steel nuts may be used with corrosion resistant steel bolts and screws.
- g. Where clearance and accessibility permit, bolts and screws shall be installed with the head uppermost. Fore-and-aft bolts and screws are to be installed with the head forward. Bolts and screws which are installed in rotating mechanisms (that is, helicopters) shall have the head facing in the direction of rotation.

Embrèvement

10. Pour l'embrèvement à chaud, nécessaire pour la pose de boulons à tête fraisée 100 degrés, se reporter à la [partie 6, paragraphe 8](#).

Prévention contre la corrosion

11. Pour le traitement anticorrosif des perçages pour boulons, des fraisages, des alésages et lamages, se reporter à la [partie 1, paragraphes 9. à 15](#).

POSE DES BOULONS

Conditions générales de pose

12. Les renseignements ci-dessous intéressent la pose de boulons ou de vis :



Ne pas poser de boulons cadmiés dans les endroits où la température de travail dépasse 232 °C (450 °F) du fait que les boulons soumis à cette température subissent une fragilité due à la présence du cadmium.

- a. Les boulons à tête hexagonale mesurant moins de 1/4 po de diamètre ne doivent être utilisés que pour des applications nonstructurelles.
- b. Les pièces de fixation filetées inférieures au n° 10 seront des séries au filet à gros pas.
- c. Les pièces fixation filetées n° 10 et plus, utilisés pour des applications structurelles devront être des séries au filet de pas fin.
- d. Les boulons et vis de diamètre égal ou inférieur à 1/4 po associés à des écrous indesserrables, ne comporteront pas de trou de goupille.
- e. Les boulons et vis de diamètre supérieur à 1/4 po comportant un trou de goupille devront être entièrement ébarbés pour utilisation avec des écrous indesserrables.
- f. Des écrous en acier résistant à la corrosion seront utilisés exclusivement avec les boulons ou les vis en acier résistant à la corrosion.
- g. Chaque fois que les jeux et l'accessibilité le permettent les boulons et les vis seront montés avec la tête vers le haut. Les boulons et les vis montés dans le sens longitudinal seront posés avec la tête tournée vers l'avant. Les boulons et les vis montés sur des mécanisme en rotation (c'est-à-dire sur des hélicoptères) seront posés avec la tête tournée dans le sens de la rotation.

NOTE

A method to safety the bolts installed in flight and engine control mechanisms should be sought if the bolts must be installed contrary to the above (that is, lockwiring the bolt head).

- h. Before installing bolts or screws in threaded inserts, the bolt shall be installed in the stackup of parts to be assembled, to ensure that there is sufficient protrusion of the bolt to fully engage the threaded insert, with a minimum of the full bolt chamfer extending through the insert. The bolt protrusion, however, shall not be excessive so that the imperfect bolt threads will engage the threaded insert.
- i. Where no other locking means is provided in assembly, fastener head and threads shall be coated with epoxy primer ([Figure 1-2, item 2](#)) before installation.
- j. When installing a bolt or a screw, a minimum of one washer shall be used under the nut, or under the protruding head of the fastener, whichever is turned during tightening.

Selection of Grip Length

13. See [Figure 5-2](#). Bolts and screws shall be so selected for installation that there should be no threads in bearing, thread runout included, in any part of the joint where fasteners transmit a shear load. At the same time, the nut or other threaded counterpart shall not engage on imperfect thread of the fastener. If desirable condition cannot be achieved, proceed as follows:

- a. If the most suitable grip length selected is too long, use a maximum of three washers in each fastener assembly, provided the total thickness of the three washers does not exceed 0.192 in.

NOTE

When two or three washers are required, at least one of them shall be installed at each end of fastener assembly.

- b. If selected fastener has too short a grip length, a maximum of two threads, including thread runout, may be in bearing in material thicker than 0.093 in. However not more than 25 per cent of the material thickness is allowed to bear on the threads. No threads, thread runout included, are permitted in bearing of material 0.093 in. or thinner.

NOTA

S'il n'est pas possible d'installer les boulons sur les mécanismes de commande de vol ou des moteurs tel qu'indiqué ci-dessus, on peut chercher une autre méthode pour verrouiller les boulons (par exemple : utilisation d'un fil à freiner sur la tête du boulon).

- h. Avant de poser des boulons ou des vis dans des filets rapportés, les boulons seront passés dans l'empilement de pièces à assembler de façon à s'assurer qu'il y ait un dépassement suffisant du boulon pour remplir le filet rapporté avec au minimum le chanfrein entier dépassant du filet. Toutefois la saillie du boulon ne doit pas être si grande que les filets incomplets ne soient engagés dans le filet rapporté.
- i. Lorsqu'aucun autre moyen de freinage n'est prévu à l'assemblage, la tête et le filetage de la pièce de fixation seront enduits d'apprêt époxyde ([figure 1-2, article 2](#)), avant la pose.
- j. Lors de la pose d'un boulon ou d'une vis, une rondelle au minimum sera prévue sous l'écrou, ou sous la tête en saillie de la pièce de fixation, suivant que l'un ou l'autre est tourné pendant le serrage.

Choix de la longueur de serrage

13. Voir la [figure 5-2](#). Les boulons et les vis seront choisis, en vue de leur pose, de façon qu'il n'y ait pas de filets, même incomplets, à un endroit du joint où les pièces de fixation transmettent une charge de cisaillement. De plus l'écrou ou autre contrepartie filetée ne devra pas porter sur un filet incomplet de la pièce de fixation. S'il s'avérait impossible de créer des conditions convenables, procéder comme suit :

- a. Si la longueur de serrage la plus adéquate choisie est trop importante, utiliser au maximum trois rondelles sur chaque ensemble serré, à condition toutefois que l'épaisseur totale des trois rondelles ne dépasse pas 0.192 po.

NOTA

Lorsque les rondelles utilisées sont au nombre de deux ou plus, une rondelle au moins sera disposée à chaque bout de l'ensemble de fixation.

- b. Si la longueur de serrage choisie est insuffisante, deux filets au maximum, y compris les filets incomplets, pourront venir en portée quand l'épaisseur du métal est supérieure à 0.093 po; toutefois 25 pour cent au plus de l'épaisseur du métal pourra venir au contact des filetages. Aucun filet, complet ou incomplet, ne sera admis en portée dans du métal de 0.093 po d'épaisseur ou moins.

- c. Conditions for installed nut shall be in accordance with [paragraph 17](#).

Installation Fit

14. Bolt installation fit shall be in accordance with instructions specified on applicable aircraft drawings, or given in CFTOs such as Structural Repair Manuals or Overhaul Manuals. Generally, there are five fits used for bolt installation.

- a. **Oversize and Clearance Fits (Drilled).** These fits are used as required on all non-structural applications and on most floating nut plate applications. Refer to C-12-010-040/TR-023 for hole sizes.
- b. **Close Fit (Drilled).** This fit is used on all general structural applications and on some floating nut plate applications. Refer to [Part 6, paragraph 13.](#), for hole sizes.
- c. **Precision Fit (Reamed).** This applies to standard and close tolerance fits, which are effected by reaming bolt holes. Refer to C-12-010-040/TR-023 for hole sizes.
- d. **Interference Fit (Reamed).** The interference fit or drive fit is mandatory for non-removable bolts, used in stressed joints carrying mainly shear loads, especially when bolts are substituted for rivets. The amount of interference is dependent on the prestressing required for particular load carrying structure, and shall be obtained from aircraft structural engineering.

Light Drive Fit

15. A light drive fit, when specified, may be considered as an interference fit of 0.0006 in. for 5/8 in. diameter, with other sizes in proportion. To obtain a light drive fit proceed as follows:

- a. Measure several bolts of the correct nominal size with a micrometer and separate them into three groups; large, medium and small.
- b. Drill initial hole approximately 1/32 in. undersize. Redrill to 1/64 in. undersize.

- c. Les conditions relatives à l'écrou posé seront conformes aux indications du [paragraphe 17](#).

Ajustage de pose

14. L'ajustage de pose des boulons sera conforme aux instructions figurant sur les dessins d'aéronefs applicables, ou indiquées dans des ITFC tels que les manuels de réparation des structures ou des manuels de révision. D'une façon générale il existe cinq ajustements pour la pose des boulons.

- a. **Ajustage libre ou avec jeu (perçage).** Ces ajustages sont adoptés selon les besoins dans toutes les applications non-structurales et dans la plupart des applications avec les plaquettes écrous flottants. Se reporter à la C-12010-040/TR-023 pour le diamètre des trous.
- b. **Ajustage serré (perçage).** Cet ajustage est adopté pour toutes les applications courantes pour la structure et dans certaines applications avec les plaquettes écrous flottants. Se reporter à la [partie 6, paragraphe 13.](#), pour le diamètre des trous.
- c. **Ajustage de précision (alésage).** Cet ajustage s'applique aux ajustages standard et à tolérance ajustée réalisés par alésage des trous de boulons. Se reporter à la C-12-010-040/TR-023 pour le diamètres.
- d. **Ajustage serré (alésage).** L'ajustage serré, ou à force, est indispensable dans le cas de boulons inamovibles utilisés dans des joints sollicités subissant surtout des efforts de cisaillement, particulièrement lorsqu'on utilise des boulons à la place de rivets. La valeur de serrage dépend de la précontrainte requise pour une structure portant une charge particulière, et pourra être obtenue auprès des services techniques de structure aéronautique.

Ajustage à force léger

15. Lorsqu'un ajustage à force léger est spécifié, il pourra être considéré comme impliquant un serrage de 0.0006 po pour un diamètre de 5/8 po, les autres dimensions étant en proportion. Pour réaliser un ajustage à force léger, procéder comme suit :

- a. Mesurer plusieurs boulons de diamètre nominal convenable, au micromètre, et les trier en trois groupes : gros, moyens et petits.
- b. Percer un avant-trou à un diamètre réduit de 1/32 po. Percer à nouveau avec une mèche de diamètre à 1/64 po au-dessous de la dimension.

- c. Select a reamer that is known to cut a hole that will give proper interference when using bolts of the small group. If necessary, test the reamer using a piece of similar material, before drilling the part being repaired.
- d. After reaming the hole, check to see whether bolts from the small, medium or large group will be used on the assembly.

Corrosion Prevention

16. During the installation of bolts, corrosion preventive treatment shall be applied to prevent dissimilar metal corrosion. Refer to [Part 1, paragraphs 9. through 15.](#)

Installation of Nuts

17. The following instructions shall be followed when installing nuts:

- a. Nuts shall not be bottomed on the imperfect threads of the male fastener.
- b. Self-locking nuts shall not be used with male fasteners of the 10-32 and 1/4-28 sizes drilled for cotter pins.
- c. When a nut is installed on a fastener (bolt, screw or stud), the fastener threads shall extend right through the nut as follows:
 - (1) Self-locking nuts and fasteners with radiused or chamfered ends shall have the full radius or chamfer plus one full thread protruding through the nut. Fasteners with flat or square ends shall have at least two full threads protruding through the nut.
 - (2) For castellated nuts, the centre of the cotter-pin hole in the fastener shall not extend beyond the end of the nut.
 - (3) For other than self-locking and castellated nuts, the fastener shall have at least one full thread, but not more than five threads, protruding through the nut.
- d. Self-locking nuts may be reused, in so far as the locking feature is concerned, as long as the selflocking feature cannot be fully engaged with the mating male thread by finger force alone.
- e. Nuts shall be of the same material as the mating fastener in order to prevent galling and stripping of threads, and to prevent or reduce dissimilar metal corrosion.

c. Choisir un alésoir connu pour donner un ajustage au serrage convenable lorsqu'on pose un boulon du groupe petit. Le cas échéant, essayer l'alésoir sur une éprouvette de même métal avant d'entreprendre le perçage de la pièce en réparation.

d. Après alésage du trou, vérifier lequel des boulons, du group petit, moyen ou gros, sera utilisé au montage.

Prévention contre la corrosion

16. Pendant la pose des boulons, le traitement de prévention contre la corrosion sera effectué pour éviter la corrosion galvanique se reporter à la [partie 1, paragraphe 9. à 15.](#)

Pose des écrous

17. Les instructions ci-dessous seront suivies lors de la pose des écrous :

- a. Les écrous ne devront pas porter à fond sur les filets incomplets de la fixation fileté mâle.
- b. Les écrous à autofreinage ne devront pas être utilisés avec des pièces filetées mâles dans les diamètres 10-32 et 1/4-28 comportant un trou de goupille.
- c. Lorsqu'un écrou est posé sur une pièce fileté (boulon, vis ou goujon) le filetage de la pièce fileté devra dépasser de l'écrou comme suit :
 - (1) Dans le cas des écrous à autofreinage; les pièces de fixation à bout arrondi ou chanfreiné devront dépasser de l'écrou par la totalité de l'arrondi ou du chanfrein plus un filet complet. Les pièces de fixation à bout plat devront dépasser de l'écrou deux filets complets.
 - (2) Dans le cas des écrous crénelés l'axe du trou de goupille réalisé dans la pièce de fixation ne devra pas dépasser le sommet de l'écrou.
 - (3) Pour les écrous autres que les autofreinages et les crénelés, la pièce de fixation devra dépasser de l'écrou d'au moins un filet complet, mais en tout état de cause pas plus de cinq filets.
- d. Les écrous à autofreinage pourront être réutilisés, pour ce qui est du frein incorporé, dans la mesure où la caractéristique de freinage empêche le serrage à fond à la main, sans outils.
- e. Les écrous devront être du même métal que la pièce de fixation correspondante, afin d'éviter l'usure et l'arrachement des filets et afin d'interdire ou de réduire les risques de corrosion galvanique.

- f. Shear type nuts shall not be used where the principal loads are in tension; tension type nuts shall be used.

Washer Requirements

18. When installing fasteners, washers are used as surface protection, an additional bearing area, and as spacers. Washers shall be installed in accordance with the following instructions:

- a. **AN960 Plain Washers.** Washer material should generally be similar to that of the parts being assembled, and:
- (1) shall not be used in joints fastened with high tensile strength bolts, 160 000 psi and higher (for example NAS624);
 - (2) shall not be used under the head of flush head fastener;
 - (3) shall be installed under the nut where the nut is turned for tightening;
 - (4) shall be installed under the head of protruding head fastener, where the fastener is turned for tightening;
 - (5) shall be used as spacers when fastener grip length is too long, provided that no more than three washers are used and that their total thickness does not exceed 0.192 in. Refer to [paragraph 13.](#);
 - (6) shall be installed under the nut and the head of protruding head fastener when fastening materials having a thickness of 0.032 in. or less at the joint, and when fastening annealed aluminium alloys or magnesium alloys;
 - (7) AN960PD (aluminium alloy, anodized) washers shall be used when faying on aluminium or magnesium alloy joint members;
 - (8) AN960D (aluminium alloy, untreated) washers shall be used when faying on aluminium alloys for electrical applications, where electrical bonding is required;
 - (9) AN960 (carbon steel, cadmium plated) washers shall be used when faying on steel alloy joint members, and on aluminium alloys if high torque must be applied to the fastener; and

- f. Les écrous pour boulons de cisaillement ne seront pas utilisés lorsque les charges qui s'exercent sont surtout en traction : dans ce cas des écrous de traction seront adoptés.

Utilisation de rondelles

18. Au montage des pièces de fixation des rondelles sont utilisées pour protéger les faces, augmenter la surface portante, et servir d'entretoises. Les rondelles seront montées conformément aux instructions ci-dessous :

- a. **Rondelles ordinaires AN960.** Le métal des rondelles devrait en général être similaire à celui des pièces à assembler, et :
- (1) elles ne seront pas utilisées dans les joints en traction fixés au moyen de boulons à haute résistance à la traction, 160 000 lb/po² et plus (par exemple NAS624);
 - (2) elles ne seront pas utilisées sous la tête de pièce de fixation affleurants;
 - (3) elles devront être disposées sous les écrous lorsque ceux-ci sont tournés pour obtenir le serrage;
 - (4) elles devront être disposées sous la tête des pièces de fixation à tête saillante lorsque celles-ci sont tournées pour obtenir le serrage;
 - (5) elles serviront d'entretoises lorsque la longueur de serrage de la pièce de fixation est trop importante, à condition toutefois de ne pas utiliser plus de trois rondelles et que l'épaisseur totale n'excède pas 0.192 po. Se reporter au [paragraphe 13.](#);
 - (6) elles seront disposées sous l'écrou et sous la tête des pièces de fixation à tête saillante lorsque l'épaisseur des pièces à assembler est égale ou inférieure à 0.032 po au droit du joint, également lorsque les pièces à assembler sont en alliage d'aluminium ou de magnésium recuit;
 - (7) des rondelles AN960PD (alliage d'aluminium anodisé) seront utilisées en affleurant des éléments de joint en alliage d'aluminium ou de magnésium;
 - (8) des rondelles AN960D (alliage d'aluminium brut) seront utilisées en affleurant des éléments en alliage d'aluminium pour des utilisations électriques nécessitant une liaison électrique;
 - (9) des rondelles AN960 (acier au carbone, cadmié) seront utilisées en affleurant des éléments de joint en acier allié, et en alliages d'aluminium lorsqu'un couple élevé doit être exercé sur la pièce de fixation; et

- (10) AN960C (corrosion-resistant steel) washers shall be used when faying on corrosion-resistant steel joint members, titanium joint members, heat-resistant alloy joint members, and on steel joint members in areas susceptible to corrosion.

- b. **MS20002 Washers (High Strength).** These steel alloy, cadmium plated washers shall be used only in tensile joints fastened with high tensile strength bolts, 160 000 psi and higher (for example, NAS624) and, when so used, shall be installed as follows:



Countersunk washers shall be installed with the countersink facing the bolt head.

- (1) a countersunk washer, MS20002C, shall be used under the bolt head of each fastener assembly;
 - (2) a plain washer, MS20002, shall be installed under the nut of each nut-bolt assembly. This requirement is in addition to the countersunk washer required under the bolt head; and
 - (3) a plain washer, in addition to the preceding requirements, may be used as needed as a filler (refer to [paragraph 18.a.\(5\)](#)), provided that, if installed on the bolt head end, it is placed between the countersunk washer and the faying surface of the assembly.
- c. **AN975 Taper Pin Washer.** These steel counterbored washers shall be used with threaded taper pins for adjustment where plain washers would distort.

Torquing Bolts

19. For information on torquing bolts or nuts, refer to [Part 7, paragraph 19](#).

Oversize Bolts

20. Oversize (salvage) bolts for repair purposes are shown in [Figures 5-14, 5-15 and 5-16](#). When a hole for a standard bolt is oversize, an oversize bolt with diameter 0.0156 or 0.0312 in. greater than the original may be installed, provided the following conditions are met:

- a. Use of oversize bolt will not affect the interchangeability of the part or assembly.

- (10) des rondelles AN960C (acier résistant à la corrosion) seront utilisées en affleurant des éléments de joint en acier résistant à la corrosion, en titane, en alliage réfractaire, et en acier ordinaire dans les zones susceptibles de corrosion.

- b. **Rondelles MS20002 (résistance élevée).** Ces rondelles en acier allié, cadmié, ne serviront que pour les joints à grande résistance à la traction réalisés avec des boulons à haute résistance à la traction, 160 000 lb/po² et plus (par exemple en NAS624); en cas d'utilisation, ces rondelles seront posées de la façon suivante :



Les rondelles fraisées seront disposées avec le fraisage tournée vers la tête du boulon.

- (1) une rondelle fraisée, MS20002C, sera intercalée sous la tête de boulon de chaque pièce de fixation;
 - (2) une rondelle ordinaire, MS20002, sera intercalée sous l'écrou de chaque ensemble boulon-écrou. Cette rondelle vient en plus de la rondelle fraisée requise sous la tête du boulon;
 - (3) une rondelle ordinaire, en plus des précédentes, peut être utilisée comme cale (se reporter au [paragraphe 18.a.\(5\)](#)), à condition que si elle est placée du côté de la tête de boulon, elle soit intercalée entre la rondelle fraisée et l'affleurement à la surface de la pièce à assembler.
- c. **Rondelles pour goupilles coniques AN975.** Ces rondelles en acier à chambrage seront utilisées avec des goupilles coniques filetées, pour ajustement, là où des rondelles plates risquent de se déformer.

Boulons pour serrage au couple

19. Pour tous renseignements sur les boulons ou les écrous pour serrage au couple, se reporter à la [partie 7, paragraphe 19](#).

Boulons surdimensionnés

20. Les boulons surdimensionnés (récupération) servant à des opérations de réparation sont représentés sur les [figures 5-14, 5-15 et 5-16](#). Lorsqu'un trou pour boulon normal est surdimensionné, on peut y monter un boulon surdimensionné mesurant 0.0156 ou 0.0312 po de plus que la diamètre d'origine sous réserve de respecter les conditions suivantes :

- a. L'utilisation de boulons surdimensionnés ne devra pas interdire l'interchangeabilité de la pièce ou de l'ensemble.

- b. New edge distance and bolt pitch are not below the minimum permissible.
- c. Bolt head will not ride on radii of bends or fillets.
- d. Bolt head (flush) will nest in dimple or countersink.
- e. Original fit for bolts is provided. If original fit is not available, refer to C-12-010-040/TR-023.

21. The following precautions shall be observed when using oversize bolts:

- a. Interchangeable parts shall not be fitted with oversize bolts. In case of excessive wear, bushings should be installed, but only if approved by the Aircraft Engineering Officer (AEO) at NDHQ.
- b. Special diameter bolts and maximum diameter salvage bolts shall not be replaced by oversize bolts without engineering authority.
- c. Salvage (oversize) bolt diameters shall be within the tolerance specified for close tolerance bolts.

Bolt Substitution

22. Because of the various types of bolts used on aerospace equipment, it is highly recommended that when bolts require replacement they be replaced with bolts of the same specification, size and/or part number. If an alternate bolt must be used, it should only be installed after due consideration has been given to the type of load which will be imposed upon it and then used only until the proper bolt can be procured and installed. The alternate bolt shall be of equivalent dimensions, material, heat-treatment value and finish as the original bolt. In some cases it will be mandatory to replace bolts with the exact type and size of bolt that was removed.

23. Where bolts for rivets substitution is permitted, bolt holes shall be drilled and reamed so as to provide an interference fit prescribed by a repair or engineering authority. Refer to [paragraph 14.d](#).

24. NAS and MS bolts normally have a higher tensile strength than AN bolts, therefore AN bolts shall not be substituted for the NAS or MS types.

- b. La nouvelle distance du bord et le nouveau pas du boulon ne devront pas tomber au-dessous du minimum admissible.
- c. La tête du boulon ne devra pas porter sur les rayons d'arrondis ou de congés.
- d. La tête du boulon (affleurant) viendra se loger dans un embrèvement ou un fraisage.
- e. L'ajustage d'origine pour les boulons sera respecté. Si l'ajustage d'origine n'est pas connu, se reporter à la C-12-010-040/TR-023.

21. Les précautions suivantes seront prises lorsqu'on utilise des boulons de surdimensionnés :

- a. Les pièces interchangeables ne devront pas être fixées au moyen de boulons surdimensionnés. En cas d'usure excessive il y aura lieu de monter des manchons, mais seulement avec l'agrément des services techniques aéronautiques à QGDN.
- b. Les boulons de diamètre spécial et les boulons de récupération ne devront pas être remplacés par des boulons surdimensionnés sans l'autorisation des services techniques.
- c. Les diamètres des boulons de récupération (surdimensionnés) devront être dans les tolérances indiquées pour les boulons à tolérance ajustée.

Remplacement de boulons

22. En raison de grand nombre de types de boulons utilisés sur le matériel aérospace, il est éminemment souhaitable, lorsque des boulons doivent être remplacés, de les remplacer par des boulons de même type, de même diamètre ou de même n° de pièce. Dans le cas où une variante doit être utilisée, elle ne devra être adoptée qu'après avoir tenu compte du type de chargement qu'elle devra subir, et elle ne servira qu'en attendant la réception et la pose du boulon convenable. Le boulon en variante devra être de même dimension et de même matériau, valeur de traitement thermique et finition que le boulon d'origine.

23. Lorsque l'adoption de boulons en lieu et place de rivets est admis, les trous de boulon seront percés et alésés de façon à donner un ajustage serré, suivant les instructions d'un service de réparation ou l'autorisation technique. Se reporter au [paragraphe 14.d](#).

24. Les boulons NAS et MS offrent habituellement une résistance à la traction plus élevée que celle des boulons AN; de ce fait il ne sera pas fait usage de boulons AN en lieu et place de boulons type NAS ou MS.

TAPER PINS (THREADED)

Description

25. Taper pins are used in joints that carry shear loads and where the absence of clearance is essential, such as in the assembly of tubular members. The AN386 threaded taper pin shown in [Figure 5-18](#) is used with an AN975 taper pin washer, and an AN320 shear nut or an MS21083 self-locking nut depending on system application.

Installation of Threaded Taper Pins

26. Removal and installation of taper pins is permissible provided the parent material is not damaged by removal operation. Assemble parts to be joined in final assembly position. Hold firmly in alignment during all drilling and reaming operations:

- a. Taper drill and ream the mating parts ensuring that the taper angle is $1^{\circ}14'$ ($\pm 0^{\circ}5'$) for pins No. 10 and No. 10A, and $1^{\circ}12'$ ($\pm 0^{\circ}5'$) for pins No. 1 through No. 9.
- b. Using a soft mallet, tap the taper pin into the prepared joint, until the pin is snug and tight. The protrusion at the large end of the pin shall be $1/8$ in. ($\pm 1/16$ in.), and at the small end, the protrusion shall be $1/32$ in. ($\pm 1/32$ in.).
- c. Assemble an AN975 series washer and a castellated nut or a self-locking nut, as prescribed. When a threaded pin is used in flight control systems, an MS17826 series nut shall be used.
- d. Secure castellated nut with cotter pin.
- e. On installation into next assembly, check that the ends of the taper pin do not interfere with surrounding parts.

Corrosion Prevention

27. During the installation of taper pins, corrosion preventive treatment shall be used to prevent dissimilar metal corrosion. Refer to [Part 1, paragraphs 9. through 15.](#)

GOUPILLES CONIQUES (FILETÉES)

Description

25. Les goupilles coniques servent dans les assemblages soumis à des efforts de cisaillement, dans les cas où une absence de jeu est essentielle, par exemple dans l'assemblage d'éléments tubulaires. La goupille conique filetée AN386 représentée à la [figure 5-18](#) est utilisée avec une rondelle pour goupille conique AN975, et avec un écrou de cisaillement AN320 ou un écrou à autofreinage MS21083 suivant l'utilisation considérée.

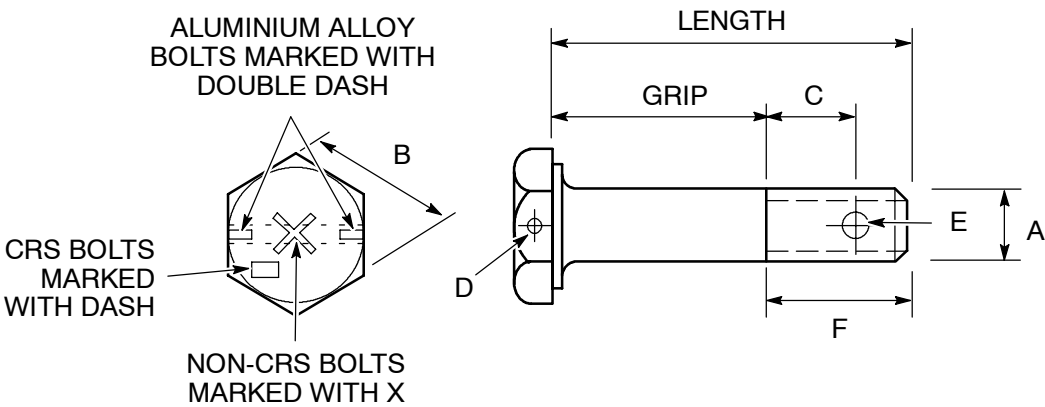
Pose des goupilles coniques filetées

26. La dépose et la pose de goupilles coniques est autorisée à condition que le métal de base ne soit pas détérioré par l'opération de dépose. Réunir les pièces qui doivent être assemblées en position définitive. Maintenir fermement l'alignement pendant l'ensemble des opérations de perçage et d'alésage :

- a. Réaliser un perçage et un alésage coniques dans les pièces appareillées en veillant à maintenir la conicité à $1^{\circ}14'$ ($\pm 0^{\circ}5'$) pour les goupilles n° 10 et n° 10A, et à $1^{\circ}12'$ ($\pm 0^{\circ}5'$) pour les goupilles n° 1 à n° 9.
- b. Enfoncer la goupille conique dans le joint préparé, au moyen d'un maillet à panne douce, de façon à obtenir ajustage serré et sans jeu. La saillie au gros bout de la goupille sera de $1/8$ po ($\pm 1/16$), et au petit bout de $1/32$ po ($\pm 1/32$).
- c. Poser sur la partie filetée une rondelle AN975 et un écrou crénelé ou un écrou à autofreinage, suivant les spécifications. Lorsqu'une goupille filetée est utilisée dans un système de commande de vol, il y aura lieu d'adopter un écrou MS17826.
- d. Fixer l'écrou crénelé au moyen d'une goupille fendue.
- e. Lors de la pose sur un autre ensemble, s'assurer que les bouts en saillie de la goupille conique ne gênent pas les pièces voisines.

Prévention contre la corrosion

27. Lors de la pose des goupilles coniques, un traitement de prévention contre la corrosion sera effectué pour éviter la corrosion galvanique se reporter à la [partie 1, paragraphes 9. à 15.](#)



PART No.

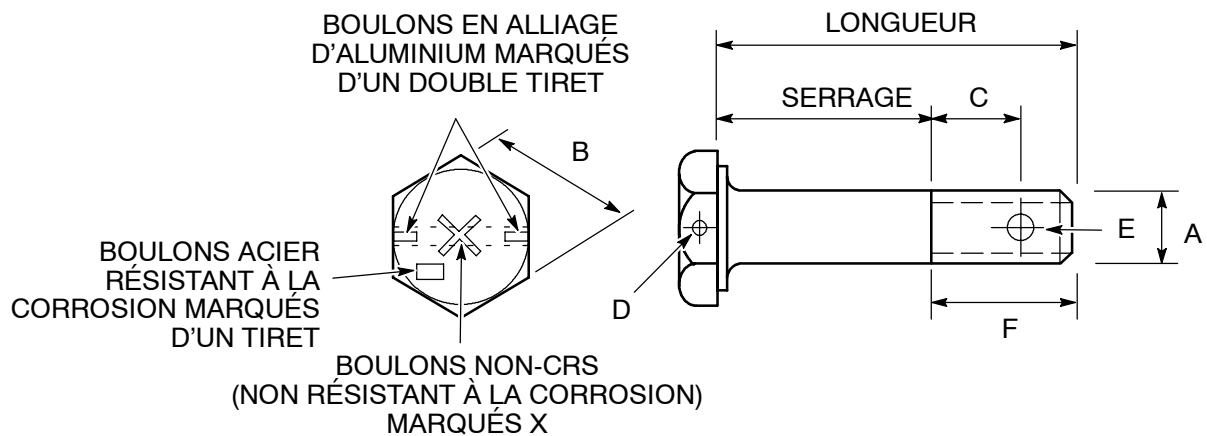
AN12	C	H	-	47	A
------	---	---	---	----	---

— EXAMPLE —

- After dash number designates undrilled bolt.
- Dash number designates grip (see [Sheets 3 through 6](#)).
- Before dash number designates drilled head and shank.
- No letter H designates drilled shank only. Dash number preceded by H and followed by A, designates drilled head only.
- C before dash number designates corrosion-resistant steel bolt. No letter C before dash number designates non-corrosion-resistant steel bolt, HT 125 000 psi.
- DD before dash number designates aluminium alloy bolt, HT 62 000 psi.
- Basic Part No.
- Finish: Non-corrosion-resistant steel bolts, cadmium plated per QQ-P4-16, Type II, Class 3.
- Corrosion-resistant steel bolts, passivated.
- Aluminium alloy bolts, anodized.

Figure 5-3 (Sheet 1 of 6) Bolt, AN3 to AN20

(français à la page 5-16)



N^o DE PIÈCE — EXEMPLE —

AN12	C	H	-	47	A
------	---	---	---	----	---

Placée après le numéro d'identification cette lettre indique l'absence de trou de goupille.

Le numéro d'identification spécifie la longueur de serrage (voir les [feuilles 3 à 6](#)).

Placée avant le numéro d'identification cette lettre indique un perçage de la tête et de la tige.

L'omission de la lettre H indique que seule la tige est percée. Un numéro d'identification précédé de H et suivi de A indique que seule la tête est percée.

Placée avant le numéro d'identification la lettre C indique que le boulon est en acier résistant à la corrosion. L'omission de la lettre C avant le numéro d'identification indique que le boulon est en acier mais pas résistant à la corrosion, TT 125 000 lb/po².

Les lettres DD placées avant le numéro d'identification indique que le boulon est en alliage d'aluminium, TT 62 000 lb/po².

N^o de pièce de base.

Finition : Les boulons en acier pas résistant à la corrosion sont cadmiés selon QQ-P4-16, type II, classe 3.

Les boulons en acier résistant à la corrosion sont passivés.

Les boulons en alliage d'aluminium sont anodisés.

Figure 5-3 (feuille 1 de 6) Boulons, AN3 à AN20

(English on page 5-15)

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread UNF-3A Filetage UNF-3A	Dimensions					
		A Dia	B	C	D +0.010 -0.000	E +0.010 -0.000	F Thread Length Longueur filitée
AN3	10-32	0.189 0.186	0.377 0.365	0.266	0.070	0.046	13/32
AN4	1/4-28	0.249 0.246	0.440 0.428	0.312	0.076	0.070	15/32
AN5	5/16-24	0.312 0.309	0.502 0.490	0.359	0.076	0.070	17/32
AN6	3/8-24	0.374 0.371	0.565 0.553	0.437	0.106	0.070	41/64
AN7	7/16-20	0.437 0.433	0.627 0.615	0.484	0.106	0.070	21/32
AN8	1/2-20	0.499 0.495	0.752 0.740	0.609	0.106	0.070	25/32
AN9	9/16-18	0.562 0.558	0.877 0.865	0.656	0.141	0.070	29/32
AN10	5/8-18	0.624 0.620	0.940 0.928	0.734	0.141	0.070	61/64
AN12	3/4-16	0.749 0.744	1.066 1.053	0.875	0.141	0.070	1-3/32
AN14	7/8-14	0.874 0.869	1.253 1.240	0.984	0.141	0.070	1-1/4
AN17	1-12	0.999 0.993	1.141 1.428	1.094	0.141	0.070	1-3/8
AN18	1-1/8-12	1.124 1.118	1.628 1.615	1.187	0.141	0.070	1-1/2
AN20	1-1/4-12	1.249 1.243	1.815 1.802	1.375	0.141	0.070	1-11/16
<div> <div> <p>Calculation of Bolt Length:</p> <p>Bolt length = Grip + thread length</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. AN6-27</p> <p>Grip = 2-5/16 (from Sheet 3)</p> <p>Bolt length = 2-5/16 + 41/64</p> <p>= 2-61/64 in.</p> </div> <div> <p>Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Longueur du boulon = serrage + longueur filetée</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce AN6-27</p> <p>Serrage = 2-5/16 (de la feuille 3)</p> <p>Longueur du boulon = 2-5/16 + 41/64</p> <p>= 2-61/64 po</p> </div> </div>							

Figure 5-3 (Sheet 2 of 6) Bolt, AN3 to AN20

Figure 5-3 (feuille 2 de 6) Boulons, AN3 à AN20

Dash No. N° d'identification	Grip Length ($\pm 1/64$) / Longueur de serrage ($\pm 1/64$)						
	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7	AN8	AN9
3	1/16	1/16					
4	1/8	1/16					
5	1/4	3/16	3/16	1/16	1/16		
6	3/8	5/16	5/16	3/16	3/16	1/16	1/16
7	1/2	7/16	7/16	5/16	5/16	3/16	1/8
10	5/8	9/16	9/16	7/16	7/16	5/16	1/4
11	3/4	11/16	11/16	9/16	9/16	7/16	3/8
12	7/8	13/16	13/16	11/16	11/16	9/16	1/2
13	1	15/16	15/16	13/16	13/16	11/16	5/8
14	1-1/8	1-1/16	1-1/16	15/16	15/16	13/16	3/4
15	1-1/4	1-3/16	1-3/16	1-1/16	1-1/16	15/16	7/8
16	1-3/8	1-5/16	1-5/16	1-3/16	1-3/16	1-1/16	1
17	1-1/2	1-7/16	1-7/16	1-5/16	1-5/16	1-3/16	1-1/8
20	1-5/8	1-9/16	1-9/16	1-7/16	1-7/16	1-5/16	1-1/4
21	1-3/4	1-11/16	1-11/16	1-9/16	1-9/16	1-7/16	1-3/8
22	1-7/8	1-13/16	1-13/16	1-11/16	1-11/16	1-9/16	1-1/2
23	2	1-15/16	1-15/16	1-13/16	1-13/16	1-11/16	1-5/8
24	2-1/8	2-1/16	2-1/16	1-15/16	1-15/16	1-13/16	1-3/4
25	2-1/4	2-3/16	2-3/16	2-1/16	2-1/16	1-15/16	1-7/8
26	2-3/8	2-5/16	2-5/16	2-3/16	2-3/16	2-1/16	2
27	2-1/2	2-7/16	2-7/16	2-5/16	2-5/16	2-3/16	2-1/8
30	2-5/8	2-9/16	2-9/16	2-7/16	2-7/16	2-5/16	2-1/4
31	2-3/4	2-11/16	2-11/16	2-9/16	2-9/16	2-7/16	2-3/8
32	2-7/8	2-13/16	2-13/16	2-11/16	2-11/16	2-9/16	2-1/2
33	3	2-15/16	2-15/16	2-13/16	2-13/16	2-11/16	2-5/8
34	3-1/8	3-1/16	3-1/16	2-15/16	2-15/16	2-13/16	2-3/4
35	3-1/4	3-3/16	3-3/16	3-1/16	3-1/16	2-15/16	2-7/8
36	3-3/8	3-5/16	3-5/16	3-3/16	3-3/16	3-1/16	3
37	3-1/2	3-7/16	3-7/16	3-5/16	3-5/16	3-3/16	3-1/8
40	3-5/8	3-9/16	3-9/16	3-7/16	3-7/16	3-5/16	3-1/4
41	3-3/4	3-11/16	3-11/16	3-9/16	3-9/16	3-7/16	3-3/8
42	3-7/8	3-13/16	3-13/16	3-11/16	3-11/16	3-9/16	3-1/2
43	4	3-15/16	3-15/16	3-13/16	3-13/16	3-11/16	3-5/8
44	4-1/8	4-1/16	4-1/16	3-15/16	3-15/16	3-13/16	3-3/4
45	4-1/4	4-3/16	4-3/16	4-1/16	4-1/16	3-15/16	3-7/8
46	4-3/8	4-5/16	4-5/16	4-3/16	4-3/16	4-1/16	4
47	4-1/2	4-7/16	4-7/16	4-5/16	4-5/16	4-3/16	4-1/8
50	4-5/8	4-9/16	4-9/16	4-7/16	4-7/16	4-5/16	4-1/4
51	4-3/4	4-11/16	4-11/16	4-9/16	4-9/16	4-7/16	4-3/8
52	4-7/8	4-13/16	4-13/16	4-11/16	4-11/16	4-9/16	4-1/2

Figure 5-3 (Sheet 3 of 6) Bolt, AN3 to AN20

Figure 5-3 (feuille 3 de 6) Boulons, AN3 à AN20

Dash No. N° d'identification	Grip Length ($\pm 1/64$) / Longueur de serrage ($\pm 1/64$)						
	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7	AN8	AN9
53	5	4-15/16	4-15/16	4-13/16	4-13/16	4-11/16	4-5/8
54	5-1/8	5-1/16	5-1/16	4-15/16	4-15/16	4-13/16	4-3/4
55	5-1/4	5-3/16	5-3/16	5-1/16	5-1/16	4-15/16	4-7/8
56	5-3/8	5-5/16	5-5/16	5-3/16	5-3/16	5-1/16	5
57	5-1/2	5-7/16	5-7/16	5-5/16	5-5/16	5-3/16	5-1/8
60	5-5/8	5-9/16	5-9/16	5-7/16	5-7/16	5-5/16	5-1/4
61	5-3/4	5-11/16	5-11/16	5-9/16	5-9/16	5-7/16	5-3/8
62	5-7/8	5-13/16	5-13/16	5-11/16	5-11/16	5-9/16	5-1/2
63	6	5-15/16	5-15/16	5-13/16	5-13/16	5-11/16	5-5/8
64	6-1/8	6-1/16	6-1/16	5-15/16	5-15/16	5-13/16	5-3/4
65	6-1/4	6-3/16	6-3/16	6-1/16	6-1/16	5-15/16	5-7/8
66	6-3/8	6-5/16	6-5/16	6-3/16	6-3/16	6-1/16	6
67	6-1/2	6-7/16	6-7/16	6-5/16	6-5/16	6-3/16	6-1/8
70	6-5/8	6-9/16	6-9/16	6-7/16	6-7/16	6-5/16	6-1/4
71	6-3/4	6-11/16	6-11/16	6-9/16	6-9/16	6-7/16	6-3/8
72	6-7/8	6-13/16	6-13/16	6-11/16	6-11/16	6-9/16	6-1/2
73	7	6-15/16	6-15/16	6-13/16	6-13/16	6-11/16	6-5/8
74	7-1/8	7-1/16	7-1/16	6-15/16	6-15/16	6-13/16	6-3/4
75	7-1/4	7-3/16	7-3/16	7-1/16	7-1/16	6-15/16	6-7/8
76	7-3/8	7-5/16	7-5/16	7-3/16	7-3/16	7-1/16	7
77	7-1/2	7-7/16	7-7/16	7-5/16	7-5/16	7-3/16	7-1/8
80	7-5/8	7-9/16	7-9/16	7-7/16	7-7/16	7-5/16	7-1/4
81			7-11/16			7-7/16	
82						7-9/16	
83						7-11/16	
84						7-13/16	
85						7-15/16	
86						8-1/16	
87						8-3/16	

Figure 5-3 (Sheet 4 of 6) Bolt, AN3 to AN20
Figure 5-3 (feuille 4 de 6) Boulons, AN3 à AN20

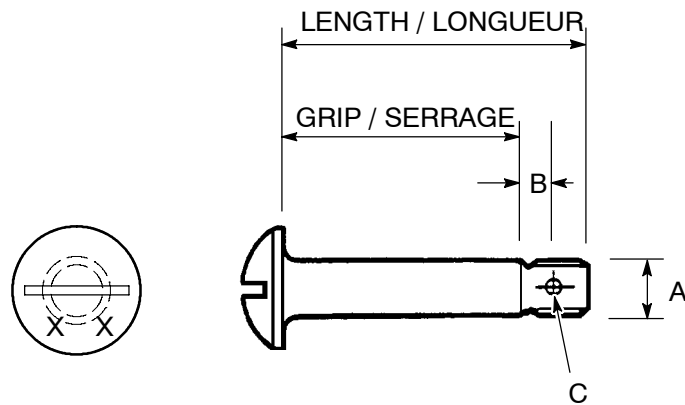
Dash No. N° d'identification	Grip Length ($\pm 1/64$) / Longueur de serrage ($\pm 1/64$)					
	AN10	AN12	AN14	AN16	AN18	AN20
7	1/16					
10	3/16	1/16				
11	5/16	3/16	1/16			
12	7/16	5/16	3/16	1/8		
13	9/16	7/16	5/16	1/4	1/16	
14	11/16	9/16	7/16	3/8	3/16	
15	13/16	11/16	9/16	1/2	5/16	1/8
16	15/16	13/16	11/16	5/8	7/16	1/4
17	1-1/16	15/16	13/16	3/4	9/16	3/8
20	1-3/16	1-1/16	15/16	7/8	11/16	1/2
21	1-5/16	1-3/16	1-1/16	1	13/16	5/8
22	1-7/16	1-5/16	1-3/16	1-1/8	15/16	3/4
23	1-9/16	1-7/16	1-5/16	1-1/4	1-1/16	7/8
24	1-11/16	1-9/16	1-7/16	1-3/8	1-3/16	1
25	1-13/16	1-11/16	1-9/16	1-1/2	1-5/16	1-1/8
26	1-15/16	1-13/16	1-11/16	1-5/8	1-7/16	1-1/4
27	2-1/16	1-15/16	1-13/16	1-3/4	1-9/16	1-3/8
30	2-3/16	2-1/16	1-15/16	1-7/8	1-11/16	1-1/2
31	2-5/16	2-3/16	2-1/16	2	1-13/16	1-5/8
32	2-7/16	2-5/16	2-3/16	2-1/8	1-15/16	1-3/4
33	2-9/16	2-7/16	2-5/16	2-1/4	2-1/16	1-7/8
34	2-11/16	2-9/16	2-7/16	2-3/8	2-3/16	2
35	2-13/16	2-11/16	2-9/16	2-1/2	2-5/16	2-1/8
36	2-15/16	2-13/16	2-11/16	2-5/8	2-7/16	2-1/4
37	3-1/16	2-15/16	2-13/16	2-3/4	2-9/16	2-3/8
40	3-3/16	3-1/16	2-15/16	2-7/8	2-11/16	2-1/2
41	3-5/16	3-3/16	3-1/16	3	2-13/16	2-5/8
42	3-7/16	3-5/16	3-3/16	3-1/8	2-15/16	2-3/4
43	3-9/16	3-7/16	3-5/16	3-1/4	3-1/6	2-7/8
44	3-11/16	3-9/16	3-7/16	3-3/8	3-3/16	3
45	3-13/16	3-11/16	3-9/16	3-1/2	3-5/16	3-1/8

Figure 5-3 (Sheet 5 of 6) Bolt, AN3 to AN20

Figure 5-3 (feuille 5 de 6) Boulons, AN3 à AN20

Dash No. N° d'identification	Grip Length (± 1/64) / Longueur de serrage (± 1/64)					
	AN10	AN12	AN14	AN16	AN18	AN20
46	3-15/16	3-13/16	3-11/16	3-5/8	3-7/16	3-1/4
47	4-1/16	3-15/16	3-13/16	3-3/4	3-9/16	3-3/8
50	4-3/16	4-1/16	3-15/16	3-7/8	3-11/16	3-1/2
51	4-5/16	4-3/16	4-1/16	4	3-13/16	3-5/8
52	4-7/16	4-5/16	4-3/16	4-1/8	3-15/16	3-3/4
53	4-9/16	4-7/16	4-5/16	4-1/4	4-1/16	3-7/8
54	4-11/16	4-9/16	4-7/16	4-3/8	4-3/16	4
55	4-13/16	4-11/16	4-9/16	4-1/2	4-5/16	4-1/8
56	4-15/16	4-13/16	4-11/16	4-5/8	4-7/16	4-1/4
57	5-1/16	4-15/16	4-13/16	4-3/4	4-9/16	4-3/8
60	5-3/16	5-1/16	4-15/16	4-7/8	4-11/16	4-1/2
61	5-5/16	5-3/16	5-1/16	5	4-13/16	4-5/8
62	5-7/16	5-5/16	5-3/16	5-1/8	4-15/16	4-3/4
63	5-9/16	5-7/16	5-5/16	5-1/4	5-1/16	4-7/8
64	5-11/16	5-9/16	5-7/16	5-3/8	5-3/16	5
65	5-13/16	5-11/16	5-9/16	5-1/2	5-5/16	5-1/8
66	5-15/16	5-13/16	5-11/16	5-5/8	5-7/16	5-1/4
67	6-1/16	5-15/16	5-13/16	5-3/4	5-9/16	5-3/8
70	6-3/16	6-1/16	5-15/16	5-7/8	5-11/16	5-1/2
71	6-5/16	6-3/16	6-1/16	6	5-13/16	5-5/8
72	6-7/16	6-5/16	6-3/16	6-1/8	5-15/16	5-3/4
73	6-9/16	6-7/16	6-5/16	6-1/4	6-1/16	5-7/8
74	6-11/16	6-9/16	6-7/16	6-3/8	6-3/16	6
75	6-13/16	6-11/16	6-9/16	6-1/2	6-5/16	6-1/8
76	6-15/16	6-13/16	6-11/16	6-5/8	6-7/16	6-1/4
77	7-1/16	6-15/16	6-13/16	6-3/4	6-9/16	6-3/8
80	7-3/16	7-1/16	6-15/16	6-7/8	6-11/16	6-1/2
81				7	6-13/16	6-5/8
82				7-1/8		

Figure 5-3 (Sheet 6 of 6) Bolt, AN3 to AN20
Figure 5-3 (feuille 6 de 6) Boulons, AN3 à AN20



PART NO. / N° DE PIÈCE

AN24	-14	A
------	-----	---

— EXAMPLE / EXEMPLE —

After dash number designates undrilled bolt. No letter designates drilled shank.

Placée après le numéro d'identification, cette lettre indique l'absence de trou de goupille. L'omission de la lettre indique le perçage de la tige.

Dash number designates grip (see [Sheets 3](#) and [4](#)).

Le numéro d'identification spécifie la longueur de serrage (se reporter aux [feuilles 3](#) et [4](#)).

Basic Part No.: Bolt 1/4-28 UNF-3A.

N° de pièce de base : boulon 1/4-28 UNF-3A.

Material : Alloy steel, HT 125 000 psi;
cadmium plated per QQ-P-416,
Type II, Class 3.

Matériau : Acier allié, TT 125 000 lb/po²,
cadmié selon QQ-P-416
type II, classe 3.

Figure 5-4 (Sheet 1 of 4) Bolt, Clevis, AN21 to AN37
Figure 5-4 (feuille 1 de 4) Boulon de chape, AN21 à AN37

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNF-3A	Thread Length Longueur filetée	Dimensions		
			A +0.000 -0.002	B	C +0.010 -0.000
AN21	6-40	9/32	0.136	0.156	0.038
AN22	8-36	9/32	0.162	0.156	0.070
AN23	10-32	11/32	0.186	0.187	0.070
AN24	1/4-28	11/32	0.248	0.187	0.076
AN25	5/16-24	23/64	0.311	0.187	0.076
AN26	3/8-24	23/64	0.373	0.219	0.106
AN27	7/16-20	27/64	0.436	0.219	0.106
AN28	1/2-20	27/64	0.497	0.250	0.106
AN29	9/16-18	1/2	0.560	0.312	0.141
AN30	5/8-18	1/2	0.622	0.312	0.141
AN32	3/4-16	9/16	0.747	0.375	0.141
AN34	7/8-14	41/64	0.871	0.437	0.141
AN37	1/12	45/64	0.996	0.500	0.141

Calculation of Bolt Length:

Bolt Length = Grip + Thread Length

— EXAMPLE —

Part No. AN26-19

Grip = 7/8 (from Sheet 3)


Bolt Length = 7/8 + 23/64

 = 1-15/64 in.

Calcul de la longueur du boulon :

Longueur du boulon = serrage + longueur filetée

— EXEMPLE —

N° de pièce AN26-19 

Serrage = 7/8 (de la feuille 3)

Longueur du boulon = 7/8 + 23/64

 = 1-15/64 po

Figure 5-4 (Sheet 2 of 4) Bolt, Clevis, AN21 to AN37
Figure 5-4 (feuille 2 de 4) Boulon de chape, AN21 à AN37

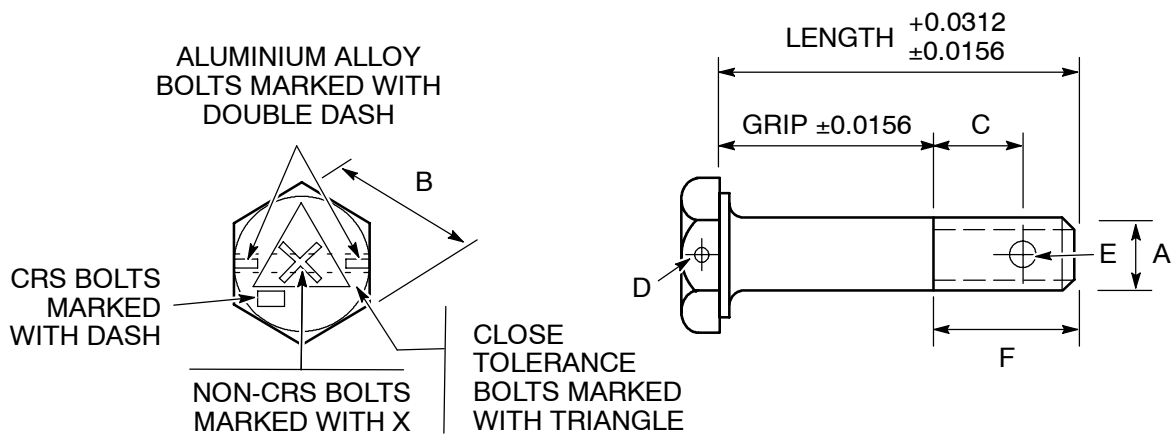
Dash No. N° d'identification	Grip Length / Longueur de serrage							
	AN21 AN22	AN23 AN24	AN25 AN26	AN27 AN28	AN29 AN30	AN32	AN34	AN37
5	1/16							
6	1/8							
7	3/16							
8	1/4	3/16						
9	5/16	1/4	1/4					
10	3/8	5/16	5/16					
11	7/16	3/8	3/8					
12	1/2	7/16	7/16	3/8				
13	9/16	1/2	1/2	7/16				
14	5/8	9/16	9/16	1/2	7/16			
15	11/16	5/8	5/8	9/16	1/2			
16	3/4	11/16	11/16	5/8	9/16	1/2		
17	13/16	3/4	3/4	11/16	5/8	9/16		
18	7/8	13/16	13/16	3/4	11/16	5/8	9/16	
19	15/16	7/8	7/8	13/16	3/4	11/16	5/8	
20	1	15/16	15/16	7/8	13/16	3/4	11/16	5/8
21	1-1/16	1	1	15/16	7/8	13/16	3/4	11/16
22	1-1/8	1-1/16	1-1/16	1	15/16	7/8	13/16	3/4
23	1-3/16	1-1/8	1-1/8	1-1/16	1	15/16	7/8	13/16
24	1-1/4	1-3/16	1-3/16	1-1/8	1-1/16	1	15/16	7/8
25	1-5/16	1-1/4	1-1/4	1-3/16	1-1/8	1-1/16	1	15/16
26	1-3/8	1-5/16	1-5/16	1-1/4	1-3/16	1-1/8	1-1/16	1
27	1-7/16	1-3/8	1-3/8	1-5/16	1-1/4	1-3/16	1-1/8	1-1/16
28	1-1/2	1-7/16	1-7/16	1-3/8	1-5/16	1-1/4	1-3/16	1-1/8
29	1-9/16	1-1/2	1-1/2	1-7/16	1-3/8	1-5/16	1-1/4	1-3/16
30	1-5/8	1-9/16	1-9/16	1-1/2	1-7/16	1-3/8	1-5/16	1-1/4
31	1-11/16	1-5/8	1-5/8	1-9/16	1-1/2	1-7/16	1-3/8	1-5/16
32	1-3/4	1-11/16	1-11/16	1-5/8	1-9/16	1-1/2	1-7/16	1-3/8
34		1-13/16	1-13/16	1-3/4	1-11/16	1-5/8	1-9/16	1-1/2
36		1-15/16	1-15/16	1-7/8	1-13/16	1-3/4	1-11/16 1	1-5/8
38		2-1/16	2-1/16	2	1-15/16	1-7/8	1-13/16	1-3/4
40		2-3/16	2-3/16	2-1/8	2-1/16	2	1-15/16	1-7/8
42		2-5/16	2-5/16	2-1/4	2-3/16	2-1/8	2-1/16	2
44		2-7/16	2-7/16	2-3/8	2-5/16	2-1/4	2-3/16	2-1/8
46		2-9/16	2-9/16	2-1/2	2-7/16	2-3/8	2-5/16	2-1/4
48		2-11/16	2-11/16	2-5/8	2-9/16	2-1/2	2-7/16	2-3/8
50		2-13/16	2-13/16	2-3/4	2-11/16	2-5/8	2-9/16	2-1/2
52		2-15/16	2-15/16	2-7/8	2-13/16	2-3/4	2-11/16	2-5/8
54		3-1/16	3-1/16	3	2-15/16	2-7/8	2-13/16	2-3/4
56		3-3/16	3-3/16	3-1/8	3-1/16	3	2-15/16	2-7/8

Figure 5-4 (Sheet 3 of 4) Bolt, Clevis, AN21 to AN37

Figure 5-4 (feuille 3 de 4) Boulon de chape, AN21 à AN37

Dash No. N° d'identification	Grip Length / Longueur de serrage							
	AN21 AN22	AN23 AN24	AN25 AN26	AN27 AN28	AN29 AN30	AN32	AN34	AN37
58		3-5/16	3-5/16	3-1/4	3-3/16	3-1/8	3-1/16	3
60		3-7/16	3-7/16	3-3/8	3-5/16	3-1/4	3-3/16	3-1/8
62		3-9/16	3-9/16	3-1/2	3-7/16	3-3/8	3-5/16	3-1/4
64		3-11/16	3-11/16	3-5/8	3-9/16	3-1/2	3-7/16	3-3/8
66		3-13/16		3-3/4	3-11/16	3-5/8	3-9/16	3-1/2
68		3-15/16		3-7/8	3-13/16	3-3/4	3-11/16	3-5/8
70		4-1/16		4	3-15/16	3-7/8	3-13/16	3-3/4
72		4-3/16		4-1/8	4-1/16	4	3-15/16	3-7/8
74				4-1/4	4-3/16	4-1/8	4-1/16	4
76				4-3/8	4-5/16	4-1/4	4-3/16	4-1/8
78				4-1/2	4-7/16	4-3/8	4-5/16	4-1/4
80				4-5/8	4-9/16	4-1/2	4-7/16	4-3/8
82				4-3/4		4-5/8	4-9/16	4-1/2
84				4-7/8		4-3/4	4-11/16	4-5/8
86				5		4-7/8	4-13/16	4-3/4
88				5-1/8		5	4-15/16	4-7/8
90				5-1/4		5-1/8	5-1/16	5
92				5-3/8		5-1/4	5-3/16	5-1/8
94						5-3/8	5-5/16	5-1/4
96							5-7/16	5-3/8
98							5-9/16	5-1/2
100							5-11/16	5-5/8
102							5-13/16	5-3/4
104							5-15/16	5-7/8
106							6-1/16	6
108							6-3/16	6-1/8
110								6-1/4
112								6-3/8

Figure 5-4 (Sheet 4 of 4) Bolt, Clevis, AN21 to AN37
Figure 5-4 (feuille 4 de 4) Boulon de chape, AN21 à AN37



PART No.				
AN176	C	H	- 47	A

— EXAMPLE —

After dash number designates undrilled bolt.

