

FORMATION DÉBUTANT CATIA V5



MANUEL DE L'UTILISATEUR

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE AU LOGICIEL CATIA V5	2
1. Démarrage de CATIA V5.....	2
2. Ateliers de travail	3
3. Philosophie de travail sur CATIA V5.....	5
4. Environnement utilisateur	8
PARTIE 1 : CONCEPTION SOLIDE 3D	11
1.1 Processus de création de modèles solides 3D	11
1.2 Atelier d'esquisse (Sketcher).....	13
1.3 Atelier « <i>Part Design</i> ».....	18
1.3.1 Fonctionnalités de base.....	18
1.3.2 Fonctionnalités intermédiaires.....	Error! Bookmark not defined.
PARTIE 2 : MISE EN PLAN.....	44
2.1 Processus de création d'un dessin 2D	44
2.2 Définition des calques, normes et cartouches	46
2.3 Création des vues.....	48
2.4 Génération des cotes, tolérances et notes	56
PARTIE 3 : CREATION D'ASSEMBLAGES	60
3.1 Structure produit	60
3.2 Description de l'atelier « Assembly Design ».....	61
3.3 Création de dessins d'ensemble.....	81
ANNEXES	87

INTRODUCTION GENERALE AU LOGICIEL CATIA V5

CATIA (Conception Assistée Tridimensionnelle Inter Active) est un logiciel de Conception Assistée par Ordinateur (C.A.O) développé par l'entreprise *Dassault Systèmes*. Il est très utilisé dans les industries aéronautique et automobile mais également dans le génie civil et le bien de consommation. Les différents outils et fonctionnalités sont regroupés en ateliers de travail: Esquisse, Solide, Surfacique, Assemblage, Mise en plan, Calculs de structures, etc. Ces ateliers représentent des métiers et disciplines qui interviennent dans le développement d'un produit: moulage, soudage, tôlerie, usinage, câblage électrique, conduites hydrauliques.

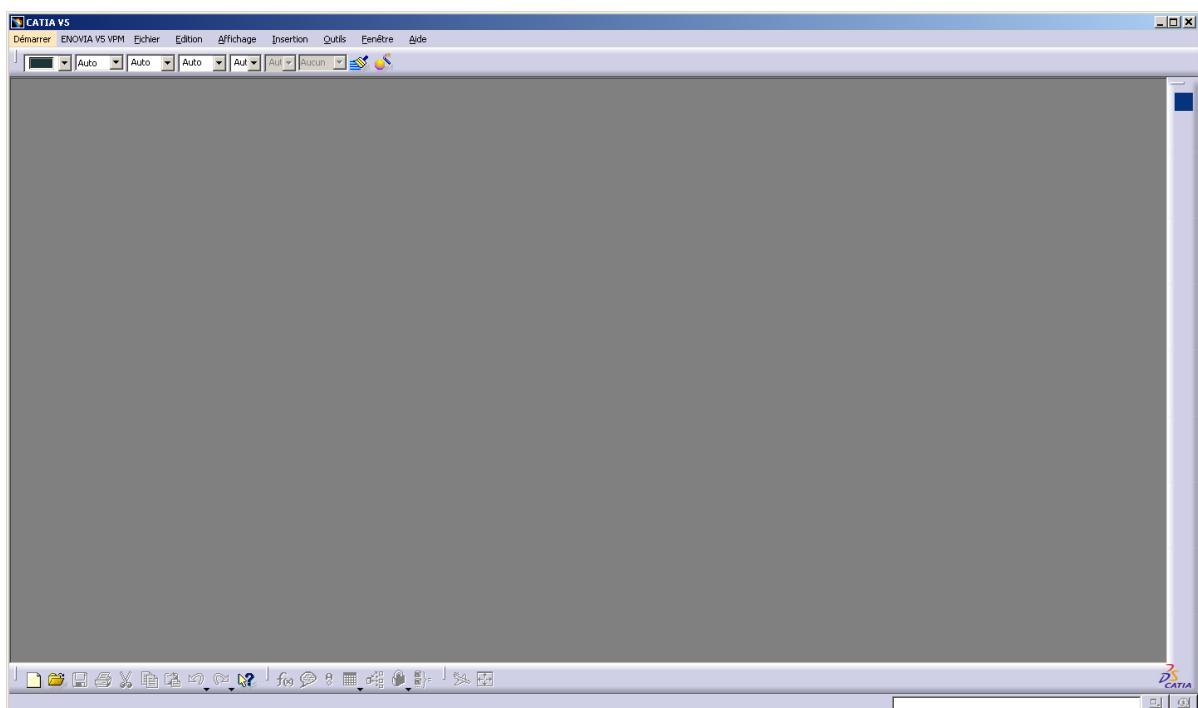
1. Démarrage de CATIA V5

Pour lancer **CATIA V5** dans Windows XP, aller à : *Démarrer > Tous les programmes > CATIA P3 V5R20* (si la version utilisée est, par exemple, la V5 Release 20)

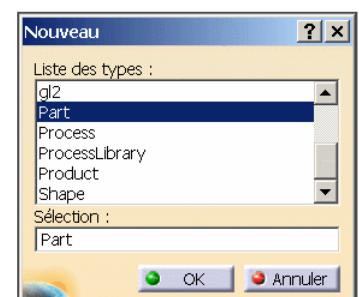
Ou bien : en double cliquant sur l'icône **CATIA V5R20** sur le bureau.



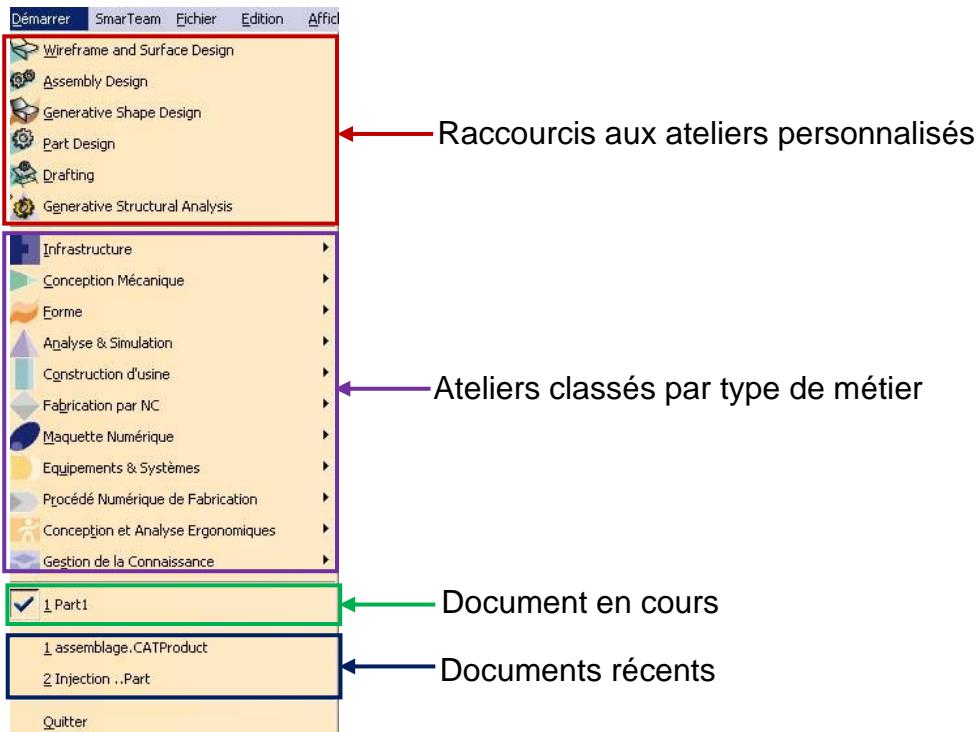
Après avoir lancé CATIA, une fenêtre vide s'ouvre.



Pour créer un nouveau fichier : cliquer sur le menu *Fichier* puis *Nouveau*, ensuite sur l'atelier désiré.



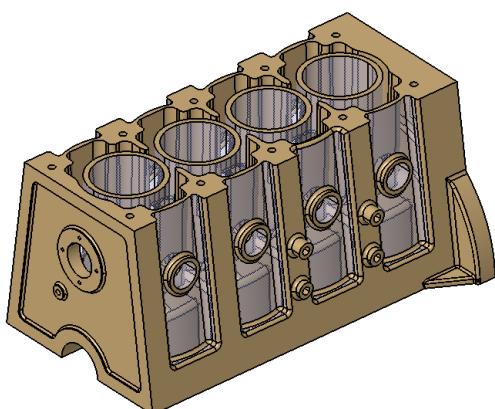
On peut également y accéder en cliquant sur le menu déroulant *Démarrer* et sélectionner l'atelier choisi.



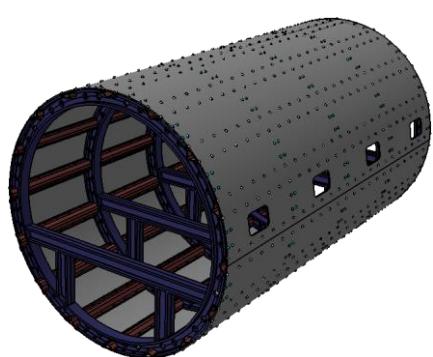
2. Ateliers de travail

Il existe dans CATIA plus d'une centaine d'ateliers. Chacun est spécialisé, soit dans un métier particulier (tôlerie, moulage, usinage), ou dans une discipline liée à la conception de maquettes numériques (prototypes virtuels) telle que la simulation de mécanismes, le calcul d'interférences dans un assemblage ou encore le routage de câblages électriques.

Le travail d'un concepteur au sein d'un bureau d'études consiste à utiliser ces ateliers afin de réaliser un produit virtuel, conforme au produit réel, et de générer la mise en plan associée.



Bloc moteur



Fuselage d'avion



Bouteille en plastique

Exemples de produits virtuels

Sur CATIA, la conception d'un produit industriel (mécanique, hydraulique, électrique, plastique, etc.) s'appuie essentiellement sur les quatre modules suivants:

Part Design

Module utilisé pour la conception de pièces volumiques.

Generative Shape Design (WSD)

Module de création d'éléments filaires et surfaciques.

Assembly Design

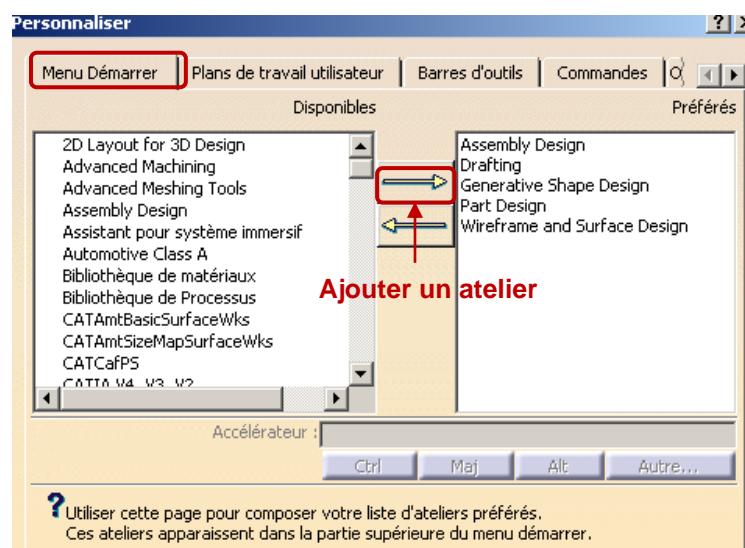
Atelier qui permet de créer et de gérer des assemblages de pièces.

Drafting Design

Atelier de création de mise en plan (dessin 2D). Il permet de récupérer automatiquement l'information associée à la géométrie 3D pour générer les différentes vues et coupes en 2D.

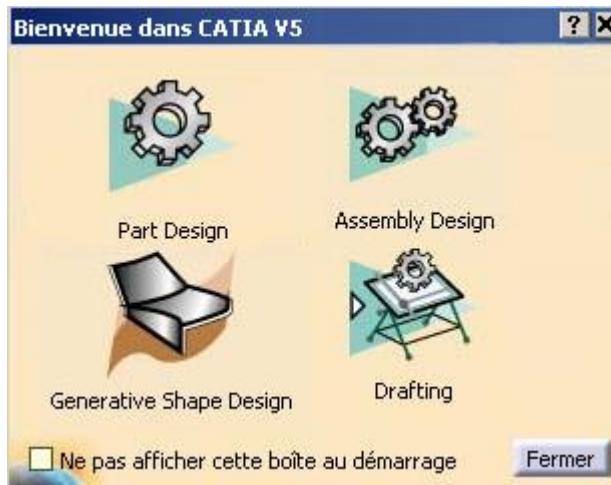
Il est possible au concepteur de personnaliser le type d'atelier en fonction de la spécificité de son secteur d'activité et du savoir-faire qui intervient dans la conception du produit en procédant de la manière suivante :

Aller au menu : *Outils>Personnaliser* puis sur l'onglet « Menu Démarrer » et rajouter, un à un, le(s) module(s) pertinents.



Ainsi, un concepteur de pièces de métal en feuille utilisera l'atelier *Generative Sheetmetal Design* tandis que celui qui travaille sur des produits composites optera pour l'atelier *Composites Design*.

Dans le cadre de ce cours, il est question de traiter des modules dédiés à la création de pièces volumiques et hybrides (solide-surfacique) ainsi qu'à la modélisation d'assemblages et à la génération de dessins 2D qui constituent la base de travail de tout concepteur.



Fenêtre de permutation entre les ateliers personnalisés

3. Philosophie de travail sur CATIA V5

Le développement du logiciel CATIA V5 s'est effectué en Langage **C++**. L'ensemble du logiciel est basé sur une architecture "*orientée objet*". En effet, tout élément de CATIA est un **OBJET**. Les 3 principaux documents associés aux modèles créés sont:

- **CATPart (pièce)**

Le Part est un document représentant un modèle de pièce 3D issu d'ateliers de création de corps solides ou surfaciques tels que : *Part Design*, *Generative Shape Design* ou *Sheetmetal Design*. Son extension de fichier est « .CATPart ».

- **CATProduct (produit)**

Le Product est un document qui décrit l'assemblage de plusieurs composants. Il peut être constitué de fichiers CATPart, CATProduct ou de modèles externes. Son extension de fichier est « .CATProduct ». L'assemblage se réalise dans l'atelier *Assembly Design*.

- **CATDrawing (dessin)**

Le Drawing est un document généré dans l'atelier *Drafting* résultant de la mise en plan de modèles CATPart et/ou CATProduct. Son extension de fichier est « .CATDrawing »

Les principes qui définissent la philosophie de travail sur CATIA sont les suivants :

-La modélisation géométrique sur CATIA est **procédurale**, c'est-à-dire que tout élément créé est mémorisé et stocké de manière séquentielle selon une arborescence appelée *Historique de construction*.

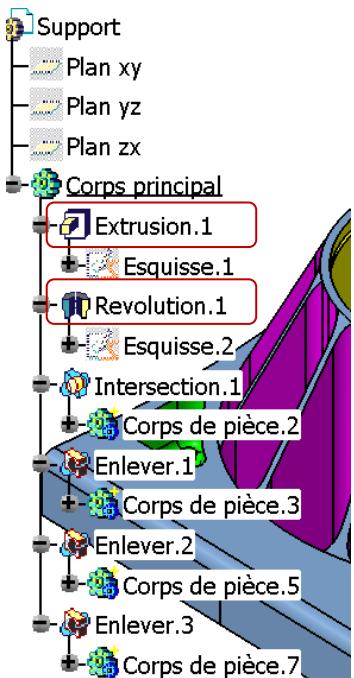
La structure de l'arborescence se présente sous la forme ci-contre.

Celle-ci traduit la logique de construction d'un objet (pièce, assemblage) ainsi que les fonctions (appelées **Features**) utilisées : extrusion, poche, gorge, trou, etc.

La chronologie des objets et des opérations est schématisée par leur ordre d'apparition dans l'arbre sur un même niveau.

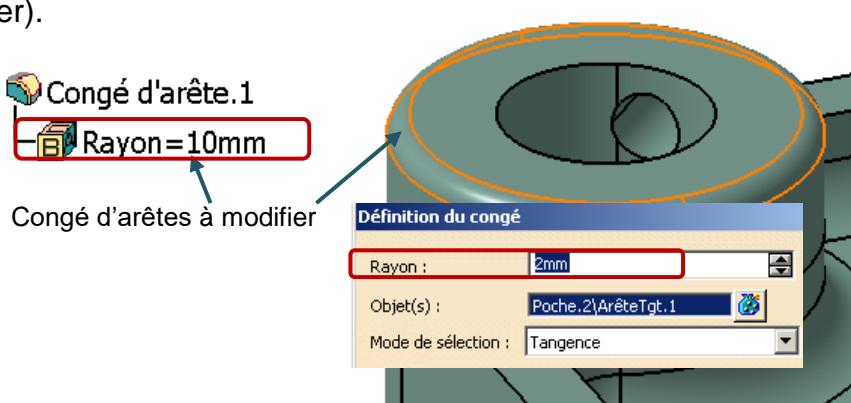
Ainsi, si une opération X (représentée par un nœud **+**) apparaît avant une opération Y (c'est à dire au-dessus, selon la manière de représenter l'arbre dans CATIA), cela signifie que l'opération X a été appliquée avant l'opération Y (l'opération **Extrusion.1** étant située au dessus de **Révolution.1** dans l'illustration).

Le concepteur peut visualiser et gérer les différentes étapes de construction du modèle géométrique et disposer d'outils permettant de comprendre et de modifier l'historique de conception. Une bonne gestion de cet historique est indispensable pour faciliter les modifications y compris par d'autres utilisateurs et pour assurer la pérennité des modèles dans le temps.



-La conception sur CATIA est **paramétrique** :

Chaque objet créé est caractérisé par un ou plusieurs paramètres intrinsèques. Il peut s'agir du diamètre d'un trou, de la distance entre deux plans ou la masse d'une pièce, par exemple. En cas de modification, les valeurs associées aux paramètres sont accessibles de manière interactive via l'arbre de construction ou directement à partir de la géométrie (double clic sur l'élément à éditer).

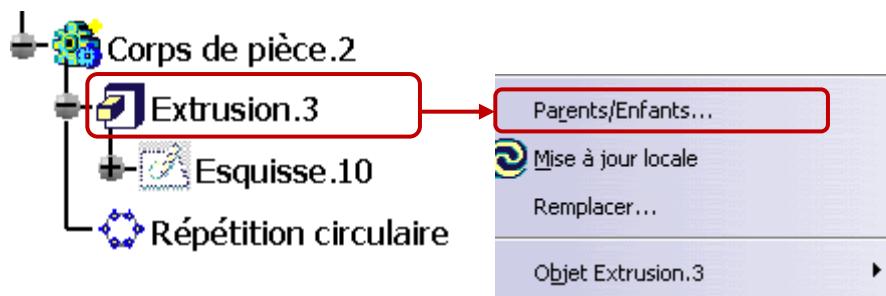


-La conception sur CATIA est basée sur des relations d'**associativité** :

Le processus de création d'un élément géométrique repose sur des liens associatifs, chaque élément créé s'appuie sur la géométrie d'un autre élément qui lui-même repose sur une autre référence et ainsi de suite.

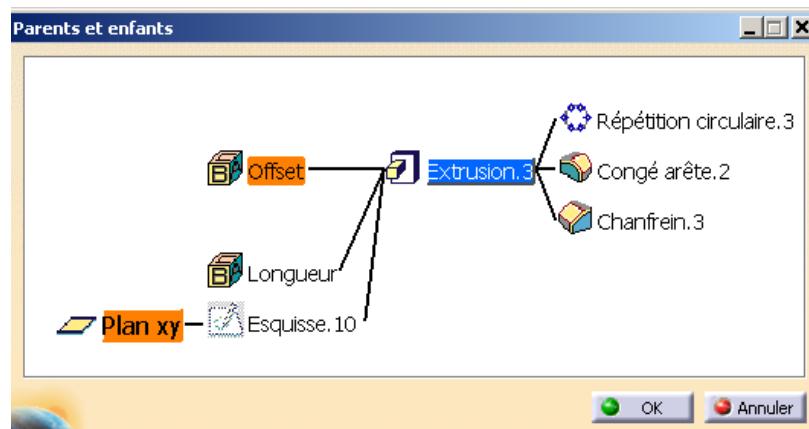
Si on développe un nœud de l'arborescence, par exemple, *Corps de pièce.2*, (image ci-dessous) on observe plusieurs entités géométriques qui sont reliées à l'élément sélectionné. Cette relation qu'on appelle **Parent/Enfant** illustre dans CATIA la dépendance d'une fonction par rapport à une autre.

Pour afficher les relations Parents/Enfants d'un élément, il suffit, de le sélectionner et de cliquer à l'aide du bouton droit de la souris (menu contextuel).



Dans notre illustration si nous prenons par exemple l'opération **Extrusion.3**, on remarquera qu'elle possède, entre autres, comme « **Parent** » l'entité : **Esquisse.10** qui est elle-même est dépendante du **Plan XY**

Esquisse.10 est donc Parent de **Extrusion.3** et Enfant du **Plan XY**.



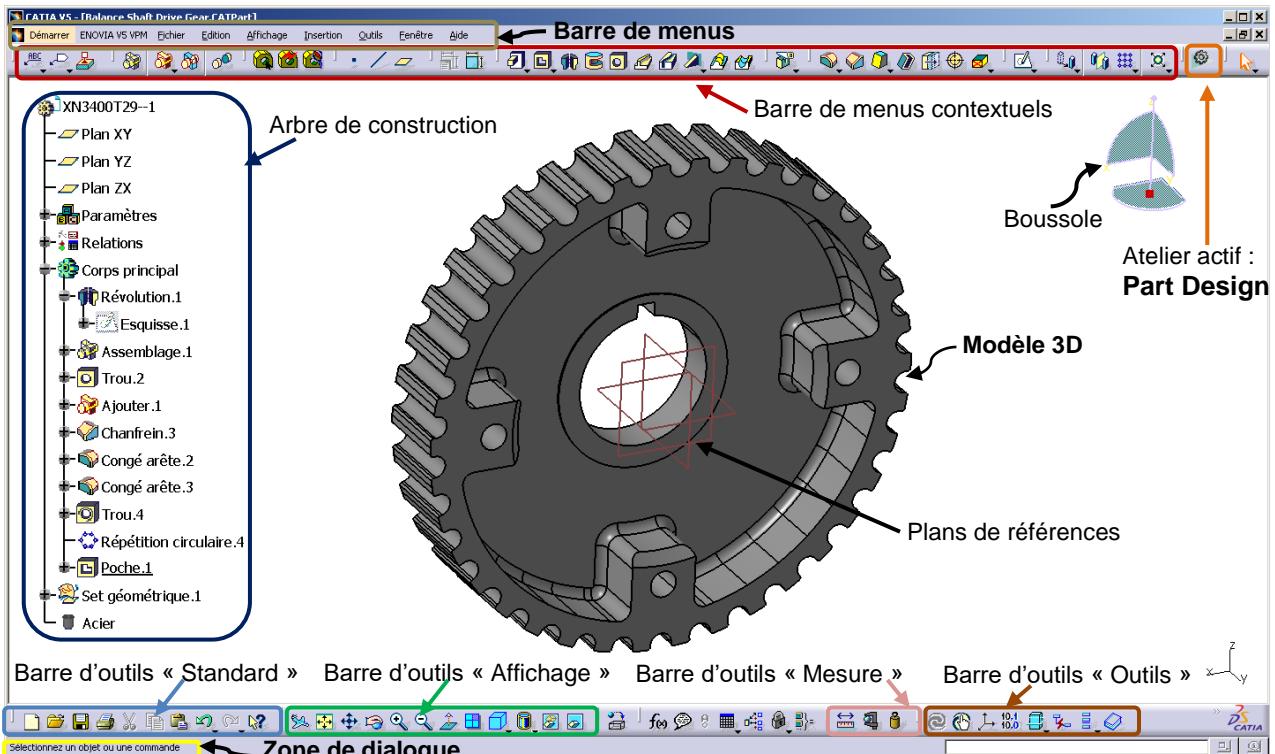
Cette associativité est aussi présente entre documents comme par exemple: un assemblage et ses composants ou une pièce 3D et le dessin 2D associé.

Le diagnostic des dépendances est primordial car cela permet d'identifier plus facilement les impacts dus à une modification ou suppression géométrique qui sont souvent difficiles à gérer dans le cas de modèles 3D complexes.

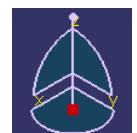
4. Environnement utilisateur

L'environnement de travail « standard » est constitué des éléments suivants :

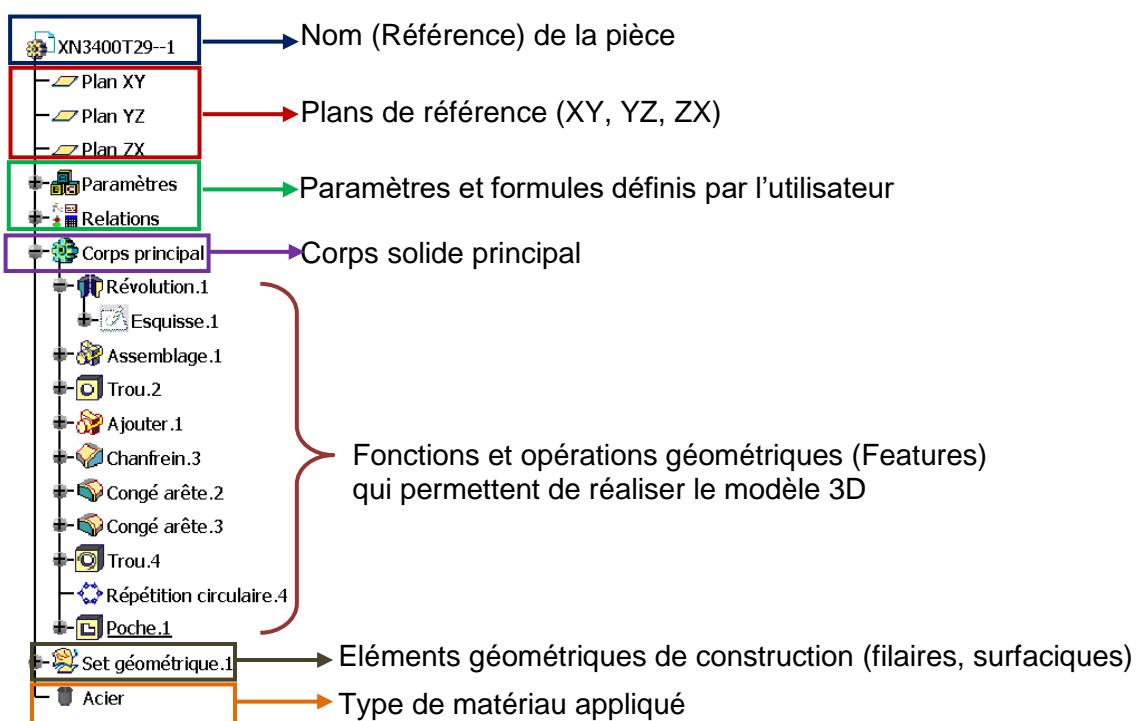
-Zone graphique de modélisation géométrique sur laquelle est représenté le modèle 3D.



-**Boussole**, qui permet de manipuler les modèles 3D (utilisée surtout dans la manipulation de composants au sein d'assemblages).

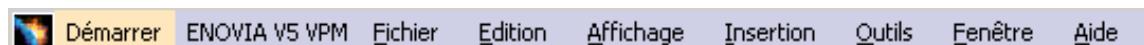


-**Arbre des spécifications** (arbre de construction) qui regroupe les informations suivantes:



-Des barres d'outils suivantes:

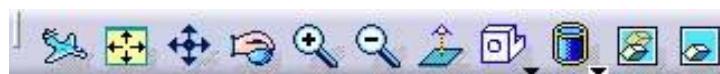
« Menus » : contient les menus de gestion du modèle



« Standard »: inclus les principales fonctionnalités : nouveau document, ouvrir, copier, coller

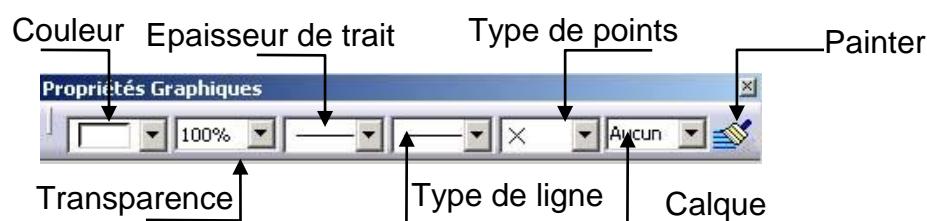


« Affichage » : permet d'accéder aux outils d'affichage et de manipulation graphique



-  **Mode Voler** : Permet de passer au mode « Voler » qui sert à naviguer à l'intérieur d'un modèle 3D
-  **Centrer tout** : Permet de recadrer le modèle a l'écran (zoom tout).
-  **Panoramique** : Permet de déplacer le modèle.
-  **Tourner**: Permet d'effectuer une rotation du modèle.
-  **Agrandir** : Permet d'effectuer un Zoom positif (+) du modèle.
-  **Réduire** : Permet d'effectuer un Zoom négatif (-) du modèle.
-  **Vue normale** : Permet d'afficher la vue normale à la face sélectionnée.
-  **Vues** : Permet de choisir la vue : isométrique, de gauche, de dessus etc.
-  **Style de rendu**: Permet de personnaliser le type de représentation : réaliste, avec arêtes, filaire, etc.
-  **Cacher / Montrer** : Permet de cacher ou de montrer des objets (espace visible/ caché)
-  **Affichage objets cachés** : Permet de visualiser l'espace caché (fond d'écran vert) ou de revenir sur l'espace visible (fond d'écran standard).

« Propriétés graphiques » : permet de modifier les propriétés graphiques du modèle 3D



Sélection d'objets

À tout instant un clic droit donne accès à un menu contextuel. Le clic gauche permet de sélectionner un objet, un élément ou d'activer une fonction, un menu.

La sélection des éléments se fait dans la fenêtre graphique de la manière suivante:

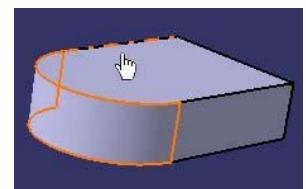
Sélection simple :

Pour sélectionner un objet il est nécessaire de cliquer dessus à l'aide bouton gauche de la souris.

Sélection multiple :

Elle se fait en cliquant sur plusieurs éléments tout en maintenant la touche CTRL du clavier enfoncee. L'objet sélectionné est mis en surbrillance.

La sélection d'objets peut aussi se faire à partir de l'arborescence.



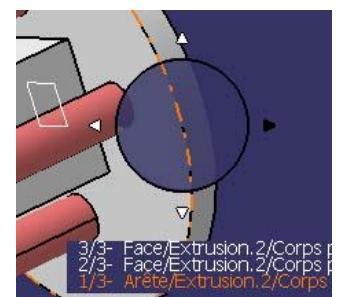
Sélection d'un élément caché :

Pour sélectionner une géométrie cachée (arête arrière, face interne d'un trou...) il suffit de pointer à l'aide de la souris sur la zone considérée et ensuite d'utiliser les flèches du clavier :

Haut et bas ↑ ↓ afin de sélectionner les différents objets se trouvant dans la zone.

Gauche et droite ← → pour la sélection des différents corps de pièces.

Une autre méthode consiste à pointer sur la zone géométrique et d'utiliser le raccourci clavier **Ctrl+F11**.



Manipulation d'objets

A l'aide de la souris :

Pour translater les éléments : maintenir appuyé le **bouton central** de la souris (ou la roulette) et déplacez la souris.

Pour effectuer une rotation des éléments : maintenir enfoncés le **bouton central** puis le bouton de **gauche** (ou de **droite**) et déplacez la souris.

Pour faire un zoom : maintenir appuyé le **bouton central**, cliquer sur le bouton de **gauche**, relâcher immédiatement ce dernier tout en maintenant la pression sur le bouton du **milieu** déplacer la souris vers le haut (**zoom +**) ou vers le bas (**zoom -**).

A l'aide de la barre d'outils Affichage : voir **barre d'outils Affichage**.

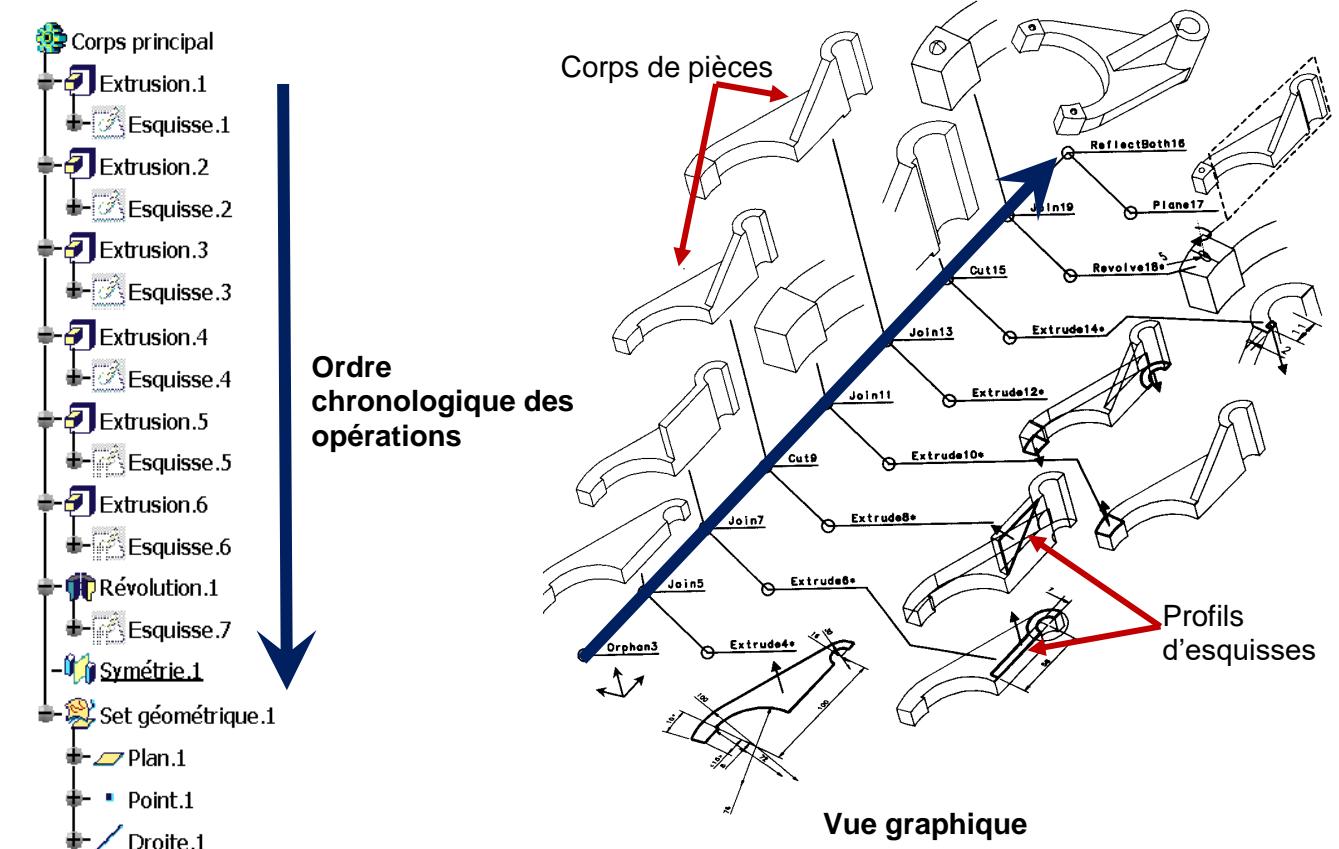
PARTIE 1 : CONCEPTION SOLIDE 3D

1.1 Processus de création de modèles solides 3D

La modélisation 3D d'une pièce s'effectue dans l'atelier Part Design (conception de pièce). C'est le résultat d'une combinaison de corps de pièces volumiques polarisés issus d'opérations d'ajout ou de retrait de matière afin de composer la forme finale de la pièce. Pour générer des volumes il faut d'abord les créer à partir de profils 2D, qui s'effectue dans l'atelier Sketcher (Esquisse). On procède ensuite à des opérations d'ajout (extrusion, révolution, etc.) ou d'enlèvement de matière (poche, gorge, trou, etc.). Les fonctions d'habillage (dépouilles, congés, chanfreins, etc.) permettent, quant à elles, de finaliser les formes.

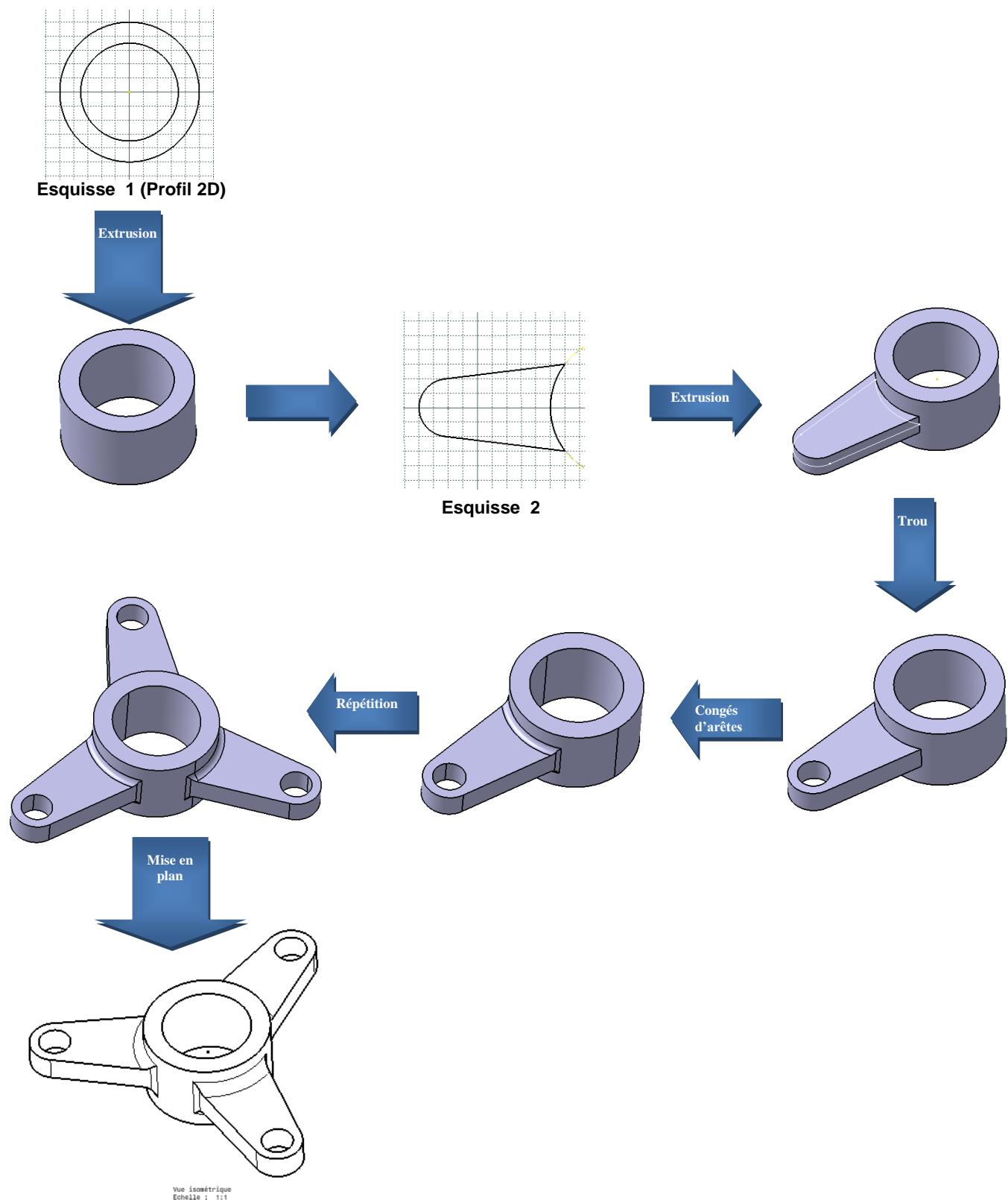
La pièce générée se compose d'un corps volumique principal et d'ensembles d'entités de construction appelés **Sets Géométriques**. Ce sont des éléments linéaires (points, droites, courbes) et surfaciques, ce qui comprend également les plans ainsi que les faces (surface extraite d'un solide). Ils permettent d'organiser efficacement le travail de conception en filtrant la géométrie de construction sur l'arborescence. Les Sets Géométriques ont un rôle important lors de la création de corps filaires et surfaciques.

L'image qui suit détaille les étapes de construction d'un modèle 3D du point de vue graphique ainsi que logique (arbre de construction).



De manière plus générale, les techniques de modélisation de pièces sont fonction des règles et pratiques en matière de conception mises en place par les entreprises et peuvent varier selon le degré de complexité de la pièce à concevoir, l'objectif de conception et le processus de fabrication utilisé pour la réaliser.

Ci-dessous, un exemple-type du processus de création d'une pièce simple :



1.2 Atelier d'esquisse (Sketcher)

L'atelier Esquisse (Sketcher) permet de définir les contours 2D servant par la suite à la conception de pièces dans les autres ateliers de CATIA V5.

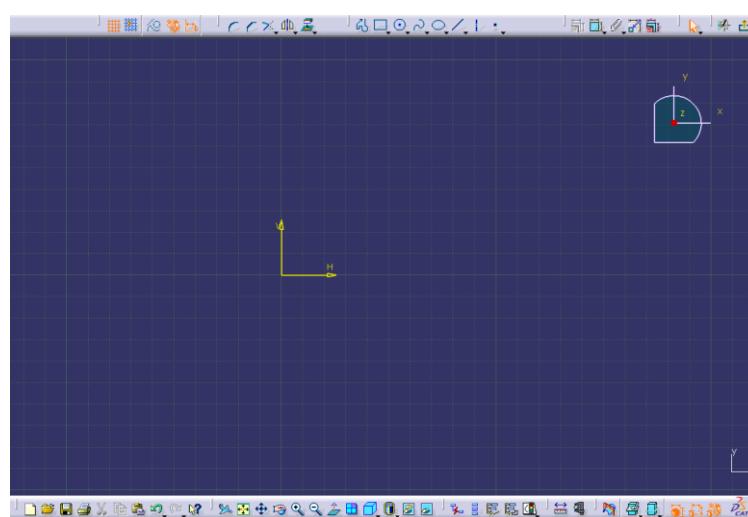
Les esquisses constituent le point de départ de toute création de géométrie 3D. Elles sont constituées d'éléments géométriques (lignes, cercles, courbes) placés sur un plan 2D.

