

1ère partie
Production
de la vapeur

2ème partie
Utilisation
de la vapeur

3ème partie
Production
de glace

4ème partie
Memento
technologique

5ème partie
vers d'autres
horizons



Accédez à la
documentation
complète de

www.soleil-vapeur.org

4ème Partie Liste des chapitres:

Chap I – Vapeur et pertes thermiques

Chap II – Unités Anglo Saxonnnes

Chap III – Tubes toles etc

Chap IV – Boulons Vis Rivets Forets

► **Chap V – Plomberie et Filetages**

Chap VI – Le Brasage

Chapitre V PLOMBERIE ET FILETAGES

De nombreuses indications ont déjà été fournies en 1ère et 2ème partie à l'occasion de l'étude et de la construction du circuit de vapeur, et non sont pas reprises ici.

Page

- 2 § 1 Travailler un tube de cuivre
- 3 § 2 Le filetage Gaz dit aussi BSP
 - A) Caractéristiques générales
 - B) Filetages côniques et filetages cylindriques
- 4 C) Les différents symboles de dénomination (récapitulation)
 - D) Le choix du filetage Gaz pour le capteur
- 4 § 3 Le filetage NPT dit aussi Briggs
 - A) Caractéristiques générales
- 5 B) Reconnaître Gaz-et NPT
 - C) Les différents symboles d e dénomination (récapitulation)
- 6 § 4 Le matériel de filetage
 - A) Tarauds
 - B) Filières

§1 TRAVAILLER UN TUBE DE CUIVRE

Une couronne de trois ou cinq mètres de tube de cuivre Ø 8mm extérieur, ou à défaut 10 mm, convient pour un capteur de 2m², mais il est toujours utile d'avoir en fond d'atelier quelques chutes de divers diamètres.

Pour l'approvisionnement: voir Section II Tubes, Tôles, etc...

Le tube écroui est rigide, c'est le cas du tube en grandes longueurs.

Approvisionner de préférence du tube recuit en couronne. À défaut, il est nécessaire de recuire le tube en barre: chauffer le tube au chalumeau monogaz jusqu'au rouge cerise, puis le tremper rapidement dans de l'eau, ou bien l'entourer d'un linge bien mouillé. Si besoin, on procède par tronçons d'une quinzaine de centimètres

B) SERRER UN TUBE DANS UN ETAU

Pour serrer un tube cuivre dans l'étau sans le déformer, percer une chute de chevron au diamètre du tube, puis refendre le chevron à la scie en traversant le éprouvettes et en tenant compte du fil du bois, le cas échéant garnir les deux demi empreintes avec du papier abrasif collé, et serrer le tout dans l'étau.

C) CINTRER UN TUBE

Pour cintrer un tube, utiliser soit un ressort à cintrer, soit une pince à cintrer, adaptés au diamètre du tube. Pour un même diamètre de tube, les rayons de cintrage varient d'un modèle à l'autre. Pour notre usage, et notamment pour l'échangeur immergé, il est indispensable de disposer d'une pince à cintrer à très petit rayon. Seule la pince Virax pour tube Ø 8 mm référence 2511-08 convient.

Pour utiliser facilement la pince à cintrer, saisir la branche fine de la pince dans un étau.

D) EVASER UN TUBE

Un tube recuit peut s'évaser, à l'aide d'un outil évaseur, en vente dans le même rayon que la pince à cintrer. On peut ainsi confectionner un manchon femelle à l'extrémité d'un tube diam 10 mm, et le souder en bout d'un autre tube de 10 mm. L'évaseur n'est pas utile pour notre propos immédiat, sauf pour l'éventuelle période d'apprentissage de brasage de tubes cuivre.

Si l'on souhaite braser un tube cuivre diamètre 9,52 mm (3/8^e de pouce) sur un raccord métrique Ø 10 mm intérieur, il faut évaser légèrement le tube. Il faut alors confectionner un évaseur, sur un tour ou à la lime, à partir d'une chute de fer rond (par exemple à partir de la partie lisse d'un boulon Ø 10 mm..)

E) LE COLLET BATTU

Il s'agit de confectionner, à l'aide d'un évaseur spécifique, un collet en bout d'un tube cuivre, identique à celui des raccords fer-cuivre décrits ci dessous. On trouvera plus de détail sur Internet sur la façon de procéder.

Compte tenu des exigences d'étanchéité à la vapeur, et de la mauvaise planéité des collets ainsi confectionnés, il faut s'abstenir de confectionner soi-même des collets battus.

