

Manuel d'initiation à



Mis à jour par *Baciu Valeriu* Copyright © 2009, Parametric Technology Corporation (PTC)

Tous droits réservés en vertu des lois de copyright du Royaume-Uni, États-Unis et dans d'autres pays.

PTC, le logo PTC, Pro/ENGINEER, Pro/DESKTOP, Wildfire, Windchill, et tous les noms de produits et logos de PTC sont des marques commerciales ou des marques déposées de Parametric Technology Corporation ou de ses filiales, aux États-Unis et dans d'autres pays.

Conditions d'utilisation La copie et l'utilisation de ces matériaux est autorisée uniquement dans les écoles, les collèges et les universités.

Remerciements Dick Sylvain

Feedback Afin de s'assurer que ces matériaux sont d'une bonne qualité, les utilisateurs sont invités à signaler les erreurs de l'auteur.

vbaciu@ptc.com Tous commentaires et toutes suggestions sont bienvenus et seront regardés et étudiés

Introduction

Ce manuel est destiné à la découverte et à la prise en main rapide de Pro/ENGINEER Wildfire 4.0. Il ne constitue en aucun cas une formation complète aux fonctionnalités du logiciel et ne doit pas se substituer à une formation classique.

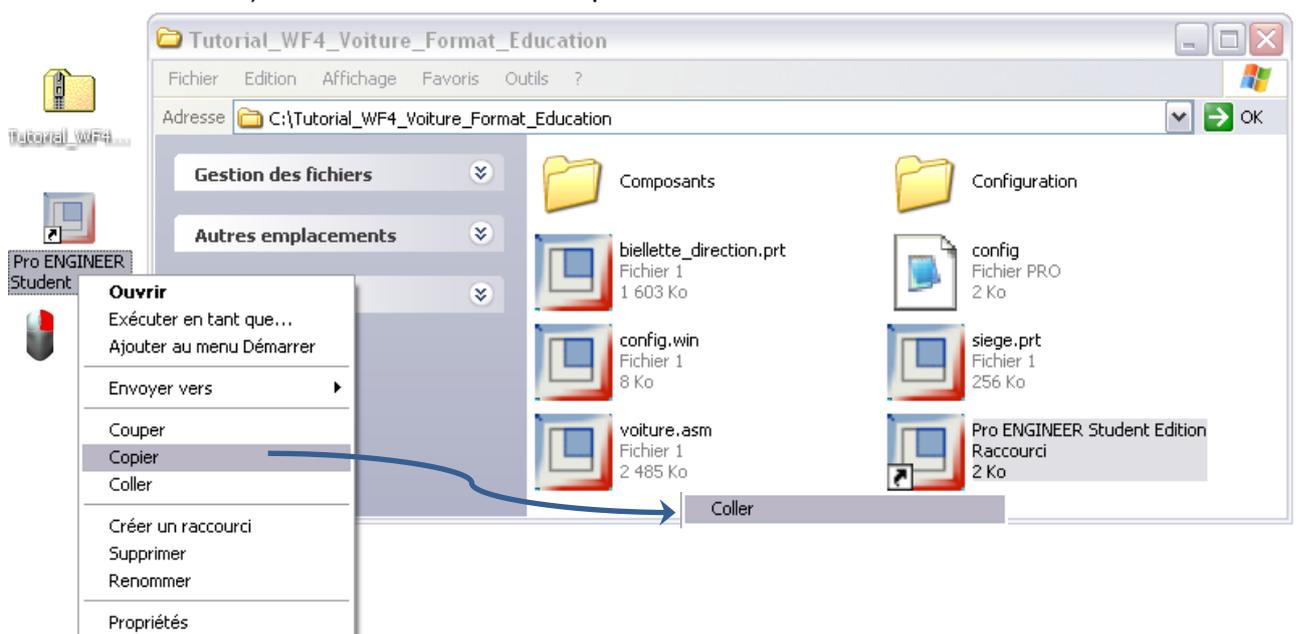
Il est conseillé de réaliser cette initiation en présence d'une personne maîtrisant déjà la conception avec Pro/ENGINEER Wildfire 4.0. Ce dernier pourra répondre en direct aux questions qui se poseront en cours de session et dont les réponses ne figureraient pas dans ce manuel.

Installation

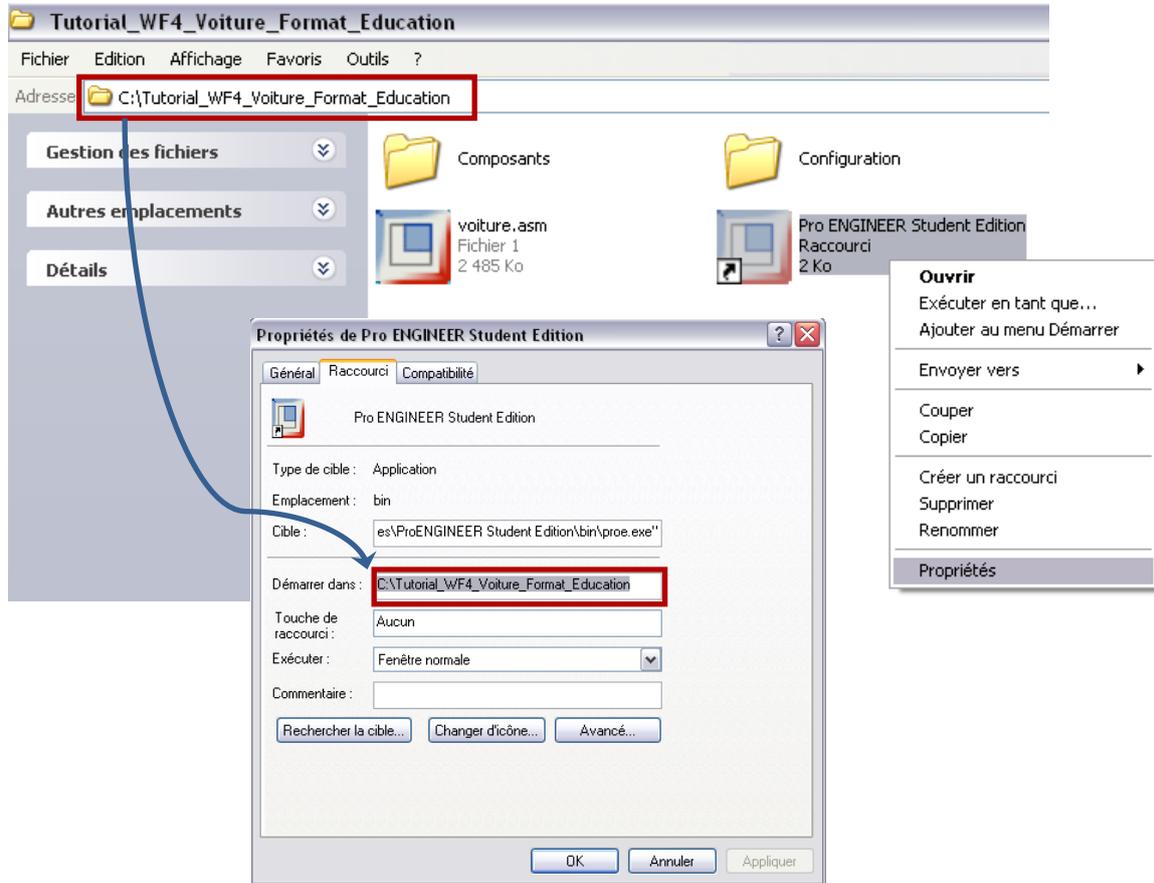
Note : Pour réaliser ces exercices il est indispensable d'avoir au préalable installé une version **française** de :

- Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 Schools Advanced Edition, ou
- Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 University Plus Edition, ou
- Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 Student Edition

1. Télécharger et décompresser "*Tutorial_WF4_Voiture_Format_Education.zip*" sur votre disque dur
2. Le dossier contient :
 - **config.pro**: réglages principaux: réglage des unités, emplacements des bibliothèques etc.
 - **config.win**: Réglages personnalisés de l'interface utilisateur ;
 - **composants**: Pièces et assemblages spécifiques a ce tutorial ;
 - **configuration**: Environnement de travail préconfiguré pour l'utilisation de Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 en environnement français ;
3. Copier l'icône de lancement par défaut de Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 (le raccourci) dans le dossier décompacté "*Tutorial_WF4_Voiture_Format_Education*"



4. Éditer le chemin du répertoire de démarrage : bouton 3 de la souris  sur le raccourci “Pro ENGINEER Student Edition”, option “Propriétés”, copiez le chemin du dossier “Tutorial_WF4_Voiture_Format_Education” et collez dans le champ “Démarrer dans” afin de faire démarrer Pro/ENGINEER dans le dossier où se trouve le tutorial :



5. Lancez Pro/ENGINEER et suivez les instructions du manuel

PS : Ne changez pas de dossier de travail en cours de session car les chemins de recherche indiqués dans le fichier de configuration “*config.pro*” sont documentés par rapport au répertoire de démarrage.

⇒ **Aucun autre fichier CONFIG.PRO ou CONFIG.WIN ne doit être ajouté à ceux fournis pour cet exercice. S’il en existe déjà sur la machine : les renommer le temps de l’exercice.**

Manipulations à la Souris

VUE DYNAMIQUE	
Mode 3D	
Maintenez la touche et le bouton enfoncés. Déplacez la souris.	
Rotation	
Panoramique	Maj + 
Zoom	Ctrl + 
Tour	Ctrl + 
Mode 2D	
Panoramique	
Zoom	Ctrl + 
Modes 2D et 3D	
Maintenez la touche enfoncée et tournez la molette de la souris.	
Zoom	
Zoom fin	Maj + 
Zoom grossier	Ctrl + 



Utilisation du centre de rotation

Cliquez sur l'icône de la barre d'outils principale pour activer le centre de rotation

- Activé – Le modèle pivote autour du centre de rotation.
- Désactivé – Le modèle pivote autour du pointeur de la souris



Utilisation du mode d'orientation

Cliquez sur l'icône de la barre d'outils principale pour activer le mode d'orientation

- Propose des commandes de rotation/panoramique/zoom avancées
- Désactive les sélections et la mise en surbrillance
- Cliquez avec le bouton droit pour accéder à d'autres options d'orientation
- Utilisez le raccourci : Ctrl + Maj + clic bouton milieu



Utilisation du mode de déplacement de composant dans un assemblage

Cliquez sur l'icône dans la barre d'outils principale pour activer le mode de déplacement de composant

- Permet le déplacement de composants en fonction de leurs restrictions cinématiques ou leurs liaisons.
- Cliquez sur le composant, déplacez la souris puis cliquez de nouveau pour arrêter le déplacement.
- Cliquez sur le bouton du milieu pour désactiver le mode Déplacement de composant.

COMMANDES DE PLACEMENT DE COMPOSANT

Permet de réorienter les composants pendant leur placement

Déplacement de composant	Ctrl + Alt + 
Rotation	Ctrl + Alt + 
Panoramique	Ctrl + Alt + 

Mode Objet

Propose des commandes de rotation/panoramique/zoom avancées :

- 1 Activer le mode Orientation
- 2 Cliquez avec le bouton droit pour activer le mode Orientation d'objet
- 3 Utilisez les commandes de vue dynamique pour orienter le composant
- 4 Cliquez avec le bouton droit et sélectionnez Quitter le mode d'orientation



Cliquer gauche - Le BOUTON 1 sert également à :

- Sélectionner les Menus, les icônes, les Entités, ...



Cliquer au milieu - Le BOUTON 2 sert également à :

- Valider une option présélectionnée (sans passer par les menus)



Cliquer droit - Le BOUTON 3 sert également à :

- Activer un Menu Contextuel pour une entité sélectionnée.
- Activer le mode de "sélection par interrogation"
- Inverser la direction proposée lors de la création d'une fonction

Sélection des entités

Commandes de la souris		
Mettre la géométrie en surbrillance	>>	 Sur la géométrie
Effectuer une sélection par interrogation de l'élément suivant	>>	 Jusqu'à la mise en surbrillance
Sélectionner la géométrie en surbrillance	>>	
Ajouter ou supprimer des éléments de la sélection	>>	 + 
Construire des chaînes de jeux de surfaces	>>	 + 
Annuler la sélection	>>	 Sur l'arrière-plan

Les composants Pro/ENGINEER fournis pour cette initiation ne doivent pas être communiqués à des tiers. Leur utilisation est strictement limitée aux exercices contenus dans ce manuel.

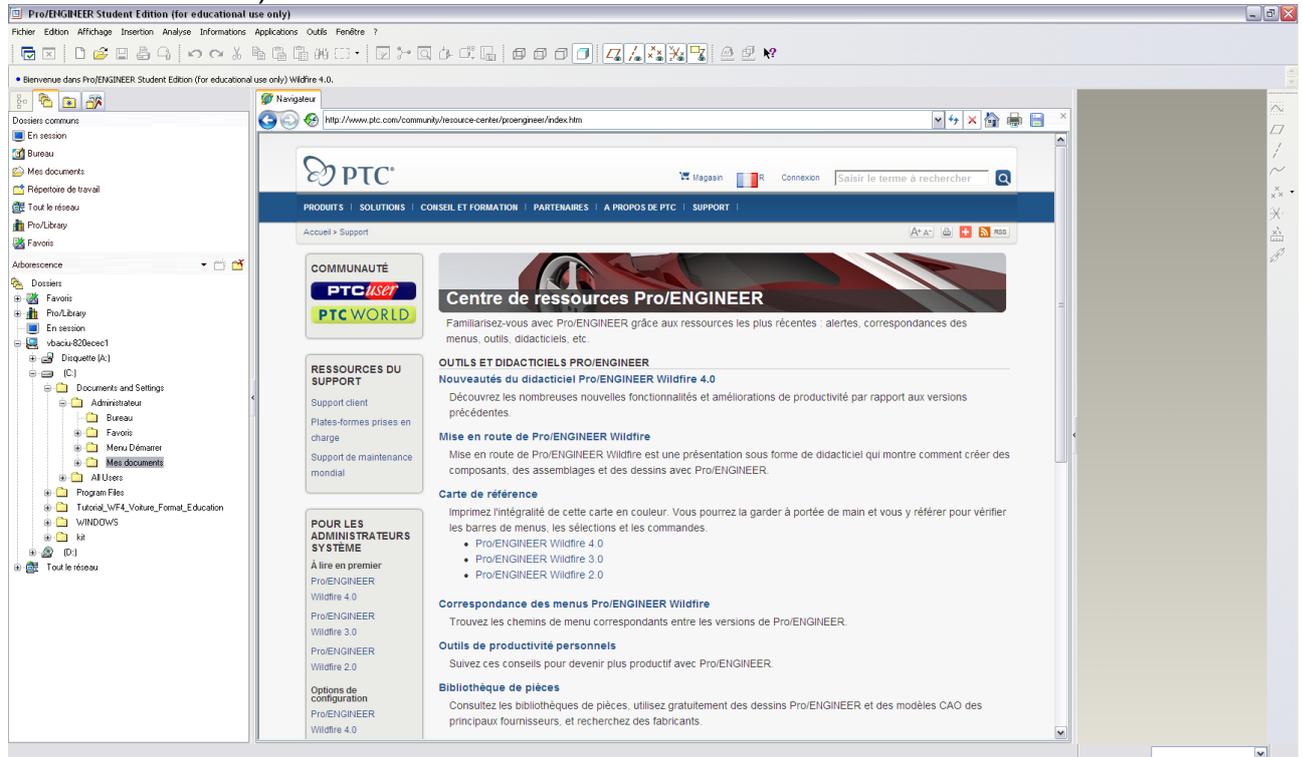
SOMMAIRE

Introduction.....	3
Installation.....	3
Manipulations à la Souris.....	5
Sélection des entités.....	6
SOMMAIRE.....	7
INITIALISATION DU TUTORIAL.....	9
DÉCOUVERTE DE L'INTERFACE UTILISATEUR.....	10
CRÉATION D'UN COMPOSANT EN 3D.....	11
Sélection du composant dans l'ensemble :	11
Extrusion dynamique de l'Esquisse du Dossier :.....	12
Extrusion dynamique de l'Esquisse des Accoudoirs :	14
Extrusion d'un profil esquissé :	15
Création d'une surface de design pour le dossier :	22
Remplacement d'une face solide par la surface de Design :	23
Coque d'épaisseur constante :.....	25
Extrusion dynamique de l'Esquisse du raccord :.....	27
Masquage de certaines fonctions :	28
Rayons de raccordement constants :.....	29
Rayons de raccordement variables :	32
MISE EN PLAN 2D D'UNE PIÈCE ET D'UN ENSEMBLE.....	35
Mise en plan d'une pièce	35
MISE EN PLAN D'UN ENSEMBLE AVEC NOMENCLATURE.....	43
Modification d'une Désignation dans la nomenclature	45
ASSEMBLAGE DE COMPOSANTS DANS L'ENSEMBLE.....	46
Ajout de "BIELLETTE_DIRECTION.PRT"	46
Simulation du mouvement	50
Calcul des propriétés massiques	52
Contrôle des interférences.....	53
MODIFICATIONS.....	54
Modification de la largeur des accoudoirs	54
Interchangeabilité entre deux modèles de pneus :	55
Contrôle et Mise à jour des documents.....	57
COMPLÉMENTS	58
Utilisation de filtres.....	58

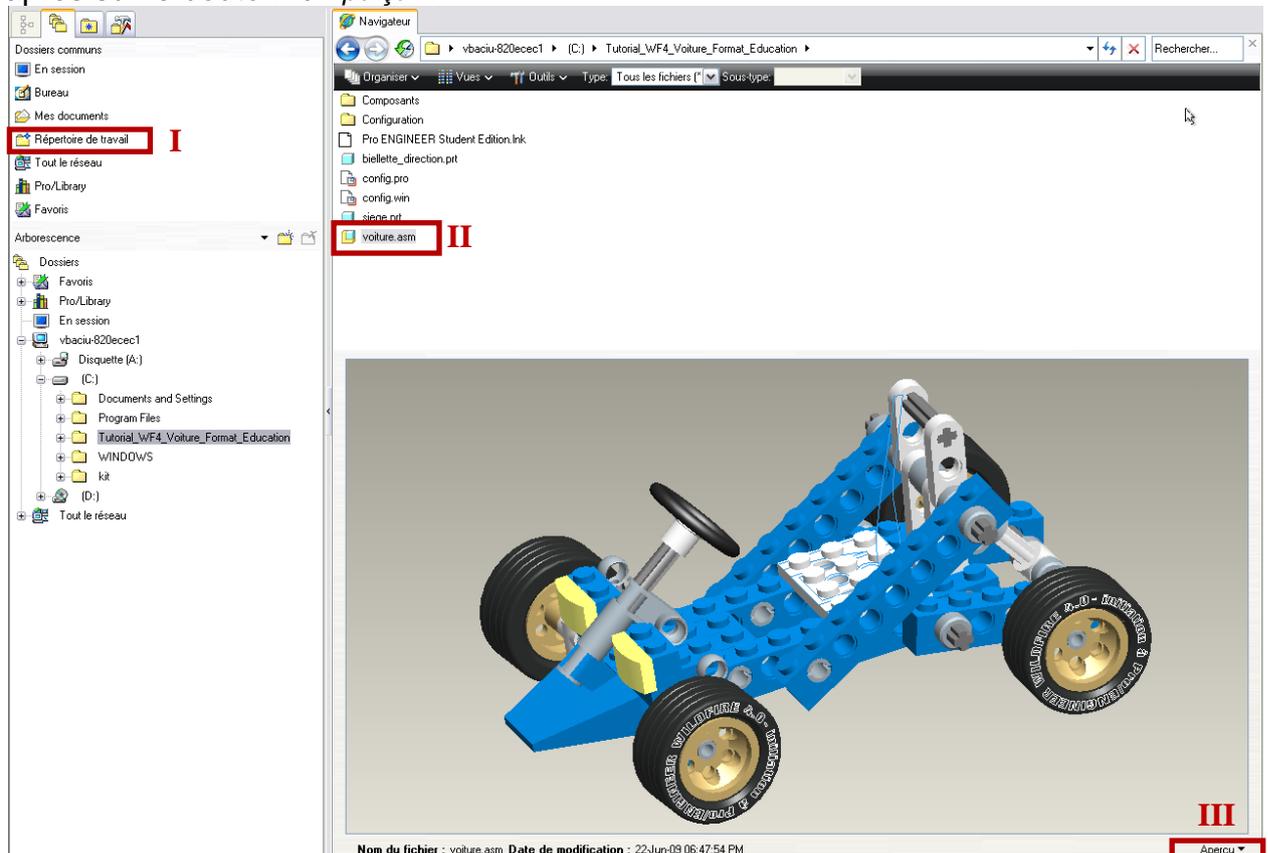
Mode Esquisse	58
Interface Utilisateur	60
Les palettes d'icônes / Barres d'outils :	61
Les menus contextuels :	62
Les menus déroulants :	63
Les menus arborescents :	64
Les boites de dialogue :	65

Initialisation du Tutorial

- Démarrer la session de *Pro/ENGINEER Student Edition Wildfire 4.0* avec le répertoire du tutorial comme répertoire de démarrage (double clique sur le raccourci du logiciel dans le dossier du tutorial).

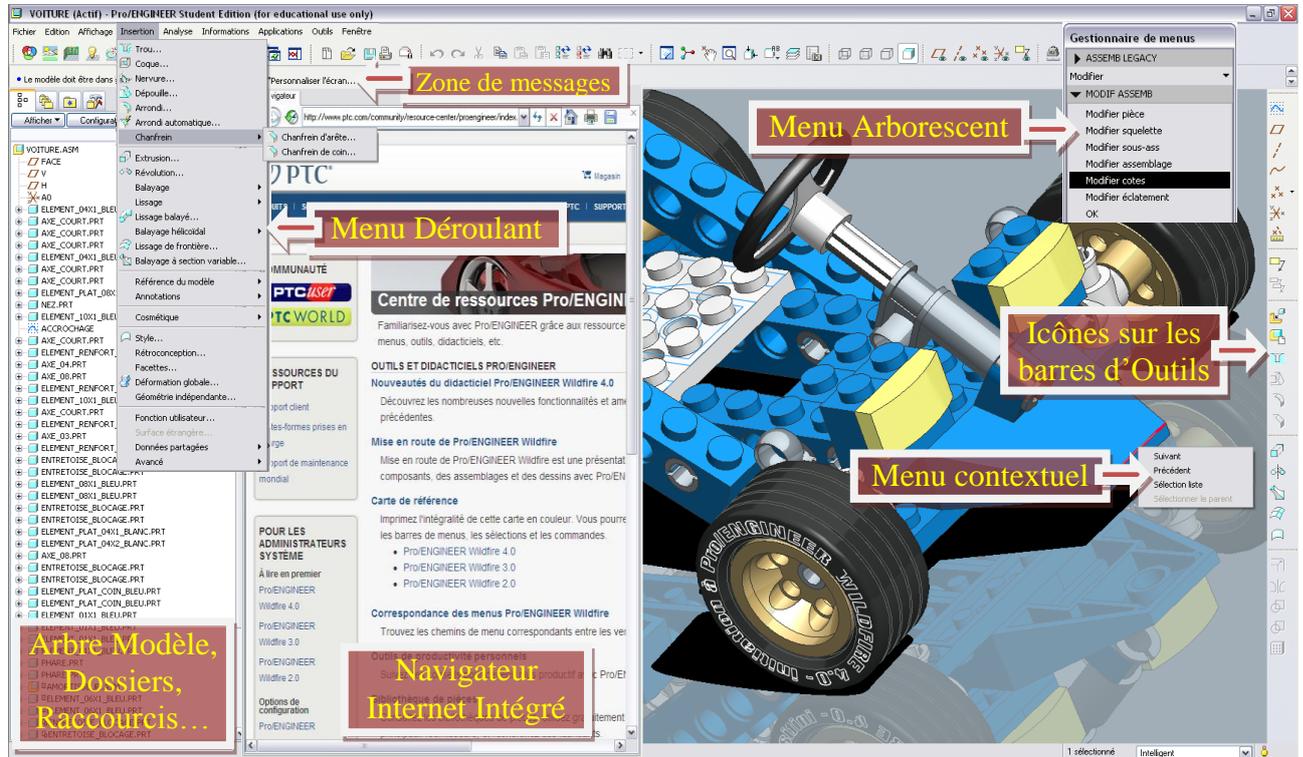


- Pour visualiser l'assemblage cliquez sur "Répertoire de travail", puis sur "voiture.asm" et après sur le bouton "d'Aperçu" :



- Dans la fenêtre “Navigateur” cliquez deux fois sur le fichier “voiture.asm” pour ouvrir l’assemblage

Découverte de l’Interface Utilisateur



L’interface graphique de *Pro/ENGINEER WILDFIRE 4.0* favorise un accès simple et rapide aux fonctionnalités du logiciel sans pénaliser pour autant les utilisateurs expérimentés.

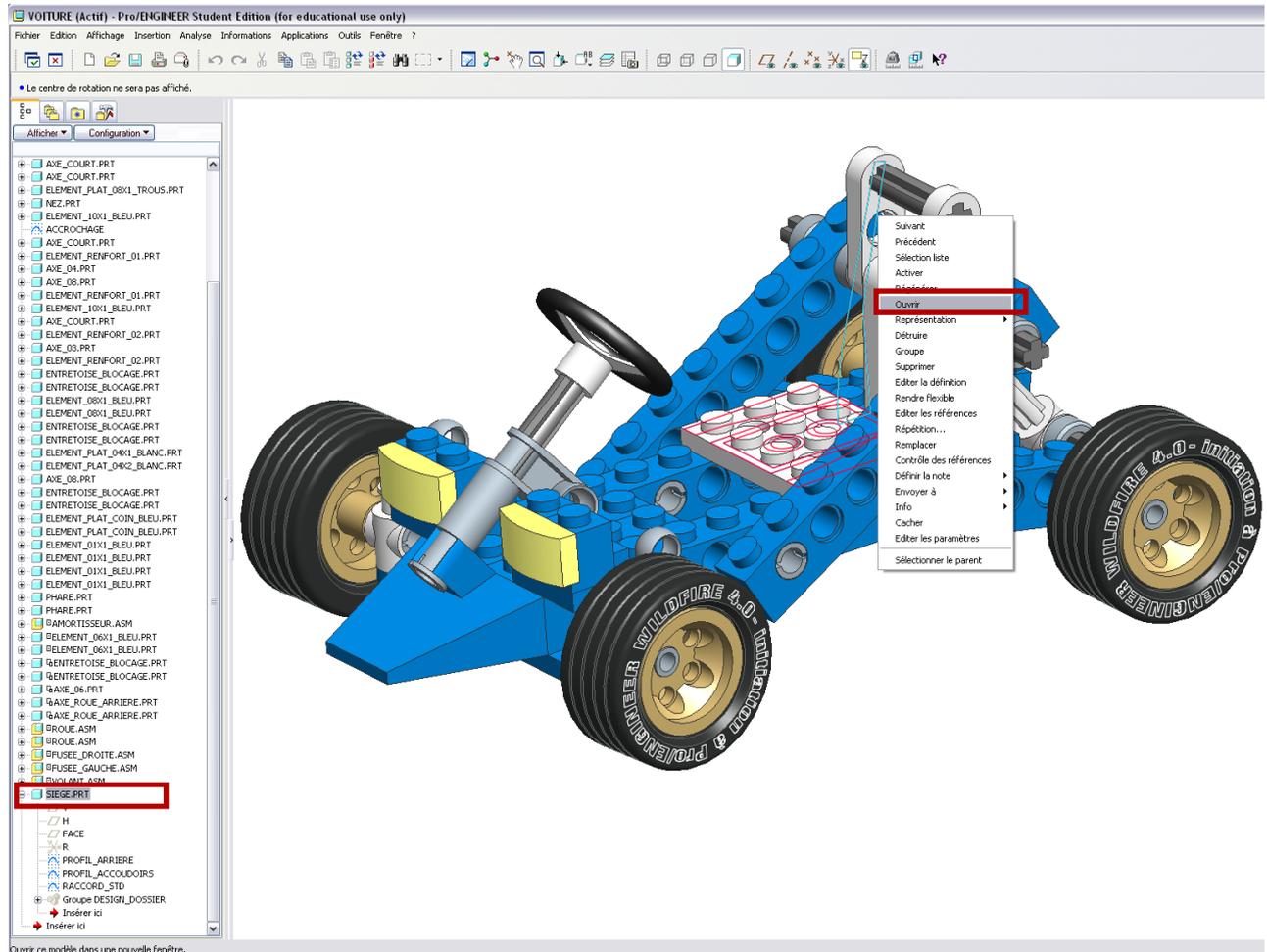
C’est pour cette raison que différents modes d’accès aux fonctions cohabitent : icônes, menus déroulants, menus contextuels, menus arborescents, boîtes de dialogue et raccourcis clavier. Chaque utilisateur peut donc choisir le mode de travail qui lui paraît le plus naturel et améliorer ainsi sa productivité.

Le mode de création de nombreuses fonctions peut également être choisi par l’utilisateur : *Action / Sélection*, ou *Sélection / Action*.

Création d'un composant en 3D

Sélection du composant dans l'ensemble :

- Avec l'assemblage "VOITURE.ASM" ouvert, cliquer  sur l'esquisse de la pièce "SIEGE.PRT" (la pièce s'affiche en rouge) ; maintenant enfoncé bouton , le menu contextuel s'ouvre et nous allons choisir l'option "Ouvrir".

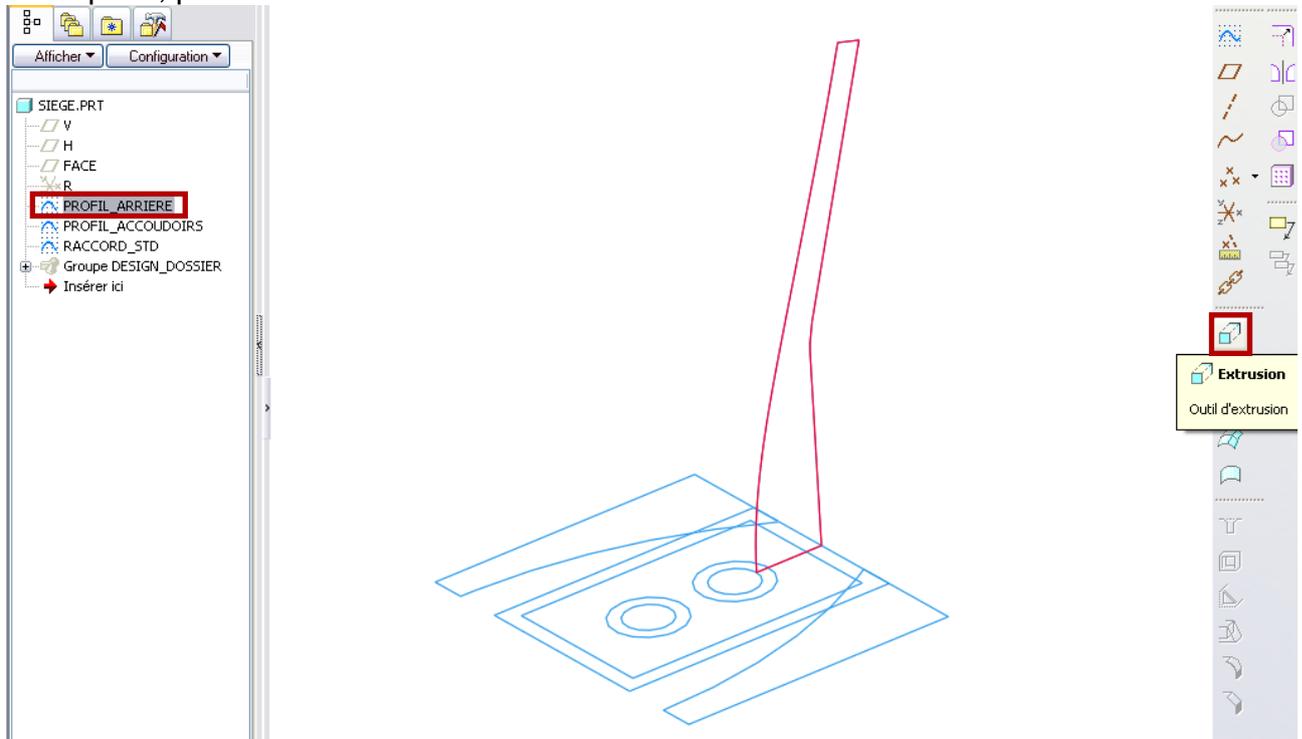


- ✓ Tourner ( cliquer au milieu)
- ✓ Zoomer ( la roulette scroll ou CTRL +  mouvement en haut ou en bas du souris)
- ✓ Déplacer ( SHIFT +  cliquer au milieu)...

