

Parallélisation de Gibiane

- L'opérateur ASSISTANT
- L'opérateur PART et la Table « parallèle »
- L'option TOUS de ASSISTANT
- Parallélisation de Gibiane
- Dans pasapas
- Développements futurs

L'opérateur ASSISTANT

- Rappels sur Cast3m
 - Un opérateur ne doit pas modifier les opérandes →
 - En tant qu'entrées d'un opérateur, les objets sont en lecture seule
 - Seul l'opérateur qui crée un objet l'atteint en écriture
 - Esope distingue l'accès en lecture ou en lecture/écriture
 - Développement d'un objet conteneur pour avoir la notion d'objet dont le contenu est ou n'est pas accessible, l'opérateur qui demande l'accès à cet objet est, au besoin, mis en attente.

L'opérateur ASSISTANT (2)

- Demande d'exécuter une instruction sur un processeur particulier. Syntaxe :

obj1 = ASSIS i mon instruction ;

- L'interpréteur d'instructions, Gibiane, passe aussitôt à l'instruction suivante.
- A l'utilisation de obj1 il faudra attendre la finalisation du travail.

Permet d'appeler de manière asynchrone les opérateurs (N fois le même ou des différents)

Opérateur PARTITION

- Crée une partition arlequin de l'objet de type modèle à partir du maillage sous-jacent

`mapart = PART N objmod ;`

mapart est une table de sous type « parallèle », indicée par des entiers 1,..n qui pointe vers des objets modèles

rem : PART peut aussi partitionner un maillage

ASSISTANT TOUS

- Permet la distribution automatique du travail vers les processeurs. Il faut avoir dans l'instruction une table parallèle. Le résultat de l'instruction est une table « parallèle ».

Exemple :

mo = model geom mecanique elastique ;

mopar = part n mo ;

mapar = ASSI TOUS mopar mate youn 20 nu 0.3 ;

ri = ASSI TOUS rigi mopar mapar;

ASSISTANT TOUS (2)

- Opérateur ETG

obj1 = ETG tabpara;

Il permet la fusion des objets contenues dans la table « parallèle »

Exemple : **ritot = ri ETG ;**

- Opérateur REDU

obj1= REDU MO tabmcham;

Il permet de remettre dans le bon ordre un objet parallèle par rapport à un objet modèle.

Exemple complet

```
mo = model geom mecanique elastique ;  
mopar = part 6 mo ;  
mapar = ASSI TOUS mopar mate youn 20 nu 0.3;  
ri = ASSI TOUS rigi mopar mapar;  
ritot = ri ETG ;  
De = resou (ri et blo) ff;  
Sig= sigma ASSI TOUS de mopar mapar;  
Sigt= REDU mo sig;
```

Gibiane parallèle

Se déclenche par

Option parallele vrai ;

- En présence d'une table parallèle dans une instruction invoque automatiquement ASSI TOUS

Remarque : petit problème pour certains opérateurs qui ne veulent pas de résultats mis sous forme de table « parallèle » (Mini, Maxi, produit scalaire, Trac..)

Gibiane parallèle (2)

```
mo = model geom mecanique  
    elastique ;  
mopar = part 6 mo ;  
mapar = ASSI TOUS mopar mate  
    youn 20 nu 0.3;  
ri = ASSI TOUS rigi mopar mapar;  
ritot = ri ETG ;  
De = resou (ri et blo) ff;  
Sig= ASSI TOUS sigma de mopar  
    mapar;  
Sigt= REDU mo sig;
```

```
Opti para vrai;  
mo = model geom mecanique  
    elastique ;  
mopar = part 6 mo ;  
mapar = mopar mate youn 20 nu  
    0.3;  
ri = rigi mopar mapar;  
ritot = ri ETG ;  
De = resou (ri et blo) ff;  
Sig= sigma de mopar mapar;  
Sigt= REDU mo sig;
```

Gibiane parallèle (3)

Classification des objets

- Globaux
 - Entiers, réels, logiques, évolutions
 - Champs par point (température, déplacements..)
- distribués
 - Maillages, modèles,
 - Champs par éléments (matériaux, contraintes,..)

