

MATH0001 : Communication Graphique

Université de Liège - Faculté des sciences appliquées

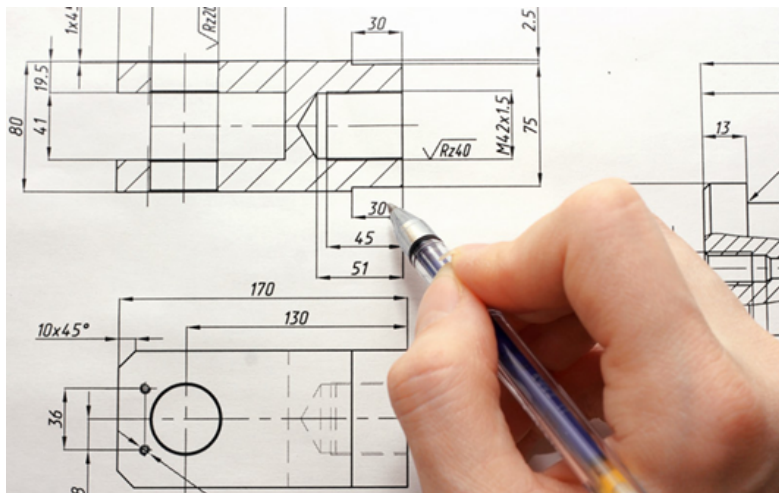
Professeur : Éric Béchet

Assistants : Alex Bolyn

Benjamin Moreno

Séance 4 : Cotations

Entrainement à la mise en plan



Objectifs

Le but de cette séance est de vous entraîner à la mise en plan et à la cotation. Cet exercice est à réaliser par groupe de deux ou trois étudiants afin de profiter d'un débat autour de la compréhension des plans réalisés par chacun (cotation insuffisante ou abondante, traits incompréhensibles, etc.).

1. Introduction

Il ne faut pas oublier que le plan reste un moyen de communication efficace en ingénierie (d'où le nom du cours).

- Il permet de transmettre la description exacte d'une commande du client (entreprise, bureau d'étude, etc.) vers le fournisseur (manufacture, artisan, etc.).
- Il peut également servir pour vérifier la conformité d'une pièce (en fin de production ou pendant). Une pièce qui ne respecte pas ne serait-ce qu'une mesure ou tolérance indiquée sur le plan n'est pas utilisable et est jetée aux rebuts.

Dans tous les cas, le plan sert de référence et il est donc capital que le plan soit fiable.

Un point important pour le dessin technique est de prendre en compte que la personne qui lit le plan, celle qui fait le plan et celle qui a imaginé la pièce seront des personnes différentes qui ne communiqueront pas. Il faut alors que le plan soit sans ambiguïté et complet.

2. Consignes

Dans un premier temps, constituez des groupes de deux personnes afin de réaliser l'activité de cette séance (un groupe de trois est autorisé si le nombre d'étudiants est impair).

L'activité se déroule en trois parties :

1. Chacun prend une pièce différente parmi celles proposées (dans le fichier zip téléchargé pour la séance) et réalise seul de son côté le plan complet de celle-ci.
2. Une fois le plan terminé, exportez-le en pdf. Echangez-vous ensuite les plans entre les membres du groupe (par exemple sur votre adresse e-mail uliege). A partir du plan que vous avez reçu de votre camarade, modélisez la pièce le plus fidèlement possible sans demander d'aide au camarade auteur du plan.
3. Une fois le modèle terminé ou si vous ne savez plus avancer dans la réalisation (car le plan semble incomplet ou pas clair), présentez la pièce que vous avez réalisée à l'auteur du plan et discutez du plan. Faites la discussion pour les deux (ou trois) pièces réalisées.

Gardez en tête que l'objectif de cette activité est de vous entraîner à réaliser des plans clairs et complets. Le principe d'échanger avec les membres du groupe est de discuter de possibles problèmes de clarté ou de cotation : votre retour précis (sur les cotes manquantes ou surabondantes, le choix des positions des cotes ou des vues, etc.) et votre expérience dans cette activité vous permettra à tous de comprendre la méthode de cotation et de s'entraîner à mieux coter.