On peut accéder à l'atelier *Sketcher* soit :

-Par la commande : *Démarrer >Conception Mécanique >Sketcher*

-En cliquant sur l'icône  lorsqu'on travaille dans les ateliers de conception solide ou surfacique.

Dans les deux cas il faut choisir le plan dans lequel on souhaite créer le profil. L'atelier d'esquisse s'active de façon automatique et l'environnement de travail (arrière-plan) change.



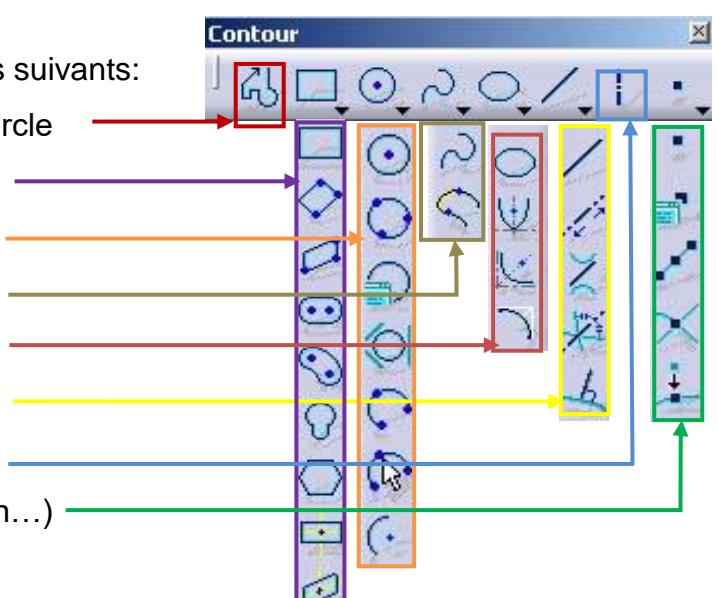
Interface de l'atelier d'esquisses

Description de fonctionnalités :

Contour

Permet de créer les éléments géométriques suivants:

- Profils composés de lignes et d'arcs de cercle
- Rectangles, polygones et autres contours
- Cercles, arcs
- Splines (courbes)
- Coniques, ellipses, paraboles...
- Lignes, droites infinies ; bitangentes...
- Axes (de révolution, de symétrie)
- Points (avec coordonnées, par intersection...)





- 1 Grille** : Permet d'activer (orange) ou désactiver l'aimantation des points sur la grille.
- 2 Géométrie de construction** (éléments standards/éléments de construction): Permet si elle est activée de créer des traits de construction (pointillés) facilitant le dessin, non pris en compte en 3D.
- 3 Création de contraintes géométriques**: activée (orange) elle permet, lors de la création d'éléments, de détecter les contraintes internes automatiquement (horizontalité, verticalité, perpendicularité..).
- 4 Création de contraintes dimensionnelles** : activée (orange) elle permet la création automatique de contraintes dimensionnelles (citations) sur certaines opérations géométriques (arrondis, chanfreins)
- 5 Coordonnées de points** : s'active à chaque fois que l'on fait appel à une fonctionnalité.



- 1 Création d'éléments sans historique**: Permet la création d'entités sans possibilité de modification (éléments isolés).
- 2 Composant de sortie**: Permet d'utiliser certains éléments du profil d'esquisse pour les exploiter séparément dans le 3D.
- 3 Composant contour** : Permet d'utiliser un contour issu du profil de façon indépendante
- 4 Diagnostic de résolution d'esquisse** : Permet d'effectuer un diagnostic de l'esquisse
- 5 Analyse d'esquisse**: Permet d'analyser et de réparer les erreurs géométriques de contours



- 1 Contraintes choisies dans une boîte de dialogue**: Permet de choisir les contraintes applicables aux éléments géométriques sélectionnés à partir d'une liste.
- 2 Contraintes dimensionnelles et de contact**: Affiche les contraintes, combiné au bouton droit de souris
- 3 Création automatique de contrainte** : Crée automatiquement des contraintes géométriques et dimensionnelles après avoir défini les éléments à contraindre et les références.
- 4 Animation dynamique de contrainte**: Fait varier dynamiquement la valeur de la contrainte selon les options de la boîte de dialogue.

Opérations



- 1 Arrois** : Permet de créer un arrondi entre 2 éléments (choix du rayon et du mode de relimitation).
- 2 Chanfreins** : Permet de créer un chanfrein entre 2 éléments (angle, longueur, et mode de relimitation).
- 3 Relimitations** : Relimiter les lignes et les courbes en les coupant ou en les allongeant.
- 4 Opérations de transformations** : De type symétrie, translation, rotation, facteur d'échelle
- 5 Projection d'éléments 3D** : Permet la projection, l'intersection d'objets 3D, ainsi que la projection de silhouettes de volumes (révolution) sur le plan d'esquisse (couleur jaune).

Visualisation



- 1 Plan de coupe**: Permet d'effectuer la coupe d'une pièce 3D par le plan d'esquisse.
- 2 Visu 3D**: Permet de gérer la visualisation de l'arrière-plan 3D par rapport aux éléments de l'esquisse (usuel, lumière basse, pas d'arrière-plan 3D).
- 3 Mode de visualisation 2D**: Permet de gérer la visualisation de l'arrière-plan 3D par rapport à l'esquisse en cours et aux éléments filaires coplanaires.
- 4 Diagnostics**: Permet d'afficher/cacher les couleurs de diagnostics d'esquisses
- 5 Contraintes dimensionnelles**: Permet d'afficher/cacher les contraintes dimensionnelles
- 6 Contraintes géométriques**: Permet d'afficher/cacher les contraintes géométriques

Filtres de sélection



Ce sont des fonctions qui permettent de faire une sélection d'éléments spécifiques appartenant à la géométrie (points, courbes, volumes, etc.)



- Filtre les points
- Filtre les courbes (y compris les esquisses)
- Filtre les surfaces (y compris les plans)
- Filtre les volumes (extrusion, congé, corps de pièces etc.)
- Filtre les composants (Feature) : permet la sélection du composant dans sa totalité.
- Filtre les éléments géométriques: permet de filtrer les sous éléments topologiques (face, arête, sommet) du composant.

Aperçu d'une commande :

Menu "Cercle" de la barre d'outils « Contour »

Les cercles sont définis par deux objets : un *point centre* et le *rayon*.

Les arcs ont deux objets en plus : les points de début et de fin de l'arc (extrémités).

Icône	Description	Paramètres d'entrée	Remarques
	Cercle	Centre et rayon	Possibilités de créer le cercle par coordonnées
	Cercle par 3 points	3 points du cercle	Possibilités de créer le cercle par coordonnées
	Cercle avec coordonnées	Coordonnées, centre et rayon	Le cercle est iso contraint
	Cercle tri tangent	3 courbes ou droites	Création automatique de contraintes de tangence
	Arc par 3 points	3 points appartenant à l'arc	Points de début, intermédiaire et fin de l'arc
	Arc par points limites	3 points appartenant à l'arc	Commencer par les 2 points extrêmes de l'arc
	Arc centré	3 points (centre puis extrémités)	Possibilité de saisie d'angles délimitant l'arc

Après avoir déterminé le plan d'esquisse (suivant les plans XY, YZ, XZ ou défini à partir d'une face plane existante), il est possible de construire un profil dans le repère 2D délimité par H et V (respectivement l'axe Horizontal et Vertical) en utilisant les fonctionnalités mises à disposition de l'utilisateur (contour, contraintes, opérations..).

Pour toutes les commandes, la saisie des points peut se faire :

- Directement à l'aide de la souris (clic gauche).
- Par la saisie des coordonnées dans la fenêtre du menu "outils d'esquisses"
- Par accrochage sur un élément existant.

Pour définir totalement un contour il faut parfaitement définir:

- Les éléments géométriques (points, droites, cercles...)
- Les contraintes dimensionnelles (distances, angles, longueurs..)
- Les contraintes géométriques (parallélismes, coïncidences, tangences..)

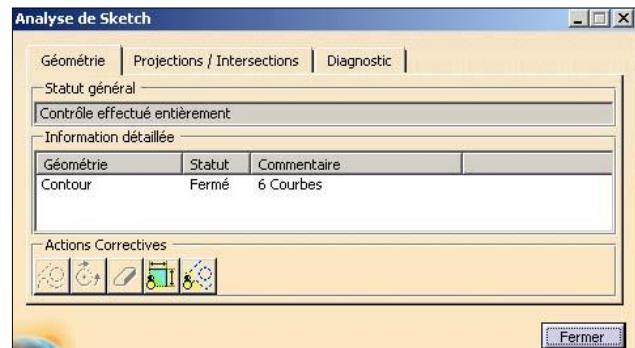
Une fois que le profil est complètement défini ou *iso constraint* (de couleur vert), il est possible d'effectuer des opérations de transformations, de relimitations, d'ajout d'arrondis ou de chanfreins.

Il est à noter que les profils 2D doivent **obligatoirement** être **fermés**, afin que la conception de volumes soit possible, un message d'erreur signale tout contour ouvert et propose des outils pour le réparer. Il est donc **fortement recommandé** de procéder à :

- a) Un *diagnostic de résolution de l'esquisse*  pour vérifier si le contour est totalement défini ou pas. Le résultat de l'analyse d'un contour iso constraint est le suivant :



- b) Une *analyse d'esquisse*  afin de déceler, par exemple, les contours ouverts mais aussi de les réparer, d'effectuer des opérations sur la géométrie (cacher les contraintes, éléments de construction, etc.).



Enfin, signalons que pour quitter l'atelier d'esquisse il suffit de cliquer sur l'icône 

Remarques :

-Lorsque l'on clique sur un objet avec le bouton droit de la souris, on active le "menu contextuel" indiquant les options ou fonctions qui s'appliquent à cet objet (copier-coller, supprimer, mise à jour, cacher-montrer, définition et propriétés de l'objet, etc.)

-CATIA utilise différentes couleurs pour caractériser l'état géométrique d'un élément ou d'un ensemble d'éléments (défini, sous constraint, incorrect...), vous trouverez en annexes un inventaire de ces états ainsi que les couleurs associées.

Il est possible d'agir temporairement sur la création de contraintes dimensionnelles en utilisant les touches:

- **SHIFT** : Désactivation de la contrainte au tracé
- **CTRL** : Blocage de la contrainte au tracé

1.3 Atelier « Part Design »

Nous avons vu que pour créer un solide dans l'atelier Part Design il fallait d'abord dessiner son esquisse. Le volume généré par ajout (extrusion, révolution, etc.) ou enlèvement de matière (poche, gorge, etc.) est par la suite "transformé" et affiné par des opérations d'habillage (dépouille, congé, etc.) afin d'obtenir la forme finale de la pièce.

Il est également possible de générer un solide à partir d'une surface existante par remplissage ou ajout d'épaisseur. Cette méthode est davantage utilisée pour concevoir des formes complexes (gauches) ou des volumes à sections évolutives, plutôt que pour l'obtention de formes basiques à partir d'esquisses.

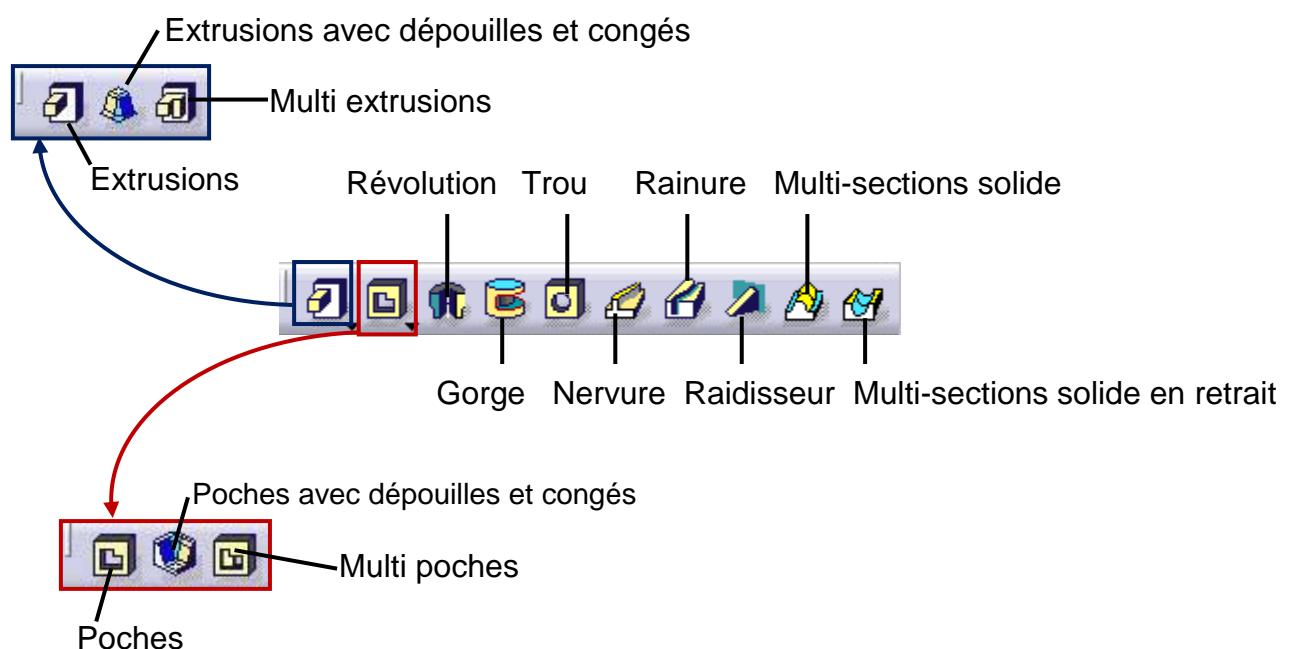
La vue d'ensemble de l'atelier Part Design a déjà été illustrée en section 4 de l'introduction (environnement utilisateur).

1.3.1 Fonctionnalités de base

L'atelier « *Part Design* » permet à l'utilisateur d'avoir accès à de multiples fonctions technologiques qui permettent de générer des volumes. Elles sont regroupées, selon le mode de modélisation du solide, en :

Composants issus d'un contour

Présentation de la barre d'outils :



La fonction la plus usuelle est l'**Extrusion**, où le volume est généré en faisant progresser une esquisse suivant une direction droite (perpendiculaire ou incliné à l'esquisse)

Il est également possible de définir plusieurs extrusions (avec différentes hauteurs) à partir d'une esquisse contenant plusieurs contours c'est la fonction **Multi-Extrusion**.

On peut également effectuer une **Extrusion avec dépouilles et congés**, cette fonction permet de combiner trois opérations : extrusion, dépouille (angle de démoulage) et congés d'arête (arrondis).

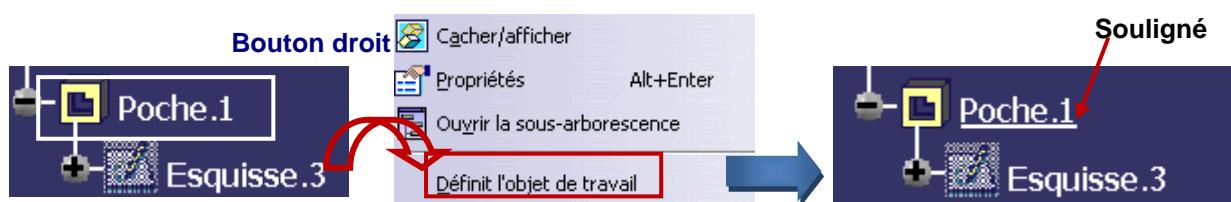
La fonction **Révolution** fait varier une esquisse suivant un axe de rotation.

Les fonctions **Poche** et **Gorge** représentent respectivement des extrusions ou révolutions « négatives » car la matière est enlevée au lieu d'être ajoutée.

Pour ce qui est des fonctions plus spécifiques, l'atelier Part design permet de réaliser des extrusions (profil fermé) en suivant un contour arbitraire (ouvert ou fermé) c'est la fonction **Nervure** qui est prévue à cet effet, et sa fonction opposée **Rainure** permet de balayer un contour par enlèvement de matière. De même, il est possible grâce au **solide Multi-sections** d'obtenir des volumes à partir de sections de départ, de passage et de fin, en suivant une ou plusieurs courbes guides, en définissant des contraintes de continuité de point, de tangence, et courbure. Le **solide Multi-sections en retrait** constitue l'opération inverse (enlèvement de matière). L'utilisation des outils Multi-sections est traitée en *section 1.3.2*.

Les fonctions **Trou** et **Raidisseur** sont particulières, car elles s'appuient sur la face d'un solide existant. Pour le trou l'esquisse est générée automatiquement .Ces trous sont de différents types : conique, chanfreiné, lamé, lamé-chanfreiné peuvent être de types taraudés, borgnes, traverser plusieurs pièces, etc. Le raidisseur nécessite un contour (même ouvert) ainsi qu'une direction, pour réaliser le renfort.

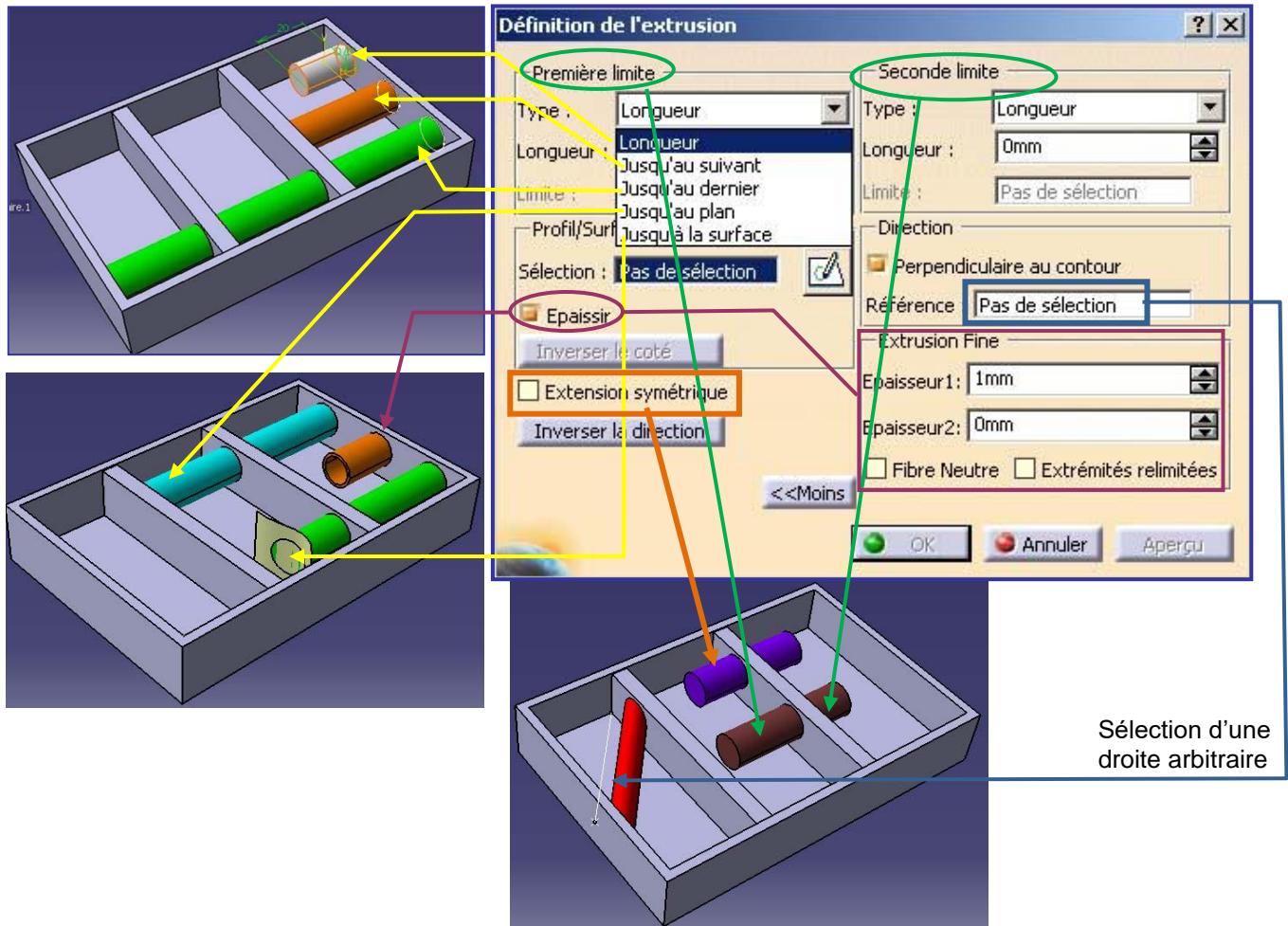
L'historique de ces opérations est affiché sous forme d'arborescence (déjà expliqué un peu plus haut). L'objet de travail qui apparaît souligné dans l'arbre (Corps principal) est appelé **élément actif**. Il permet de figer le modèle à une étape particulière de sa création, afin de procéder, par exemple, à sa modification. Pour définir un corps (ou une fonction) comme élément actif, il faut activer le menu contextuel et choisir *Définit l'objet de travail*.



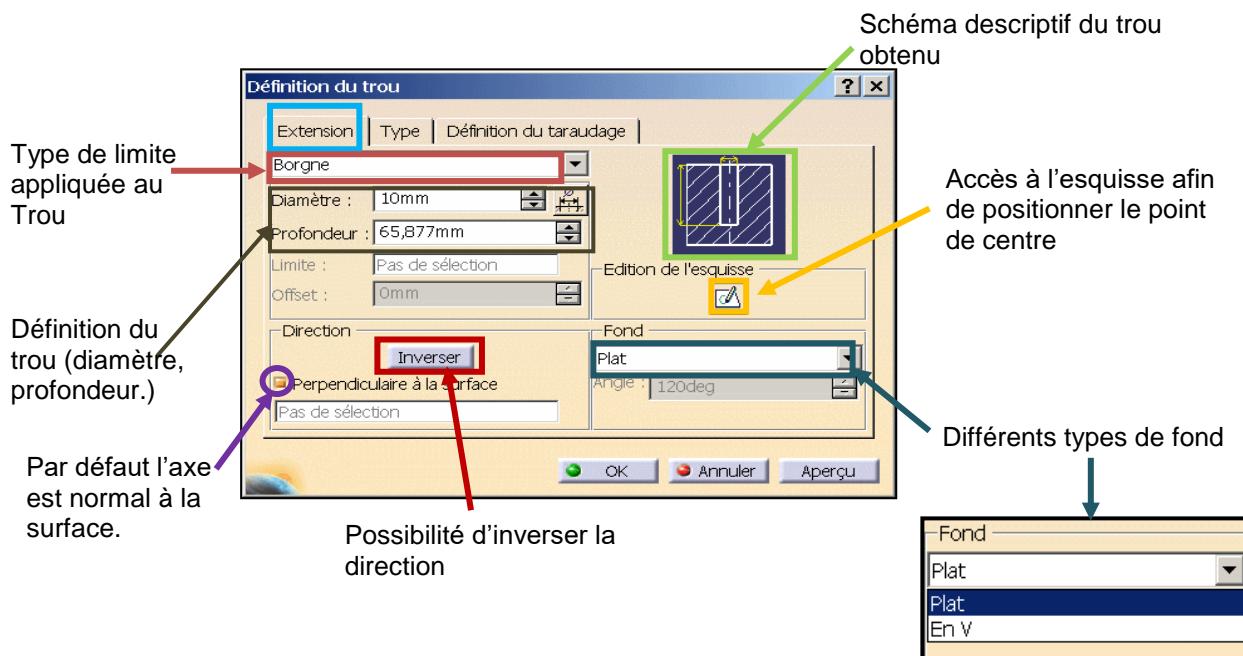
icônes	Description	Paramètres d'entrée	Remarques
	Extrusions Extrusions avec dépouilles Multi Extrusions	<u>Les Limites</u> (Lim1 et Lim2) sont de type : <i>Longueur, Jusqu'au suivant, Jusqu'au Dernier, Jusqu'au Plan, Jusqu'à la surface</i> Pour les <u>dépouilles</u> : <i>Les Limites</i> (première et seconde) <u>Angle de dépouille</u> : Angle formé entre la ou les faces sélectionnées et le sens d'extraction (il peut être négatif)	Contour plan et fermé (excepté dans certains cas) Pour les multi extrusions: les contours ne doivent pas se couper. Pour les dépouilles et congés: Cet élément peut être une face, un plan ou une surface
	Poches Poches avec dépouilles Multi Poches	<u>Elément neutre</u> : Définit où la pièce garde sa forme initiale <i>Rayons des congés</i> : rayon latéral, de première et seconde limites.	Concernant les <i>Poches avec dépouilles</i> on a la possibilité de modifier les paramètres indépendamment (extrusion, dépouilles, congés)
	Révolution	Axe de rotation (obligatoire) Angle (Lim1 et Lim2) Epaisseurs intérieur et extérieur (pour l'option épaisser)	Le contour peut être ouvert L'axe de rotation peut être un trait d'axe (esquisse), un axe du repère ou une ligne. Il est possible de sélectionner un axe existant, en plaçant le curseur sur le solide tout en maintenant enfoncé la touche SHIFT .
	Gorge		
	Nervure	Contour fermé et courbe guide et paramètres : <u>Conserver l'angle</u> : Le profil est perpendiculaire à la courbe guide. <u>Direction d'extraction</u> : Le profil est orienté suivant une direction à définir	Le contour peut ne pas être défini sur la courbe guide La courbe guide doit être unique (profil ouvert ou fermé). Vérifier que les courbes sont continues en tangences. Si la courbe est plane, elle peut être <i>discontinue en tangence</i>
	Rainure	<u>Surface de référence</u> : Le profil reste perpendiculaire à la trajectoire et sa rotation est orientée par la surface guide	<i>La relimitation</i> permet d'ajuster l'extrémité du solide obtenu.
	Multi- Sections solide	Section(s) et courbes guides et les contraintes associées (points, tangence, couplage, relimitations.)	<i>Relimitation de la géométrie</i> permet de prolonger la géométrie du solide au delà de la courbe guide
	Multi- Sections solide en retrait		
	Trou	Face plane d'un solide (esquisse) et paramètres (voir exemples)	Le point d'ancre du trou se situe à l'endroit où la face (arête) est sélectionnée ce qui permet la création de contraintes dimensionnelles par rapport aux références choisies.
	Raidisseur	Epaisseur, Direction	Contour simple et ouvert Le mode réseau contient une esquisse à plusieurs éléments

Exemples de fonctions :

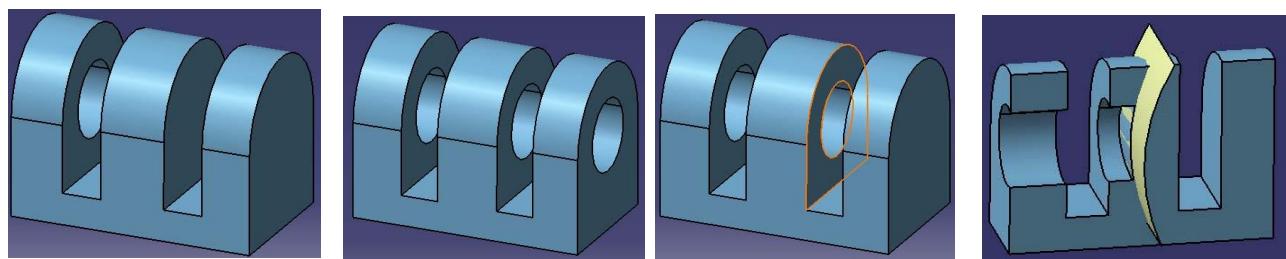
Extrusion



Trou



Paramètres des trous

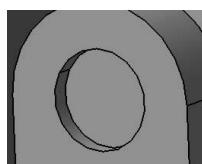


Jusqu'au suivant

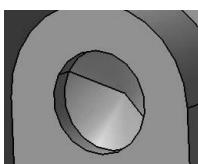
Jusqu'au dernier

Jusqu'au plan (face)

Jusqu'à la surface

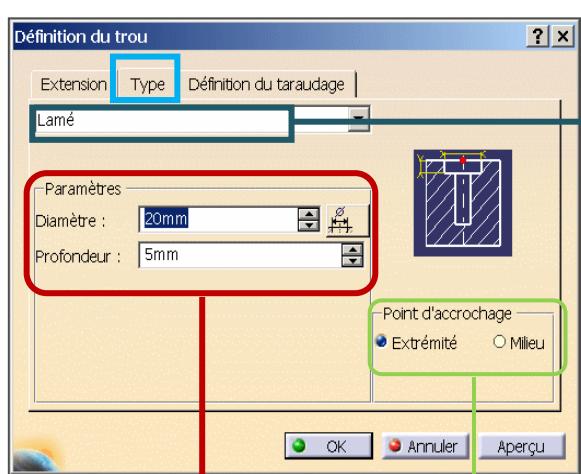


Plat

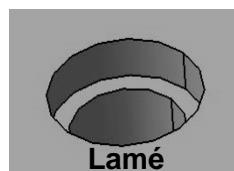


En V

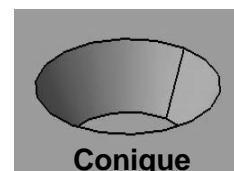
Types de trous



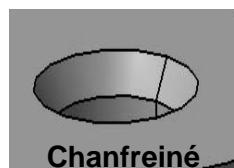
Paramètres du type



Lamé



Conique

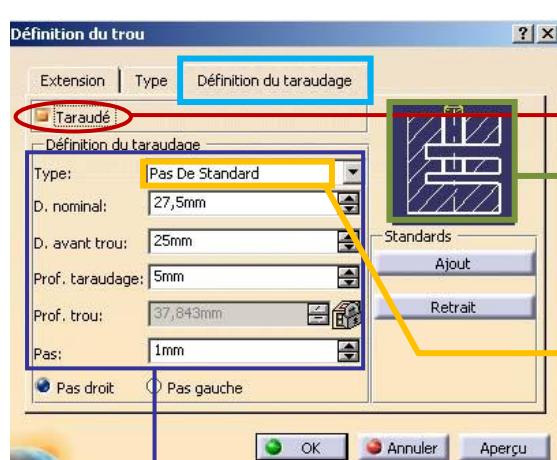


Chanfreiné



Lamé chanfreiné

Le point d'accrochage permet de définir le point de départ du trou dans l'esquisse



Définition des paramètres du Taraudage

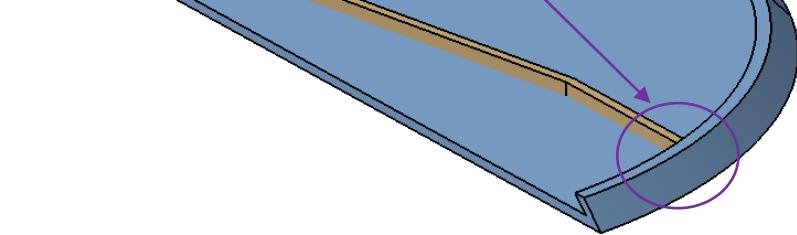
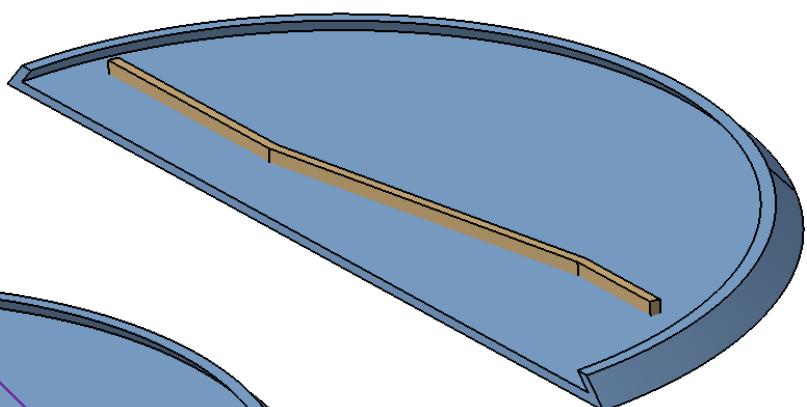
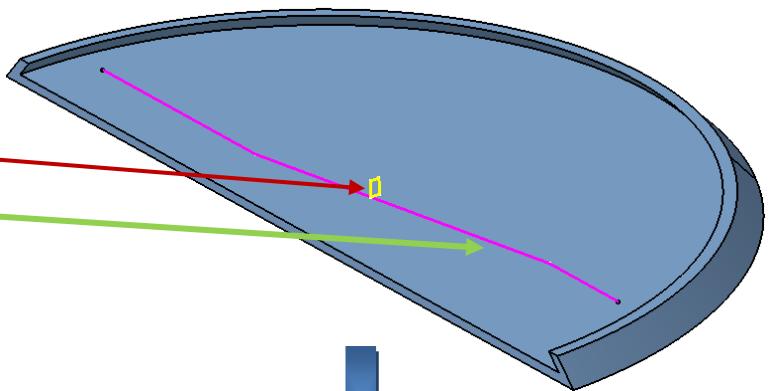
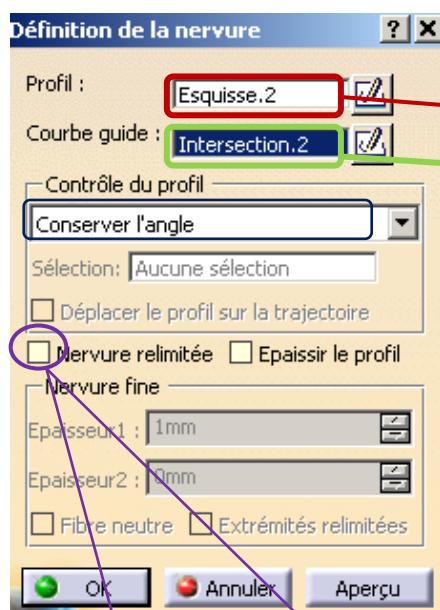
Possibilité d'utiliser un trou taraudé ou non

Schéma descriptif du résultat

- Métrique Pas Fin
- Métrique Pas Gros
- Pas De Standard

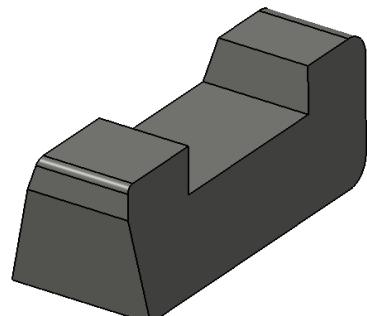
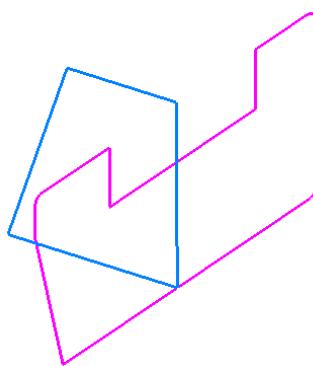
Métrique Pas Fin : Utilise les valeurs de la norme ISO
Métrique Pas Gros : Utilise les valeurs de la norme ISO
Pas de Standard : Utilise les valeurs indiquées par l'utilisateur

Nervure



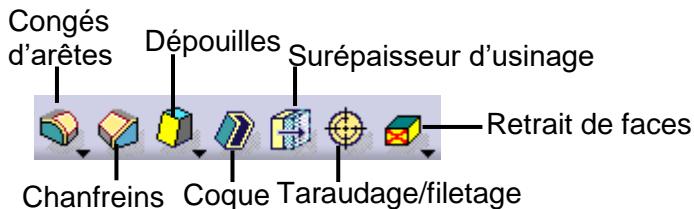
Combinaison

La fonction permet de combiner (intersection) deux profils d'esquisses perpendiculaires.



Composants d'habillage

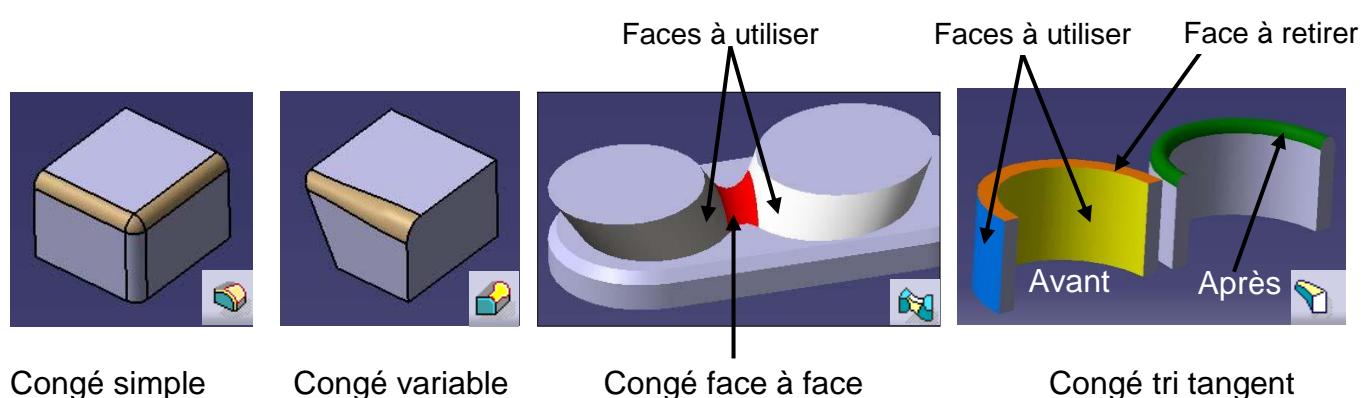
Les composants d'habillage ne nécessitent pas d'esquisses et ne permettent donc pas de créer des volumes, ils utilisent la géométrie existante (faces, arêtes) afin de finaliser sa forme.



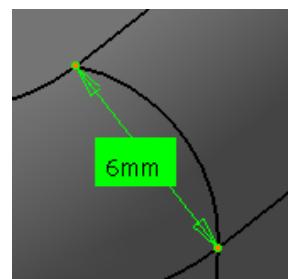
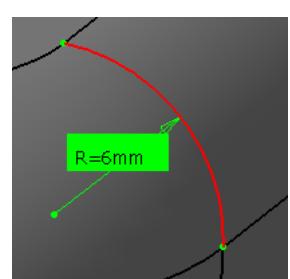
Congé d'arête

Fonction qui permet l'ajout ou enlèvement de matière en vue d'arrondir des arêtes vives.

Il existe plusieurs types de congés d'arête :



Différence entre la fonction *Longueur de corde* et la fonction congé d'arête :



Modes de sélection

Tangence (défaut) :

La fonction se propage le long des arêtes adjacentes d'une arête sélectionnée jusqu'à ce qu'une condition de non tangence soit rencontrée.

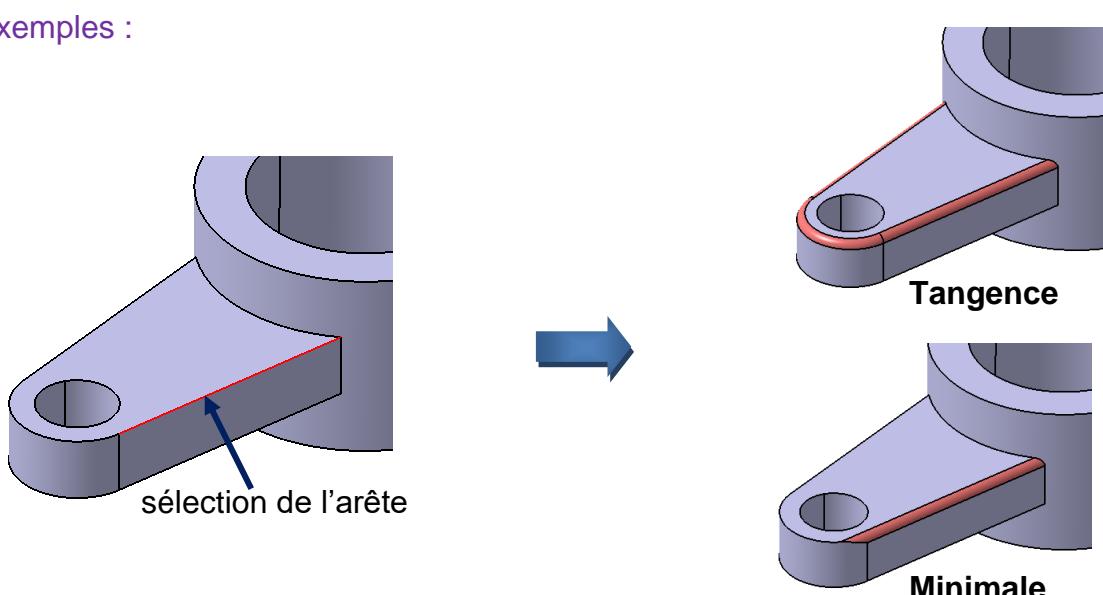
Minimale :

La fonction est appliquée uniquement sur l'arête sélectionnée.

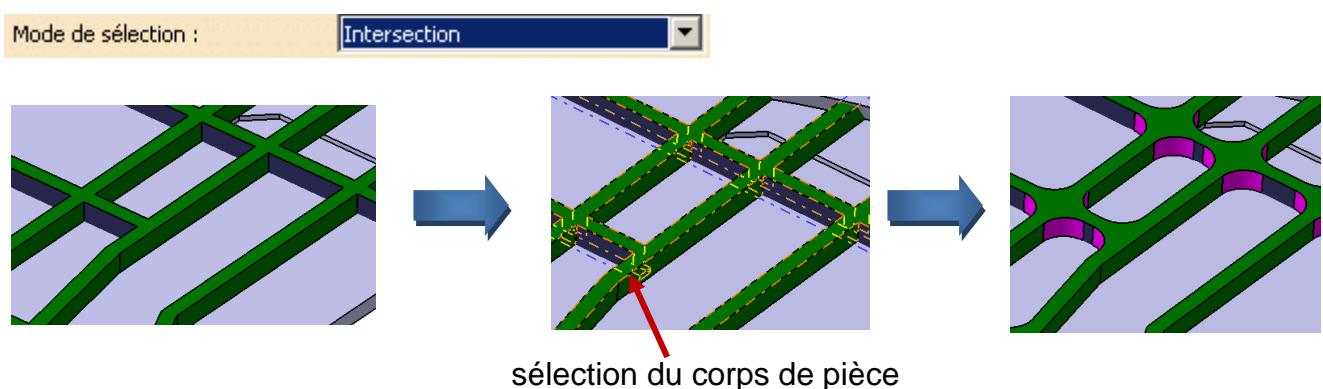
Intersection :

Ce mode permet de créer des congés sur des arêtes vives au niveau de l'intersection du corps choisi avec le solide en cours. Ce mode est plus productif puisqu'il réduit le nombre de sélections.

