

Niveau : LICENCE L3

Option : Construction Mécanique

TP N° : 01

Module : Conception et fabrication assistées par ordinateur CFAO

TP1 : Les outils CAO pour la conception de forme

CATIA : **C**omputer **A**ided **T**hree dimensional **I**nteractive **A**pplication. Sa traduction en français, signifie (Application interactive en 3 dimensions assistées par ordinateur).

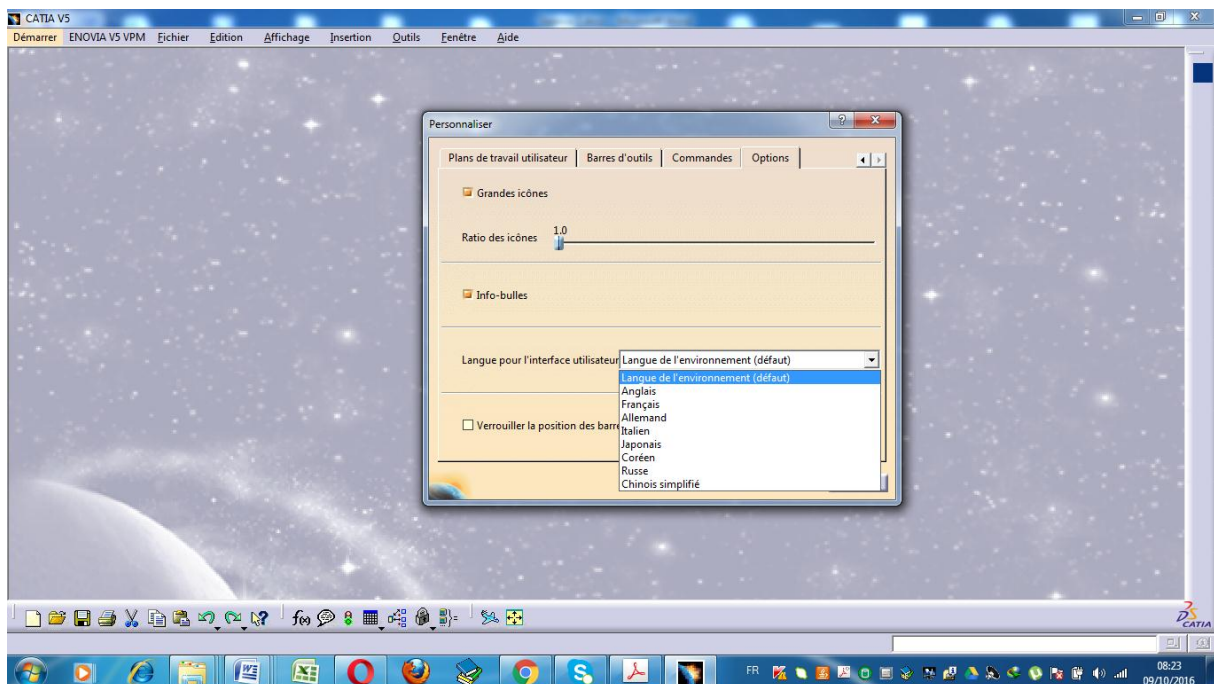
Le changement de l'interface du français en anglais ou de l'anglais en français et les unités dans CATIA (réglages des unités)

Changer l'interface de CATIA

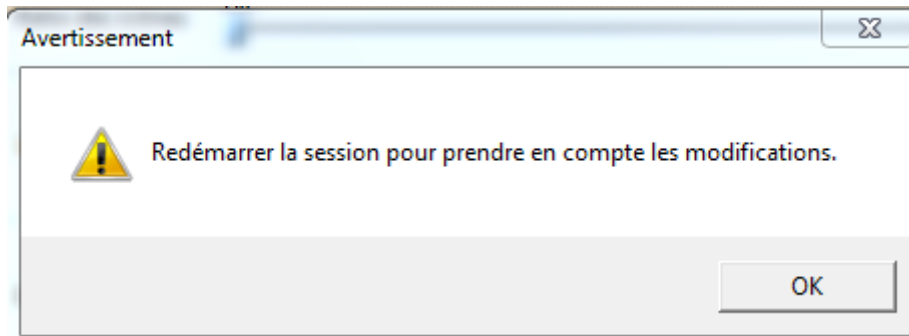
Allez vers le menu **Outils (Personnaliser ...)**, si l'interface est en Anglais **Tools (Customise...)**

