

4 Informations de base sur les conduites et les robinetteries

4.1 Domaines d'application des conduites

- Les conduites servent principalement à transporter des fluides liquides ou gazeux.
Des mélanges à 2 phases (phase liquide/solide et phase gazeuse/solide) ou même des matières solides sous forme de particules peuvent également être transportés dans des conduites.
- Dans les systèmes de conduites, des robinetteries assurent les fonctions de réglage et de commutation.
- La propagation des produits (fluides) dans les conduites se fait :
 - sous l'effet de la différence de hauteur entre le point de départ et le point d'arrivée de la conduite (pente).
 - à l'aide de pompes ou de soufflantes (énergie extérieure).
- Dans les installations de production, des conduites sont utilisées comme systèmes de distribution formant des réseaux de conduites.
- Dans la construction d'appareils, des conduites sont nécessaires pour la réalisation de processus chimiques et physiques (refroidissement, mélange, réactions chimiques).
- Des matières solides (par ex. céréales, sable, boue ou ciment) peuvent être transportées dans des conduites à l'aide d'un fluide porteur (air, eau).

4.2 Termes techniques importants utilisés pour les systèmes de conduites

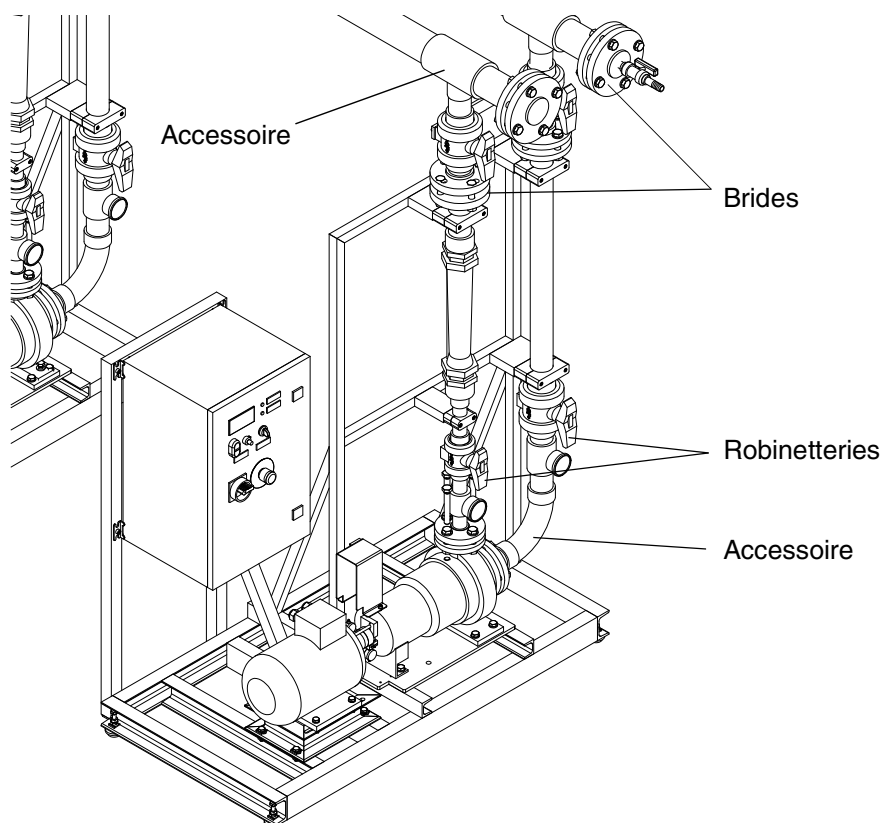


Fig. 4.1 Termes techniques utilisés pour les systèmes de conduites

- **Accessoires**
Pièces de conduite formées, préfabriquées, telles que coudes, dérives, réducteurs et obturateurs.
- **Brides**
Les brides sont des éléments permettant de réaliser des liaisons amovibles entre des tubes. Elles servent principalement à raccorder des éléments tels que des robinetteries, des pompes et des réservoirs à des conduites.
- **Robinetteries**
Les robinetteries sont des organes d'arrêt ou des actionneurs. Elles servent à fermer et ouvrir des conduites (commutation) ou à réguler des débits (réglage) ainsi qu'à sécuriser des installations.