Exemples :

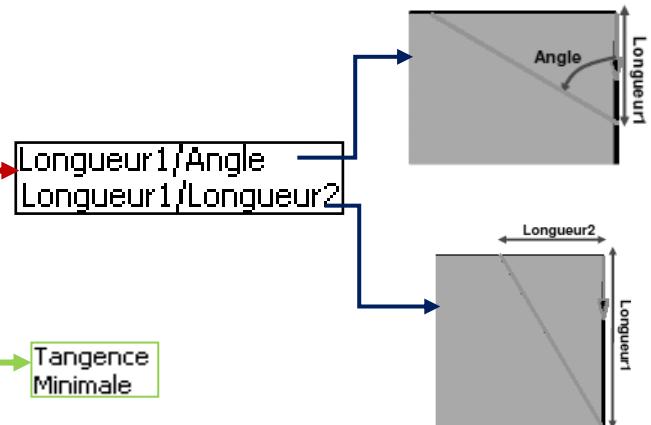
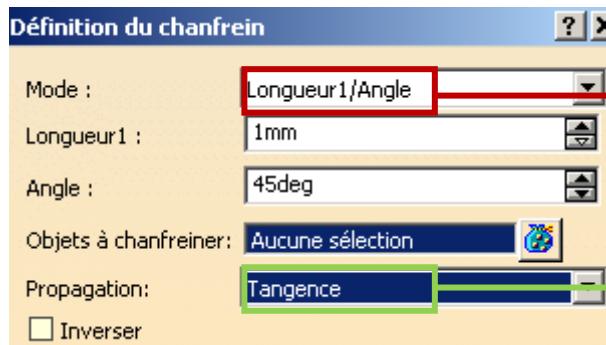


Mode « intersection »

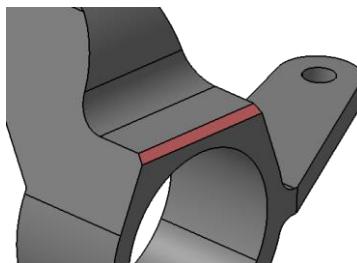


Chanfrein

Fonction qui permet d'ajouter ou de supprimer des arêtes vives afin de faciliter le montage de pièces.



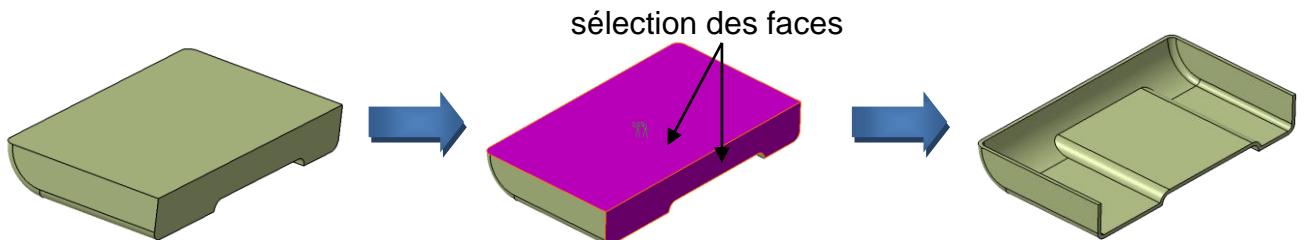
Exemple:



Coque

Fonction qui permet la création d'un évidement dans un corps plein, avec une épaisseur qui peut différer d'une face à l'autre.

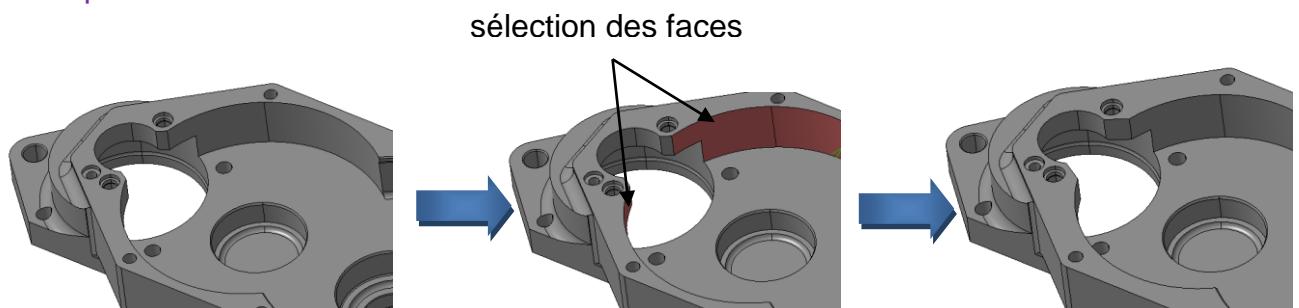
Exemple :



Surépaisseur d'usinage

Fonction qui ajoute de la matière sur une ou plusieurs faces. Permet de représenter des pièces issues du brut.

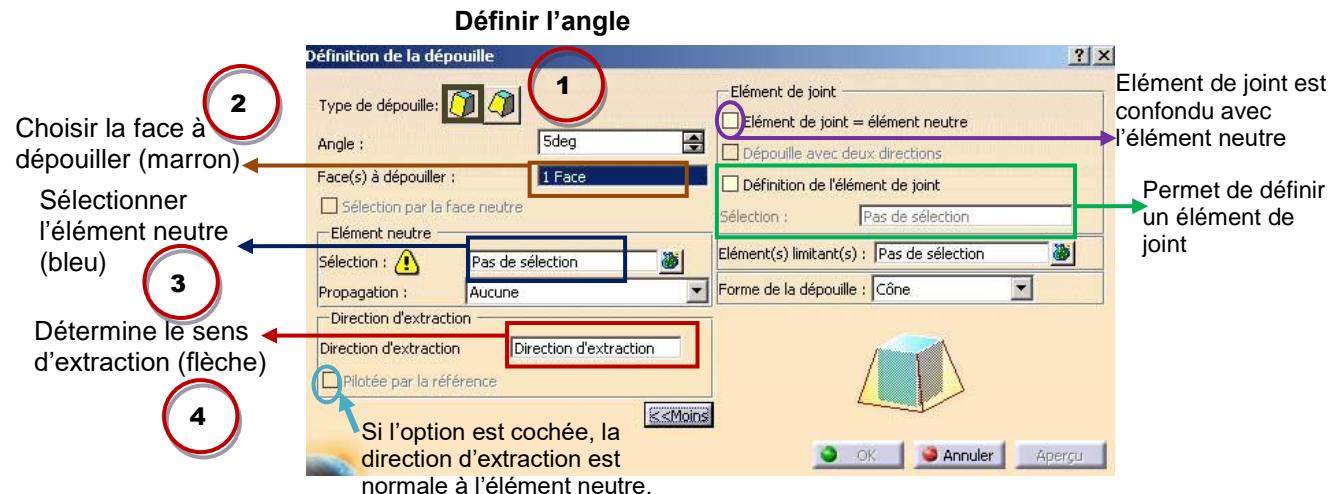
Exemple :



Dépouille

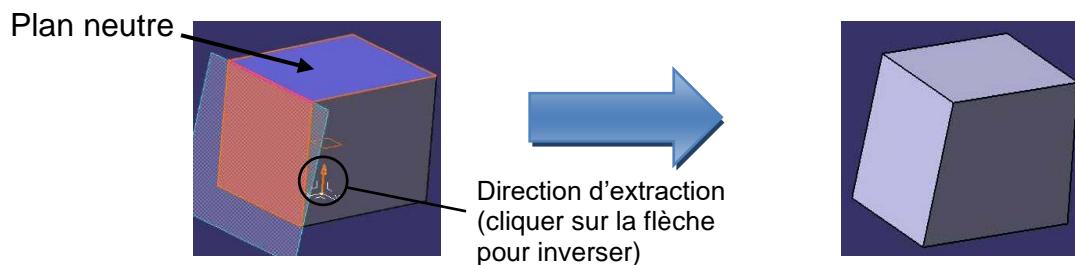
Fonction qui sert à créer des dépouilles sur des corps de pièces. Les dépouilles sont utilisées pour faciliter le démolage de pièces obtenues par moulage.

La figure suivante illustre les étapes de création d'une dépouille à angle constant .

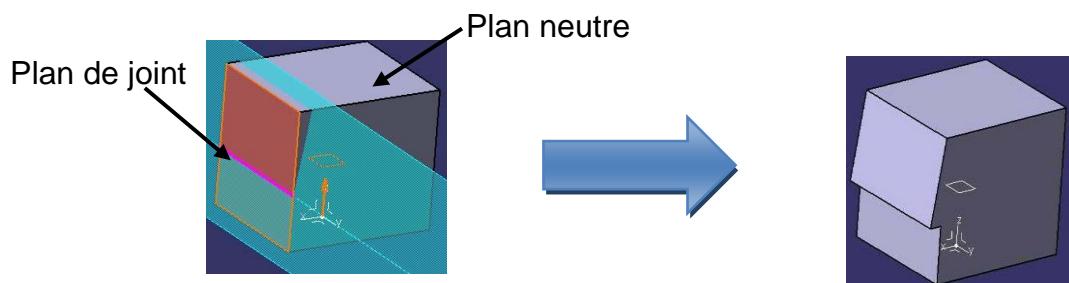


Exemples:

- Cas d'une dépouille avec élément neutre et de joint confondus (option par défaut):

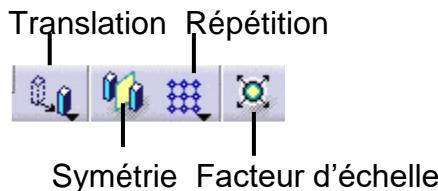


- Cas d'une dépouille avec élément neutre et élément joint différents :



Pour rappel, l'élément neutre (plan ou surface) représente la zone autour de laquelle sont créées les faces à dépouiller. Le plan de joint sépare les deux parties d'un moule.

Transformations



Ces fonctions permettent d'appliquer des opérations de transformations (déplacement, répétition, miroir, homothétie..) aux objets sélectionnés.

Translation Rotation Symétrie :

L'objet courant ou un de ses sous éléments est transformé.

Translation : Permet de déplacer le solide courant suivant 3 spécifications :
Direction +Distance, Point de départ + Point d'arrivée et Coordonnées.

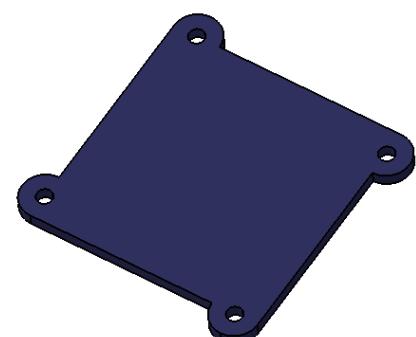
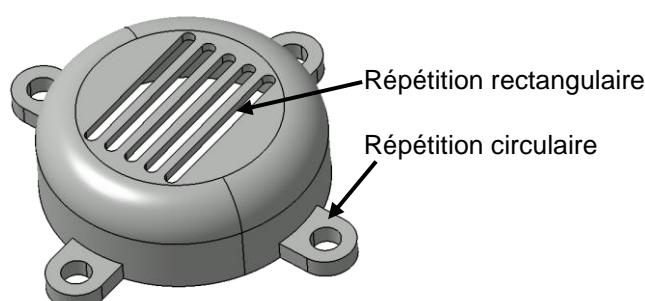
Rotation : Permet d'effectuer la rotation du solide courant.
Spécifier l'Axe et angle

Symétrie : Permet de faire une symétrie (en déplaçant l'élément source)
Spécifier la face ou le plan de symétrie

Symétrie (miroir) : Cette fonction permet de dupliquer la géométrie du corps solide courant par rapport à un plan ou une face

Répétition (instanciation)

Cette fonction permet de répéter la géométrie sélectionnée suivant un motif circulaire, rectangulaire ou quelconque.



Facteur d'échelle (homothétie)

Permet d'affecter un facteur d'échelle à la géométrie courante.

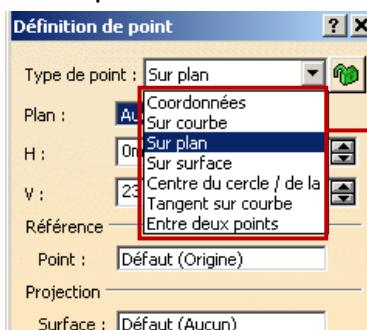
Fonctions de création d'éléments de construction

Ces fonctionnalités offrent des outils communs aux ateliers de conception solide et surfacique.



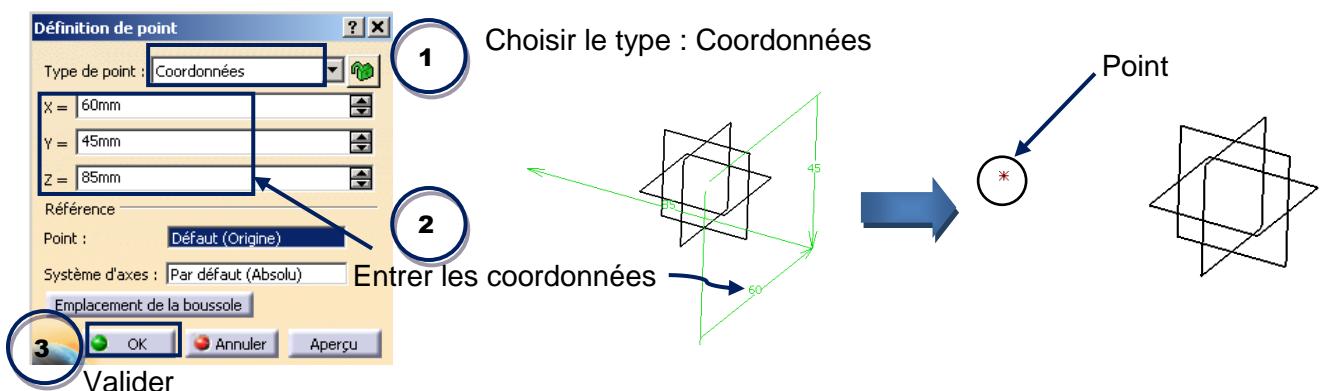
Point

Permet de créer des points dans l'espace 3D.

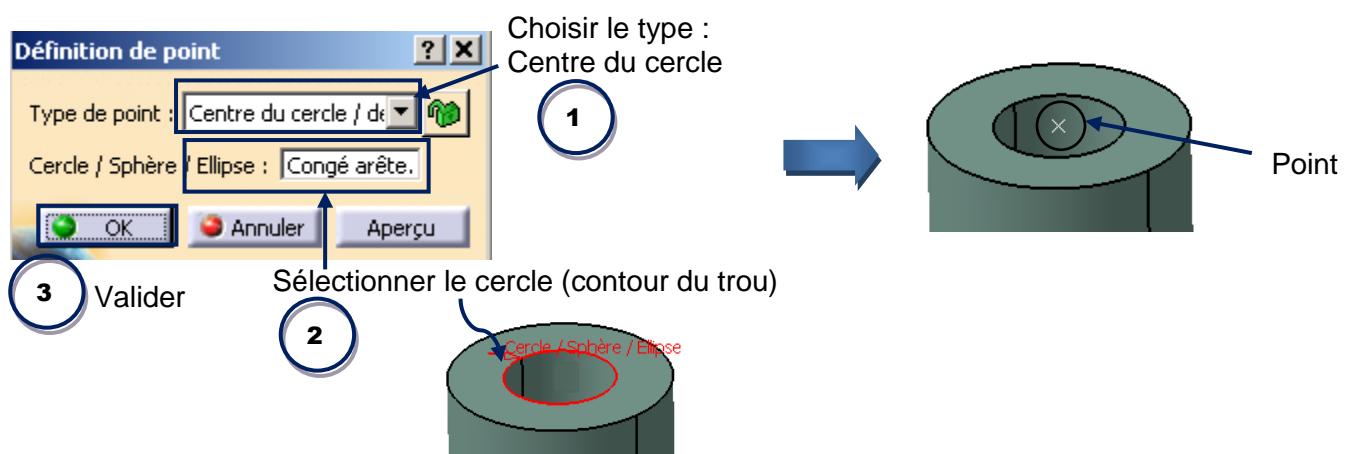


Exemples de création de points:

Créer un point par coordonnées

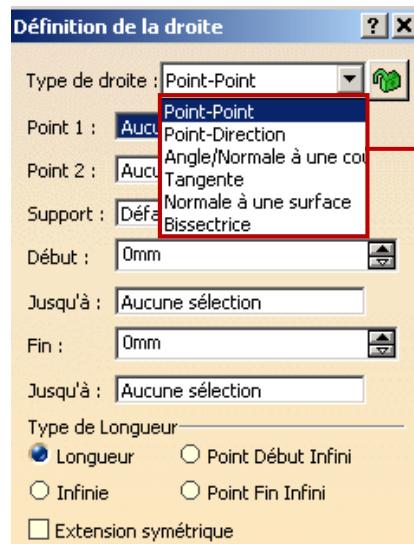


Créer un point centre d'un cercle



Droite

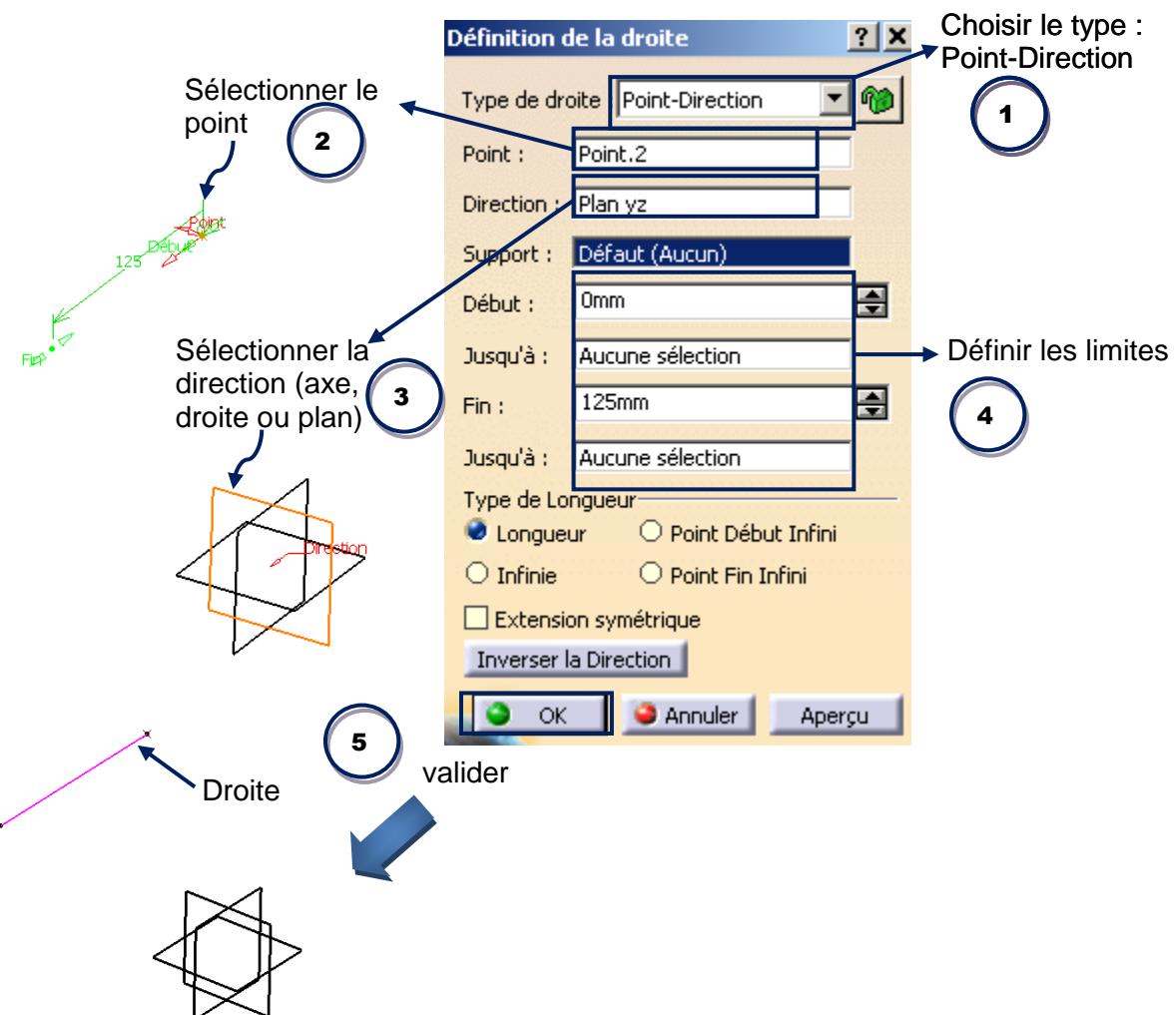
Permet de créer des droites dans l'espace 3D.



Différents modes de création des droites

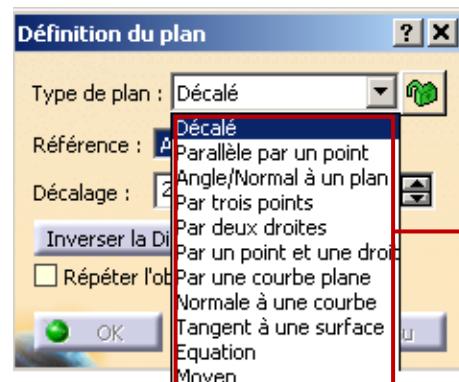
Exemples de création de droites:

Créer une droite par un Point et une Direction



Plan

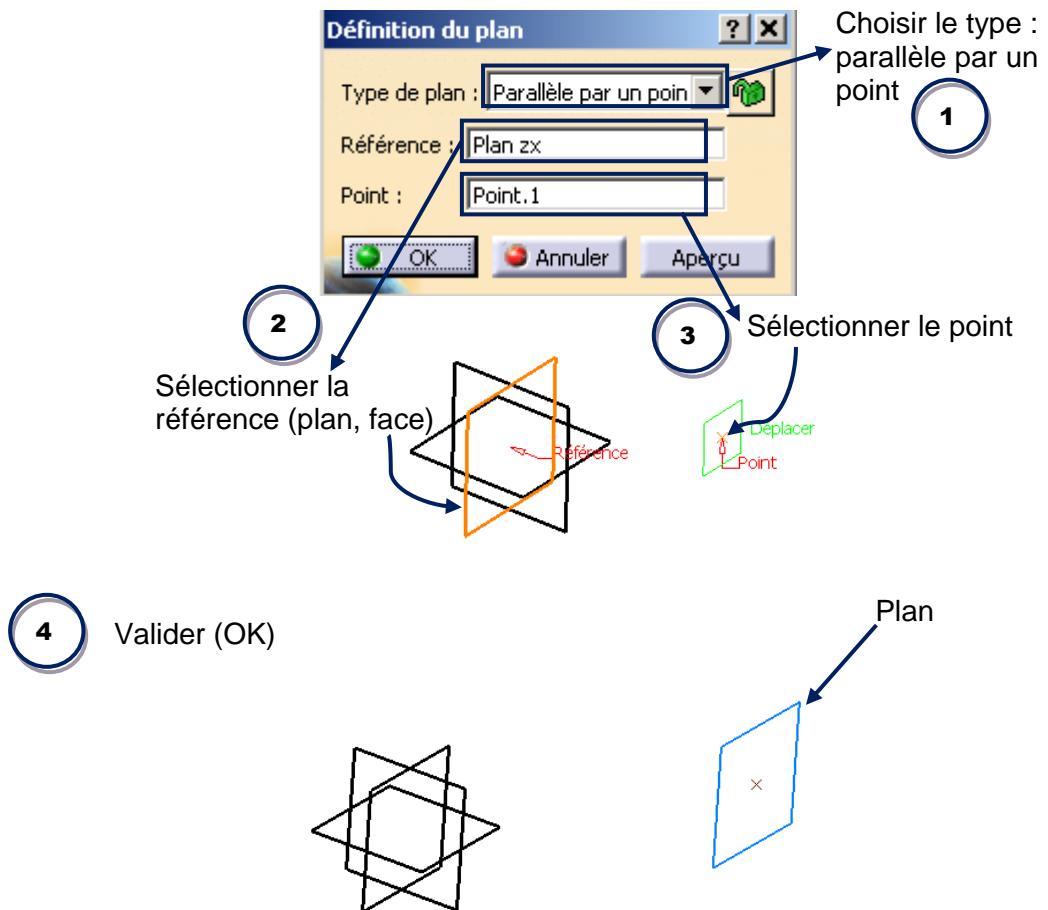
Permet de créer des plans.



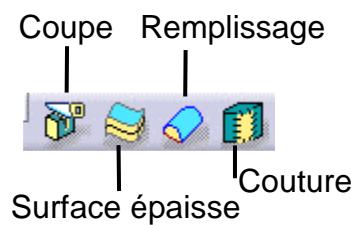
Modes de création des plans

Exemples de création de plans:

Créer un plan parallèle par un point

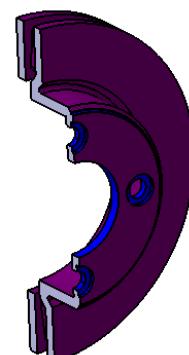
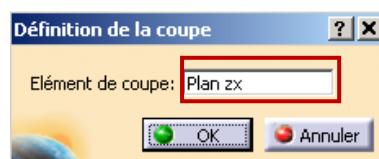
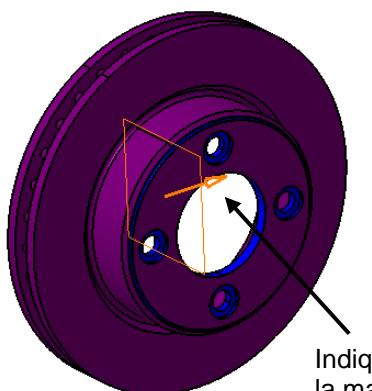


Composants issus d'une surface



Coupe

Permet d'effectuer une coupe du corps de pièce courant, il suffit juste de sélectionner la référence géométrique (plan, surface) de découpage.



Remplissage

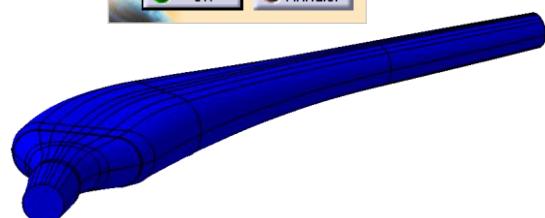
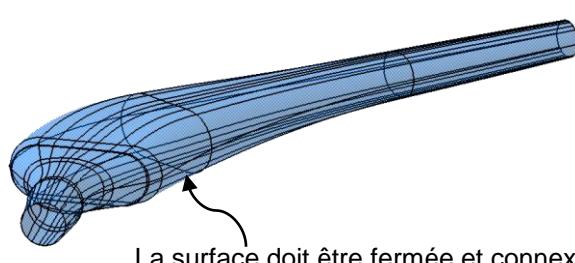
Cette fonctionnalité permet de remplir un contour surfacique de matière.



Atelier Surfacique
Wireframe and Surface Design ou
Generative Shape Design

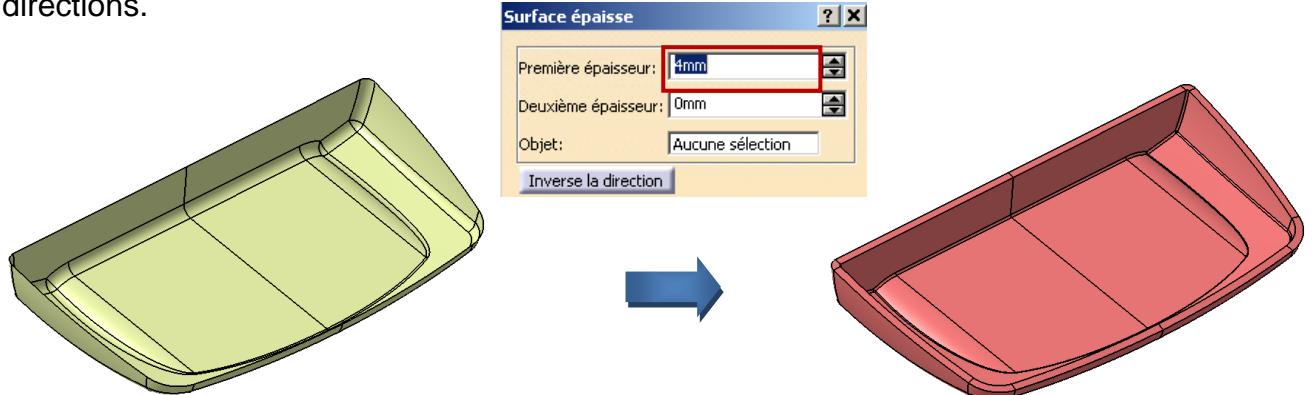


Atelier Solide (Part design)



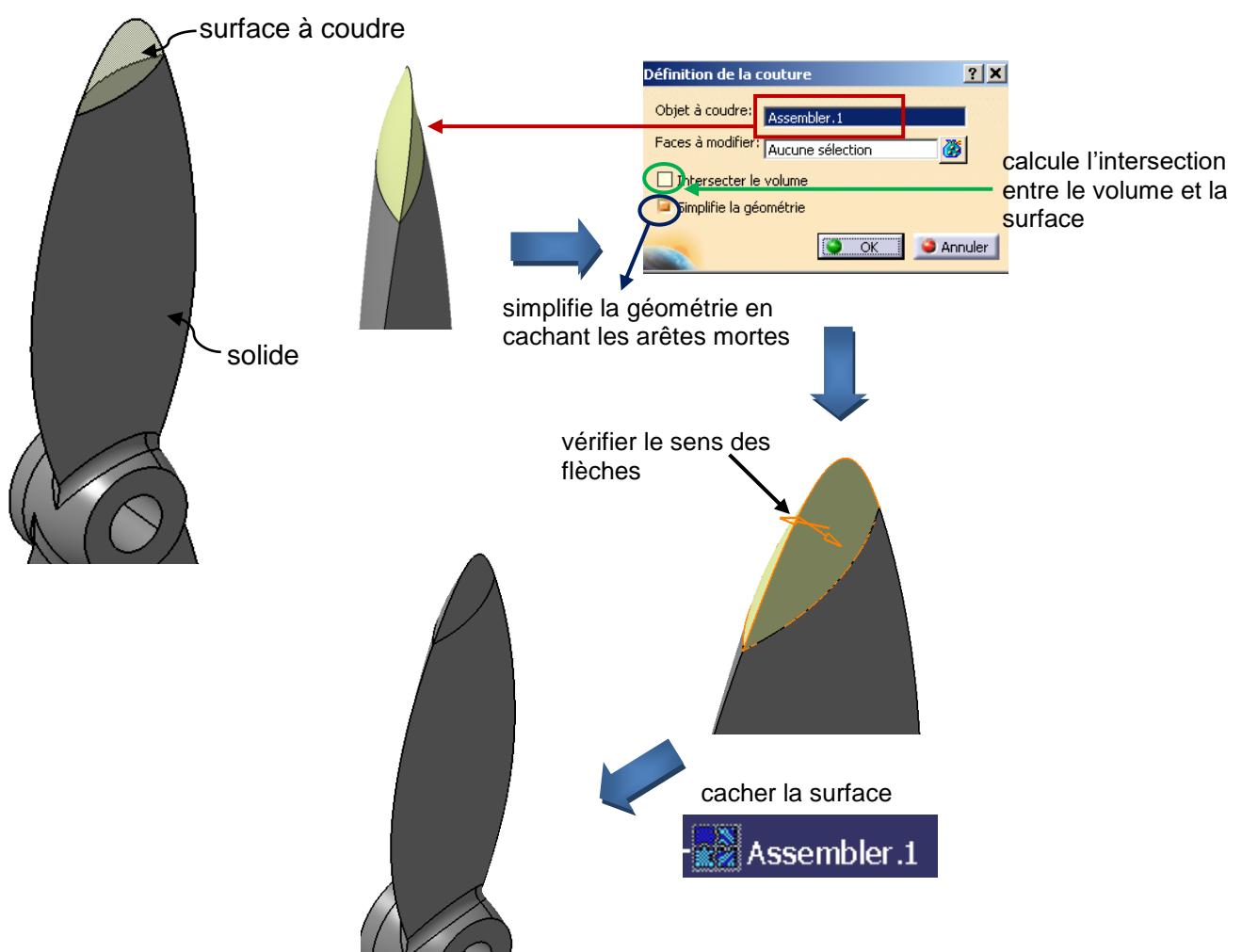
Surface épaisse

La fonction surface épaisse ajoute de la matière à une entité surfacique suivant une ou deux directions.



Couture

Permet de rajouter ou d'enlever un élément surfacique sur le solide auquel il est en contact.



Autres fonctions

Les fonctionnalités suivantes sont communes aux différents ateliers :

Sélection d'objets

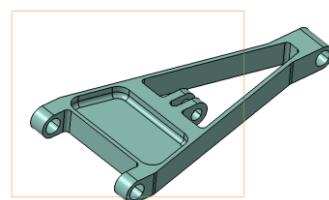


Rectangle

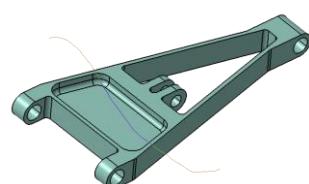
Trappe intersécante

Trappe polygonale

Coup de pinceau



Sélection par rectangle



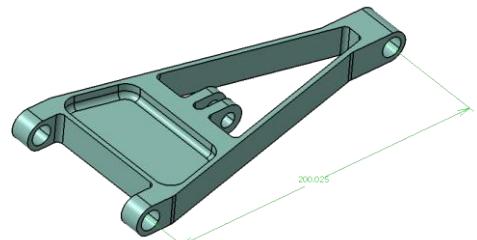
Sélection par trappe intersécante

Contraintes

Contraintes dans une boîte de dialogue



Contraintes



Outils

Mise à jour du modèle

Cotes moyennes

Repères

Gestion d'historique



Catalogues

Création avec/ sans historique

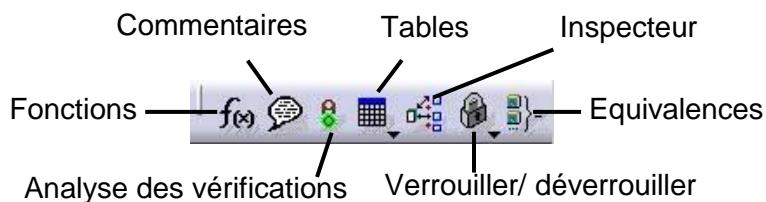


fait référence à un modèle 3D qui est à jour (conforme).



indique que le modèle 3D comporte des erreurs (géométrique, paramétrique, etc.)

Knowledge (n'est pas traité dans ce cours)



Appliquer des matériaux

Cette fonction sert à appliquer tout type de matériau sur le corps de pièce. Ceci permet par la suite d'extraire les propriétés de masse relatives à une pièce mécanique ou à un assemblage.

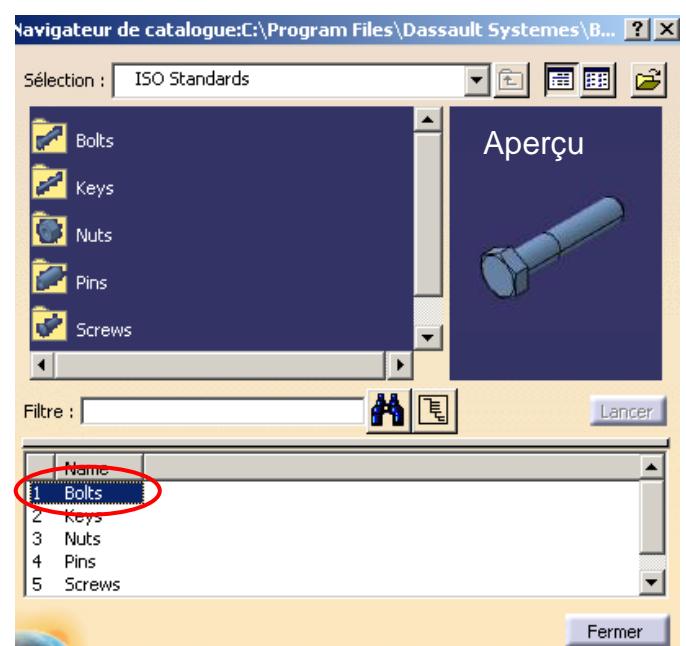
1. Choisir le composant (arbre)
2. Sélectionner le matériau
3. Appliquer le matériau



Catalogue de composants

Fonction qui permet d'ouvrir un catalogue de pièces.

Ce sont des pièces mécaniques standards (vis, boulons, écrous, rondelles, etc.) qu'on peut instancier dans un assemblage. Nous pouvons également éditer un catalogue de pièces ou bien créer notre propre catalogue ou famille de pièces.

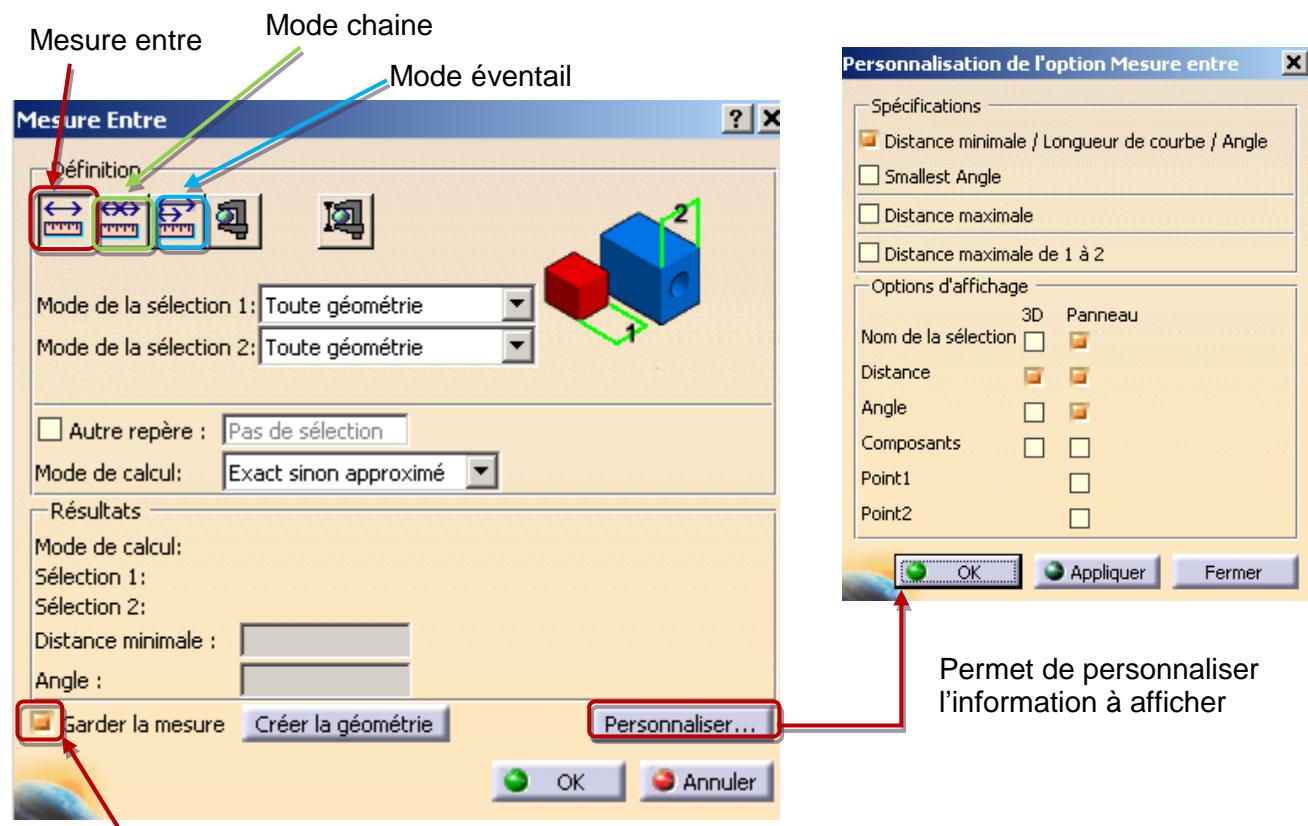


Mesures

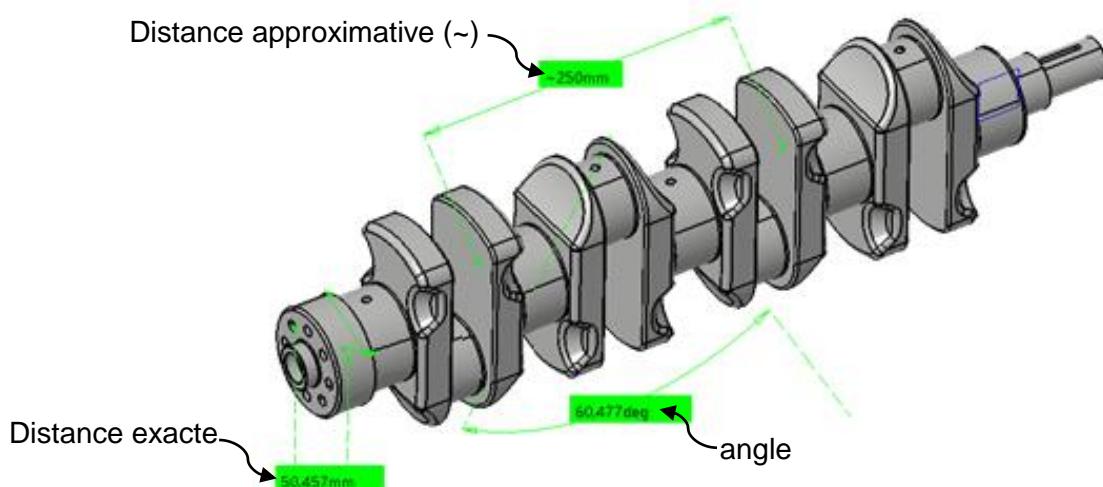
Outils qui servent à effectuer plusieurs types de mesures.