Vous remarquerez qu'il y a trois types de commandes (commandes directes, commandes suivis par une flèche et commandes suivis par trois points)

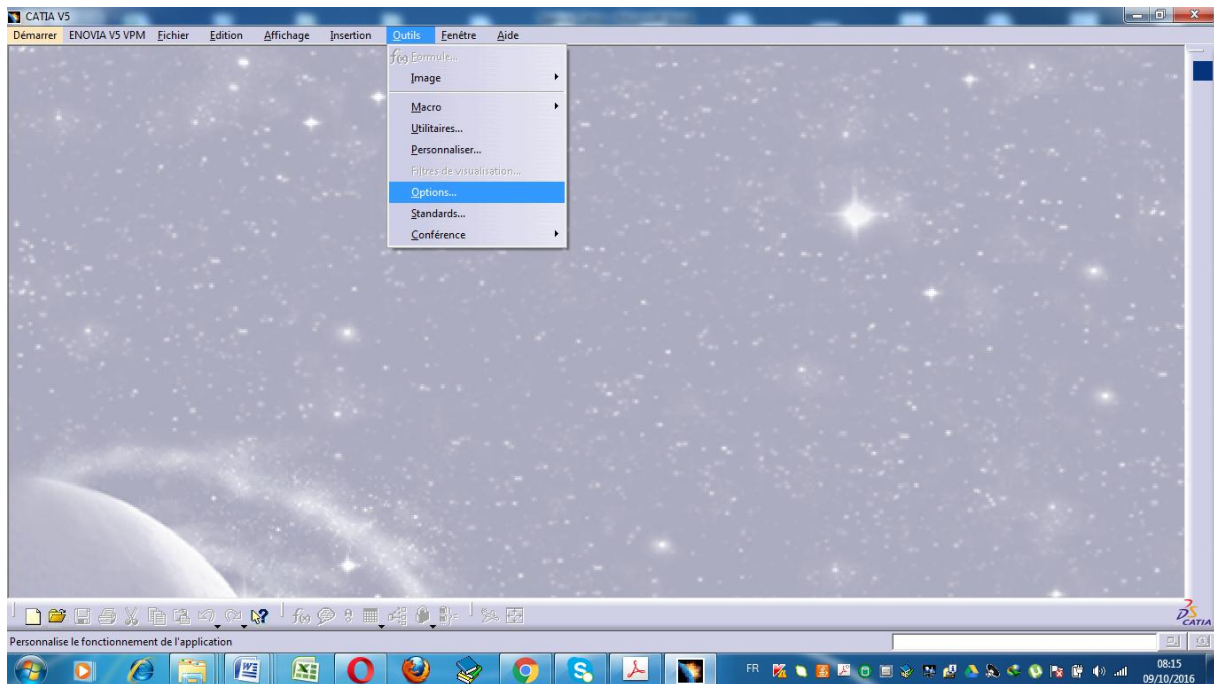
- 1- Commandes directes qui s'exécutent directement
- 2- Commandes suivis par une flèche, c'est-à-dire il existe d'autres commandes
- 3- Commandes suivis par trois points, il y a une boîte de dialogue qui s'ouvre.



Allez vers la commande **Option**, et changer la langue pour l'interface utilisateur. Un message qui apparait une fois validé.