4.3 Structure fondamentale des systèmes de conduites

4.3.1 Liaisons de conduites

Un critère de différenciation réside dans la question suivante :

liaisons amovibles ou inamovibles ?

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des types de liaisons les plus souvent utilisés.

Le système de travaux pratiques HL 960 emploie uniquement des liaisons de conduites amovibles : liaisons à brides et vissées

Liaison de conduite	Représentation	Symbole	Amovible/inamovible
Liaison soudée			inamovible
Liaison à brides			amovible
Liaison vissée			amovible
Liaison à manchon			inamovible si soudée, brasée, collée amovible si vissée

4.3.2 Section nominale et pression nominale

La section nominale DN (diamètre nominal) est une grandeur utilisée pour caractériser les éléments associés dans les systèmes de conduites, par ex. les tubes, les pièces formées et les robinetteries.

La section nominale n'a pas d'unité. Elle correspond approximativement à l'ouverture I_w des éléments de conduite. La progression des sections nominales est telle que la capacité de refoulement de la conduite augmente d'environ 60 à 100% d'une section nominale à l'autre, avec des vitesses d'écoulement comparables.

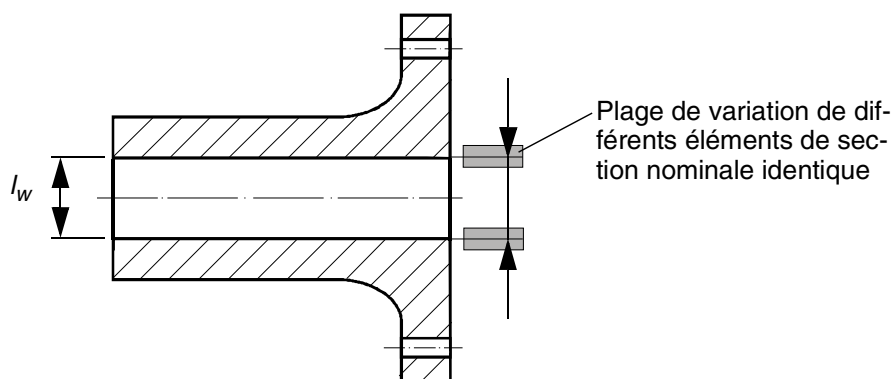


Fig. 4.2 Section nominale – ouverture

Explication du schéma :

Pour une plage de sections nominales donnée, les ouvertures des éléments à raccorder peuvent varier à l'intérieur de la plage représentée.

Les éléments qui se situent à l'intérieur de cette plage de variation sont considérés comme adaptés entre eux et de même section nominale.

Extrait des niveaux de DN (sections nominales) selon DIN EN ISO 6708

DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 60
DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 300	DN 400

Les sections nominales DN 15, DN 25 et DN 40 sont utilisées dans le système de travaux pratiques HL960.

La pression nominale PN caractérise le niveau de pression dans les éléments de conduite d'exécution similaire et de cotes de raccordement identiques.

La valeur numérique d'une pression nominale, par ex. PN 10, indique la surpression de service maximale admissible en bars sous une température de service de 20°C.

La pression nominale est indiquée sans unité.

Sélection de PN selon DIN EN 1333

PN 1	PN 10	PN 100
PN 1,6	PN 16	PN 160
PN 2,5	PN 25	PN 250
PN 4	PN 40	PN 400
PN 6	PN 63	PN 630

Pour une installation dans laquelle règne une pression de service de 20bars, on choisira des éléments de conduite prévus pour la pression nominale immédiatement supérieure, soit PN 25.

Tous les éléments incorporés doivent alors correspondre à ce niveau de pression PN 25.

Remarque : Le système de travaux pratiques HL960 utilise des éléments ayant des pressions nominales PN 16, PN 40.

