



## NOUVEAUTÉS

### MECANIQUE DES STRUCTURES 2020 R2

#### **ANSYS Mechanical**

##### **Généralités :**

- Il est possible d'importer les angles d'orientation des éléments à partir de fichiers de données externes. Cela peut être utilisé en conjonction avec des matériaux dépendant de l'orientation
- Les objets de masse (ponctuelle structurelle ou thermique, distribuée) acceptent maintenant les inserts de commandes
- Ajout de l'analyse LS-DYNA possible dans Mechanical (lorsque l'extension ACT est chargée)
- Les utilisateurs qui effectuent des analyses de contrainte thermique et de submodeling peuvent directement sélectionner et importer un fichier de résultat (\*.rst ou \*.rth) comme charge importée au lieu d'avoir à relier les cellules dans le schéma du projet
- Sélectionner toutes les entités coplanaires : permet aux utilisateurs de trouver et de sélectionner toutes les entités coplanaires ayant la même localisation X/Y/Z

##### **Analyses dynamiques linéaires**

- Améliorations du workflow du NVH E-motor : prise en charge des RPM interpolés (réduction du nombre de solutions explicites) pour les forces/moment au point distant, la densité des forces surfacique et la densité de forces volumiques
- Importation des températures dans l'analyse modale : il est maintenant possible d'importer des températures à partir des données externes

##### **Fracture “SMART Crack Growth”**

- Amélioration générale de la robustesse : réduction du nombre d'éléments dans le remaillage, utilisation de la mémoire améliorée, optimisation du volume de remaillage
- La déformation initiale peut être définie à l'aide de la commande INISTATE (basée soit sur les nœuds, soit aux points d'intégration des éléments)
- Modèles avancés pour la propagation des fissures en fatigue :
  - o option Walker (prédiction du da/dN dans la phase II de la propagation des fissures)
  - o option Forman (prédiction du da/dN dans la phase II et la phase III)

##### **Migration de MAPDL vers Mechanical**

- Utilisation de la commande SHSD pour le contact coque-solide en analyse structurelle

- Sélection nommée préservée lors du remaillage adaptatif non linéaire
- Charges à distance supportées par le remaillage adaptatif non linéaire
- Possibilité de définir une solution quasi-statique : pour une analyse transitoire « lente », il n'est pas nécessaire passer par une simulation transitoire. Par défaut, c'est l'algorithme Backward-Euler qui est utilisé. L'énergie d'amortissement et le travail des charges externes sont pris en compte pour la solution quasi-statique

#### Import des modèles externes

- Import des modèles ABAQUS
  - o Possibilité d'importer les éléments bushing
  - o Prise en charge la carte \*INCLUDE
- Insertion automatique de fichiers de soutien \*INCLUDE pour LS-DYNA/Abaqus/Nastran
- Possibilité d'importer les fichiers de maillage Mechanical (\*.acmo)

## ANSYS Mechanical APDL

### Éléments

- Option de maillage à dominante quadrangulaire pour les éléments de renforcement nappe 3D : qualité de maillage grandement améliorée, taille réduite du modèle et meilleure précision de la solution
- Nouvelle commande BFPORT pour application des charges volumiques sur les éléments de renforcement
- Élément de renfort thermique 2D (REINF263) :
  - o compatible avec les éléments solides thermiques 2D PLANE292 et 293
  - o charges supportées : génération volumique de chaleur, flux de chaleur, convection
- Les formulations « enhanced strain » et « simplified enhanced strain » du SOLID185 sont supportés dans l'analyse inverse (précision améliorée pour les problèmes où la flexion est dominante)

### Contact

- Nouvelle méthode de détection des contacts combinant trois méthodes de détection (au point de Gauss, au nœud et projection de surface). Cette méthode de détection unifiée, associée à l'utilisation d'une définition symétrique des contacts, fonctionne de manière robuste pour la modélisation des contacts géométriquement ardus
- Nouvelle technique de prétension améliorée par MPC184 (technique de prétension traditionnelle par PRETS179) permettant de supporter les grandes rotations
- Amélioration des formulations MPC et multiplicateurs de Lagrange

### Solveur

- Améliorations du solveur PCG : la clef PCGOPTION,,,LM\_KEY permet d'utiliser le solveur sur un modèle contenant des liaisons MPC184 en formulation multiplicateur de Lagrange (converti en équations de contraintes). Il est possible d'utiliser le mode distribué, mais seuls les types de liaisons barres/poutres rigides et slider sont supportés dans cette version

### Matériaux

- Ajustement des paramètres des matériaux utilisés pour les calculs de fatigue thermo-mécanique (Chaboche kinematic hardening, bilinear isotropic hardening, rate-dependent plasticity with Peryzna, modèles Pierce et EVH, kinematic static recovery, isotropic static recovery et isotropic elasticity)
- Analyse de la fatigue accélérée à l'aide de Cycle-Jump : un nouvel outil d'analyse de la charge cyclique qui permet de définir le(s) cycle(s) de charge et le nombre total de cycles dans une analyse de la fatigue

