

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

Nouveautés FEMAP v12 NX Nastran v12.01

Le 06 novembre 2018

Thierry Bourdier, Fabrice Germain





Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excellence



Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excellence

NOUVEAUTES FEMAP V12

Interface : Vues des axes

Nouvelle fonctionnalité pour se positionner rapidement selon un point de vue à l'aide du repère global :

- Clic sur le repère pour activer
- Cube pour accès rapide aux orientations standard
- Clic sur les faces pour vues Top, Bottom, Left...
- Clic sur les arêtes pour vues 45 Degrés
- Clic sur les coins pour vues isométriques
- Flèches pour rotation Z écran
- Home pour mise à échelle automatique
- Accès rapide aux options de vue classique

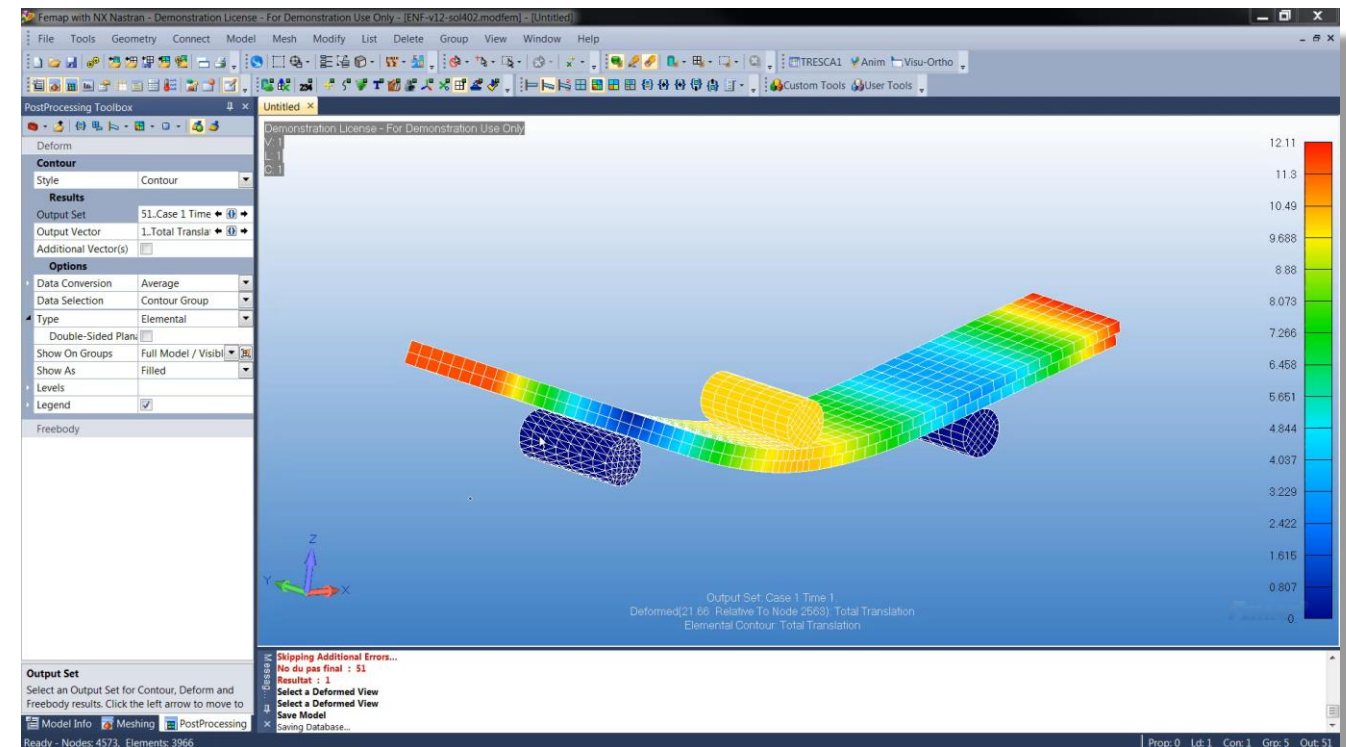
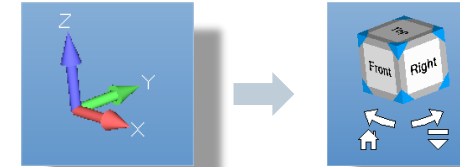
Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel



NOUVEAUTES FEMAP V12

Interface : Entités graphiques modifiables interactivement

Solution
Partner

SIEMENS

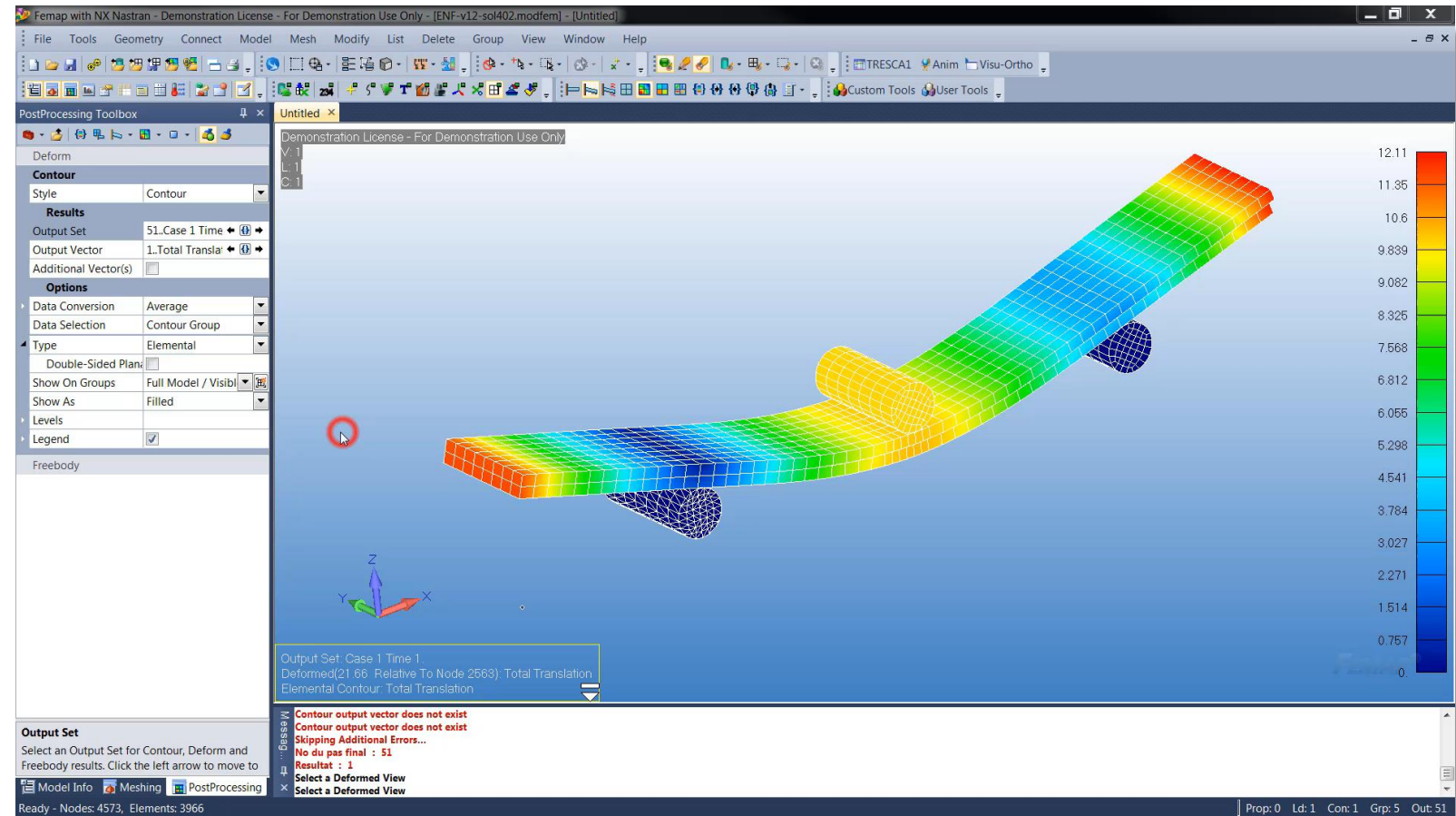
Silver
Smart Expert

PLM

Channel

Les entités graphiques sont modifiables (mise en forme et position écran) par simple clic souris dessus :

- Légende
- Axes
- Titres des post-traitements
- Echelle de couleur



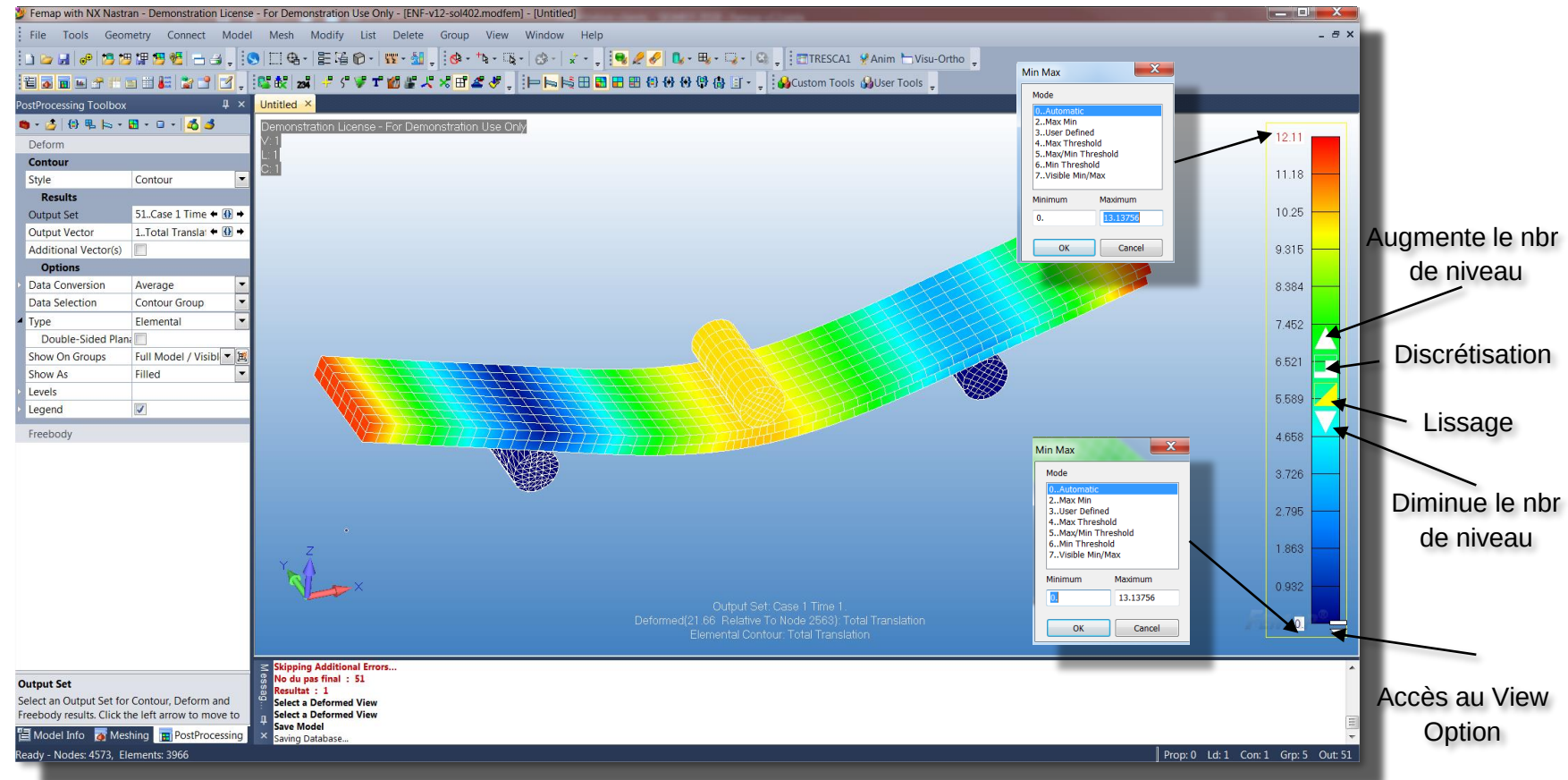
NOUVEAUTES FEMAP V12

Interface : Modification Légende



Légende :

- Clic pour activer
- Sélection pour déplacer
- Accès rapide au View Options
- Max/Min
- Lissage/discretisation
- Nombre de niveaux



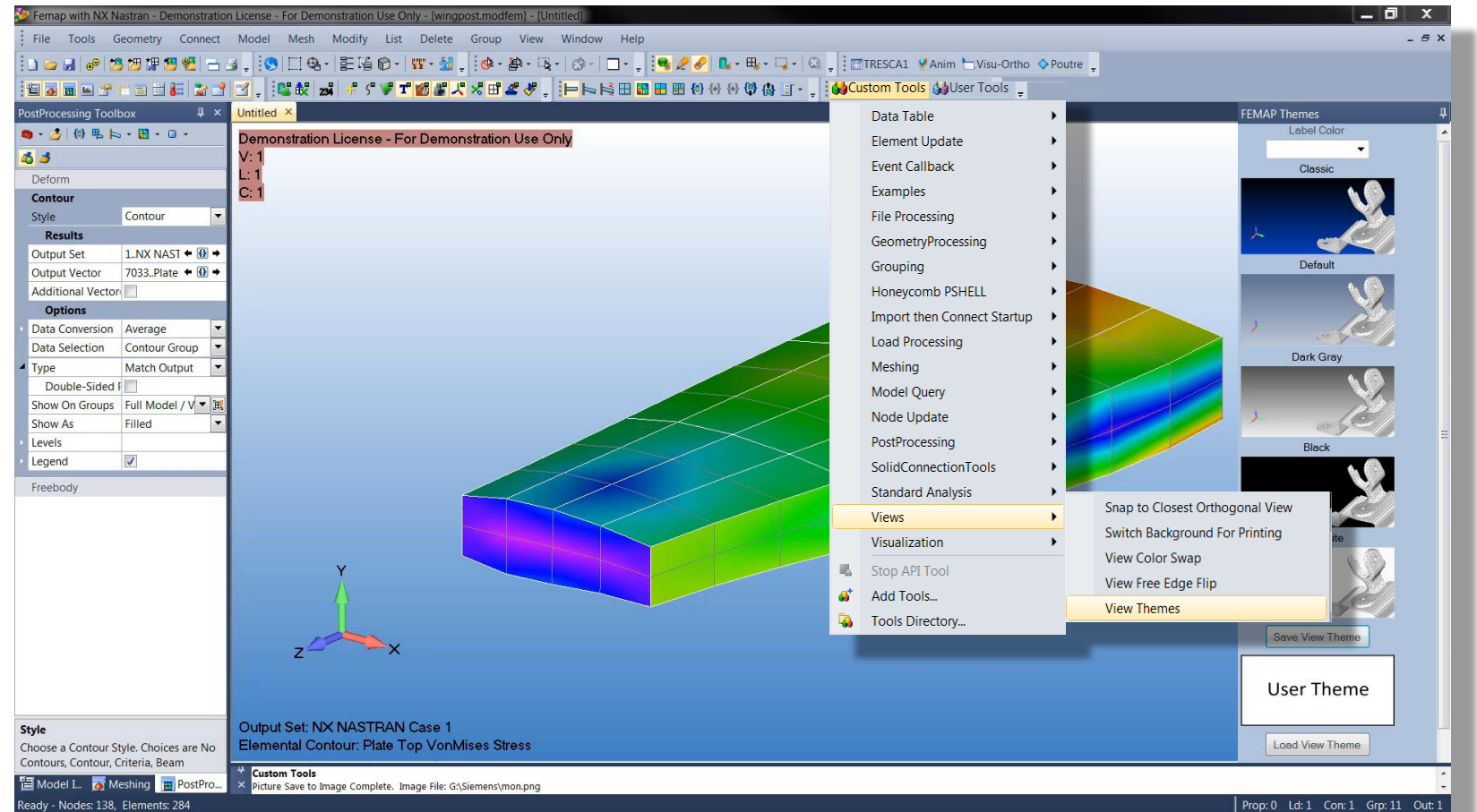
NOUVEAUTES FEMAP V12

Interface : Choix du thème



Via **Custom Tools>Views**

- Sélection de thèmes prédéfinis
- Création possible de son propre thème



NOUVEAUTES FEMAP V12

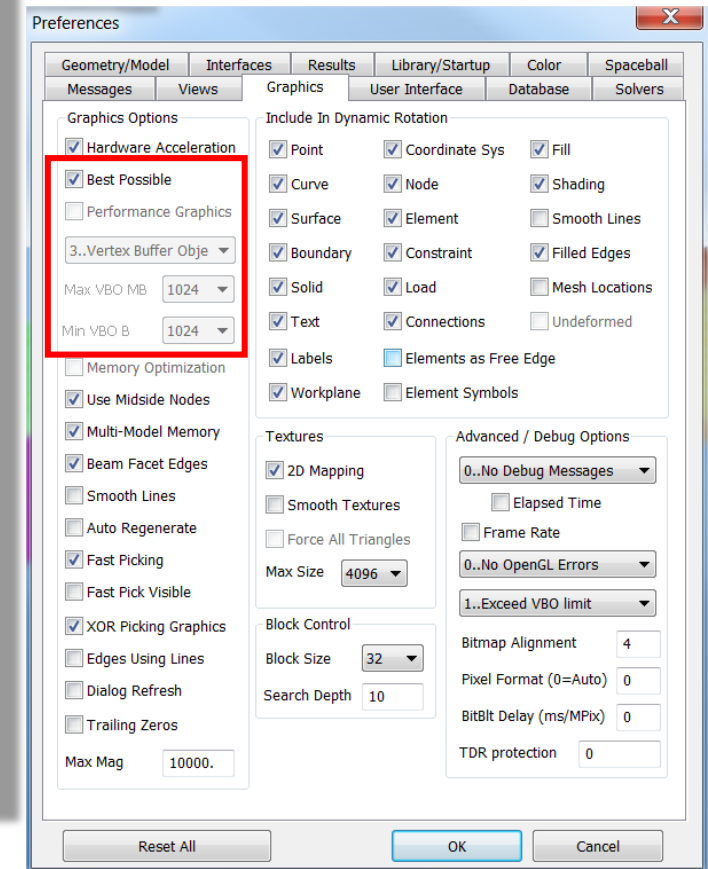
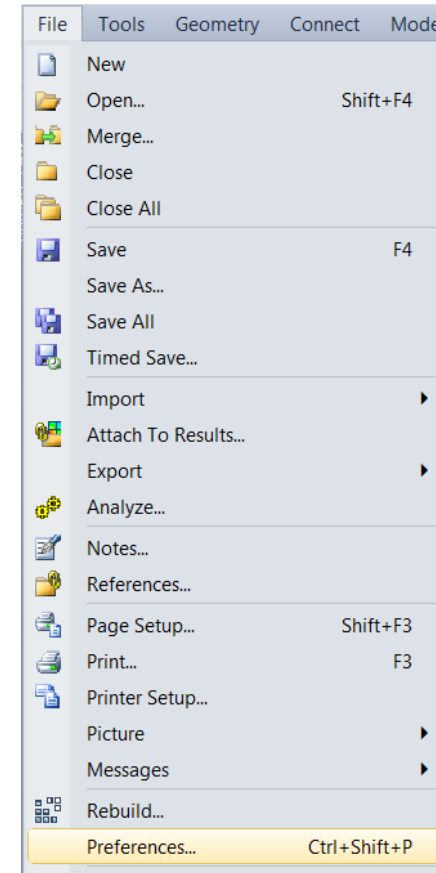
Interface : Options Graphiques

Une nouvelle option a été ajoutée dans les préférences, Onglet **Graphics** :

- Scanne le matériel graphique disponible pour déterminer les meilleures options afin obtenir les «meilleures» performances.
- AMD et NVIDIA fonctionnent bien mais Intel n'est pas complètement supporté par l'option Performance Graphics



- Option cochée par défaut lors de l'installation
- Penser à mettre à jour les drivers de la carte graphique du PC



Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Démonstrations

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel





Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excellence

NOUVEAUTES FEMAP V12

Géométrie : Surfaces réglées

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

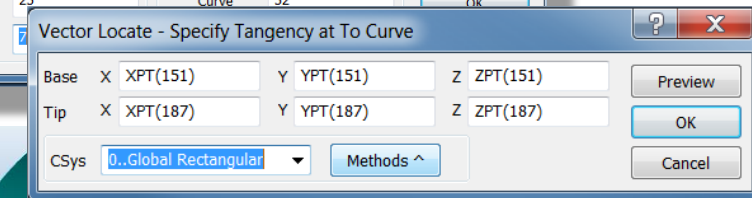
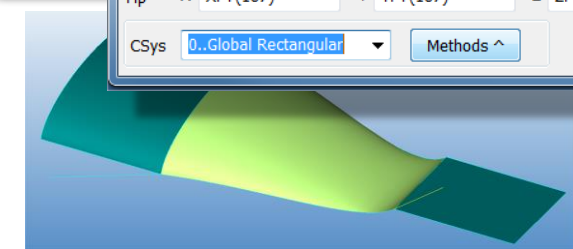
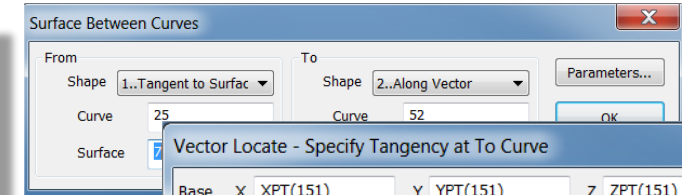
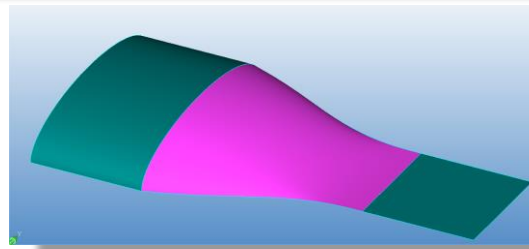
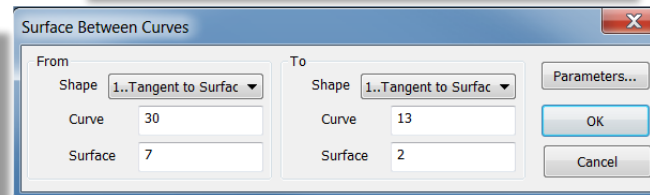
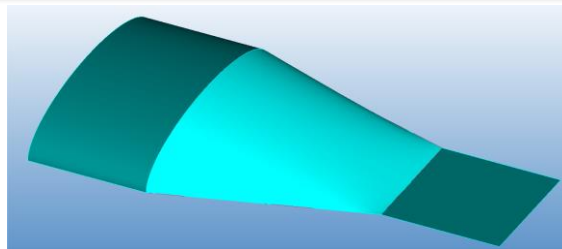
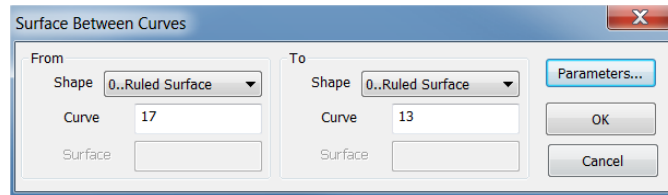
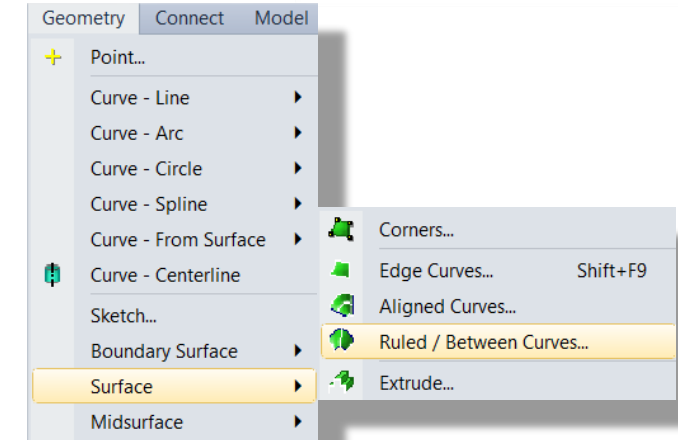
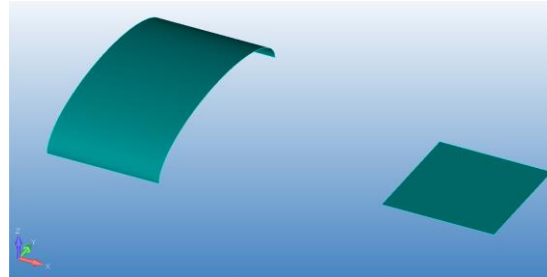
Silver
Smart Expert

Channel

La génération de surface à partir de 2 courbes a été enrichie

Pour chaque courbe, 3 possibilités :

- Ruled (comme avant)
- Tangente à une surface
- Suivant un vecteur



NOUVEAUTES FEMAP V12

Géométrie : Nouveau processus de couture

Solution
Partner

PLM

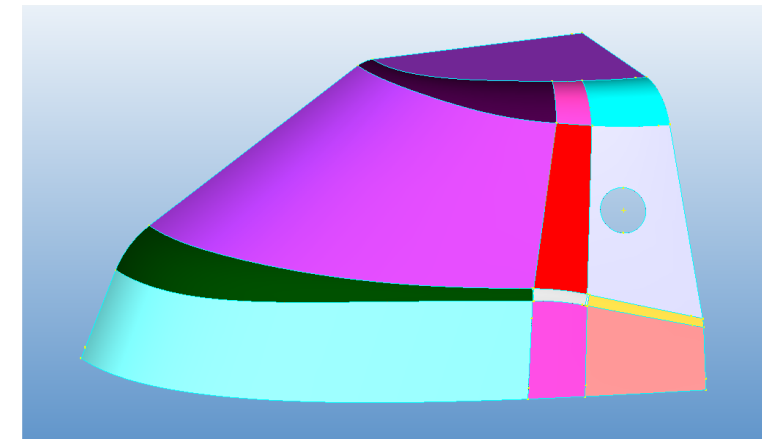
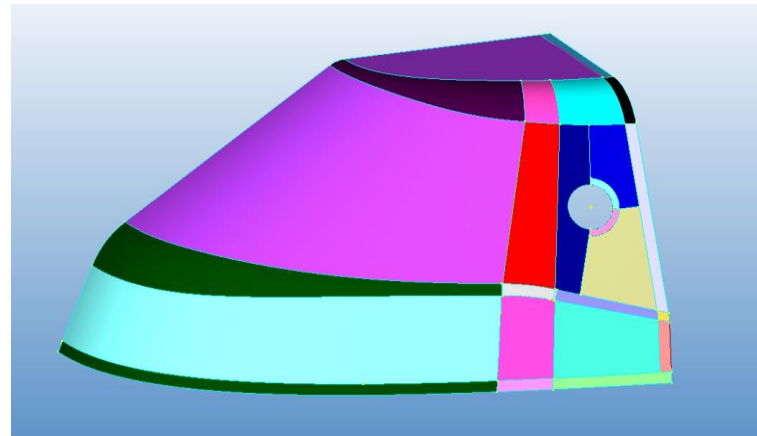
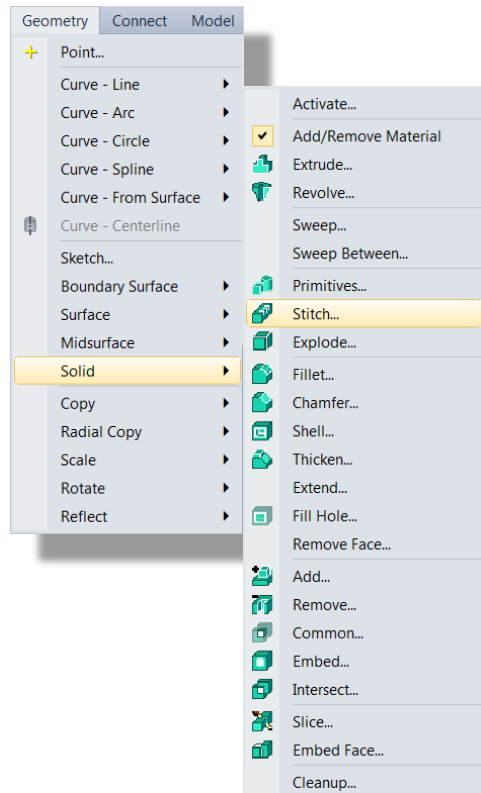
SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

Appel unique à la fonction **stitch** avec tolérance de 0.1

=> entièrement connecté et prêt à mailler

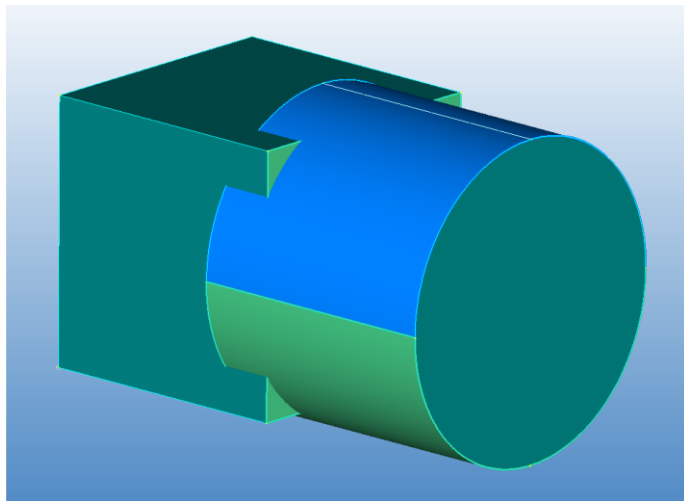


NOUVEAUTES FEMAP V12

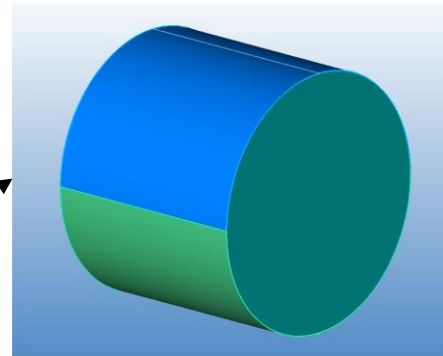
Géométrie : Opérations booléennes (1/2)

- Les **Combined Surfaces** sont maintenues

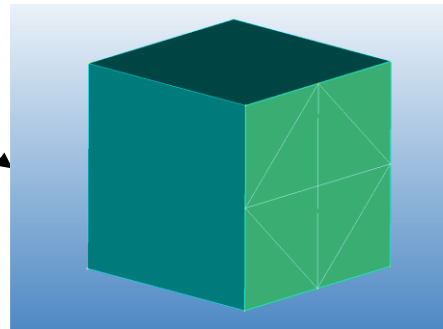
Exemple utilisé



Deux solides s'imbriquent



Le cylindre est divisé en 0, 90, 180 et 270. Deux surfaces combinées et quatre courbes combinées



La face du bloc est divisée en 8 faces, recombinaées avec une seule surface composite et quatre courbes composites - courbes internes mises en évidence

