PERF010 – Calcul élastique d'un diabolo plein en parallèle

Résumé :

L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances parallèles d'un calcul élastique d'une structure 3D massive soumise à un chargement thermique sinusoïdal.
Ce cas-test est directement inspiré de PERF008, modélisation A. Le maillage est composé de mailles HEXA8, il comporte $4.9\,10^5$ ddls.

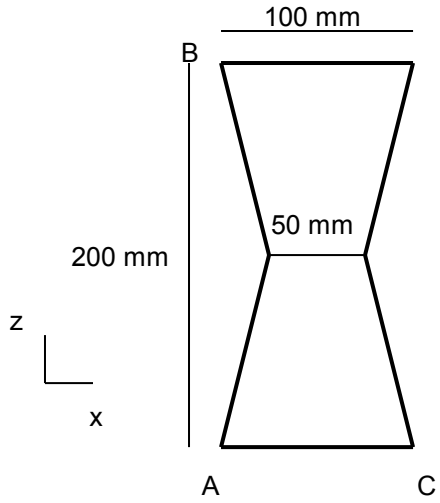
Les 12 modélisations diffèrent par les options de calcul :

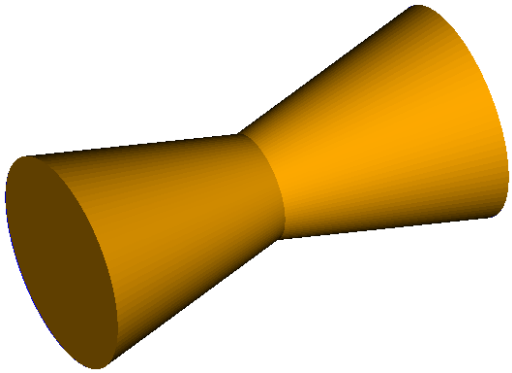
1) Modélisation A : séquentiel, solveur MULT_FRONT
2) Modélisation B : parallèle (OpenMP), 2 processeurs, solveur MULT_FRONT
3) Modélisation C : parallèle (OpenMP), 4 processeurs, solveur MULT_FRONT
4) Modélisation D : séquentiel, solveur MUMPS
5) Modélisation E : séquentiel, solveur MUMPS, Option MATR_DISTRIBUEE (2 sous-domaines)
6) Modélisation F : séquentiel, solveur MUMPS , Option MATR_DISTRIBUEE (4 sous-domaines)
7) Modélisation G : séquentiel, solveur MUMPS , Option MATR_DISTRIBUEE (8 sous-domaines)
8) Modélisation H : séquentiel, solveur MUMPS , Option MATR_DISTRIBUEE (16 sous-domaines)
9) Modélisation I : parallèle (MPI), 2 processeurs, solveur MUMPS + MATR_DISTRIBUEE (2sd)
10) Modélisation J : parallèle (MPI), 4 processeurs, solveur MUMPS + MATR_DISTRIBUEE (4sd)
11) Modélisation K : parallèle (MPI), 8 processeurs, solveur MUMPS + MATR_DISTRIBUEE (8sd)
12) Modélisation L : parallèle (MPI), 16 processeurs, solveur MUMPS + MATR_DISTRIBUEE (16sd)

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie





1.2 Propriétés du matériau

- $E=5.10^{11}\,Pa$
- $\nu=0.3$
- $\rho=9800.\,kg/m^3$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Déplacements imposés :

A	:	$DX=DY=DZ=0.$
B	:	$DX=DY=0.$
C	:	$DY=0.$

Champ thermique imposé :

$$T=\cos(z/\pi)$$

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

2 Solution de référence

Il s'agit de tests de non-régression.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Nombre de processeurs : 1

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

3.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MULT_FRONT

3.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Nombre de processeurs : 2 (OpenMP)

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

4.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MULT_FRONT

4.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation C

Nombre de processeurs : 4 (OpenMP)

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

5.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MULT_FRONT

5.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

6 Modélisation D

6.1 Caractéristiques de la modélisation D

Nombre de processeurs : 1

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

6.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	OUT_OF_CORE	'OUI'

6.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

7 Modélisation E

7.1 Caractéristiques de la modélisation E

Nombre de processeurs : 1

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

7.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	OUT_OF_CORE	'OUI'
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (2 sous-domaines)

7.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

8 Modélisation F

8.1 Caractéristiques de la modélisation F

Nombre de processeurs : 1

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds 166 397
Nombre de mailles 187 680 Soit :

SEG2	1 376
QUAD4	25 792
HEXA8	160 512

8.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	OUT_OF_CORE	'OUI'
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (4 sous-domaines)

8.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

9 Modélisation G

9.1 Caractéristiques de la modélisation G

Nombre de processeurs : 1

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

9.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (8 sous-domaines)

9.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

10 Modélisation H

10.1 Caractéristiques de la modélisation H

Nombre de processeurs : 1

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

10.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (16 sous-domaines)

10.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

11 Modélisation I

11.1 Caractéristiques de la modélisation I

Nombre de processeurs : 2 (MPI)

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

11.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	OUT_OF_CORE	'OUI'
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (2 sous-domaines)

11.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

12 Modélisation J

12.1 Caractéristiques de la modélisation J

Nombre de processeurs : 4 (MPI)

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds 166 397
Nombre de mailles 187 680 Soit :

SEG2	1 376
QUAD4	25 792
HEXA8	160 512

12.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	OUT_OF_CORE	'OUI'
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (4 sous-domaines)

12.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

13 Modélisation K

13.1 Caractéristiques de la modélisation K

Nombre de processeurs : 8 (MPI)

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds 166 397
Nombre de mailles 187 680 Soit :

SEG2	1 376
QUAD4	25 792
HEXA8	160 512

13.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (8 sous-domaines)

13.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

14 Modélisation L

14.1 Caractéristiques de la modélisation L

Nombre de processeurs : 16 (MPI)

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	166 397		
Nombre de mailles	187 680	Soit :	
		SEG2	1 376
		QUAD4	25 792
		HEXA8	160 512

14.2 Fonctionnalités testées

Commande	Option	
AFFE_MODELE	MODELISATION	3D
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	
AFFE_MATERIAU	AFFE_VARC	NOM_VARC
MECA_STATIQUE		
SOLVEUR	METHODE	MUMPS
	MATR_DISTRIBUEE	'OUI' (16 sous-domaines)

14.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON_REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON_REGRESSION	-	-

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

15 Synthèse des résultats

Le but de ce test est de suivre les évolutions de performances et de comparer les différents types de calcul parallèle. On ne teste ici que des valeurs de non régression.

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