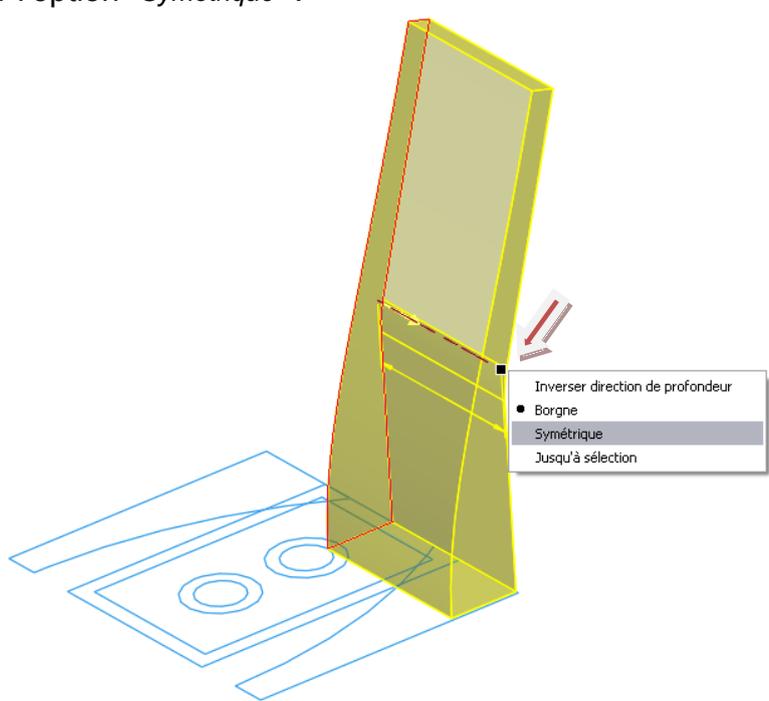
Nous allons travailler sur la pièce "SIEGE.PRT" afin de lui donner une représentation géométrique beaucoup plus détaillée. Elle ne contient pour l'instant que quelques Esquisses qui serviront de références pour la création de la géométrie.

Extrusion dynamique de l'Esquisse du Dossier :

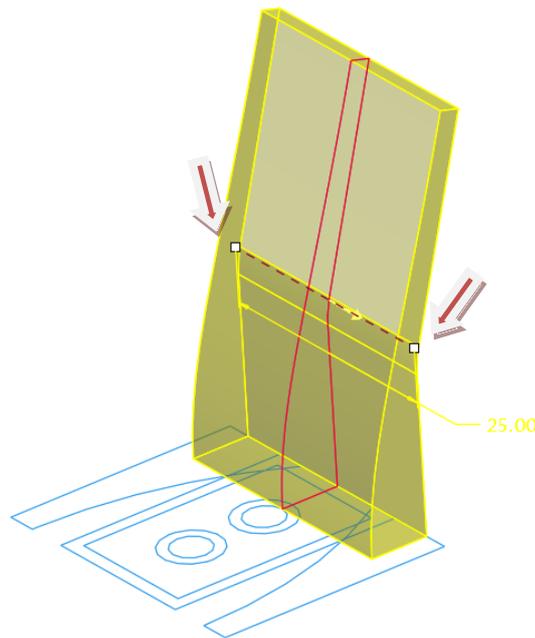
- Sélectionner  la courbe "PROFIL_ARRIERE" dans la zone graphique ou dans l'arbre de conception, puis l'icône **EXTRUSION**  à droite de l'écran :



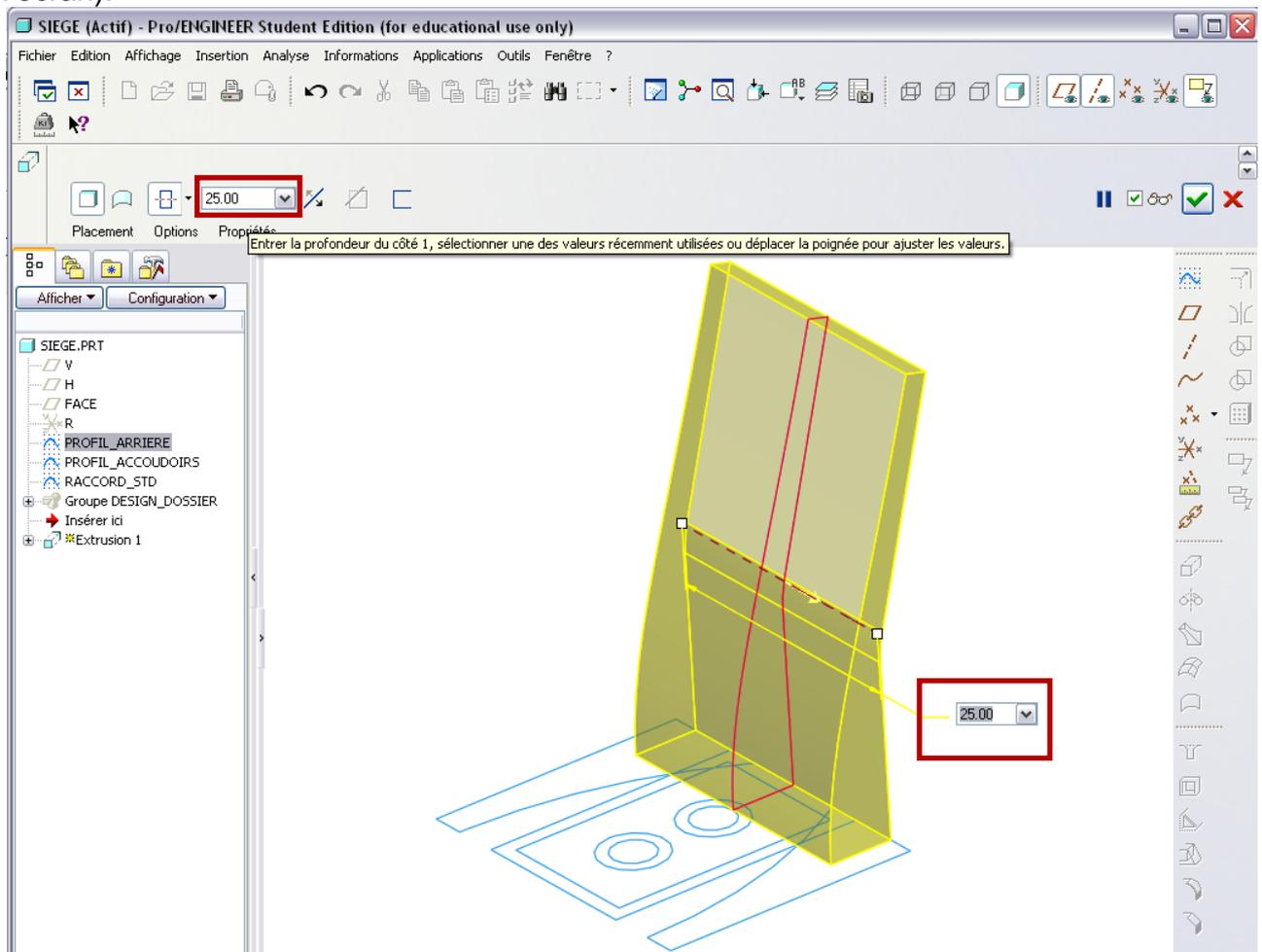
- Cliquer et maintenir enfoncé le bouton 3 de la souris  sur la poignée (petit carré blanc) pour activer l'option "Symétrique" :



- Cliquer et maintenir enfoncé le bouton 1  de la souris sur la poignée (petit carré blanc) pour modifier de façon dynamique la profondeur de l'extrusion.



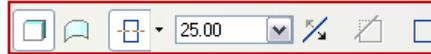
Il est également possible de cliquer 2x  sur la valeur de la cote pour la modifier, ou d'entrer une nouvelle valeur dans la zone dédiée du tableau de bord (en haut de l'écran).



Vous observez que la valeur de l'extrusion symétrique est réglé à 25 mm.

- Valider la fonction  ou avec le bouton 2 de la souris .

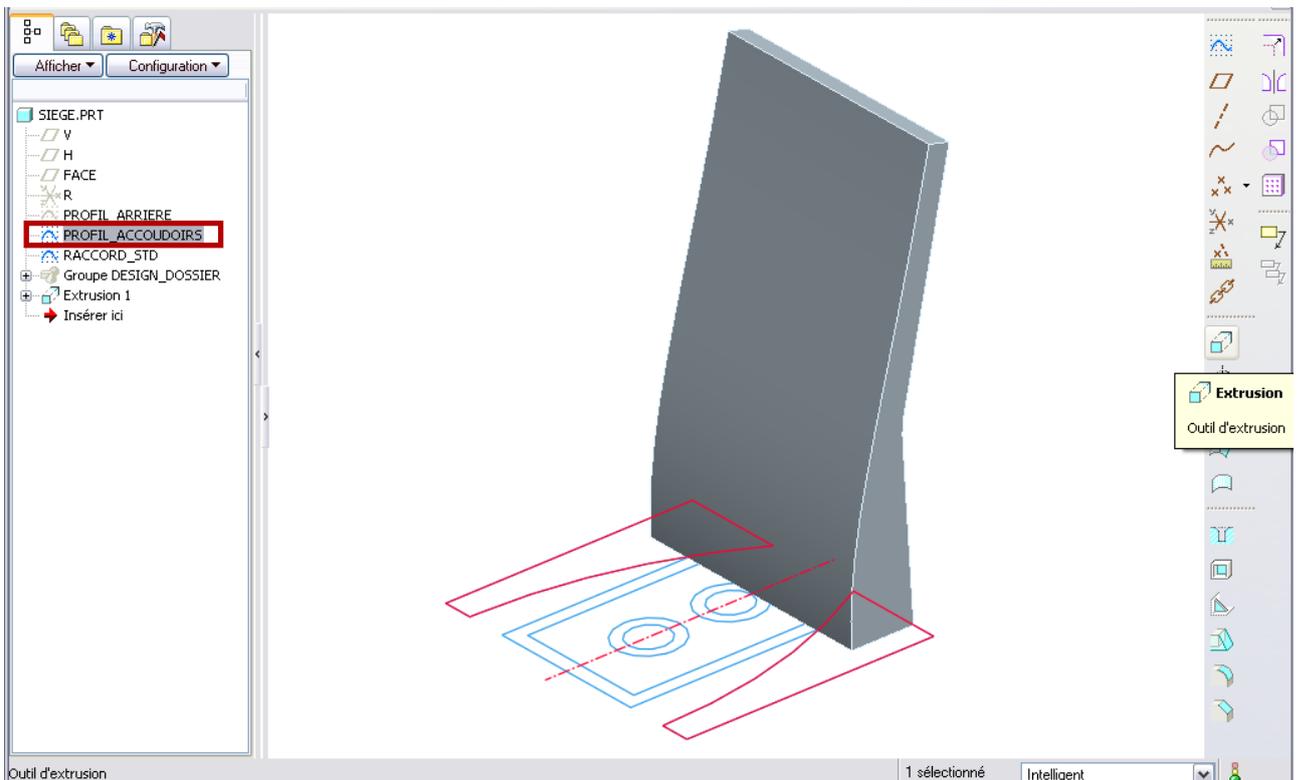
NOTE La même fonction *Extrusion* permet de générer une géométrie solide, surfacique, d'ajouter de la matière ou d'en enlever. Pour passer de l'un à l'autre il suffit de sélectionner les icônes correspondantes à gauche du Tableau de Bord :



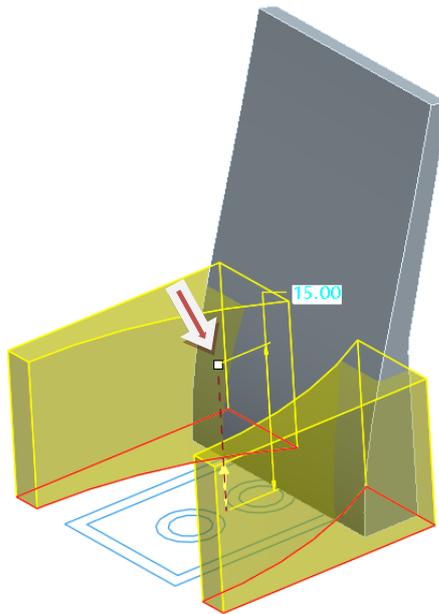
La fonction *Extrusion* permet d'extruder un profil déjà existant (il suffit de le sélectionner comme nous venons de le faire), ou d'esquisser une section directement dans la fonction (ce cas sera traité un peu plus tard dans cet exercice).

Extrusion dynamique de l'Esquisse des Accoudoirs :

- Sélectionner la courbe esquissée *PROFIL_ACCOUDOIRS* dans la zone graphique ou dans l'arbre de conception, puis l'icône *EXTRUSION* .



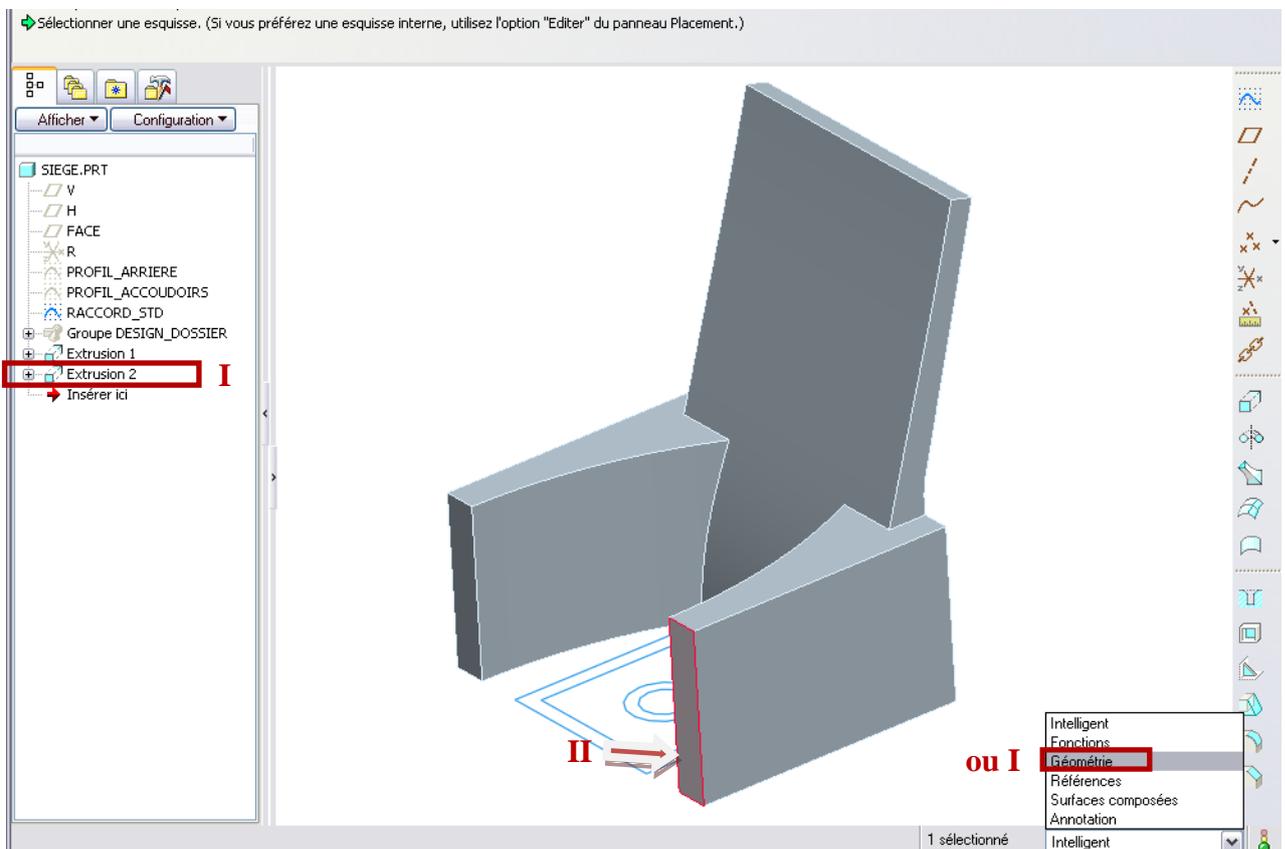
- Cliquer avec le bouton 1  de la souris sur la poignée (petit carré blanc) pour modifier de façon dynamique la profondeur de l'extrusion : régler à 15mm.



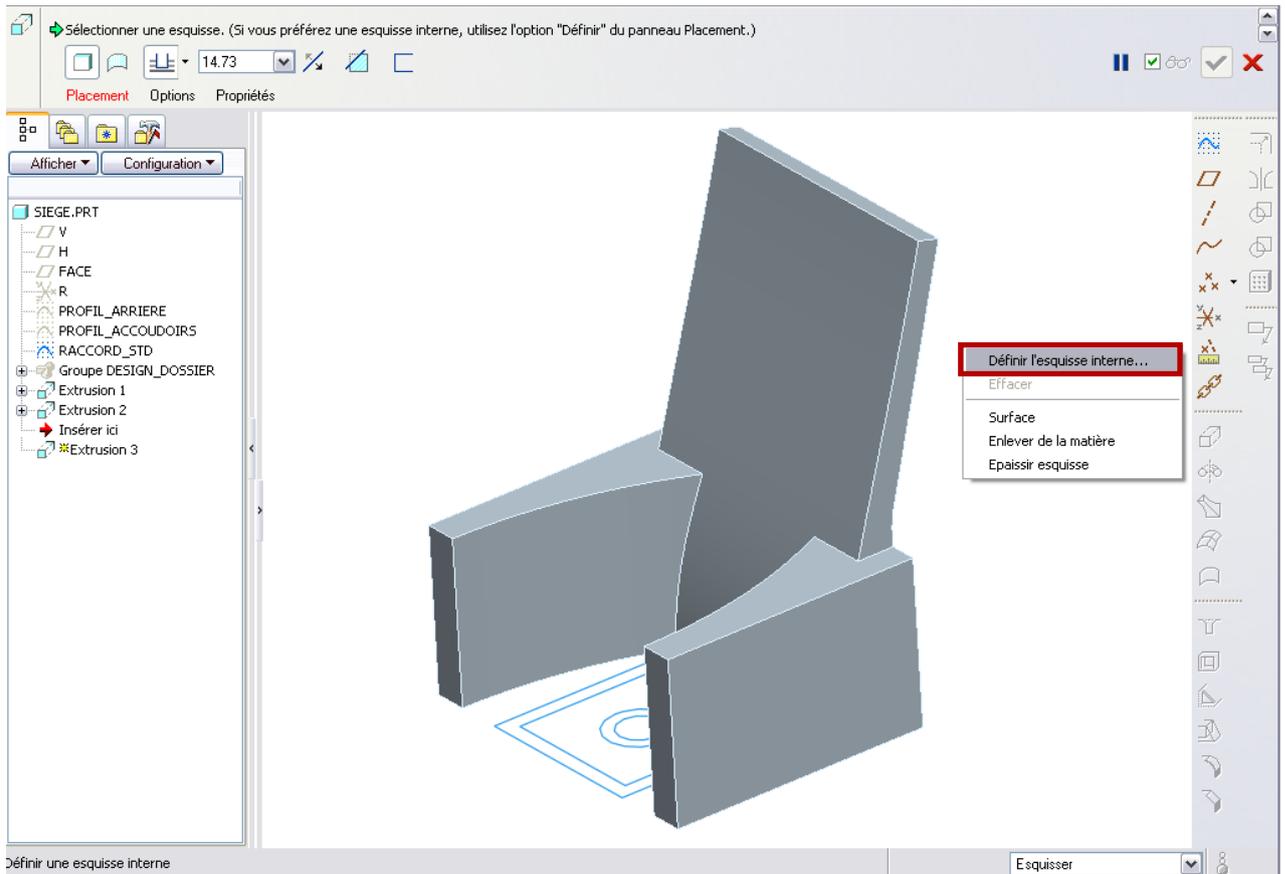
- Valider la fonction  ou avec le bouton 2 de la souris .

Extrusion d'un profil esquissé :

- Sélectionner la face avant de l'accoudoir en cliquant d'abord *Extrusion 2* puis la face, ou directement la face avec le filtre de sélection "Géométrie" (en bas à droite de la fenêtre).

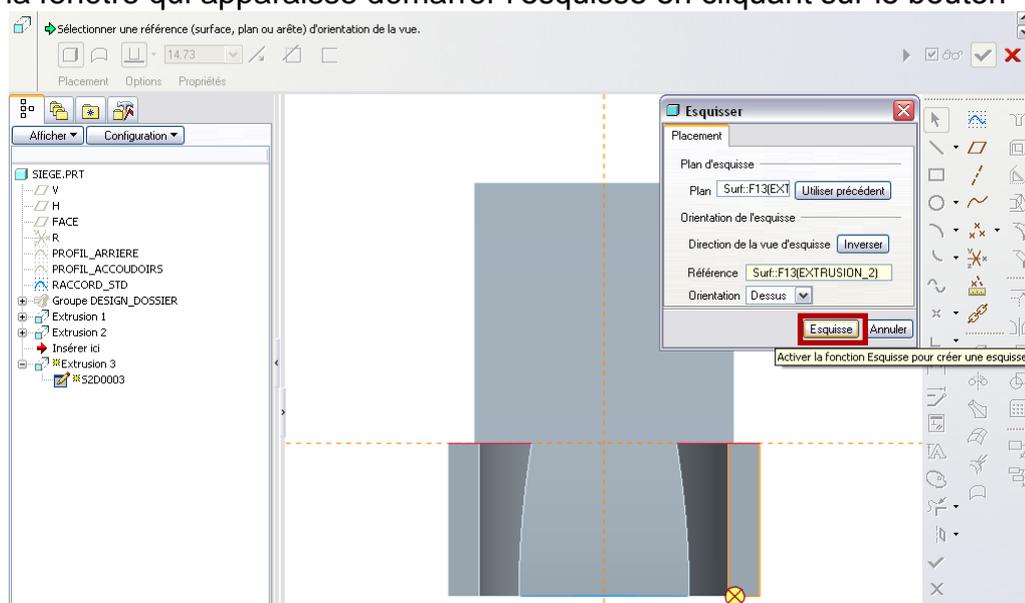


- Cliquer l'icône *EXTRUSION*   et en maintenant enfoncé le bouton 3  de la souris dans la zona graphique, sélectionner "Définir l'Esquisse Interne" dans le menu contextuel.

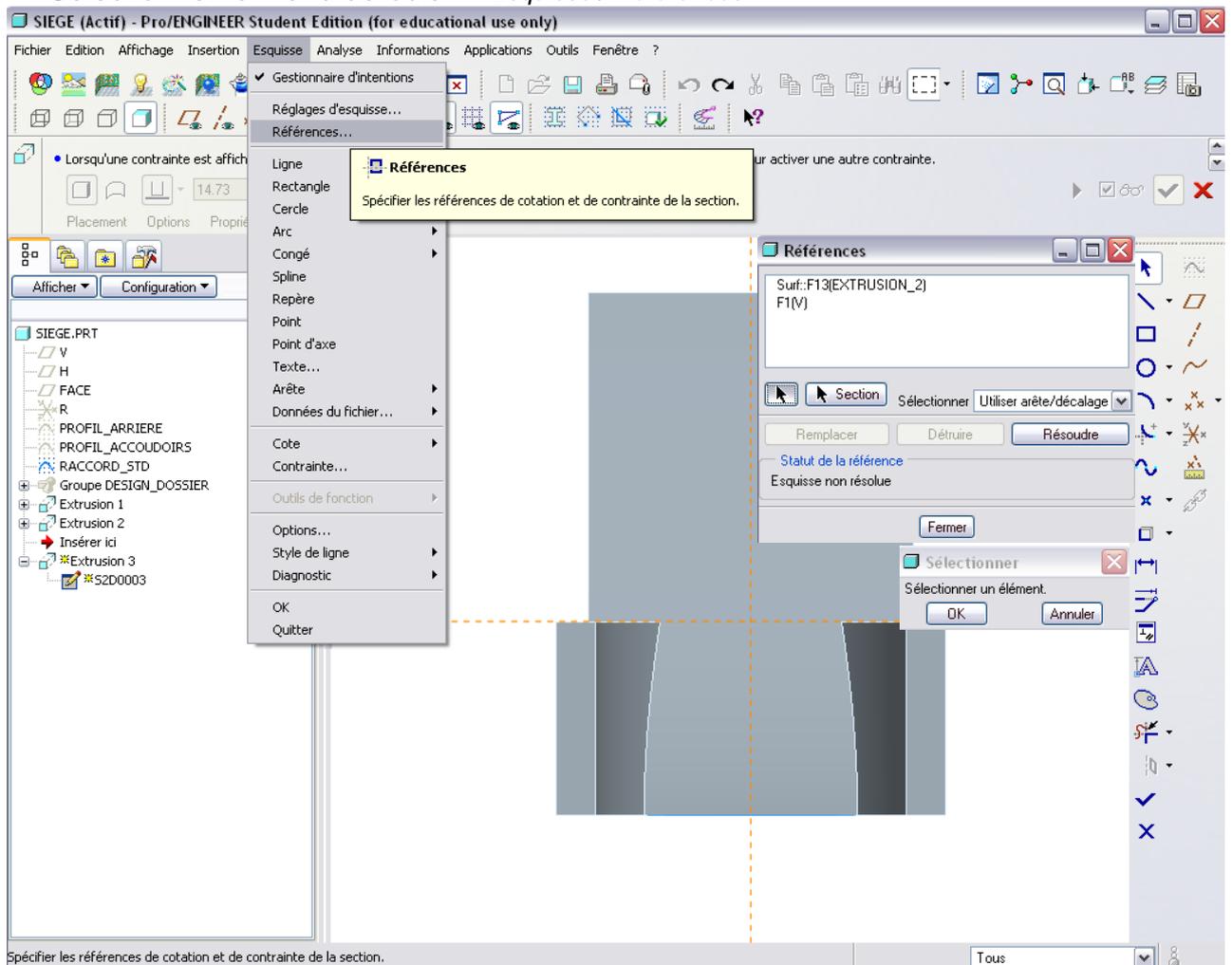


NOTE Pro/ENGINEER nous ouvre une fenêtre qui permet à l'utilisateur de réorienter le modèle s'il le souhaite.

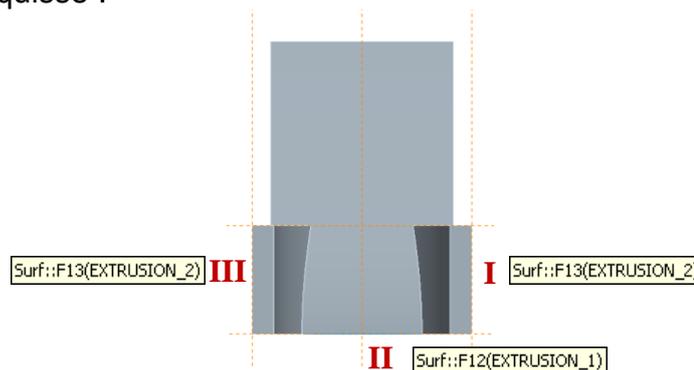
- Dans la fenêtre qui apparaisse démarrer l'esquisse en cliquant sur le bouton "Esquisse":



- Sélectionner le menu déroulant "Esquisse / Références" :



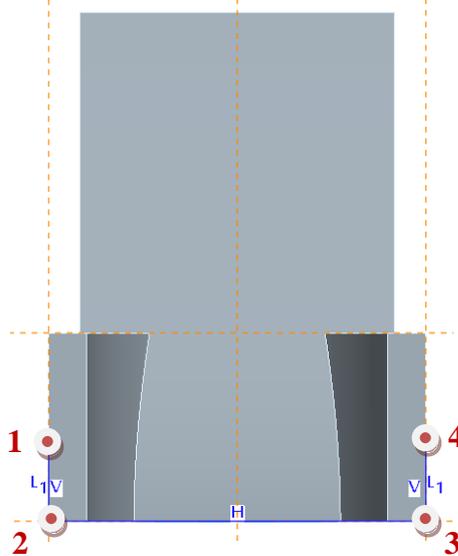
- Sélectionner les surfaces latérales des accoudoirs et le dessous du siège comme références pour l'esquisse :



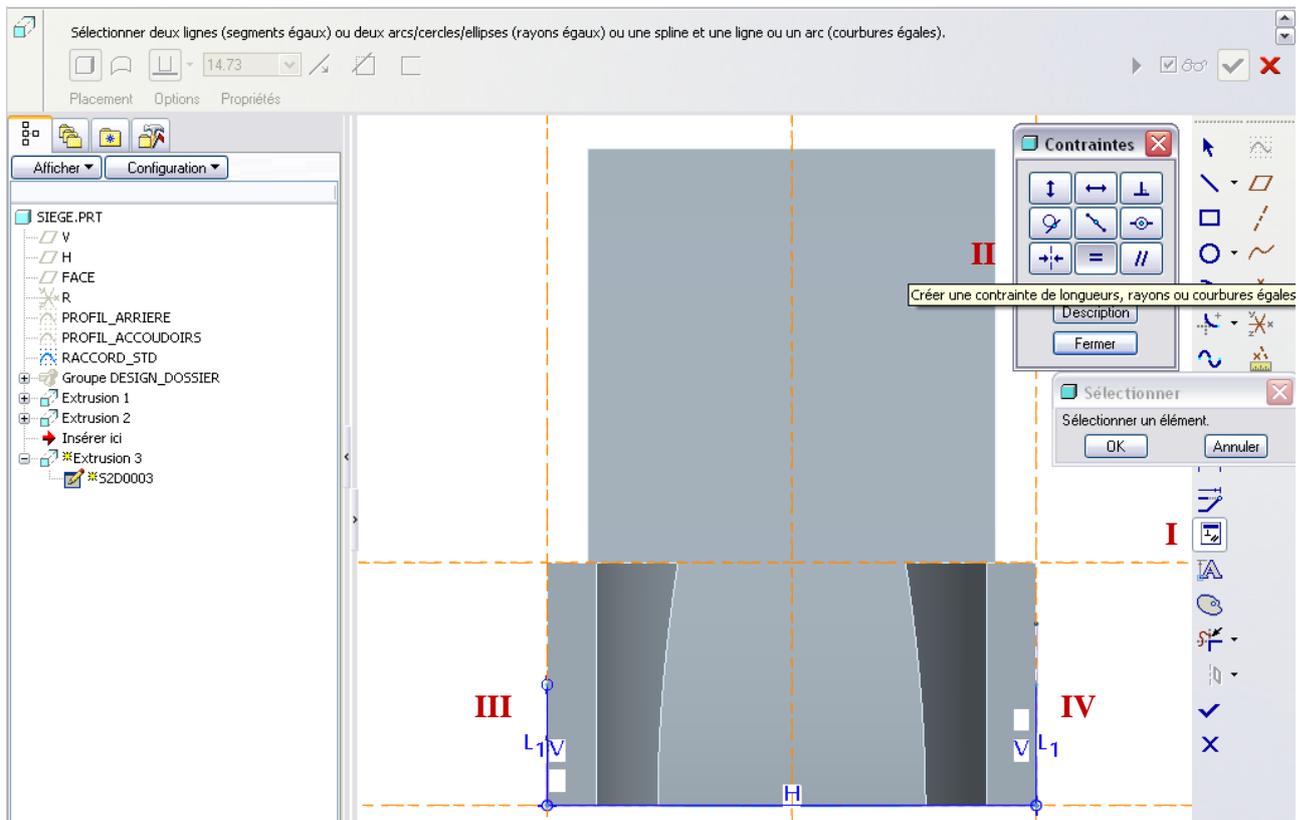
- Fermer la fenêtre de sélection des références :



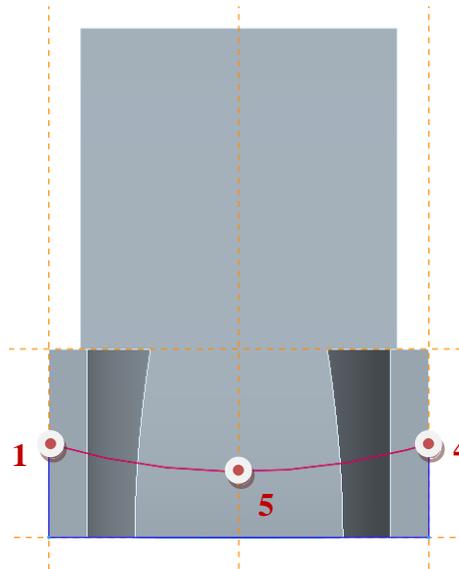
- Sélectionner l'outil Ligne  et cliquer successivement sur les points **1**, **2**, **3** et **4** avec le bouton 1 de la souris  puis sur le bouton 2  pour finir la création de ligne.