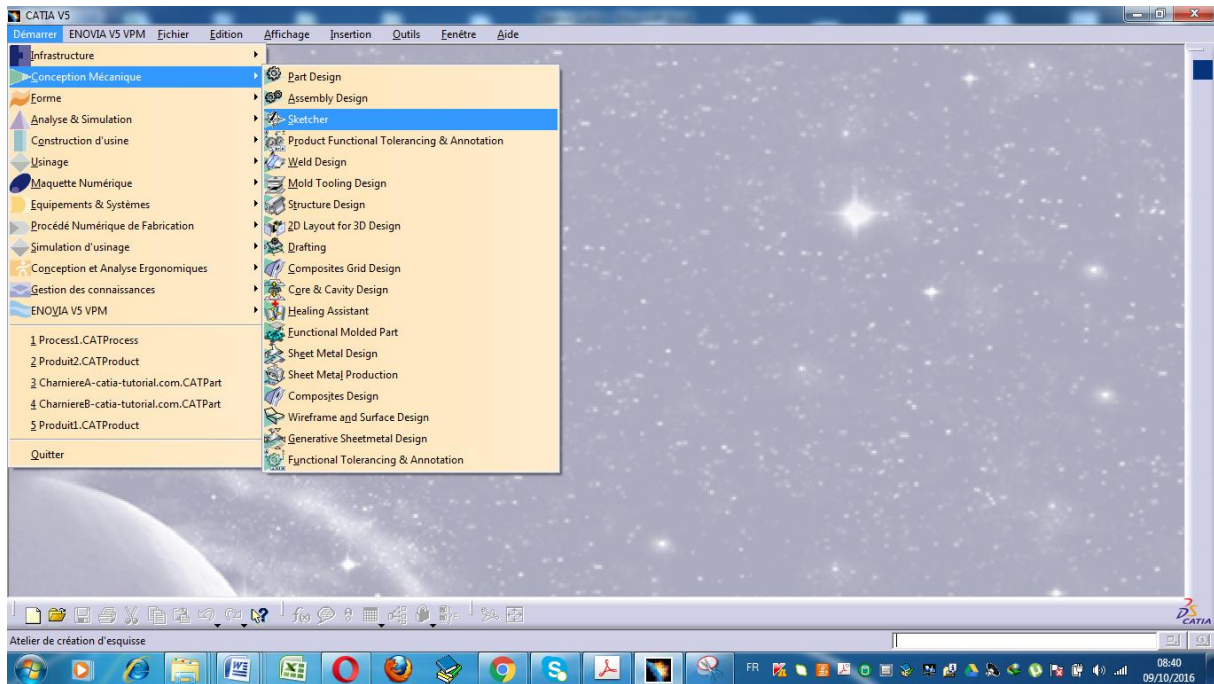
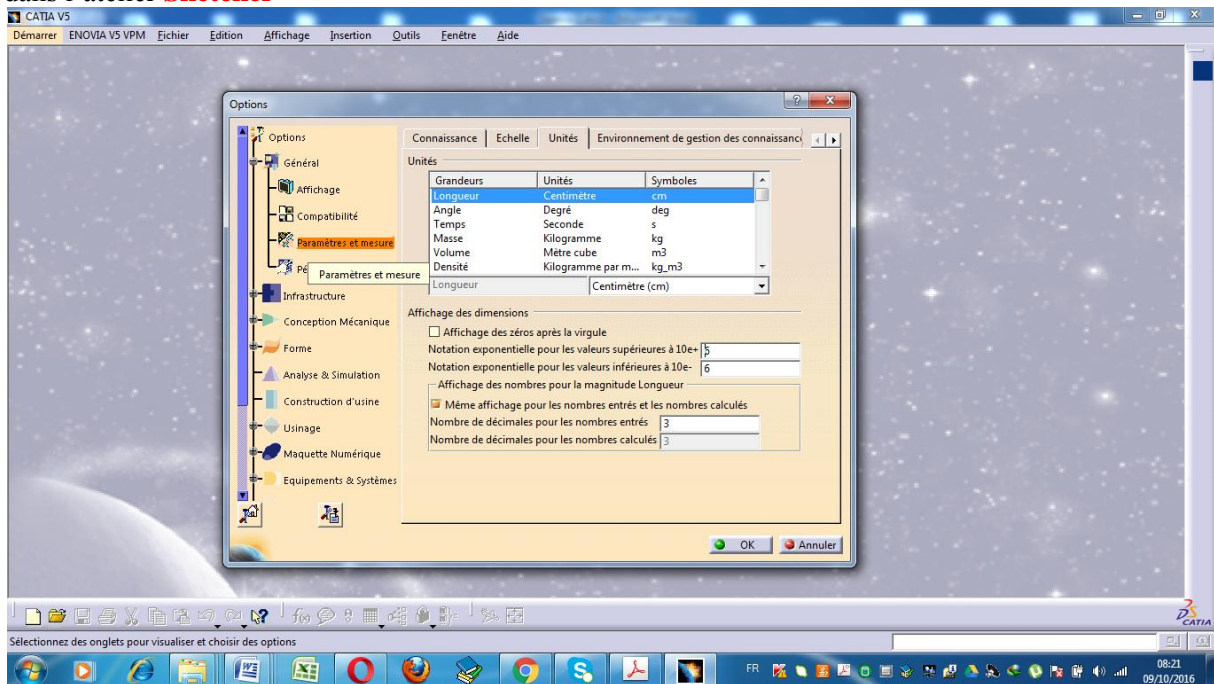


