

PERF010 – Calcul élastique d'un diabololo 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.

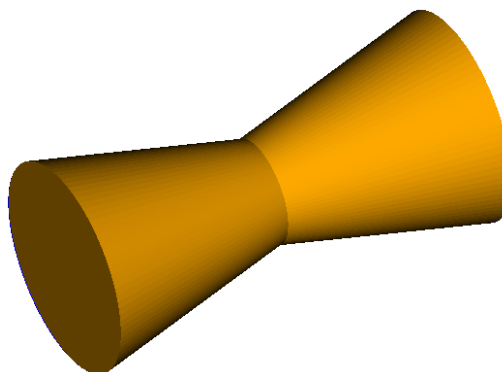
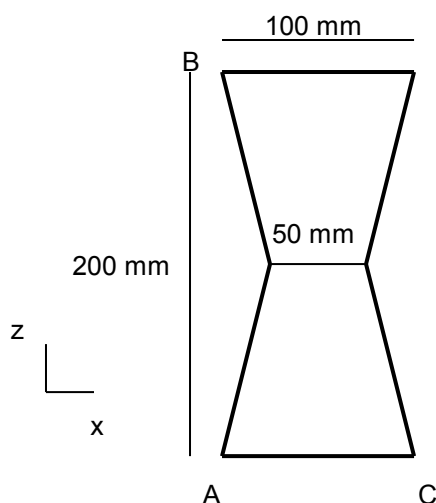
Ce cas-test est directement inspiré de PERF008, modélisation A. Le maillage est composé de mailles `HEXA8`, il comporte $4.9 \cdot 10^5$ ddls.

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)

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 :

<i>A</i>	:	$DX = DY = DZ = 0.$
<i>B</i>	:	$DX = DY = 0.$
<i>C</i>	:	$DY = 0.$

Champ thermique imposé :

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

2 Solution de référence

Il s'agit de tests de non-régression.

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	-	-

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	-	-

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	-	-

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	-	-

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_DISTRIBUTUEE	'OUI' (2 sous-domaines)

7.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON REGRESSION	-	-

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	-	-

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	-	-

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	-	-

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_DISTRIBUTUEE	'OUI' (2 sous-domaines)

11.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON REGRESSION	-	-

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	-	-

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_DISTRIBUTEE	'OUI' (8 sous-domaines)

13.3 Résultats

Grandeur	Type de référence	Référence	Tolérance
DEPL MAX DX	NON REGRESSION	-	-
DEPL MAX DY	NON REGRESSION	-	-

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	-	-

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.