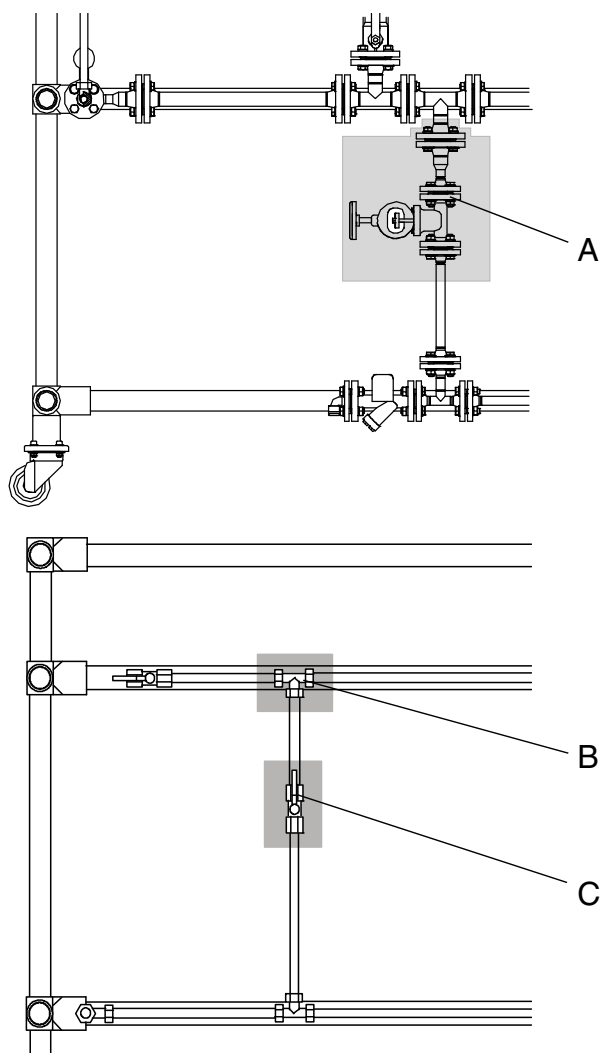
4.4 Liaisons de conduites sur le HL 960

4.4.1 Aperçu

Étant donné que ce système de travaux pratiques est appelé à subir des montages et démontages répétés, les liaisons de conduites sont toutes amovibles, à savoir :

liaisons à brides et liaisons vissées.

Ces liaisons seront décrites de façon détaillée par la suite.



Les zones de liaison « A »
liaisons à brides,
« B / C » liaisons vissées sont
représentées et décrites de
façon détaillée sur les pages
qui suivent.

Fig. 4.3 Liaisons de conduites

4.4.2 Liaisons à brides et joints

Section « A »