Dash number designates grip
(see [Sheets 3 through 6](#)).

Before dash number designates drilled head and shank.

No letter H designates drilled shank only. Dash number preceded by H and followed by A, designates drilled head only.

Before dash number designates corrosion-resistant steel bolt, HT 125 000 psi.

No letter C before dash number designates non-corrosion-resistant steel bolt, HT 125 000 psi.

DD before dash number designates aluminium alloy bolt, HT 62 000 psi.

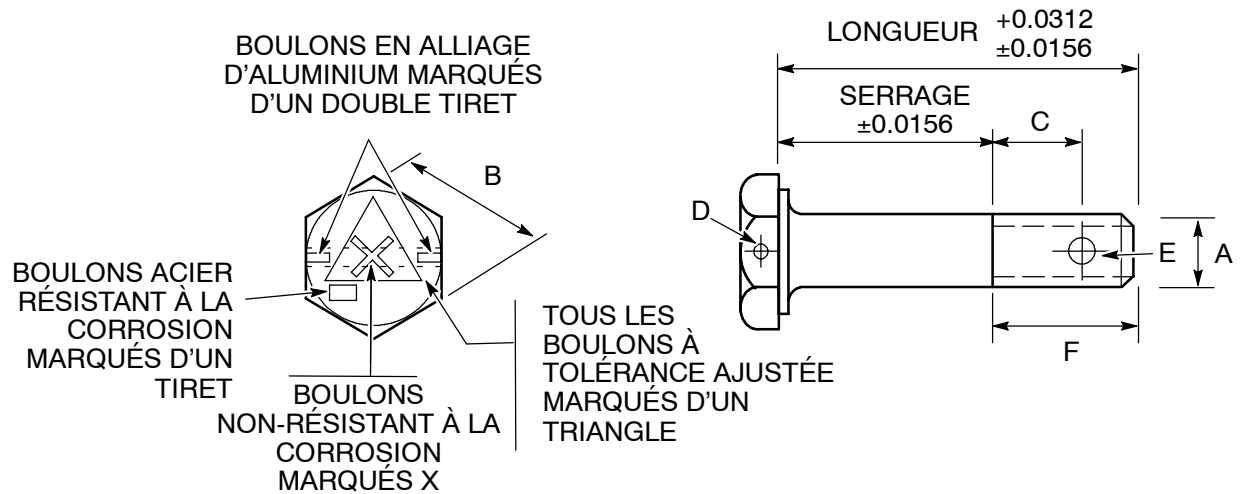
Basic Part No.

Finish: Non-corrosion-resistant steel bolts, cadmium plated per QQ-P4-16, Type II, Class 3.

Corrosion-resistant steel bolts, passivated.

Aluminium alloy bolts, anodized.

Figure 5-5 (Sheet 1 of 6) Bolt, Close Tolerance, AN173 to AN185
(français à la page 5-27)



N° DE PIÈCE

— EXEMPLE —

AN176	C	H	- 47	A
-------	---	---	------	---

Placée après le numéro d'identification cette lettre indique l'absence de trou de goupille.

Le numéro d'identification spécifie la longueur de serrage (voir les [feuilles 3 à 6](#)).

Placée avant le numéro d'identification cette lettre indique un perçage de la tête et de la tige.

L'omission de la lettre H indique que seule la tige est percée. Un numéro d'identification précédé de H et suivi de A indique que seule la tête est percée.

Placée avant le numéro d'identification, la lettre C indique que le boulon est en acier résistant à la corrosion, TT 125 000 lb/po².

Les lettres DD placées avant le numéro d'identification indique que le boulon est en alliage d'aluminium, TT 62 000 lb/po².

N° de pièce de base.

Finition : Les boulons en acier non résistant à la corrosion sont cadmiés selon QQ-P-416, type II, classe 3.

Les boulons en acier résistant à la corrosion sont passivés.

Les boulons en alliage d'aluminium sont anodisés

Figure 5-5 (feuille 1 de 6) Boulons à tolérance ajustée, AN173 à AN185

(English on page 5-26)


Basic Part No. N° de pièce de base	*Thread UNF-3A *Filetage UNF-3A	Dimensions					
		A	B	C	D +0.010 -0.000	 E +0.010 -0.000	F Thread Length Longueur filetée
AN173	10-32	0.1894 0.1889	0.377 0.365	0.266	0.046	0.070	13/32
AN174	1/4-28	0.2492 0.2487	0.440 0.428	0.312	0.046	0.076	15/32
AN175	5/16-24	0.3117 0.3112	0.502 0.490	0.359	0.070	0.076	17/32
AN176	3/8-24	0.3742 0.3737	0.565 0.553	0.437	0.070	0.106	41/64
AN177	7/16-20	0.4367 0.4362	0.627 0.615	0.484	0.070	0.106	21/32
AN178	1/2-20	0.4991 0.4986	0.752 0.740	0.609	0.070	0.106	25/32
AN179	9/16-18	0.5616 0.5611	0.877 0.865	0.656	0.070	0.141	29/32
AN180	5/8-18	0.6240 0.6234	0.940 0.928	0.734	0.070	0.141	61/64
AN182	3/4-16	0.7488 0.7481	1.066 1.053	0.875	0.070	0.141	1-3/32
AN184	7/8-18	0.8737 0.8729	1.253 1.240	0.984	0.070	0.141	1-1/4
AN185	1-12	0.9985 0.9975	1.441 1.428	1.094	0.070	0.141	1-3/8
<div> <div> <p>*For NAS173, thread is NF-3A. Calculation of Bolt Length:</p> <p>Bolt length = Grip + thread length</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. AN174-15</p> <p>Grip = 1-3/16 (from Sheet 3)</p> <p>Bolt length = 1-3/16 + 15/32</p> <p> = 1-21/32 in.</p> </div> <div> <p>*Pour NAS173, le filet est NF-3A. Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Longueur du boulon = serrage + longueur filetée</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce AN174-15</p> <p>Serrage = 1-3/16 (de la feuille 3)</p> <p>Longueur du boulon = 1-3/16 + 15/32</p> <p> = 1-21/32 po</p> </div> </div>							

Figure 5-5 (Sheet 2 of 6) Bolt, Close Tolerance, AN173 to AN185

Figure 5-5 (feuille 2 de 6) Boulons à tolérance ajustée, AN173 à AN185

Dash No. N° d'identification	Grip Length ($\pm 1/64$) / Longueur de serrage ($\pm 1/64$)				
	AN173	AN174	AN175	AN176	AN177
3	1/16	1/16			
4	1/8	1/16	1/16		
5	1/4	3/16	3/16	1/16	1/16
6	3/8	5/16	5/16	3/16	3/16
7	1/2	7/16	7/16	5/16	5/16
10	5/8	9/16	9/16	7/16	7/16
11	3/4	11/16	11/16	9/16	9/16
12	7/8	13/16	13/16	11/16	11/16
13	1	15/16	15/16	13/16	13/16
14	1-1/8	1-1/16	1-1/16	15/16	15/16
15	1-1/4	1-3/16	1-3/16	1-1/16	1-1/16
16	1-3/8	1-5/16	1-5/16	1-3/16	1-3/16
17	1-1/2	1-7/16	1-7/16	1-5/16	1-5/16
20	1-5/8	1-9/16	1-9/16	1-7/16	1-7/16
21	1-3/4	1-11/16	1-11/16	1-9/16	1-9/16
22	1-7/8	1-13/16	1-13/16	1-11/16	1-11/16
23	2	1-15/16	1-15/16	1-13/16	1-13/16
24	2-1/8	2-1/16	2-1/16	1-15/16	1-15/16
25	2-1/4	2-3/16	2-3/16	2-1/16	2-1/16
26	2-3/8	2-5/16	2-5/16	2-3/16	2-3/16
27	2-1/2	2-7/16	2-7/16	2-5/16	2-5/16
30	2-5/8	2-9/16	2-9/16	2-7/16	2-7/16
31	2-3/4	2-11/16	2-11/16	2-9/16	2-9/16
32	2-7/8	2-13/16	2-13/16	2-11/16	2-11/16
33	3	2-15/16	2-15/16	2-13/16	2-13/16
34	3-1/8	3-1/16	3-1/16	2-15/16	2-15/16
35	3-1/4	3-3/16	3-3/16	3-1/16	3-1/16
36	3-3/8	3-5/16	3-5/16	3-3/16	3-3/16
37	3-1/2	3-7/16	3-7/16	3-5/16	3-5/16
40	3-5/8	3-9/16	3-9/16	3-7/16	3-7/16
41	3-3/4	3-11/16	3-11/16	3-9/16	3-9/16
42	3-7/8	3-13/16	3-13/16	3-11/16	3-11/16
43	4	3-15/16	3-15/16	3-13/16	3-13/16
44	4-1/8	4-1/16	4-1/16	3-15/16	3-15/16
45	4-1/4	4-3/16	4-3/16	4-1/16	4-1/16
46	4-3/8	4-5/16	4-5/16	4-3/16	4-3/16

Figure 5-5 (Sheet 3 of 6) Bolt, Close Tolerance, AN173 to AN185

Figure 5-5 (feuille 3 de 6) Boulons à tolérance ajustée, AN173 à AN185

Dash No. N° d'identification	Grip Length ($\pm 1/64$) / Longueur de serrage ($\pm 1/64$)				
	AN173	AN174	AN175	AN176	AN177
47	4-1/2	4-7/16	4-7/16	4-5/16	4-5/16
50	4-5/8	4-9/16	4-9/16	4-7/16	4-7/16
51	4-3/4	4-11/16	4-11/16	4-9/16	4-9/16
52	4-7/8	4-13/16	4-13/16	4-11/16	4-11/16
53	5	4-15/16	4-15/16	4-13/16	4-13/16
54	5-1/8	5-1/16	5-1/16	4-15/16	4-15/16
55	5-1/4	5-3/16	5-3/16	5-1/16	5-1/16
56	5-3/8	5-5/16	5-5/16	5-3/16	5-3/16
57	5-1/2	5-7/16	5-7/16	5-5/16	5-5/16
60	5-5/8	5-9/16	5-9/16	5-7/16	5-7/16
61	5-3/4	5-11/16	5-11/16	5-9/16	5-9/16
62	5-7/8	5-13/16	5-13/16	5-11/16	5-11/16
63	6	5-15/16	5-15/16	5-13/16	5-13/16
64	6-1/8	6-1/16	6-1/16	5-15/16	5-15/16
65	6-1/4	6-3/16	6-3/16	6-1/16	6-1/16
66	6-3/8	6-5/16	6-5/16	6-3/16	6-3/16
67	6-1/2	6-7/16	6-7/16	6-5/16	6-5/16
70	6-5/8	6-9/16	6-9/16	6-7/16	6-7/16
71	6-3/4	6-11/16	6-11/16	6-9/16	6-9/16
72	6-7/8	6-13/16	6-13/16	6-11/16	6-11/16
73	7	6-15/16	6-15/16	6-13/16	6-13/16
74	7-1/8	7-1/16	7-1/16	6-15/16	6-15/16
75	7-1/4	7-3/16	7-3/16	7-1/16	7-1/16
76	7-3/8	7-5/16	7-5/16	7-3/16	7-3/16
77	7-1/2	7-7/16	7-7/16	7-5/16	7-5/16
80	7-5/8	7-9/16	7-9/16	7-7/16	7-7/16
81			7-11/16		
85				8-1/16	

Figure 5-5 (Sheet 4 of 6) Bolt, Close Tolerance, AN173 to AN185

Figure 5-5 (feuille 4 de 6) Boulons à tolérance ajustée, AN173 à AN185

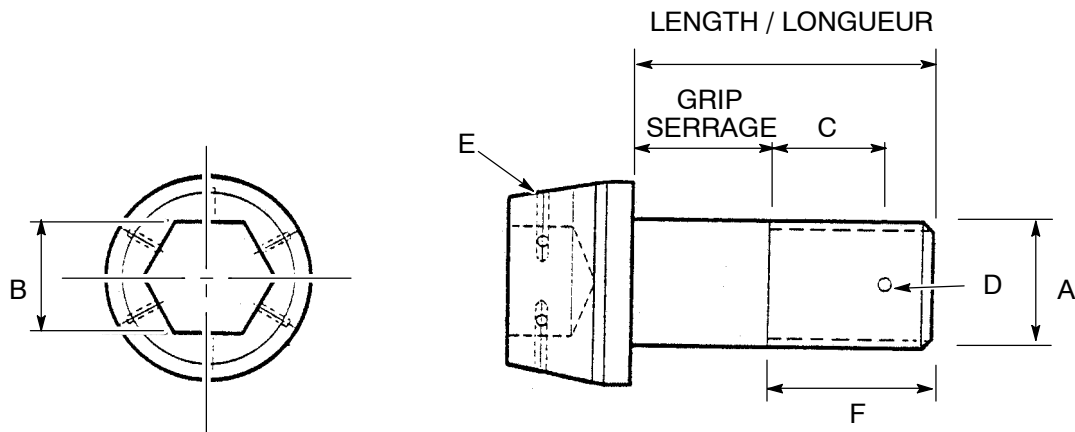
Dash No. N° d'identification	Grip Length ($\pm 1/64$) / Longueur de serrage ($\pm 1/64$)					
	AN178	AN179	AN180	AN182	AN184	AN185
6	1/16	1/16				
7	3/16	1/8	1/16			
10	5/16	1/4	3/16	1/16		
11	7/16	3/8	5/16	3/16	1/16	
12	9/16	1/2	7/16	5/16	3/16	1/8
13	11/16	5/8	9/16	7/16	5/16	1/4
14	13/16	3/4	11/16	9/16	7/16	3/8
15	15/16	7/8	13/16	11/16	9/16	1/2
16	1-1/16	1	15/16	13/16	11/16	5/8
17	1-3/16	1-1/8	1-1/16	15/16	13/16	3/4
20	1-5/16	1-1/4	1-3/16	1-1/16	15/16	7/8
21	1-7/16	1-3/8	1-5/16	1-3/16	1-1/16	1
22	1-9/16	1-1/2	1-7/16	1-5/16	1-3/16	1-1/8
23	1-11/16	1-5/8	1-9/16	1-7/16	1-5/16	1-1/4
24	1-13/16	1-3/4	1-11/16	1-9/16	1-7/16	1-3/8
25	1-15/16	1-7/8	1-13/16	1-11/16	1-9/16	1-1/2
26	2-1/16	2	1-15/16	1-13/16	1-11/16	1-5/8
27	2-3/16	2-1/8	2-1/16	1-15/16	1-13/16	1-3/4
30	2-5/16	2-1/4	2-3/16	2-1/16	1-15/16	1-7/8
31	2-7/16	2-3/8	2-5/16	2-3/16	2-1/16	2
32	2-9/16	2-1/2	2-7/16	2-5/16	2-3/16	2-1/8
33	2-11/16	2-5/8	2-9/16	2-7/16	2-5/16	2-1/4
34	2-13/16	2-3/4	2-11/16	2-9/16	2-7/16	2-3/8
35	2-15/16	2-7/8	2-13/16	2-11/16	2-9/16	2-1/2
36	3-1/16	3	2-15/16	2-13/16	2-11/16	2-5/8
37	3-3/16	3-1/8	3-1/16	2-15/16	2-13/16	2-3/4
40	3-5/16	3-1/4	3-3/16	3-1/16	2-15/16	2-7/8
41	3-7/16	3-3/8	3-5/16	3-3/16	3-1/16	3
42	3-9/16	3-1/2	3-7/16	3-5/16	3-3/16	3-1/8
43	3-11/16	3-5/8	3-9/16	3-7/16	3-5/16	3-1/4
44	3-13/16	3-3/4	3-11/16	3-9/16	3-7/16	3-3/8
45	3-15/16	3-7/8	3-13/16	3-11/16	3-9/16	3-1/2
46	4-1/16	4	3-15/16	3-13/16	3-11/16	3-5/8

Figure 5-5 (Sheet 5 of 6) Bolt, Close Tolerance, AN173 to AN185

Figure 5-5 (feuille 5 de 6) Boulons à tolérance ajustée, AN173 à AN185

Dash No. N° d'identification	Grip Length ($\pm 1/64$) / Longueur de serrage ($\pm 1/64$)					
	AN178	AN179	AN180	AN182	AN184	AN185
47	4-3/16	4-1/8	4-1/16	3-15/16	3-13/16	3-3/4
50	4-5/16	4-1/4	4-3/16	4-1/16	3-15/16	3-7/8
51	4-7/16	4-3/8	4-5/16	4-3/16	4-1/16	4
52	4-9/16	4-1/2	4-7/16	4-5/16	4-3/16	4-1/8
53	4-11/16	4-5/8	4-9/16	4-7/16	4-5/16	4-1/4
54	4-13/16	4-3/4	4-11/16	4-9/16	4-7/16	4-3/8
55	4-15/16	4-7/8	4-13/16	4-11/16	4-9/16	4-1/2
56	5-1/16	5	4-15/16	4-13/16	4-11/16	4-5/8
57	5-3/16	5-1/8	5-1/16	4-15/16	4-13/16	4-3/4
60	5-5/16	5-1/4	5-3/16	5-1/16	4-15/16	4-7/8
61	5-7/16	5-3/8	5-5/16	5-3/16	5-1/16	5
62	5-9/16	5-1/2	5-7/16	5-5/16	5-3/16	5-1/8
63	5-11/16	5-5/8	5-9/16	5-7/16	5-5/16	5-1/4
64	5-13/16	5-3/4	5-11/16	5-9/16	5-7/16	5-3/8
65	5-15/16	5-7/8	5-13/16	5-11/16	5-9/16	5-1/2
66	6-1/16	6	5-15/16	5-13/16	5-11/16	5-5/8
67	6-3/16	6-1/8	6-1/16	5-15/16	5-13/16	5-3/4
70	6-5/16	6-1/4	6-3/16	6-1/16	5-15/16	5-7/8
71	6-7/16	6-3/8	6-5/16	6-3/16	6-1/16	6
72	6-9/16	6-1/2	6-7/16	6-5/16	6-3/16	6-1/8
73	6-11/16	6-5/8	6-9/16	6-7/16	6-5/16	6-1/4
74	6-13/16	6-3/4	6-11/16	6-9/16	6-7/16	6-3/8
75	6-15/16	6-7/8	6-13/16	6-11/16	6-9/16	6-1/2
76	7-1/16	7	6-15/16	6-13/16	6-11/16	6-5/8
77	7-3/16	7-1/8	7-1/16	6-15/16	6-13/16	6-3/4
80	7-5/16	7-1/4	7-3/16	7-1/16	6-15/16	6-7/8
81	7-7/16					7
82	7-9/16					7-1/8
83	7-11/16					
84	7-13/16					
85	7-13/16					
86	8-1/16					
87	8-3/16					

Figure 5-5 (Sheet 6 of 6) Bolt, Close Tolerance, AN173 to AN185
 Figure 5-5 (feuille 6 de 6) Boulons à tolérance ajustée, AN173 à AN185



PART NO. / N° DE PIÈCE

NAS144 ADH - 25

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Dash number designates bolt length in 0.0625 in. increments.

Le numéro d'identification indique la longueur du boulon en multiples de 0.0625 po.

ADH = Drilled head and shank.

ADH = Tête et tige percées.

DH = Drilled head.

DH = Tête percée.

A = Drilled shank.

A = Tige percée.

No letter = Undrilled.

Aucune lettre = Pas de perçage.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

Material: Alloy steel, HT 160 000 to 180 000 psi;
cadmium plated per QQ-P-416, Type II,
Class 2.

Matériau : Acier allié, TT 160 000 à 180 000 lb/po²,
cadmié selon QQ-P-416, type II, classe 2.

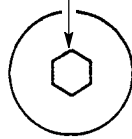
Figure 5-6 (Sheet 1 of 2) Bolt, Internal Wrenching, NAS144 to NAS158

Figure 5-6 (feuille 1 de 2) Boulons, à tête creuse, NAS144 à NAS158

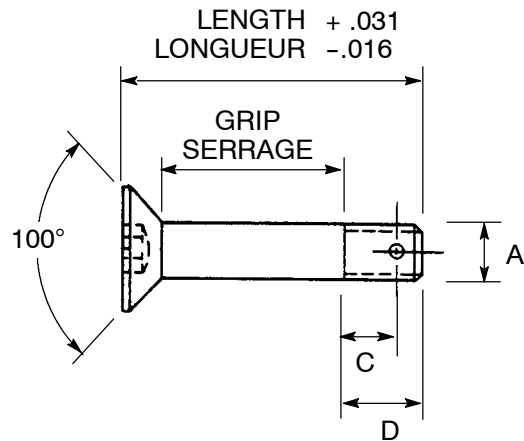
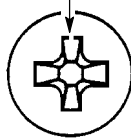
Basic Part No. N° de pièce de base	Thread UNJF-3A Filetage UNJF-3A	Thread Length Longueur filetée	Dimensions				
			A	B	C	D	E
NAS144	0.2500-28	0.500	0.2490 0.2460	0.2210 0.2190	0.344	0.076	0.046
NAS145	0.3125-24	0.563	0.3115 0.3085	0.3150 0.3130	0.391	0.076	0.070
NAS146	0.3750-24	0.688	0.3740 0.3710	0.3785 0.3755	0.469	0.106	0.070
NAS147	0.4375-20	0.813	0.4365 0.4330	0.3785 0.3755	0.516	0.106	0.070
NAS148	0.5000-20	0.813	0.4990 0.4955	0.5035 0.5005	0.625	0.106	0.070
NAS149	0.5625-18	0.875	0.5615 0.5575	0.5035 0.5005	0.672	0.141	0.070
NAS150	0.6250-18	0.938	0.6240 0.6200	0.5660 0.5630	0.750	0.141	0.070
NAS152	0.7500-16	1.063	0.7490 0.7445	0.6297 0.6257	0.875	0.141	0.070
NAS154	0.8750-14	1.188	0.8740 0.8690	0.7547 0.7507	0.969	0.141	0.070
NAS156	1.0000-14	1.313	0.9990 0.9935	1.0050 1.0010	1.125	0.141	0.070
NAS158	1.1250-12	1.500	1.1240 1.1180	1.0050 1.0010	0.187	0.141	0.070
<div> <div> <p>Calculation of Bolt Length:</p> <p>Bolt Length = Dash Number × 0.0625 – Grip + Thread Length</p> <p>Grip = Bolt Length – Thread Length</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. NAS144-10</p> <p>Bolt Length = 10 × 0.0625 = 0.625 in.</p> </div> <div> <p>Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Longueur du boulon = numéro d'identification × 0.0625 = Serrage + longueur filetée</p> <p>Serrage = longueur nominale – longueur filetée</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce NAS144-10</p> <p>Longueur du boulon = 10 × 0.0625 = 0.625 po</p> </div> </div>							

Figure 5-6 (Sheet 2 of 2) Bolt, Internal Wrenching, NAS144 to NAS158
 Figure 5-6 (feuille 2 de 2) Boulons, à tête creuse, NAS144 à NAS158

HEXAGON
SOCKET
SIX-PANS
CREUX



PHILLIPS
RECESS
EMPREINTE
PHILLIPS



PART NO. / N^o DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —

NAS334 - CPA - 24-5

After dash number designates bolt with grip and length 0.062 in. longer than designated by grip length dash number alone.

Placé après le numéro d'identification indique que le boulon a un serrage et une longueur nominale dépassant de 0.062 po les dimensions résultant du seul numéro d'identification.

Dash number designates grip length (see [Sheets 3 and 4](#)).

Le numéro d'identification donne la longueur de serrage (voir le [feuilles 3 et 4](#)).

C = Cadmium plated bolt.

C = Boulon cadmié.

P = Phillips recess (P omitted = hexagon socket).

P = Empreinte Phillips (l'omission de P = six-pans creux).

A = Undrilled (A omitted = drilled shank).

A = Sans trou de goupille (l'omission de A = tige percée).

Basic Part No.

N^o de pièce de base.

Material: Alloy steel, HT 160 000 to 180 000 psi; cadmium plated per QQ-P-416, Type II, Class 2.

Matériau : Acier allié, TT 160 000 à 180 000 lb/po², cadmié selon QQ-P-416, type II, classe 2.

Figure 5-7 (Sheet 1 of 4) Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, NAS333 to NAS340
Figure 5-7 (feuille 1 de 4) Boulons à tolérance ajustée, fraisage 100 degrés, NAS333 à NAS340


Basic Part No. N° de pièce de base	Thread UNJF-3A Filetage UNJF-3A	Dimensions			
		A	+0.010 -0.000 B	C	Thread Length Longueur filetée D
NAS333	0.1900-32	0.1894 0.1885	0.070	0.267	0.406
NAS334	0.2500-28	0.2492 0.2483	0.076	0.312	0.469
NAS335	0.3125-24	0.3117 0.3108	0.076	0.359	0.531
NAS336	0.3750-24	0.3742 0.3733	0.106	0.438	0.641
NAS337	0.4375-20	0.4367 0.4358	0.106	0.484	0.656
NAS338	0.5000-24	0.4991 0.4982	0.106	0.609	0.781
NAS339	0.5625-18	0.5615 0.5605	0.141	0.656	0.906
NAS340	0.6250-18	0.6240 0.6230	0.141	0.734	0.953
Calculation of Bolt Length: Bolt Length = Grip + Thread Length — EXAMPLE — Part No. NAS334-24 Grip = 2.062 (from Sheet 3) Bolt Length = 2.062 + 0.469 = 2.531 in.			Calcul de la longueur du boulon : Longueur du boulon = Serrage + longueur filetée — EXEMPLE — N° de pièce NAS334-24  Serrage = 2.062 (de la feuille 3) Longueur = 2.062 + 0.469 du boulon = 2.531 po		

Figure 5-7 (Sheet 2 of 4) Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, NAS333 to NAS340

Figure 5-7 (feuille 2 de 4) Boulons à tolérance ajustée, fraisage 100 degrés, NAS333 à NAS340

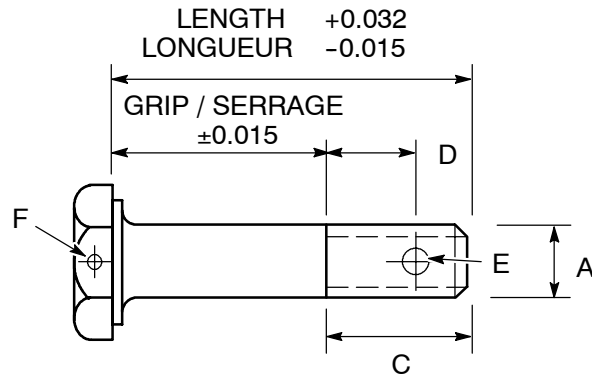
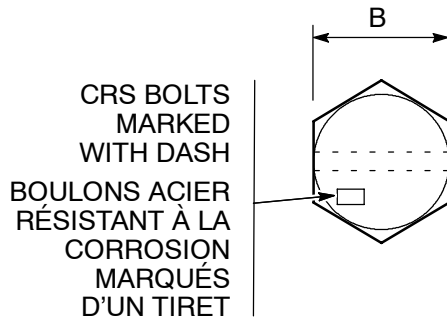
Dash No. N° d'identification	Grip Length / Longueur de serrage							
	NAS333	NAS334	NAS335	NAS336	NAS337	NAS338	NAS339	NAS340
4	0.125							
5	0.250	0.188	0.188					
6	0.375	0.312	0.312	0.188				
7	0.500	0.438	0.438	0.312	0.312			
10	0.625	0.562	0.562	0.438	0.438	0.312	0.250	
11	0.750	0.688	0.688	0.562	0.562	0.438	0.375	0.312
12	0.875	0.812	0.812	0.688	0.688	0.562	0.500	0.438
13	1.000	0.938	0.938	0.812	0.812	0.688	0.625	0.562
14	1.125	1.062	1.062	0.938	0.938	0.812	0.750	0.688
15	1.250	1.188	1.188	1.062	1.062	0.938	0.875	0.812
16	1.375	1.312	1.312	1.188	1.188	1.062	1.000	0.938
17	1.500	1.438	1.438	1.312	1.312	1.188	1.125	1.062
20	1.625	1.562	1.562	1.438	1.438	1.312	1.250	1.188
21	1.750	1.688	1.688	1.562	1.562	1.438	1.375	1.312
22	1.875	1.812	1.812	1.688	1.688	1.562	1.500	1.438
23	2.000	1.938	1.938	1.812	1.812	1.688	1.625	1.562
24	2.125	2.062	2.062	1.938	1.938	1.812	1.750	1.688
25	2.250	2.188	2.188	2.062	2.062	1.938	1.875	1.812
26	2.375	2.312	2.312	2.188	2.188	2.062	2.000	1.938
27	2.500	2.438	2.438	2.312	2.312	2.188	2.125	2.062
30	2.625	2.562	2.562	2.438	2.438	2.312	2.250	2.188
31	2.750	2.688	2.688	2.562	2.562	2.438	2.375	2.312
32	2.875	2.812	2.812	2.688	2.688	2.562	2.500	2.438
33	3.000	2.938	2.938	2.812	2.812	2.688	2.625	2.562
34	3.125	3.062	3.062	2.938	2.938	2.812	2.750	2.688
35	3.250	3.188	3.188	3.062	3.062	2.938	2.875	2.812
36	3.375	3.312	3.312	3.188	3.188	3.062	3.000	2.938
37	3.500	3.438	3.438	3.312	3.312	3.188	3.125	3.062
40	3.625	3.562	3.562	3.438	3.438	3.312	3.250	3.188
41	3.750	3.688	3.688	3.562	3.562	3.438	3.375	3.312
42	3.875	3.812	3.812	3.688	3.688	3.562	3.500	3.438
43	4.000	3.938	3.938	3.812	3.812	3.688	3.625	3.562

Figure 5-7 (Sheet 3 of 4) Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, NAS333 to NAS340
 Figure 5-7 (feuille 3 de 4) Boulons à tolérance ajustée, fraisage 100 degrés, NAS333 à NAS340

Dash No. N° d'identification	Grip Length / Longueur de serrage							
	NAS333	NAS334	NAS335	NAS336	NAS337	NAS338	NAS339	NAS340
44	4.125	4.062	4.062	3.938	3.938	3.812	3.750	3.688
45	4.250	4.188	4.188	4.062	4.062	3.938	3.875	3.812
46	4.375	4.312	4.312	4.188	4.188	4.062	4.000	3.938
47	4.500	4.438	4.438	4.312	4.312	4.188	4.125	4.062
50	4.625	4.562	4.562	4.438	4.438	4.312	4.250	4.188
51	4.750	4.688	4.688	4.562	4.562	4.438	4.375	4.312
52	4.875	4.812	4.812	4.688	4.688	4.562	4.500	4.438
53	5.000	4.938	4.938	4.812	4.812	4.688	4.625	4.562
54	5.125	5.062	5.062	4.938	4.938	4.812	4.750	4.688
55	5.250	5.188	5.188	5.062	5.062	4.938	4.875	4.812
56	5.375	5.312	5.312	5.188	5.188	5.062	5.000	4.938
57	5.500	5.438	5.438	5.312	5.312	5.188	5.125	5.062
60	5.625	5.562	5.562	5.438	5.438	5.312	5.250	5.188
61	5.750	5.688	5.688	5.562	5.562	5.438	5.375	5.312
62	5.875	5.812	5.812	5.688	5.688	5.562	5.500	5.438
63	6.000	5.938	5.938	5.812	5.812	5.688	5.625	5.562
64	6.125	6.062	6.062	5.938	5.938	5.812	5.750	5.688
65	6.250	6.188	6.188	6.062	6.062	5.938	5.875	5.812
66	6.375	6.312	6.312	6.188	6.188	6.062	6.000	5.938
67	6.500	6.438	6.438	6.312	6.312	6.188	6.125	6.062
70	6.625	6.562	6.562	6.438	6.438	6.312	6.250	6.188
71	6.750	6.688	6.688	6.562	5.562	6.438	6.375	6.312
72	6.875	6.812	6.812	6.688	6.688	6.562	6.500	6.438
73	7.000	6.938	6.938	6.812	6.812	6.688	6.625	6.562
74	7.125	7.062	7.062	6.938	6.938	6.812	6.750	6.688
75	7.250	7.188	7.188	7.062	7.062	6.938	6.875	6.812
76	7.375	7.312	7.312	7.188	7.188	7.062	7.000	6.938
77	7.500	7.438	7.438	7.312	7.312	7.188	7.125	7.062
80	7.625	7.562	7.562	7.438	7.438	7.312	7.250	7.188

Figure 5-7 (Sheet 4 of 4) Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, NAS333 to NAS340

Figure 5-7 (feuille 4 de 4) Boulons à tolérance ajustée, fraisage 100 degrés, NAS333 à NAS340

PART NO. / N^O DE PIÈCE

501 - 6 H - 10 A

— EXAMPLE / EXEMPLE —

After dash number, designates undrilled bolt.

Placée après le numéro d'identification, cette lettre indique l'absence de trou de goupille.

Second dash number designates grip length (see [Sheets 3 through 6](#)).Le deuxième numéro d'identification donne la longueur de serrage. (Voir les [feuilles 3 à 6](#)).

Before dash number with letter A after dash number, designates bolt with drilled head only. No letter (H and A), designates bolt with drilled shank only. Letter H only designates bolt with drilled shank and head.

Placée avant le numéro d'identification suivi de A, cette lettre indique que seule la tête est percée. L'absence de lettres (H et A) indique que seule la tige est percée. La lettre H seule indique que la tête et la tige du boulon sont percées.

First dash number designates diameter.

Le premier numéro d'identification donne le diamètre.

Basic Part No.

N^O de pièce de base.

Material: Corrosion resistant steel per QQ-S-763, Class 8, Type A (AMS5645, type 321) (AMS5646, Type 347).

Matériau : Acier résistant à la corrosion selon QQ-S-763, classe 8, type A (AMS5645, type 321) (AMS5646, type 347).

Permeability: Maximum magnetic permeability of 2.0 (air = 1.0) for a field strength H (200 oersteds)

Perméabilité : Perméabilité magnétique maximum 2.0 (air = 1.0) pour une puissance de champ H (200 oersted).

Figure 5-8 (Sheet 1 of 6) Bolt, Stabilized, Non-Magnetic, NAS501-3 to NAS501-20

Figure 5-8 (feuille 1 de 6) Boulons stabilisés amagnétiques, NAS501-3 à NAS501-20


Basic Part No. N° de pièce de base	*Thread UNF-3A *Filetage UNF-3A	Dimensions					
		A Dia	B	C Thread Length Longueur	D	E +0.010 -0.000	F +0.010 -0.000
501-3	10-32	0.189 0.186	0.377 0.365	13/32	17/64	0.070	0.046
501-4	1/4-28	0.249 0.246	0.440 0.428	15/32	5/16	0.076	0.046
501-5	5/16-24	0.312 0.309	0.502 0.490	17/32	23/64	0.076	0.070
501-6	3/8-24	0.374 0.371	0.565 0.553	41/64	7/16	0.106	0.070
501-7	7/16-20	0.437 0.433	0.627 0.615	21/32	31/64	0.106	0.070
501-8	1/2-20	0.499 0.495	0.752 0.740	25/32	39/64	0.106	0.070
501-9	9/16-18	0.562 0.558	0.877 0.865	29/32	21/32	0.141	0.070
501-10	5/8-18	0.624 0.620	0.940 0.928	61/64	47/64	0.141	0.070
501-12	3/4-16	0.749 0.744	1.066 1.053	1-3/32	7/8	0.141	0.070
501-14	7/8-14	0.874 0.869	1.253 1.240	1-1/4	63/64	0.141	0.070
501-16	1-14	0.999 0.993	1.441 1.428	1-3/8	1-3/32	0.141	0.070
501-18	1-1/8-12	1.124 1.118	1.628 1.615	1-1/2	1-3/16	0.141	0.070
501-20	1-1/4-12	1.249 1.243	1.815 1.802	1-11/16	1-3/8	0.141	0.070
<p>* For NAS501-3, thread is NF-3A, and for NAS501-16, thread is NS-3A. Calculation of Bolt Length:</p> <p>Bolt Length = Grip + thread</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. NAS501-6-10 Grip = 7/16 (from Sheet 3) Bolt Length = 7/16 + 41/64 = 1-5/64 in.</p>				<p>*Pour les boulons NAS501-3 le filetage est NF-3A et pour les boulons NAS501-16 le filetage est NS-3A. Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Longueur du boulon = serrage + filetage</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce NAS501-6-10  Serrage = 7/16 (de la feuille 3) Longueur du boulon = 7/16 + 41/64 = 1-5/64 po</p>			

Figure 5-8 (Sheet 2 of 6) Bolt, Stabilized, Non-Magnetic, NAS501-3 to NAS501-20

Figure 5-8 (feuille 2 de 6) Boulons stabilisés amagnétiques, NAS501-3 à NAS501-20

Dash No. N° d'identification	Grip (+1/64) / Serrage (+1/64)						
	501-3	501-4	501-5	501-6	501-7	501-8	501-9
3	1/16	1/16					
4	1/8	1/16	1/16				
5	1/4	3/16	3/16	1/16	1/16		
6	3/8	5/16	5/16	3/16	3/16	1/16	1/16
7	1/2	7/16	7/16	5/16	5/16	3/16	1/8
10	5/8	9/16	9/16	7/16	7/16	5/16	1/4
11	3/4	11/16	11/16	9/16	9/16	7/16	3/8
12	7/8	13/16	13/16	11/16	11/16	9/16	1/2
13	1	15/16	15/16	13/16	13/16	11/16	5/8
14	1-1/8	1-1/16	1-1/16	15/16	15/16	13/16	3/4
15	1-1/4	1-3/16	1-3/16	1-1/16	1-1/16	15/16	7/8
16	1-3/8	1-5/16	1-5/16	1-3/16	1-3/16	1-1/16	1
17	1-1/2	1-7/16	1-7/16	1-5/16	1-5/16	1-3/16	1-1/8
20	1-5/8	1-9/16	1-9/16	1-7/16	1-7/16	1-5/16	1-1/4
21	1-3/4	1-11/16	1-11/16	1-9/16	1-9/16	1-7/16	1-3/8
22	1-7/8	1-13/16	1-13/16	1-11/16	1-11/16	1-9/16	1-1/2
23	2	1-15/16	1-15/16	1-13/16	1-13/16	1-11/16	1-5/8
24	2-1/8	2-1/16	2-1/16	1-15/16	1-15/16	1-13/16	1-3/4
25	2-1/4	2-3/16	2-3/16	2-1/16	2-1/16	1-15/16	1-7/8
26	2-3/8	2-5/16	2-5/16	2-3/16	2-3/16	2-1/16	2
27	2-1/2	2-7/16	2-7/16	2-5/16	2-5/16	2-3/16	2-1/8
30	2-5/8	2-9/16	2-9/16	2-7/16	2-7/16	2-5/16	2-1/4
31	2-3/4	2-11/16	2-11/16	2-9/16	2-9/16	2-7/16	2-3/8
32	2-7/8	2-13/16	2-13/16	2-11/16	2-11/16	2-9/16	2-1/2
33	3	2-15/16	2-15/16	2-13/16	2-13/16	2-11/16	2-5/8
34	3-1/8	3-1/16	3-1/16	2-15/16	2-15/16	2-13/16	2-3/4
35	3-1/4	3-3/16	3-3/16	3-1/16	3-1/16	2-15/16	2-7/8
36	3-3/8	3-5/16	3-5/16	3-3/16	3-3/16	3-1/16	3
37	3-1/2	3-7/16	3-7/16	3-5/16	3-5/16	3-3/16	3-1/8
40	3-5/8	3-9/16	3-9/16	3-7/16	3-7/16	3-5/16	3-1/4
41	3-3/4	3-11/16	3-11/16	3-9/16	3-9/16	3-7/16	3-3/8
42	3-7/8	3-13/16	3-13/16	3-11/16	3-11/16	3-9/16	3-1/2
43	4	3-15/16	3-15/16	3-13/16	3-13/16	3-11/16	3-5/8
44	4-1/8	4-1/16	4-1/16	3-15/16	3-15/16	3-13/16	3-3/4
45	4-1/4	4-3/16	4-3/16	4-1/16	4-1/16	3-15/16	3-7/8
46	4-3/8	4-5/16	4-5/16	4-3/16	4-3/16	4-1/16	4
47	4-1/2	4-7/16	4-7/16	4-5/16	4-5/16	4-3/16	4-1/8
50	4-5/8	4-9/16	4-9/16	4-7/16	4-7/16	4-5/16	4-1/4
51	4-3/4	4-11/16	4-11/16	4-9/16	4-9/16	4-7/16	4-3/8
52	4-7/8	4-13/16	4-13/16	4-11/16	4-11/16	4-9/16	4-1/2

Figure 5-8 (Sheet 3 of 6) Bolt, Stabilized, Non-Magnetic, NAS501-3 to NAS501-20

Figure 5-8 (feuille 3 de 6) Boulons stabilisés amagnétiques, NAS501-3 à NAS501-20

Dash No. N° d'identification	Grip (+1/64) / Serrage (+1/64)						
	501-3	501-4	501-5	501-6	501-7	501-8	501-9
53	5	4-15/16	4-15/16	4-13/16	4-13/16	4-11/16	4-5/8
54	5-1/8	5-1/16	5-1/16	4-15/16	4-15/16	4-13/16	4-3/4
55	5-1/4	5-3/16	5-3/16	5-1/16	5-1/16	4-15/16	4-7/8
56	5-3/8	5-5/16	5-5/16	5-3/16	5-3/16	5-1/16	5
57	5-1/2	5-7/16	5-7/16	5-5/16	5-5/16	5-3/16	5-1/8
60	5-5/8	5-9/16	5-9/16	5-7/16	5-7/16	5-5/16	5-1/4
61	5-3/4	5-11/16	5-11/16	5-9/16	5-9/16	5-7/16	5-3/8
62	5-7/8	5-13/16	5-13/16	5-11/16	5-11/16	5-9/16	5-1/2
63	6	5-15/16	5-15/16	5-13/16	5-13/16	5-11/16	5-5/8
64	6-1/8	6-1/16	6-1/16	5-15/16	5-15/16	5-13/16	5-3/4
65	6-1/4	6-3/16	6-3/16	6-1/16	6-1/16	5-15/16	5-7/8
66	6-3/8	6-5/16	6-5/16	6-3/16	6-3/16	6-1/16	6
67	6-1/2	6-7/16	6-7/16	6-5/16	6-5/16	6-3/16	6-1/8
70	6-5/8	6-9/16	6-9/16	6-7/16	6-7/16	6-5/16	6-1/4
71	6-3/4	6-11/16	6-11/16	6-9/16	6-9/16	6-7/16	6-3/8
72	6-7/8	6-13/16	6-13/16	6-11/16	6-11/16	6-9/16	6-1/2
73	7	6-15/16	6-15/16	6-13/16	6-13/16	6-11/16	6-5/8
74	7-1/8	7-1/16	7-1/16	6-15/16	6-15/16	6-13/16	6-3/4
75	7-1/4	7-3/16	7-3/16	7-1/16	7-1/16	6-15/16	6-7/8
76	7-3/8	7-5/16	7-5/16	7-3/16	7-3/16	7-1/16	7
77	7 1/2	7-7/16	7-7/16	7-5/16	7-5/16	7-3/16	7-1/8
80	7-5/8	7-9/16	7-9/16	7-7/16	7-7/16	7-5/16	7-1/4
81			7-11/16			7-7/16	
82						7-9/16	
83						7-11/16	
84						7-13/16	
85				8-1/16		7-15/16	
86						8-1/16	
87						8-3/16	

Figure 5-8 (Sheet 4 of 6) Bolt, Stabilized, Non-Magnetic, NAS501-3 to NAS501-20

Figure 5-8 (feuille 4 de 6) Boulons stabilisés amagnétiques, NAS501-3 à NAS501-20

Dash No. N° d'identification	Grip (+1/64) / Serrage (+1/64)					
	501-10	501-12	501-14	501-16	501-18	501-20
7	1/16					
10	3/16	1/16				
11	5/16	3/16	1/16			
12	7/16	5/16	3/16	1/8		
13	9/16	7/16	5/16	1/4	1/16	
14	11/16	9/16	7/16	3/8	3/16	
15	13/16	11/16	9/16	1/2	5/16	1/8
16	15/16	13/16	11/16	5/8	7/16	1/4
17	1-1/16	15/16	13/16	3/4	9/16	3/8
20	1-3/16	1-1/16	15/16	7/8	11/16	1/2
21	1-5/16	1-3/16	1-1/16	1	13/16	5/8
22	1-7/16	1-5/16	1-3/16	1-1/8	15/16	3/4
23	1-9/16	1-7/16	1-5/16	1-1/4	1-1/16	7/8
24	1-11/16	1-9/16	1-7/16	1-3/8	1-3/16	1
25	1-13/16	1-11/16	1-9/16	1-1/2	1-5/16	1-1/8
26	1-15/16	1-13/16	1-11/16	1-5/8	1-7/16	1-1/4
27	2-1/16	1-15/16	1-13/16	1-3/4	1-9/16	1-3/8
30	2-3/16	2-1/16	1-15/16	1-7/8	1-11/16	1-1/2
31	2-5/16	2-3/16	2-1/16	2	1-13/16	1-5/8
32	2-7/16	2-5/16	2-3/16	2-1/8	1-15/16	1-3/4
33	2-9/16	2-7/16	2-5/16	2-1/4	2-1/16	1-7/8
34	2-11/16	2-9/16	2-7/16	2-3/8	2-3/16	2
35	2-13/16	2-11/16	2-9/16	2-1/2	2-5/16	2-1/8
36	2-15/16	2-13/16	2-11/16	2-5/8	2-7/16	2-1/4
37	3-1/16	2-15/16	2-13/16	2-3/4	2-9/16	2-3/8
40	3-3/16	3-1/16	2-15/16	2-7/8	2-11/16	2-1/2
41	3-5/16	3-3/16	3-1/16	3	2-13/16	2-5/8
42	3-7/16	3-5/16	3-3/16	3-1/8	2-15/16	2-3/4
43	3-9/16	3-7/16	3-5/16	3-1/4	3-1/6	2-7/8
44	3-11/16	3-9/16	3-7/16	3-3/8	3-3/16	3
45	3-13/16	3-11/16	3-9/16	3-1/2	3-5/16	3-1/8
46	3-15/16	3-13/16	3-11/16	3-5/8	3-7/16	3-1/4
47	4-1/16	3-15/16	3-13/16	3-3/4	3-9/16	3-3/8
50	4-3/16	4-1/16	3-15/16	3-7/8	3-11/16	3-1/2
51	4-5/16	4-3/16	4-1/16	4	3-13/16	3-5/8
52	4-7/16	4-5/16	4-3/16	4-1/8	3-15/16	3-3/4
53	4-9/16	4-7/16	4-5/16	4-1/4	4-1/16	3-7/8
54	4-11/16	4-9/16	4-7/16	4-3/8	4-3/16	4
55	4-13/16	4-11/16	4-9/16	4-1/2	4-5/16	4-1/8
56	4-15/16	4-13/16	4-11/16	4-5/8	4-7/16	4-1/4

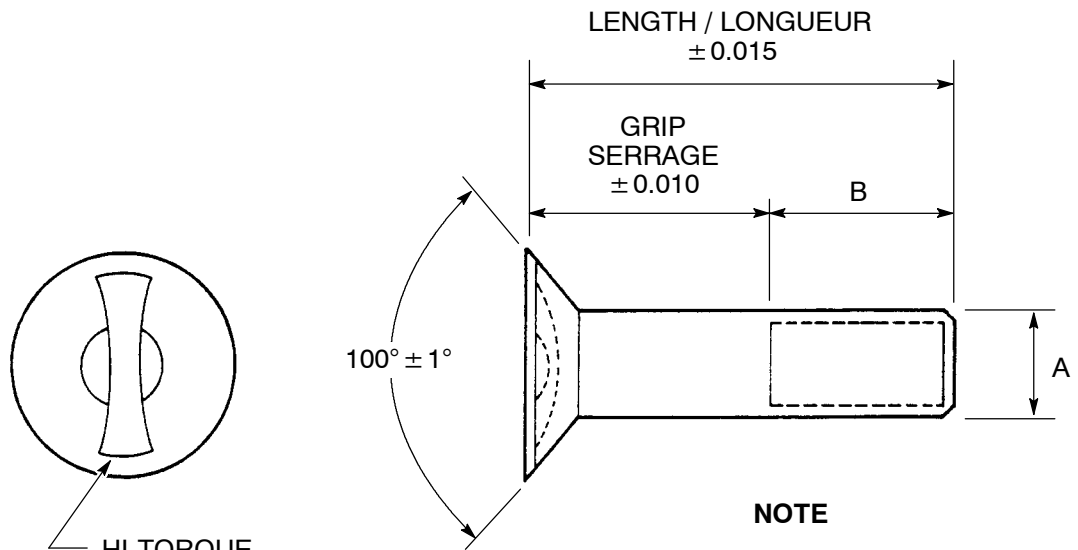
Figure 5-8 (Sheet 5 of 6) Bolt, Stabilized, Non-Magnetic, NAS501-3 to NAS501-20

Figure 5-8 (feuille 5 de 6) Boulons stabilisés amagnétiques, NAS501-3 à NAS501-20

Dash No. N° d'identification	Grip (+1/64) / Serrage (+1/64)					
	501-10	501-12	501-14	501-16	501-18	501-20
57	5-1/16	4-15/16	4-13/16	4-3/4	4-9/16	4-3/8
60	5-3/16	5-1/16	4-15/16	4-7/8	4-11/16	4-1/2
61	5-5/16	5-3/16	5-1/16	5	4-13/16	4-5/8
62	5-7/16	5-5/16	5-3/16	5-1/8	4-15/16	4-3/4
63	5-9/16	5-7/16	5-5/16	5-1/4	5-1/16	4-7/8
64	5-11/16	5-9/16	5-7/16	5-3/8	5-3/16	5
65	5-13/16	5-11/16	5-9/16	5-1/2	5-5/16	5-1/8
66	5-15/16	5-13/16	5-11/16	5-5/8	5-7/16	5-1/4
67	6-1/16	5-15/16	5-13/16	5-3/4	5-9/16	5-3/8
70	6-3/16	6-1/16	5-15/16	5-7/8	5-11/16	5-1/2
71	6-5/16	6-3/16	6-1/16	6	5-13/16	5-5/8
72	6-7/16	6-5/16	6-3/16	6-1/8	5-15/16	5-3/4
73	6-9/16	6-7/16	6-5/16	6-1/4	6-1/16	5-7/8
74	6-11/16	6-9/16	6-7/16	6-3/8	6-3/16	6
75	6-13/16	6-11/16	6-9/16	6-1/2	6-5/16	6-1/8
76	6-15/16	6-13/16	6-11/16	6-5/8	6-7/16	6-1/4
77	7-1/16	6-15/16	6-13/16	6-3/4	6-9/16	6-3/8
80	7-3/16	7-1/16	6-15/16	6-7/8	6-11/16	6-1/2
81				7	6-13/16	6-5/8
82				7-1/8		

Figure 5-8 (Sheet 6 of 6) Bolt, Stabilized, Non-Magnetic, NAS501-3 to NAS501-20

Figure 5-8 (feuille 6 de 6) Boulons stabilisés amagnétiques, NAS501-3 à NAS501-20



NOTE

For 0.0156 and 0.0312 oversize bolts use NAS1703 to NAS1710 and NAS1603 to NAS1610 respectively.

NOTA

Pour les boulons surdimensionnés de 0.0156 ou de 0.0312, utiliser NAS1703 à NAS1710, et NAS1603 à NAS1610 respectivement.

PART NO. / N° DE PIÈCE

NAS584	-	5
--------	---	---

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Dash number designates grip length in 0.0625 in. increments.
Le numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

Basic Part No.
N° de pièce de base.

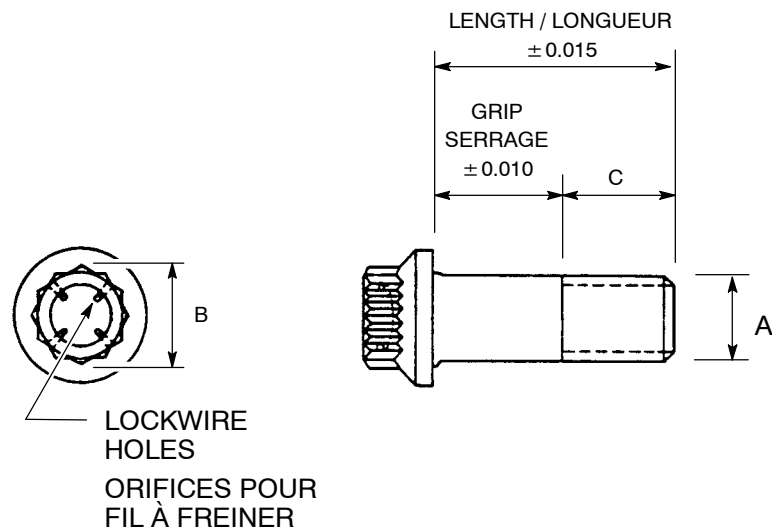
Material: Alloy steel, HT 160 000 to 180 000 psi; cadmium plated per QQ-P-416, Type II, class 2.

Matériau : Acier allié, TT 160 000 à 180 000 lb/po², cadmié selon QQ-P-416, type II, classe 2.