Activer le menu outils (Option ...)

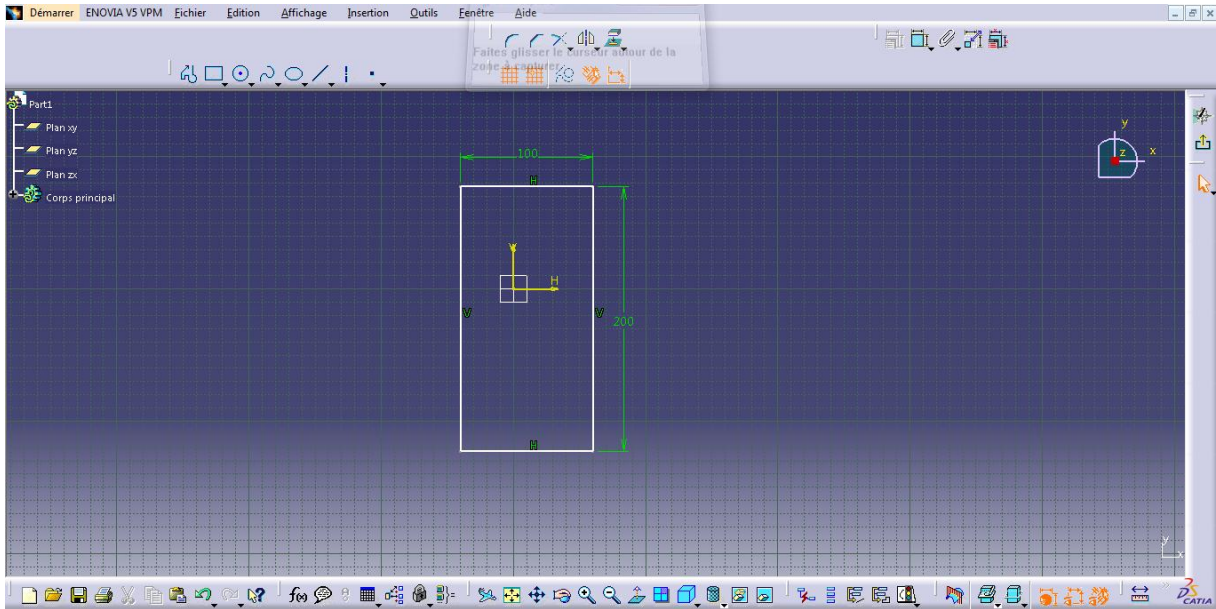


Cliquez sur la commande **Paramètres et mesures**. Et changer l'unité de millimètre en mètre ou en pouce.

Pour comprendre l'effet du changement des unités, on dessine un rectangle de dimension 100x200 mm dans l'atelier **Sketcher**



Et on change les unités.



