

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Sauvage, Louis Auguste Édouard (1850-1937)
Titre	Le système international de filetage à base métrique : communication présentée à la Conférence générale des poids et mesures réunie à Sèvres en octobre 1901
Adresse	[Lieu de publication inconnu] : [éditeur inconnu], [1901] (Paris : imprimerie Gauthier-Villars)
Collation	1 vol. (6 p.) ; 28 cm
Nombre d'images	6
Cote	CNAM-BIB 4 De 72 (7)
Sujet(s)	Filetages Système métrique Vis
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Ouvrage
Note	Extrait des "Comptes rendus de la conférence" ; "Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures", t. XII.
Langue	Français
Date de mise en ligne	20/05/2021
Date de génération du PDF	20/05/2021
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?4DE72.7

8 Li^e De 72 (7)



LE SYSTÈME INTERNATIONAL DE FILETAGE

A BASE MÉTRIQUE.

COMMUNICATION PRÉSENTÉE A LA CONFÉRENCE GÉNÉRALE DES POIDS ET MESURES

RÉUNIE A SÈVRES EN OCTOBRE 1901,

Par E. SAUVAGE.

(Extrait des *Comptes rendus de la Conférence; Travaux et Mémoires*
du Bureau international des Poids et Mesures, t. XII.)

« Les vis sont employées en telle quantité dans l'industrie que l'adoption de types uniformes a une très grande importance, tant pour la facilité du remplacement des pièces que pour l'économie et la rapidité dans la fabrication de ces organes d'assemblage. Aussi, depuis longtemps, de grands efforts ont été faits pour réaliser cette uniformité, et de nombreux projets de systèmes de filetage ont été publiés.

» Le *Système international*, objet de la présente communication, ne comprend d'ailleurs pas tous les filetages. On peut diviser en cinq catégories principales les vis employées par l'industrie : une première catégorie se compose des vis métalliques servant à l'assemblage des pièces de machines et aux constructions métalliques, dites *vis mécaniques*. On distingue ensuite les vis de petit diamètre, dites *vis horlogères*, la séparation se plaçant au diamètre de 6^{mm}, commun aux deux catégories. Viennent ensuite les *vis tracées sur des tubes*, puis les *vis spéciales*, telles que les vis servant à des transmissions de mouvement, à des mesures micrométriques, ou à divers usages exigeant des dispositions spéciales. En cinquième lieu, les *vis à bois* pratiquent elles-mêmes leur logement dans une matière relativement molle.

» La présente communication a trait seulement aux vis mécaniques.

» Deux importants systèmes de vis mécaniques existent depuis longtemps :

E. S.

1

le système Whitworth, qui remonte à l'année 1840, employé en Angleterre et parfois aussi sur le continent européen, et le système Sellers, proposé en 1864 et adopté aux États-Unis. Mais ces systèmes, ayant pour base le pouce anglais, n'ont pu être adoptés généralement dans les pays qui font usage du Système métrique. Un grand nombre de systèmes de filetage, ayant pour base le mètre, ont été proposés dans ces pays; et, jusqu'à ces dernières années, suivant l'exemple donné par l'Angleterre et par les États-Unis, ces études étaient restées confinées dans les pays où elles se produisaient, les difficultés multiples du sujet faisant juger chimérique l'espoir d'une entente internationale.

» Parmi les nombreuses propositions relatives aux vis mécaniques, on peut citer, en Allemagne, celles de Reuleaux, de Redtenbacher, de Delisle, et surtout celle de l'*Union des Ingénieurs allemands*, établie à la suite d'une longue enquête et de conférences tenues en 1891 et 1892; en France, les propositions d'Armen-gaud, de Poulot, de Polonceau, et surtout celle de la *Société d'encouragement pour l'Industrie nationale*, définitivement arrêtée en 1894, sous le nom de *Système français*, à la suite d'une enquête très étendue et d'une sorte de Congrès des intéressés. Ce *Système français* reçut très rapidement des applications nombreuses en France, par suite de son adoption par la Marine nationale, par la plupart des Compagnies de chemins de fer et par de grands industriels.

