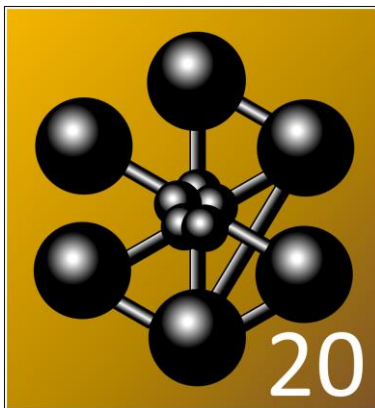


NOUVEAUTÉS DEPUIS LE CLUB CAST3M 2018

Clément BERTHINIER

CEA DEN/DANS/DM2S/SEMT/LM2S

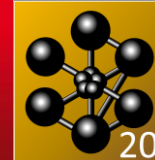
CLUB CAST3M 2019 – 29 NOVEMBRE 2019



Cast3M

SOMMAIRE

- NOUVEAUTÉS
- EXTENSIONS
- AMÉLIORATIONS
- STABILITÉ ET SCHÉMAS NUMÉRIQUES
- MODIFICATIONS IMPACTANTES
- ENTRÉES & SORTIES
- PERFORMANCES



○ Nouveau foncteur **'SOUCI'** (Opérateur & Directive)

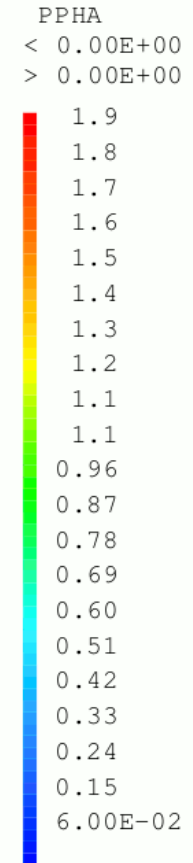
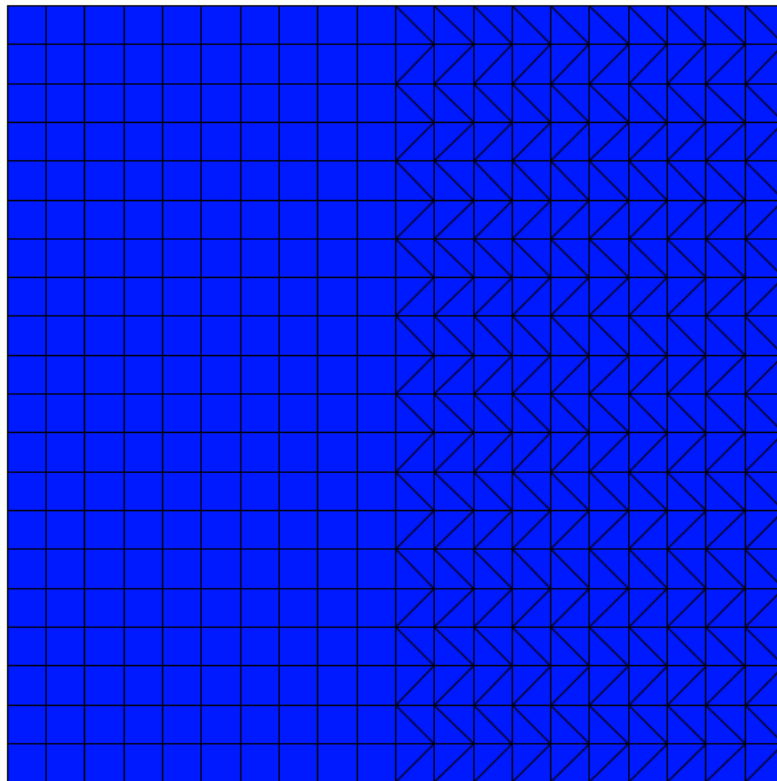
- Permet de gérer certaines « pathologies » qui terminaient en ERREUR avant
- Compatible avec une utilisation dans les ASSISTANTS
 - ❖ Chaque ASSISTANT a ses propres soucis
 - ❖ Le MAITRE fait le 'OU' logique des SOUCIS des ASSISTANTS et du sien
- Opérateurs compatibles : RIGI, SIGM, EPSI, BSIG, RESO (montée descente), PROI, PROP, MREM, *UNILATER*

○ Nouvel opérateur **'FATI'**

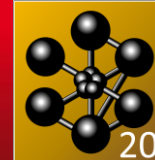
- Calcule des critères de fatigue directement a partir de résultats issus de PASAPAS
- DANG VAN, PAPADOPOULOS, SINES, CROSSLAND, DC et VON MISES

