

MATH0001 : COMMUNICATION GRAPHIQUE

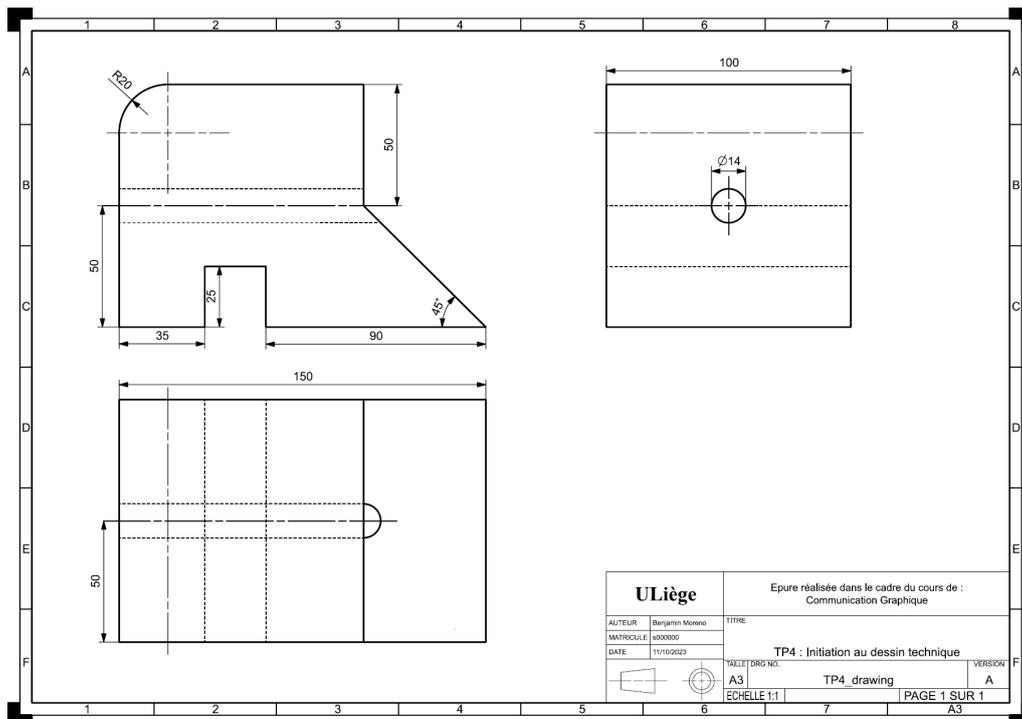
Université de Liège - Faculté des sciences appliquées

Professeur : Éric Béchet

Assistants : Alex Boly

Benjamin Moreno

Séance 4 : Techniques pour la création d'un dessin technique



Objectifs

À la fin de ce tutoriel, vous serez capable de :

- disposer les différentes vues de votre dessin selon la convention européenne,
- reconnaître les différents types de traits et leur signification dans le dessin,
- ajouter des traits et des centres de rotation lorsque ces derniers ne sont pas mis automatiquement par la programme,
- utiliser les outils de cotation permettant de renseigner les différentes longueurs de vos traits,
- savoir si vos dessins comprennent suffisamment de cotations pour être utilisable par un tier,
- ajouter des notes facultatives à votre dessin,
- sortir un document pdf de NX.

1. Introduction

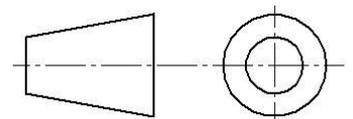
Ce tutoriel a pour but de vous donner des outils pour la réalisation de vos dessins sur NX 22. Le but ici sera de vous montrer comment faire le plan d'une pièce qui a été réalisée sur NX. Vous pouvez télécharger la pièce « piece_TP4.prt » depuis le site web du cours. Nous utiliserons cette pièce afin de réaliser un dessin technique selon les règles de l'art. Sauvegardez cette pièce dans le même dossier que le fichier de dessin que vous allez créer. Si ce n'est pas le cas, il sera nécessaire de recharger manuellement votre pièce à chaque ouverture de votre fichier de dessin et vous en conviendrez que ce n'est pas ergonomique.

Il est fortement conseillé d'avoir réalisé le TP sur la création d'un template au préalable afin de pouvoir réutiliser celui-ci pour le plan de ce tutoriel.