Environnement de travail (l'atelier Part Design)

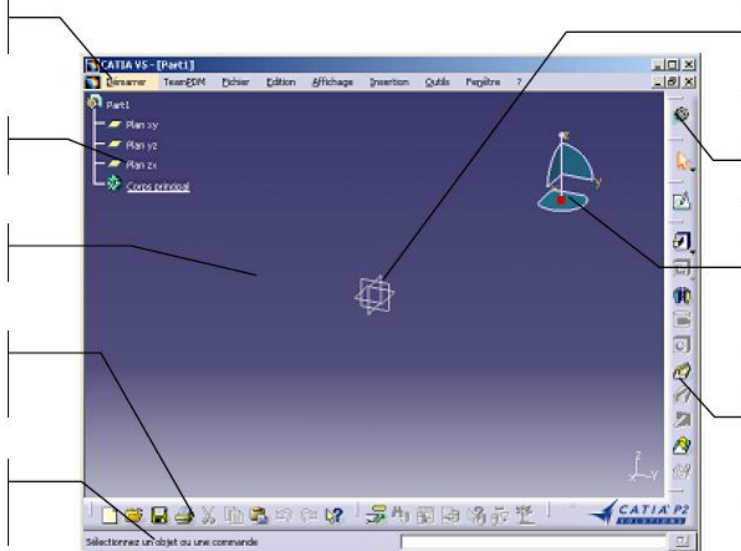
Barre des menus

Arbre des spécif.

Zône graphique

Barre d'outils standards

Zone de dialogue



Représentation des 3 plans créés par défaut

Icône de l'atelier actif

Boussole permettant l'orientation de la vue en cours

Etabli = barre d'outils contextuels dépendant de l'atelier actif

Le système des barres d'outils est entièrement personnalisable. On peut ainsi afficher ou supprimer une barre d'outil par la commande *Affichage / Barre d'outils*, on peut déplacer une barre d'outils par un glisser-déposer y compris dans la zone graphique (barre d'outils volante) etc.

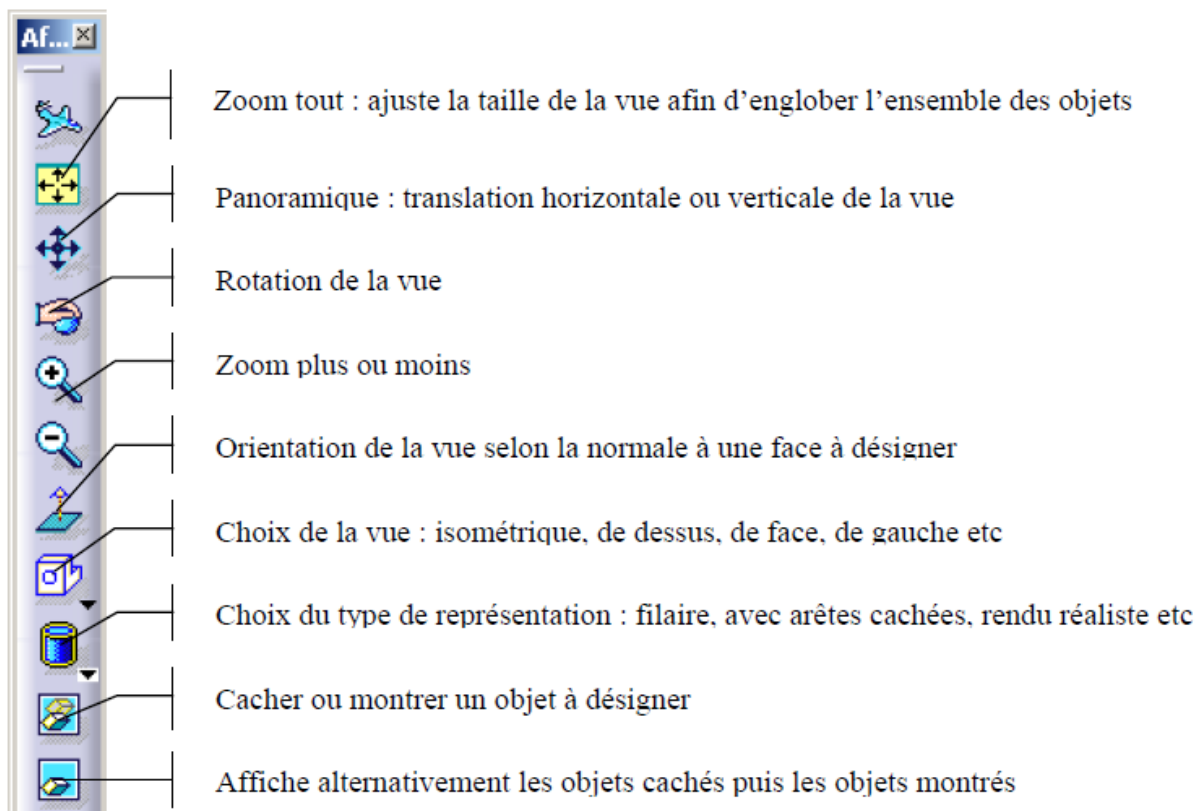
Lorsque la place est insuffisante sur l'un des côtés pour afficher la totalité des barres s'y trouvant, celles qui ne sont pas affichées sont accessibles en cliquant sur le signe >> (peu visible !)



