

Conception de tuyauterie améliorée

Grâce aux outils fournis dans le logiciel AutoCAD® MEP, vous pouvez produire plus rapidement des présentations de conceptions de tuyauterie. Ce livre blanc présente les améliorations de tuyauterie apportées par AutoCAD MEP et décrit les fonctionnalités associées aux outils de conception de tuyauterie.

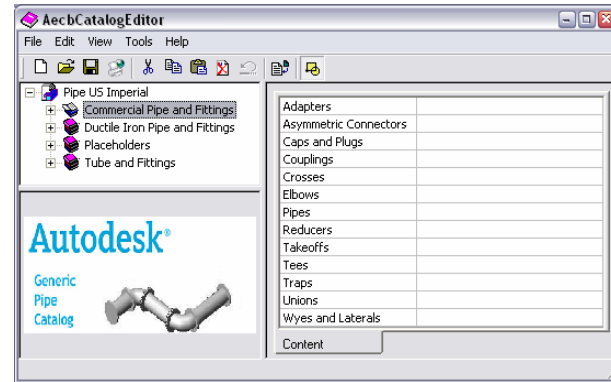


Figure 1 : Catalogue de tuyaux de vente au détail dans l'éditeur de catalogue

Définition des tuyaux et des raccords dans AutoCAD MEP

Lors de la conception d'un système de tuyauterie, il est essentiel de répondre à deux questions clés : quelle est la largeur du tuyau et quelle est la durabilité requise ? Dans l'univers des dessins et modèles de CAO (conception assistée par ordinateur), ces questions trouvent leur réponse avec les propriétés de taille et de pression nominales ou classe de pression ; en effet, ce sont elles qui déterminent les tailles physiques des tuyaux et des raccords.

Il est donc logique que, dans AutoCAD MEP, les tuyaux et les raccords soient définis par taille nominale et classe de pression. Dans ce logiciel, le catalogue de tuyaux est organisé selon ces deux paramètres, offrant ainsi aux utilisateurs un moyen simple d'identifier tuyaux et raccords. Notez, figure 1, que les brides sont organisées par classe. La classe désigne ici une classe de pression. Dans le cas présent, les classes de pression standard pour les joints à brides sont conformes à la norme ASME (American Society of Mechanical Engineers) B16.5 et affichent des pressions de 150, 300, 400, 600, 900, 1 500 et 2 500 livres.

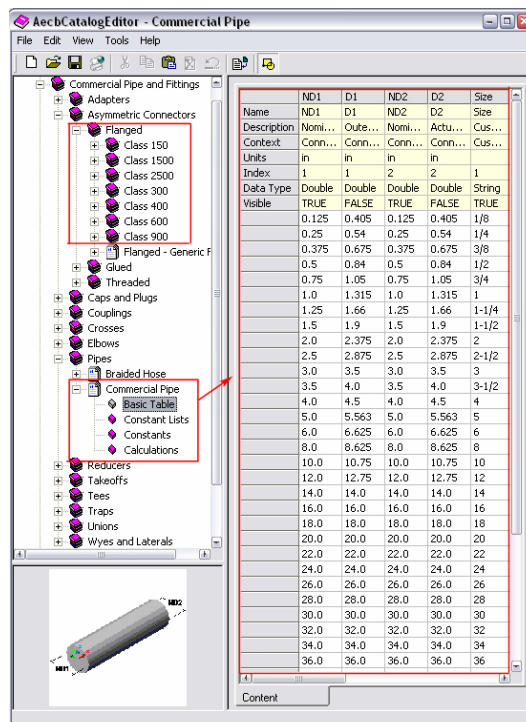


TABLE DES MATIERES

Définition des tuyaux et des raccords dans AutoCAD MEP 1

Contenu du catalogue de tuyaux. 2

Assemblage de tuyaux dans AutoCAD MEP 3

Création d'une présentation de tuyauterie 6

<Bkmk
Name=OLE_LINK2><Bk
mk
Name=OLE_LINK1>Résumé..... 12
</Bkmk=OLE_LINK2><
</Bkmk=OLE_LINK1>

Contenu du catalogue de tuyaux

Partant du principe qu'une norme ne peut convenir à tous, le catalogue de tuyaux d'AutoCAD MEP a été organisé en trois groupes principaux : vente au détail, acier doux et tubes (figure 3). Chaque groupe de tuyaux a un diamètre extérieur qui lui est propre ; des raccords différents sont donc nécessaires à leur assemblage.

D'où cette répartition en groupes.

Il est important de noter que, comme dans la réalité, les tuyaux et les raccords sont des objets distincts dans le logiciel AutoCAD MEP. Il n'existe qu'un seul objet tuyau par ensemble de tailles nominales. Les tuyaux disponibles à la vente sont toujours fabriqués avec le même diamètre extérieur. L'épaisseur de paroi d'un tuyau est couramment désignée par le terme *spécification (Épaisseur)*. L'épaisseur standard d'un tuyau en acier est Épaisseur 40, également connue sous le nom d'*épaisseur standard*. En général, ce paramètre n'est pas pris en compte lors de la conception des tuyaux car les différences d'épaisseur de paroi se font par l'intérieur des tuyaux, leur diamètre extérieur étant toujours identique. C'est pourquoi le catalogue ne requiert qu'un seul ensemble de tailles de tuyau, qui peut lui-même contenir autant d'objets d'assemblage et d'objets raccord qu'il est nécessaire pour l'assemblage.