1. a) Le dessin trois vues

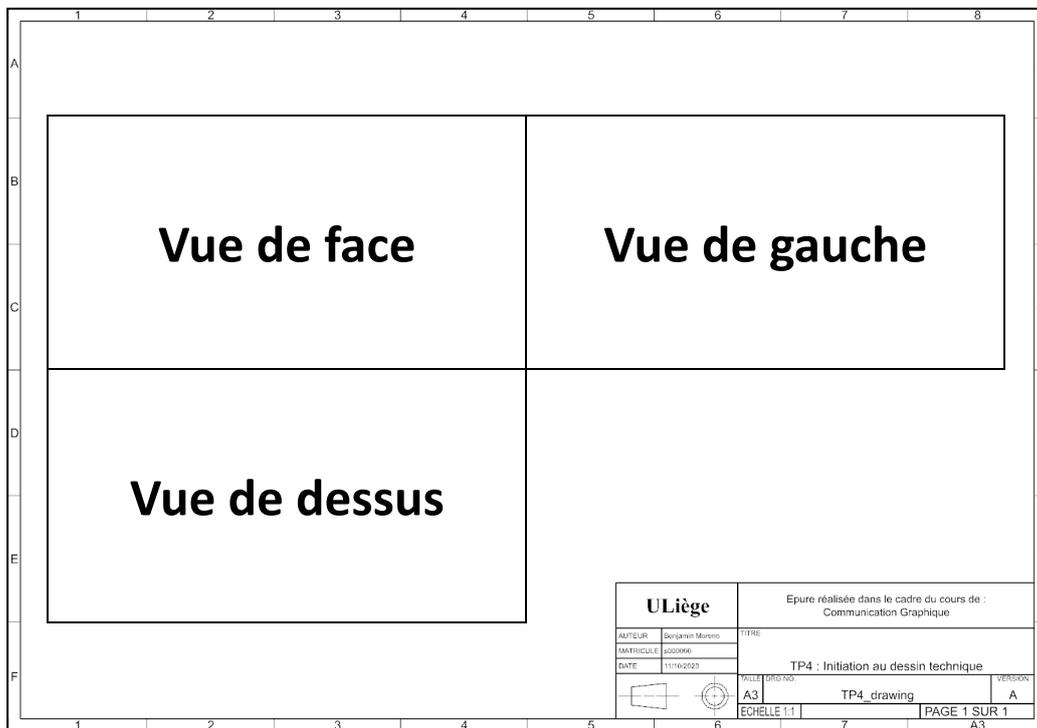
Le dessin trois vues est un moyen efficace de transmettre toutes les informations concernant une pièce à une autre personne ne disposant pas de cette pièce. C'est ce genre de plan qui est transmis à un opérateur ou un sous-traitant chargé de fabriquer la pièce. Il est nécessaire que ce plan soit précis, complet et sans ambiguïtés afin de communiquer les bonnes informations.

Les deux conventions principales de dessin technique sont nommées "européenne" (ou "norme ISO") et "américaine". Nous n'utiliserons que la convention européenne (dont le symbole est représenté ci-contre) dans le cadre de ce cours, puisque c'est la norme en vigueur en Belgique.



La différence entre les deux conventions réside dans la méthode de projection. La convention européenne est fidèle à logique de projection dans laquelle ce qui est vu est projeté sur le plan derrière (ainsi la vue de gauche se trouve à droite et la vue de dessus se trouve en dessous), alors que la norme américaine assure la proximité des arrêtes communes entre les faces (ce qui fait que la vue de gauche est bien à gauche). Pour les deux conventions, la vue de face est le centre du plan et est projetée de la même manière, ce sont les autres vues qui sont définies par la méthode de projection employée.

Les plans techniques doivent comporter le nombre minimum de vues requises pour comprendre la pièce. Il existe des pièces qui nécessitent qu'une ou deux vues mais dans la plus part des cas il en faut trois.