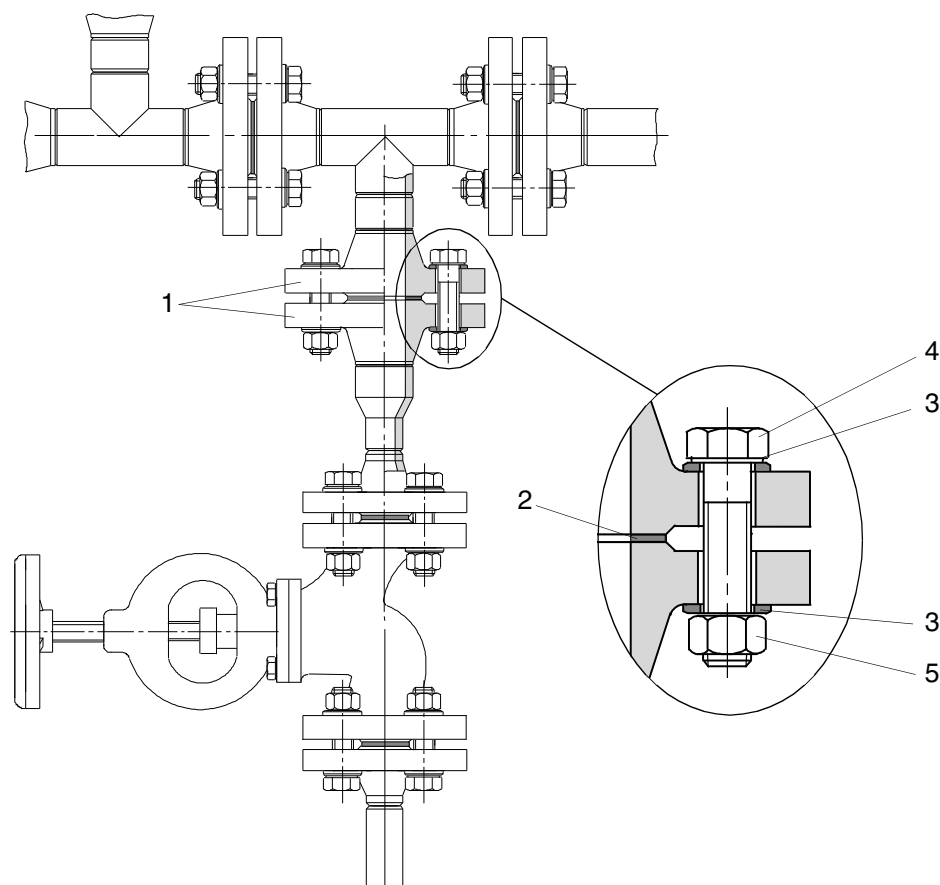


Fig. 4.4 Liaison à brides

Dans ce système de conduites, une liaison à brides se compose des éléments suivants :

Position	Nombre	Désignation	Norme / Catalogue
1	2	Bride en acier	EN 1092-1
2	1	Joint plat	DIN 2690 / Klingersil
3	8	Rondelle	ISO 7090
4	4	Vis à tête hexagonale	ISO 4014
5	4	Écrou	ISO 4032

Brides

La liaison à brides est le type de liaison amovible le plus utilisé pour les conduites. Elle sert principalement à relier des éléments incorporés tels que des robinetteries, des pompes, des réservoirs, etc. aux conduites.

La composition de la liaison à brides de ce système est la suivante :

- deux brides en acier soudées aux extrémités des tubes,
- un joint,
- des vis et écrous pressant les brides l'une contre l'autre.

Les brides de même section nominale et de même pression nominale ont des cotes de raccordement identiques et peuvent être assemblées quel que soit le modèle.

Le nombre de trous pour la liaison vissée est fixé par la norme DIN 2501.

Joint

Dans les liaisons à brides amovibles, les joints ont pour fonction de rendre la liaison étanche pour empêcher l'échappement de gaz ou de liquide.

Le système de conduites HL 960 utilise des joints plats. Ceux-ci se trouvent entre les faces lisses des brides et sont comprimés par les vis.

Ils ne possèdent pas de retenue mécanique en sens radial, d'où une possibilité de fuite aux pressions élevées.

Suivant la matière qui les compose, les joints plats peuvent être utilisés en continu avec une pression de service de 70 à 80bars. La pression de pointe peut atteindre 130bars.