Figure 5-9 (Sheet 1 of 2) Bolt, 100 Degree Countersunk, High Torque, NAS583 to NAS590
Figure 5-9 (feuille 1 de 2) Boulons fraisés 100 degrés, couple élevé, NAS583 à NAS590

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A	Torque In-lb (Min) Couple po-livres (Min)	Dimensions	
			A Dia	B Thread Length Longueur filetée
NAS583	0.1900-32	50	0.1895 0.1885	0.406
NAS584	0.2500-28	125	0.2495 0.2485	0.469
NAS585	0.3125-24	250	0.3120 0.3110	0.531
NAS586	0.3750-24	430	0.3745 0.3735	0.641
NAS587	0.4375-20	925	0.4370 0.4360	0.656
NAS588	0.5000-20	1210	0.4995 0.4985	0.781
NAS589	0.5625	1760	0.5615 0.6505	0.906
NAS590	0.6250-18	2460	0.6240 0.6230	0.953
<div> <div> <p>Calculation of Bolt Length:</p> <p>Bolt Length = Grip + Thread Length</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. NAS588-21</p> <p>Grip = $21 \times 0.0625 = 1.3125$ in.</p> <p>Bolt Length = $1.3125 + 0.781 = 2.0935$ in.</p> </div> <div> <p>Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Longueur du boulon = serrage + longueur filetée</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce NAS588-21</p> <p>Serrage = $21 \times 0.0625 = 1.3125$ po</p> <p>Longueur du boulon = $1.3125 + 0.781 = 2.0935$ po</p> </div> </div>				

Figure 5-9 (Sheet 2 of 2) Bolt, 100 Degree Countersunk, High Torque, NAS583to NAS590
Figure 5-9 (feuille 2 de 2) Boulons fraisés 100 degrés, couple élevé, NAS583 à NAS590



PART NO. / N° DE PIÈCE

NAS628	H	- 13
--------	---	------

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Dash number designates grip length in 0.0625 in. increments.

Le numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

For drilled head. No letter for undrilled head.

Indique que la tête est percée. L'absence de cette lettre indique que la tête n'est pas percée.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

Material: Alloy steel, HT 180 000 to 200 000 psi;
cadmium plated per NAS 672.

Matériau : Acier allié, TT 180 000 à
200 000 lb/po², cadmié selon NAS 672.

NOTE

For bolts with A diameter greater than
1.1240/1.1225 in., refer to NAS standards.

NOTA

Pour les boulons de diamètre A supérieur à
1.1240/1.1225 po se reporter aux normes NAS.

Figure 5-10 (Sheet 1 of 2) Bolt, Twelve-point, External Wrenching, NAS624 to NAS638
Figure 5-10 (feuille 1 de 2) Boulons à prise extérieure douze-points, NAS624 à NAS638

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A	Dimensions			
		A Dia	B	C Thread Length Longueur filetée	D ±0.005
NAS624	0.25000-28	0.2495 0.2485	0.315 0.306	0.485	0.037
NAS625	0.3125-24	0.3120 0.3110	0.377 0.368	0.572	0.055
NAS626	0.3750-24	0.3745 0.3735	0.439 0.430	0.619	0.055
NAS627	0.4375-20	0.4370 0.4360	0.503 0.494	0.694	0.055
NAS628	0.5000-20	0.4995 0.4985	0.565 0.556	0.741	0.055
NAS629	0.5625-18	0.5615 0.5605	0.628 0.619	0.826	0.055
NAS630	0.6250-18	0.6240 0.6230	0.691 0.682	0.873	0.055
NAS632	0.7500-16	0.7490 0.7480	0.817 0.808	0.993	0.055
NAS634	0.8750-14	0.8740 0.8730	0.943 0.934	1.194	0.055
NAS636	1.0000-14	0.9990	1.066	1.382	0.055
NAS636A	1.0000-12	0.9980	1.056		
NAS638	1.2500-12	1.1240 1.1225	1.255 1.245	1.587	0.055
Calculation of Bolt Length: Bolt Length = Grip + Thread Length Grip = Dash Number × 0.0625 in. — EXAMPLE — Part No. NAS626-14 Grip = 14 × 0.625 in. = 0.875 in. Bolt Length = 0.875 + 0.619 = 1.494 in.			Calcul de la longueur de boulon Longueur de boulon = serrage + longueur filetée Serrage = numéro d'identification × 0.0625 po — EXEMPLE — N° de pièce NAS626-14 Serrage = 14 × 0.0625 po = 0.875 po Longueur du boulon = 0.875 + 0.619 = 1.494 po		

Figure 5-10 (Sheet 2 of 2) Bolt, Twelve-Point, External Wrenching, NAS624 to NAS638

Figure 5-10 (feuille 2 de 2) Boulons à prise extérieure douze-points, NAS624 à NAS638

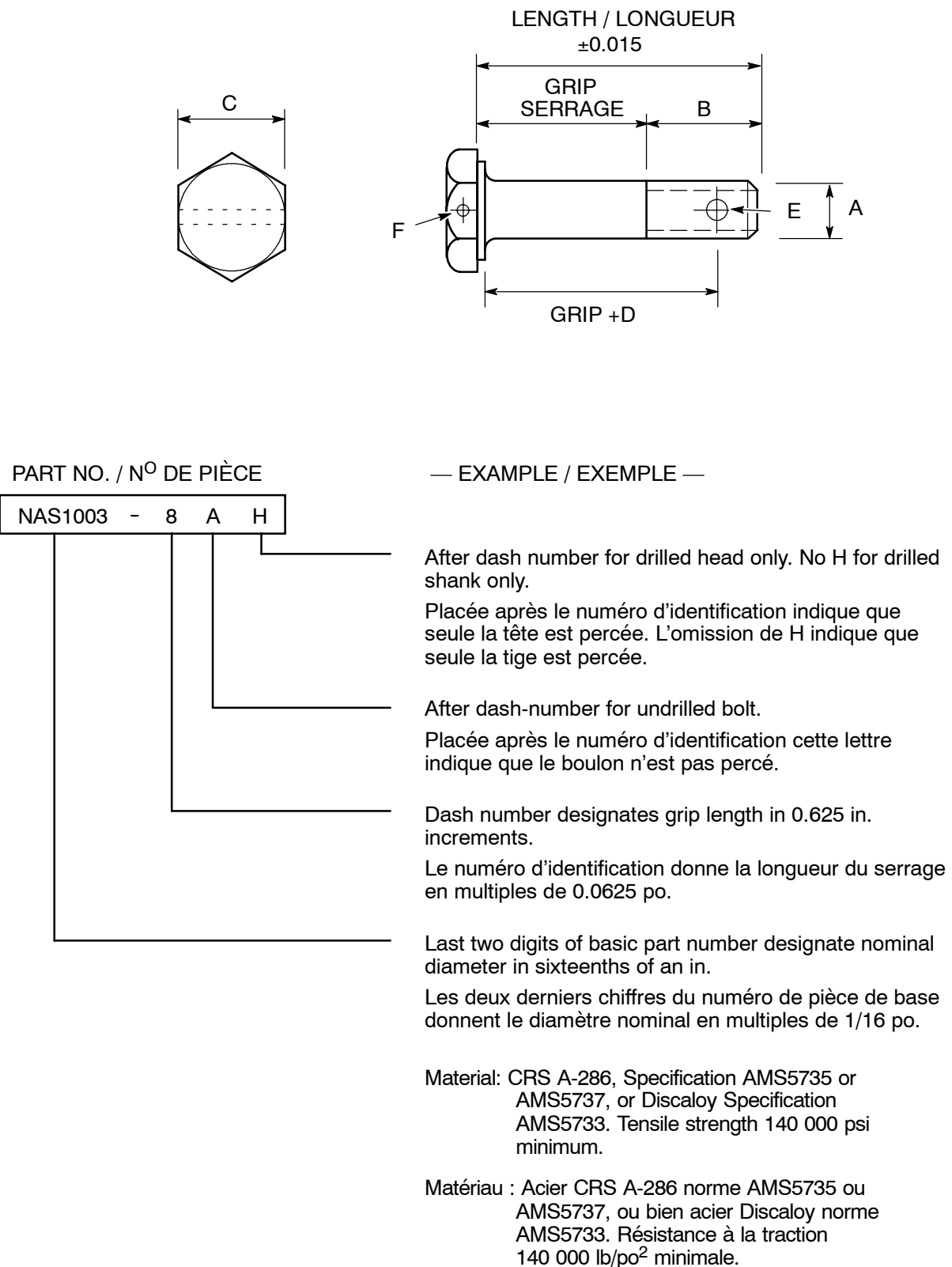
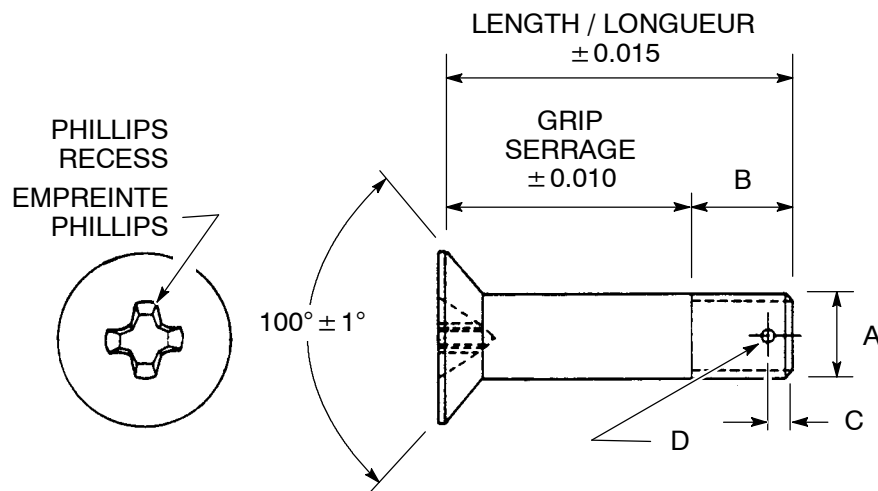


Figure 5-11 (Sheet 1 of 2) Bolt, Machine, Non-Magnetic and Heat Resistant, NAS1003 to NAS1020
Figure 5-11 (feuille 1 de 2) Boulons à métaux amagnétiques et réfractaires, NAS1003 à NAS1020

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A	Dimensions					
		A Dia	B Thread Length Longueur filetée	C	D	E +0.010 -0.000	F +0.010 -0.000
NAS1003	0.1900-32	1.1895 0.1870	0.481	0.376 0.367	0.266	0.070	0.046
NAS1004	0.2500-28	1.2495 0.2470	0.544	0.439 0.430	0.312	0.076	0.046
NAS1005	0.3125-24	0.3120 0.3095	0.632	0.501 0.492	0.359	0.076	0.070
NAS1006	0.3750-24	0.3745 0.3720	0.663	0.564 0.554	0.438	0.106	0.070
NAS1007	0.4375-20	0.4370 0.4345	0.745	0.689 0.679	0.484	0.106	0.070
NAS1008	0.5000-20	0.4995 0.4970	0.842	0.751 0.741	0.609	0.106	0.070
NAS1009	0.5625-18	0.5615 0.5585	0.947	0.876 0.865	0.656	0.141	0.070
NAS1010	0.6250-18	0.6240 0.6210	1.042	0.939 0.928	0.734	0.141	0.070
NAS1012	0.7500-16	0.7490 0.7460	1.189	1.064 1.053	0.875	0.141	0.070
NAS1014	0.8750-14	0.8740 0.8710	1.356	1.252 1.239	0.984	0.141	0.070
NAS1016	1.0000-12	0.9990	1.481	1.440	1.094	0.141	0.070
NAS1016A	1.0000-14	0.9960		1.427			
NAS1018	1.1250-12	1.1240 1.1200	1.658	1.627 1.614	1.188	0.141	0.070
NAS1020	1.2500-12	1.2490 1.2450	1.846	1.815 1.801	1.375	0.141	0.070
Calculation of Bolt Length: Bolt Length = Grip + Thread Length Grip = Dash Number \times 0.0625 in. — EXAMPLE — Part No. NAS1003-8 Grip = -8 \times 0.0625 = 0.500 in. Bolt Length = 0.500 + 0.481 = 0.981 in.				Calcul de la longueur du boulon : Longueur du boulon = serrage + longueur filetée Serrage = numéro d'identification \times 0.0625 po — EXEMPLE — N° de pièce NAS1003-8 Serrage = -8 \times 0.0625 = 0.500 po Longueur du boulon = 0.500 + 0.481 = 0.981 po			

Figure 5-11 (Sheet 2 of 2) Bolt, Machine, Non-Magnetic and Heat Resistant, NAS1003 to NAS1020

Figure 5-11 (feuille 2 de 2) Boulons à métaux amagnétiques et réfractaires, NAS1003 à NAS1020



PART NO. / N° de pièce

NAS1205 - 10 D W

— EXAMPLE / EXEMPLE —

After dash number, designates Type I Plating.

Placée après le numéro d'identification la lettre W indique un placage type I.

After dash number, designates drilled shank.

Placée après le numéro d'identification, la lettre D indique que la tige du boulon est percée.

Designates grip length in 0.0625 in. increments. Intermediate or longer lengths may be specified by use of whole dash numbers only.

Donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po. Les longueurs intermédiaires ou supérieures ne peuvent être indiquées que par un numéro d'identification entier.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

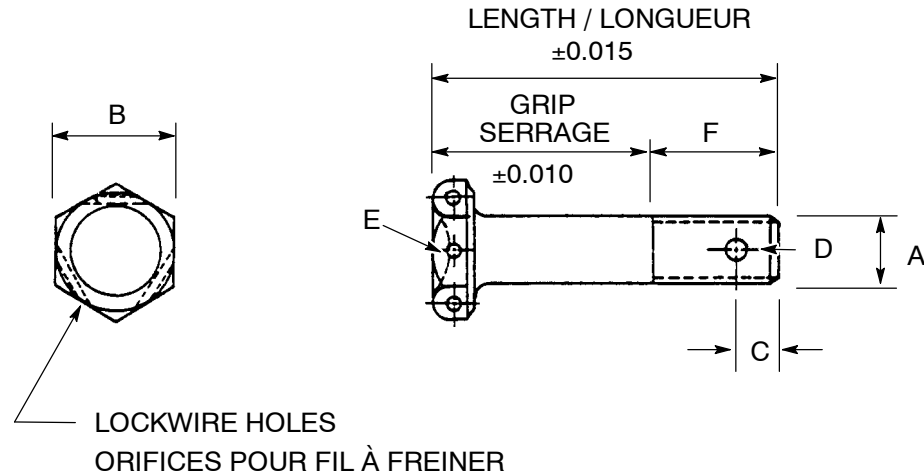
Material: Alloy steel per NAS498, HT 160 000 to 180 000 psi; cadmium plated per QQ-P-416, Type II, Class 2.

Matériau : Acier allié suivant NAS498, TT 160 000 à 180 000 lb/po², cadmié selon QQ-P-416, type II, classe 2.

Figure 5-12 (Sheet 1 of 2) Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, Short Thread, NAS1202 to NAS1210
 Figure 5-12 (feuille 1 de 2) Boulons à tolérance ajustée, tête fraisée 100 degrés, filetage court, NAS1202 à NAS1210

Basic Part Thread No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A*	Dimensions			
		A Dia	B Thread Length Longueur filetée	C ±0.010	D Dia +0.010 -0.000
NAS1202	0.1640-32	0.1635 0.1625	0.276		
NAS1203	0.1900-32	0.1895 0.1885	0.276	0.117	0.070
NAS1204	0.2500-28	0.2495 0.2485	0.316	0.116	0.076
NAS1205	0.3125-24	0.3120 0.3110	0.375	0.119	0.076
NAS1206	0.3750-24	0.3745 0.3735	0.391	0.120	0.106
NAS1207	0.4375-20	0.4370 0.4360	0.453	0.124	0.106
NAS1208	0.5000-20	0.4995 0.4985	0.453	0.124	0.106
NAS1209	0.5625-18	0.5615 0.5605	0.511	0.124	0.141
NAS1210	0.6250-18	0.6240 0.6230	0.543	0.124	0.141
<p>*For NAS1202, thread is UNJC-3A. Calculation of Bolt Length:</p> <p>Bolt Length = Grip + thread length Grip = Dash Number × 0.0625 in.</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. NAS1205-10 Grip = 10 × 0.0625 = 0.625 in. Bolt Length = 0.625 + 0.375 = 1.000 in.</p>			<p>*Pour le NAS1202, le filetage est UNJC-3A. Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Longueur du boulon = serrage + longueur filetée Serrage = numéro d'identification × 0.0625 po</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce NAS1205-10 Serrage = 10 × 0.0625 = 0.625 po Longueur du boulon = 0.625 + 0.375 = 1.000 po</p>		

Figure 5-12 (Sheet 2 of 2) Bolt, Close Tolerance, 100 Degree Countersunk, Short Thread, NAS1202 to NAS1210
 Figure 5-12 (feuille 2 de 2) Boulons à tolérance ajustée, tête fraisée 100 degrés, filetage court, NAS1202 à NAS1210



PART NO. / N° DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —

NAS1304 -10 DH W

D = Drilled shank
D = Tige percéeH = Drilled head
H = Tête percéeW = Type I plating
W = Placage type INo letter = undrilled
Pas de lettre = pas de perçageDash number designates grip length in 0.0625 in.
increments.Le numéro d'identification donne la longueur de serrage
en multiples de 0.0625 po.Basic Part No.
N° de pièce de base.Material: Alloy steel, HT 160 000 to 180 000 psi;
cadmium plated per QQ-P-416, Type II,
Class 3.Matériau : Acier allié, TT 160 000 à 180 000 lb/po²,
cadmié selon QQ-P416, type II, classe 3.

Figure 5-13 (Sheet 1 of 2) Bolt, Close Tolerance, NAS1303 to NAS1316
Figure 5-13 (feuille 1 de 2) Boulons à tolérance ajustée, NAS1303 à NAS1316


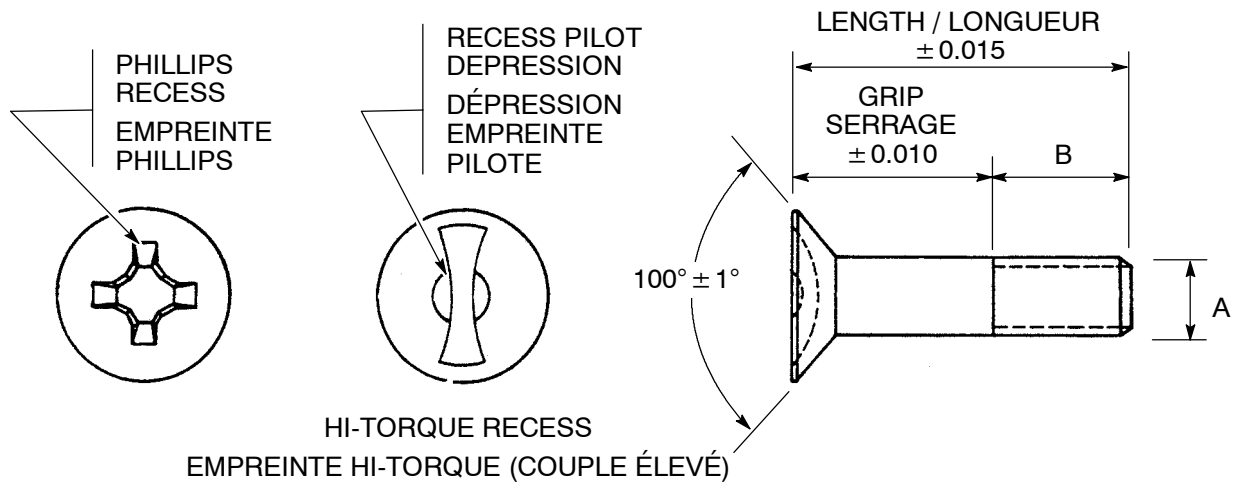
Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A	Dimensions					
		A	B	C	 D +0.010 -0.000	E -0.010 -0.000	F Thread Length Longueur filetée
NAS1303	0.1900-32	0.1895 0.1885	0.376 0.367	0.163	0.070	0.046	0.338
NAS1304	0.2500-28	0.2495 0.2485	0.439 0.430	0.178	0.076	0.046	0.425
NAS1305	0.3125-24	0.3120 0.3110	0.502 0.492	0.181	0.076	0.070	0.469
NAS1306	0.375-24	0.3745 0.3735	0.564 0.553	0.197	0.106	0.070	0.578
NAS1307	0.4375-20	0.4370 0.4360	0.690 0.679	0.201	0.106	0.070	0.594
NAS1308	0.5000-20	0.4995 0.4985	0.752 0.741	0.216	0.106	0.070	0.735
NAS1309	0.5625-18	0.5615 0.5605	0.877 0.865	0.218	0.141	0.070	0.840
NAS1310	0.6250-18	0.6240 0.6230	0.940 0.928	0.249	0.141	0.070	0.902
NAS1312	0.7500-16	0.7490 0.7480	1.064 1.052	0.252	0.141	0.070	1.041
NAS1314	0.8750-14	0.8740 0.8730	1.252 1.239	0.257	0.141	0.070	1.184
NAS1316	1.000-12	0.9990 0.9980	1.440 1.427	0.264	0.141	0.070	1.309
Calculation of Bolt Length: Bolt Length = Grip + thread length Grip = Dash number \times 0.0625 in. — EXAMPLE — Part No. NAS1305-25 Grip = 25 \times 0.0625 = 1.5625 in. Bolt Length = 1.5625 + 0.469 = 2.0315 in.				Calcul de la longueur du boulon : Longueur du boulon = serrage + longueur filetée Serrage = numéro d'identification \times 0.0625 po — EXEMPLE — N° de pièce NAS1305-25 Serrage = 25 \times 0.0625 = 1.5625 po Longueur du boulon = 1.5625 + 0.469 = 2.0315 po			

Figure 5-13 (Sheet 2 of 2) Bolt, Close Tolerance, NAS1303 to NAS1316

Figure 5-13 (feuille 2 de 2) Boulons à tolérance ajustée, NAS1303 à NAS1316

**NOTE**

Shank 0.0156 oversize for replacement of NAS583 to NAS590. Use for repair work only.

NOTA

Tige surdimensionnée de 0.0156 pour remplacement de NAS583 à NAS590. à utiliser aux fins de réparation exclusivement.

PART NO. / N^o DE PIÈCE

NAS1703	T - 5	R
---------	-------	---

— EXAMPLE / EXEMPLE —

After dash number, designates Phillips recess. No letter designates hi-torque recess.

Placée après le numéro d'identification la lettre indique une empreinte Phillips. L'absence de lettre indique une empreinte HI-torque.

Dash number designates grip length in 0.0625 in. increments.

Le numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

Before dash number, designates cadmium plated Class 2. No letter designates cadmium plated Class 3.

Placée avant numéro d'identification, cette lettre indique un cadmiage classe 2. L'absence de lettre indique un cadmiage classe 3.

Basic Part No.

N^o de pièce de base

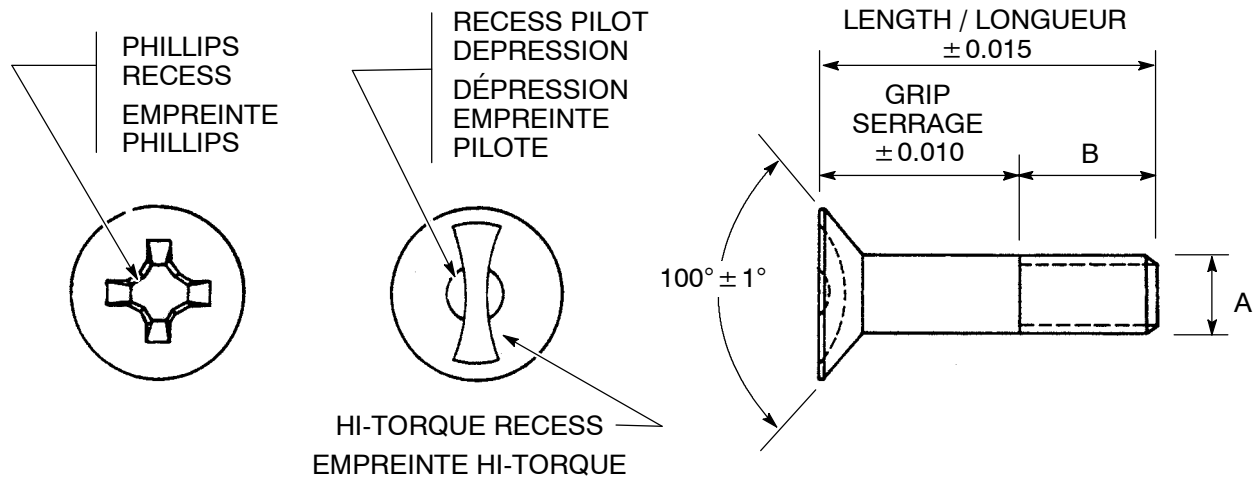
Material: Alloy steel per NAS498, HT 160 000 to 180 000 psi; cadmium plated per QQ-P-416, Type II, Class 2 or Class 3.

Matériau : Acier allié selon NAS498, TT 160 000 à 180 000 lb/po² cadmié selon QQ-P-416, type II, classe 2 ou classe 3.

Figure 5-14 (Sheet 1 of 2) Bolt, 100 Degree Flush Tension Head, 0.0156 Oversize Shank, NAS1703 to NAS1710
Figure 5-14 (feuille 1 de 2) Boulons à tête affleurante 100 degrés, tige surdimensionnée de 0.0156, NAS1703 à NAS1710

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A	Torque * in-lb (min) Couple* en po-lb (min)	Dimensions	
			A Dia	B Thread Length Longueur filetée
NAS1703	0.1900-32	50	0.2026 0.2016	0.406
NAS1704	0.2500-28	125	0.2651 0.2641	0.469
NAS1705	0.3125-24	250	0.3276 0.3266	0.531
NAS1706	0.3750-24	430	0.3901 0.3891	0.641
NAS1707	0.4375-20	925	0.4526 0.4516	0.656
NAS1708	0.5000-20	1210	0.5151 0.5141	0.781
NAS1709	0.5625-18	1760	0.5771 0.5761	0.906
NAS1710	0.6250-18	2460	0.6396 0.6386	0.953
<p>*For bolts with HI-torque recess only. *Pour boulons à empreinte HI-torque uniquement.</p> <p>Calculation of Bolt Length: Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Bolt Length = Grip + Thread Length Longueur du boulon = serrage + longueur filetée</p> <p>Grip = Dash number \times 0.0625 in. Serrage = numéro d'identification \times 0.0625</p> <p>— EXAMPLE — — EXEMPLE —</p> <p>Part No. NAS1704-5 N° de pièce NAS1704-5</p> <p>Grip = $5 \times 0.0625 = 0.3125$ in. Serrage = $5 \times 0.0625 = 0.3125$ po</p> <p>Bolt Length = $0.3125 = 0.469 + 0.7815$ in. Longueur du boulon = $0.3125 = 0.469 + 0.7815$ po</p>				

Figure 5-14 (Sheet 2 of 2) Bolt, 100 Degree Flush Tension Head, 0.0156 Oversize Shank, NAS1703 to NAS1710
 Figure 5-14 (feuille 2 de 2) Boulons à tête affleurante 100 degrés, tige surdimensionnée de 0.0156, NAS1703 à NAS1710

**NOTE**

Shank 0.0312 oversize for replacement of NAS583 to NAS590. Use for repair work only.

NOTA

Tige surdimensionnée de 0.0312 pour remplacement de NAS583 à NAS590. à utiliser aux fins de réparation exclusivement.

PART NO. / N^o DE PIÈCE

NAS1603	T - 5	R
---------	-------	---

— EXAMPLE / EXEMPLE —

After dash number, designates Phillips recess. No letter designates hi-torque recess.

Placée après le numéro d'identification la lettre indique une empreinte Phillips. L'absence de lettre indique une empreinte hi-torque.

Dash number designates grip length in 0.0625 in. increments.

Le numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

Before dash number, designates cadmium plated Class 2. No letter designates cadmium plated Class 3.

Placée avant numéro d'identification, cette lettre indique un cadmiage classe 2. L'absence de lettre indique un cadmiage classe 3.

Basic Part No.

N^o de pièce de base

Material: Alloy steel per NAS498, HT 160 000 to 180 000 psi; cadmium plated per QQ-P-416, Type II, Class 2 or Class 3.

Matériau : Acier allié selon NAS498, TT 160 000 à 180 000 lb/po² cadmié selon QQ-P-416, type II, classe 2 ou classe 3.

Figure 5-15 (Sheet 1 of 2) Bolt, 100 Degree Flush Tension Head, 0.0312 Oversize Shank, NAS1603 to NAS1610
Figure 5-15 (feuille 1 de 2) Boulons à tête affleurante 100 degrés, tige surdimensionnée 0.0312, NAS1603 à NAS1610

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A	Torque * in-lb (min) Couple* en po-lb (min)	Dimensions	
			A Dia	B Thread Length Longueur filetée
NAS1603	0.1900-32	50	0.2182 0.2172	0.406
NAS1604	0.2500-28	125	0.2807 0.2729	0.469
NAS1605	0.3125-24	250	0.3432 0.3422	0.531
NAS1606	0.3750-24	430	0.4057 0.4047	0.641
NAS1607	0.4375-20	925	0.4682 0.4672	0.656
NAS1608	0.5000-20	1210	0.5307 0.5297	0.781
NAS1609	0.5625-18	1760	0.5927 0.5917	0.906
NAS1610	0.6250-18	2460	0.6552 0.6542	0.953
<p>*For bolts with hi-torque recess only. *Pour boulons à empreinte hi-torque seulement.</p> <p>Calculation of Bolt Length: Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Bolt Length = Grip + Thread Length Longueur du boulon = serrage + longueur filetée</p> <p>Grip = Dash number \times 0.0625 in. Serrage = numéro d'indice \times 0.0625</p> <p>— EXAMPLE — — EXEMPLE —</p> <p>Part No. NAS1604-5 N° de pièce NAS1604-5</p> <p>Grip = $5 \times 0.0625 = 0.3125$ in. Serrage = $5 \times 0.0625 = 0.3125$ po</p> <p>Bolt Length = $0.3125 = 0.469 + 0.7815$ in. Longueur du boulon = $0.3125 = 0.469 + 0.7815$ po</p>				

Figure 5-15 (Sheet 2 of 2) Bolt, 100 Degree Flush Tension Head, 0.0156 Oversize Shank, NAS1703 to NAS1710
 Figure 5-15 (feuille 2 de 2) Boulons à tête affleurante 100 degrés, tige surdimensionnée 0.0312, NAS1603 à NAS1610

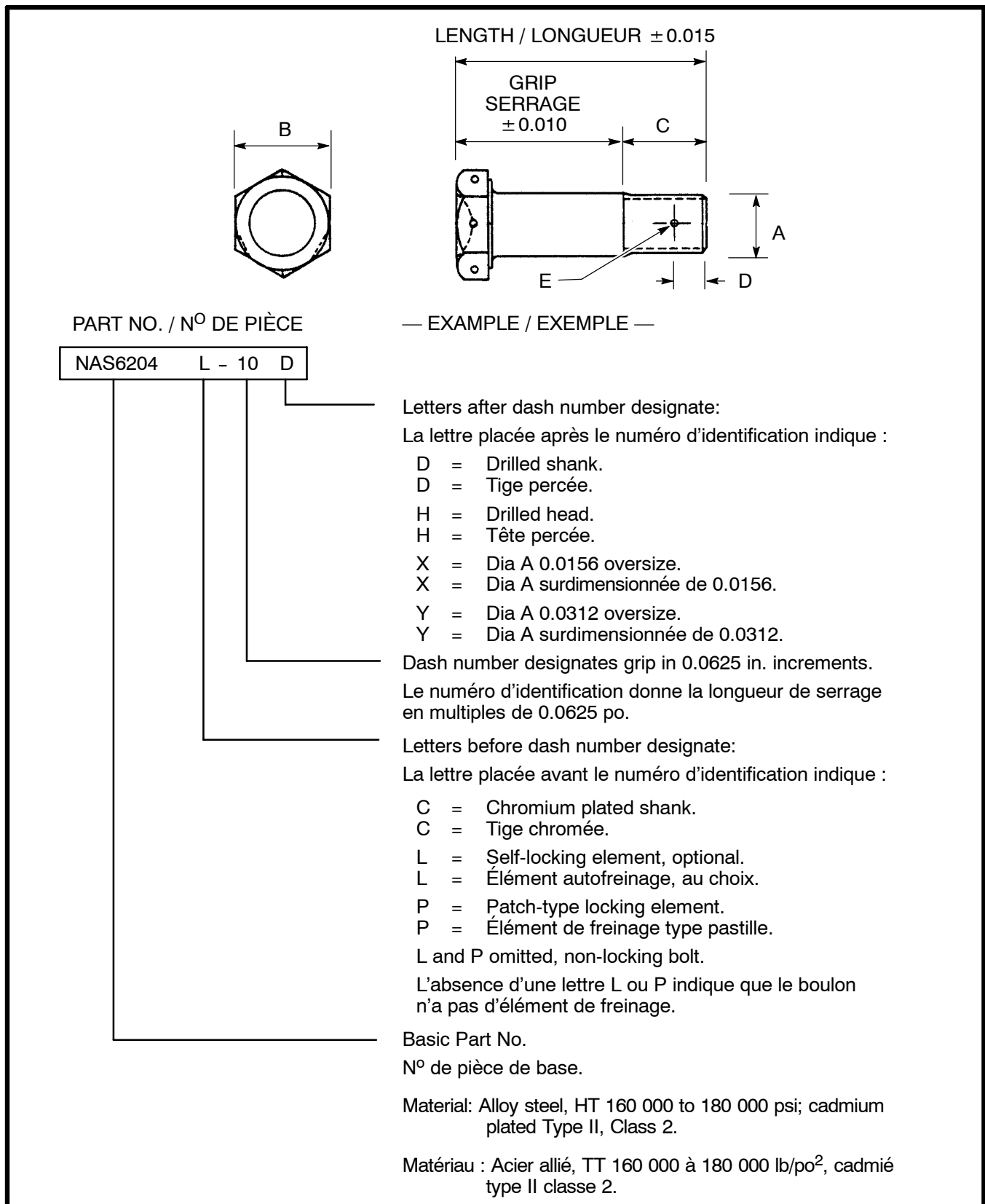


Figure 5-16 (Sheet 1 of 3) Bolt, Close Tolerance, Standard and Oversize, Self-Locking and Non-Locking, NAS6203 to NAS6220

Figure 5-16 (feuille 1 de 3) Boulons à tolérance ajustée, normaux et surdimensionnés, autofreinage et libres, NAS6203 à NAS6220

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A	Dimensions				
		A	B	C	D	E ±0.005
NAS6203	0.1900-32	0.1895 0.1885	0.376 0.367	0.323	0.164	0.075
NAS6204	0.2500-28	0.2495 0.2485	0.439 0.430	0.370	0.170	0.081
NAS6205	0.3125-24	0.3120 0.3110	0.502 0.492	0.438	0.182	
NAS6206	0.3750-24	0.3745 0.3735	0.564 0.553	0.454	0.183	0.111
NAS6207	0.4375-20	0.4370 0.4360	0.690 0.679	0.528	0.199	
NAS6208	0.5000-20	0.4995 0.4985	0.752 0.741	0.528	0.198	
NAS6209	0.5625-18	0.5615 0.5605	0.877 0.865	0.594	0.207	0.146
NAS6210	0.6250-18	0.6240 0.6230	0.940 0.928	0.626	0.207	
NAS6212	0.7500-16	0.7490 0.7480	1.064 1.052	0.666	0.222	
NAS6214	0.8750-14	0.8740 0.8730	1.252 1.239	0.759	0.241	
NAS6216	1.0000-12	0.9990 0.9980	1.440 1.427	0.895	0.264	
NAS6218	1.1250-12	0.1240 1.1224	1.627 1.614	0.989	0.295	
NAS6220	1.2500-12	1.2490 1.2475	1.815 1.801	1.083	0.295	
Calculation of Bolt Length:						

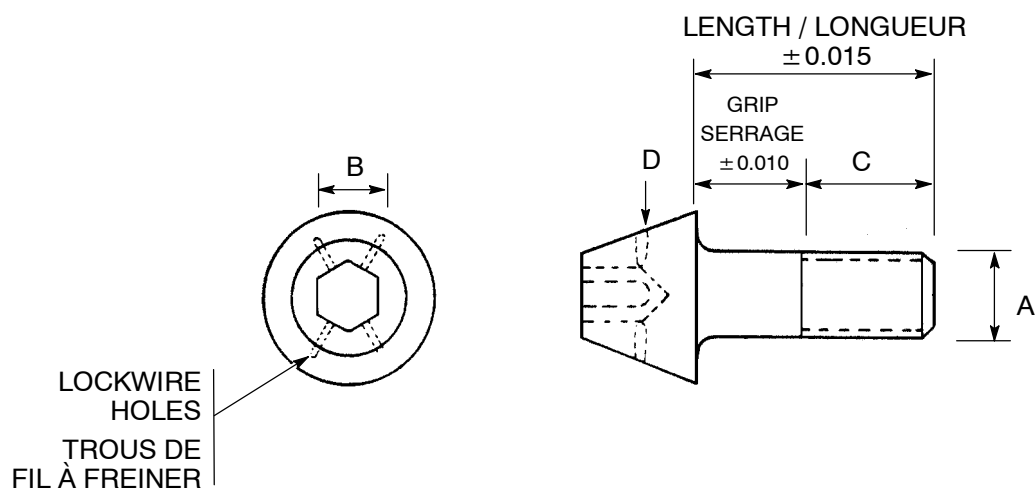
Figure 5-16 (Sheet 2 of 3) Bolt, Close Tolerance, Standard and Oversize, Self-Locking and Non-Locking, NAS6203 to NAS6220

Figure 5-16 (feuille 2 de 3) Boulons à tolérance ajustée, normaux et surdimensionnés, autofreinage et libres, NAS6203 à NAS6220

<p style="text-align: center;">● ● ● ● ● ● ● ● ● CAUTION ● ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p>Use of oversize bolts is restricted to repair work.</p>		<p style="text-align: center;">● ● ● ● ● ● ● ● ● ATTENTION ● ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p>L'utilisation de boulons de calibre fort est limitée aux opérations de réparation.</p>	
Bolt 0.0156 in. oversize Boulons surdimensionnés de 0.0156 po		Bolt 0.0312 in. oversize Boulons surdimensionnés de 0.0312 po	
Basic Part No. N° de pièce de base	Dimension A	Basic Part No. N° de pièce de base	Dimension A
NAS6203-X	0.2026 0.2016	NAS6203-Y	0.2182 0.2172
NAS6204-X	0.2651 0.2641	NAS6204-Y	0.2807 0.2797
NAS6205-X	0.3276 0.3266	NAS6205-Y	0.3432 0.3422
NAS6206-X	0.3901 0.3891	NAS6206-Y	0.4057 0.4047
NAS6207-X	0.4526 0.4516	NAS6207-Y	0.4682 0.4672
NAS6208-X	0.5151 0.5141	NAS6208-Y	0.5307 0.5297
NAS6209-X	0.5771 0.5761	NAS6209-Y	0.5927 0.5917
NAS6210-X	0.6396 0.6386	NAS6210-Y	0.6552 0.6542
NAS6212-X	0.7646 0.7636	NAS6212-Y	0.7802 0.7792
NAS6214-X	0.8896 0.8886	NAS6214-Y	0.9052 0.9042
NAS6216-X	1.0146 1.0136	NAS6216-Y	1.0302 1.0292
NAS6218-X	1.1396 1.1381	NAS6218-Y	1.1552 1.1542
NAS6220-X	1.2646 1.2631	NAS6220-Y	1.2802 1.2792

Figure 5-16 (Sheet 3 of 3) Bolt, Close Tolerance, Standard and Oversize, Self-Locking and Non-Locking, NAS6203 to NAS6220

Figure 5-16 (feuille 3 de 3) Boulons à tolérance ajustée, normaux et surdimensionnés, autofreinage et libres, NAS6203 à NAS6220



PART NO. / N° DE PIÈCE

MS20004 H - 8

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Dash number designates grip in 0.0625 in. increments.

Le numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

Drilled head.

No letter = undrilled

Tête percée. L'absence de lettre indique non-percée.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

Material: Alloy steel, HT 160 000 psi minimum; cadmium plated per QQ-P-416, Type II, Class 3.

Matériau : Acier allié, TT 160 000 lb/po² minimum, cadmié selon QQ-P-416, type II, classe 3.

Figure 5-17 (Sheet 1 of 2) Bolt, Internal Wrenching, MS20004 to MS20018

Figure 5-17 (feuille 1 de 2) Boulon à tête creuse, MS20004 à MS20018

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNF-3A*	A Dia	B Thread Length Longueur filetée	C	D +0.005 -0.000
MS20004	1/4-28	0.2492 0.2477	0.1900 0.1880	0.500	0.037
MS20005	5/16-24	0.3117 0.3102	0.2210 0.2190	0.562	0.037
MS20006	3/8-24	0.3742 0.3727	0.3150 0.3130	0.688	0.037
MS20007	7/16-20	0.4367 0.4347	0.3150 0.3130	0.812	0.037
MS20008	1/2-20	0.4991 0.4971	0.3785 0.3755	0.812	0.037
MS20009	9/16-18	0.5616 0.5596	0.4410 0.4380	0.875	0.037
MS20010	5/16-18	0.6240 0.6220	0.5035 0.5005	0.938	0.037
MS20012	3/4-16	0.7488 0.7468	0.5660 0.5630	1.062	0.037
MS20014	7/8-14	0.8737 0.8707	0.6295 0.6257	1.188	0.055
MS20016	1-14	0.9985 0.9955	0.7547 0.7507	1.312	0.055
MS20017	1-12	0.9985 0.9995	0.7547 0.7507	1.312	0.055
MS20018	1-1/8-12	1.124 1.121	0.7547 0.7507	1.500	0.055
<div> <div> <p>*For MS20016, thread is NS-3A Calculation of Bolt Length:</p> <p>Bolt Length = Grip + Thread Length Grip = Dash number \times 0.0625 in.</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. MS20006-20 Grip = 20×0.0625 in. = 1.250 in. Bolt Length = $1.250 + 0.688 = 1.938$ in.</p> </div> <div> <p>*Pour le MS20016, le filetage est NS-3A Calcul de la longueur du boulon :</p> <p>Longueur du boulon = serrage + longueur filetée Serrage = numéro d'identification \times 0.0625 po</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce MS20006-20 Serrage = $20 \times 0.0625 = 1.250$ po Longueur du boulon = $1.250 + 0.688 = 1.938$ po</p> </div> </div>					

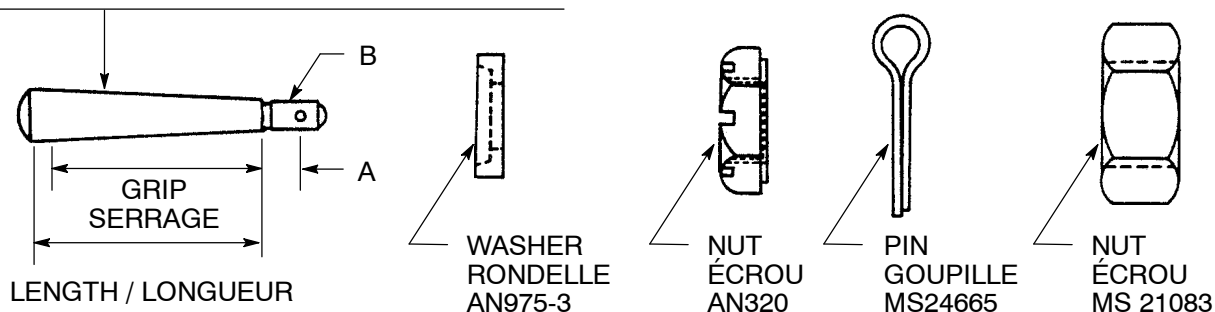
Figure 5-17 (Sheet 2 of 2) Bolt, Internal Wrenching, MS20004 to MS20018
 Figure 5-17 (feuille 2 de 2) Boulon à tête creuse, MS20004 à MS20018

NOTE

Taper 0.500 in. per foot, except No. 10 and 10A.
No. 10 and 10A, 0.516 in. per foot. Tolerance on
taper 0.001 in. for length.

NOTA

Conicité 0.500 po par pied sauf N° 10 et 10A. N° 10
et 10A conicité 0.516 po par pied. Tolérance sur
conicité 0.001 po pour la longueur.



PART NO. / N° DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —

AN386 - 1 - 8 A

After second dash number, designates undrilled pin.
Letter A omitted designates drilled pin.

Après le deuxième numéro d'identification, la lettre A indique que la
tige n'est pas percée. L'absence de cette lettre indique que la tige est
percée.

Second dash number designates grip in 1/8 in. increments.
Le deuxième numéro d'identification donne la longueur de serrage en
multiples de 1/8 po.

First dash number designates taper reamer number.
Le premier numéro d'identification indique le numéro de l'alésoir
conique.

Basic Part No.
N° de pièce de base.

Material: Steel, HT 125 000 to 145 000 psi; cadmium plated per
QQ-P-416, Type I, class 2.

Matériau : Acier, TT 125 000 à 145 000 lb/po², cadmié suivant
QQ-P-416 type I, classe 2.

NOTE

Washer AN975 used with both types of nut.

NOTA

La rondelle AN975 est utilisée avec les deux écrous.

Figure 5-18 (Sheet 1 of 3) Pin, Taper, Threaded, AN386

Figure 5-18 (feuille 1 de 3) Goupilles coniques filetées, AN386

Dimensions	First Dash Number / Premier numéro d'identification					
	1	2	3	4	5	
Thread Filetage	10-32	10-32	1/4-28	5/16-24	3/8-24	
A B (+0.010) (-0.000)	5/16	5/16	21/64	21/64	23/64	
	No. 50 (0.070)	No. 50 (0.070)	No. 48 (0.076)	No. 48 (0.076)	No. 3 (0.106)	
	6	7	8	9	10	10A
Thread Filetage	7/16-20	1/2-20	9/16-18	3/4-16	7/8-14	7/8-14
A	23/64	13/32	15/32	35/64	39/64	39/64
B (+0.010) (-0.000)	No. 36 (0.106)	No. 36 (0.106)	No. 28 (0.141)	No. 28 (0.141)	No. 28 (0.141)	No. 28 (0.141)
Engineering Information / Données techniques						
Dash No. N° d'identification	1	2	3	4	5	
Nut Écrou	AN320-3	AN320-3	AN320-4	AN320-5	AN320-6	
Washer* Rondelle*	AN975-3	AN975-3	AN975-4	AN975-5	AN975-6	
Cotter Goupille fendue	MS24665-13 2	MS24665-13 2	MS24665-13 2	MS24665-13 2	MS24665-283	
Self Lock-nut Écrou à autofreinage	MS21083N3	MS21083N3	MS21083N4	MS21083N5	MS21083N6	
	6	7	8	9	10	10A
Nut/Écrou	AN320-7	AN320-8	AN320-9	AN320-12	AN320-14	AN320-14
Washer* Rondelle*	AN975-7	AN975-8	AN975-9	AN975-12	AN975-14	AN975-14
Cotter Goupille fendue	MS24665-28 3	MS24665-28 3	MS24665-35 3	MS24665-35 5	MS24665-355	MS24665-355
Self Lock-nut Écrou à autofreinage	MS21083N7	MS21083N8	MS21083N9	MS21083N1 2	MS21083N14	MS21083N14
*NOTE			*NOTA			
Washer AN975 is used with both types of nut.			La rondelle AN975 est utilisé avec les deux écrous.			

Figure 5-18 (Sheet 2 of 3) Pin, Taper, Threaded, AN386

Figure 5-18 (feuille 2 de 3) Goupilles coniques filetées, AN386

Second Dash No. Deuxième numéro d'identification		Grip Serrage	First Dash Number / Premier numéro d'identification										
C.P. Hole/ Trou	No. Hole/ Trou		L = Grip / Serrage (+1/8)				L = Grip / Serrage (+3/16)				L = Grip / Serrage (+1/4)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10A
6	6A	3/4											
7	7A	7/8											
8	8A	1											
9	9A	1-1/8											
10	10A	1-1/4											
11	11A	1-3/8											
12	12A	1-1/2											
13	13A	1-5/8											
14	14A	1-3/4											
15	15A	1-7/8											
16	16A	2											
17	17A	2-1/8											
18	18A	2-1/4											
19	19A	2-3/8											
20	20A	2-1/2											
21	21A	2-5/8											
22	22A	2-3/4											
23	23A	2-7/8											
24	24A	3											
25	25A	3-1/8											
26	26A	3-1/4											
27	27A	3-3/8											
28	28A	3-1/2											
29	29A	3-5/8											
30	30A	3-3/4											
31	31A	3-7/8											
32	32A	4											
34	34A	4-1/4											
36	36A	4-1/2											
38	38A	4-3/4											
40	40A	5											
42	42A	5-1/4											
44	44A	5-1/2											
46	46A	5-3/4											
48	48A	6											

Listings cover full range obtainable from standard B & S taper reamers, numbers of which are indicated by first dash number. No. 10A requires No. 10 reamer. Pins longer than those listed between heavy lines are not specified.

La liste couvre toute la gamme réalisable avec les numéros d'alésoirs coniques B & S pour lesquels sont donnés par le premier numéro d'identification. Le modèle 10A demande un alésoir n° 10. Les goupilles de longueurs supérieures à celles indiquées entre les lignes épaisses ne sont pas spécifiées.

Figure 5-18 (Sheet 3 of 3) Pin, Taper, Threaded, AN386
Figure 5-18 (feuille 3 de 3) Goupilles coniques filetées AN386

PART 6

SCREWS

DESCRIPTION

General

1. A screw is an externally threaded fastener capable of being inserted into holes in assembled parts. And also of mating with a preformed internal thread and of being tightened or loosened by the head.

2. Most screws conform to AN, NAS or MS specifications with non-standard screws used for special installations. Screws are primarily designed to be threaded into blind holes and may have a fully or partially threaded shank with either a Class 2A or 3A UNC or UNF thread. The heads of screws are various in shape, with the shape normally dependant on the application of the screw. The countersunk, round head and pan head screws have various types of slots or recesses and each type requires a particular screwdriver.



To prevent mutilation of the screw head and of the screwdriver, it is mandatory that the correct type and size of screwdriver be used.

Screw Description

3. Screws may be divided into four main groups as follows:

- a. **Structural Screws.** Structural screws are used in the primary structure of aircraft similar to structural bolts. These screws are fabricated from high tensile strength material, have a definite grip length and the same shear strength as an equivalent size bolt. Examples of structural screws are shown in [Figures 6-8](#) and [6-9](#).
- b. **Machine Screws.** Machine screws are the more common group of screws used on aerospace equipment. They have various types of heads, may have full or partial threaded shanks and are manufactured from several materials. Types of machine screws are as follows:

- (1) **Flathead.** Flathead machine screws are used in countersunk holes where a flush surface is desired. An 82 degree and 100

PARTIE 6

LES VIS

DESCRIPTION

Généralités

1. Une vis est une pièce de fixation à filetage extérieur pouvant être insérée à travers des trous aménagés dans les pièces à assembler. Et peut être vissé à un filetage intérieur correspondant; elle peut être serrée ou desserrée par la tête.

2. La plupart des vis répondent aux normes AN, NAS ou MS, mais des vis hors-normes peuvent être utilisées pour des montages spéciaux. Les vis sont essentiellement prévues pour visser dans des trous borgnes, et leur tige peut être entièrement ou partiellement filetée, au pas UNC ou UNF, classe 2A ou classe 3A. Les têtes de vis sont de différentes formes, celles-ci dépendant principalement de l'utilisation envisagée. Les vis fraisées à tête cylindrique et à tête ronde existent avec différents types de fentes ou d'empreintes, chaque type nécessitant un tournevis spécial.



Pour éviter la mutilation de la tête de vis et du tournevis, il est indispensable d'adopter des tournevis de type et de dimension appropriée.

Classification des vis

3. Les vis peuvent être classées en quatre groupes principaux à savoir :

- a. **Vis pour structure.** Les vis pour structure sont utilisées dans la structure primaire des aéronefs, comme les boulons de structure. Ces vis sont fabriquées dans un métal à résistance à la traction élevée; elles ont une longueur de serrage déterminée, et la même résistance au cisaillement que les boulons de même taille. Des exemples de vis de construction sont présentés sur les [figures 6-8](#) et [6-9](#).
- b. **Vis à métaux.** Les vis à métaux constituent le groupe le plus courant de vis servant sur les aéronefs. Elles existent avec différents types de têtes, avec des tiges entièrement ou partiellement filetées, et sont fabriquées en différents métaux. Les différents types de vis à métaux sont comme suit :

- (1) **Tête plate.** Les vis à métaux à tête plate sont utilisées dans des trous fraisés lorsqu'une face lisse est requise. Les vis, au filetage

degree countersunk flathead screw is available with either UNC or UNF threads. These screws usually have a crossed recess drive and may be manufactured from carbon steel, corrosion resistant steel, aluminium alloy or brass. Examples are shown in [Figures 6-10 through 6-13](#).

- (2) **Round Head and Pan Heads.** These screws for the most part are considered general purpose screws, however those screws which are manufactured from brass are primarily used in electrical installations. The AN type round head screws are gradually being replaced by MS type pan head screws. Pan head screws are available in carbon steel, corrosion-resistant steel and aluminium alloy with cross recessed (Phillips) drives only. [Figures 6-14 through 6-17](#) are examples of round head and pan head screws.
- (3) **Fillister Head.** Fillister head machine screws are used as general purpose screws and also may be used as cap screws in light mechanics such as the attachment of cast aluminium gear box cover plates. The heads are usually drilled for safety wire, and the shanks threaded with either coarse or fine Class 2A or 3A threads. The coarse thread screws are commonly used as cap screws in tapped aluminium or magnesium casting because of the softness of the material. See [Figure 6-18](#).
- (4) **Socket Head.** Socket head machines screws are designed to be driven into tapped holes by internal wrenching. They are used in applications which require high strength precision products, compactness of the assembled parts, or sinking of the heads below the surface into fitted holes. Socket head machine screws are manufactured from steel or corrosion-resistant steel. See [Figure 6-19](#).
- (5) **Self-Locking Machine Screws.** These screws incorporate a nylon pellet, patch or strip forced into a hole or slot in the body of the threads. See [Figure 6-20](#). The nylon is compressed when the screw is driven into a tapped hole. As a result of the nylon's resilient "memory" the locking element constantly attempts to return to its original shape and it is this action which creates a pressure on the screw and locks it in place. Self-locking screws may be reused provided the screw is in a

UNC ou UNF sont disponibles avec un fraisage de 82 degrés ou de 100 degrés, tête plate. Généralement ces vis ont une empreinte cruciforme, et peuvent être fabriquées en acier au carbone, en acier résistant à la corrosion, en alliage d'aluminium, ou en laiton. Des exemples sont présentés sur les [figures 6-10 à 6-13](#).

- (2) **Tête ronde et tête bombée.** Dans l'ensemble ces vis sont considérées comme des vis d'usage général, toutefois celles qui sont fabriquées en laiton servent surtout dans les installations électriques. Les vis type AN à tête ronde sont progressivement remplacées par les vis à tête bombée type MS. Les vis à tête bombée peuvent être fabriquées en acier au carbone, en acier résistant à la corrosion et en alliage d'aluminium, avec des empreintes cruciformes (Phillips) exclusivement. Les [figures 6-14 à 6-17](#) présentent des exemples de vis à tête ronde et à tête bombée.
- (3) **Tête cylindrique.** Les vis à métaux à tête cylindrique sont des vis d'usage général, et peuvent servir de vis d'assemblage mécanique légère, par exemple pour la fixation de couvercles de boîtes d'engrenages en fonte d'aluminium. Habituellement les têtes sont percées pour le passage de fils à freiner, et les tiges sont filetées au gros pas ou au pas fin, classe 2A ou classe 3A. Les vis à gros pas sont généralement utilisées comme vis d'assemblage dans les pièces en fonte d'aluminium ou de magnésium taraudées, en raison du métal mou, voir la [figure 6-18](#).
- (4) **Tête creuse.** Les vis à métaux à tête creuse sont prévues pour vissage dans des trous taraudés en agissant sur une prise réalisée en creux. Elles servent dans les utilisations nécessitant des produits de précision à résistance élevée, un assemblage compact, ou le noyage des têtes au-dessous de la surface des pièces, dans des alésages ajustés. Les vis à métaux à tête creuse sont fabriquées en acier, ou en acier résistant à la corrosion. Voir la [figure 6-19](#).
- (5) **Vis à métaux à autofreinage.** Ces vis comportent un grain, une pastille ou une plaquette en nylon, enfoncé dans un logement ou une rainure ménagée dans le corps du filetage. Voir la [figure 6-20](#). La pièce en nylon est comprimée lorsque la vis est engagée dans le trou taraudé. En raison de la « mémoire » élastique du nylon, la pièce a toujours tendance à reprendre sa forme initial, et c'est l'exertion qui se produit qui fournit une pression sur la vis et qui l'immobilise. Les vis

serviceable condition, the nylon is not broken and produces sufficient friction to ensure locking.