1. b) Les types de traits

Comme nous avons vu dans le TP de création de template, il existe plusieurs types de traits. Dans ce TP, nous tracerons :

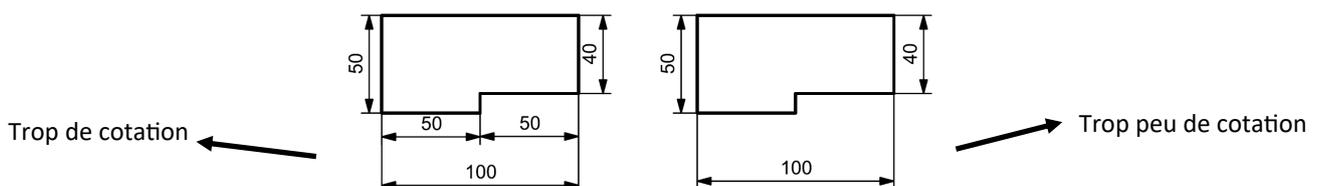
- Des arêtes et contours visibles en traits continus forts
- Des arêtes et des contours cachés en traits interrompus
- Des axes de révolution en traits mixtes

Nous vous invitons à regarder attentivement les règles de base du dessin technique et les particulièrement les types de traits dans le premier cours théorique.

1. c) La cotation

Le plan doit permettre à son lecteur de recréer le modèle 3D de la pièce (comme vous l'avez fait pour les devoirs). Les cotes doivent donc permettre de déterminer la totalité des dimensions. Elles peuvent servir à déterminer la distance entre deux points, la longueur d'une arête, des angles, des diamètres,...

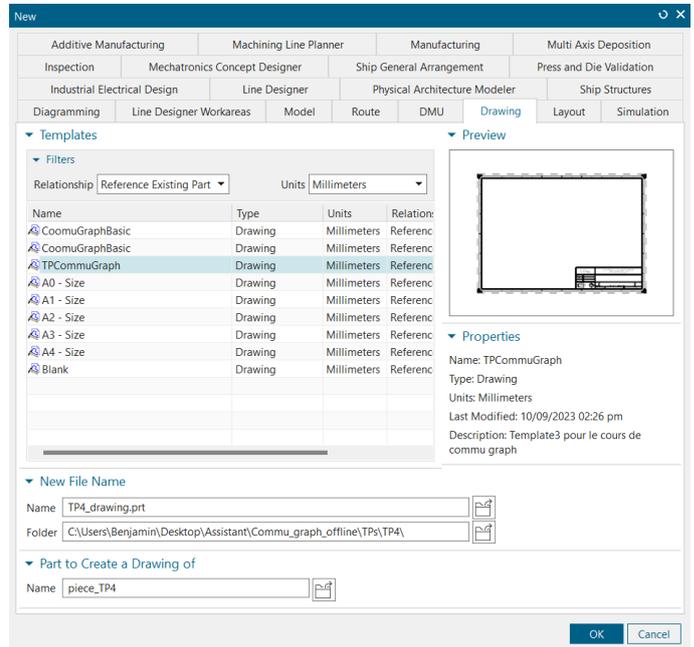
Il doit il y a avoir suffisamment de cote sur le plan pour pouvoir déterminer toutes les dimensions mais nous essayons de limiter le plus possible la quantité de cotes pour ne pas surcharger le dessin et éviter des problèmes dus à la redondance.



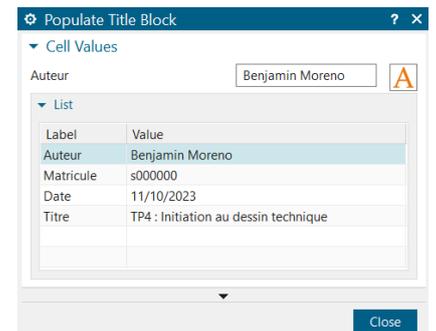
Il est par exemple suffisant de coter un seul élément qui est répété plusieurs fois dans le plan. De manière similaire, il n'est souvent pas nécessaire de préciser un angle de 90°. Il faut néanmoins faire attention de ne pas laisser des ambiguïtés dues à la cotation. Plusieurs exemple de pièces correctement cotés ont déjà été donné dans le cours. N'hésitez pas à les analyser.

2. Création du fichier plan

- Ouvrez un nouveau fichier dans NX.
- Sélectionnez l'onglet de dessin *Drawing*.
- Dans l'option *Relationship*, sélectionnez *Reference Existing Part*. Cette option liera votre dessin à la pièce que nous sélectionnerons plus bas.
- Sélectionnez le template que vous avez créé. Si vous n'en avez pas créé vous pouvez choisir le format A3.
- Donnez un nom à votre fichier de dessin.
- Sélectionnez l'emplacement du fichier (pas .../Siemens/NX/UGII).
- Enfin, sélectionnez la pièce pour laquelle vous voulez faire le plan dans *Part to create Drawing of*. Ici vous pouvez choisir n'importe quelle pièce que vous avez construit. Nous allons prendre la pièce « pièce_TP4 » que vous pouvez trouver sur le site du cours. Pour cela, entrez le nom de la pièce dans le champ dédié à cet effet (*part to Create a Drawing of*) ou cliquez sur le dossier à la droite de ce champ et à nouveau sur le dossier dans le champ *open* de la fenêtre *Select CAD Source Part*.