○ Nouveaux modèles

- **'VISCOPLASTIQUE' 'CHABOCHE' (de base)**
 - ❖ Chaque ASSISTANT a ses propres soucis
 - ❖ Ecrouissage cinématique / isotrope non-linéaire
 - ❖ Correct en anisotherme
- **'CHANGEMENT PHASE' 'PARFAIT' (Type Eutectoïde)**
 - ❖ Remplace 'THERMIQUE' 'PHASE' car englobe la formulation DIFFUSION
 - ❖ Compatible avec les MAILLAGES complexes (pas le cas avant)
 - ❖ Possibilité de mettre une quantité latente nulle (Sorte de *Level Set* d'épaisseur 1 élément)



Proportion sommee : 0.00000E+00s



○ Taille des chaînes de caractères

- Passage à **24** caractères pour les noms d'objets dans les procédures
- Passage à **500** caractères pour les noms de fichiers de Sauvegarde & Restitution

○ Passage a ESOPE – GEMAT 2019

- Performances accrues dans les ASSISTANTS
- Travail par paquets de SEGMENTS à l'aide d'un verrou persistant (○○opr1)

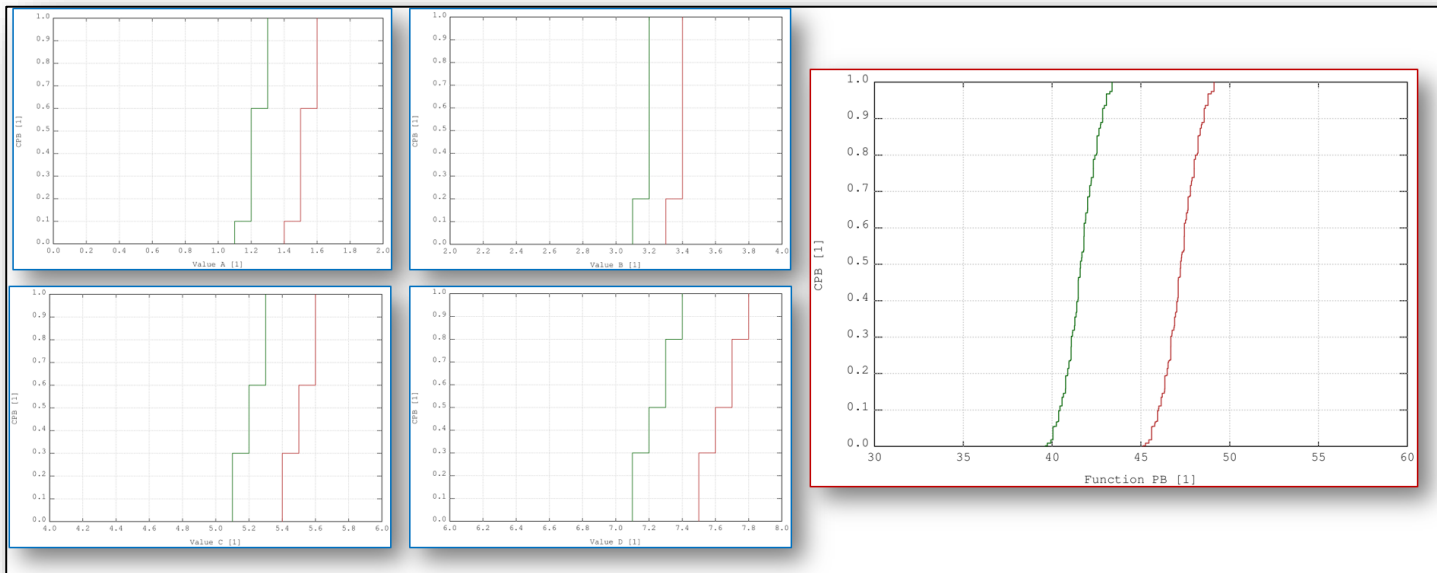


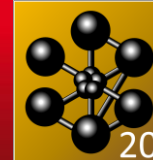
○ Nouveaux modèles 'THERMIQUES'

- 'SOURCE' 'UNIFORME' ;
- 'SOURCE' 'GAUSSIENNE' 'ISOTROPE' ;
- 'SOURCE' 'GAUSSIENNE' 'TRANSVERSE' ;

○ Nouvelles procédures / méthodes '@RSTH' (Random Set Theory)

- Evalue des densité de probabilité de défaillance en connaissant les distributions de paramètres
- Mise à disposition de la communauté Cast3M par N. TAMASKOVICS (présenté au club 2018)
- 3 cas-tests
 - ❖ Random_Set_Theory_01.dgibi : Test analytique
 - ❖ Random_Set_Theory_02.dgibi : Test analytique
 - ❖ Random_Set_Theory_03.dgibi : Test sur un calcul EF linéaire