Solution
Partner

PLM

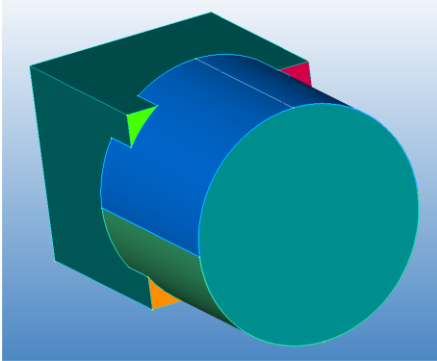
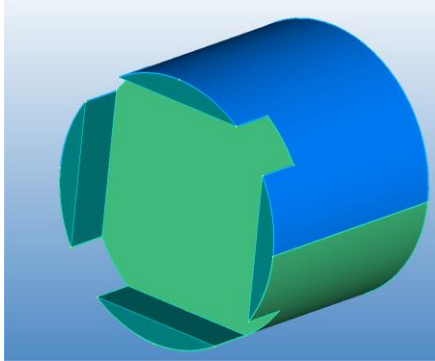
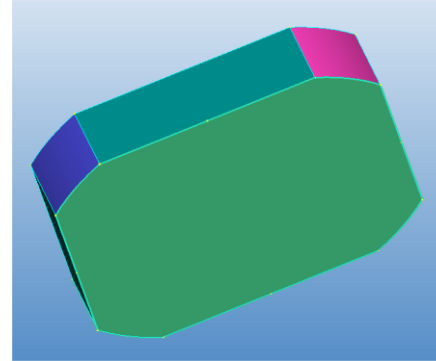
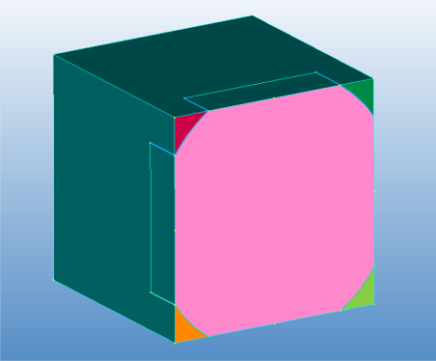
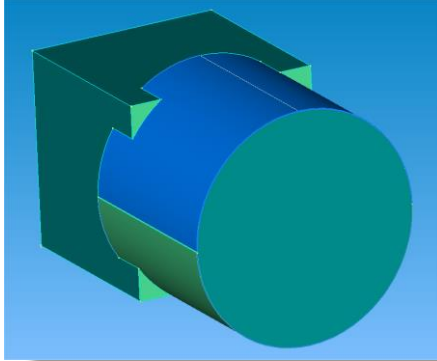
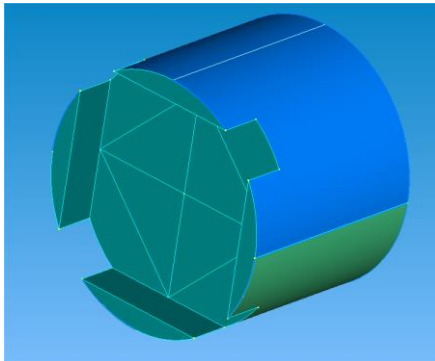
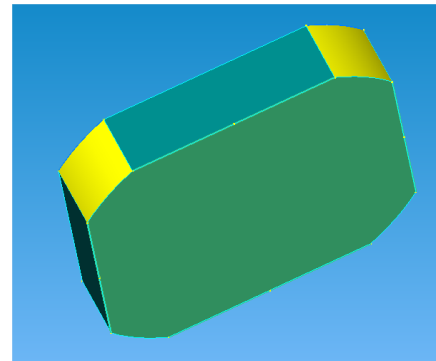
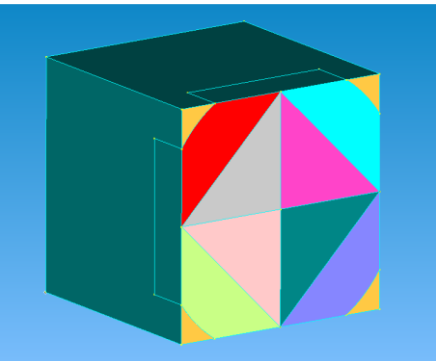
SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Géométrie : Opérations booléennes (2/2)

	 Add...	 Remove...	 Common...	 Embed...
FEMAP V12.0				
FEMAP V11.4				



Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Meshing ToolBox : Washer et Pad

Solution
Partner

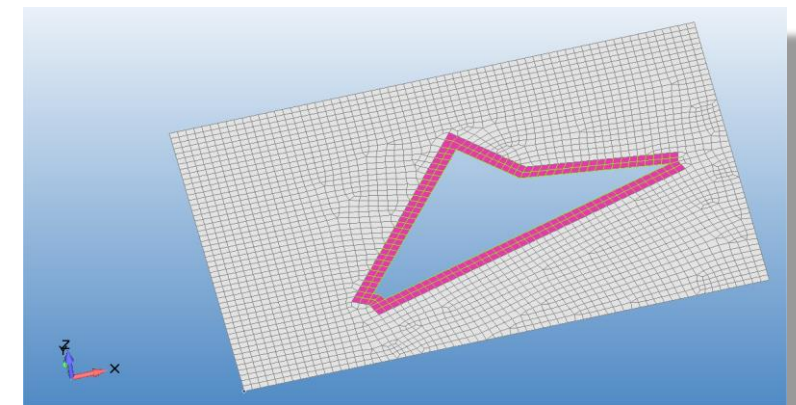
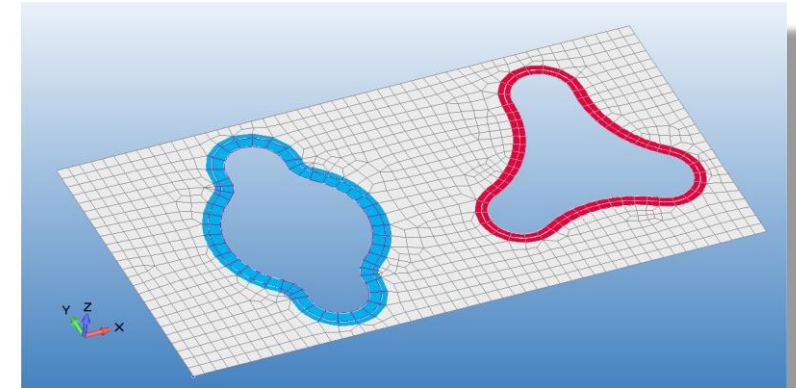
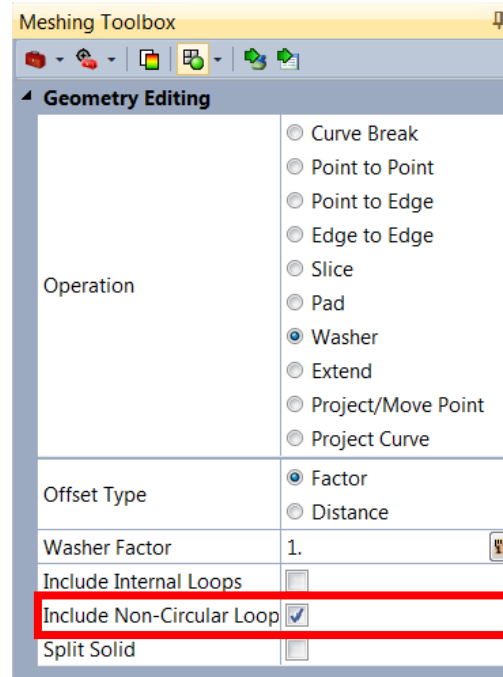
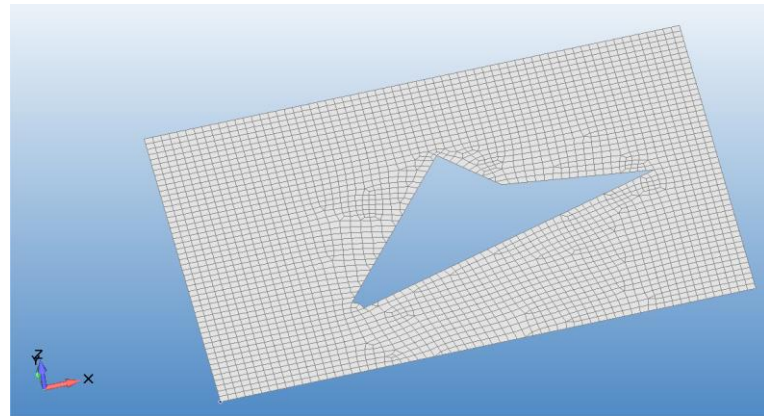
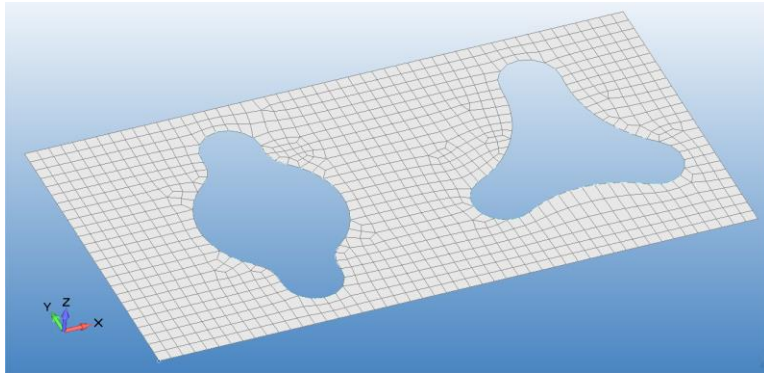
PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

La fonction **Washer** a été étendue aux trous non circulaires



NOUVEAUTES FEMAP V12

Meshing ToolBox : Washer et Pad

Solution
Partner

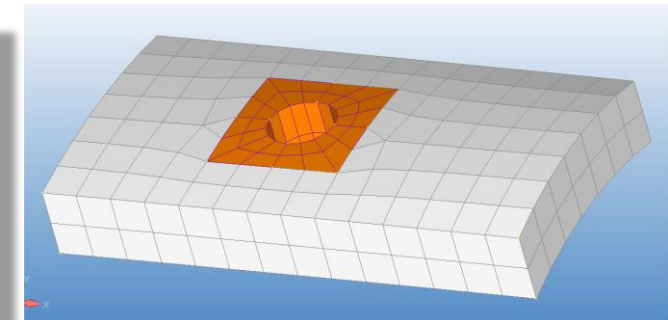
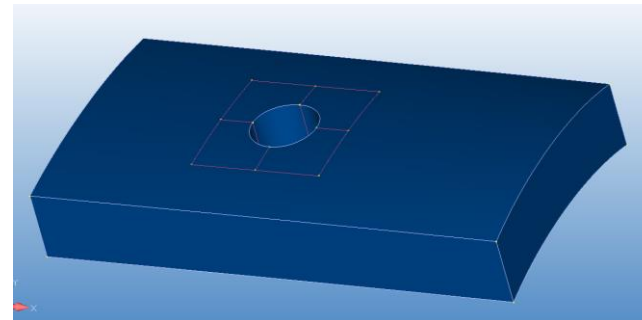
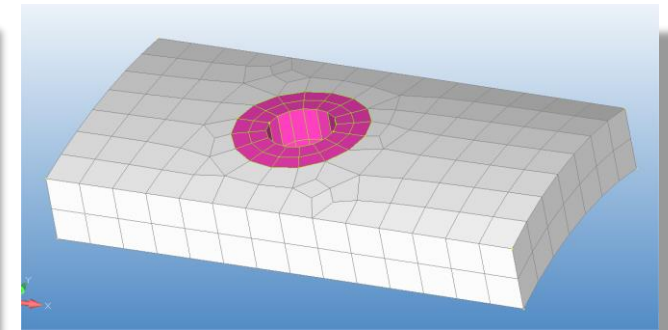
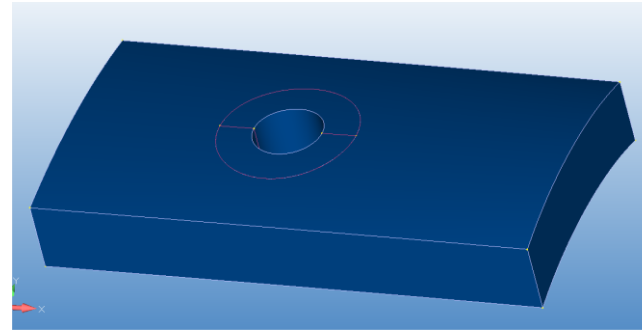
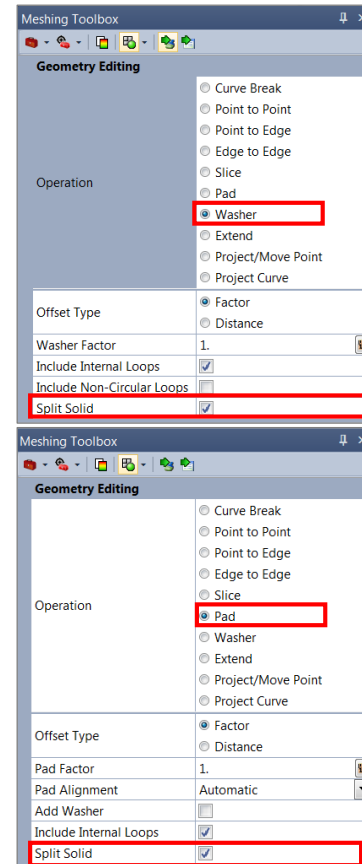
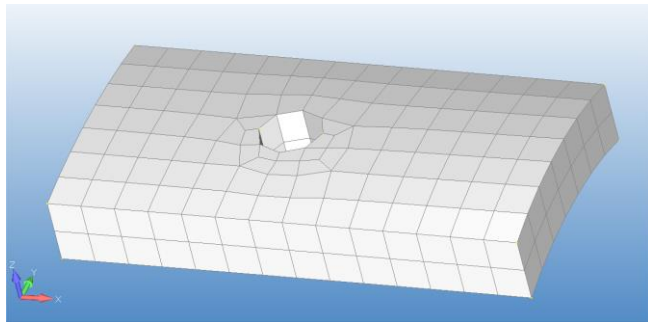
PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

Possibilité de faire des Washer et Pad sur des solides : connexion automatique et remaillage avec des tétraèdres et hexaèdres

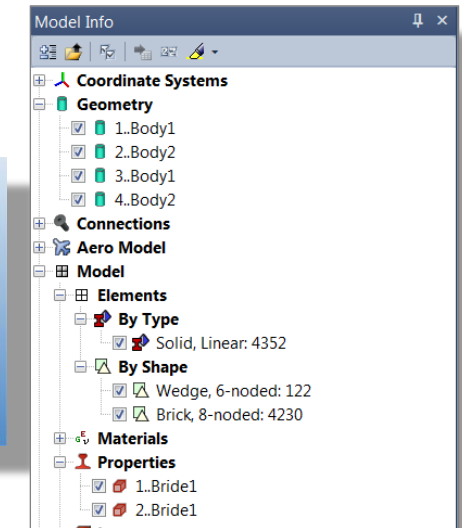
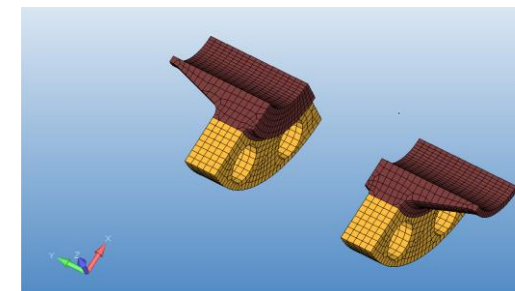
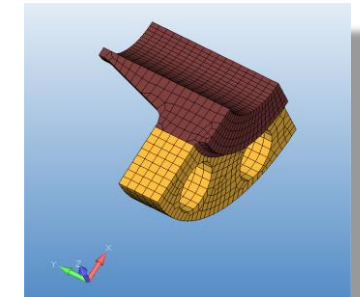
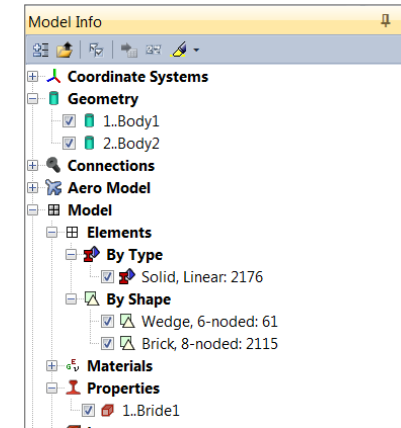
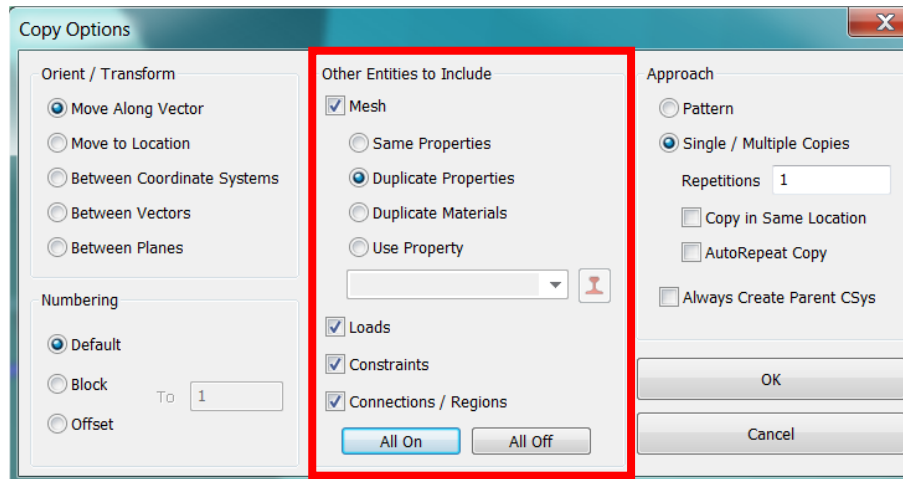
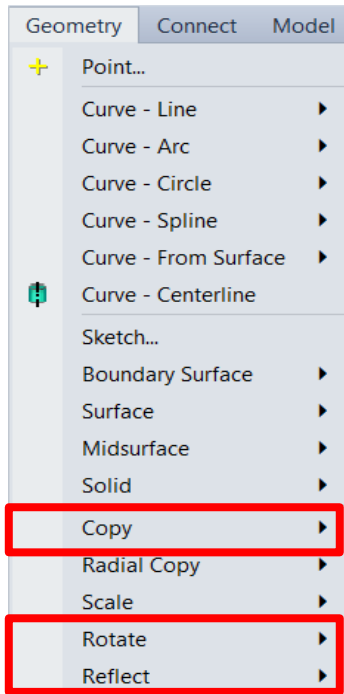


NOUVEAUTES FEMAP V12

Commandes Copy/Rotate/Reflect sur la géométrie

Les commandes **Copy/Rotate/Reflect** du menu **Geometry** permettent d'effectuer ces opérations sur la géométrie en même temps que des **Copy/Rotate/Reflect** sur :

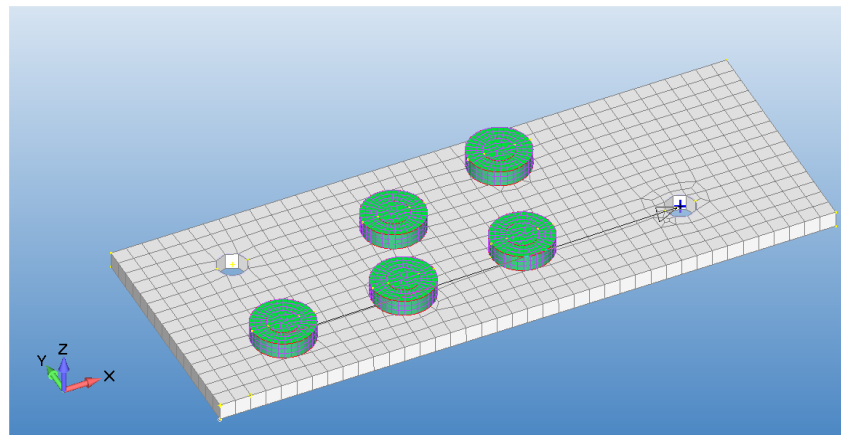
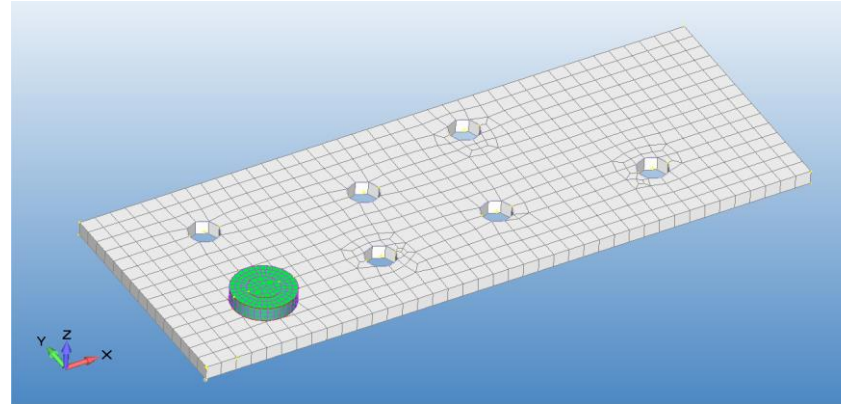
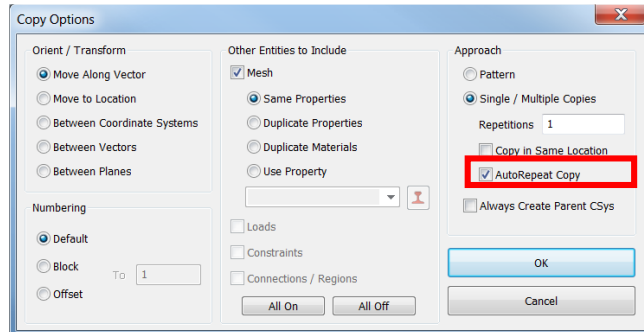
- Les maillages
- Les chargements
- Les blocages
- Les Connections/Regions



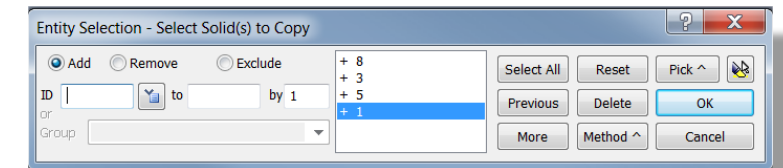
NOUVEAUTES FEMAP V12

Commandes Copy/Rotate/Reflect sur la géométrie

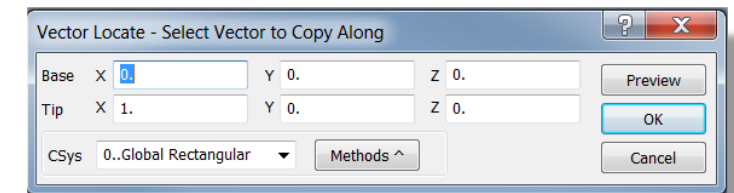
Les commandes **Copy/Rotate/Reflect** permettent de faire des copies répétitives avec l'option **AutoRepeat Copy**



- Il n'est nécessaire de sélectionner les solides à copier qu'une seule fois.



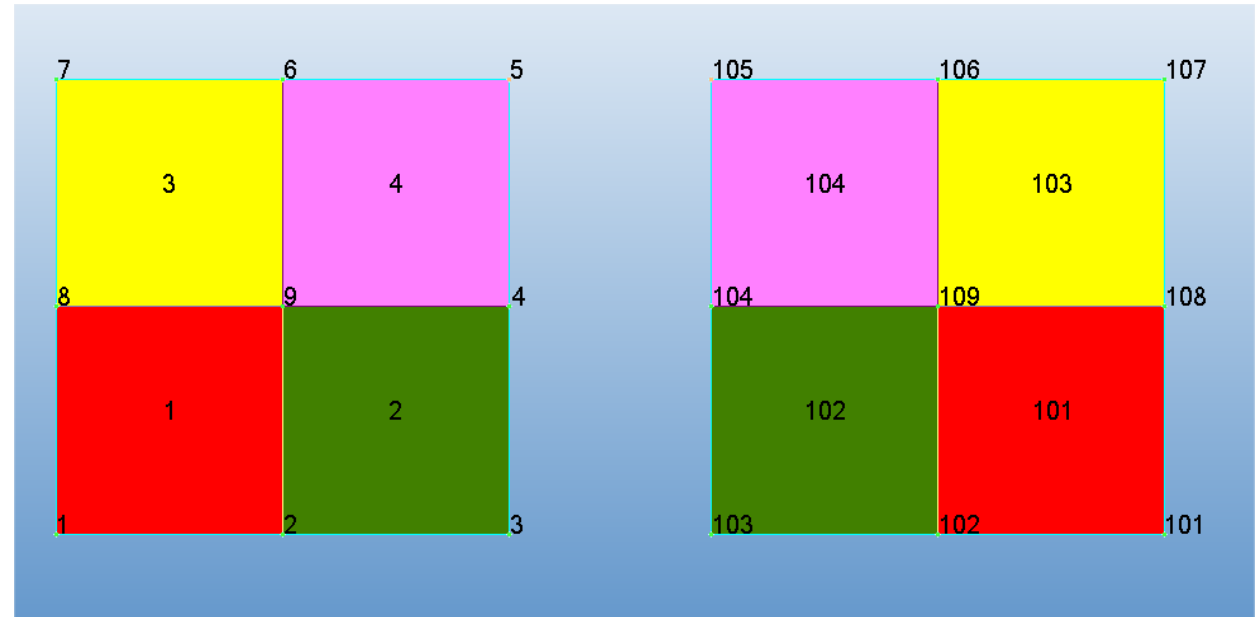
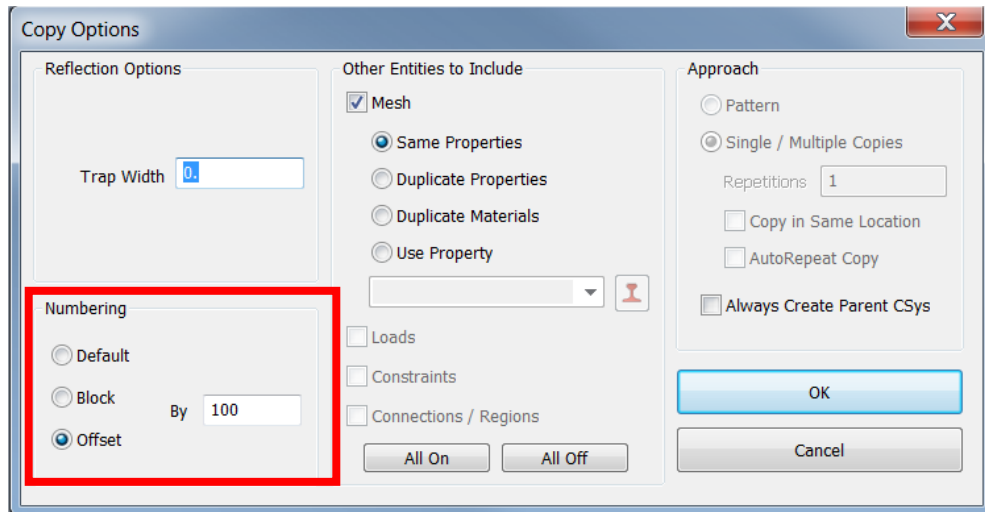
- La répétition se fait uniquement sur les vecteurs de copie



NOUVEAUTES FEMAP V12

Commandes Copy/Rotate/Reflect sur la géométrie

Les commandes **Copy/Rotate/Reflect** permettent d'effectuer les opérations sur la géométrie incluant le maillage avec pilotage de la numérotation des nouvelles entités par offset :



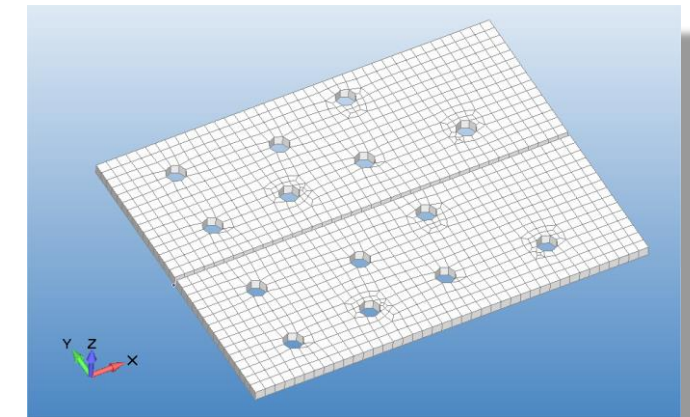
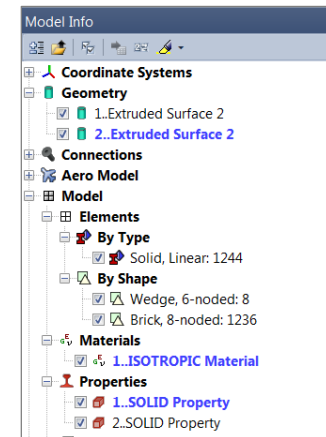
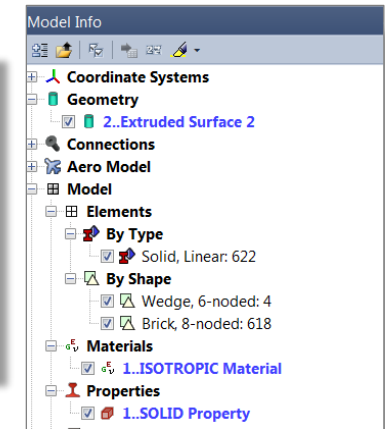
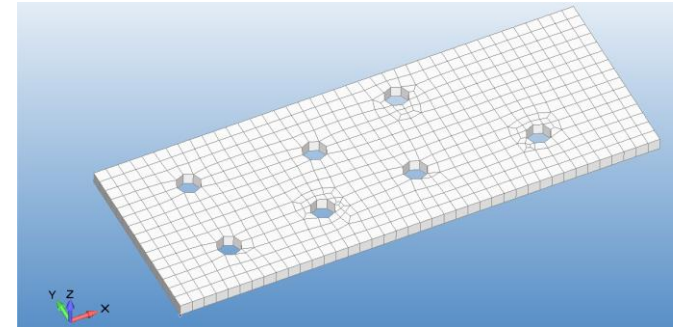
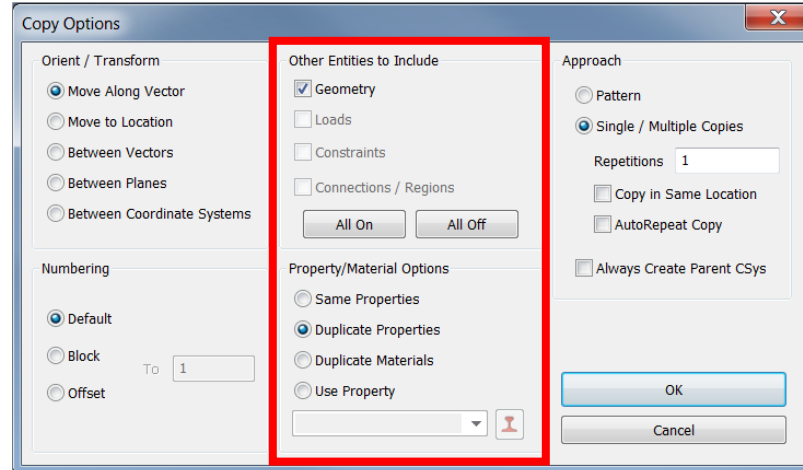
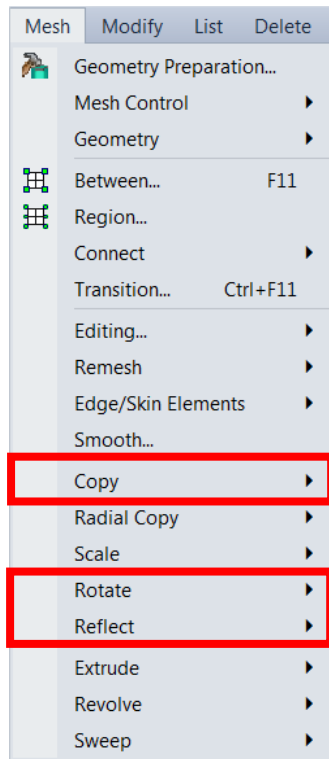
Cas symétrie

NOUVEAUTES FEMAP V12

Commandes Copy/Rotate/Reflect sur le maillage

Les commandes **Copy/Rotate/Reflect** du menu **Mesh** permettent d'effectuer ces opérations sur le maillage en même temps que des **Copy/Rotate/Reflect** sur :

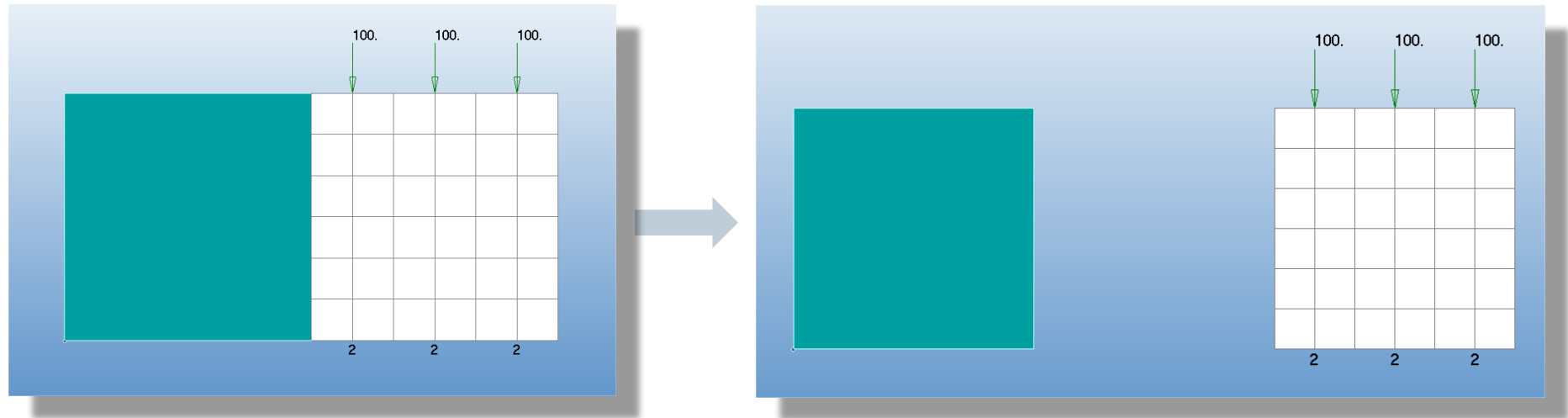
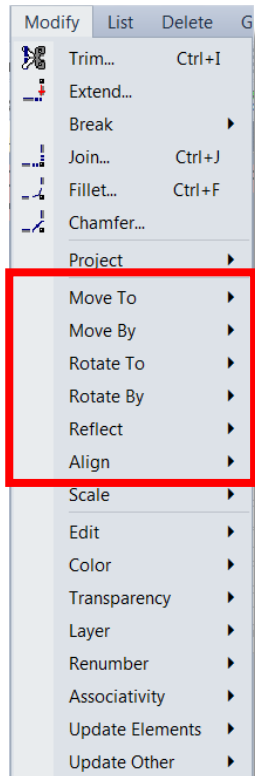
- Les géométries associées
- Les chargements
- Les blocages
- Les Connections/Regions



NOUVEAUTES FEMAP V12

Commandes Move/Rotate/Reflect/Align sur la géométrie et le maillage

Les commandes **Move/Rotate/Reflect/Align** du menu **Modify** permettent d'effectuer ces opérations sur la géométrie (ou maillages) en même temps que sur les maillages (ou géométries). Les chargements, blocages, Connections/Regions associés seront automatiquement déplacés.