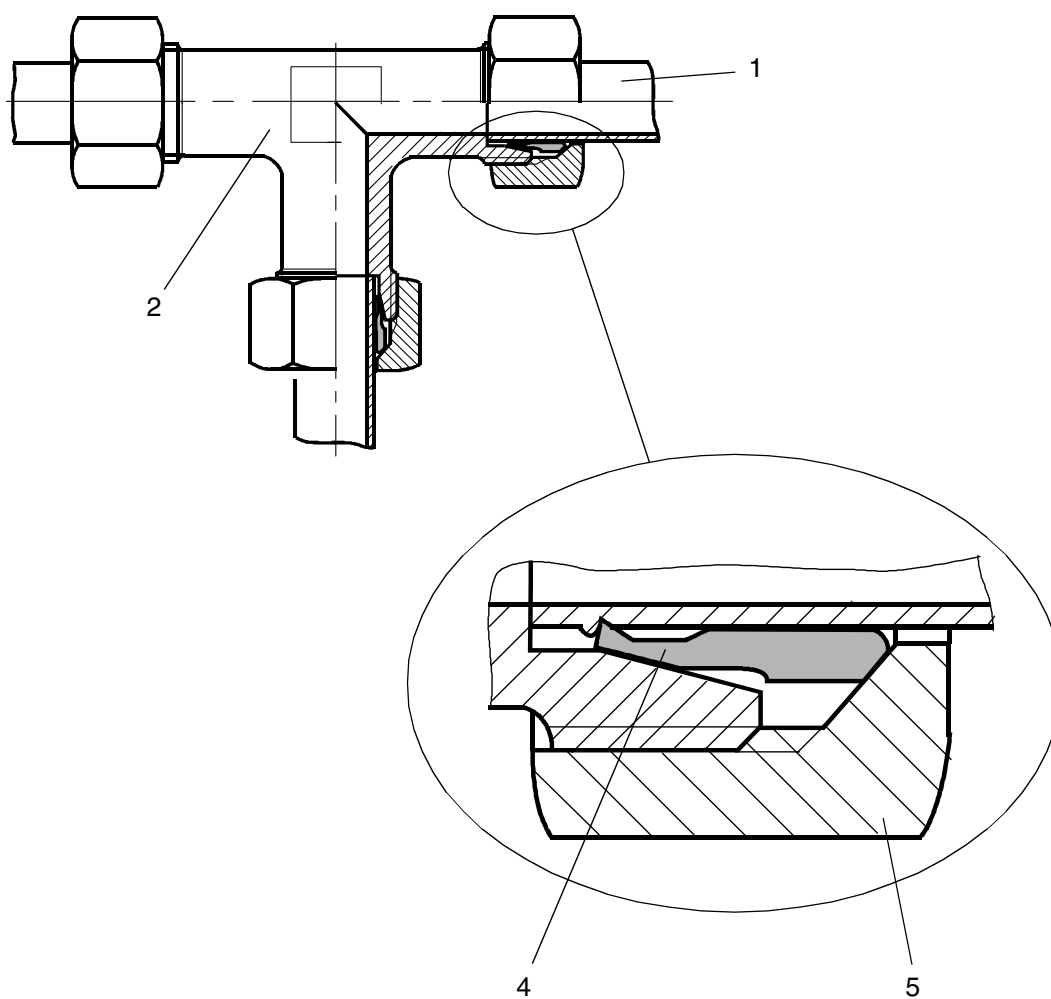
Les joints plats en graphite pur peuvent par exemple supporter jusqu'à 155 bars et ceux en PTFE jusqu'à 250 bars.

L'étanchéité d'une liaison à brides dépend principalement de trois facteurs :

- choix du matériau
- état de la surface d'étanchéité
- compression homogène et suffisamment grande du joint