○ Opérateur **'ET'**

- Gère les **'TABLES'** **'ESCLAVE'** de FLOTTANT, ENTIER, LISTREEL et LISTENTIER

○ Opérateur **'RELA'**

- $BLOQ1 = 'RELA' \ 1. \ 'UX' \ GEO1 + 2. \ 'UY' \ GEO2 + 2.4 \ 'UZ' \ POIN1 ;$
- Si on donne un **'POINT'** comme géométrie la relation sera distribuée sur tous les nœuds des autres géométries

○ Opérateur **'RAFF'**

- Possibilité de raffiner un LISTREEL

○ Opérateur **'COOR'**

- Mot clé **'CURV'** pour obtenir l'abscisse curviligne d'une ligne orientée (**'SEG2'**, **'SEG3'**)

○ Opérateur **'IPOL'**

- Possibilité d'interpoler un **'POINT'** a partir d'un CHPOINT d'abscisse curviligne

○ Foncteur **'TEMP'**

- Nouveaux mots-clés **'BOUC'** : Durée « *Self* » passée dans les boucles GIBIANE
- **'PROC'** : Durée « *Self* » passée dans les procédures GIBIANE



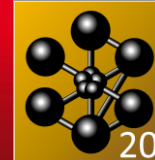
```
$ * TEMP IMPR 'BOUC';
```

Boucle :	Duree Horloge (ms)	Duree CPU (ms)	Efficacte (%)	Nombre d'appels
BEXTERN	2	0	0	3
BO_BOTH	180	140	77	105
BINCO1	16	15	93	317
BOUI	0	0	0	3
VFR1	0	0	0	3
B_LZ	0	0	0	6
BTFRE	0	0	0	3
BOU_CAR	0	0	0	3
BOUCMO	0	0	0	3
BH	0	0	0	3
SURI	0	0	0	306
IETAT	0	0	0	3
BOU	1	0	0	3
BOU_VA1	0	0	0	3
BOU_PA1	0	0	0	3
STRUB1	0	0	0	3
BOUC_SO	317	203	64	101
BOU_NU2	0	0	0	313
BOUCLE	32	31	96	101
BOU_IT1	5679	3937	69	101
DETRES	0	0	0	101
B1	33	0	0	4
BOU_RAY	53	62	116	324



```
$ * TEMP IMPR 'PROC';
```

Procedure:	Duree Horloge (ms)	Duree CPU (ms)	Efficacte (%)	Nombre d'appels
PASAPAS	51	46	90	2
PAS_DEFA	66	46	69	2
PAS_INIT	0	0	0	2
PAS_ETAT	17	15	88	2
PAS_VERM	0	0	0	2
PAS_MATE	0	0	0	2
TRANSNON	6192	4265	68	100
PAS_RESU	0	0	0	100
PAS_RAYO	19	47	247	161
HRAYO	34	31	91	111



○ Opérateur 'RESO'

