SDNV109 – Cylindre volumique plein en rotation autour de son axe, prise en compte de la gyroscopie

Résumé :

Ce test permet de valider le calcul des modes en rotation d'un modèle volumique avec et sans raideur gyroscopique.

Il s'agit d'un modèle simple de cylindre plein, libre-libre en rotation autour de son axe. Cet exemple est tiré de la référence [1].

Les résultats des calculs sont comparés avec ceux obtenus avec ANSYS®. Les résultats coïncident parfaitement avec la solution de référence.

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

Table des matières

1 Problème de référence....3
1.1 Géométrie....3
1.2 Propriétés de matériaux....3
1.3 Conditions aux limites et chargements....3
2 Solution de référence....3
3 Modélisation A....4
3.1 Caractéristiques de la modélisation....4
3.2 Caractéristiques du maillage....4
3.3 Résultats : comparaison entre les calculs Code_Aster et ANSYS....4
4 Modélisation B....10
4.1 Caractéristiques de la modélisation....10
4.2 Caractéristiques du maillage....10
4.3 Résultats : comparaison entre les calculs Code_Aster et ANSYS....10
5 Synthèse des résultats....18

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

1 Problème de référence

L'objectif de ce cas test est de valider la modélisation gyroscopique en 3D d'un cylindre plein (options MECA_GYRO et RIGI_ROTA) dans Code_Aster.

On compare les résultats obtenus par la modélisation de Code_Aster avec ceux obtenus dans ANSYS.

1.1 Géométrie

On considère un cylindre plein de longueur $L=0,4\,m$, et de rayon $R=0,01\,m$.

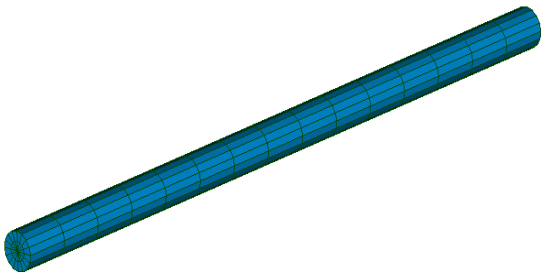


Image 1.1-1: Géométrie du cylindre plein

1.2 Propriétés de matériaux

Le cylindre a une masse volumique de $\rho=7\,800\,kg/m^3$.
Le module d'Young est $E=200.10^9\,N\,m^{-2}$ et le coefficient de Poisson est $\nu=0$.

1.3 Conditions aux limites et chargements

On bloque les mouvements en X, Y et Z des nœuds milieux des sections aux extrémités du cylindre.
Il est à l'arrêt ou en rotation aux vitesses suivantes : 10000, 20000, 40000, 60000, 80000 et 100000 tr/min.

2 Solution de référence

La solution de référence est un calcul 3D effectué avec ANSYS V14.

1. ANSYS V14.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Le rotor est modélisé par des éléments volumiques linéaires (PENTA6 et HEXA8).

CALC_MODES calcule les modes propres à l'arrêt (ie. sans amortissement gyroscopique) et à plusieurs vitesses de rotation, ie. avec amortissement gyroscopique (option MECA_GYRO), mais en tenant compte ou pas de l'effet d'adoucissement par la raideur centrifuge (option RIGI_ROTA).

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de mailles HEXA8	240
Nombre de mailles PENTA6	240

Tableau 3.2-1

3.3 Résultats : comparaison entre les calculs Code_Aster et ANSYS

Le tableaux ci-dessous donnent les valeurs numériques testées dans ce cas-test. Il s'agit des fréquences propres du cylindre plein en configuration libre-libre à l'arrêt et en rotation.