4.4.3 Liaisons vissées

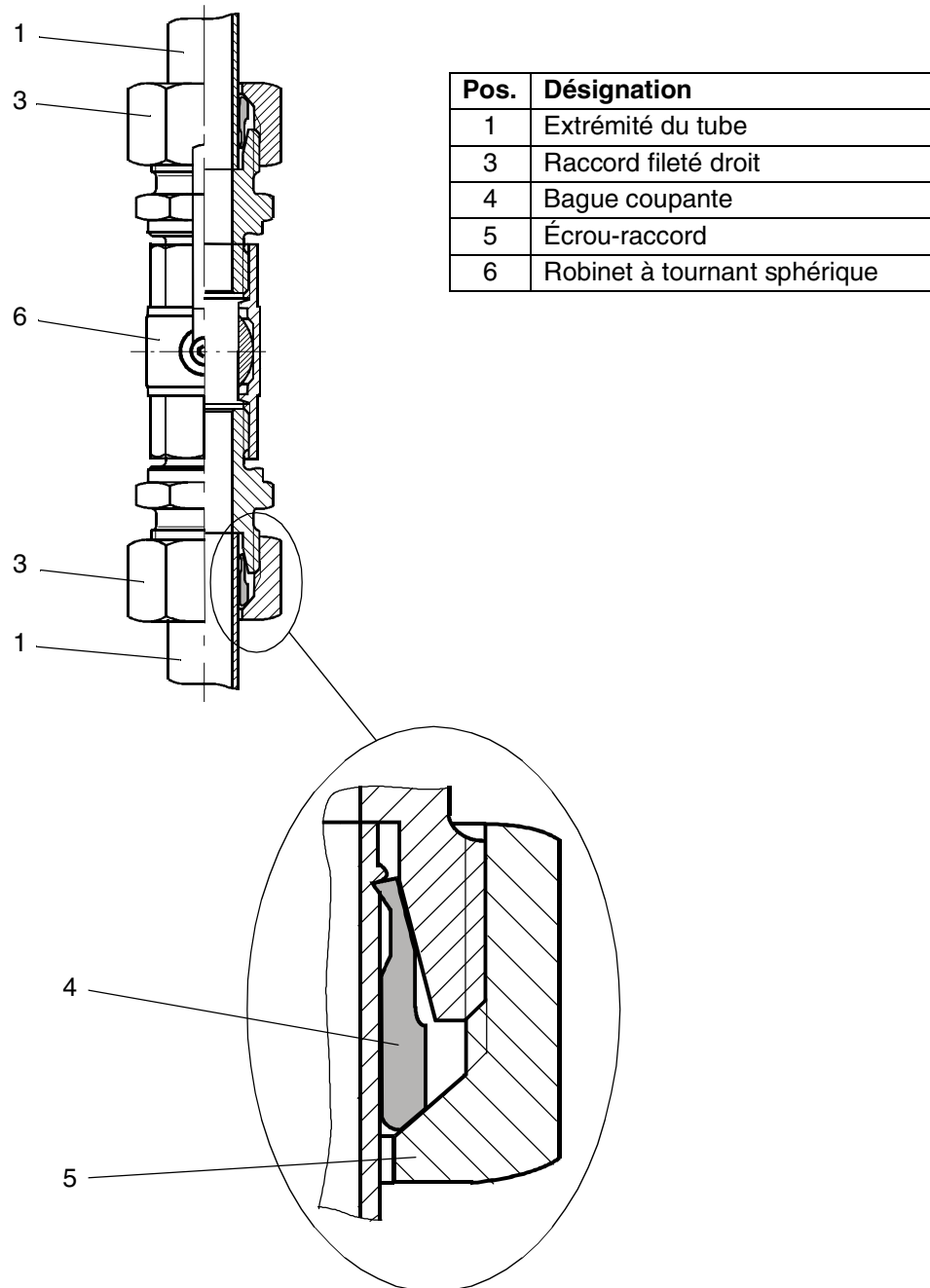
Section « B »



Pos.	Désignation
1	Extrémité du tube
2	Raccord vissé en T
4	Bague coupante
5	Écrou-raccord

Fig. 4.5 Liaisons vissées

Section « C »



Tous droits réservés, G.U.N.T. Gerätebau, Barsbüttel, Allemagne 06/2020

Fig. 4.6 Liaisons vissées

Raccords à bague coupante

Le système de conduites HL 960 utilise des raccords à bague coupante. Avec ce type de raccord, le brasage ou le soudage des manchons d'étanchéité aux extrémités des tubes est inutile.

Lors du serrage de l'écrou-raccord (5), le bord coupant préformé et trempé de la bague coulisse sur le cône intérieur du manchon et se rétrécit. En agrippant le tube, le bord coupant s'imbrique dans celui-ci et forme un épaulement visible.

Pour cette opération, l'extrémité du tube (1) scié à angle droit doit obligatoirement venir contre la butée du manchon faute de quoi la bague ne peut pas couper le tube. La forme de l'intérieur de la bague coupante (4) procure au tube un appui contre les vibrations. Ce type de liaison est très sûr par rapport aux fuites. Ces systèmes de liaison ont pour avantage un montage aisé des réseaux de conduites qui ne subissent alors pas la chaleur due au brasage ou au soudage.