§ 2 LE FILETAGE "GAZ", dit aussi "BSP"

A) CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU FILETAGE GAZ

Le filetage Gaz, symbole G, est strictement identique au filetage anglais BSP British Standard Pipe, lui même issu du filetage Withworth.

En France, les dimensions du filetage Gaz sont exprimées de deux manières: soit en pouces, soit selon une dénomination française, obsolète depuis fort longtemps, mais toujours en usage.

FILETAGES AU PAS DU GAZ G (=filetage BSP = filetage Withworth)

Diamètre extérieur du tube en mm	Dénomination en pouces du tube et de son filetage	Nombre de filets par pouce	dénomination "chauffage" (obsolète)	diamètre indicatif du filet en mm		Ø de perçage pour taraudage
				extérieur male	intérieur femelle	
10,2	G 1/8"	28	5 x 10	9,75	8,6	8,8 (ou 9)
13,5	G 1/4"	19	8 x 13	13,15	11,5	11,8 (ou 12)
17,2	G 3/8"	19	12 x 17	16,66	15	15,25 (ou 15,5)
21,3	G 1/2"	14	15 x 21	20,95	18,6	19

Seuls les filetages de très petit diamètre nous intéressent ici.

Les diamètres de filet figurant sur le tableau ne sont que des indications pour repérer rapidement un filetage à l'aide d'un pied à coulisse

- la dénomination en pouces d'un tube équivaut à la dénomination en pouces de son filetage
- la dénomination en pouces ne fournit qu'une approximation du diamètre du tube correspondant.
Ainsi, un filetage de 1", qu'il s'agisse de 1" Gaz ou 1" NPT, s'exécute bien sur un tube de 1", mais le diamètre extérieur du tube est 33,7 mm, son diamètre intérieur 28,5 mm (selon la classe de résistance), or le pouce vaut 25,4 mm.

Les filets forment entre eux un angle de 55° (et non 60°, comme pour les filetages métriques); on ne peut donc pas réparer un filetage Gaz avec une lime "Tiers-point", dont les trois angles font 60°. Le dessin précis du filetage ne présente aucune utilité pour notre usage, si besoin on le trouvera facilement dans tous les mémento techniques des fournisseurs.

B) FILETAGES CÔNIQUES ET FILETAGES CYLINDRIQUES

Les filetages femelles sont toujours cylindriques

Les filetages mâles sont tantôt coniques (tubes acier, raccords acier, raccords fonte...) et tantôt cylindriques (raccords laiton notamment)

La conicité est de 1/16ème. Elle permet d'obtenir une étanchéité dans le filet à condition de garnir le filetage mâle avec de la filasse ou avec un ruban Teflon (tenue à la chaleur: 260° C) Il ne faut donc pas se méprendre sur la véritable signification du terme "étanchéité dans le filet" dans le cas des filetages Gaz coniques

C) LES DIFFERENTS SYMBOLES DE DENOMINATION DU FILETAGE GAZ (récapitulation)

Le symbole **G** désigne les filetages selon la norme "Gaz", exprimés en pouces: 1/8" - 1/4" - 3/8" - 1/2"...

Désignation: par exemple G 3/8" . L'appellation "**chauffage**" à la française est obsolète. Par exemple: filetage **12x17**

Le symbole **BSP** est une autre appellation du filetage Gaz

Le symbole **R** est l'appellation correcte d'un filetage Gaz mâle conique(**Rc** pour les filetages mâles, et **Rp** pour les filetages coniques femelle, ce dernier cas de figure étant rarissime). Le symbole R est assez peu employé sauf dans les catalogues Legris et chez les fabricants de tarauds et filières. La désignation d'usage étant "**Gaz conique**"

Aux Etats-Unis, lorsqu'il y est question de filetages Gaz (ce qui est très peu courant) on peut rencontrer les appellations **BSPP** pour les filetages Gaz Parallèles, et **BSPT** comme Taper "cônique" pour les filetages Gaz coniques. Enfin, Le terme straight "droit" est équivalent de "parallèle".

D) LE CHOIX DU FILETAGE GAZ POUR LE CAPTEUR

- On utilise uniquement des filetages GAZ, à l'exclusion des filetages NPT, afin d'éviter le mélange des genres, et surtout parce que, de fait, le choix de raccords NPT est très restreint: les raccords à étanchéité par joint plat, d'un usage très commode pour l'utilisateur du capteur, n'existent pas aux Etas-Unis. Il est néanmoins utile de connaître les caractéristiques du filetage NPT ce sera l'objet du § 2

- l'utilisateur du capteur n'a accès qu'à ces raccords à joint plat, dont les filetages mâles et femelle sont cylindriques. Les autres filetages, notamment les filetages coniques, ne doivent être manipulés que lors de la construction ou lors de la maintenance

§ 3 LE FILETAGE NPT, dit aussi "filetage Briggs"

Les diamètres extérieurs des tubes ronds "canalisation" sont identiques aux USA et dans les pays de la zone métrique, mais... les caractéristiques de leurs filetages diffèrent.

