

## PERF008 – Calcul élastique d'un diabolo élastique plein soumis à un chargement thermique

---

### Résumé :

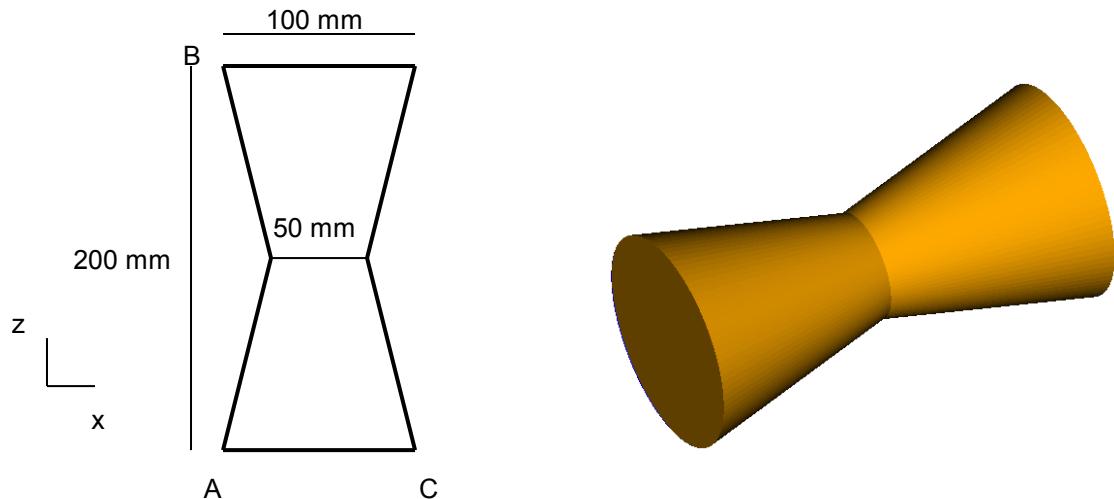
L'objectif de ce cas-test est de mesurer les performances d'un calcul élastique d'une structure 3D massive soumise à un chargement thermique sinusoïdal.

Les quatre modélisations effectuées sont les suivantes :

- 1) Modélisation A : maillage HEXA8,  $4.9 \cdot 10^5$  degrés de liberté
- 2) Modélisation B : maillage HEXA20,  $4.9 \cdot 10^5$  degrés de liberté
- 3) Modélisation C : maillage HEXA8,  $1.0 \cdot 10^6$  degrés de liberté
- 4) Modélisation D : maillage HEXA8,  $1.9 \cdot 10^6$  degrés de liberté

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



### 1.2 Propriétés du matériau

- $E = 5 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$
- $\nu = 0.3$
- $\rho = 9800 \text{ kg/m}^3$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

Déplacements imposés :

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

Champ thermique imposé :

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

## **2 Solution de référence**

---

### **2.1 Méthode de calcul**

Le résultat de référence (déplacement maximum suivant l'axe  $X$  et  $Y$ ) a été obtenu en faisant la moyenne des déplacements calculés lors de plusieurs calculs.

### **2.2 Incertitudes**

Solution numérique

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation A

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	MULT_FRONT

### 3.3 Résultats

Grandeur	Référence	Code_Aster	Erreur relative (%)
DEPL MAX DX	5.2E-5	5.19E-5	-0.186
DEPL MAX DY	2.6E-5	2.595E-5	-0.186

### 3.4 Environnement d'exécution

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps (sec)	exécution (MECA_STATIQUE)		
		Allouée	Utilisée			USERS	SYSTE M	USERS +SYS
					ELAPSED			
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	9.4.1	3500	3496.6	499 203	1481.5	103.93	1585.4	1587.6

## 4 Modélisation B

### 4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds	165 021	
Nombre de mailles	50 348	Soit :
	SEG3	836
	QUAD8	9 768
	HEXA20	39 744

### 4.2 Fonctionnalités testées

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

### 4.3 Résultats

Grandeur	Référence	Code_Aster	Erreur relative (%)
DEPL MAX DX	6.5E-5	6.44E-5	-0.009
DEPL MAX DY	3.25E-5	3.249E-5	-0.009

### 4.4 Environnement d'exécution

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (MECA_STATIQUE)			
		Allouée	Utilisée		USERS	SYSTEM	USERS +SYS	ELAPSE D
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	9.4.1	6500	6440.9	495 075	2912.9	129.17	3042.08	3357.3

## 5 Modélisation C

### 5.1 Caractéristiques de la modélisation C

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds 333 805  
Nombre de mailles 367 480 Soit :  
SEG2 1 736  
QUAD4 40 944  
HEXA8 324 800

### 5.2 Fonctionnalités testées

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

### 5.3 Résultats

Grandeur	Référence	Code_Aster	Erreur relative (%)
DEPL MAX DX	5.8E-5	5.813E-5	-0.229
DEPL MAX DY	2.9E-5	2.906E-5	-0.229

### 5.4 Environnement d'exécution

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (MECA_STATIQUE)			
		Allouée	Utilisée		USERS	SYSTE M	USER S +SYS	ELAPSED
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	9.4.1	8500	8346.8	1 001 427	5891.1	229.11	6120.26	6166.6

## 6 Modélisation D

### 6.1 Caractéristiques de la modélisation D

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds 664 323  
Nombre de mailles 716 976 Soit :

SEG2 2 176  
QUAD4 64 784  
HEXA8 650 016

### 6.2 Fonctionnalités testées

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

### 6.3 Résultats

Grandeur	Référence	Code_Aster	Erreur relative (%)
DEPL MAX DX	6.1E-5	6.1011E-5	0.18
DEPL MAX DY	3.05E-5	3.0505E-5	0.18

### 6.4 Environnement d'exécution

Machine	Version	Mémoire (Mo)		Nombre DDL	Temps exécution (sec)	(MECA_STATIQUE)		
		Allouée	Utilisée			USERS	SYSTE M	USERS +SYS
					ELAPSED			
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	9.4.1	3000	2998.6	1 992 981	3492.4	34.98	3527.37	3531.9

## 7 Synthèse des résultats

Machine	Aster	Mod.	Nb DDL	Mémoire (Mo)		Temps exécution ( MECA_STATIQUE )			
				Allouée	Utilisée	USERS	SYSTEM	USERS +SYS	ELAPSED
Linux 64 bits (ia64) "Bull"	9.4.1	A	499 203	3500	3496.6	1481.5	103.93	1585.4	1587.67
		B	495 075	6500	6440.9	2912.9	129.17	3042.08	3357.33
		C	1 001 427	8500	8346.8	5891.1	229.11	6120.26	6166.59
		D	1 992 981	3000	2998.6	3492.4	34.98	3527.37	3531.93