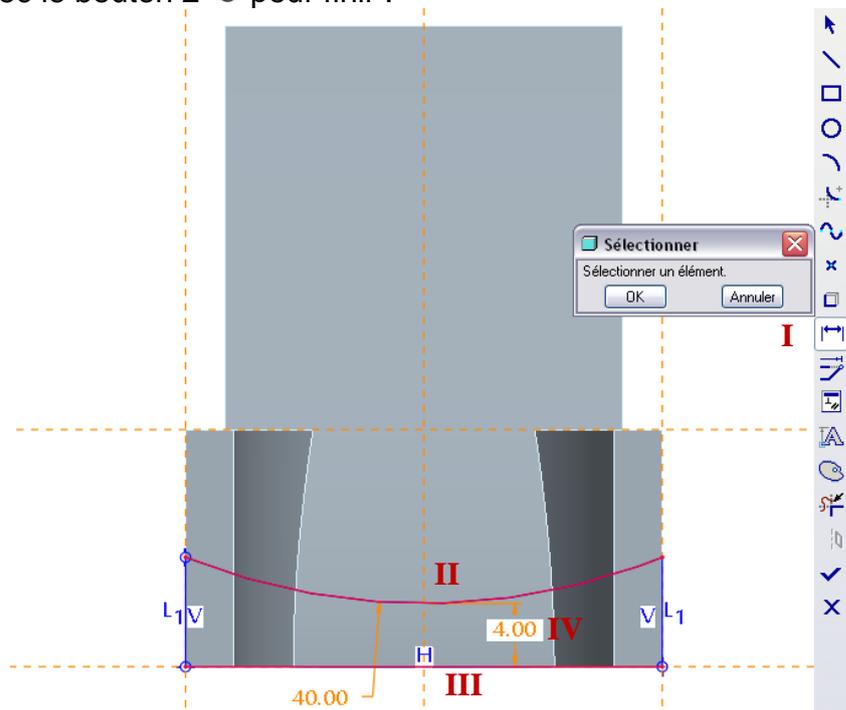
NOTE Valider que les longueurs des segments **1 – 2** et **3 – 4** sont égales (Pro/ENGINEER affiche l'égalité des longueurs automatiquement); Si ce n'est pas le cas, utiliser l'icône "Contrainte" , puis "Égalité"  pour mettre les segments à la même longueur:



- Sélectionner l'outil "Arc"  et cliquer successivement sur les points **1**, **4** et **5** (il faut partir horizontalement entre les points **1** et **4**, sinon l'arc sera créé tangent au segment de droite existant).



- Sélectionner l'outil "Cotation"  et créer la cote entre l'arc de cercle et le segment de droite inférieur en cliquant 1x  sur l'arc, 1x  sur la ligne, puis à l'emplacement souhaité pour la cote avec le bouton 2  pour finir :



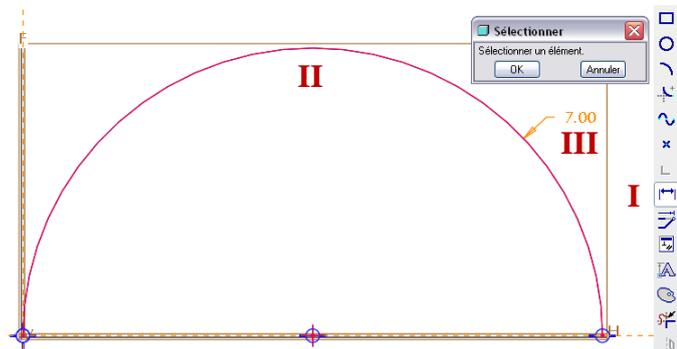
NOTE Vérifier que l'affichage des cotes soit sélectionné :



- Entrer les valeurs ci-dessus en cliquant 2x  sur les cotes à modifier :
 - ✓ 4 mm entre l'arc de cercle et le segment de droite
 - ✓ 40 mm pour le rayon de l'arc
- Valider la fonction  ou avec le bouton 2 de la souris .

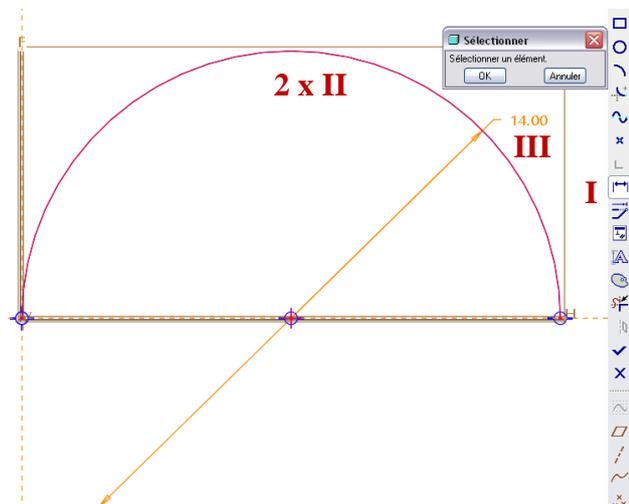
NOTE Pour Coter le **rayon** d'un arc de cercle :

- ✓ Cliquer sur "Cotation" ,  sur l'arc de cercle, puis  à l'emplacement souhaité pour la cote.



Pour Coter le **diamètre** d'un cercle ou d'un arc de cercle :

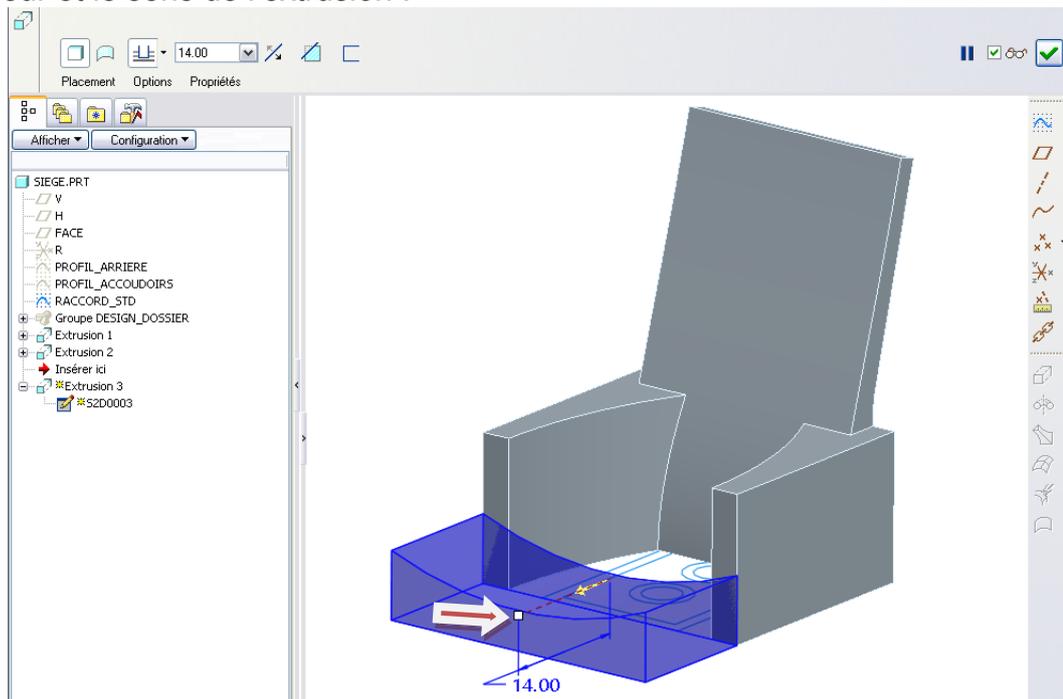
- ✓ Cliquer sur "Cotation" , 2x  sur le cercle ou l'arc de cercle, puis  à l'emplacement souhaité pour la cote.



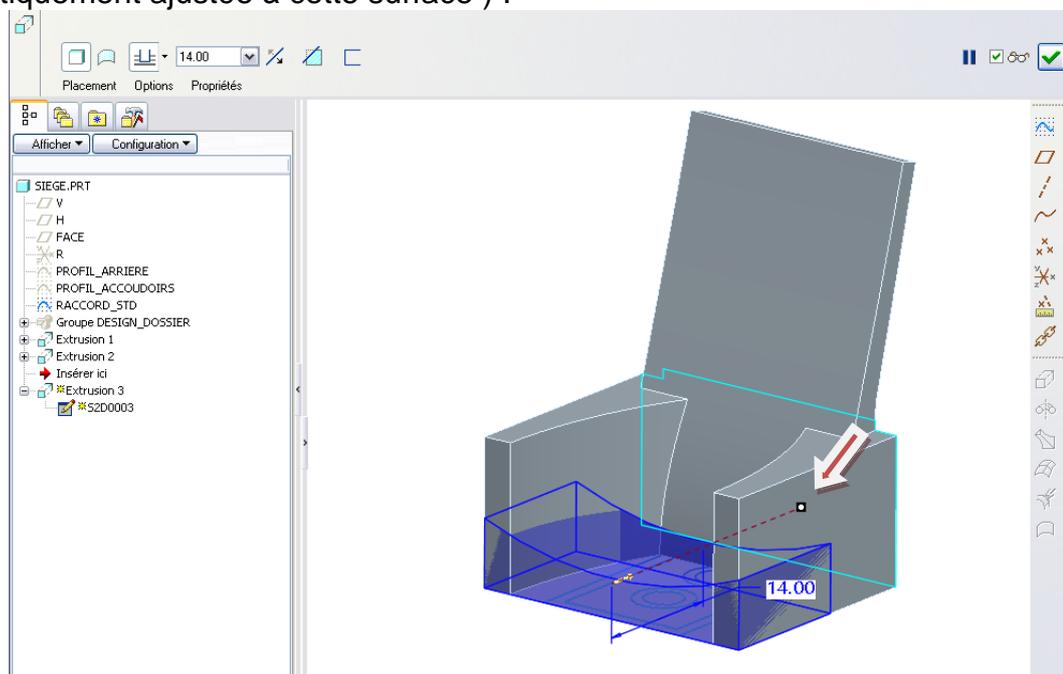
Pour Coter la **distance** entre deux entités :

- ✓ Cliquer sur "Cotation" ,  sur le segment de droite,  sur l'arc de cercle, puis  à l'emplacement souhaité pour la cote.

- Cliquer  sur la poignée (petit carré blanc) pour modifier de façon dynamique la profondeur et le sens de l'extrusion :



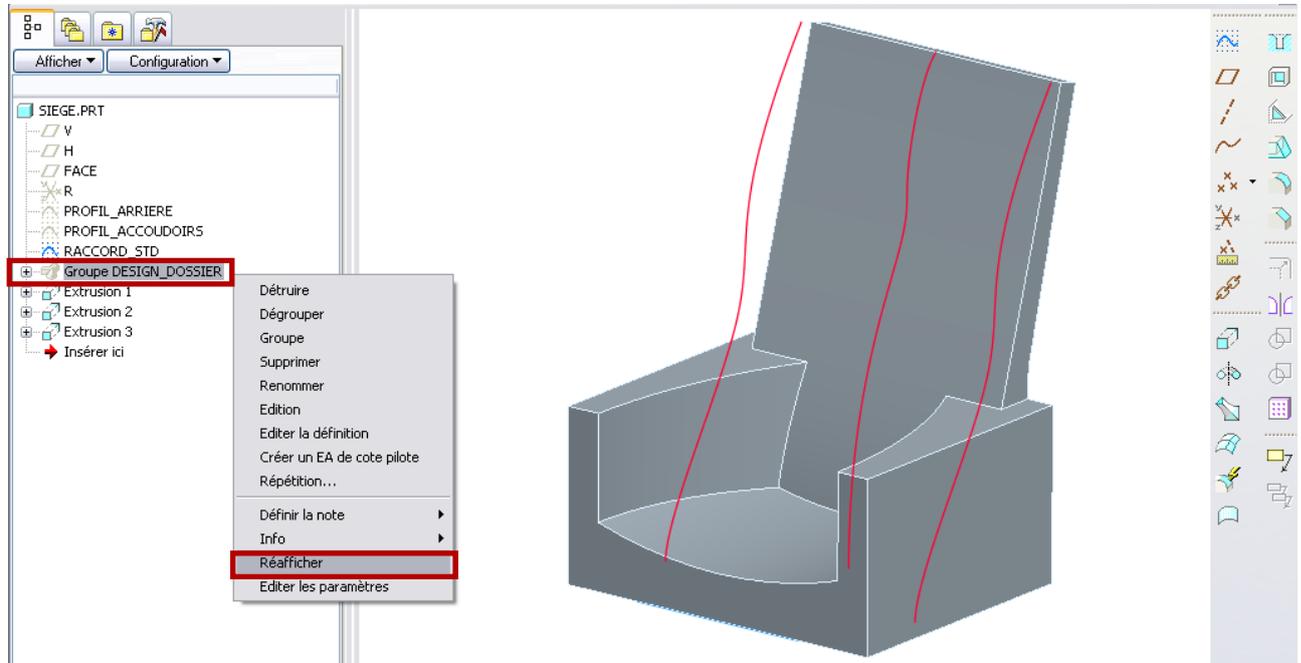
- Déplacer la poignée vers l'arrière en maintenant la touche \hat{S} *SHIFT* enfoncée jusqu'à ce que la face arrière s'affiche en surbrillance (La profondeur d'extrusion sera automatiquement ajustée à cette surface) :



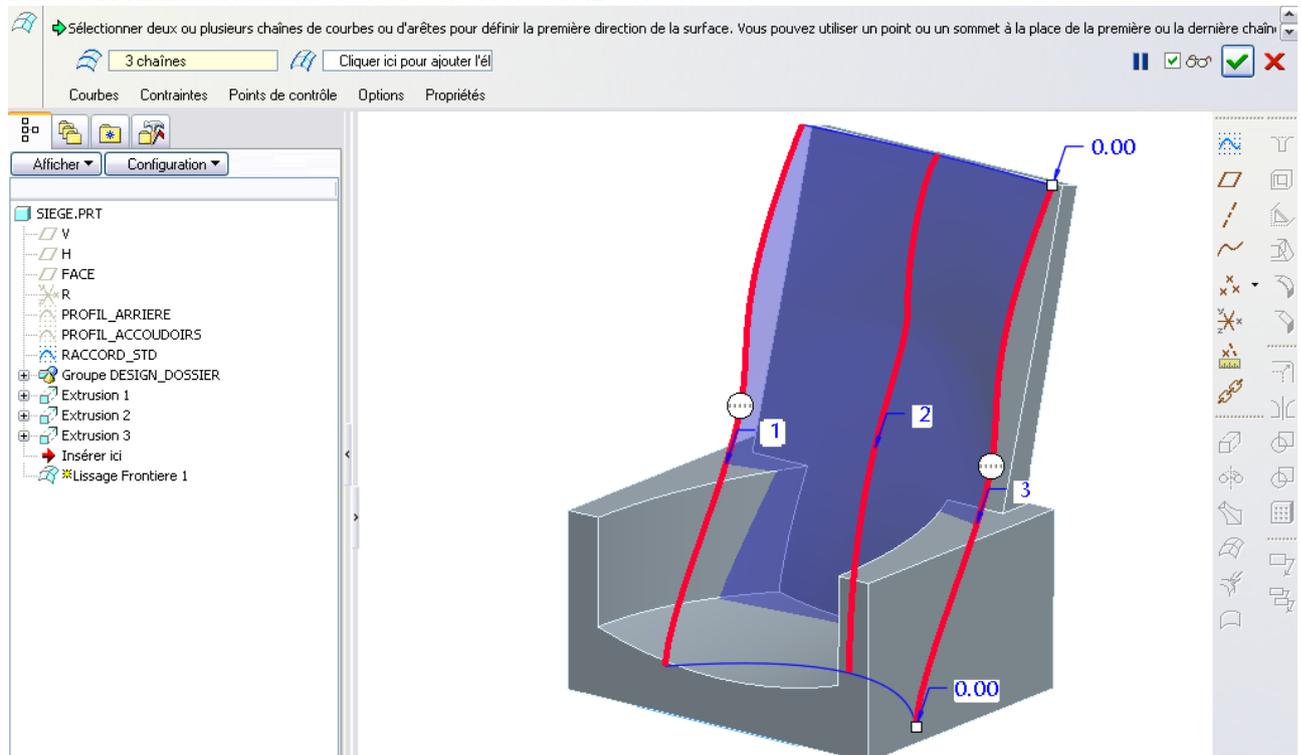
- Valider la fonction  ou avec .

Création d'une surface de design pour le dossier :

- Pour afficher les courbes 3D à utiliser pour créer le galbe du dossier cliquer  sur le groupe "DESIGN_DOSSIER" dans l'arbre et maintenir  pour sélectionner le menu contextuel "Réafficher".



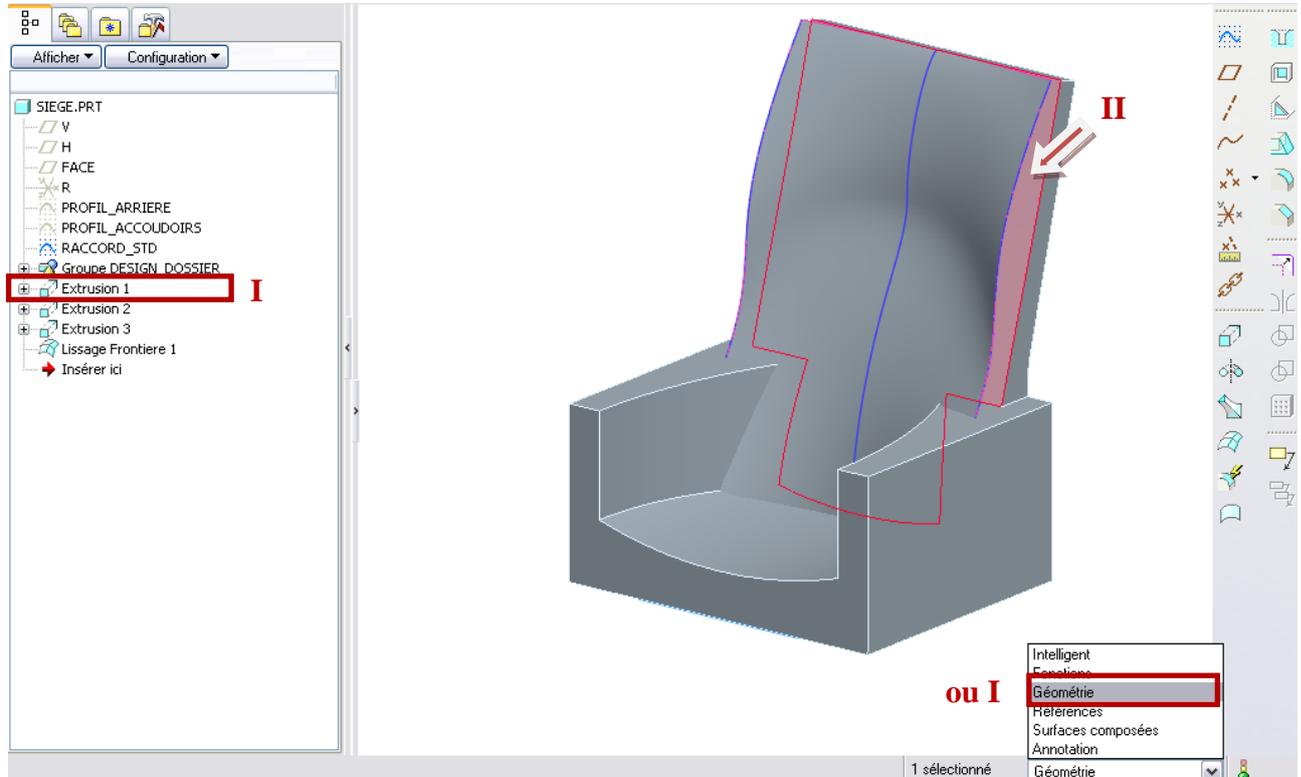
- Cliquer l'icône "LISSAGE"  à droite puis sélectionner  successivement les courbes 1 à 3 en maintenant la touche clavier CTRL enfoncée.



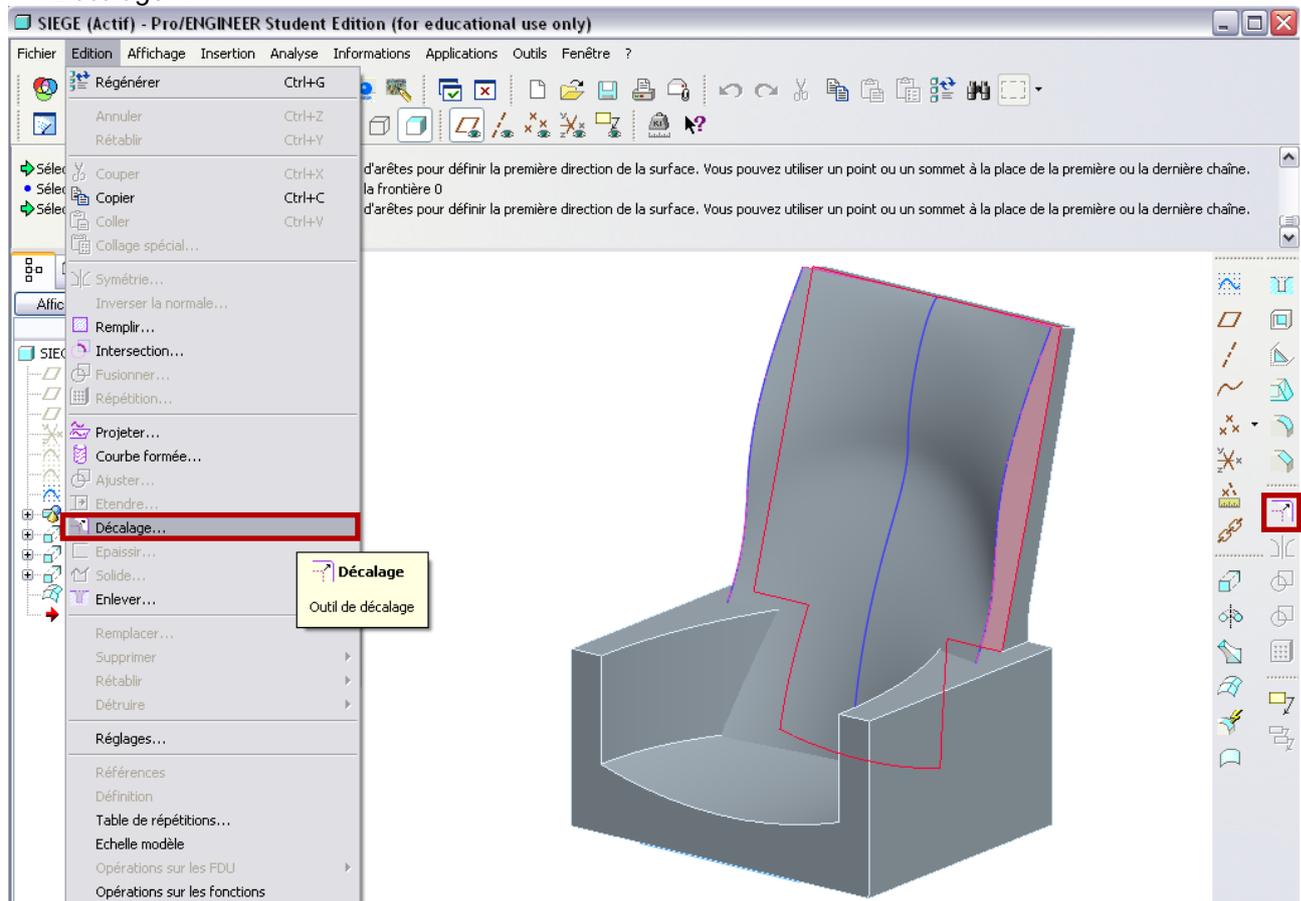
- Valider la fonction  ou avec .

Remplacement d'une face solide par la surface de Design :

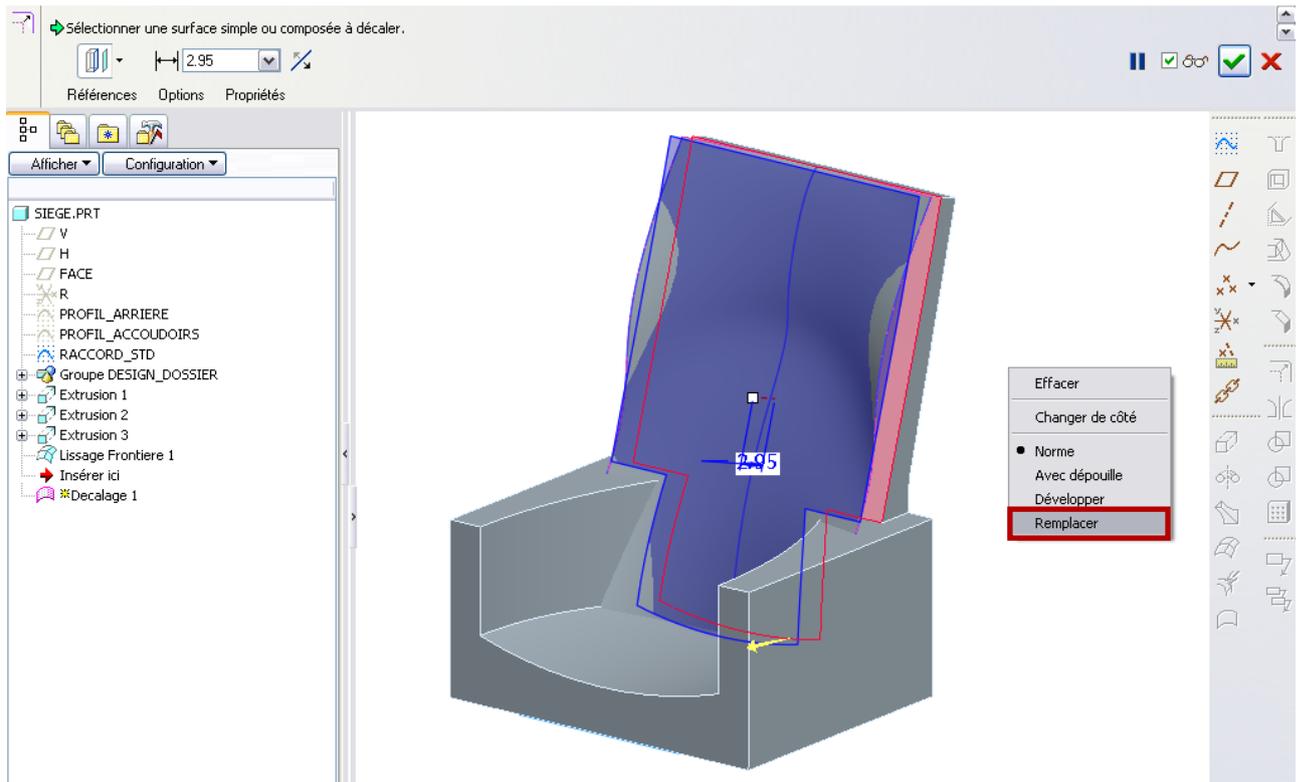
- Sélectionner la face du dossier à remplacer en cliquant d'abord la fonction puis la face (filtre "Intelligent" par défaut dans Pro/ENGINEER), ou directement la face avec le filtre de sélection "Géométrie".



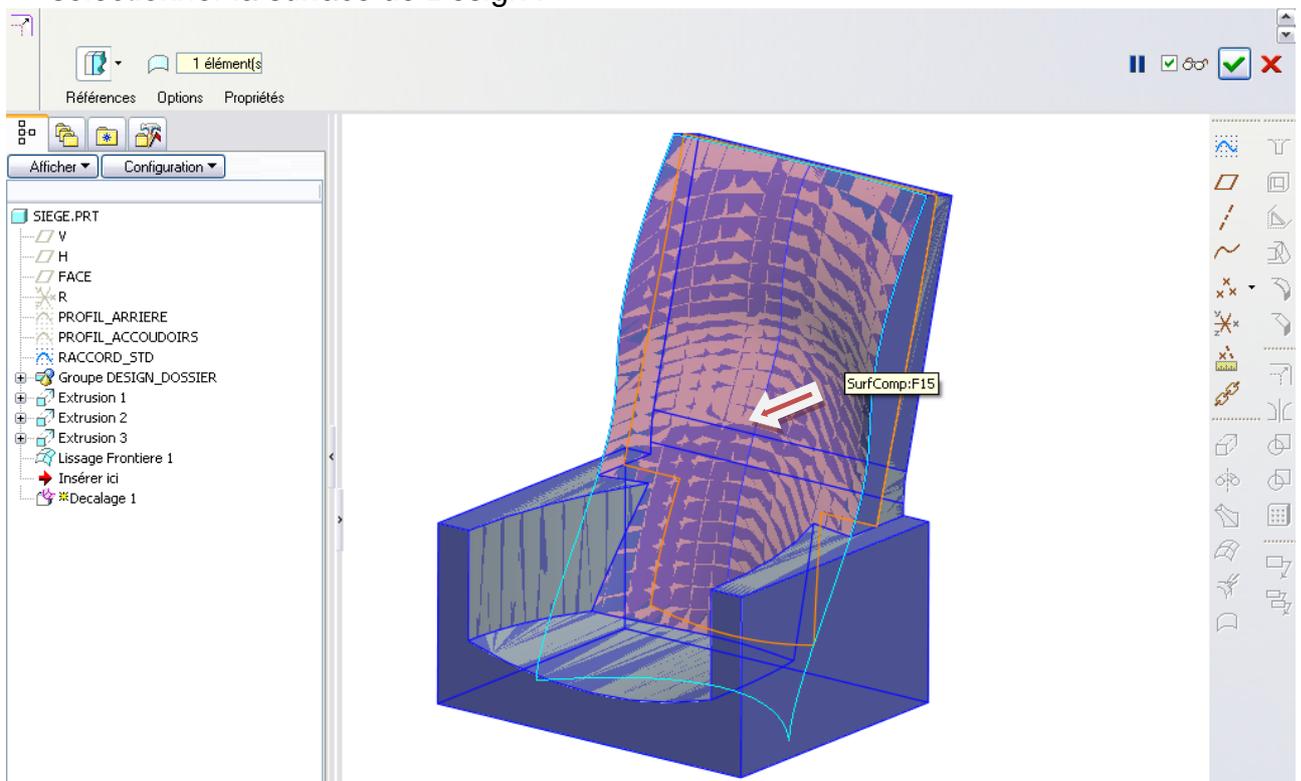
- Cliquer l'icône *DECALAGE*  à droite de l'écran, ou utilisez le menu déroulant "Edition / Décalage" :



-  dans la fenêtre graphique et choisir l'option "Remplacer" dans le menu contextuel



- sélectionner la surface de Design :



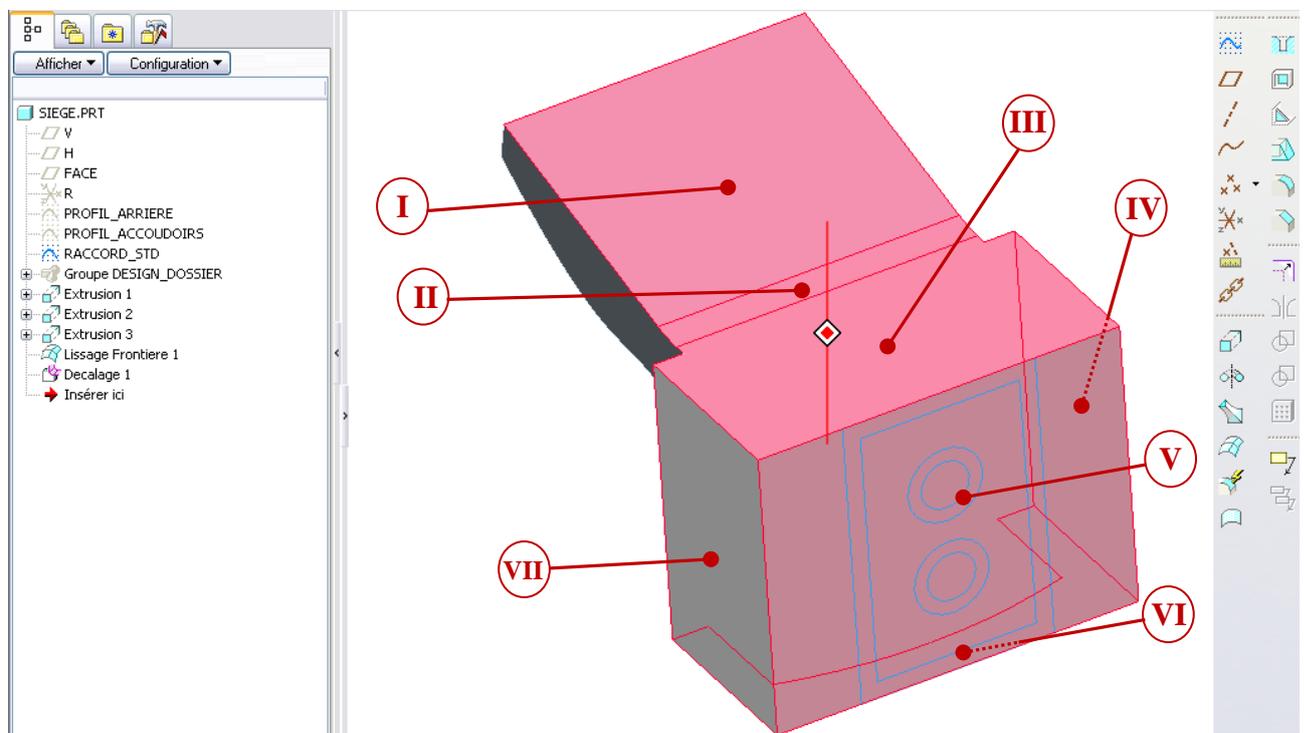
- Valider la fonction  ou avec .