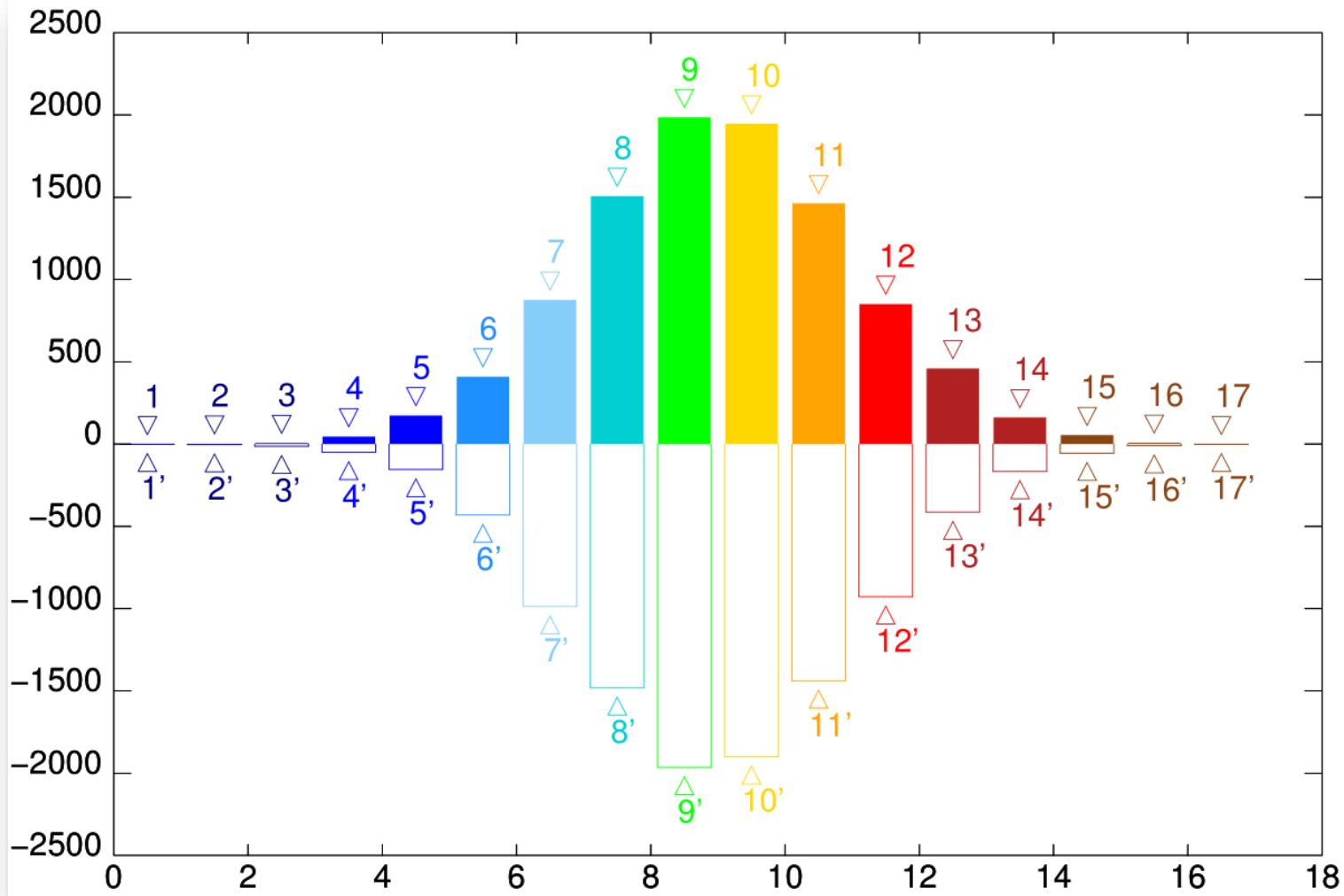
- Nouveau mot clé 'NOID' : en sortie d'opérateur on ne vérifie pas que la solution est correcte $[K].U=F$

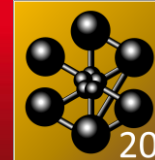
○ Opérateur 'EXTR'

- Possibilité d'extraire d'un CHPOINT contenant des harmoniques de Fourier la valeur en un POINT, COMPOSANTE et HARMONIQUE donnée
- Possibilité d'extraire un MAILLAGE d'une RIGIDITE 'VIDE' ==> MAILLAGE 'VIDE'

○ Directive 'DESS'

- Nouveau mot clé 'REMP' pour remplir sous la courbe de 2 manières différentes
- Possibilité d'afficher les légendes des histogrammes en dessous des barres pour les valeurs négatives





○ Opérateur 'RESO'