» Cependant l'idée de l'unification se répandait de plus en plus, si bien que l'adoption d'un système international cessa de paraître impossible à espérer. L'*Union des Industriels mécaniciens suisses* entreprit cette tâche dès 1893. Après une longue étude de la question, pour laquelle elle convoqua des représentants de l'*Union des Ingénieurs allemands* et de la *Société d'encouragement française*, l'*Union suisse* réunit à Zurich, en octobre 1898, un grand Congrès international, auquel furent convoqués des représentants des principales sociétés techniques du monde entier. Parmi les ingénieurs et industriels qui prirent la part la plus active aux travaux de ce Congrès, on peut citer les représentants de l'Allemagne, de l'Autriche, de la France, de la Hollande, de l'Italie, de la Russie et de la Suisse. Ce Congrès arrêta les règles d'un système de filetage pour les vis mécaniques, à base métrique, qui fut dénommé *Système international (S. I.)*.

» Ce Congrès n'ayant pu fixer d'une manière convenable une partie accessoire du système, les ouvertures des clefs de serrage, confia à une Conférence internationale le soin de compléter son œuvre sur ce point de détail; cette Conférence termina ses travaux en octobre 1900.

» Le Système international, ainsi établi, a déjà reçu de nombreuses applications, et notamment en France, où les Compagnies de chemins de fer n'hésitèrent pas à le substituer au Système français, qu'elles avaient déjà adopté. Les deux systèmes ont d'ailleurs beaucoup d'analogies; la seule différence fondamentale existe pour les diamètres de 8^{mm} et 9^{mm}, d'une part, et 12^{mm} et 13^{mm}, d'autre

part, qui ont respectivement des pas de 1^{mm} et $1^{\text{mm}},5$ dans le Système français et de $1^{\text{mm}},25$ et $1^{\text{mm}},75$ dans le Système international.

» Les règles du Système international de filetage (S. I.) sont données ci-après. Les points principaux sont les suivants : la forme du filet est des plus simples : c'est un triangle équilatéral avec troncatures rectilignes. C'est le profil choisi par Sellers et adopté aux États-Unis; les praticiens les plus éminents ont approuvé cette forme, au point de vue de la convenance et de la précision de l'exécution. Le diamètre des vis est compté sur l'extérieur de la vis pleine ou boulon, après troncature du profil des filets, c'est-à-dire sur le filet théorique réel. Le diamètre est exprimé par un nombre entier de millimètres, depuis la limite inférieure de 6^{mm} jusqu'à la limite supérieure de 80^{mm} : une *série normale* de vingt-neuf diamètres, convenablement graduée, satisfait à presque tous les besoins usuels.

» Le système présente un détail intéressant en ce qui concerne la réalisation des profils théoriques prescrits. Il est clair que ce profil, simple conception géométrique, ne peut être réalisé rigoureusement; d'autre part, pour un système destiné à des applications très variées, comportant des degrés de précision très divers, on ne pouvait songer à prescrire des limites supérieures et inférieures des profils. Aussi la forme géométrique de la vis est définie comme un *profil limite*, aussi bien pour la vis pleine que pour la vis creuse correspondante, cette limite étant toujours par excès pour la vis pleine, et par défaut pour la vis creuse; en d'autres termes, la vis pleine doit toujours être à l'intérieur du profil limite, et la vis creuse à l'extérieur de ce même profil.

» On voit que cette condition assure le montage de tous les écrous sur toutes les vis pleines de même diamètre; quant au jeu qui existera entre les deux pièces, il variera suivant la destination des vis et la précision de l'outillage de fabrication.