Mesure relative

Permet de prendre une mesure entre plusieurs entités (plans, points, droites, face, etc.).



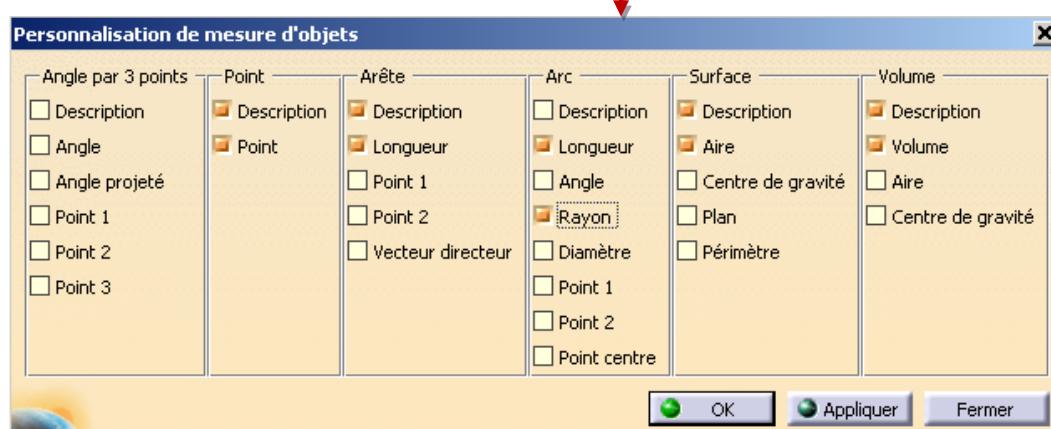
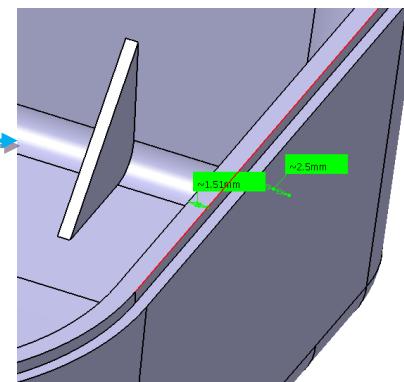
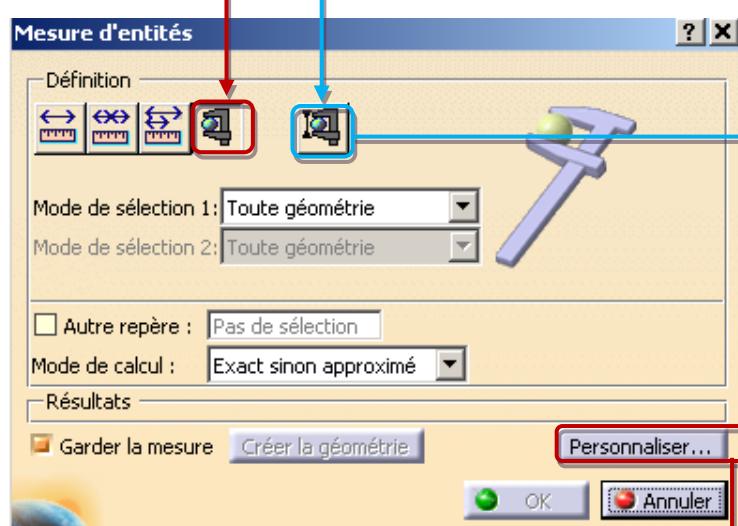
La mesure est conservée dans l'historique et s'affiche sur le modèle géométrique

Exemples :

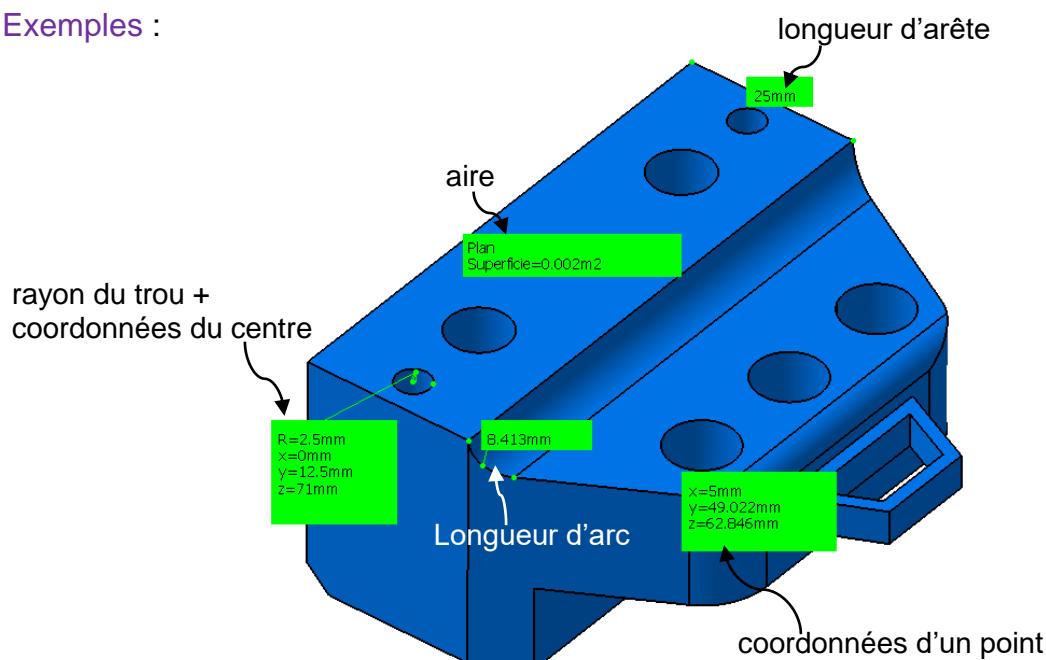
Mesure absolue

Permet de prendre la mesure d'un seul élément.

Mesure d'entités Mesure d'épaisseur



Exemples :



Mesure d'inertie

Permet de réaliser une mesure inertielles d'une pièce, suite à l'application d'un matériau.

vérifier si un matériau est appliqué sur le corps à analyser

1

2

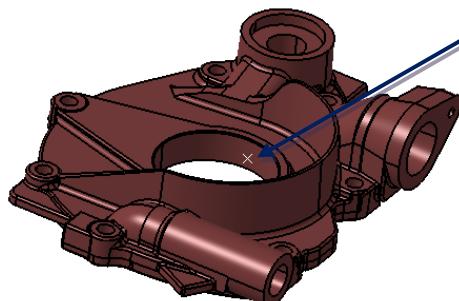
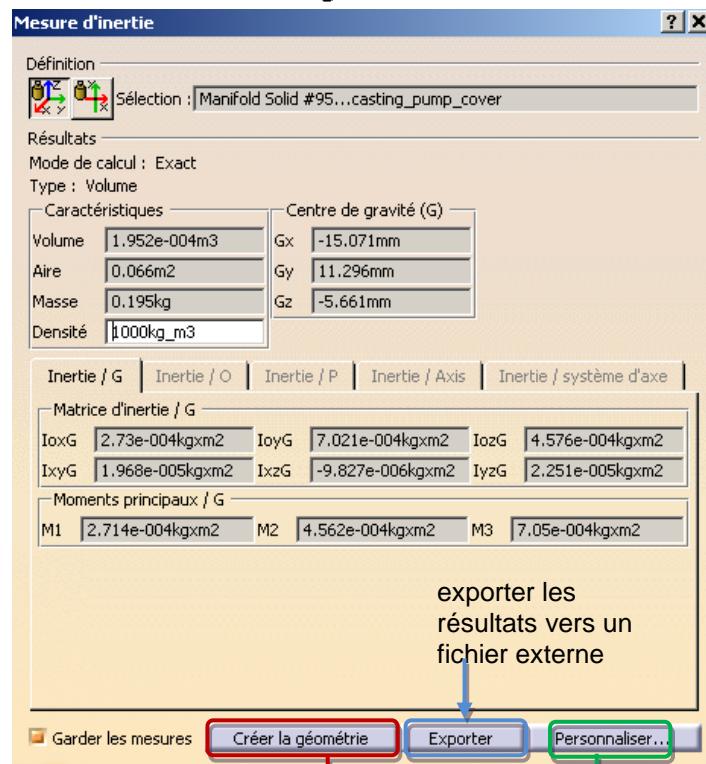
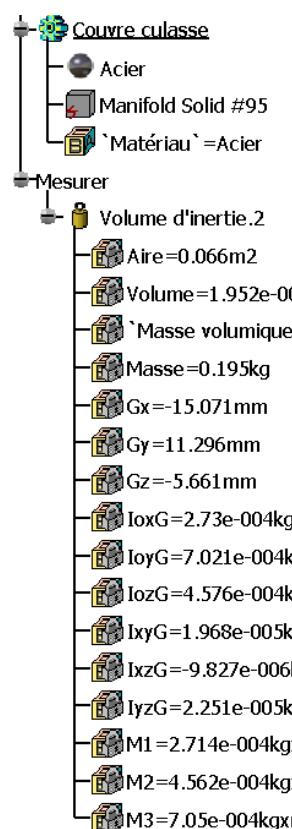
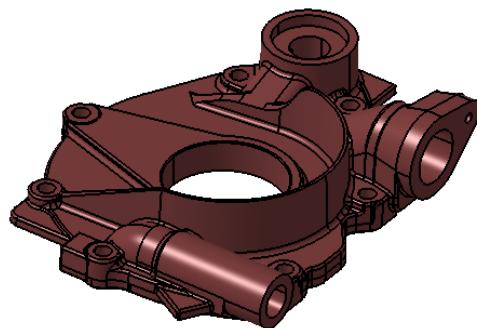
lancer l'analyse



Couvre culasse

sélection du corps de pièce

3

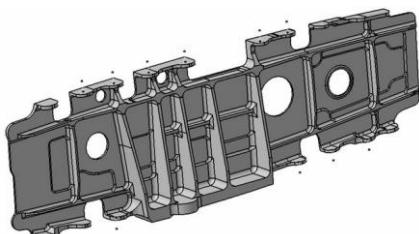


1.3.2 Fonctionnalités intermédiaires

Opérations booléennes



Nous avons vu que la modélisation dans CATIA était séquentielle puisque les opérations sont créées les unes après les autres (aspect vertical de l'arbre). L'approche booléenne utilise des opérations mathématiques (ajout, soustraction, intersection, etc.) pour concevoir une pièce.



Nervure d'aile d'avion

Cette technique permet de combiner un ensemble de corps de pièces et de les regrouper selon une fonction technologique (brut, usinage, outillage). Le modèle généré est mieux structuré donc plus robuste face aux modifications. Cela implique, néanmoins, une gestion

plus rigoureuse de l'arborescence. Chaque fois que l'utilisateur veut travailler sur un corps de pièce, il doit d'abord le rendre actif. Un corps de pièce devient une entité à part qu'il est possible de désactiver, déplacer ou de mettre à jour de manière indépendante ce qui apporte un gain de temps en comparaison à la mise à jour du modèle complet. C'est ce qui rend cette approche particulièrement adaptée à la réalisation de pièces complexes du domaine automobile et aéronautique.



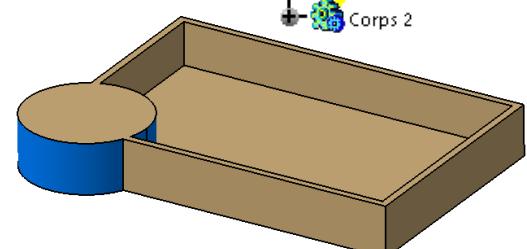
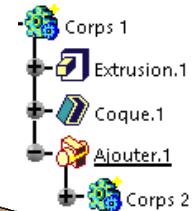
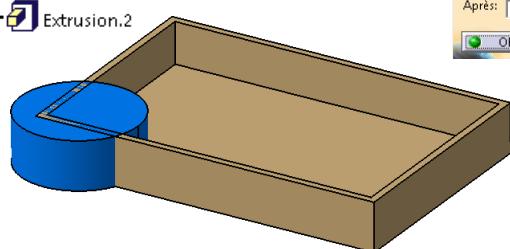
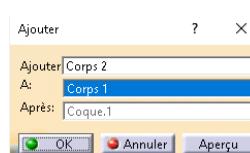
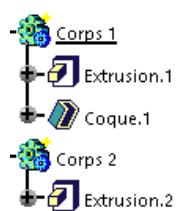
Culasse

Pour pouvoir effectuer des opérations booléennes, la pièce doit être composée au minimum de 2 corps de pièce, excepté la fonction *Retrait de volume*.

Ajouter

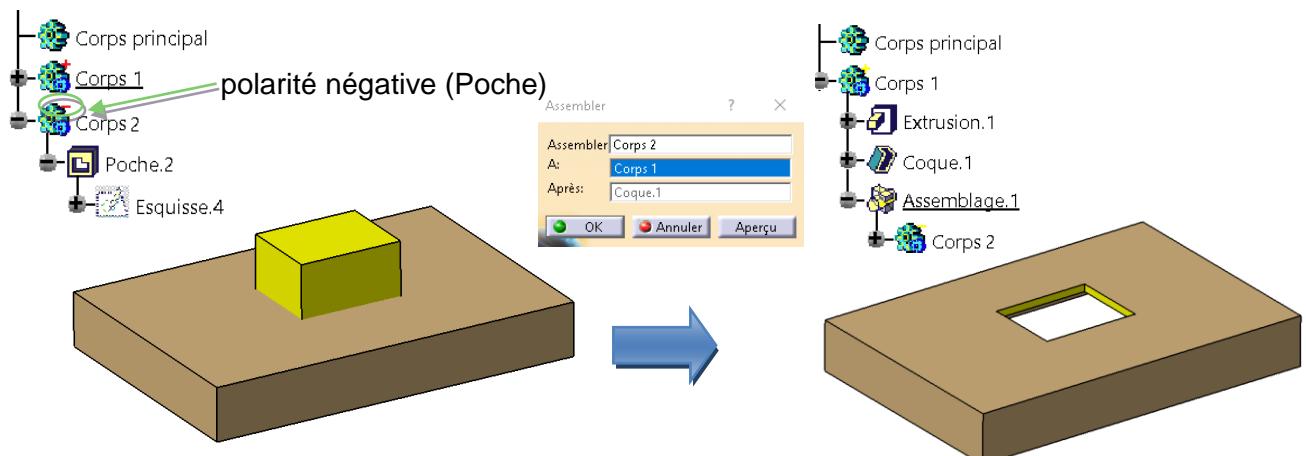


Permet d'ajouter un corps de pièce à un autre afin de les réunir pour former une seule entité.



Assembler

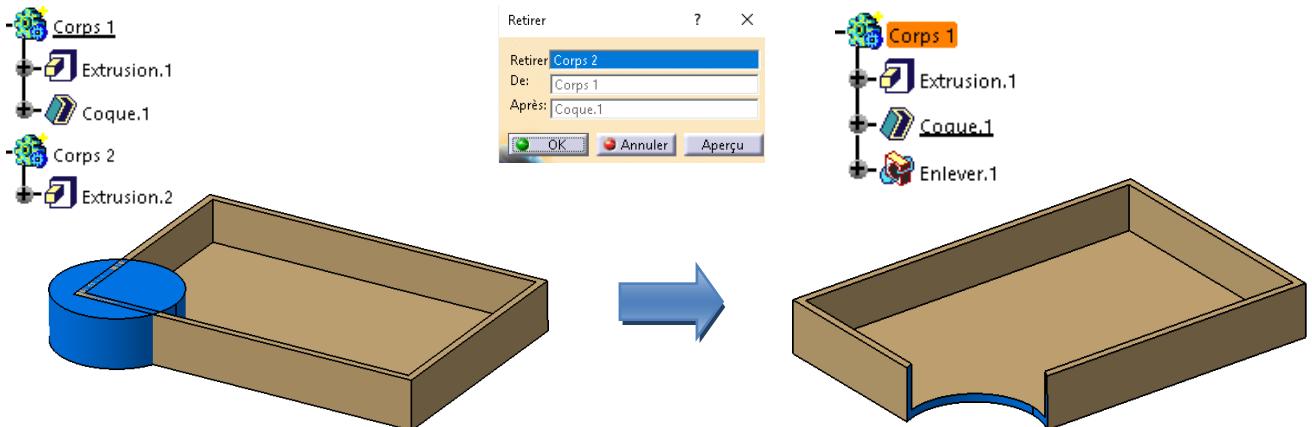
Permet d'assembler un corps de pièce à un autre en tenant compte de la polarité de matière.



Si on avait une extrusion (polarité positive) à la place de la poche le résultat serait similaire à l'utilisation de la fonction *Ajouter*.

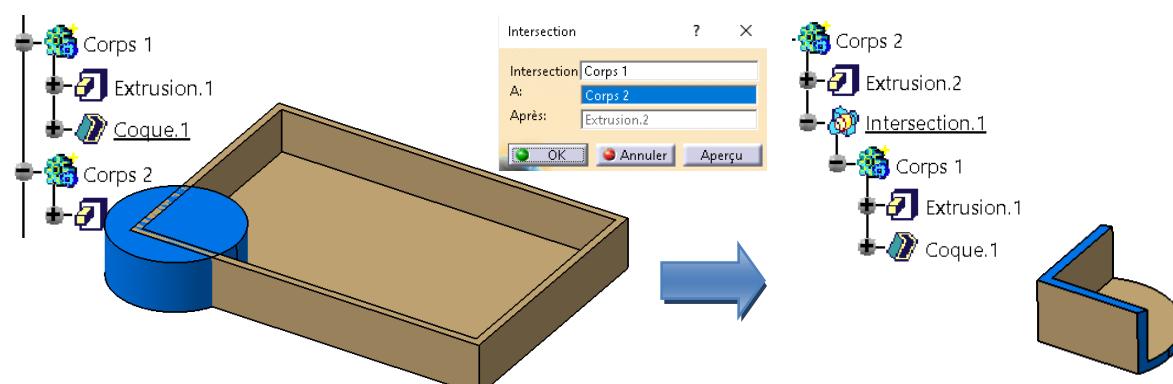
Retirer

Permet d'enlever un corps de pièce d'un autre.



Intersection

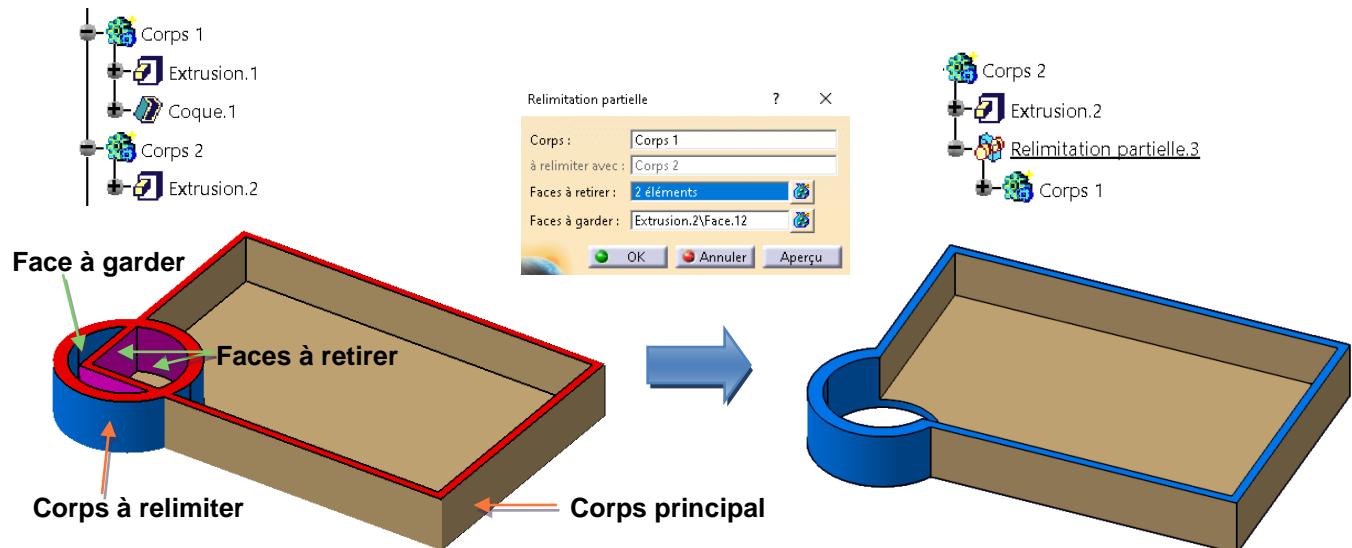
Permet de garder la matière qui est partagée entre deux corps de pièce.



Relimitation partielle



Permet de relimiter un corps de pièce par un ou plusieurs autres. Les éléments à conserver ou à retirer peuvent être sélectionnés de manière indépendante. Le résultat de l'opération peut être différent en fonction du choix des faces à garder ou à enlever.



Retrait de volume



Permet de supprimer de la matière générée de manière erronée à partir d'un corps de pièce. Pour retirer de la matière, il faut indiquer les faces à retirer ou à garder. Cette fonction s'effectue uniquement à l'intérieur d'un corps de pièce.

Remarques :

- Le corps principal ne peut être utilisé comme premier corps de pièce.
- Il peut y avoir plusieurs corps de pièce dans un modèle CATPart.
- Il est nécessaire d'intégrer tous les différents corps de pièce dans le corps principal afin de constituer la pièce finale.
- Afin d'insérer un corps de pièce, il faut aller au menu *Insertion > Corps*.
Le corps de pièce inséré est automatiquement actif.



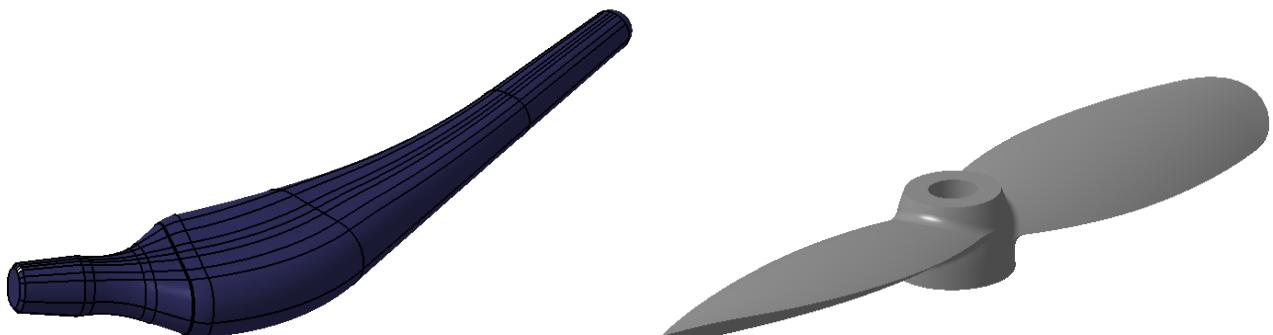
- On peut aussi accéder aux fonctions booléennes via le menu contextuel associé au corps.

Objet Corps de pièce.4



Solides Multi-Sections

Un solide Multi-sections est obtenu en balayant un ou plusieurs profils de sections planes le long d'une ou plusieurs courbes guides et en définissant des contraintes de continuité afin de générer, au final, un corps qui respecte les objectifs de conception.



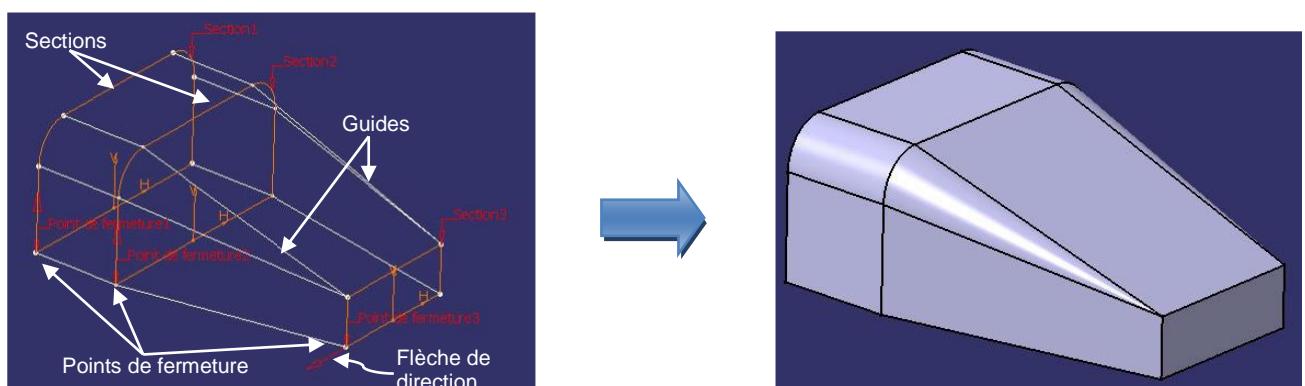
Prothèse de hanche

Pale d'hélice

Exemples de solides Multi-Sections

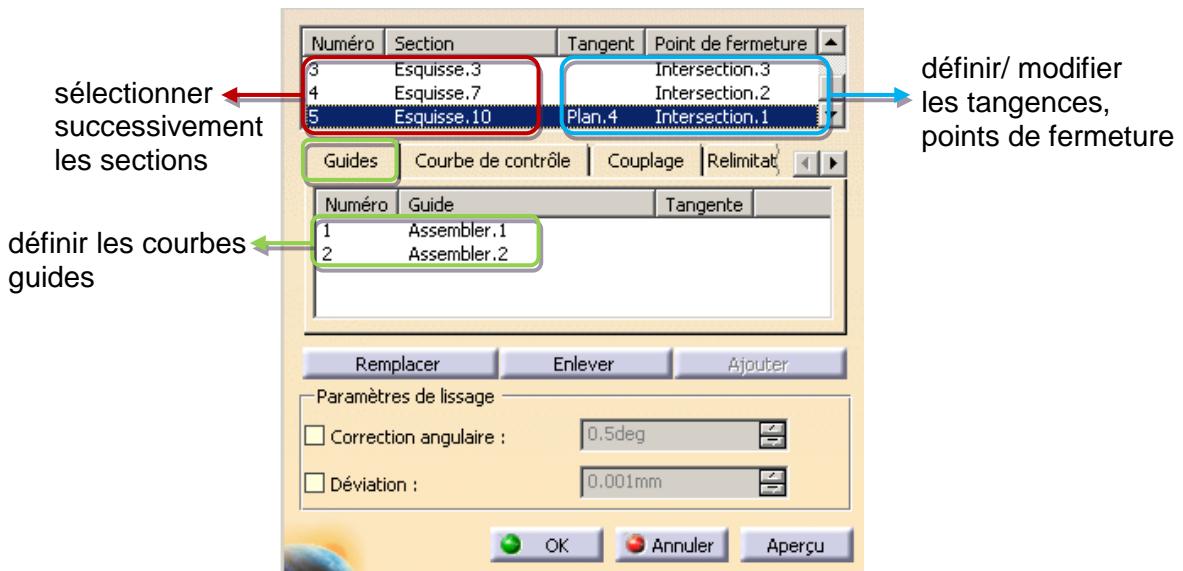
Qu'il soit en rajout ou en retrait, la création d'un solide Multi-sections utilise les mêmes paramètres et suit la même procédure qui est résumée par les étapes suivantes :

1. Sélectionner successivement les sections de passage;
2. Définir les courbes guides et les surfaces de tangence, le cas échéant ;
3. Vérifier les continuités, identifier les éventuelles incohérences et les corriger



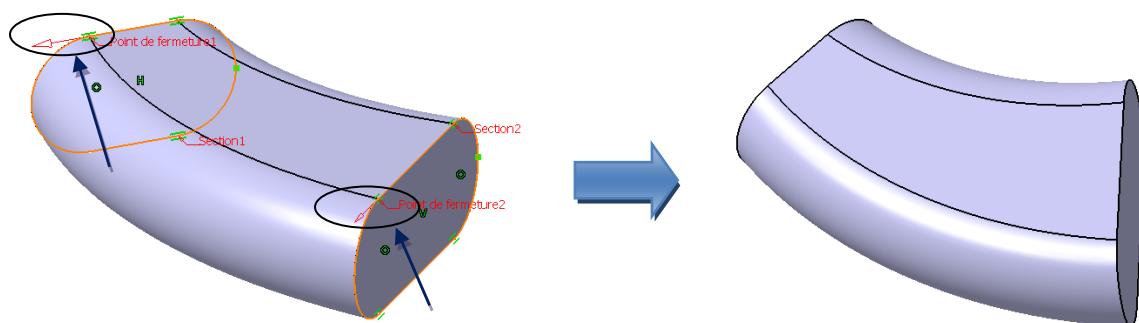
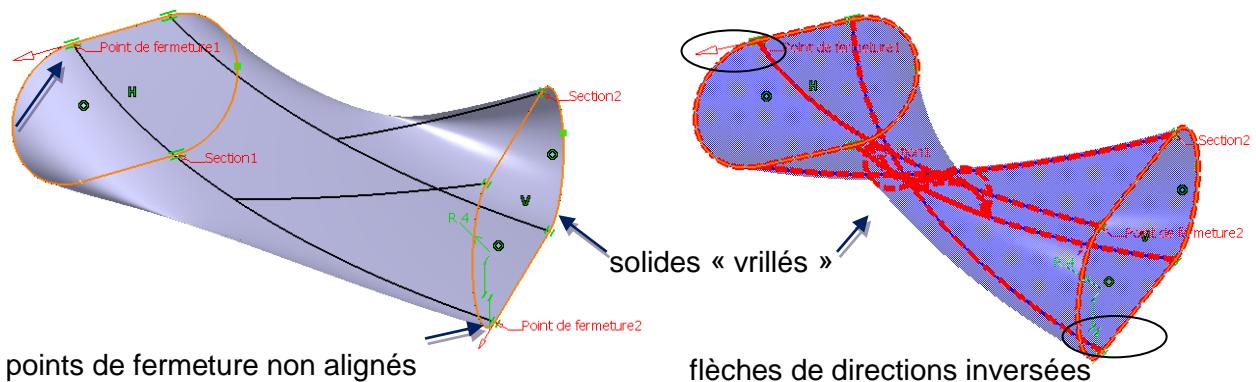
Les solides Multi-sections sont générés à partir de profils de sections fermés. Les points qui assurent la connexion de ces profils les uns aux autres sont appelés *Points de fermeture*.

Fenêtre de définition :



La création d'un solide Multi-sections doit respecter les conditions suivantes :

- Les profils de section ne doivent jamais se couper.
 - Les courbes guides doivent former une intersection avec chaque courbe de section
- Afin d'éviter le « vrillage » du solide Multi-sections, il est recommandé de vérifier que:
- Tous les points de fermeture sont alignés ;
 - Les flèches de directions de chaque section pointent dans le même sens.



points de fermeture alignés + flèches de directions pointant dans le même sens

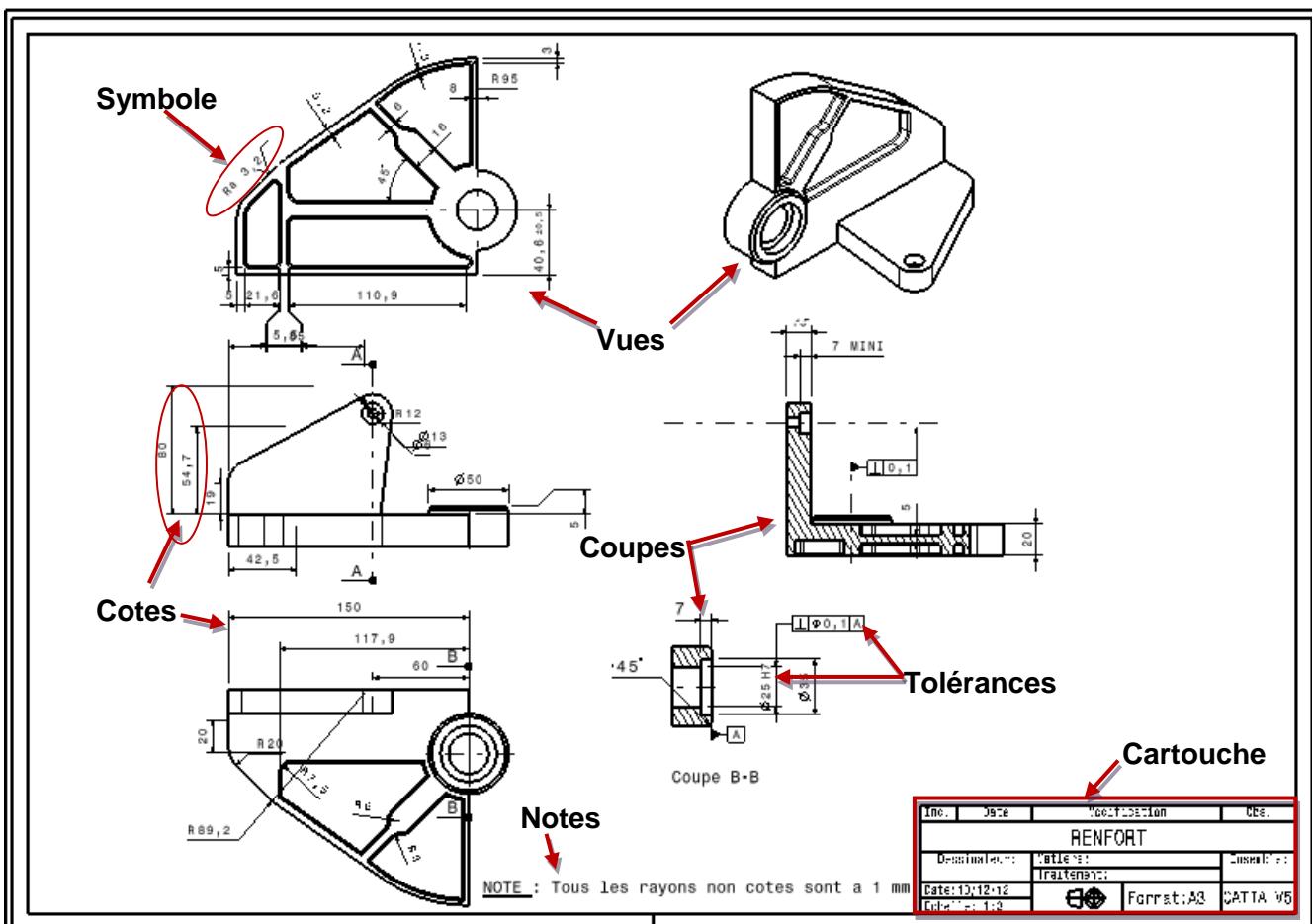
PARTIE 2 : MISE EN PLAN

2.1 Processus de création d'un dessin 2D

Une fois que le modèle solide 3D est finalisé dans l'atelier Part Design, il est nécessaire d'effectuer sa mise en plan en procédant à la génération des différentes vues en 2D et le présenter ainsi sous une forme normalisée qui est le dessin technique (industriel).

Il existe deux types de dessins techniques : le dessin de définition (détail) et le dessin d'ensemble (assemblage). Ce dernier sera traité dans la partie 3 relative aux assemblages.

Le dessin de définition représente les différentes vues et coupes décrivant une pièce avec tous les détails associés tels que : les dimensions (cotes), les tolérances de fabrication, les notes, symboles, etc.



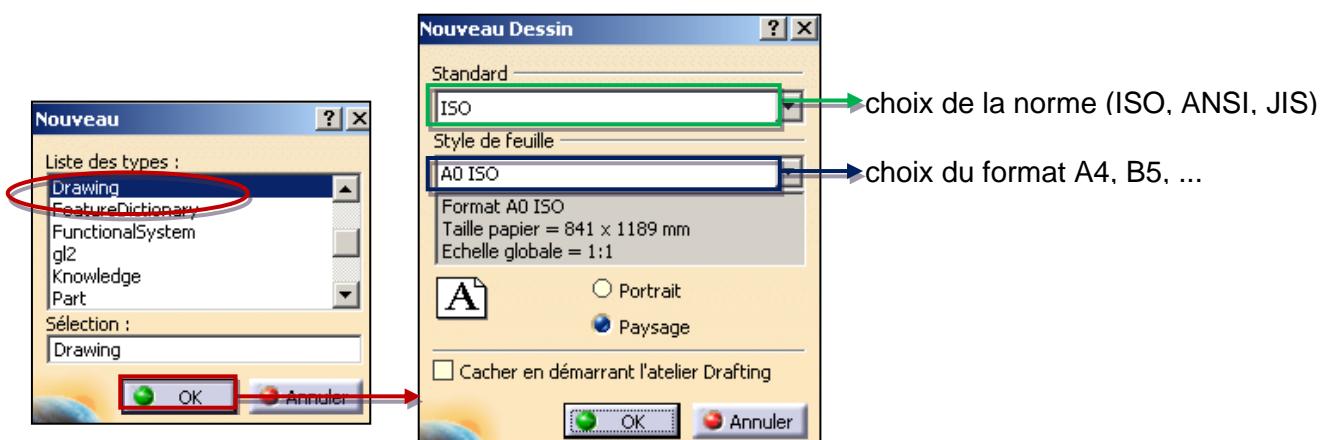
CATIA permet la génération automatique des vues de plan en les transposant dans l'atelier de dessin *Drafting*. Les vues créées sont associatives, de sorte que toute modification qui est effectuée sur le modèle 3D est automatiquement répercutee sur le dessin.

Le processus de création d'un dessin de définition est caractérisé par les étapes suivantes :

- Définir les normes du dessin, du format de la feuille ainsi que le cartouche (étape généralement automatisée au sein de l'entreprise)
- Créer les vues et les coupes/sections à partir du modèle 3D
- Générer les cotes, tolérances, notes ou symboles à partir du modèle 3D et/ou sur le dessin

Le lancement du processus de création d'un dessin s'effectue de deux manières :

- En créant un nouveau fichier Drawing. Aller à *Fichier >Nouveau> Drawing*



Cette méthode sert à générer un dessin vide, ce qui implique une création manuelle des vues standards par la suite.

- Aller à *Démarrer >Conception Mécanique >Drafting*, la boîte de dialogue suivante apparaît :



Cette méthode permet à l'utilisateur de choisir entre créer un dessin vide (méthode 1) ou avec les vues standards prédéfinies. L'inconvénient principal de cette approche est que les plans de projection des vues sont calculés automatiquement par le système.

2.2 Définition des calques, normes et cartouches

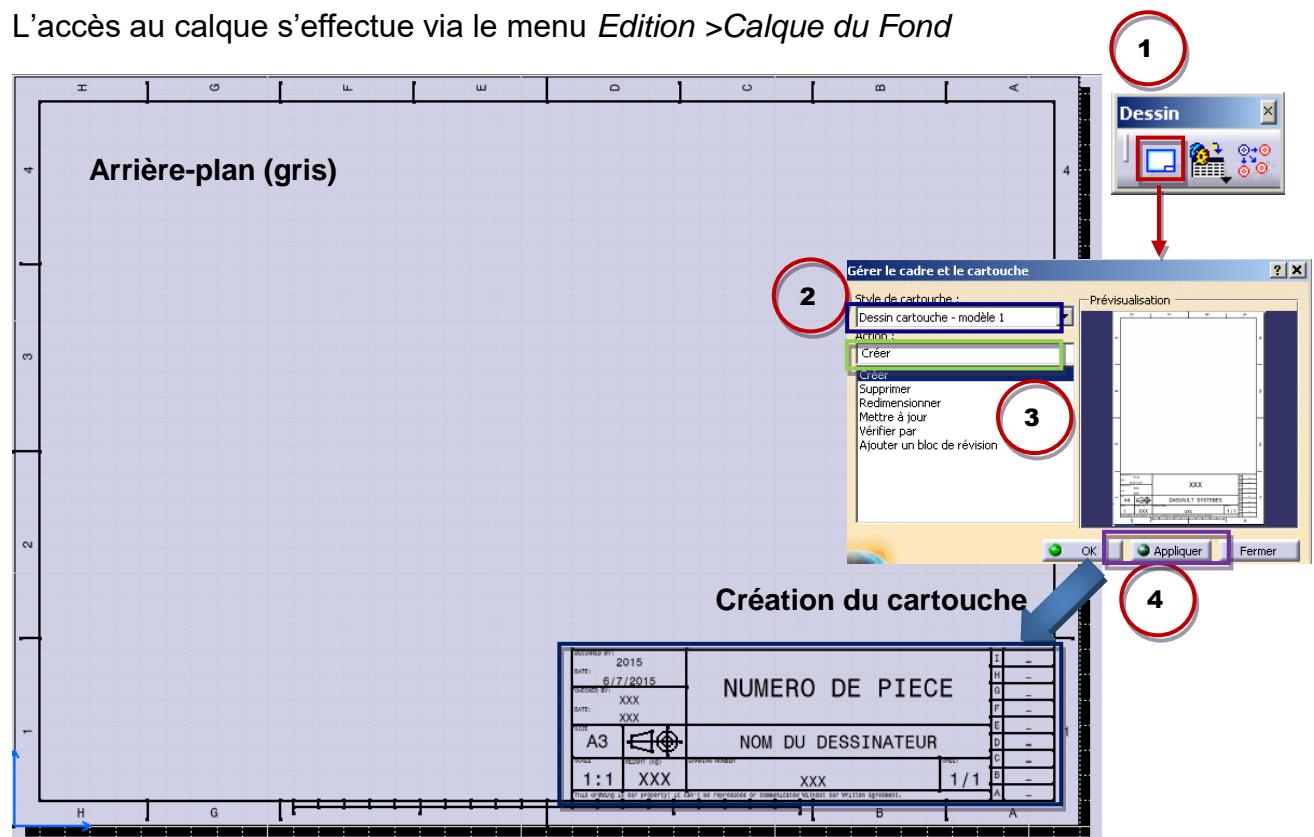
Un calque correspond à une planche de travail qui agit comme une feuille transparente permettant de superposer plusieurs types d'informations sur le même dessin.