Une fois que vous cliquez sur *OK*, la boîte de dialogue *Populate Title Block* apparaît. Vous pouvez remplir ces cases afin de remplir les champs liés dans le cartouche. Vous pouvez toujours modifier ces informations dans le cartouche en appelant la fonction *Populate Title Block*. Les champs qui apparaissent dépendent du template que vous avez choisi.



Il se peut que NX ouvre directement la fonction *Base View* afin d'ajouter une vue de votre pièce à l'épure. Fermez cette fenêtre pour le moment sans placer de vues.

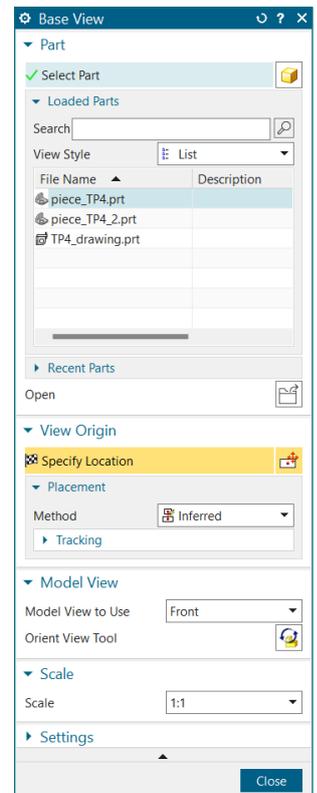
Sous la fonction *New Sheet*, ouvre la fonction *Edit Sheet* et vérifiez que les données sont bien correctes. Dans notre cas nous utilisons une feuille A3¹ en mode paysage, ce qui va nous permettre de dessiner la pièce à l'échelle, c'est-à-dire avec une échelle 1:1.

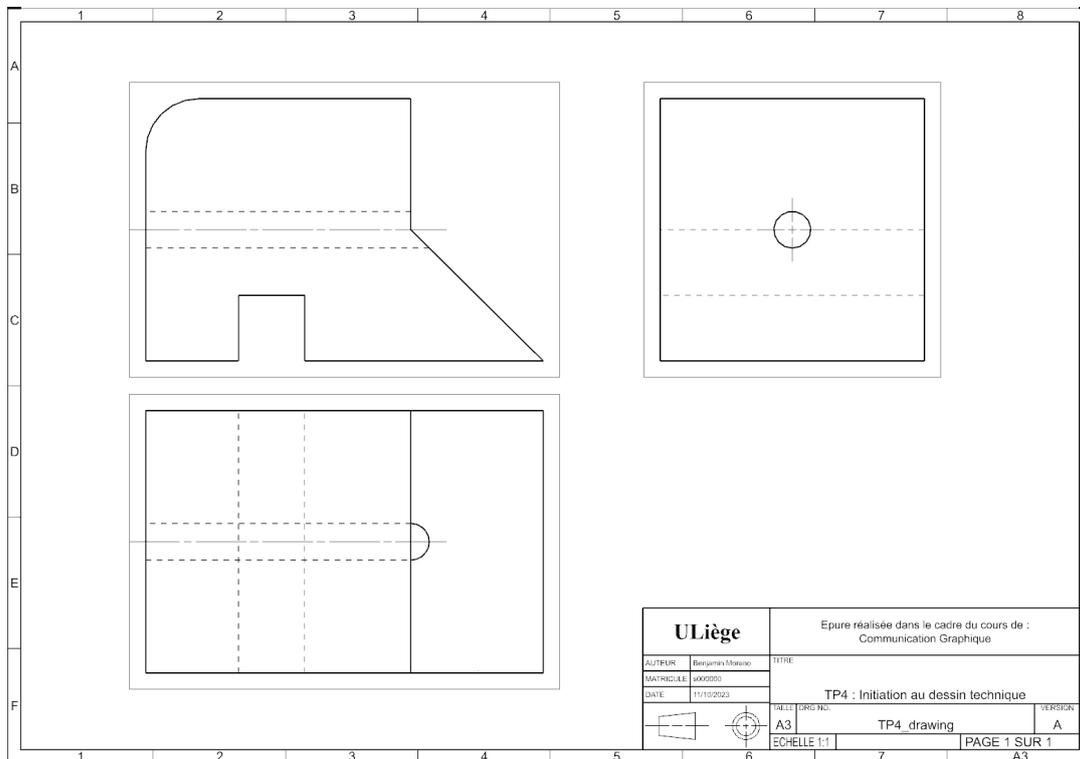
¹ Si nous voulions utiliser une taille A4, la convention voudrait que nous utilisions le mode portrait. Ceci peut être fait en ajoutant la taille de la feuille manuellement en sélectionnant *Custom Size* et en inversant les dimensions d'une page A4. L'autre option, qui permet d'avoir le nom A4 dans le cartouche, est d'aller dans le menu *Costumer Default* pour modifier la taille liée aux feuille A4 directement dans les paramètres de NX.