Un simple clic sur un icône permet de réaliser une commande et de désactiver celle-ci après sa réalisation. Un double-clic permet de rendre cette commande active de façon permanente.

Manipulation, capture des vues et affichage des objets

Les commandes principales sont contenues dans la barre d'outils « Affichage » :



Arbre des spécifications

L'arbre des spécifications est une représentation graphique structurée du modèle en cours de réalisation.

Dans l'exemple ci-contre, on peut observer que l'on travaille sur Part2, que 3 plans de référence ont été créés automatiquement, qu'un corps principal est constitué d'une extrusion basée sur « esquisse.1 ».

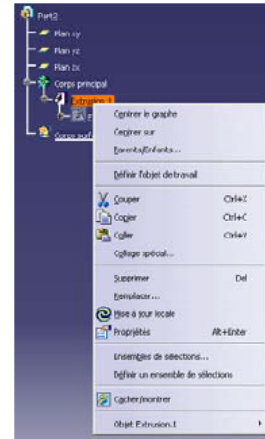
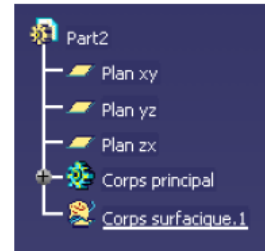
Au fur et à mesure que vous utiliserez de nouveaux ateliers, l'arbre du modèle s'enrichira de nouveaux items.

Vous aurez ainsi à votre disposition un historique complet de votre conception. La sélection d'un élément pouvant se faire indifféremment dans la zone graphique ou dans l'arbre des spécifications.

L'arbre des spécifications présente également l'avantage de permettre l'activation d'un menu contextuel à l'objet désigné. Dans l'exemple donnée ci-contre, le menu contextuel à la fonction « extrusion » permet de la supprimer, la cacher, la copier, la mettre à jour etc.

Si l'arbre n'apparaît pas dans votre fenêtre, utilisez la commande « *Affichage/Arbre des spécifications* » ou la touche *F3*.









Attention : cliquer sur l'un des traits verticaux blancs de l'arbre revient à désactiver la zone graphique principale (celle-ci est alors représentée en couleurs sombres) afin de permettre le déplacement et le zoom de l'arbre. Pour réactiver la zone graphique, cliquer à nouveau sur l'un des traits verticaux blancs



Module Conception Mécanique

Présentation des ateliers

Le module de conception mécanique comprend les ateliers suivants:

	Part design	Modélisation volumique de pièces mécaniques
	Assembly design	Modélisation d'assemblages de pièces mécaniques
	Interactive drafting	
	Generative drafting	Mise en plan de pièces mécanique (dessins techniques)
	Sketcher	Esquisse 2D
	Structure design	
	Wireframe & Surface	Modélisation des surfaces et éléments filaires. Atelier complémentaire de l'atelier « Part design »
	Sheetmetal Design	Atelier de tolérances.

