

Evolution des fonctionnalités du code Cedre entre les versions 5.1 et 5.2

Entre les versions 5.1 et 5.2, le code Cedre a bénéficié d'une refonte comparable au passage de l'ancienne filière géométrique à la nouvelle. Cette maintenance, nécessaire pour assurer la pérennité du code, constitue surtout une étape importante dans le processus de transformation du solveur Charme en solveur eulérien générique (équations aux dérivées partielles quelconques) ainsi que dans le développement de fonctionnalités corps mobiles.

Cette nouvelle version du code facilite également la mise en données des simulations en réduisant de nouveau le nombre de fichiers nécessaires au calcul et en adoptant de manière encore plus large le nouveau format standard de maillage (fstd). Enfin, cette nouvelle version du code intègre de nombreuses nouvelles fonctionnalités, dont les principales sont listées ci-dessous.

Versions des bibliothèques et exécutables livrés

Cedre : version 5.2.1

Epicea : version 9.48.03, bibliothèque lib_data version 1.48.03, fichier epicea.xml version 103

Explore : version 7.18.06

Bibliothèque ThermoLib : version 1.9.10

Bibliothèque archive : version 14.00.00

1 Utilitaires

Mangrove:

- Passage au nouveau format de maillage fstd
- Passage au nouveau format de reprise fstd

2 Interface graphique Epicea

- Intégration des options de mise en donnée pour tous les nouveaux modèles de la version 5.2.1 de Cedre
- Accès direct au manuel utilisateur via l'interface

3 Pré-traitement géométrique Epinette

- Mode de génération de maillages au nouveau format standard opérationnel (option -fstd)
- Possibilité de redécouper le maillage dans une enveloppe convexe donnée sous forme d'une liste de points

4.1 Généralités Cedre

- Modification possible de la chronologie finale du calcul (nouveau temps final ou nombre de cycles max) en cours de calcul via le fichier 'remove_to_stop_cedre'.
- Possibilité de spécifier dans epicea la fréquence d'archivage et de sauvegarde en temps physique plutôt qu'en nombre de cycles.
- Entrées/sorties parallèles : optimisation et simplification de la mise en données

- Sorties graphiques parallèles en cours de calcul au format Enight sur domaine fusionné (version beta, limitation du calcul des moyennes à un seul calcul)
- Backup du fichier de reprise (copie charme_etat_fstd.0 en charme_etat_fstd.0~), pour ne pas tout perdre en cas de plantage à l'écriture du fichier charme_etatfstd.0.

4.2 Code Cedre solveur Charme

- Implicite transparent (avancée importante pour les écoulements à faibles nombres de Mach)
- Fonctionnalité maillage corps mobile (uniquement disponible en 2D pour le moment)
- Option de non-réflexion pour les limites de type 4 et 6
- Schémas d'ordre élevés (ordre 4 en espace) disponibles. La mise à disposition de ces schémas étant très récente, il est vivement conseillé de contacter le support afin de bénéficier d'une aide dans leur mise en œuvre.
- Schéma de discrétisation spatiale multipente O2 (schéma particulièrement robuste, utile pour traiter les problèmes présentant de forts gradients de masse volumique)
- Modèle d'atomisation primaire CHARME-SPARTE
- Archivage des flux de masse par espèce au niveau des limites dans Explore
- Calcul automatique des connectivités internes à CEDRE pour les parois multi-perforées, possibilité d'exploiter le potentiel du format fstd.