## Optimisation Topologie

De nouvelles capacités ont été apportées afin de formuler des problèmes plus complexes :

- Région d'optimisation (R.O.)
  - o Créer autant de régions d'optimisation que de composants dans le modèle
  - o Chaque R.O. peut avoir son propre jeu de contraintes de fabrication
  - o Combiner différentes variables de conception dans le même problème
- Amélioration du morphing sans paramètre : un taux de convergence meilleur et plus rapide
- Contrôle de la déformation de maille :
  - o Ajout d'un paramètre supplémentaire (en plus du contrôle de la limite de déplacement) qui permet de contrôler l'énergie de déformation de la maille, afin de ne pas aller trop loin
  - o Contraintes de fabrication : le contrôle de l'épaisseur maximale est désormais disponible

## Composite Pre-Post

- Le 3D Ply est une nouvelle fonctionnalité de l'ACP qui permet de modéliser des empilements 3D indépendamment d'une surface de référence. Les géométries 3D peuvent être importées sous forme de fichiers CAO ou via le format d'échange HDF5 Composite CAE
- L'ACP dispose désormais d'un vrai « Batch Mode » qui lui permet de fonctionner sur des machines sans aucun support graphique installé
- Améliorations diverses pour le Lay-up Mapping : possibilité de post-traiter directement dans ACP Post ; robustesse de l'algorithme améliorée
- ACCS – nouveaux modèles de matériau :
  - o Ajout du modèle cinétique de cuisson de Karkanas-Partridge
  - o La nouvelle version de l'ACCS inclut la viscoélasticité pour décrire le comportement de l'époxy pendant la cuisson et le refroidissement
  - o Première version de Cure Simulation of Thermo Plastic Materials : elle prend en charge la simulation de cuisson des PEEK et des polyamides. Le modèle de matériau thermoplastique peut être utilisé en combinaison avec le modèle de durcissement des thermodurcissables. Ceci est particulièrement important pour les processus de surmoulage

## Dynamique des corps rigides (RBD)

- Paramètres d'analyse simplifiés :
  - o Plus de paramètres pilotés automatiquement par le programme
  - o Les paramètres contrôlés par le programme sont rappelés dans le fichier journal
  - o Choix d'intégration temporelle réduit: mécanisme rigide RK4, Implicite (stabilisée) Alpha flexible généralisé, MJ time stepping contact
- Le frottement est maintenant également disponible dans les liaisons universelles, sphériques, à fente, à point sur courbe et imparfaites (écart radial dans le plan, écart sphérique, écart radial). Pour rappel, le frottement était déjà disponible dans les liaisons de translation, les articulations cylindriques et les articulations tournantes
- Amélioration du calcul des points contactant. Nouvelle stratégie de calcul aux points de pénétration : amélioration de la robustesse des contacts dans une configuration ambiguë

## Explicit Dynamics

- L'utilisation du MPI sous Linux fera appel à Intel MPI - IBM MPI a été abandonné
- Il est désormais possible d'ajuster le coefficient de pénalité à l'aide de la commande Penaltyfactor,Bonded,<value> pour surmonter les problèmes de stabilité en revenant à des valeurs inférieures à 0.1 (valeur par défaut)
- Workbench LS-DYNA et Explicit Dynamics supportent désormais la modélisation et la formulation SPH avec de nouveaux objets (Objets à particules, méthode du maillage à particule, paramètres d'analyse spécifiques au solveur) et possibilité de visualisation directe (maillage et post-traitement)

## ANSYS Motion

### ANSYS Motion Standalone

- Ajout de nouveaux éléments « CVT chain » et « ball screw » pour la boîte à outils Links
- Ajout de nouveaux éléments « RW reduction gear, cross helical gear, internal and planetary gear model » de la librairie standard KissSoft
- Optimisation de l'algorithme de contact dans les systèmes avec plusieurs points de contact simultanés
- Affichage des résultats de contact sur les nœuds
- la rigidité de contact peut être calculée en fonction de la forme du contact et des matériaux

### ANSYS Motion Workbench (version intégrée)

- Intégration de la boîte à outils « DriveTrain » : 30% des entités sont présentes (gear set, bearing, shaft, assembly)
- Intégration la boîte à outils « Links » : 25% des entités sont présentes (path, segment, link assembler, link connector)

## Fabrication additive

- Additive Prep :
  - Modification manuelle des zones de support \*.STL
  - Créer plusieurs types de support dans une région
  - Possibilité de Scripting étendues (tâches répétitives, création de workflow, ...)
- Workbench Additive & Additive Print :
  - Extension permettant l'import d'une simulation Additive Print dans Workbench Mechanical pour post-traitements additionnels
  - Nouvelle commande pour écrire les déformations MAPDL au format vtk
  - Maillage voxelisé cartésien d'Additive Print disponible sous Mechanical
  - Transfert du modèle à MAPDL pour effectuer les calculs de Cutoff
- Additive Science :
  - Plus d'options pour les matériaux définis par utilisateur
  - Matériau 316L ajouté pour l'analyse de microstructure (béta)
  - Amélioration de la prévision de la morphologie des frontières de grain