En cas de désassemblage de ce type de liaison,

- si la longueur de la conduite ne doit pas changer, un remplacement du tube devient nécessaire
- si la longueur peut varier, l'extrémité du tube endommagée par la bague coupante doit être sciée et la bague coupante être remplacée.

Un raccord vissé avec bague coupante exige toujours une extrémité intacte du tube.

Les raccords vissés ne sont généralement utilisés que pour des tubes de faible section nominale, car c'est à cette condition seulement que la force de pression de l'écrou raccord suffit pour assurer l'étanchéité face à des pressions élevées.

Selon le fabricant, la pression nominale des raccords à bague coupante peut atteindre 400 bars. Le diamètre extérieur maximal proposé pour cette plage de pression est de 18 mm.

4.5 Robinetteries et autres éléments incorporés

4.5.1 Principes

Une robinetterie est un élément qui remplit une fonction de commutation et de réglage dans les systèmes composés de conduites, de réservoirs, d'appareils et de machines.

« Commutation » signifie que l'obturateur adopte principalement l'une des deux positions « ouverte » ou « fermée » (ouverture-fermeture).

Dans le cas du « réglage », l'obturateur peut également adopter des positions intermédiaires et modifier ainsi le débit volumique.

Les robinetteries servent à fermer et ouvrir des conduites, à réguler des débits ainsi qu'à sécuriser les installations. Il existe un grand nombre de robinetteries.

Nous apprendrons à en connaître certaines lors de l'utilisation du système de travaux pratiques HL 960.

Les cotes, formes, matériaux et exigences fondamentaux des robinetteries sont définis par les normes suivantes :

- DIN 3352 pour les vannes
- DIN 3354 pour les clapets
- DIN 3356 pour les robinets à soupape
- DIN 3357 pour les robinets à tournant sphérique

Une robinetterie normalisée est désignée par les indications suivantes :

- Section nominale
- Pression nominale
- Numéro clé
- Code du type

Exemple :

Désignation d'une soupape d'arrêt de section nominale 100 pour une pression nominale de 16 en fonte (numéro clé 2), forme traversante, partie supérieure droite et raccord à brides (A), modèle et équipement selon le code de type 02 en EN-GJL-250 (A) :

soupape DIN 3356 - 100PN16 - 2 A 02 A

La robinetterie doit être choisie en fonction de l'application et des conditions de service.

La section nominale et la pression nominale de la robinetterie doivent correspondre au reste de la conduite.

La robinetterie doit être composée d'un matériau résistant aux contraintes corrosives du fluide.