4.3 Code Cedre solveur Sparte

- Suppression du fichier psl_sparte.dat
- Fonctionnalités « cristaux » pour le givrage : fusion/ condensation, sublimation (prise en compte de la pression de vapeur saturante à l'interface solide/ gaz ou liquide/ gaz selon les cas), nouvelles options pour les coefficients de transferts de masse et de chaleur permettant de prendre en compte les particules solides non sphériques. Lois de traînée pour particules non sphériques, modèle d'interaction particules-paroi « Cristal ».
- Nouvelles options d'injection plus homogènes pour les frontières débitantes (pondération du nombre de particules injectées par élément surfacique en fonction de l'aire de ce dernier)
- Nouvelles lois de tirage aléatoire pour les particules : loi de Weibull et loi lognormale en nombre
- Modèle d'interaction-gouttes paroi revisité pour le régime de Leidenfrost (condition paroi de type 5, partie liquide/ modèle ONERA)
- Archivage surfacique et lissage surfacique (utilisation du lissage surfacique déconseillée pour l'instant car seulement validé sur cas très simples, explicitement précisé dans l'aide en ligne)
- Injection de distributions de taille au niveau des plans de mélange et harmonisation avec les frontières débitantes: possibilité de fixer le nombre de particules injectées par couronne.
- Gestion de l'injection de gouttes surfondues (en dessous de la température de fusion mais toujours liquides) pour le givrage
- Amélioration de l'initialisation avec un champ de particules par domaine utilisateur
- Réécriture de l'injection pour les frontières débitantes (le codage antérieur était très gourmand en mémoire)
- Passage de la gestion du type particules en allocation dynamique, alloué en dur auparavant.
- Injection par cycles pour les calculs SPARTE stationnaires afin de réduire l'occupation mémoire et d'améliorer les performances sur cas très déséquilibrés (impact de grêle sur NACA12 par exemple).
- Modèle simple d'atomisation pour le multifluide
- Modèle propriétaire SNECMA pour les cristaux (non documenté)

4.4 Code Cedre solveur Spiree

- Passage au nouveau format fstd pour le maillage et les fichiers de reprises
- Fonction d'archivage par domaine utilisateur
- Modèles de couplage « liquide-liquide » CHARME/SPIREE pour l'atomisation primaire et la pseudo-coalescence (« réimpact »)
- Modélisation de la fragmentation secondaire : ajout du modèle de Pilch-Erdman et archivage de grandeurs liées à la fragmentation (nombre de Weber, fréquence de fragmentation...)
- Possibilité de limiter la fraction volumique maximale en cas d'accumulations de gouttes

4.5 Code Cedre solveur Acacia

- Passage au nouveau format de maillage fstd
- Archivage par domaine utilisateur ("fusion" des domaines à l'export explore)
- Archivage des capteurs pour ACACIA
- Introduction de propriétés thermiques orthotropes globales
- Traitement amélioré matériaux en contact avec chaleurs massiques ou masses volumiques différents
- Nettoyage du code
- Option de calcul en fonction de la température
- Corrections de bugs importants portant sur la périodicité et le calcul des flux

4.6 Code Cedre solveur Rea

- Implémentation modèle CK (rayonnement à pression atmosphérique CO₂, H₂O)

4.7 Code Cedre solveur Astre

- Suppression Ancienne Filière
- Optimisation temps CPU (10% pour calcul avec gaz, 50% pour calcul avec particules)
- Lecture des maillages au format fstd (format CEDRE) pour ASTRE indépendant
- Choix du tirage fréquentiel pour les calculs surfaciques en ERM
- Couplage CHARME-ASTRE pour reconstruction d'image émission OH
- Couplage CHARME-ASTRE pour rayonnement plasma d'air (N₂-O₂)
- Couplage SPIREE-ASTRE en sectionnel affine
- Couplage PEUL-ASTRE
- Couplage externe avec CWIPI et Open-PALM

4.8 Code Cedre solveur Peul

- Suppression fichier psl_peul.xml
- Possibilité d'utiliser le solveur en instationnaire (injections, archivage lagrangien, reprises)
- Couplage PEUL-ASTRE

4.9 Code Cedre solveur Film

- Nouveau modèle d'atomisation par séparation

4.10 Code Cedre solveur Copaiër

- Développement du nouveau solveur COPAIER (solveur plasmas)
- Modèle de dépôt d'énergie pour les JPS (Jets Synthétique par Plasma)

4.11 Code Cedre, couplages

- Couplage externe fluide-thermique externe CHARME-ACACIA via CWIPI ou OpenPALM
- Couplage externe fluide-thermique externe elsA-ACACIA via CWIPI
- Couplage fluide-mécanique CHARME-(Code externe) via CWIPI ou OpenPALM
- Généralisation du couplage externe : l'utilisateur définit son propre schéma en choisissant sa séquence d'envois/réceptions (bloquants/non bloquants, surfacique et/ou volumique) sous CWIPI ou OpenPALM

5 Post-traitements Explore

- Fusion des sous-domaines pour une visualisation indépendante du découpage
- Sortie format AVSP
- Modification de l'interface
- Calcul des dérivées partielles d'espèce
- Amélioration du traceur de courbes
- Divers corrections de bug : cellules quelconques, maillages ouverts