» De grands efforts sont faits pour la diffusion du système, notamment en Allemagne, en France, en Hollande, en Italie, en Suisse. En Italie, la *Société des Ingénieurs et Architectes de Turin* a présenté, à un Congrès tenu à Bologne en 1892, un excellent Mémoire sur la question. En Hollande, l'*Institut royal des Ingénieurs néerlandais* a entrepris de continuer la tâche du Congrès de Zurich par l'étude des filetages sur tubes. De nombreux constructeurs livrent les vis du Système international et l'outillage pour les fabriquer. Des calibres de grande précision ont été établis, notamment par MM. Bariquand et Marre, à Paris; L. Löwe et C^e, à Berlin; J.-E. Reinecker, à Chemnitz; la Société anonyme pour la fabrication des outils Reishauer, à Zurich. La question de l'établissement de vis prototypes, construites avec la précision la plus grande actuellement possible, mériterait d'être examinée par le Comité international des Poids et Mesures. »

Règles du Système international de filetages.

S. I.

Vis auxquelles s'appliquent les règles du Système international. — Les règles adoptées par le Congrès, et formulées ci-après, ne s'appliquent qu'aux seules *vis mécaniques*, c'est-à-dire aux vis métalliques, de diamètre égal ou supérieur à 6^{mm}, destinées à l'assemblage des pièces de machines et aux constructions mécaniques. Ces règles ne s'appliquent pas aux très petites vis, dites *vis horlogères*; aux vis qui servent aux transmissions de mouvement dans les tours et autres machines; aux vis découpées sur les tubes, tels que les tuyaux à gaz et autres; aux vis micrométriques; à toutes les vis qui servent à des usages particuliers, exigeant certaines dispositions qui ne peuvent rentrer dans un système uniforme de filetages; enfin elles ne s'appliquent pas aux vis à bois, qui pratiquent elles-mêmes leur logement dans une matière relativement molle.

Nature du filet. — Le tracé des vis mécaniques est déterminé par l'enroulement en hélice à droite d'un filet simple, obtenu par la troncature d'un triangle primitif équilatéral dont le côté, placé parallèlement à l'axe de la vis, est égal au pas de la vis.

Forme du filet. — Le triangle primitif équilatéral est tronqué par deux parallèles à la base, menées respectivement au huitième de la hauteur à partir du sommet et de la base.

La hauteur du filet mesurée entre les troncatures est, par suite, égale aux trois quarts de la hauteur du triangle équilatéral primitif: c'est approximativement le pas multiplié par 0,6495.

Jeux entre les vis pleines et les vis creuses. — Les vis pleines et les vis creuses ou écrous, qui se correspondent, ont, en principe, mêmes filets; mais, afin de tenir compte des tolérances d'exécution, indispensables dans la pratique, tolérances qui doivent varier selon les circonstances, le profil fixé est un *profil limite*, pour la vis pleine comme pour la vis creuse; cette limite est prévue *par excès* pour la vis pleine et *par défaut* pour la vis creuse: en d'autres termes, la vis pleine doit toujours rester à l'intérieur du profil limite, et la vis creuse à l'extérieur de ce même profil.

Les écarts entre la surface théorique commune et les surfaces réalisées sur la vis pleine et sur son écrou déterminent le *jeu* que présenteront les deux pièces montées l'une sur l'autre. Aucune valeur n'est fixée pour ce jeu, chaque constructeur restant juge des tolérances admissibles, suivant la destination des vis et suivant l'outillage employé pour leur fabrication.

En ce qui concerne le jeu que présentent la vis pleine et la vis creuse au fond des angles rentrants du profil, l'approfondissement dû à ce jeu ne devra pas dépasser un seizième de la hauteur du triangle primitif. Aucune règle n'est tracée pour la forme de cet approfondissement; il est seulement recommandé d'employer un profil arrondi. La profondeur du filet peut ainsi atteindre les $\frac{13}{16}p$ de la hauteur du triangle primitif, ou 0,704 p , p étant le pas.

