
* EVOLUTION DES FONCTIONNALITES DE "CEDRE-4.1" A "CEDRE-4.2" *

La version de la bibliothèque archive est : 13.00.00
La version de la bibliothèque ThermoLib est : 1.9.08
La version de la bibliothèque XMLcpp est : 3.07.00
La version d'epicea est : 8.28.02
La version d'explore est : 6.26.02

La version CEDRE 4.2 représente la généralisation, à l'ensemble des solveurs et des fonctionnalités de CEDRE, d'une évolution majeure de la chaîne de calcul CEDRE entamée avec la version CEDRE 4.1. Cette évolution qui a nécessité une réécriture d'une grande partie des codes sources, correspondant à la "nouvelle filière géométrique" (NFG) qui vise à faciliter la gestion des maillages mobiles/déformables (mmd) et des maillages recouvrants et chevauchants (mcc) et à faciliter la gestion des calculs parallèles. Ainsi, le prétraitement epinette est profondément modifié et simplifié afin de lever un des goulets d'étranglement mémoire des versions précédentes. Cette nouvelle filière est activée par la commande "epinette -g" qui permet principalement de partitionner le domaine de calcul pour le calcul parallèle. A ce stade la notion de domaine utilisateur est introduite. Cette nouvelle notion permet de définir un ensemble de propriétés : schémas, modèles physiques, mélanges d'espèces, propres à un domaine utilisateur. Ces domaines sont préservés au travers de l'ensemble de la chaîne et sont partitionnés séparément par "epinette -g". L'ancienne filière est intégralement conservée en omettant l'option "-g" lors du lancement d'epinette. Pour le calcul CEDRE, epicea permet de sélectionner l'une ou l'autre filière géométrique. Notons que la NFG simplifie considérablement la gestion du calcul (suppression des fichiers geo.xxx et lim.xxx, suppression de l'étape "taille" et des fichiers param.*). En particulier, la modification des conditions limites ne nécessite plus de repasser par l'étape epinette. La NFG est complétée par une réorganisation générale des modèles de turbulence via la nouvelle filière turbulente (NFT) qui correspond à une réécriture totale des appels aux routines de turbulence qui sont désormais mutualisées au travers de l'ensemble du code (utilisable en NFG ou en ancienne filière).

La version CEDRE 4.2, comme la version CEDRE 4.1, utilise par défaut la NFT. Il faut noter que la NFT n'assure pas une non régression stricte pour certains modèles RANS, ce qui peut imposer une phase de ré-examen de la mise en données pour retrouver les résultats antérieurs. CEDRE 4.2 rend disponible en NFG les fonctionnalités suivantes :

- La condition de périodicité géométrique
- Conditions initiales et conditions aux limites hétérogènes et/ou instationnaires.
- Stockage acoustique (CHARME)
- Solveur ACACIA

La fonctionnalité "sources géométriques" (fichiers sourcef.xxx) n'est pas encore disponible en NFG dans la version CEDRE 4.2. Cette fonctionnalité sera rapidement introduite.

Enfin, la version CEDRE 4.2 poursuit la nouvelle structuration des exécutables cedre.exe qui permet d'adapter les exécutables livrés aux besoins de chaque utilisateur. Ainsi la version générique CEDRE-gen contient l'ensemble de fonctionnalités de base du code, comparables aux différents codes commerciaux du domaine. Cependant l'utilisation de certaines fonctionnalités nécessite des clés particulières. Les versions spécifiques CEDRE-sp-i contiennent les développements propriétaires spécifiques à certains domaines et sont soumises à des restrictions de diffusion et d'utilisation.

1. UTILITAIRES ET CONVERTISSEURS DE DONNEES

- Mise à jour de la version CGNS : 3.1.3
- Extension du format GMSH
- Améliorations de la fonctionnalité "Plan de mélange", notamment pour les plans iso-rayon.
- Utilitaire Mangrove de projection sur un nouveau maillage (non livré en standard, nous consulter)