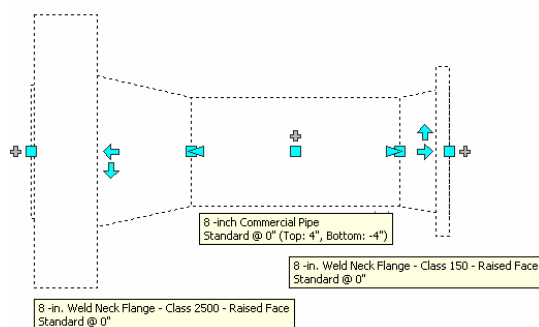


Figure 2 : Objet tuyau avec brides à collerette à souder.

La figure 2 illustre parfaitement le cas d'un tuyau avec une bride à collerette à souder de classe 150 à une extrémité et une bride du même type de classe 2 500 à l'autre extrémité. Ces deux brides ont été conçues pour s'adapter au même objet tuyau.

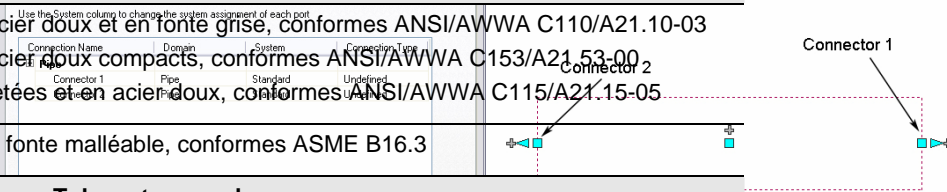
Figure 3 : Catalogue de tuyaux dans l'éditeur de catalogue

Chaque groupe de tuyaux contient les différents types de raccord (à brides, filetés, soudés bout à bout, etc.), qui sont ensuite organisés par classe de pression. Le tableau suivant décrit le contenu du catalogue de tuyauterie d'AutoCAD MEP.

Remarque : Toute référence à des matériaux au nom d'objets d'AutoCAD MEP est basée sur une terminologie couramment employée dans ce domaine et ne reprend pas nécessairement les spécifications matérielles réelles des tuyaux et des raccords.

| Tuyaux et raccords - vente au détail | |
|---|--|
| Soudés bout à bout | Raccords travaillés en usine et soudés bout à bout, conformes ASME B16.9 |
| A brides | Brides de tuyaux et raccords à brides, conformes ASME B16.5 |
| Filetés | Raccords forgés filetés à emboîture soudée, conformes ASME B16.11 Raccords PVC filetés d'épaisseur 80, conformes ASTM D 2464 et D 2467 Raccords PVC filetés à emboîture, d'épaisseur 40, conformes ASTM D 2466 Raccords CPCV d'épaisseur 80, conformes ASTM F 437 |
| Emmanchés-soudés | Raccords forgés, filetés et emmanchés-soudés, conformes ASME B16.11 |
| A extrémités collées | Raccords CPCV à emboîture, d'épaisseur 80, conformes ASTM D 2 464, D 2 466, D 2 467, F 439 |

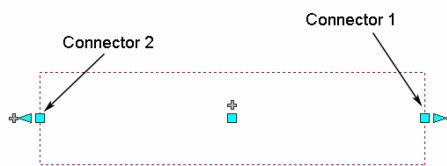
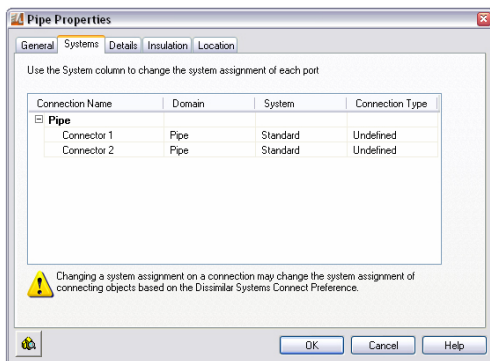
| | |
|--|--|
| Cannelés | Tailles selon données fabricant |
| Tuyaux et raccords - acier doux | |
| A brides | Raccords eau en acier doux et en fonte grise, conformes ANSI/AWWA C110/A21.10-03 Raccords eau en acier doux compacts, conformes ANSI/AWWA C153/A21.53-00 Tuyaux à brides filetés et en acier doux, conformes ANSI/AWWA C115/A21.15-05 |
| Filetés | Raccords filetés en fonte malléable, conformes ASME B16.3 |
| Tubes et raccords | |
| Brasés | Raccords pression en alliage de cuivre coulé à brasure tendre, conformes ASME B16.18 Raccords pression en cuivre ouvré et en alliage de cuivre à brasure tendre, conformes ASME B16.22 Raccords évacuation en alliage de cuivre coulé à brasure tendre, conformes ASME B16.23 Raccords évacuation en cuivre ouvré et en alliage de cuivre ouvré à brasure tendre, conformes ASME B16.29 |
| Filetés | Raccords filetés en bronze coulé (alliage de cuivre), conformes ASME B16.15 |



Assemblage de tuyaux dans AutoCAD MEP

Dans AutoCAD MEP, l'assemblage raccords-tuyau est déterminé par les "connecteurs" du tuyau. Chaque type de raccord (à brides, filetés, soudés bout à bout, etc.) est associé à un type d'assemblage unique. Un tuyau qui n'est pas raccordé est associé au type d'assemblage "indéfini". Une fois installé, le tuyau est associé au type d'assemblage de l'objet auquel il est raccordé.