Aux USA, on utilise le filetage NPT , et non pas le système G / BSP.

Les deux systèmes sont *incompatibles*, bien qu'ils aient la même dénomination en pouces Il est donc indispensable ,à chaque fois, de préciser "G" ou "NPT".

A) CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU FILETAGE NPT

le symbole NPT désigne les filetages selon la norme American National Standart Pipe Threads. (thread = filetage). Le filetage NPT est parfois dénommé "filetage Briggs"

Les filetages mâles NPT sont toujours coniques (Taper = conique), et permettent une étanchéité dans le filet, à *condition* toutefois de garnir le filet mâle d'un ruban Teflon.

Le nombre de filets par pouce est légèrement différent dans le cas du filetage NPT, par rapport au filetage Gaz. Le tableau ci dessous présente les caractéristiques des filetages NPT. On y a rajouté le nombre de filets par pouce du filetage Gaz, à toutes fins utiles de comparaisons

FILETAGES NPT (= filetage Briggs)

Diamètre extérieur du tube en mm	Dénomination en pouces du tube et de son filetage	Nombre de filets par pouce	à titre indicatif: nombre de filets par pouce du filetage Gaz correspondant
10,2	1/8"	27	28
13,5	1/4"	18	19
17,2	3/8"	18	19
21,3	1/2"	14	14

Il existe également une norme NPTF, (F = "fine") dont les tolérances de fabrication sont beaucoup plus exigeantes, ce qui permet d'obtenir une véritable étanchéité dans le filet métal contre métal à joint sec "dry seal". Ce type de matériel n'est d'aucune utilité dans une installation rustique comme celle du capteur de 2 m².

B) RECONNAÎTRE GAZ-NPT

Le dessin précis comparé des filetages Gaz et NPT permet bien sûr de distinguer l'un de l'autre, mais dans la pratique courante ce n'est d'aucun usage pour nous

- si deux raccords, l'un male et l'autre femelle, ne s'accordent pas, inutile d'insister. Vérifier d'abord minutieusement l'état du filetage, puis tenter ensuite de les identifier..
- des raccords males G et NPT n'ont pas le même nombre de filets au pouce (track per inch - tpi), du moins pour les filetages 1/8", 1/4" et 3/8". En superposant les deux filetages, face à un bon éclairage, le décalage du filet se remarque assez aisément
- dans le cas de raccords femelle, on ne peut que procéder par essais avec des raccords-étalon dûment identifiés.

Rien ne sert de forcer...

- sur les tarauds et filières sont gravés: la dénomination en pouces, le type de filetage G ou NPT, et le nombre de filets par pouce, ces deux dernières indications étant redondantes (mais fort utiles !)

C) LES DIFFERENTS SYMBOLES DE DENOMINATION DU FILETAGE NPT (récapitulation)

Le symbole **NPT** désigne les filetages selon la norme NPT, exprimés en pouces: 1/8" - 1/4" - 3/8" - 1/2" ...

Désignation: par exemple 3/8"-18 le nombre 18 précise le nombre de filets par pouce

Le filetage mâle est conique, le filetage femelle est soit conique soit cylindrique

Le filetage NPT est aussi parfois appelé "**filetage Briggs**"

Le symbole **NPTF** désigne un filetage pour joint sec, inutile pour notre usage.

Il existe d'autres filetages: **SAE** pour l'industrie frigorifique, **API** pour le pétrole, pour les tubes électriques...

Pour les filetages de boulonnerie (M, UNC UNF....) voir la section Boulons, vis et rivets

§ 4 LE MATERIEL DE FILETAGE

Il est utile de pouvoir réparer ou confectionner un filetage, à l'aide d'un taraud ou d'une filière. Tarauds et filières pour les filetages de plomberie sont un monde quasi ésotérique pour le néophyte mais aussi pour les vendeurs d'outillage qui connaissent rarement ce type de matériel avec précision, hormis les grosses filières Virax..

.A) TARAUDS

Le taraud permet de réparer ou confectionner un filetage femelle. Le taraud est manoeuvré à l'aide d'un porte taraud, qui doit être adapté à la taille du taraud.