NOUVEAUTES FEMAP V12

Commandes Copy/Rotate/Reflect

Solution
Partner

PLM

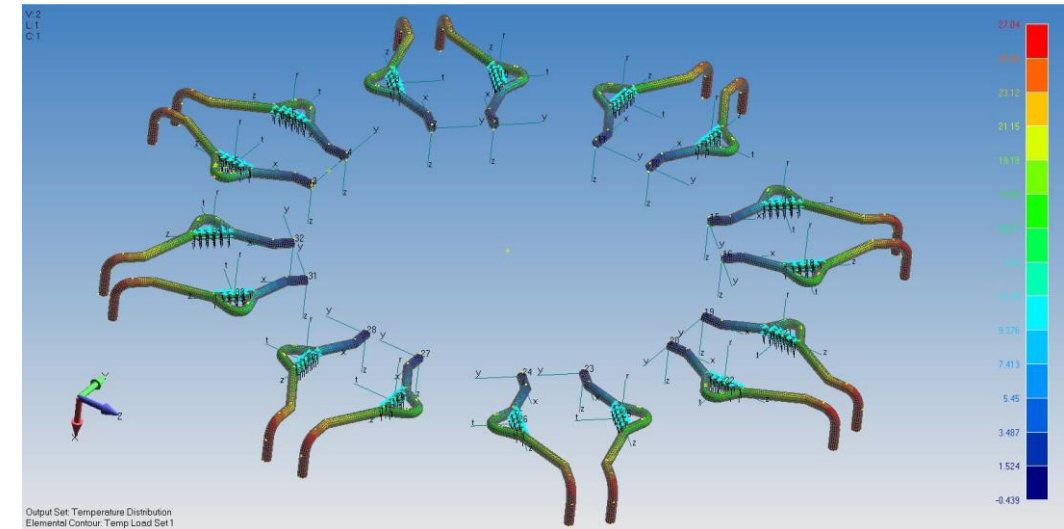
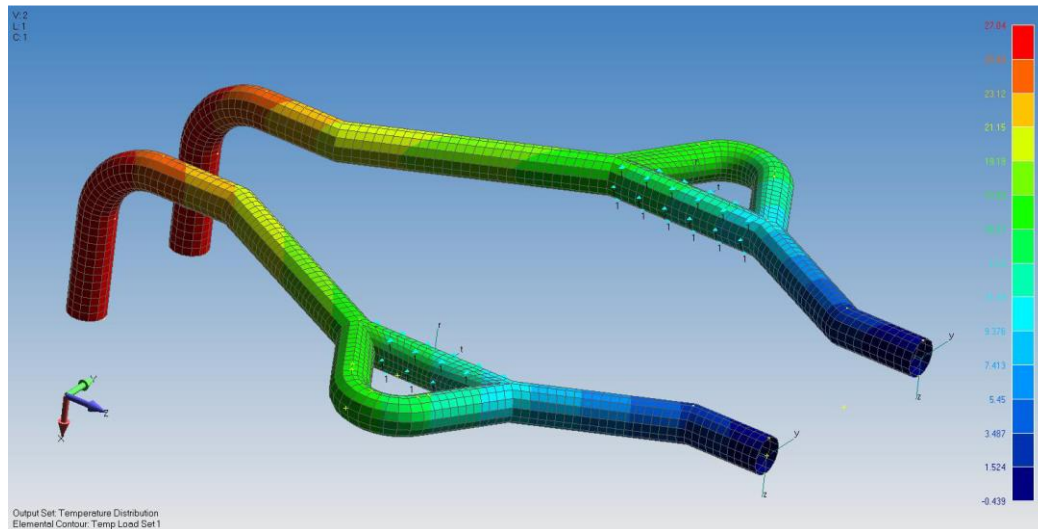
SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

Exemple complexe illustrant les nouvelles possibilités des commandes **Copy/Rotate/Reflect** :

- Maillage associé à la géométrie
- Distribution de température complexe
- Contraintes appliquées sur la géométrie dans un repère cylindrique



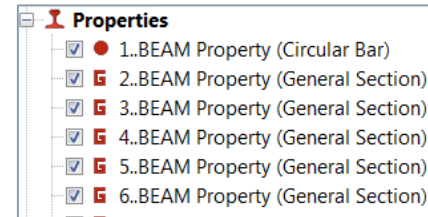
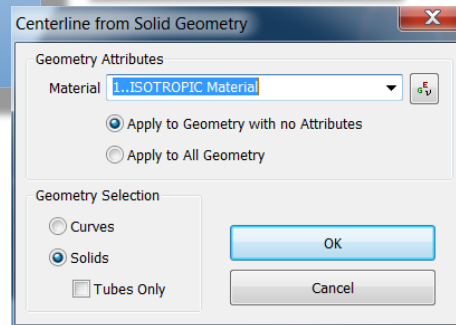
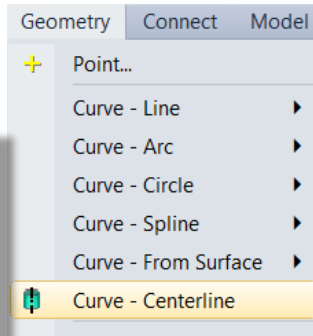
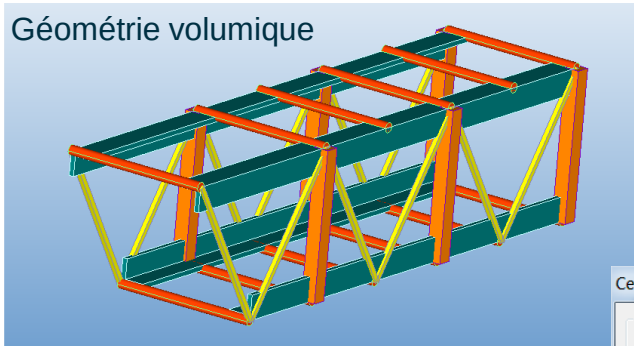
NOUVEAUTES FEMAP V12

Commande Beam Centerline Finder

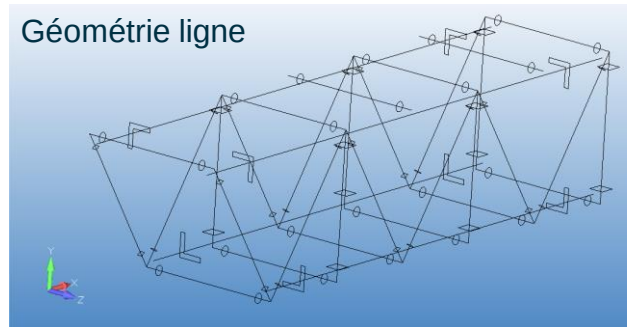
Fonctionnalité existait via une API en v11.4

- Création automatique de lignes
- Création automatique des propriétés correspondant aux différents profils trouvés.

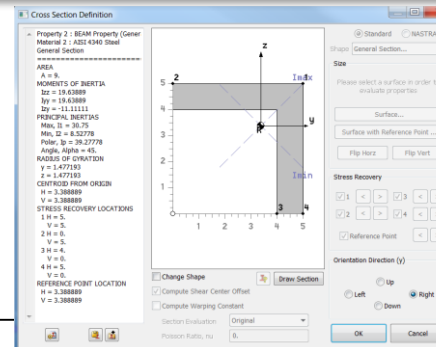
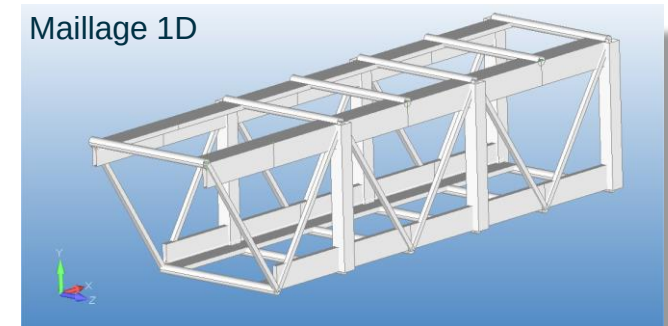
Géométrie volumique



Géométrie ligne

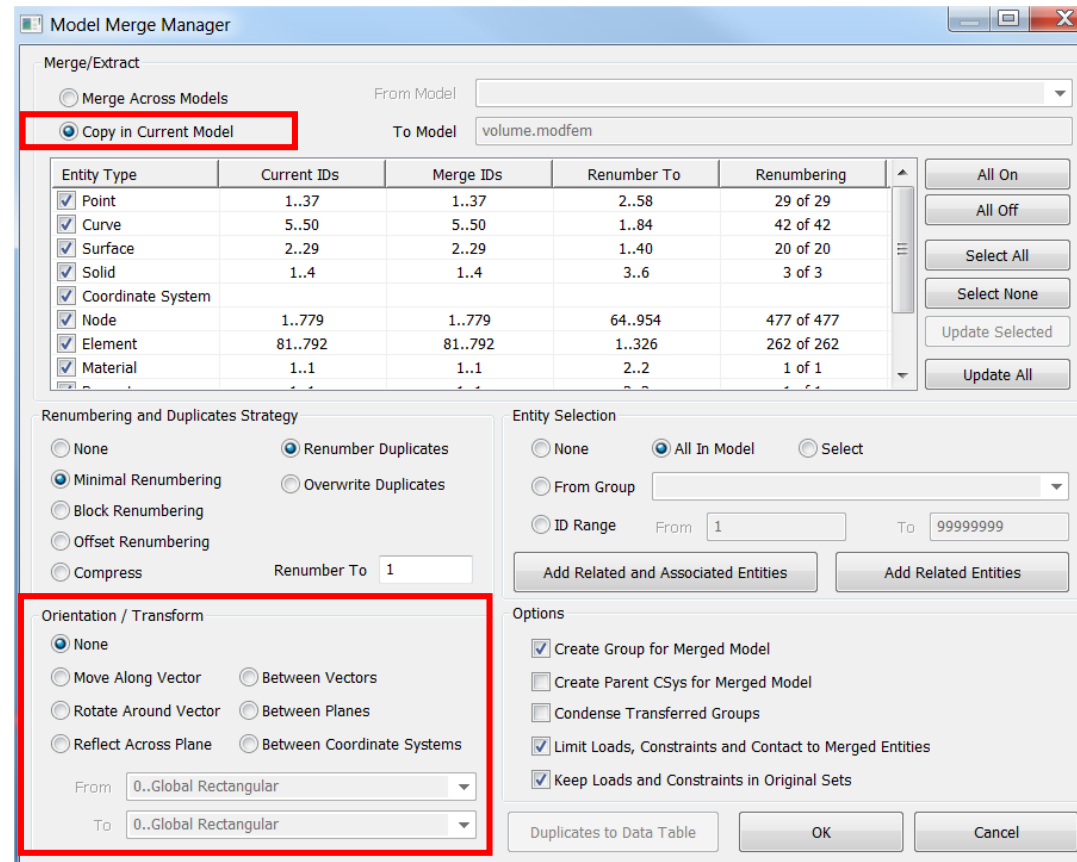
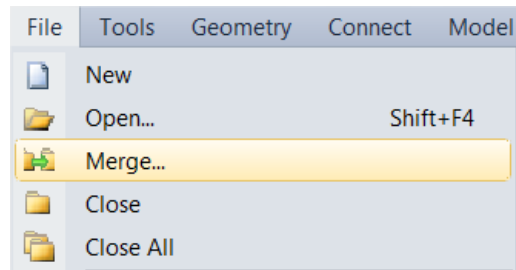


Maillage 1D



NOUVEAUTES FEMAP V12

Commande Merge



- Ajout de la possibilité de faire une copie dans le modèle courant pour merger ou extraire des sections

- Ajout d'options pour orienter/transformer des sections

NOUVEAUTES FEMAP V12

Commande Mesh Point Editor

Solution
Partner

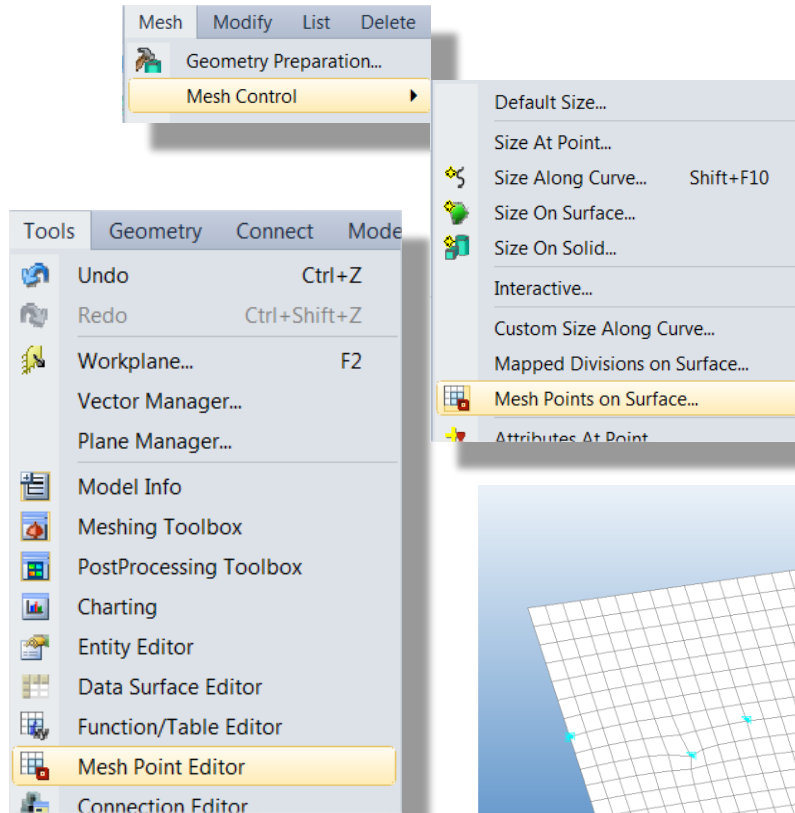
SIEMENS

Silver
Smart Expert

PLM

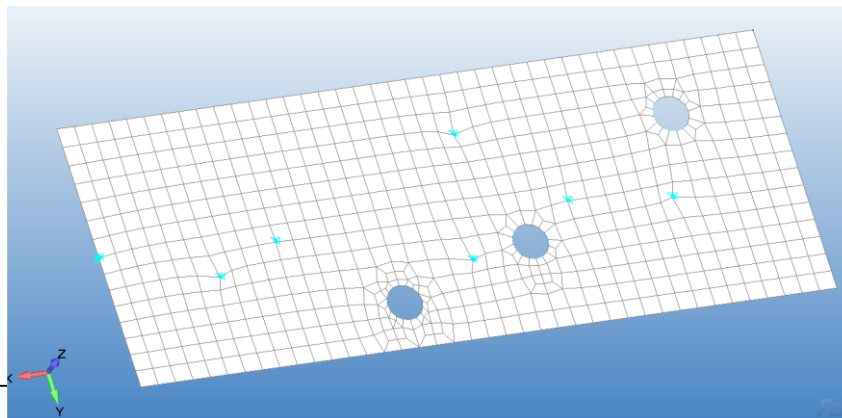
Channel

Accessible via la commande **Tools** ou **Mesh>Mesh Control**, le nouveau panneau **Mesh Point Editor** est un outil amélioré de création de points de passage de maillage.



- Création possible à partir d'un point ou un nœud existant, importé via un fichier ou copié à partir du Presse-papiers
- Les points peuvent désormais être sur une surface, une courbe ou un point

ID	On/Off	Locked	Node ...	Definition	On Geom...	On ID	Distance ...	Geometry...	Geometry...	Geometry...	Point X	Point Y	Point Z
1	☒	☐	☐	0.None	1.Point	5	0.	25.	-60.	5.	25.	-60.	5.
2	☒	☐	☐	0.None	1.Point	7	0.	35.	-60.	5.	35.	-60.	5.
3	☒	☐	☐	0.None	1.Point	29	0.	115.	-18.	5.	115.	-18.	5.
4	☒	☐	☐	0.None	1.Point	31	0.	125.	-18.	5.	125.	-18.	5.
5	☒	☐	☐	0.None	1.Point	64	0.	35.	20.	5.	35.	20.	5.
6	☒	☐	☐	0.None	1.Point	82	0.	25.	55.	5.	25.	55.	5.
7	☒	☐	☐	0.None	1.Point	84	0.	35.	55.	5.	35.	55.	5.
8	☒	☐	☐	0.None	1.Point	90	0.	65.	22.	5.	65.	22.	5.
9	☒	☐	☐	0.None	1.Point	92	0.	75.	22.	5.	75.	22.	5.

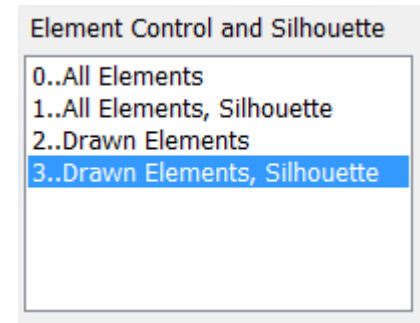
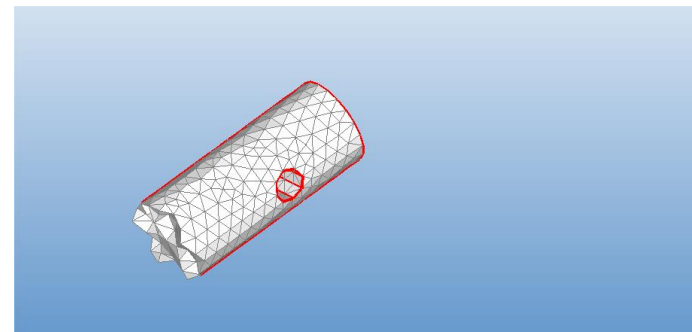
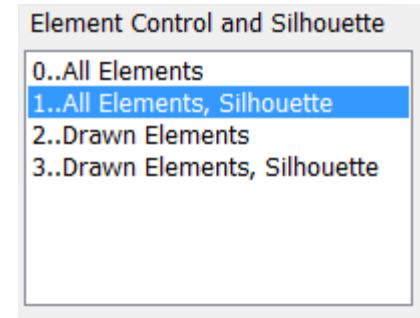
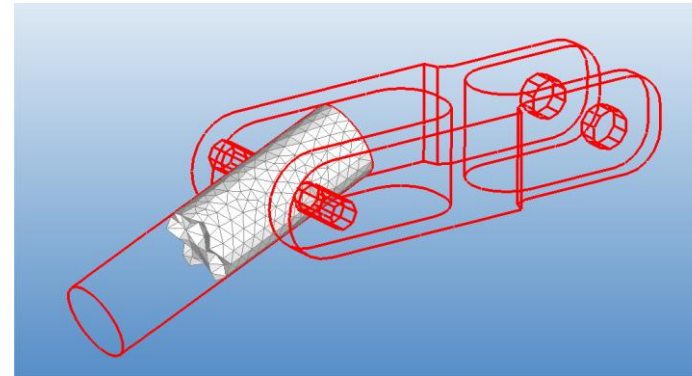
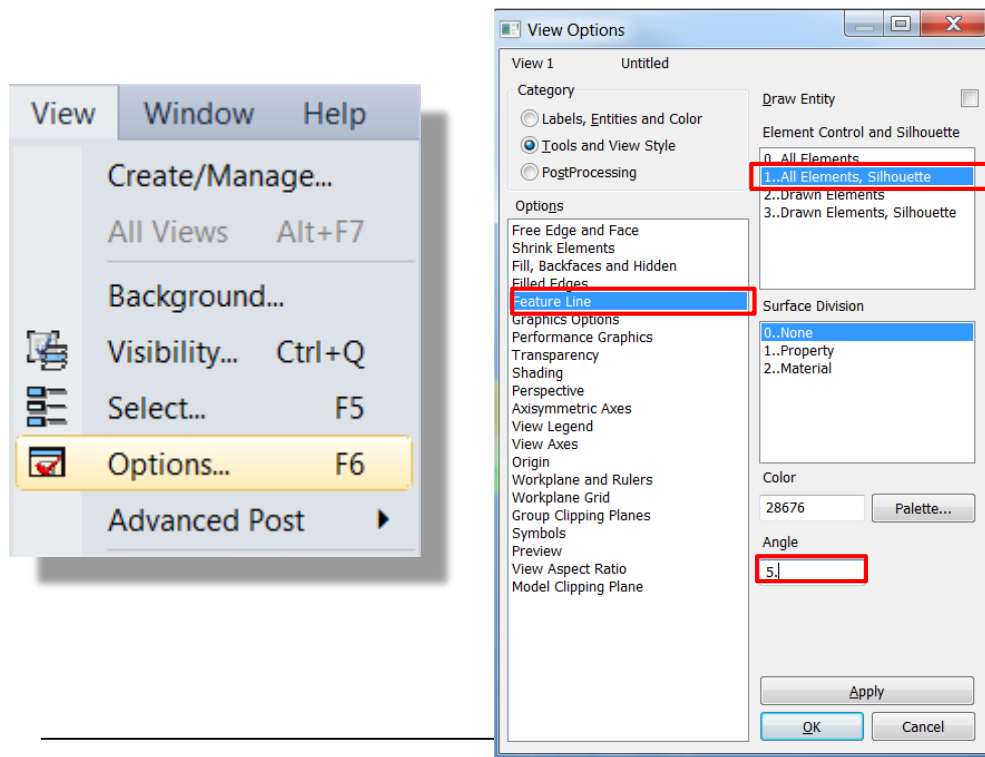


NOUVEAUTES FEMAP V12

Commande Feature et Silhouette Lines (F6)

Feature Lines et Silhouette Lines

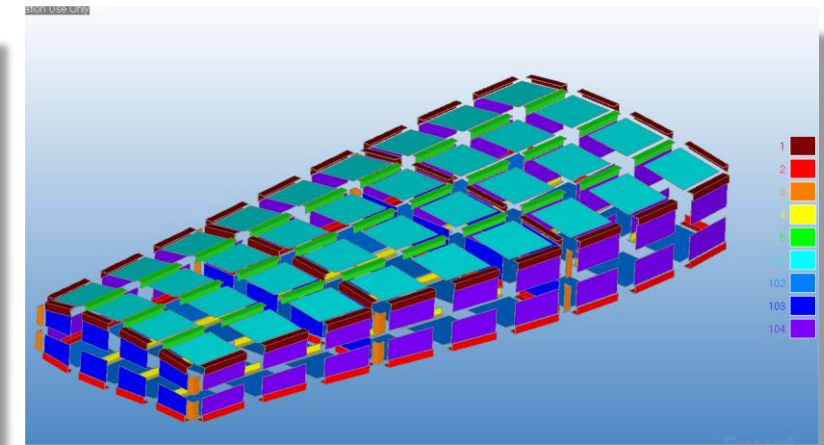
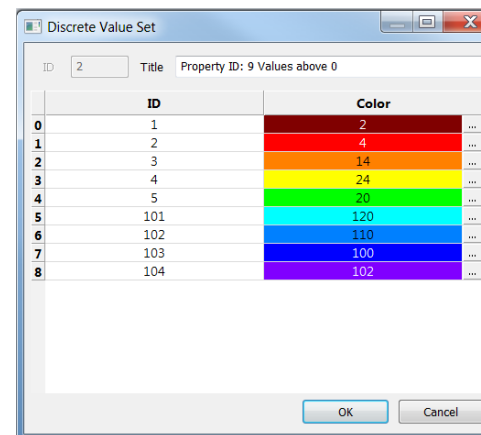
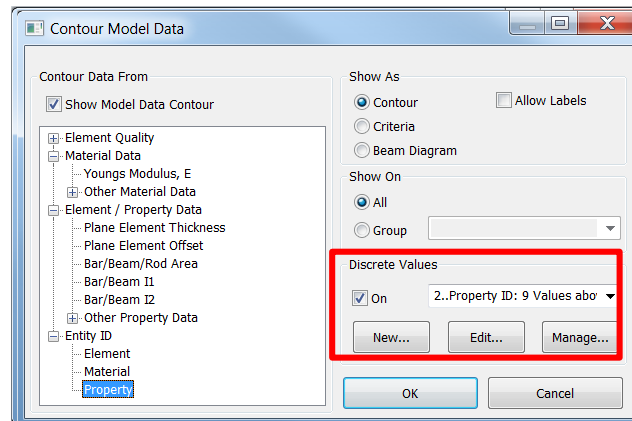
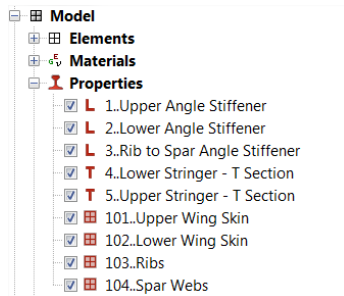
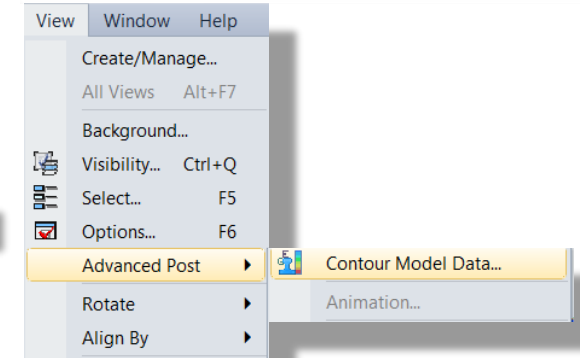
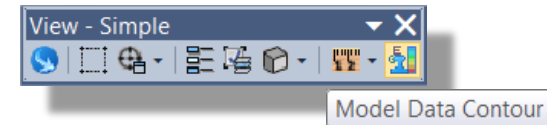
- Basé sur le maillage – visualisation des arêtes vives
- Contrôlé avec un angle de cassure



NOUVEAUTES FEMAP V12

Commande de visualisation Discret Value (Contour Model Data)

- Création automatique d'une liste de valeurs ou d'une liste de plages en fonction des données de chaque modèle
- Couleurs basées sur la valeur de l'élément ou la plage de valeurs.
- Couvre tous les ID de matériel, de propriété et d'entité disponibles dans Model Data Contour



NOUVEAUTES FEMAP V12

Data Mapping élargi au type Criteria

Solution
Partner

SIEMENS

Silver
Smart Expert

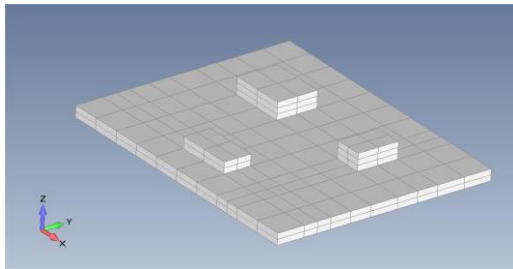
PLM

Channel

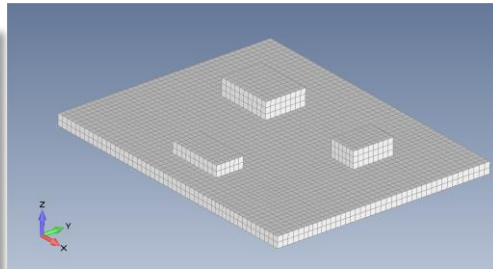
Utilisation de résultats aux éléments et une seule valeur est assignée à chaque élément du modèle «Cible» (c'est-à-dire, aucune moyenne ni interpolation).