Self-locking screws shall not be used in areas involving temperatures in excess of 120°C (248°F).

- c. **Self-Tapping Screws.** Self-tapping screws tap their own mating thread when driven into untapped drilled holes which are slightly smaller in diameter than the screw. These screws are made with a thread-cutting slot milled off-centre in the threaded end of the screw. This slot produces a thread cutting edge similar to a tap. Chips are cleared through the slot so that the driving is done with little effort and the threads are cut perfectly. Types of self-tapping screws are as follows:
- (1) **Self-Tapping Machine Screws.** These screws are normally used for attaching light removable parts to castings and are also suitable for use with sheet spring nuts. See [Figure 6-21](#).
 - (2) **Self-Tapping Sheet Metal Screws.** These screws are primarily used for the assembly of non-structural assemblies where there is a requirement to install screws in a blind application. They are also suitable for use with sheet spring nuts. Sheet metal screws are available with either a flat countersunk head or a pan head. See [Figures 6-22 to 6-26](#) for examples of sheet metal screws and hole sizes for self-tapping screws.
 - (3) **Drive Screws.** Drive screws are self-tapping screws designed mainly for attaching name and data plates to components. They are made from hardened steel, cadmium plated. Screws are installed by lightly tapping into a drilled hole with a hammer. See [Figure 6-27](#).
 - (4) The following restrictions apply to the use of self-tapping screws:
 - (a) Self-tapping screws shall not be used in the primary aircraft structure, or on the attachment of the superstructure and accessories where their failure would interfere with the safe operation of the aircraft.

à autofreinage peuvent être réutilisées à condition toutefois que la vis soit toujours en bon état service, que la pièce en nylon ne soit pas endommagée et qu'elle exerce un frottement suffisant pour assurer le blocage.



Les vis à autofreinage ne devront pas être utilisées dans les secteurs impliquant une température supérieure à 120 °C (248 °F).

- c. **Vis auto-taraudeuses.** Les vis auto-taraudeuses effectuent un taraudage quand elles sont vissées dans des trous lisses de diamètre légèrement inférieur à celui de la vis. Ces vis sont fabriquées avec une fente de taillage de filets fraisée en position excentrée dans la partie filetée de la vis. Cette fente crée une arête coupante similaire à un taraud. Les copeaux sont dégagés par cette fente de sorte que la pénétration se fasse sans effort et que les filets soient proprement exécutés. Les différents types de vis autotaraudeuses sont les suivants :
- (1) **Vis auto-taraudeuses à métaux.** Ces vis servent normalement à fixer des pièces amovibles légères sur des forgeages, et peuvent également servir avec des écrous en tôle d'acier à ressort. Voir la [figure 6-21](#).
 - (2) **Vis auto-taraudeuses à tôle.** Ces vis servent surtout au montage d'ensembles autres que les structures, lorsqu'il s'avère nécessaire de poser des vis dans des trous borgnes. Ces vis s'utilisent aussi avec les écrous en tôle d'acier à ressort. Les vis auto-taraudeuses à tôle existent en version à tête fraisée plate, et en version à tête bombée. Se reporter aux [figures 6-22 à 6-26](#) qui donnent des exemples de vis à tôle et les diamètres des trous destinés à recevoir des vis autotaraudeuses.
 - (3) **Fausse-vis.** Les fausse-vis sont des vis auto-taraudeuses servant essentiellement à fixer les plaques de constructeurs et les instructions sur les pièces métalliques; elles sont fabriquées en acier durci, cadmié. Pour les poser, il suffit de donner aux vis de légers coups de marteau qui les enfoncent dans les trous forés. Voir la [figure 6-27](#).
 - (4) Les restrictions suivantes s'appliquent à l'utilisation des vis auto-taraudeuses :
 - (a) Les vis auto-taraudeuses ne devront pas être utilisées pour la structure des aéronefs, ni pour la fixation des superstructures et accessoires, si leur défaillance risque de compromettre la sécurité de fonctionnement de l'appareil.

- (b) Self-tapping screws shall not be used where their loss would permit the opening of a joint by air flow.
 - (c) Self-tapping screws are not to be used to replace bolts, screws or rivets.
- (5) **Set screws.** Hexagon and fluted socket, headless setscrews are used to position and lock in place components such as control knobs and light gearing on drive shafts. They are available with several different point styles and may be self-locking. See [Figures 6-28 and 6-29](#).

PREPARATION OF MATERIAL FOR INSTALLATION

Hole Sizes

4. All screw holes shall be perpendicular to the surface to provide full bearing surface for the screw head and the nut, and shall present a good mechanical fit. Screw holes shall not be oversized or elongated, as the screw in such a hole will not carry its shear load.

5. Ensure that structural screw holes are chamfered to accommodate the screw head radius without interference. On unfinished or rough surfaces, a spotface is necessary, which shall be at right-angle to drilled hole. For screw hole sizes of different fits, refer to C-12-010-040/TR-023 and refer to [paragraph 15](#).

Material Thickness

6. For installation of 100 degree countersunk-head screws, the minimum and maximum material thickness to countersunk, sub-countersunk or dimpled shall be in accordance with [Figures 6-2 and 6-3](#).

Countersink and Dimple Sizes

7. The nominal diameter for countersinks, sub-countersinks and dimples shall be in accordance with [Figure 6-6 \(Sheet 1 of 2\)](#). The actual diameter shall be such that installed screws will meet the flushness requirements prescribed by the applicable aircraft structural repair manual. If specific flushness tolerances are not available, see [Figure 6-1](#), for standard tolerances. Refer to C-12-010-040/TR-004 for information on critical zones, and for methods of measuring flushness.

(b) Elles ne devront pas être utilisées si leur perte risque de provoquer l'ouverture d'un joint sous l'effet de l'écoulement de l'air.

(c) Les vis auto-taraudeuses ne devront pas être utilisées pour le remplacement de boulons, de vis ou de rivets.

(5) **Vis de blocage.** Les vis sans tête à six-pans ou à cannelures en creux servent à positionner et à immobiliser des éléments tels que volants de commande et autres accessoires légers sur des axes de rotation. Ces vis existent avec différentes formes de pointes; elles peuvent par ailleurs être à autofreinage. Voir [figures 6-28 et 6-29](#).

PRÉPARATION DES MATÉRIAUX POUR LA POSE

Diamètre des trous

4. Les trous de vis devront toujours être perpendiculaires à la surface pour donner à la tête de vis et à l'écrou une face d'appui sûre; ils devront réaliser un bon ajustement mécanique. Les trous de vis ne devront pas être surdimensionnés, ni ovalisés car dans un trou surdimensionné ou ovalisé la vis ne pourra pas supporter sa pleine charge de cisaillement.

5. S'assurer que les trous pour vis de structure sont convenablement chanfreinés afin de tenir compte de l'arrondi sous la tête. Les surfaces brutes ou irrégulières devront être lamées et le lamage devra être perpendiculaire à l'axe du perçage. Pour les diamètres de perçage assurant différents ajustements, se reporter à la C-12-010-040/TR-023, et se reporter au [paragraphe 15](#).

Épaisseur des pièces

6. L'épaisseur minimale et maximale de métal à fraiser, sous-fraiser ou embreuer, pour la pose de vis à tête fraisée à 100 degrés, sera choisie conformément aux [figures 6-2 et 6-3](#).

Diamètre de fraisages et embrèvements

7. Le diamètre nominal des fraisages et des embrèvements sera choisi conformément à la [figure 6-6 \(feuille 1 de 2\)](#). Le diamètre effectif sera tel que les vis posées répondront aux exigences, d'affleurement prescrites par le manuel de réparation des structures de l'aéronef. Si ce manuel ne contient pas de tolérances particulières d'affleurement, se reporter à la [figure 6-1](#), qui donne les tolérances courantes. Se reporter à la C-12-010-040/TR-004 pour tous renseignements concernant les zones critiques et pour les méthodes de vérification de l'affleurement.

Flushness Tolerances Tolérances d'affleurement	Critical Zones (in.) Zones critiques (po)	Other Zones (in.) Autres zones (po)
Flushness Tolerances	+0.005 Above -0.002 Below	+0.010 Above -0.002 Below
Tolérances d'affleurement	+0.005 au-dessus -0.002 au-dessous	+0.010 au-dessus -0.002 au-dessous

Figure 6-1 Flushness Tolerances for Countersunk-Head Screws

Figure 6-1 Tolérances d'affleurement pour vis à têtes fraisées

Dimpling

8. Aluminium alloys 2014-T, 2024-T and 7075-T, corrosion-resistant steel and titanium, used in applications where dimpling is prescribed for countersunk-head bolt and screw installation, shall be hot coin dimpled, using special tools for deep drawing.

9. Holes to be dimpled shall be pilot drilled, dimpled and redrilled to size. Holes to be dimpled in titanium, shall be deburred on both sides prior to dimpling.

10. For minimum and maximum material thickness for dimplings, see [Figures 6-2 and 6-3](#); for hot coin dimpling temperatures, see [Figure 6-4](#); and for hot coin dimpling dwell times, see [Figure 6-5](#). Where titanium is to be dimpled with tooling other than shown in [Figure 6-5](#), the dwell time for each run shall be established such that 371°C (700°F) Tempilaq ([Figure 1-2, item 7](#)) just melts on a test strip of similar material and thickness.

11. For general information on coin dimpling, refer to C-12-010-040/TR-004.

Corrosion Prevention

12. For corrosion preventive treatment of screw holes, countersinks, sub-countersinks, counterbores and spotfacing, refer to [Part 1, paragraphs 9. through 15.](#)

Embrèvement

8. Les alliages d'aluminium 2014-T, 2024-T et 7075-T ainsi que les aciers résistant à la corrosion et le titane, utilisés dans des cas où l'embrèvement est préconisé pour la pose de vis et boulons à tête fraisée, seront emboutis à chaud en se servant d'outils spéciaux pour l'embrèvement.

9. Les trous à embreuer seront préalablement percés, puis emboutis et percer de nouveau à la dimension finale. Les trous à embreuer dans le titane devront être ébavurés sur les deux faces avant l'embrèvement.

10. Pour les épaisseurs minimales et maximales de matériaux à embreuer, voir les [figures 6-2 et 6-3](#); pour les températures d'embrèvement par frappe à chaud, voir la [figure 6-4](#); enfin, pour la durée d'embrèvement, voir la [figure 6-5](#). Si du titane doit être embreuer avec un autre outillage que celui représenté sur la [figure 6-5](#), les durées pour chaque passe seront déterminées, sur une tôle semblable et de même épaisseur, de façon à obtenir un début de fusion de Tempilaq 371 °C (700 °F) ([figure 1-2, article 7](#)).

11. Pour une information générale sur l'embrèvement par frappe à coulisseau se reporter à la C-12-010-040/TR-004.

Prévention contre la corrosion.

12. Pour le traitement de prévention de la corrosion des trous de vis, des fraisages, sous-fraisages, chambrages et lamages, se reporter à la [partie 1, paragraphes 9. à 15.](#)

Fastener Size Diamètre de fixation	Dimpling Embrèvement				Countersink Fraisage	Sub-Countersink Sous-Fraisage
	Aluminium Alloy Alliage d'aluminium	Milled Aluminium Alloy Clad on Top Aluminium usiné, double alliage	Titanium / Titane			
			Pure / Pur	Alloy / Allié		
No. 4	(2)	(2)	(2)	(2)	0.050	(2)
No. 6	(2)	(2)	(2)	(2)	0.063	(2)
No. 8	0.032	0.050	0.025	0.032	0.080	0.080
No. 10	0.020	0.050	0.025	0.032	0.090	0.090
1/4	0.040	0.050	0.025	0.032	0.112	0.112
5/16	0.050	(1)	(1)	0.032	0.140	0.140
3/8	(2)	(2)	(2)	(2)	0.170	(2)
7/16	(2)	(2)	(2)	(2)	0.200	(2)
1/2	(2)	(2)	(2)	(2)	0.224	(2)
NOTES			NOTA			
1. No available information.			1. Pas d'information disponible.			
2. Approved dimpling tools not available.			2. Pas d'outil recommandé d'embrèvement.			

Figure 6-2 Table of Minimum Material Thickness for Dimpling, Countersinking and Sub-Countersinking
 Figure 6-2 Tableau des épaisseurs minimales de métal pour l'embrèvement, le fraisage et le sous-fraisage

Fastener Size Diamètre fixation	Stationary Squeezer Cingleur fixe					Portable Squeezer Cingleur à main		
	Aluminium Alloy Alliage d'aluminium	Corrosion-Resistant Steel Acier résistant à la corrosion		Titanium / Titane		Aluminium Alloy Alliage d'aluminium	Corrosion-Resistant Steel Acier résistant à la corrosion	
		Annealed Recuit	1/2 Hard Demi-dur	Pure / Pur	Alloy / Allié		Annealed Recuit	1/2 Hard Demi-dur
No. 4	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
No. 6	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
No. 8	0.081	0.080	0.063	0.100	0.100	0.040	0.050	0.036
No. 10	0.091	0.080	0.063	0.063	0.063	0.032	0.032	0.025
1/4	0.091	0.050	0.045	0.063	0.063	(2)	(2)	(2)
5/16	0.081	0.045	0.045	(1)	0.056	(2)	(2)	(2)
3/8	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
7/16	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
NOTES			NOTA					
1. No available information.			1. Pas d'information disponible.					
2. Approved dimpling tools not available.			2. Pas d'outil recommandé d'embrèvement.					

Figure 6-3 Table of Maximum Material Thickness for Dimpling
 Figure 6-3 Tableau des épaisseurs maximales de métal pour l'embrèvement

Material or Group of Materials Matériau ou groupe de matériaux		Temperature Température		
		Cold À froid	Hot (refer to Note 1) À chaud (se reporter à la Nota 1)	
			2 Heated Tools 2 Outils chauffés	1 Heated Tool 1 Outil chauffé
Aluminium Alloys Alliages d'aluminium	2014-T6, 2024-T (All Heat-Treated Tempers) and 7075-T6 2014-T6, 2024-T (tous traitements thermiques de revenu) et 7075-T6	Prohibited Interdit	60°(± 14°)C (500°(± 25°)F)	301°(± 14°)C (575°(± 25°)F)
	All Other Aluminium Alloys Tous autres alliages d'aluminium	Room Temperature Température ambiante	260°(± 14°)C (500°(± 25°)F) Optional Facultatif	301°(± 14°)C (575°(± 25°)F) Optional Facultatif
Corrosion-Resistant Steel (refer to Note 2.) Acier résistant à la corrosion (se reporter à la Nota 2.)		Prohibited Interdit	260°(± 14°)C (500°(± 25°)F)	301°(± 14°)C (575°(± 25°)F)
Titanium Titane		Prohibited Interdit	399°(± 14°)C (750°(± 25°)F)	Not Recommended Déconseillé
<div> <div> NOTES <ol style="list-style-type: none"> When hot dimpling, two heated tools must be used unless the application necessitates the use of only one. Allow 30 minutes for the tools to heat up if not provided with an automatic temperature control. Dimple configuration, for corrosion-resistant steel must be the same as that required for aluminium alloy. Refer individual cases of difficulty to the engineering authority. </div> <div> NOTA <ol style="list-style-type: none"> Pour l'embrèvement à chaud, deux outils chauffés doivent être utilisés sauf si l'application exige l'utilisation d'un seul outil. Si les outils ne comportent pas un dispositif de régulation automatique, prévoir 30 minutes pour la montée en température. Le profil d'embrèvement pour acier résistant à la corrosion devra être le même que le profil requis pour alliage d'aluminium. Pour les cas présentant des difficultés spéciales se reporter au responsable des services techniques. </div> </div>				

Figure 6-4 Table of Temperatures for Coin Dimpling

Figure 6-4 Tableau des températures pour l'embrèvement par frappe au coulisseau

Material Matériau	Thickness Épaisseur	Dwell Times for 2 Heated Strap-Type Tools on Stationary Machine (Seconds) Durée pour 2 outils chauffés type à bande sur machine fixe (en secondes)			
		No. 8 Screw Vis N° 8	No. 10 Screw Vis N° 10	1/4 Screw Vis 1/4	5/16 Screw Vis 5/16
2014-T6, 2024-T (all Treated Tempers) and 7075-T6 Aluminium Alloy Alliages d'aluminium 2014-T6, 2024-T (tous traitements thermiques de revenu), et 7075-T6	0.020		1.0		
	0.025		2.0		
	0.032	2.0	2.0		
	0.040	2.0	2.0	2.5	
	0.051	2.5	2.5	2.5	2.5
	0.064	2.5	3.5	3.5	3.5
	0.072	4.0	4.0	4.5	4.5
	0.091		8.0	7.0	
Pure Titanium AMS4901, MIL-T-9046, Type I, Comb B and Type I, Comb A Titane pur AMS4901, MIL-T-9046, type I comb B, et type I, comb A	0.025	5.5	6.0	6.0	
	0.032	6.0	6.0	6.0	
	0.040	11.0	11.0	11.0	
	0.063	15.0	15.0	15.0	
Titanium-Alloy MIL-T-9046, Type III, Comb A Alliage titane, MIL-T-009064 Type III, comb A	Information Not Available Aucune information disponible				
Corrosion-Resistant Steel Acier résistant à la corrosion	0.020	2.0	2.0		
	0.025	2.0	2.0		
	0.032	2.5	2.5		
	0.040	3.0	3.0		

Figure 6-5 Table of Dwell Times for Hot Coin Dimpling

Figure 6-5 Tableau des durées pour l'embrèvement par frappe à chaud

INSTALLATION OF SCREWS

General Installation Requirements

13. For general installation requirements, applicable information for screws in [Part 5, paragraph 12](#). For table of installation data, see [Figure 6-6](#).

Selection of Grip Length

14. For selection of screw grip length, refer to [Part 5, paragraph 13](#).

15. Installation fit required for screws is the same as for bolts. Refer to [Part 5, paragraph 14](#). For table of installation data, see [Figure 6-6](#).

Corrosion Prevention

16. During the installation of screws, corrosion preventive treatment shall be applied to prevent dissimilar metal corrosion. Refer to [Part 1, paragraph 9, through 15](#).

Installation of Nuts

17. Requirements for installation of nuts on screws, are the same as those for bolts. Refer to [Part 5, paragraph 17](#).

Washer Requirements

18. Washers shall be installed in accordance with the same instructions as given for bolts. Refer to [Part 5, paragraph 18](#).

Torquing Screws

19. For information on torquing screws and nuts, refer to [Part 7, paragraph 19](#).

Screw Substitution

20. It is recommended that when screws require replacement they be replaced with screws of the same specification, size and/or part number. If alternate screws must be used, they shall be of equivalent dimensions, material, heat-treatment value and finish as the original screws.

21. Where structural screw for rivet substitution is permitted, screw holes shall be reamed so as to provide an interference fit prescribed by a repair or engineering authority.

22. NAS and MS screws normally have a higher tensile strength and are made to close tolerances, therefore AN screws shall not be substituted for the NAS or MS types.

POSE DES VIS

Conditions générales de pose

13. Pour les conditions générales de pose, se reporter aux indications applicable aux vis de la [partie 5, paragraphe 12](#). Pour le tableau des données de pose, voir la [figure 6-6](#).

Choix de la longueur de serrage

14. Pour le choix de la longueur de serrage, se reporter à la [partie 5, paragraphe 13](#).

15. L'ajustage de pose est le même pour les vis que pour les boulons. Se reporter à la [partie 5, paragraphe 14](#). Pour le tableau des données de pose, voir la [figure 6-6](#).

Prévention contre la corrosion

16. Pendant la pose des vis, le traitement de prévention contre la corrosion sera effectué pour éviter la corrosion galvanique. Se reporter à la [partie 1, paragraphe 9, à 15](#).

Mise en place d'écrous

17. Les conditions requises à la pose d'écrous sur des vis sont les mêmes que pour les boulons. Se reporter à la [partie 5, paragraphe 17](#).

Conditions pour les rondelles

18. Les rondelles seront utilisées et posées suivant les mêmes instructions que celles données pour les boulons. Se reporter à la [partie 5, paragraphe 18](#).

Serrage des vis

19. Pour les conditions de couple de serrage des vis et des écrous, se reporter à la [partie 7, paragraphe 19](#).

Remplacement des vis

20. Lorsque des vis doivent être remplacées, il est préférable de les remplacer par des vis de mêmes caractéristiques, de mêmes dimensions et de même n° de pièce. Dans le cas où des variantes sont adoptées, elles devront être de dimensions, de matériaux, de valeur de traitement thermique et finition équivalentes à celles de la vis d'origine.

21. Lors de l'utilisation de vis de structure à la place de rivets, les trous de vis devront être alésés de façon à créer un ajustement avec serrage tel que prévu par la réparation recommandée ou le responsable des services techniques.

22. Les vis NAS et MS ont en principe une résistance à la traction importante, et sont fabriquées à des tolérances ajustées : de ce fait, les vis de catégorie NAS ou MS ne devront pas être remplacées par des vis AN.

REMOVAL OF SEIZED SCREWS

23. For power-assisted removal of seized screws, see [Figure 6-7](#).

EXTRACTION DES VIS BLOQUÉES

23. Pour l'extraction des vis bloquées au moyen d'outils mécaniques, voir la [figure 6-7](#).

Fastener Size Diamètre de fixation	Min Edge Distance for Dimpled Joints Distance minimale des bords pour joints embrevés	Min Spacing for Dimpled Joints Distance minimale de joints embrevés	Diameter Diamètre		Hole Size for Close (Drilled) Fit Trou de vis (perçage)	
			Countersink and Dimple 100° Fraisage et embèvement 100°	Sub-Countersink 100° Sous-fraisage 100°	Pilot Hole (in Dimpled Sheets Only) Avant-trou (sur tôles embrevées uniquement)	Final Hole and Drill Size Diamètre définitif et de mèche
No. 4	0.28	0.56	(2) 0.210	(2)	(2)	0.119 – 0.122 (No. / n° 31)
No. 6	0.34	0.69	(2) 0.262	(2)	(2)	0.143 – 0.147 (No. / n° 27)
No. 8	0.38	0.75	0.326	0.337	0.135 – 0.139 (No. / n° 29)	0.165 – 0.169 (No. / n° 19)
No. 10	0.44	0.88	0.378	0.404	0.151 – 0.155 (No. / n° 24)	0.189 – 0.192 (No. / n° 12)
1/4	0.56	1.13	0.499	0.520	0.2945 – 0.2805 (No. / n° 5)	0.249 – 0.254 (1/4)
5/16	0.72	1.44	0.625	0.645	0.249 – 0.254 (1/4)	0.312 – 0.3165 (5/16)
3/8	0.84	1.69	(2) 0.752	(2)	(2)	0.374 – 0.379 (3/8)
7/16	1.00	2.00	(2) 0.879	(2)	(2)	0.437 – 0.4415 (7/16)
1/2	1.15	2.30	(2) 1.005	(2)	(2)	0.499 – 0.504 (1/2)
<div> <div> NOTES <ol style="list-style-type: none"> Diameters for dimples, countersinks and sub-countersinks are given for reference only. The actual diameter shall be such that installed fastener will meet flushness requirements prescribed by applicable aircraft Structural Repair Manual. Approved dimpling tools not available. </div> <div> NOTA <ol style="list-style-type: none"> Les diamètres de fraisage, d'embrèvements et sous-fraisages sont communiqués pour information. Les diamètres effectifs seront tels que la fixation posée réponde aux exigences d'encastrement imposées par le manuel de réparation de structure d'aéronef applicable. Pas d'outil recommandé d'embrèvement disponible. </div> </div>						

Figure 6-6 (Sheet 1 of 2) Table of Installation Data
Figure 6-6 (feuille 1 de 2) Tableau des données de pose

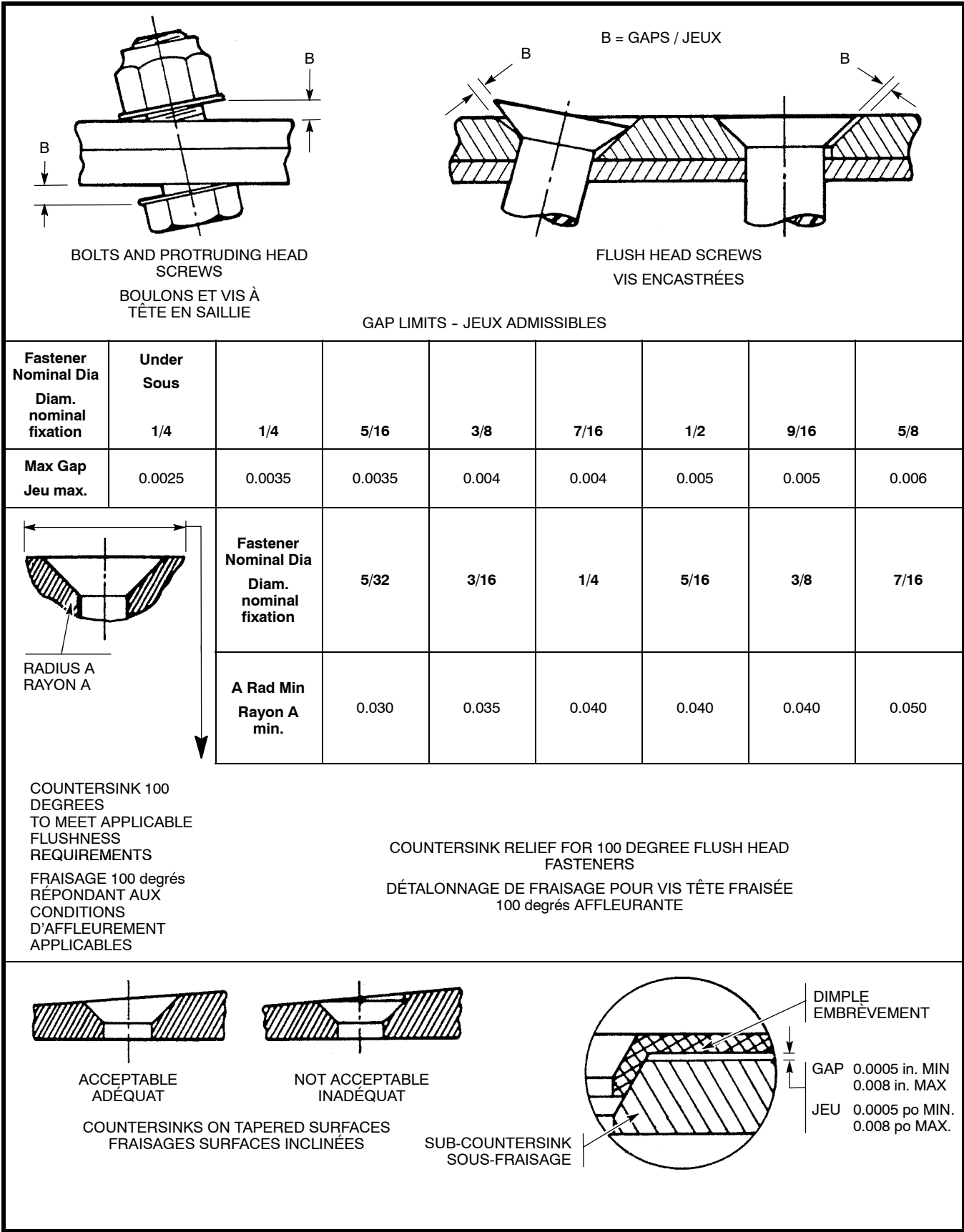


Figure 6-6 (Sheet 2 of 2) Table of Installation Data
Figure 6-6 (feuille 2 de 2) Tableau des données de pose

SEIZED SCREW REMOVAL

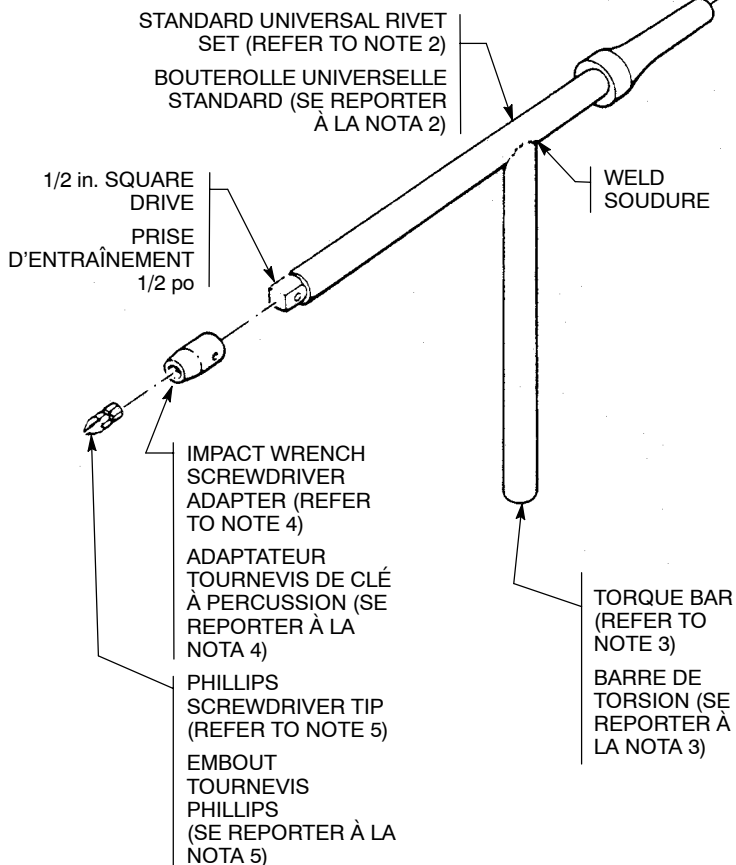
1. Insert machined rivet set with attached torque bar into rivet gun.
2. Place screwdriver adapter over machined end of rivet set.
3. Insert Phillips screwdriver tip into screwdriver adapter.
4. Connect air supply.
5. Engage Phillips screwdriver tip with seized screw.
6. Press trigger on rivet gun and torque bar to remove seized screw.

NOTE

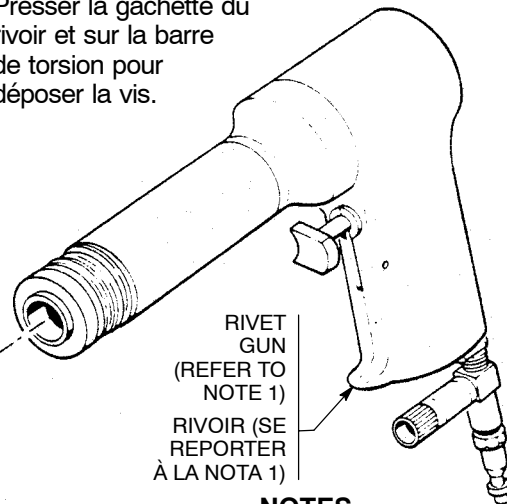
Keep Phillips screwdriver tip pressed firmly against screw while air pressure is on.

NOTA

Maintenir l'embout tournevis Phillips fermement pressé contre la tête de vis quand la pression est mise.

**EXTRACTION DE VIS BLOQUÉES**

1. Insérer la bouterolle usinée avec barre de torsion sur le rivoir.
2. Poser l'adaptateur tournevis sur la prise de la bouterolle.
3. Poser l'embout tournevis Phillips sur l'adaptateur tournevis.
4. Raccorder l'alimentation d'air comprimé.
5. Introduire l'embout tournevis Phillips sur la vis bloquée.
6. Presser la gâchette du rivoir et sur la barre de torsion pour déposer la vis.

**NOTES**

1. CP4X rivet gun or a rivet gun of equal strength.
2. Standard universal rivet set 7 in. long with driven end machined to 1/2 in. square to fit impact wrench adapter.
3. Torque bar. Preferably made from 1/2 in. steel tube for welding and strength purposes.
4. Screwdriver adapter from Ingersoll-Rand 504 impact wrench.
5. Standard Phillips screwdriver tip.

NOTA

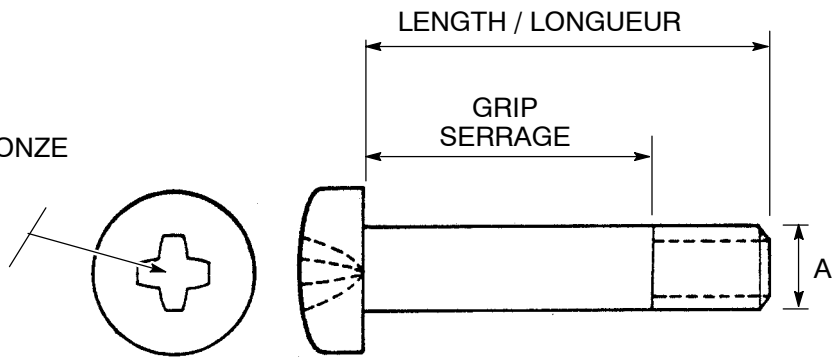
1. Rivoir CP4X ou rivoir de capacité comparable.
2. Bouterolle universelle standard de 7 po de long avec prise d'entraînement 1/2 po taillé en bout pour recevoir l'adaptateur de clé à percussion.
3. Barre de torsion. À réaliser de préférence en acier tubulaire 1/2 po pour pouvoir souder.
4. Adaptateur tournevis de clé à percussion Ingersoll-Rand 504.
5. Embout tournevis Phillips standard.

Figure 6-7 Removal of Seized Screws

Figure 6-7 Extraction des vis bloquées

HEAD MARKINGS MARQUAGE DE TÊTE

NONE	=	ALUMINIUM ALLOY
AUCUN	=	ALLIAGE ALUMINIUM
B	=	HIGH STRENGTH BRONZE
B	=	BRONZE HAUTE RÉSISTANCE
-	=	ALLOY STEEL
-	=	ACIER ALLIÉ
C	=	CORROSION- RESISTANT STEEL
C	=	ACIER RÉISTANT À LA CORROSION



PART NO. / N° DE PIÈCE

MS27039 B - 5 - 14

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Second dash number designates grip and length.
(See table).

Le deuxième numéro d'identification donne le serrage et la longueur nominale. (voir tableau)

First dash number designates screw size.

Le premier numéro d'identification donne le diamètre de la vis.

Letters before first dash number designate:

Les lettres précédant le premier numéro d'identification indiquent :

B = Plain finish manganese bronze.

B = Bronze au manganèse finition brute.

C = Corrosion and heat-resistant steel.

C = Acier résistant à la corrosion et réfractaire.

BP = Cadmium plated manganese bronze.

BP = Bronze au manganèse cadmié.

DD = Anodized aluminum alloy.

DD = Alliage aluminium anodisé.

- = No letter - cadmium plated alloy steel.

- = L'absence de lettre indique acier allié, cadmié.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

Figure 6-8 (Sheet 1 of 3) Screw, Machine, Structural, MS27039
Figure 6-8 (feuille 1 of 3) Vis à métaux pour structures, MS27039

Nominal Size / Diamètre nominal			No. / N° 8			No. / N° 10			1/4			3/16		
Thread / Filetage			8-32UNC-3A			10-32UNF-3A			1/4-28UNF-3A			5/16-UNF-3A		
Dia A / Diamètre A			0.1640 0.1610			0.1890 0.1860			0.2490 0.2460			0.3115 0.3085		
8-32UNC-3A			10-32UNF-3A			1/4-28UNF-3A			5/16-UNF-3A					
Dash No./N° d'identifi- cation	Length Longueur	Grip Serrage	Dash No./N° d'identifi- cation	Length Longueur	Grip Serrage	Dash No./N° d'identifi- cation	Length Longueur	Grip Serrage	Dash No./N° d'identifi- cation	Length Longueur	Grip Serrage	Dash No./N° d'identifi- cation	Length Longueur	Grip Serrage
0804	0.281	REFER TO	1-04	0.281	REFER TO	4-04	0.281	REFER TO						
0805	0.344	NOTES	1-05	0.344	NOTES	4-05	0.344	NOTES	5-05	0.359	REFER TO			
0806	0.406	REPORTER	1-06	0.406	REPORTER	4-06	0.406	REPORTER	5-06	0.422	NOTES			
0807	0.469	À LA NOTA	1-07	0.469	À LA NOTA	4-07	0.469	À LA NOTA	5-07	0.484	REPORTER			
0808	0.531	0.094	1-08	0.531	0.062	4-08	0.531		5-08	0.547	À LA NOTA			
0809	0.594	0.156	1-09	0.594	0.125	4-09	0.594	0.062	5-09	0.609				
0810	0.656	0.219	1-10	0.656	0.188	4-10	0.656	0.125	5-10	0.672	0.094			
0811	0.719	0.281	1-11	0.719	0.250	4-11	0.719	0.188	5-11	0.734	0.156			
0812	0.781	0.344	1-12	0.781	0.312	4-12	0.781	0.250	5-12	0.797	0.219			
0813	0.844	0.406	1-13	0.844	0.375	4-13	0.844	0.312	5-13	0.859	0.281			
0814	0.906	0.469	1-14	0.906	0.438	4-14	0.906	0.375	5-14	0.922	0.344			
0815	0.969	0.531	1-15	0.969	0.500	4-15	0.969	0.438	5-15	0.984	0.406			
0816	1.031	0.594	1-16	1.031	0.563	4-16	1.031	0.500	5-16	1.047	0.469			
0817	1.094	0.656	1-17	1.094	0.625	4-17	1.094	0.563	5-17	1.109	0.531			
0818	1.156	0.719	1-18	1.156	0.688	4-18	1.156	0.625	5-18	1.172	0.594			
0819	1.219	0.781	1-19	1.219	0.750	4-19	1.219	0.688	5-19	1.234	0.656			
0820	1.281	0.844	1-20	1.281	0.813	4-20	1.281	0.750	5-20	1.297	0.719			
0821	1.344	0.906	1-21	1.344	0.875	4-21	1.344	0.813	5-21	1.359	0.781			
0822	1.406	0.969	1-22	1.406	0.938	4-22	1.406	0.875	5-22	1.422	0.844			
0823	1.469	1.031	1-23	1.469	1.000	4-23	1.469	0.938	5-23	1.484	0.906			
0824	1.531	1.094	1-24	1.531	1.062	4-24	1.531	1.000	5-24	1.547	0.969			
0825	1.594	1.156	1-25	1.594	1.125	4-25	1.594	1.062	5-25	1.609	1.031			
0826	1.656	1.219	1-26	1.656	1.188	4-26	1.656	1.125	5-26	1.672	1.094			
0827	1.719	1.281	1-27	1.719	1.250	4-27	1.719	1.188	5-27	1.734	1.156			
0828	1.781	1.344	1-28	1.781	1.312	4-28	1.781	1.250	5-28	1.797	1.219			
0829	1.844	1.406	1-29	1.844	1.375	4-29	1.844	1.312	5-29	1.859	1.281			
0830	1.906	1.469	1-30	1.906	1.438	4-30	1.906	1.375	5-30	1.922	1.344			
0831	1.969	1.531	1-31	1.969	1.500	4-31	1.969	1.438	5-31	1.984	1.406			
0832	2.031	1.594	1-32	2.031	1.563	4-32	2.031	1.500	5-32	2.047	1.469			
0833	2.094	1.656	1-33	2.094	1.625	4-33	2.094	1.563	5-33	2.109	1.531			
0834	2.156	1.719	1-34	2.156	1.688	4-34	2.156	1.625	5-34	2.172	1.594			
0835	2.219	1.781	1-35	2.219	1.750	4-35	2.219	1.688	5-35	2.234	1.656			
0836	2.281	1.844	1-36	2.281	1.813	4-36	2.281	1.750	5-36	2.297	1.719			
0837	2.344	1.906	1-37	2.344	1.875	4-37	2.344	1.813	5-37	2.359	1.781			
0838	2.406	1.969	1-38	2.406	1.938	4-38	2.406	1.875	5-38	2.422	1.844			
			1-39	2.469	2.000	4-39	2.469	1.938	5-39	2.484	1.906			
			1-40	2.531	2.062	4-40	2.531	2.000	5-40	2.547	1.969			
			1-41	2.594	2.125	4-41	2.594	2.062	5-41	2.609	2.031			
			1-42	2.656	2.188	4-42	2.656	2.125	5-42	2.672	2.094			
			1-43	2.719	2.250	4-43	2.719	2.188	5-43	2.734	2.156			
			1-44	2.781	2.312	4-44	2.781	2.250	5-44	2.797	2.219			
			1-45	2.844	2.375	4-45	2.844	2.312	5-45	2.859	2.281			
			1-46	2.906	2.438	4-46	2.906	2.375	5-46	2.922	2.344			
			1-47	2.969	2.500	4-47	2.969	2.438	5-47	2.984	2.406			
			1-48	3.031	2.563	4-48	3.031	2.500	5-48	3.047	2.469			
<div>NOTE</div> <div>Short screws listed above shall be threaded to within 0.032 (+0.032, -0.000) of the head.</div>														
<div>NOTA</div> <div>Les vis courtes ci-dessus seront filetées jusqu'à 0.0032 (+0.032, -0.000) de la tête.</div>														

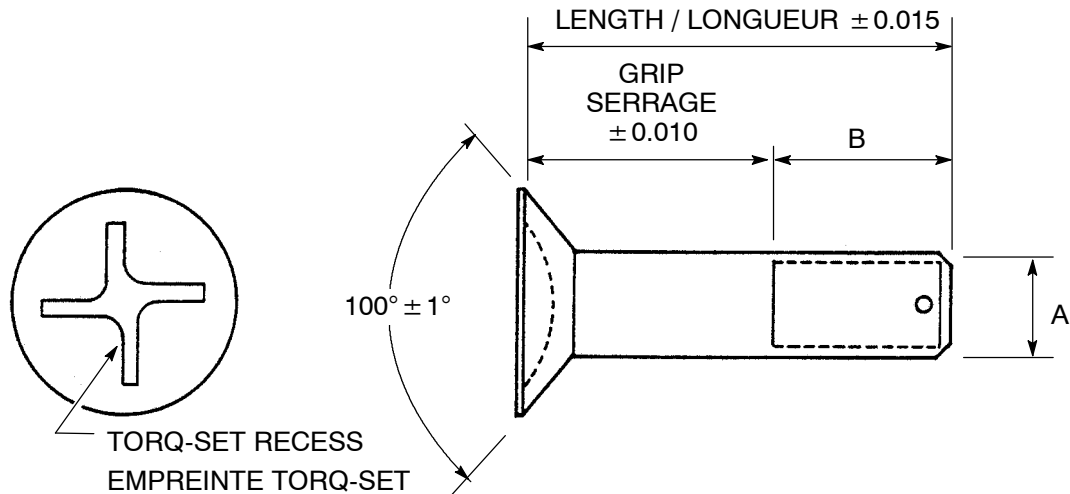
Figure 6-8 (Sheet 2 of 3) Screw, Machine, Structural, MS27039

Figure 6-8 (feuille 2 de 3) Vis à métaux pour structures, MS27039

Nominal Size / Taille nominale			3/8			7/16			1/2				
Thread / Filetage			3/8-24UNF-3A			7/16-20UNF-3A			1/2-20UNF-3A				
Dia A/ Diamètre A			0.3740 0.3710			0.4365 0.4325			0.4990 0.4950				
3/8-24UNF-3A			7/16-20UNF-3A			1/2-20UNF-3A							
Dash No./Nº d'identi- fication	Length Longueur	Grip Serrage	Dash No./Nº d'identi- fication	Length Longueur	Grip Serrage	Dash No./Nº d'identi- fication	Length Longueur	Grip Serrage					
6-05	0.406	REFER TO NOTE SE REPORTER À LA NOTA	7-06	0.453	REFER TO NOTE SE REPORTER À LA NOTA	8-06	0.453	REFER TO NOTE SE REPORTER À LA NOTA					
6-06	0.469		7-07	0.516		8-07	0.516						
6-07	0.531		7-08	0.578		8-08	0.578						
6-08	0.594		7-09	0.641		8-09	0.641						
6-09	0.656		7-10	0.703		8-10	0.703						
6-10	0.719		7-11	0.766		8-11	0.766						
6-11	0.781		0.094	7-12		0.828	0.125		8-12	0.828			
6-12	0.844		0.156	7-13		0.891	0.188		8-13	0.891	0.062		
6-13	0.906		0.219	7-14		0.953	0.250		8-14	0.953	0.125		
6-14	0.969		0.281	7-15		1.016	0.312		8-15	1.016	0.188		
6-15	1.031	0.344	7-16	1.078	0.375	8-16	1.078	0.250					
6-16	1.094	0.406	7-17	1.141	0.438	8-17	1.141	0.312					
6-17	1.156	0.469	7-18	1.203	0.500	8-18	1.203	0.375					
6-18	1.219	0.531	7-19	1.266	0.563	8-19	1.266	0.438					
6-19	1.281	0.594	7-20	1.328	0.625	8-20	1.328	0.500					
6-20	1.344	0.656	7-21	1.391	0.688	8-21	1.391	0.563					
6-21	1.406	0.791	7-22	1.453	0.750	8-22	1.453	0.625					
6-22	1.469	0.781	7-23	1.516	0.811	8-23	1.516	0.688					
6-23	1.531	0.844	7-24	1.578	0.875	8-24	1.578	0.750					
6-24	1.594	0.906	7-25	1.641	0.938	8-25	1.641	0.813					
6-25	1.656	0.969	7-26	1.703	1.000	8-26	1.703	0.875					
6-26	1.719	1.031	7-27	1.766	1.062	8-27	1.766	0.938					
6-27	1.781	1.094	7-28	1.828	1.125	8-28	1.828	1.000					
6-28	1.844	1.156	7-29	1.891	1.188	8-29	1.891	1.062					
6-29	1.906	1.219	7-30	1.953	1.250	8-30	1.953	1.125					
6-30	1.969	1.281	7-31	2.016	1.312	8-31	2.016	1.188					
6-31	2.031	1.344	7-32	2.078	1.375	8-32	2.078	1.250					
6-32	2.094	1.406	7-33	2.141	1.438	8-33	2.141	1.312					
6-33	2.156	1.469	7-34	2.203	1.500	8-34	2.203	1.375					
6-34	2.219	1.531	7-35	2.266	1.563	8-35	2.266	1.438					
6-35	2.281	1.594	7-36	2.328	1.625	8-36	2.328	1.500					
6-36	2.344	1.656	7-37	2.391	1.688	8-37	2.391	1.563					
6-37	2.406	1.719	7-38	2.453	1.750	8-38	2.453	1.625					
6-38	2.469	1.781	7-39	2.516	1.813	8-39	2.516	1.688					
6-39	2.531	1.844	7-40	2.578	1.875	8-40	2.578	1.750					
6-40	2.594	1.906	7-41	2.641	1.938	8-41	2.641	1.813					
6-41	2.656	1.969	7-42	2.703	2.000	8-42	2.703	1.875					
6-42	2.719	2.031	7-43	2.766	2.062	8-43	2.766	1.938					
6-43	2.781	2.094	7-44	2.828	2.125	8-44	2.828	2.000					
6-44	2.844	2.156	7-45	2.891	2.188	8-45	2.891	2.062					
6-45	2.906	2.219	7-46	2.953	2.250	8-46	2.953	2.125					
6-46	2.969	2.281	7-47	3.016	2.312	8-47	3.016	2.188					
6-47	3.031	2.344	7-48	3.078	2.375	8-48	3.078	2.250					
6-48	3.094	2.406											
<div><div>NOTE</div><div>Short screws listed above shall be threaded to within 0.032 (+0.032, -0.000) of the head.</div></div> <div><div>NOTA</div><div>Les vis courtes ci-dessus seront filetées jusqu'à 0.032 (+0.032, -0.000) de la tête.</div></div>													

Figure 6-8 (Sheet 3 of 3) Screw, Machine, Structural, MS27039

Figure 6-8 (feuille 3 de 3) Vis à métaux pour structures, MS27039



PART NO. / N° DE PIÈCE

NAS1156 E - 12 W

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Letters after dash number designate:

Les lettres placées après le numéro d'identification indiquent :

W = Type I cadmium plating.
W = cadmiage type I.

P = Type II cadmium plating.
P = cadmiage type II.

D = Drilled shank. No letter D - undrilled shank.

D = Tige percée. L'omission de la lettre D indique que la tige n'est pas percée.

Dash number designated grip in 0.0625 in. increments.

Le numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

Letters before dash number designate:

Les lettres placées avant numéro d'identification indiquent :

E = Corrosion-resistant steel, passivated, HT 160 000 psi, (cadmium plate optional). No letter E, alloy steel, cadmium plated, HT 160 000 psi.

E = acier résistant à la corrosion, passivé, TT 160 000 lb/po² (cadmiage facultatif). L'omission de la lettre E indique acier allié, cadmié, TT 160 000 lb/po².

V = titanium alloy 6AL-4V, HT 160 000 psi, (cadmium plate optional).

V = alliage de titane 6AL-4V, TT 160 000 lb/po² (cadmiage facultatif).

Basic Part No.

N° de pièce de base.

Figure 6-9 (Sheet 1 of 2) Screw, Structural, 100 Degree Countersunk, NAS1151 to NAS1158

Figure 6-9 (feuille 1 de 2) Vis pour structures, fraisées 100 degrés, NAS1151 à NAS1158

Basic Part No. N° de pièce de base	Thread Filetage UNJF-3A*	Dimensions	
		A	B
NAS1151	0.1380-32	0.1375 0.1365	0.276
NAS1152	0.1640-32	0.1635 0.1625	0.276
NAS1153	0.1900-32	0.1895 0.1885	0.276
NAS1154	0.2500-28	0.2495 0.2485	0.316
NAS1155	0.3125-24	0.3120 0.3110	0.375
NAS1156	0.3750-24	0.3745 0.3735	0.391
NAS1157	0.4375-20	0.4370 0.4360	0.453
NAS1158	0.5000-20	0.4995 0.4985	0.453
<p>*Threads for 0.1380-32 and 0.1640-32 are UNJC.</p> <p>Calculation of Screw Length:</p> <p>Length = Grip + Thread Length Grip = $0.0625 \times \text{Dash Number}$</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. NAS1154-8 Grip = $8 \times 0.0625 = 0.500 \text{ in.}$ Length = $0.500 + 0.316 = 0.816 \text{ in.}$</p>		<p>*Les filetages des vis 0.1380-32 et 0.1640-32 sont UNJC.</p> <p>Calcul de la longueur de vis :</p> <p>Longueur de vis = serrage + Longueur filetée Serrage = $0.0625 \times \text{numéro d'identification}$</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce NAS1154-8 Serrage = $8 \times 0.0625 = 0.500 \text{ po}$ Longueur de vis = $0.500 + 0.316 = 0.816 \text{ po}$</p>	

Figure 6-9 (Sheet 2 of 2) Screw, Structural, 100 Degree Countersunk, NAS1151 to NAS1158
 Figure 6-9 (feuille 2 de 2) Vis pour structures, fraisées 100 degrés, NAS1151 à NAS1158

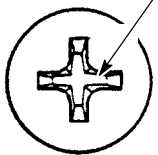
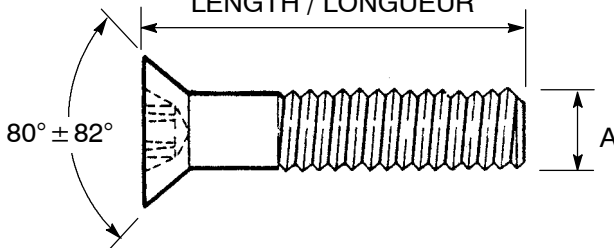
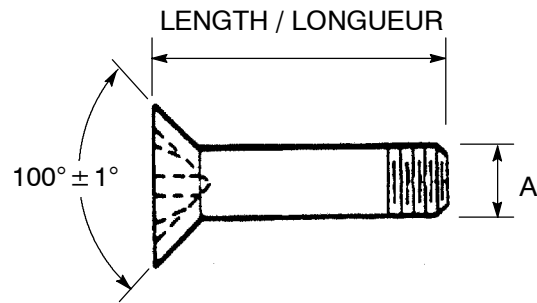
<div><div><div>PHILLIPS RECESS EMPREINTE PHILLIPS</div></div><div><div>LENGTH / LONGUEUR</div></div></div>													
Nominal Size (No.) Diamètre nominal (N°)	(0) 0.060	(1) 0.073	(2) 0.086	(4) 0.112	(6) 0.138	(8) 0.164	(10) 0.190	1/4 0.250	5/16 0.3125	3/8 0.375	7/16 0.4375	1/2 0.500	
Threads Per in. UNF-2A Nombre de filets au po UNF-2A	80	72	64	48	40	36	32	28	24	24	20	20	
Body Diameter A Diamètre de tige A	0.0600 0.0496	0.0730 0.0615	0.0860 0.0733	0.1120 0.0954	0.1380 0.1184	0.1640 0.1424	0.1900 0.1658	0.2500 0.2225	0.3125 0.2805	0.3750 0.3430	0.4375 0.3995	0.5000 0.4619	
Length Longueur	Tolerance Tolérance	Dash Number / Numéro d'identification											
0.125 0.188 0.250 0.312 0.375 0.438 0.500 0.625 0.750 0.875 1.000	+0.000 -0.031	201 202 203 204 205	206 207 208 209 205 211 212	213 214 215 217 218 219 220 221	222 223 224 225 226 227 228 229	233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243	248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258	267 268 269 270 271 272 273 274 275 276	285 286 287 288 289 290 291 292 293	302 303 304 305 306 307 308	317 318 319 320 321	330 331 332 333	342 343 344
1.250 1.500 1.750 2.000	+0.000 -0.062					244 245 246 247	259 260 261 262	294 295 296 297	309 310 311 312	322 323 324 325	334 335 336 337	345 346 347 348	
2.250 2.500 2.750 3.000	+0.000 -0.094						263 264 265 266	298 299 300 301	313 314 315 316	326 327 328 329	338 339 340 341	349 350 351 352	
<div><div>Material: Cadmium Plated Carbon Steel. Thread Length: Screws 2.0 in. long and shorter shall have complete threads extending to within 2 threads of the head. Longer screws shall have a minimum thread length of 1.175 in.</div><div>Matériau : Acier au carbone, cadmié. Longueur filetée : Les filets complets des vis de longueur égale ou inférieure à 2.0 po devront s'étendre à moins de 2 filets de la tête. La longueur filetée minimale des vis mesurant plus de 2.0 po devra atteindre 1.175 po.</div></div>													
NOTES						NOTA							
1. MS part number is always followed by a dash number, for example, MS35191-201.						1. Le n° de pièce MS est toujours suivie d'un numéro d'identification, par.ex. MS35191-201.							
2. This MS supersedes MS35189, MS35193, MS35195, MS24583, MS35238, MS35240, MS35242 and MS35244.						2. La présente MS annule et remplace les MS35189, MS35193, MS35195, MS24583, MS35238, MS35240, MS35242 et MS35244.							

Figure 6-10 Screw, Machine, Flat Head, 82 Degree Countersunk, MS35191

Figure 6-10 Vis à métaux à tête plate, fraisées 82 degrés, MS35191

PHILLIPS RECESS
EMPREINTE PHILLIPS



PART NO. / N° DE PIÈCE

MS24694 S - 1

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Dash number designates grip and length.
Le numéro d'identification indique le serrage et la longueur.

S before dash number designates cadmium plated, low alloy steel screw, HT 125 000 psi.

La lettre S placée avant le numéro d'identification indique que la vis est en acier faiblement allié, cadmié, TT 125 000 lb/po².

A before dash number designates anodized aluminium alloy screw, 62 000 psi.

La lettre A placée avant le numéro d'identification indique que la vis est en alliage aluminium anodisé, TT 62 000 lb/po².

C before dash number designates passivated corrosion-resistant steel screw, 85 000 psi.

La lettre C placée avant le numéro d'identification indique que la vis est en acier résistant à la corrosion passivé, TT 85 000 lb/po².

Basic Part No.
N° de pièce de base.