N'hésitez pas à réitérer l'expérience avec d'autres pièces pour vous entraîner.

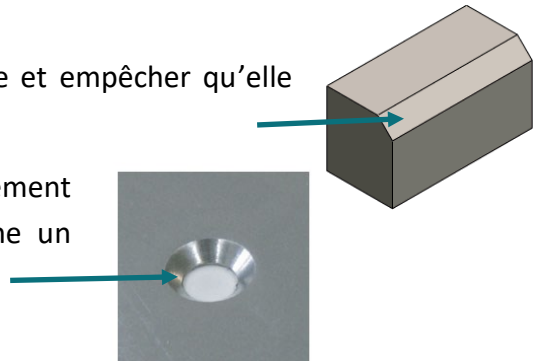
Les pages suivantes contiennent des éléments récapitulatifs concernant le dessin technique et des conseils sur les méthodes de dessin dans Siemens NX .

3. Les chanfreins

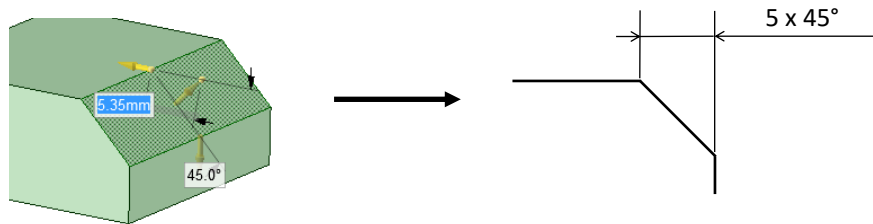
Nous avons vu dans les précédentes sessions différents éléments au dessin technique tels que les perçages ou taraudages. Il n'en manquait plus qu'un, pourtant assez courant : le chanfrein.

Le chanfrein est simplement un cassage d'arête (selon un angle et sur une longueur). Il y a plusieurs raisons à son utilisation :

- Pour adoucir une arête pour qu'elle ne soit plus saillante et empêcher qu'elle puisse blesser.
- A l'entrée de perçage, notamment pour faciliter l'emboîtement de pièces. Il permet alors de guider en agissant comme un entonnoir.



Etant un élément courant, la norme spécifie clairement comment les coter : il faut donner l'angle et la longueur dans l'axe d'une des autres faces. Autrement dit, en imaginant que le chanfrein forme un triangle rectangle, c'est la longueur d'un des côtés et non l'hypoténuse.

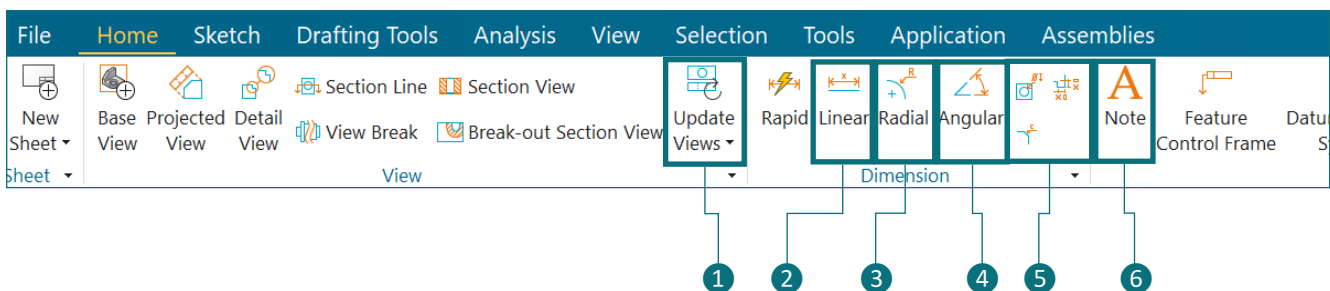


Sur NX :

- Pour générer un chanfrein dans le modèle CAO : fonction "*Chamfer*" à côté de *Edge Blend* dans le menu *Base*.
- Pour coter un chanfrein dans le plan : fonction "*Chamfer*" dans le menu *Dimension*.

