SDLD25 - Système masse-ressort avec amortisseur visqueux proportionnel (réponse spectrale)

Résumé

Ce problème unidirectionnel consiste à effectuer une analyse sismique spectrale d'une structure mécanique composée d'un ensemble de masses-ressorts avec amortisseurs visqueux soumise à une sollicitation sismique fournie sous la forme d'un spectre de réponse d'oscillateurs pseudo en accélération.

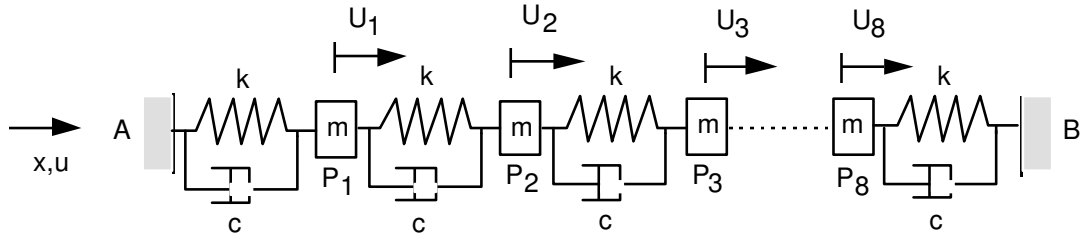
Par l'intermédiaire de ce problème, on teste la combinaison modale SRSS de l'opérateur COMB_SISM_MODAL [U4.54.04]. Par ailleurs, on teste plusieurs opérateurs de pré-traitement ; DEFI_FONCTION et DEFI_NAPPE.

Ce test est également un test de résorption de POUX. Il n'y a pas d'écarts entre les résultats Code_Aster et les résultats POUX.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Masses ponctuelles : $m_{P_1}=m_{P_2}=m_{P_3}=\ldots\ \ldots=m_{P_8}=m$

Raideurs de liaison : $k_{AP1}=k_{P1P2}=k_{P2P3}=\ldots\ \ldots=k_{P8B}=k$

Amortissements visqueux : $c_{AP1}=c_{P1P2}=c_{P2P3}=\ldots\ \ldots=c_{P8B}=c$

1.2 Propriétés de matériaux

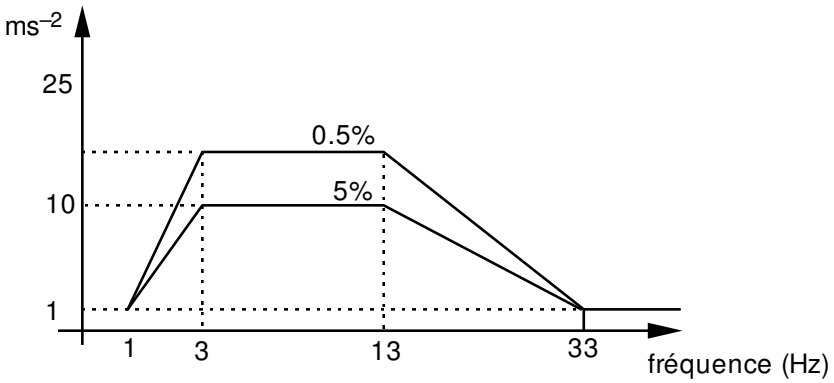
Ressort de translation élastique linéaire	$k=10^5 N/m$
Masse ponctuelle	$m=10 kg$
Amortissement visqueux unidirectionnel	$c=50 N/(m/s)$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Point A et B : encastrés ($u=0$)

Spectre d'accélération aux appuis $\ddot{u}(f,a)$ normé à $1.ms^{-2}$

Points A et B : $\ddot{u}=\ddot{u}(f,a)$



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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Comparaison avec d'autres codes.

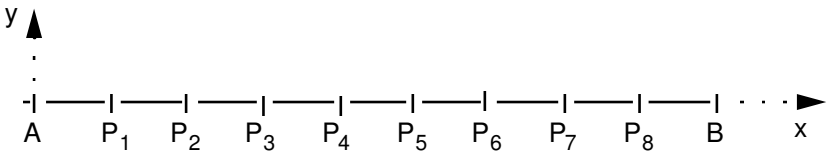
2.2 Résultats de référence

Accélération absolue selon x aux points A , $P1$, $P2$, $P3$, $P4$.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation



Caractéristiques des éléments :

DISCRET	avec masses nodales	M_T_D_N
	et matrices de rigidité	K_T_D_L
	et matrices d'amortissement	A_T_D_L

Conditions limites :

en tous les nœuds	DDL_IMPO	(TOUT='OUI' DY = 0. , DZ = 0.)
aux nœuds extrémités		(GROUP_NO = 'AB' , DX = 0.)

Noms des nœuds :

Point A = $N1$ $P_1 = N2$
Point B = $N10$ $P_2 = N3$
.....
$P_8 = N9$

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de noeuds : 10

Nombre de mailles et types : 9 SEG2

3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification			Référence POUX	Tolérance	Référence Non régression	Tolérance
Fréquences propres						
1			5.53	0.001	5.525	0.001
2			10.89	0.001	10.887	0.001
3			15.92	0.001	15.924	0.001
4			20.46	0.001	20.461	0.001
5			24.38	0.001	24.390	0.001
6			27.57	0.001	27.566	0.001
7			29.91	0.001	29.911	0.001
8			31.35	0.001	31.347	0.001
Grandeur localisation						
ACCE_ABSOLU	A	DX	1.0	0.15	1.136	0.001
$P1$	DX		10.45	0.001	10.450	0.001
$P2$	DX		19.03	0.001	19.030	0.001
$P3$	DX		25.32	0.001	25.318	0.001
$P4$	DX		28.95	0.001	28.946	0.001

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

3.4 Remarques

Mode	1	2	3	4	5	6	7	8
Amortissement (en %)	0.868	1.710	2.500	3.213	3.830	4.331	4.698	4.924
Spectre	23.19	19.54	9.033	3.928	2.282	1.601	1.283	1.136

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

4 Synthèse des résultats

Les résultats *Aster* sont identiques aux résultats POUX jusqu'à la deuxième décimale. L'écart sur l'accélération absolue au point A est due à l'hypothèse de calcul du pseudo-mode différente entre POUX et *Code_Aster*.

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