Figure 4 : Tuyau dont le type d'assemblage est indéfini



Lors de la spécification d'un assemblage tuyau-raccords, les concepteurs doivent prendre en compte la portion du tuyau qui sera insérée dans le raccord lors de l'installation effective du système. Cette longueur de tuyau décisive dans la conception est également appelée "longueur d'insertion" par les professionnels du secteur. La valeur de cette longueur d'insertion ou CEL (Connector Engagement Length, longueur

d'insertion dans le raccord) est attribuée aux connecteurs dans le logiciel AutoCAD MEP et figure dans le catalogue. Le numéro CEL correspond au numéro du raccord ; par exemple, le raccord 1, désigné par le numéro C1, est associé à la valeur CEL1.

Assemblage par raccord à brides et fileté

Les assemblages par raccord à brides et fileté sont également appelés assemblages par emboîtement ; ce type d'assemblage comprend généralement des objets d'assemblage, tels que des brides et des manchons de couplage. Vous trouverez ces objets dans les dossiers *Asymmetric Connectors* et *Couplings* du catalogue de tuyaux. Les *connecteurs asymétriques* doivent leur nom au fait qu'ils présentent un type d'assemblage différent à chacune de leurs extrémités. Le meilleur exemple de connecteur asymétrique est l'objet bride.

Figure 5 : Tuyau avec raccords à brides

Pour les objets bride, la mention C1 est toujours indiquée sur la face de la bride tandis que C2 figure sur le côté auquel est raccordé le tuyau. Figure 5, le raccord C1 est de type à brides et le raccord C2 de type fileté. Les faces à brides s'adaptant directement les unes aux autres, la valeur CEL1 est définie sur 0 pouce. La valeur CEL2 de l'assemblage par raccord fileté est 1.25 pouce, ce qui correspond à la longueur de tuyau qui doit être insérée dans l'objet bride par le côté fileté.

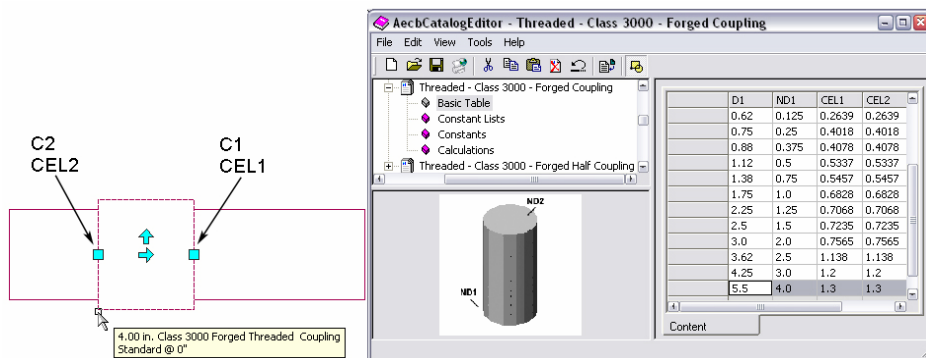
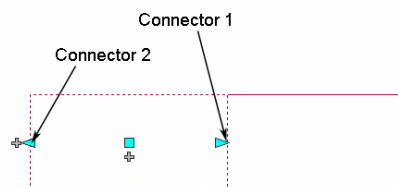
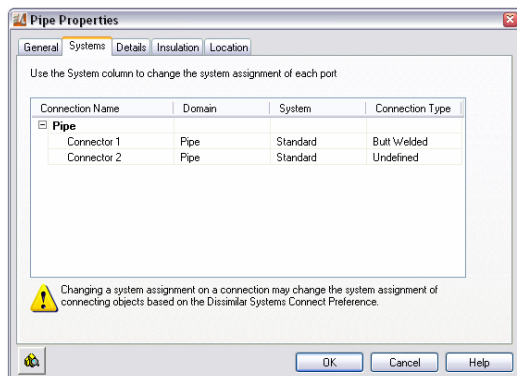


Figure 6 : Tuyau raccordé par manchon de couplage fileté

Le manchon de couplage, autre objet d'assemblage, dispose des mêmes connecteurs à chacune de ses extrémités. La figure 6 propose un exemple de couplage fileté. C1 et C2 sont tous deux définis sur le type d'assemblage par raccord fileté ; par conséquent, les valeurs CEL1 et CEL2 sont identiques.



Assemblage par soudage bout à bout

Les assemblages par soudage bout à bout ne comportent, pour ainsi dire, aucun objet d'assemblage. Dans AutoCAD MEP, seul le type d'assemblage associé au raccord soudé bout à bout importe. La figure 7 illustre ce type d'assemblage. Notez que C1 est défini sur le type d'assemblage par soudage bout à bout, alors que C2 est indéfini.