4. Fonctions dans *Drawing*

Nous avons vu durant la séance précédente comment faire des cotes simples avec *Rapid Dimension*. Nous allons détailler ici les fonctions plus spécifiques (propres à l'interface *Drawing*) qui peuvent vous être utiles.



❶ *Update Views* : mettre à jour les vues. A utiliser après avoir modifié le fichier *prt* lié au dessin ou modifié les plans de coupe pour faire retracer les vues.

❷ *Linear Dimension* : permet de générer des cotes linéaires. Ils offrent différentes options permettant de réaliser des cotes particulières (voir en annexe pour plus de précisions).

Les deux champs d'options intéressants sont :

- *Dimension Set* : vous pouvez y choisir deux modes de cotation. *Chain* permet de mettre les cotes en série et *Baseline* permet de placer les cotes en parallèle (voir cours théorique).
- *Measurement* : permet de spécifier quel type de cote vous voulez réaliser (horizontale, verticale, etc.). *Cylindrical* permet de coter les cylindres lorsque son axe est dans le plan (avec ce mode, quand deux droites sont sélectionnées, il placera directement le symbole diamètre sur la cote).

③ *Radial Dimension* : permet de coter des arcs de cercle ou des cercles. Pour spécifier si c'est un rayon ou un diamètre, choisissez la bonne option dans le champ *Measurement*. Attention, cette fonction ne détecte que les éléments circulaires; une alternative est la fonction *Linear Dimension* en mode *Cylindrical*.

④ *Angular Dimension* : permet de coter facilement un angle.

⑤ Autres fonctions : il existe d'autres fonctions plus spécifiques que vous pouvez faire apparaître en les activant via la liste déroulante dans la petite flèche en bas à droite de la zone *Dimension*. Parmi ces fonctions figurent notamment *Hole and Thread Callout* qui permet de coter des perçages particuliers et taraudages (cf. exercice du porte-fraise) et *Chamfer* qui permet de coter les chanfreins.

⑥ *Note* : outil permettant de mettre des annotations dans le plan. Sauf cas particuliers, les annotations sont à éviter dans un plan.

5. Utilisation de *Drawing*

Voici quelques astuces d'utilisation du logiciel.

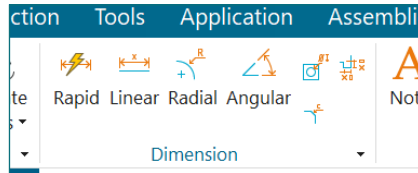
- Si l'échelle du plan ne convient pas, vous pouvez la changer via *Edit Sheet* en faisant un clic droit près du bord de la feuille mais à l'extérieur de celle-ci. Toutes les vues présentes et celles que vous introduirez seront à cette échelle (ne changez pas l'échelle dans *Base View* car celle-ci est une échelle individuelle et non celle du plan !). Une méthode plus facile : *Edit Sheet* est disponible directement via la petite flèche sous *New Sheet* de l'onglet *Home*.
- Pour rajouter une vue à partir d'une autre vue, vous devez faire clic droit sur le cadre de la vue et cliquer sur *Add Projected View...* (à préférer par rapport à *Base View* car cette fonction est faite pour générer la vue principale du plan). Sinon, cliquez directement sur le bouton *Projected View* : il va automatiquement repartir de la vue générée par *Base View* pour générer les autres vues.
- Si vous voulez maintenir les vues alignées automatiquement (la norme oblige qu'elles le soient), prenez la vue qui pose problème, faites clic droit sur son cadre et sélectionner *View Alignement...* Dans la fenêtre venant d'apparaître, paramétrez le lien que vous souhaitez.
- Pour rappel, dans le menu *Annotation*, dans la liste déroulante de *Center Mark*, vous avez vu comment tracer des axes avec *2D Center Line* et placer des centres avec *Center Mark*. Si le trait de construction est un cercle (pour, par exemple, montrer que des perçages suivent bien un paterne circulaire, comme sur le plan de la bride -votre premier devoir-), vous pouvez utiliser *Circular Centerline* ou *Bolt Circle Centerline* (*Bolt Circle Centerline* est plus spécifique aux perçages).
- Les méthodes pour réaliser des coupes ou sections seront vues lors de la prochaine séance.

