Nouveautés et modifications de la version 10

Résumé :

L'objet de ce document est d'offrir une vision globale des modifications de syntaxe et des nouvelles possibilités des commandes de *Code_Aster* intervenues au cours du développement de la version 10, c'est-à-dire depuis la version 9.4.10.

Pour plus de précisions, on consultera la documentation des commandes et le fichier `histor` de la sous-version correspondante (ex. : [10.1.7], section *Support/Histor* du site www.code-aster.org).

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Mécanique de la rupture

1.1 XFEM

Formulations :
- Contact frottant en petits/grands glissements
- Sans contact
- Axisymétrie
- Grandes rotations

Fonctionnalités :
- Multi-fissuration
- Jonctions
- Conditions aux limites sur nœuds XFEM
- Pression imposée sur frontière XFEM

Cadre d'utilisation :
- Comportements non-linéaires
- Thermo-mécanique

Propagation de fissure :
Possibilité de fissures multiples ainsi qu'en 3D : PROPA_FISS

Post-traitements : principe d'iso-fonctionnalité entre FEM et XFEM

Post-traitements EF standards :
- Probabilité de rupture par clivage : POST_BORDET
- Extension au maillage libre : POST_K1_K2_K3
- Amélioration des performances de POST_RCCM

Post-traitements exploitant le cadre XFEM :
- Fissures planes et non-planes POST_K1_K2_K3
- Extension au non-linéaire CALC_G

1.2 Modèles cohésifs

Fonctionnalités :
- Amorçage et propagation de fissure
- Fatigue
- Contact frottant
- Couplage hydro-mécanique

Domaines d'application :
- Statique et dynamique
- Linéaire et non-linéaire
- Rupture fragile et ductile

Famille de modélisations :
- Éléments joints
- Éléments à discontinuité
- Éléments d'interface

2 Dynamique linéaire et non-linéaire

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2.1 Dialogue calcul-essais

Exploitation des mesures expérimentales :
- Fonctionnalité graphique interactive
- Identification des efforts, modification structurale, … : nouvel opérateur CALC_ESSAI

Recalage en dynamique :
- Recalage sur la base de modes propres
- Algorithme génétique MACR_RECAL

2.2 Couplages

Implicite-Explicite :
- Dynamique non-linéaire implicite explicite : MACR_BASCULE_SCHEMA
- Mise en données unique Code_Aster-Europlexus : CALC_EUROPLEXUS

Sol-structure
- Extension à structure non-linéaire : CALC_MISS
- Réponse à un mouvement sismique variable en espace : DYNA_ISS_VARI

2.3 Analyse modale

Machines tournantes :
- Calcul modal de lignes d'arbre
- Effet gyroscopique pour tous les types de poutres
- Diagramme Campbell

Structures fissurées :
- Extension à XFEM
- Calcul des G modaux par K_G_MODA

2.4 Ergonomie

Analyse modale :
- Simulation complète en une commande : CALC_MODAL

Sous-structuration dynamique :
- Production de macro-éléments CREA_ELEM_SSD, ASSE_ELEM_SSD

Interaction sol-structure :
- Pré-traitements, calcul et post-traitement CALC_MISS

Comportement :
- Détermination des paramètres matériaux homog énéisés GLRC_DM par la commande DEFI_GLRC

Restitution des résultats en coordonnées physiques :
- Clarification des fonctionnalités
- Éclatement de la commande REST_BASE_PHYS en trois commandes : REST_GENE_PHYS, REST_SOUS_STRUC, REST_COND_TRAN

3 Thermo-hydro-mécaniqe

3.1 Formulations :

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Modélisations HH et HH2 :
- Hydraulique pure, sans thermique, sans mécanique
- HH : 2 phases, 1 constituant par phase
- HH2 : 2 phases, 2 constituants par phase

Écoulements diphasiques en milieu poreux
- SUSHI (Scheme Using Stabilisation and Hybrid Interfaces), formulation en volumes finis

Écoulements dans une fissure / propagation sous pression fluide
- Joint avec couplage hydro-mécanique
- Intégration sélective `*_JHMS`

Régularisation adaptée aux milieux poreux
- Modélisation à gradient de déformation volumique pour éviter les problèmes de localisation

Modèle d'endommagement dédié aux matériaux hétérogènes
- Répartition aléatoire de micro-défauts (Weibull) `D_PLAN_GRAD_SIGM` + `ENDO_HETEROGENE`
- Fracturation des roches due à l'injection de gaz

3.2 Lois de comportement

Mécanique
- Loi de Hujeux cyclique : Loi multi-mécanismes pour les sables et argiles, digues en terre
- Lois de Laigle et Kleine, de Drücker-Prager visqueux : lois viscoplastiques pour les roches (notamment argilites) ; roches des sites de stockage

Hydraulique
- Loi de Mualem-Van Genuchten : loi hydrodynamique des sols non saturés. Prise en compte de la disparition/apparition de phases. Roches des sites de stockage

4 Méthodes numériques

4.1 Méthodes non-linéaires

Méthode de Newton
- Pas de temps adaptatifs, event-driven `DEFI_LIST_INST`
- Recherche linéaire mixte : extension à mécanique, thermique, THM

Alternative à Newton : `IMPLEX`
- Robuste pour les problèmes adoucissants : solutions approchées, dépendance au pas de temps
- Supporte la gestion automatique du pas de temps

Grandes déformations [Miehe *et al.*]
- Écrouissage isotrope et cinématique, anisotropie
- Toute loi écrite en HPP
- Matrice symétrique, convergence quadratique `GDEF_LOG`

Formulation mixte $u-p$
- Traitement de l'incompressibilité
- Éléments linéaires et quadratiques `*_INCO_UP`

4.2 Contact

Nouvel opérateur dédié au contact `DEFI_CONTACT`

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

- Mise en données commune à toutes les méthodes
- Meilleure lisibilité
- Gains importants en performances

Nouvelle documentation méthodologique pour aider l'utilisateur :
- Notice d'utilisation du contact U2.04.04

5 Architecture, ergonomie, performances

5.1 Ergonomie

Programmation aisée des lois de comportement :
- Pas de connaissances d'architecture informatique nécessaire : 1 fichier à créer, 2 fichiers à modifier
- Voir le document [D5.04.01] « Introduire une nouvelle loi de comportement »
- Description exhaustive via des catalogues de lois de comportement

Programmation externe de lois de comportement par interfaçage UMAT
- Format de définition de loi de comportement utilisateur d'Abaqus
- Facilité de compilation grâce à l'ou til `as_run`
- Petites/grandes déformations

Simplification des noms des champs
- De 3 items, on passe à 2 : `SIEF_ELNO_ELGA` devient `SIEF_ELNO`
- Traducteur disponible

5.2 Performances

Gestion plus efficace et mesurable de la mémoire par affichage de la consommation

Généralisation du calcul parallèle
- Changer un mot-clé (*SOLVEUR*) + spécifier le nombre de processeurs
- Distribution des calculs élémentaires
- Résolution parallèle systèmes linéaires
- Iso-fonctionnalité avec le séquentiel

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)