Plusieurs calques peuvent être créés dans un même dessin. Chaque dessin se compose de :

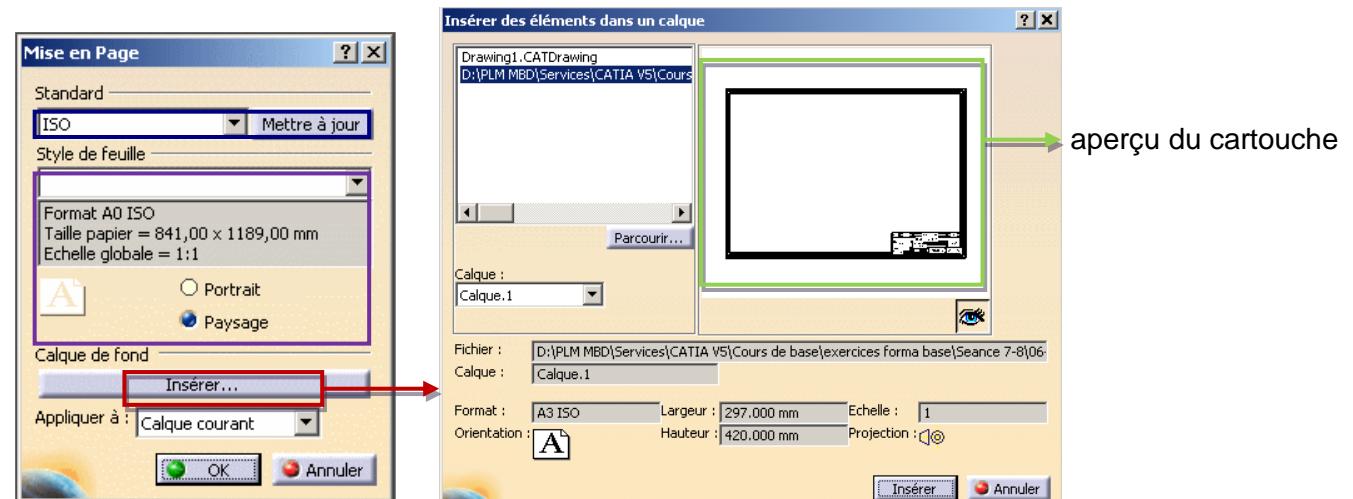
a) Calque du fond :

Calque qui permet de définir le cartouche du dessin et qui inclus la nomenclature du produit.

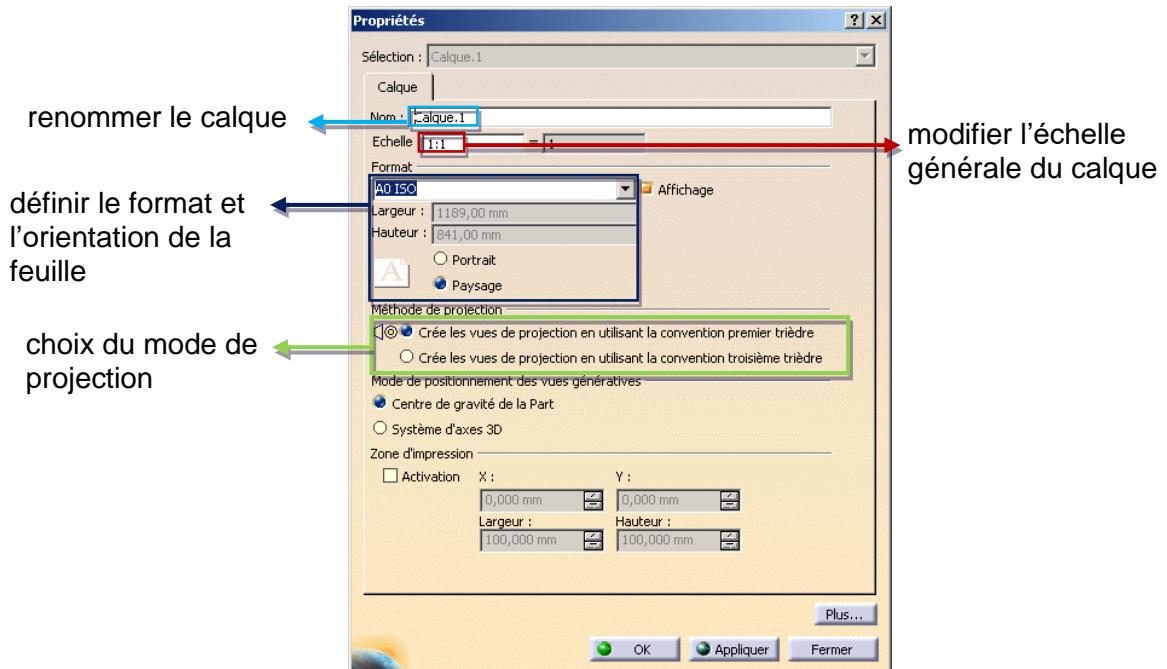
L'accès au calque s'effectue via le menu *Edition > Calque du Fond*



Le menu : *Fichier>Mise en page* permet de définir les standards, le format de la feuille et d'insérer un cartouche.

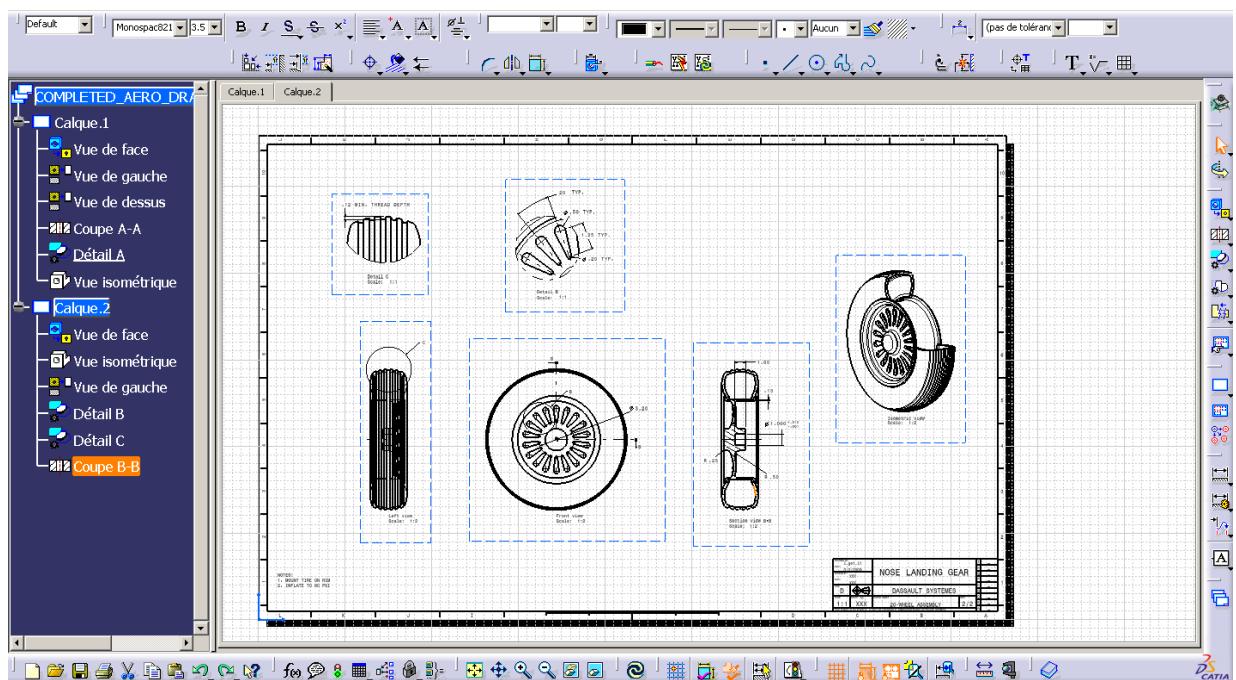


Les propriétés du calque du fond sont modifiables via son menu contextuel >propriétés



b) Calque des vues :

Actif par défaut lors de la création d'un nouveau dessin, il contient les vues et coupes, les cotes, les tolérances et les annotations. Il est accessible via *Edition >Calque des vues*



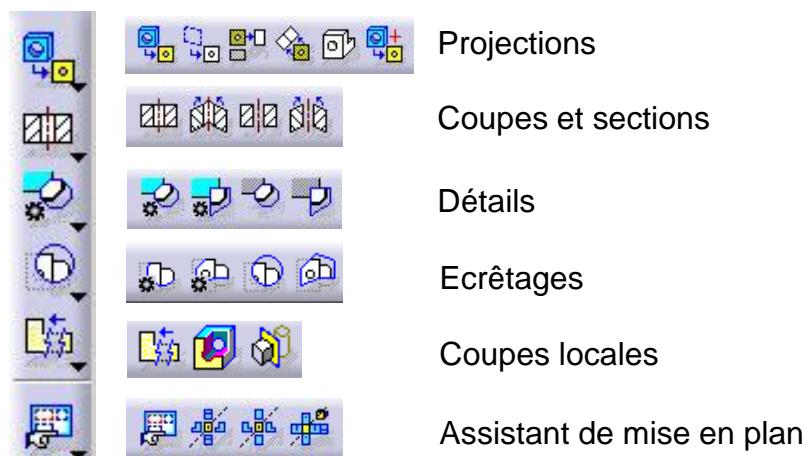
Afin de faciliter la visualisation lors de la génération de vues et de cotations, il est recommandé d'activer l'affichage simultané des deux ateliers (Part Design et Drafting). Pour cela, choisir dans la barre des menus > *Fenêtre> Mosaïque horizontale ou verticale*.

2.3 Création des vues

La création des vues standards (isométrique, face, gauche, haut, etc.) ainsi que des coupes descriptives s'effectue à partir du modèle 3D à l'aide des fonctions suivantes :

Barre d'outils « Vues »

Cette barre d'outils permet d'effectuer des opérations de projection de géométrie, des coupes et des vues de détails.



Description des fonctionnalités :

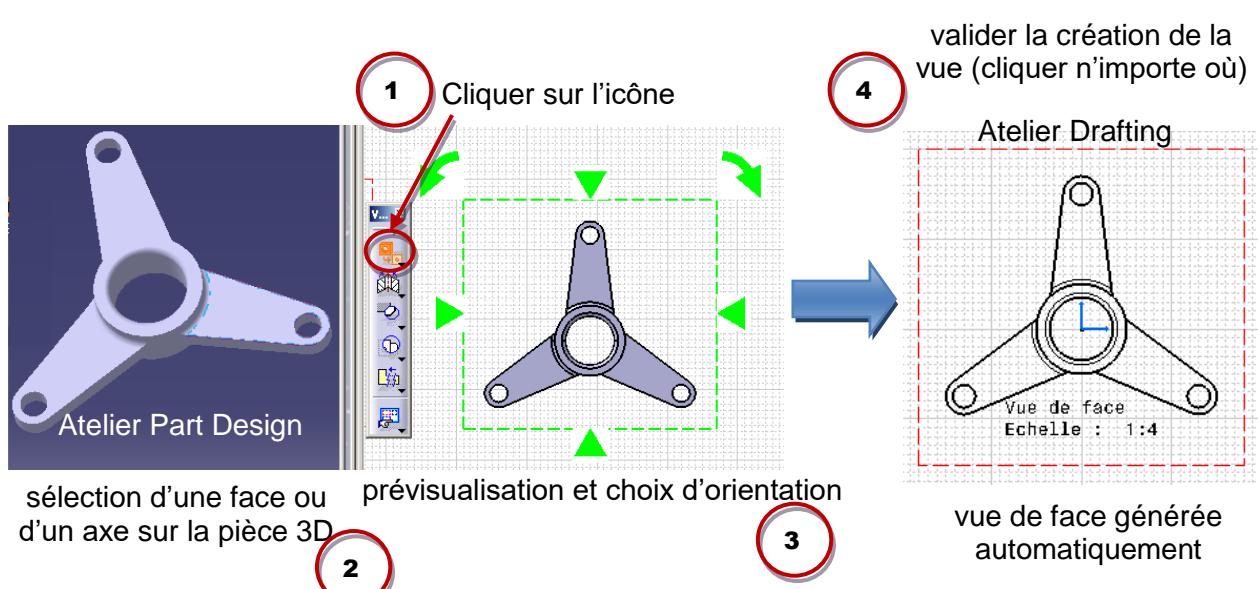
Projections



Vue de Face

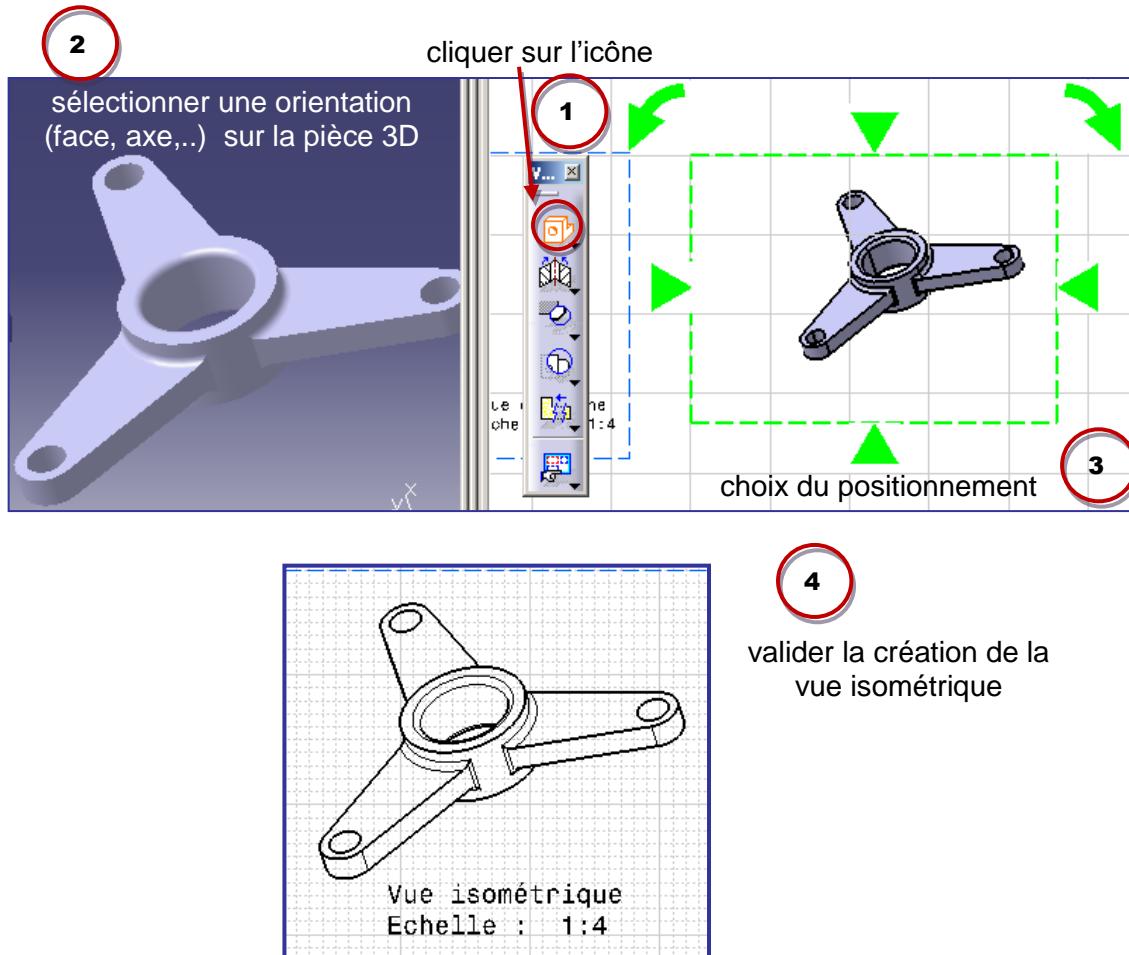


Permet de créer la première vue standard nécessaire à la génération des autres vues.



Vue isométrique

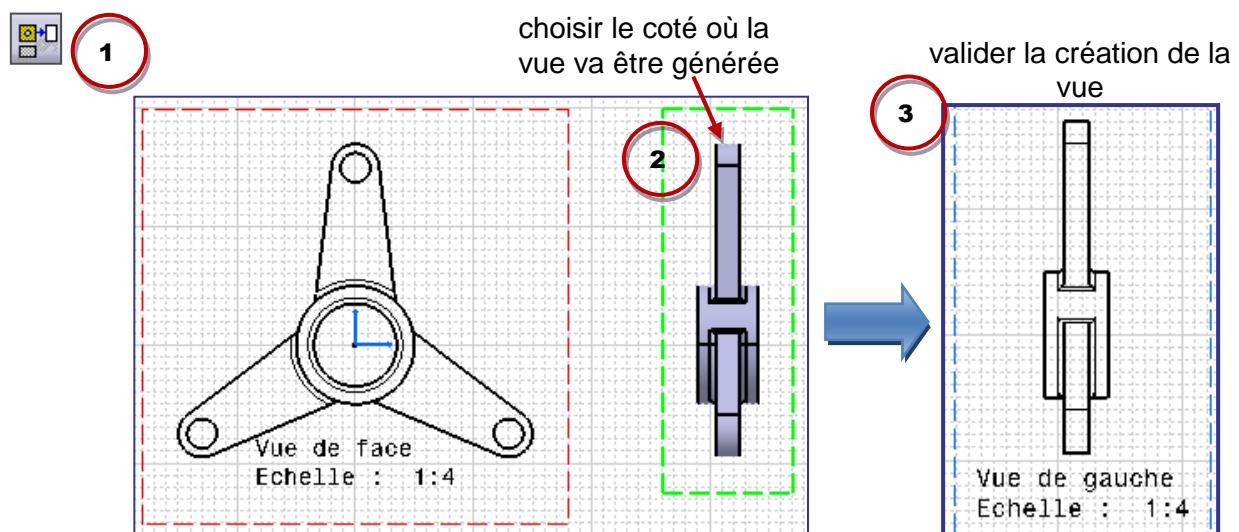
Permet de créer une vue isométrique à partir de l'orientation actuelle du modèle 3D.



Vue projetée

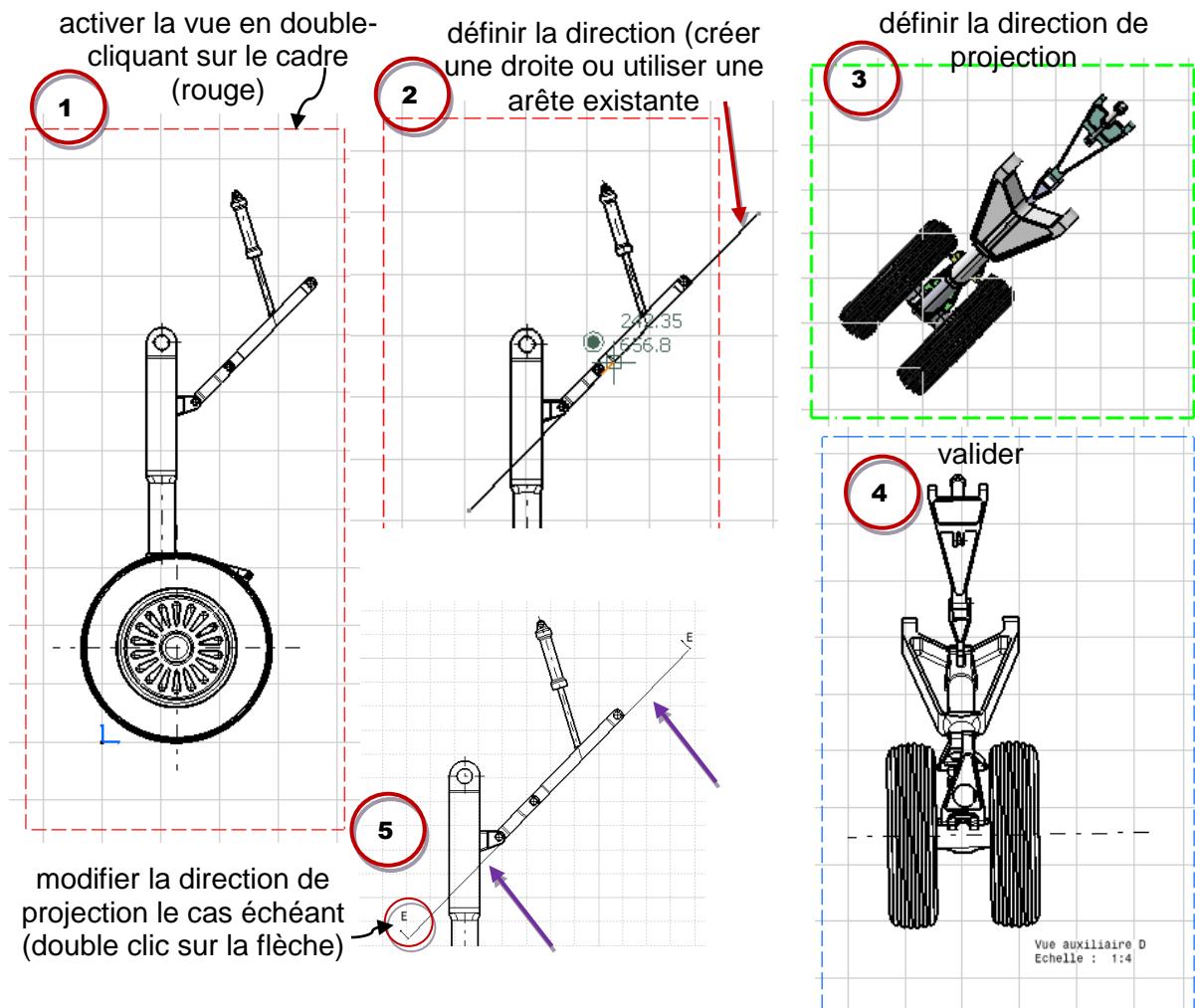
Permet de créer une vue projetée (droite, gauche, dessus, etc.) à partir d'une vue active.

Exemple : création d'une vue gauche à partir de la vue de face.



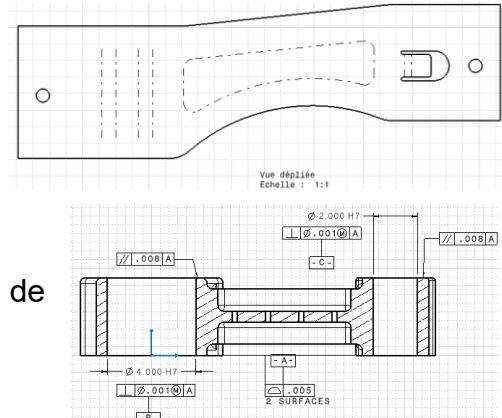
Vue auxiliaire

Permet de créer une vue projetée dans une direction définie par l'utilisateur.



Vue dépliée

Sert à générer une vue dépliée à partir d'une pièce de tôlerie.



Vue issue du 3D

Permet de créer une vue issue de l'atelier FT&A (module de création de tolérances et d'annotations 3D)



Vue de face avancée

Permet de créer une vue de face personnalisée (nom, échelle).

Coupes et sections

Les coupes et sections mettent en évidence les détails cachés des pièces afin d'améliorer leur compréhension.

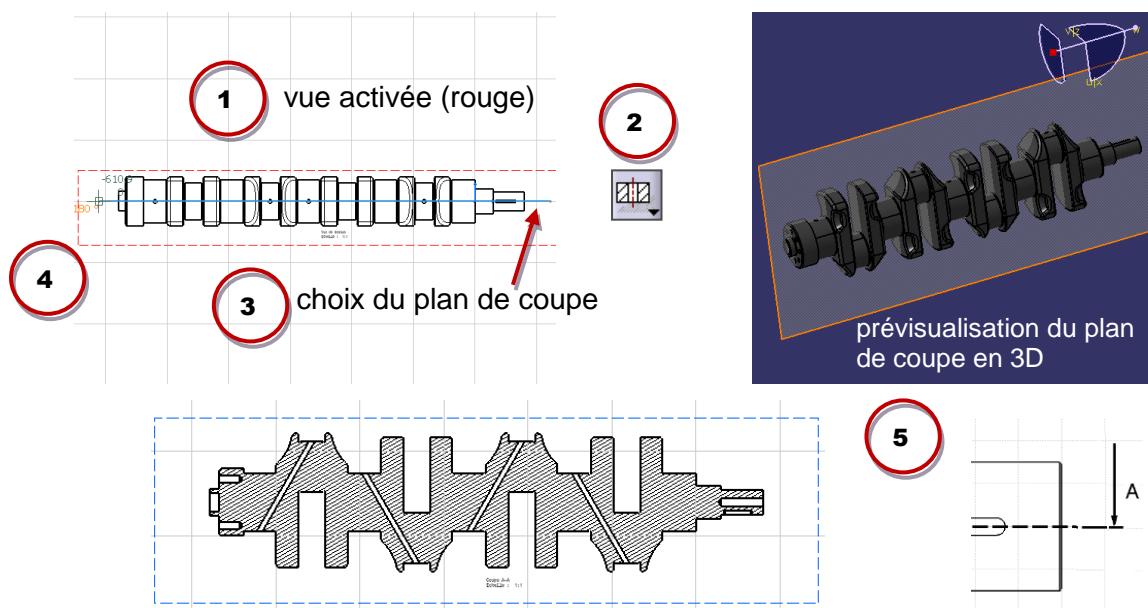
Une coupe permet de visualiser la pièce telle qu'elle apparaît au niveau du plan de coupe et affiche aussi toutes les parties situées en arrière du plan.

Une section est une variante simplifiée de la coupe qui définit un contour où seule la partie coupée (matière) est représentée.

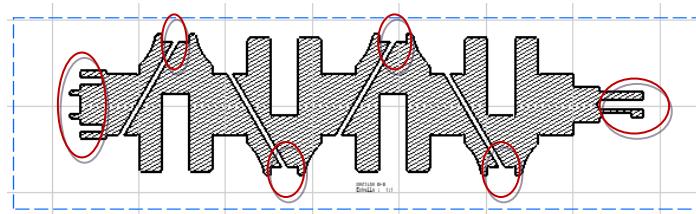
Coupe brisée

Permet de réaliser des coupes. Les étapes de création d'une coupe et d'une section sont similaires et consistent à :

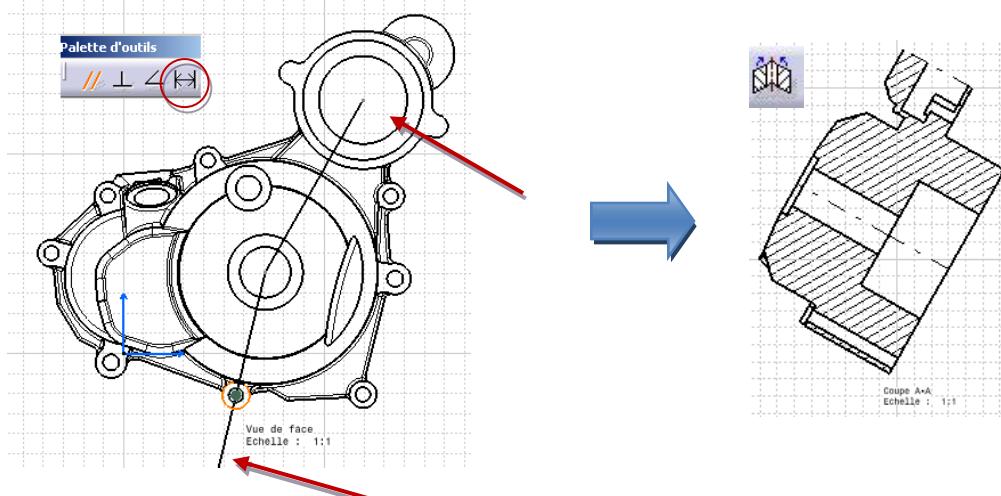
- 1- Activer la vue à partir de laquelle on veut faire la coupe (double clic dessus)
- 2- Choisir le type de coupe souhaité
- 3- Esquisser sur la vue active la ligne de coupe souhaitée (linéaire ou brisée).
- 4- Double cliquer sur le dernier point d'esquisse pour interrompre la commande.
- 5- Placer la vue de coupe à l'endroit souhaité (d'un côté ou de l'autre de la vue active).



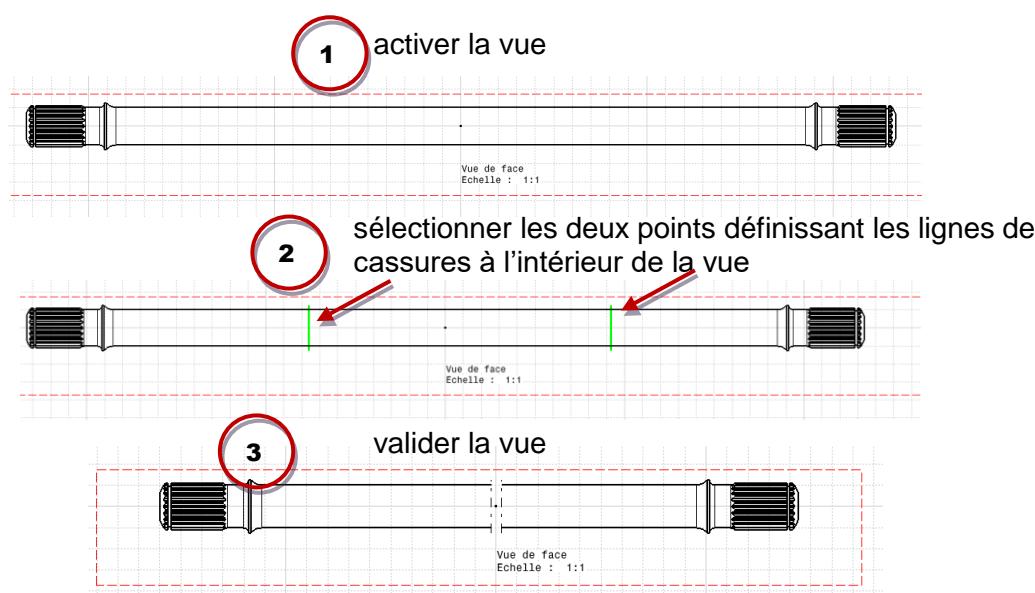
En utilisant le même processus la *section brisée* obtenue est la suivante:



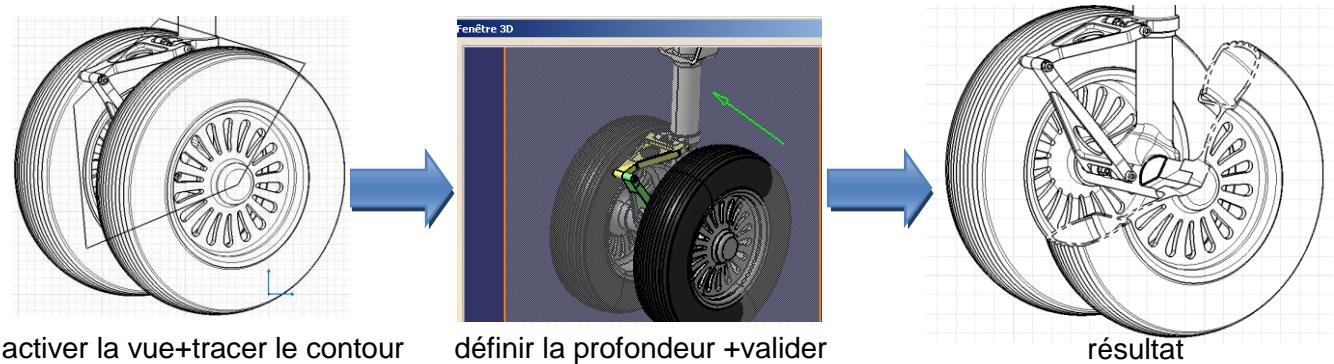
La section dépliée  et la coupe dépliée  sont créées à partir de profils de coupe définis par des plans non parallèles.



Vue interrompue 



Vue écorchée 



activer la vue+tracer le contour

définir la profondeur +valider

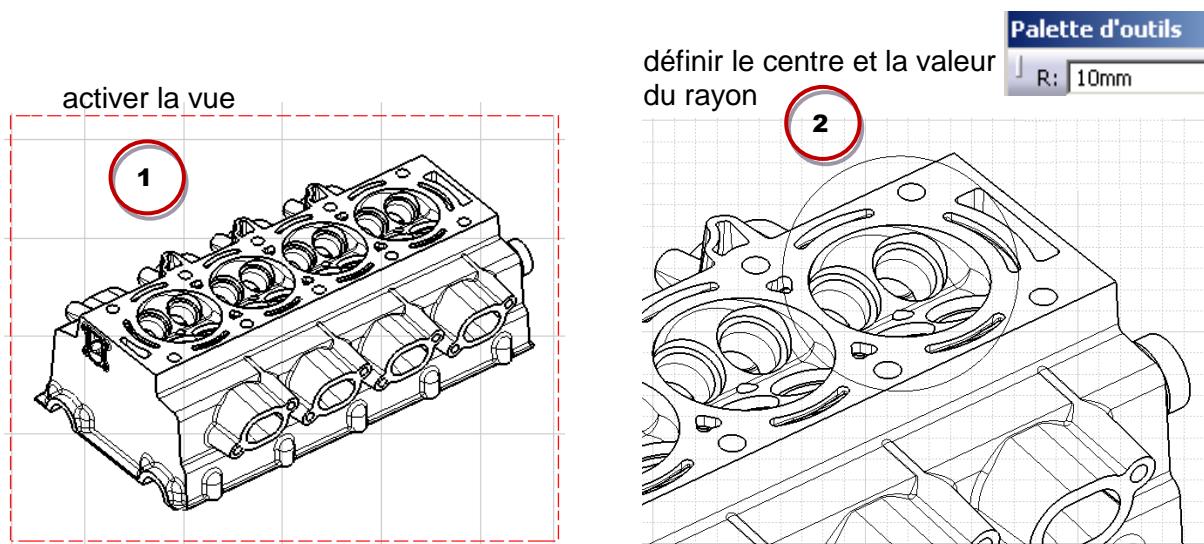
résultat

Détails

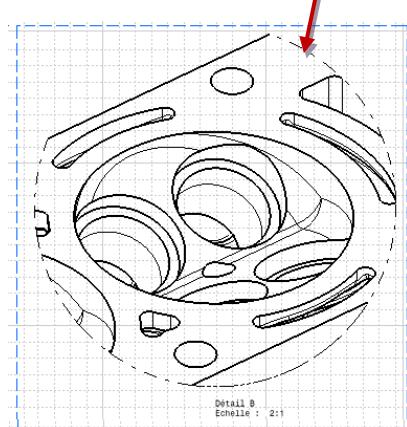
Une vue de détail est une vue partielle utilisée pour représenter un détail de la pièce.

Vue de détail

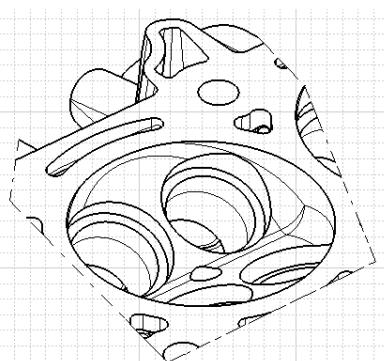
Permet de réaliser une vue de détail représentée par un cercle.



le détail est inclus dans une vue séparée (échelle 2 :1 par défaut)

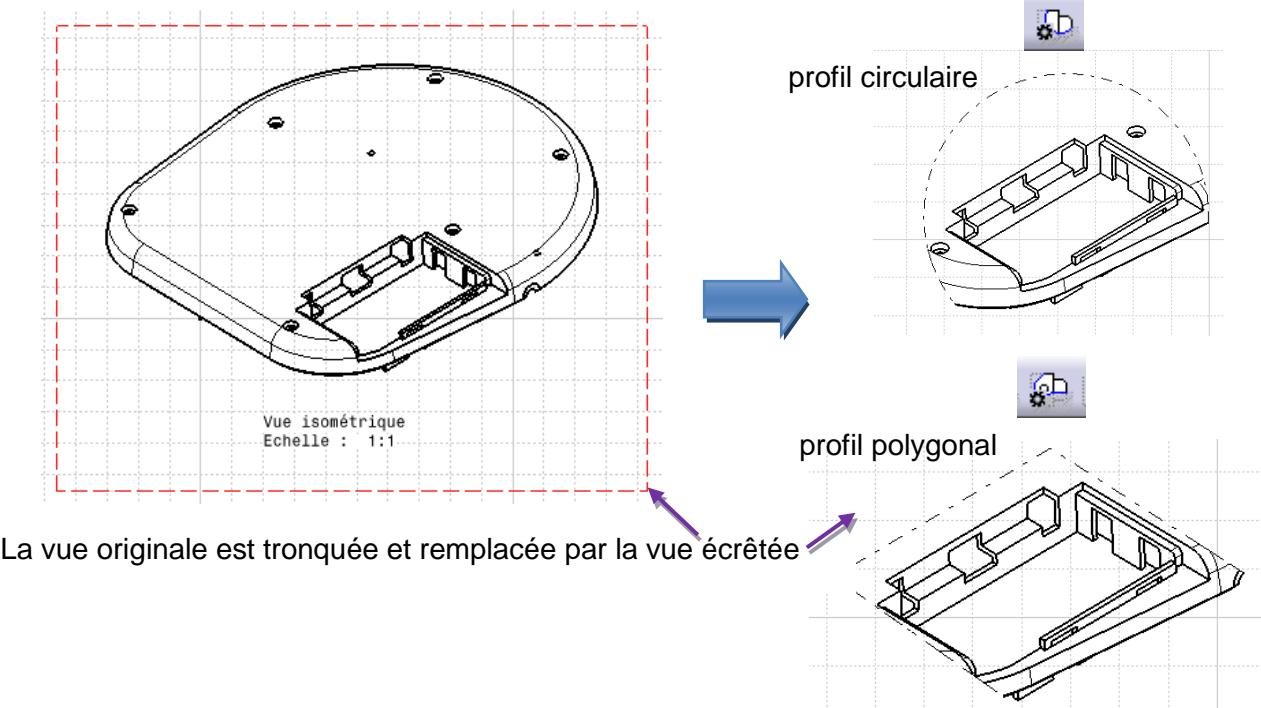


Le processus de création est le même pour la *vue de détail avec profil* sauf que le profil est un polygone défini par l'utilisateur.

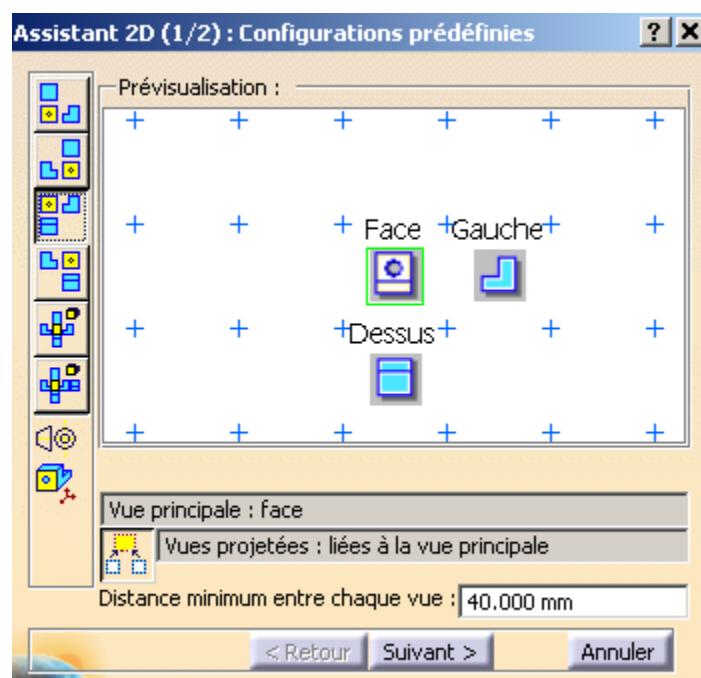


Ecrêtages

Une vue écrêtée ne fait apparaître qu'une partie de la vue choisie. Le contour découpé est sous forme d'un cercle ou d'un polygone.

**Assistant**

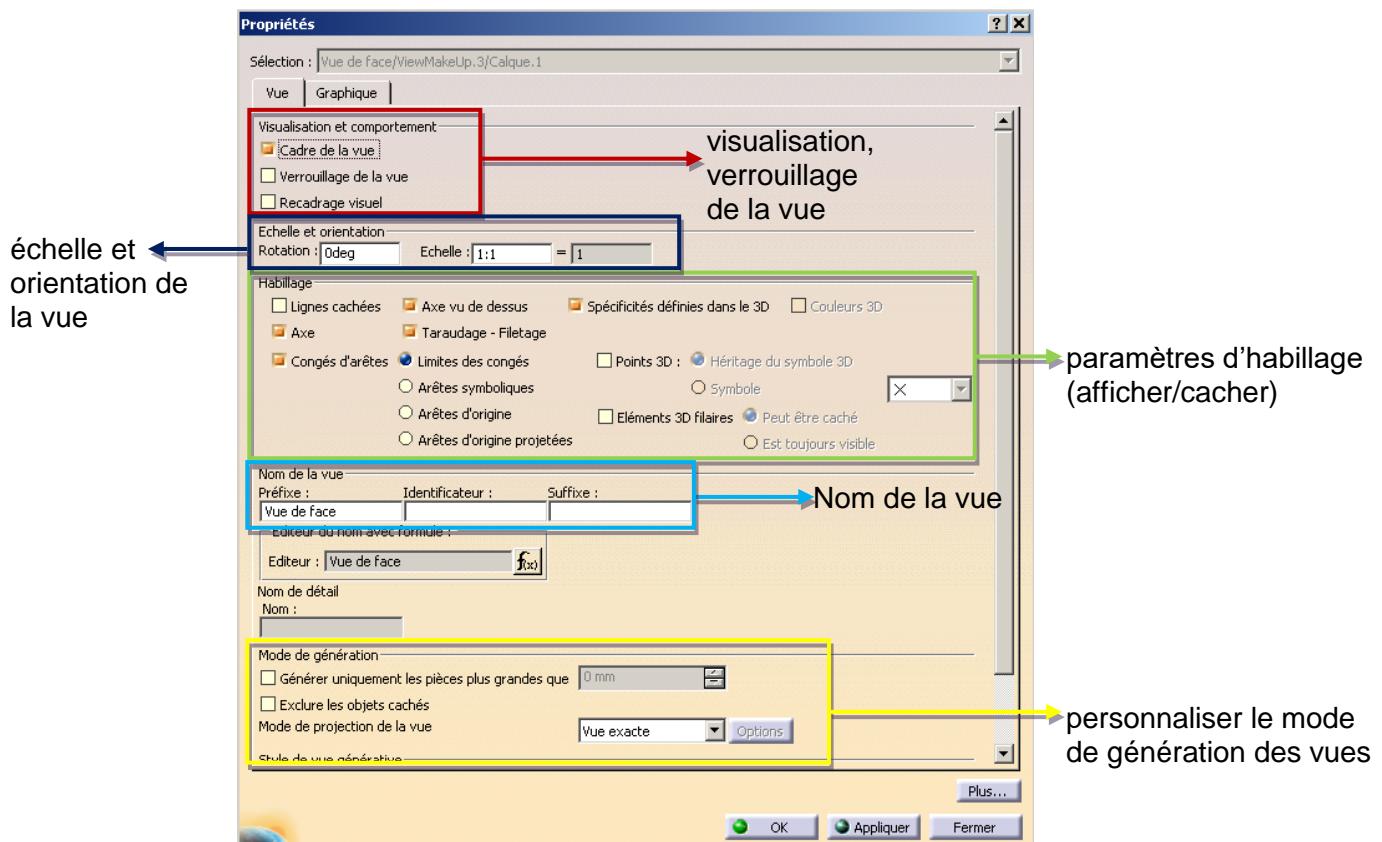
L'assistant permet de personnaliser la disposition des vues.