Annexe : quelques fonctions utiles dans NX Drawing

Cotes

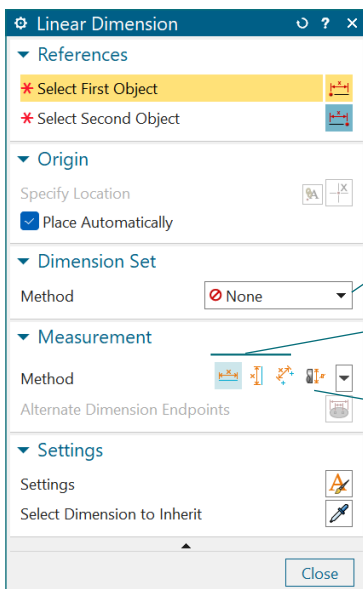
Rapid Dimension

La fonction *Rapid Dimension* permet de réaliser rapidement différents types de cotes. Il se peut que certaines cotes soient compliquées à sélectionner avec cet outil.



Linear Dimension

Elle permet de réaliser des cotes linéaires. Dans la fenêtre, il existe plusieurs choix intéressants.



Option *Chain* ou *Baseline*, permettant de coter rapidement en série ou en parallèle

Pour réaliser des cotes selon l'axe horizontal, vertical ou la plus petite distance

Pour coter un diamètre

Radial Dimension

Elle permet de coter rapidement un rayon ou un diamètre (sélectionner ce que vous désirez dans *Method*). NX doit comprendre qu'il s'agit d'un cercle ou arc de cercle pour l'utiliser : si ce n'est pas le cas, on peut contourner le problème avec l'option diamètre de *linear dimension*.

Angular Dimension

Elle permet de coter un angle entre deux droites.

Hole and Thread Callout



Elle permet de coter un trou avec des spécificités selon la norme : chambrage, taraudage, etc. Elle n'est utilisable que si le trou en question a été créé avec la fonction *Hole*.

Chamfer

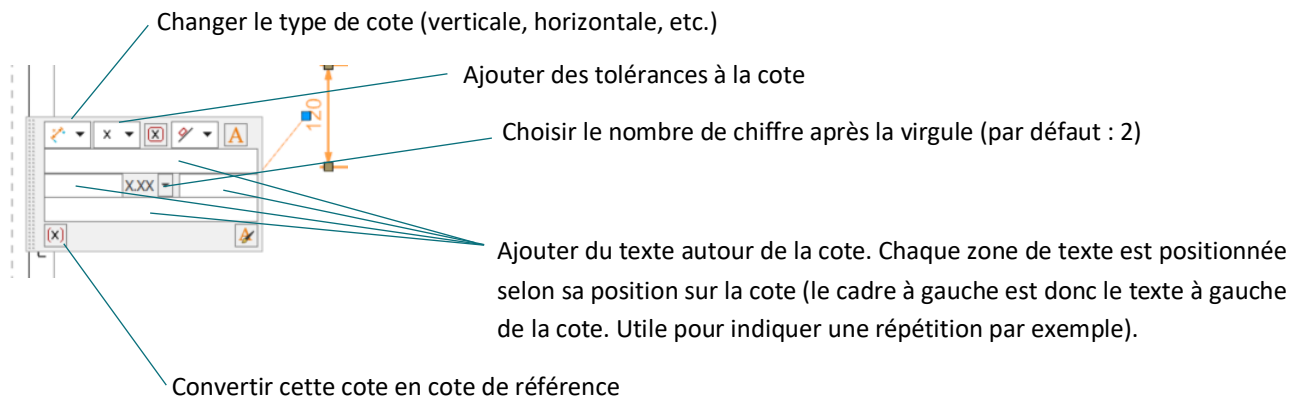


Elle permet de coter un chanfrein selon la norme.

