

SDNV301 - Collision hertzienne de deux billes élastiques

Résumé :

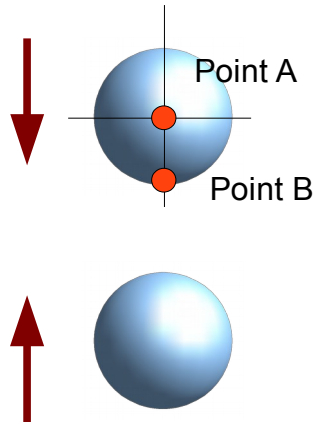
Ce test modélise la réponse vibratoire non linéaire de deux billes élastiques rentrant en collision, soumises à une vitesse initiale. Le but est de valider la commande `DYNA_NON_LINE` avec un comportement élastique linéaire et du contact avec `DEFI_CONTACT`.

Les deux modélisations proposées sont les suivantes :

- Modélisation *A* : maillage linéaire avec des mailles `QUAD4`, et un schéma d'intégration temporelle de type `HTT` (implicite). On teste la formulation du contact `DISCRETE` avec un algorithme de contact de type `CONTRAINTE` comme solution `AUTRE_ASTER`.
- Modélisation *B* : maillage quadratique avec des mailles `QUAD8`, et un schéma d'intégration temporelle de type `HTT` (implicite). On teste la formulation du contact `DISCRETE` avec l'algorithme de contact de type `CONTRAINTE` comme solution `AUTRE_ASTER`.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Rayon des billes	8.0
Vitesse	1.0

1.2 Propriétés du matériau

Le matériau est élastique isotrope dont les propriétés sont :

- Module d'Young $E = 50000$.
- Coefficient de poisson $\nu = 0.3$
- Densité $\rho = 1$.

1.3 Conditions aux limites et chargements

Aucune condition aux limites n'est appliquée.

1.4 Conditions initiales

Une vitesse uniforme verticale égale en amplitude et opposée est appliquée aux billes.

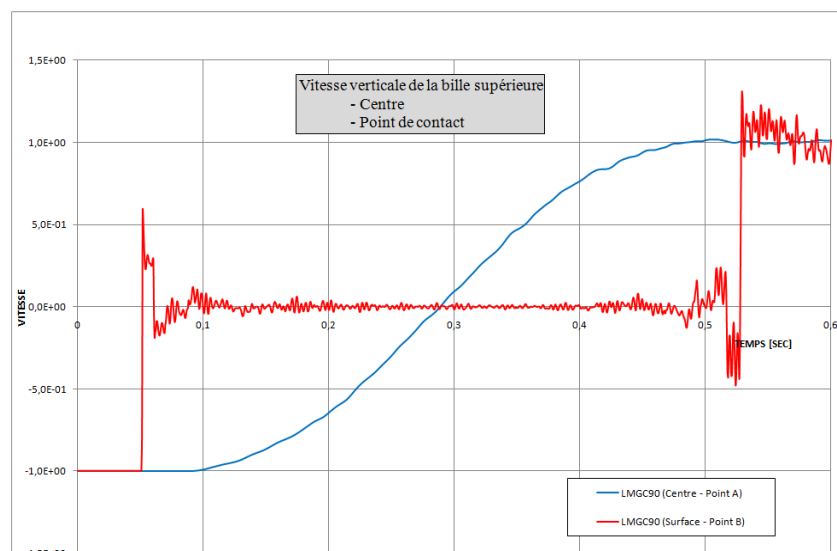
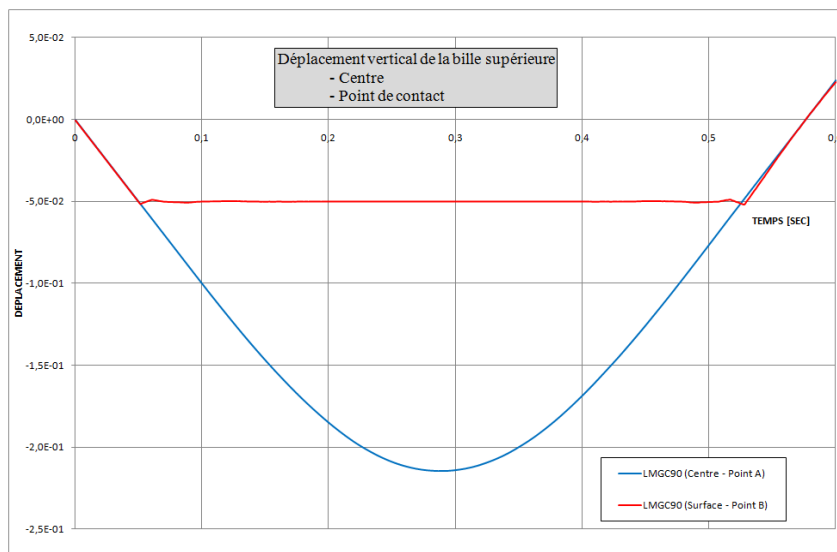
2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