NOTE *Pro/ENGINEER Wildfire 4.0* s'appuie sur un noyau de modélisation unique capable de gérer nativement et indifféremment solide et surfaces, que celles-ci soient créées avec les fonctions de base, à l'aide du module de Design ou importées.

Grâce à cette capacité *Pro/ENGINEER* s'avère particulièrement performant et simple d'utilisation pour la création de modèles aux formes complexes ou esthétiques (Design Industriel).

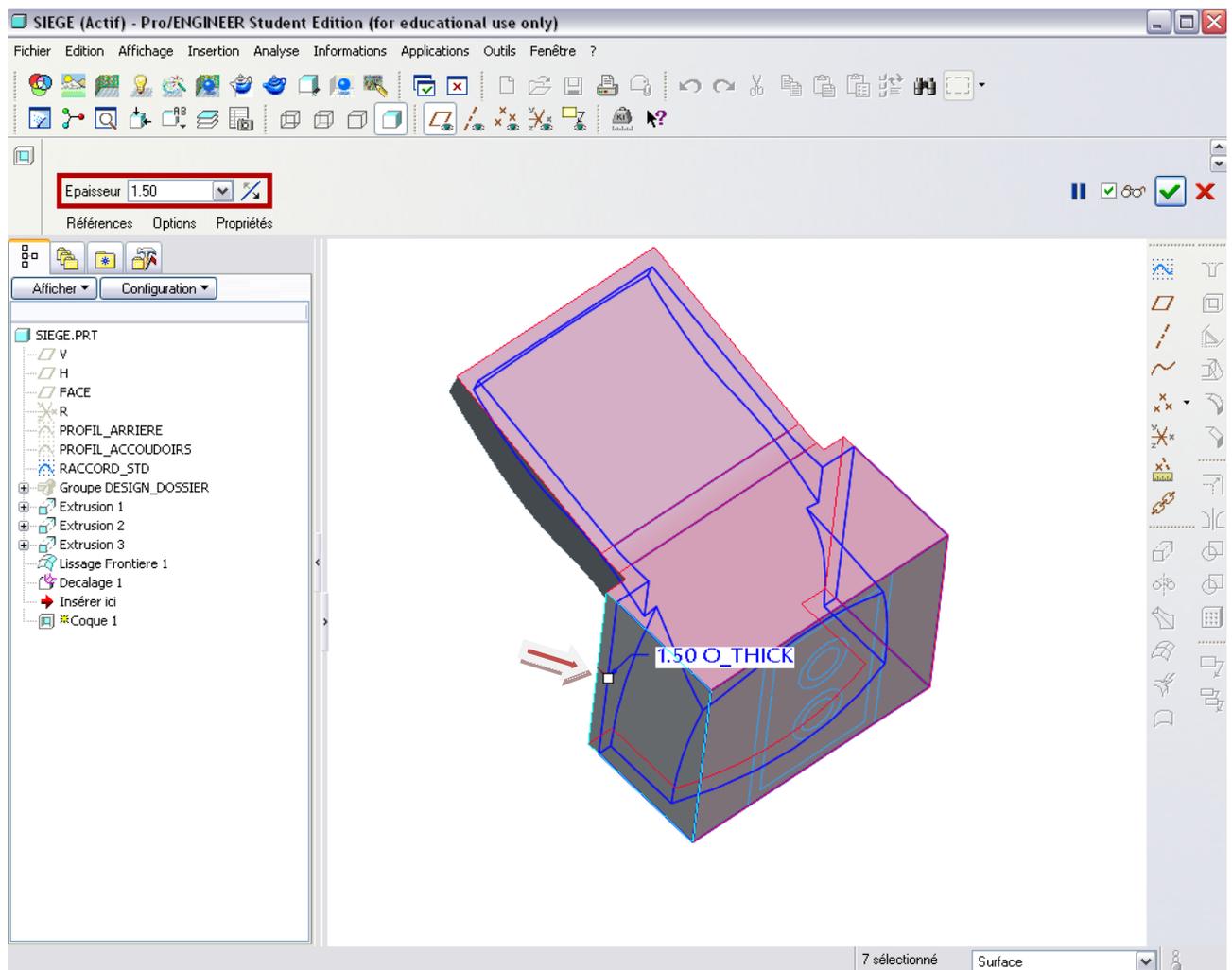
Coque d'épaisseur constante :

- Sélectionner les 7 surfaces du solide à retirer (surfaces latérales + inférieure) en cliquant d'abord la fonction puis la 1^{ère} surface (filtre "Intelligent" par défaut dans *Pro/ENGINEER*), puis les suivantes en maintenant la touche *CTRL* du clavier enfoncée (sélection multiple).

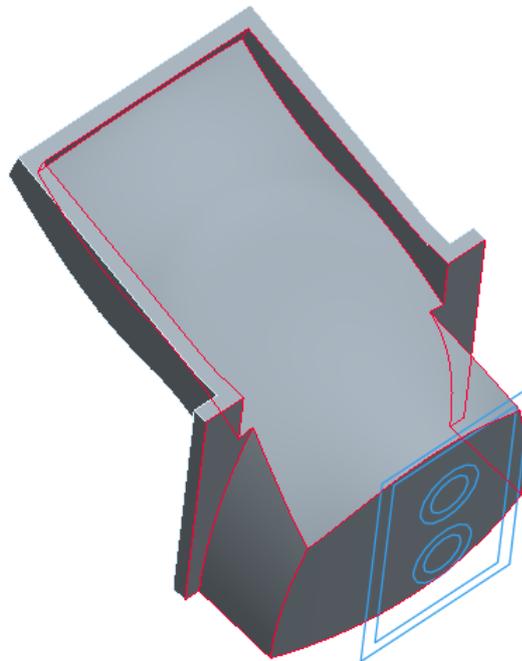


NOTE Utiliser le filtre "*Géométrie*" pour sélectionner les surfaces et  pour tourner la pièce.

- Cliquer l'icône *COQUE*  à droite, puis déplacer la poignée en dynamique ou entrer dans le tableau de bord la valeur souhaitée pour l'épaisseur : 1.5 mm

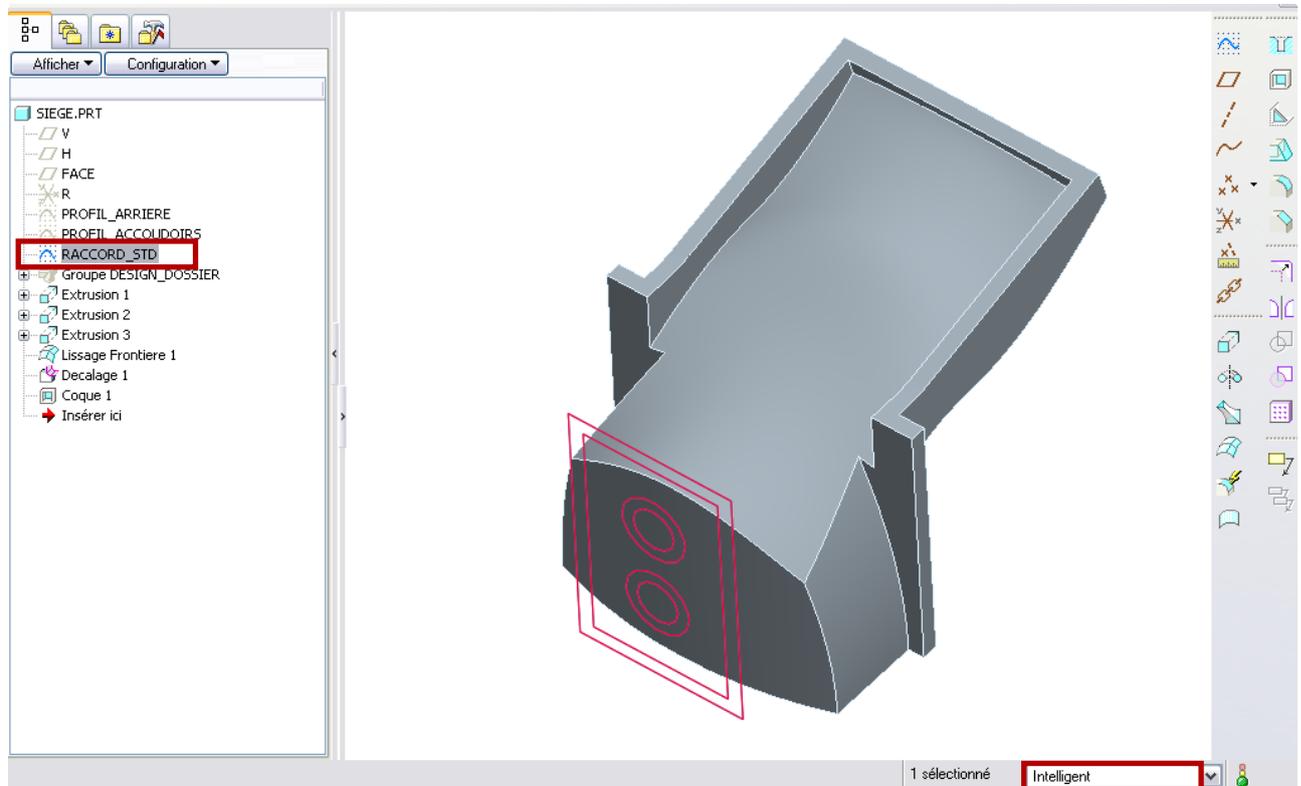


- Valider la fonction  ou avec .

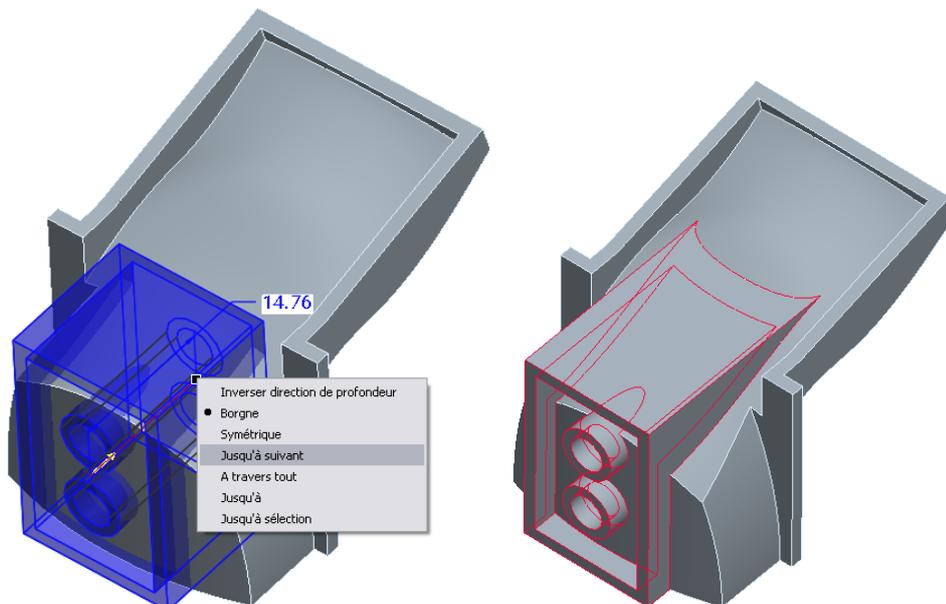


Extrusion dynamique de l'Esquisse du raccord :

- Sélectionner la courbe *RACCORD_STD* dans la zone graphique (validez que le filtre de sélection est bien réglé sur "Intelligent") ou dans l'arbre de conception, puis l'icône *EXTRUSION*  à droite.



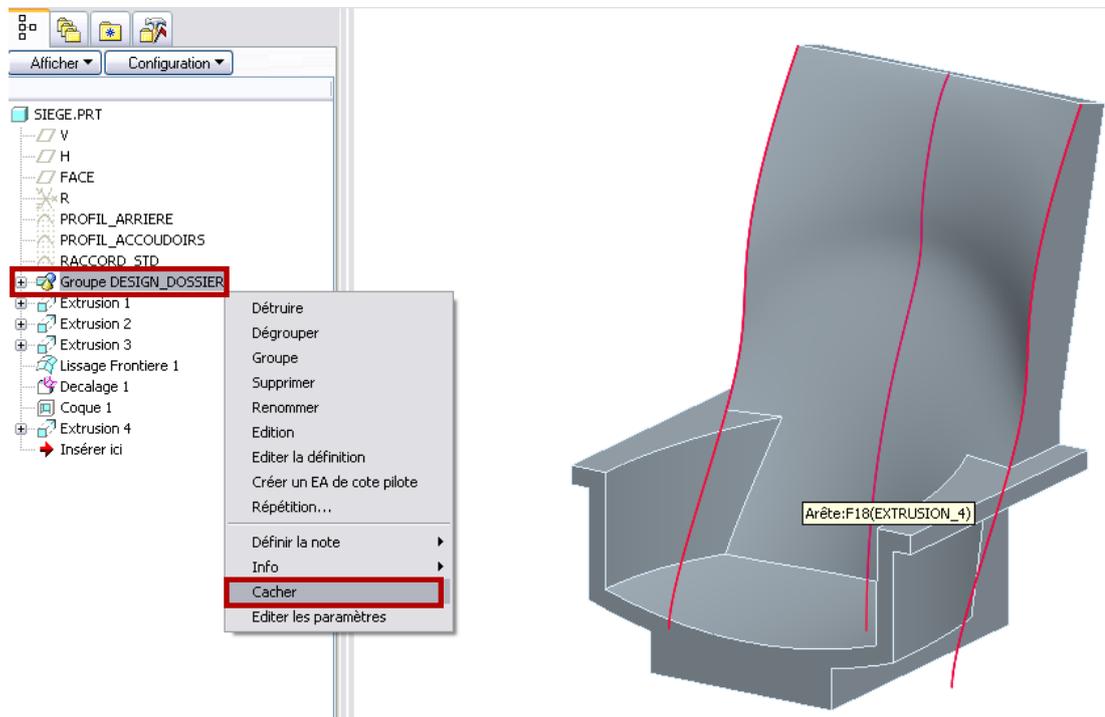
- Maintenir enfoncé  sur la poignée (petit carré blanc) et sélectionner le menu contextuel "Jusqu'à Suivant" : la profondeur de l'extrusion s'adaptera automatiquement à la géométrie déjà existante du siège.



- Valider la fonction  ou avec .

Masquage de certaines fonctions :

- Sélectionner "Groupe DESIGN_DOSSIER" à cacher dans l'arbre du modèle.
- Maintenir le bouton droit de la souris enfoncé et choisir le menu contextuel "Cacher".



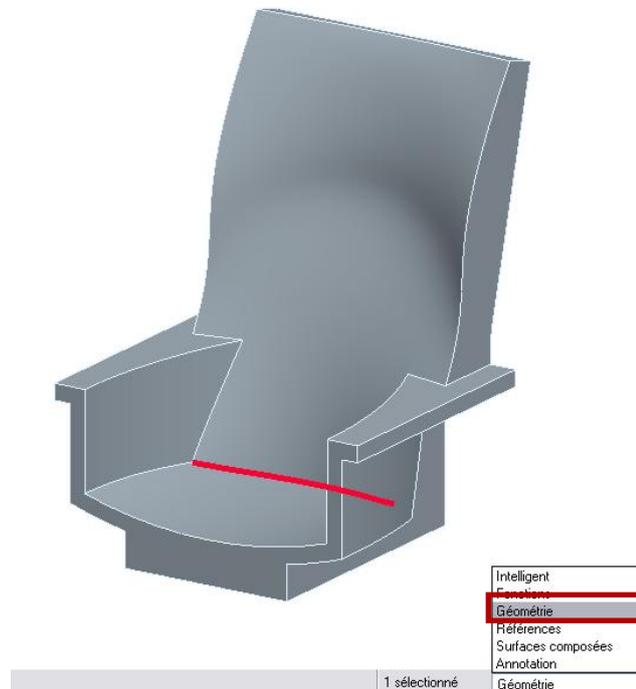
NOTE L'opération inverse de "Cacher" s'opère de la même manière, le menu contextuel est alors "Réafficher".

Si des fonctions visibles et d'autres cachées sont sélectionnées simultanément, aucun menu contextuel de changement d'affichage ne sera proposé.

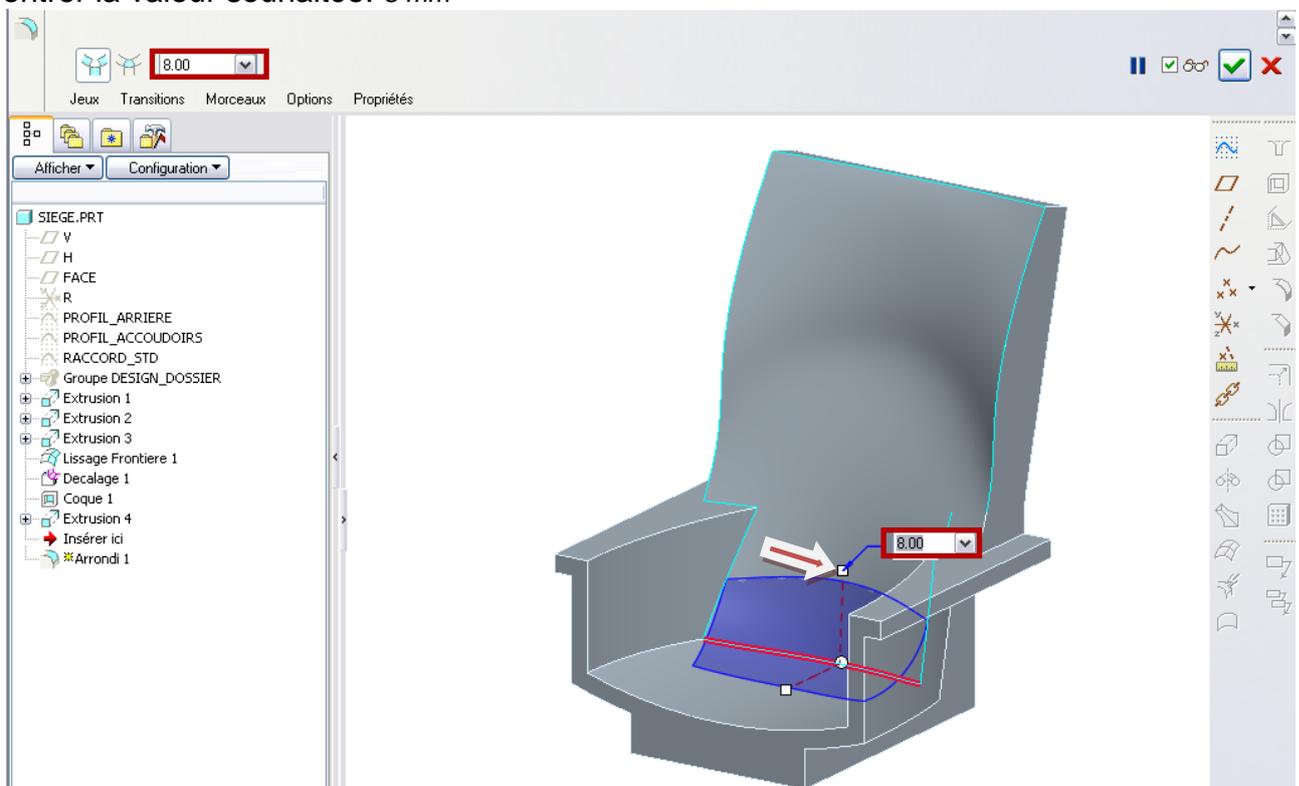
Les fonctions "Cachées" ne sont pas détruites, seul l'affichage est impacté.

Rayons de raccordement constants :

- Sélectionner l'arête à rayonner en cliquant d'abord une fonction voisine puis l'arête (ou directement l'arête après activation du filtre de sélection "Géométrie" en bas à droite de la fenêtre).



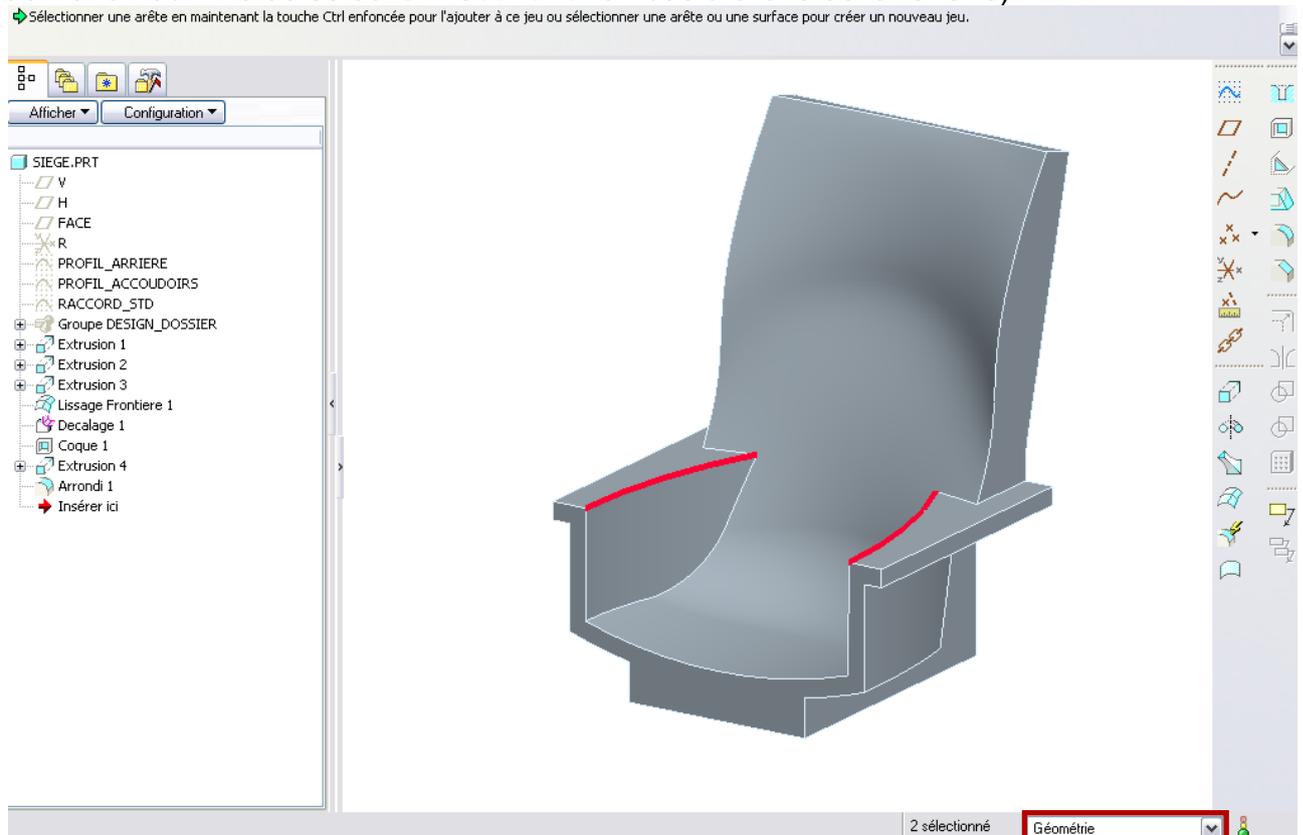
- Cliquer l'icône **ARRONDI**  à droite, puis déplacer la poignée en dynamique, ou modifier la valeur dans le tableau de bord, ou cliquer 2x  sur la valeur à l'écran et entrer la valeur souhaitée: 8 mm



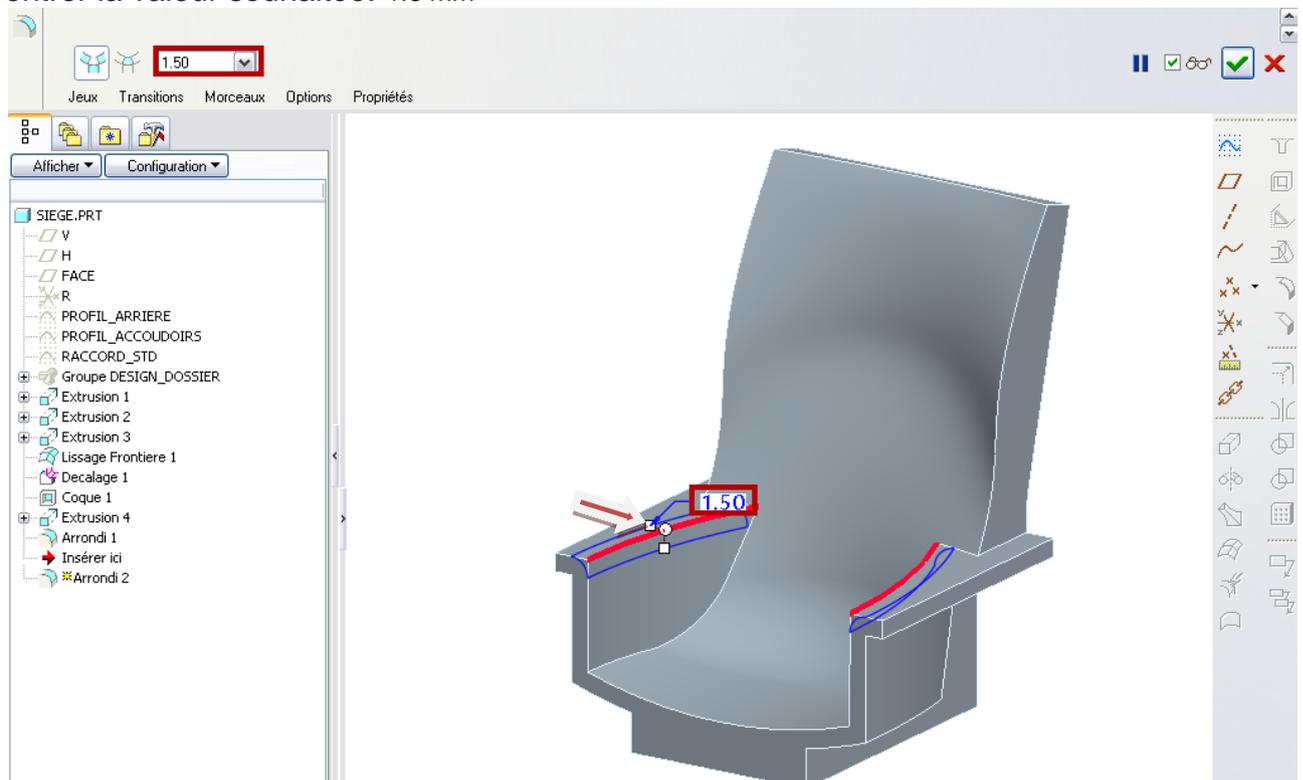
- Valider la fonction  ou avec .

- Sélectionner les deux arêtes à rayonner en cliquant d'abord une fonction voisine puis les arêtes en maintenant la touche *CTRL* enfoncée (ou directement les arête après activation du filtre de sélection "Géométrie" en bas à droite de la fenêtre).

☛ Sélectionner une arête en maintenant la touche Ctrl enfoncée pour l'ajouter à ce jeu ou sélectionner une arête ou une surface pour créer un nouveau jeu.

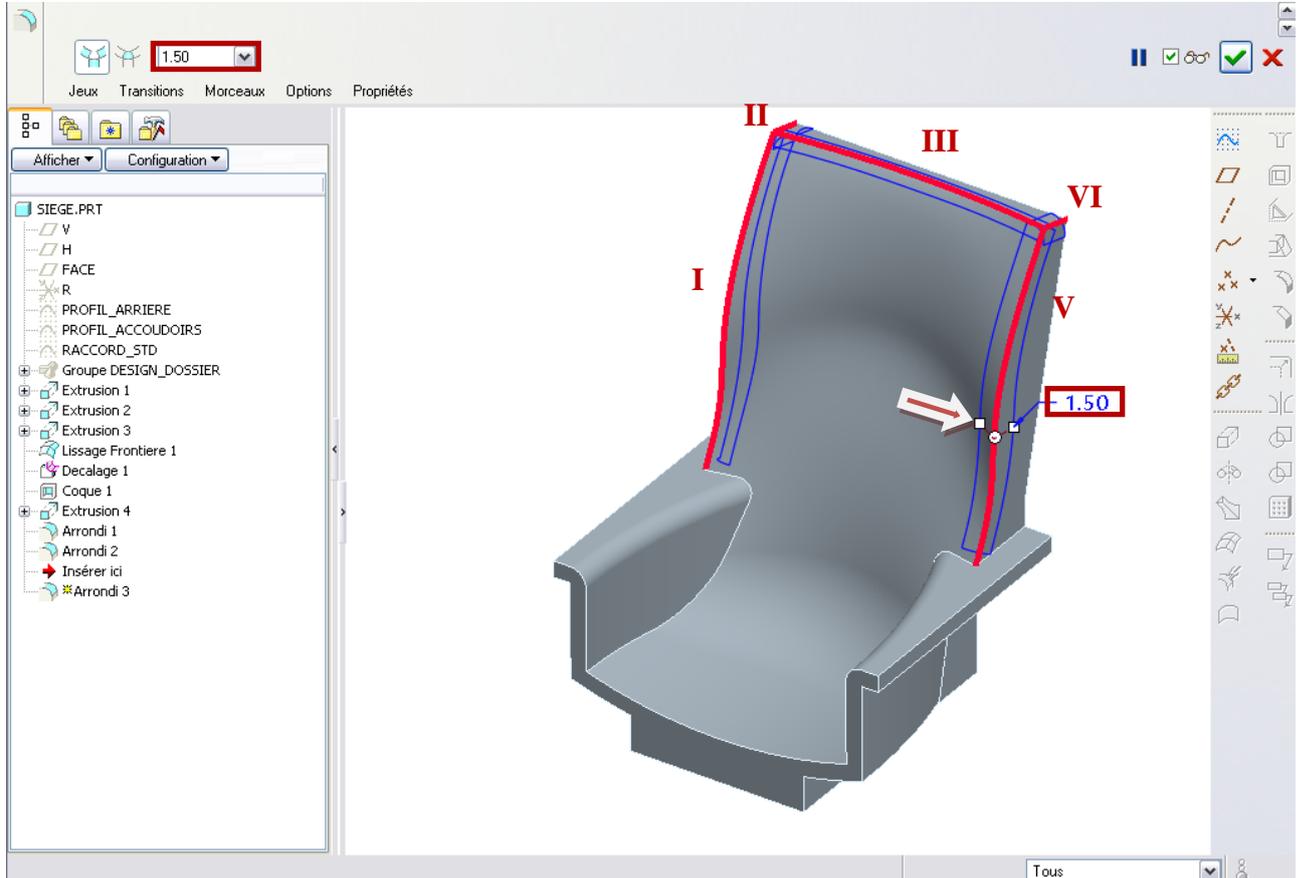


- Cliquer l'icône *ARRONDI*  à droite, puis déplacer la poignée en dynamique, ou modifier la valeur dans le tableau de bord, ou cliquer 2x  sur la valeur à l'écran et entrer la valeur souhaitée: 1.5 mm



- Valider la fonction  ou avec .