Quelques remarques :

L'atelier « **Part Design** » fait appel automatiquement et de façon transparente pour l'utilisateur à l'atelier « **Sketcher** » pour la réalisation de contours 2D.

L'atelier « **Assembly Design** » permet l'assemblage de pièces préalablement modélisées mais aussi la conception de pièce en configuration : la définition d'une pièce s'appuie alors sur les pièces déjà créées. Pour cela, il fait appel à l'atelier « **Part Design** »

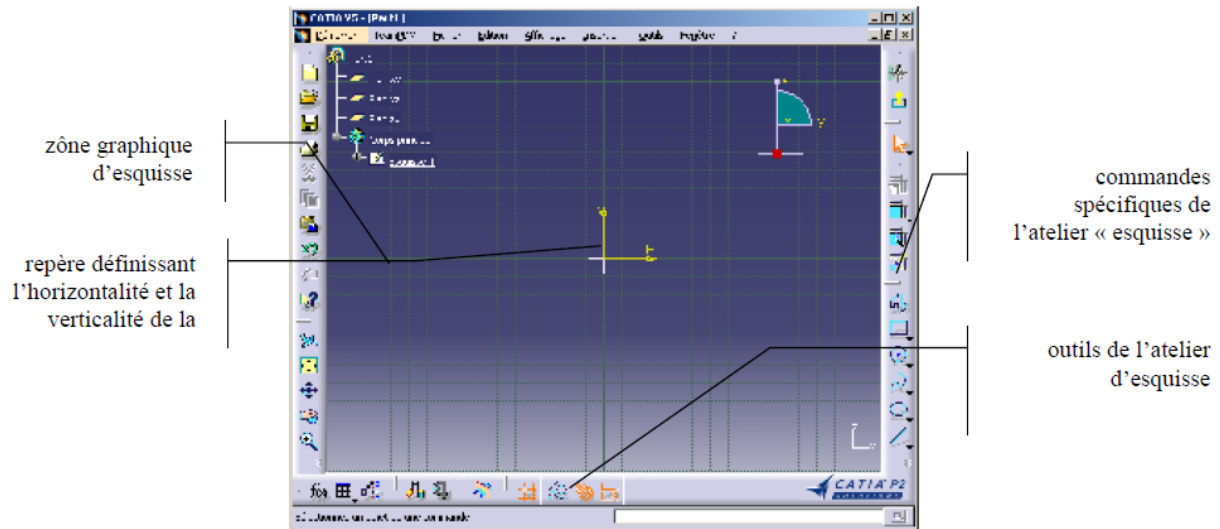


Atelier « Sketcher »

Présentation de l'atelier : Cet atelier permet de définir des contours 2D servant de support aux objets 3D et des courbes servant de guides pour la génération d'objets 3D.

L'atelier s'active, entre autres, grâce à la commande « Esquisses » de l'atelier « Part Design » et en sélectionnant un plan d'esquisse sur lequel seront définis les éléments géométriques 2D

L'environnement de travail est le suivant :



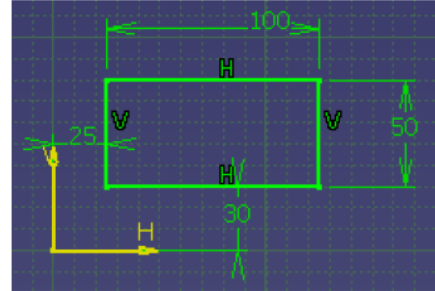
Principes de l'esquisseur : Il s'agit donc de définir un contour. Pour cela, il faut spécifier :

- ✓ des éléments géométriques : segments, arcs, cercles, splines etc
- ✓ des contraintes dimensionnelles : longueur d'un segment, distance entre deux points etc
- ✓ des contraintes géométriques : orthogonalité, parallélisme, alignement etc

Exemple :

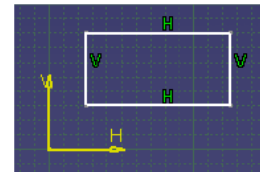
Pour la section rectangulaire ci-contre, nous avons défini quatre segments, deux côtés 50 et 100, 2 contraintes d'horizontalité (notées H) et 2 contraintes de verticalité (notées V). *Cet ensemble de spécifications permet de définir de façon explicite et univoque nos intentions de conception.*

Il reste à localiser ce contour par rapport à un repère de référence grâce aux côtes 25 et 30.