Edition des cotes

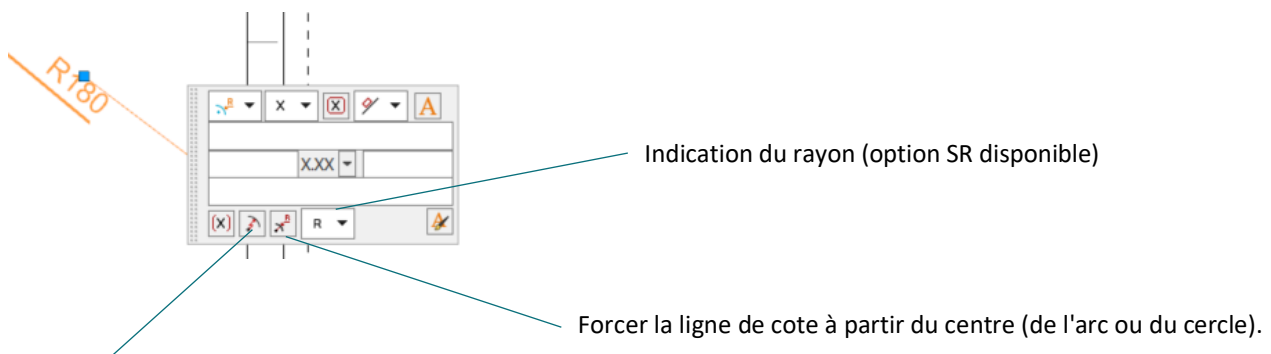
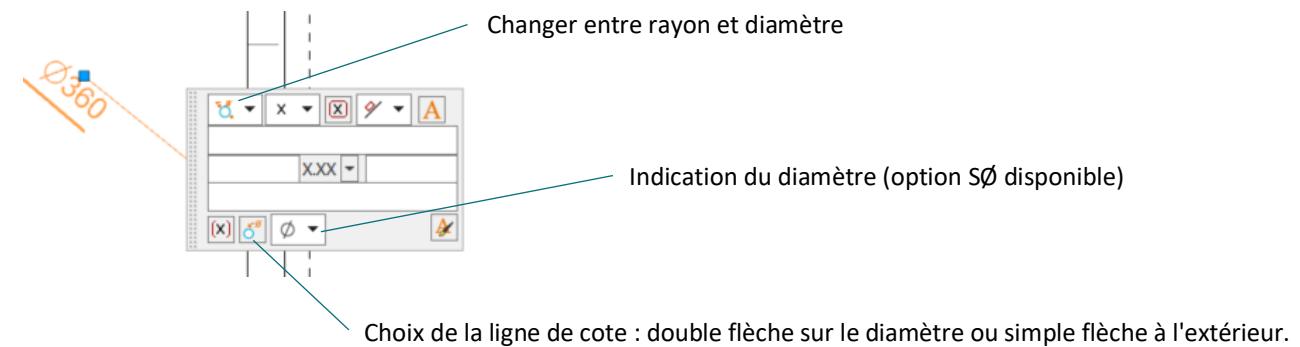
En faisant double clic sur une cote, vous pouvez choisir différentes options pour celle-ci.

Pour les cotes "linéaires"



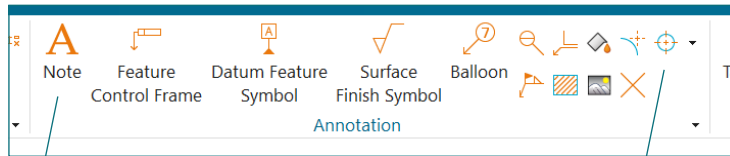
Pour les cotes "radiales/diamétrales"

Certaines fonctionnalités sont communes avec les "cotes linéaires", voir ci-dessus.