Pour notre usage, un taraud G1/4" et un taraud G3/8" pourraient s'avérer utile. Pour une même dimension, il existe plusieurs qualités de taraud, selon qu'il s'agit de fileter de l'acier, du bronze, de l'inox, etc., ou selon que le taraudage est effectué à la machine ou à la main. Dans le cas d'un taraud manuel, ce peut être un taraud unique ou un jeu de deux tarauds ébaucheur et finisseur.

Un taraud de qualité "professionnelle" le plus simple, en HSS, main ou machine, si possible en version "pour trou non débouchant" est suffisant.

Les tarauds de qualité "bricolage", que l'on trouve en coffrets à des prix dérisoires, sont parfois moins résistants que le métal qu'ils sont censés usiner. Mais s'il s'agit seulement de réparer un ou deux filetages, on peut s'en contenter: il n'est que de le savoir. Tous les fabricants de taraud proposent des tarauds "Gaz" dans leur catalogue: Dormertools.com Hahnreiter.de, Bass-tools.de, walter-tools.com, ainsi que les vendeurs d'outillage industriel Otelo.fr (ref.14 415 030), ou tapdie.com

Vérifier le nombre de filets par pouce, gravé sur l'outil.



en anglais: "Tap"

B) FILIERES

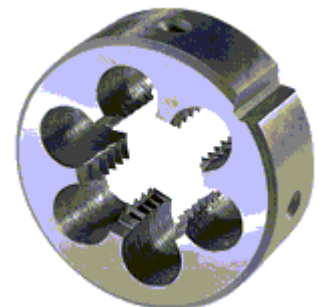
Il peut être utile de disposer de filières G 1/4" et G 3/8", mais la question est loin d'être simple.

Il existe deux modèles de filières: les filières dites "de mécanicien", et les filières de plombier

1) les filières "de mécanicien", au pas du Gaz.

En pratique, elles ne permettent que la *réparation* de filetages

Il faut distinguer ici les filières droites, et les filières coniques



En anglais: "Die"

a) les filières Gaz droites, dénommées aussi BSP, norme 24 231, existent en plusieurs modèles, entre autres "filières fixes" ou "filières extensibles". Usuellement, une filière de mécanicien est ronde, et s'utilise dans un porte filière adapté à la taille de la filière, mais il existe des filières hexagonales destinées plus spécifiquement à la réparation sur chantier, à manoeuvrer par exemple avec une pince multiprise de plombier, qu conviennent très bien. De plus, s'il ne s'agit que de réparer un filetage, une filière ronde peut aussi être manoeuvrée par une pince multiprise.

En fait, on approvisionne ce que l'on peut... Par exemple: Otelo.fr ref.15 005 038

b) Les filières Gaz coniques, symbole Rp, parfois appelées aussi BSPT ("Taper"), norme 24 230 sont les seules qui permettent de réparer un filetage mâle cône au pas du Gaz. Leur principale caractéristique est d'être quasi introuvables, sauf peut-être chez tapdie.com (à des prix très élevés), ou chez MSCdirect.com #03867256 ou Hahnreiter.de

Pour les filières aussi on peut se contenter du matériel disponible en magasins de bricolage.

2) les filières de plombier

La filière manuelle à cliquet "Virax" faisait partie de l'outillage de base du plombier "fer". Elle comprend

- une cage à cliquet
- des têtes interchangeables.



La tête comporte d'un côté des peignes amovibles, qui usinent le filetage, et de l'autre côté un guide au même diamètre que le tube à fileter, de façon à centrer le filetage sur le tube- ce que ne permettent pas les filières "de mécanicien". Il y a donc autant de têtes interchangeables que de diamètres de tubes. Le filetage est uniquement du type conique.

Le guidage de la filière sur le tube nécessite une longueur de tube de 5 cm, en plus du filetage, à laquelle il faut rajouter la longueur de tube nécessaire pour une bonne prise dans un étau solide, si possible un étau de plombier (à défaut: confectionner un mors en bois, comme décrit au sujet des tubes de cuivre)

Il y a une tête de filière pour chaque diamètre de tube, et pour chaque filière il y a plusieurs jeux de peignes: BSPT "à droite", pour filetage usuel dans le sens horaire, BSPT "à gauche", devenu inusité, et filetage NPT.

Il est possible de retourner les peignes, la longueur de guidage de 5 cm n'est alors plus nécessaire, il faut toutefois prévoir une marge de 1 cm en plus du filetage.

S'il ne s'agit que de réparer un filetage, il suffit de manoeuvrer la tête de filière à la main ou à la pince multiprise, mais la réussite de l'opération n'est pas assurée.