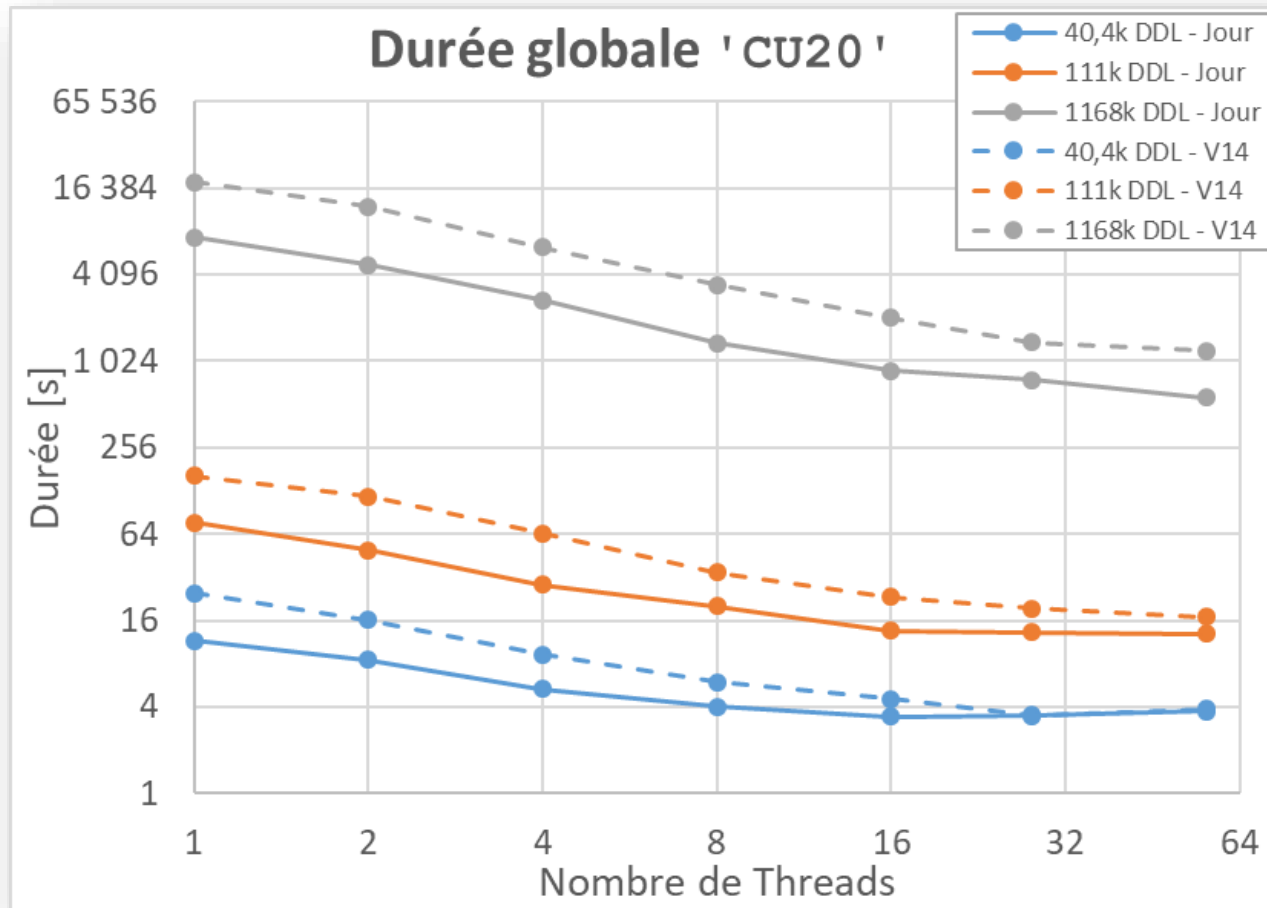
- Possibilité d'interrompre là ou avant on ne pouvait pas (Ctrl + C)
- Assemblage, renumérotation (gradient discret en parallèle)
- Meilleure gestion des 'LX' en itératif
- Elimination récursive des relations (on donne le nombre de passes d'élimination)
- Changement du seuil de passage de *Cholesky* à *Reverse Cuthill-McKee* (RCM)
- Amélioration débordement sur disque des grosses matrices (OUT of Memory)

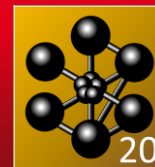
○ Opérateur 'TEMP'

- TEMPS_CPU_PROCESS sur le thread 0 et TEMPS_CPU_THREAD sur les autres threads

○ Opérateurs 'PICA', 'ELAS' et 'DEFO'