- Sélectionner les cinq arêtes à rayonner en cliquant d'abord une fonction voisine puis les arêtes en maintenant la touche *CTRL* enfoncée (ou directement les arête après activation du filtre de sélection "Géométrie" en bas à droite de la fenêtre).
- Cliquer l'icône *ARRONDI*  à droite puis déplacer la poignée en dynamique, ou modifier la valeur dans le tableau de bord, ou cliquer 2x  sur la valeur à l'écran et entrer la valeur souhaitée: 1.5 mm



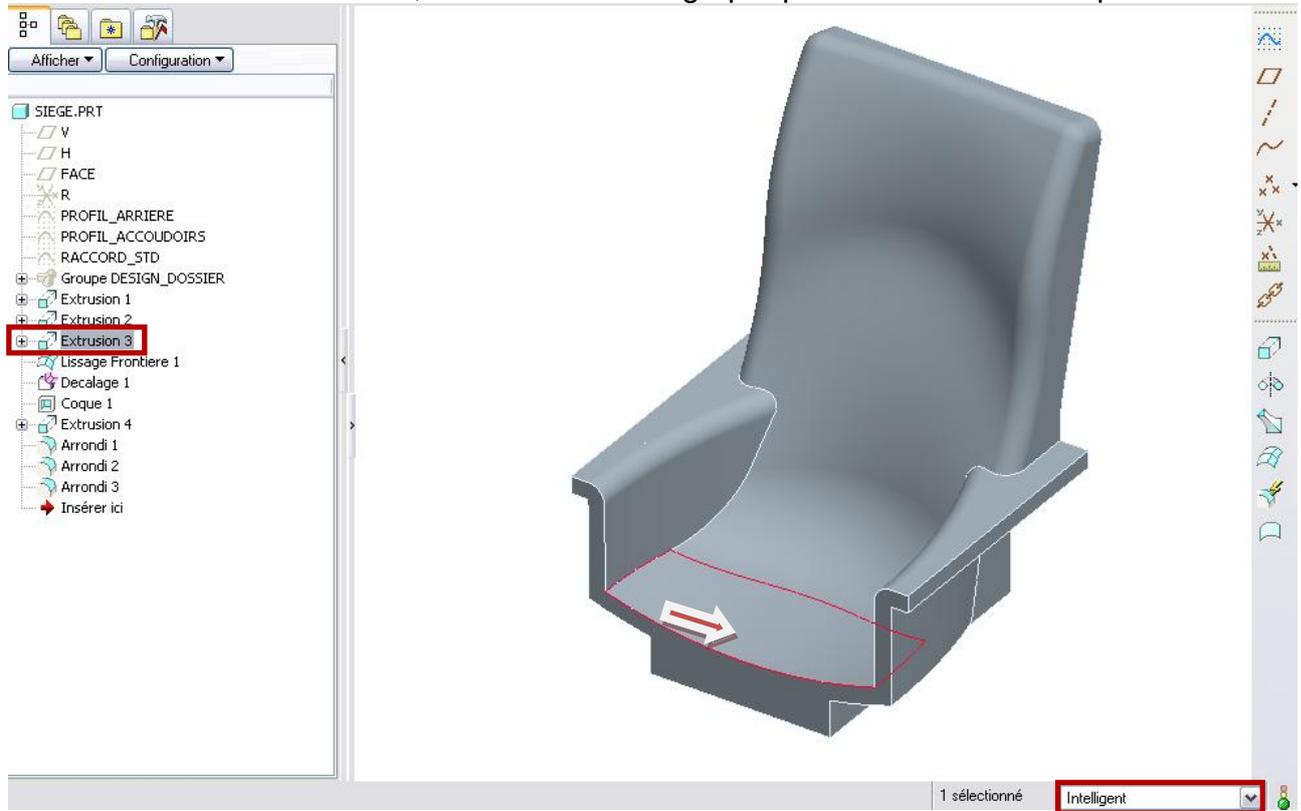
- Valider la fonction  ou avec .

NOTE Les Arrondis, comme beaucoup d'autres fonctions, peuvent être générés par les deux méthodes suivantes :

- Sélection des entités à traiter puis *Activation* de la fonction (sélection-action)
- Activation* de la fonction puis *Sélection* des entités (action-sélection)

Rayons de raccordement variables :

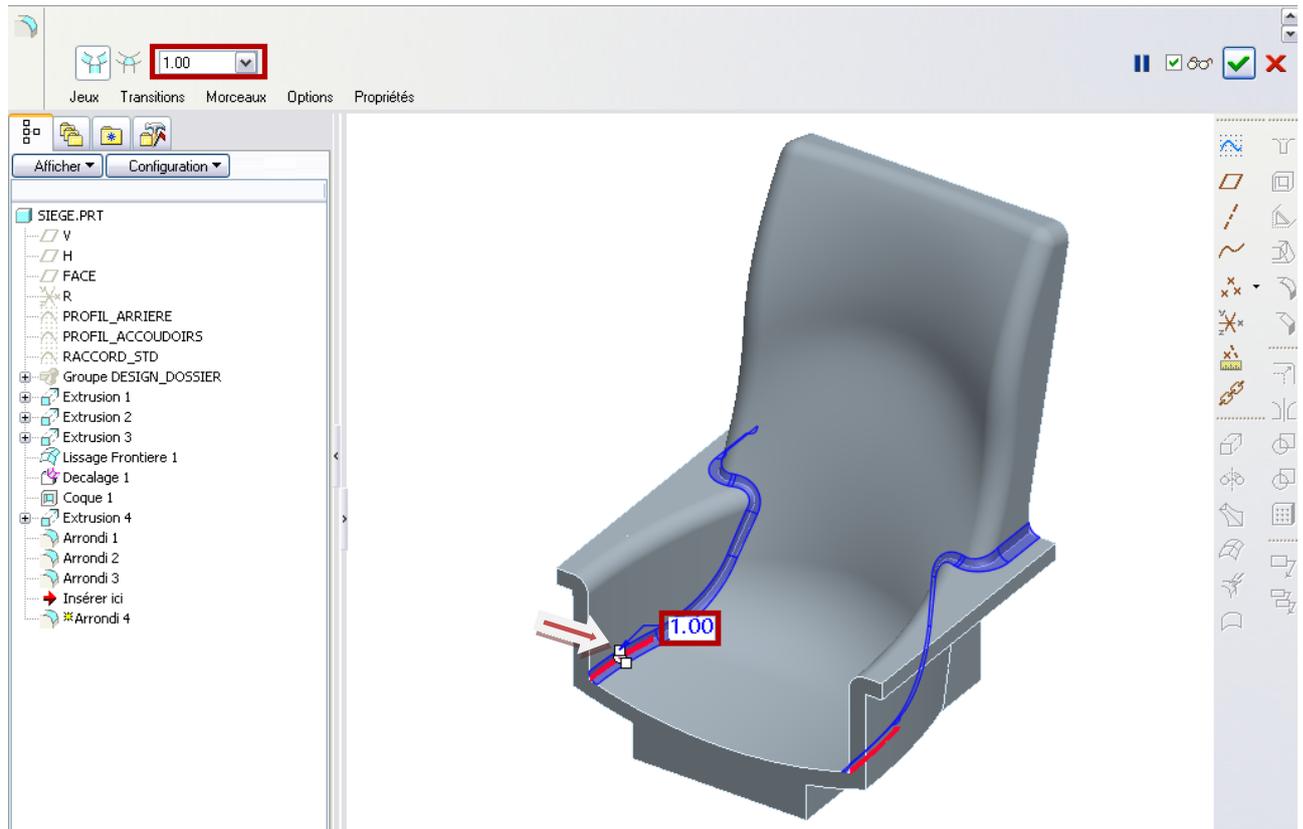
- Sélectionner les deux arêtes à rayonner : avec le filtre de sélection "*Intelligent*" cliquer  une fois soit sur *Extrusion 3*, soit dans la zone graphique sur la surface indiquée :



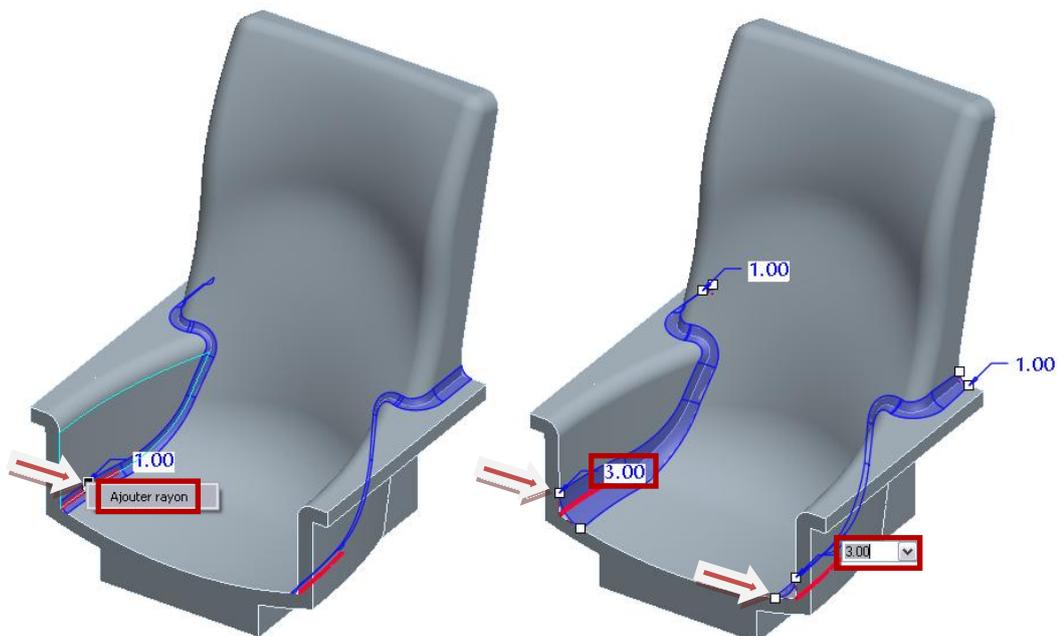
- Cliquer  sur l'arête **1**, puis maintenant la touche *CTRL* enfoncée sélectionnez l'arête **2** :



- Cliquer l'icône **ARRONDI**  à droite, puis déplacer la poignée en dynamique, ou modifier la valeur dans le tableau de bord, ou cliquer 2x  sur la valeur à l'écran et entrer la valeur souhaitée: 1 mm

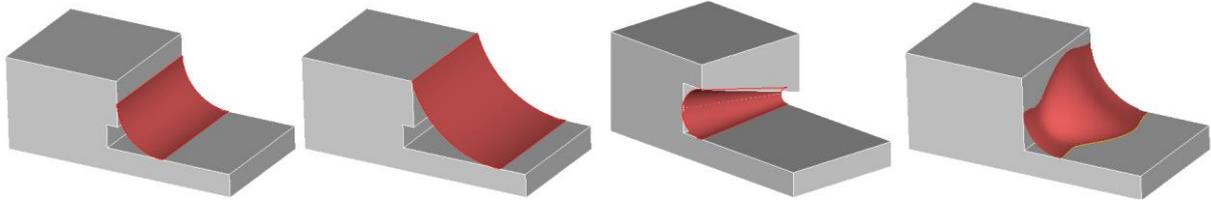


- Maintenir le bouton 3  de la souris enfoncé superposé à la poignée du rayon (petit carré blanc) et choisir le menu contextuel "Ajouter Rayon". Déplacer les poignées en dynamique, ou cliquer 2x  sur les valeurs à l'écran et entrer les valeurs souhaitées: 3mm à l'avant, 1mm à l'arrière :



- Valider la fonction  ou avec .

NOTE Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 permet de créer très simplement de nombreux types d'arrondis afin de satisfaire à toutes les exigences de la conception 3D solide. L'illustration ci-dessous en présente quelques uns.



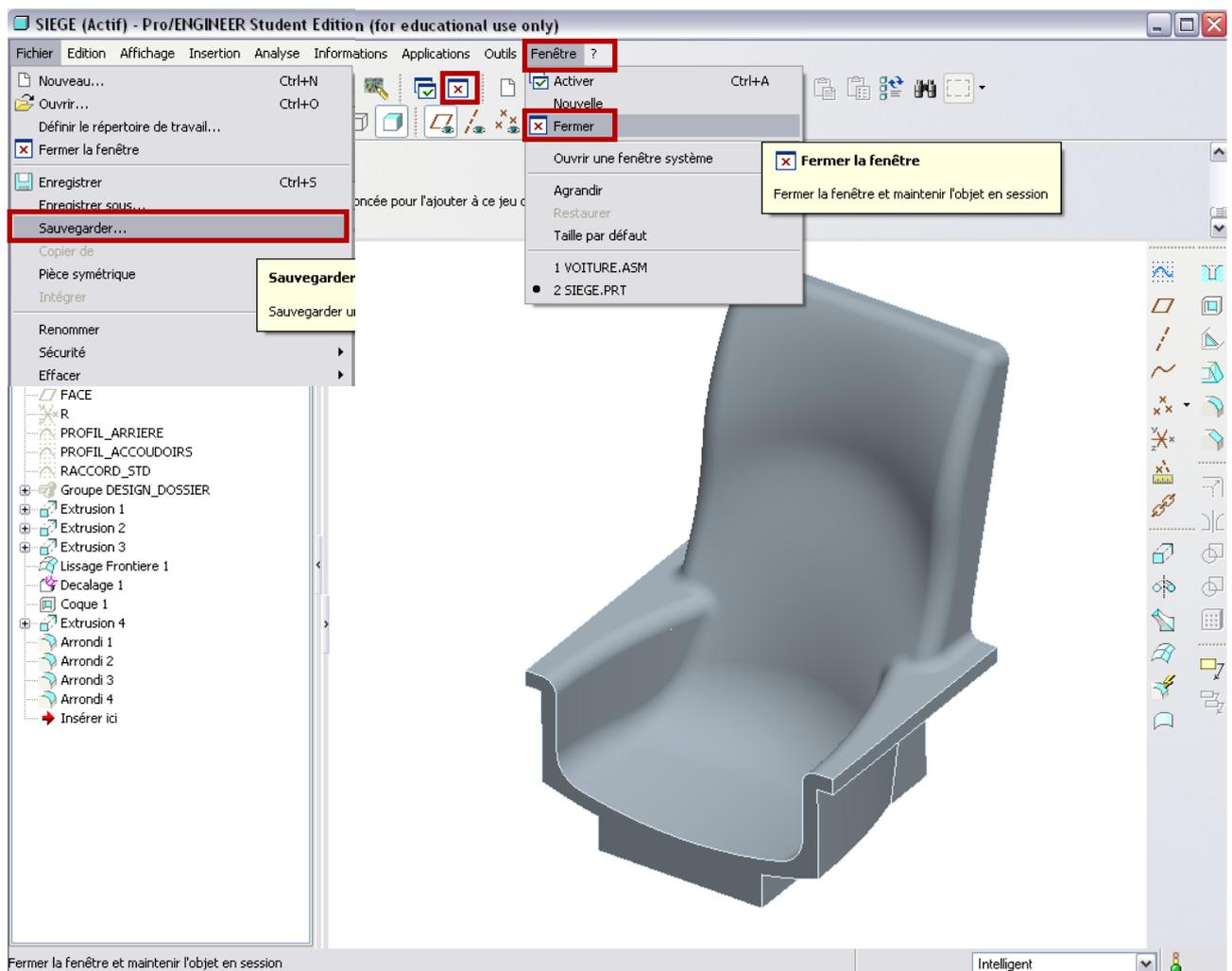
Arrondi
« Surface-Surface »
(arête inexistante)

Arrondi
« Arête-Surface »

Arrondi
« Complet »
(valeur automatique)

Arrondi
« par Courbe »
(bord imposé)

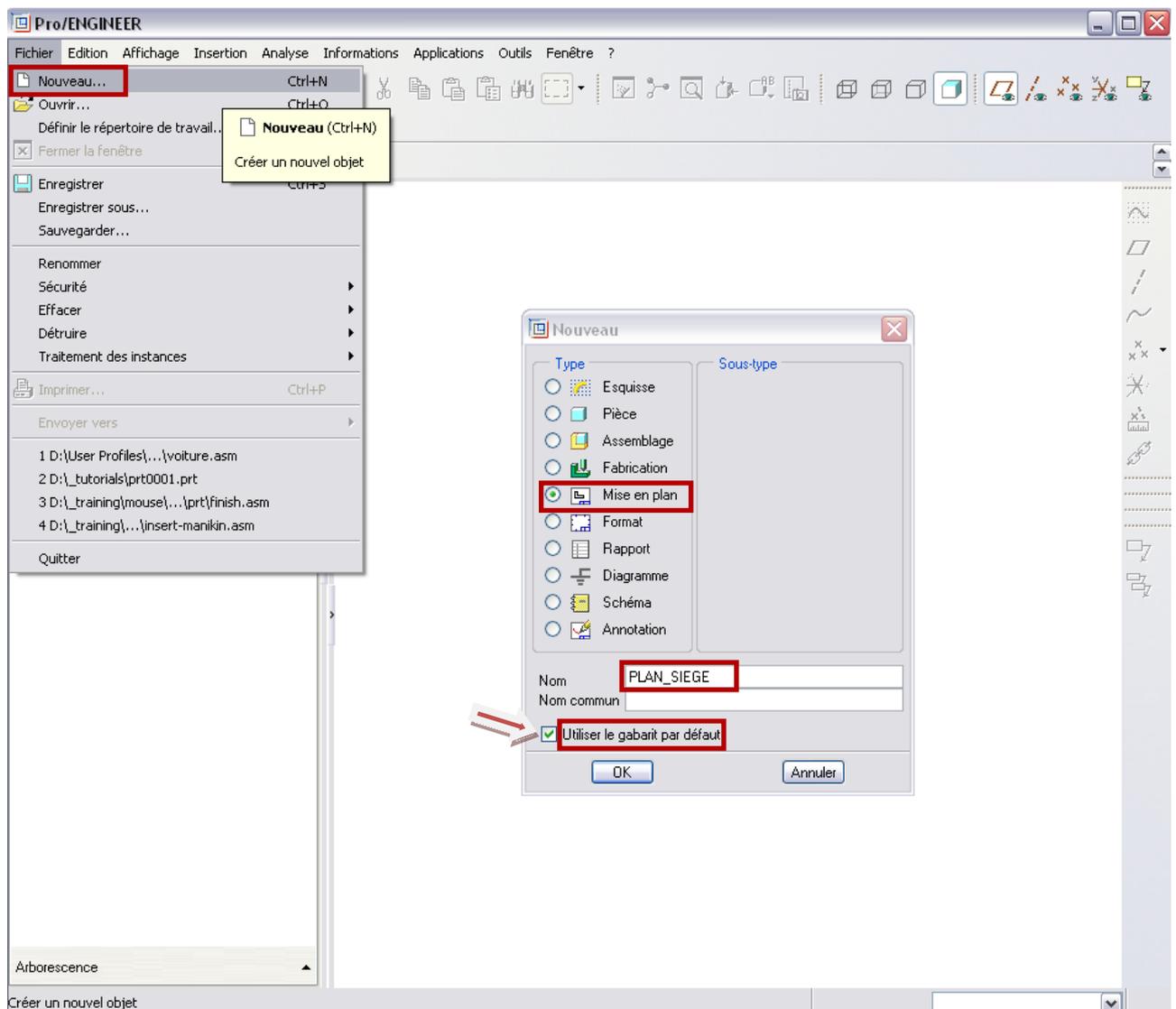
- Sauvegarder et fermer la fenêtre déjà ouverte  ou Menu Déroulant Fenêtre / Fermer :



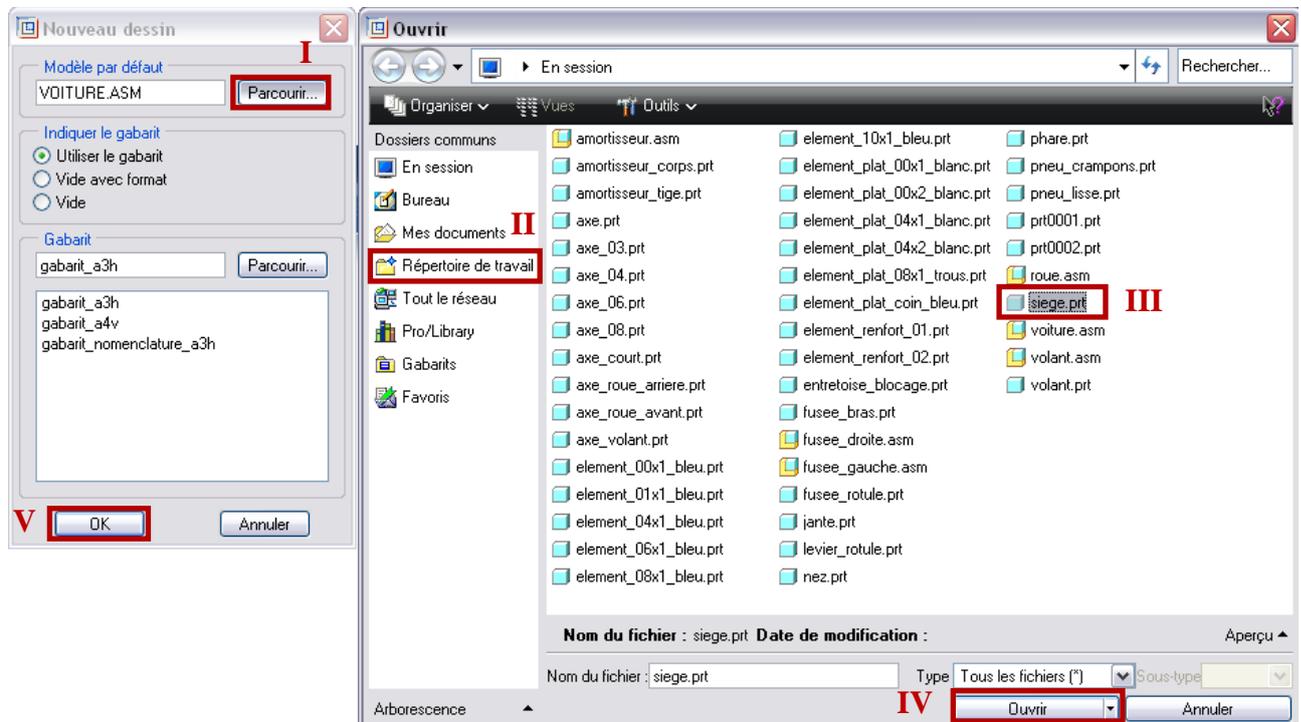
Mise en plan 2D d'une pièce et d'un ensemble

Mise en plan d'une pièce

- Créer une nouvelle Mise en plan , **CTRL + N** ou *Menu Déroulant Fichier / Nouveau*; entrer le nom "PLAN_SIEGE" ; vérifier que l'option "Utiliser le gabarit par défaut" est bien sélectionnée; valider avec "OK" :



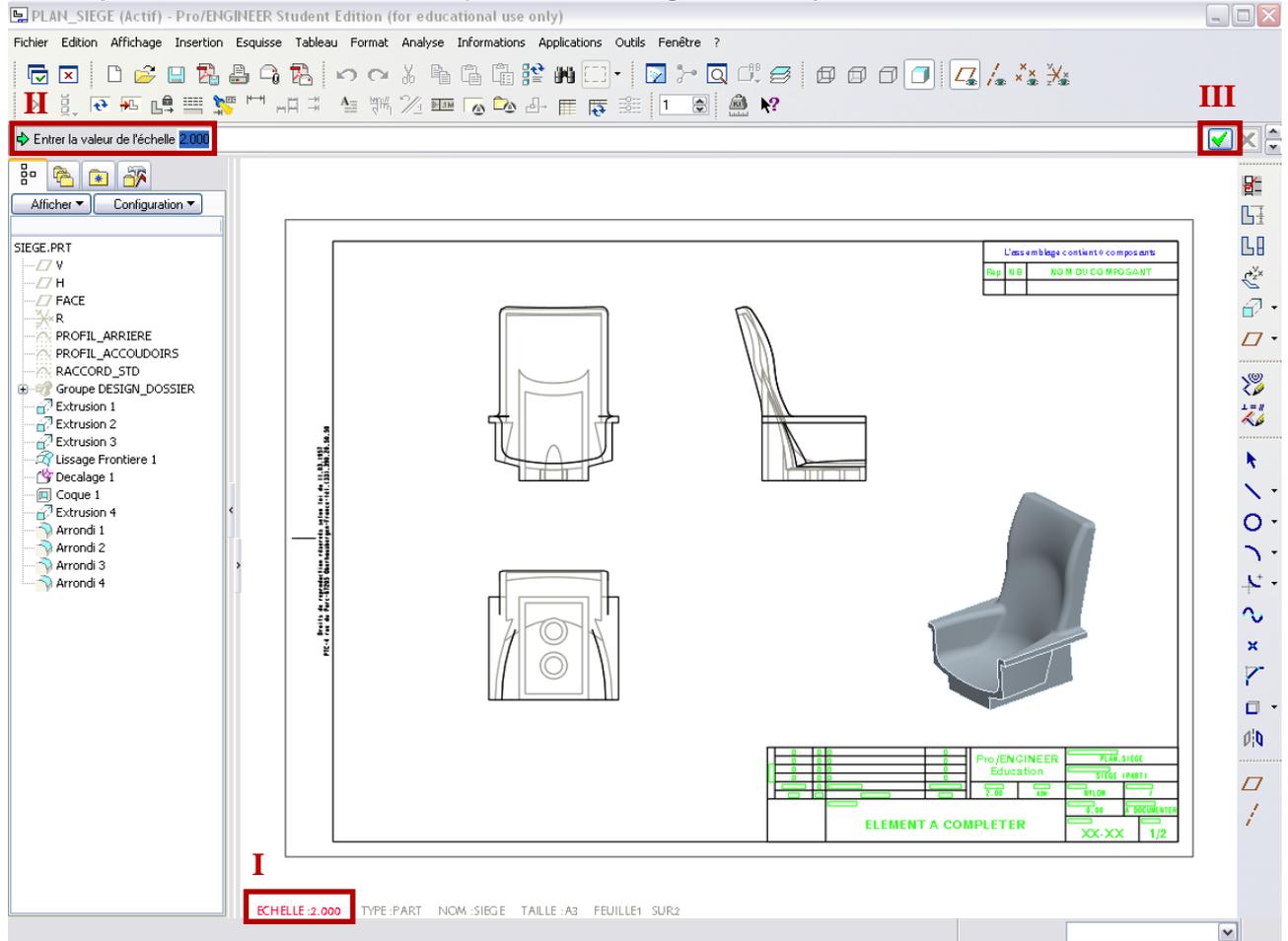
- Sélectionner le modèle par défaut "SIEGE.PRT" (celui à mettre en plan) : *Parcourir / Répertoire de travail / "siege.prt" / Ouvrir*, choisir le *Gabarit* de mise en plan : "gabarit_a3h" ; valider avec "OK" :



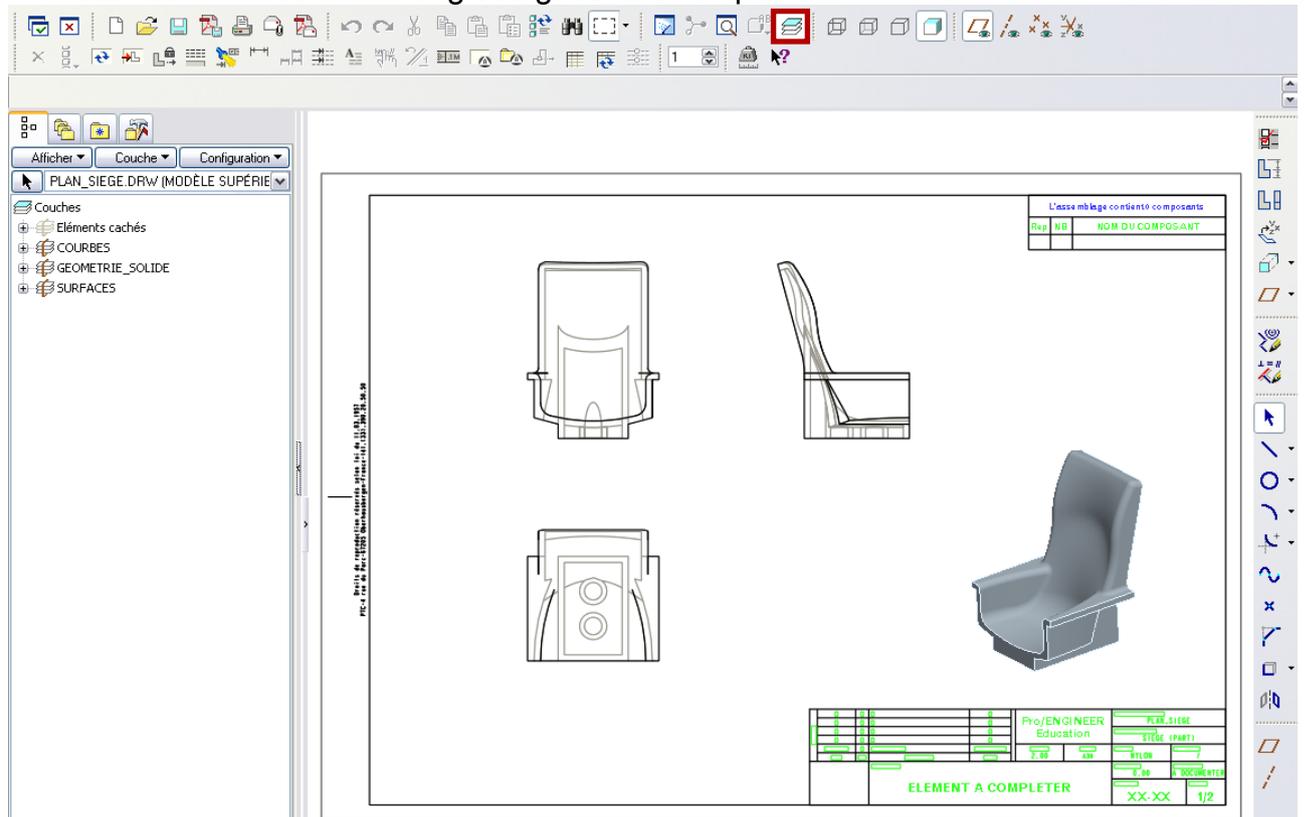
NOTE La Mise en Plan peut être générée par *Pro/ENGINEER* de façon automatique, semi-automatique ou manuelle. La méthode utilisée ici est dite "semi-automatique" car le placement des cotes à l'écran est laissé à la charge de l'utilisateur.