Gibiane parallèle (4)

Global → Distribué

- Un seul opérateur “PART” qui nécessite d’être explicitement appelé
 - Entrée : maillage ou modèle
 - Sortie : table parallèle de maillages ou de modèles
 - 2 modes pour maillages :
 - décomposition de domaine
 - Arlequin

Gibiane parallèle (5)

Distribué → Distribué

- Les objets distribués sont répartis sur les assistants (en lecture seule)
- Les objets globaux sont envoyés sur chaque assistant (en lecture seule)
- Les résultats sont des tables parallèles

Ex : $Res = \text{opérateur } ob_global \text{ } ob_distribué ..$
($Res.i = \text{opérateur } ob_global \text{ } ob_distribué.i ..$)

Gibiane parallèle (6)

Distribué → Global

- Réduction automatique par Gibiane d'objets distribués
 - Pratiquement pas d'invocation explicite.
 - Deux critères:
 - Certains opérateurs: MASQ, MAXI, MINI, TRAC, ETG,...
 - Type d'objet : CHPOINT,RIGIDITE

- Utilisation de représentation multiple

Par exemple : $RESIDU = FEXT - FINT(\text{distribué})$
est équivalent à :

- $FINT(\text{réduit}) = ETG FINT(\text{distribué})$
- $RESIDU = FEXT - FINT(\text{réduit})$

Gibiane parallèle(7) dans pasapas

- Dans PASAPAS possibilité d'orienter le déroulement du calcul.

```
tab = table;
```

```
tab . processeurs = 'MONO_PROCESSEUR';
```

```
tab . processeurs = 'AUTOMATIQUE';
```

```
tab . Processeurs = 'COMPORTEMENT';
```

```
PASAPAS TAB;
```

Gibiane parallèle(8) dans pasapas

Au début de unpas

Si(.....) ; Opti para vrai; zmodli=zmodl;
zmodl=part zmodl;