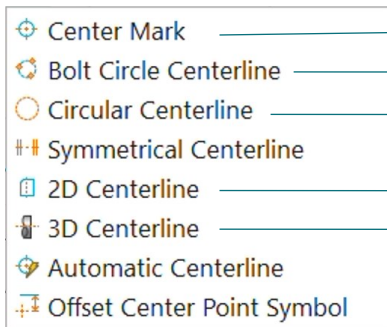
Créer un rayon cassé (cela permet si le rayon est trop grand de le raccourcir pour pouvoir voir le centre, voir cours théorique).

Annotations et traits d'axe



Ajouter du texte dans le plan

Ajouter des traits d'axe (voir ci-dessous)



Ajouter des traits de centrage et d'axe sur un arc de cercle (ou cercle)

Ajouter des traits de construction pour une répartition radial

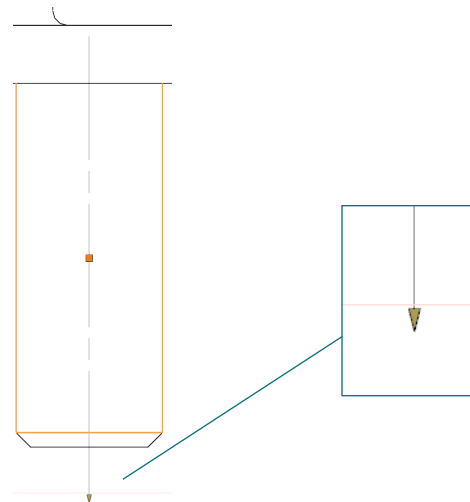
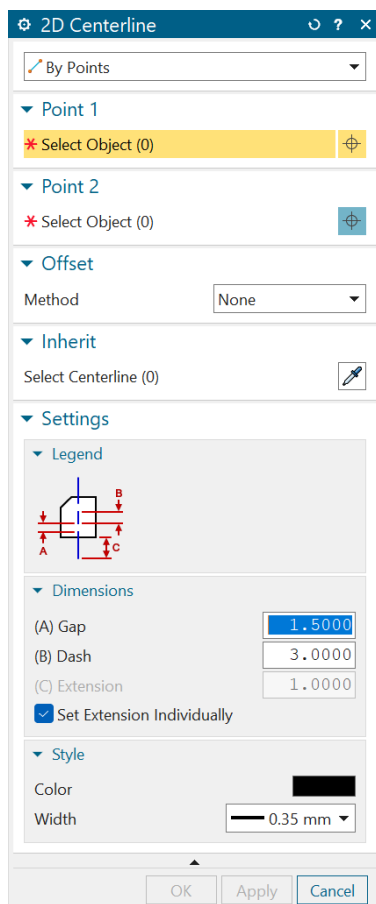
Ajouter des traits de construction en forme de cercle complet

Ajouter des traits d'axe à partir d'une vue (ex: entre deux points)