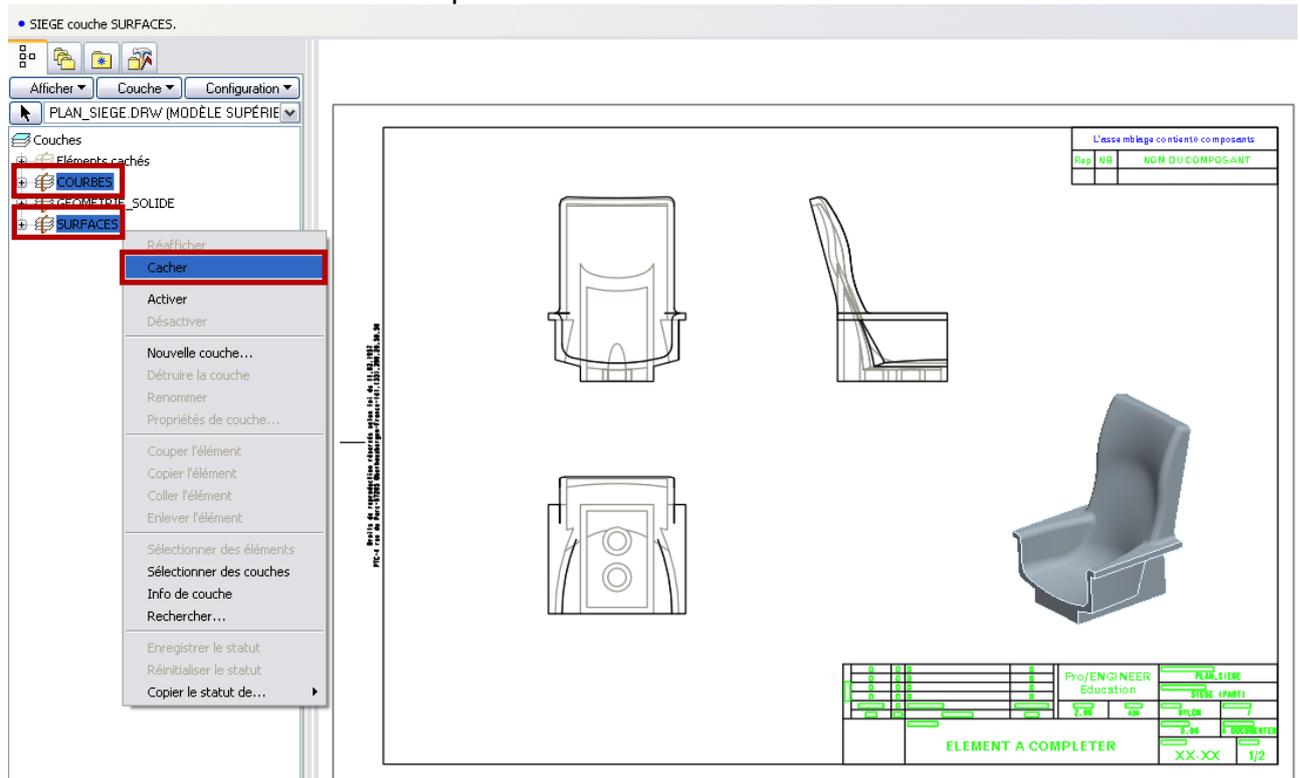
- Cliquer 2x  sur l'échelle du plan en bas à gauche et passer sa valeur à 2 :



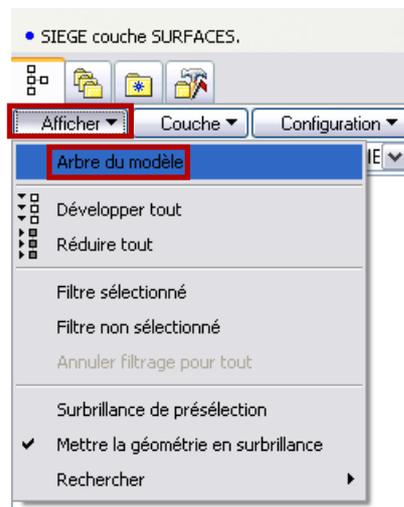
- Lister les couches dans l'onglet à gauche en cliquant sur l'icône 



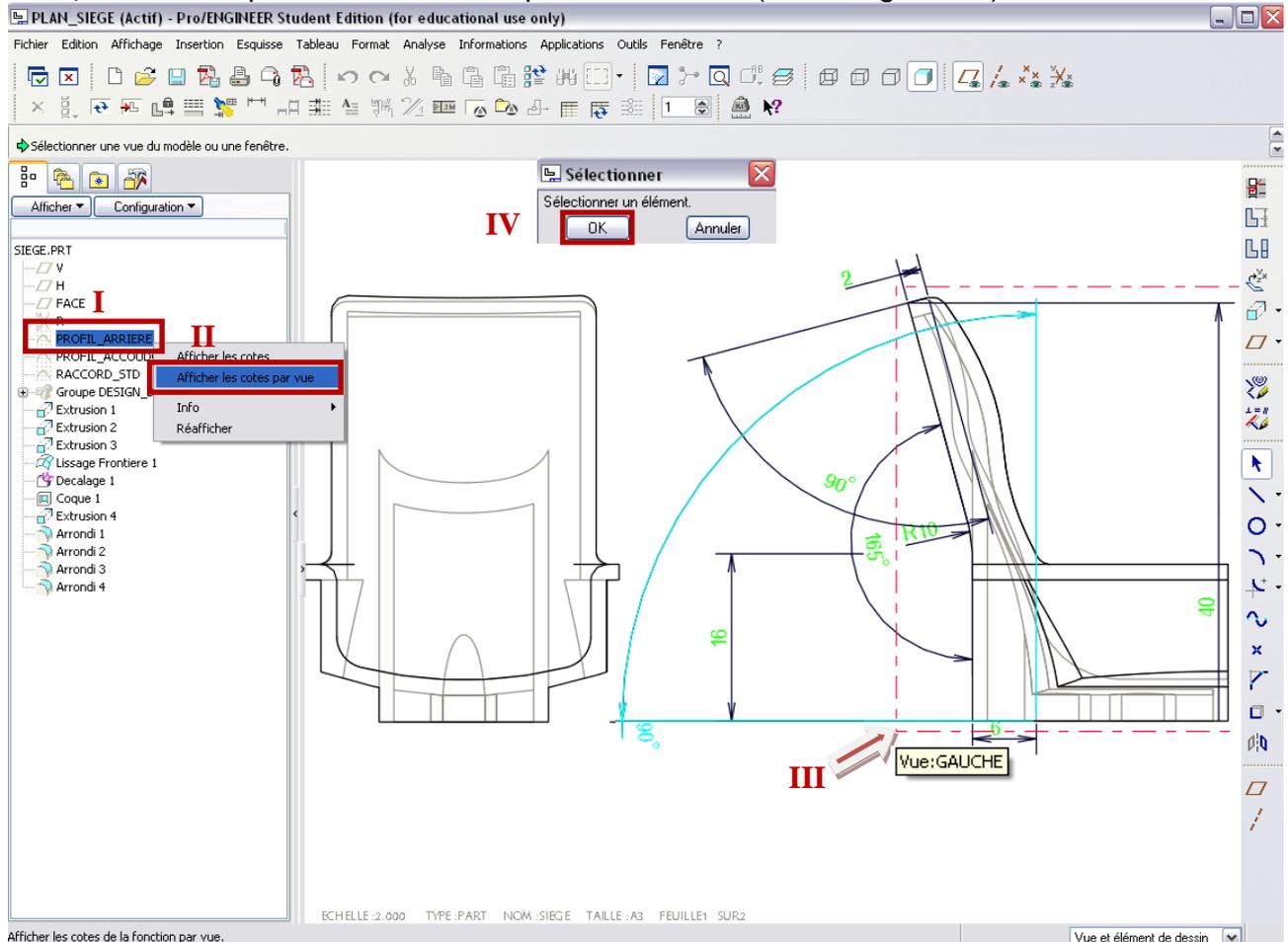
- Sélectionner les couches *COURBES* et *SURFACES* avec la touche *CTRL* enfoncée puis maintenir enfoncé le bouton  pour sélectionner le menu contextuel "Cacher" :



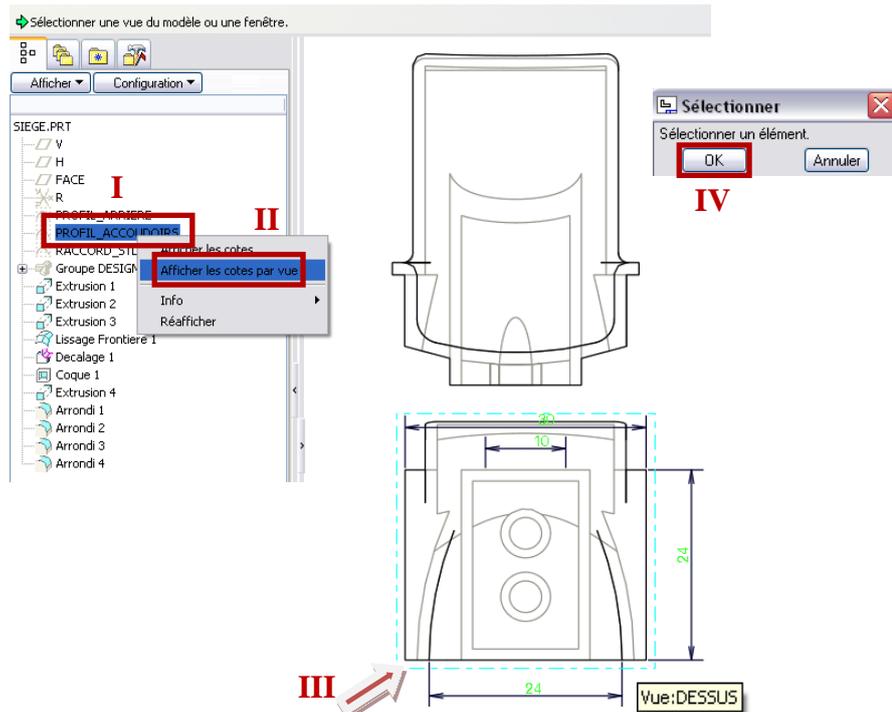
- Désactiver la liste des couches doit de  , soit sur le menu *Afficher / Arbre de modèle* :



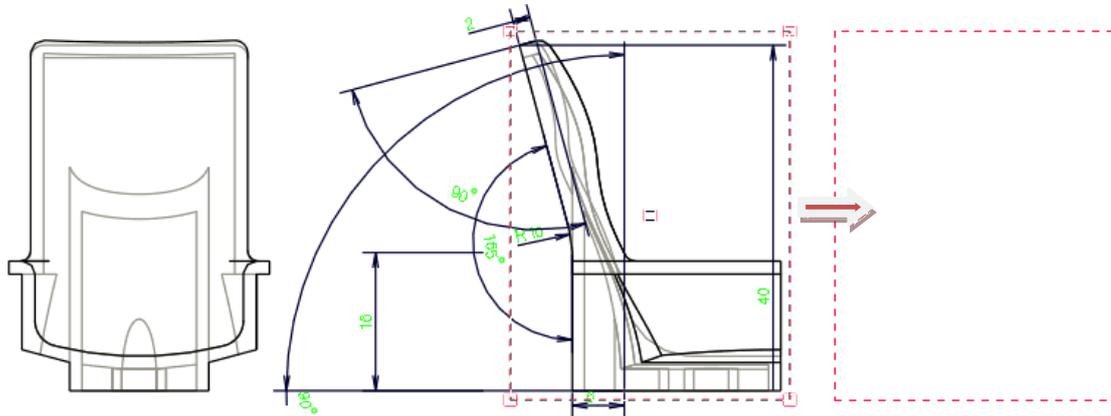
- Afficher les cotes de l'esquisse PROFIL_ARRIERE en la sélectionnant dans l'Arbre du Modèle avec , puis en maintenant  enfoncée pour activer le menu contextuel "Afficher les cotes par vue" : Cliquer dans la vue où placer les cotes (vue de gauche).



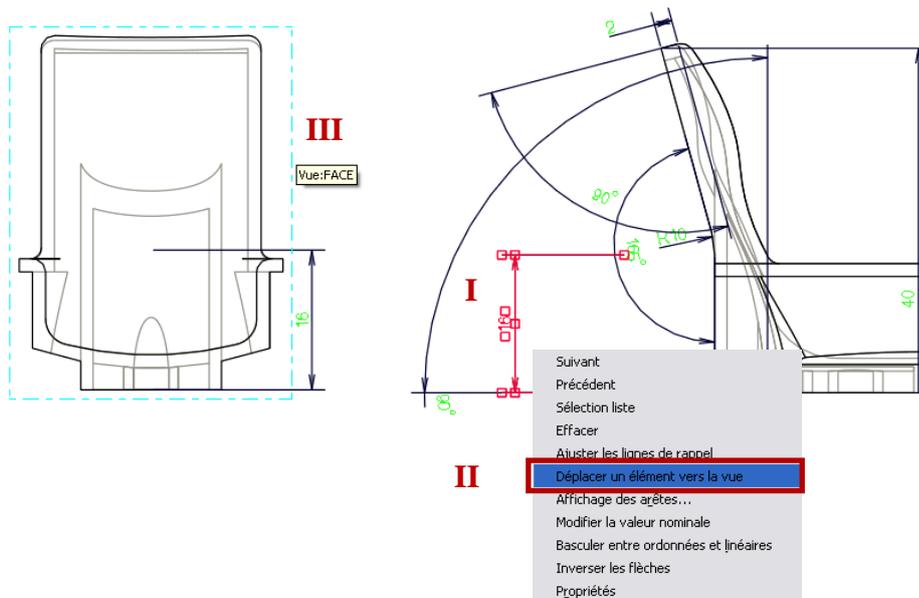
- Même manipulation pour afficher les cotes de l'esquisse PROFIL_ACCOUDOIRS dans la vue de dessus.



NOTE Il est possible de déplacer les vues et les cotes en les sélectionnant avec  puis en maintenant enfoncée , glisser le souris a gauche dans la nouvelle position désirée.

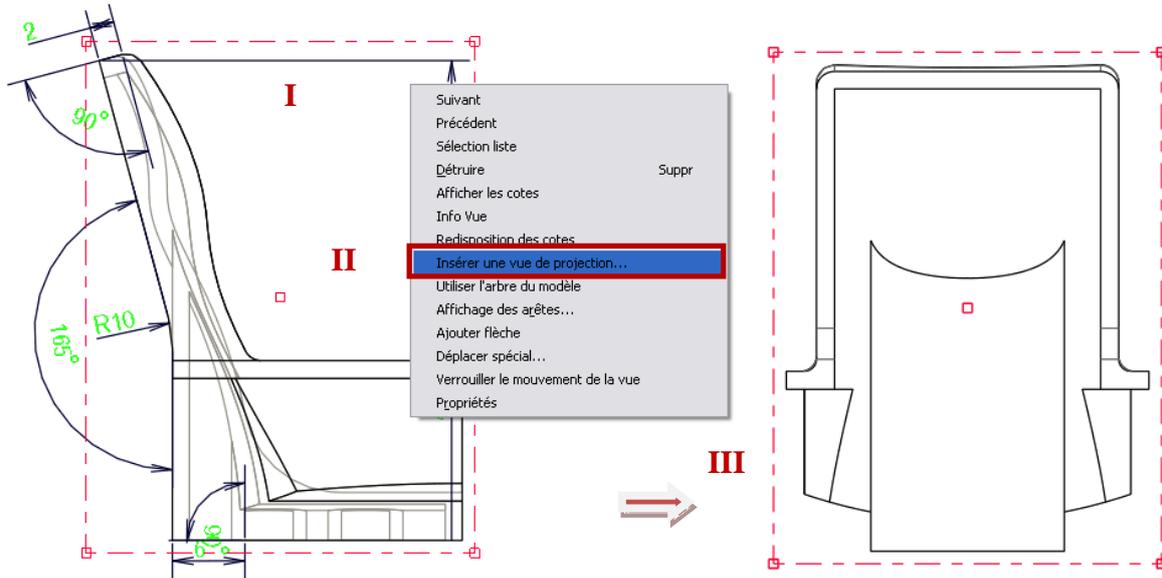


Vous pouvez transférer des cotes d'une vue à une autre en les sélectionnant avec , puis cliquer  en choisir l'option "Déplacer un élément vers la vue" du menu contextuel et en cliquant ensuite dans la nouvelle vue :

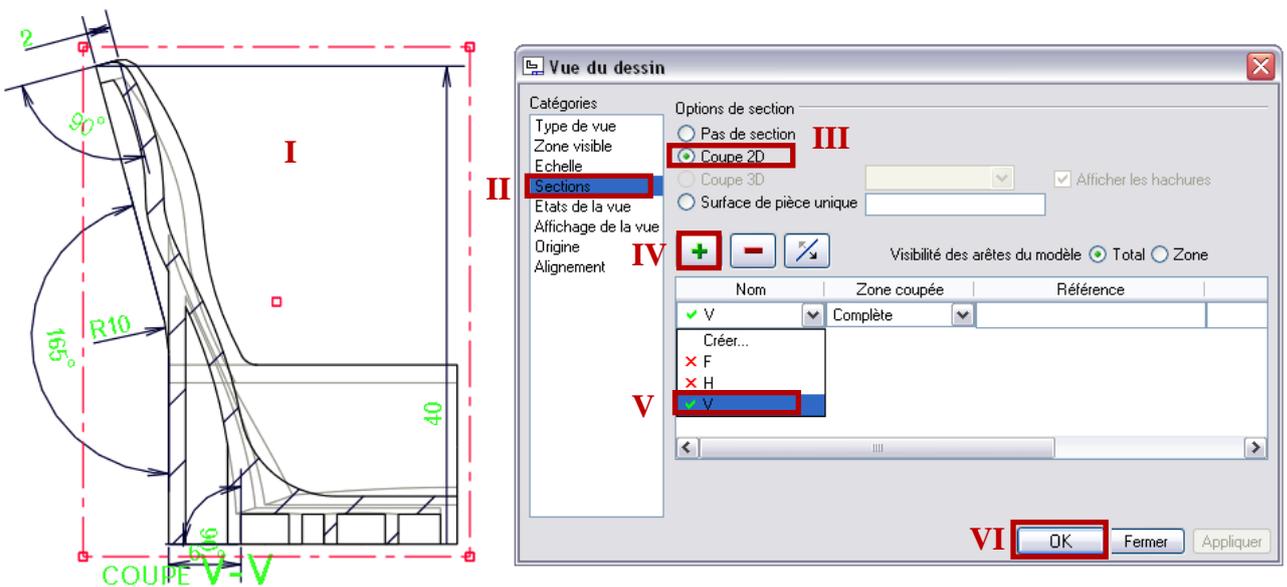


Le gabarit utilisé par défaut contenait les instructions nécessaires pour placer 4 vues en respectant les projections. Il est tout à fait possible d'y ajouter une cotation automatique, des coupes ou sections, vues éclatées (pour un ensemble), etc...

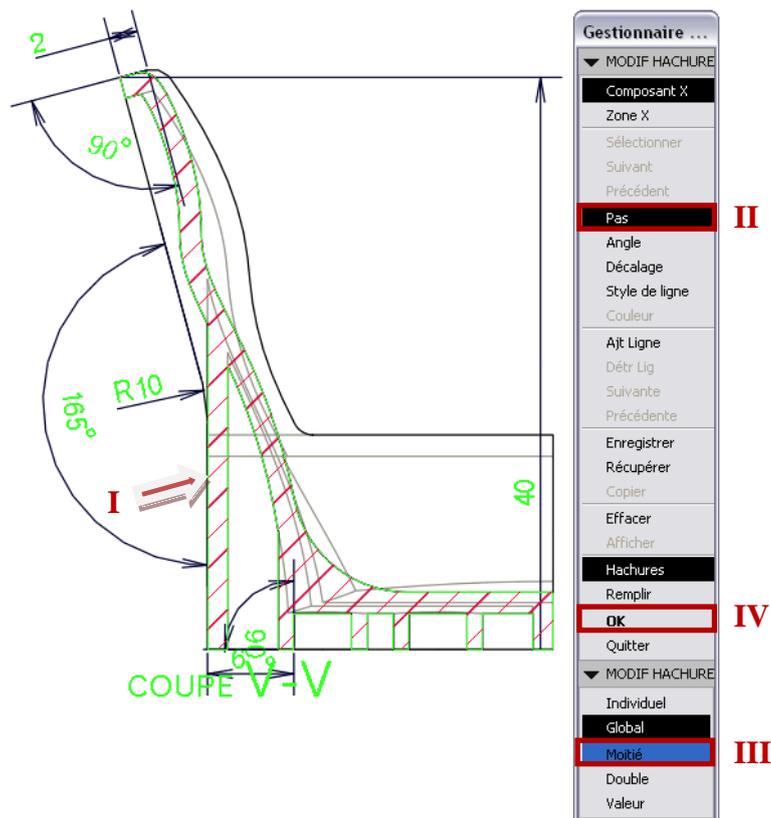
- Sélectionner la vue de gauche, et maintenir enfoncé pour sélectionner le menu contextuel "Insérer une vue de projection" ; Déplacer le souris en dynamique la vue vers la droite et cliquer sur sa nouvelle position :



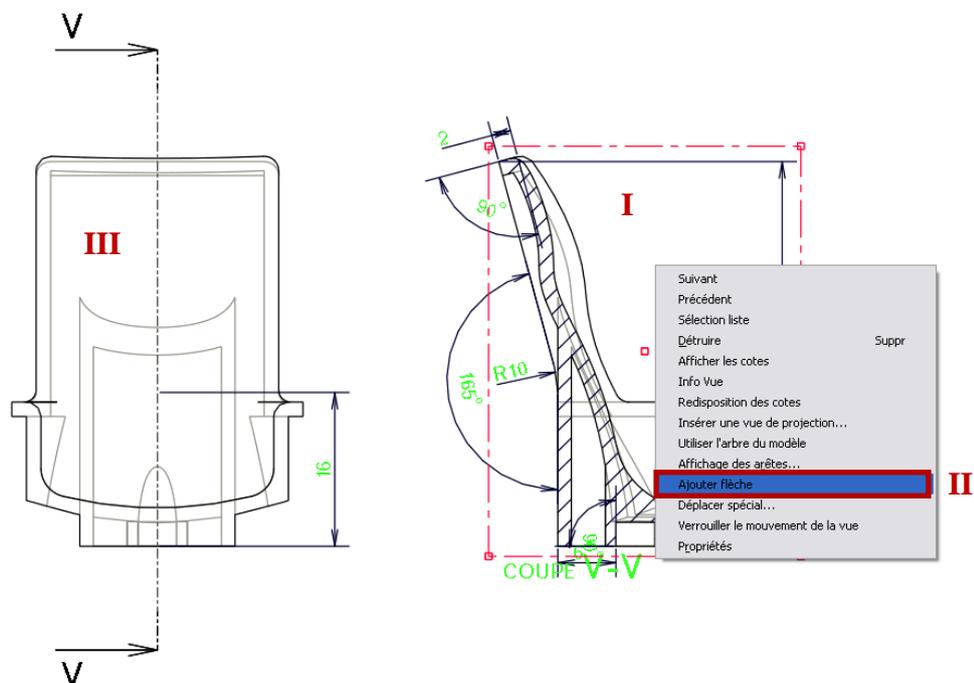
- Cliquer 2x sur la vue de gauche pour faire apparaître les réglages de la vue; sélectionner "Sections" puis "Coupe 2D". Cliquer sur l'icône + et sélectionner la section V. Fermer la boîte de dialogue en cliquant OK.



- Cliquer 2x  sur les hachures ; sélectionner "Pas" puis cliquez deux fois sur "Moitié" et validez avec OK.



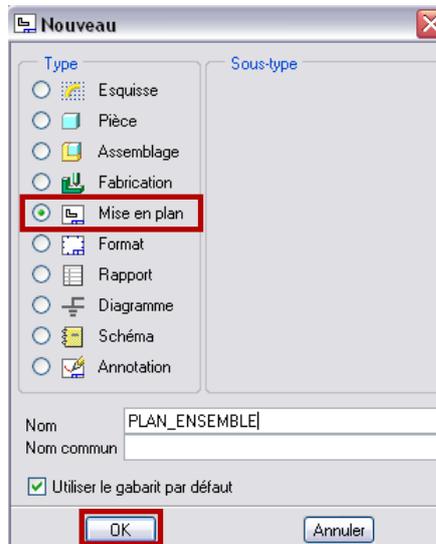
- Sélectionner  la *vue de gauche*, cliquer , choisir "Ajouter Fleche" et cliquer sur la *vue de face* :



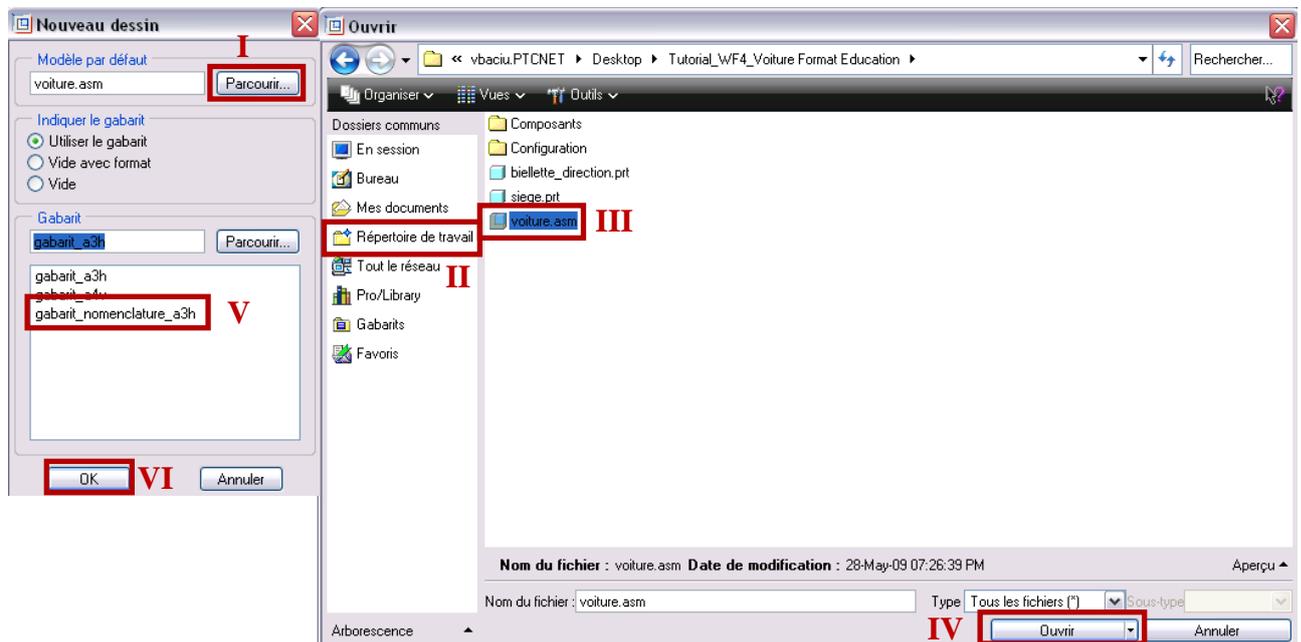
NOTE A ce niveau vous pouvez déplacer les notes, les cotes et les vues simplement a la souris afin d'améliorer la mise en page.

Mise en plan d'un ensemble avec Nomenclature

- Créer une nouvelle Mise en plan , **CTRL + N** ou *Menu Déroulant Fichier / Nouveau*; entrer le nom "PLAN_ENSEMBLE" ; cocher l'option "Utiliser le gabarit par défaut" ; valider avec "OK" :



- Modèle par défaut : *Parcourir* au *Répertoire de Travail* pour "VOITURE.ASM" et cliquer sur *Ouvrir* ; choisir le *Gabarit* de mise en plan "gabarit_nomenclature_a3h" :



Modification d'une Désignation dans la nomenclature

- Zoomer sur le bas de la nomenclature et cliquer 2x  sur le texte de Désignation du composant *SIEGE* dans la nomenclature afin de le modifier (modification également possible à l'aide du menu contextuel :  sur le tableau,  sur "ELEMENT A COMPLETER", puis  pour choisir "Éditer la valeur").

28	2	PHARE	ELEMENT DE CONSTRUCT
29	4	PNEU_LISSE	PNEU LISSE AVANT ET A
30	1	SIEGE	ELEMENT A COMPLETER
31	1	VOLANT	VOLANT

Style de texte
 Éditer la valeur
 Affichage des arêtes...

- Entrer une nouvelle Désignation au clavier : "*NOUVELLE DESIGNATION*" et valider avec 

↳ Entrez la valeur de DESIGNATION NOUVELLE DESIGNATION 

- Fermer les différentes fenêtres 

NOTE

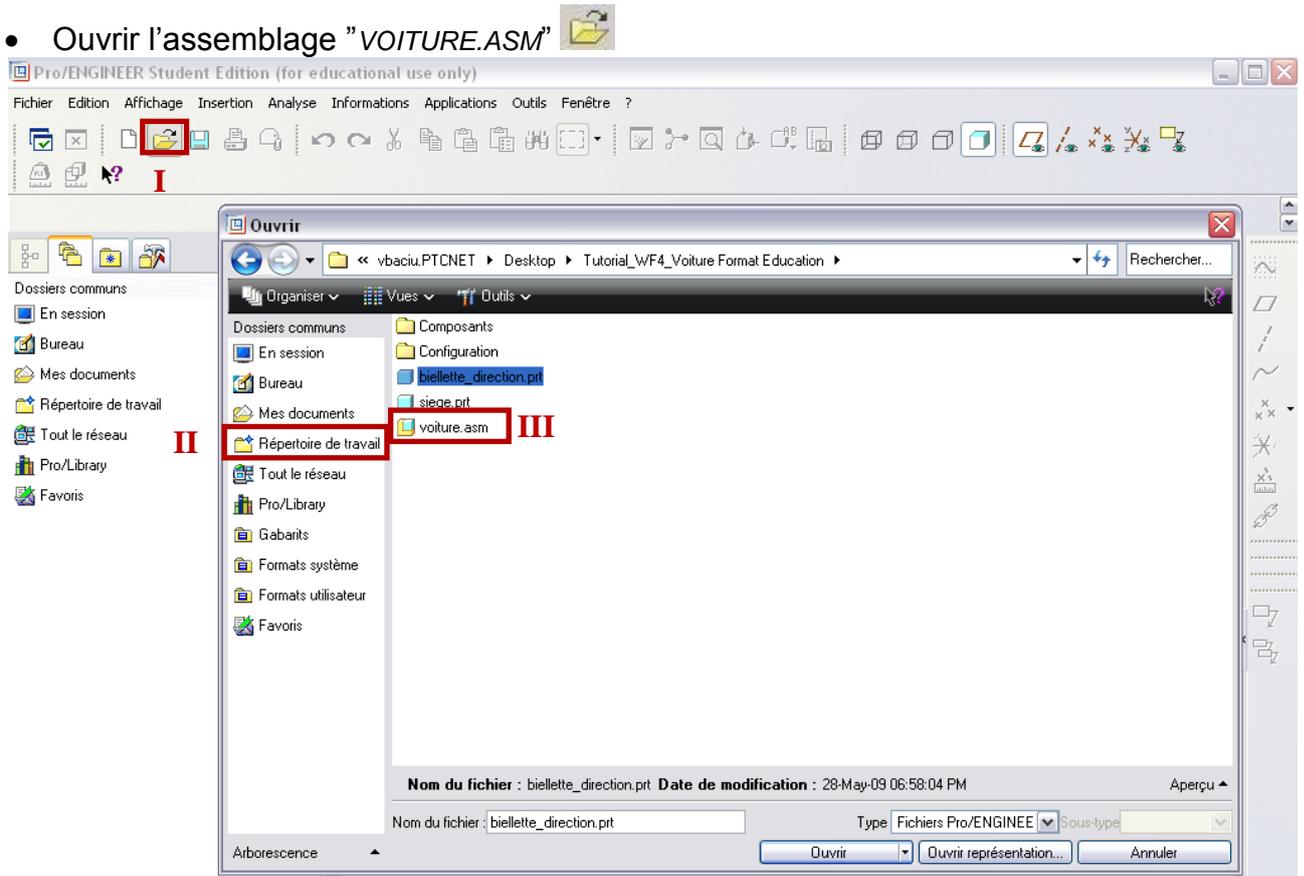
Les informations relatives aux composants affichées dans les nomenclatures ne sont pas simplement présentes sous forme d'un texte extrait du modèle 3D. En réalisant cette opération, **le paramètre *DESIGNATION* contenu dans la pièce *SIEGE.PRT* est automatiquement et instantanément mis à jour.**

Si les autorisations accordées à l'utilisateur le permettent, toutes informations contenues dans les nomenclatures, les tableaux et les cartouches peuvent être modifiées à tout moment sans risque d'incohérence avec les autres modèles.