Figure 6-11 (Sheet 1 of 3) Screw, Machine, Flat Head, 100 Degree Countersunk, MS24694
Figure 6-11 (feuille 1 de 3) Vis à métaux à tête plate, fraisées 100 degrés, MS24694

Nominal Size (No.) Diamètre Nominale (N°)		(8)	(10)	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16			
Threads Filetages		32UNC-3A	32UNF-3A	28UNF-3A	24UNF-3A	24UNF-3A	20UNF-3A	20UNF-3A	18UNF-3A			
Screw Dia Diam. de la vis		0.164 0.161	0.189 0.186	0.249 0.246	0.3115 0.3085	0.374 0.371	0.4365 0.4325	0.499 0.495	0.5615 0.5575			
Nominal Size Diamètre Nominal	8-32UNC-3A			10-32UNF-3A			1/4-20UNF-3A			5/16-18UNF-3A		
			Dash No. Numéro d'identi- fication			Dash No. Numéro d'identi- fication			Dash No. Numéro d'identi- fication			Dash No. Numéro d'identi- fication
Length Longueur	Grip Serrage	Tol		Grip Serrage	Tol		Grip Serrage	Tol		Grip Serrage	Tol	
9/32	3/32	+1/32	1	7/64	+1/32 -0	46	9/64	+1/32 -0	92	11/64	+1/32 -0	137
11/32	3/32		2	7/64		47						
13/32	3/32		3	7/64		48						
15/32	3/32		4	7/64		49						
17/32	3/32		5	7/64		50	9/64		95	11/64		140
19/32	5/32		6	7/64		51	9/64		96	22/64		141
21/32	7/32		7	3/16		52	9/64		97	11/64		142
23/32	9/32		8	1/4		53	3/16		98	11/64		143
25/32	11/32		9	5/16		54	1/4		99	7/32		144
27/32	13/32		10	3/8		55	5/16		100	9/32		145
29/32	15/32		11	7/16		56	3/8		101	11/32		146
31/32	17/32		12	1/2		57	7/16		102	13/32		147
1-1/32	19/32		13	9/16		58	1/2		103	15/32		148
1-3/32	21/32		14	5/8		59	9/16		104	17/32		149
1-5/32	23/32		15	11/16		60	5/8		105	19/32		150
1-7/32	25/32		16	3/4		61	11/16		106	21/32		151
1-9/32	27/32	+1/64 -1/64	17	13/16	+1/64 -1/64	62	3/4	+1/64 -1/64	107	23/32	+1/64 -1/64	152
1-11/32	29/32		18	7/8		63	13/16		108	25/32		153
1-13/32	31/32		19	15/16		64	7/8		109	27/32		154
1-15/32	1-1/32		20	1		65	15/16		110	29132		155
1-17/32	1-3/32		21	1-1/16		66	1		111	31/32		156
1-19/32	1-5/32		22	1-1/8		67	1-1/16		112	1-1/32		157
1-21/32	1-7/32		23	1-3/16		68	1-1/8		113	1-3/32		158
1-23/32	1-9/32		24	1-1/4		69	1-3/16		114	1-4/32		159
1-25/32	1-11/32		25	1-5/16		70	1-1/4		115	1-7/32		160
1-27/32	1-13/32		26	1-3/8		71	1-5/16		116	1-9/32		161
1-29/32	1-15/32		27	1-7/16		72	1-3/8		117	1-11/32		162
1-31/32	1-17/32		28	1-1/2		73	1-7/16		118	1-13/32		163
2-1/32	1-19/32		29	1-9/16		74	1-1/2		119	1-15/32		164
2-3/32	1-21/32		30	1-5/8		75	1-9/16		120	1-17/32		165
2-5/32	1-23/32		31	1-11/16		76	1-5/8		121	1-19/32		166
2-7/32	1-25/32		32	1-3/4		77	1-11/16		122	1-21/32		167
2-9/32	1-27/32		33	1-13/16		78	1-3/4		123	1-23/32		168
2-11/32	1-29/32		34	1-7/8		79	1-13/16		124	1-25/32		169
2-13/32	1-31/32		35	1-15/16		80	1-7/8		125	1-27/32		170
2-15/32				2		81	1-15/16		126	1-29/32		171
2-17/32				2-1/16		82	2		127	1-31/32		172
2-19/32				2-1/8		83	2-1/16		128	2-1/32		173
2-21/32				2-3/16		84	2-1/8		129	2-3/32		174
2-23/32				2-1/4		85	2-3/16		130	2-5/32		175
2-25/32				2-5/16		86	2-1/4		131	2-7/32		176
2-27/32				2-3/8		87	2-5/16		132	2-9/32		177
2-29/32				2-7/16		88	2-3/8		133	2-11/32		178
2-31/32				2-1/2		89	2-7/16		134	2-13/32		179
3-1/32				2-9/16		90	2-1/2		135	2-15/32		180

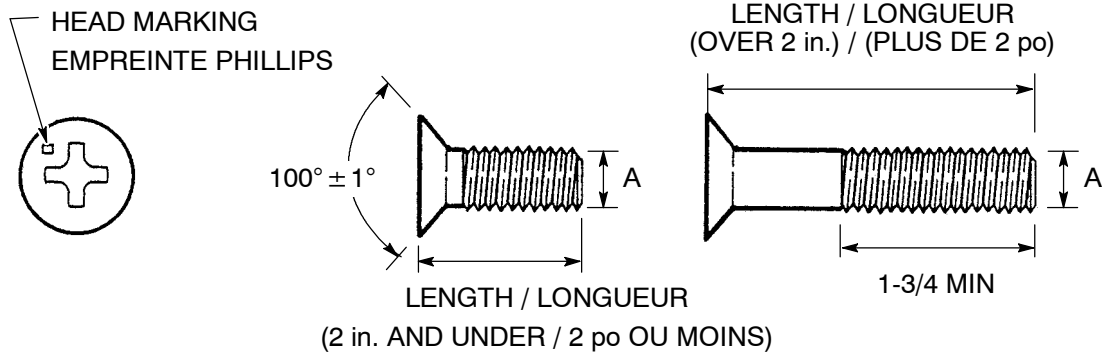
Figure 6-11 (Sheet 2 of 3) Screw, Machine, Flat Head, 100 Degree Countersunk, MS24694

Figure 6-11 (feuille 2 de 3) Vis à métaux à tête plate, fraisées 100 degrés, MS24694

Nominal Size Diamètre nominal	3/8-24UNF-3A			7/16-20UNF-3A			1/2-20UNF-3A			9/16-18UNF-3A		
Length Longueur	Grip Serrage	Tol	Dash No. N° d'identi- fication	Grip Serrage	Tol	Dash No. N° d'identi- fication	Grip Serrage	Tol	Dash No. N° d'identi- fication	Grip Serrage	Tol	Dash No. N° d'identi- fication
13/32	3/16	+1/32 -0	181	7/32	+1/32 -0	225	1/4	+1/32 -0	270	9/32	+1/32 -0	330
15/32	3/16		182									
17/32	3/16		183									
19/32	3/16		184									
21/32	3/16		185									
23/32	3/16	+1/32 -0	186	7/32	+1/32 -0	229	1/4	+1/32 -0	274	9/32	+1/32 -0	333
25/32	3/16		187									
27/32	3/16		188									
29/32	7/32		189									
31/32	9/32		190									
1-1/32	11/32	+1/32 -0	191	5/16	+1/32 -0	234	1/4	+1/32 -0	279	9/32	+1/32 -0	338
1-3/32	13/32		192									
1-5/32	15/32		193									
1-7/32	17/32		194									
1-9/32	19/32		195									
1-11/32	21/32	+1/64 -1/64	196	5/8	+1/64 -1/64	242	11/16	+1/64 -1/64	287	19/32	+1/64 -1/64	346
1-13/32	23/32		197									
1-15/32	25/32		198									
1-17/32	27/32		199									
1-19/32	29/32		200									
1-21/32	31/32	+1/64 -1/64	201	15/16	+1/64 -1/64	244	13/16	+1/64 -1/64	189	23/32	+1/64 -1/64	348
1-23/32	1-1/32		202									
1-25/32	1-3/32		203									
1-27/32	1-5/32		204									
1-29/32	1-7/32		205									
1-31/32	1-9/32	+1/64 -1/64	206	1-1/4	+1/64 -1/64	249	1-1/8	+1/64 -1/64	294	1-1/32	+1/64 -1/64	353
2-1/32	1-11/32		207									
2-3/32	1-13/32		208									
2-5/32	1-15/32		209									
2-7/32	1-17/32		210									
2-9/32	1-19/32	+1/64 -1/64	211	1-9/16	+1/64 -1/64	254	1-7/16	+1/64 -1/64	299	1-11/32	+1/64 -1/64	358
2-11/32	1-21/32		212									
2-13/32	1-23/32		213									
2-15/32	1-25/32		214									
2-17/32	1-27/32		215									
2-19/32	1-29/32	+1/64 -1/64	216	1-7/8	+1/64 -1/64	259	1-3/4	+1/64 -1/64	304	1-21/32	+1/64 -1/64	363
2-21/32	1-31/32		217									
2-23/32	2-1/32		218									
2-25/32	2-3/32		219									
2-27/32	2-5/32		220									
2-29/32	2-7/32	+1/64 -1/64	221	2-3/16	+1/64 -1/64	264	2-1/16	+1/64 -1/64	309	1-32/32	+1/64 -1/64	268
2-31/32	2-9/32		222									
3-1/32	2-11/32		223									
3-3/32	2-13/32		224									
3-5/32												
3-7/32		+1/64 -1/64		2-3/8	+1/64 -1/64	267	2-1/4	+1/64 -1/64	312	2-5/32	+1/64 -1/64	371
3-9/32												
3-11/32												
3-13/32												
3-15/32												
3-17/32		+1/64 -1/64		2-1/2	+1/64 -1/64	316	2-1/2	+1/64 -1/64	317	2-15/32	+1/64 -1/64	376
3-19/32												
3-21/32												
3-23/32												
3-25/32												
3-27/32		+1/64 -1/64		2-5/8	+1/64 -1/64	318	2-11/16	+1/64 -1/64	319	2-9/32	+1/64 -1/64	378
3-29/32												
3-31/32												
4-1/32												
4-3/32												

Figure 6-11 (Sheet 3 of 3) Screw, Machine, Flat Head, 100 Degree Countersunk, MS24694

Figure 6-11 (feuille 3 de 3) Vis à métaux à tête plate, fraisées 100 degrés, MS24694



PART NO. / N° DE PIÈCE

MS24693 S - 28 B

— EXAMPLE / EXEMPLE —

After dash number, designates black oxide coated CRS.

Placée après le numéro d'identification, cette lettre indique de l'acier résistant à la corrosion à revêtement d'oxyde noir.

Dash number.

Numéro d'identification.

Letters before dash number designate:

Les lettres placées avant le numéro d'identification signifient :

S = Cadmium plated carbon steel.

S = Acier au carbone cadmié.

A = Anodized aluminium alloy.

A = Alliage d'aluminium anodisé.

B = Uncoated brass.

B = Laiton nu.

BB = Black oxide coated brass.

BB = Laiton à revêtement d'oxyde noir.

NB = Nickel plated brass.

NB = Laiton nickelé.

CB = Cadmium plated brass.

CB = Laiton cadmié.

U = Uncoated copper silicon.

U = Cuivre silicium nu.

C = Passivated 300 series CRS.

C = Acier résistant à la corrosion série 300 passivé.

N = Uncoated nickel copper.

N = Nickel cuivre nu.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

NOTES

1. This MS supersedes AN507.
2. MS part number is always followed by a dash number.

NOTA

1. La présente MS annule et remplace la AN507.
2. Le numéro de pièce MS est toujours suivie d'un numéro d'identification.

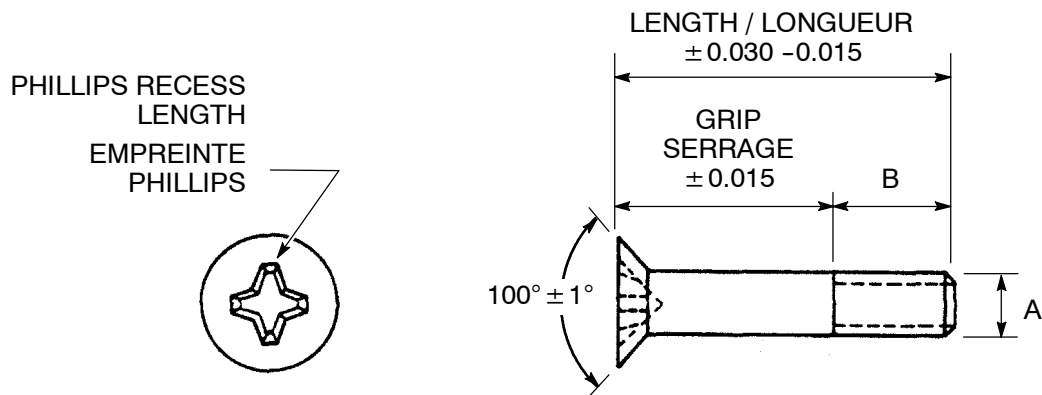
Figure 6-12 (Sheet 1 of 2) Screw, Machine, 100 Degree Countersunk, Cross-Recessed, MS24693

Figure 6-12 (feuille 1 de 2) Vis à métaux fraisées 100 degrés, cruciforme, MS24693

Nominal Size (No.) Diamètre nominal (N°)		4		6		8		10		1/4		5/16		3/8	
Threads per in. Nombre de filets au po		40 UNC	48 UNF	32 UNC	40 UNF	32 UNC	36 UNF	24 UNC	32 UNF	20 UNC	28 UNF	18 UNC	24 UNF	16 UNC	24 UNF
Screw Dia A Basic Diam. de vis A Normalisé		0.112		0.138		0.164		0.190		0.250		0.3125		0.375 ⁽⁴⁾	
Length Longueur		Dash Numbers / Numéro d'identification													
		Coarse Thread / À gros pas							Fine Thread / À pas fin						
		4-40	6-32	8-32	10-24	1/4-20	5/16-18	3/8-16	4-48	6-40	8-36	10-32	1/4-28	5/16-24	3/8-24
3/16	+0 -1/32	1	23						201						
1/4		2	24	46					202	224	246	268			
5/16		3	25	47	69	91			203	225	247	269			
3/8		4	26	48	70	92			204	226	248	270	292		
7/16		5	27	49	71	93			205	227	249	271	293		
1/2		6	28	50	72	94	116	138	206	228	250	272	294	316	338
5/8		7	29	51	73	95	117	139	207	229	251	273	295	317	339
3/4		8	30	52	74	96	118	140	208	230	252	274	296	318	340
7/8		9	31	53	75	97	119	141	209	231	253	275	297	319	341
1		10	32	54	76	98	120	142	210	232	254	276	298	329	342
1-1/8	+0 -1/16	11	33	55	77	99	121	143	211	233	255	277	299	321	343
1-1/4		12	34	56	78	100	122	144	212	234	256	278	300	322	344
1-3/8									213	235	257	279	301		
1-1/2		14	36	58	80	102	124	146	214	236	258	280	302	324	346
1-5/8									215	237	259	281	303	325	347
1-3/4			38	60	82	104	126	148	216	238	260	282	304	326	348
1-7/8										239	261	283	305		
2		40	62	84	106	128	150		240	262	284	306	328	350	
2-1/4	+0 -3/32									241	263	285	307		
2-1/2			42	64	86	108	130	152		242	264	286	308	330	352
2-3/4											265	287	309		
3				66	88	110	132	154			266	288	310	332	354

Figure 6-12 (Sheet 2 of 2) Screw Machine, 100 Degree Countersunk, Cross-Recessed, MS24693

Figure 6-12 (feuille 2 de 2) Vis à métaux fraisées 100 degrés, cruciforme, MS24693

PART NO. / N^o DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —

NAS560 C K-3 P-12

Second dash number designates grip in 0.0625 in. increments.
Le deuxième numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

Between dash numbers designates flash cadmium plating.
Placé entre les deux numéros d'identification cette lettre indique un cadmiage léger.

First dash number designates diameter.
Le premier numéro d'identification donne le diamètre.

Before first dash number designates Phillips recess.
Placée devant le premier numéro d'identification cette lettre indique une empreinte Phillips.

C after basic part number designates low strength screws, corrosion-resistant steel, 75 000 psi.

C placée après le numéro de pièce de base indique que les vis sont à faible résistance en acier résistant à la corrosion, TT 75 000 lb/po²

H designates high temperature screws, corrosion-resistant steel, 140 000 psi.

H placée après le numéro de pièce de base indique que les vis sont pour températures élevées, en acier résistant à la corrosion TT 140 000 lb/po²

X designates high strength screws, 160 000 psi.

X placée après le numéro de pièce de base indique que les vis sont à résistance élevée, TT 160 000 lb/po²

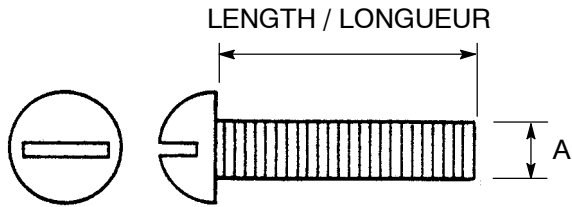
Basic Part No.
N^o de pièce de base

Figure 6-13 (Sheet 1 of 2) Screw, Machine, 100 Degree Countersunk, Non-Magnetic, NAS560

Figure 6-13 (feuille 1 de 2) Vis à métaux fraisées 100 degrés, amagnétiques, NAS560

First Dash No. Premier n° d'identification	Thread Filetage UNF-3A*	Dimensions	
		A	B
2	8-32	0.1640 0.1610	0.410
3	10-32	0.1890 0.1860	0.463
4	1/4-28	0.2490 0.2460	0.526
5	5/16-24	0.3115 0.3085	0.614
6	3/8-24	0.3740 0.3710	0.645
7	7/16-20	0.4365 0.4325	0.727
8	1/2-20	0.4990 0.4950	0.761
9	9/16-18	0.5615 0.5575	0.914
<div> <div> <p>*For 8-32, thread is UNC-2A.</p> <p>Calculation of Screw Length:</p> <p>Screw Length = Grip + Thread Length</p> <p>Grip = Second Dash Number $\times 0.0625$ in.</p> <p>— EXAMPLE —</p> <p>Part No. NAS560-3-12</p> <p>Grip = $12 \times 0.0625 = 0.750$ in.</p> <p>Screw Length = $0.750 + 0.463 = 1.213$ in.</p> </div> <div> <p>*Pour les vis 8-32, le filetage est UNC-2A.</p> <p>Calcul de la longueur de vis :</p> <p>Longueur de vis = Serrage + Longueur filetée</p> <p>Serrage = numéro d'identification $\times 0.0625$ po</p> <p>— EXEMPLE —</p> <p>N° de pièce NAS560-3-12</p> <p>Serrage = $12 \times 0.0625 = 0.750$ po</p> <p>Longueur de vis = $0.750 + 0.463 = 1.213$ po</p> </div> </div>			

Figure 6-13 (Sheet 2 of 2) Screw, Machine, 100 Degree Countersunk, Non-Magnetic, NAS560
 Figure 6-13 (feuille 2 de 2) Vis à métaux fraisées 100 degrés, amagnétiques, NAS560



PART NO. / N° DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —

AN508 - 6 - 3

Second dash number designates Bolt Length in 0.0625 in. increments.
Le deuxième numéro d'identification donne la longueur nominale en multiples de 0.0625 po.

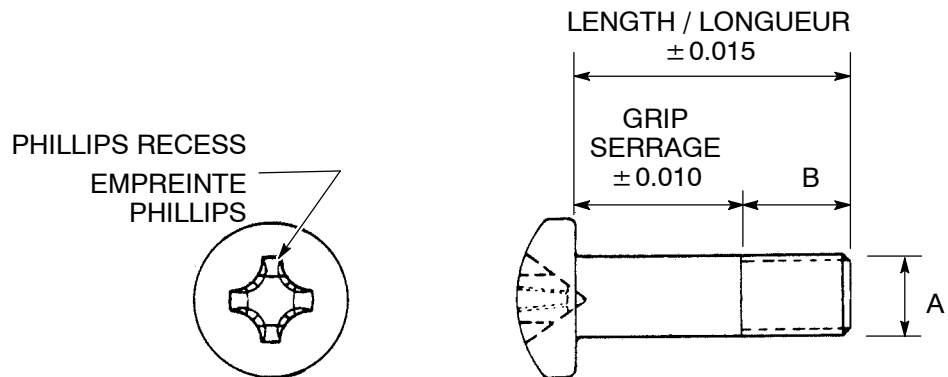
First dash number designates size code.
Le premier numéro d'identification donne le code de diamètre.

Basic Part No.
N° de pièce de base.

Size Code Code de diamètre	4	6	8	10
Threads per in. Filets au po	40	32	32	32
Thread Class Classe de filetage	NC-2	NC-2	NC-2	NF-2
A Dia. Max Diam. A Max.	0.112	0.138	0.164	0.190

Material: Brass per Specification QQ-B-611; tin or silver plated.
Matériau : Laiton selon norme QQ-B-611, étamé ou argenté.

Figure 6-14 Screw, Machine, Round Head, AN508
Figure 6-14 Vis à métaux à tête ronde, AN508

PART NO. / N^O DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —

NAS623 - 4 - 10 W

After second dash number designates Type I plating.

Placée après le deuxième numéro d'identification cette lettre indique un placage de type I.

Second dash number designates grip in 0.0625 in. increments.

Le deuxième numéro d'identification donne la longueur de serrage en multiples de 0.0625 po.

First dash number designates nominal diameter.

Le premier numéro d'identification donne le diamètre nominal.

Basic Part No.

N^o de pièce de base.

Material: Alloy steel per NAS498, HT 160 000 to 180 000 psi;
cadmium plated per QQ-P-416, Type II, Class 2, unless
Type I designated.

Matériau : Acier allié selon NAS498, TT 160 000 à
180 000 lb/po²; cadmié selon QQ-P-416, type II,
classe 2, sauf indication type I.

Figure 6-15 (Sheet 1 of 2) Screw, Machine, Pan Head, NAS623
Figure 6-15 (feuille 1 de 2) Vis à métaux à tête bombée, NAS623

First Dash No. Premier numéro d'identification	Thread Filetage *UNJF-3A	Dimensions	
		A	B
2	0.1640-32	0.1635 0.1610	0.276
3	0.1900-32	0.1895 0.1870	0.276
4	0.2500-28	0.2495 0.2470	0.316
5	0.3125-24	0.3120 0.3905	0.375
6	0.3750-24	0.3745 0.3720	0.391

*Thread for 0.1640-32 is UNJC-3A.

*Pour les vis 0.1640-32 le filetage est UNJC-3A.

Calculation of Screw Length:

Calcul de la longueur de vis :

Screw Length = Grip + Thread Length

Longueur de vis = Serrage + Longueur fileté

Grip = Second Dash Number \times 0.0625 in.

Serrage = numéro d'identification \times 0.0625 po

— EXAMPLE —

— EXEMPLE —

Part No. NAS623-4-10

N° de pièce NAS623-4-10

Grip = $10 \times 0.0625 = 0.625$ in.

Serrage = $10 \times 0.0625 = 0.625$ po

Screw Length = $0.625 + 0.316 = 0.941$ in.

Longueur de vis = $0.625 + 0.316 = 0.941$ po

Figure 6-15 (Sheet 2 of 2) Screw, Machine, Pan Head, NAS623
Figure 6-15 (feuille 2 de 2) Vis à métaux à tête bombée, NAS623

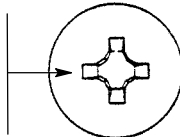
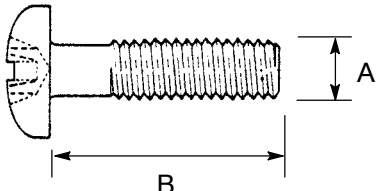
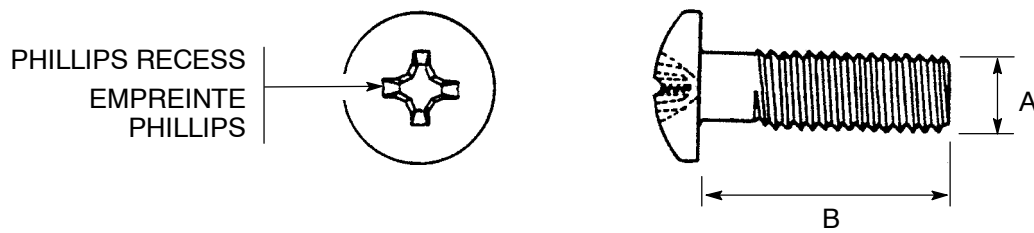
<div><div><div>PHILLIPS RECESS EMPREINTE PHILLIPS</div><div></div></div><div></div></div>									
Nominal Size (No.) Diamètre nominal (N°)	(2)	(4)	(6)	(8)	(10)	1/4	5/16	3/8	
Threads Per in. (UNC-2A) Nombre de filets au po (UNC-2A)	56	40	32	32	24	20	18	16	
Body Diameter A Diamètre de tige A	0.0860 0.0717	0.1120 0.0925	0.1380 0.1141	0.1640 0.1399	0.1900 0.1586	0.2500 0.2127	0.3125 0.2712	0.3750 0.3287	
Length B Longueur B	Tolerance Tolérance	Dash Numbers / Numéro d'identification							
0.125	+0.000 -0.031	201	211	224	239				
0.188		202	212	225	240	258			
0.250		203	213	226	241	259			
0.312		204	214	227	242	260	276		
0.375		205	215	228	243	261	277	292	
0.438		206	216	229	244	262	278	293	
0.500		207	217	230	245	263	279	294	307
0.562		320	323	327	331	337	343	349	355
0.625		208	218	231	246	264	280	295	308
0.750		209	219	232	247	265	281	296	309
0.875		210	220	233	248	266	282	297	310
1.000		321	221	234	279	267	283	298	311
1.125	+0.000 -0.062		324	328	332	338	344	350	356
1.250			222	235	250	268	284	299	312
1.375			325	329	333	339	345	351	357
1.500		322	223	236	251	269	285	300	313
1.750			326	237	252	270	286	301	314
1.875				361	334	340	346	352	358
2.000				238	253	271	287	302	315
2.250	+0.000 -0.094			330	254	272	288	303	316
2.500					255	273	289	304	317
2.750					256	274	290	305	318
3.000					257	275	291	306	319
3.250					335	341	347	353	359
3.500					336	342	348	354	360
<div><div>NOTES</div><div>1. MS part number is always followed by a dash number, for example, MS35206-201.</div><div>2. This MS supersedes MS24584, MS35201, MS35206, MS35208, MS35210, MS35221, MS35223, MD35225, MS35227, AN515 and AN526.</div><div>Material: Cadmium plated carbon steel.</div></div> <div><div>NOTA</div><div>1. Le numéro de pièce MS est toujours suivie d'un numéro d'identification , par ex. MS35206-201.</div><div>2. La présente MS annule et remplace les MS24584, MS35201, MS35206, MS35208, MS35210, MS35221, MS35223, MD35225, MS35227, AN515 et AN526.</div><div>Matériau : Acier au carbone cadmié.</div></div>									

Figure 6-16 Screw, Machine, Pan Head, MS35206
 Figure 6-16 Vis à métaux à tête bombée, MS35206



Nominal Size (No.) Diamètre nominal (Nº)		(2)	(4)	(6)	(8)	(10)	1/4	5/16	3/8
Threads Per in. (UNF-2A) Nombre de filets au po (UNF-2A)		64	48	40	36	32	28	24	24
Body Diameter A Diamètre de tige A		0.0860 0.0717	0.1120 0.0925	0.1380 0.1141	0.1640 0.1399	0.1900 0.1586	0.2500 0.2127	0.3125 0.2712	0.3750 0.3287
Length B Longueur B	Tolerance Tolérance	Dash No. / Numéro d'identification							
0.125 0.188 0.250 0.312 0.375 0.438 0.500 0.625 0.750 0.875 1.000	+0.000 -0.031	201 202 203 204 205 206 207 208 209 210	211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221	224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234	239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249	258 259 260 261 262 263 264 265 266 267	276 277 278 279 280 281 282 283	292 293 294 295 296 297 298	307 308 309 310 311
1.250 1.500 1.750 2.000	+0.000 -0.062		222 223	235 236 237 238	250 251 252 253	268 269 270 271	284 285 286 287	299 300 301 302	312 313 314 315
2.250 2.500 2.750 3.000	+0.000 -0.094				254 255 256 257	272 273 274 275	288 289 290 291	303 304 305 306	316 317 318 319

Material: Carbon steel, minimum tensile strength
60 000 psi; cadmium plated per QQ-P-416, Type II,
Class 3.

Matériau : Acier au carbone, résistance à
la traction minimale 60 000 lb/po²,
cadmié selon QQ-P-416 type II, classe 3.

Figure 6-17 Screw, Machine, Pan Head, Cross-Recessed, MS35207
Figure 6-17 Vis à métaux à tête bombée, cruciforme, MS35207

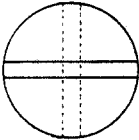
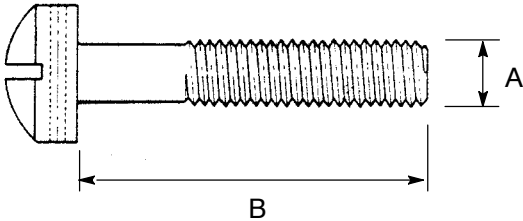
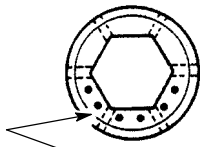
<div><div></div><div></div></div>											
Nominal Size (No.) Diamètre nominal (Nº)		(2)	(4)	(6)	(8)	(10)	1/4	5/16	3/8		
Threads Per in. (UNC-2A) Nombre de filets au po (UNC-2A)		56	40	32	32	24	20	18	16		
Body Diameter A Diamètre de tige A		0.0860 0.0717	0.1120 0.0925	0.1380 0.1141	0.1640 0.1399	0.1900 0.1586	0.2500 0.2127	0.3125 0.2712	0.3750 0.3287		
Length B Longueur B	Tolerance Tolérance	Dash Numbers / Numéro d'identification									
0.125 0.188 0.250 0.312 0.375 0.438 0.500 0.625 0.750 0.875 1.000	+0.000 -0.031	201 202 203 204 205 206 207 208 209 210	211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221	224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234	239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249	258 259 260 261 262 263 264 265 266 267	276 277 278 279 280 281 282 283	292 293 294 295 296 297 298	307 308 309 310 311		
1.250 1.500 1.750 2.000		+0.000 -0.062		222 223	235 236 237 238	250 251 252 253	268 269 270 271	284 285 286 287	299 300 301 302	312 313 314 315	
2.250 2.500 2.750 3.000			+0.000 -0.094				254 255 256 257	272 273 274 275	288 289 290 291	303 304 305 306	316 317 318 319
<div><div>Material: Corrosion-resistant steel, 80 000 psi; passivated.</div><div>Matériau : Acier résistant à la corrosion passivé, 80 000 lb/po²</div></div>											
NOTES					NOTA						
1. MS part number is always followed by a dash number, for example, MS35275-210.					1. Le numéro de pièce MS est toujours suivi d'un numéro d'identification - par ex. MS35275-201.						
2. This MS supersedes AN500.					2. La présente MS annule et remplace AN500.						

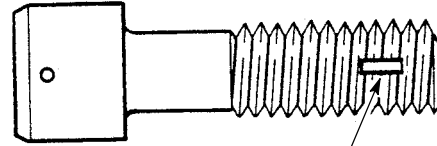
Figure 6-18 Screw, Machine, Fillister Head, MS35275

Figure 6-18 Vis à métaux à tête cylindrique bombée, MS35275



HEAD MARKING OF A MINIMUM OF 6 DOTS RAISED
OR DEPRESSED INDICATES SCREW IS SELF-LOCKING.

DES POINTS EN BOSSE OU EN CREUX AU MINIMUM 6
INDIQUENT QUE LA VIS EST À AUTOFREINAGE



LOCKING ELEMENT
PLAQUETTE FREIN

PART NO. / N° DE PIÈCE

NAS1351 C - 12 H - 36 P

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Letters after second dash number designate:

Les lettres placées après le deuxième numéro d'identification indiquent :

P = Cadmium Plate. No letter P - black oxide, or passivate.

P = Cadmiage. L'omission de la lettre P indique un oxyde noir, ou une passivation.

S = Silver Plate. No letter S - passivate.

S = Argenté. L'omission de la lettre S indique une passivation.

Second dash number designates length in 0.0625 in. increments.

Le deuxième numéro d'identification donne la longueur en multiples de 0.0625 po.

Letters between dash numbers designate:

Les lettres placées entre les numéros d'identification indiquent :

H = Drilled Head. No letter H, undrilled head.

H = Tête Percée. L'omission de la lettre H indique l'absence de perçage.

LE = Self-locking optional element.

LE = Autofreinage, type de frein facultatif.

LL = Self-locking longitudinal element.

LL = Autofreinage, frein en plaquette.

LN = Self-locking, pellet element.

LN = Autofreinage, frein en forme de grain.

LB = Self-locking, patch type element.

LB = Autofreinage, frein en forme de pastille.

First dash number designates size code.

Le premier numéro d'identification donne le diamètre nominal.

Letters before first dash number designate:

Les lettres placées avant le premier numéro d'identification indiquent :

C = Corrosion-resistant steel.

C = Acier résistant à la corrosion.

N = Heat resisting steel.

N = Acier réfractaire.

No letter; alloy steel.

L'absence de lettres indique acier allié.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

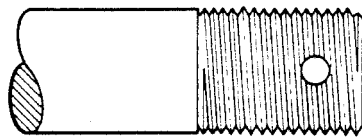
Figure 6-19 (Sheet 1 of 2) Screw, Cap, Socket Head, Self-Locking, NAS1351

Figure 6-19 (feuille 1 de 2) Vis à tête cylindrique à six-pans creux à autofreinage, NAS1351

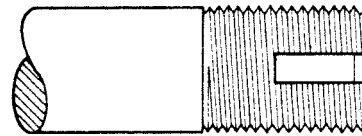
First Dash No. Premier numéro d'identification	Thread Filetage UNRF-3A	Body Dia Diamètre de tige	Thread Length Longueur filetée
00	0.0600-80	0.0600 0.0568	0.500
01	0.0730-72	0.0730 0.0695	0.625
02	0.0860-64	0.0860 0.0822	0.625
03	0.0990-56	0.0990 0.0949	0.625
04	0.1120-48	0.1120 0.1075	0.750
06	0.1380-40	0.1380 0.1329	0.750
08	0.1640-36	0.1640 0.1585	0.875
3	0.1900-32	0.1900 0.1840	0.875
4	0.2500-28	0.2500 0.2435	1.000
5	0.3125-24	0.3125 0.3053	1.125
6	0.3750-24	0.3750 0.3678	1.250
7	0.4375-20	0.4375 0.4294	1.375
8	0.5000-20	0.5000 0.4919	1.500
10	0.6250-18	0.6250 0.6163	1.750
12	0.7500-16	0.7500 0.7406	2.000
14	0.875-14	0.8750 0.8647	2.250
16	1.000-12	1.0000 0.9886	2.250

Figure 6-19 (Sheet 2 of 2) Screw, Cap, Socket Head, Self-Locking, NAS1351

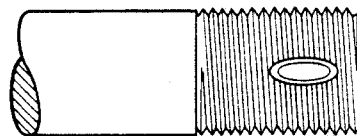
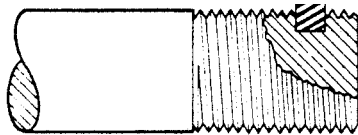
Figure 6-19 (feuille 2 de 2) Vis à tête cylindrique à six-pans creux à autofreinage, NAS1351



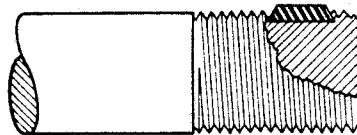
PELLET TYPE
TYPE GRAIN



STRIPE TYPE
TYPE PLAQUETTE



PATCH TYPE
TYPE PASTILLE



TYPE CODE FOR PART NUMBER
DESIGNATION

- L = SELF-LOCKING MALE THREAD,
STRIP LOCKING ELEMENT
- N = SELF-LOCKING MALE THREAD,
PELLET LOCKING ELEMENT
- P = SELF-LOCKING MALE THREAD,
PATCH LOCKING ELEMENT

CODIFICATION DE TYPE POUR
DÉSIGNATION DE N° DE PIÈCE

- L = FILETAGE MÂLE À AUTOFREINAGE,
FREIN TYPE PLAQUETTE
- N = FILETAGE MÂLE À AUTOFREINAGE,
FREIN TYPE GRAIN
- P = FILETAGE MÂLE À AUTOFREINAGE,
FREIN TYPE PASTILLE

Figure 6-20 Male Thread Self-Locking Elements
Figure 6-20 Pièces de fixation filetées à autofreinage

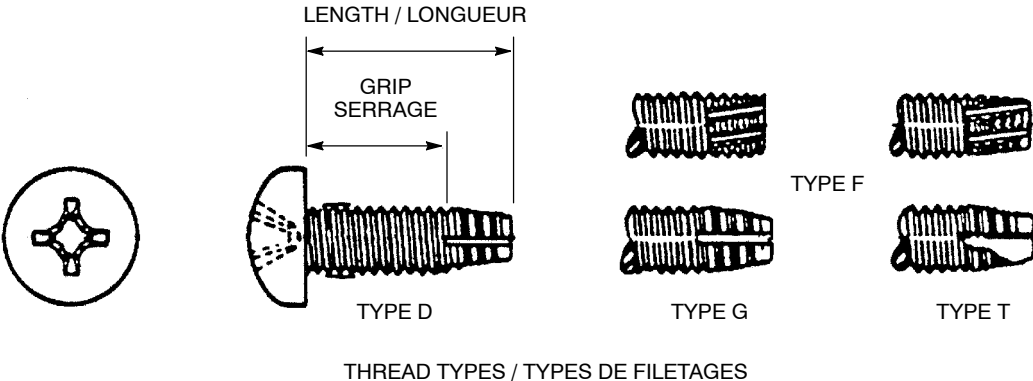
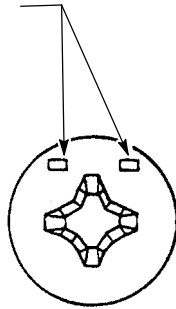
													
Nominal Size Diamètre nominal	2(0.086)		4(0.112)		6(0.138)		8(0.164)		10(0.190)		1/4		
Threads per in. Filets au po	56		40		32		32		24		20		
Major Diameter Diamètre majeur	0.0860 0.0820		0.1120 0.1072		0.1380 0.1326		0.1640 0.1586		0.1900 0.1834		0.2500 0.2428		
Length Longueur	Dash No. Nº d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No. Nº d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No. Nº d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No. Nº d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No. Nº d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No. Nº d'ident.	Grip Min Serrage	Grip Min Serrage
1/8	1	0.031											
3/16	2	0.076	9	0.069	20	0.047							
1/4	3	0.138	10	0.106	21	0.109	33	0.110					
5/16	4	0.201	11	0.169	22	0.141	34	0.141	44	0.135			
3/8	5	0.263	12	0.231	23	0.203	35	0.203	45	0.156	56	0.169	
1/2	6	0.388	13	0.356	24	0.328	36	0.328	46	0.281	57	0.244	
5/8	7	0.513	14	0.481	25	0.453	37	0.453	47	0.406	58	0.369	
3/4			15	0.606	26	0.578	38	0.578	48	0.531	59	0.494	
7/8			16	0.716	27	0.688	39	0.688	49	0.641	60	0.603	
1			17	0.841	28	0.813	40	0.813	50	0.766	61	0.728	
1-1/4							41	1.063	51	1.016	62	0.978	
1-1/2					30	1.313			52	1.266	63	1.228	
Material: MS24629, carbon steel, case hardened, cadmium plated. MS24630, corrosion-resistant steel, hardened, passivated.							Matériau : MS24629 en acier au carbone cémenté, cadmié. MS24630 en acier résistant à la corrosion traité et passivé.						
NOTES 1. Part number is always followed by a dash number. 2. These MS supersede MS24649, MS24650 and AN504.							NOTA 1. Le numéro de pièce est toujours suivie d'un numéro d'identification. 2. Ces MS remplacent les MS24649, MS24650 et AN504.						

Figure 6-21 Screw, Self-Tapping, Pan Head, MS24629 and MS24630

Figure 6-21 Vis auto-taraudeuses à tête bombée, MS24629 et MS24630

CRS SCREWS SIZE 5
AND LARGER IDENTIFIED
BY DOUBLE DASH

LES VIS EN ACIER
RÉSISTANT À LA
CORROSION DE
DIAMÈTRE 5 ET
AU-DESSUS MARQUÉES
D'UN DOUBLE TIRET



LENGTH / LONGUEUR

GRIP
SERRAGE



END OF FULL
THREADED
PORTION OF
SHANK
FIN DE LA
PARTIE À FILETS
COMPLETS

PART NO. / N° DE PIÈCE

AN530 C - 6 R F - 8

— EXAMPLE / EXEMPLE —

Second dash number designates length.

Le deuxième numéro d'identification donne la longueur.

Before second dash number designates thread-cutting screw. No letter F designates thread-forming end.

Placée avant le deuxième numéro d'identification la lettre F indique qu'il s'agit d'une vis à arête de filetage, L'absence de F indique qu'il s'agit d'un bout plat.

Before second dash number designates recessed head.

Placée avant le deuxième numéro d'identification la lettre R indique que la tête est creuse.

First dash number designates size code.

Le premier numéro d'identification donne le code de diamètre.

Before first dash number designates corrosion-resistant steel screws. No letter C designates carbon steel, case hardened, cadmium plated per QQ-P-416, Type I, Class 3.

Placée avant le premier numéro d'identification la lettre C indique un acier résistant à la corrosion. L'absence de C indique un acier au carbone cémenté, cadmié selon QQ-P-416 type I, classe 3.

Basic Part No.

N° de pièce de base.

Figure 6-22 (Sheet 1 of 2) Screw, Self-Tapping, AN530
Figure 6-22 (feuille 1 de 2) Vis auto-taraudeuses, AN530

Size Code (No.) Code de diamètre (N°)		(2)	(4)	(6)	(8)	(10)	1/4
Threads per in. Nombre de filets au po		32	24	20	18	16	14
A Dia Diam. A	Max	0.088	0.114	0.139	0.166	0.189	0.246
Length / Longueur		Grip / Serrage					
3/16	+0 -1/32	0.078	0.115	0.094	0.205	0.188	0.415
1/4		0.141					
3/8		0.240					
1/2		0.365					
5/8		0.469					
3/4	+0 -3/64			0.578	0.564	0.547	0.524
7/8				0.703	0.689	0.672	0.649
1				0.828	0.814	0.797	0.774
1-1/4				1.078	1.064	1.047	1.024
1-1/2				1.328	1.314	1.297	1.274
1-3/4	+0 -1/16			1.549	1.532	1.509	
2				1.799	1.782	1.759	
2-1/4				2.049	2.032	2.009	
2-1/2				2.299	2.282	2.259	
NOTES				NOTA			
1. Subject to AND10087 limitations, the thread-forming screws may be use with sheet spring nuts per MIL-N-3337				1. Sous réserve des restrictions apportées par AND10087, les vis auto-taraudeuses à arête peuvent être utilisées avec des écrous en tôle d'acier à ressort selon MIL-N-3337.			
2. Subject to AND10087 limitations, the screws may be used as tapping screws with AND10325 hole sizes and AND10387 hole tolerances.				2. Sous réserve des restrictions apportées par AND10087, les vis peuvent être utilisées comme vis taraudeuses avec des trous dimensionnés suivant AND10325 et des tolérances de perçage suivant AND10387.			

Figure 6-22 (Sheet 2 of 2) Screw, Self-Tapping, AN530
Figure 6-22 (feuille 2 de 2) Vis auto-taraudeuses, AN530

Hardest Material to be Tapped Matériau le plus dur à tarauder		Screw Size No. N° de diam. Vis	Thickness of Hardest Material Tapped (in.) Épaisseur de matériau le plus dur à tarauder (po)									
			0.015 to/à 0.018 incl	0.018 to/à 0.040 incl	0.041 to/à 0.056 incl	0.057 to/à 0.071 incl	0.072 to/à 0.089 incl	0.091 to/à 0.110 incl	0.103 to/à 0.115 incl	0.113 to/à 0.018 incl	0.015 to/à 0.137 incl	Over 0.148 et plus
			Drill Holes for Screws to Diameters Specified Below (in.) Percer les trous de vis aux diamètres indiqués ci dessous (po)									
STEEL / ACIER	Carbon Mild Steel, Quarter-Hard (55 000 psi minimum tensile strength) Acier au carbone doux, quart-dur (résistance à la traction 55 000 lb/po ² min)	4-40 6-32 8-32 10-24 1/4-20	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.093 0.133 0.140 0.154 0.209	0.093 0.133 0.140 0.154 0.209		0.096 0.133 0.140 0.154 0.209	0.096 0.120 0.144 0.161 0.213	0.096 0.120 0.144 0.161 0.213	
	Chrome-Molybdenum Steel, Normalized (90 000 psi minimum tensile strength) Acier au chrome-molybdène, normalisé (résistance à la traction 90 000 lb/po ² min)	4-40 6-32 8-32 10-24 1/4-20	0.089 0.110 0.136 0.157 0.209	0.089 0.110 0.136 0.157 0.209	0.089 0.110 0.137 0.157 0.209	0.089 0.110 0.136 0.157 0.209	0.096 0.116 0.140 0.159 0.213	0.098 0.120 0.144 0.161 0.218		0.098 0.120 0.144 0.161 0.218	0.218	
	Corrosion Resisting Half Hard Steel (150 000 psi minimum tensile strength) Acier résistant à la corrosion demi-dur (résistance à la traction 150 000 lb/po ² min)	4-40 6-32 8-32 10-24 1/4-20	0.093 0.110 0.136	0.093 0.110 0.136	0.096 0.110 0.140 0.159 0.205	0.116 0.140 0.161 0.205	0.144 0.161 0.209	0.166 0.213	0.218	0.221		
ALUMINIUM ALLOY / ALLIAGE ALUMINIUM	A1-Magnesium Chrom. Alloy, Half-Hard (34 000 psi minimum tensile strength) Alliage A1 magnésium-chrome, demi-dur (résistance à la traction 34 000 lb/po ² min)	4-40 6-32 8-32 10-24 1/4-20	0.086 0.104 0.128 0.149 0.193	0.086 0.104 0.128 0.149 0.193	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.089 0.106 0.136 0.152 0.204			0.093 0.106 0.140 0.154 0.204		
	A1-Copper-Magnesium-Manga nese Alloy, Heat Treated (52 000 psi minimum tensile strength) Alliage A1 cuivre-magnésium -manganèse, traité et durci (résistance à la traction 52 000 lb/po ² min)	4-40 6-32 8-32 10-14 1/4-20	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.086 0.104 0.128 0.149 0.199	0.089 0.106 0.136 0.152 0.204	0.089 0.106 0.140 0.152 0.204		0.093 0.106 0.140 0.154 0.204		
	A1-Copper-Magnesium (1.5% Manganese) Alloy Heat Treated (62 000 psi minimum tensile strength) Alliage A1 cuivre-magnésium manganèse 1.5% traité et durci (résistance à la traction 62 000 lb/po ² min)	4-40 6-32 8-32 10-24 1/4-20	0.086 0.104 0.129 0.149 0.199	0.086 0.104 0.129 0.149 0.199	0.086 0.104 0.129 0.149 0.199	0.089 0.109 0.136 0.152 0.203	0.089 0.109 0.136 0.152 0.203					
	Aluminium Alloy or Aluminium Castings Alliage aluminium ou forgeage aluminium	4-40 6-32 8-32 10-24 1/4-20				0.096 0.116 0.144 0.161 0.221	0.096 0.116 0.144 0.161 0.221	0.096 0.116 0.144 0.161 0.221	0.096 0.116 0.144 0.161 0.221	0.098 0.120 0.147 0.166 0.228	0.098 0.120 0.147 0.166 0.228	0.098 0.120 0.147 0.166 0.228
NOTES			NOTA									
1. Lubricate with heavy cutting oil.			1. Arroser à l'huile de coupe lourde.									
2. Drill each ply or plate of the assembly to the size given for its hardness and thickness. For assemblies already riveted together, the size of the hole shall depend on the hardest ply or plate employed as a nut plate or tapped intermediate plate.			2. Percer chaque pli ou tôle de l'ensemble au diamètre indiqué pour la dureté et l'épaisseur considérées. Pour les ensembles préalablement rivetés, le diamètre du perçage sera fonction du pli ou de la tôle servant de plaque écrou ou comme tôle intermédiaire filetée.									
3. Whenever practicable, the diameter of the screw shall be such that the drill hole size will fall between the vertical lines in the table.			3. Dans toute la mesure du possible le diamètre de la vis sera tel que le diamètre du perçage se situe entre les lignes verticales du tableau.									

Figure 6-23 Hole Sizes for Self-Tapping Screws

Figure 6-23 Diamètres de perçage pour vis auto-taraudeuses

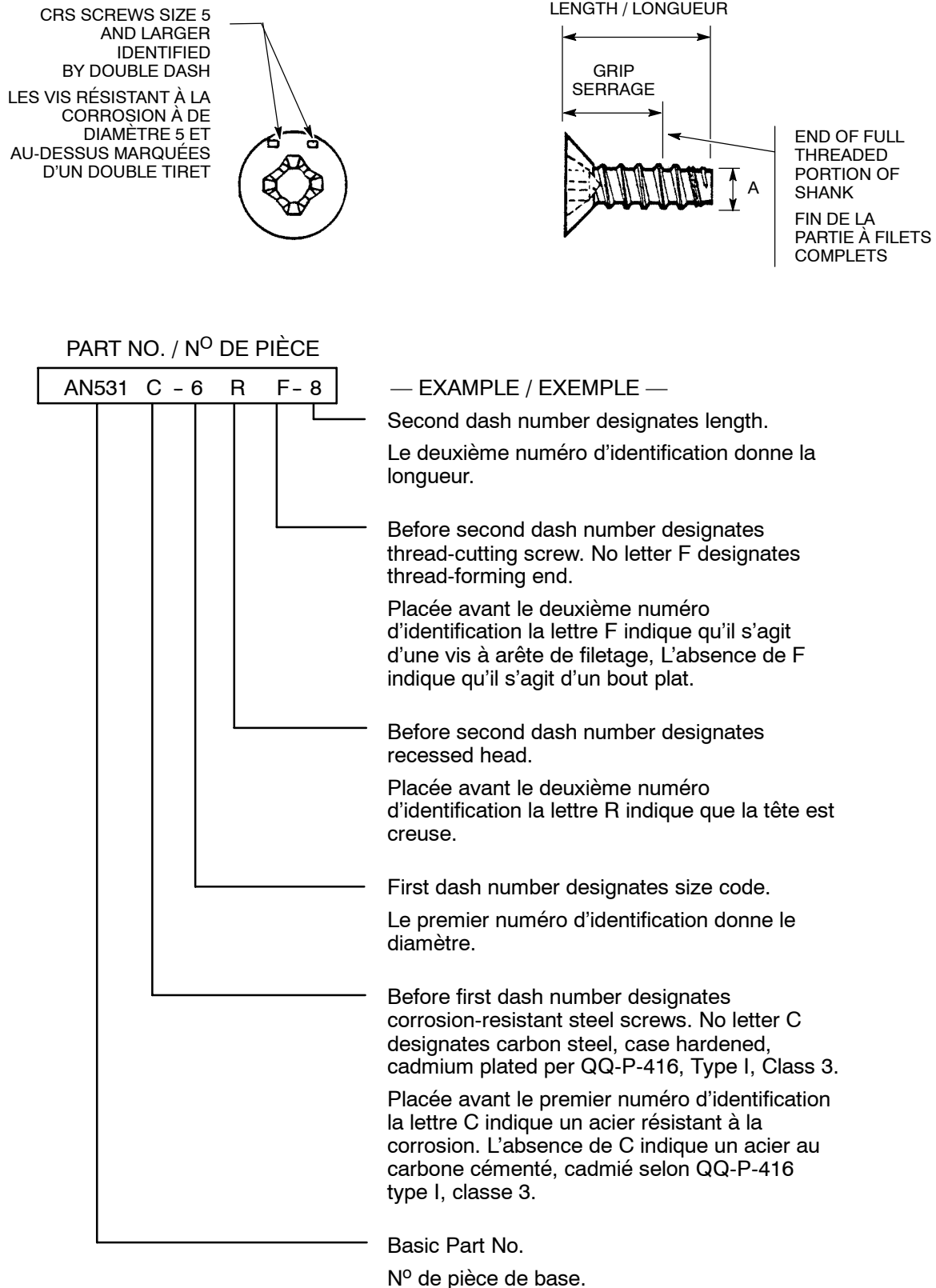


Figure 6-24 (Sheet 1 of 2) Screw, Sheet Metal, Flat Head, AN531
Figure 6-24 (feuille 1 de 2) Vis à tôle à tête plate, AN531

Size Code (No.) Code de diamètre (Nº)		(4)	(6)	(8)	(1)0	1/4
Threads per in. Nombre de filets au po		24	20	18	16	14
A Dia	Max	0.114	0.139	0.166	0.189	0.246
Length / Longueur		Grip / Serrage				
1/4 3/8 1/2 5/8	+0 -1/32	0.115 0.240 0.365	0.219 0.344 0.469	0.205 0.330 0.455	0.313 0.438	0.415
3/4 7/8 1 1-1/4 1-1/2	+0 -3/64		0.578 0.703 0.828 1.078 1.328	0.564 0.689 0.814 1.064 1.314	0.547 0.672 0.797 1.047 1.297	0.524 0.649 0.774 1.024 1.274
1-3/4 2 2-1/4 2-1/2	+0 -1/16			1.549 1.799 2.049 2.299	1.532 1.782 2.032 2.282	1.509 1.759 2.009 2.259
1-3/4 2 2-1/4 2-1/2	+0 -1/16			1.549 1.799 2.049 2.299	1.532 1.782 2.032 2.282	1.509 1.759 2.009 2.259
<div><div>NOTES</div><div>1. Subject to AND10087 limitations, the thread-forming screws may be used with sheet spring nuts per MIL-N-3337. 2. Subject to AND10087 limitations, the screws may be used as tapping screws with AND10325 hole sizes and AND10387 hole tolerances.</div></div> <div><div>NOTA</div><div>1. Sous réserve des restrictions apportées par AND10087, les vis auto-taraudeuses à arête peuvent être utilisées avec des écrous en tôle d'acier à ressort selon MIL-N-3337. 2. Sous réserve des restrictions apportées par AND10087, les vis peuvent être utilisées comme vis auto-taraudeuses avec des trous dimensionnés suivant AND10325 et des tolérances de perçage selon AND10387.</div></div>						

Figure 6-24 (Sheet 2 of 2) Screw, Sheet Metal, Flat Head, AN531
Figure 6-24 (feuille 2 de 2) Vis à tôle à tête plate, AN531

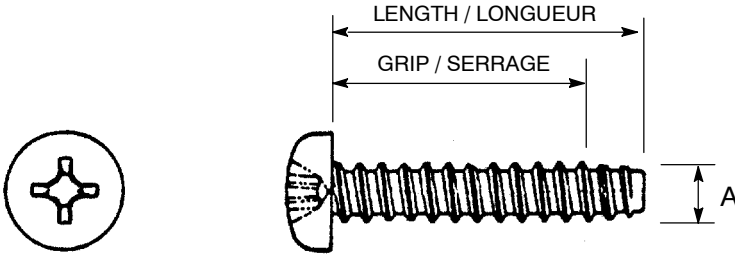
												
Nominal Size Diamètre nominal		2(0.086)		4(0.112)		6(0.138)		8(0.164)		10(0.190)		1/4
Threads per in. Filets au po		32		24		20		18		16		14
Major Diameter A Diamètre max A		0.088 0.084		0.114 0.110		0.139 0.135		0.166 0.161		0.189 0.183		0.246 0.240
Length Longueur	Dash No./N° d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No./N° d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No./N° d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No./N° d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No./N° d'ident.	Grip Min Serrage	Dash No./N° d'ident.	Grip Min Serrage
1/8	1	0.031										
3/16	2	0.078	7	0.073	14	0.056						
1/4	3	0.141	8	0.115	15	0.119	27	0.108	66	0.094		
5/16	4	0.203	9	0.177	16	0.156	28	0.170	41	0.156		
3/8	5	0.266	10	0.240	17	0.219	29	0.205	42	0.219	54	0.201
1/2			11	0.365	18	0.344	30	0.330	43	0.312	55	0.326
5/8					19	0.469	31	0.455	44	0.438	56	0.415
3/4					20	0.594	32	0.580	45	0.562	57	0.540
7/8					21	0.703	33	0.689	46	0.672	58	0.650
1					22	0.828	34	0.814	47	0.797	59	0.775
1-1/4					23	1.078	35	1.064	48	1.047	60	1.025
1-1/2					24	1.328	36	1.314	49	1.297	61	1.275
1-3/4							37	1.549	50	1.531	62	1.509
2							38	1.799	51	1.781	63	1.759
2-1/4							39	2.049	52	2.031	64	2.009
2-1/2							40	2.299	53	2.281	65	2.259
Material: Corrosion-resistant steel, passivated.						Matériau : Acier résistant à la corrosion, passivé.						
NOTES						NOTA						
1. MS part number is always followed by a dash number.						1. Le numéro de pièce MS est toujours suivie d'un numéro d'identification.						
2. This MS supersedes AN530 and MS24642.						2. La présente MS remplace AN530 et MS24642.						