Figure 7 : Assemblage d'un tuyau par soudage bout à bout

Assemblage par raccord cannelé

L'assemblage par raccord cannelé, notamment par couplage cannelé, présente la caractéristique d'utiliser les valeurs CEL afin de positionner les connecteurs dans l'objet de couplage. Ce comportement d'objet unique est décrit plus en détail dans la section "Longueurs de tuyau" de ce document.

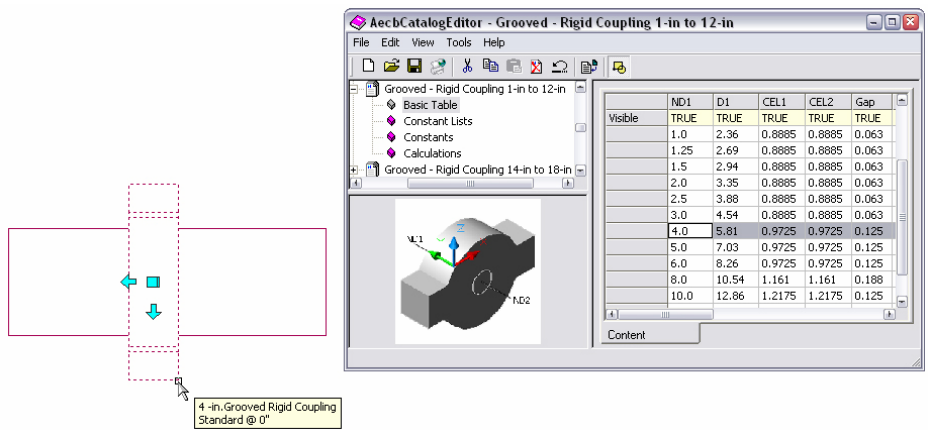


Figure 8 : Tuyau raccordé par manchon de couplage cannelé

Autres assemblages

Les objets raccord (coudes, raccords en T, etc.) fonctionnent sur le même principe en ce qui concerne les connecteurs. La figure 9 montre un exemple de coude d'évacuation brasé, pour lequel C1 et C2 sont définis sur le type d'assemblage brasé, avec les valeurs CEL1 et CEL2 identiques.

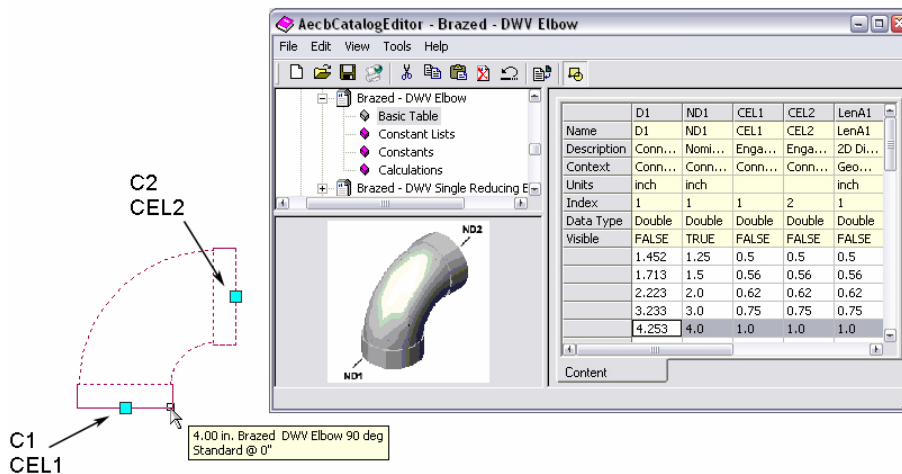


Figure 9 : Coude d'assemblage

Création d'une présentation de tuyauterie

La façon la plus rapide et la plus facile d'ajouter un tuyau à un modèle AutoCAD MEP consiste à utiliser la commande PIPEADD. Cette commande permet de bénéficier d'une insertion automatique des composants appropriés lors du dessin du tuyau. La prise en charge de cette insertion automatisée est possible grâce à une fonctionnalité de présentation AutoCAD MEP unique, basée sur le type de raccord inséré et le type d'assemblage utilisé. Afin de mieux comprendre ces automatismes, commencez par étudier les scénarios de présentation les plus courants : tuyau-raccords, tuyau-tuyau et raccord-raccord. Analysez ensuite les différents types d'assemblage de tuyau : par raccord cannelé, par soudage bout à bout, par emboîture soudée, par raccord brasé, à extrémités collées, à brasure tendre, fileté, forgé, capillaire, à souder et à brides.

Les assemblages par raccord cannelé de type tuyau-tuyau ou tuyau-raccord requièrent toujours un objet d'assemblage. Voir figure 10.

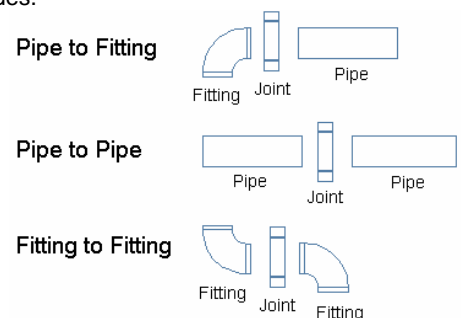


Figure 10 : Assemblage par raccord cannelé

Pour les assemblages par soudage bout à bout, il n'est pas nécessaire d'insérer un objet d'assemblage ; en effet, cette méthode permet de souder directement deux éléments ensemble (tuyaux et raccords). Voir figure 11.