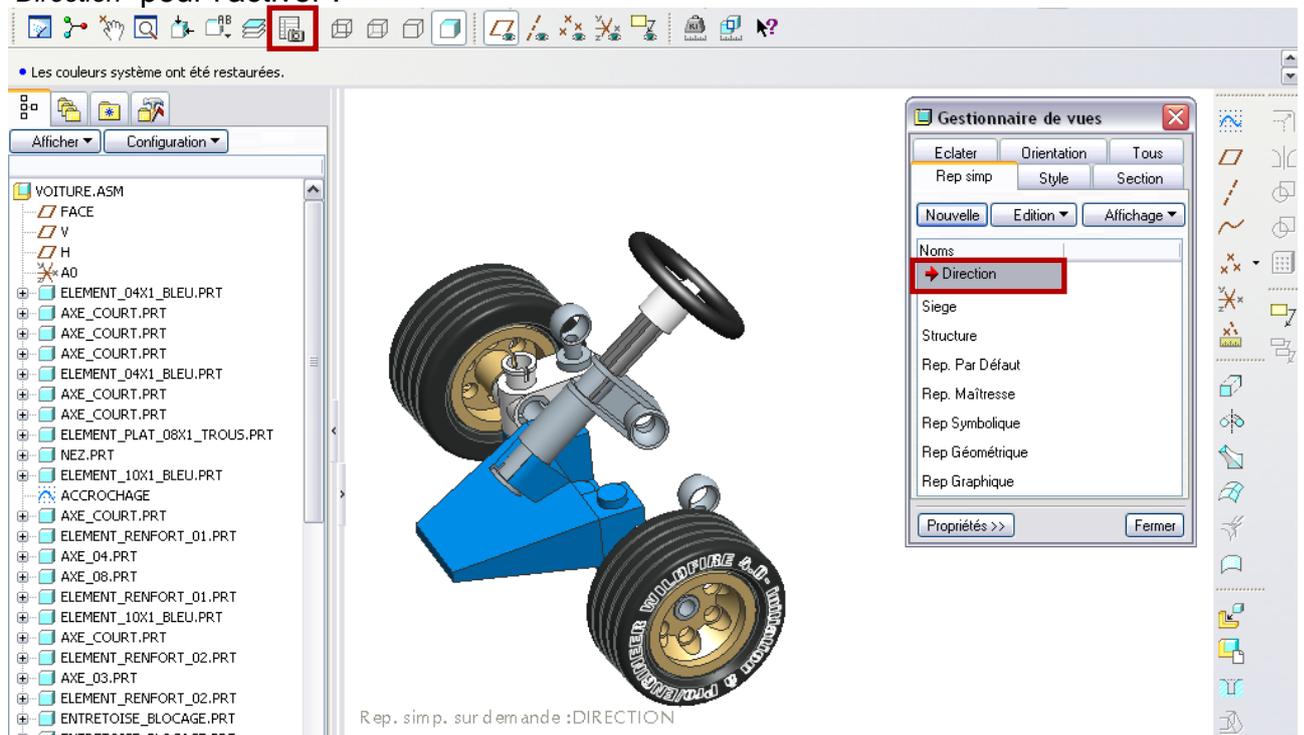
Assemblage de composants dans l'ensemble

Ajout de "BIELLETE_DIRECTION.PRT"

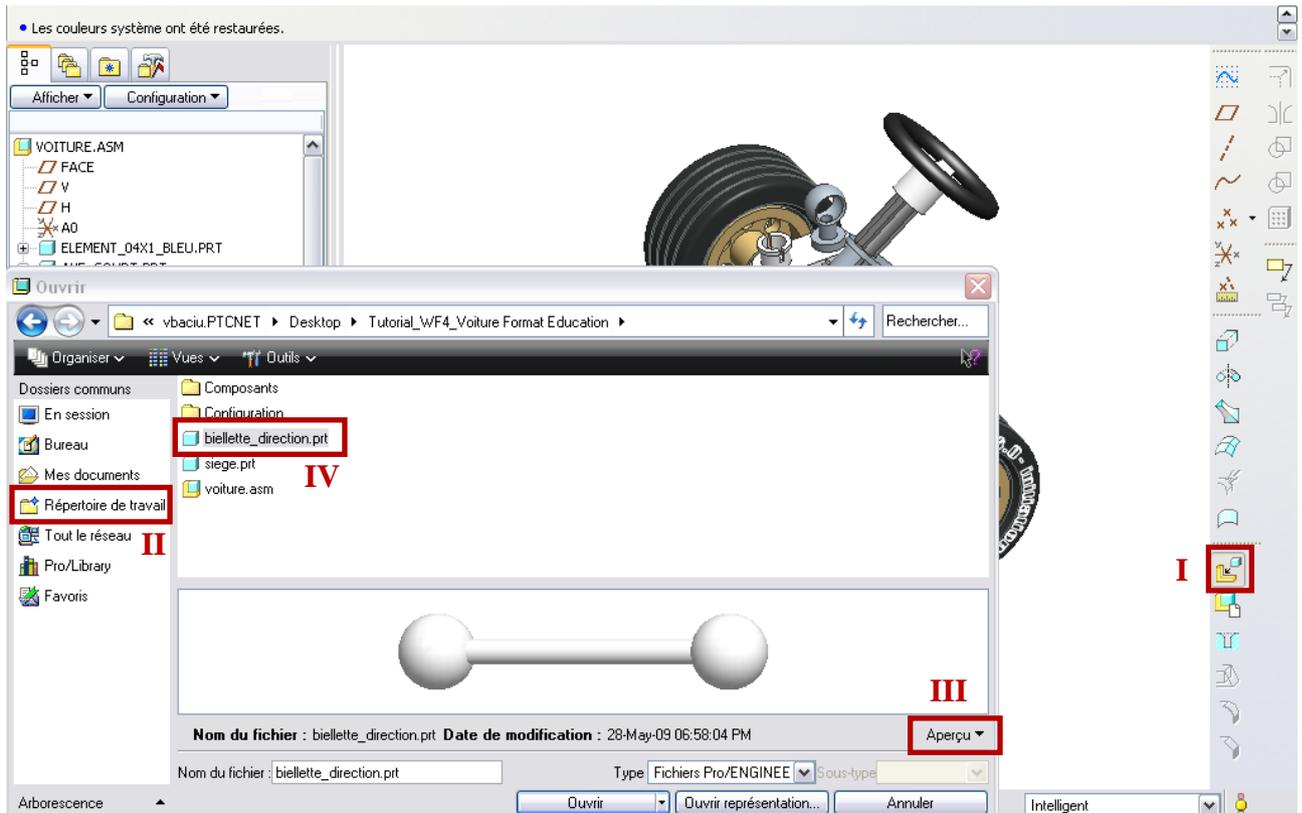
- Ouvrir l'assemblage "VOITURE.ASM"



- Démarrer le gestionnaire des vues ; cliquer 2x sur la Représentation Simplifiée "Direction" pour l'activer :



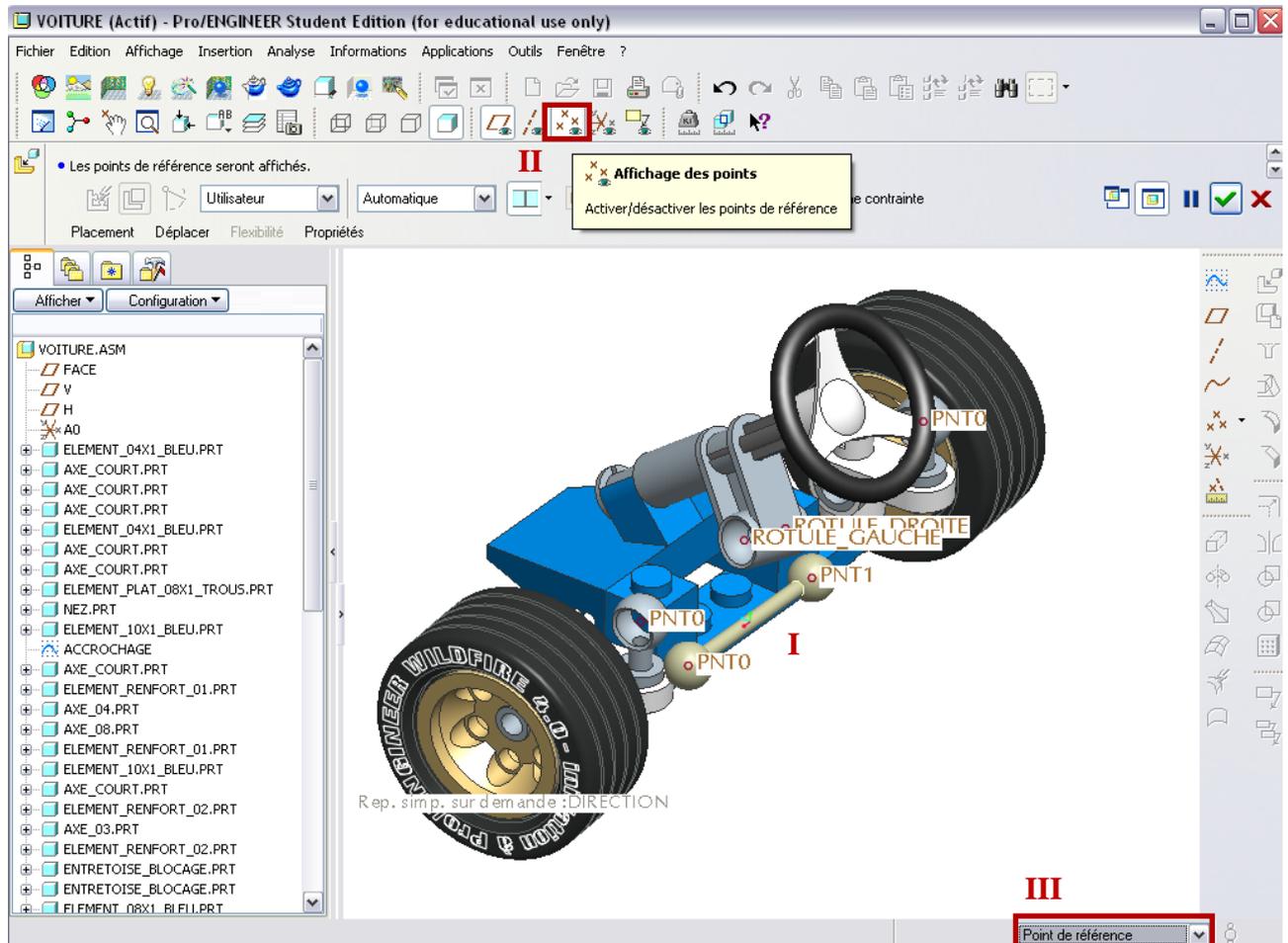
- Cliquer sur l'icône d'ajout d'un composant  (à droite) ; choisir le composant "BIELLETE.PRT" dans le répertoire de travail :



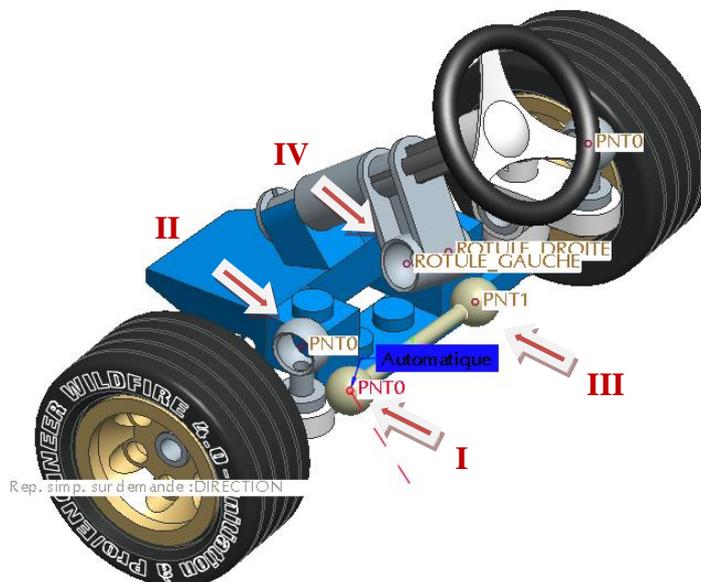
NOTE Les représentations simplifiées permettent de simplifier et d'alléger la manipulation des assemblages. Elles sont particulièrement efficaces pour la gestion de très gros ensembles contenant de très nombreux composants.

2 Liaisons de type "Rotule" entre les 2 paires des points

- Placer le composant à proximité du volant (en cliquant à la souris dans la zone graphique souhaitée); activer le bouton "Affichage des Points" et sélectionner le filtre "Points de référence"



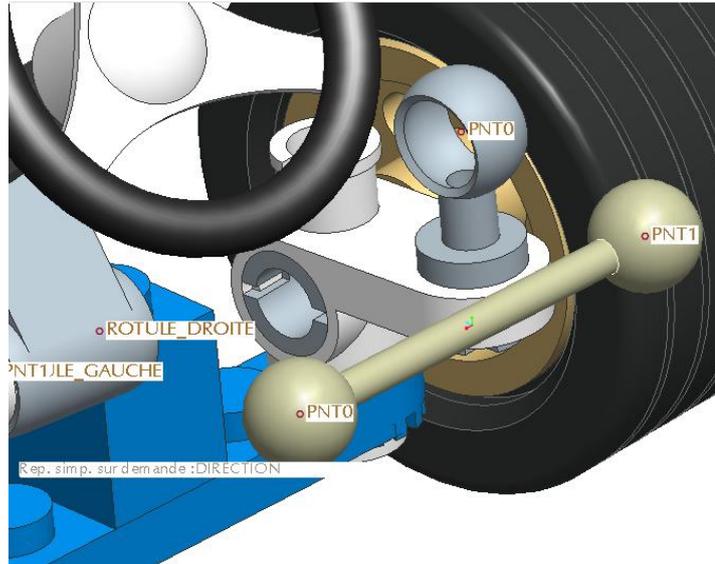
- Cliquer sur *PNT0* de la biellette puis sur *PNT0* du porte-fusée gauche ; cliquer sur *PNT1* de la biellette puis sur *ROTULE_GAUCHE* du levier volant :



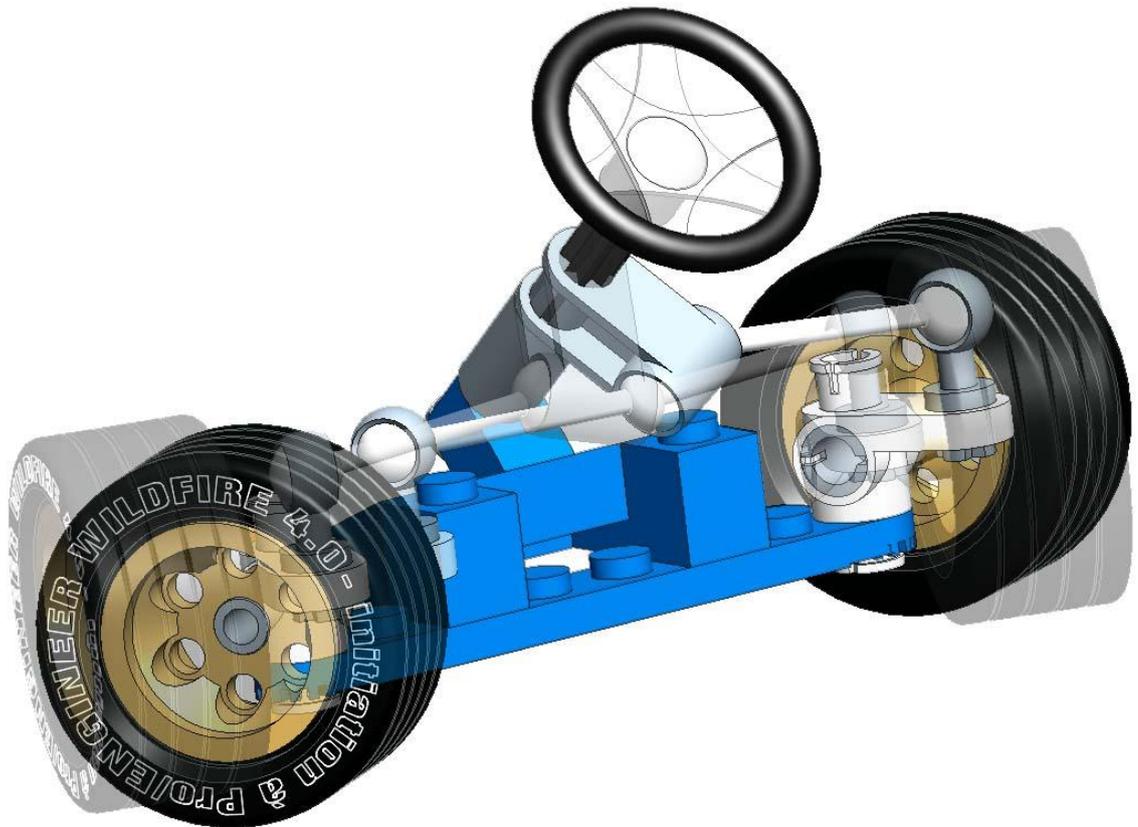
- Valider la fonction  ou avec .

NOTE Si la sélection des points est difficile, activez le filtre de sélection "Point de référence" et zoomer sur les pièces ( la roulette scroll ou *CTRL* + cliquer au milieu  et bouger en haut ou en bas le souris).

- Cliquer sur l'icône d'ajout d'un composant  (à droite) ; choisir le composant "BIELLETTA.PRT" dans le répertoire de travail ; placer le composant à proximité du volant ; activez le filtre de sélection "Point de référence" ; cliquer sur *PNT0* de la biellette puis sur *ROTULE_DROITE* du levier volant ; cliquer sur *PNT1* de la biellette puis sur *PNT0* du porte-fusée droite;

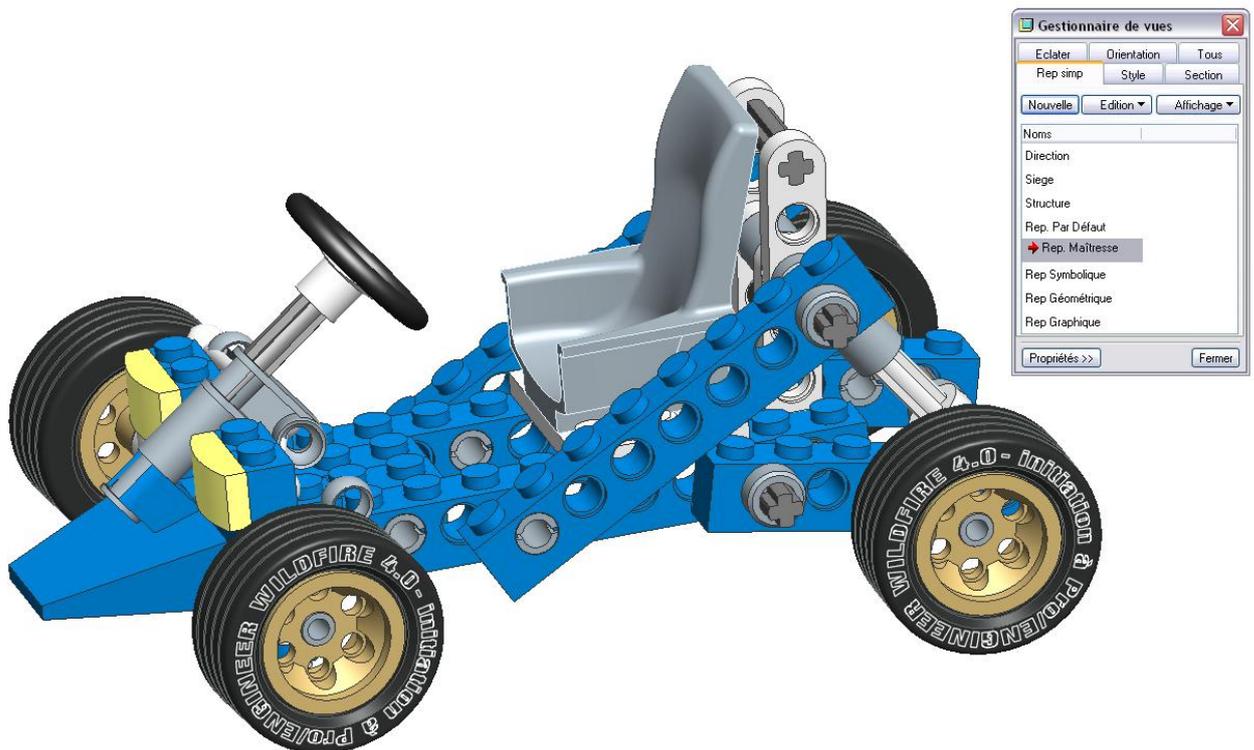


- Valider la fonction , puis sauvegarder avec *CTRL+S*

Simulation du mouvement

- Déplacer le volant avec le bouton 1  de la souris en maintenant simultanément enfoncé les touches clavier ALT et CTRL

- Démarrer le gestionnaire des vues  ; cliquer 2x  sur la Représentation Simplifiée "Rep. Maîtresse" pour l'activer :

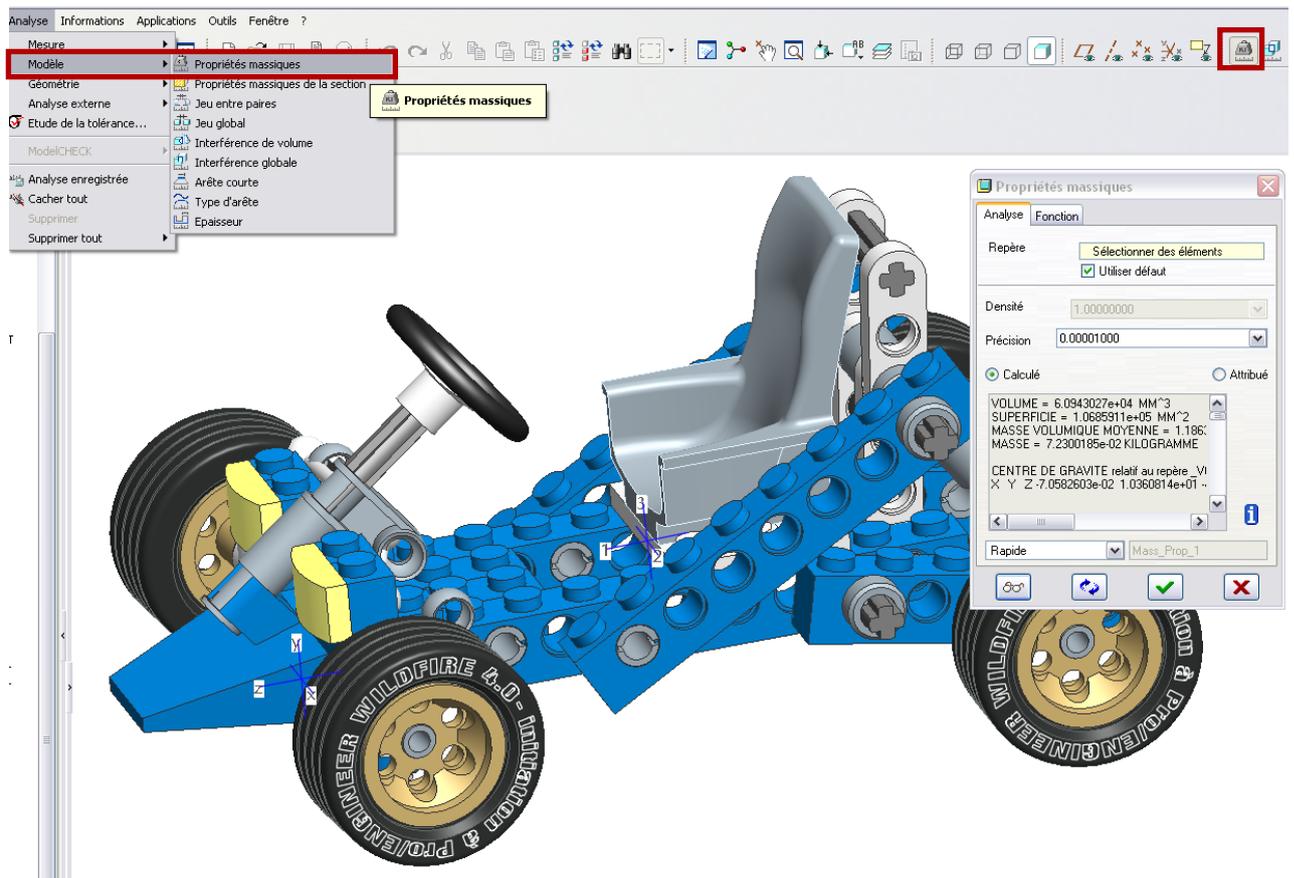


- La même manipulation peut être réalisée en s'accrochant à d'autres composants : roues, fusées, amortisseur arrière ...

NOTE

Les fonctionnalités de *Pro/ENGINEER* permettent également d'étudier le comportement dynamique d'un mécanisme (vitesses, accélérations, forces, réactions...).

Calcul des propriétés massiques



- Cliquer sur l'icône d'analyse du modèle  ou dans le menu déroulant "Analyse / Modèle / Propriétés Massiques"; cliquer sur l'icône "visualiser" 

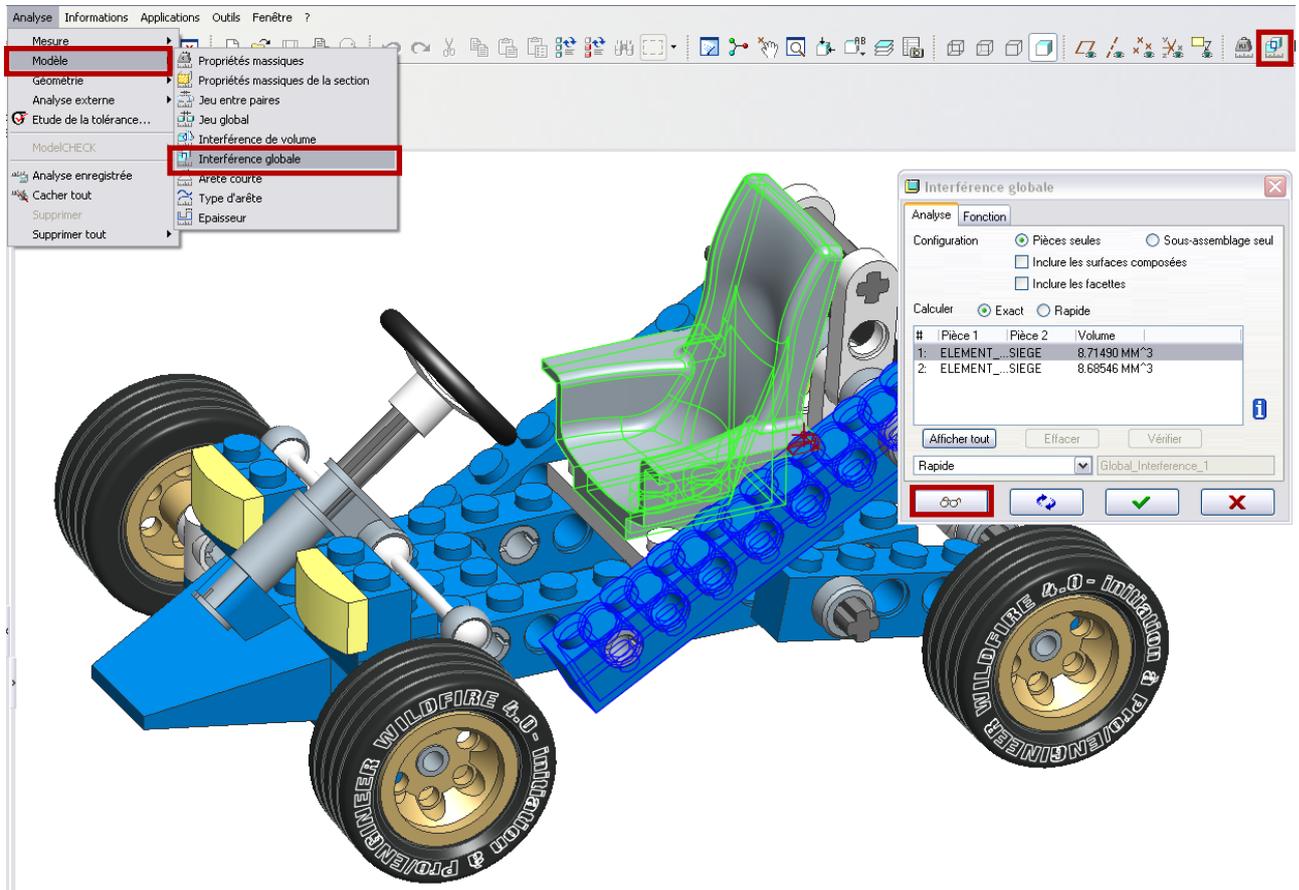
NOTE Le calcul des propriétés massiques d'un assemblage se fait en tenant compte des différentes densités de chacun des composants.

Nous venons de réaliser un calcul de façon interactive, mais il est possible de configurer *Pro/ENGINEER* pour que ce calcul soit réalisé de façon permanente et le résultat associé à chacun des composants : cela permet d'afficher les masses, inerties, etc. directement dans les plans des composants.

Pro/ENGINEER permet d'associer aux composants simplifiés géométriquement (composants de bibliothèques issus des catalogues) des propriétés massiques exactes : les propriétés de l'assemblage ne seront donc pas faussées par la simplification de certains de ses composants.

Contrôle des interférences

- Cliquer sur l'icône "Interférence Globale"  ou sur le menu déroulant "Analyse / Modèle / Interférence Globale" ; cliquer sur l'icône "visualiser" 



- Cliquer successivement sur les lignes du résultat (dans la boîte de dialogue) afin de visualiser toutes les paires de composants en interférence.