- Traitement des matrices contenant des Nan comme singulières





- **Procédures @clpc et @clpd**

- Conditions aux limites périodiques en contraintes/déformations imposées

- **Procédure four2tri**

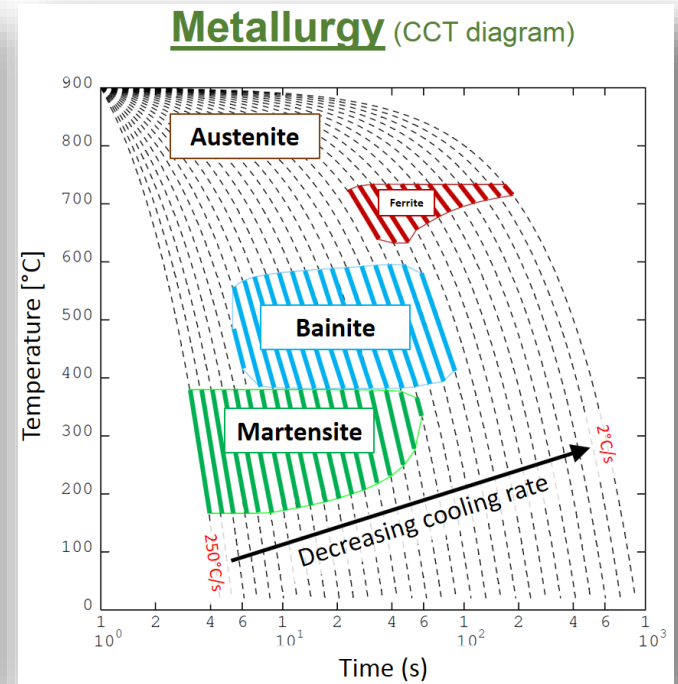
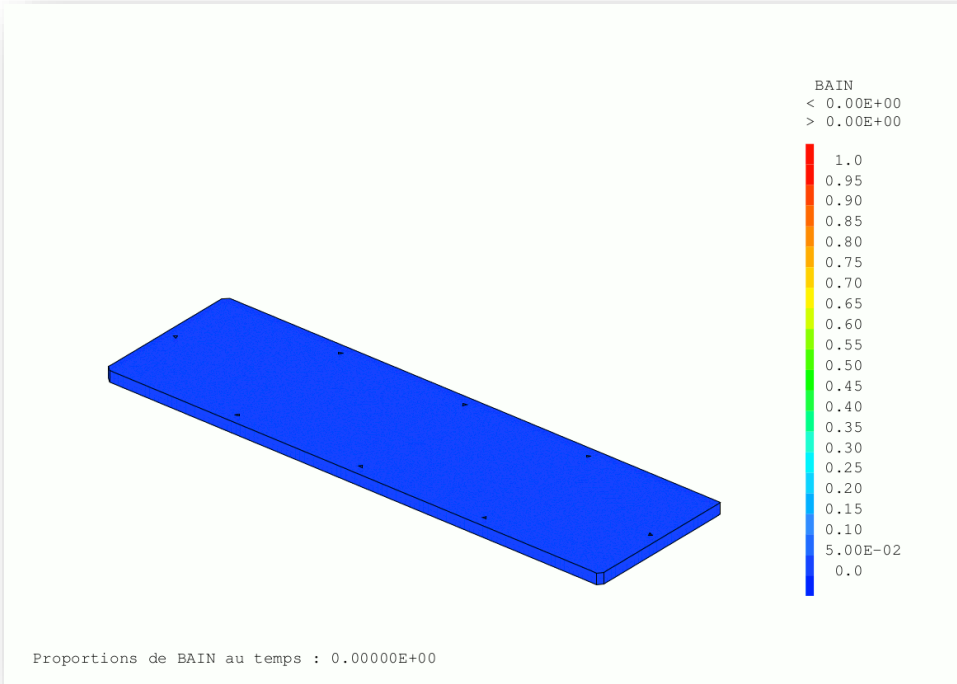
- Option 'REDRESS' pour faire correspondre l'axe Z de Fourier avec l'axe Z en 3D

- **Modèle 'CHABOCHE'**

- Ajout des termes manquants pour gérer l'anisotherme

- **Modèle 'METALLURGIE'**

- Versement d'une base de cas-tests de V&V pour cette formulation (*metallurgie_xx.dgibi*)
- Procédure *TRC.procedur* : construit le diagramme TRC en partant du matériau





○ Procédure UNILATER

- Nombre d'itérations rapides limitées à 100 avant la « *Stratégie lente* »
- Émission d'un SOUCI en cas de NON-CONVERGENCE

○ Procédure PASAPAS

- Le nombre d'ASSISTANTS est déterminé en fonction de la taille du problème
- Opérateur d'itération non-positif → AUGMENTATION AUTOMATIQUE
- Opérateur sécant non-positif → Accélération de convergence désactivée
- Vérification des Nan (Opérateur 'VERI') à plusieurs endroits
- Utilisation du 'SOUCI' dans l'algorithme
- Option 'LAGRANGIEN' en Grands Déplacements
 - ❖ Nouveau 'FIN_PAS' : comportement sur la configuration en fin de pas.
 - ❖ Le défaut change et devient 'MI_PAS' : comportement sur la configuration en milieu de pas (Meilleur écoulement plastique) ~ 'REACTUALISE'

○ Procédure FZERO

- Détermine le zéro d'une fonction $x \rightarrow f(x)$
- La fonction est donnée par une procédure
- Méthode de BRENT (Dichotomie améliorée)



○ Procédure PASAPAS

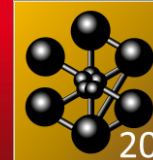
- Option 'LAGRANGIEN' en Grands Déplacements
 - ❖ Le **défaut change** et devient 'MI_PAS' :
 - ❖ comportement sur la configuration en milieu de pas
 - ❖ Meilleur écoulement plastique

○ Opérateur 'XTX'

- Les composantes '**LX**' et '**FLX**' sont ignorées dans le calcul de $X^t \cdot X$

○ Modèle 'PLASTIQUE' 'ISOTROPE'

- Il faut fournir la courbe d'écroutissement au lieu de la courbe de traction complète (élasticité incluse)
- Retire la double définition du module d'Young (conduisant à des erreurs dans 'COMP')
- La composante '**TRAC**' devient '**ECRO**' dans le matériau !