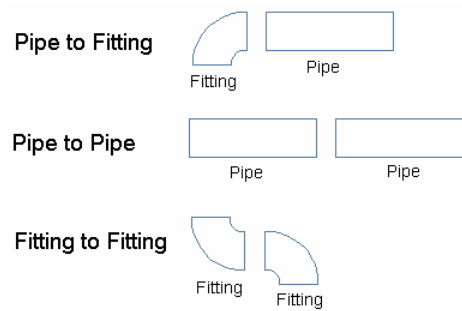


Figure 11 : Assemblage par soudage bout à bout

Les assemblages par raccord à emboîture soudée, brasé, à extrémités collées, à brasure tendre, fileté, forgé capillaire et à souder fonctionnent tous sur le même schéma d'insertion des objets d'assemblage. Tous les raccords sont des raccords femelles ; aucun objet d'assemblage supplémentaire n'est donc nécessaire lors de l'installation. Toutefois, dans le cas d'un assemblage tuyau-tuyau, un objet de couplage est inséré entre les deux tuyaux. Voir figure 12.

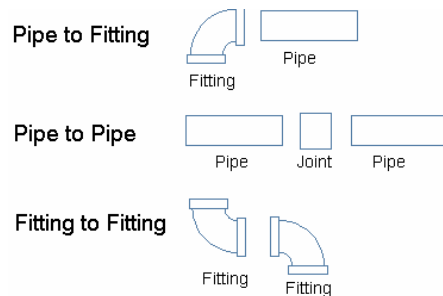


Figure 12 : Assemblage par raccord emmanché-soudé, brasé, à extrémités collées, à brasure tendre, fileté, forgé, capillaire et à souder

Les assemblages par raccord fileté peuvent s'avérer plus compliqués, simplement parce que les brides se trouvent sur les raccords. Un seul objet bride est nécessaire pour l'assemblage d'un tuyau et d'un raccord. Cependant, l'assemblage de deux tuyaux en requiert deux. Voir figure 13.

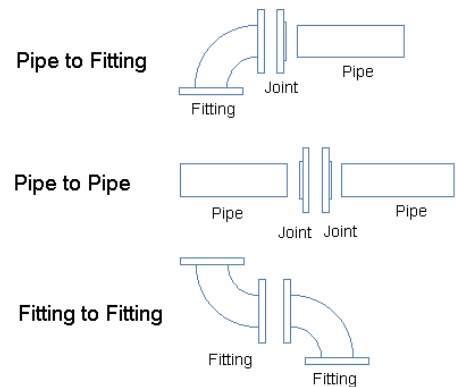


Figure 13 : Assemblage par raccord à brides

Préférences de routage

La commande PIPEADD permet de bénéficier d'une insertion automatique des composants appropriés lors du dessin du tuyau. Les préférences de routage constituent le moteur de cette fonction appelée *Autolayout* dans AutoCAD MEP. Les préférences permettent de définir les pièces à utiliser, en fonction de la taille des tuyaux représentés (voir figure 14).

Figure 15 : Choix d'une pièce à brides lors de la présentation automatique (Autolayout)

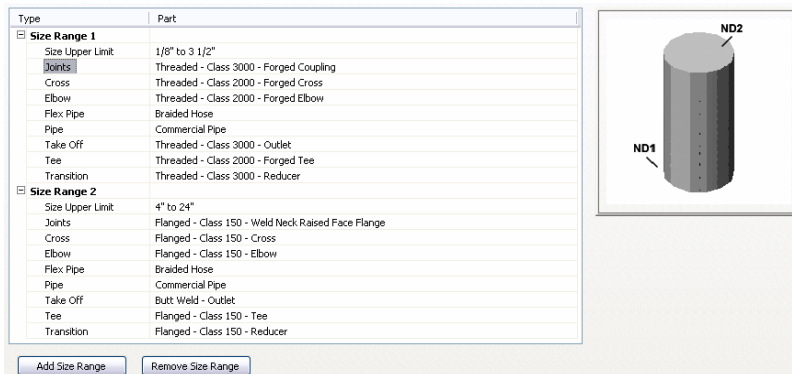


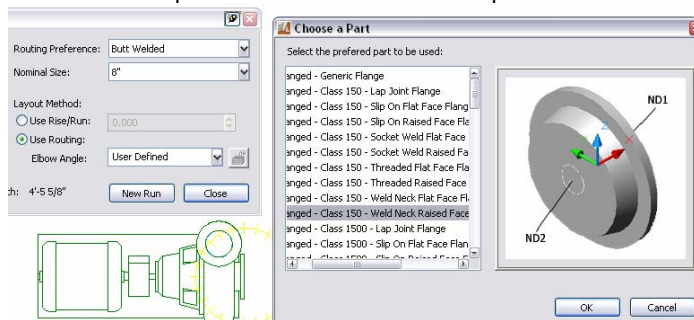
Figure 14 : Préférences de routage dans le Gestionnaire des styles

Bien que la fonction de présentation automatique (Autolayout) dépende des raccords et du type d'assemblage choisis, les préférences de routage vous offrent la possibilité de sélectionner vos pièces selon une gamme de tailles. Par exemple, figure 14, les raccords filetés sont définis pour des tailles de tuyau allant de 1/8 pouce à 3 1/2 pouces (voir la valeur de taille maximale) ; toutefois, les raccords à brides sont définis pour des tailles de tuyau comprises entre 4 et 24 pouces. Le filtrage des pièces dans les préférences de routage facilite leur sélection. La liste de pièces associée à chaque pièce est filtrée en fonction de la taille maximale ou de la gamme de tailles spécifiée. Ainsi, seules les pièces dont la taille est comprise dans la gamme spécifiée sont intégrées dans la liste.