La solution de référence a été obtenue à l'aide de la plate-forme LMGC90 de l'université de Montpellier.

2.2 Grandeurs et résultats de référence

Les résultats de référence sélectionnés concernent le déplacement maximal au centre et au sommet de la bille supérieure.



Temps (s)	Point	Déplacement
0.289	A (centre)	0.05
0.289	B (Surface)	0.21454

2.3 Incertitudes sur la solution

Solution numérique < 5%.

2.4 Références bibliographiques

- [1] Plate-forme LMGC90 de l'université de Montpellier

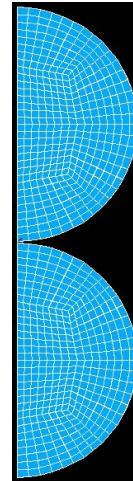
3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation `AXIS`.

3.2 Caractéristiques du maillage

- Nombre de nœuds 834
- Nombre de mailles 1024
- Groupe de nœuds
 - Centre
 - Bas
- Groupe de mailles
 - Bille_sup
 - Bille_Inf
 - Contact_Haut
 - Contact_Bas



3.3 Caractéristiques des champs testés

- Contact : Formulation `DISCRETE` avec la méthode `CONTRAINTE`
- Dynamique : `DYNA_NON_LINE` avec un schéma d'intégration temporelle de type `HHT` (`ALPHA=-0.3` et `MODI_EQUI='NON'`)

Le pas de temps est choisi à 0.00 05. On teste l'instant où le déplacement obtenu par la référence, au centre de la bille, est maximum.

3.4 Grandeurs testées et résultats

Identification		Instant (s)	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur				
<i>A</i>	<i>DY</i>	0.289	'SOURCE_EXTERNE'	0.05	1.0
<i>B</i>	<i>DY</i>	0.289	'SOURCE_EXTERNE'	0.21454	2.0

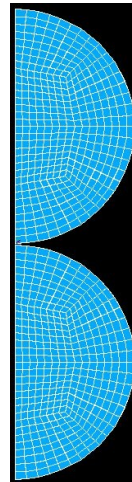
4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation `AXIS`.

4.2 Caractéristiques du maillage

- Nombre de nœuds 2434
- Nombre de mailles 1024
- Groupe de nœuds
 - Centre
 - Bas
- Groupe de mailles
 - Bille_sup
 - Bille_Inf
 - Contact_Haut
 - Contact_Bas



4.3 Caractéristiques des champs testés

- Contact : Formulation `DISCRETE` avec la méthode `CONTRAINTE`
- Dynamique : `DYNA_NON_LINE` avec un schéma d'intégration temporelle de type `HHT` (`ALPHA=- 0.3` et `MODI_EQUI='NON'`)

Le pas de temps est choisi à 0.00 05. On teste l'instant où le déplacement obtenu par la référence, au centre de la bille, est maximum.

4.4 Grandeurs testées et résultats

Identification		Instant (s)	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur				
A	DY	0.289	'SOURCE_EXTERNE'	0.05	4.0
B	DY	0.289	'SOURCE_EXTERNE'	0.21454	0.1

5 Synthèse des résultats

Sur les figures ci-dessous nous avons représenté l'évolution du déplacement et de la vitesse au centre et au niveau du point de contact de la bille supérieure comparés aux résultats obtenus avec LMG90.