Options associées au menu contextuel d'une vue/coupe-section:

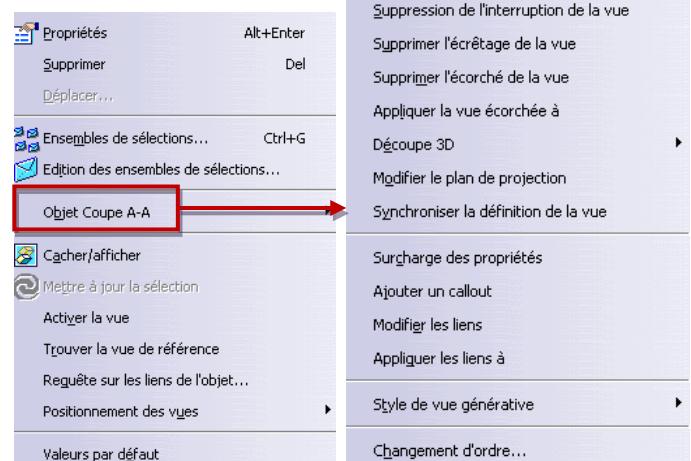
Il est possible d'accéder aux propriétés graphiques d'une vue en activant son menu contextuel (propriétés).

Par défaut, certains éléments sont désactivés afin d'alléger le chargement des vues lorsqu'il s'agit de générer des vues issues de pièces complexes ou de gros assemblages.



Les autres options du menu contextuel permettent d'effectuer les actions suivantes :

- Activer/désactiver la vue
- Gérer le positionnement des vues (indépendant ou lié à la vue de référence)
- Modifier le plan de projection des vues
- Identifier la vue de référence
- Supprimer l'écrêtage (vues écrêtées)
- Supprimer l'interruption (vues interrompues)
- Isoler la vue
- Désactiver des composants (assemblage)



2.4 Génération des cotes, tolérances et notes

La troisième étape du processus de création d'un dessin consiste à générer les cotes associées à la pièce et à les distribuer sur les différentes vues et coupes afin de faciliter la lecture du dessin.

CATIA permet, à la fois, d'effectuer une cotation automatique en récupérant les dimensions créées sur le modèle 3D et offre également des outils pour créer des cotes manuellement.

Barre d'outils « Génération de cotes »



Sert à générer des cotes automatiquement à partir des contraintes issues de la pièce 3D (contraintes de distance, longueur, angle, rayon et diamètre, etc.).



Génération des cotes



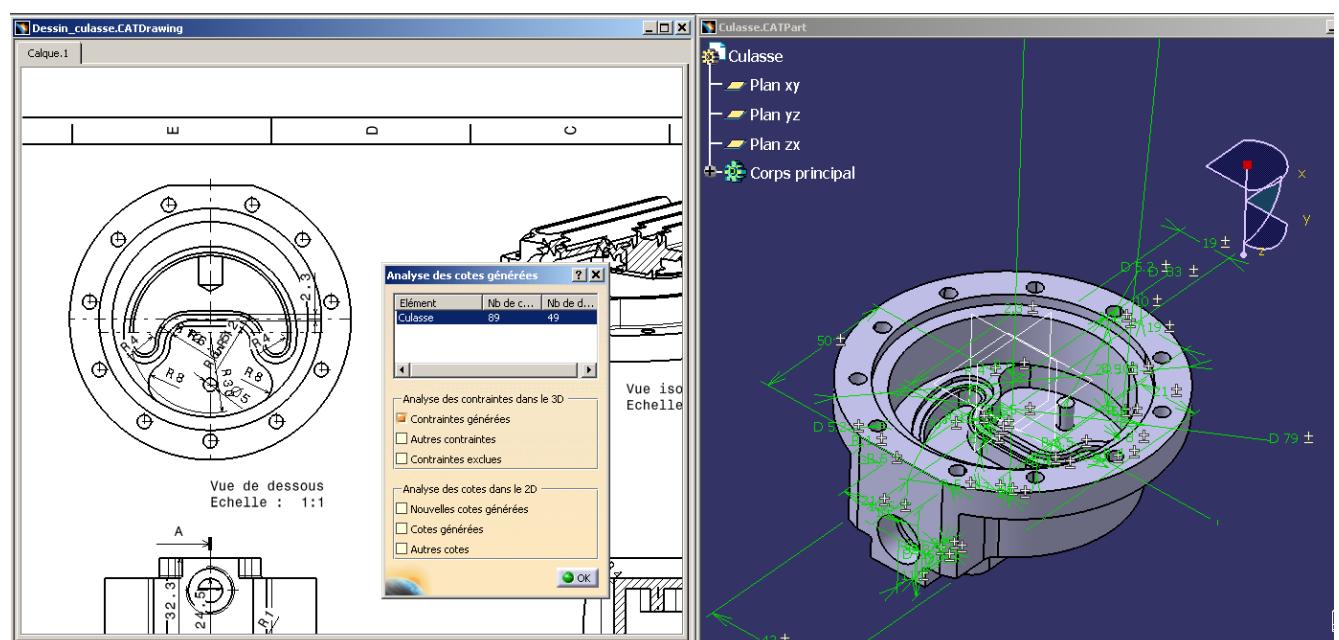
Génération de cotes pas à pas



Génération de bulles (cas des assemblages)

Génération de cotes

Il faut activer la mosaïque verticale (ou horizontale) afin de visualiser les cotes simultanément sur le 2D et le 3D puis cliquer sur l'icône *Génération des cotes*. La fenêtre *Analyse des cotes générées* s'affiche:



Analyse des contraintes dans le 3D

Ces options vous permettent d'identifier des contraintes spécifiques sur la pièce 3D.

Contraintes générées : met en évidence toutes les contraintes associées aux cotations générées sur le dessin.

Autres contraintes : met en évidence toutes les contraintes pour lesquelles aucune cote n'a été générée sur le dessin.

Contraintes exclues : met en évidence toutes les contraintes exclues non utilisées dans la génération de cote (dans le cas où elles ont été exclues via l'option *Ne pas créer* lors d'une génération pas à pas, ou qu'une cote générée a été supprimé).

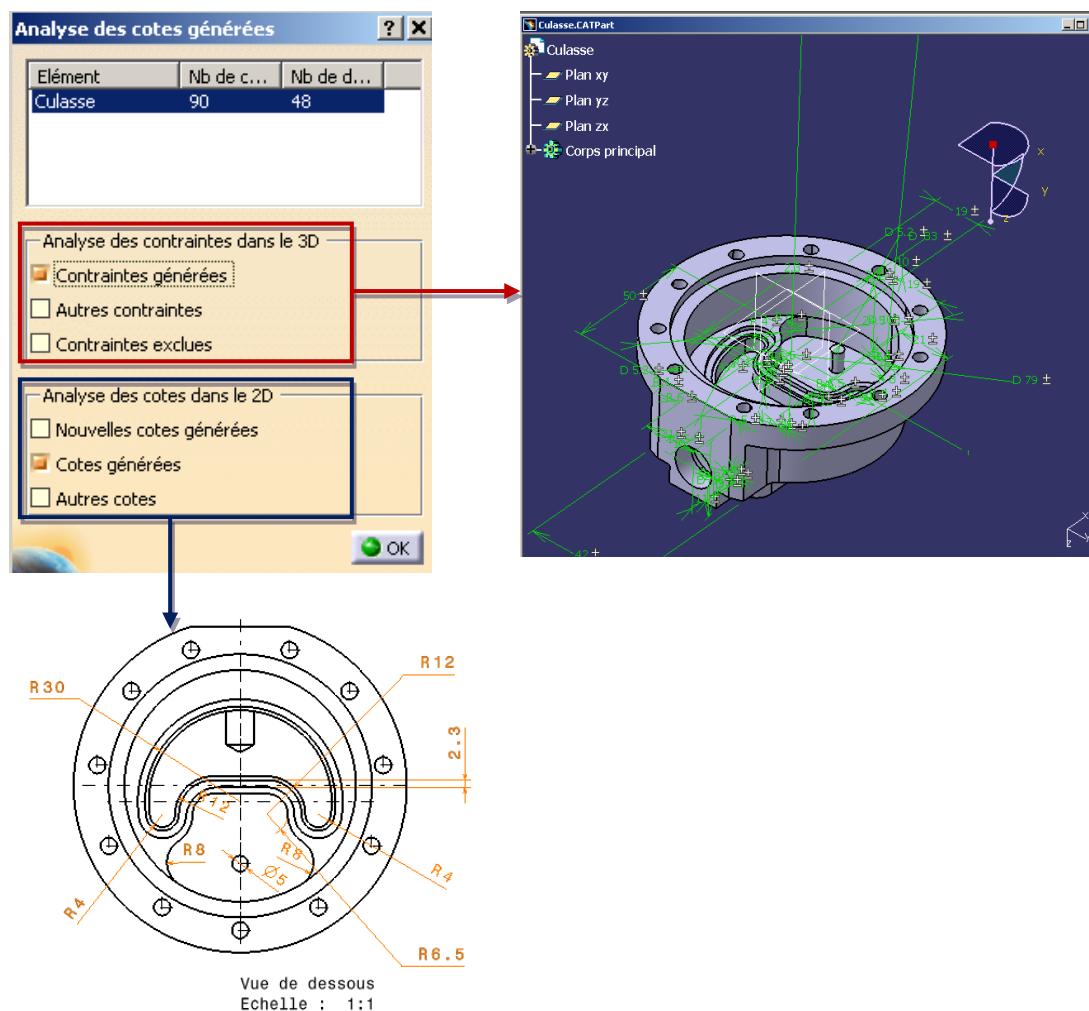
Analyse des cotations dans le 2D

Ces options vous permettent de mettre en évidence des cotations spécifiques sur le dessin :

Nouvelles cotations générées : met en évidence les cotations générées lors de la dernière génération (ceci est utile si vous générez plusieurs fois des cotations).

Cotations générées : met en évidence toutes les cotations générées.

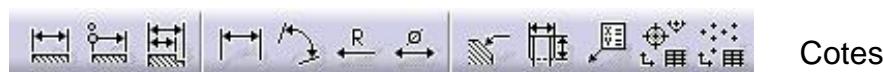
Autres cotations : met en évidence les cotations créées manuellement.



Il faut remarquer que la génération automatique ne suffit pas à coter entièrement le modèle et qu'il est donc nécessaire de compléter le dimensionnement par des cotations manuelles.

Barre d'outils « Dimensionnement »

Outils permettant d'effectuer le dimensionnement des vues (citations, tolérances, etc.)



Cotes



Interruptions



Références et tolérances géométriques

Cotes

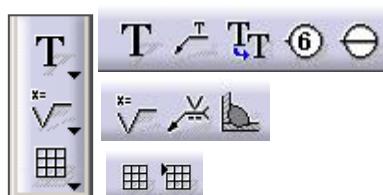
- Cotations: Création de cotations rapides
- Cotations chaînées
- Cotations cumulées
- Cotations empilées
- Création de cotations de longueur ou de distance
- Cotation d'angles
- Cotation de rayon
- Cotation de diamètre
- Cotation de chanfrein
- Cotation de taraudage
- Cotation de coordonnées
- Tableau de cotations de trous
- Tableau de cotations de coordonnées

Tolérancement

Références

Tolérances géométriques

La barre d'outils « Annotations » sert à rajouter des notes (texte, numéro de pièce, zone de référence, etc.) des symboles (rugosité, soudage, etc.) ou des tableaux afin de finaliser le dessin.

Annotations

Textes

Symboles de rugosité et de soudure

Tableaux

Autres fonctions**Propriétés des textes**

Permet de modifier les attributs du texte (police de caractère, taille, style, etc.).

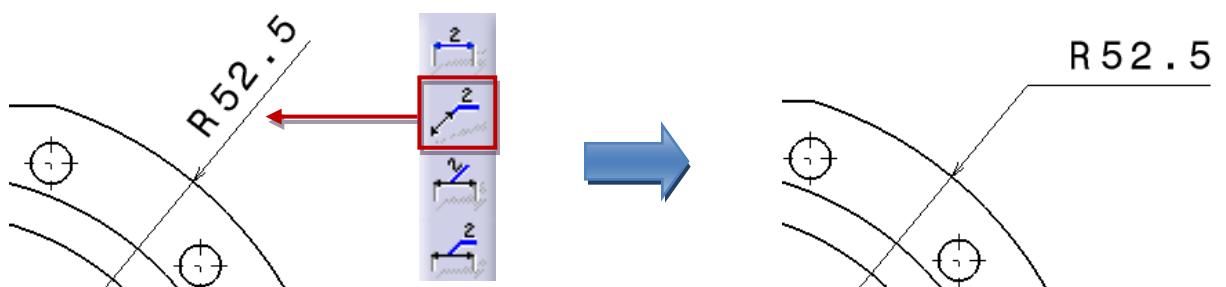
Propriétés numériques des cotes

Sert à personnaliser les unités et la précision des valeurs numériques des cotes.

Propriétés des cotes

Permet de contrôler l'affichage des cotes et de personnaliser les tolérances géométriques.

Exemple de changement du style d'une ligne de cote :



PARTIE 3 : CREATION D'ASSEMBLAGES

3.1 Structure produit

Un produit est une structure hiérarchique constituée de *Composants*.

Ces composants peuvent être :

- des *sous-ensembles*
- des *pièces*

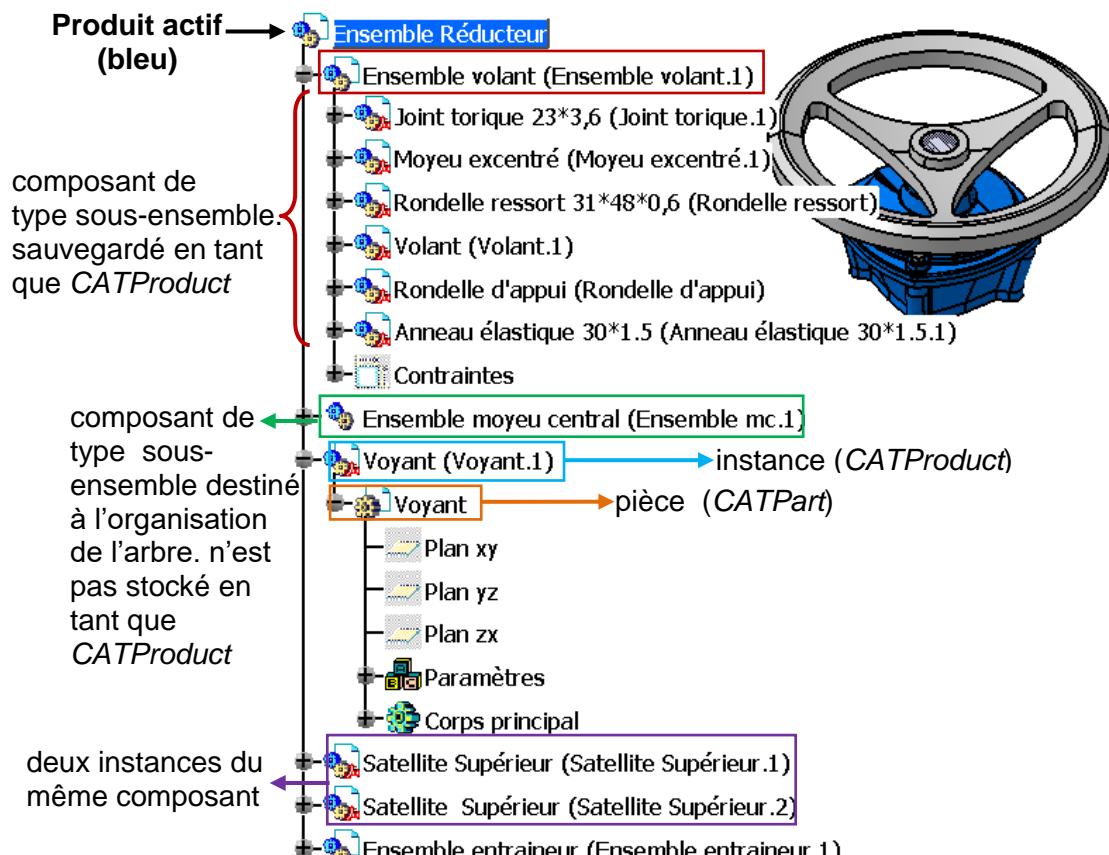
Il est possible d'insérer des pièces 3D ainsi que des assemblages déjà existants (modèles 3D issus d'autres logiciels CAO ou modèles neutres : STEP, IGES, etc.).

L'assemblage principal (plus haut niveau du produit) intègre l'ensemble des sous-assemblages. Plusieurs niveaux de sous-ensembles peuvent également être créés au sein d'un même composant. Le tout constituant l'arborescence appelée « Structure du Produit ».

Un document produit (CATProduct) :

1. mémorise le chemin vers lequel pointe ses composants (CATProduct, CATPart ou modèle CAO externe).
2. stocke les données d'assemblage et toutes les informations qui relient les composants entre eux (positionnement, contraintes d'assemblage, liens géométriques).

L'activation d'un composant se fait en double-cliquant dessus à partir de l'arborescence.



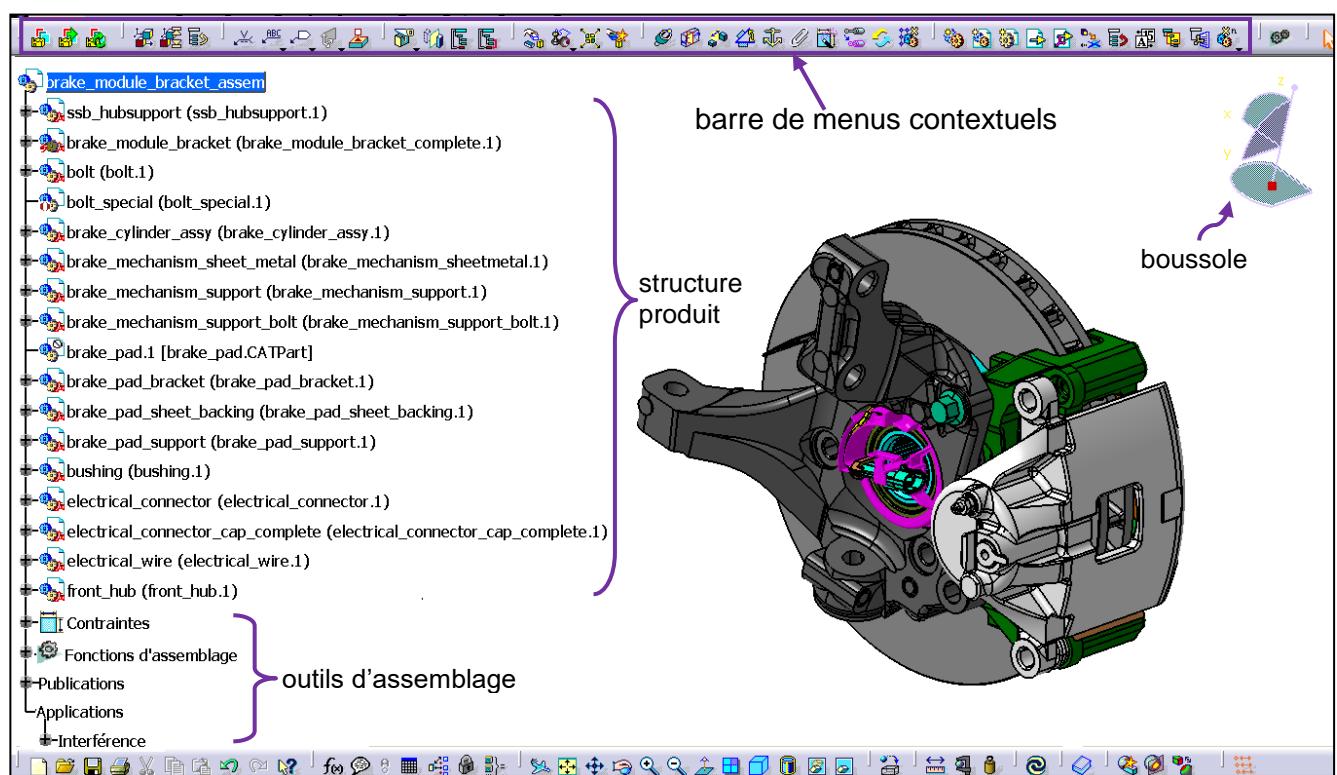


3.2 Description de l'atelier « Assembly Design »

L'atelier *Assembly Design* permet l'ajustement de pièces ou de sous-ensembles. Il propose les outils de montage, de vérification du positionnement et de la cohérence géométrique des pièces les unes par rapport aux autres. Ces outils peuvent être résumés par les fonctions:

- contraintes d'assemblage* : positionnement des pièces (concentricité, contact, angle, etc.)
- déplacement : manipulation des composants
- fonctions d'assemblage* : création de trous, poches, symétrie, etc.
- analyses 3D* : calculs d'interférences, sections, distances
- nomenclature* : création de la nomenclature du produit

Environnement de travail de l'atelier Assembly Design :



La compréhension des symboles utilisés pour décrire les composants est essentielle car elle permet à l'utilisateur de diagnostiquer efficacement la structure produit afin de déceler les éventuelles erreurs ou indications (composant manquant, désactivé, déchargé, etc.).

Produit	Composant / Sous-Produit	Composant avec une représentation géométrique	Composant avec une représentation désactivée	Composant non trouvé

Composant déchargé	Composant désactivé	Composant Flexible	Fonction d'assemblage	Contrainte	Géométrie publiée

Symboles associés aux composants

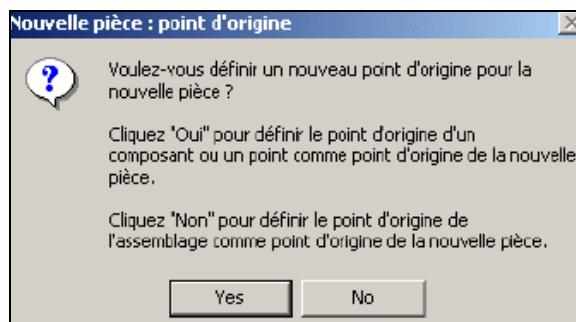
Aperçu des fonctionnalités de l'atelier Assembly Design

Outils de « Product Structure »

Ces outils permettent de créer des assemblages, d'insérer, de remplacer ou d'instancier des composants. Elle offre également la possibilité de gérer l'arborescence du produit et de générer une nomenclature du produit.

-  Composant : Permet d'ajouter un nouveau composant au produit actif
-  Produit : Permet d'insérer un nouveau produit
-  Pièce : Permet d'insérer une pièce vide (choix du point d'origine du nouveau repère d'axe)
-  Composant existant : Insère un composant existant (sélection sur l'arbre nécessaire)
-  Composant existant avec positionnement : Insère un composant existant en le positionnant
-  Remplacer le composant : Remplace un composant par un autre
-  Réorganisation de l'arbre: Change l'ordre des composants
-  Générer la numérotation : Génère une numérotation sur tous les composants représentés
-  Gérer le chargement partiel : Sélectionne les produits à charger
-  Gérer les représentations : Gère les représentations (externes) du composant sélectionné
-  Multi-instanciation rapide : Crée une instanciation rapide d'un composant

Il est à noter que, lors de la création d'une nouvelle pièce à l'aide de la commande *Pièce*  le système propose de choisir son point d'origine.



Choisir « Oui » dans le cas où le point d'origine de la nouvelle pièce n'est pas confondu avec celui de l'assemblage racine. A ce moment là, le système requiert la sélection d'un point. Choisir « Non » implique de garder le point d'origine de la nouvelle pièce comme celui de l'assemblage (confondus).

Barre d'outils « Contraintes »

Ces fonctions ont pour rôle de générer des contraintes entre les composants. Une contrainte permet de bloquer un degré de liberté (translation ou rotation) du composant. Plus on rajoute de contraintes d'assemblage plus on restreint un degré de liberté.

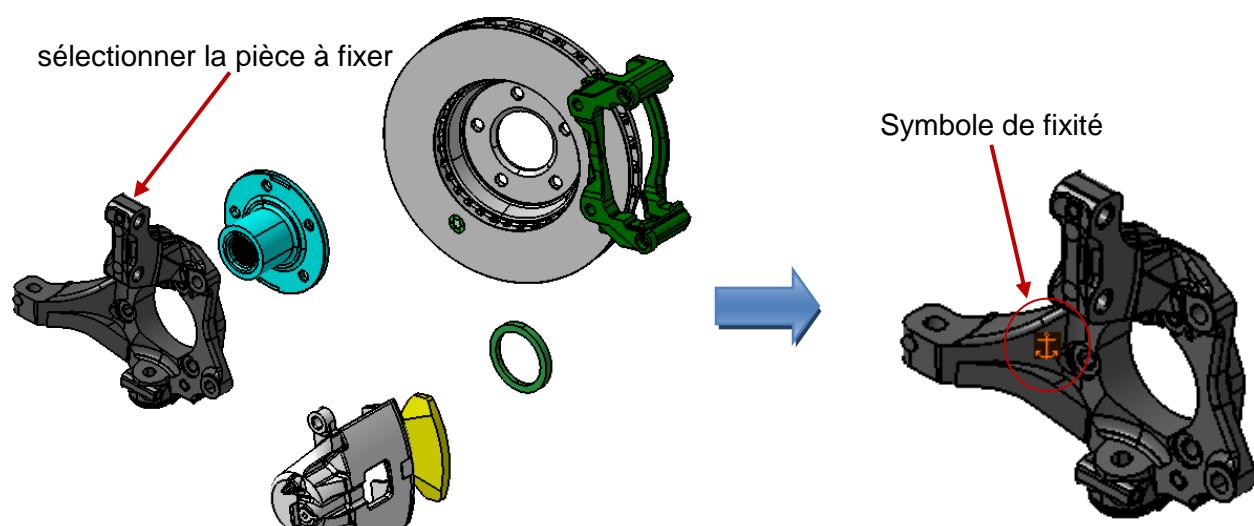


- Contrainte de coïncidence : permet d'aligner les axes, les surfaces planes, les plans, points.
- Contrainte de contact : permet de coller deux surfaces planes ou courbes.
- Contrainte de distance : permet de spécifier une distance entre deux éléments plans.
- Angle : applique un angle entre 2 surfaces planes, ainsi que le parallélisme, perpendicularité.
- Fixe un composant : permet de contraindre complètement un composant dans l'espace 3D
- Fixité relative : permet d'appliquer une contrainte de fixité entre deux ou plusieurs éléments.
- Contrainte (mode automatique) : le système sélectionne automatiquement la contrainte.
- Assouplir un sous-assemblage : modifie un composant sans modifier les autres instances.
- Changement de contrainte : change le type de contrainte sélectionnée.
- Réutiliser un motif : Sert à réutiliser un motif pour répéter un composant.

Exemples:

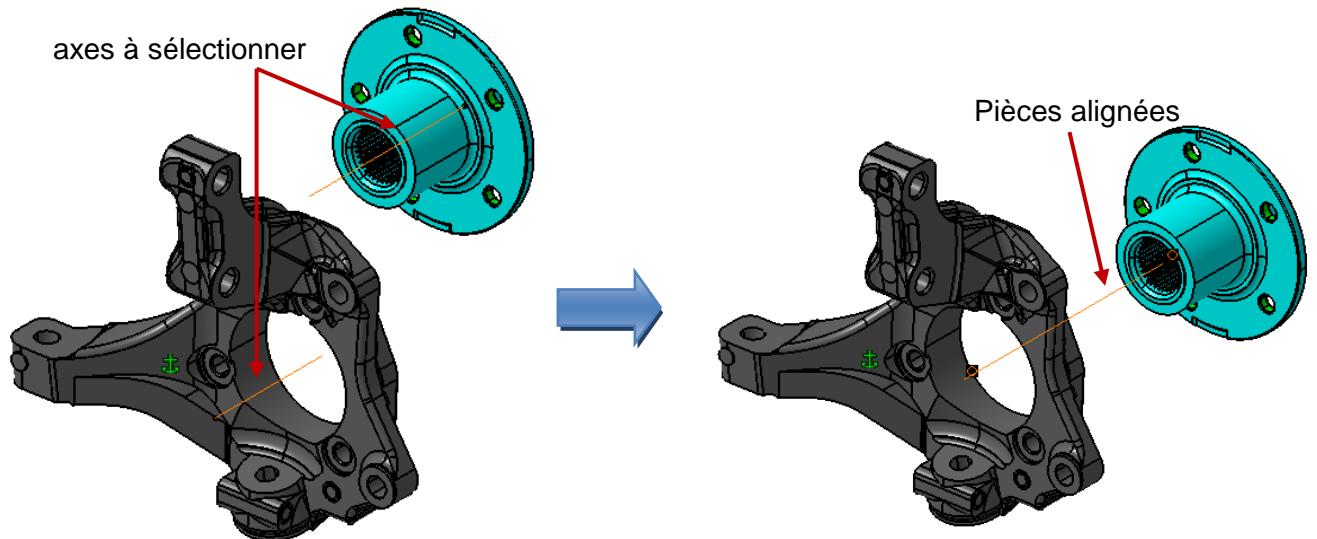
Contrainte de fixité

Toute création d'assemblage exige de définir, en premier, une pièce fixe qui sert de référence pour le positionnement des autres composants. La contrainte de fixité permet de fixer un composant c'est-à-dire bloquer tout mouvement de translation ou rotation.



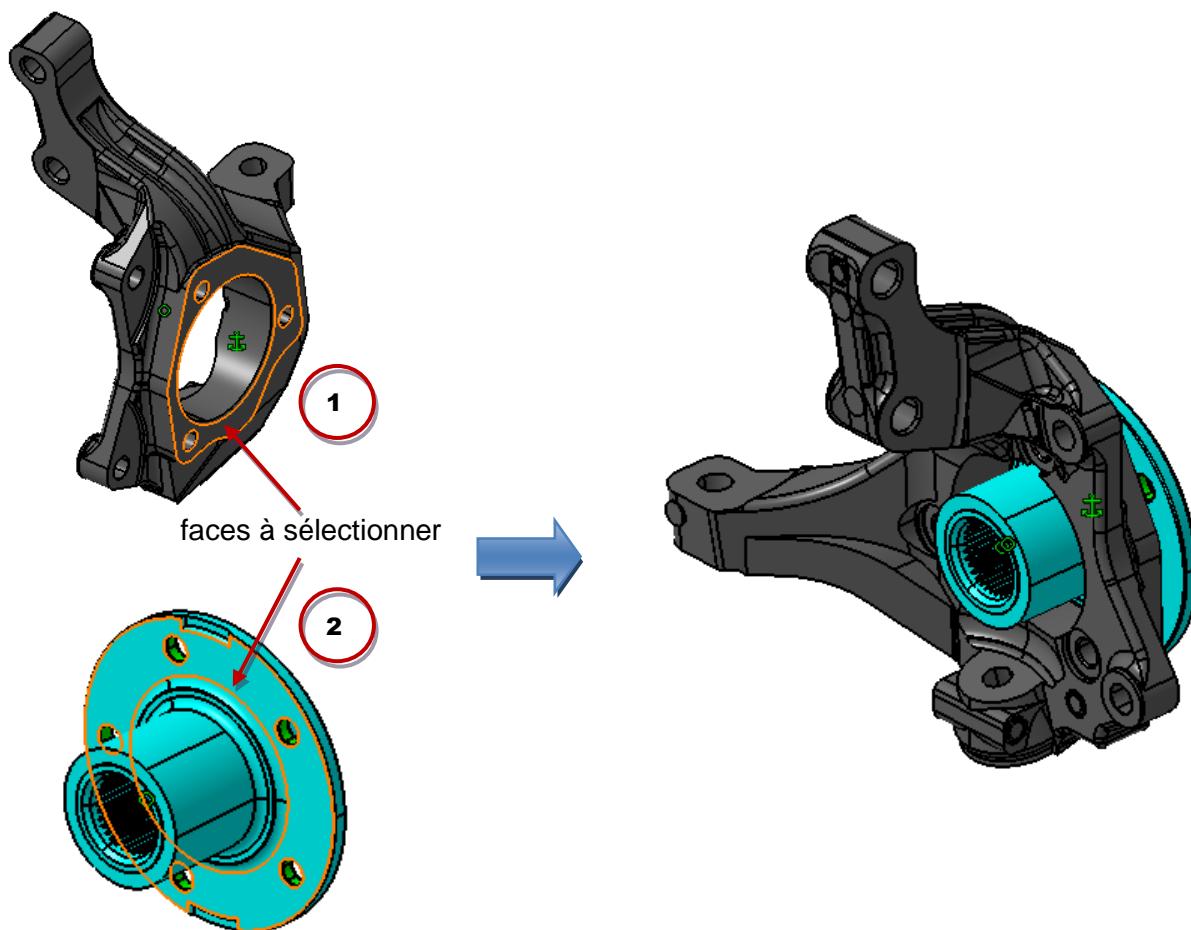
Contrainte de coïncidence

Fonction qui permet de coïncider/aligner deux éléments géométriques de même nature : point-point, axe-axe, face-face, plan-plan.



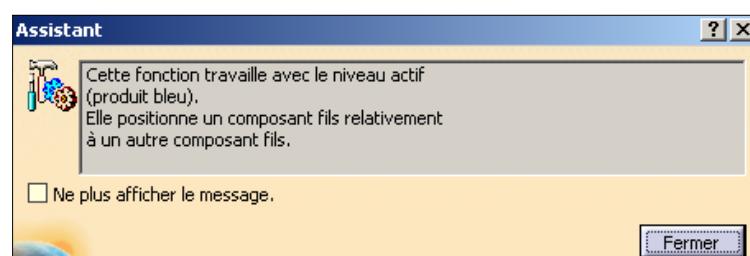
Contrainte de contact

Fonction qui permet de mettre en contact deux faces planes, sphères, cylindre ou cônes.



Travail avec l'objet actif

Lorsque l'on crée des contraintes on travaille toujours avec le niveau actif (celui qui apparaît en bleu sur l'arbre). Cela permet de contraindre un composant « enfant » par rapport à un autre composant « enfant » c'est-à-dire appartenant au même composant « parent » dans la structure du produit. Ainsi à chaque création d'une contrainte d'assemblage, le message ci-dessous s'affiche à l'utilisateur. Il suffit de cocher *Ne plus afficher le message* pour qu'il n'apparaisse plus.

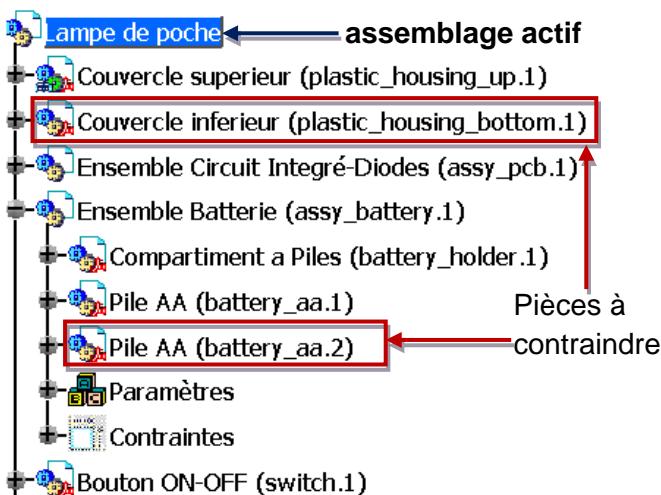


Exemple

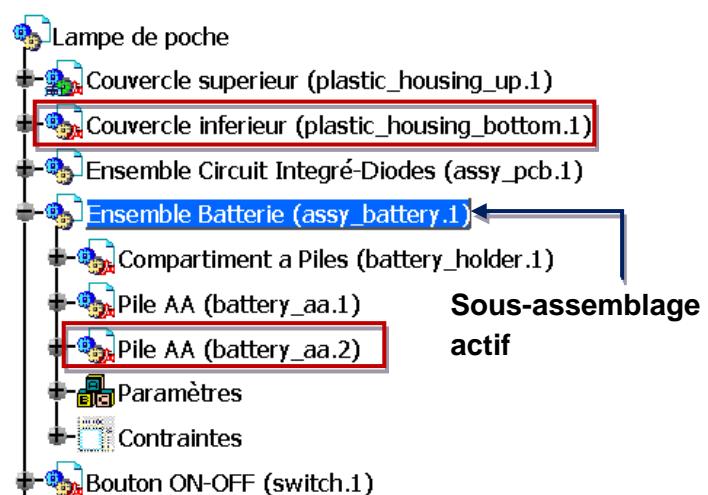
Deux cas de figures d'application de contraintes où le composant actif est différent :

Dans le premier cas il est possible de créer des contraintes entre les deux pièces indiquées car l'assemblage actif (racine du produit) est parent des deux composants.

Dans le deuxième cas, l'une des deux pièces (*Couvercle inférieur*) n'est pas enfant du sous-assemblage actif (*Ensemble Batterie*), ce qui rend impossible la création de contraintes.



Cas 1 : Crédation de contraintes possible



Cas 2 : Crédation de contraintes impossible

Déplacements

Outils qui aident à manipuler les pièces entre elles en vue de les positionner sans les contraindre.

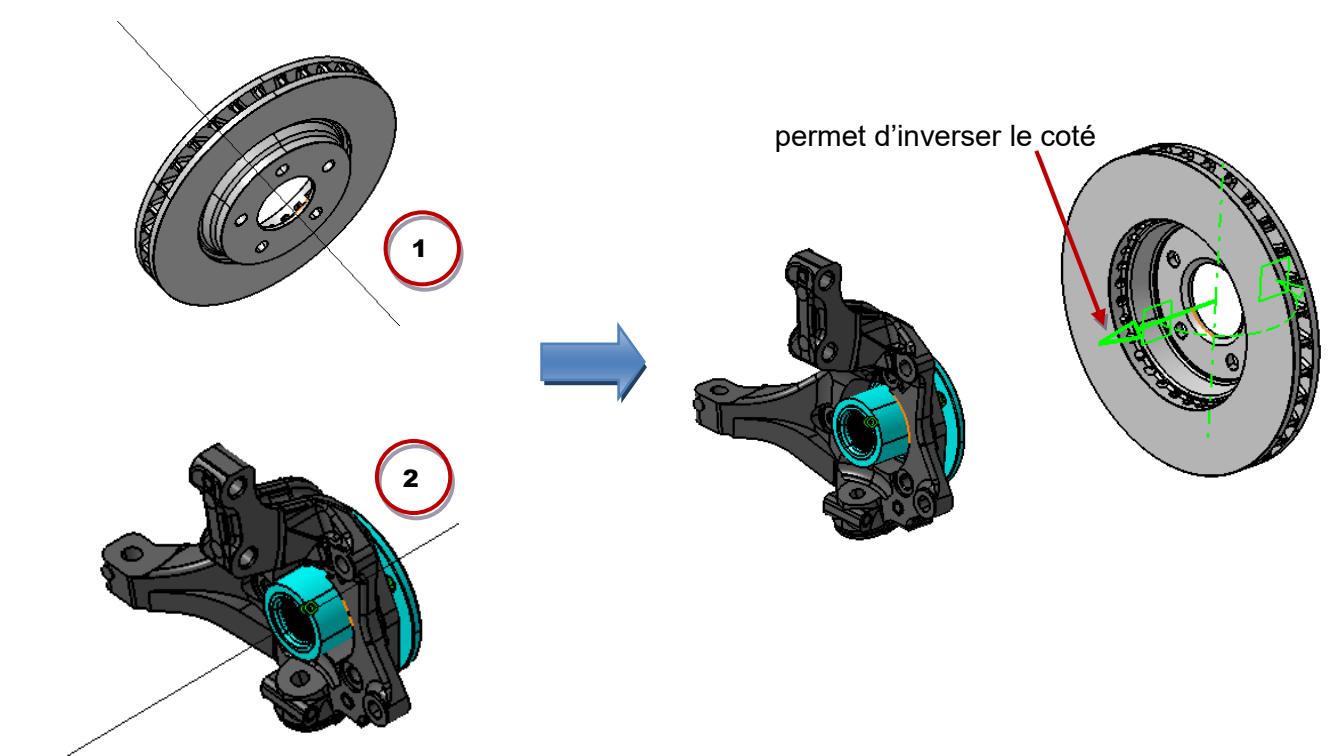
Manipulation

Déplace un ou plusieurs composants en choisissant les axes/plans. L'option « Sous contraintes » autorise le déplacement selon les degrés de liberté des composants.



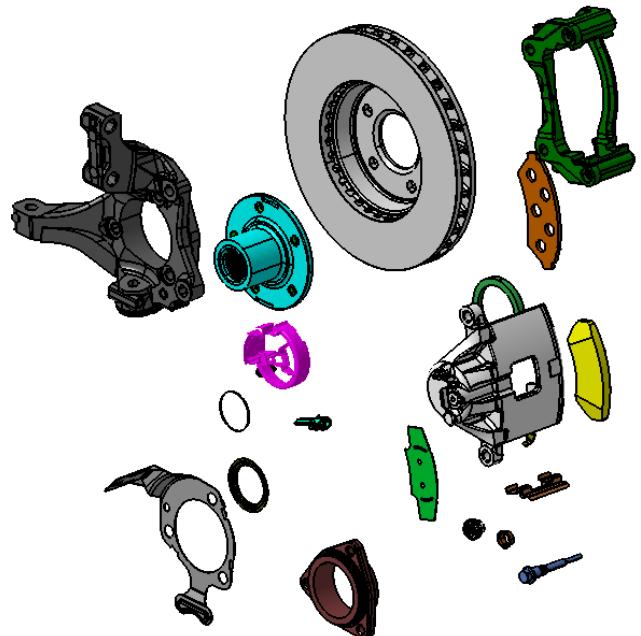
Alignement

Permet d'aligner les composants à partir d'éléments fonctionnels sélectionnés (axe, plan, faces, points) sans créer de contraintes.