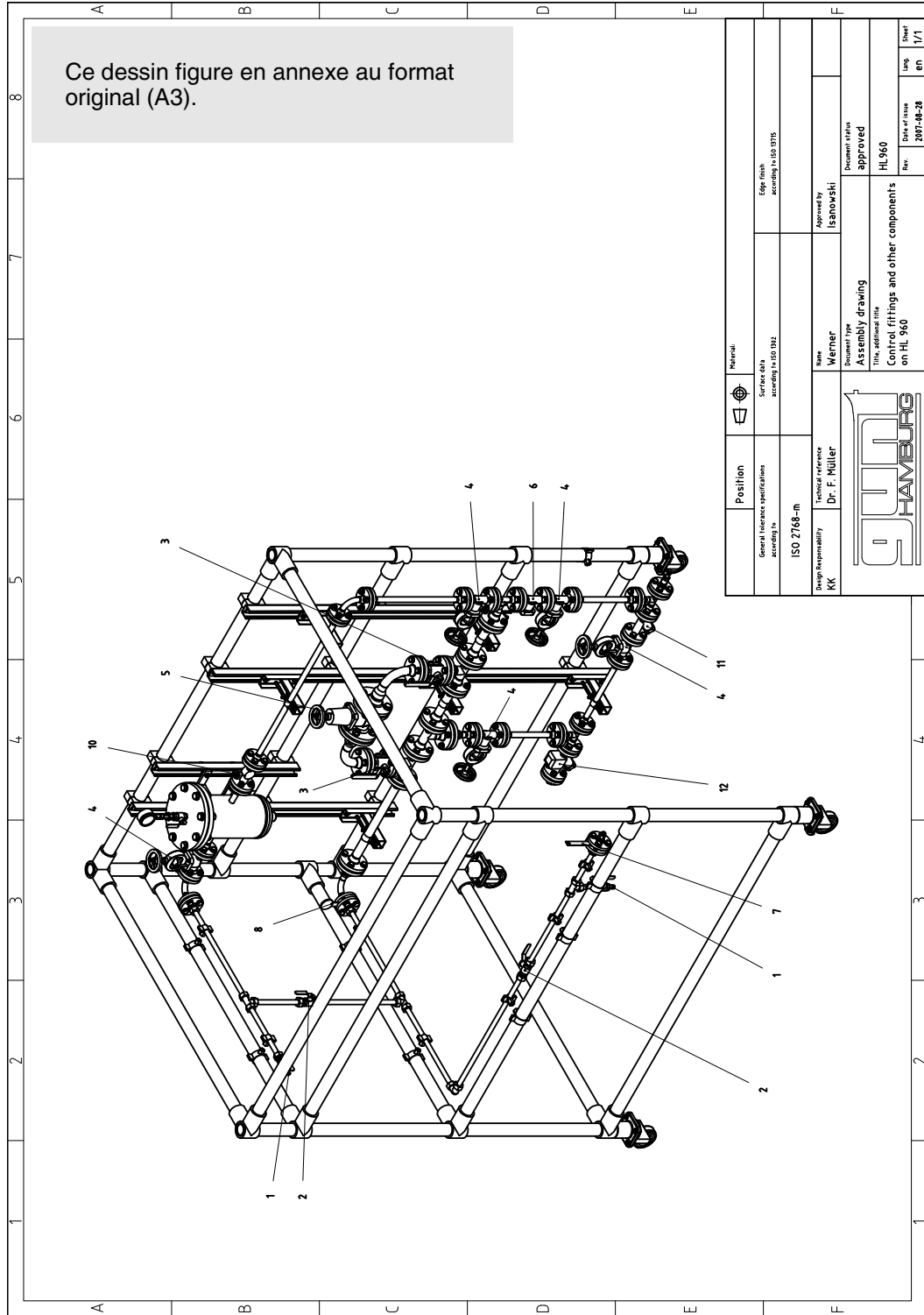


Fig. 4.7 Structure du HL 960

Pos.	Quantité	Unité	Désignation	Dimension	Norme / Catalogue
1	2	Pièce	Robinet à tournant sphérique 1/2" avec raccord à bague coupante et embout à olive $l_w = 20\text{mm}$	DN 15 / PN 16	DIN 3357
2	2	Pièce	Robinet à tournant sphérique 1/2" avec raccord à bague coupante	DN 15 / PN 16	DIN 3357
3	2	Pièce	Robinet à tournant sphérique avec bride	DN 25 / PN 16	DIN 3357
4	5	Pièce	Soupape d'arrêt	DN 15 / PN 16	DIN 3356
5	1	Pièce	Robinet-vanne à coin	DN 40 / PN 16	EN 12288
6	1	Pièce	Soupape de retenue	DN 15 / PN 16	DIN 3356
7	1	Pièce	Disque plein pour liaison à brides	DN 15	EN 1092-1
8	1	Pièce	Obturateur à lunette pour liaison à brides	DN 15 / PN 10-40	EN 1092-1
9					
10	1	Pièce	Verre-regard avec bride	DN 15 / PN 16	Selon catalogue
11	1	Pièce	Collecteur d'impuretés avec bride	DN 15 / PN 16	DIN 32021/f1
12	1	Pièce	Purgeur de condensats avec bride	DN 15 / PN 40	Selon catalogue