3. Création de nouvelles vues

Nous pouvons représenter notre pièce en ajoutant trois vues. Pour cela, ouvrez la fonction *Base View*. Ici, vous pouvez faire plusieurs actions :

- ⇒ Vous pouvez sélectionner l'option *Reference Existing Part* si cela n'a pas encore été fait lors de la création du dessin. Vous pouvez également choisir la pièce pour laquelle vous voulez ajouter une projection. Cela peut être utile pour ajouter plusieurs pièces sur un même dessin.
- Pour cela cliquez sur le petit triangle en bas de la fenêtre 
- Ouvrez l'onglet *Part* et ajoutez les pièces que vous voulez projeter depuis la partie *Open*. Vous pourrez ensuite choisir la pièce dans la partie *Loaded Parts*.
- ⇒ Dans la partie *Model View*, vous pouvez sélectionner la projection de la vue que vous voulez ajouter dans le dessin. Peu importe la convention, la vue de face doit être au centre du plan (mais le choix des autres vues dépendent de la norme utilisée). Sélectionnez *Front*, qui est la vue de Face.
- ⇒ Dans la partie *Scale*, vous pouvez choisir l'échelle de votre pièce. Plusieurs options sont disponibles (la norme recommande des échelles, celles présentées dans la liste), mais si vous ne trouvez pas votre bonheur, sélectionnez *Ratio* dans les choix proposés. Vous serez alors capable de demander la valeur d'échelle que vous souhaitez. Pour notre pièce nous pouvons garder l'échelle 1:1 puisque nous avons sélectionné la taille de la feuille en fonction. Soyez cohérent entre l'échelle que vous choisissez ici et l'échelle que vous indiquez dans la fonction *Edit Sheet*.
- ⇒ En passant votre souris sur le plan vous verrez la projection apparaître. Placez-là en haut à gauche comme indiqué au début du TP en cliquant.
- ⇒ La fenêtre *Projected View* s'ouvre alors. Celle-ci est une aide pour placer vos vues sur le dessin. En déplaçant votre souris sur le plan vous remarquerez que cet outil vous propose d'ajouter une vue de gauche lorsque vous êtes à droite de la vue de face et une vue de dessus lorsque vous êtes en bas. Cliquez afin d'obtenir les trois vues habituelles.
- ⇒ Vous devriez obtenir quelque chose de similaire à la figure de la page suivante. Remarquez le contour rectangulaire autour de vos projections. Ceux-ci sont là pour vous aider à déplacer une projection : cliquez sur ce cadre et faites glisser pour déplacer la vue. Vous pouvez également sélectionner une vue en cliquant sur ce contour. Ces contours n'apparaîtront pas sur les plans que vous exporterez, ce sont uniquement des aides pour la réalisation du plan.





Vous pouvez voir que les contours et traits cachés apparaissent sur le plan. Remarquez qu'il était bien nécessaire d'utiliser trois vues pour pouvoir voir tous les détails de la pièce : par exemple, l'arrondi n'est visible que dans la vue de face et le cylindre traversant la pièce a besoin de deux vues dont au minimum celle de gauche.

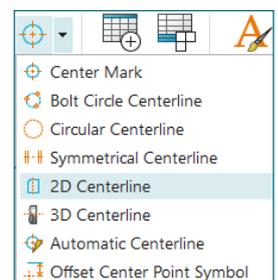
Comme nous avons vu dans le cours théorique, certaines pièces ne nécessitent que une ou deux vues comme les pièces de révolution. Il peut aussi être noté que nous aurions pu utiliser une coupe pour l'une des vues (comme vu dans l'exercice du porte-fraise) mais nous reviendrons sur les coupes lors d'une prochaine séance.