Vue éclatée

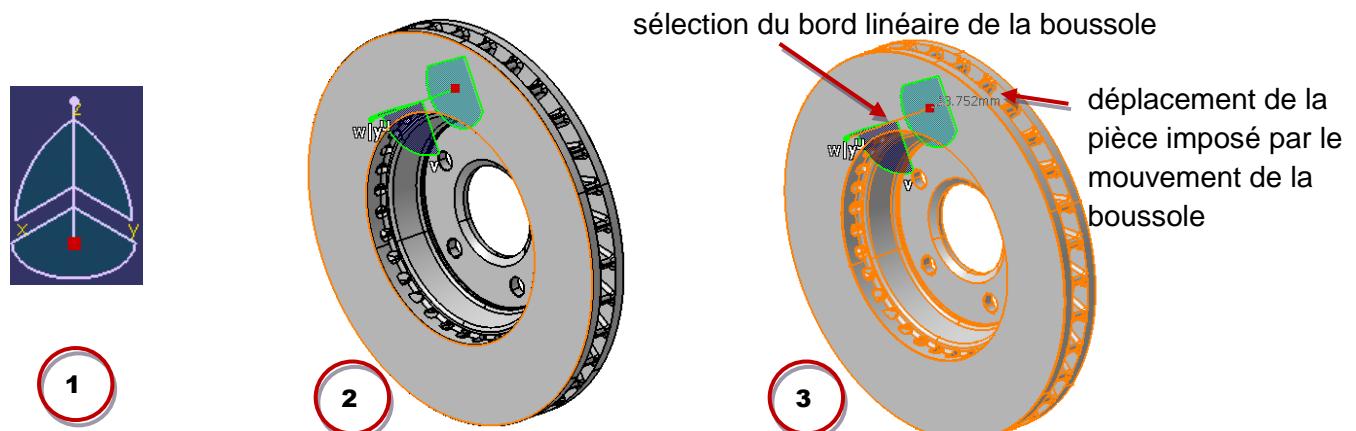
Génère une vue explosée de l'assemblage ou du sous-assemblage sélectionné.



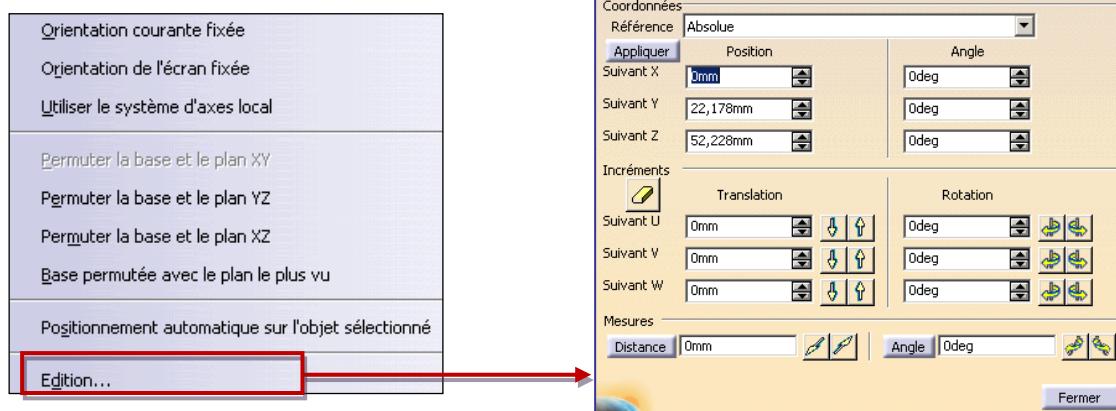
Notons que la mise à jour du modèle  (raccourci clavier : **Ctrl+U**) permet de repositionner toutes les instances. Si la manipulation échoue il sera nécessaire de revoir les contraintes d'assemblage.

Utilisation de la boussole pour manipuler les composants

1. Prendre la boussole par le carré rouge pour la faire glisser sur une pièce. L'endroit où la boussole est relâchée sur la pièce permet de guider son orientation.
2. La boussole devient verte, indiquant que celle-ci est liée à une ou plusieurs pièces.
3. Tirer à partir des bords de la boussole pour déplacer les pièces. C'est un déplacement à la volée qui permet de répartir les pièces à l'écran avant un positionnement par contraintes.



Il est possible de déplacer par incrément en activant la palette de déplacement via le menu contextuel de la boussole

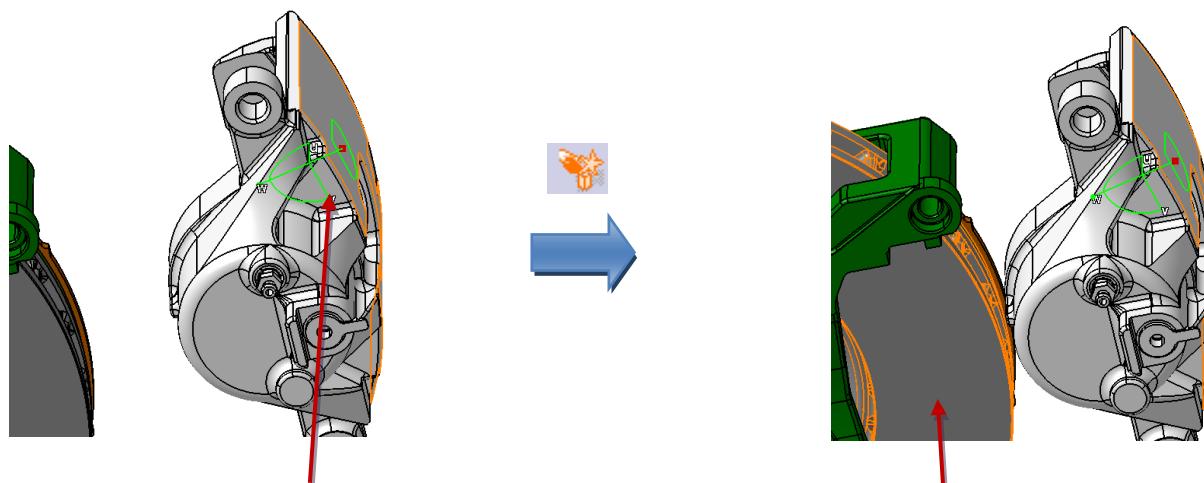


Une fois les opérations sur les composants effectuées, on peut remettre la boussole à son emplacement original soit manuellement (la prendre et la faire glisser n'importe où), soit en la réinitialisant via le menu *Affichage > Réinitialiser la boussole*.

Maintenir la touche SHIFT lors de la manipulation à l'aide de la boussole permet le déplacement de tous les composants qui sont sous contraintes.

Stop sur interférence

Permet d'activer ou de désactiver l'arrêt de la manipulation en cas d'interférences. Lorsque la fonction est activée, le système indique à l'utilisateur la présence de collision en stoppant le mouvement du composant avant le contact.



touche *Shift* enfoncée + déplacement de la pièce à l'aide de la boussole

le composant impacté est mis en surbrillance

Fonctions d'assemblages



Les fonctions d'assemblage sont des opérations créées au niveau de l'assemblage qui servent à retirer (*Coupe, Trou, Poche, Retrait*) ou à rajouter de la matière sur plusieurs composants à la fois, tout en permettant de modifier indépendamment les paramètres (diamètre d'un trou par exemple).

Fonction	Description
Coupe	Permet de sélectionner un plan, une face, une surface ou une coupe existante.
Trou	Permet de sélectionner une face, un plan ou un trou existant.
Poche	Permet de sélectionner un profil (une esquisse) ou une poche existante.
Ajout	Permet de sélectionner un corps à ajouter ou un ajout existant.
Retrait	Permet de sélectionner un corps à retirer ou un retrait existant.

Poche

Sert à retirer de la matière sur plusieurs composants à la fois.

1 sélectionner l'esquisse à partir du Part du composant 1

2 Pièces choisies

3 définir les paramètres de la poche et valider par OK

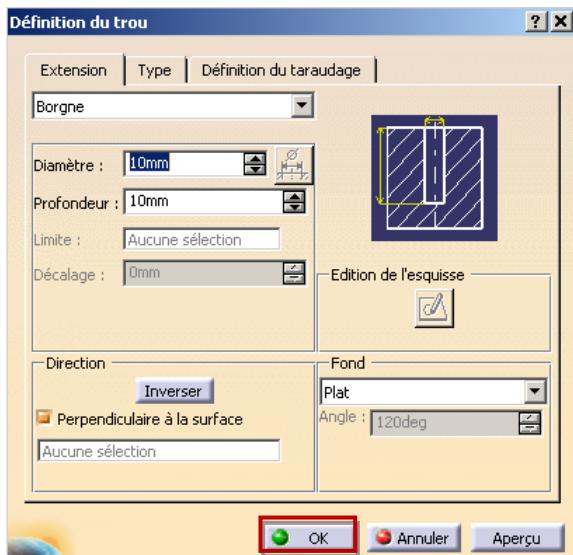
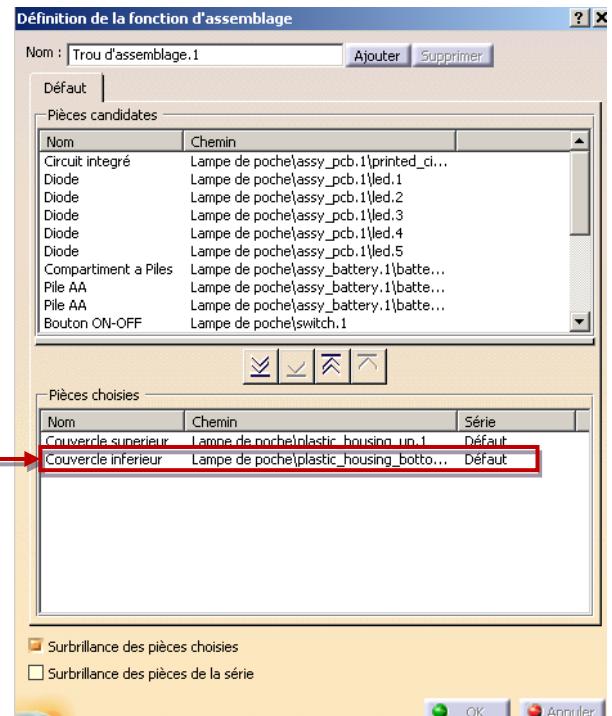
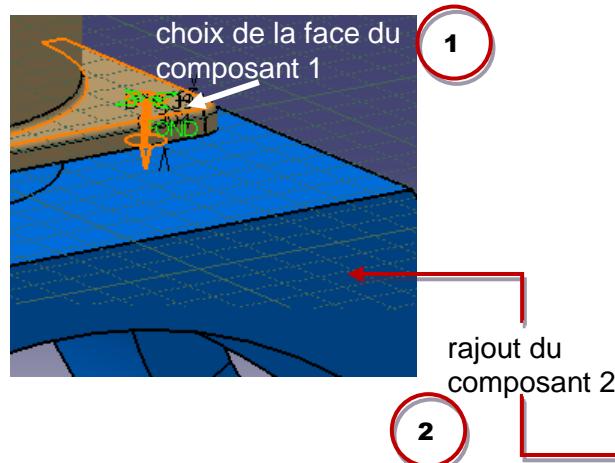
accès aux paramètres de la poche

Fonctions d'assemblage

Poche d'assemblage 1



Permet de créer un trou sur un ou plusieurs composants.

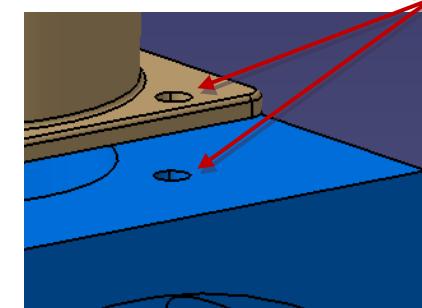


définir les paramètres du trou et valider (OK)

3

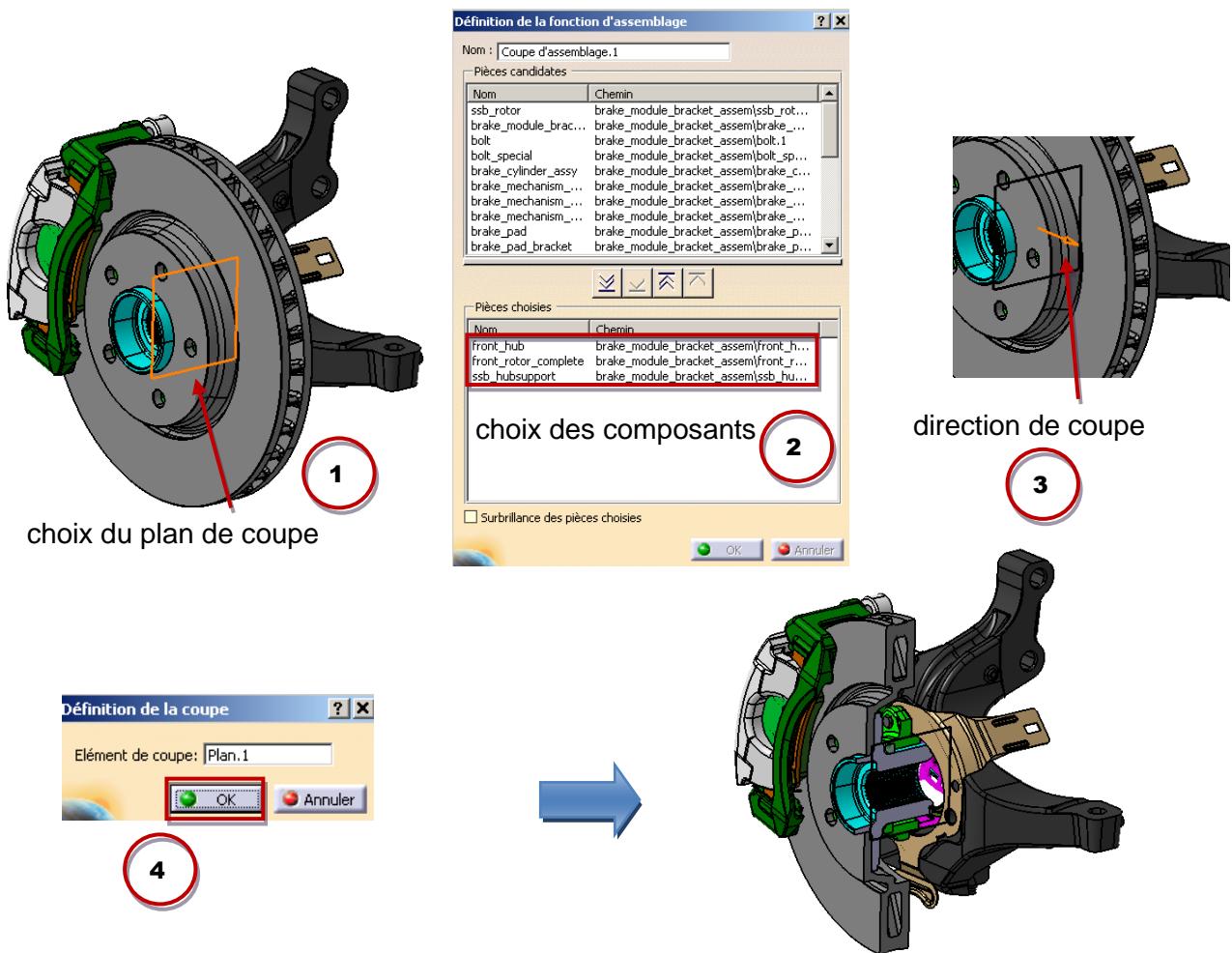
Le trou est appliqué sur chaque composant

il est possible de modifier les paramètres du trou ou rajouter des composants





Permet d'effectuer une coupe sur n'importe quel composant. La fonction permet aussi de rajouter des pièces en double-cliquant sur la fonction « Coupe » à partir de l'arbre. La définition du plan de coupe est effectuée systématiquement à chaque fois qu'on édite la fonction.



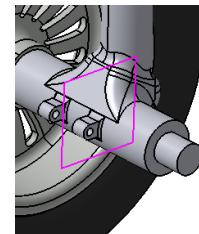
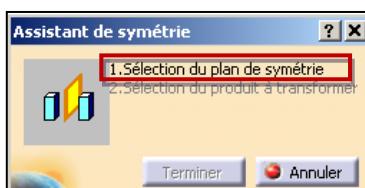
Remarques :

- Les fonctions d'assemblage ne peuvent être créées qu'entre composants enfants du produit actif.
- La fonction *Trou* apparaît dans l'arborescence de l'assemblage et dans l'arbre de la pièce dans laquelle elle est appliquée. Les dimensions du trou sont modifiées au niveau assemblage et sa position est modifiée au niveau pièce.
- L'esquisse associée à la fonction *Poche* doit être créée au niveau de la pièce d'un des composants qui seront affectés par la poche. L'édition des paramètres de la poche ne peut se faire qu'au niveau assemblage.

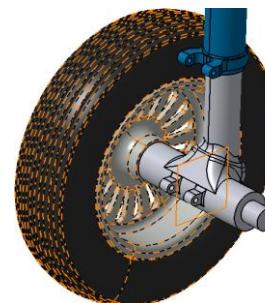
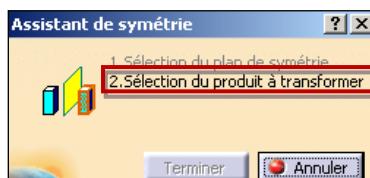
Symétrie

Permet d'obtenir un nouveau composant par symétrie. Celle-ci s'effectue en 3 étapes :

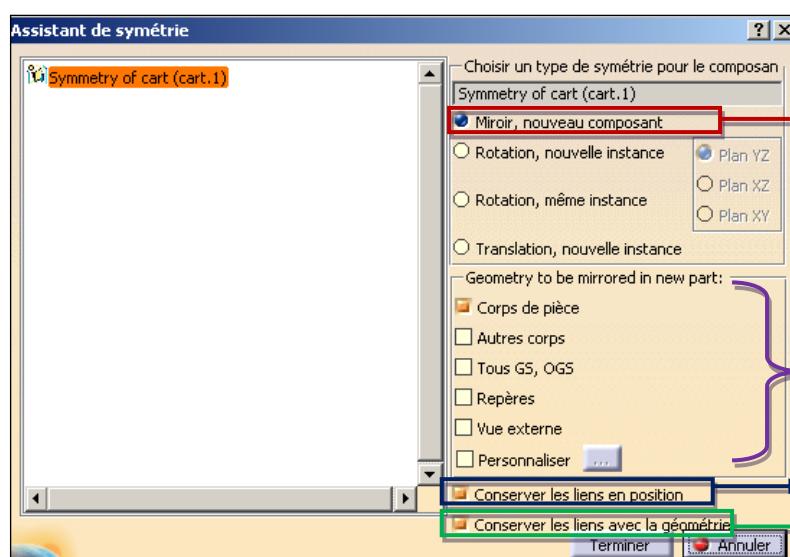
1. Sélectionner le plan de symétrie.



2. Sélectionner le composant à transformer (un seul composant peut être sélectionné).



3. Définir les conditions de symétrie.



permet de créer un nouveau composant

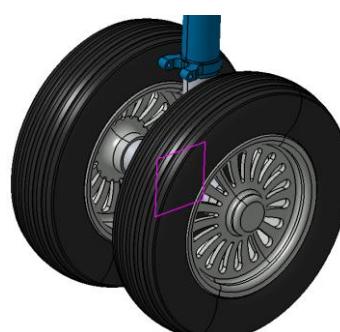
choix des éléments de l'arbre à inclure dans le composant généré

permet de conserver le positionnement

permet de conserver le lien avec la géométrie du composant source

Symmetry of WHEEL_ASSEMBLY

le nouveau composant possède une nouvelle référence (nouveau document CATProduct)

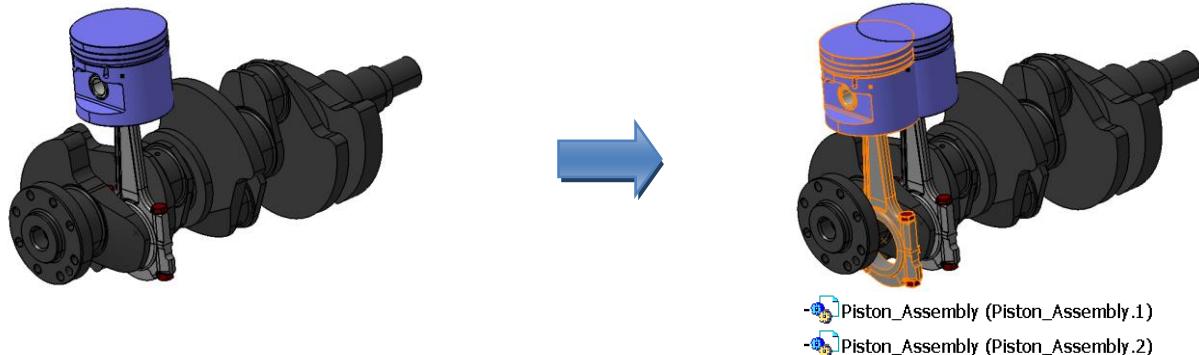


Multi-instanciation

Fonction qui permet de répéter plusieurs fois un composant.

Multi-instanciation rapide

Une nouvelle instance est créée sans positionnement. Le lien avec la géométrie est préservé.



Définition de la Multi-instanciation

Permet de personnaliser la définition des instances (nombre, espacement, direction, etc.)

nombre d'instances

définition de la direction
(axe/ droite/ arête)

permet de sauvegarder les paramètres pour les réutiliser dans la Multi-instanciation rapide

paramètres d'instanciation

coordonnées calculés automatiquement selon la direction définie

les instances dupliquées sont similaires (équivalent à un copier-coller avec lien)

les instances ne sont pas positionnées (pas de contraintes d'assemblage)

Scènes

Une « scène » permet de créer des captures d'écran dans l'assemblage. Une scène est une image de l'assemblage qui peut être complètement indépendante. Les pièces pourront être déplacées dans la scène sans affecter les positions dans l'assemblage.

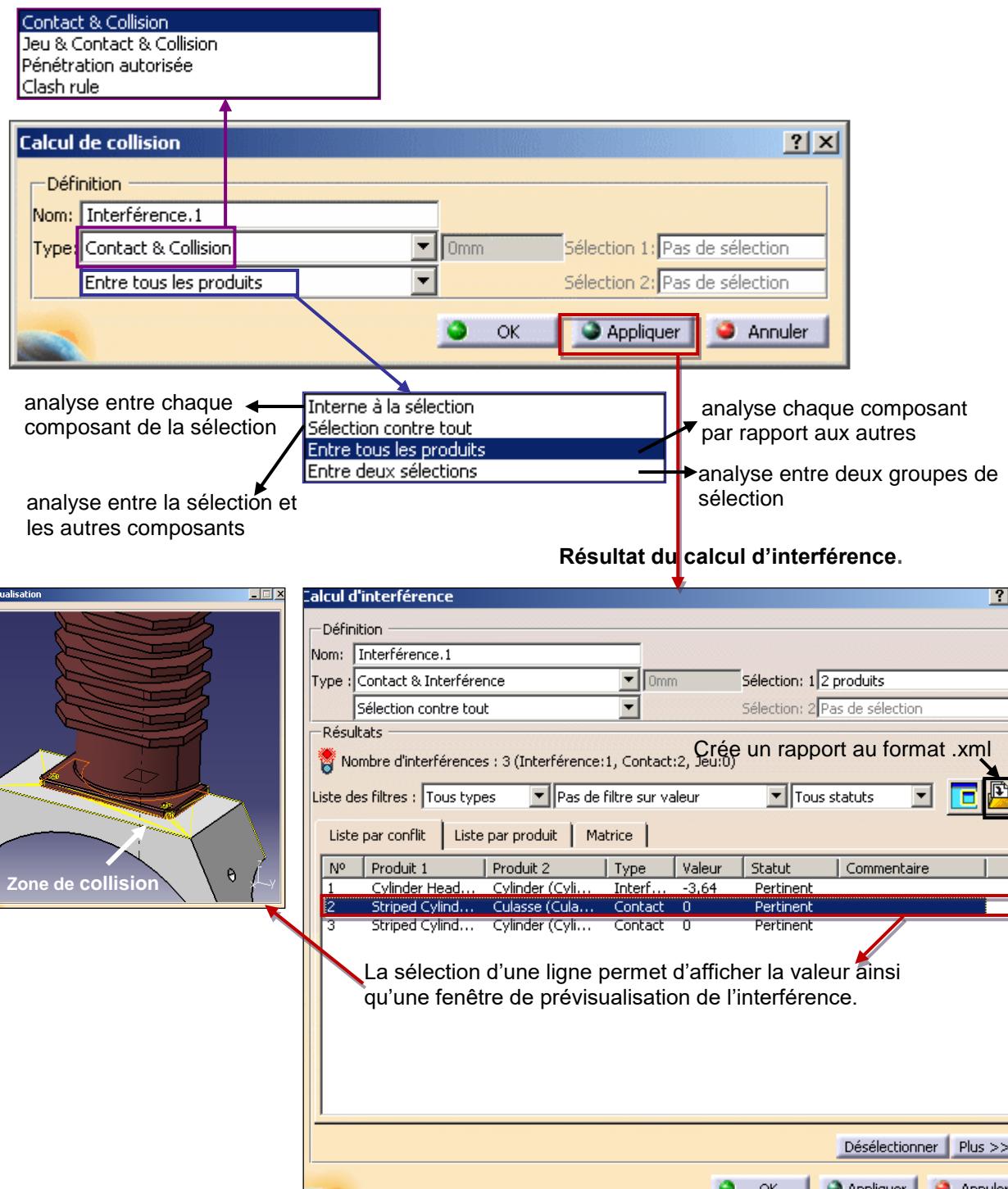
Exemple de création d'une scène représentant une vue éclatée d'assemblage :



Analyse 3D

Interférence

Permet de réaliser une analyse d'interférence entre les composants d'un assemblage.



Les *interférences* sont indiquées en rouge.

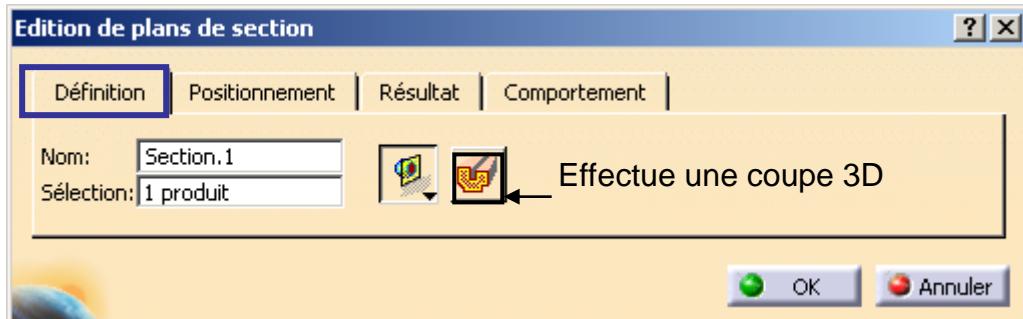
Les *contacts* sont indiqués en jaune.

Les *défauts de proximité* sont indiqués en vert.

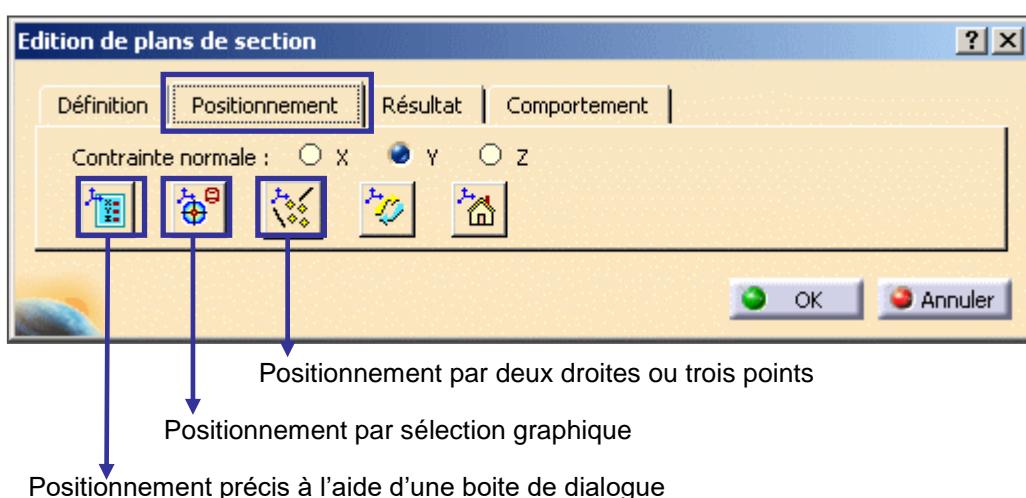
Section

Permet de réaliser une section dynamique dans un assemblage. Il est possible d'agir sur les sections par leur menu contextuel.

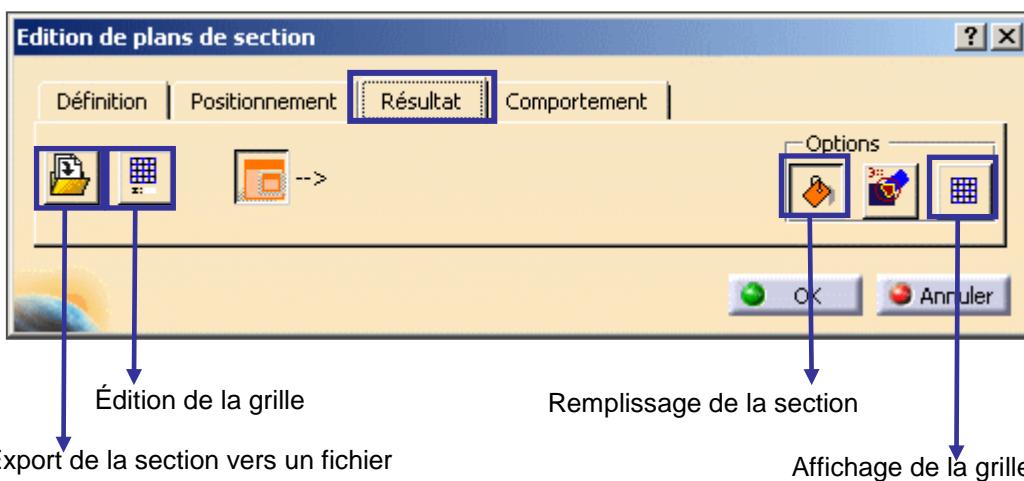
Onglet Définition : Permet de nommer la section et d'activer la coupe 3D.



Onglet positionnement : Permet de gérer le positionnement du plan.

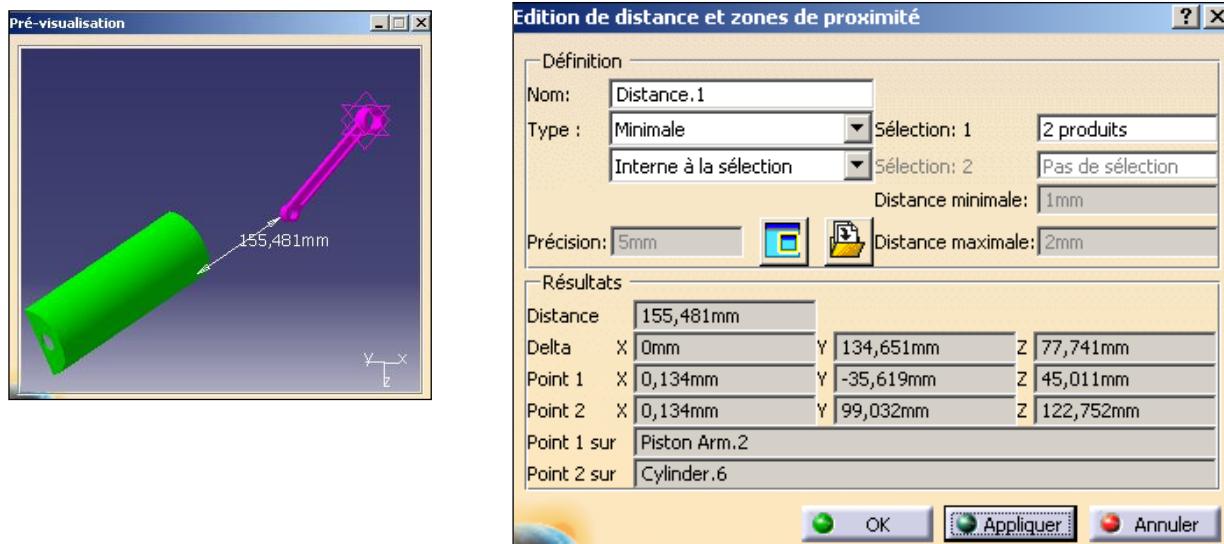


Onglet résultat : Permet l'affichage de la grille, le remplissage de la section, l'enregistrement de la section au format CATDrawing, etc.



Distance

Sert à analyser les distances minimales et les zones de proximités entre composants.



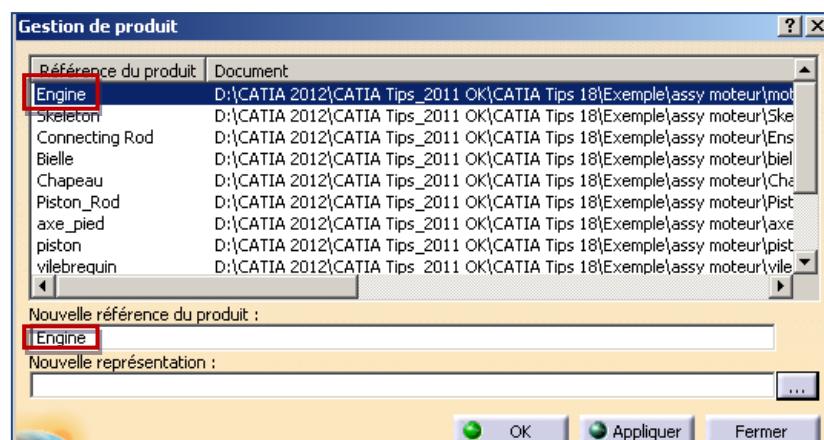
Autres fonctions

Nomenclature

Cette fonction permet de générer la numérotation des composants nécessaire à la création du tableau de nomenclature dans l'atelier Drafting.

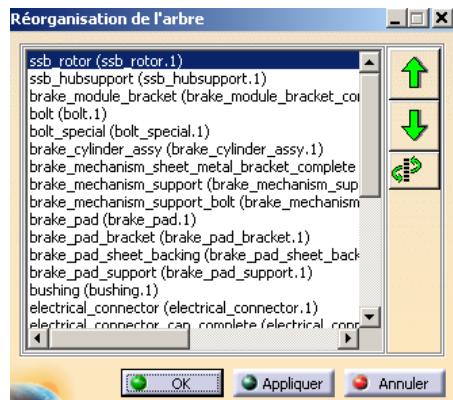
Gestion de produit

Permet de gérer, de façon transversale, le produit. La commande offre la possibilité d'éditer facilement les références des composants ainsi que de modifier la représentation du produit (fichiers de visualisations: 3DXML, JT, CGR, etc.). Pour accéder à la commande: aller à *Outils>Gestion de Produit*



Réorganisation de l'arbre

Outil qui sert à réorganiser la position des composants dans l'arbre.



Réutilise un motif

Permet de dupliquer des composants en utilisant un motif existant.

Instanciation sur un motif

1. Motif : Répétition circulaire.2

2. Instances : 6

3. OK

Modèle initial :

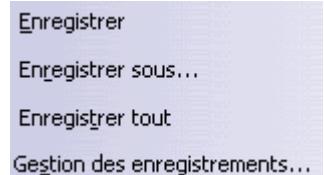
Modèle résultant :

Détail de l'arbre d'assemblage :

- Extrusion.1
- Poche.1
- radial pattern culasse
- Poche.2
- Striped Cylinder (Striped Cylinder.2)
- Striped Cylinder (Striped Cylinder.3)
- Striped Cylinder (Striped Cylinder.4)
- Striped Cylinder (Striped Cylinder.5)
- Striped Cylinder (Striped Cylinder.6)

Gestion des enregistrements

Les commandes suivantes du menu *Fichier* servent à enregistrer les documents :



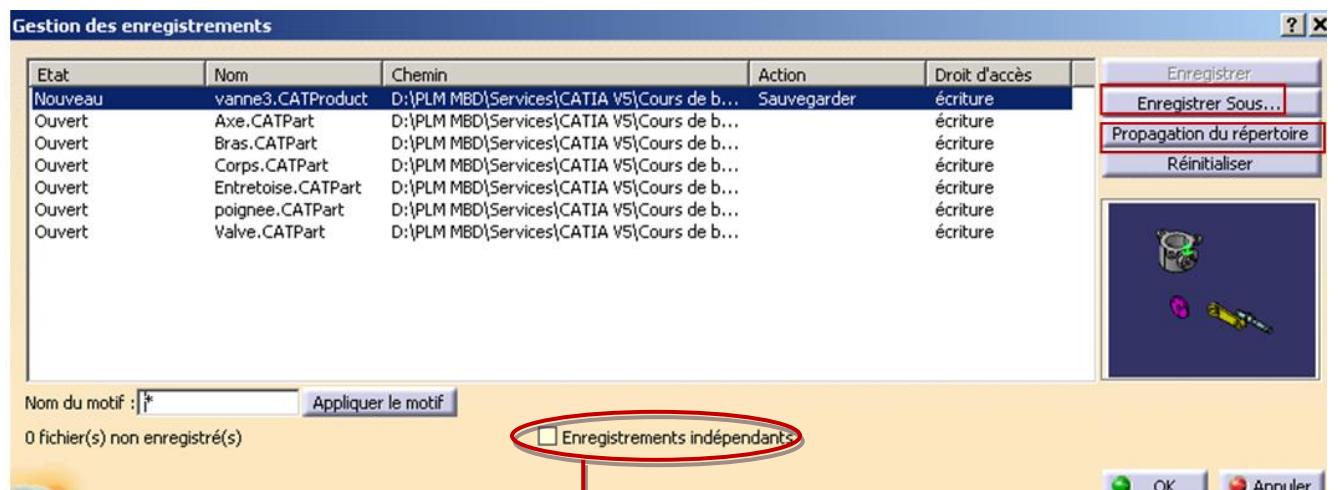
« Enregistrer » : lance la sauvegarde du document actif et de tous les fichiers liés.

« Enregistrer sous.. » : similaire à « enregistrer », il est possible de spécifier en plus le nom et l'emplacement du document actif.

« Enregistrer tout » : permet de sauvegarder tous les documents actifs modifiés en session (sauf nouveaux et en lecture seule).

« Gestion des enregistrements » : sert à enregistrer tous les documents modifiés (actifs et liés) avec la possibilité de les renommer ainsi que de choisir l'emplacement.

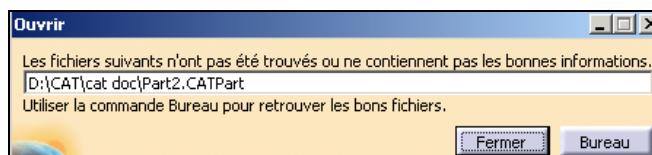
L'option *Propagation de Répertoire* indique si la sauvegarde sera propagée ou non, c'est-à-dire la possibilité de créer une copie de l'assemblage complet dans un répertoire différent. Les fichiers pièce et produit du nouveau répertoire peuvent être modifiés et reconfigurés sans aucune conséquence sur les originaux.



Permet d'activer la sauvegarde indépendante. Les fichiers à enregistrer seront choisis dans la liste et sauvegardés indépendamment les uns des autres

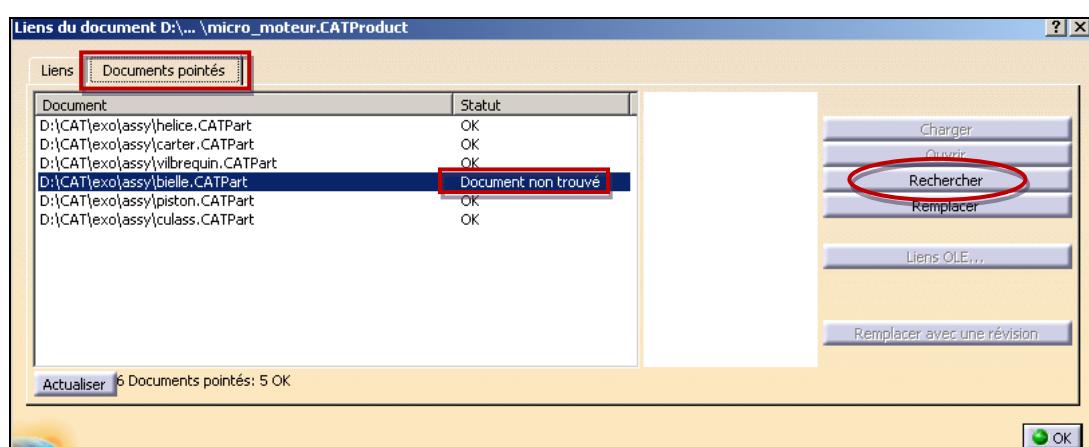
Retrouver un modèle dont la liaison a été brisée :

Lorsque le système est incapable de retrouver des documents, suite à la modification du nom ou de l'emplacement d'un fichier pièce vers lequel pointe l'assemblage, une fenêtre s'affiche à l'utilisateur lors de l'ouverture du fichier.