Deux méthodes sont présentées pour faire le mapping :

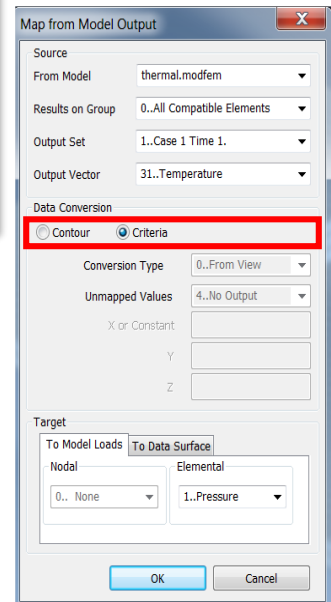
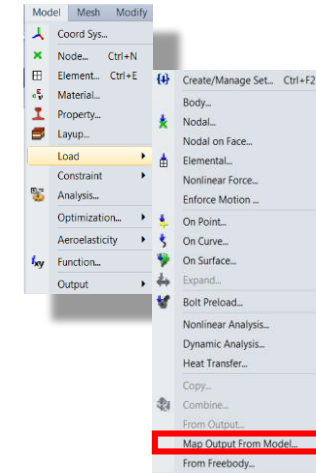
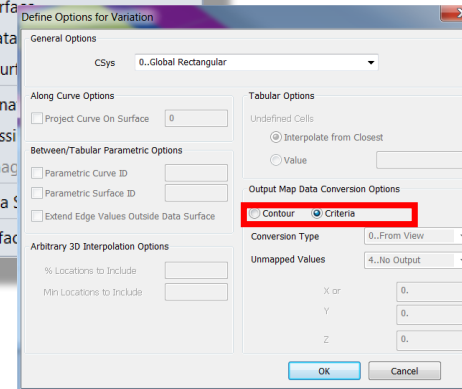
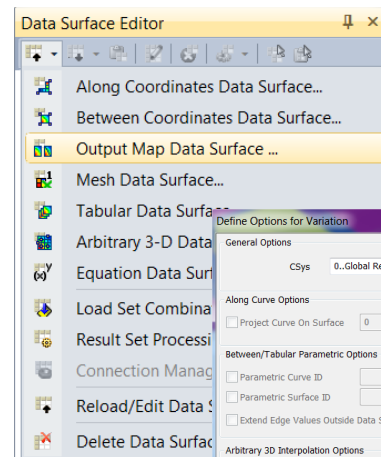
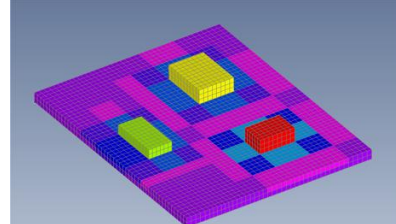
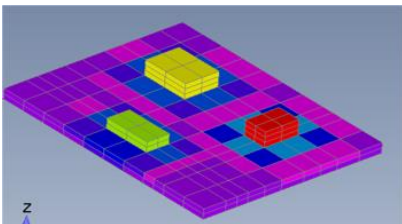
- Utilisation de la fonction **Map Output from Model** à partir du model mécanique
- Utilisation de la fonction **Output Map Data Surface** à partir du modèle thermique



Maillage pour calcul thermique



Maillage pour calcul mécanique



NOUVEAUTES FEMAP V12

Démonstrations

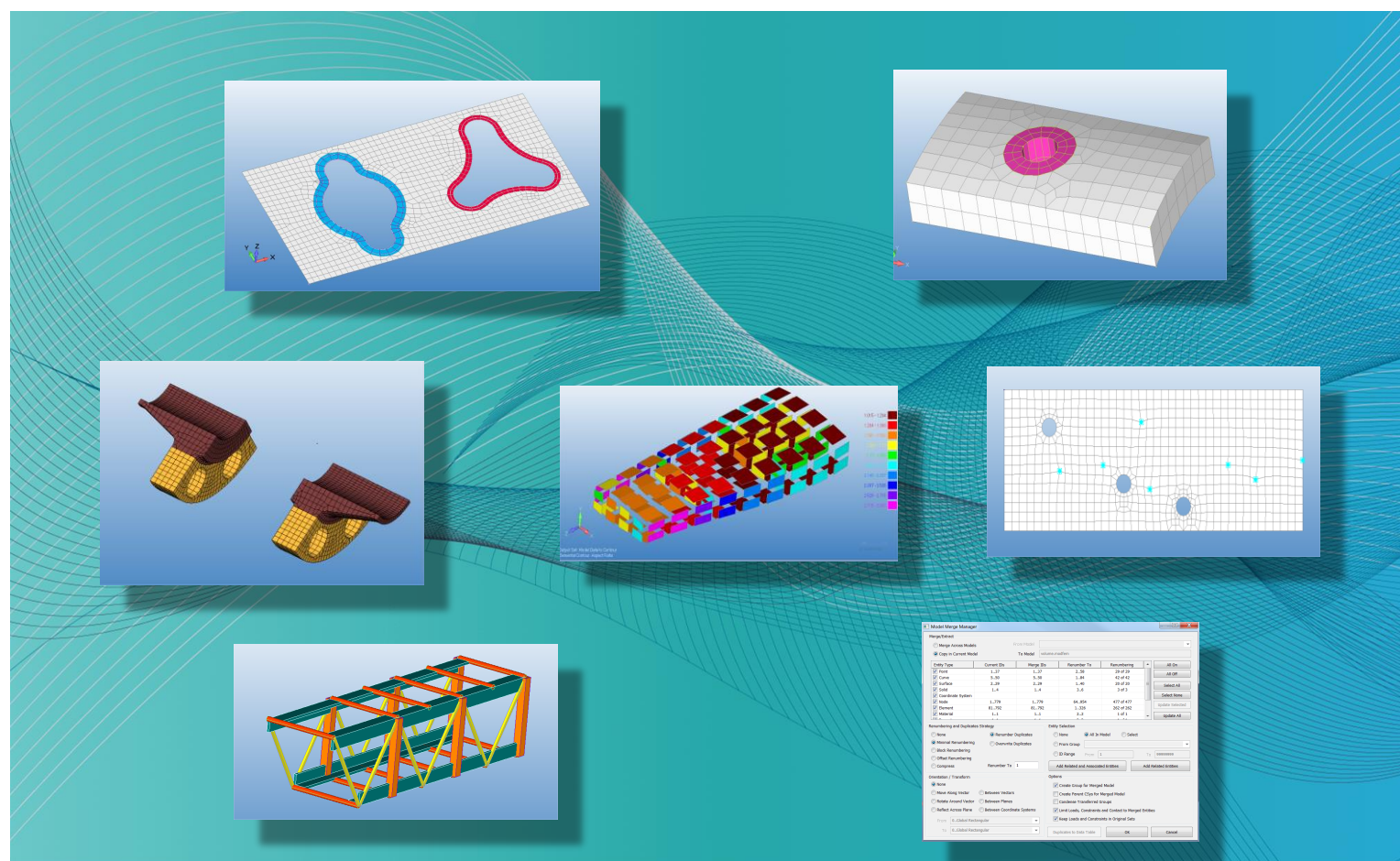
Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel





Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

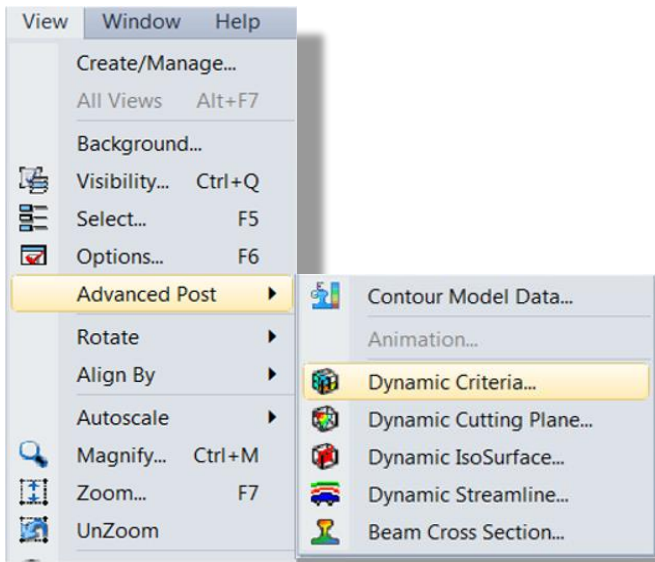
Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

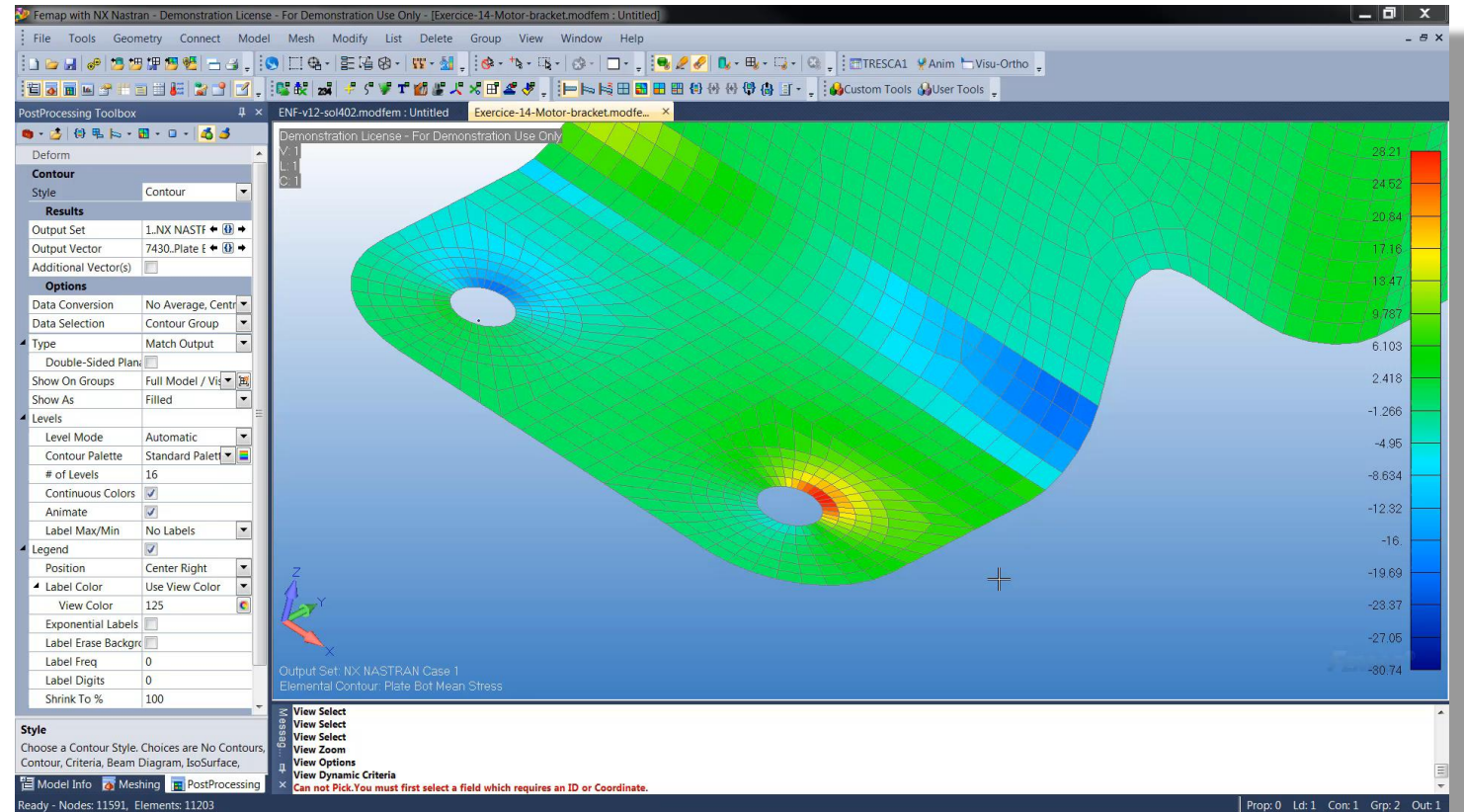
Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Contrôle visualisation Dynamique des critères



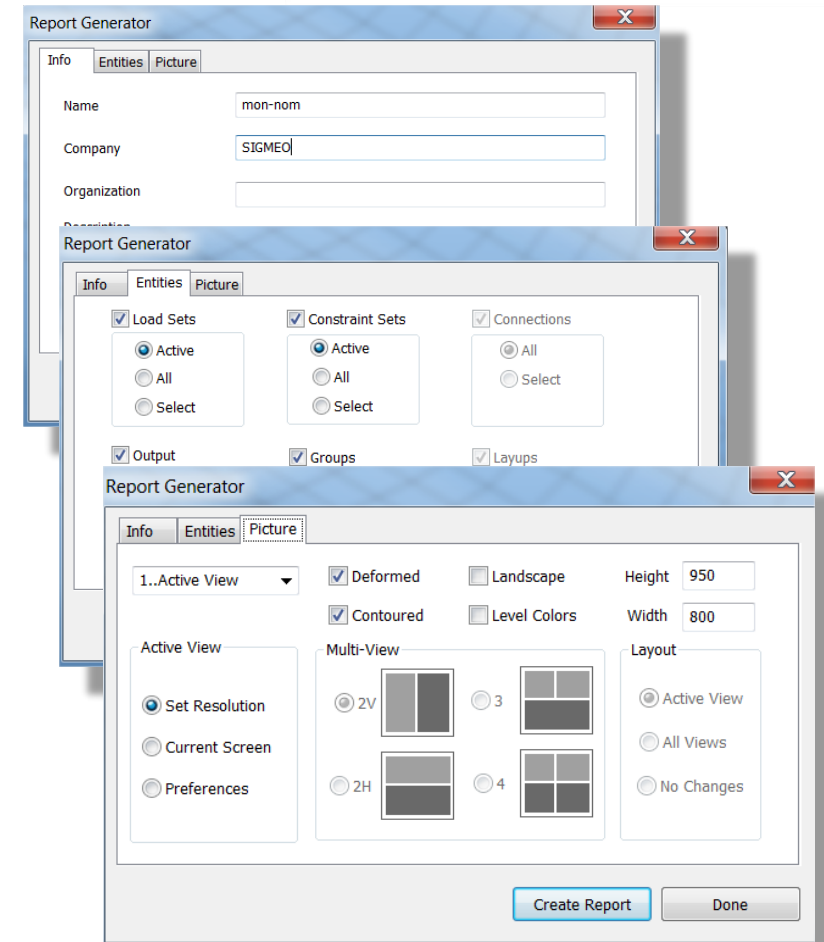
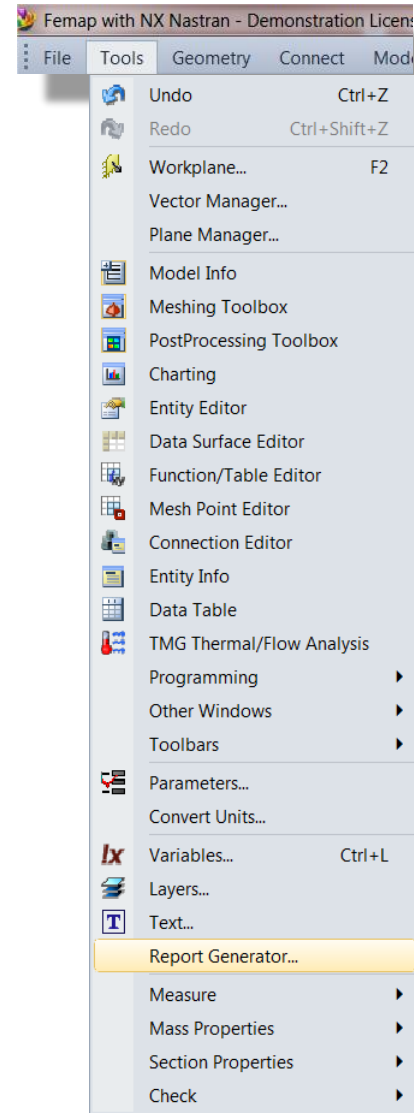
- Ajuster de manière interactive les mode des critères et leur bornes
- Utilisation de curseur pour modifier la visualisation
- Affichage facultatif des étiquettes de critères et/ou utilisation de la valeur absolue du Output Vector courant



NOUVEAUTES FEMAP V12

Génération automatique de rapport (1/2)

- Fonctionnalité existant précédemment via une API **Word Report Generator**
- Vérifie si Microsoft Word est disponible
- Boîte de dialogue avec différents onglets permettant à l'utilisateur de contrôler les paramètres
- Création d'un rapport directement dans Microsoft Word
- Utilise des fonctionnalités spéciales pour créer des rapports
- Résume les données du modèle



NOUVEAUTES FEMAP V12

Génération automatique de rapport (2/2)

Table of Contents	
Information.....	3
Geometry.....	3
Mesh.....	3
Material.....	3
Structural.....	3
Analyses.....	3
Load Set.....	4
1..chargement.....	4
Constraint Set.....	5
1..blocage.....	5
Results Summary.....	6
1..NX NASTRAN Case 1.....	6
1..NX NASTRAN Case 1, 7430..Plate Bot Mean Stress.....	7
Group 2..aa.....	8
Appendix.....	9
Model Files (*.modfem) *.modfem 	9
Results Recovery.....	9
1..NX NASTRAN Case 1.....	9
Notes:.....	9

Information

Geometry

Solid	Title	Material	Volume	Elements	Nodes
1	Motor Bracket	90689.06	0	0	
2	Manifold Sheet Solid	16-25-6 Stainless Steel	0.00	11203	11591
Total	2	1	90689.06	11203	11591

Mesh

	Element	Node
Tri, 3-noded	81	
Quad, 4-noded	11122	
Total	11203	11591

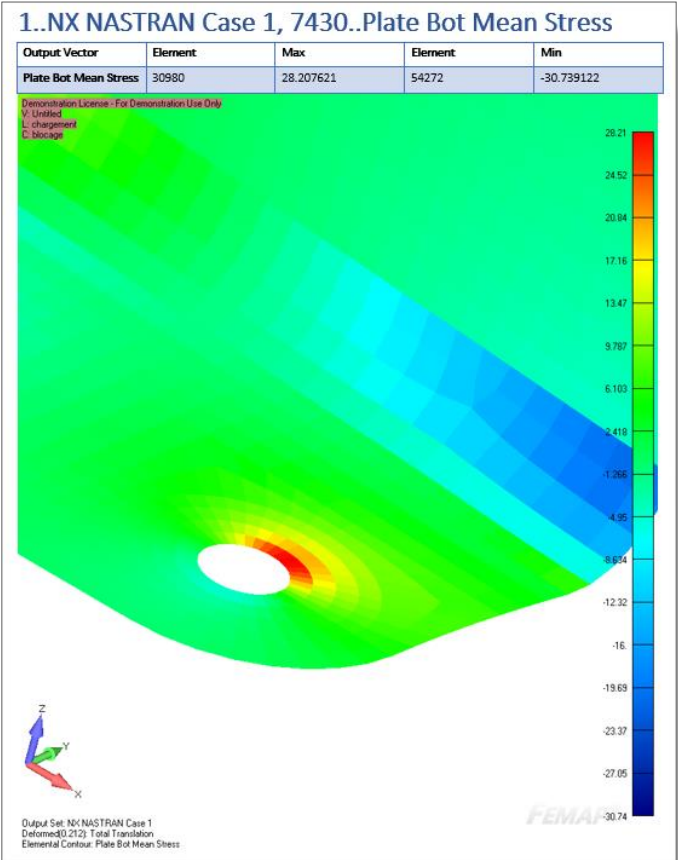
Material

Structural

ID	Title	Youngs Modulus, E	Shear Modulus, G	Poisson, Nu	Tension Limit	Compression Limit	Shear Limit
1	16-25-6 Stainless Steel	194432.20	0.00	0.29	772.20	0.00	0.00
Total	1						

Analyses

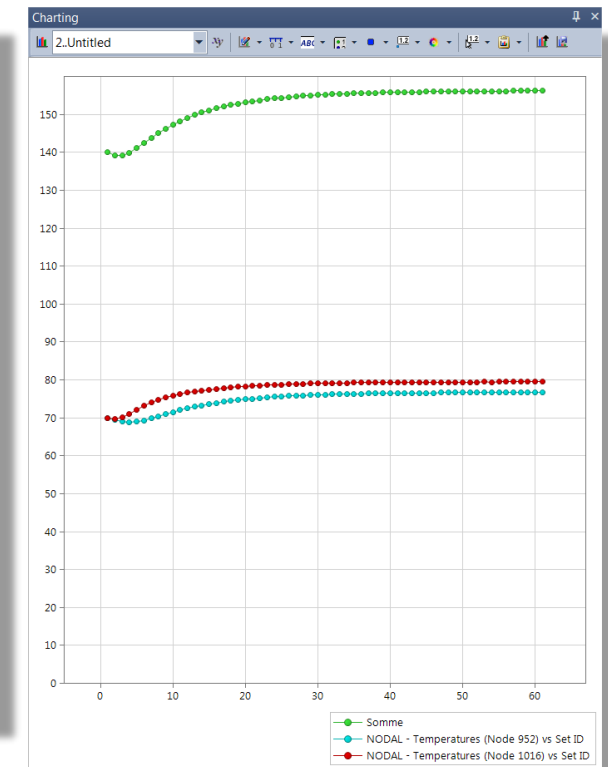
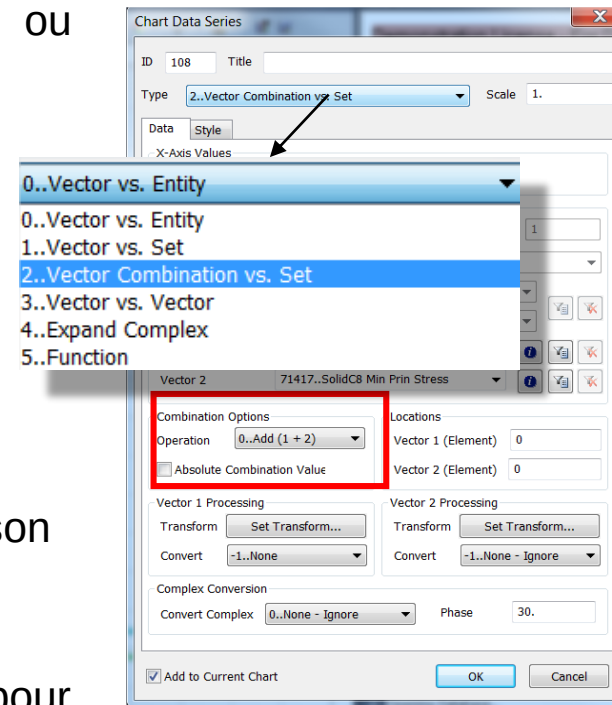
ID	Title	Solver	Type
1	static	NX Nastran	Static



NOUVEAUTES FEMAP V12 - Update

Charting : Nouveaux Type de Data Series

- Valeur de tracé calculée à partir d'une combinaison de deux output vectors, situés à des emplacements identiques ou différents, sur la plage spécifiée des output sets
- Opérations de combinaison disponibles :
 - Addition
 - Soustraction
 - Multiplication
 - Division
 - Option pour utiliser les valeurs absolues de combinaison
- Vector 1 et Vector 2 peuvent utiliser différentes options pour **Transform** et **Convert**, mais les deux vecteurs utiliseront toujours la même option pour la conversion complexe.



Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel



Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

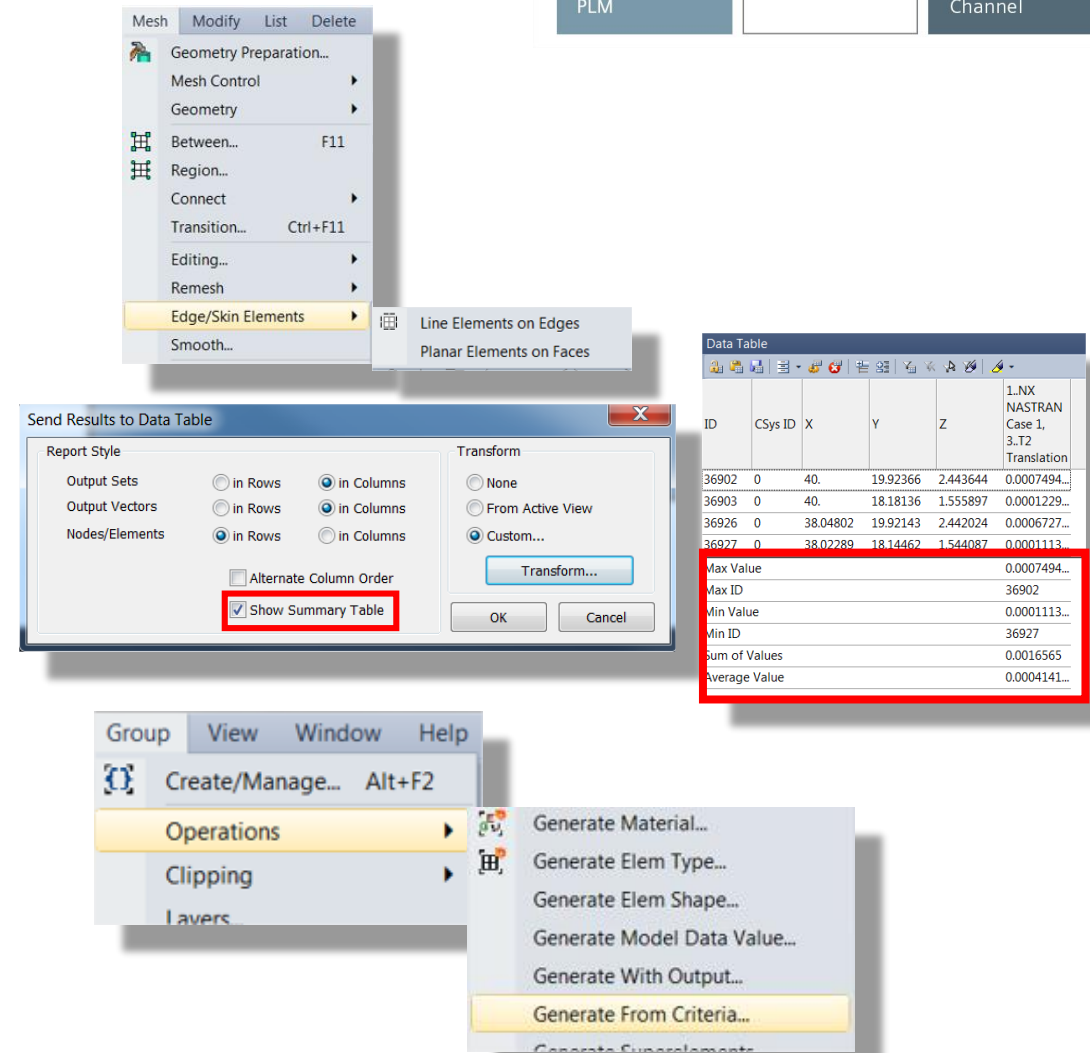
- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Améliorations : Edge Members/List Output/Group

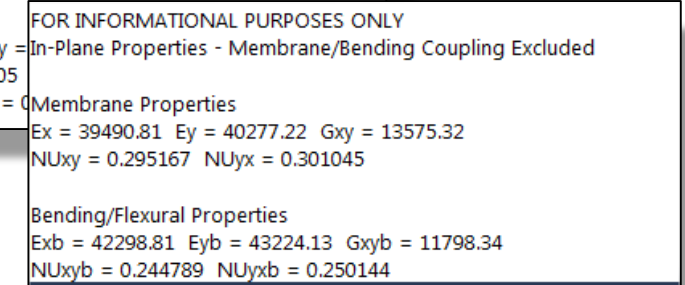
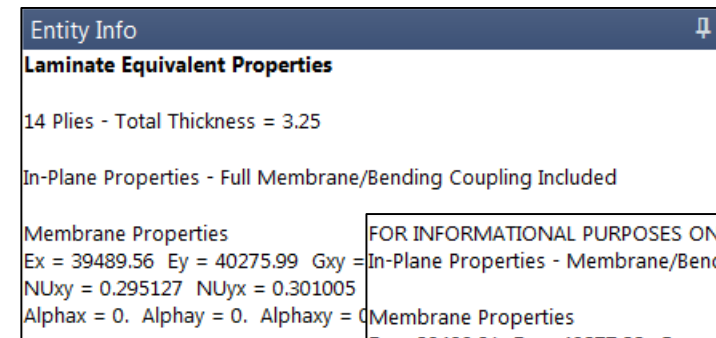
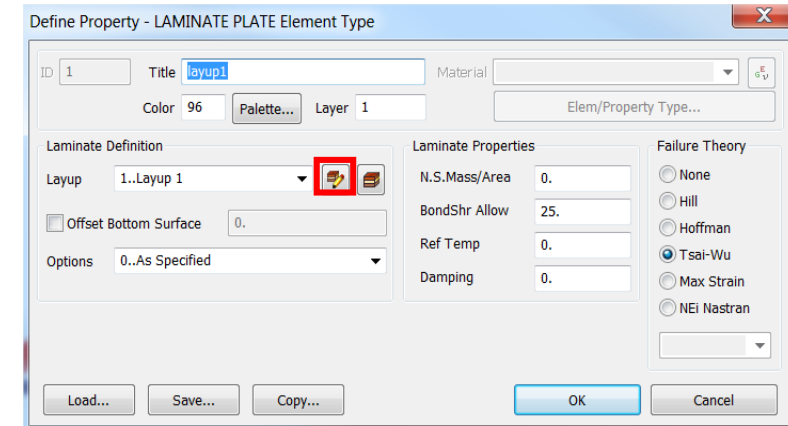
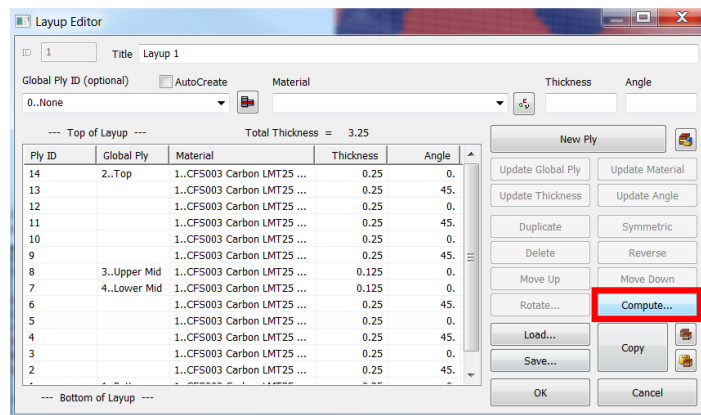
- La commande **Edge Members** devient **Edge/Skin Element** et est divisée en 2 :
 - Line Elements on Edges
 - Planar Elements on Faces
- Possibilité d'envoyer des résultats transformés à la Data Table en utilisant la commande **List>Output>Results to Data Table** et en ajoutant l'option "Show Summary Table"
- Possibilité d'ajouter à un groupe uniquement les elements répondants au critère (dispo uniquement quand Criteria est visualisé dans la fenêtre graphique)



NOUVEAUTES FEMAP V12

Améliorations : Laminate

- Lors de la création ou la modification d'une propriété Laminate ou Solid Laminate Property, possibilité d'éditer le layup spécifié
- Calcul de *Laminate Equivalent Properties* maintenant effectué avec **Full Membrane/Bending Coupling Included** et **Membrane/Bending Coupling Excluded**

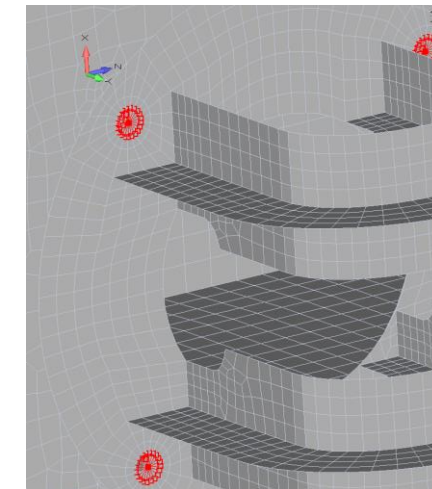
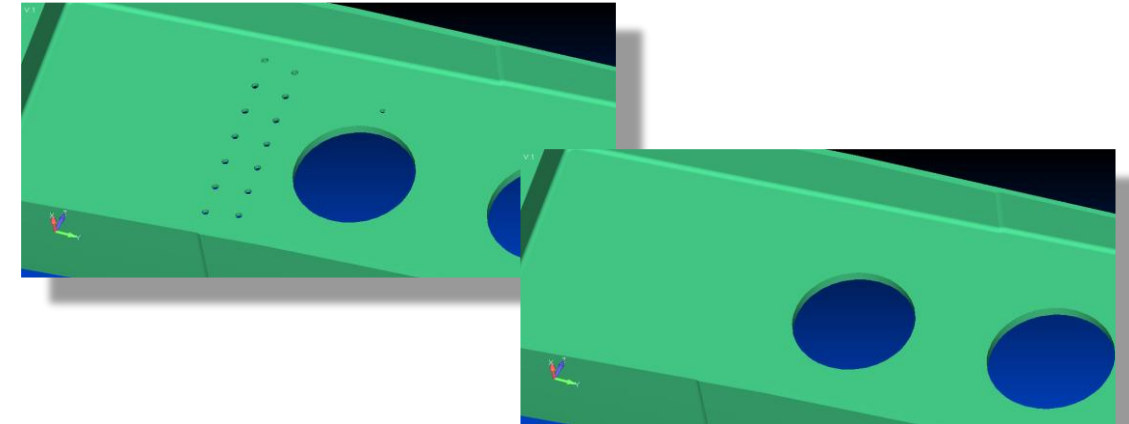


NOUVEAUTES FEMAP V12

Améliorations des performances



- La fonction **Feature Removal** a été entièrement reprogrammée pour optimiser son fonctionnement. La suppression de 50 trous :
 - prend plus de 30s en v11.4.x
 - prend moins de 1s en v12
- Amélioration des performances de la **Meshing Toolbox** lors de remaillage interactif. Algorithme optimisé pour augmenter les performances. Sur Modèle à 1.36 M noeuds, 1.06 M éléments :
 - Remaillage avec **Meshing Toolbox** prend 8 x moins de temps