○ Lecture 'CSV'

- Traduit le séparateur décimal \, ' en \. ' (Caractéristique régionale)
- Exception : L'utilisateur a donné \, ' comme séparateur de nombres

○ Sortie 'VTK'

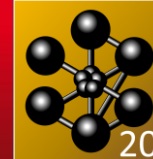
- Noms des 'MAILLAGES' & composantes des 'CHPOINT' et 'MCHAML'

○ Sortie 'MED'

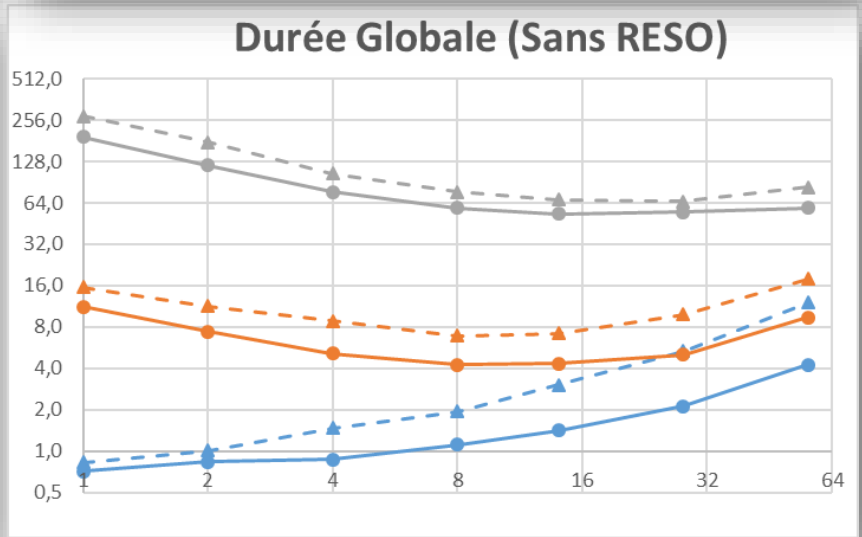
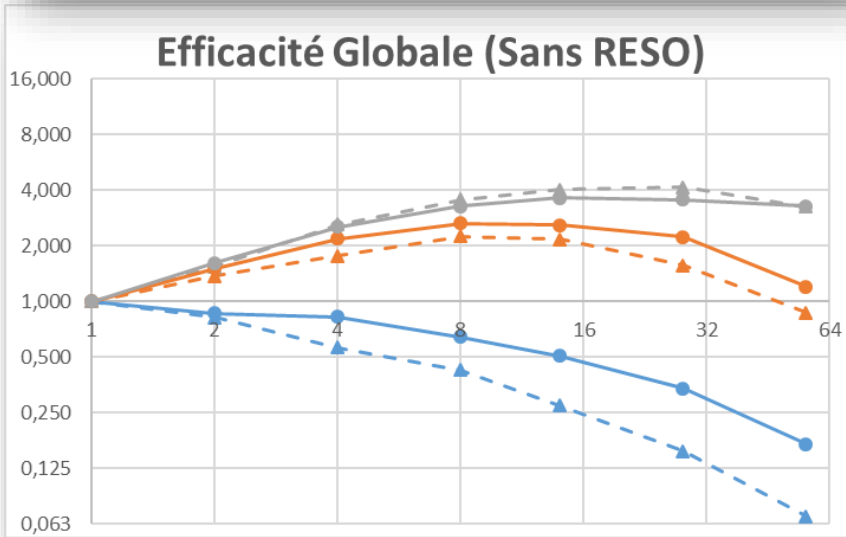
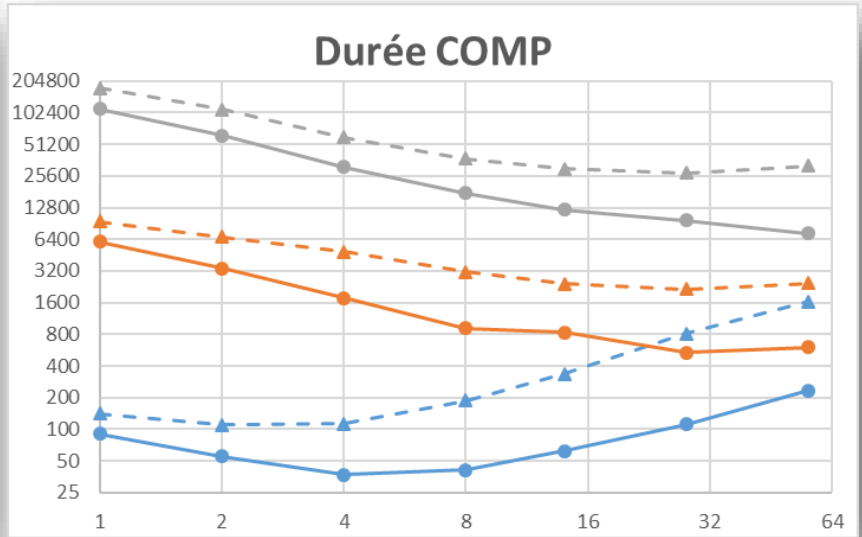
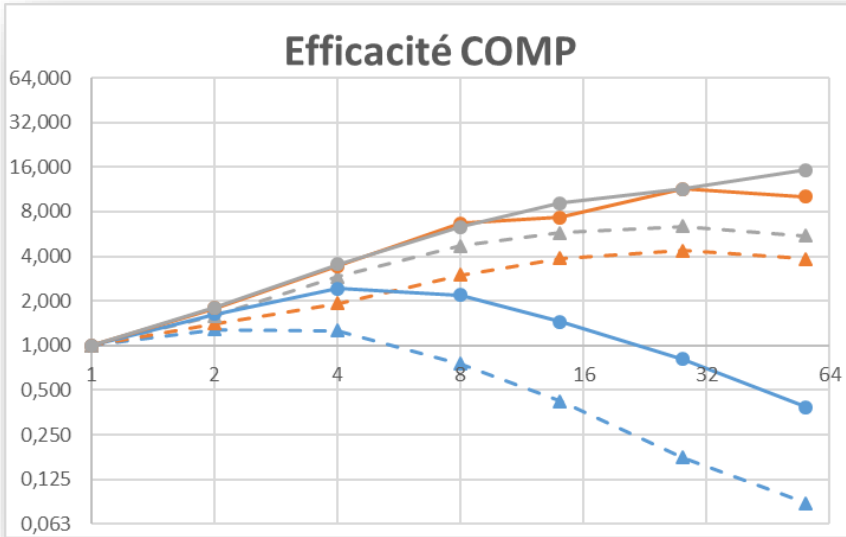
- Passage au format **MED 4.0.0** et **HDF5 1.10.3** (Compatibilité Salomé 9.3)
- Possibilité de donner directement la 'TABLE' issue de **PASAPAS**
- Messages d'erreurs plus explicites