Choix d'une pièce

Les préférences de routage offrent une méthode souple pour déterminer la présentation des tuyaux, en fonction des normes définies par l'utilisateur. Toutefois, même après avoir défini ses préférences de routage, l'utilisateur peut avoir à indiquer des informations supplémentaires dans AutoCAD MEP afin de déterminer les pièces à insérer, en fonction du routage unique utilisé pour la présentation automatique (Autolayout). Dans ce cas, la boîte de dialogue Choose a Part s'affiche.

Cette boîte de dialogue s'affiche le plus souvent lorsque vous essayez d'assembler un tuyau et une pièce à brides alors que vos préférences de routage sont définies sur l'assemblage par soudage bout à bout (voir figure 15). La boîte de dialogue Choose a Part vous propose alors une liste de pièces du catalogue des tuyaux et raccords, dotées de connecteurs à brides et répondant aux critères de taille spécifiés.



Remarque : Si les préférences de routage sont définies sur l'assemblage à brides, la boîte de dialogue Choose a Part ne s'affiche pas.

Cette boîte de dialogue s'affiche également lorsque l'utilisateur insère une pièce à vues multiples (vanne de réglage sur conduite) dans un système qui nécessite un objet d'assemblage, notamment dans le cas d'assemblages par raccord à brides ou cannelé (voir figure 16).

Figure 17 : Calcul de la longueur de coupe

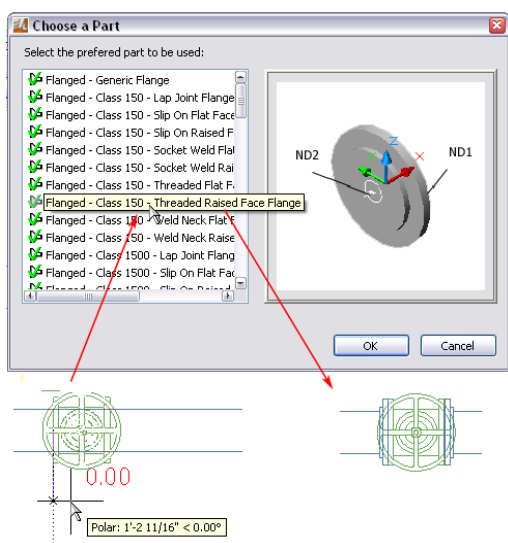
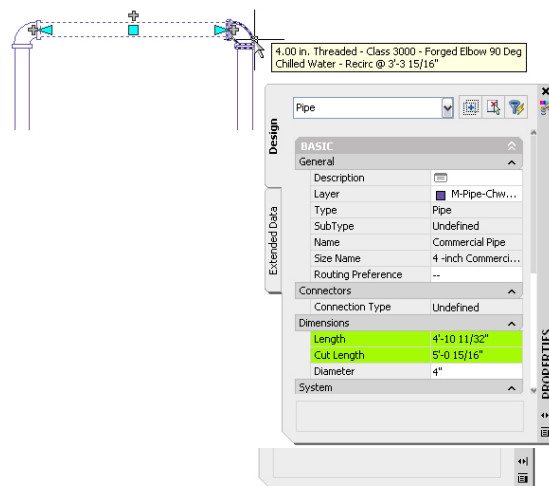


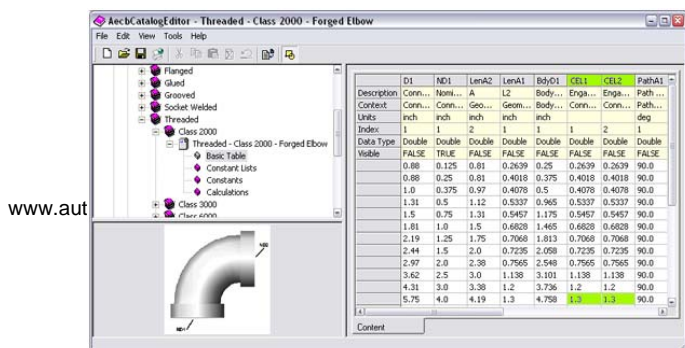
Figure 16 : Choix d'une pièce lorsqu'un objet d'assemblage est



Longueurs de tuyau

Pour une présentation de tuyauterie, il peut s'avérer utile de connaître le matériel nécessaire, notamment pour la constructibilité du projet. Un des principaux avantages à créer une présentation de tuyauterie précise dans AutoCAD MEP est la possibilité de déterminer rapidement la longueur de tuyau nécessaire. Pour déterminer cette longueur, deux éléments sont indispensables : la longueur réelle de l'objet tuyau (longueur) et la longueur de tuyau en fonction du type de raccord ou d'objet d'assemblage auquel le tuyau est raccordé (longueur de coupe).