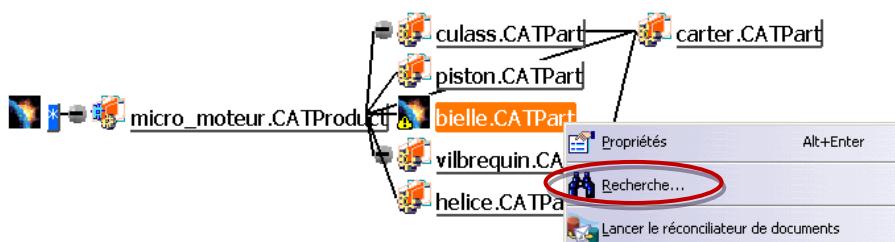


Il est donc nécessaire de restaurer le chemin d'accès au fichier manquant en effectuant une recherche du modèle perdu. Cela peut se faire de deux façons :

1. Par le menu *Édition > Liens*, ensuite sous l'onglet « Documents pointés »

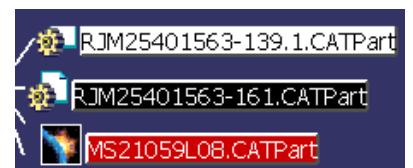


2. Par le menu *Fichier > Bureau*



Trois couleurs sont utilisées pour décrire le statut d'un document :

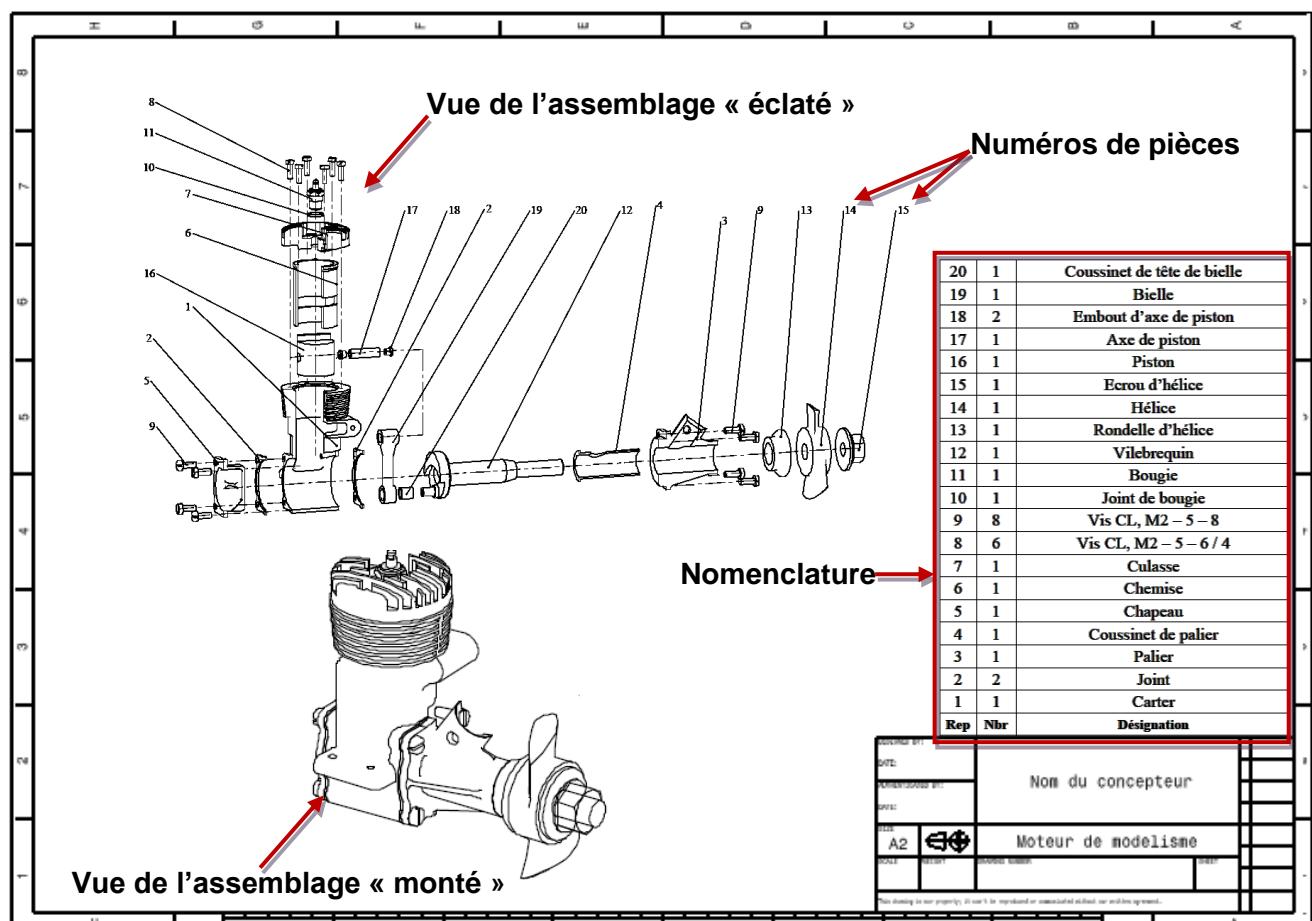
- Blanc pour les documents chargés
- Noir pour les documents non chargés
- Rouge pour les documents non trouvés



3.3 Création de dessins d'ensemble

Le dessin d'ensemble donne une représentation complète ou partielle d'un produit. Il permet d'illustrer plusieurs vues d'un même assemblage (vue montée, vue éclatée) et d'identifier tous ses composants et les présenter sous forme de tableaux (nomenclature).

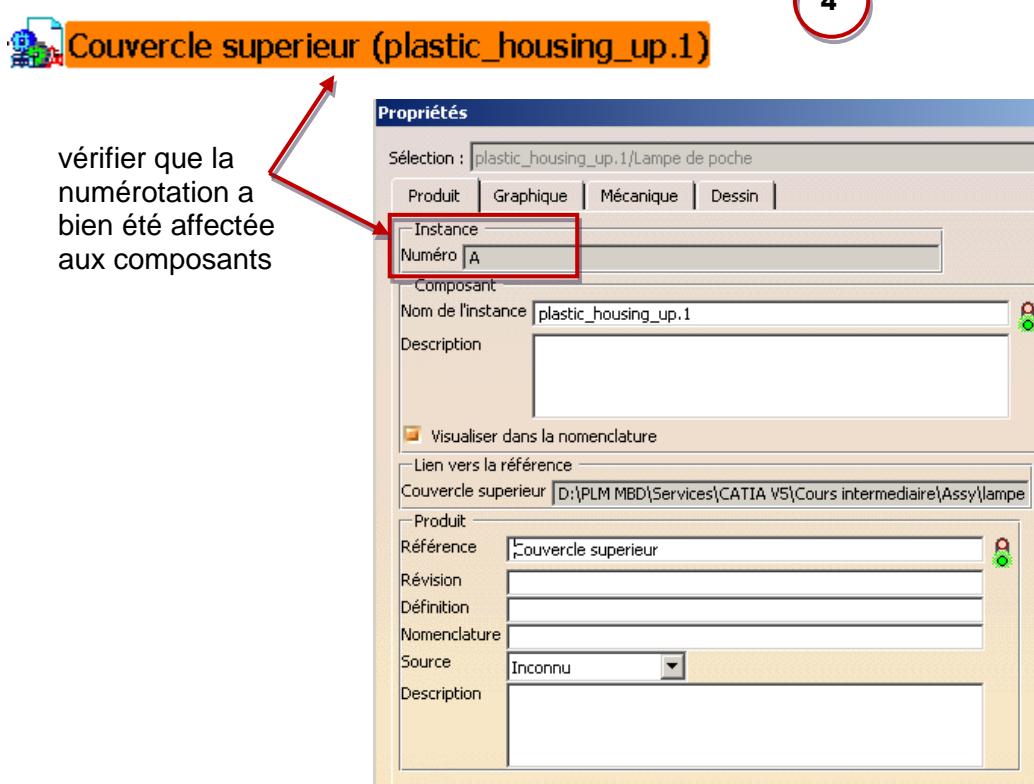
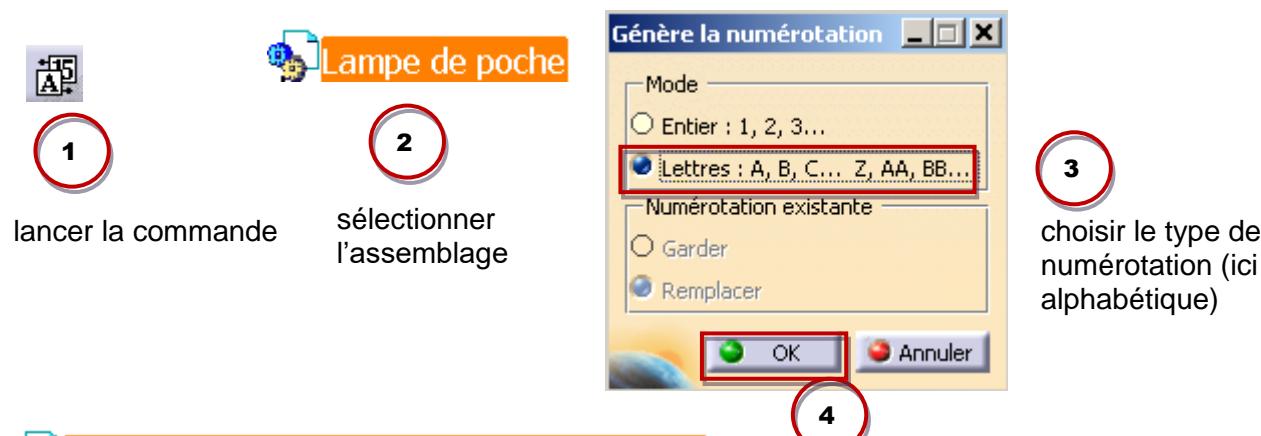
Exemple d'un dessin d'ensemble :



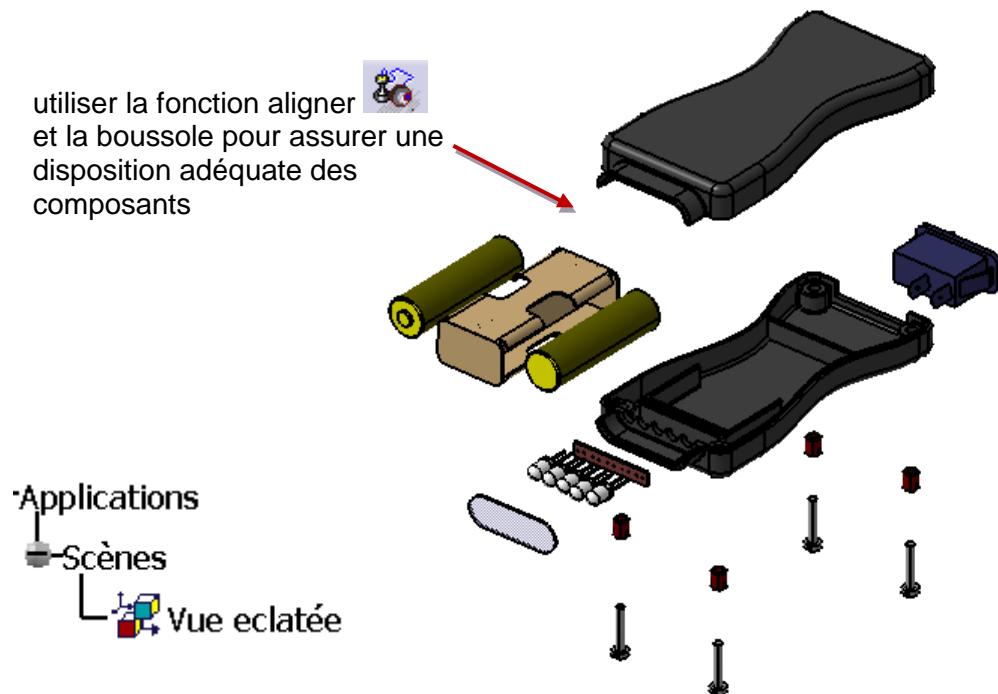
Le processus de création d'un dessin d'ensemble-type, peut se résumer par les étapes suivantes :

- Générer la numérotation des pièces (atelier Assembly Design)
- Créer une (des) scène(s) représentant la vue éclatée de l'assemblage (Assembly Design)
- Générer les vues isométriques de l'assemblage (monté et éclaté) et d'autres vues si nécessaire dans l'atelier Drafting.
- Générer les numéros de pièces (bulles) sur le dessin (atelier Drafting)
- Créer, dans l'atelier Drafting, le tableau de la nomenclature du produit

-Générer la numérotation des pièces :

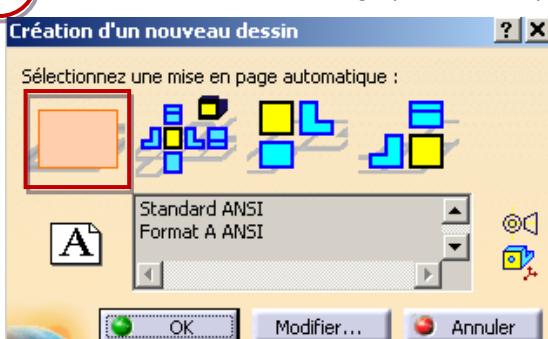


- Créer une scène de la vue éclatée de l'assemblage

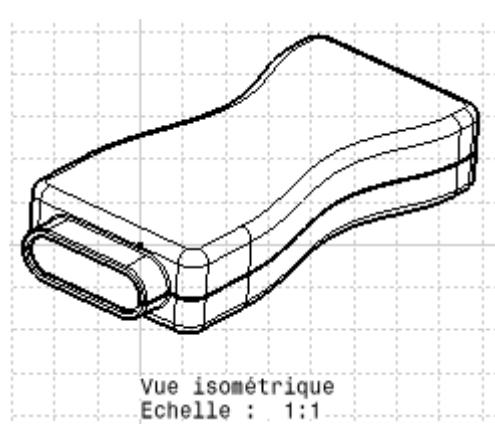


- Générer les vues isométriques de l'assemblage (monté et éclaté)

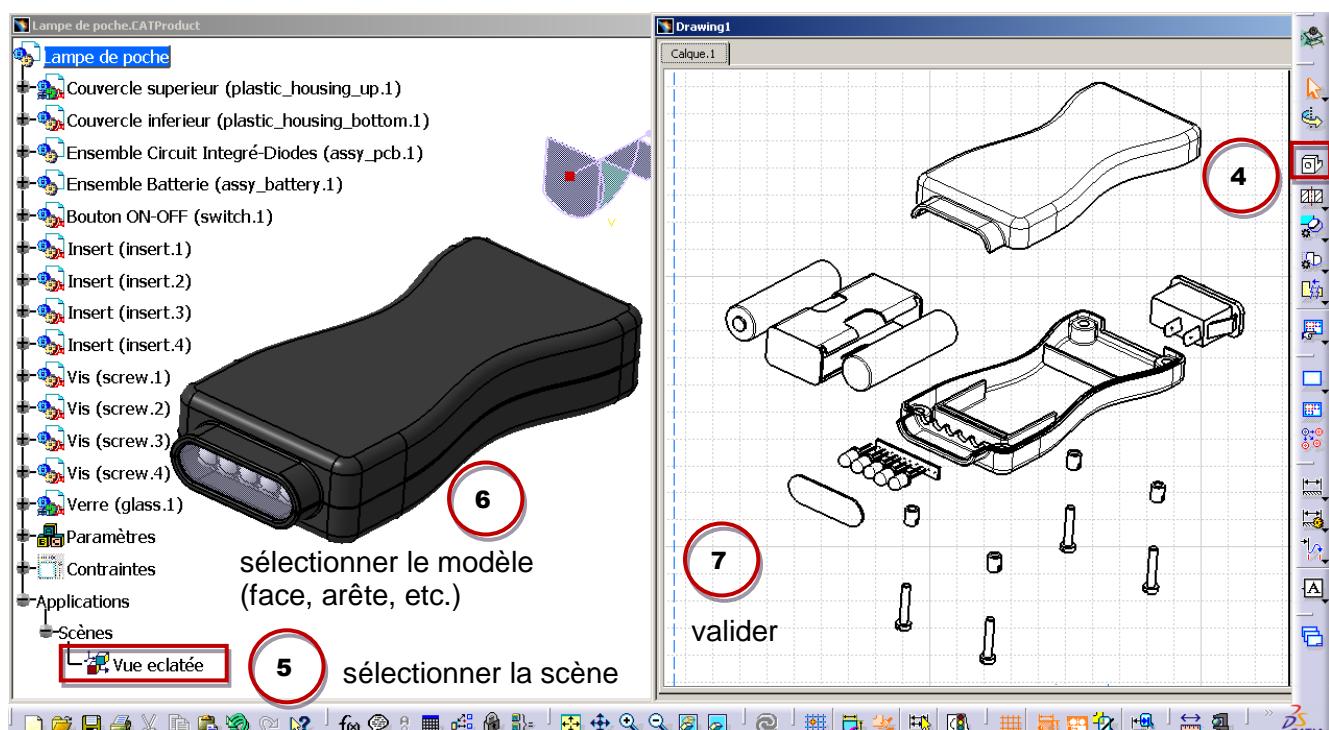
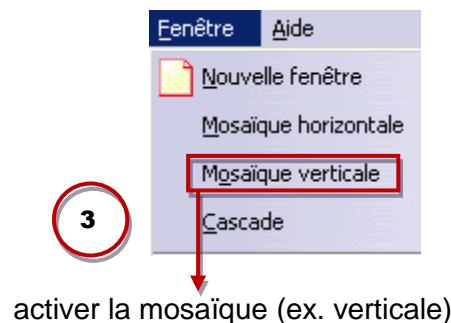
1 Lancer l'atelier Drafting (feuille vide)



2 créer la vue isométrique de l'assemblage



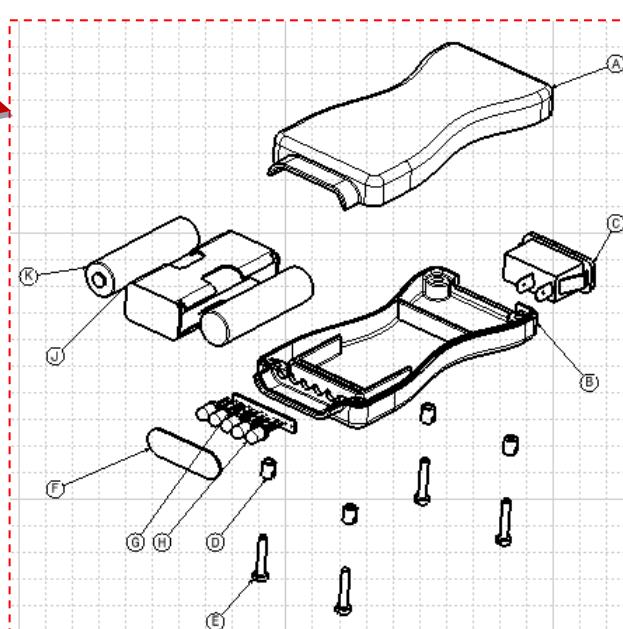
créer la vue isométrique associée à la scène :



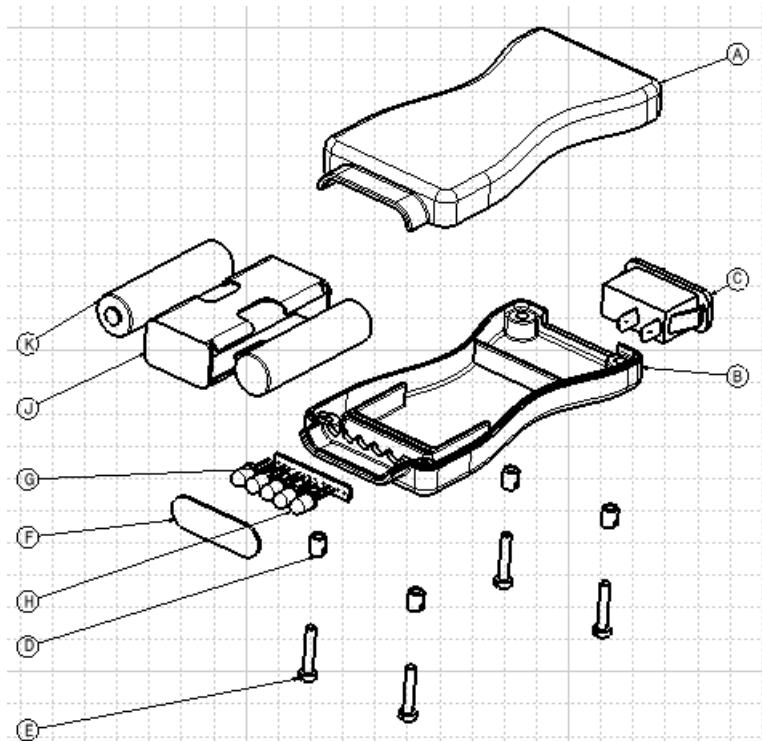
- Générer les numéros de pièces (barre d'outils *génération de cotes*)



la vue doit être activée

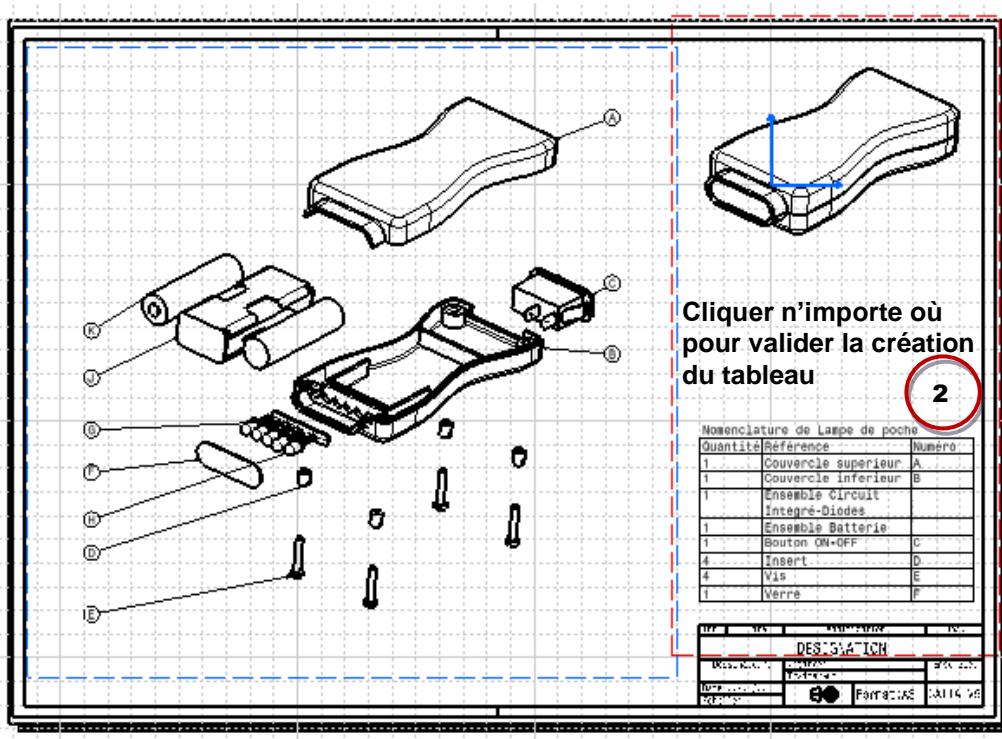


Aligner les bulles de numéros à l'aide de la fonction *Positionnement d'éléments*

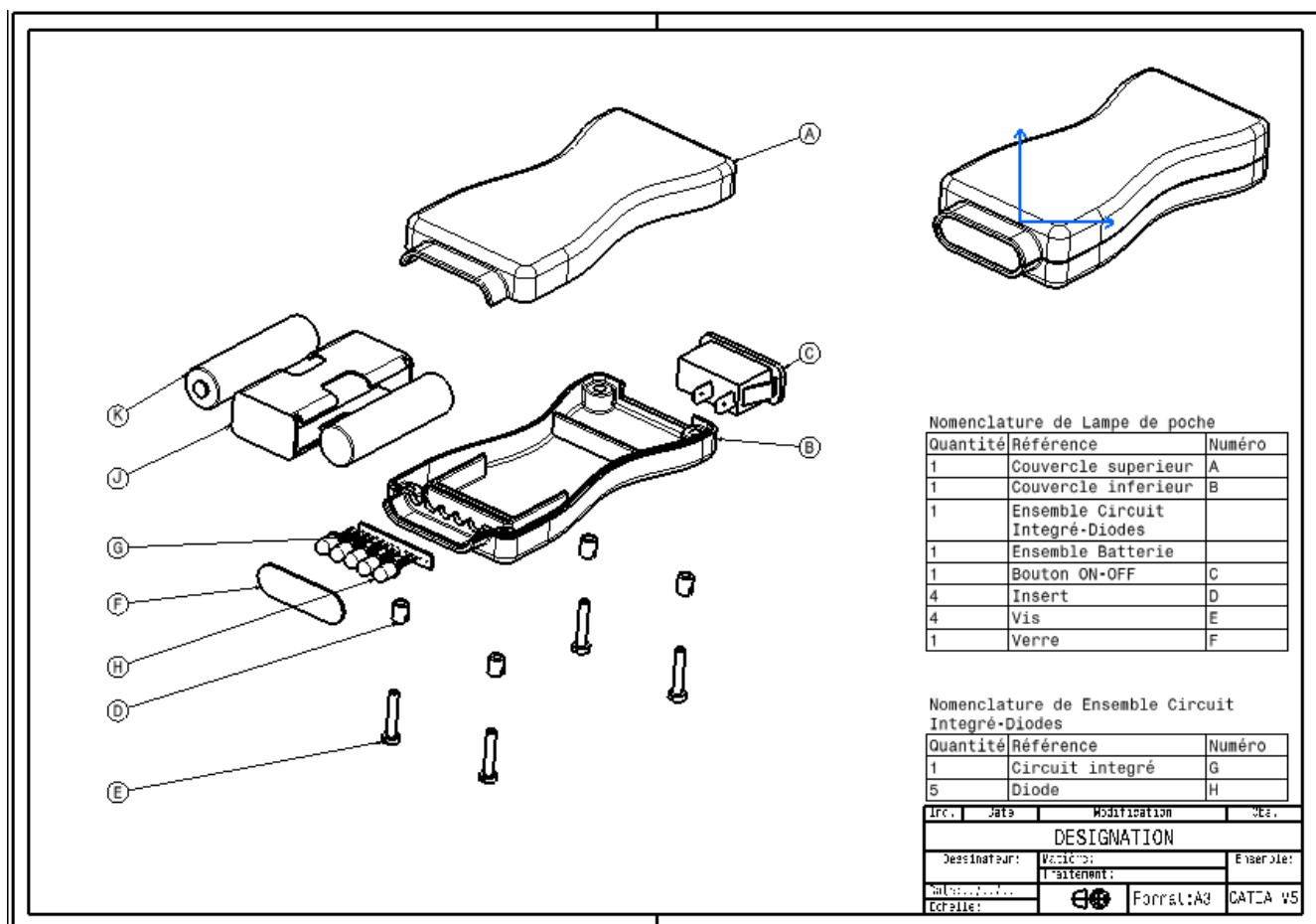


-Créer le tableau de la nomenclature du produit

Menu : Insertion > Génération > Nomenclature

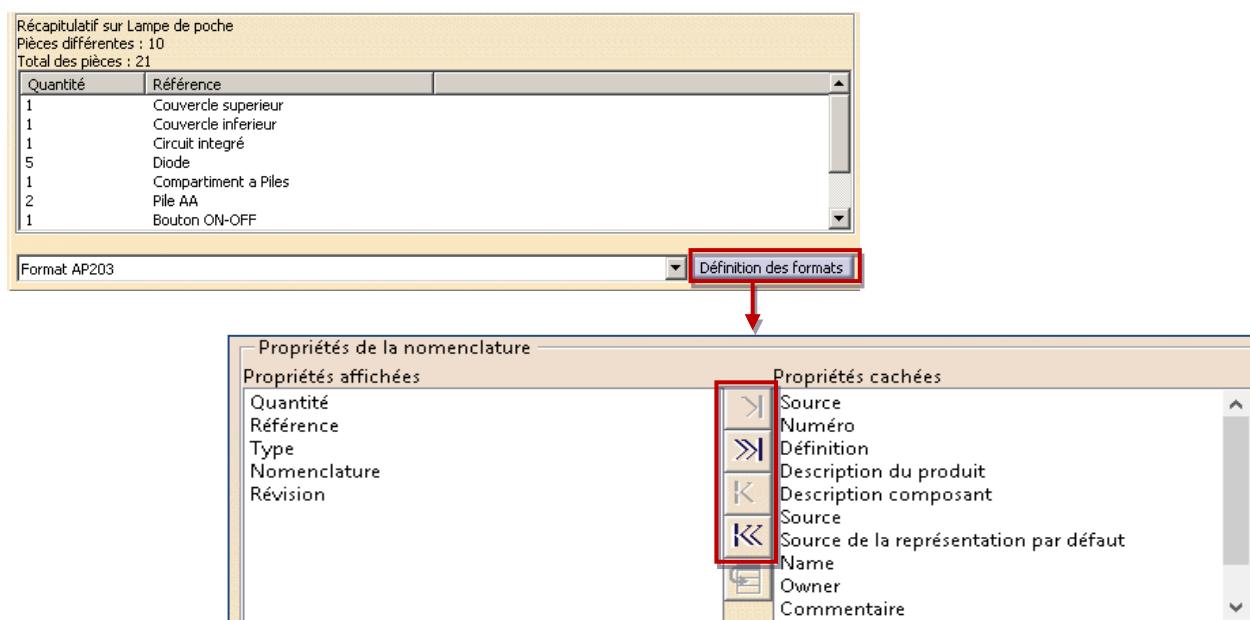


Le dessin d'ensemble se présente comme ceci :



Remarque :

Il est possible d'organiser le tableau de nomenclature de sorte à rajouter ou enlever des éléments via le menu *Analyse> Nomenclature puis Définition de Formats (Assembly design)*



ANNEXES

1. Création d'esquisses (atelier Sketcher)

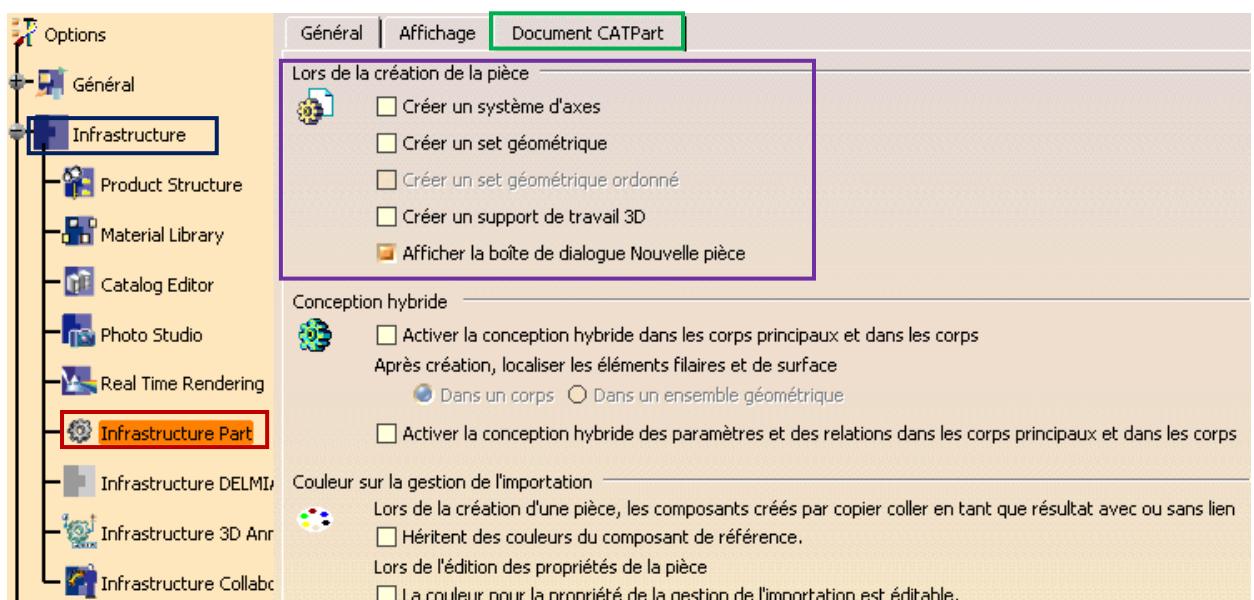
La création d'élément dans l'atelier *d'Esquisse* est régie par les codes couleurs suivants :

- **Gris** : Élément de construction
- **Jaune** : Élément non modifiable
- **Orange** : Élément sélectionné
- **Blanc** : Élément sous constraint
- **Vert** : Élément entièrement contraint et défini
- **Bleu** : Élément horizontal ou vertical (uniquement pendant la construction)
- **Rouge** : Élément incohérent
- **Violet** : Élément sur constraint

Symboles utilisés afin de représenter les contraintes géométriques :

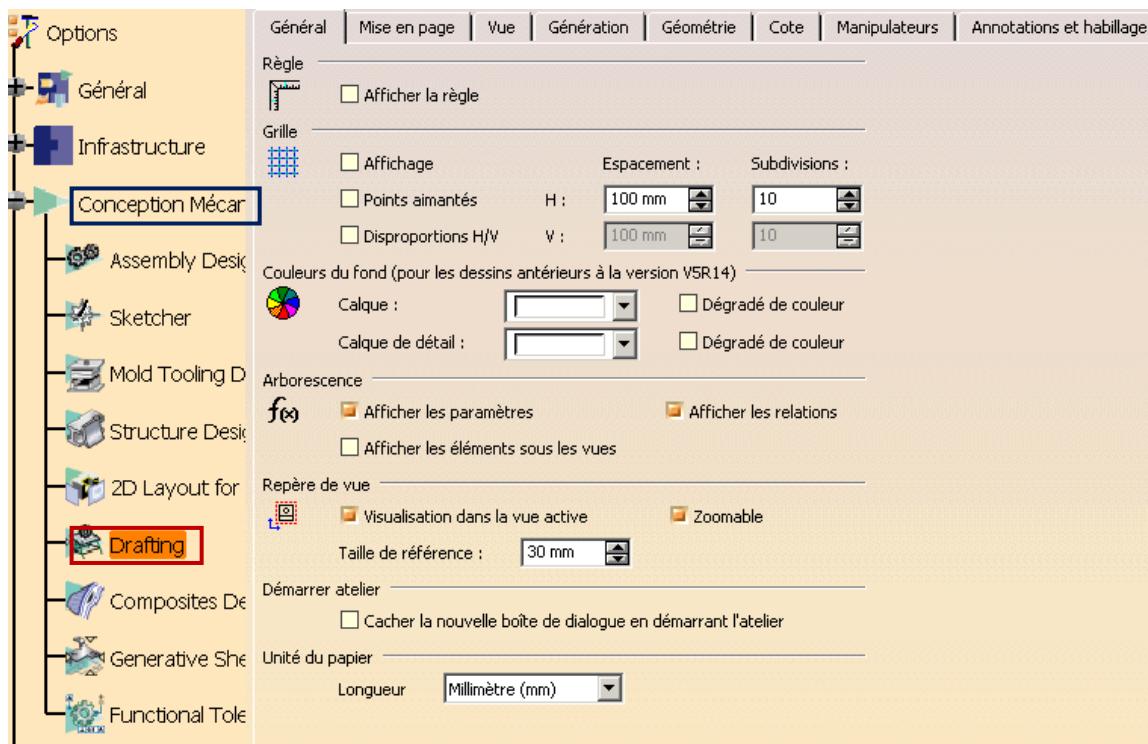
■ Verticalité		■ Perpendicularité	
■ Horizontalité		■ Concentricité	
■ Parallélisme		■ Symétrie	
■ Tangence		■ Rayon	
■ Contact		■ Diamètre	
■ Coïncidence		■ Angle	
■ Equidistance		■ Distance	

2. Options liés à la création d'une nouvelle pièce CATPart



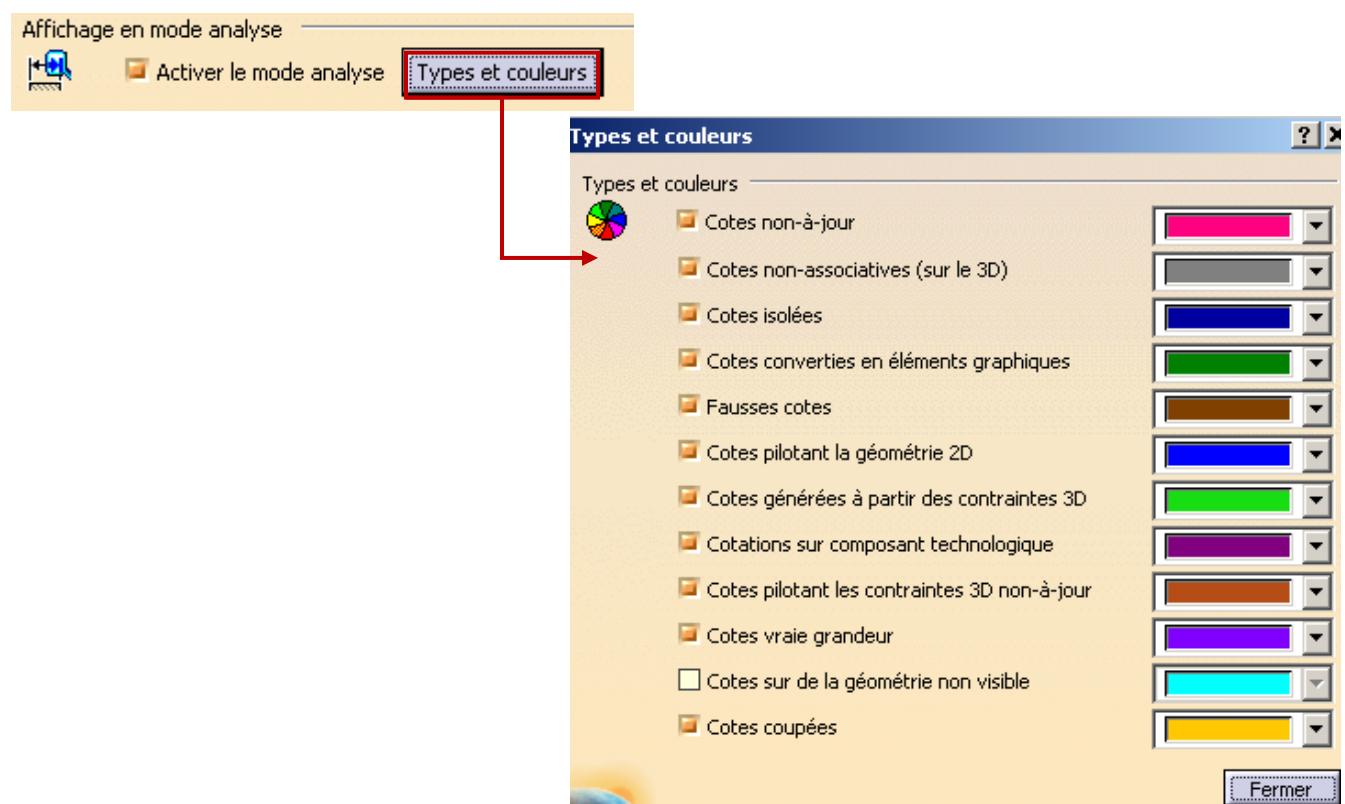
3. Mise en plan (atelier Drafting)

L'accès aux paramètres de mise en plan se trouve au menu *Outils >Options* puis sur l'option *Drafting* du menu *Conception Mécanique*



Exemple : Signification des couleurs utilisées pour décrire les cotes :

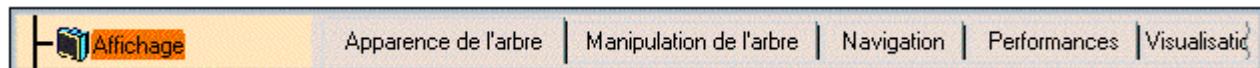
L'option est accessible via l'onglet *Cote > Affichage en mode analyse*



4. Personnalisation des paramètres d'affichage

Paramètres d'affichage

Outils > Options>Général>Affichage



L'onglet *Apparence de l'arbre* permet de définir des options d'affichage de l'arbre de spécifications (de type classique, relationnel, etc.).

L'onglet *Manipulation de l'arbre* permet de définir des options de manipulation de l'arbre de spécifications.

L'onglet *Navigation* permet de personnaliser les options de navigation graphique (sélection d'éléments, vitesse de la souris, rotation des objets, etc.).

L'onglet *Performance* permet de définir les options des performances visuelles (précision 3D, type de résolution, etc.).

L'onglet *Visualisation* permet de définir les options de visualisation (couleurs, Anti-aliasing)

L'onglet *Epaisseur et police* permet de définir les propriétés d'épaisseur des éléments filaires ainsi que de la police de caractère de texte.

L'onglet *Filtre des calques* permet de définir les options des filtres des calques.

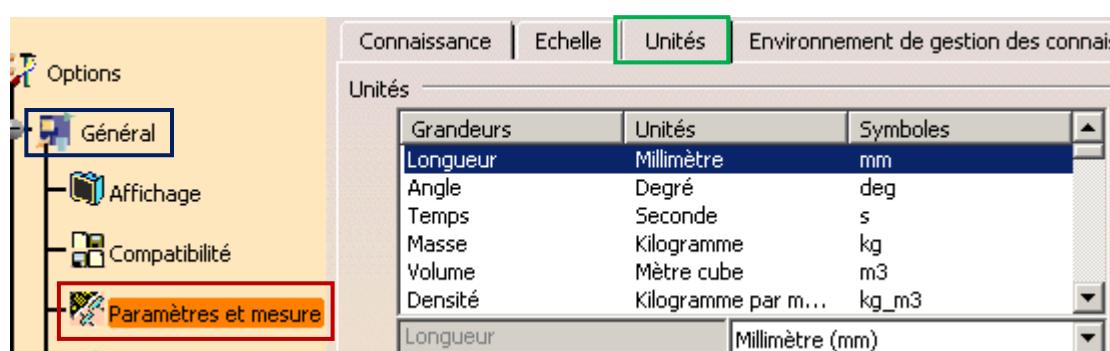
L'onglet *Type de ligne* permet de définir les propriétés des types de lignes ou de courbes.

Modifier les unités

Afin de modifier les unités (passage du système métrique à l'impérial par exemple) :

Aller à la barre de menus déroulants >Outils >Options

Ensuite sur l'onglet *unités* à l'établi *Paramètres et Mesures* du menu Général



Changer la taille des plans et repères

Outils > Options >Infrastructure >Infrastructure Part puis aller sur l'onglet *Affichage*, à la section « Affichage dans la géométrie »