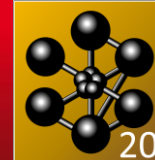
○ Sortie 'MAT'

- Sortie de la solution et du second membre au format Matrix Market Assemblé

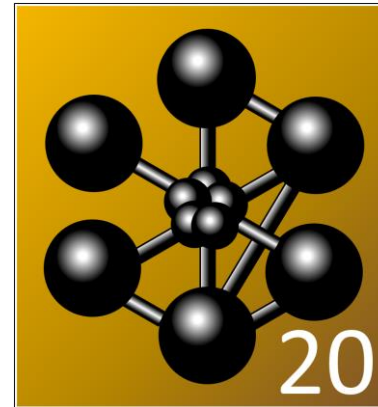


- **Déploiement de oopr1 :** Limitation du `global_lock` en travaillant par paquets de SEGMENTS dans les ASSISTANTS : `'BSIG'`, `'CHAN'`, `'RESO'`, `'COMP'`, `'ET'`, `'HOOK'`, `'MANU'`, `'MENA'`, `'PICA'`, `'REDU'`, opérations unaires classiques (`+ - / * **`, `'COS'`, etc.)
- **Nouveau paradigme :** On travaille a SEGMENTS ouverts et le ménage désactive seulement quand le besoin en mémoire se fait sentir.
- **Dialogues ASSISTANTS :** Suppression d'un niveau de SEGMENT dans la structure des OBJETS
- **Création des CHPOINTS :** Pré conditionnement par ASSISTANT pour supprimer les attentes dans ESOPE





- **'RELA'** **'ACCRO'** : Accélération conséquente
 - **'ET'** pour les LISTREEL, LISTENTI, LISTMOTS
-
- **'RESO'** itératif : réglages (**'OPTI'** **'RESO'** **'ITER'** ;) ;
direct : réglages sur la gestion du cache
 - **'SUPER'** réglages (Calcul du SUPER ELEMENT)



MERCI POUR VOTRE PRÉSENCE À
CETTE ÉDITION **2019**