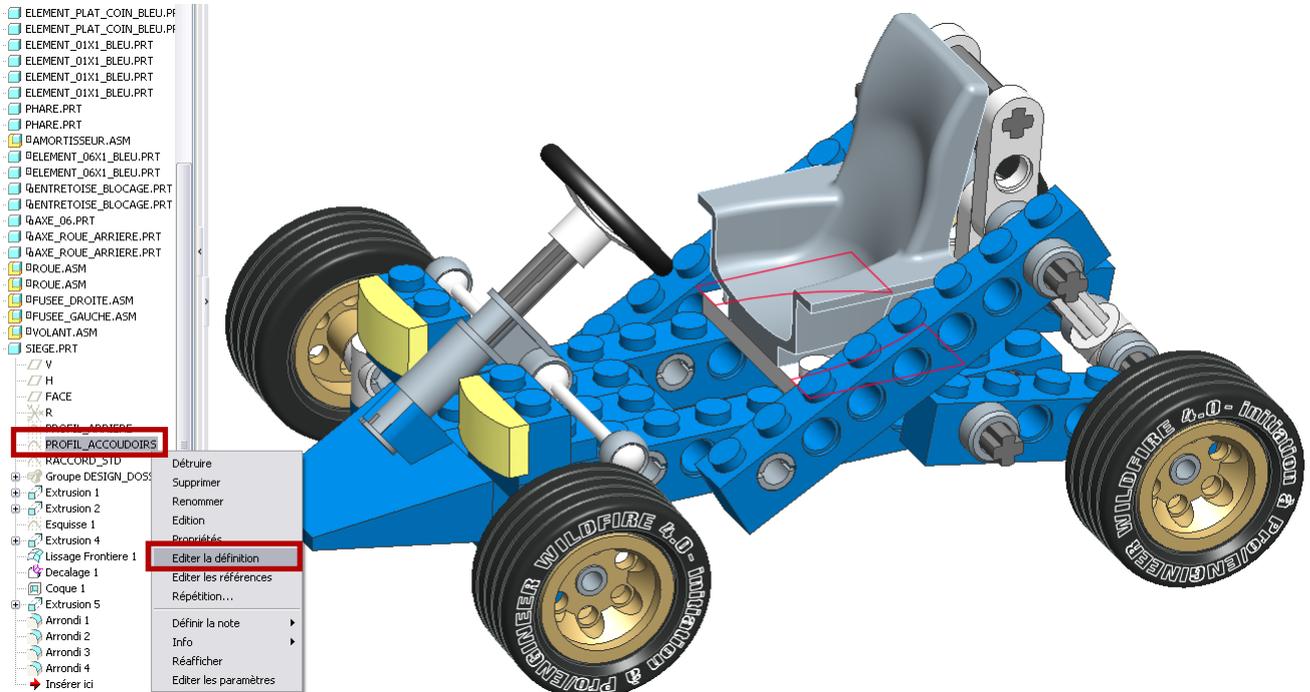
NOTE L'affichage des interférences met en évidence un défaut de conception du siège qu'il va falloir adapter. Cette modification sera faite un peu plus tard dans cet exercice.

Pro/ENGINEER permet également de contrôler les interférences entre les composants pendant leur mouvement et de générer une enveloppe extérieure de leur volume de débattement.

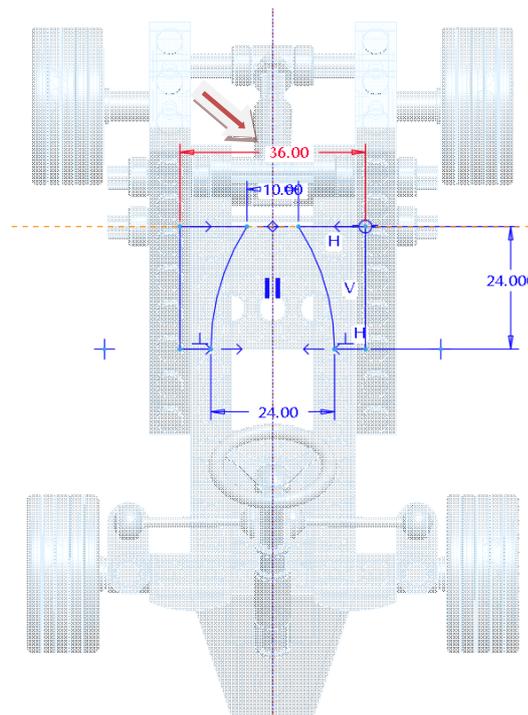
Modifications

Modification de la largeur des accoudoirs

- Sélectionner l'esquisse "PROFIL_ACCOUDOIRS" de la pièce "SIEGE.PRT" dans l'arbre du modèle ; cliquer  et choisir "Éditer la définition"

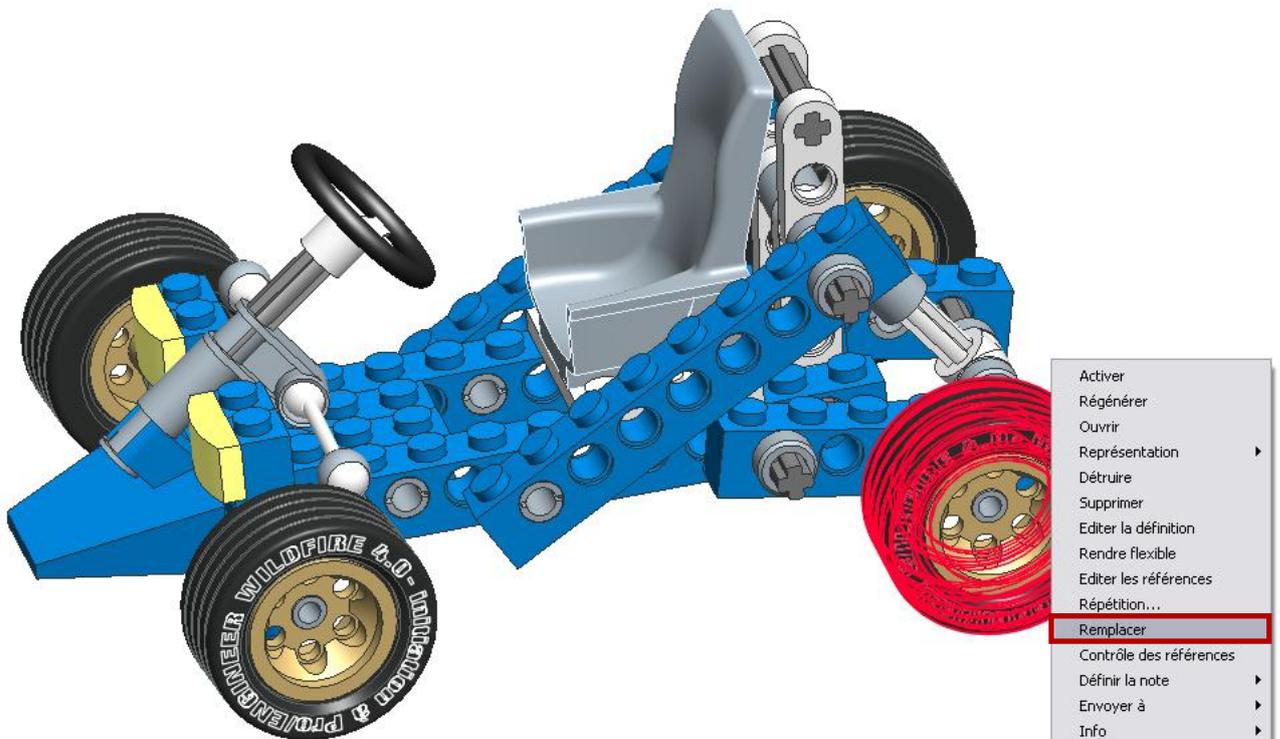


- Vérifier si les cotes sont affichés  ; 2x  sur la cote 36 pour la modifier au 30 ; valider l'esquisse 



Interchangeabilité entre deux modèles de pneus :

- Sélectionner  un pneu de la voiture (il apparaît en rouge) ; en maintenant enfoncé cliquer  dans le menu contextuel choisir "Remplacer":



- Choisir "Table de famille" puis sélectionner "PNEU_CRAMPONS.PRT" ; valider les choix avec "OK" deux fois:



Contrôle et Mise à jour des documents

- Contrôler à nouveau les interférences  ; ouvrir "PLAN_SIEGE.DRW" et observer les modifications de la géométrie.
- Ouvrir "PLAN_ENSEMBLE.DRW" et observer :
 - Les modifications de la géométrie
 - La modification de la nomenclature

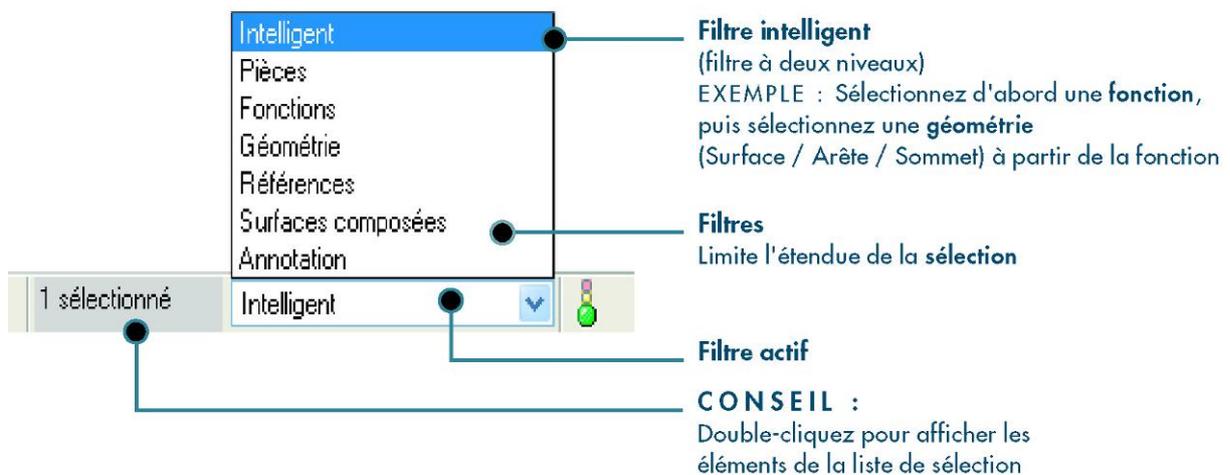
Le composant "BIELLETTE_DIRECTION" a été automatiquement listé. Le nouveau modèle de pneu a été pris en compte.

NOTE Pro/ENGINEER est aujourd'hui le seul logiciel dont l'intégralité des modules utilise le même "cœur" mathématique. Aucune information n'est dupliquée entre les différents modules, d'où une associativité complète, bidirectionnelle, et surtout fiable à 100%.

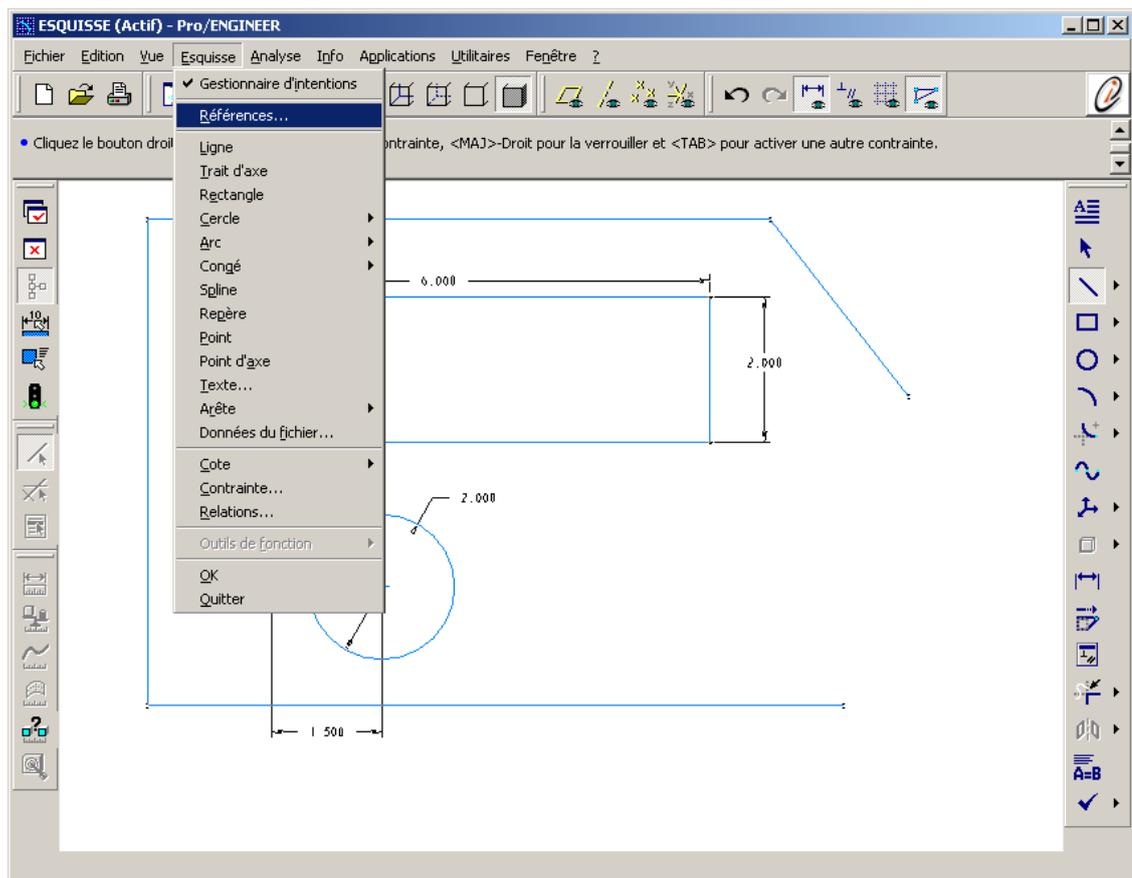
FIN DE L'EXERCICE

Compléments

Utilisation de filtres



Mode Esquisse



Les entités esquissées sont automatiquement alignées ou cotées par rapport aux Références prises au début de la création de la fonction. Il est possible d'ajouter des Références en cours d'esquisse à l'aide du menu déroulant ci-dessus.



Pour créer des lignes :

- Placement des extrémités avec 
- Arrêt de la création avec 



Pour placer des cotes :

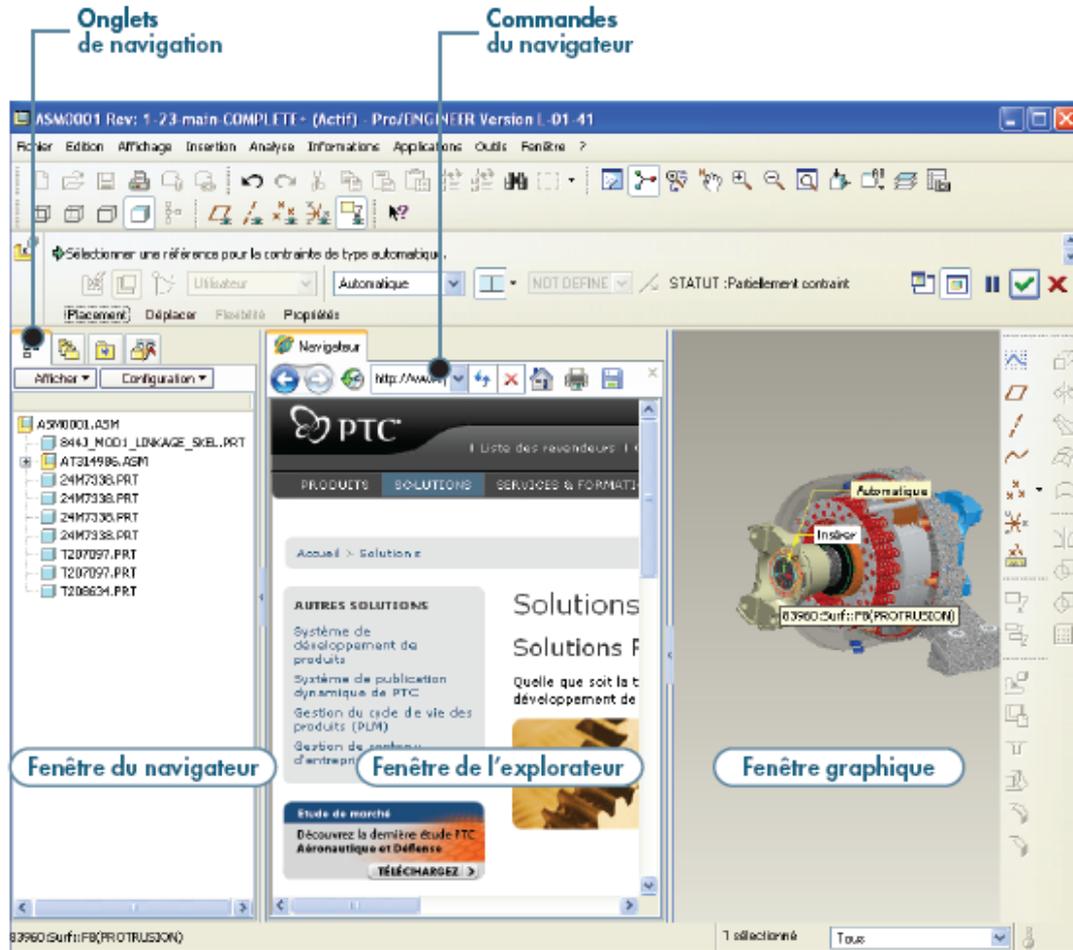
- Sélection des entités à coter avec 
- Placement de la cote avec 



Pour détruire des entités :

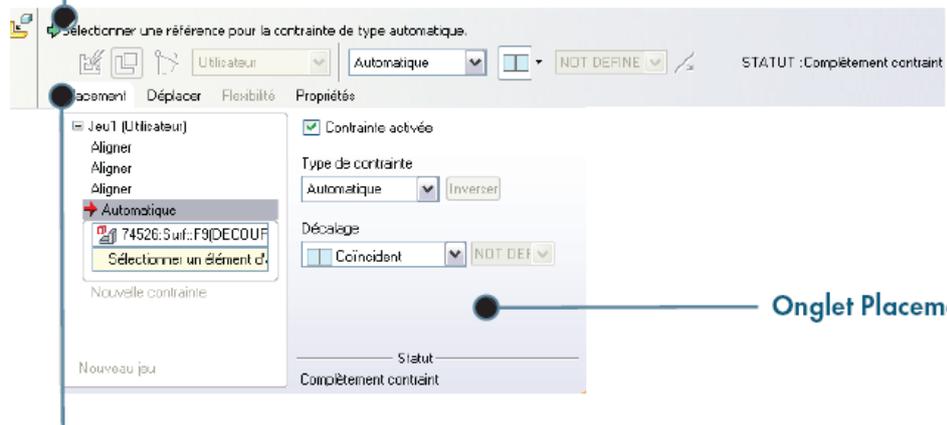
- Sélection des entités avec 
- Touche "SUPPR" au clavier , ou menu contextuel, ou *Edition / Détruire*.

Interface Utilisateur



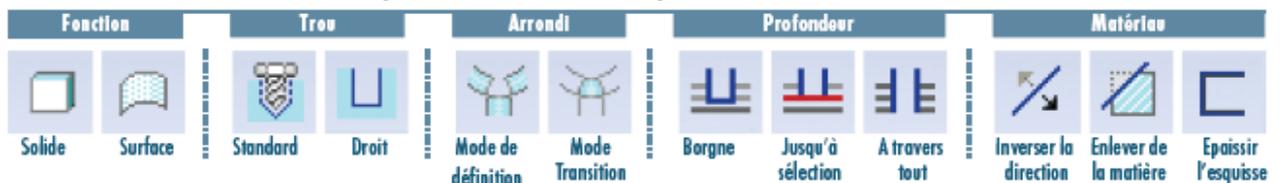
Zone d'invite

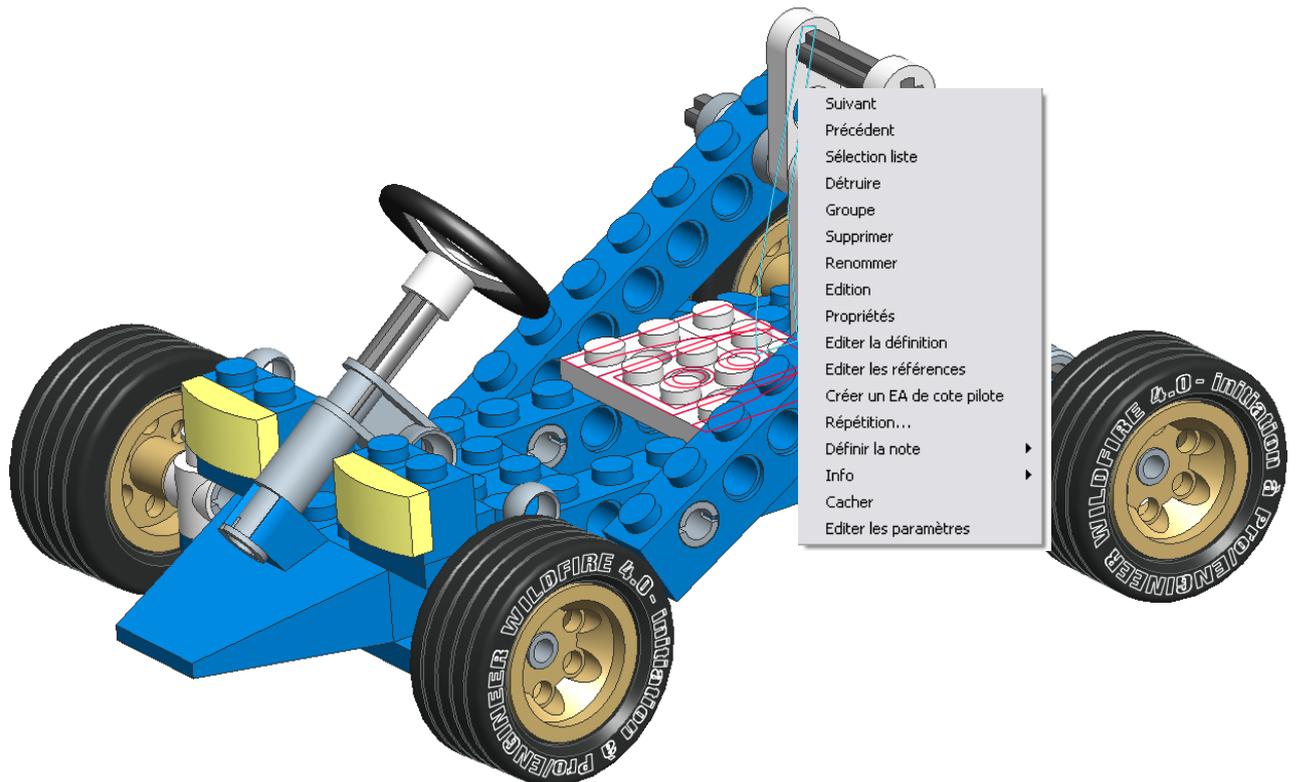
Exemple de panneau de commandes : Placement d'un composant



Placement d'interface/manuel

Principales commandes du panneau de commandes



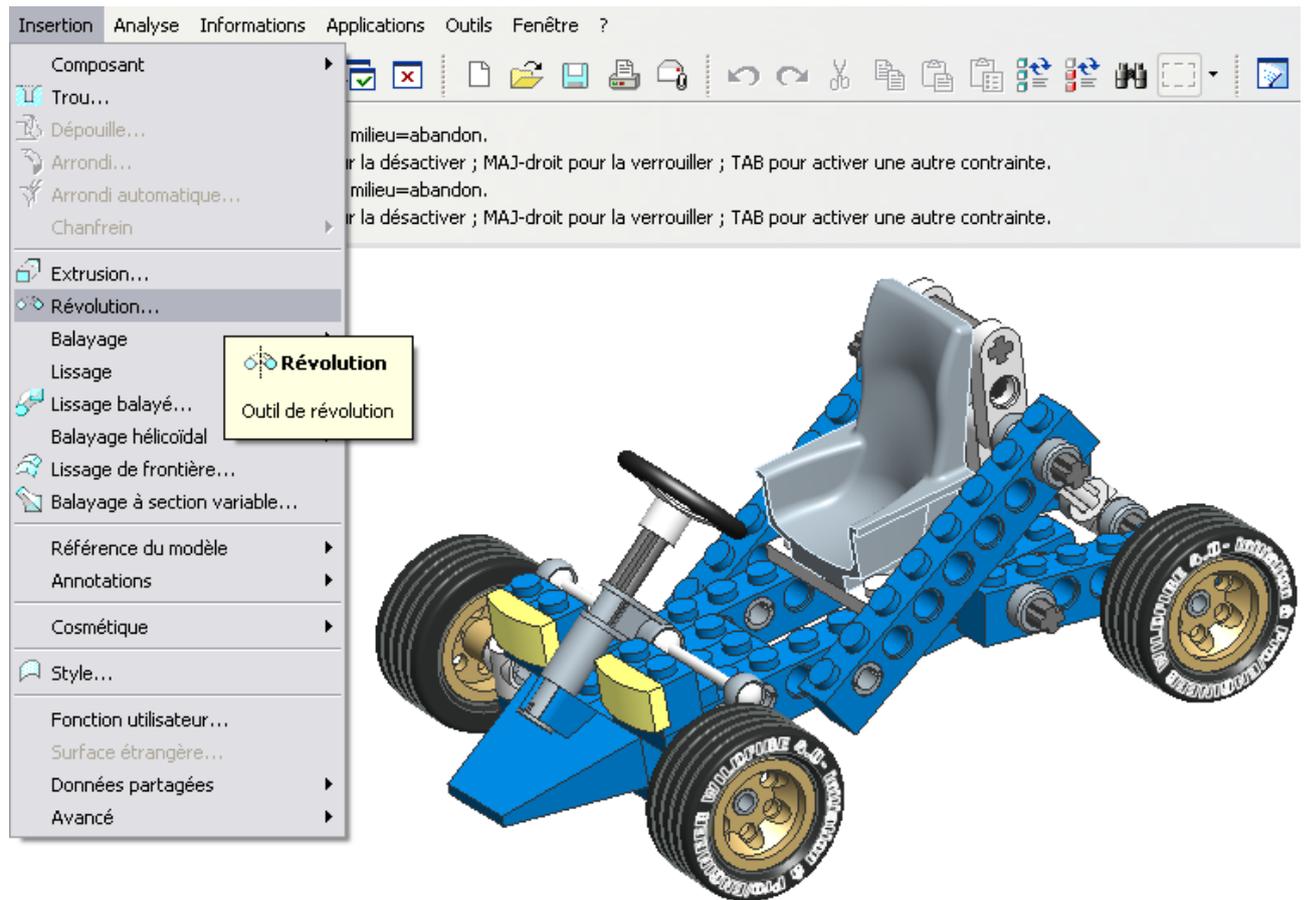
Les menus contextuels :

De nombreuses opérations relatives à un composant ou une entité donnée peuvent être réalisées directement sans passer par les icônes ou les menus déroulants en haut de l'écran. Pour cela il suffit de sélectionner le composant ou l'entité à l'écran puis de maintenir enfoncé le bouton 3 de la souris.

Cette manipulation évite de nombreux déplacements de la souris et à l'avantage de n'afficher que les opérations réalisables sur le type d'entité sélectionnée.

Il est également possible d'utiliser les menus contextuels en cliquant les composants ou entités directement dans l'arbre du modèle plutôt que dans la zone graphique.

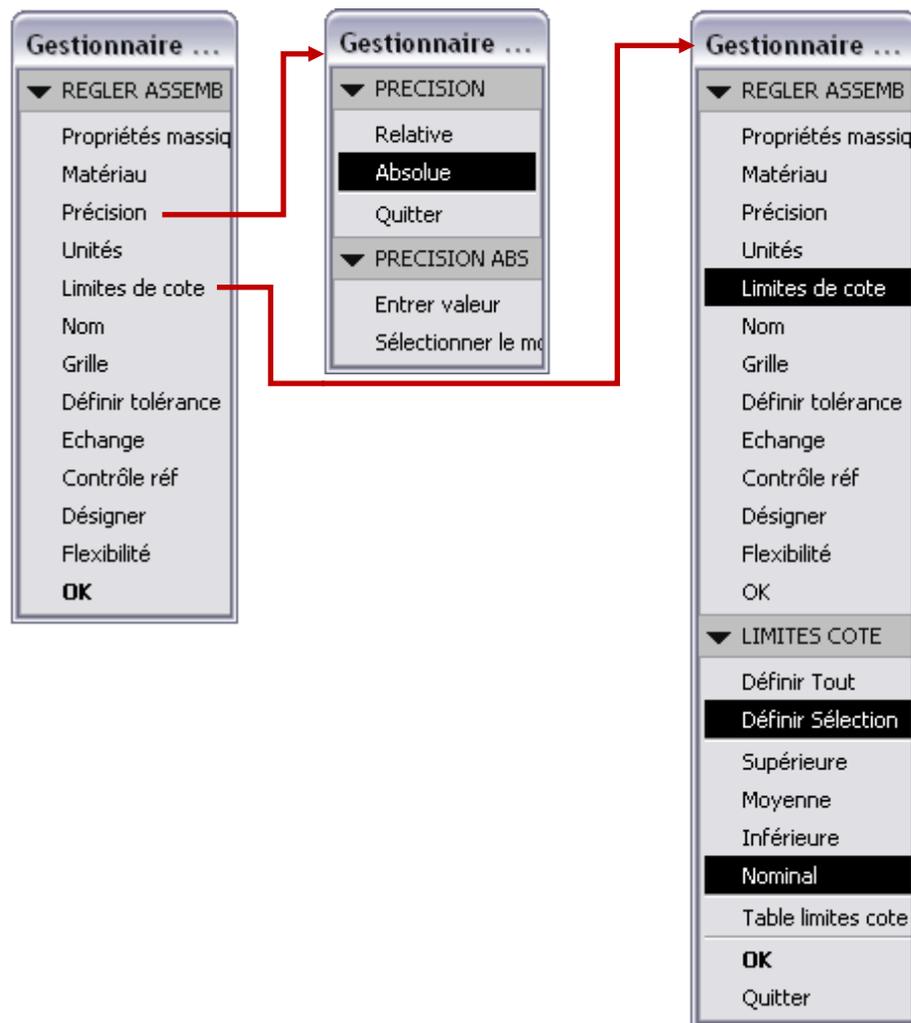
Les menus déroulants :



Les menus déroulants situés en haut de l'écran permettent d'accéder à quasi-totalité des fonctionnalités du logiciel. Ils sont surtout utiles lorsqu'on souhaite utiliser une fonction dont l'icône n'a pas été placée dans une barre d'outils, ou lorsque l'icône n'est pas jugée suffisamment explicite pour identifier une fonction rarement utilisée.

Il est également possible de personnaliser ces menus pour y ajouter des opérations spécifiques personnalisées.

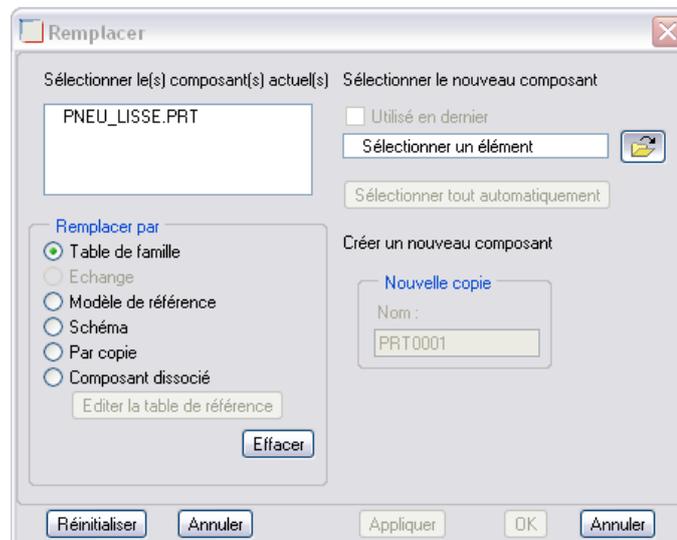
Les menus arborescents :



Les menus arborescents situés à droite de la zone graphique reprennent en partie les menus proposés sous forme déroulante en haut de l'écran. Ils étaient historiquement les seuls menus disponibles pour accéder aux fonctions de *Pro/ENGINEER*.

Ces menus sont encore particulièrement utiles lors de la création d'opérations "avancées" pour lesquelles le grand nombre des options disponibles fait apprécier ce mode de présentation en liste et en français. L'utilisation des fonctions "de base" de *Pro/ENGINEER* permet de limiter au strict minimum l'usage de ces menus.

Afin de ne pas dérouter les anciens utilisateurs du logiciels, ces menus subsistent encore mais ils seront progressivement retirés au profit des autres solutions.

Les boites de dialogue :

Les boites de dialogues apparaissent automatiquement lors de la création de fonctions pouvant bénéficier d'une aide visuelle. Elles peuvent être redimensionnées et déplacées directement à la souris.

Les différentes options de la fonction en cours sont illustrées et facilement éditables.