Figure 6-25 Screw, Self-Tapping, Cross-Recessed, MS24622
 Figure 6-25 Vis auto-taraudeuses cruciforme, MS24622

Hardest Material to be Tapped Matériau le plus dur à tarauder		Screw Size No. N° de diam. de vis	Thickness of Hardest Material Tapped (in.) Épaisseur du matériau le plus dur à tarauder (po)									
			0.015 to/à 0.018 incl	0.018 to/à 0.040 incl	0.041 to/à 0.056 incl	0.057 to/à 0.071 incl	0.072 to/à 0.089 incl	0.091 to/à 0.110 incl	0.103 to/à 0.115 incl	0.113 to/à 0.137 incl	0.132 to/à 0.148 incl	Over 0.148 et plus
			Drill Holes for Screws to Diameters Specified Below (in.) Perçer les trous de vis aux diamètres indiqués ci dessous (po)									
STEEL / ACIER	Carbon Mild Steel, Quarter-Hard (55 000 psi minimum tensile strength) Acier au carbone doux, quart-dur (résistance à la traction 55 000 lb/po ² min)	4-24 6-20 8-18 10-16 1/4-14	0.086 0.104 0.116 0.144 0.185	0.091 0.106 0.116 0.144 0.185	0.096 0.111 0.128 0.144 0.191	0.099 0.116 0.136 0.152 0.199	0.101 0.120 0.140 0.157 0.204		0.128 0.149 0.161 0.209	0.140 0.169 0.228	0.152 0.169 0.228	0.173 0.234
	Chrome-Molybdenum Steel, Normalized (90 000 psi minimum tensile strength) Acier au chrome-molybdène, normalisé (résistance à la traction 90 000 lb/po ² min)	4-24 6-20 8-18 10-16 1/4-14	0.089 0.110 0.128 0.154 0.191	0.091 0.110 0.128 0.154 0.191	0.096 0.116 0.136 0.154 0.191	0.099 0.120 0.136 0.157 0.199	0.101 0.120 0.140 0.161 0.204	0.128 0.144 0.169 0.209		0.149 0.169 0.228	0.169 0.228	0.173 0.234
	Corrosion Resisting Half Hard Steel (150 000 psi minimum tensile strength) Acier résistant à la corrosion demi-dur (résistance à la traction 150 000 lb/po ² min)	4-24 6-20 8-18 10-16 1/4-14	0.091 0.110 0.128	0.093 0.110 0.128	0.099 0.116 0.136 0.157 0.191	0.116 0.140 0.161 0.199	0.144 0.166 0.204	0.169 0.209	0.213	0.228		
ALUMINIUM ALLOY / ALLIAGE ALUMINIUM	A1-Magnesium Chrom. Alloy, Half-Hard (34 000 psi minimum tensile strength) Alliage A1 magnésium-chrome, demi-dur (résistance à la traction 34 000 lb/po ² min)	4-24 6-20 8-18 10-16 1/4-14	0.086 0.104 0.116 0.144 0.180	0.086 0.104 0.116 0.144 0.185	0.091 0.106 0.116 0.144 0.185	0.096 0.111 0.128 0.144 0.191	0.099 0.116 0.136 0.152 0.199			0.149 0.161 0.209	0.169 0.218	
	A1-Copper-Magnesium-Manganese Alloy, Heat Treated (52 000 psi minimum tensile strength) Alliage A1 cuivre-magnésium-manganèse, traité et durci (résistance à la traction 52 000 lb/po ² min)	4-24 6-20 8-18 10-16 1/4-14	0.086 0.104 0.116 0.144 0.185	0.086 0.104 0.116 0.144 0.185	0.091 0.104 0.116 0.144 0.185	0.096 0.106 0.128 0.144 0.191	0.096 0.111 0.128 0.152 0.199	0.099 0.113 0.136 0.152 0.204		0.116 0.140 0.157 0.209	0.161 0.228	
	A1-Copper-Magnesium (1.5% Manganese) Alloy Heat Treated (62 000 psi minimum tensile strength) Alliage A1 cuivre-magnésium-manganèse 1.5% traité et durci (résistance à la traction 62 000 lb/po ² min)	4-24 6-20 8-18 10-16 1/4-14	0.086 0.104 0.116 0.144 0.185	0.086 0.104 0.116 0.144 0.185	0.086 0.106 0.116 0.144 0.185	0.091 0.106 0.116 0.144 0.185	0.096 0.111 0.128 0.152 0.199					
	Aluminium Alloy or Aluminium Castings Alliage aluminium ou forgeage aluminium.	4-24 6-20 8-18 10-16 1/4-14				0.099 0.116 0.144 0.157 0.191	0.101 0.120 0.144 0.157 0.199	0.101 0.120 0.144 0.157 0.204	0.128 0.149 0.161 0.209	0.149 0.169 0.221	0.149 0.169 0.228	0.152 0.173 0.234
NOTE			NOTA									
1. Lubricate with heavy cutting oil.			1. Arroser à l'huile de coupe lourde.									
2. Drill each ply or plate of the assembly to the size given for its hardness and thickness. For assemblies already riveted together, the size of the hole shall depend on the hardest ply or plate employed as a nut plate or tapped intermediate plate.			2. Percer chaque pli ou tôle de l'ensemble au diamètre indiqué pour la dureté et l'épaisseur considérées. Pour les ensembles préalablement rivetés, le diamètre du perçage sera fonction du pli ou de la tôle servant de plaque écrou ou comme tôle intermédiaire filetée.									
3. Whenever practicable, the diameter of the screw shall be such that the drill hole size will fall between the vertical lines in the table.			3. Dans toute la mesure du possible le diamètre de la vis sera tel que le diamètre du perçage se situe entre les lignes verticales du tableau.									

Figure 6-26 Hole Sizes for Sheet Metal Screws

Figure 6-26 Diamètres de perçage pour vis à tôle

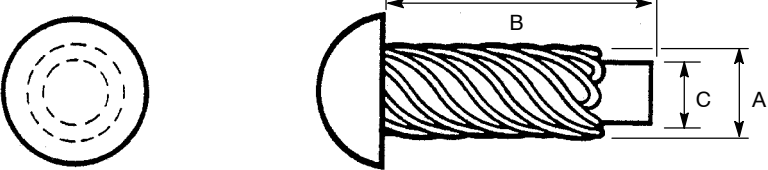
						
Nominal Size Diamètre nominal		00(0.058)	0(0.073)	2(0.098)	4(0.114)	6(0.138)
Threads in Circumference Nombre de filets sur circonférence		6	6	8	7	7
A Body Dia Diam. de tige A	Min Max	0.060 0.057	0.075 0.072	0.100 0.097	0.116 0.112	0.140 0.136
C Pilot Dia Diam. pilotes C	Min Max	0.049 0.046	0.063 0.060	0.083 0.080	0.096 0.092	0.116 0.112
Recommended Hole Size Diam. perçage préconisé		0.052	0.067	0.086	0.104	0.120
Drill Size Diam. de mèche		55	51	44	37	31
B Length B Longueur	Length Tolerance Tolérance sur longueur	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification
1/8 3/16 1/4 5/16 3/8	± 1/64	1 2 3	7 8 9	13 14 15	19 20 21 22 23	27 28 29
1/2	± 1/32					30
Nominal Size Diamètre nominal		7(0.152)	8(0.164)	10(0.179)	12(0.209)	14(0.239)
Threads in Circumference Nombre de filets sur circonférence		8	8	8	8	9
A Body Dia Diam. de tige A	Min Max	0.154 0.150	0.167 0.162	0.182 0.177	0.212 0.206	0.242 0.236
C Pilot Dia Diam. pilotes C	Min Max	0.126 0.122	0.136 0.132	0.150 0.146	0.177 0.173	0.202 0.198
Recommended Hole Size Diam. perçage préconisé		0.136	0.144	0.161	0.191	0.221
Drill Size Diam. de mèche		29	27	20	11	2
B Length B Longueur	Length Tolerance Tolérance sur longueur	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification	Dash No. N° d'identification
5/16 3/8	± 1/64	35 36	41	46		
1/2 5/8 3/4	± 1/32	37	42 43	47 48	52 53 54	57 58 59
Material: Carbon steel, cadmium plated. Matériau : Acier au carbone, cadmié.						
NOTES			NOTA			
1. This MS supersedes AN535.			1. La présente MS remplace AN535.			
2. These drive screws are not recommended for use in material whose thickness is less than one diameter of the screw.			2. Ces fausses-vis ne devraient pas être utilisées dans des matériaux dont l'épaisseur serait inférieure à un diamètre de la vis.			
3. Basic Part No. is always followed by a dash number.			3. Le numéro de pièce de base est toujours suivie d'un numéro d'identification.			

Figure 6-27 Screw, Drive, MS21318

Figure 6-27 Fausse-vis, MS21318

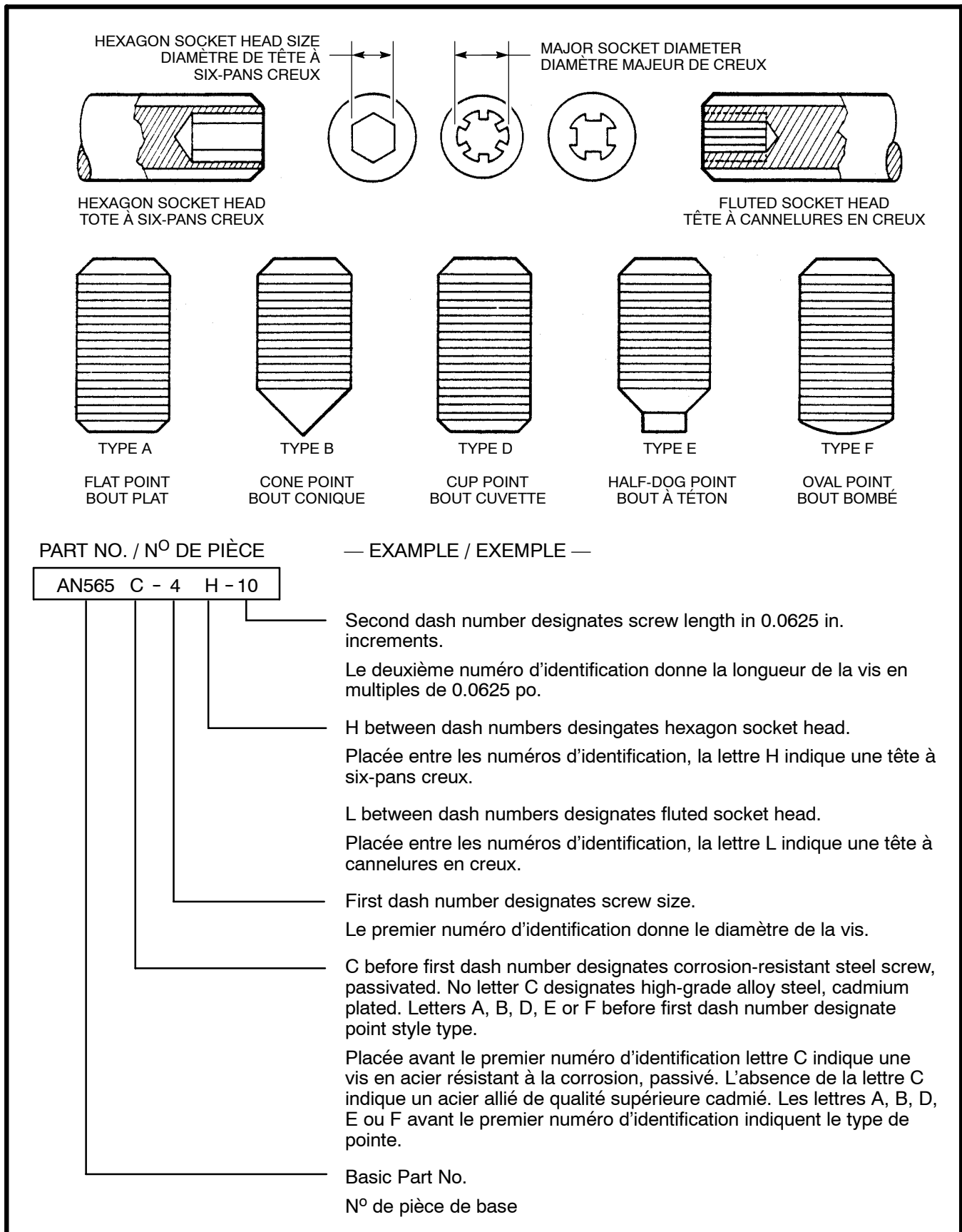


Figure 6-28 (Sheet 1 of 2) Setscrew, Hexagon and Fluted Sockets, AN565
Figure 6-28 (feuille 1 de 2) Vis de blocage à six-pans creux et cannelures, AN565

First Dash No. Premier numéro d'identification	Thread UNC-3A Filetage UNC-3A	Hexagon Socket Head Size Diamètre de tête six-pans creux	Fluted Socket Head Tête à cannelures en creux	
			Socket Major Dia Diamètre majeur creux	No. of Flutes Nombre de cannelures
2	0.086-56	0.0355 0.0350	0.050 0.049	4
4	0.1120-40	0.0510 0.0500	0.062 0.061	6
6	0.1380-32	0.0630 0.0625	0.079 0.078	4
8	0.1640-32	0.0791 0.0781		
10	0.1900-32	0.0947 0.0937		
416	0.2500-28	0.1270 0.1250		
516	0.3125-24	0.1582 0.1562		
616	0.375-24	0.1895 0.1875		
816	0.5000-20	0.2520 0.2500		

Figure 6-28 (Sheet 2 of 2) Setscrew, Hexagon and Fluted Sockets, AN565

Figure 6-28 (feuille 2 de 2) Vis de blocage à six-pans creux et cannelures, AN565

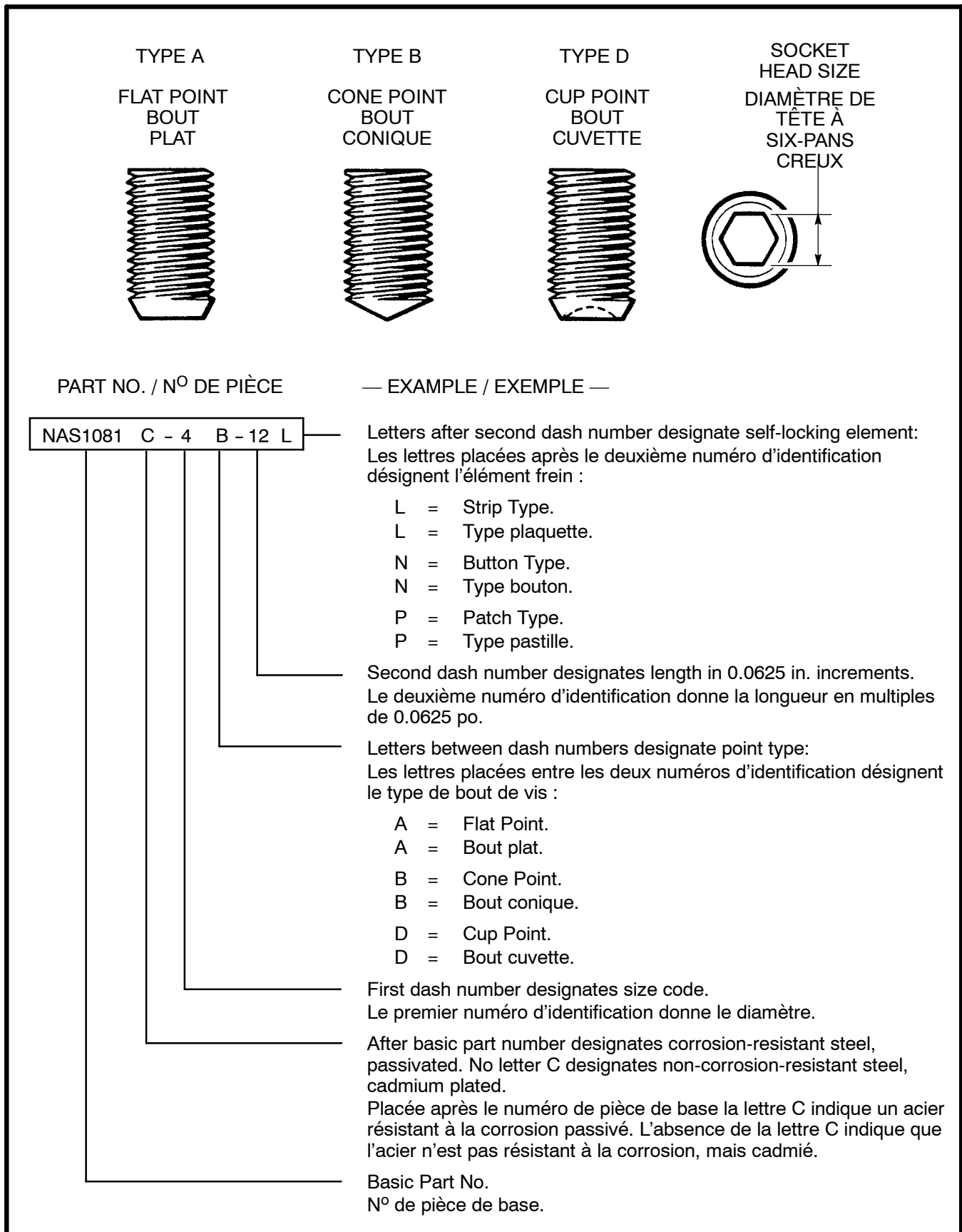


Figure 6-29 (Sheet 1 of 2) Setscrew, Self-Locking, Hexagon Socket, NAS1081
 Figure 6-29 (feuille 1 de 2) Vis de blocage à six-pans creux à autofreinage, NAS1081

First Dash Number Premier Numéro d'identification		Thread Filetage					Socket Head Size Diam. de tête à six-pans creux			
		Size Diamètre	Class Classe				Max	Min		
-02		0.0860-56	UNJC-3A				0.0355	0.0350		
-04		0.1120-40	UNJC-3A				0.0510	0.0500		
-06		0.1380-32	UNJC-3A				0.0635	0.0625		
-08		0.1640-32	UNJC-3A				0.0791	0.0781		
-3		0.1900-32	UNJF-3A				0.0947	0.0937		
-4		0.2500-28	UNJF-3A				0.1270	0.1250		
-5		0.3125-24	UNJF-3A				0.1582	0.1562		
-6		0.3750-24	UNJF-3A				0.1895	0.1875		
-8		0.5000-20	UNJF-3A				0.2520	0.2500		
Length Longueur		Dash No. / Numéro d'identification								
		0.0860-56	0.1120-40	0.1380-32	0.1640-32	0.1900-32	0.2500-28	0.3125-24	0.3750-24	0.5000-20
0.125	± 0.010	02-2*	04-2*	06-2*	08-2*	3-2*				
0.188		02-3	04-3	06-3	08-3	3-3	4-3			
0.250		02-4	04-4	06-4	08-4	3-4	4-4	5-4		
0.312		02-5	04-5	06-5	08-5	3-5	4-5	5-5		
0.375			04-6	06-6	08-6	3-6	4-6	5-6	6-6	8-6
0.438			04-7	06-7	08-7	3-7	4-7			
0.500			04-8	06-8	08-8	3-8	4-8	5-8	6-8	8-8
0.562			04-9	06-9	08-9	3-9	4-9			
0.625	± 0.011		04-10	06-10	08-10	3-10	4-10	5-10	6-10	8-10
0.750				06-12	08-12	3-12	4-12	5-12	6-12	8-12
0.875	± 0.013			06-14	08-14		4-14	5-14	6-14	8-14
1.000	± 0.015				08-16	3-16	4-16	5-16	6-16	8-16
1.250	± 0.019						4-20	5-20	6-20	8-20
1.500	± 0.022						4-24	5-24	6-24	8-24
1.750	± 0.26							5-28	6-28	8-28
2.000	± 0.030							5-32	6-32	8-32
2.500	± 0.031									8-40
3.000										8-48
<div><div><div>*NOTE</div><div>Not practical for Type B cone point.</div></div><div><div>*NOTA</div><div>Peu pratique pour bout conique type B.</div></div></div>										

Figure 6-29 (Sheet 2 of 2) Setscrew, Self-Locking, Hexagon Socket, NAS1081

Figure 6-29 (feuille 2 de 2) Vis de blocage à six-pans creux à autofreinage, NAS1081

PART 7**NUTS****INTRODUCTION****Purpose**

1. The performance of a mechanically fastened joint depends upon the type of joint, the strength of the fastener and joint material, and the static and dynamic loads on the joint. The primary function of the fasteners is to transmit the full design load to the joined members.

2. The purpose of a nut is to properly load the bolted assembly. To do this there must be a mating condition of the threads. While the thread form of a nut is accurate, it cannot be made identical to that of the bolt. The nut must be plastic enough to allow the threads to slightly deform upon tightening and adjust to distribute the load over all threads rather than just the first few. A tough non-heat-treated nut can do this while a heat-treated nut cannot since it will not conform to the bolt threads. Hardened nuts can actually damage the bolt threads to which they are applied, resulting in low tension and loss of holding power vital to fastener performance. A nut should be no harder than is necessary to fully load the fastened assembly.

Importance of Torque

3. Failure to apply or maintain enough preload can lead to early fatigue of the fasteners. The use of a strong bolt is not enough. Only when a bolt is tightened beyond the working load is a factor of safety achieved. The greater the clamping force (preload) developed, the less will be the tendency of parts to creep or shift and the possibility of a nut loosening in service is greatly reduced.

4. To increase the performance of a fastener assembly, one simple rule must be observed: tighten assemblies beyond their working loads (proper torque values) and keep them tight because if the preload applied is greater than the service load encountered, there can be no fatigue failure. The ideal point for tightening a fastener assembly is just below the yield strength. This provides a cushion for working load variations and prevents loosening.

PARTIE 7**LES ÉCROUS****INTRODUCTION****Objet**

1. Le rendement d'un assemblage mécanique dépend du type de liaison réalisé, de la ténacité de la liaison, et des matériaux dont l'assemblage est fait, ainsi que des charges statiques et dynamiques s'exerçant sur l'assemblage. Le rôle essentiel d'un assemblage consiste à transmettre la charge nominale totale aux éléments reliés entre eux.

2. L'objet d'un écrou consiste à exercer une charge adéquate sur l'assemblage par boulon. À cet effet, une condition de concordance doit exister entre les filetages. Bien que le profil du filet d'une vis soit précis, il ne peut pas être identique à celui du boulon : l'écrou doit avoir une certaine élasticité pour que les filets puissent se déformer légèrement lors du serrage et s'ajuster de façon à répartir la charge sur l'ensemble des filets, et non pas seulement sur quelques uns parmi les premiers. Un écrou robuste n'ayant pas subi de traitement thermique possède une telle capacité, contrairement à un écrou traité et durci, qui ne correspondra pas au profil des filets du boulon. En réalité, des écrous traités et durcis endommagent le corps de boulon sur lequel ils sont vissés, offrant une résistance réduite à la traction et une perte de force de retenue indispensables à la bonne tenue de l'assemblage. L'écrou ne doit en aucun cas être plus dur qu'il n'est strictement nécessaire pour que l'ensemble en liaison supporte la pleine charge.

Importance du couple de serrage

3. Faute d'exercer ou de maintenir sur l'élément de liaison une pré-contrainte suffisante, une fatigue prématurée pourrait se produire. En effet, il ne suffit pas d'utiliser un boulon de force suffisante. On n'obtient un facteur de sécurité que si un boulon est serré au-delà de la charge de travail. Plus la force de serrage (pré-contrainte) exercée est élevée, moins la tendance des pièces à glisser ou à se déplacer se fera sentir et moins grande sera la possibilité d'un écrou de se desserrer en service.

4. Pour améliorer la tenue d'un tel assemblage, il suffit de respecter une règle simple : serrer les ensembles au-delà de leurs charges utiles (valeurs de couple de serrage), et les maintenir serrés, car si la pré-contrainte exercée est supérieure à la charge de travail prévue, il n'y a pas de défaillance à la fatigue. La valeur idéale de serrage pour une fixation se situe juste au-dessus de la limite élastique : une telle valeur amortit les variations de charge de travail et interdit le desserrage.

Fatigue Failure

5. Fatigue failures account for a high percentage of all fastener problems. The lack of a proper preload (torque) on a fastener will result in movement between the assembled parts. This movement will cause cyclic stressing of the fastener which will eventually lead to fatigue failure.

TYPES OF NUTS

General

6. The types of nuts used in aerospace construction are primarily plain nuts, self-locking nuts, castellated nuts, check nuts, plate nuts, channel nuts, barrel nuts, sheet spring nuts and wing nuts.



Although the light weight series nuts are considered suitable replacement for the regular weight nuts, this does not hold true for some critical engine applications.

7. A trend towards increased usage of light weight (weight saver) selflocking nuts has come into prominence because of the increasing strength/weight ratio requirement of modern high performance aerospace vehicles.

8. Concurrent with the development of light weight nuts, Military Standards were established to supersede many of the old AN, MS and NAS nuts. It should be noted that due to the reduced height of the light weight nuts, installations originally designed for light weight nuts have studs or bolts of shorter length than required for regular weight nuts; therefore, regular height nuts cannot be used with short-thread bolts or screws.

Military Standards (MS) Nuts

9. These nuts may be of a one-piece design or have a non-metallic locking feature. The standards leave the shape of the top of the nut and the specific locking design optional. Therefore, different nut manufacturers use various top shapes and locking designs which all meet the same Military Standards.

10. Due to the numerous nuts listed under Military Standards, it is not considered practical to cover all these in this CFTO. However, some of the more common MS nuts in use are as follows:

Défaillance à la fatigue

5. Les défaillances par la fatigue représentent un pourcentage élevé de tous les problèmes de fixation. À défaut d'une pré-contrainte adéquate (couple de serrage) l'élément de fixation subira un déplacement relatif des pièces assemblées : ce déplacement produira une sollicitation cyclique de l'élément de fixation qui finira par céder par la fatigue.

LES DIFFÉRENTS TYPES D'ÉCROUS

Généralités

6. Les différents types d'écrous utilisés en construction aérospatiale sont, principalement, les suivants : écrous ordinaires, écrous autofreinés, écrous à créneaux, contre-écrous, plaquettes écrous, écrous à profilé, écrous à manchon fileté, en tôle d'acier à ressort, et écrous à oreilles.



Bien que les écrous des séries légères soient considérés adéquats comme rechange pour des écrous ordinaires, cette règle n'est pas valable dans certaines utilisations critiques sur moteurs.

7. Une tendance se dessine en faveur des écrous autofreinés légers (économie de poids) en raison des conditions de rapport force/poids que connaissent les appareils aérospatiaux modernes à performances élevées.

8. Parallèlement à la mise au point d'écrous légers, des normes militaires ont été élaborées en remplacement des anciens écrous AN, MS et NAS. Il est à noter qu'en raison de la hauteur réduite des écrous légers, les montages d'origine prévus pour recevoir des écrous allégés utilisent des goujons ou des boulons de longueur nominale moindre que celle de goujons ou boulons pour écrous normaux. À cet égard il faut noter que les écrous de hauteur normale ne pourront pas être utilisés sur des goujons ou des boulons à filetage réduit.

Écrous aux normes militaires (MS)

9. Ces écrous peuvent être tout-métal ou comporter un élément frein nonmétallique. Les normes donnent toute latitude quant à la forme du sommet de l'écrou et quant à la nature du principe de freinage. À cet égard, différents fabricants d'écrous adoptent différentes formes de sommet et différents principes de freinage qui répondent tous aux exigences des normes militaires.

10. Compte tenu du grand nombre d'écrous repris par les normes militaires, il n'est pas possible dans la pratique d'aborder tous ces écrous dans la présente ITFC. Quoi qu'il en soit, nous citerons ci-dessous les écrous MS les plus courants :

- a. **MS21042.** A light weight, alloy steel, cadmium plated, all metal self-locking nut rated for 232°C (450°F). It has a reduced height, reduced hex with a ring base. See [Figure 7-4](#).
 - b. **MS21043.** A light weight nut with a temperature rating of 427°C (800°F). It has a reduced height, reduced hex with a ring base and is available only in corrosion and heat-resistant, silver-plated steel. See [Figure 7-4](#).
 - c. **MS21044.** A regular nut (tension type) rated for a maximum temperature of 121°C (250°F). It is available in carbon steel, aluminium alloy, copper-base alloy, corrosion-resistant steel and is available with the non-metallic locking feature only. See [Figure 7-5](#).
 - d. **MS21045.** A regular height, regular series self-locking nut rated to 232°C (450°F) with a strength rating of 125 000 psi. It is available in plain steel, cadmium-plated or corrosion-resistant steel. See [Figure 7-5](#).
 - e. **MS21046.** A regular height, regular series self-locking nut temperature rated to 427°C (800°F). It is available only in corrosion-resistant, silver plated steel. See [Figure 7-5](#).
 - f. **MS17825 and MS17826.** These are self-locking castellated nuts which were developed to meet a need for an extra fail safe feature in certain critical applications such as joints in aerospace control systems, installations of bearings, bushings, pulleys, cranks, linkages, cam followers, where an externally threaded part would serve as an axle or axis of rotation for another part. These nuts are briefly described as follows:
 - (1) **MS17825.** Self-locking castellated nuts of regular height and weight, rated to 121°C (250°F), are available only in cadmium plated alloy steel and have a non-metallic locking insert. See [Figure 7-6](#).
 - (2) **MS17826.** Identical to MS17825 nuts except they are reduced height, light weight nuts. See [Figure 7-7](#).
 - g. **MS20500.** Self-locking, regular height and weight nuts rated to 649°C (1 200°F), are available only in corrosion-resistant, heat resistant steel with a silver plating or other approved finish which will prevent nut-bolt seizure at temperatures up to 649°C (1 200°F). They can be identified by the number 12 stamped on the side of the nut. See [Figure 7-8](#).
- a. **MS21042.** Écrou autofreiné, tout-métal, léger, en acier allié, cadmié, prévu pour une température de 232 °C (450 °F). Cet écrou est de hauteur et tête hexagonale réduite et à base annulaire. Voir la [figure 7-4](#).
 - b. **MS21043.** Écrou léger prévu pour une température de 427 °C (800 °F). Cet écrou est de hauteur et tête hexagonale réduite à base annulaire, et n'est fourni qu'en acier résistant à la corrosion et réfractaire, argenté. Voir la [figure 7-4](#).
 - c. **MS21044.** Écrou normal (type traction), prévu pour une température de 121 °C (250 °F). Cet écrou peut être fourni en acier au carbone, en alliage d'aluminium, en alliage base cuivre, en acier résistant à la corrosion, et il existe avec élément frein non-métallique exclusivement. Voir la [figure 7-5](#).
 - d. **MS21045.** Écrou de hauteur normale, série-autofreinée normale, prévu pour une température de 232 °C (450 °F), pour une résistance nominale de 125 000 lb/po². Cet écrou peut être fourni en acier ordinaire, cadmié, ou en acier résistant à la corrosion. Voir la [figure 7-5](#).
 - e. **MS21046.** Écrou de hauteur normale, série autofreinée normale, prévu pour une température de 427 °C (800 °F). Cet écrou n'est fourni qu'en acier résistant à la corrosion, argenté. Voir la [figure 7-5](#).
 - f. **MS17825 et MS17826.** Écrous autofreinés à créneaux, conçus en fonction des exigences d'une caractéristique « sécurité inhérente pour » certaines utilisations critiques telles que les liaisons de systèmes de commande de vol en aéronautique, montage de roulements, de coussinets, de poulies, de manivelles, de timoneries, de galets de cames, etc. où un élément fileté peut servir d'axe ou de pivot pour un autre organe. Ces écrous peuvent être décrits comme suit :
 - (1) **MS17825.** Écrous autofreinés à créneaux de hauteur et de poids normaux, prévus pour des températures de 121 °C (250 °F), fournis exclusivement en acier allié cadmié, et comportant un élément de freinage non-métallique. Voir la [figure 7-6](#).
 - (2) **MS17826.** Écrous identiques à MS17825 sauf pour la hauteur et le poids qui sont réduits. Voir la [figure 7-7](#).
 - g. **MS20500.** Écrous autofreinés, de hauteur et de poids normaux, prévus pour des températures de 649 °C (1 200 °F). Ces écrous sont fournis exclusivement en acier résistant à la corrosion et réfractaire, argenté ou avec un autre traitement agréé évitant le grippage écrou-boulon aux températures de 649 °C (1 200 °F) maximum. Ces écrous peuvent être marqués du chiffre 12 gravé sur le côté. Voir la [figure 7-8](#).

Description of Nut Types

11. Types of nuts used in the structure of aircraft and associated equipment are as follows:

- a. **Plain Nuts.** These nuts are available as self-locking or non-self-locking. When the non-self-locking nuts are used they shall be locked with an auxiliary locking device such as a check nut or lockwasher. See [Figure 7-9](#) for an example of a plain nut.
- b. **Castellated Nuts.** This type of nut is for use with externally threaded fasteners which have a drilled hole in the shank. They are designed to be secured with a cotter pin. See [Figures 7-10 and 7-11](#).
- c. **Check Nuts.** These nuts are used as a locking device for non-self-locking plain nuts, setscrews and for locking the threaded adjustable end of control rods. See [Figure 7-12](#).
- d. **Plate Nuts.** These nuts are used for blind mounting in inaccessible locations and for easier maintenance. They are available in a wide range of sizes and shapes. One lug, two lug and right-angle shapes are available to accommodate the special physical requirements of the individual nut location. Floating type nuts provide a controlled amount of nut movement to compensate for subassembly misalignment. They are usually selflocking. [Figures 7-13, 7-14 and 7-15](#) are examples of plate nuts.
- e. **Channel Nuts.** These nuts are used in applications requiring anchored nuts equally spaced around openings such as access and inspection panels. Straight and curved channel nut strips offer a wide range of nut spacing and provide a multiple nut unit that has all the advantages of floating type nuts. They are usually self-locking. See [Figure 7-16](#).
- f. **Barrel Nuts.** These nuts are installed in regular, drilled holes. The round portion of the nut fits against the side of the drilled hole providing a selfwrenching effect. They are usually self-locking. See [Figure 7-17](#).

Description des différents types d'écrous

11. Les types d'écrous utilisés pour les structures d'aéronefs et matériel connexe sont les suivants :

- a. **Écrous ordinaires.** Ces écrous existent en version autofreinée, et en version non-autofreinée. Lorsque les écrous utilisés ne sont pas autofreinés, ils devront être freinés par un accessoire auxiliaire tel qu'un contre-écrou ou une rondelle-frein. Voir la [figure 7-9](#) qui présente un exemple d'écrou ordinaire.
- b. **Écrous à créneaux.** Ce type d'écrou est utilisé en association avec un élément fileté comportant un trou de goupille sur la tige. Ces écrous sont prévus pour être immobilisés au moyen d'une goupille fendue. Voir les [figures 7-10 et 7-11](#).
- c. **Contre-écrous.** Ces écrous servent d'élément de freinage pour les écrous ordinaires non-autofreinés, pour les vis de blocage, et pour immobiliser l'embout fileté réglable de bielles de commande. Voir la [figure 7-12](#).
- d. **Plaquette écrous.** Ces écrous sont utilisés pour les installations sans visibilité, d'accès difficile, et pour faciliter l'entretien. Ils existent en un grand nombre de tailles et de formes, et sont fournis avec une patte ou deux pattes en ligne ou en angle, suivant les conditions spécifiques de l'implantation. Les écrous flottants permettent un mouvement relatif limité pour compenser les défauts d'alignement de certains sous ensembles. En général ces écrous sont autofreinés. Des exemples de plaquette d'écrous sont illustrés aux [figures 7-13 à 7-15](#).
- e. **Écrous à profilé.** Ces écrous sont utilisés dans certains cas nécessitant des écrous fixes régulièrement espacés autour d'orifices tels que pour panneaux d'accès et de visite. Les profilés peuvent être rectilignes ou courbes, avec différents espacements, constituant des éléments à plusieurs écrous offrant tous les avantages des écrous du type flottant. En règle générale les écrous à profilé sont du type autofreiné. Voir la [figure 7-16](#).
- f. **Écrous à manchon fileté.** Ces écrous se montent dans des perçages ordinaires. La partie arrondie de l'écrou porte contre la paroi du perçage, produisant un effet autofreinant. Ces écrous sont en règle générale du type autofreiné. Voir la [figure 7-17](#).

- g. **Double Hexagon Nuts (12-Point).** This nut is of the weight saver type and is used in areas where space is limited and high tensile strength is required. A thin wall 12-point socket wrench is needed to torque this type of nut. The nuts are usually self-locking. An example is shown in [Figure 7-18](#).
- h. **Sheet Spring Nuts.** These nuts are used with machine and sheet metal self-tapping screws to support line clamps, conduit clamps, and electrical equipment access doors. The nuts have an arched spring lock which prevents the screw from working loose. They should be used only to replace original spring nuts or as detailed by maintenance instruction. See [Figure 7-19](#).
- i. **Wing Nuts.** These nuts are used where the desired tightness is obtained by the use of the fingers and where the assembly is frequently removed. They are manufactured from steel or brass and are usually drilled to facilitate safety wiring. See [Figure 7-20](#).

SELF-LOCKING NUTS

General

12. These nuts provide tight connections which will not loosen under vibration. Self-locking nuts approved for use in aerospace vehicles must meet critical specifications with regards to strength, corrosion resistance and temperature.



New self-locking nuts shall be used each time components are installed in critical areas throughout entire aerospace vehicles including all flight, engine and fuel control linkage and attachments.

Limitations of Self-Locking Nuts

13. The following limitations apply to the use of self-locking nuts:

- a. Do not use self-locking nuts in areas where the temperature may exceed the rated temperature for a specific nut.
- b. Self-locking nuts shall not be used at joints in control systems of aerospace vehicle structure when movement of the joint may result in motion of the nut relative to the surface against which it is bearing.

- g. **Écrous polygonaux (à douze points).** Ces écrous sont du type réducteur de poids, et ils sont utilisés dans les endroits où l'espace est limité et où une résistance élevée à la traction est requise. Une clé à douille à douze points à paroi mince est nécessaire pour le serrage de ces écrous, qui sont en général du type autofreiné. Un exemple en est donné à la [figure 7-18](#).
- h. **Écrous à ressort pour tôle.** Ces écrous sont utilisés avec des vis auto-taraudeuses à métaux et à tôle, pour fixer des serre-fils, des colliers pour gaines tubulaires, des appareils électriques et des portes d'accès, etc. Ces écrous comportent des languettes à ressort qui interdisent le desserrage des vis. Ils ne devront être utilisés qu'en remplacement d'écrous en tôle d'acier à ressort d'origine ou suivant les instructions d'entretien. Voir la [figure 7-19](#).
- i. **Écrous à oreilles.** Ces écrous sont utilisés où le serrage requis est réalisable avec les doigts, notamment lorsqu'un ensemble doit être démonté fréquemment. Ils sont fabriqués en acier ou en laiton et comportent souvent un perçage pour faciliter le freinage au fil à freiner. Voir la [figure 7-20](#).

ÉCROUS AUTOFREINÉS

Généralités

12. Ces écrous assurent une liaison ferme, qui ne se desserre pas sous l'effet des vibrations. Les écrous autofreinés approuvés pour utilisation dans des appareils aérospatiaux doivent répondre à des conditions sévères concernant la ténacité, la résistance à la corrosion et aux hautes températures.



Des écrous autofreinés neufs devront être utilisés dans tous les cas où des pièces sont montées dans des zones critiques dans tout appareil aérospatial, y compris pour les tringleries et fixations de commandes de vol, de moteur et d'alimentation en carburants.

Restrictions relatives aux écrous autofreinés

13. Les restrictions suivantes sont apportées à l'utilisation d'écrous autofreinés.

- a. Ne pas utiliser d'écrous autofreinés, dans les secteurs où la température peut dépasser la température nominale applicable à un écrou en particulier.
- b. Ne pas utiliser d'écrous autofreinés pour des assemblages dans les systèmes de commande de la structure d'appareils aérospatiaux lorsque le mouvement de l'assemblage risque d'aboutir à un mouvement de l'écrou par rapport à la surface sur laquelle il porte.

- c. Round or chamfered end bolts, studs or screws used in conjunction with self-locking nuts shall extend the full round or chamfer plus one thread pitch through the nut. Flat end bolts or screws shall extend at least two threads through the nut to ensure positive locking.
- d. Self-locking nuts of 0.190 in. and 0.250 in. size shall not be used on studs which have been drilled for cotter pins.
- e. Self-locking nuts which are attached to the structure (plate nuts) shall be attached in a positive manner to eliminate the possibility of their rotation or misalignment when the tightening is to be accomplished by rotating the bolt or screws. The manner of attachment must permit removal without damage to the structure and permit replacement of the nuts.
- f. Metal and non-metallic insert type locking nuts 3/8 in. and smaller which can be "run down" with the fingers after the locking feature engages the bolt or stud are to be replaced. The minimum prevailing torque values, established for use with a standard torque wrench, for used self-locking nuts over 3/8 in. are given in [Figure 7-1](#). (Refer to [paragraph 22](#).) These values do not apply to free-spinning nuts.

NOTE

The minimum prevailing torque is established when the bolt or stud fully engages the locking feature of the nut.

Types of Self-Locking Nuts

14. There are two major types of self-locking nuts. These are, the prevailing torque type and the free-spinning type. The free-spinning type turns freely until seated, where further tightening results in a locking action. The more widely used prevailing torque type requires wrenching throughout the entire cycle after the bolt, screw or stud has engaged the locking feature of the nut.

15. **Prevailing Torque Nuts.** These may have locking elements described as follows:

- a. **Non-Metallic Nuts.** These nuts have a nylon insert which has a smaller inside diameter than the minor diameter of the nut threads. When the nut is threaded onto an externally threaded fastener, the nylon inserts exert a compressive force against the threads of the externally threaded fastener which provides the locking

- c. Les boulons, vis ou goujons à bout rond ou chanfreiné utilisés avec des écrous autofreinés devront dépasser de l'écrou de la totalité de l'arrondi ou du chanfrein plus le pas d'un filet entier. Les boulons ou les vis à bout plat devront dépasser de l'écrou de deux filets au moins, de façon à réaliser un verrouillage effectif.
- d. Ne pas utiliser d'écrous autofreinés de diamètre 0.190 po et 0.250 po sur des goujons comportant un trou de goupille.
- e. Les écrous autofreinés fixés sur la structure (plaquette écrou) devront être effectivement fixés afin d'éviter le risque de rotation ou de défaut d'alignement lorsque le serrage est effectué en tournant le boulon ou la vis. Le mode de fixation doit permettre la dépose sans danger pour la structure, et doit permettre le remplacement des écrous.
- f. Les écrous autofreinés, du type à élément de freinage en métal ou non-métallique de 3/8 po ou moins, qui peuvent être « vissés » avec les doigts après que l'élément de freinage est engagé sur le boulon ou le goujon, devront être remplacés. Les valeurs minimales de couple constant réalisées avec une clé dynamométrique ordinaire sur des écrous autofreinés réutilisés de plus de 3/8 po sont indiquées à la [figure 7-1](#). (Voir [paragraphe 22](#).) Ces valeurs ne sont pas applicables aux écrous à rotation fibre.

NOTA

Le couple constant minimal est déterminé avec le boulon ou le goujon enfoncé à fond dans l'élément frein de l'écrou.

Types d'écrous autofreinés

14. Les écrous autofreinés peuvent être classés en général en deux groupes principaux, à savoir le type à couple courant et le type à rotation libre. Le type à rotation libre tourne librement tant qu'il n'est pas à fond, puis, arrivé à fond, un serrage supplémentaire donne lieu à l'effet de freinage. L'autre type, à couple courant, plus couramment utilisé, nécessite un serrage à force pendant toute l'opération dès que le boulon, la vis ou le goujon atteint l'élément frein de l'écrou.

15. **Écrous à couple courant.** Ces écrous comportent un des facteurs de freinage décrits ci-dessous :

- a. **Écrous à freinage non-métalliques.** Ces écrous comprennent un élément frein en nylon de diamètre inférieur réduit en comparaison du diamètre minimal du filetage de l'écrou. Lorsque l'écrou est vissé sur une fixation filetée extérieurement, l'élément frein en nylon exerce un effort de compression contre les filets de la

Fine-Thread Nuts Écrous au filet à pas fin		Coarse-Thread Nuts Écrous au filet à gros pas	
Nut Size Diamètre de l'écrou	Minimum Prevailing Torque in-lb Couple courant minimum lb-po	Nut Size Diamètre de l'écrou	Minimum Prevailing Torque in-lb Couple courant minimum lb-po
0.4375 - 20	8	0.4375 - 14	8
0.5000 - 20	10	0.5000 - 13	10
0.5625 - 18	13	0.5625 - 12	14
0.6250 - 18	18	0.6250 - 11	20
0.7500 - 16	27	0.7500 - 10	27
0.8750 - 14	40	0.8750 - 9	40
1.0000 - 12	55	1.0000 - 8	51
1.1250 - 12	73	1.1250 - 7	68
1.2500 - 12	94	1.2500 - 7	88

Figure 7-1 Minimum Prevailing Torque Values for Used Self-Locking Nuts

Figure 7-1 Valeurs de couple courant minimal pour écrous à autofreinage réutilisables

feature. The non-metallic insert self-locking nuts shall not be used in areas where temperatures exceed 121°C (250°F).

fixation filetée réalisant ainsi un effet de blocage. L'élément frein non-métallique ne doit en aucun cas être taraudé car une telle opération déchirerait ou couperait le nylon et supprimerait de ce fait l'effet de blocage de l'écrou. Les écrous autofreinés par élément frein non-métallique ne doivent pas être utilisés dans les secteurs où la température dépasse 121 °C (250 °F).

- b. **Slotted or Beam Nuts.** This type of nut has a tapered and slotted top. Each portion between the slots acts as a beam and is depressed inward to form a functional locking element.

- b. **Écrous à fentes ou écrous à rayons.** Ce type d'écrou comporte une partie supérieure rétrécie et fendue. Chaque languette entre les fentes forme un rayon qui se replie et forme un élément fonctionnel de blocage.

- c. **Deformed Thread Types.** This type of self-locking nut has the upper portion of the threads formed in an oval, triangular or squared shape. Locking is accomplished by the frictional force developed when the external threaded fastener forces this threaded portion of the nut into a round shape.

- c. **Écrous à filets déformés.** Ce type d'écrous autofreinés a la partie supérieure du filetage taillé de forme ovale, triangulaire ou carrée. Le freinage est assuré par l'effort de frottement qui se produit lorsque la fixation filetée à l'extérieur force cette portion du filetage de l'écrou à prendre une forme arrondie.

16. **Free-Spinning Nuts.** The following are examples of the more common types of free-spinning nuts in use on aerospace vehicles. See [Figure 7-2](#).

16. **Écrous de sécurité à rotation libre.** Nous donnons ci-dessous quelques exemples des types les plus courants d'écrous de sécurité à rotation libre utilisés dans les appareils aérospatiaux. Voir la [figure 7-2](#).

● ● ● ● ● ● ● ●
● CAUTION ●
● ● ● ● ● ● ● ●

Free spinning nuts were designed for exhaust flange attachments and other “hot area” applications and shall be used only as specified in the applicable maintenance instructions for the equipment affected. These nuts are not considered suitable for general aircraft use.

- a. **Free-Spinning On-Off Type.** This type consists of a split, tapered, threaded core keyed into a metal shell with a mating tapered core. The small end of the taper is at the bottom of the nut. When the outer shell contacts the bearing surface of the assembly, further rotation of the nut (tightening) forces the inner core downward to produce a collet-type locking action around the externally threaded fastener. It is free-spinning on until contact is made with the bearing surface and free-spinning off after being backed away from the bearing surface.
- b. **Stressed Nuts.** These are free-spinning on-off nuts, but require a higher seating torque than the other free-spinning nuts. These nuts have a ground washer at the bottom which is pressed around the outside circumference of the lower portion of the nut. When seated and torqued, the washer compresses causing a compressive locking force on the inner thread section.

NOTE

The minimum acceptable torque required to remove a free-spinning nut when in the locked position is 10 in-lb. Any free-spinning nut which requires less than 10 in-lb of break-away torque shall be disposed of. If the nuts have been correctly torqued, they may be reused, provided there is no indication of internal or external deformation or damage.

INSTALLATION OF NUTS

17. For general requirements for the installation of nuts, refer to [Part 5, paragraph 17](#).
18. For limitations in the use of self-locking nuts, refer to [paragraph 13.](#), in this Part.

● ● ● ● ● ● ● ●
● ATTENTION ●
● ● ● ● ● ● ● ●

Les écrous de sécurité à rotation libre ont été conçus pour la fixation de collerettes d'échappement et autre applications de « zone chaude »; ils ne devront être utilisés que suivant les instructions des manuels d'entretien des équipements respectifs. Ces écrous ne sont pas considérés comme convenant à une utilisation courante en aéronautique.

- a. **Type de sécurité par intermittence.** Ce type d'écrou se compose d'un noyau fendu, conique, fileté, maintenu à l'intérieur d'une enveloppe métallique comportant une conicité correspondant au noyau. La partie étroite du cône est tournée vers le bas : lorsque l'enveloppe arrive au contact de la face d'appui de l'ensemble, elle repousse le noyau, sous l'effet de tout serrage supplémentaire, produisant un effort de haut en bas et un freinage comparable à celui d'une bague, ou pince, à douille conique, autour de la fixation fileté. En fait, l'écrou est à rotation libre en serrage jusqu'au moment du contact avec la face d'appui, et à rotation libre en desserrage dès qu'il est dégagé de la face d'appui.
- b. **Écrous à contraintes.** Il s'agit d'écrous de sécurité par intermittence dont la rotation est libre au serrage et au desserrage, nécessitant un couple de pose plus élevé que pour les autres types d'écrous à rotation libre. Ces écrous ont une rondelle rectifiée sertie à leur base. Amenée contre la face d'appui et serrée par l'écrou, la rondelle comprimée exerce un effort de freinage sur le filetage intérieur.

NOTA

Le couple minimum requis pour desserrer un écrou de sécurité à rotation libre de la position de freinage est de 10 po-lb. Tout écrou à rotation libre dont le couple de déblocage serait inférieur à 10 po-lb devra être rejeté. Les écrous qui sont correctement serrés pourront être réutilisés à condition de ne présenter aucun signe de déformation ou de dégradation à l'intérieur ou à l'extérieur.

POSE DES ÉCROUS

17. Pour les condition générales relative à la pose des écrous, se reporter à la [partie 5, paragraphe 17](#).
18. Pour les restrictions relatives à l'utilisation d'écrous autofreinés, se reporter au [paragraphe 13.](#) de la présente partie.

TORQUING

General

19. All threaded fasteners shall be properly torqued to either Class 1 or Class 2 torque. The importance of torquing and fatigue failures attributed to improper torque values are described in [paragraphs 3., through 5.](#)

20. The correct torque to apply when tightening an assembly can be a difficult decision because of the many variables involved. The screw or bolt takes two stresses when it is tightened: torsion and tension. Tension is the desired stress. Torsion, the undesired stress is induced due to friction. A large percentage of applied torque is used to overcome friction so that only tension remains after tightening. About 50 per cent of the torque is absorbed in overcoming friction on the working faces of the bolt and nut while 40 per cent is taken up by thread friction leaving only 10 per cent to apply bolt tension (preload).

Class 1 Torque

21. Class 1 torque, which is the turning moment applied to a fastener without considering frictional load (running torque), is used whenever the class of torque is not specified. Class 1 torque may be applied as either a standard torque or a specific torque value.

- a. **Standard Torque.** Standard torque charts for fasteners have been established for average dry, cadmium plated threads, but surface variations such as thread roughness, scale, paint, oil and grease, etc. and, may alter these values considerably. Also nuts that are reused will require higher torque readings. Where specific torque values are not given, standard torque values and torque wrench procedures, given in C-12-010- 040/TR-023, shall be used.



Torque values in C-12-010-040/TR-023 do not apply to the torquing of nuts in plumbing systems.

SERRAGE

Généralités

19. Toutes les pièces de fixation filetées doivent être correctement serrées au couple, suivant le couple classe 1 ou classe 2. L'importance de l'opération de couple de serrage, et les défaillances attribuables au serrage à un couple inadéquat sont décrits au [paragraphes 3. à 5.](#) de la présente partie.

20. Le couple correct à exercer au serrage d'un ensemble peut être difficile à déterminer en raison des différents facteurs qui interviennent. Au serrage, une vis ou un boulon sont soumis à deux contraintes : l'une en torsion, l'autre en traction. La contrainte recherchée est celle en traction, quant à la torsion elle est due au frottement. Une proportion importante du couple exercé sert à surmonter le frottement, pour qu'en fin de compte seul l'effort en traction subsiste. Ainsi, près de 50 pour cent du couple est absorbé à surmonter le frottement entre les faces d'appui du boulon et de l'écrou, et 40 pour cent du couple est absorbé par le frottement des filetages, ce qui laisse à peine 10 pour cent pour l'effort en traction (précontrainte) du boulon.

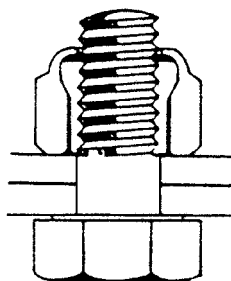
Couple de serrage classe 1

21. Le couple classe 1, soit le moment de rotation qui s'exerce sur une fixation sans tenir compte de l'effort de frottement (couple dynamique), sera adopté dans tous les cas où la classe de serrage n'est pas précisée. Le couple classe 1 peut être appliqué soit comme couple standard soit comme couple de valeur spécifique.

- a. **Couple standard.** Des tableaux de couple standard pour fixations ont été élaborés pour des filetages moyens secs, cadmiés, mais des variations d'état de surface, notamment la rugosité des filetages, la calamine, la peinture, les huiles et graisses, etc. peuvent modifier sensiblement ces valeurs. Par ailleurs, les écrous réutilisés demandent un serrage à des couples plus élevés. En l'absence de valeurs spécifiques de serrage, les valeurs standard de couple, et les méthodes de serrage à la clé dynamométrique seront adoptées, comme indiqué à la C-12-010-040/TR-023.



Les valeurs de couple de serrage données à la C-12-010-040/TR-023 ne sont pas applicables au serrage d'écrous de systèmes de canalisations.



FREE-SPINNING ON-OFF TYPE
TYPE À ROTATION LIBRE
PAR INTERMITTENCE

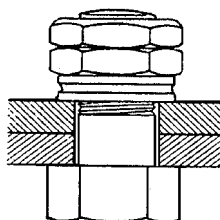
Locking Feature. The two-piece nut consists of a split, threaded core, keyed into a hexagonal shell. Axial movement of the shell is stopped by assembly surface; further movement of the nut effects a collet action, forcing core down and around the bolt or stud, to provide a positive lock.

Finish. Copper Flash Coating, Max Temperature - 649°C (1 200°F)

Élément de freinage. L'écrou composite comprend un noyau fileté fendu, maintenu dans une enveloppe métallique de forme hexagonale. Le mouvement, axial de l'enveloppe est arrêté à la surface de l'ensemble : tout serrage subséquent produit un effet comparable à celui d'une pince de serrage à douille conique qui enfonce le noyau et l'amène à porter contre le boulon ou le goujon, réalisant un freinage effectif.

Finition. Cuivrage léger, température max. - 649 °C (1 200 °F)

Size and Thread Diamètre et filetage	0.1380-32 UNC-3B	0.1640-32 UNC-3B	0.1900-32 UNF-3B	0.2500-28 UNF-3B	0.3125-24 UNF-3B	0.3750-24 UNF-3B	0.4375-20 UNF-3B
Part Number N° de pièce	632AK10	832AK10	1032AK10	0428AK10	0524AK10	0624AK10	0720AK10
Installation Torque in-lb Couple de serrage po-lb	15-20	20-25	25-30	70-90	160-180	260-320	550-600



STRESSED NUT TYPE
ÉCROU TYPE À
CONTRAINTES

Locking Feature. Nut is installed with washer face against the work. Application of torque compresses washer at base of nut causing threaded section inside the washer to lock radially and axially on the bolt or stud.