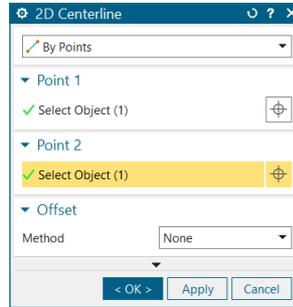
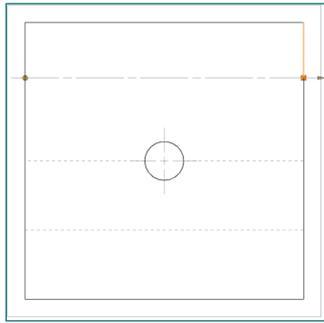
4. Ajouts de traits

Même si les logiciels CAD comme NX sont en général efficaces pour détecter les traits à ajouter au dessin, il se peut que des manquements subsistent. Il est donc important pour un ingénieur d'avoir un regard critique sur le plan qui a été généré par le logiciel et de le corriger si besoin.

Ici, nous voulons ajouter l'axe de l'arrondi de la pièce afin d'avoir plus de clarté.

- Allez dans la partie *Annotation* et sélectionnez la fonction *Center Mark* . Cette option permet de choisir un point et de le renseigner comme centre d'un cercle. Sélectionnez l'arc de cercle à gauche de la vue de face pour faire apparaître la croix de centre.
- Pour faire les traits d'axe visibles de côté, cliquez sur la petite flèche vers le bas à côté de l'outil que vous venez d'utiliser pour dérouler le menu de sélection. Pour la vue de gauche, nous allons utiliser l'option *2D Centerline*. Lorsque vous cliquerez dessus, une nouvelle page de dialogue s'ouvre. Sélectionnez l'option *By Points* et sélectionnez les deux extrémités de l'endroit où des lignes sont attendues. Ceci est fait pour la vue de gauche à la page suivante. Faites de même pour la vue de haut.



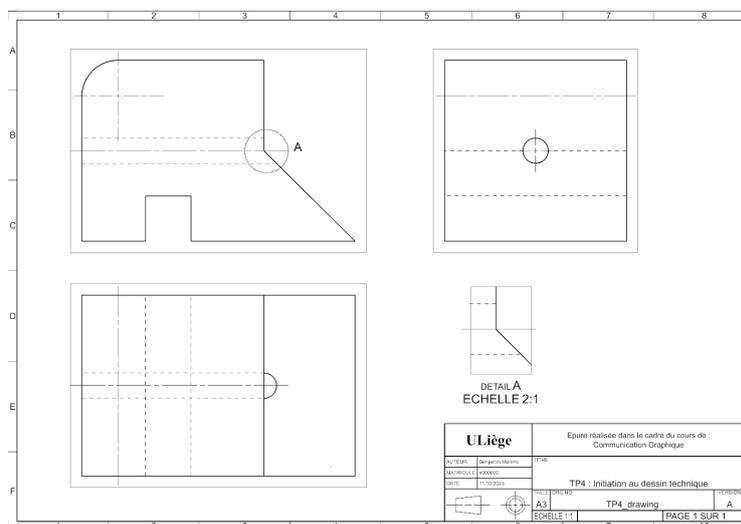
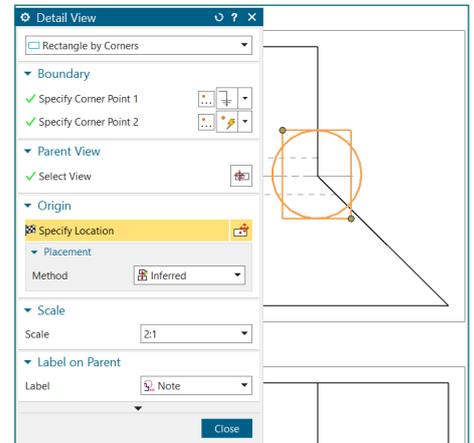


Bonus : Ajout d'une vue « zoom »

L'épure qui est obtenue ci-dessus contient toutes les vues et traits voulus. Cependant pour certaines constructions vous pourriez avoir besoin d'une vue supplémentaire où les dimensions sont plus faibles. Ceci a été fait pour le porte fraise (TP1 bis).