Puis réduction des champs par éléments en entrées

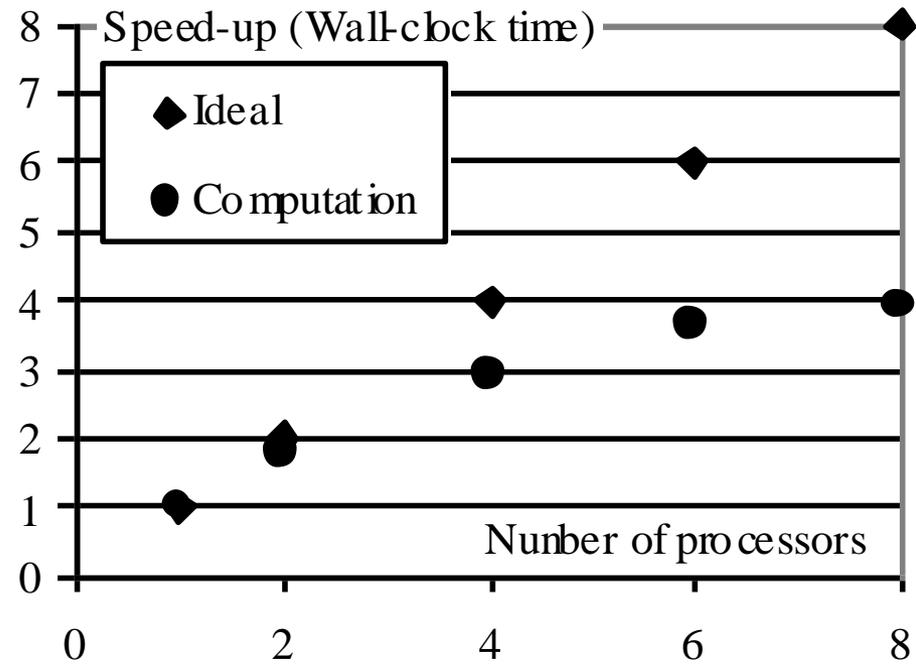
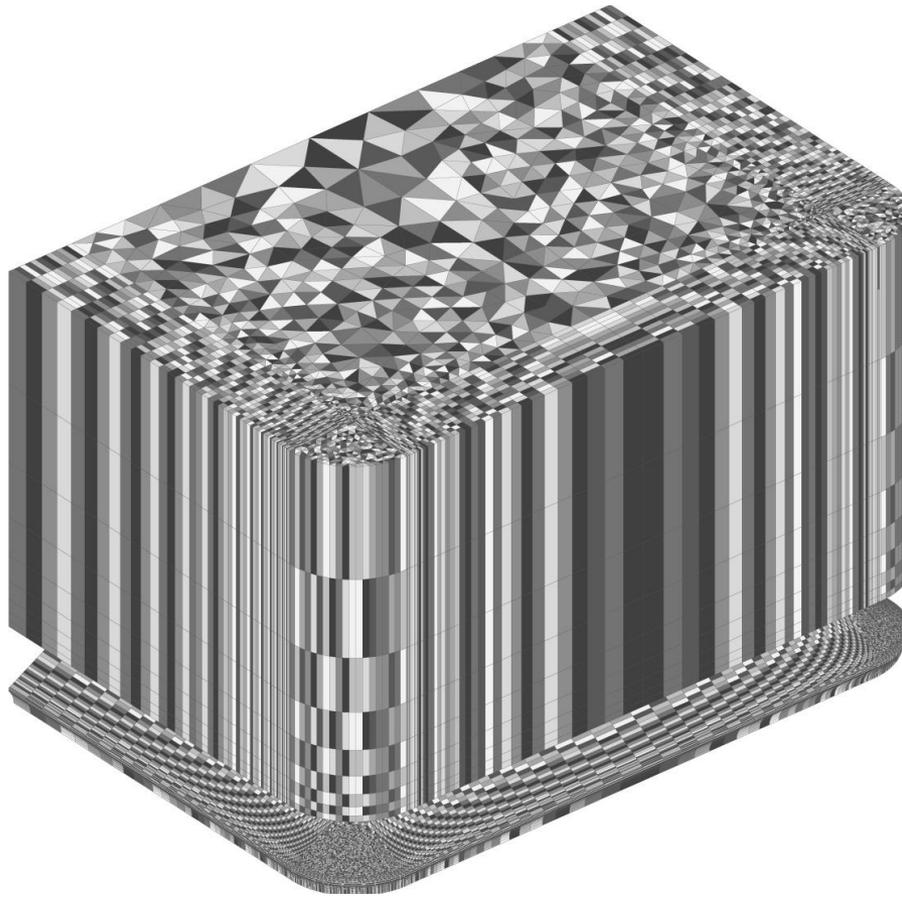
zmat = redu zmat zmodl;
sig0 = redu sig0 zmodl;

finsi;

En sortie de unpas réduction des champs par
éléments résultats et opti para faux

Sigt= REDU sigt zmodli; opti para faux ;

utilisation de OPTI PARA VRAI



Conclusion

- Parallélisation de cast3m quasi-transparente faite au niveau du langage
- Pas de changement de sémantique
- Les nouveaux opérateurs explicitement appelés sont PART et ETG
- Propagation automatique des structures parallèles à travers les opérateurs.
- Parallélisation automatique des opérateurs en présence de structures parallèles
- Réduction automatique de structures parallèles sur des critères heuristiques.

Développements futurs

- Meilleure identification des opérations globales et distribuées
- Mise au point de la réduction automatique en utilisant la sémantique
 - $\text{CHP1} + \text{CHP2}$: pas de réduction
 - $\text{CHP1 produit_scalaire CHP2}$: réduction
- Réduction post-opération
 - $\text{CHP1 produit_scalaire CHP2}$