Finish. Bright Max Temperature - 871°C (1 600°F)

Élément de freinage. L'écrou est monté avec la face de rondelle sertie tournée vers la pièce à assembler. Le serrage comprime la rondelle à la base de l'écrou, amenant la partie filetée à l'intérieur de la rondelle à presser radialement et axialement contre le boulon ou le goujon.

Finition. Brillant Température max. - 871 °C (1 600 °F)

Size and Thread Diamètre et filetage	0.1380-32 UNC-3B	0.1640-32 UNC-3B	0.1900-32 UNF-3B	0.2500-32 UNF-3B	0.3125-24 UNF-3B	0.3750-24 UNF-3B	0.4375-20 UNF-3B
Part Number N° de pièce	F1C632-1	F1C832-1	F1C1032-1	F1C428-1	F2C524-1	F1C624-1	F1C720-1
Installation Torque in-lb Couple de serrage po-lb	7-10	15-20	24-40	95-125	130-170	255-340	420-550

Figure 7-2 Nuts, Free-Spinning, High Temperature
Figure 7-2 Écrous de sécurité à températures élevées

- b. **Specific Torques.** Specific torque values, prescribed by design engineering drawings or functional procedures, are given in the text of applicable installation procedures within CFTOs.



Torque values in C-12-010-040/TR-023 do not apply to the torquing of nuts in plumbing systems.

- c. **Prevailing Torque.** To obtain the correct recommended torque value on self-locking nuts, the nut must be run down until it is one turn from the beginning of seating. At this point the prevailing torque should be noted. If the prevailing torque is less than one-third of the recommended torque it shall be disregarded for Class 1 torque, and the nut tightened to the recommended torque value. If the prevailing torque is one-third or more of the recommended torque, it shall be added to the recommended torque value, as in the case of Class 2 torque.

— EXAMPLE —

The recommended torque is 50-70 in-lb. The prevailing torque is 30 in-lb. The correct torque wrench reading will be 80-100 in-lb.

Class 2 Torque

22. Class 2 torque, when specified, is used when friction is encountered on fastener threads with the result that the specified torque may be lower than that anticipated. Class 2 torque is the specified torque value added to the running (prevailing) torque of the fastener. Running (prevailing) torque is the average torque developed after the fastener is one thread through the nut, but before the nut touches the joint, and is measured for each fastener individually. When specified, apply Class 2 torque as follows:

- Use only dial torque wrenches.
- Note the running (prevailing) torque for each fastener individually.
- Apply the prescribed torque plus the running torque noted for each fastener.

— EXAMPLE —

The prescribed torque is 50 to 70 in-lb. The running (prevailing) torque is 15 in-lb. The required torque value will be 65 to 85 in-lb.

- b. **Couple spécifique.** Les valeurs spécifiques de couple indiquées sur les dessins techniques ou dans le texte des méthodes d'installation respectives sont données dans les différentes ITFC.



Les valeurs de couple données à la C-12-010-040/TR-023 ne sont pas applicables au serrage d'écrous de systèmes de canalisations.

- c. **Couple courant.** Pour déterminer le couple convenable préconisé pour les écrous autofreinés, l'écrou devra être vissé à un tour avant le contact d'assemblage, et le couple courant présent à ce point mesuré. Si le couple courant est inférieur au tiers du couple préconisé, il n'en sera pas tenu compte pour les serrages de classe 1, et l'écrou sera serré à la valeur de couple indiqué. Par contre, si le couple courant est égal ou supérieur au tiers du couple préconisé, il viendra s'ajouter à la valeur de couple préconisé, comme dans le cas des serrages de classe 2.

— EXEMPLE —

Le couple de serrage préconisé se situe à 50-70 po-lb. Le couple courant est de 30 po-lb. Le réglage correct de la clé dynamométrique devra être de 80-100 po-lb.

Couple de serrage classe 2

22. Quand un couple classe 2 est spécifié, il est adopté lorsqu'un frottement se produit sur les filetages d'une fixation avec pour effet une réduction éventuelle du couple prévu. Le couple classe 2 est en fait la valeur spécifique de couple à ajouter à la valeur du couple courant de la fixation. Le couple courant propre à l'assemblage est le couple moyen relevé avec la fixation dépassant d'un filet le haut de l'écrou, mais avant que l'écrou ne vienne porter contre la face d'appui et il doit être déterminé pour chaque ensemble séparément. Lorsqu'un couple de serrage classe 2 est spécifié, procéder comme suit :

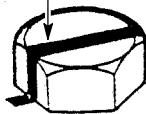
- Utiliser des clés dynamométriques à cadran exclusivement.
- Relever le couple courant propre à chaque fixation séparément.
- Appliquer le couple préconisé en y ajoutant la valeur du couple courant propre à chaque fixation.

— EXEMPLE —

Le couple préconisé s'établit à 50-70 po-lb. Le couple courant propre est de 15 po-lb. La valeur de couple requise sera de 65 à 85 po-lb.

CONTINUOUS STRAIGHT STRIPE
ACROSS HEAD OF BOLT, DOWN
BOTH SIDES OF HEAD AND ONTO
ADJACENT SURFACES ON BOTH
SIDES.

LIGNE DROITE CONTINUE TRACÉE
SUR LA TÊTE DU BOULON ET DE
PART ET D'AUTRE EN DÉBORDANT
SUR LES SURFACES ADJACENTES.



BOLT / BOULON

CONTINUOUS STRAIGHT STRIPE
ACROSS HEAD OF SCREW
ONTO ADJACENT SURFACES ON
BOTH SIDES.

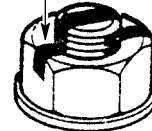
LIGNE DROITE CONTINUE
TRACÉE SUR LA TÊTE DE LA VIS
EN DÉBORDANT SUR LES
SURFACES ADJACENTES.



SCREW / VIS

CONTINUOUS STRAIGHT STRIPE
ACROSS HEAD OF NUT AND MATING
MALE THREADS AND DOWN BOTH
SIDES OF NUT.

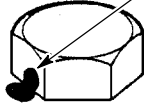
LIGNE DROITE CONTINUE TRACÉE
EN TRAVERS DE LA TÊTE DE
L'ÉCROU ET DE L'EXTRÉMITÉ DE
FIXATION FILETÉE, ET SUR LES
PLATS DE L'ÉCROU.



ÉCROU / NUT

BLOB TO SPREAD OVER
PORTION OF HEAD OF BOLT OR
SCREW AND ONTO ADJACENT
SURFACE.

TACHE ÉTALÉE SUR UNE PARTIE
DE LA TÊTE DU BOULON OU DE
LA VIS ET DÉBORDANT SUR LA
SURFACE ADJACENTE.



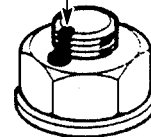
BOLT / BOULON



SCREW / VIS

BLOB TO SPREAD OVER PORTION OF
HEAD OF NUT AND ONTO MATING
MALE THREADS.

TACHE ÉTALÉE SUR UNE PARTIE DE
LA TÊTE DE L'ÉCROU ET PARTIE DE
L'EXTRÉMITÉ MÂLE DE FIXATION.



ÉCROU / NUT

NOTE

1. Use red lacquer CGSB Specification 1-GP-134 or 1-GP-159 for stripe or blob.
2. Edges of stripe and blob shall be sharp and well defined.
3. Identify nut rather than bolt head or screw head.

NOTA

1. Utiliser un vernis rouge, norme ONGC 1-GP-134 ou 1-GP-159 pour les lignes ou les taches.
2. Le bord des lignes et des taches sera net et sans bavures.
3. Marquer l'écrou de préférence à la tête du boulon ou de la vis.

Figure 7-3 Identification of Torqued Threaded Fasteners
Figure 7-3 Marquage des pièces de fixation filetées à couple de serrage

Torquing Procedures

23. Observe the following precautions when torquing fasteners:

- a. Unless otherwise noted, do not use lubricating or anti-seize compounds on threaded fasteners. Lubricants applied to threads will alter torque values and reduce self-locking characteristics.
- b. Whenever possible, turn the nut during torquing.
- c. Where it is necessary to tighten the fastener assembly at the head, approach the high side of the specified torque range but in no case must the maximum torque applied exceed 10 per cent above the high side of the specified torque range.
- d. When nuts are secured to fasteners by cotter pins or lockwire, tighten to the low side of the specified torque range. Then, if necessary, continue tightening until the slot aligns with the hole.
- e. Never loosen a fastener to gain alignment of slot and hole.
- f. During all torquing, rotate the wrench with a slow and steady motion.
- g. Do not back off and retorquing threaded fasteners which have been torqued above the maximum value specified. The overtorqued fastener assembly (stud or bolt and nut) shall be removed and discarded.
- h. Where it is necessary to retorquing a fastener assembly, back off the nut and retighten to the specified value, but do not allow the bolt, screw, or stud to rotate.
- i. For corrosion-resistant steel nuts, use torque values from standard torque tables given for shear nuts.
- j. When torquing shear type nuts, use torque values given for shear nuts, regardless of whether they are used with high tensile strength or low tensile strength fasteners.

Identification After Torquing

24. Threaded fasteners for which either Class 2 torque or a specific torque is given, shall be identified by paint witness marks following torquing. See [Figure 7-3](#) for safety marking.

NOTE

Threaded fasteners which are torqued with split pins or locking wire do not require witness markings unless specified in applicable aircraft technical orders.

Méthodes de serrage

23. Observer les précautions suivantes pour le serrage de fixation :

- a. Sauf indication contraire, ne pas utiliser de lubrifiants ou de produits antigrippants sur les filetages. L'utilisation de lubrifiants modifie les valeurs de couple et réduit l'effet d'autofreinage.
- b. Dans la mesure du possible, le serrage se fera en tournant l'écrou.
- c. Lorsque le serrage doit être fait en agissant sur la tête de la fixation, atteindre le haut de l'étendue de couple, mais le couple maximum appliqué ne devra en aucun cas dépasser de 10 pour cent le haut de l'étendue de couple.
- d. Lorsque les écrous sont freinés sur les fixations par des goupilles ou par un fil à freiner, le serrage se fera au bas de l'étendue de couple, et se poursuivra si nécessaire jusqu'à aligner la fente sur le trou de goupille.
- e. Ne jamais desserrer une fixation pour assurer l'alignement de la fente sur le trou de goupille.
- f. Pendant le serrage, la clé dynamométrique sera actionnée lentement et uniformément.
- g. Ne jamais desserrer pour le serrer de nouveau ensuite une fixation filetée soumise à un couple excédant la valeur spécifiée. Tout ensemble (goujon ou boulon, et écrou) ayant subi un serrage excessif devra être enlevé et remplacé.
- h. Si une fixation nécessite un serrage à un couple différent, dégager l'écrou et resserrer au couple requis, mais empêcher la rotation du boulon, de la vis ou du goujon.
- i. Pour les écrous en acier résistant à la corrosion, utiliser les valeurs de couple indiquées sur les tableaux de couple standard pour les écrous de cisaillement.
- j. Pour le serrage d'écrous du type cisaillement, utiliser les valeurs de couple données pour les écrous de cisaillement sans tenir compte du fait que les fixations soient de résistance à la traction élevée ou faible.

Marquage après serrage

24. Les fixations filetées pour lesquelles le couple de serrage de classe 2 ou un serrage à un couple spécifique sont spécifiés devront être identifiés par des marques témoins à la peinture, après serrage. Se reporter à la [figure 7-3](#) pour les conditions de marquage.

NOTA

Il n'est pas nécessaire de faire de marques témoins sur les fixations où on utilise des goupilles ou du fil à freiner, à moins que ce ne soit demandé dans les ordres techniques appropriés.

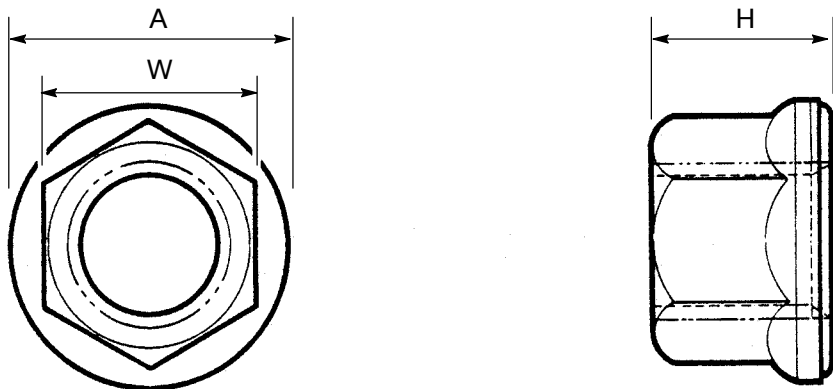
						
MS21042						
Dash No. N° d'identifi.	Thread Size and Class Diamètre de filetage et classe	Dia A Diamètre Max	Across Flats W Surplats		Head Height H Hauteur de tête	
			Max	Min	Max	Min
-02	0.086-56UNJC-3B	0.167	0.127	0.122	0.100	0.080
-04	0.1120-40UNJC-3B	0.206	0.158	0.150	0.125	0.103
-06	0.1380-32UNJC-3B	0.244	0.190	0.181	0.141	0.115
-08	0.1640-32UNJC-3B	0.290	0.221	0.213	0.188	0.125
-3	0.1900-32UNJF-3B	0.330	0.252	0.243	0.188	0.154
-4	0.2500-28UNJF-3B	0.420	0.316	0.304	0.219	0.204
-5	0.3125-24UNJF-3B	0.520	0.378	0.367	0.266	0.251
-6	0.3750-24UNJF-3B	0.620	0.440	0.430	0.282	0.267
Material: Non-corrosion-resistant steel, cadmium plated. Maximum temperature rating: 232°C (450°F) Matériau : Acier résistant à la corrosion, cadmié. Température maximale nominale : 232 °C (450 °F)						
MS21043						
-04	0.1120-40UNJC-3B	0.206	0.158	0.150	0.125	0.103
-06	0.1380-32UNJC-3B	0.244	0.190	0.181	0.141	0.115
-08	0.1640-32UNJC-3B	0.290	0.221	0.213	0.188	0.125
-3	0.1900-32UNJF-3B	0.330	0.252	0.243	0.188	0.154
-4	0.2500-28UNJF-3B	0.420	0.316	0.304	0.219	0.204
-5	0.3125-24UNJF-3B	0.520	0.378	0.367	0.266	0.25
-6	0.3750-24UNJF-3B	0.620	0.440	0.430	0.282	0.267
Material: Corrosion-resistant steel, silver plated. Maximum temperature rating: 427°C (800°F) Matériau : Acier résistant à la corrosion, argenté. Température maximale nominale : 427 °C (800 °F)						

Figure 7-4 Nuts, Self-Locking, Reduced Hexagon, Reduced Height, Ring Base, MS21042 and MS21043

Figure 7-4 Écrous autofreinés à hexagone réduit, hauteur réduite, embase annulaire, MS21042 et MS21043

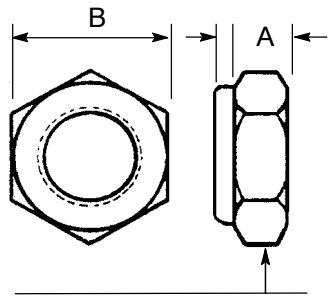
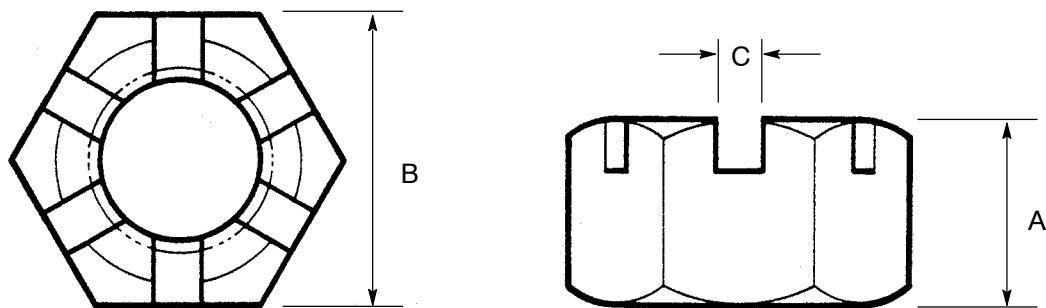
PART No. / N° DE PIÈCE		— EXAMPLE / EXEMPLE —						
MS21044	C - 4	Dash number (see table). Numéro d'identification (voir tableau).						
		Letters before dash number designate: Placées avant le numéro d'identification, les lettres indiquent :						
(MS21044 only / uniquement)		C = Corrosion-resistant steel, passivated. C = Acier résistant à la corrosion, passivé.		COPPER-BASE, ALLOY, NUT IDENTIFIED BY LETTER B STAMPED ON HEXAGON FLAT OR TOP FACE ÉCROU EN CUPRO-ALLIAGE IDENTIFIÉ PAR LA LETTRE « B » EMPREINTE SUR LE CÔTÉ OU SUR LE DESSUS				
(MS21045 only / uniquement)		D = Aluminium alloy, anodized (refer to Note). D = Alliage d'aluminium, anodisé (se reporter à la Nota).						
		N = Steel, cadmium plated. N = Acier cadmié.						
		B = Copper-based alloy, cadmium plated. B = Cupro-alliage, cadmié.						
		L = Steel, dry-film lubricated. L = Acier, lubrifiant pellicule sèche.						
		= No letter, steel, cadmium plated. = L'absence de lettre indique acier cadmié.						
		Basic Part No. / N° de pièce de base						
		MS21044, 121 °C, Non-metallic insert, non-dry-film lubricated.						
		MS21044, 121 °C, Pièce rapportée non-métallique, lubrifiant pas en pellicule sèche.						
		MS21045, 232 °C, All-metal nut.						
		MS21045, 232 °C, Écrou tout-métal.						
		MS21046, 427 °C, Corrosion-resistant steel, silver plated.						
		MS21046, 427 °C, Acier résistant à la corrosion argenté.						
NOTE		NOTA						
Aluminium alloy nuts up to 1/4-28 size, dyed blue.		Les écrous en alliage d'aluminium jusqu'à la taille 1/4-28, teints en bleu.						
Dash No. N° d'identifi.	Thread * Filetage *	A		B		Axial Strength lb (Min) Résistance axiale lb (min.)		
		Max	Min	Max	Min	Steel Acier	Alum	CRS
04	0.1120-40UNJC-3B	0.157	0.133	0.251	0.243	750	750	750
06	0.1380-32UNJC-3B	0.188	0.160	0.313	0.305	1 130	1 130	1 130
08	0.1640-32UNJC-3B	0.281	0.219	0.345	0.336	1 720	1 720	1 720
3	0.1900-32UNJF-3B	0.281	0.208	0.376	0.367	2 460	2 460	2 460
4	0.2500-28UNJF-3B	0.281	0.240	0.439	0.430	4 580	4 580	4 580
5	0.3125-24UNJF-3B	0.360	0.271	0.502	0.492	7 390	3 670	7 390
6	0.3750-24UNJF-3B	0.469	0.318	0.564	0.553	11 450	5 680	11 450
7	0.4375-20UNJF-3B	0.469	0.435	0.690	0.679	15 450	7 660	15 450
8	0.5000-20UNJF-3B	0.610	0.575	0.752	0.741	21 110	10 470	21 110
9	0.5625-18UNJF-3B	0.704	0.623	0.877	0.865	26 810	13 300	26 810
10	0.6250-18UNJF-3B	0.766	0.732	0.940	0.928	34 130	16 930	34 130
12	0.7500-16UNJF-3B	0.891	0.855	1.064	1.052	50 020	24 810	50 020
14	0.8750-14UNJF-3B	1.016	0.965	1.252	1.239	68 440	33 950	68 440
16	1.0000-12UNJF-3B	1.141	1.010	1.440	1.427	92 180	45 720	92 180
18	1.1250-12UNJF-3B	1.266	1.130	1.627	1.614	116 700	57 880	116 700
20	1.2500-12UNJF-3B	1.454	1.300	1.815	1.801	147 940	73 380	147 940
*NOTE				*NOTE				
For MS21046, thread is UNC-3B up to dash number 08, and UNF-3B for the remaining dash numbers.				Pour la série MS21046, le filetage sera UNC-3B jusqu'au numéro d'identification 08, et UNF-3B pour les autres numéros d'identification.				

Figure 7-5 Nuts, Self-Locking, 121 °C MS21044, 232 °C MS21045, 427 °C MS21046

Figure 7-5 Écrous autofreinés, 121 °C MS21044, 232 °C MS21045, 427 °C MS21046

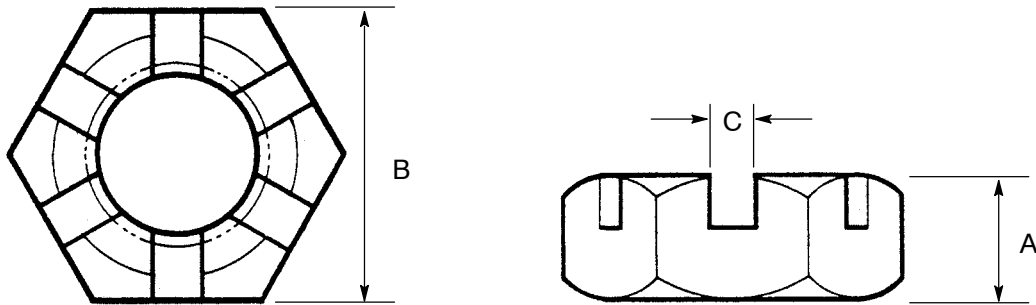


Dash No. N° d'identifi.	Thread / Filetage UNJF-3B	A		B		C	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min
-3	0.1900 - 32	0.265	0.235	0.376	0.367	0.108	0.078
-4	0.2500 - 28	0.296	0.266	0.439	0.430		
-5	0.3125 - 24	0.343	0.313	0.502	0.492		
-6	0.3750 - 24	0.421	0.391	0.564	0.553	0.155	0.125
-7	0.4375 - 20	0.468	0.438	0.690	0.679		
-8	0.5000 - 20	0.578	0.548	0.752	0.741		
-9	0.5625 - 18	0.624	0.594	0.877	0.865	0.187	0.157
-10	0.6250 - 18	0.734	0.704	0.940	0.928		
-12	0.7500 - 16	0.828	0.798	1.064	1.052		
-14	0.8750 - 14	0.921	0.891	1.252	1.239		
-16	1.0000 - 12	1.015	0.985	1.440	1.427		
-18	1.1250 - 12	1.171	1.141	1.627	1.614		
-20	1.2500 - 12	1.265	1.235	1.815	1.801		

Material: Steel, cadmium plated
 Locking insert: Nylon or equivalent
 Temperature rating: 121°C (250°F)

Matériau : Acier cadmié
 Pièce de freinage : nylon ou équivalent
 Température nominale : 121 °C (250 °F)

Figure 7-6 Nut, Self-Locking, Castellated, MS17825
 Figure 7-6 Écrous autofreinés à créneaux, MS17825



Dash No. N° d'identifi.	Thread / Filetage UNJF-3B	A		B		C	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min
-3	0.1900 - 32	0.203	0.173	0.376	0.367	0.108	0.078
-4	0.2500 - 28			0.439	0.430		
-5	0.3125 - 24			0.502	0.492		
-6	0.3750 - 24	0.234	0.204	0.564	0.553	0.155	0.125
-7	0.4375 - 20	0.265	0.235	0.690	0.679		
-8	0.5000 - 20			0.752	0.741		
-9	0.5625 - 18	0.328	0.298	0.877	0.865	0.187	0.157
-10	0.6250 - 18			0.940	0.928		
-12	0.7500 - 16	0.390	0.360	1.064	1.052		
-14	0.8750 - 14	0.453	0.423	1.252	1.239		
-16	1.0000 - 12	0.515	0.485	1.440	1.427		
-18	1.1250 - 12	0.578	0.548	1.627	1.614		
-20	1.2500 - 12	0.640	0.610	1.815	1.801		

Material: Steel, cadmium plated
 Locking insert: Nylon or equivalent
 Temperature rating: 121°C (250°F)

Matériau : Acier cadmié
 Pièce de freinage : Nylon ou équivalent
 Température nominale : 121 °C (250 °F)

Figure 7-7 Nut, Thin, Self-Locking, Castellated, MS17826
 Figure 7-7 Écrous autofreinés à créneaux, minces, MS17826

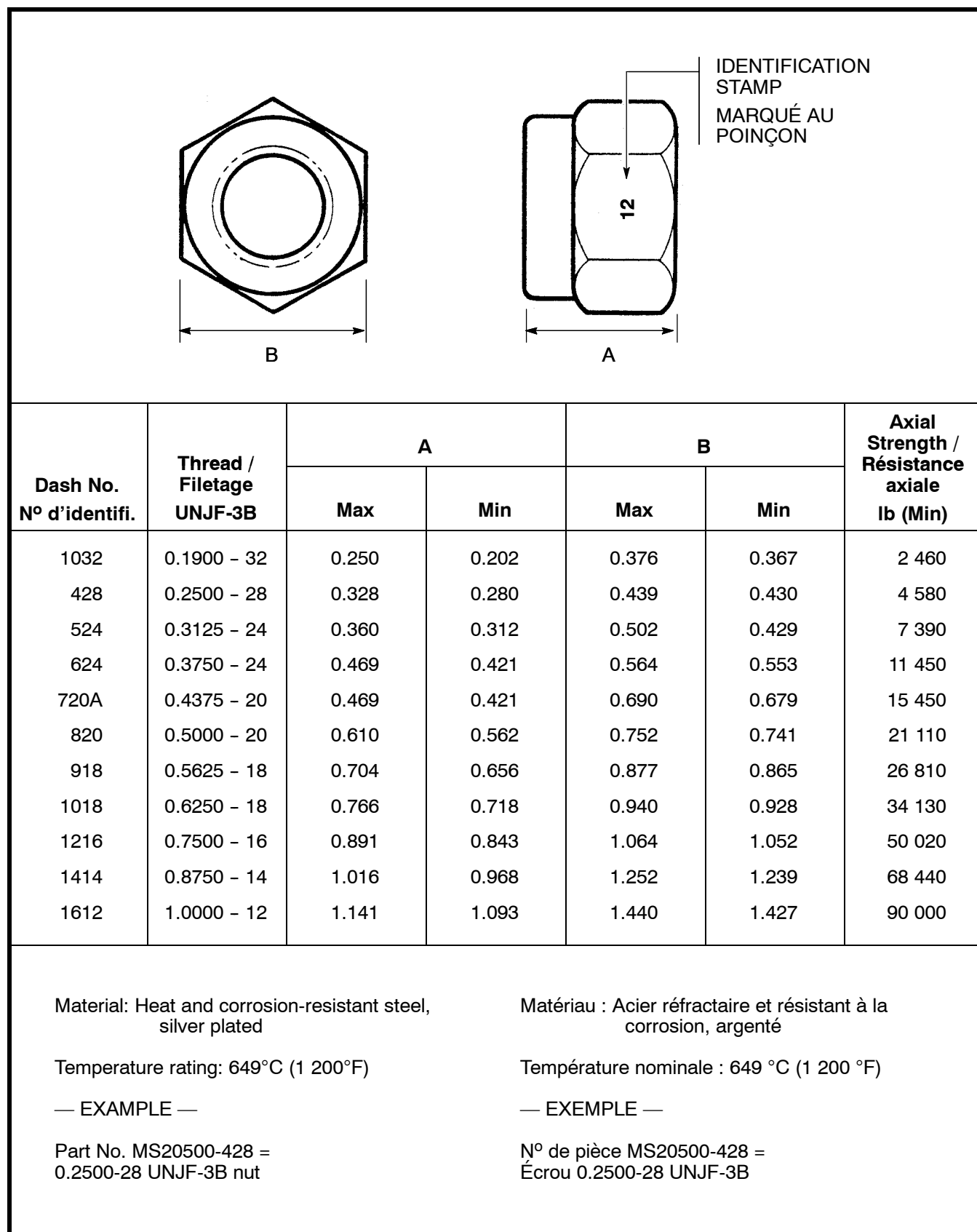


Figure 7-8 Nut, Self-Locking, High Temperature, MS20500
Figure 7-8 Écrous autofreinés à températures élevées, MS20500

PART No. / N^o DE PIÈCE — EXAMPLE / EXEMPLE —

AN315 C - 7 R

Letters after dash number designate:
La lettre placée après le numéro d'identification indique :

R = Right-hand thread.
R = Filetage à droite.

L = Left-hand thread.
L = Filetage à gauche.

Dash number designates sizes
Le numéro d'identification donne les dimensions

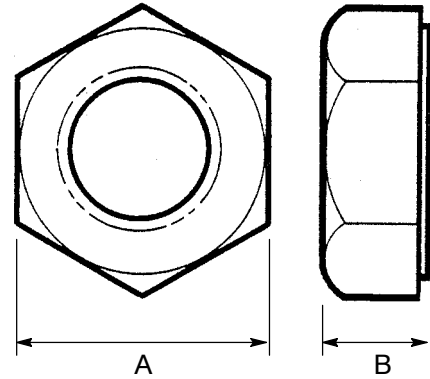
Letters before dash number designate:
La lettre placée avant le numéro d'identification indique :

C = Corrosion-resistant steel, passivated.
C = Acier résistant à la corrosion, passivé.

D = Aluminium alloy, anodized.
D = Alliage d'aluminium, anodisé.

= No letter - Steel, cadmium plated.
= L'absence de lettre indique acier, cadmié.

Basic Part No.
N^o de pièce de base.



Dash No. N° d'identifi.	Thread / Filetage UNF-3B	A		B	Ultimate Tensile strength lb (min) Résistance limite à la traction lb (min)	
		Max	Min		Steel Acier	Aluminium Alloy Alliage d'aluminium
-640	0.1380 – 40	0.315	0.303	0.109		
-3	0.1900 – 32	0.377	0.365	0.140	2 210	1 100
-4	0.2500 – 28	0.440	0.428	0.188	4 080	2 030
-5	0.3125 – 24	0.502	0.490	0.234	6 500	3 220
-6	0.3750 – 24	0.565	0.553	0.281	10 100	5 020
-7	0.4375 – 20	0.627	0.614	0.328	13 600	6 750
-8	0.5000 – 20	0.752	0.738	0.375	18 500	9 180
-9	0.5625 – 18	0.877	0.863	0.422	23 600	11 700
-10	0.6250 – 18	1.002	0.986	0.469	30 100	14 900
-12	0.7500 – 16	1.127	1.109	0.625	44 000	21 800
-14	0.8750 – 14	1.315	1.296	0.656	60 000	29 800
-15	1.0000 – 12	1.502	1.481	0.750	80 700	40 000
-18	1.1250 – 12	1.690	1.667	0.813	101 800	50 500
-20	1.2500 – 12	1.877	1.852	0.875	130 200	64 400

Figure 7-9 Nut, Plain AN315

Figure 7-9 Écrous ordinaires, AN315

PART No. / N^o DE PIÈCE — EXAMPLE / EXEMPLE —

AN310 C - 5

Dash number designates size.
Le numéro d'identification donne les dimensions.

Letters before dash number designate:
La lettre placée avant le numéro d'identification indique :

C = Corrosion-resistant steel,
passivated.

C = Acier résistant à la corrosion,
passivé.

D = Aluminium alloy, anodized.

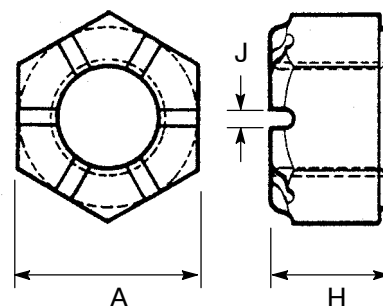
D = Alliage d'aluminium, anodisé.

= No letter - Steel, cadmium plated.

= L'absence de lettre indique acier, cadmié.

Basic Part No.

N^o de pièce de base.



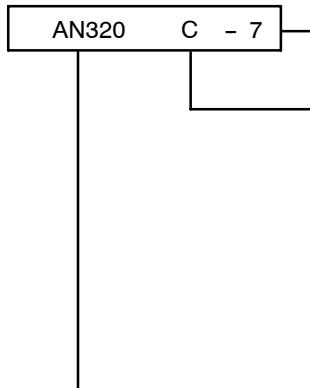
AN310	Thread / Filetage UNF-3B	A	H	J + 1/32 -0
-3	0.1900 - 32	0.375 +0.002 -0.010	0.250	0.078
-4	0.2500 - 28	0.438 +0.002 -0.010	0.281	0.078
-5	0.3125 - 24	0.500 +0.002 -0.010	0.328	0.078
-6	0.3750 - 24	0.563 +0.002 -0.010	0.406	0.125
-7	0.4375 - 20	0.625 +0.002 -0.011	0.453	0.125
-8	0.5000 - 20	0.750 +0.002 -0.012	0.563	0.125
-9	0.5625 - 18	0.875 +0.002 -0.012	0.609	0.156
-10	0.6250 - 18	1.000 +0.002 -0.014	0.719	0.156
-12	0.7500 - 16	1.125 +0.002 -0.016	0.813	0.156
-14	0.8750 - 14	1.313 +0.002 -0.017	0.906	0.156
-15	1.0000 - 12	1.500 +0.002 -0.017	1.000	0.156
-18	1.1250 - 12	1.688 +0.002 -0.021	1.156	0.156
-20	1.2500 - 12	1.875 +0.002 -0.023	1.250	0.156

Figure 7-10 Nut, Castellated, Tension, AN310

Figure 7-10 Écrous à créneaux à traction, AN310

PART No. / N° DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —



Dash number designates size (see table).

Le numéro d'identification donne les dimensions (consulter le tableau).

Letters before dash number designate:

La lettre placée avant le numéro d'identification indique :

C = Corrosion-resistant steel, passivated.

C = Acier résistant à la corrosion, passivé.

D = Aluminium alloy, anodized.

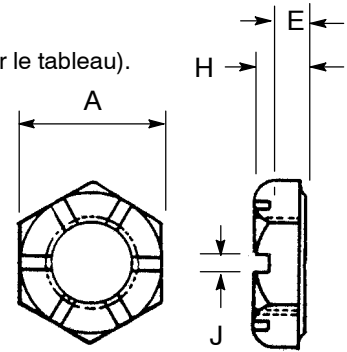
D = Alliage d'aluminium, anodisé.

= No letter - steel, cadmium plated.

= L'absence de lettre indique acier, cadmié.

Basic Part No.

N° de pièce de base.



AN Part Number N° de pièce AN	Thread T/ Filetage T	Ultimate Tensile Strength Résistance limite à la traction lb(min)		A	E	H	J +1/32 -0
		Steel Acier	Aluminium Alloy Alliage d'aluminium				
AN320-1	No. 6-40UNF-3B	-	-	0.313 +0.002 -0.010	5/64	5/32	5/64
AN320-2	No. 8-36UNF-3B	-	-	0.344 +0.002 -0.010	5/64	5/32	5/64
AN320-3	No. 10-32UNF-3B	1 105	550	0.375 +0.002 -0.010	3/32	3/16	5/64
AN320-4	1/4 - 28UNF-3B	2 040	1 015	0.438 +0.002 -0.010	3/32	3/16	5/64
AN320-5	5/16 - 24UNF-3B	3 250	1 610	0.500 +0.002 -0.010	3/32	3/16	5/64
AN320-6	3/8 - 24UNF-3B	5 050	2 510	0.563 +0.002 -0.010	7/64	7/32	1/8
AN320-7	7/16 - 20UNF-3B	6 800	3 375	0.625 +0.002 -0.011	7/64	7/32	1/8
AN320-8	1/2 - 20UNF-3B	9 250	4 590	0.750 +0.002 -0.012	9/64	1/4	1/8
AN320-9	9/16 - 18UNF-3B	11 800	5 850	0.875 +0.002 -0.012	3/16	5/16	5/32
AN320-10	5/8 - 18UNF-3B	15 050	7 450	1.000 +0.002 -0.014	3/16	5/16	5/32
AN320-12	3/4 - 16UNF-3B	22 000	10 900	1.125 +0.002 -0.016	1/4	3/8	5/32
AN320-14	7/8 - 14UNF-3B	30 000	14 900	1.313 +0.002 -0.017	5/16	7/16	5/32
AN320-15	1 - 12UNF-3B	40 350	20 000	1.500 +0.002 -0.019	3/8	1/2	5/32
AN320-18	1-1/8 - 12UNF-3B	50 900	25 250	1.688 +0.002 -0.021	13/32	9/16	5/32
AN320-20	1-1/4 - 12UNF-3B	65 100	32 200	1.875 +0.002 -0.023	15/32	5/8	5/32

Figure 7-11 Nut, Plain, Castellated, Shear, AN320

Figure 7-11 Écrous ordinaires à créneaux à cisaillement, AN320

PART No. / N ^o DE PIÈCE — EXAMPLE / EXEMPLE —				
<div>AN316 C -5 R</div>		<p>Letters after dash number designate: La lettre placée après le numéro d'identification indique :</p> <p>R = Right-hand thread. R = Filetage à droite.</p> <p>L = Left-hand thread. L = Filetage à gauche.</p> <p>Dash number designates size. Le numéro d'identification donne les dimensions.</p> <p>C = Corrosion-resistant steel, passivated. C = Le C indique acier résistant à la corrosion, passivé.</p> <p>= No letter - Steel, cadmium plated. = L'absence de lettre indique acier cadmié.</p> <p>Basic Part No. N^o de pièce de base.</p>		
Dash Number Numéro d'identifi.	Thread UNF-3B Filetage UNF-3B	A		B
-4	0.2500-28	0.438	+0.002 -0.010	0.125
-5	0.3125-24	0.500	+0.002 -0.010	0.156
-6	0.3750-24	0.563	+0.002 -0.010	0.188
-7	0.4375-20	0.625	+0.002 -0.011	0.219
-8	0.5000-20	0.750	+0.002 -0.012	0.250
-9	0.5625-18	.875	+0.002 -0.012	0.281
-10	0.6250-18	1.000	+0.002 -0.014	0.313
-12	0.7500-16	1.125	+0.002 -0.016	0.375
-14	0.8750-14	1.313	+0.002 -0.017	0.438
-18	1.0000-12	1.500	+0.002 -0.019	0.500

Figure 7-12 Nut, Check, AN316

Figure 7-12 Contre-écrous, AN316

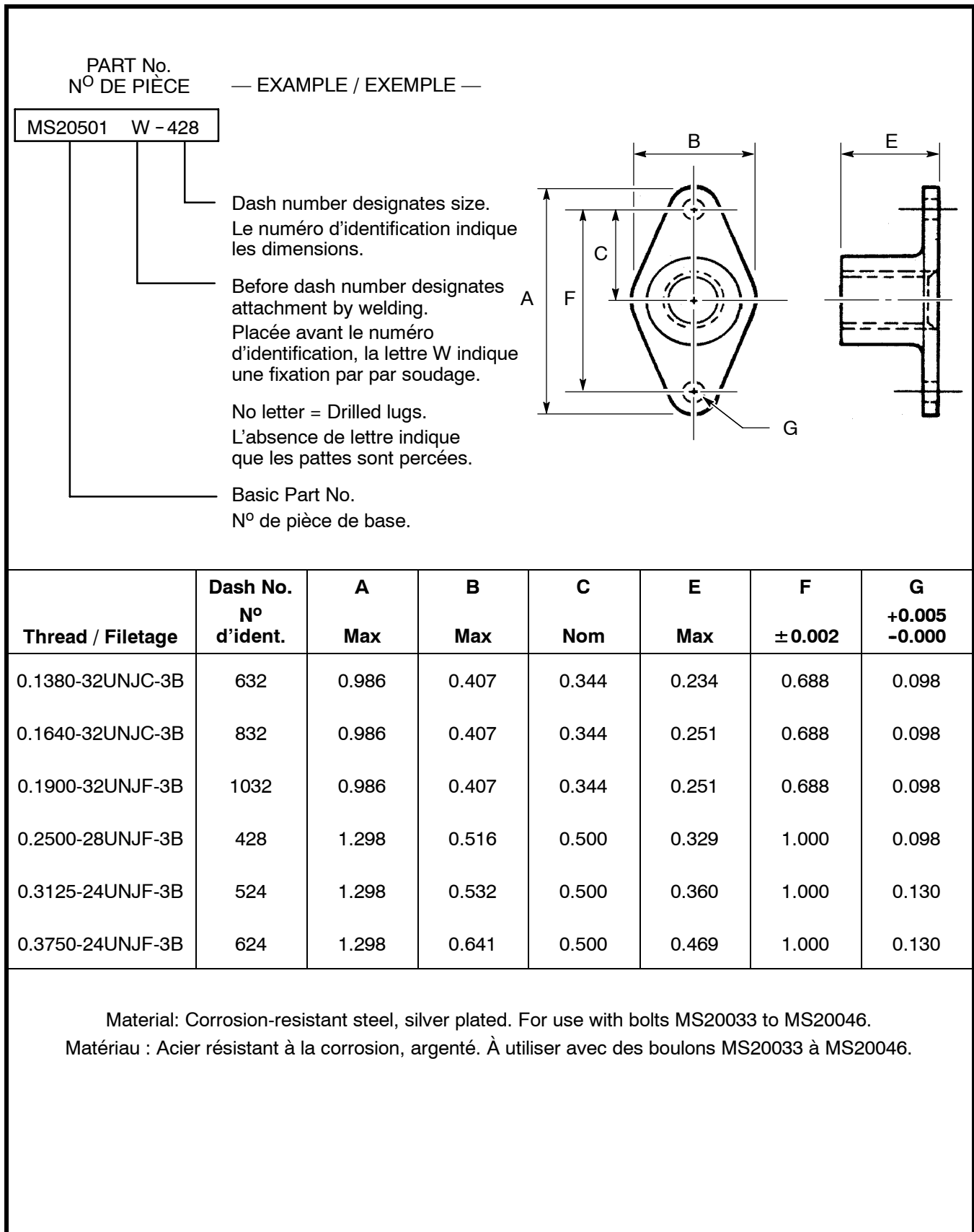


Figure 7-13 Nutplate, 2-Lug, High Temperature (649°C), MS20501

Figure 7-13 Plaquette écrou à 2 pattes, température élevée (649 °C), MS20501

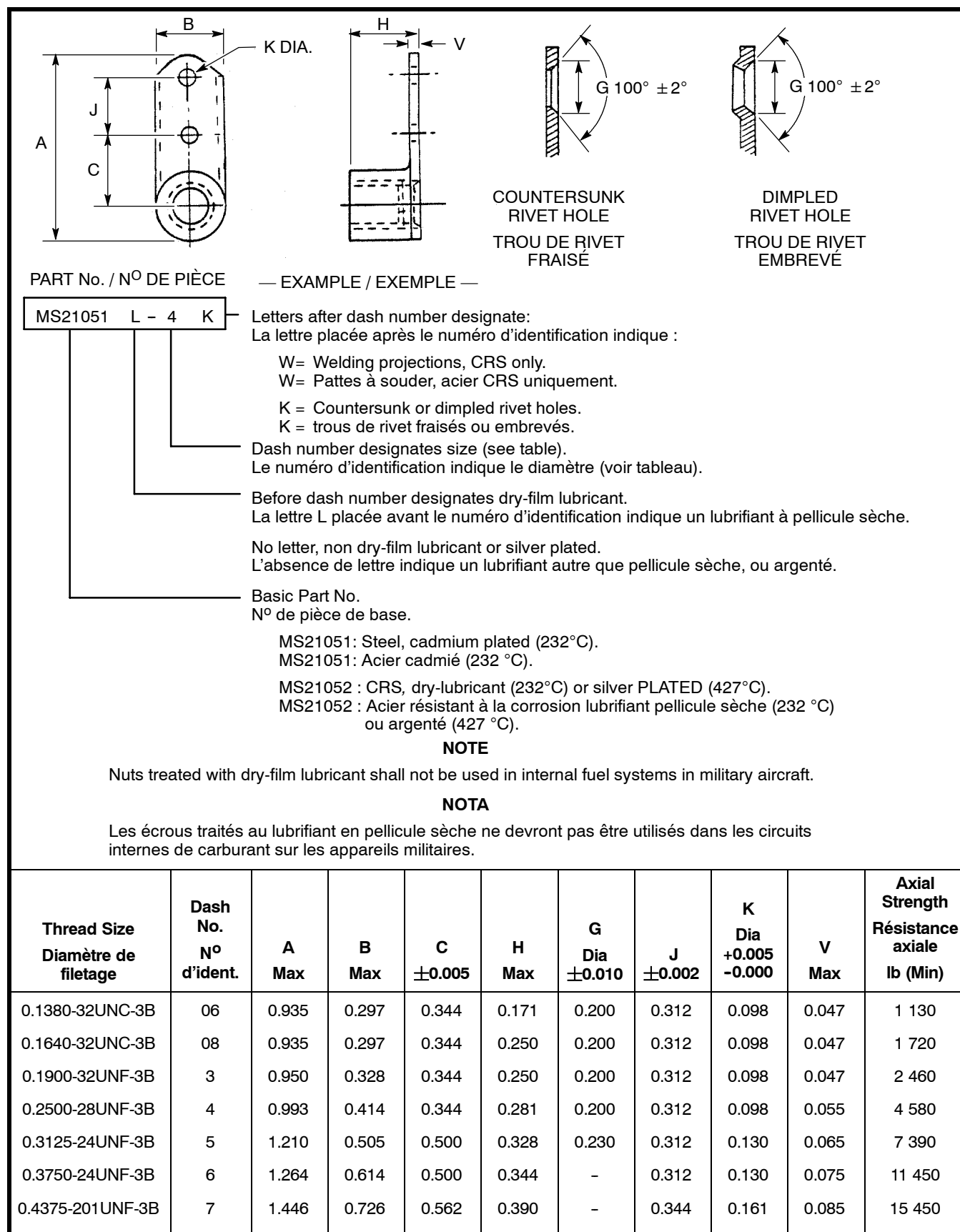


Figure 7-14 Nutplate, 1-Lug, Countersunk/Counterbore, (232°C and 427°C), MS21051 and MS21052
Figure 7-14 Plaquette écrou à 1 patte, fraisé/chambré, (232 °C et 427 °C), MS21051 et MS21052

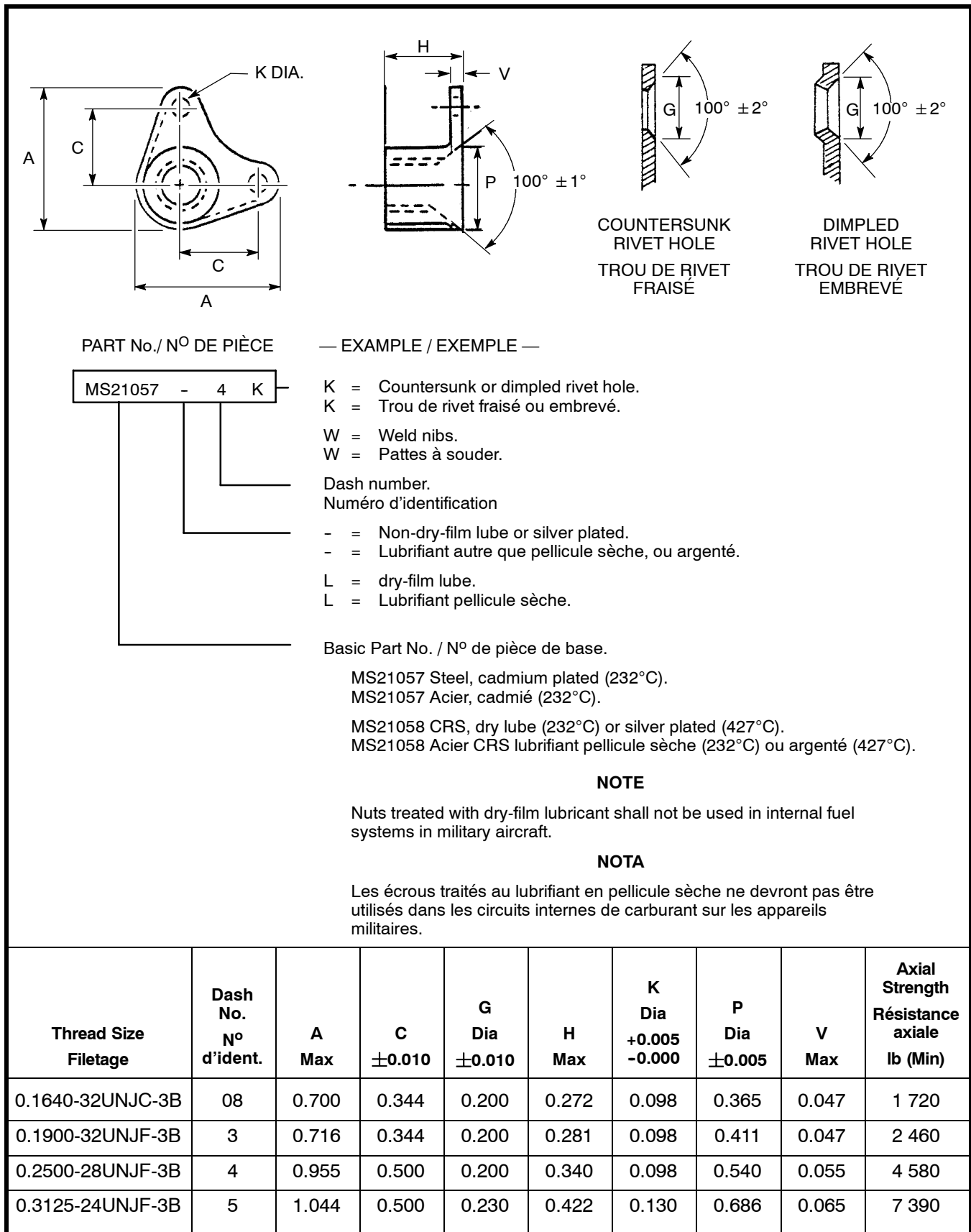


Figure 7-15 Nutplate, Corner, 100 Degree Countersunk, (232°C and 427°C), MS21057 and MS21058
Figure 7-15 Plaquette écrou d'angle, fraisés 100 degrés, (232 °C et 427 °C), MS21057 et MS21058

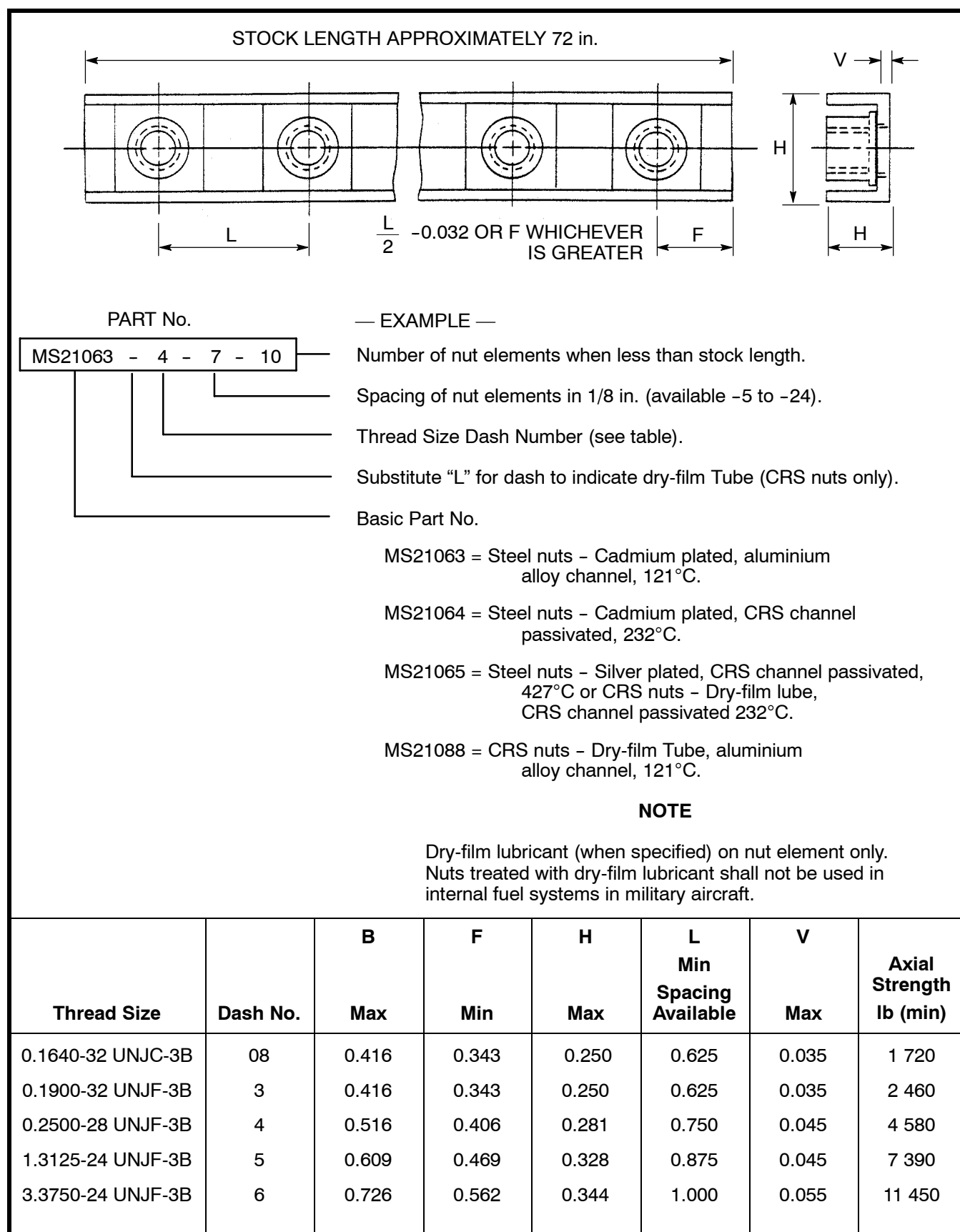
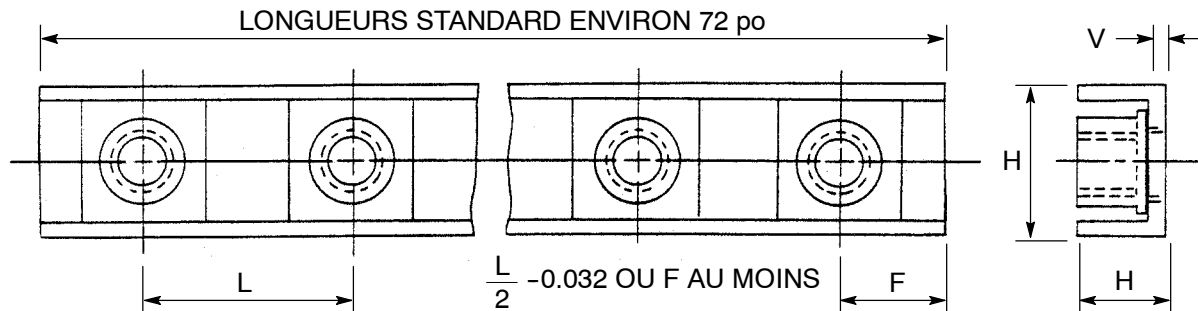


Figure 7-16 Nuts, Channel, Floating, (121°C, 232°C and 427°C), MS21063, MS21064, MS21065 and MS21088
(français à la page 7-27)

N^o DE PIÈCE

— EXEMPLE —

MS21063 - 4 - 7 - 10

Pour les profils inférieurs à la longueur standard, nombre d'écrous sur le profilé.

Espacement des écrous en multiples de 1/8 po (existe en -5 à -24).

Numéro d'identification des dimensions (voir tableau).

Remplacer « - » avec « L » pour indiquer un lubrifiant à pellicule sèche (écrous en CRS uniquement).

Référence de base :

MS21063 = Écrous acier - cadmié, profilé en alliage d'aluminium, 121 °C.

MS21064 = Écrous acier - cadmié, profilé en CRS passivé, 232 °C.

MS21065 = Écrous acier - argenté, profilé en CRS passivé, 427 °C, ou écrous CRS lubrifiant pellicule sèche, profilé en CRS passivé, 232 °C.