Pour améliorer la visualisation, il est possible d'utiliser une fonction de zoom sur une partie de la pièce. Pour ce faire, nous allons utiliser la commande *Detail View* située dans la section *View* de la barre de commandes.

- Dans l'option *Type*, sélectionnez *Rectangle by Corners*.
- Créez un rectangle entourant la partie au milieu à droite à droite de la vue de face.
- Dans la section *Scale*, sélectionnez l'option 2:1.
- Positionnez votre vue comme montré sur les figures.
- Si l'étiquette du détail (« A ») n'est pas bien placée, faites le glisser à un endroit lisible. Attention, selon la convention européenne, cette étiquette doit clairement figurer.
- Vous pouvez modifier le texte *DETAIL A SCALE 2:1* en faisant un clic droit dessus → *Detail* → *Label* → modifier le champs *Prefix* (pour le traduire par exemple car celui respecte déjà la convention européenne).



Vous savez maintenant comment ajouter une vue détaillée. Cette vue ne présente néanmoins aucun intérêt pour notre pièce. Supprimez la en faisant un clic droit sur le bord et en cliquant sur la croix.

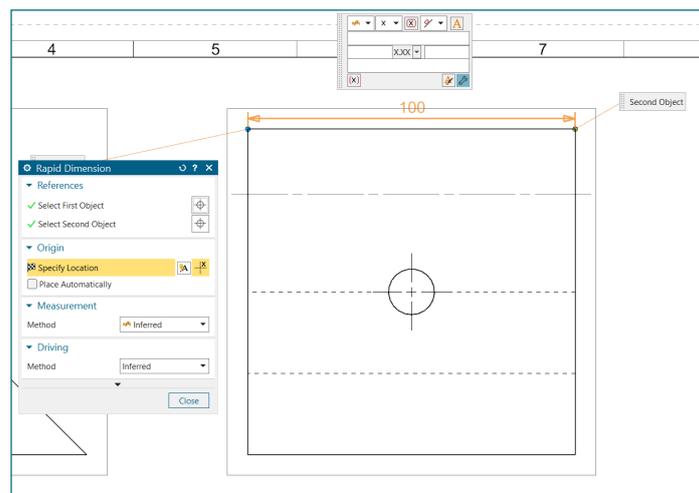
5. Ajout de cotations

Afin que votre épure puisse être utilisée comme dessin de définition, il est nécessaire d'ajouter des cotations à votre plan. Ces cotations doivent être suffisantes pour construire toute la pièce sans ambiguïté et sans se répéter. Elles doivent également être claires et ne pas cacher d'autres notations ou morceaux de la pièce. Par souci de lisibilité, la bonne pratique veut que les traits cachés ne soit pas cotés. Essayez le plus possible d'utiliser des cotes rondes. Dans l'exemple de notre pièce, il vaut mieux coter l'angle se trouvant en bas à droite plutôt que l'hypoténuse oblique ayant une longueur irrationnelle ($\sqrt{2} * 50$). Ceci permettra de ne pas perdre en précision.

Vous pouvez utiliser l'outil *Rapid Dimension*  pour créer vos premières dimensions. Vous pouvez aussi utiliser les autres outils proposés par le logiciel afin de cibler plus facilement différentes cotes que vous voulez. Les icônes à côté vous présentent les symboles utilisés par *Rapid*, la cotation de distance, la cotation de rayon ou la cotation d'angle. Nous allons utiliser ces commandes pour fournir à un hypothétique constructeur toutes les données dont il aurait besoin.