Diamètre des vis. — Le diamètre des vis se mesure sur l'extérieur des filets après troncature; le diamètre, exprimé en millimètres, sert à désigner la vis.

Entre les diamètres normaux indiqués au Tableau (donné ci-dessous) on peut intercaler, par exception, d'autres diamètres; le pas reste alors celui de la vis normale de diamètre immédiatement inférieur. Les diamètres de ces vis intermédiaires doivent toujours être exprimés par un nombre entier de millimètres.

Ouvertures des clefs. — L'ouverture de la clef est considérée comme dimension limite, que ne doit dépasser ni l'écrou par excès ni la clef par défaut.

A chaque diamètre (de la série normale) correspond une ouverture de clef spéciale.

Les mêmes ouvertures doivent être employées pour les diamètres exceptionnellement intercalés entre les diamètres normaux.

L'ouverture de la clef est la même pour l'écrou et pour la tête de boulon et de vis d'un même diamètre.

La même ouverture s'applique aussi bien aux écrous bruts qu'aux écrous travaillés.

Tableau de la série normale des diamètres, des pas et des ouvertures des clefs correspondants.

Diamètre.	Pas.	Ouverture. de clef.	Diamètre.	Pas.	Ouverture de clef.
^{mm}	^{mm}	^{mm}	^{mm}	^{mm}	^{mm}
6	1,0	12	33	3,5	50
7	1,0	13	36	4,0	54
8	1,25	15	39	4,0	58
9	1,25	16	42	4,5	63
10	1,5	18	45	4,5	67
11	1,5	19	48	5,0	71
12	1,75	21	52	5,0	77
14	2,0	23	56	5,5	82
16	2,0	26	60	5,5	88
18	2,5	29	64	6,0	94
20	2,5	32	68	6,0	100
22	2,5	35	72	6,5	105
24	3,0	38	76	6,5	110
27	3,0	42	80	7,0	116
30	3,5	46			

Hauteur de l'écrou et de la tête du boulon. — On recommande de donner à l'écrou une hauteur égale au diamètre, et à la tête une hauteur égale aux $\frac{7}{10}$ du diamètre.

Les soussignés recommandent l'emploi du *Système international de filetages à base métrique* (S. I.) à toutes les administrations publiques, compagnies de chemins de fer et aux industriels qui désireraient faire usage d'un système de filetages métrique.

Ils informent en même temps tous les intéressés que l'on peut actuellement se procurer les outils, calibres et jauges pour le système international chez divers constructeurs, et notamment chez :

MM. Bariquand et Marre, à Paris;
Ludw. Löwe et C^{ie}, Société anonyme, à Berlin;
J.-G. Reinecker, à Chemnitz;
Société anonyme pour la fabrication des outils *Reishauer*, à Zurich.

Berlin, Zurich, Paris, octobre 1900.

*Société des Ingénieurs
allemands :*

LEHMER, Braunschweig,
Président.
TH. PETERS, Berlin,
Directeur.

*Société d'Encouragement
pour l'Industrie nationale :*

A. CARNOT, Paris,
Président.
ED. COLLIGNON, Paris,
Secrétaire.

Union suisse des Industriels mécaniciens :

P.-E. HUBER, Zurich, Président.
A. JEGHER, Zurich, Secrétaire.

Bibliographie.

On trouve sur la question des filetages en général, ainsi que sur le Système français et le Système international, des renseignements dans le *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, années 1891, p. 692; 1893, p. 173, 179, 243, 704 et 806; 1894, p. 145, 311 et 321; 1895, p. 314 et 319; 1897, p. 849; 1898, p. 77, 84, 203 et 1269; 1899, p. 421; 1900, 1^{er} sem., p. 278; 1900, 2^e sem., p. 671; 1901, 1^{er} sem., p. 129.

Une bibliographie étendue du sujet se trouve à la fin de l'un des Mémoires cités (1899, p. 454).