2. INTERFACE GRAPHIQUE EPICEA (Version epicea_8.28.02)

- Prise en compte de la NFG et des domaines utilisateurs
- Lecture des noms de limites dans les fichiers maillage.n
- Préparation et génération du fichier "parois.0" pour le calcul des distances aux parois dans CEDRE.
- Préparation des connectivités entre domaines utilisateurs (raccords, périodicités) pour le calcul des connectivités par CEDRE (le fichier multi.dat n'est plus nécessaire)
- Définition des capteurs
- Prise en compte des nouveaux solveurs et des nouvelles fonctionnalités
- Généralisation de l'aide en ligne
- Re-organisation des fenêtres

3. PRETRAITEMENT GEOMETRIQUE EPINETTE/EPIPHYTE

- Option "-g" qui permet d'accéder à la NFG et à la levée des limites mémoire
- Découpeur SCOTCH proposé en alternative à METIS
- Recollement d'interfaces non coïncidentes
- Le calcul des connectivités entre domaines utilisateurs est reporté dans CEDRE
- Epiphyte progressivement remplacé par l'utilitaire "cilepi" pour les conditions initiales et aux limites hétérogènes et instationnaires
- Optimisations générales

4. CODE CEDRE

- Généralisation des Tutoriels
- Calcul des connectivités entre domaines utilisateurs
- Calcul des distances aux parois, à partir du fichier "parois.0" généré par Epicea
- Généralisation des fichiers "solveur_mpn.out"

4.1 CODE CEDRE, SOLVEUR CHARME

* Modèles physiques :

- Fonctions liées à la NFG : domaines utilisateurs, maillages mobiles et déformables, maillages recouvrants et chevauchants
- Nouvelle bibliothèque thermodynamique (gaz parfaits, gaz réels quelconques, liquides compressibles)
- Nouvelle filière turbulence
- Modèles de turbulence : possibilité de prise en compte de termes de gravité dans l'équation de k, diverses corrections de compressibilité
- Modèle de turbulence Spalart
- Modèle de turbulence LES/échelle mixte
- Choix des modèles de paroi par limite
- Loi de paroi "utilisateur" (nous consulter)
- Modèles de combustion : TFLES dynamique, CFM pré-mélange (accès limité)
- Modèles de combustion avancés dont FPI

* Conditions aux limites :

- CL hétérogènes et instationnaires

- Périodicité en NFG
- Nouveau mode pour le type 12 (accès limité)
- Modèle de paroi multi-perforée (accès limité)

*** Discrétisation spatiale :**

- Amélioration des limiteurs de gradients
- Schéma HLLC
- Schéma HLLC bas Mach (ne donne pas encore satisfaction : à utiliser avec précaution)
- Schéma HLL
- Schéma HLLC hybride (moyenne pondérée de HLL et HLLC en fonction du gradient de pression local, permet d'éviter le phénomène de carbuncle dans les chocs forts tout en préservant la précision dans les discontinuités de contact et les couches limites)
- Amélioration du schéma AUSM+up

*** Fonctions générales**

- Stockage sur nuage de point, nouveau mode pour l'aéroacoustique

4.2 CODE CEDRE, SOLVEUR SPARTE

- Passage complet en NFG
- Plan de mélange en NFG
- Modèles pour particules non sphériques (dont rebond)
- Modèle d'évaporation multi-composants
- Modèles de collision / coalescence
- Amélioration de certaines conditions limites (dont équilibre avec le gaz)
- Modèles d'interaction avec les parois et lois de rebond
- Amélioration des archivages pour post-traitement
- Couplage avec le solveur FILM

4.3 CODE CEDRE, SOLVEUR SPIREE

- Passage complet en NFG, avec la possibilité d'activer ou non SPIREE sur tous les domaines utilisateurs
- CL de plan de mélange en NFG (en cours de validation)
- Archivage des historiques (en cours)
- Modèles de combustion de l'aluminium (accès limité)
- Forces en volume (constantes et dépendant du temps)
- Méthode sectionnelle (en développement : limitée vis-à-vis de modèles disponibles et implicite pour la seule partie convective)
- Modèle à n-couches
- Modèle de coalescence
- Modèle de fragmentation
- Conditions aux limites instationnaires