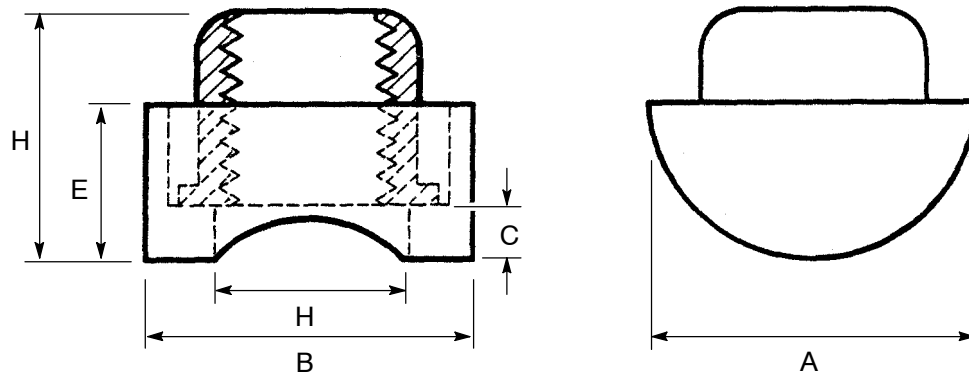
MS21088 = Écrous en CRS - lubrifiant en pellicule sèche, profilé en alliage d'aluminium, 121 °C.

NOTA

Lubrifiant en pellicule sèche (le cas échéant) sur l'élément écrou uniquement. Les écrous traités au lubrifiant pellicule sèche ne devront pas être utilisés dans les circuits internes de carburant sur les appareils militaires.

Diamètre de filetage	Numéro d'ident.	B Max	F Min	H Max	L Min Espace min existant	V Max	Résistance axiale lb (min)
0.1640-32 UNJC-3B	08	0.416	0.343	0.250	0.625	0.035	1 720
0.1900-32 UNJF-3B	3	0.416	0.343	0.250	0.625	0.035	2 460
0.2500-28 UNJF-3B	4	0.516	0.406	0.281	0.750	0.045	4 580
1.3125-24 UNJF-3B	5	0.609	0.469	0.328	0.875	0.045	7 390
3.3750-24 UNJF-3B	6	0.726	0.562	0.344	1.000	0.055	11 450

Figure 7-16 Écrous flottants à profilé, (121 °C, 232 °C et 427 °C), MS21063, MS21064, MS21065 et MS21088



PART No. / N^o DE PIÈCE — EXAMPLE / EXEMPLE —

NAS577 - 8 A

Code:
Code :

A - All-metal locking device, cadmium plated.

A - Élément de freinage tout-métal, cadmié.

F - All-metal locking device,
cadmium fluoborate plated.

F - Élément de freinage tout-métal,
traité au fluoborate de cadmium.

Dash number, designates thread size.

Numéro d'identification donnant le diamètre du filetage.

Basic Part No.

N^o de pièce de base.

NAS577-8A = All-metal floating barrel nut for a
0.5000-20 bolt, cadmium plated.

NAS577-8A = Écrou à profilé flottant tout-métal
pour boulons 0.5000-20, cadmiés.

Material: Non-corrosion-resistant steel; cadmium
fluoborate plated; or cadmium plated, plus an
approved dry-film lubricant.

Matériau : Acier non-résistant à la corrosion , traité au
fluoborate de cadmium ou cadmié suivi de
lubrification par pellicule sèche.

Figure 7-17 (Sheet 1 of 2) Nut, Self-Locking, Floating-Barrel, NAS577

Figure 7-17 (feuille 1 de 2) Écrou autofreiné, type manchon flottant, NAS577

Thread UNJF-3B or UNF-3B Unless Noted Filetage UNJF-3B ou UNF-3B sauf indication contraire	Dash No. N° d'ident.	A Dia +0.000 -0.003	Installation Hole Size (Ref) Dia perçage (ref)		B ± 0.010	C ± 0.005	D Max	E +0.000 -0.010	H Dia +0.010 -0.000
			Min	Max					
0.2500-28	4	0.528	0.531	0.535	0.625	0.125	0.406	0.320	0.281
0.3125-24	5	0.590	0.594	0.599	0.688	0.125	0.468	0.360	0.344
0.3750-24	6	0.684	0.688	0.693	0.750	0.156	0.531	0.420	0.406
0.4375-20	7	0.778	0.781	0.788	0.875	0.188	0.625	0.470	0.469
0.5000-20	8	0.872	0.875	0.882	1.000	0.219	0.703	0.540	0.531
0.5625-18	9	0.965	0.969	0.976	1.094	0.250	0.765	0.590	0.594
0.6250-18	10	1.060	1.062	1.072	1.125	0.281	0.844	0.650	0.656
0.7500-16	12	1.278	1.281	1.291	1.500	0.344	1.062	0.750	0.781
0.8750-14	14	1.433	1.438	1.448	1.531	0.375	1.156	0.850	0.906
1.0000-12	16	1.559	1.562	1.572	1.728	0.375	1.281	0.880	1.032
1.0000-14-UNJS3B	17	1.559	1.562	1.572	1.728	0.375	1.281	0.880	1.032
1.1250-12	18	1.872	1.875	1.885	2.063	0.438	1.562	1.230	1.156
1.2500-12	20	2.122	2.125	2.135	2.352	0.500	1.813	1.320	1.281
1.3750-12	22	2.372	2.375	2.385	2.646	0.562	2.000	1.460	1.406
1.5000-12	24	2.622	2.625	2.635	3.000	0.625	2.187	1.520	1.531

Figure 7-17 (Sheet 2 of 2) Nut, Self-Locking, Floating-Barrel, NAS577
 Figure 7-17 (feuille 2 de 2) Écrou autofreiné, type manchon flottant, NAS577

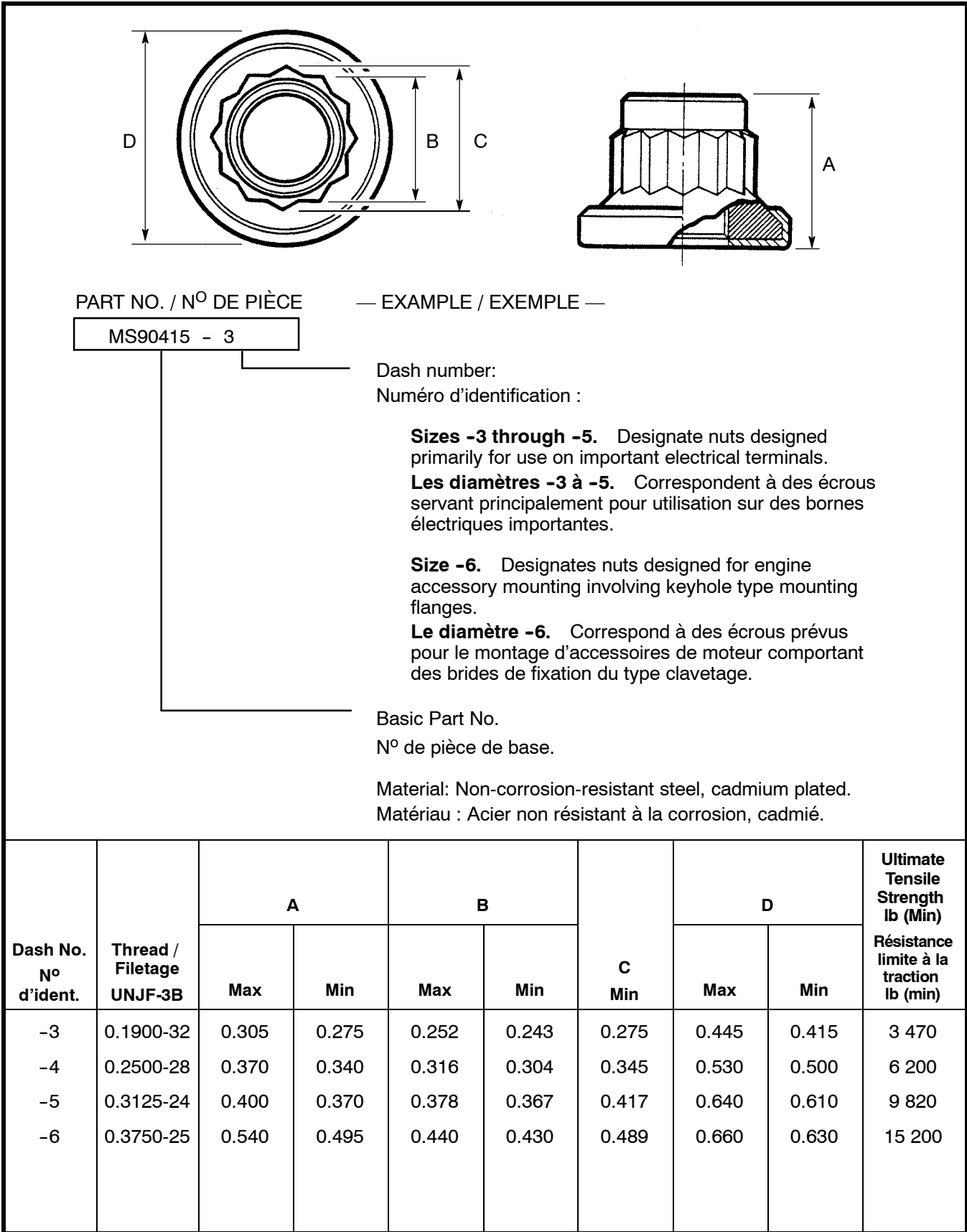
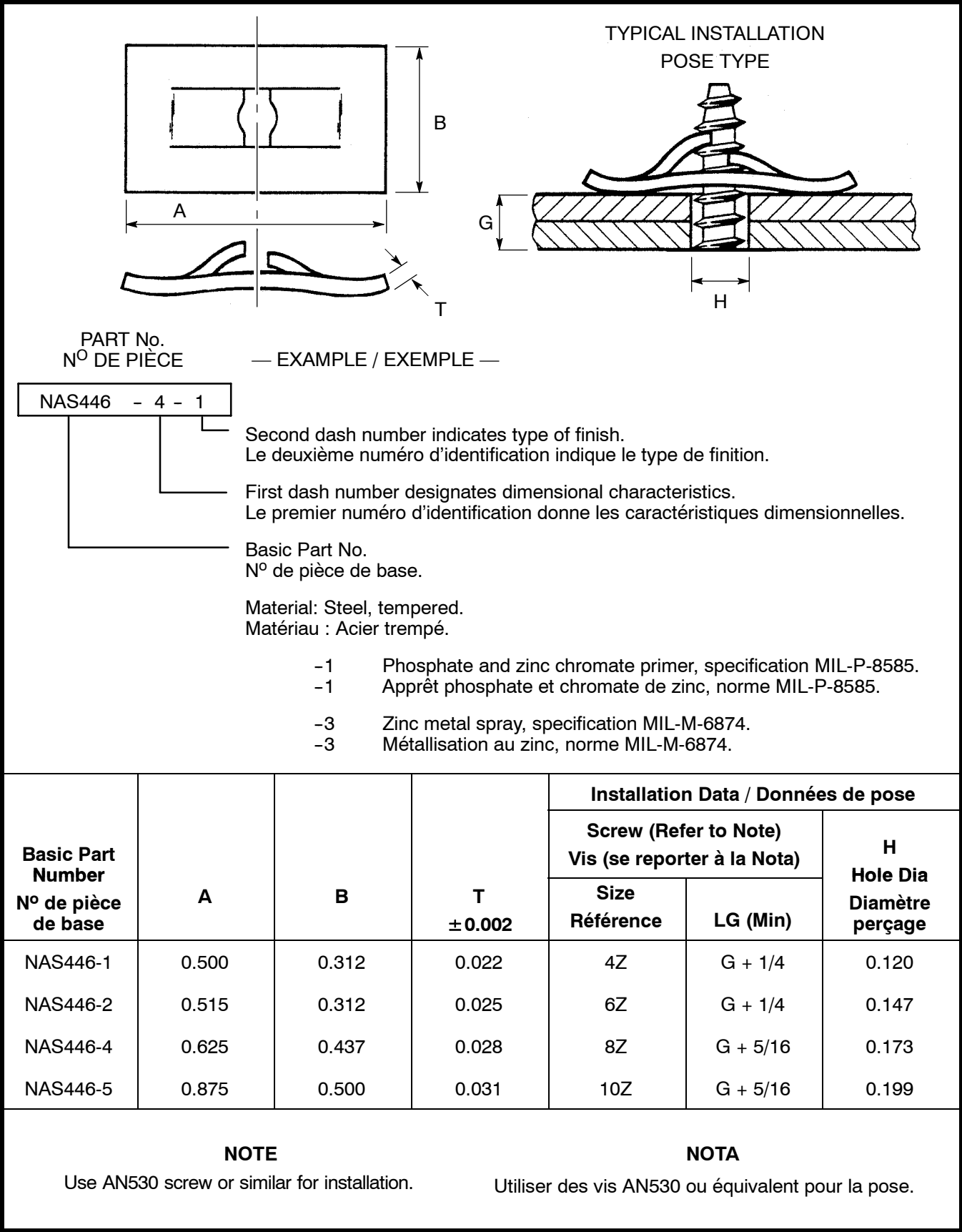
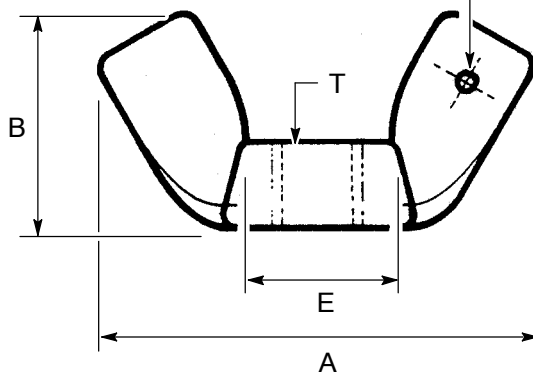
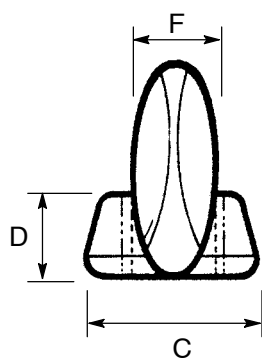


Figure 7-18 Nut, Self-Locking, 12-Point, Captive Washer, (232°C), MS90415

Figure 7-18 Écrou autofreiné à douze-points, rondelle incorporée, (232 °C), MS90415





0.070 $+0.010$
 -0.000

CENTRALLY
AS SHOWN
CENTRE
COMME
REPRÉSENTÉ

Type: Cold forged.
Type : Forgé à froid.

Material: Carbon steel, tensile strength 50 000 psi; commercial brass.
Steel nuts are cadmium plated per QQ-P-416, Type II, Class 3.

Matériau : Acier au carbone, résistance à la traction 50 000 lb/po²; laiton commercial. Les écrous en acier sont cadmiés selon QQ-P-416, type II, classe 3.

Dash No. N° d'ident.	Size Diam. (No. / N°)	Material Matériau	Dimensions									
			T	A		B		C		D		
				Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
50 51	0.138 (N° 6)	Steel Brass	32UNC-2B	0.91	0.78	0.47	0.34	0.43	0.39	0.18	0.14	
52 53	0.164 (N° 8)	Steel Brass	32UNC-2B	0.91	0.78	0.47	0.34	0.43	0.39	0.18	0.14	
37 38	0.190 (N° 10)	Steel Brass	24UNC-2B	0.91	0.78	0.47	0.34	0.43	0.39	0.18	0.14	
39 40	0.250 1/4	Steel Brass	20UNC-2B	1.10	0.97	0.57	0.43	0.50	0.45	0.22	0.17	
41 24	0.3125 5/16	Steel Brass	18UNC-2B	1.25	1.12	0.66	0.53	0.58	0.51	0.25	0.20	
42 28	0.375 3/8	Steel Brass	16UNC-2B	1.44	1.31	0.79	0.65	0.70	0.64	0.30	0.26	
44 36	0.500 1/2	Steel Brass	18UNC-2B	1.94	1.81	1.00	0.87	0.93	0.86	0.39	0.35	

Figure 7-20 Nut, Wing, Plain, MS35425
Figure 7-20 Écrou à oreille ordinaire, MS35425

PART 8

WASHERS AND COTTER PINS

WASHERS

General

1. Washers are available in many types and sizes to suit all applications in aerospace vehicles and associated equipment. They are usually used under the head of protruding head screws or under the nut of a bolted or studded assembly. They help distribute the stress developed by the fastener and provide a thrust surface for the rotating member. They also protect the bearing surface from damage during torquing. Made in various forms, they provide a positive locking action against rotation and develop a sealing action. Washers are made from materials which will be compatible with the materials of most bolted assemblies.

Types of Washers

2. The following is a brief description of the more common types of washers used on aircraft and associated equipment:

- a. **Plain Washers.** These washers are used under nuts or the heads of protruding-head screws to provide a smooth bearing surface, to act as shims in obtaining the correct relationship between the threads of the bolt and nut, and in adjusting the position of castellated nuts with respect to drilled cotter pin holes in bolts. Plain washers may also be countersunk to accommodate the radius under the head of high tensile strength bolts. Aluminium alloy washers are used under bolt heads or nuts on aluminium alloy or magnesium structures where corrosion is a factor. In this application, the galvanic coupling will not involve the surface material. When applying a high torque to a fastener, general practice is to use a cadmium-plated steel washer under the nut, with the washer bearing directly against the structure. The washer is kept from rotating by friction against the surface of the structure, and will resist the cutting action of the nut better than the aluminium alloy washer. See [Figures 8-1](#) and [8-2](#).

WARNING

Lockwashers are not to be used on primary structures, secondary structures, superstructures or accessories where failure might result in damage or danger to aircraft or personnel.

PARTIE 8

RONDELLES ET GOUPILLES FENDUES

LES RONDELLES

Généralités

1. Les rondelles existent en différents types et en différentes dimensions convenant à toutes les utilisations pour les appareils aérospatiaux et équipements connexes. En général les rondelles sont placées sous la tête en saillie des vis, ou sous l'écrou d'un boulon ou d'un goujon : elles servent à répartir les contraintes exercées par la fixation, et offrent une butée pour l'élément en cours de vissage. Par ailleurs, les rondelles protègent la surface d'appui contre les risques de détérioration pendant le serrage. Fabriquées en différentes formes, elles fournissent un effet de freinage indéniable contre la rotation et produisent un effet d'étanchéité. Les rondelles sont fabriquées de matériau qui reste compatible avec les matériaux de la plupart des ensembles boulonnés.

Types de rondelles

2. Une description des types les plus courants de rondelles utilisées sur des aéronefs et sur les équipements connexes est donnée ci-dessous :

- a. **Rondelles ordinaires.** Ces rondelles sont utilisées sous les écrous ou sous la tête en saillie des vis en vue de créer une face d'appui lisse, ou de servir de cales d'épaisseur pour situer correctement les filetages des boulons et écrous, et pour corriger la position d'écrous à créneaux par rapport au trou de goupillage des boulons. Les rondelles ordinaires peuvent par ailleurs être fraisées pour tenir compte de l'arrondi sous la tête des boulons. Des rondelles en alliage d'aluminium sont utilisées sous les têtes des boulons ou les écrous des structures en alliage d'aluminium ou en magnésium lorsque la corrosion entre en ligne de compte. Dans ces applications le couplage galvanique épargnera le matériau en surface. Lorsqu'une fixation est soumise à un couple de serrage élevé, une rondelle en acier cadmié est en général adoptée et intercalée sous l'écrou en portant directement contre la structure. Le frottement qui se produit avec la surface de la structure empêche la rondelle de tourner, et l'acier cadmié résiste à l'action coupante de l'écrou mieux que ne le ferait une rondelle en alliage d'aluminium. Voir [figures 8-1](#) et [8-2](#).

AVERTISSEMENT

L'utilisation de rondelles d'arrêt est à exclure pour les structures primaires, les structures secondaires, les superstructures ou les accessoires dont la défaillance pourrait entraîner un dommage à l'aéronef ou un danger pour le personnel.



Lockwashers are not reusable and must be replaced with new lockwashers after removal.

- b. **Lockwasher.** Lockwashers are used with plain nuts when self-locking or castellated type nuts are not applicable. The spring action of the washer prevents the nut from coming loose. The two most commonly used lockwashers are the spring type and the star type. See [Figures 8-3](#) and [8-4](#). Lockwashers may be used to prevent loosening of threaded fasteners in airframe construction under the following conditions:

- (1) When a self-locking feature cannot be provided in externally or internally threaded parts.
- (2) When a cotter pin cannot be used to prevent rotation of an internally threaded part with respect to an externally threaded part.
- (3) When safety wire cannot be used to prevent loosening of threaded parts.
- (4) When fastening is not used for fabrication of primary structure.
- (5) When corrosion, encouraged by gouging aluminium or magnesium alloys by edges of lockwashers, would not cause malfunctioning of parts being fastened together.

- c. **Key Washers.** Key washers (tab washers), although various in shape, were primarily designed as another method of locking nuts. These washers are used in areas where the conventional lockwasher or other methods of locking are not feasible, that is, nuts on the ends of rotating shafts. [Figures 8-5](#) and [8-6](#) are examples of key washers.

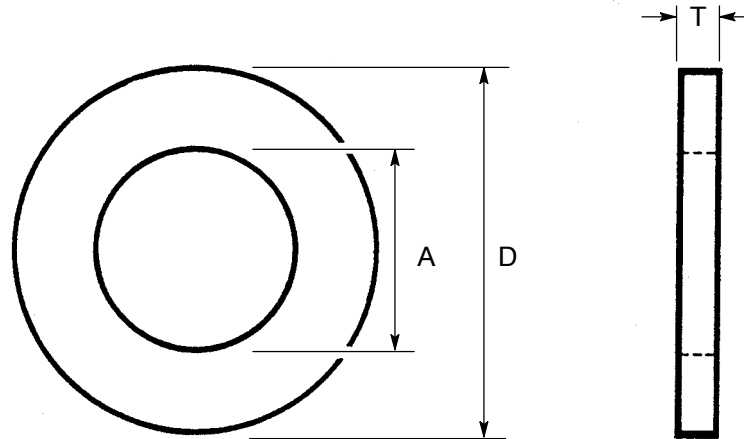


Les rondelles d'arrêt ne sont pas réutilisables : une fois déposée, elles devront être remplacées par de nouvelles rondelles d'arrêt.

- b. **Rondelles d'arrêt.** Les rondelles d'arrêt sont utilisées lorsqu'il n'est pas possible d'adopter des écrous du type autofreiné ou des écrous du type à créneaux. L'effet de ressort produit par la rondelle empêche le desserrage des écrous. Les deux types de rondelles d'arrêt les plus couramment utilisées sont le type ressort (rondelles Grower) et le type éventail. Voir [figure 8-3](#) et [8-4](#). Les rondelles d'arrêt peuvent être utilisées pour empêcher le desserrage des fixations filetées pour la construction de cellules d'aéronefs sous réserve des conditions suivantes :

- (1) Lorsqu'un effet d'autofreinage ne peut être conféré à l'élément d'assemblage fileté mâle ou femelle.
- (2) Lorsque l'utilisation d'une goupille fendue ne peut être envisagée pour interdire un mouvement relatif d'un élément fileté femelle par rapport à un élément fileté mâle.
- (3) Lorsque l'utilisation d'un fil à freiner de sécurité ne peut être envisagé pour prévenir le desserrage.
- (4) Lorsque la fixation ne sert pas à la construction d'une structure primaire.
- (5) Lorsque la corrosion, encouragée par la morsure des alliages d'aluminium ou de magnésium par les arêtes acérées des rondelles d'arrêt, ne risque pas de provoquer un mauvais fonctionnement des pièces assemblées.

- c. **Rondelles de blocage à clavette.** Les rondelles de blocage à clavette (rondelle-frein à languette) se présentent sous différentes formes mais elles sont essentiellement conçues comme autre système de blocage d'écrous. Ces rondelles sont utilisées dans les endroits où les rondelles d'arrêt classiques et autres méthodes de freinage ne sont pas applicables, par exemple, pour écrous montés en bout d'axes de rotation. Les [figures 8-5](#) et [8-6](#) donnent des exemples de rondelles de blocage à clavette.

PART No. / N^o DE PIÈCE

— EXAMPLE / EXEMPLE —

AN960	C	- 10	L
-------	---	------	---

After dash number designates light series (see table).

Placée après le numéro d'identification, cette lettre désigne la série légère (voir tableau).

Dash number designates size (No. 2 to 10, by number; 1/4 diameter and up, by size in 1/16 in.).

Le numéro d'identification donne le diamètre (de 2 à 10, par un numéro; à partir de 1/4 pouce, par multiples de 1/16 po).

Letters before dash number designate:

Placée avant le numéro d'identification, la lettre ou l'ensemble de lettres indiquent :

B = Brass.

B = Laiton.

C = Corrosion-resistant steel, uncoated.

C = Acier résistant à la corrosion non recouvert.

XC = Corrosion-resistant steel, black oxide coated.

XC = Acier résistant à la corrosion à recouvrement d'oxyde noir.

D = Aluminium alloy, unanodized.

D = Alliage d'aluminium non anodisé.

PD = Aluminium alloy, anodized.

PD = Alliage d'aluminium anodisé.

No letter = Carbon steel, cadmium plated

L'absence de lettre indique que l'acier est au carbone, cadmié.

Basic Part No.

N^o de pièce de base.

Figure 8-1 (Sheet 1 of 3) Washer, Flat, AN960

Figure 8-1 (feuille 1 de 3) Rondelles plates, AN960

Thread Size Diamètre de filetage	A Dia	Dia +0.020 -0.005	T	Dash Number Numéro d'identification				
				Carbon Steel Acier au carbone	Corrosion Resistant Steel Acier résistant à la corrosion	Aluminium Alloy Alliage d'aluminium		Brass Laiton
						Anodized Anodisé	Unanodized Non-anodisé	
No. 2 and No. 3	0.105	0.250	0.016 0.032	3L 3	C3L C3	PD3L PD3	D3L D3	B3
No. 4	0.125	0.312	0.016 0.032	4L 4	C4L C4	PD4L PD4	D4L D4	B4
No. 6	0.149	0.375	0.016 0.032	6L 6	C6L C6	PD6L PD6	D6L D6	B6
No. 8	0.174	0.375	0.016 0.032 0.016	8L 8	C8L C8	PD8L PD8 PD10L	D8L D8 D10L	B8
No. 10	0.203	0.438	0.032 0.064 0.016	10L 10	C10L C10	PD10 PD416L	D10 D416L	B10
0.2500	0.265	0.500	0.032 0.064 0.016	416L 416	C416L C416	PD416 PD516L	D416 D516L	B416
0.3125	0.328	0.562	0.032 0.064 0.016	516L 516	C516L C516	PD516 PD616L	D516 D66L	B516
0.3750	0.390	0.625	0.032 0.064 0.016	616L 616	C616L C616	PD616 PD716L	D616 D76L	B616
0.4375	0.453	0.750	0.032 0.064 0.016	716L 716	C716L C716	PD716 PD816L	D716 D816L	B716
0.5000	0.515	0.875	0.032 0.064 0.016	816L 816	C816L C816	PD916L	D916L	B816
0.5625	0.578	1.062	0.032 0.064 0.016	916L 916	C916L C916	PD916 PD1016L	D916 D1016L	B916
0.6250	0.640	1.188	0.032 0.064 0.016	1016L 1016	C1016L C1016	PD1016 PD1216L	D1016 D1216L	B1016
0.7500	0.765	1.312	0.032 0.091 0.016	1216L 1216	C1216L C1216	PD1216 PD1416L	D146L	B1216
0.8750	0.890	1.500	0.032 0.091 0.016	1416L 1416	C1416L C1416	PD1416 PD1616L	D1416 D1616L	B1416
1.000	1.105	1.750	0.032 0.091 0.016	1616L 1616	C1616L C1616	PD1616 PD1716L		B1616
1.0625	1.028	1.812	0.032 0.091 0.016	1716L 1716	C1716	PD1716 PD1816L	D1716 D1816L	B1716
1.0625	1.028	1.812	0.032 0.091 0.016	1716L 1716	C1716	PD1716 PD1816L	D1716 D1816L	B1716

Figure 8-1 (Sheet 2 of 3) Washer, Flat, AN960

Figure 8-1 (feuille 2 de 3) Rondelles plates, AN960

Thread Size Diamètre de filetage	A Dia	Dia +0.020 -0.005	T	Dash Number Numéro d'identification				
				Carbon Steel Acier au carbone	Corrosion Resistant Steel Acier résistant à la corrosion	Aluminium Alloy Alliage d'aluminium		Brass Laiton
						Anodized Anodisé	Unanodized Non-anodisé	
1.1250	1.140	1.875	0.032 0.091 0.016	1816L 1816	C1816	PD1816 PD2016L	D1816 D2016L	B1816
1.2500	1.265	2.000	0.032 0.091 0.016	2016L 2016	C2016	PD2016 PD2116L	D2016 D2116L	B2016
1.3125	1.328	2.062	0.032 0.091 0.016	2116L 2116	C2116	PD2116 PD2616L	D2116 D2616L	B2116
1.6250	1.640	2.375	0.032 0.091 0.016	2616L 2616	C2616	PD2616 PD3016L	D2616 D3016L	B2616
1.8750	1.890	2.625	0.032 0.091 0.016	3016L 3016	C3016	PD3016 PD3616L	D3016 D3616L	B3016
2.2500	2.265	3.000	0.032 0.091 0.016	3616L 3616	C3616	PD3616 PD4016L	D3616 D4016L	B3616
2.5000	2.515	3.250	0.032 0.091	4016L 4016	C4016	PD4016	D4016	B4016

Figure 8-1 (Sheet 3 of 3) Washer, Flat, AN960
 Figure 8-1 (feuille 3 de 3) Rondelles plates, AN960

Installation of Washers



Key or tab washers are not reusable and must be replaced with new washers after removal.

3. For washer requirements during assembly and installation, refer to [Part 5, paragraph 18](#).

COTTER PINS

General

4. Cotter pins (split pins) are used to restrain motion between two parts by inserting the pin through a hole in the part or parts and spreading the exposed ends. Specifically, cotter pins are used as a locking device for clevis pins, castellated and slotted nuts.

5. Cotter pins are manufactured from various materials, however for aircraft use the carbon steel, cadmium-plated phosphate-coated types, are primarily used. See [Figure 8-7](#) for materials and sizes.

Installation of Cotter Pins



Cotter pins are not reusable and must be replaced with new pins after removal.

6. The proper methods for installing cotter pins are illustrated in [Figure 8-8](#). The alternate method should only be used to overcome a clearance problem.

Pose des rondelles



Les rondelles de blocage à clavette et rondelles-frein à languette ne sont pas réutilisables. Une fois déposées elles devront être remplacées par de nouvelles rondelles.

3. Pour les conditions requises relatives à l'assemblage et à la pose, se reporter à la [partie 5, paragraphe 18](#).

LES GOUPILLES FENDUES

Généralités

4. Les goupilles fendues servent à interdire le mouvement relatif entre deux éléments et ce en introduisant une goupille dans un perçage ménagé dans la pièce ou les pièces, et en écartant les deux branches. Plus précisément, les goupilles fendues servent d'élément de blocage pour les boulons de chapes, les écrous à créneaux et les écrous cylindriques à fente.

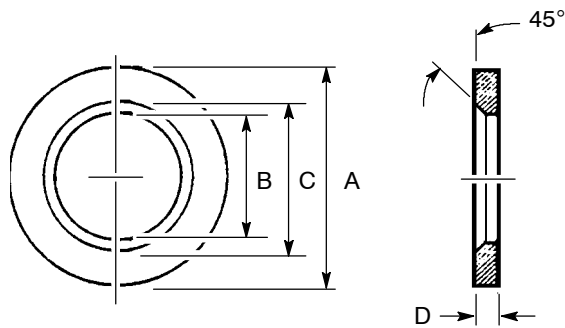
5. Les goupilles fendues sont fabriquées de différents matériaux; toutefois, pour les besoins de l'aviation, le type en acier au carbone, cadmié ou traité par phosphatation, est le plus couramment utilisé. Voir [figure 8-7](#) pour les matériaux et pour les diamètres.

Pose des goupilles fendues

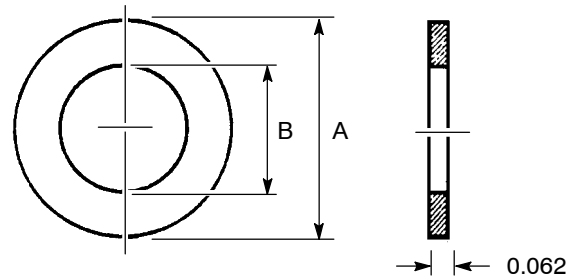


Les goupilles fendues ne sont pas réutilisables : une fois déposées, elles devront être remplacées par de nouvelles goupilles.

6. La méthode convenable pour la pose des goupilles fendues est illustrée à la [figure 8-8](#). La méthode variante ne devrait être adoptée que pour surmonter les problèmes de manque d'espace.



COUNTERSUNK WASHER
(FOR USE UNDER BOLT HEAD)
RONDELLE FRAISÉE
(POUR POSE SOUS LA TÊTE D'UN BOULON)



PLAIN WASHER
(FOR USE UNDER NUT)
RONDELLE ORDINAIRE
(POUR POSE SOUS UN ÉCROU)

Thread Size Diamètre de filetage	MS Part No. N° de pièce MS		A Dia	B		C		D
	Countersunk Fraisée	Plain Ordinaire		Dia		Dia		
				Max	Min	Max	Min	
0.2500	MS20002C4	MS20002-4	0.531	0.260	0.252	0.344	0.334	0.078
0.3125	MS20002C5	MS20002-5	0.593	0.324	0.315	0.406	0.396	0.078
0.3750	MS20002C6	MS20002-6	0.687	0.388	0.378	0.495	0.483	0.078
0.4375	MS20002C7	MS20002-7	0.781	0.451	0.441	0.557	0.543	0.078
0.5000	MS20002C8	MS20002-8	0.875	0.515	0.504	0.620	0.604	0.078
0.5625	MS20002C9	MS20002-9	0.968	0.579	0.568	0.687	0.667	0.078
0.6250	MS20002C10	MS20002-10	1.062	0.643	0.631	0.785	0.765	0.078
0.7500	MS20002C12	MS20002-12	1.250	0.770	0.757	0.910	0.890	0.078
0.8750	MS20002C14	MS20002-14	1.437	0.897	0.884	1.035	1.015	0.078
1.0000	MS20002C16	MS20002-16	1.625	1.025	1.010	1.160	1.140	0.078
1.1250	MS20002C18	MS20002-18	1.875	1.150	1.135	1.285	1.265	0.078
1.2500	MS20002C20	MS20002-20	2.125	1.275	1.260	1.447	1.427	0.094
1.3750	MS20002C22	MS20002-22	2.313	1.400	1.385	1.572	1.552	0.094
1.5000	MS20002C24	MS20002-24	2.500	1.525	1.510	1.697	1.677	0.094

Material: Alloy steel, HT to 125 000 psi;
cadmium plated.

NOTE

These washers are primarily for use with high tensile strength bolts (160 000 psi and higher), such as NAS624 and MS20004 to MS20024.

Matériau : Acier allié traité et durci à
125 000 lb-po², cadmié.

NOTA

Ces rondelles sont essentiellement prévues pour être utilisées avec des boulons haute-résistance (160 000 lb-po² et plus), comme les NAS624, et les MS20004 à MS20024.

Figure 8-2 Washers, Plain and Countersunk, High Strength, MS20002
Figure 8-2 Rondelles plates ordinaires et fraisées, haute résistance, MS20002

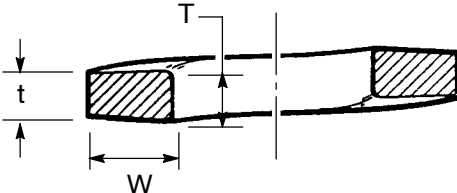
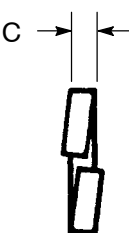
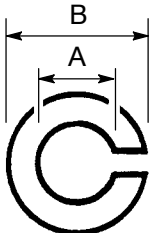
<div></div>												
Nominal Size Diamètre nominale		A Dia		B Dia	Washer Selection Sélection rondelle		Steel Carbon Acier au carbone		CRS 300	CRS 420	Phosphor Bronze or Tin Brass Bronze phosphoreux ou laiton d'étain	Nickel- Copper Alloy Alliage nickel- cuivre
		Min	Max	Max	W	C Thick Épaisseur	CD	Phosphor Phosphore				
						Min	Dash No. Numéro d'identification					
No. (2)	0.0860	0.088	0.094	0.172	0.035	0.020	39	58	134	153	96	115
(4)	0.1120	0.115	0.121	0.209	0.040	0.025	40	59	135	154	97	116
(6)	0.1380	0.141	0.148	0.250	0.047	0.031	41	60	136	155	98	117
(8)	0.1640	0.168	0.175	0.293	0.055	0.040	42	61	137	156	99	118
(10)	0.1900	0.194	0.202	0.334	0.062	0.047	43	62	138	157	100	119
	0.2500	0.255	0.263	0.489	0.109	0.062	44	63	139	158	101	120
	0.3125	0.318	0.328	0.586	0.125	0.078	45	64	140	159	102	121
	0.3750	0.382	0.393	0.683	0.141	0.094	46	65	141	160	103	122
	0.4375	0.446	0.459	0.779	0.156	0.109	47	66	142	161	104	123
	0.5000	0.509	0.523	0.873	0.171	0.125	48	67	143	162	105	124
	0.5625	0.572	0.587	0.971	0.188	0.141	49	68	144	163	104	125
	0.6250	0.636	0.653	1.079	0.203	0.156	50	69	145	164	107	126
	0.7500	0.763	0.783	1.271	0.234	0.188	51	70	146	165	108	127
	0.8750	0.890	0.912	1.464	0.266	0.219	52	71	147	166	109	128
	1.0000	1.017	1.042	1.661	0.297	0.250	53	72	148	167	110	129
	1.1250	1.144	1.172	1.853	0.328	0.281	54		149	168	111	130
	1.2500	1.271	1.302	2.045	0.359	0.312	55		150	169	112	131
	1.3750	1.398	1.432	2.239	0.391	0.344	56		151	170	113	132
	1.5000	1.525	1.561	2.430	0.422	0.375	57		152	171	114	133
<p>Material: Carbon steel; CRS, 300 and 420 series; phosphor bronze; tin brass; nickel-copper alloy.</p> <p>Finish: Carbon steel: phosphate coating or cadmium plating. CRS: passivated or black oxide coated. (When black oxide coating is required, the dash number shall be followed by a "B".) Phosphor bronze and tin brass: cadmium plating. Nickel-copper alloy: uncoated.</p>						<p>Matériau : Acier au carbone; Acier résistant à la corrosion, séries 300 et 420; bronze phosphoreux; bronze d'étain, Alliage nickel-cuivre.</p> <p>Finition : Acier au carbone : phosphatation ou cadmiage. Acier résistant à la corrosion : passivation ou oxyde noir. (Si un recouvrement d'oxyde noir est requis, le numéro d'identification sera suivi de « B ».) Bronze phosphoreux et laiton d'étain : cadmiage. Alliage nickel-cuivre : sans traitement.</p>						
<p>NOTES</p> <p>1. MS part number is always followed by a dash number for example, MS35338-134B.</p> <p>2. This MS supersedes MS16214, MS35337, AN935 and NAS1061.</p>						<p>NOTA</p> <p>1. Le numéro de pièce MS est toujours suivi d'un numéro d'identification par ex. : MS35338-134B.</p> <p>2. La présente MS remplace les MS16214, MS35337, AN935 et NAS1061.</p>						

Figure 8-3 Washer, Lock-Spring, MS35338

Figure 8-3 Rondelle-frein à ressort, MS35338

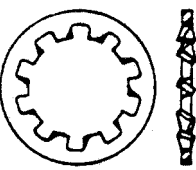
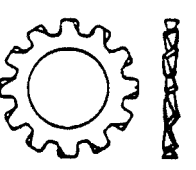
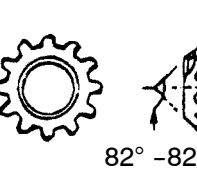
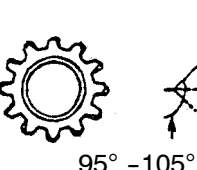
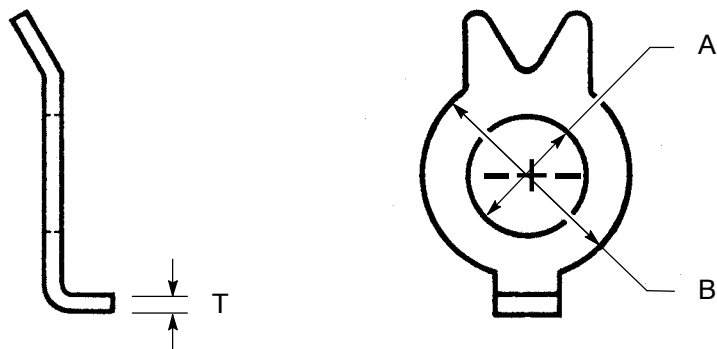
															
MS 35333				MS 35335				MS 35336				MS 35790			
Nominal Size Diamètre nominale	Steel Acier	CRS Acier CRS	Tin-Brass Laiton d'étain	Nominal Size Diamètre nominale	Steel Acier	CRS Acier CRS	Tin-Brass Laiton d'étain	Nominal Size Diamètre nominale	Steel Acier	CRS Acier CRS	Tin-Brass Laiton d'étain	Nominal Size Diamètre nominale	Steel Acier	CRS Acier CRS	Tin-Brass Laiton d'étain
MS35333 Dash Number / Numéro d'identification				MS35335 Dash Number / Numéro d'identification				MS35336 Dash Number / Numéro d'identification				MS35790 Dash Number / Numéro d'identification			
No. 2 (0.086)	35	69	103	No. 4 (0.112)	29	57	85	No. 4 (0.112)	3	5	55	No. 2 (0.086)	101		117
No. 4 (0.112)	36	70	104	No. 6 (0.138)	30	58	86	No. 6 (0.138)	9	11	56	No. 4 (0.112)	109		119
No. 6 (0.138)	37	71	105	No. 8 (0.164)	31	59	87	No. 8 (0.164)	15	17	57	No. 6 (0.138)	1		121
No. 8 (0.164)	38	72	106	No. 10 (0.190)	32	60	88	No. 10 (0.190)	21	23	58	No. 8 (0.164)	9		123
No. 10 (0.190)	39	73	107	0.2500	33	61	89	0.2500	27	29	59	No. 10 (0.190)	17		125
0.2500	40	74	108	0.3125	34	62	90	0.3125	33	35	60	0.2500	25		127
0.3125	41	75	109	0.3750	35	63	91	0.3750	39	41	61	0.3125	33		129
0.3750	42	76	110	0.4375	36	64	92	0.4375	45	47	62	0.3750	41		131
0.4375	43	77	111	0.5000	37	65	93	0.5000	51	53	63				
0.4375	121		112	0.5625	38	66	94								
0.5000	44	78	113	0.6250	39	67	95								
0.5625	45	79	114	0.7500	40	68	96								
0.6250	46	80	115	0.8750	41	69	97								
0.7500	47	81	116	1.0000	42	70	98								
0.8750	48	82	117												
1.0000	49	83	118												
1.1250	50	84	119												
1.2500	51	85	120												
MS35333 Dash Number / Numéro d'identification				MS35335 Dash Number / Numéro d'identification				MS35336 Dash Number / Numéro d'identification				MS35790 Dash Number / Numéro d'identification			
No. 2 (0.086)	35	69	103	No. 4 (0.112)	29	57	85	No. 4 (0.112)	3	5	55	No. 2 (0.086)	101		117
No. 4 (0.112)	36	70	104	No. 6 (0.138)	30	58	86	No. 6 (0.138)	9	11	56	No. 4 (0.112)	109		119
No. 6 (0.138)	37	71	105	No. 8 (0.164)	31	59	87	No. 8 (0.164)	15	17	57	No. 6 (0.138)	1		121
No. 8 (0.164)	38	72	106	No. 10 (0.190)	32	60	88	No. 10 (0.190)	21	23	58	No. 8 (0.164)	9		123
No. 10 (0.190)	39	73	107	0.2500	33	61	89	0.2500	27	29	59	No. 10 (0.190)	17		125
0.2500	40	74	108	0.3125	34	62	90	0.3125	33	35	60	0.2500	25		127
0.3125	41	75	109	0.3750	35	63	91	0.3750	39	41	61	0.3125	33		129
0.3750	42	76	110	0.4375	36	64	92	0.4375	45	47	62	0.3750	41		131
0.4375	43	77	111	0.5000	37	65	93	0.5000	51	53	63				
0.4375	121		112	0.5625	38	66	94								
0.5000	44	78	113	0.6250	39	67	95								
0.5625	45	79	114	0.7500	40	68	96								
0.6250	46	80	115	0.8750	41	69	97								
0.7500	47	81	116	1.0000	42	70	98								
0.8750	48	82	117												
1.0000	49	83	118												
1.1250	50	84	119												
1.2500	51	85	120												
Material : Carbon steel, cadmium plated. Corrosion-resistant steel, passivated (not available in MS35790). Tin-brass (or phosphor bronze) uncoated.				Matériau : Acier au carbone, cadmié. Acier résistant à la corrosion, passivé (n'existe pas en MS35790). Laiton d'étain (ou bronze phosphoreux), brut.											

Figure 8-4 Lockwashers, Flat, 80 Degree and 100 Degree Countersunk

Figure 8-4 Rondelles d'arrêt forme plate, forme concave, fraisées 80 degrés et 100 degrés

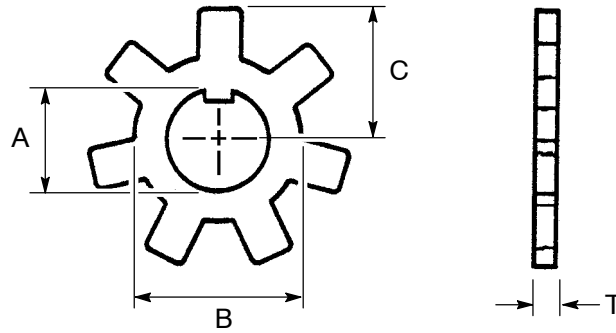


Part Number N° de pièce	Size Diamètre	A +0.005 -0.000	B +0.010 -0.000	T	
				Min	Max
MS9276 - 08	0.1640	0.170	0.310	0.019	0.025
MS9276 - 09	0.1900	0.195	0.370	0.019	0.025
MS9276 - 10	0.2500	0.255	0.440	0.028	0.036
MS9276 - 11	0.3125	0.320	0.495	0.028	0.036
MS9276 - 12	0.3750	0.390	0.560	0.028	0.036
MS9276 - 13	0.4375	0.450	0.685	0.032	0.040
MS9276 - 14	0.5000	0.515	0.745	0.032	0.040
MS9276 - 15	0.5625	0.575	0.870	0.032	0.040
MS9276 - 16	0.6250	0.640	0.930	0.032	0.040
MS9276 - 17	0.7500	0.765	1.055	0.032	0.040
MS9276 - 18	0.8750	0.890	1.245	0.032	0.040
MS9276 - 19	1.0000	1.015	1.430	0.032	0.040

Material: Corrosion-resistant steel
Matériau : Acier résistant à la corrosion

Figure 8-5 Washer, Key, MS9276

Figure 8-5 Rondelle de blocage à clavette, MS9276



Dash No. N° d'ident.	Size Diamètre	A ± 0.005	B ± 0.010	C ± 0.010	T	
					Max	Min
-1	0.2500	0.256	0.374	0.317	0.033	0.027
-2	0.3125	0.319	0.436	0.364	0.033	0.027
-3	0.3750	0.381	0.499	0.411	0.033	0.027
-4	0.4375	0.444	0.560	0.458	0.033	0.027
-5	0.5000	0.506	0.684	0.546	0.033	0.027
-6	0.5625	0.569	0.773	0.626	0.052	0.044
-7	0.6250	0.631	0.896	0.705	0.052	0.044
-8	0.7500	0.756	1.019	0.798	0.052	0.044
-9	0.8750	0.881	1.206	0.934	0.052	0.044
-10	1.0000	1.006	1.367	1.057	0.065	0.055
-11	1.1250	1.131	1.517	1.211	0.065	0.055
-12	1.2500	1.256	1.698	1.361	0.065	0.055
-13	1.3750	1.381	1.880	1.487	0.065	0.055
-14	1.5000	1.506	2.029	1.623	0.081	0.069
-15	1.7500	1.756	2.392	1.875	0.081	0.069
-16	2.0000	2.006	2.754	2.127	0.081	0.069

Material : Carbon steel, cadmium plated.

Matériau : acier au carbone, cadmié.

NOTE

MS part number is always followed by a dash number, for example, MS27111-1.

NOTA

Le numéro de pièce MS est toujours suivie d'un numéro d'identification - par ex.: MS27111-1.

Figure 8-6 Washer, Key, Flat, General Purpose, MS27111

Figure 8-6 Rondelles de blocage à clavette plate pour usage général, MS27111

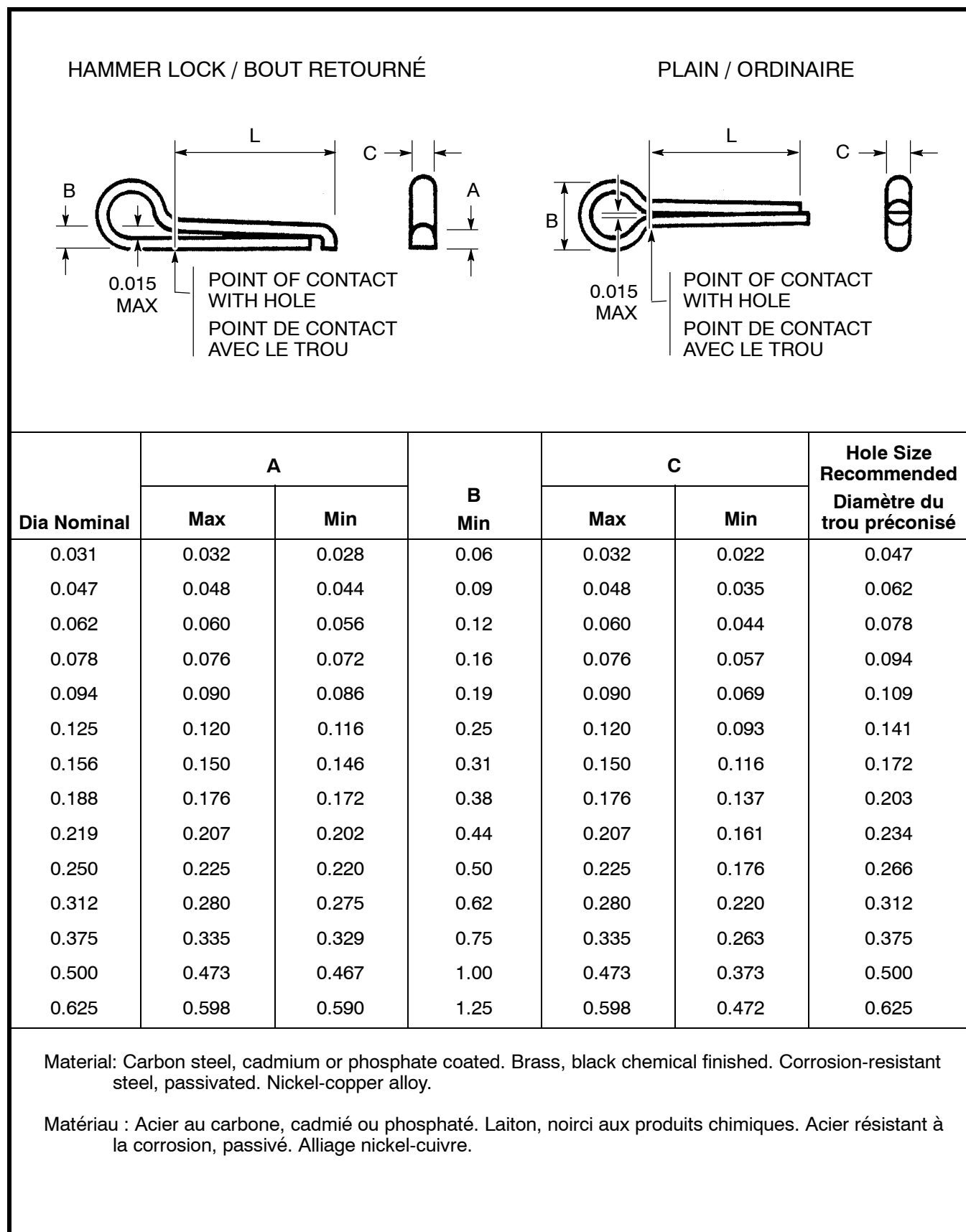
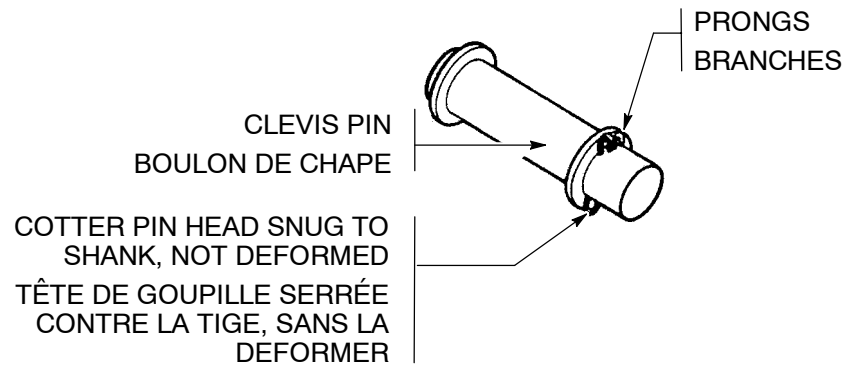


Figure 8-7 Pin, Cotter, MS24665

Figure 8-7 Goupilles fendues, MS24665

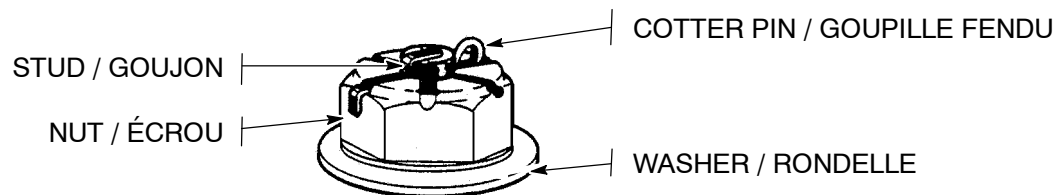


LOCKING CLEVIS PINS

1. Install the cotter pin with the axis of the eye parallel to the shank of the clevis pin.
2. Bend the prongs of the cotter pin around the shank of the pin as illustrated.

BUTÉE D'AXE DE CHAPE

1. Monter la goupille fendu l'axe de l'oeil parallèle à la tige de chape.
2. Rabattre les branches de la goupille fendu contre la tige, comme montré.

LOCKING NUTS
(PREFERRED INSTALLATION)

1. Install the cotter pin with the head seated firmly in the slot of nut with the axis of the eye at right angles to the stud shank.
2. Bend prongs so that the head and upper prong are firmly seated against the stud .

BLOCAGE DES ÉCROUS
(POSE PRÉFÉRÉE)

1. Poser la goupille avec la boucle bien engagée dans la fente de l'écrou, l'axe de l'oeil perpendiculaire à la tige du goujon.
2. Rabattre les branches de façon à bien engager la tête et la branche supérieure contre le goujon.

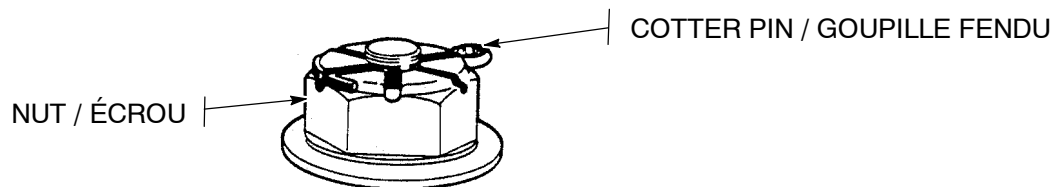
LOCKING NUTS (ALTERNATIVE INSTALLATION)
BLOCAGE DES ÉCROUS (POSE SUBSTITUT)

Figure 8-8 Installation of Cotter Pin
Figure 8-8 Méthodes de pose des goupilles fendues