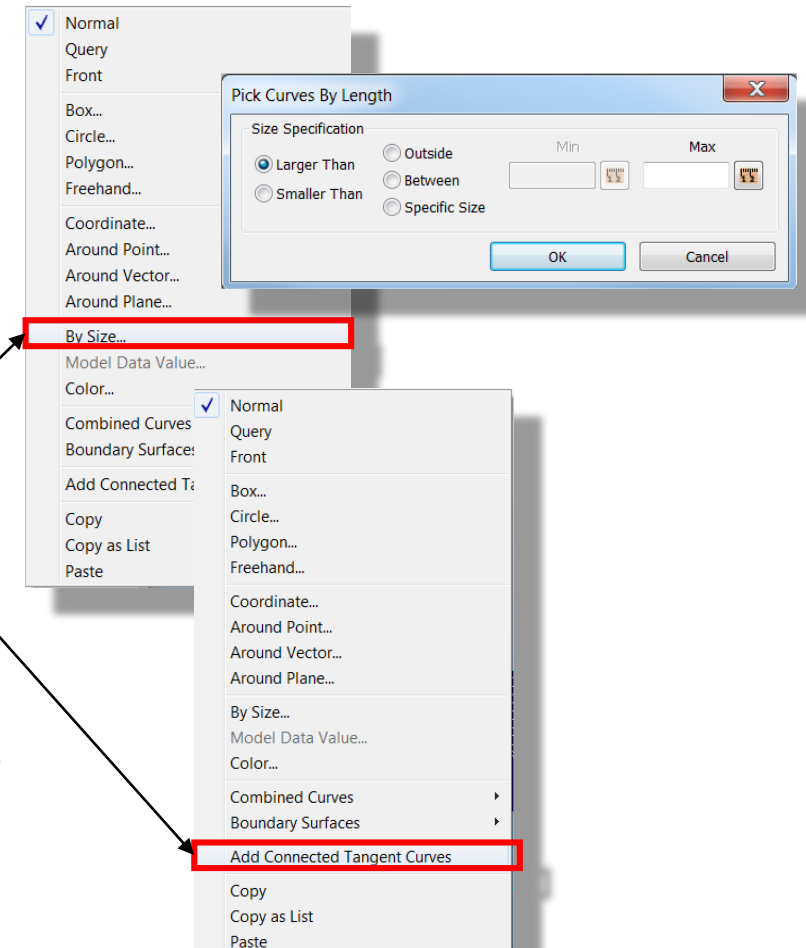
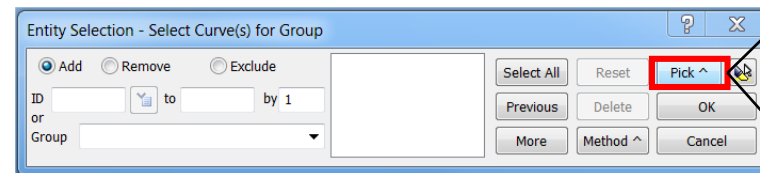
NOUVEAUTES FEMAP V12

Améliorations : Menu Pick^



- Ajout de l'option "**By Size**" dans le menu **Pick^** de la boîte de sélection standard, qui permet de sélectionner :

- Des Curves by Length
- Des Surfaces by Area
- Des Solides by Volume



- Ajout de l'option "**Add Connected Tangent Curves**" dans le menu **Pick^** de la boîte de sélection standard lors de la sélection de courbes, qui permet d'ajouter à la sélection des courbes tangentes aux courbes actuellement sélectionnées



Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Traducteur ANSYS



- Refonte complète du traducteur FEMAP/ANSYS => Transcription plus rapide de données
 - 40 des 42 éléments FEMAP et leurs propriétés transcrits en ANSYS
 - 30 type de matériaux FEMAP traduits en ANSYS
 - Traduction complète des différentes conditions limites
 - Traduction des entités de connexions FEMAP en définition de contact ANSYS
 - Valeurs par défaut choisies avec possibilité de les modifier si besoin
 - Messages d'erreur et/ou d'avertissement affichés : le traducteur fonctionne comme un compilateur pour indiquer à l'utilisateur où se trouvent les erreurs de saisie dans le modèle FEMAP ou dans le fichier d'entrée ANSYS
- L'équivalence des modèles maintenue via un transfert de données bidirectionnel pour s'assurer que des résultats de calcul obtenus restent proches entre NX Nastran et ANSYS
- La nouvelle architecture de code permet des extensions futures simplifiées, y compris des modèles de matériaux ANSYS supplémentaires et des propriétés d'éléments, dont certaines n'existent pas actuellement dans l'interface FEMAP

Dernière version supportée : ANSYS Release 19

NOUVEAUTES FEMAP V12

Translateur ABAQUS



- Support étendu aux surfaces analytiques rigides
- Traduction de l'élément CBUSH en élément ABAQUS CONN3D2

Dernière version supportée : ABAQUS 2018



Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excel

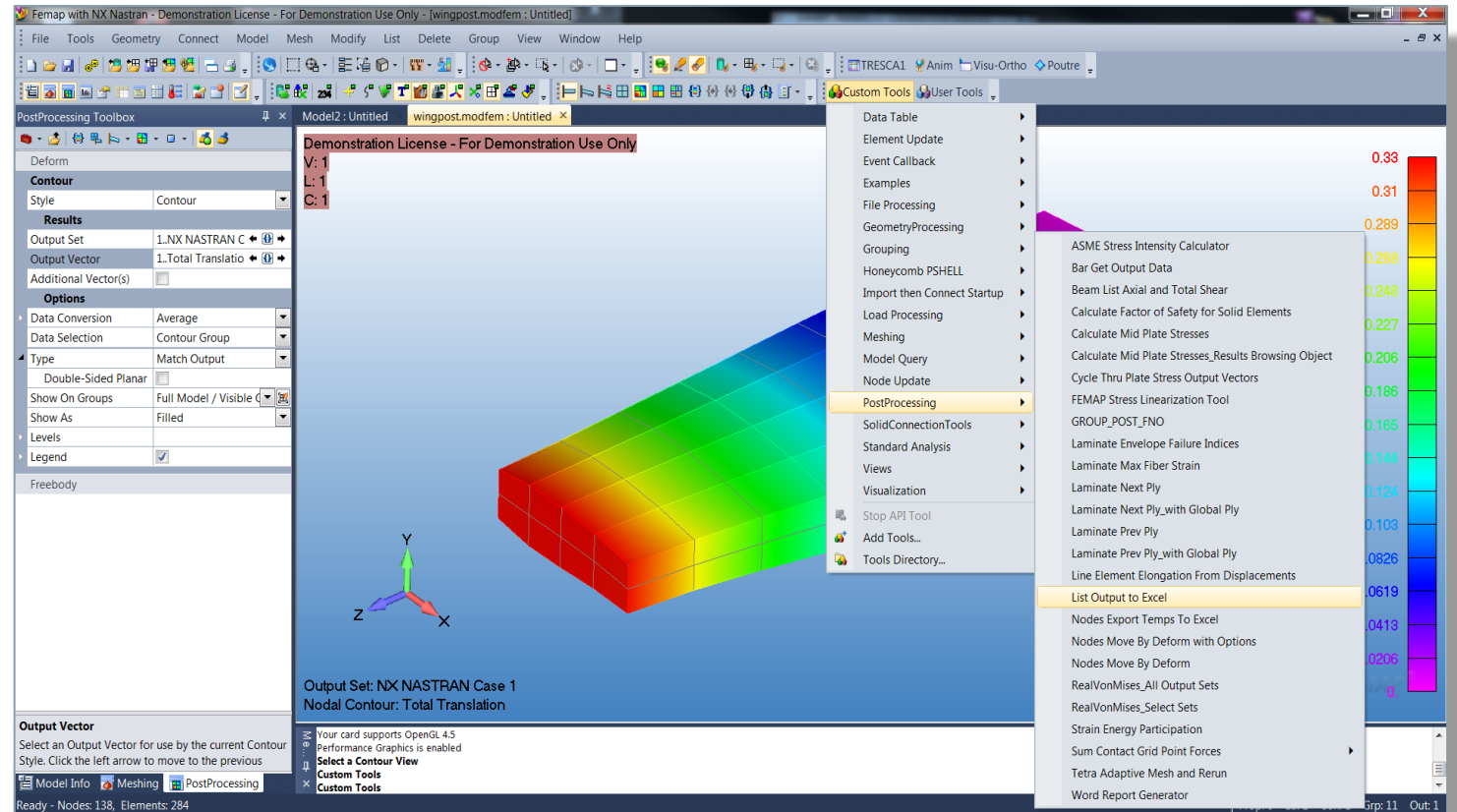
NOUVEAUTES FEMAP V12

Custom Tools : List Output to Excel (1/2)



L'API **List Output to Excel** remplit une feuille de calcul Excel avec les résultats aux nœuds/éléments sélectionnés pour les Output Vectors et Output Sets sélectionnés.

- la commande précédente n'utilisait que des éléments et remplissait chaque colonne Excel individuellement
- La nouvelle commande enregistre les nœuds et les éléments et permet un traitement beaucoup plus rapide.



NOUVEAUTES FEMAP V12

Custom Tools : Groupe post FNO (1/2)

Solution
Partner

PLM

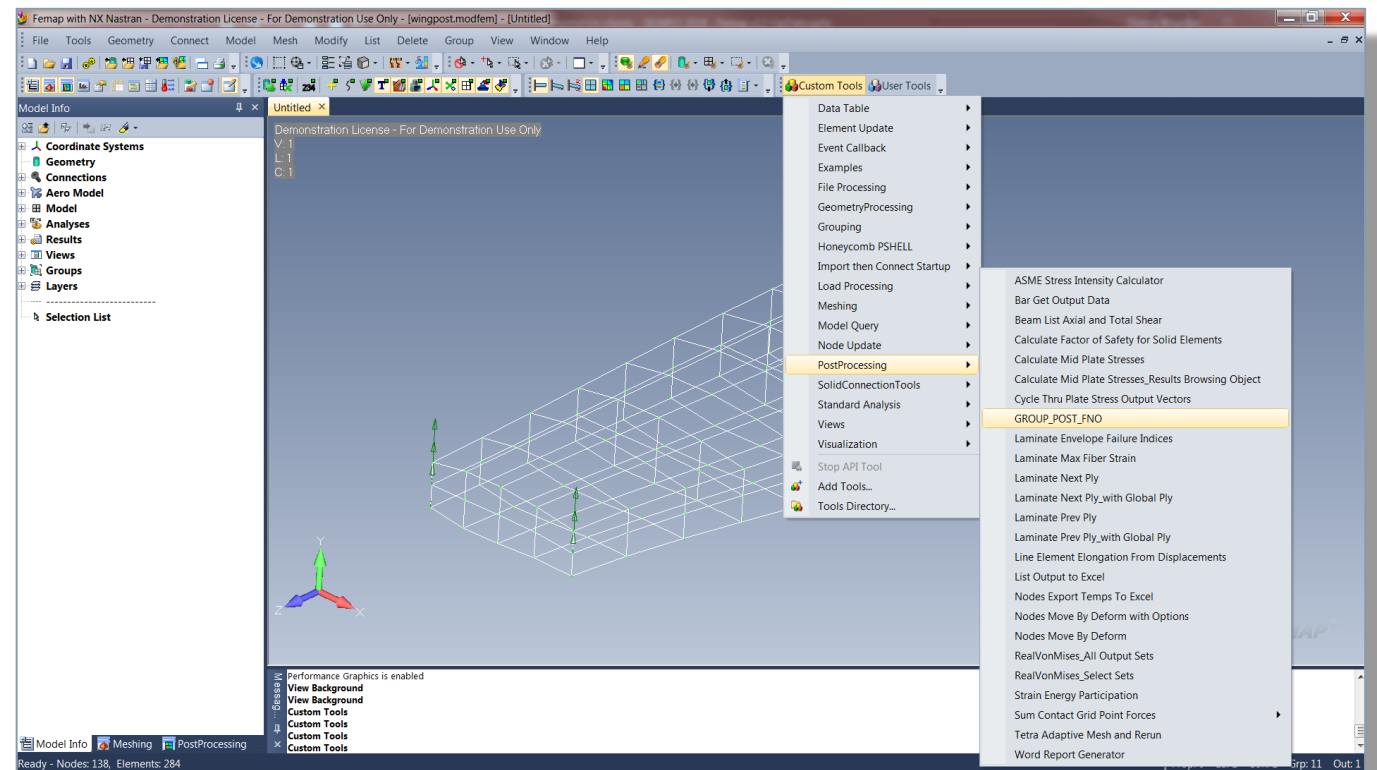
SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

L'API **Group post FNO (FEMAP Neutral file Output)** permet de sélectionner un groupe particulier pour le post-traitement, puis crée un nouveau fichier de modèle avec uniquement les entités du groupe (ainsi que toutes les entités nécessaires pour créer un modèle valide dans un nouveau modèle) et associe un fichier FEMAP Neutral File Output (FNO) avec la sortie sélectionnée.

- Possibilité maintenant de choisir l'export sur tout ou partie du modèle



NOUVEAUTES FEMAP V12

Custom Tools : Calculate Mid Plate Stresses_Results Browsing Object

Solution
Partner

PLM

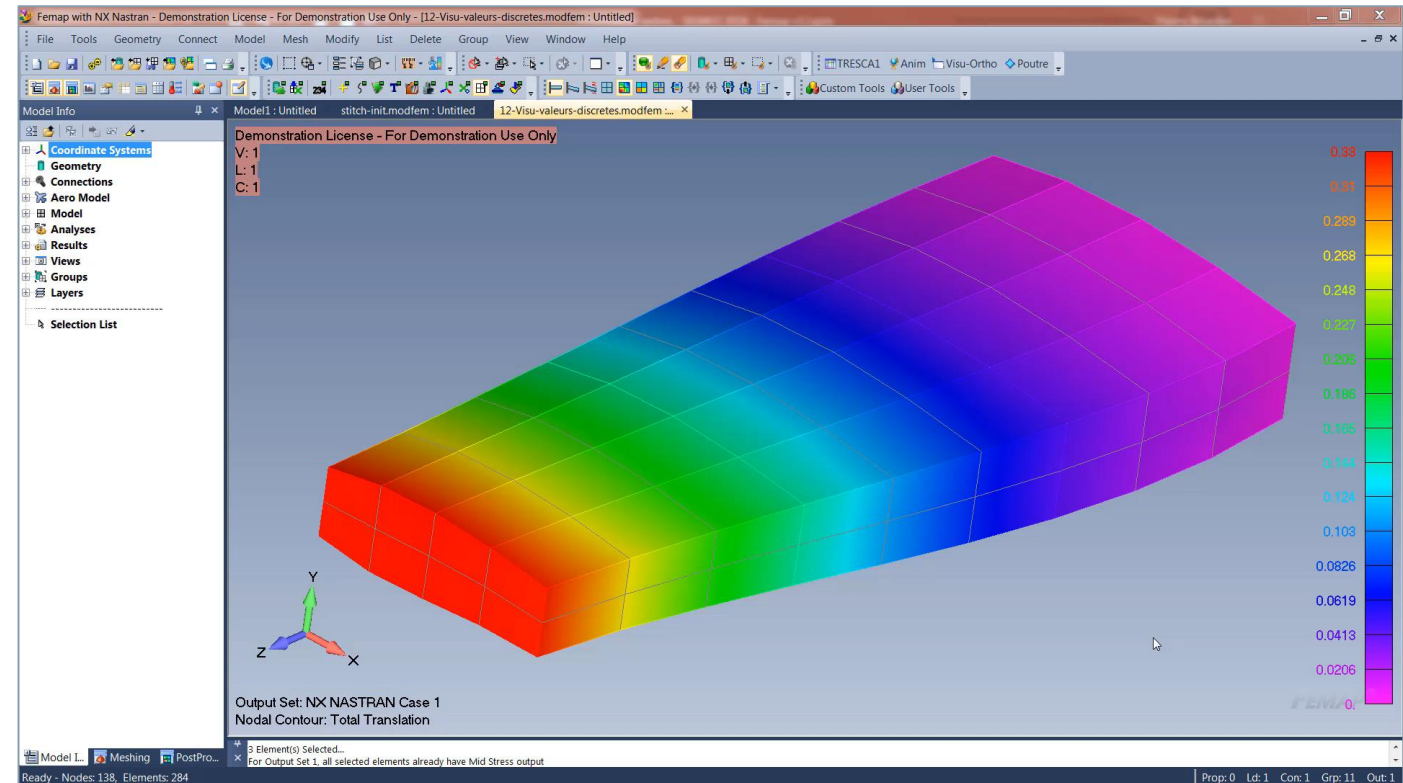
SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

L'API **Calculate Mid Plate Stresses_Results Browsing Object** utilise l'objet de navigation dans les résultats pour calculer les contraintes de plaque dans le plan moyen et crée des vecteurs de sortie pour les contraintes de plan moyen dans tous les jeux de sortie sélectionnés.

- Cette commande fournit plus de vecteurs de sortie que l'API **Calculate Mid Plate Stresses** et est considérablement plus rapide.
- Les contraintes principales, cisaillements et Von Mises sont calculées





Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran



Intégration de 3 nouveaux solveurs :

- SOL 401 : Solveur de calcul non linéaire structure Multi-Step
- SOL 402 : Solveur de calcul Non linéaire Cinématique (SAMCEF)
- SOL 200 : Optimisation
 - Optimisation design
 - Optimisation topologique



Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveurs NX Nastran

Technologies

- Librairie Matériaux
- Formulation Eléments
- Solveurs
- Stratégies Numériques
- Allocation mémoire
- Formats de sortie

Solveurs

Solveur
NX NASTRAN

Solveur
SAMCEF

Produits

SOL 401

SOL 402

SAMCEF
Mecano

NX Nastran Multistep

SAMCEF Solver Suite

NOUVEAUTES FEMAP V12

Comparaison* des solveurs non-linéaires disponibles dans FEMAP

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

Les modules non linéaires disponibles dans FEMAP

10..Nonlinear Static	: SOL106
12..Nonlinear Transient Response	: SOL129
22..Advanced Nonlinear Static	: SOL601,106
23..Advanced Nonlinear Transient	: SOL601,129
24..Advanced Nonlinear Explicit	: SOL701
27..Multi-Step Structural	: SOL401
28..Multi-Step Nonlinear Kinematic	: SOL402

	Connections							autres
	Glue		Bolted Joints					
	Collage glissant	Large déplacement	1D	2D	3D	Preload Sequencing	Bolt Force Output	
SOL106	x	o	o	o	o	o	o	x
SOL601	x	x	x	o	x	o	o	x
SOL402	x	x	x	x	x	x	x	x

	Nonlinéarités					Multi-Step
	Formulation		Contact			
	Large déplacement	Large déformation	Dépendant température	Sortie Distance Glissement	Mise à jour Durant Calcul	
SOL 106	x	o	o	o	o	x
SOL 601	x	x	o	o	o	o
SOL 402	x	x	x	x	x	x

		Materiaux							
		Composite					hyperélastique		autres
		Solid Elements	Failure Indices	Strength Ratios	Cohesive Delamination	Progressive Failure	Ogden	Foam	Nonlineaire élastique
SOL106	o	x	x	o	o	o	o	o	
SOL601	o	o	o	o	o	x	x	x	
SOL402	x	x	x	x	x	x	x	o	

*Comparatif non exhaustif

NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402



SOL 402 est un solveur non linéaire en grandes transformations (grandes déplacements grandes rotations grandes déformations). Il permet des combinaisons de cas de charges du type :

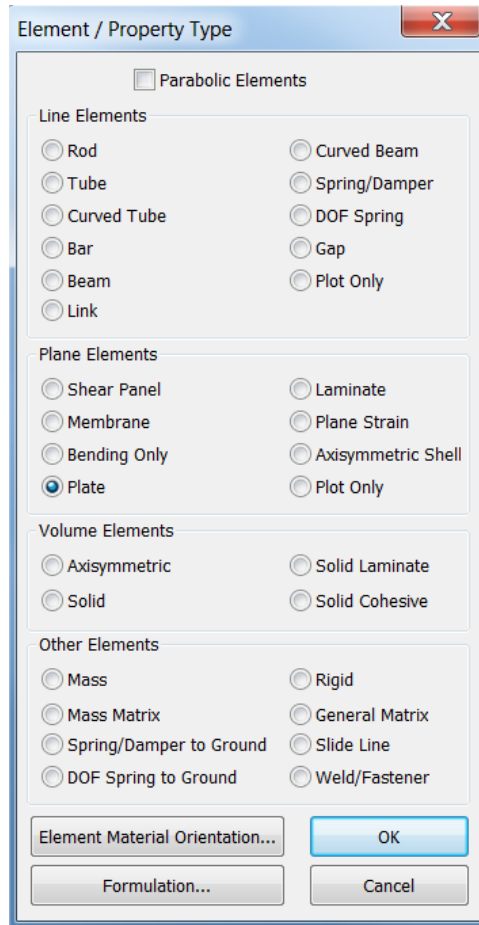
- STATICS : Analyse statique (non linéaire)
- MODES : Analyse modale
- PRELOAD : Calcul de précharges

Des cas de charges supplémentaires sont supportés dans NX Nastran 12 mais requièrent une définition manuelle :

- DYNAMICS : Analyse dynamique (Non linéaire), incluant amortissement et effets inertiels
- CYCMODES : Analyse modale cyclique
- FOURIER : Analyse modale de Fourier
- BUCKLING : Flambement (stabilité incrémentale)

NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402 : Propriétés accessibles



Eléments linéiques

- Bar
- Beam
- Rod
- DOF Spring
- Gap

Eléments volumiques

- Axisymmetric
- Solid
- Solid Laminate
- Solid Cohesive

Elements 0D (others)

- Mass
- Mass Matrix
- Spring/Damper to Ground
- DOF Spring to Ground
- Rigid

Eléments Shell

- Plate
- Laminate
- Plane Strain

NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402 : Eléments finis accessibles



Eléments 1D

- BEAM, BAR
- ROD
- GAP

Eléments 0D

- Springs : Linéaire/Non linéaire
- Dampers : Linéaire/Non linéaire
- RBE2, RBE3
- MASS

Eléments shell

- CQUAD4,CTRIA3,CQUADR,CTRIAR,CQUAD8,CTRIA6
- CQUAD4/CTRIA3 sont convertis en CQUADR/CTRIAR dans le format Bulk Data de FEMAP
- 2D Déformations planes
- 2D Contraintes planes

Eléments Solides

- CHEXA, CPYRAM, CTETRA, CPENTA
- Eléments 3D Axisymétriques : CTRAX3, CTRAX6, CTRIAX, CQUADX4, CQUADX8, CQUADX
- Eléments cohésifs Solide : CHEXCZ, CPENTCZ

Les MPC sont aussi supportés

NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402

Solution
Partner

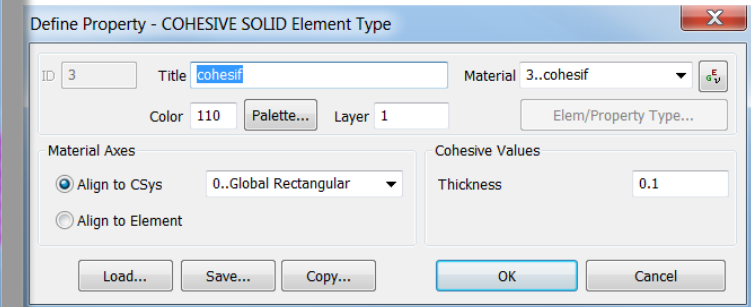
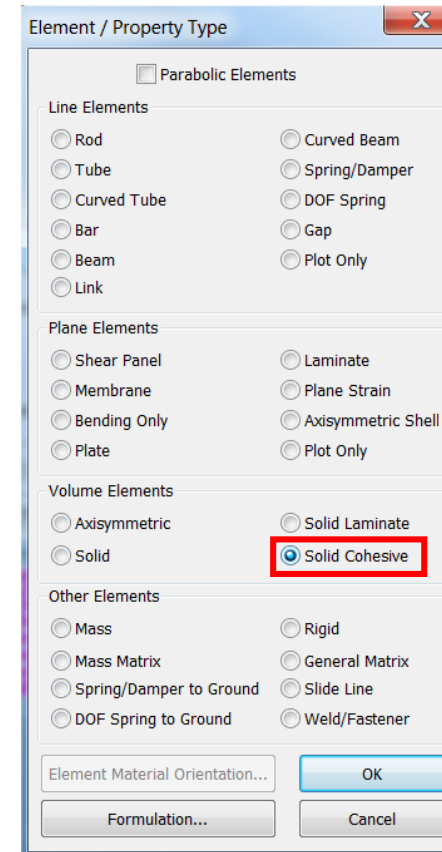
PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

- Définition des éléments cohésifs
 - L'épaisseur sur la propriété est toujours utilisée, ce qui permet à l'utilisateur de créer des éléments cohésifs solides avec «Zéro épaisseur physique»
 - Identique aux éléments Solid Laminate hexaédrique (CHEXCZ) et pentaédrique (CPENTCZ)
 - Propriété créée PSOLCZ

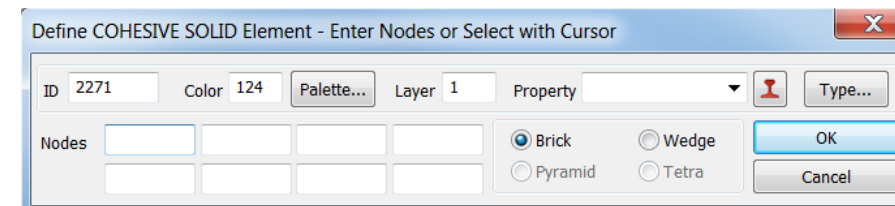
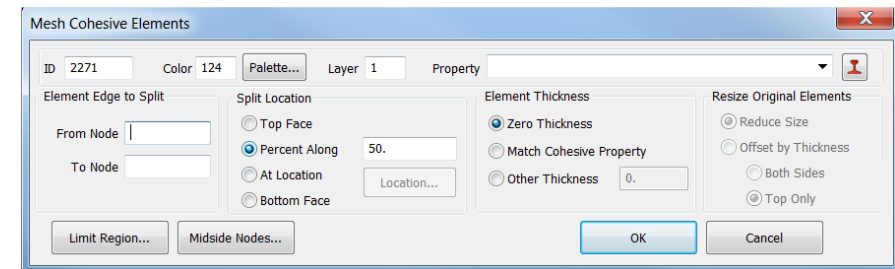
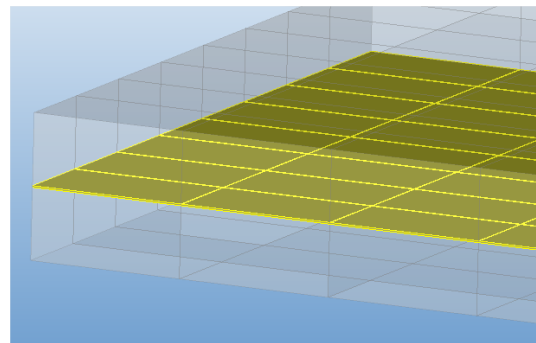
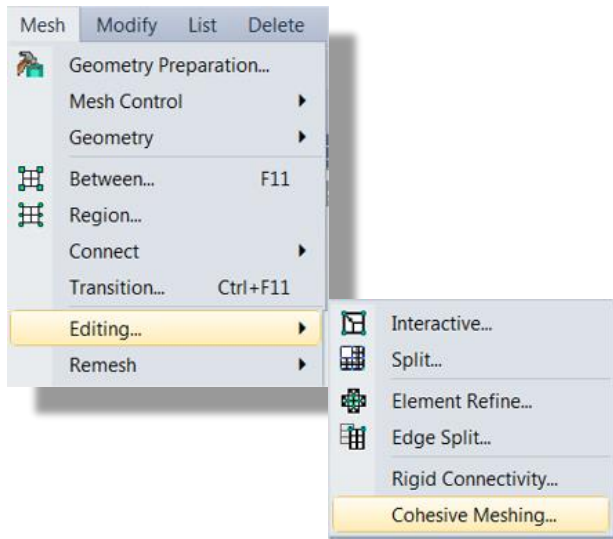


NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402



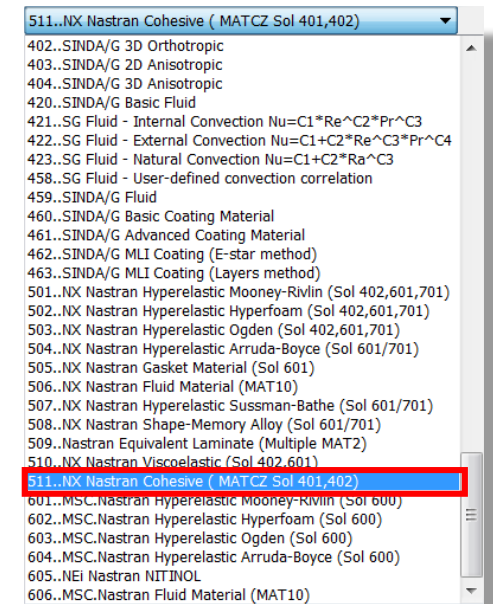
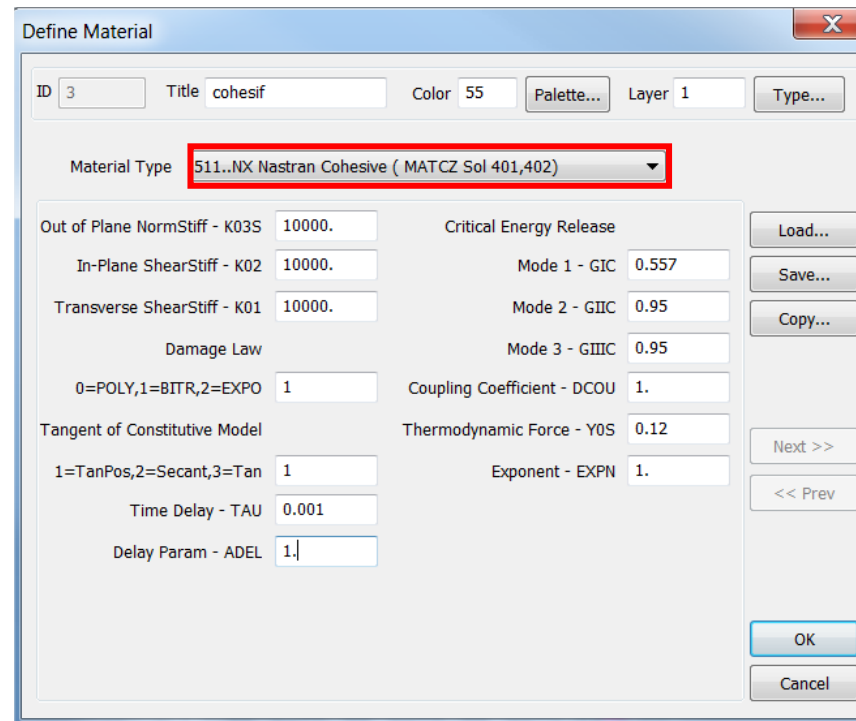
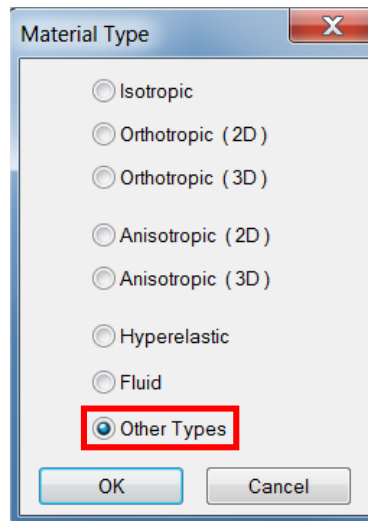
Insertion d'une couche d'éléments cohésifs à l'endroit souhaité, en utilisant l'épaisseur spécifiée et en redimensionnant les éléments originaux



NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402

- 1 Matériau* pour éléments cohésifs



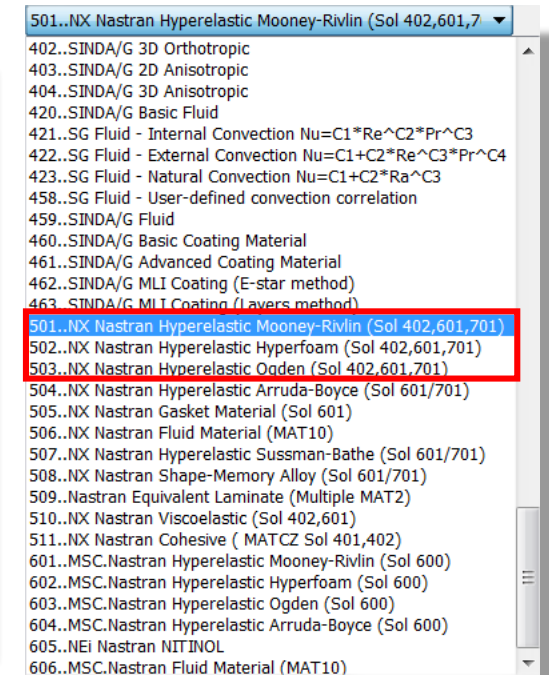
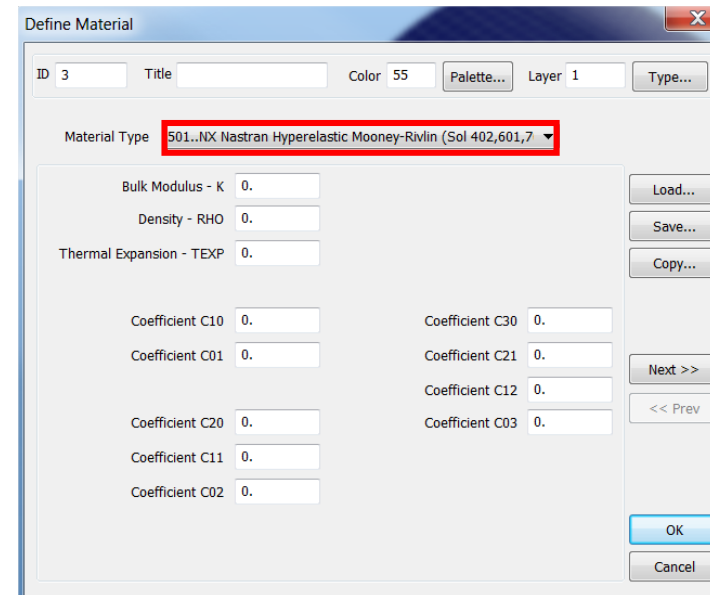
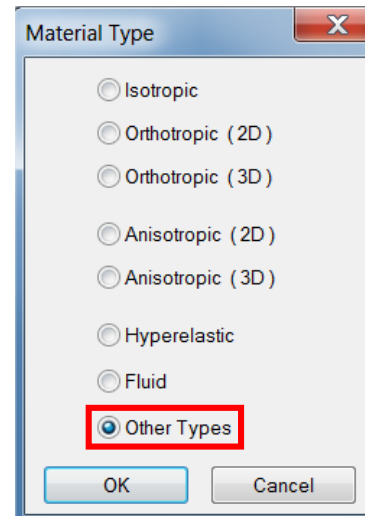
*Loi développée par Lévêque et Allix de l'ENS Cachan

NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402



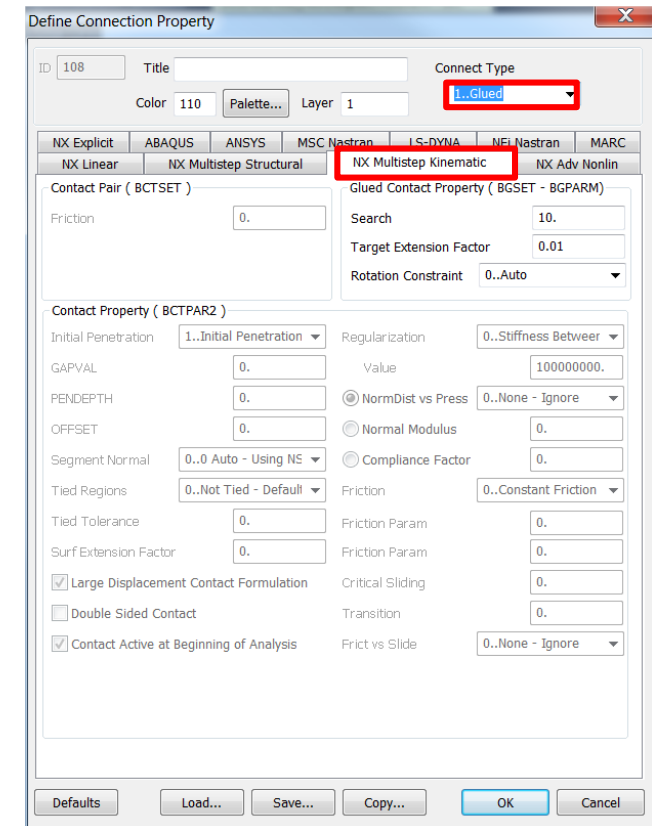
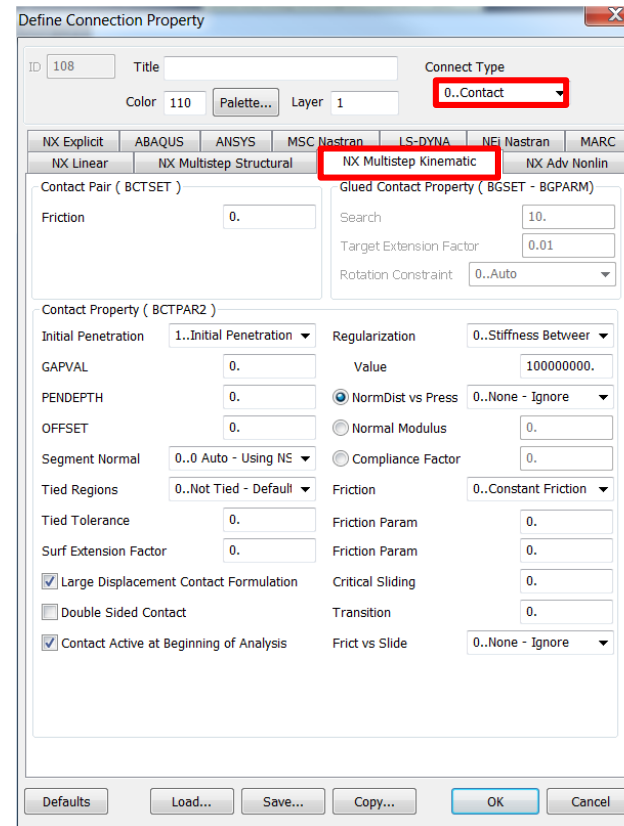
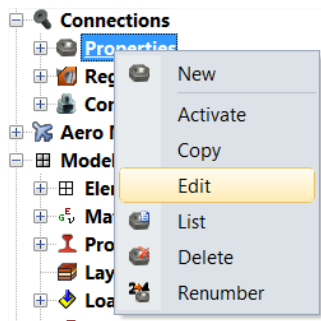
- 3 matériaux Hyperélastiques sont disponibles
 - Mooney-Rivlin
 - Hyperfoam
 - Ogden



NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402

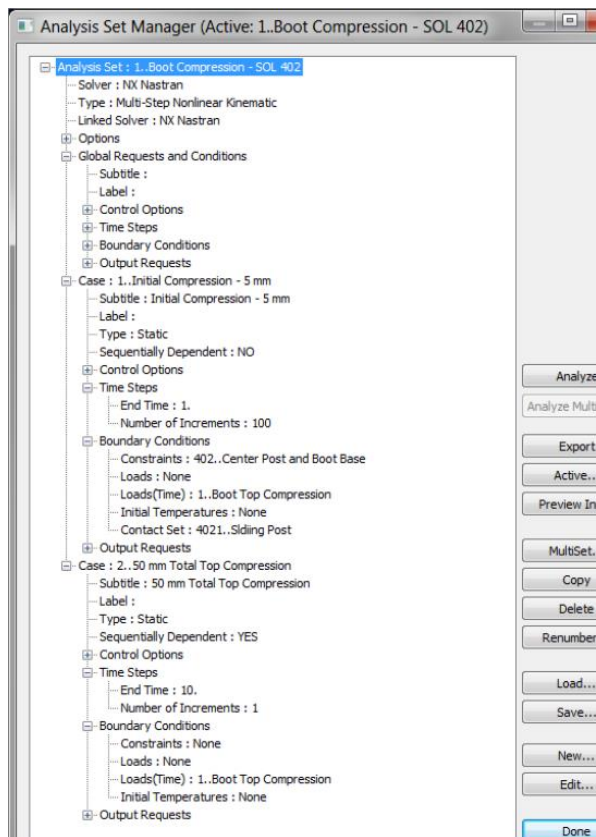
- Définition des contacts et des collages



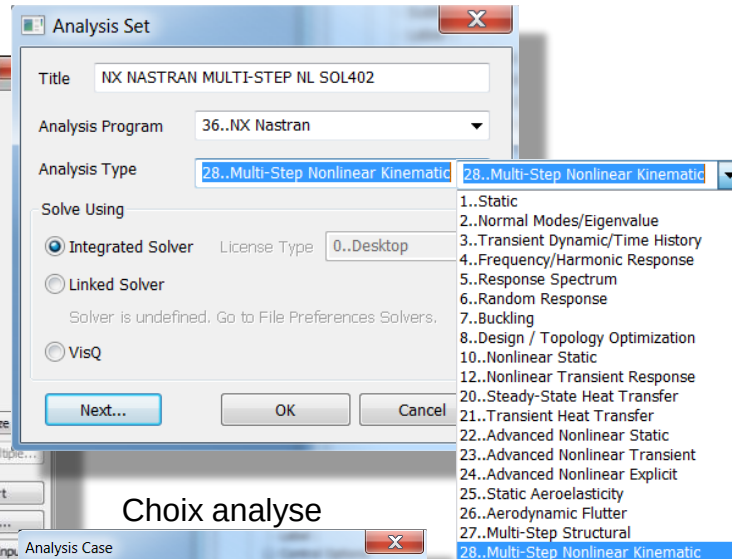
NOUVEAUTES FEMAP V12

Solveur NX Nastran SOL402

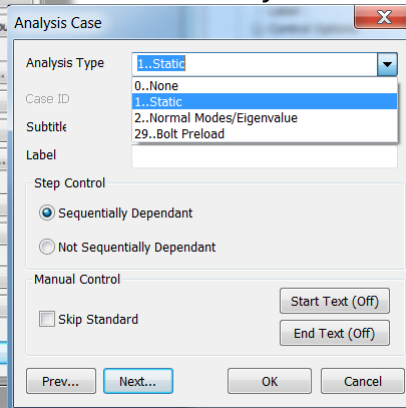
- Gestion de l'analyse



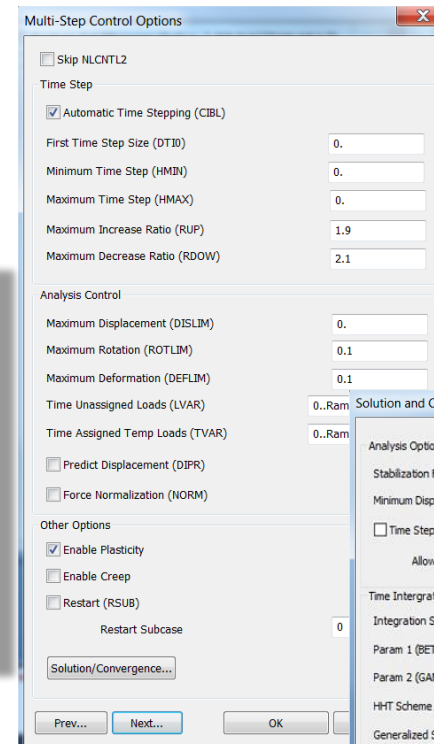
Choix solveur SOL402



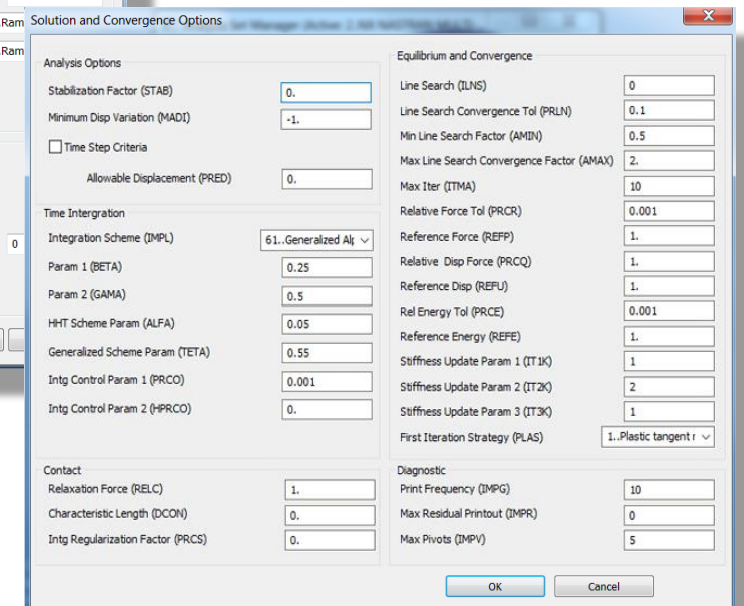
Choix analyse



Paramètres de contrôle



Paramètres de convergence



NOUVEAUTES FEMAP V12

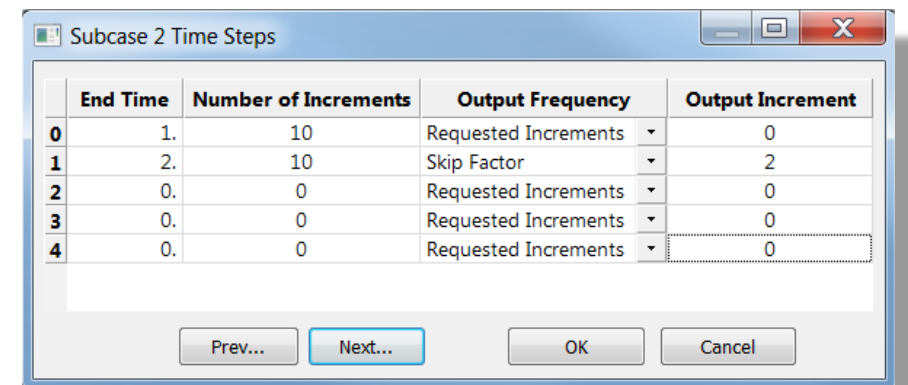
Solveur NX Nastran SOL402



- Gestion des subcases

Les chargements mécaniques et/ou thermiques peuvent être définis comme des fonctions du temps, ces chargements n'utilisant le temps que comme mécanisme d'incrémentation.

- Les pas de temps sont définies pour chaque subcase
- L'utilisateur spécifie le temps de fin, le nombre d'incréments, la fréquence de sortie des résultats
- Le temps de début est fonction du cas précédent :
 - Si non dépendant, le temps de début est 0.0
 - Si dépendant, le temps du début est celui de fin de précédent
- Les chargements non temporels peuvent être lissés ou étagés



NOUVEAUTES FEMAP V12

Exemples Solveur NX Nastran SOL402 multi step avec preload

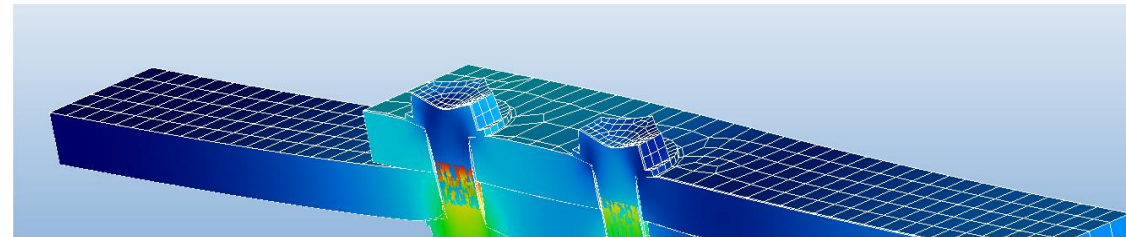
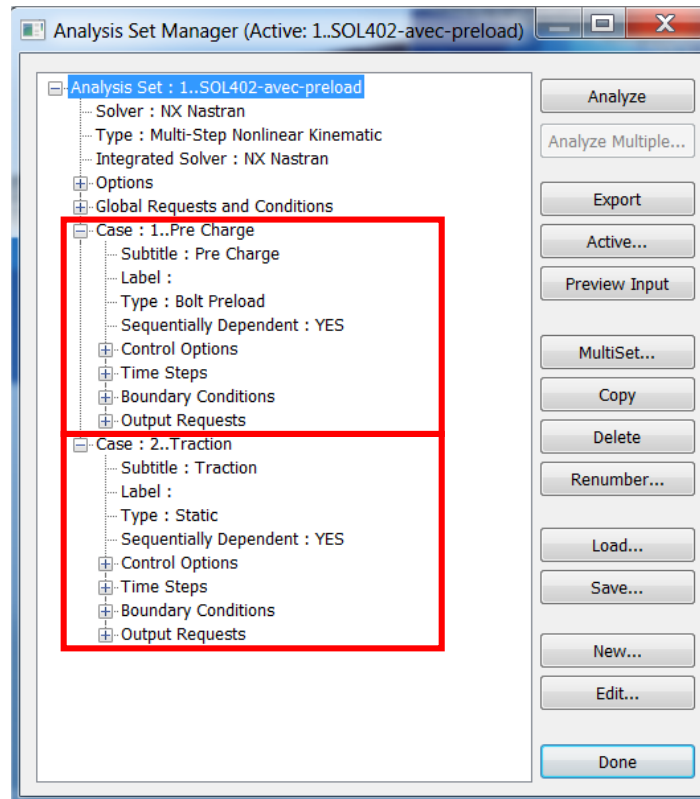
Solution
Partner

PLM

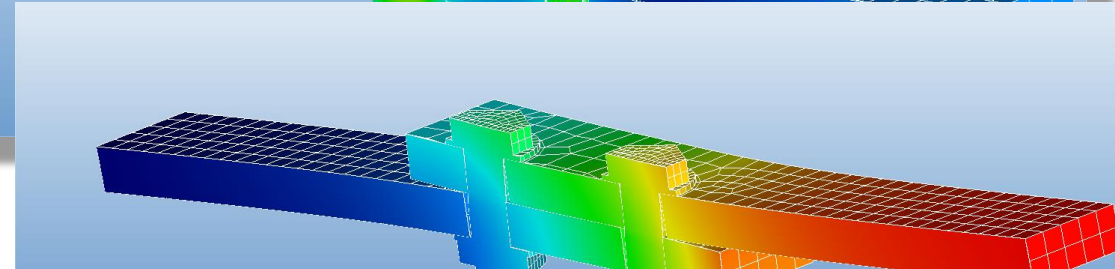
SIEMENS

Silver
Smart Expert

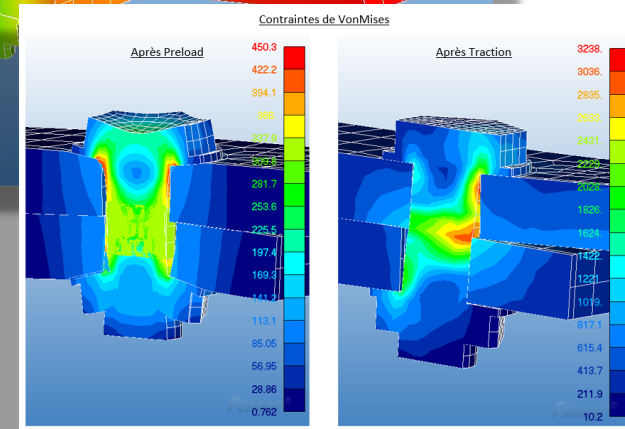
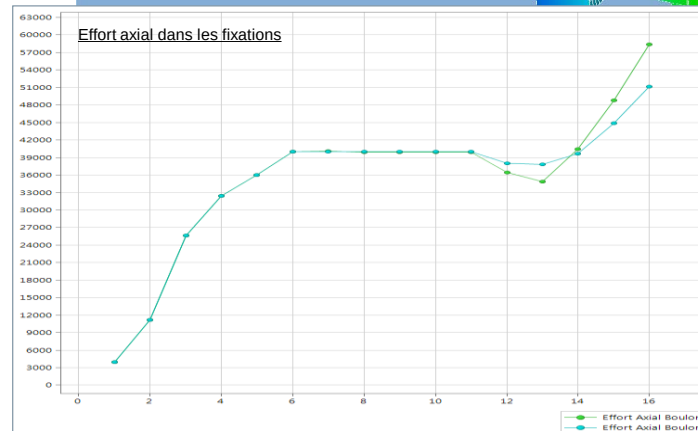
Channel



Case 1 : Preload



Case 2 : Traction



Résultats

NOUVEAUTES FEMAP V12

Exemples Solveur NX Nastran SOL402

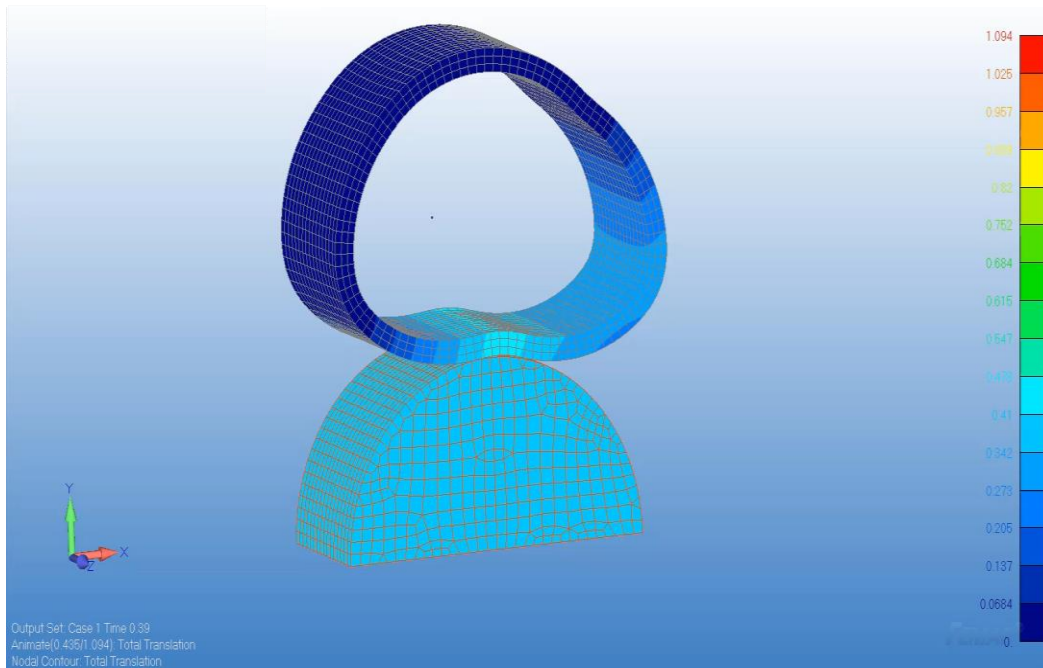
Solution
Partner

PLM

SIEMENS

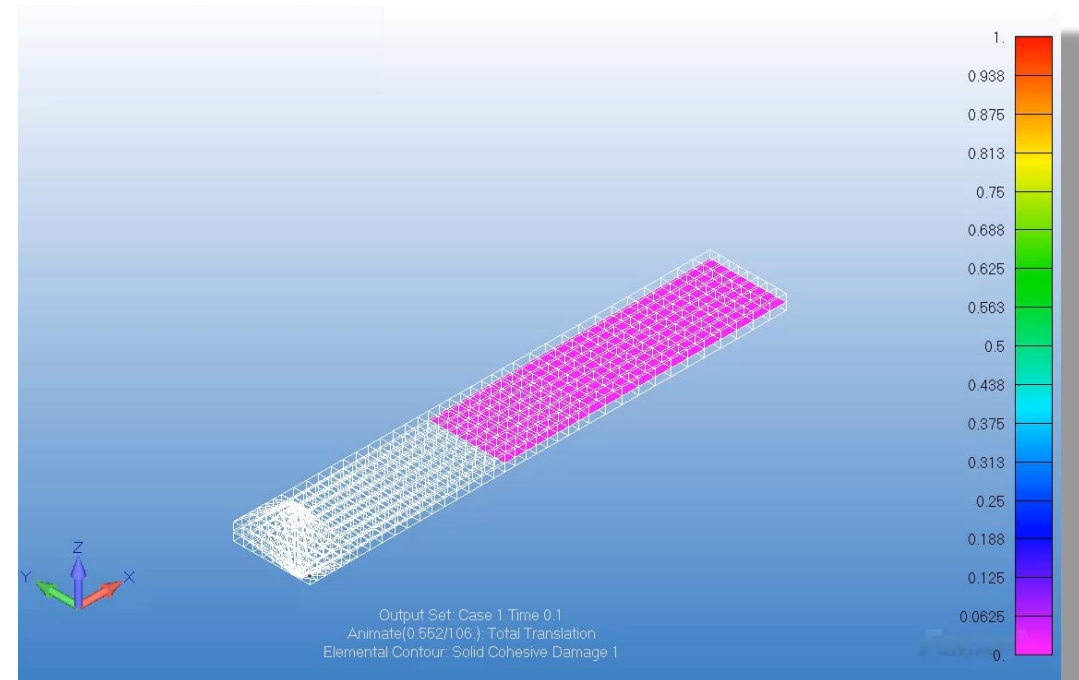
Silver
Smart Expert

Channel



Exemple de calcul SOL402 avec :

- Matériau élasto-plastique
- Contacts grands déplacements
- Grandes déformations



Exemple de calcul SOL402 avec :

- Eléments cohésifs
- Loi d'endommagement inter-laminaire

NOUVEAUTES FEMAP V12

« Double Licensing » pour les clients existants SOL601

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

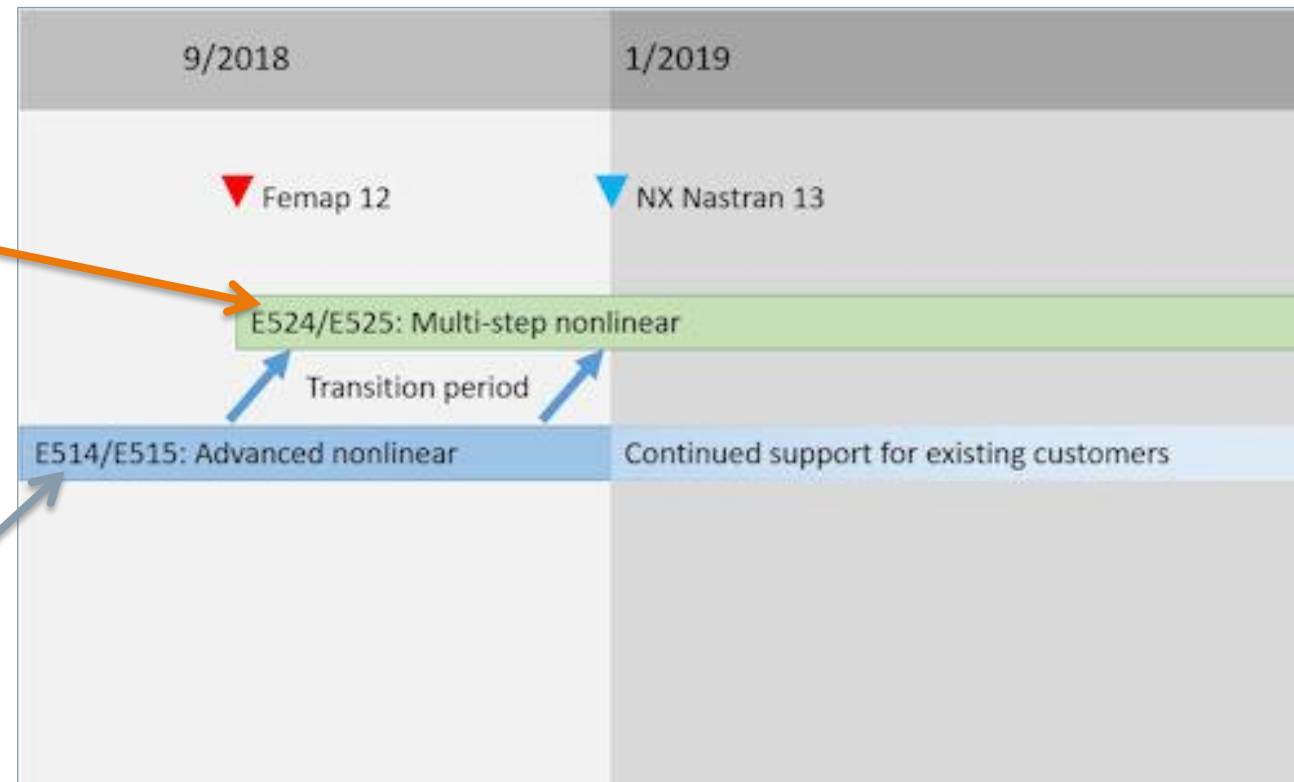
Silver
Smart Expert

Channel

Support valable jusqu'à fin 2019

NX Nastran
Non Linéaire Adv SOL402

NX Nastran
Non Linéaire Adv SOL601



NOUVEAUTES FEMAP V12

Démonstrations

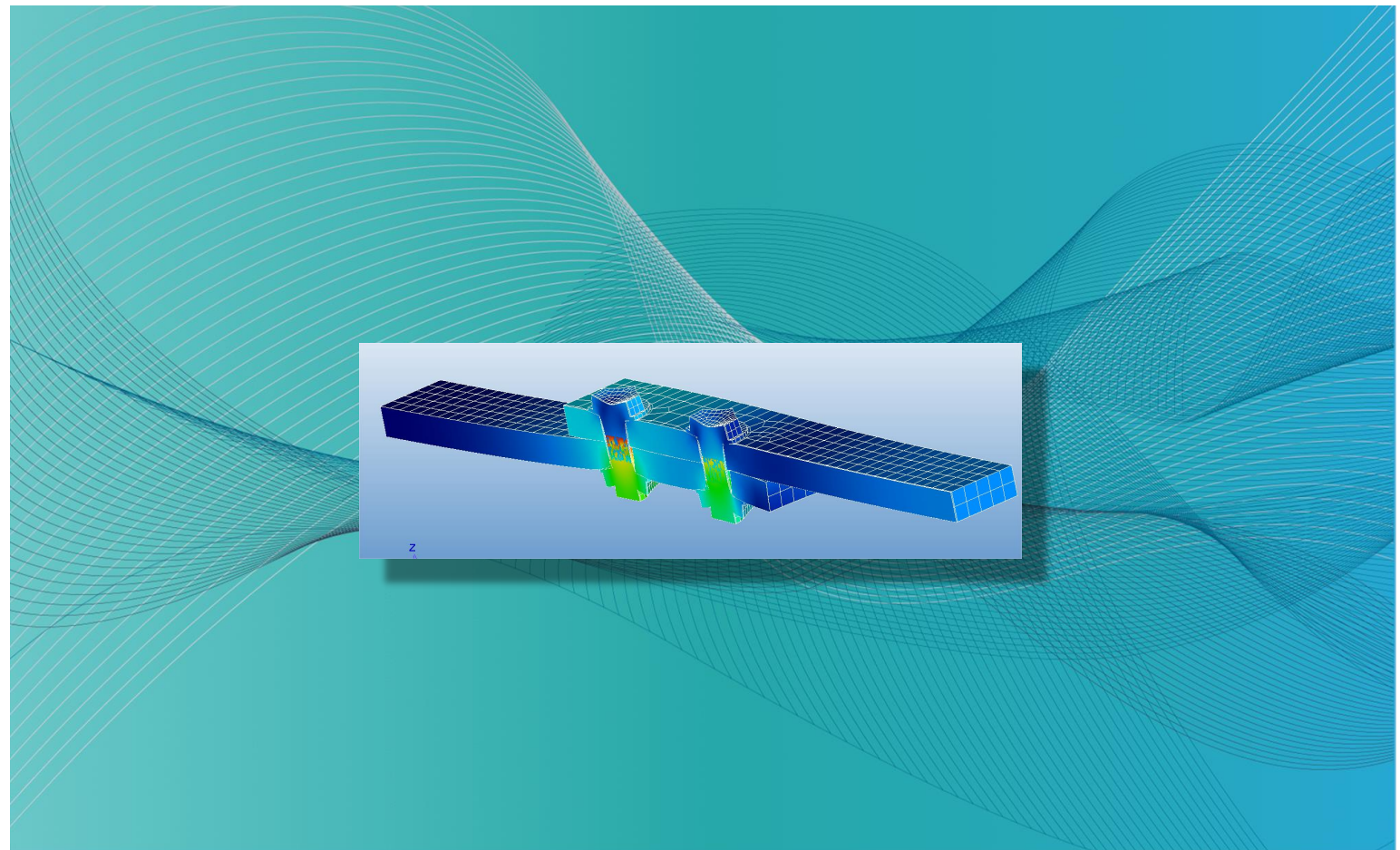
Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel





Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

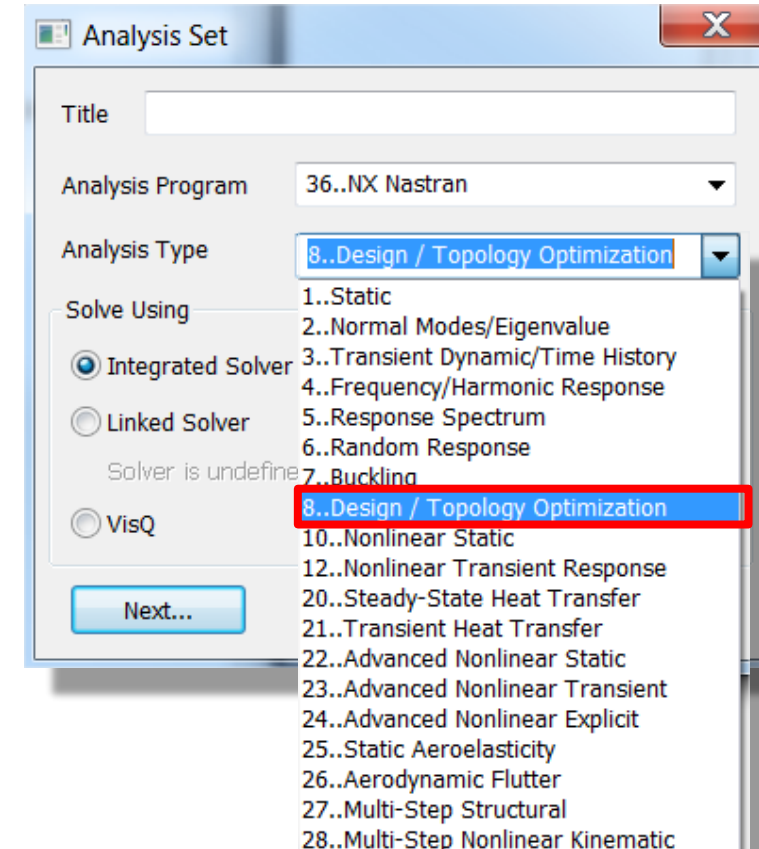
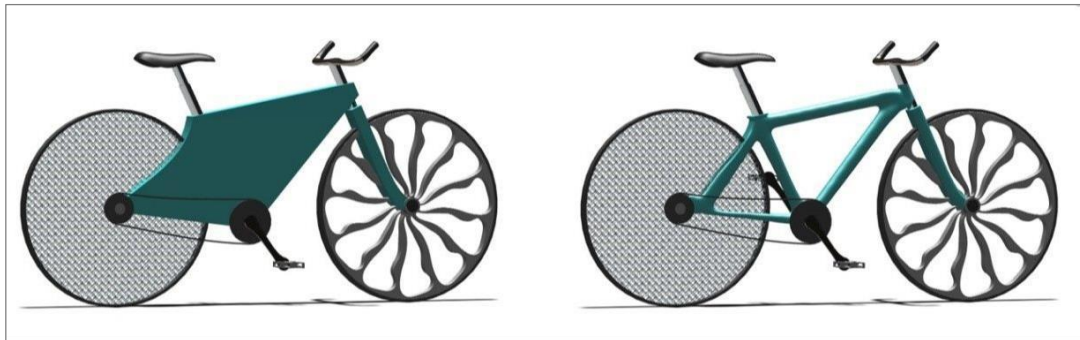
Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisations

Intégration de l'optimisation Paramétrique et Topologique de la solution SOL200

- Workflow mis à jour pour l'optimisation Design SOL200
- Intégration de l'optimisation Topologique SOL200



- **Nouvelles fonctionnalités**
 - Interface redessinée pour faciliter l'utilisation et améliorer la compatibilité avec les capacités NX NASTRAN
 - Meilleure intégration avec **Analysis Manager** pour permettre plusieurs études avec le même modèle
- **Extension des solutions NX Nastran**
 - Existant : Statique Linéaire, Modes, Flambement
 - Nouveauté : Réponse fréquentielle, Modale transitoire, Aéroélastique
 - Nouveauté : Supporte maintenant différentes séquences de solution pour chaque subcase
- **Amélioration de la définition des variables de conception et relations associées**
 - Nouveau support pour les relations aux matériaux (E, nu, rho, etc.)
 - Extension de la liste des propriétés prises en charge
 - Définition possible de variable de conception discrètes
 - Multiple cartes DESVAR pour relations de conception complexes

NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Design SOL200



- **Liste étendue des fonctionnalités**
 - Les types d'éléments pris en charge incluent maintenant les poutres et les éléments solides
 - Réponses définies par l'utilisateur

- **Les contraintes sont maintenant découplées des réponses**
 - Permet des études où les contraintes varient entre les subcases
 - Désactiver / activer les contraintes dans le gestionnaire d'analyse

NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Design SOL200

Solution
Partner

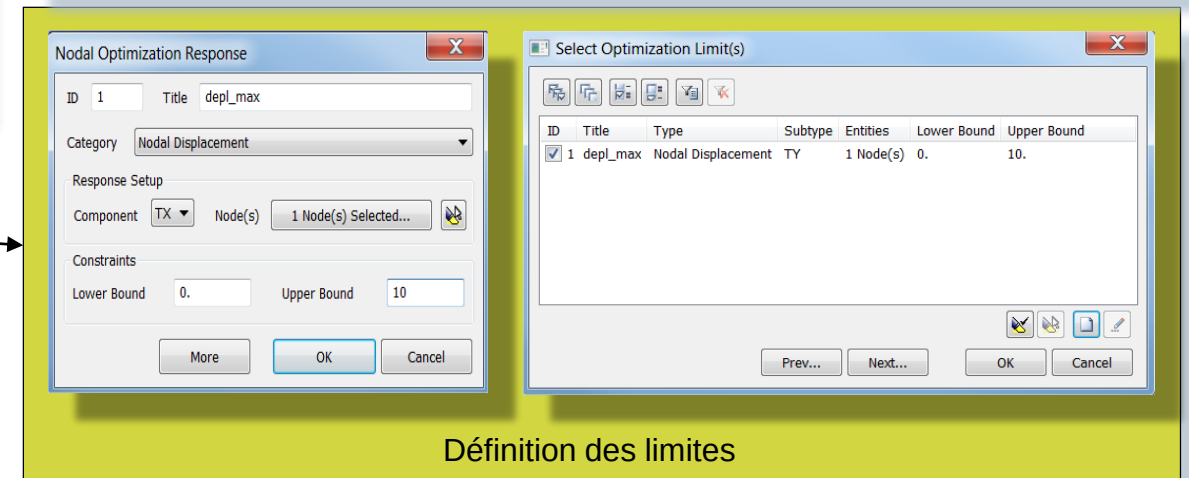
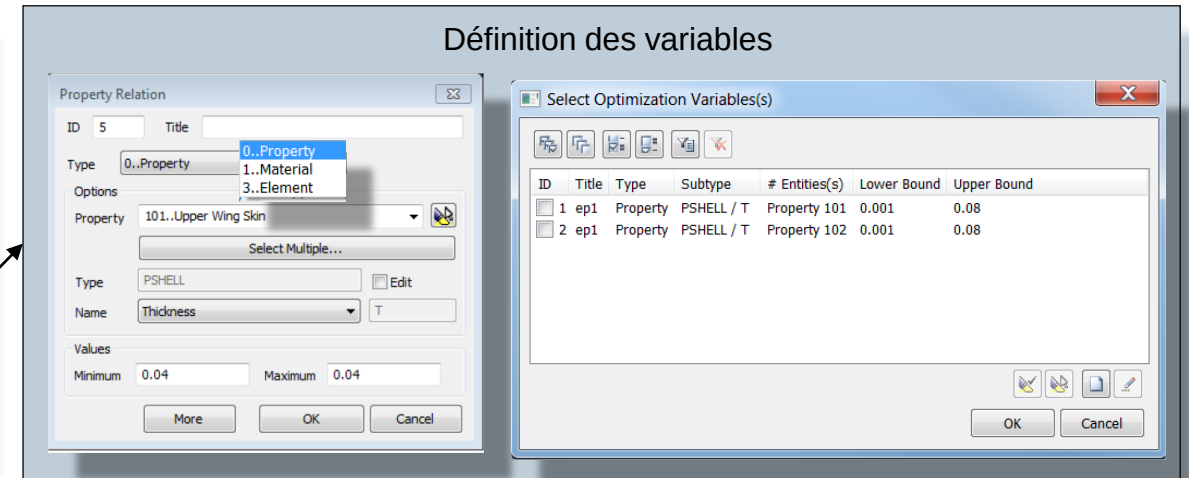
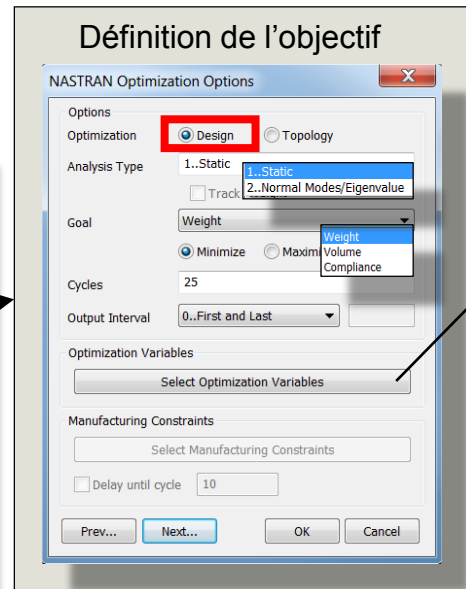
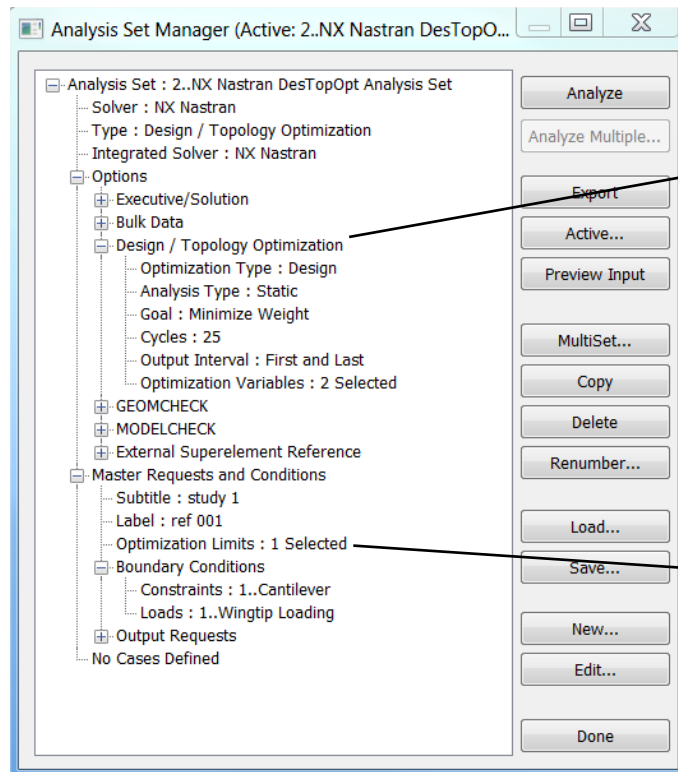
PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

■ Processus



NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Design SOL200

Solution Partner

PLM

SIEMENS

Silver Smart Expert

Channel

Exemple 1 : Analyse statique

2 Variables

1 Contrainte

1 Objectif

Select Optimization Variables(s)

ID	Title	Type	Subtype	# Entities(s)	Lower Bound	Upper Bound
1	ep1	Property	PSHELL / T	Property 101	0.001	0.8
2	ep1	Property	PSHELL / T	Property 102	0.001	0.8

Select Optimization Limit(s)

ID	Title	Type	Subtype	Entities	Lower Bound	Upper Bound
1	dep1_max	Nodal Displacement	TY	1 Node(s)	0.	0.1

NASTRAN Optimization Options

Options

Optimization

Design

Topology

Analysis Type

1..Static

Track Modes

Goal

Weight

Minimize

Maximize

Cycles

25

Output Interval

0..First and Last

Optimization Variables

Optimization Variables (2 Selected)

Manufacturing Constraints

Select Manufacturing Constraints

Delay until cycle

10

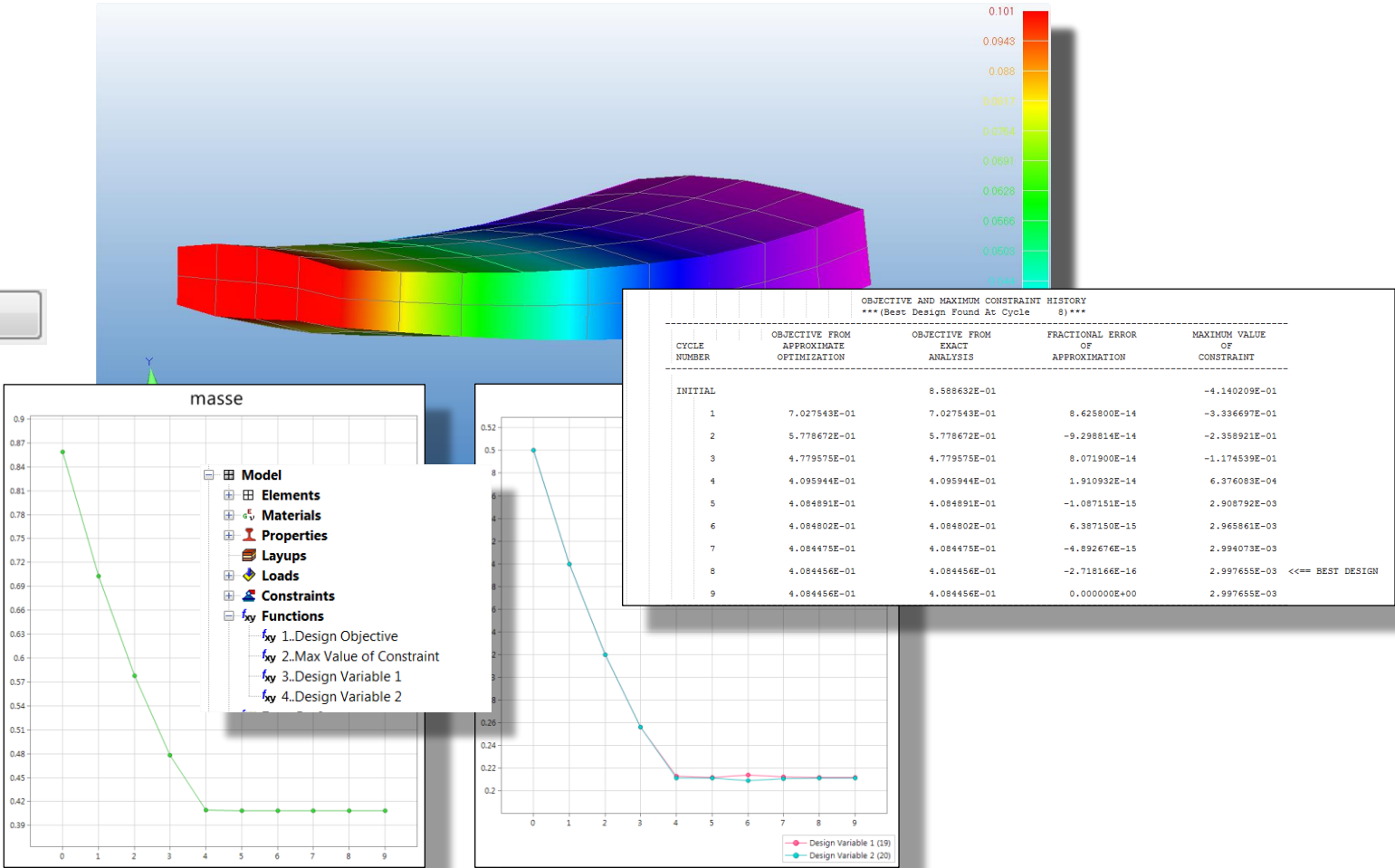
Prev...

Next...

OK

Cancel

Analyze



NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Design SOL200

Solution
Partner

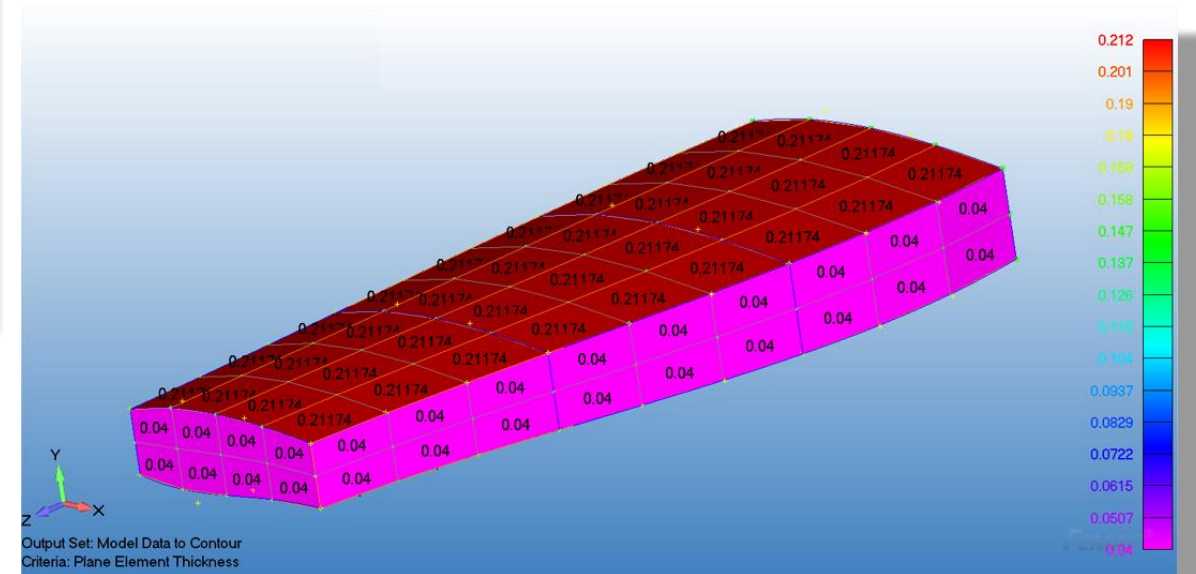
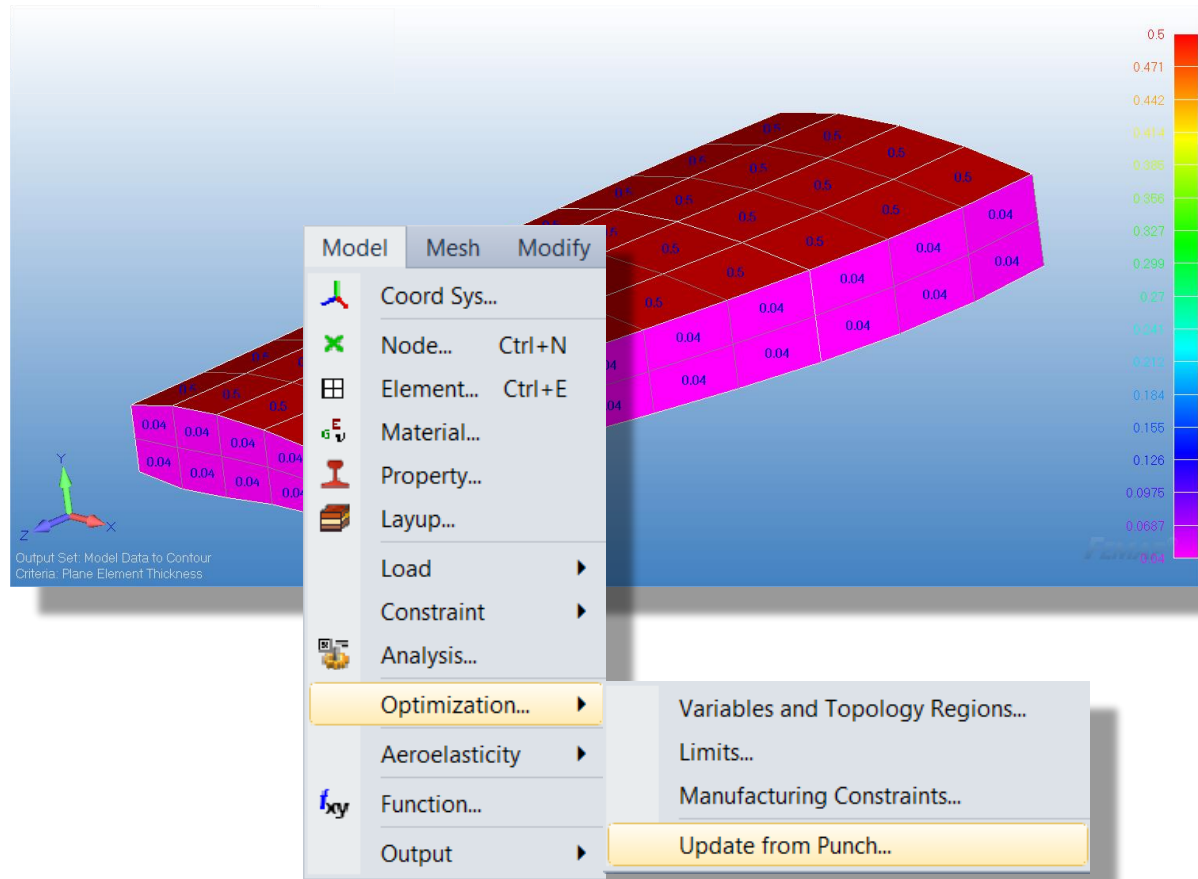
PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

■ Exemple 1 : Récupération du modèle éléments finis mis à jour



NOUVEAUTES FEMAP V12

Démonstrations

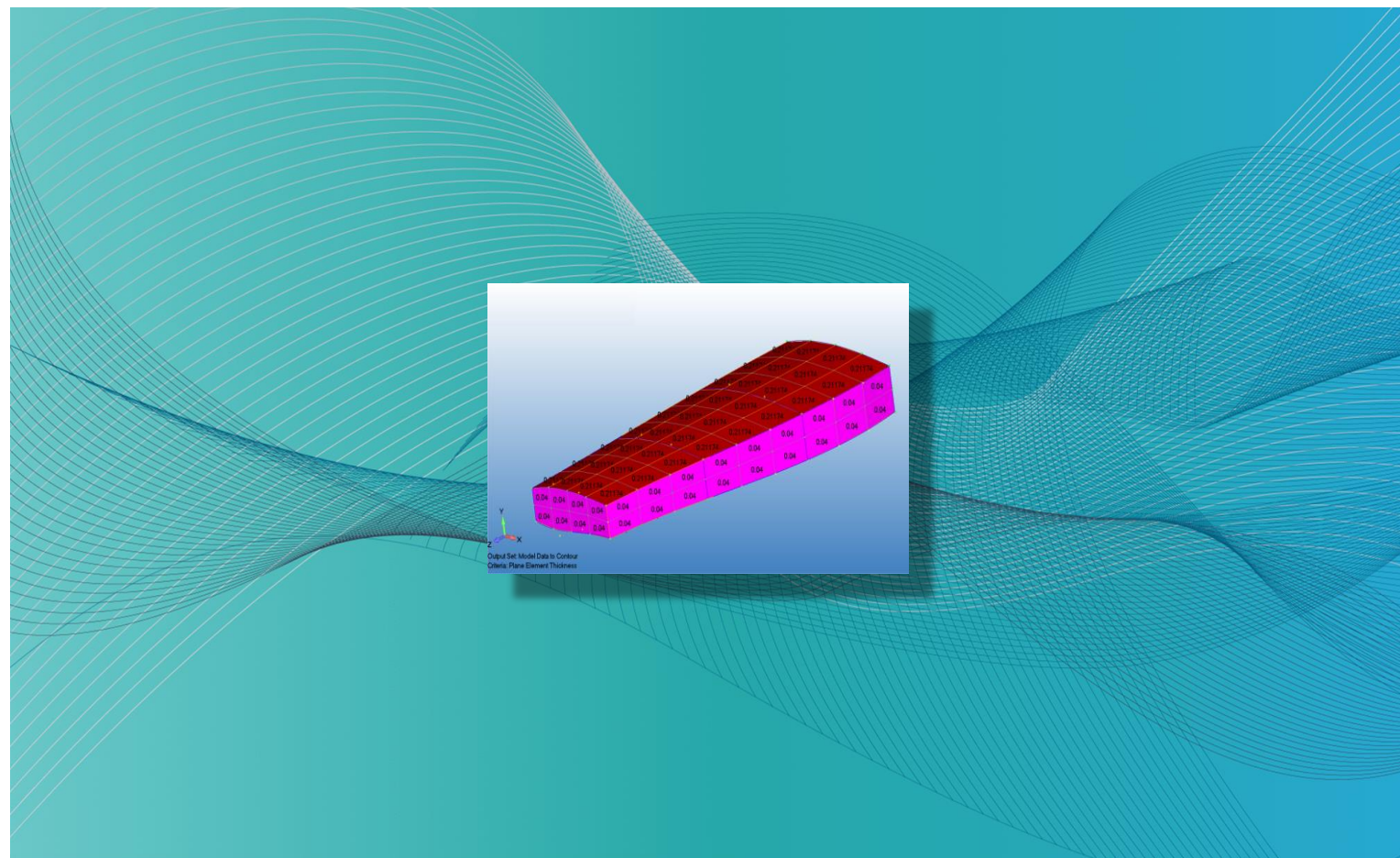
Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel





Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200



- **Interface Utilisateur commune avec l'interface Optimisation Design SOL200**
 - Utilise le même workflow
 - Réutilise les contraintes d'optimisation et réponses définies pour l'optimisation Design SOL200
- **Les modules de calcul compatibles**
 - Statique Linéaire
 - Analyse Modale
 - Analyse Modale en fréquence
 - Analyse Modale transitoire
 - Flambement Linéaire
- **Les éléments supportés**
 - 2D : CTRIA3, CTRIA6, CQUAD4, CQUAD8, CQUADR
 - 3D : CHEXA, CPENTA, CTETRA

NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200

Solution
Partner

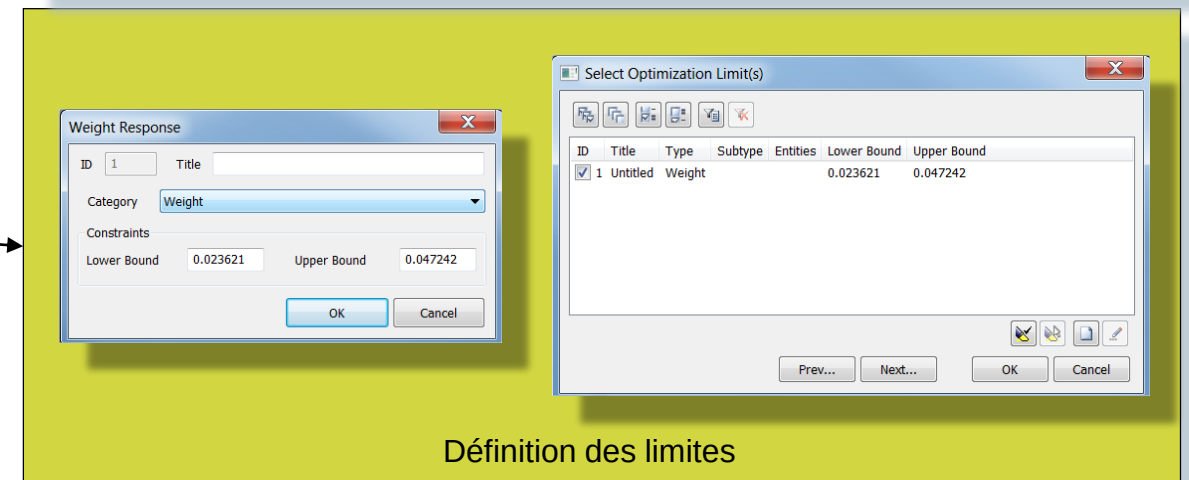
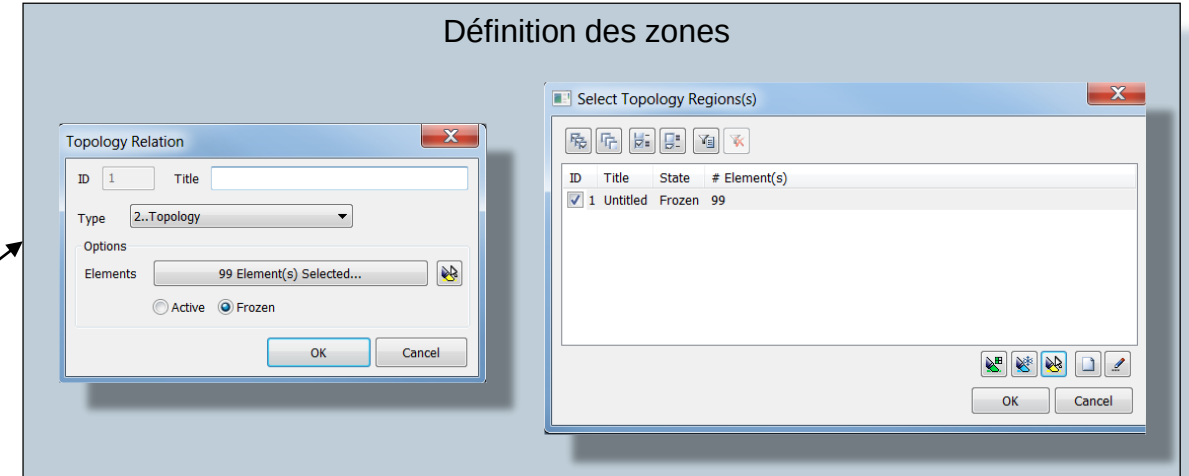
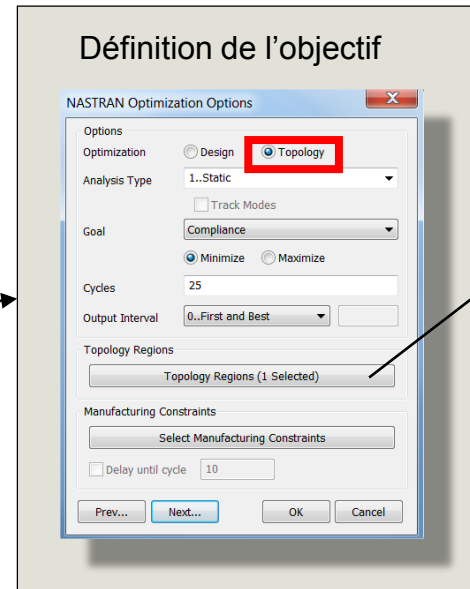
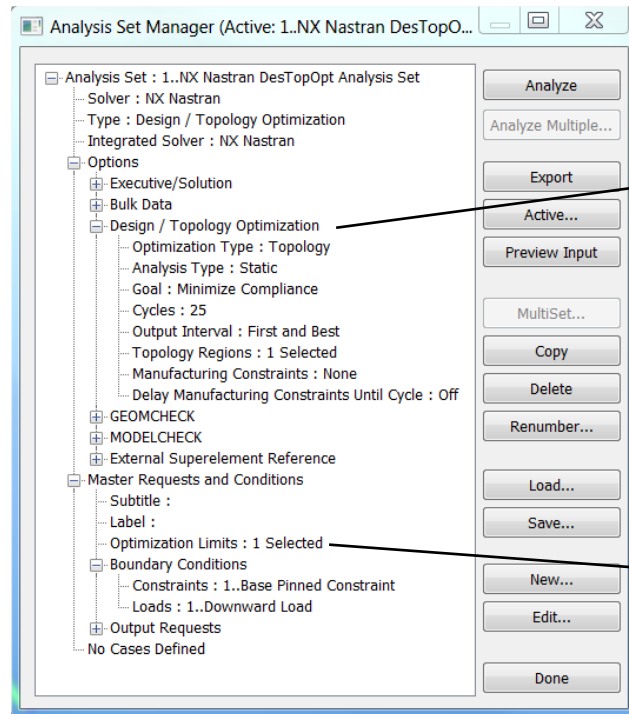
PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

■ Processus



NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

■ Possibilité de définir des contraintes de fabrication

The image illustrates the workflow for defining manufacturing constraints in FEMAP V12:

- NASTRAN Optimization Options:** The 'Topology' option is selected under 'Optimization'. The 'Manufacturing Constraints' section is highlighted with a red box, and the 'Select Manufacturing Constraints' button is indicated by an arrow.
- Select Manufacturing Constraint(s):** A dialog box showing a table with one entry: ID 1, Title 'Untitled', and Manufacturing Constraint Type 'Additive Manufacturing'. An arrow points from the 'Select Manufacturing Constraints' button to this dialog.
- Additive Manufacturing Constraint:** A dialog box for configuring the constraint. It shows ID 1, Type 'Additive Manufacturing', and fields for 'Maximum Angle' (45) and 'Minimum Size' (1). An arrow points from the 'Select Manufacturing Constraint(s)' dialog to this one.
- Manufacturing Constraints List:** A dropdown menu showing various constraint types: Additive Manufacturing, Additive Manufacturing, Casting Die Direction, Checkerboarding Control, Cyclic Symmetry, Extrusion, Minimum Size, Maximum Size, and Planar Symmetry.

NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

■ Possibilité de définir des contraintes de fabrication

Planar Symmetry
(DMNCON SYMP)

Sans

Avec

Cyclic Symmetry
(DMNCON SYMC)

Planar Symmetry Manufacturing Constraint

ID 1 Title

Type Planar Symmetry

Set Symmetry Plane

Base <0., 0., 0.>

Direction <1., 0., 0.>

More OK Cancel

Cyclic Symmetry Manufacturing Constraint

ID 1 Title

Type Cyclic Symmetry

Set Symmetry Plane

Base <0., 0., 0.>

Direction <1., 0., 0.>

Axis <0., 1., 0.>

Number of 0

More OK Cancel

Maximum Size
(DMNCON MAXS)

Sans

Avec

Minimum Size
(DMNCON MINS)

Sans

Avec

Maximum Size Manufacturing Constraint

ID 1 Title

Type Maximum Size

Maximum 0.

More OK Cancel

Minimum Size Manufacturing Constraint

ID 1 Title

Type Minimum Size

Minimum 0.

More OK Cancel

Extrusion
(DMNCON EXTC)

Sans

Avec

Extrusion Manufacturing Constraint

ID 1 Title

Type Extrusion

Set Extrusion Vector

Direction <Not Defined>

More OK Cancel

NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200

Solution
Partner

SIEMENS

Silver
Smart Expert

PLM

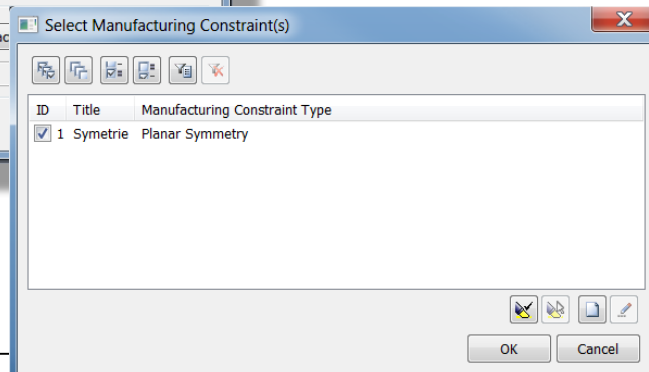
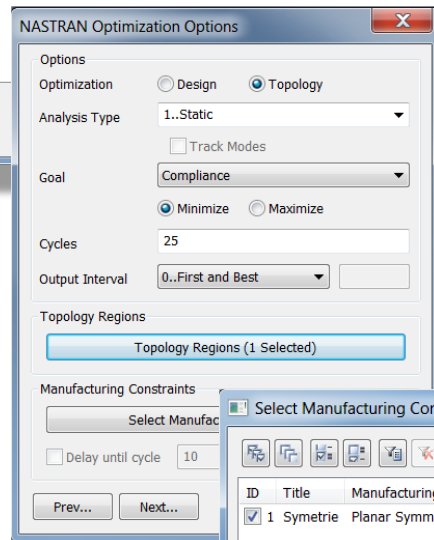
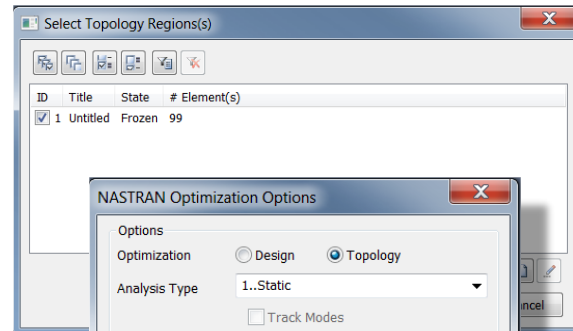
Channel

■ Exemple

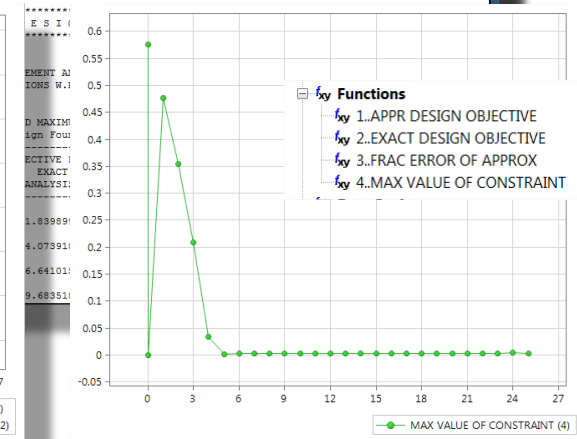
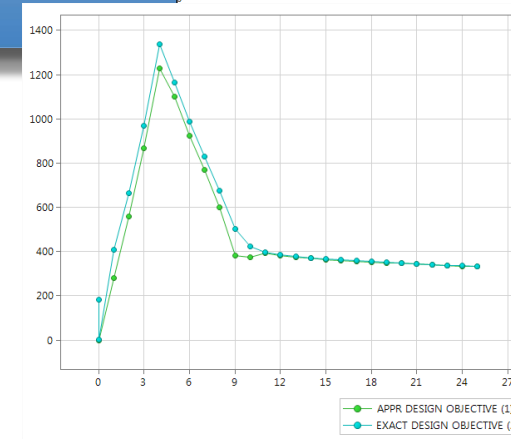
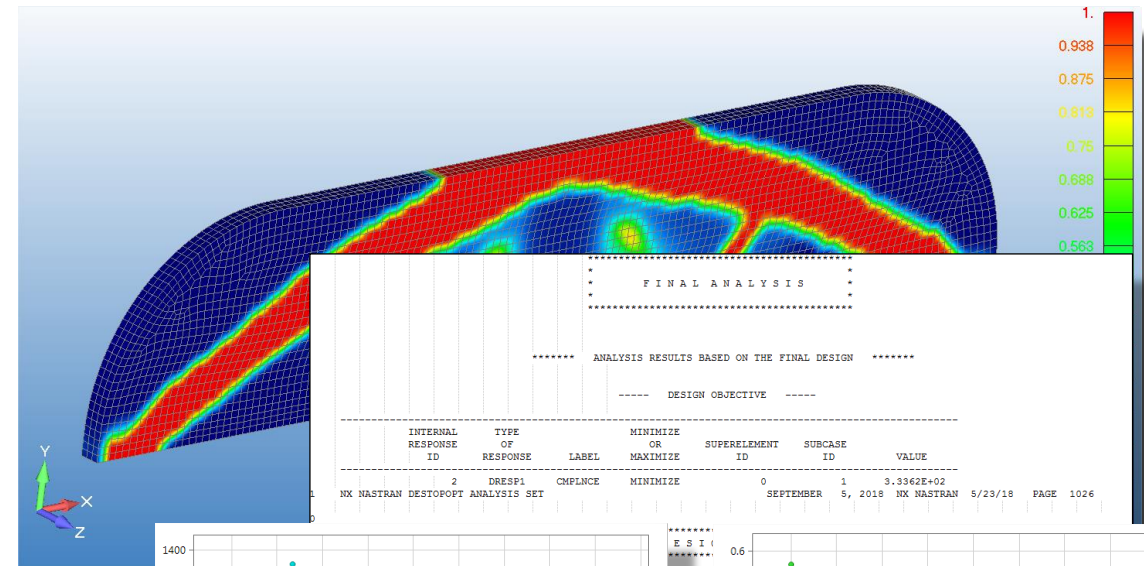
1 Région

1 Objectif

1 condition
fabrication



Analyze



NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200

Solution
Partner

PLM

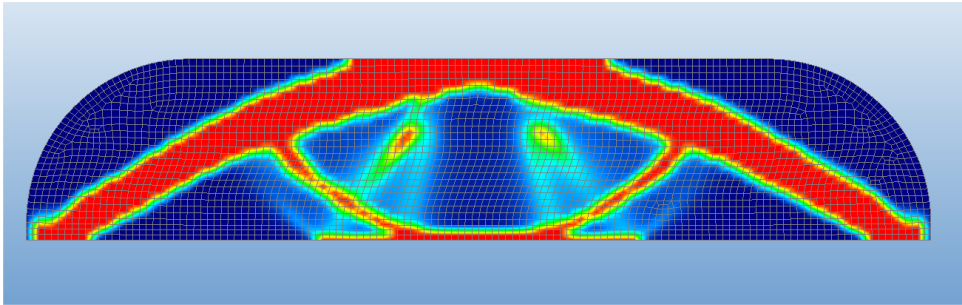
SIEMENS

Silver
Smart Expert

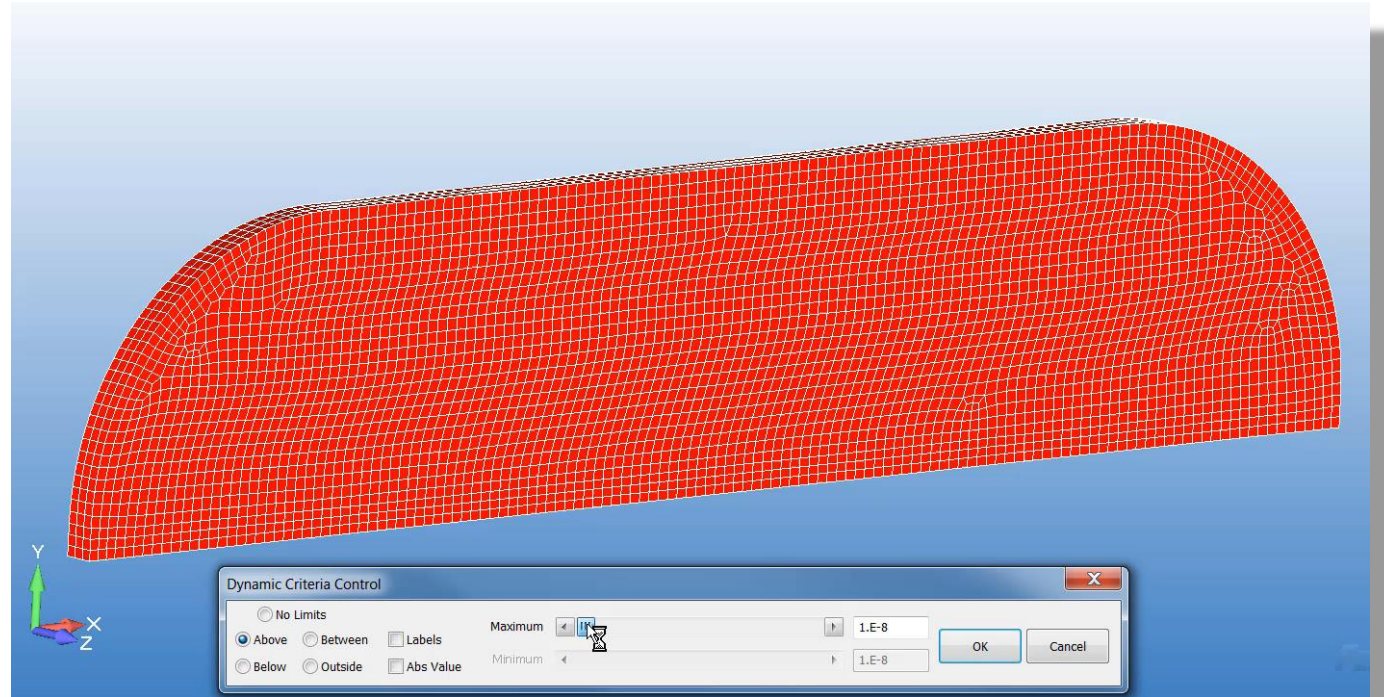
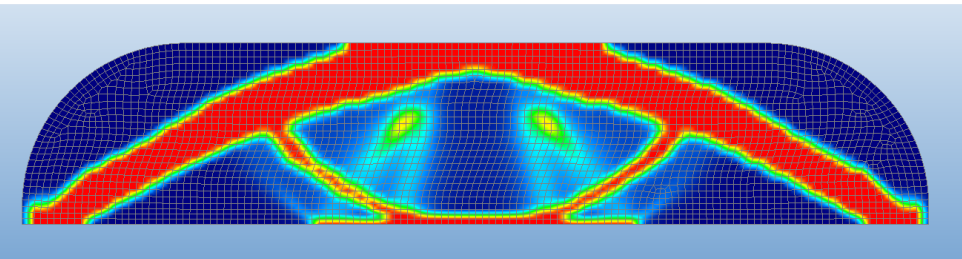
Channel

▪ Exemple

Sans contrainte de fabrication



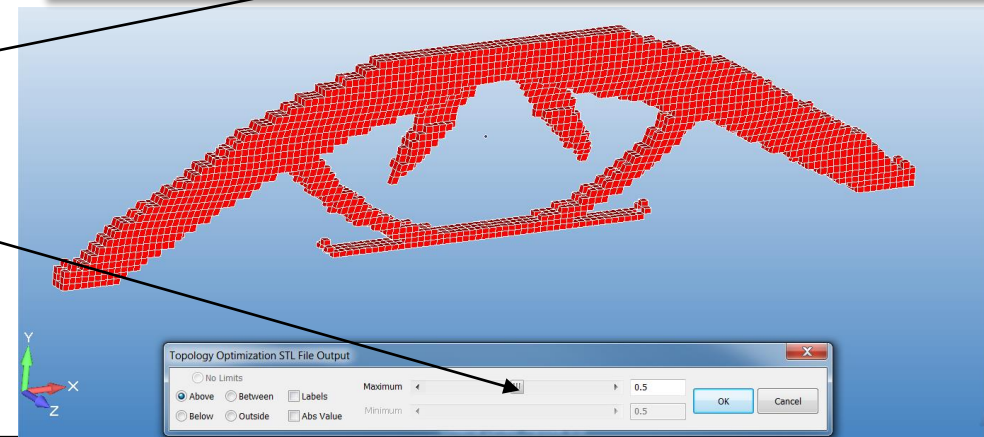
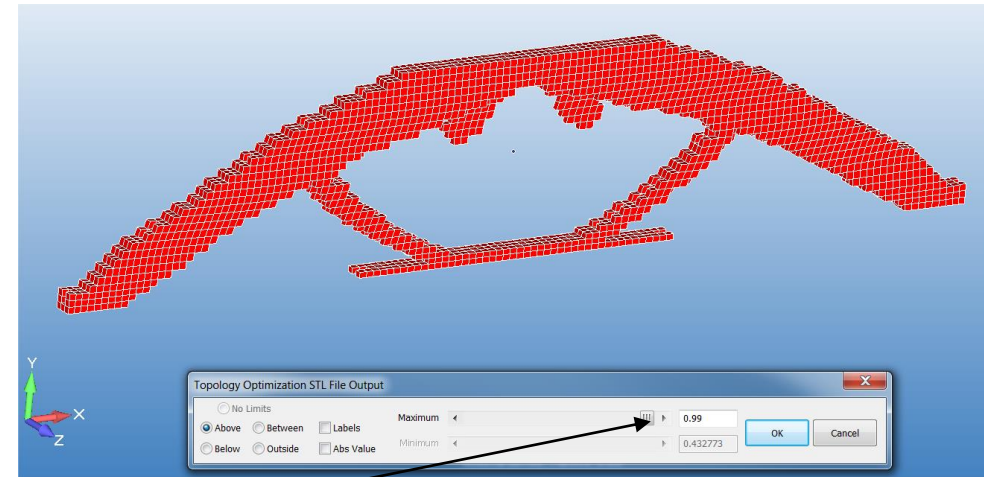
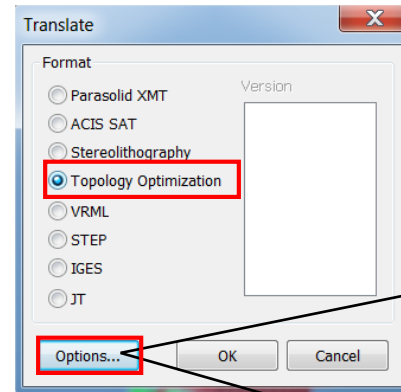
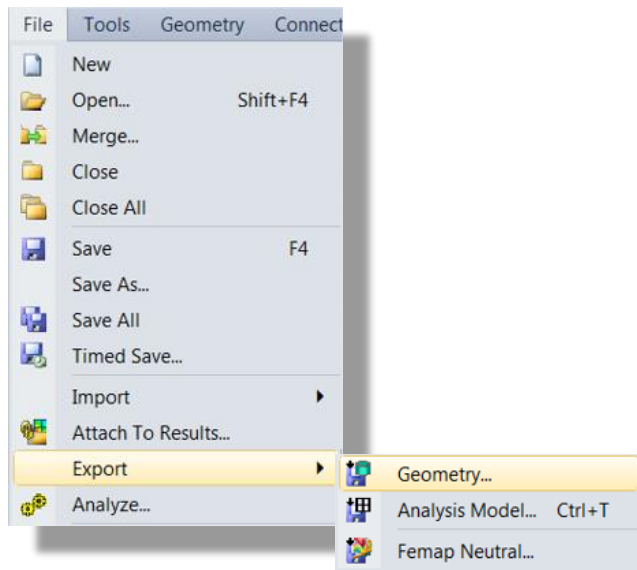
Avec contrainte de fabrication



NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200

Nouvelle Option Export permettant de créer un fichier STL basé sur la visualisation du critère “Normalized Mass Density”



NOUVEAUTES FEMAP V12

Optimisation Topologique SOL200

Solution
Partner

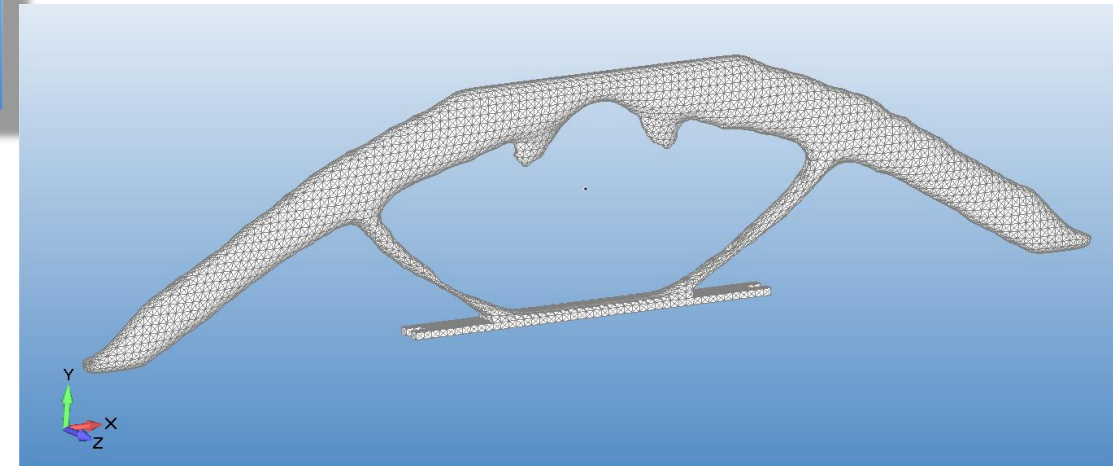
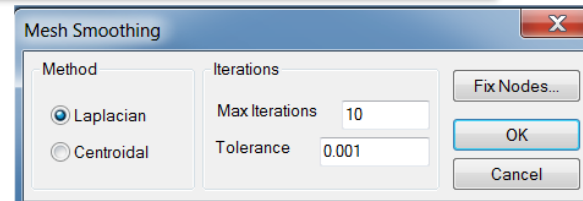
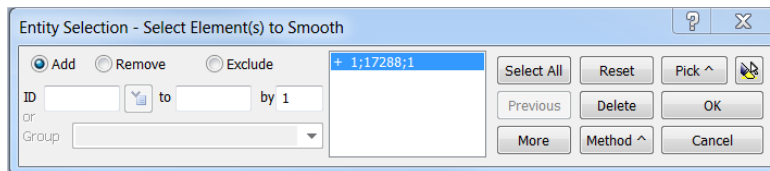
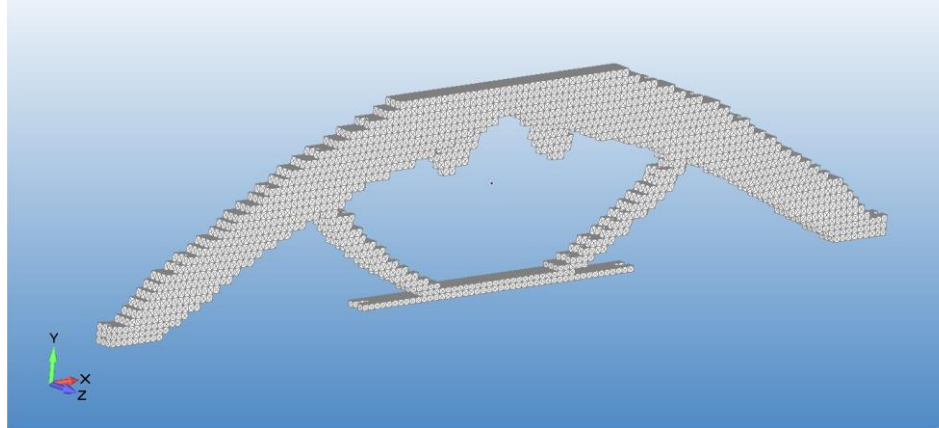
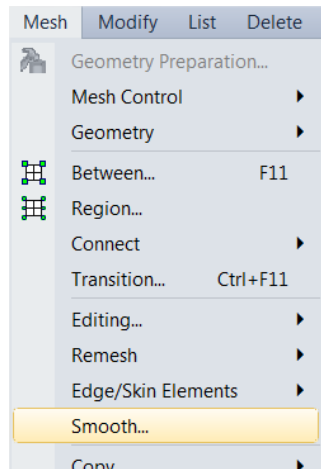
PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel

Possibilité de lisser la forme stl importée dans FEMAP



NOUVEAUTES FEMAP V12

Démonstrations

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel





Nouveautés FEMAP v12

- Interface
- Géométrie
- Pré-traitement
- Post-traitement
- Améliorations
- Export ANSYS/ABAQUS
- Custom Tools

Nouveautés NX Nastran v12.01

- Solveurs non linéaires SOL401/SOL402
- Optimisation Design SOL200
- Optimisation Topologique SOL200

Programme FEMAP Product Excellence

Divers

FEMAP Product Excellence Program

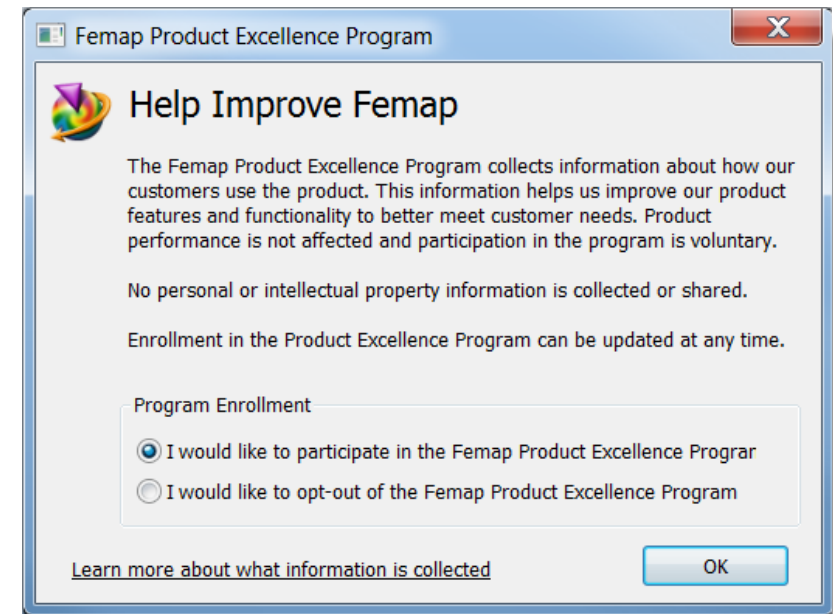


FEMAP met en place un programme **optionnel** pour collecter les données de télémétrie afin d'améliorer l'expérience utilisateur

- Ce programme est conçu pour donner un aperçu supplémentaire de la manière dont les utilisateurs utilisent le produit
- Sans données de télémétrie, pas de connaissances subjectives et qualitatives sur la manière dont FEMAP est utilisé
- Les données de télémétrie fournissent des indicateurs quantitatifs d'utilisation
- Les actions de développement seront directement influencées par les données d'utilisation
- Les performances de FEMAP ne sont pas affectées
- Les données sont cryptées sur le cloud Siemens
- La participation au programme est **facultative**
- Votre voix ne sera pas entendue si vous choisissez de ne pas participer

Aucune donnée n'est collectée

- Pas d'identification personnelle
- Pas d'intrusion dans les propriétés intellectuelles (par exemple, données des modèles)



Divers

FEMAP Product Excellence Program



Quelles données sont collectées ?	Comment seront utilisées ces données ?
Information Machine (CPU, GPU, RAM, version OS, etc.)	En ayant une meilleure compréhension des types de machines utilisées, nous pouvons mieux nous assurer que FEMAP est optimisé pour la majorité des configurations matérielles.
Information sur le logiciel (version / type de licence)	L'utilisation de la version et le type de licence (sans numéro de série) nous permettent de comprendre comment FEMAP est déployé, y compris le taux d'adoption. Cela peut avoir un impact sur le temps entre chaque release
Préférences Utilisateur	Nous visons à améliorer FEMAP en sachant quelles préférences sont toujours définies. Avons-nous besoin de changer les valeurs par défaut? Remarque: les données de préférence contenant des informations de répertoire ou de nom de fichier ne sont pas collectées
Historique des commandes	Ces données nous donnent un aperçu des commandes les plus utilisées et les moins utilisées, ainsi que de celles qui sont le plus souvent annulées. Cela peut nous aider à cibler les ressources de développement
Usage des Toolbox et divers panneaux	Comment les panneaux et les Toolbox sont-ils utilisés et comment sont-ils utilisés lorsque la fonctionnalité de menu en double existe. Avons-nous besoin de meilleurs programmes de formation ?

Dans les prochaines versions de FEMAP, nous dévoilerons l'impact direct des mesures d'utilisation sur le développement et comment il a été utilisé pour améliorer l'expérience utilisateur.

Divers

Licence Etudiant Gratuite



Possibilité de télécharger une version gratuite FEMAP pour Etudiant :



- La version est disponible uniquement pour les étudiants
- Le fichier binaire .modfem n'est pas compatible avec la version industrielle
- Elle est limitée à un modèle éléments finis de 32 000 Noeuds
- Idéal pour un stagiaire lors de la création de modèle FEM ou/et développement API
- Solveurs disponibles : NX Nastran Basic + NX Nastran Dynamic

https://www.plm.automation.siemens.com/plmapp/education/femap/fr_fr/free-software/student

CATALOGUE FORMATIONS SIGMEO 2019

Solution
Partner

SIEMENS

Silver
Smart Expert

PLM

Channel

ref	intitulé de la formation	Nbr jour
010-F-INI	FORMATION FEMAP INITIATION PRE-POST TRAITEMENT	3
011-F-INI	FORMATION INITIATION NX NASTRAN FOR FEMAP	4
012-F-INI_AV	FORMATION FEMAP UTILISATION AVANCEE	2
022-F-NL-AV_o	FORMATION FEMAP NON-LINEAIRE AVANCE (SOL601)	3
020-F-NL-BA	FORMATION FEMAP NON-LINEAIRE BASIQUE (SOL106)	2
021-F-NL-AV	FORMATION FEMAP NON-LINEAIRE AVANCE (SOL402)	2
030-F-TMG	FORMATION FEMAP TMG Thermal	2
040-F-API	FORMATION FEMAP API	2
050-F-SE	FORMATION FEMAP SUPER ELEMENT	1
060-F-COMP-INIT	FORMATION FEMAP INITIATION COMPOSITE	1
061-F-COMP-AV	FORMATION FEMAP COMPOSITE AVANCE	2
070-F-DYN	FORMATION FEMAP DYNAMIQUE	2
999-F-SPEC	FORMATION SPECIFIQUE pre-post FEMAP	1

Planification Formations Inter-Entreprise 2019											
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
01 M 1 A M 2 B J 3 C V 4 S 5 D 6	05 V 1 S 2 D 3 L 4 M 5 J 6 S 7 D 8 L 9 M 10 J 11 S 12 D 13	09 A V 1 C S 2 D 3 L 4 M 5 J 6 S 7 D 8 L 9 M 10 J 11 S 12 D 13	14 L 1 M 2 J 3 V 4 S 5 D 6 L 7 M 8 J 9 S 10 D 11 L 12 M 13 J 14 S 15 D 16 L 17 M 18 J 19 S 20 D 21 L 22 M 23 J 24 S 25 D 26 L 27 M 28 J 29 S 30 D 31	18 M 1 C V 2 S 3 D 4 L 5 M 6 J 7 S 8 D 9 L 10 M 11 J 12 S 13 D 14 L 15 M 16 J 17 S 18 D 19 L 20 M 21 J 22 S 23 D 24 L 25 M 26 J 27 S 28 D 29 L 30 M 31	22 S 1 D 2 L 3 M 4 J 5 V 6 S 7 D 8 L 9 M 10 J 11 S 12 D 13 L 14 M 15 J 16 S 17 D 18 L 19 M 20 J 21 S 22 D 23 L 24 M 25 J 26 S 27 D 28 L 29 M 30 J 31	27 M 1 C V 2 S 3 D 4 L 5 M 6 J 7 S 8 D 9 L 10 M 11 J 12 S 13 D 14 L 15 M 16 J 17 S 18 D 19 L 20 M 21 J 22 S 23 D 24 L 25 M 26 J 27 S 28 D 29 L 30 M 31	31 A J 1 B V 2 C S 3 D 4 L 5 M 6 J 7 S 8 D 9 L 10 M 11 J 12 S 13 D 14 L 15 M 16 J 17 S 18 D 19 L 20 M 21 J 22 S 23 D 24 L 25 M 26 J 27 S 28 D 29 L 30 M 31	35 D 1 L 2 M 3 J 4 V 5 S 6 D 7 L 8 M 9 J 10 S 11 D 12 L 13 M 14 J 15 S 16 D 17 L 18 M 19 J 20 S 21 D 22 L 23 M 24 J 25 S 26 D 27 L 28 M 29 J 30 S 31	40 M 1 J 3 V 4 S 5 D 6 L 7 M 8 J 9 S 10 D 11 L 12 M 13 J 14 S 15 D 16 L 17 M 18 J 19 S 20 D 21 L 22 M 23 J 24 S 25 D 26 L 27 M 28 J 29 S 30 D 31	44 V 1 S 2 D 3 L 4 M 5 J 6 S 7 D 8 L 9 M 10 J 11 S 12 D 13 L 14 M 15 J 16 S 17 D 18 L 19 M 20 J 21 S 22 D 23 L 24 M 25 J 26 S 27 D 28 L 29 M 30 J 31	48 D 1 L 2 M 3 J 4 V 5 S 6 D 7 L 8 M 9 J 10 S 11 D 12 L 13 M 14 J 15 S 16 D 17 L 18 M 19 J 20 S 21 D 22 L 23 M 24 J 25 S 26 D 27 L 28 M 29 J 30 S 31



Merci pour votre attention
Questions ?

Contacts

Solution
Partner

PLM

SIEMENS

Silver
Smart Expert

Channel



Thierry BOURDIER

CC Le Seyant,
1 Allée Rémy Raymond
31840 Seilh
France

Mobile : +33 6 60 65 92 17
E-mail : thierry.bourdier@sigmeo.fr

Fabrice GERMAIN

CC Le Seyant,
1 Allée Rémy Raymond
31840 Seilh
France

Mobile : +33 7 67 93 44 91
E-mail : fabrice.germain@sigmeo.fr