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	364,48	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	364,48	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1462,6	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1462,6	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3308,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	3308,3	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4483,9	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5925,4	1,00%

Tableau 3.3-1: Récapitulatif des résultats testés à l'arrêt

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	234,26	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	567,1	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1306,2	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1637,6	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3147,8	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	3477	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4483,9	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5764,4	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6090,8	1,00%

Tableau 3.3-2: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 10000 tr/min sans adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	198,01	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	530,85	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1296,8	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1628,2	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3143,7	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	3472,9	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4480,8	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5762,1	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6088,5	1,00%

Tableau 3.3-3: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 10000 tr/min avec adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	160,75	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	826,43	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1168,2	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1831,1	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2995,5	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	3653,9	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4483,9	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5607,9	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6260,8	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	9016,9	1,00%

Tableau 3.3-4: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 20000 tr/min sans adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	31,41	4,00%
Mode 2	'EXTERNE'	697,09	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1131	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1793,8	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2978,9	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	3637,3	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4471,5	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5598,7	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6251,6	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	9010,8	1,00%

Tableau 3.3-5: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 20000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	93,25	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	942,95	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1424,6	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2268,6	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2714,8	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	4031,6	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4483,7	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5308,3	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6614,1	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	8721,5	1,00%

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

Tableau 3.3-6: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 40000 tr/min sans adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	302,1	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	798,89	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1029,3	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2124,5	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2649,1	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	3965,9	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4433,9	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5271,7	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6577,5	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	8698,5	1,00%

Tableau 3.3-7: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 40000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	64,44	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	774,29	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	2061,5	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2465	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2762,7	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	4440,1	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4483,5	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5026,4	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6985	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	8426	1,00%

Tableau 3.3-8: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 60000 tr/min sans adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	466,39	2,00%
Mode 2	'EXTERNE'	636,08	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1361	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2318,9	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2454,8	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	4294	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4370,6	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4944,3	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	6902,9	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	8374,2	1,00%

Tableau 3.3-9: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 60000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	48,99	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	648,31	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	2244	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2711,7	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3299,5	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	4483,2	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4761,8	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4877,5	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	7373,2	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	8141,4	1,00%

Tableau 3.3-10: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 80000 tr/min sans adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	133,46	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	970,51	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1692,2	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1988,3	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2784,7	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	4280,4	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4616,6	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4621,8	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	7228	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	8049,5	1,00%

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

Tableau 3.3-11: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 80000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	39,45	1,00%
Mode 2	'EXTERNE'	553,15	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	2049,2	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	3367,8	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3867,2	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	4482,9	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4513,8	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	5341,1	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	7778,1	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	7867,7	1,00%

Tableau 3.3-12: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 100000 tr/min sans adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	199,92	3,00%
Mode 2	'EXTERNE'	1305,4	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1666,3	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2023	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	3004,3	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3114,1	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	4161,7	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4288,4	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4949,1	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	7552,7	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	7724,5	1,00%

Tableau 3.3-13: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 100000 tr/min avec adoucissement centrifuge

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Le rotor est modélisé par des éléments volumiques quadratiques (PENTA1 et HEXA20).

CALC_MODES calcule les modes propres à l'arrêt (ie. sans amortissement gyroscopique) et à plusieurs vitesses de rotation, ie. avec amortissement gyroscopique (option MECA_GYRO), mais en tenant compte ou pas de l'effet d'adoucissement par la raideur centrifuge (option RIGI_ROTA).

4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de mailles HEXA20	240
Nombre de mailles PENTA15	240

Tableau 4.2-1

4.3 Résultats : comparaison entre les calculs Code_Aster et ANSYS

Le tableaux ci-dessous donnent les valeurs numériques testées dans ce cas-test. Il s'agit des fréquences propres du cylindre plein en configuration libre-libre à l'arrêt et en rotation.

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	247,84	2,00%
Mode 2	'EXTERNE'	247,84	2,00%
Mode 3	'EXTERNE'	983,03	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	983,03	2,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2182,21	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2182,21	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2740,85	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3811,07	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	3811,07	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4475,67	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5829,53	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	5829,53	1,00%

Tableau 4.3-1: Récapitulatif des résultats testés à l'arrêt

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	132,11	2,00%
Mode 2	'EXTERNE'	464,94	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	831,22	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1162,58	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2023,86	2,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2352,96	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2740,85	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3651,42	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	3977,7	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4475,66	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5670,2	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	5993,34	1,00%

Tableau 4.3-2: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 10000 tr/min sans adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	81,34	4,00%
Mode 2	'EXTERNE'	414,16	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	817,27	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1148,6	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2017,6	2,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2346,7	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2740,9	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3647,9	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	3974,1	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4472,6	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5667,9	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	5991	1,00%