4.4 CODE CEDRE, SOLVEUR ACACIA

- Passage en NFG
- Pris en compte dans les Tutoriels

4.5 CODE CEDRE, SOLVEUR REA

- Solveur (en NFG) pour le rayonnement thermique (ordonnées discrètes)
- Interface graphique dans EPICEA (en développement)
- Archivage : sortie archive REA
- Parallélisation sur les domaines géométriques
- Prise en compte de la notion « Domaine utilisateur » avec la limitation : Nb Dom. Utilisateur CHARME = Nb Dom. Utilisateur REA
- Nouvelle CL de type raccordement entre domaines utilisateur
- Echanges REA → CHARME sur CL13 (accès limité)

- Echanges SPIREE → REA avec l'approche multi-classe
- Tabulation de calculs de Mie et procédures d'interpolation pour le calcul des propriétés radiatives des particules
- Dédié pour l'instant aux applications propulsion solide : 2 modèles (Joumani ou Duval) de propriétés radiatives à haute pression (box models) des gaz (H₂O, CO₂, CO et HCl) et calcul de Mie pour les particules d'alumine (plusieurs classes possibles avec déséquilibre thermique) avec 2 modèles pour l'indice optique de l'alumine (Joumani ou Dombrovsky).

4.6 CODE CEDRE, SOLVEUR ASTRE

- Solveur (en NFG) pour le rayonnement thermique (Monte-Carlo)
- Echanges volumiques CHARME ↔ ASTRE et surfaciques ASTRE → CHARME sur CL13 (accès limité)
- Echanges volumiques SPIREE → ASTRE avec l'approche multi-classe
- Choix de la fréquence de couplage dans EPICEA (nous consulter)
- Pas d'interface graphique dans EPICEA pour le moment
- Parallélisation par sous-calculs ou par trajectoires (problème de place mémoire pour les gros maillages, mais possibilité de faire un calcul sur un seul domaine utilisateur (nous consulter))
- Calcul uniquement des flux pariétaux avec la méthode ERM
- Optimisation de l'occupation mémoire et du temps CPU (non stockage des propriétés radiatives des gaz, parallélisation par domaines géométriques du calcul de la puissance émise, optimisation du module de trajectographie SPIDER, ...)
- Prise en compte d'émissivités spectrales sur les parois
- Tabulation de calculs de Mie et procédures d'interpolation pour le calcul des propriétés radiatives des particules
- Possibilité de ne pas stocker les propriétés radiatives des particules

4.7 CODE CEDRE, SOLVEUR PEUL

- Nouveau solveur (en NFG) pour le transport d'une pdf
- Améliorations des conditions d'injection et des archivages
- Parallélisation
- Echanges avec SPARTE
- Conditions limite multidomaine opérationnelle
- Généralisation du solveur SPIDER (localisation de particule)
- Améliorations des modèles de suies

4.8 CODE CEDRE, SOLVEUR FILM

- Nouveau solveur (en NFG) pour le calcul des films pariétaux par la résolution des équations de Navier-Stokes intégrées sur l'épaisseur du film (approche eulérienne intégrale)
- Méthode numérique : volumes finis
- Géométrie 2D-2Daxi-3D : maillage surfacique construit automatiquement à partir du maillage volumique
- Multi-domaines utilisateur
- Solveur parallèle
- Interfaçage avec CHARME : entraînement du film par le gaz
- Interfaçage avec SPARTE : formation du film par impact de gouttes
- Modèle dynamique de type "St Venant" ou "Shallow Water"
- Modèle de conduction thermique activable sur option
- Échanges thermiques avec le gaz, les gouttes et la paroi
- Modèles évaporation, ébullition, condensation (one-way)
- Repères tournants
- CL de périodicité
- Plans de mélange (hors epicea)

4.9 CODE CEDRE, COUPLAGES CHARME/Codes extérieurs

- MpCCI 3.0.6-sdk en mode client-server
- Couplages aérothermomécaniques réalisés avec Abaqus, MARC, ZeBuLoN
- Portage sur Nehalem
- Pour d'autres plates-formes, nous consulter

5. POST-TRAITEMENT EXPLORE (version explore_6.26.02)

- Nouvelles valeurs dérivées
- Amélioration du tracé des historiques
- Amélioration des fonctions de calcul d'intégrales
- Amélioration de l'export sur un nuage de point (ndp.dat)
- Corrections de l'export ensight

6. CHAINE CEDRE, ASPECTS GENERAUX

- Nouvelle filière géométrique (NFG, voir p1)