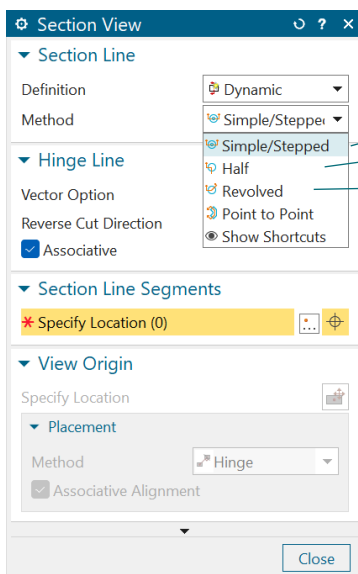
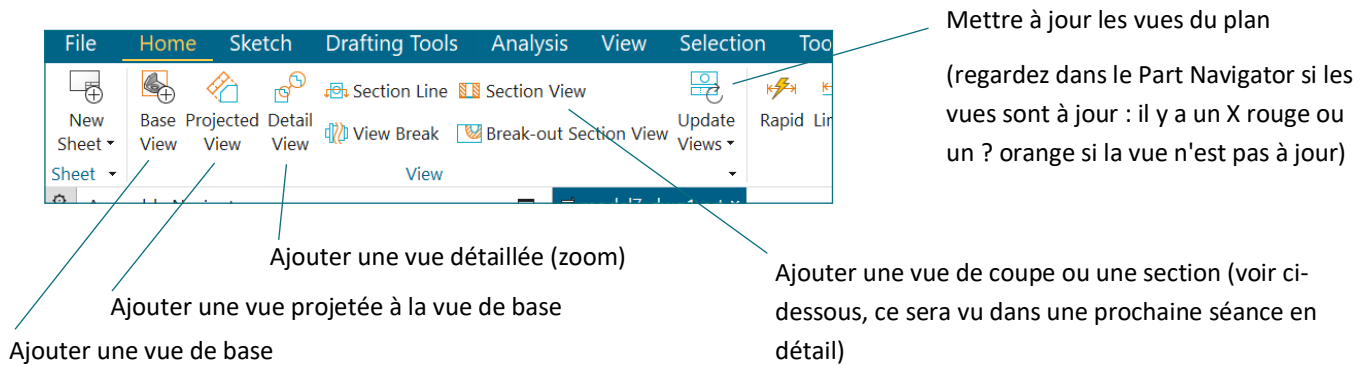
Ajouter des traits d'axe pour élément présent dans une autre vue

Lorsque vous faites tracer un trait d'axe, NX réalise le trait selon ses paramètres par défaut. Si le trait d'axe ne convient pas, vous pouvez le modifier :

- via la partie *Settings* (disponible en cliquant sur la petite flèche en bas de fenêtre pour l'afficher) pour modifier le tracé
- en utilisant les flèches jaunes indiquées en bout d'axe pour modifier les longueurs (activer l'option *Set Extension Individually* dans *Settings* pour modifier chaque extrémité indépendamment).



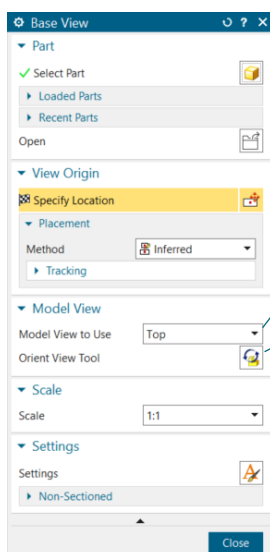
Vues



- Réaliser une coupe entière ou avec parties rectilignes
- Réaliser une coupe partielle
- Réaliser une coupe selon des radiales (projection nécessaire)

Choix de la vue de face

Lors de l'appel de *Base View* vous avez le choix de la vue du modèle 3D que vous souhaitez placer en vue de face dans le plan via la section *Model View*.



Choisir l'une des vues du modèle (face, dessus, etc.). Celles-ci sont définies par le repère de votre modèle. Ce sont les vues disponibles dans le *Part Navigator* dans la section *Model Views*.

Dans le cas où vous ne trouvez pas une vue qui vous convient (l'angle de la pièce n'est pas pratique, etc.), vous pouvez manuellement changer cette position via ce bouton.

En cliquant sur ce bouton, le *Orient View Tool* s'ouvre. Vous pouvez alors choisir la vue en choisissant un vecteur normal (sens de la vue) et en définissant un vecteur X (définissant ainsi la rotation dans le plan). Vous pouvez voir l'orientation du modèle dans une fenêtre en bas à droite. Vous pouvez également utiliser ce modèle pour choisir votre vue en le bougeant avec votre souris ou vous pouvez définir les vecteurs en sélectionnant des éléments de ce modèle (trous, etc.).