Dans AutoCAD MEP, vous pouvez calculer la longueur de coupe en ajoutant les valeurs CEL, attribuées dans le catalogue, à la longueur de l'objet tuyau. Par exemple, figure 17, la longueur de coupe du tuyau situé entre les deux coudes filetés est calculée selon la formule suivante : $4'-10\ 11/32'' + 1.3'' + 1.3'' = 5'-0\ 15/16''$.



l'avons dit plus haut, il peut s'avérer utile de connaître la quantité de matériel nécessaire, notamment pour la constructibilité du projet. Ayant désormais la faculté d'indiquer une longueur de tuyau standard servant de référence au cours de la présentation, l'utilisateur peut concevoir des systèmes de tuyauterie en réduisant au maximum les coupes de tuyau lors de la construction sur le terrain avec, à la clé, une réduction des coûts sensible, notamment pour les projets nécessitant des tuyaux à prix élevés.

La commande PIPELENGTH peut être utilisée pour présenter un tuyau de deux façons : en segmentant le tuyau au cours de la présentation ou une fois celle-ci terminée. Ces deux méthodes se valent. Regardons tout cela de plus près.

Cette méthode de calcul de longueur de coupe est valable pour tous les types d'assemblage à l'exception de l'assemblage par raccord cannelé. Ce dernier présente un scénario unique puisqu'un manchon de couplage est nécessaire pour les assemblages tuyau-raccords. Lorsqu'un manchon est inséré entre un tuyau et un raccord dans une présentation AutoCAD MEP, la valeur CEL, attribuée dans le catalogue à l'objet de couplage cannelé, est utilisée pour positionner le connecteur dans le manchon même. Cette opération garantit un positionnement correct du manchon sur le raccord d'une part, et du tuyau dans le manchon d'autre part. Dans un tel scénario, la longueur de tuyau est égale à la longueur de coupe, l'objet tuyau et le raccord se prolongeant tous deux à l'intérieur de l'objet de couplage (voir figure 18).

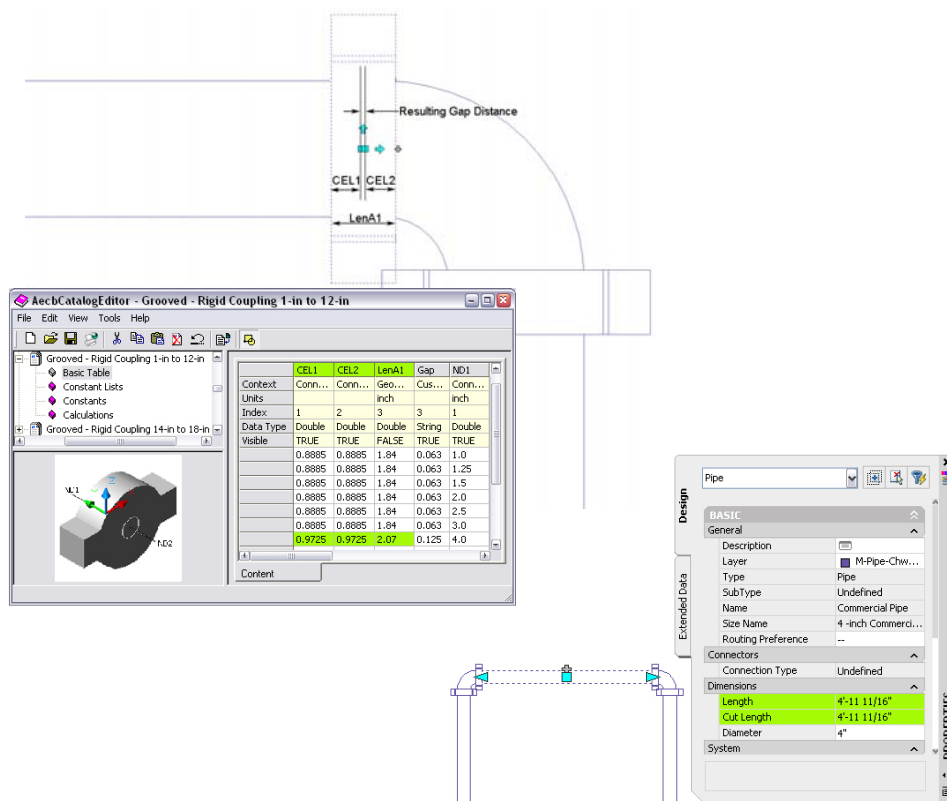


Figure 18 : Calcul de la longueur de coupe dans un assemblage par raccord cannelé

Commande PIPELENGTH

AutoCAD MEP propose une commande PIPELENGTH qui permet de présenter des systèmes de tuyauterie en fonction des longueurs de tuyau spécifiées. Comme nous

Figure 19 : Utilisation de la commande de longueur de tuyau PIPELENGTH lors de la présentation

Notez, figure 20, que la présentation de tuyau obtenue montre une longueur de coupe de 20 pieds, bien que la longueur de tuyau soit *VARIABLE*. La valeur pour la longueur de coupe est suffisamment précise pour les nomenclatures et aide à évaluer la quantité totale de tuyau nécessaire, et plus particulièrement le nombre de longueurs de tuyau requis.