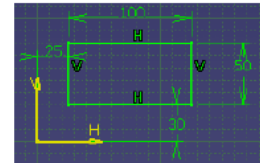
Esquisse sous-contrainte

Quand le nombre de contraintes géométriques n'est pas suffisant pour définir complètement un contour, celui-ci apparaît en blanc. On peut alors modifier les éléments géométriques en les déplaçant à la souris.



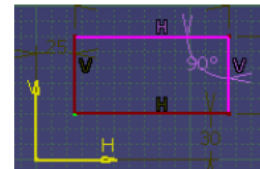
Esquisse correctement contrainte

Quand le contour est parfaitement défini, il apparaît en vert.



Esquisse sur-contrainte

Quand des contraintes géométriques sont redondantes, l'esquisse et les contraintes superflues apparaissent en violet. Une esquisse sur-contrainte ne peut être validée.



Pour pratiquer tous ça, on va faire deux exemples,

- 1- une pièce prismatique (extrusion avec poche)
- 2- une pièce circulaire (révolution)

on passe ensuite à la mise en plan (vue de face, gauche et dessous) avec le remplissage du cartouche par des informations nécessaires.

Les opérations booléennes

Ce terme est issu de l'algèbre de Boole, provient de George Boole. Mathématicien anglais qui restructura complètement durant le milieu du XIXe siècle la logique en un système formel.

Les opérations booléennes reposent sur des opérations mathématiques basiques qui sont :

- L'addition +
- La soustraction –
- L'intersection \cap .

Exercice :

- 1- choisissez le plan YZ ; créez un carré de 100 mm centré par rapport aux axes H et V
- 2- faites une extrusion de 50mm (cochez la commande symétrie) .
- 3- créez sur les trois faces des trous centrés sur l'origine de D25 mm
- 4- faites une poche de 100 mm .
- 5- changez la couleur de la pièce ; choisissez la couleur bleu .
- 6- allez vers le menu insertion (ajoutez une nouvelle pièce)
- 7- choisissez le plan YZ ; créez une droite de longueur 120 mm (coïncide avec H et symétrie par rapport à V)
- 8- créez un arc de cercle défini par 3 points (cliquez sur le 1^{er} point de la droite puis sur le 2^{ème} point de la droite et enfin sur le 3^{ème} point à l'extérieur du cube) le rayon = 60 mm .
- 9- faites une révolution de 360° par rapport à l'axe V.
- 10- changez la couleur de la pièce 2 (couleur rouge) .
- 11- activez la commande (Montrer / cacher) des deux pièces .
- 12- sauvegardez le fichier sous le nom « assemblage1 »
- 13- sauvegardez le fichier sous le nom « assemblage2 »
- 14- sauvegardez le fichier sous le nom « assemblage3 »
- 15- sauvegardez le fichier sous le nom « assemblage4 »
- 16- allez vers le menu (Insertion – opérations booléennes – Retirer ...piece2 – piece1)
nom du fichier ‘‘ assemblage1 ‘‘
- 17- allez vers le menu (Insertion – opérations booléennes – Intersection ... piece2 / piece1)
nom du fichier ‘‘ assemblage2 ‘‘
- 18- allez vers le menu (Insertion – opérations booléennes – Ajouter ... piece1 + piece2)
nom du fichier ‘‘ assemblage3 ‘‘
- 19- allez vers le menu (Insertion – opérations booléennes – Retirer ...piece1 – piece2)
nom du fichier ‘‘ assemblage4 ‘‘
- 20- Comparez l'arborescence des 4 fichiers .