Tableau 4.3-3: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 10000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	82,14	3,00%
Mode 2	'EXTERNE'	706,02	2,00%
Mode 3	'EXTERNE'	747,79	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1368,74	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	1877,79	2,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2535,99	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2740,85	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3498,73	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4151,29	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4475,62	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5515,33	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6161,61	1,00%

Tableau 4.3-4: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 20000 tr/min sans adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	85,33	4,00%
Mode 2	'EXTERNE'	580,32	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	651,34	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1314,1	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	1852,8	2,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2511	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2740,9	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3484,5	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4137	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4463,2	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5506,1	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6152,4	1,00%

Tableau 4.3-5: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 20000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	44,64	3,00%
Mode 2	'EXTERNE'	522,84	2,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1375,94	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1621,11	2,00%
Mode 5	'EXTERNE'	1848,28	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2740,85	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2937,5	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3214	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4475,5	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4519,1	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5219	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6511,5	1,00%

Tableau 4.3-6: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 40000 tr/min sans adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	318,98	4,00%
Mode 2	'EXTERNE'	419,18	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	912,12	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1522,7	2,00%
Mode 5	'EXTERNE'	1644,4	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2740,9	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2839,1	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3157,3	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4425,6	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4462,4	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5182,1	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6474,7	1,00%

Tableau 4.3-7: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 40000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	30,3	3,00%
Mode 2	'EXTERNE'	403,97	2,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1407,86	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2027,25	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2392,12	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2740,85	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2955,92	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3382,46	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4475,27	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4913,58	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	4940,14	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6878,96	1,00%

Tableau 4.3-8: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 60000 tr/min sans adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'NON_REGRESSION'	25.2636	0.001%
Mode 2	'EXTERNE'	753,73	1,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1192	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1243,2	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	1974,1	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2740,9	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2829,5	2,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3166,6	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4362,1	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4787,2	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	4857,5	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6796,4	1,00%

Tableau 4.3-9: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 60000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	22,87	3,00%
Mode 2	'EXTERNE'	324,76	3,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1232,12	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2685,47	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2723,22	2,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2740,85	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2975,62	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3864,9	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4474,95	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4678,51	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5333,42	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	7016,01	1,00%

Tableau 4.3-10: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 80000 tr/min sans adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	347,74	4,00%
Mode 2	'EXTERNE'	860,69	3,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1089	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1573,6	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2303,1	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2501,1	2,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2740,9	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3493,5	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4271,8	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4532,4	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5111,3	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6912,5	1,00%

Tableau 4.3-11: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 80000 tr/min avec adoucissement centrifuge

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	18,35	3,00%
Mode 2	'EXTERNE'	269,68	3,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1087,57	2,00%
Mode 4	'EXTERNE'	2514,15	2,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2740,85	1,00%
Mode 6	'EXTERNE'	3346,6	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	3583,26	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	4378,54	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4433,54	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4474,55	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5776,87	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6751,4	1,00%

Tableau 4.3-12: Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 100000 tr/min sans adoucissement centrifuge

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Mode 1	'EXTERNE'	528,71	5,00%
Mode 2	'EXTERNE'	682,12	2,00%
Mode 3	'EXTERNE'	1425	1,00%
Mode 4	'EXTERNE'	1903,3	1,00%
Mode 5	'EXTERNE'	2172,1	2,00%
Mode 6	'EXTERNE'	2631,5	1,00%
Mode 7	'EXTERNE'	2740,8	1,00%
Mode 8	'EXTERNE'	3819,7	1,00%
Mode 9	'EXTERNE'	4152,7	1,00%
Mode 10	'EXTERNE'	4206,7	1,00%
Mode 11	'EXTERNE'	5434,8	1,00%
Mode 12	'EXTERNE'	6590,2	1,00%

Tableau 4.3-13 : Récapitulatif des résultats testés à la vitesse de 100000 tr/min avec adoucissement centrifuge

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

5 Synthèse des résultats

Le cas-test met en œuvre la rotation d'un cylindre plein autour de son axe. La modélisation 3D de la gyroscopie programmée dans Code_Aster est ainsi validée par rapport aux résultats obtenus avec le modèle équivalent 3D dans ANSYS.

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