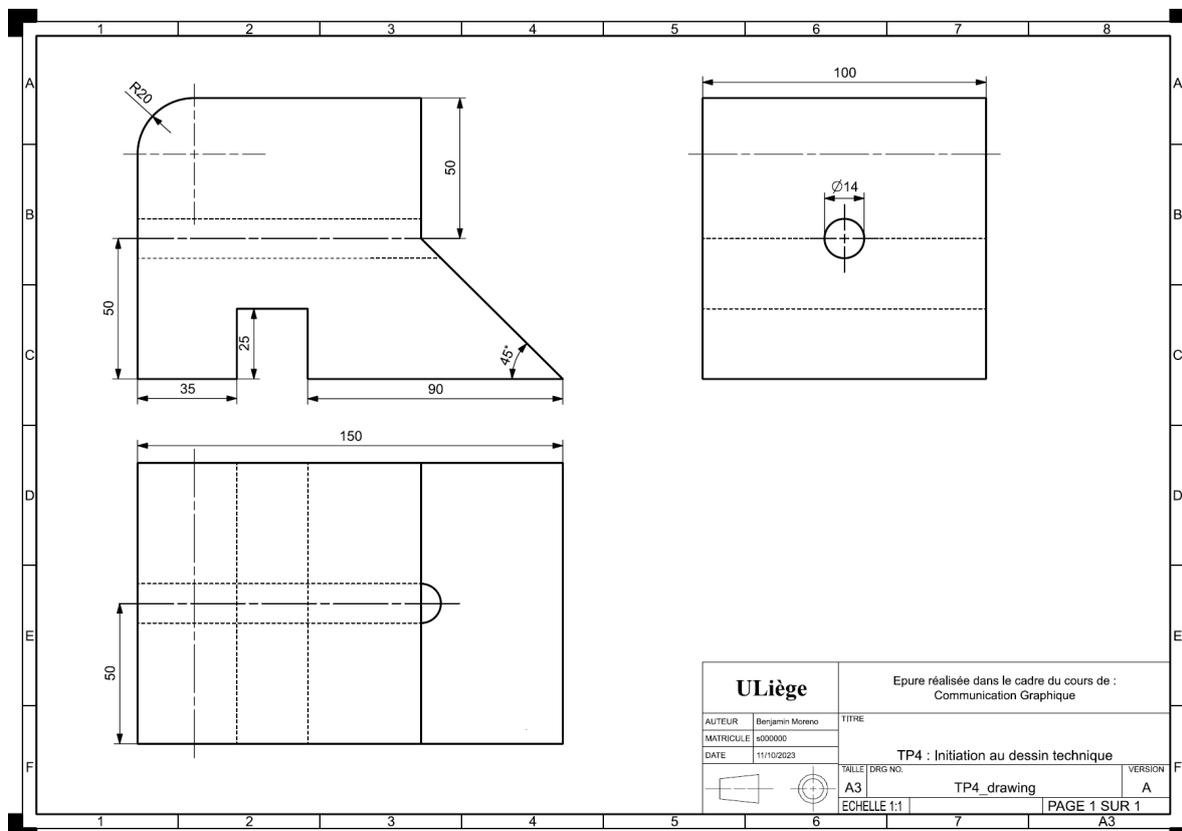
Vous disposez de trois vues pour mettre l'ensemble des cotations sur ces faces, vous n'êtes donc pas obligé de toutes les mettre sur une seule vue. Pour savoir si votre cotation est bonne, imaginez comment vous construirez cette pièce avec le plan que vous venez de réaliser. Si vous manquez de données, il manque au moins une cotation. Si vous ne vous servez pas d'une donnée, c'est qu'elle est superflue et doit être enlevée.

Nous allons commencer par coter la profondeur de la pièce. Sélectionnez *Rapid* ou *Linear* et cliquez sur les deux extrémités qui définissent la profondeur de la pièce sur la vue de gauche. Placez ensuite la cote en déplaçant votre souris à un endroit où celle-ci sera visible. Rappelez vous que les bords rectangulaire des vues disparaîtront sur le rendu final en pdf, vous pouvez donc placez vos cotes dessus.



De manière similaire et toujours sur la vue de gauche, ajoutez le diamètre du trou. Vous pouvez le faire avec la fonction *Radial* mais également avec la fonction *Linear*. Pour cette deuxième option, vérifiez bien que le symbole de diamètre apparaît. De manière générale, privilégiez le choix de rayon pour des arcs de cercle (congé de raccordement, arrondi,...) et les diamètres pour les cercles.

Finissez de coter le dessin en ajoutant suffisamment de cotes (attention à ne pas en ajouter trop). Un exemple vous est donné ci-dessous mais souvenez vous que ce n'est pas la seule solution pour coter cette pièce.



6. Exportation au format PDF

Une fois votre dessin terminé, la dernière étape consiste à exporter celui-ci sous format PDF afin de l'utiliser (dans un rapport, de l'envoyer, ...). Pour cela, suivez les instructions suivantes:

- Cliquez sur le bouton *File* → *Export* → *PDF...*
- Sélectionnez l'option *Sheet 1 A3* dans le menu *Source*
- Choisissez le dossier dans lequel vous souhaitez enregistrer le fichier dans la partie *Destination* et choisissez le nom.
- Cliquez sur *OK* pour valider. Une fenêtre s'ouvrira pour vous notifier que le PDF est en train d'être créé.