Supposons que le tuyau soit livré sur site en segments de 20 pieds. Il est nécessaire d'élaborer une conception dans AutoCAD MEP présentant un long tuyau raccordé à une pompe unique. La figure 19 illustre les étapes à suivre pour tirer profit de la commande PIPELENGTH au cours de la présentation.

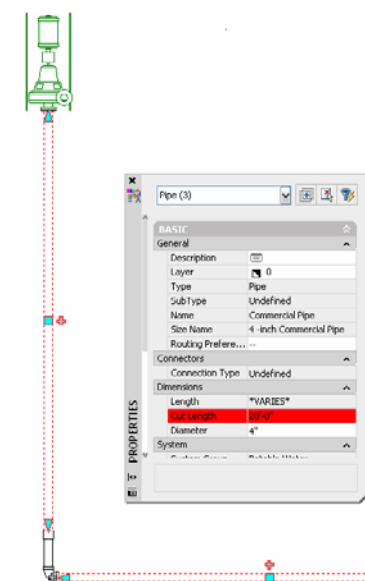
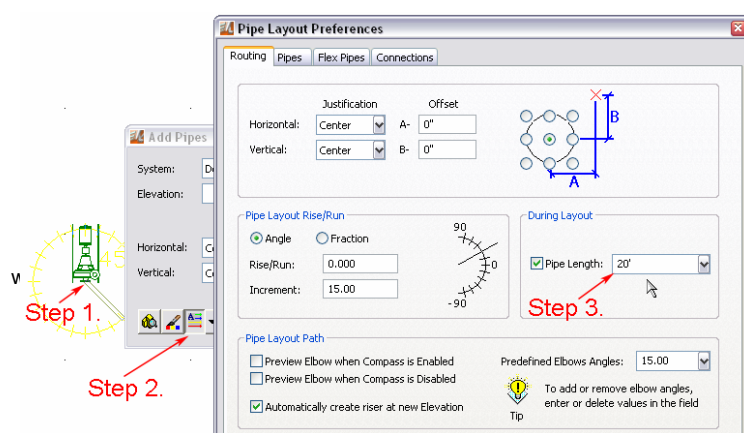
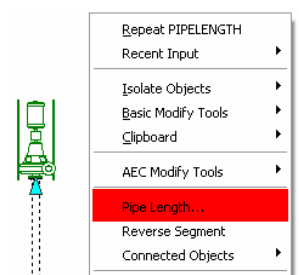


Figure 20 : Utilisation de la commande PIPELENGTH lors de la présentation

Il est également possible d'obtenir cette information, à savoir le nombre de segments de tuyau requis en fonction d'une longueur de tuyau standard, une fois la présentation terminée. Il suffit pour cela de sélectionner le tuyau à segmenter et de choisir Longueur du tuyau dans le menu contextuel. La boîte de dialogue correspondante s'affiche et invite l'utilisateur à fournir d'autres informations afin de segmenter le tuyau le plus précisément possible (voir figure 21).

- Déterminez la méthode de coupe du tuyau : par segmentation sur l'ensemble du tuyau ou sur les objets tuyau sélectionnés uniquement.
- Définissez vos préférences de routage : sélectionnez le type d'assemblage à utiliser pour raccorder les différents segments de tuyau.



Remarque : La commande PIPELENGTH peut également servir à fusionner les différents segments de tuyau afin de supprimer tout raccord. Cette commande vous sera utile si vous devez segmenter le tuyau selon des longueurs de coupe variables.

Figure 21 : Utilisation de la commande PIPELENGTH après la présentation

Résumé

Pour conclure, avec le logiciel AutoCAD MEP, vous disposez des outils nécessaires pour produire plus rapidement des présentations de conceptions de tuyauterie. Naviguez facilement dans un catalogue de tuyaux et trouvez rapidement les tuyaux et les raccords dont vous avez besoin. Profitez de la fonction de présentation automatique Autolayout pour des présentations efficaces de vos systèmes de tuyauterie. Définissez vos préférences de routage pour répondre aux exigences de vos normes de conception. Bénéficiez d'outils supplémentaires tels que la commande de longueur de tuyau PIPELENGTH et réduisez la quantité de matériel requise pour la construction. Pour en savoir plus sur AutoCAD MEP, consultez le site www.autodesk.com/autocadmep.

Autodesk, AutoCAD, Buzzsaw, DWF, DWG, DXF, Revit et 3ds Max sont des marques commerciales ou des marques déposées d'Autodesk, Inc. aux Etats-Unis et dans d'autres pays. Tous les autres noms de marques, noms de produits ou marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Autodesk se réserve le droit de modifier les offres et les spécifications de ses produits, à tout moment et sans préavis, et ne saurait être tenu responsable des erreurs typographiques ou graphiques susceptibles d'apparaître dans le présent document. Les logiciels de conception assistée par ordinateur et les autres logiciels techniques sont des instruments destinés à être utilisés par des professionnels dûment formés.

© 2007 Autodesk, Inc. Tous droits réservés.