

**Manuel de Validation****Fascicule V2.01 : Dynamique linéaire des systèmes discrets****Document V2.01.025**

# **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.

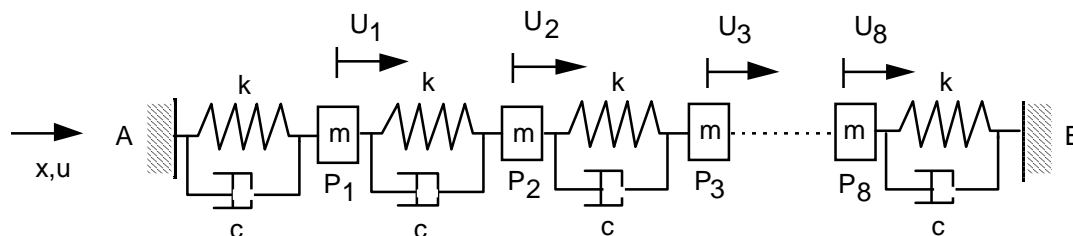
Par l'intermédiaire de ce problème, on teste la combinaison modale SRSS de l'opérateur `COMB_SISM_MODAL` [U4.54.04]. Par ailleurs, on teste plusieurs opérateurs de pré-traitement ; `DEFI_FONCTION` et `DEFI_NAPPE`.

Les résultats obtenus sont en bon accord avec les résultats du guide VPCS.

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

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



Masses ponctuelles :  $m_{P1} = m_{P2} = m_{P3} = \dots = m_{P8} = m$

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

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

### 1.2 Propriétés de matériaux

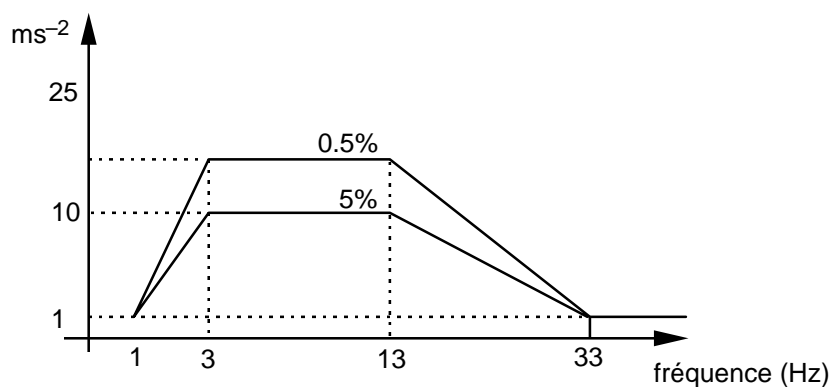
Ressort de translation élastique linéaire	$k = 10^5 \text{ N/m}$
Masse ponctuelle	$m = 10 \text{ Kg}$
Amortissement visqueux unidirectionnel	$c = 50 \text{ N/(m/s)}$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

Point A et B : encastres ( $u = 0$ )

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

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



---

## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Comparaison avec d'autres codes.

Guide VPCS : test en préparation.

### 2.2 Résultats de référence

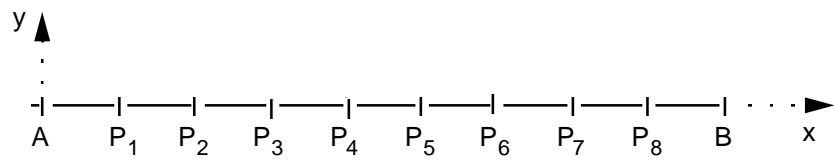
Accélération absolue selon x aux points A, P1, P2, P3, P4.

### 2.3 Références bibliographiques

- [1] Guide VPCS : Seconde édition à paraître.
- [2] J. PIRANDA : Notice d'utilisation du logiciel d'analyse modale MODAN - Version 0.2. Laboratoire de Mécanique Appliquée - Université de Franche Comté Besançon (1990).

### 3Modélisation A

#### 3.1Caractéristiques de la modélisation



Caractéristiques des éléments :

DISCRET :

avec masses nodales  
et matrices de rigidité  
et matrices d'amortissement

M\_T\_D\_N  
K\_T\_D\_L  
A\_T\_D\_L

Conditions limites :

en tous les nœuds  
aux nœuds extrémités

DDL\_IMPO: ( TOUT: 'OUI' DY: 0. , DZ: 0. )  
( GROUP\_NO: AB DX: 0. )

Noms des nœuds :

Point A = N1  
Point B = N10

P1 = N2  
P2 = N3  
.....  
P8 = N9

#### 3.2Caractéristiques du maillage

Nombre de noeuds : 10  
Nombre de mailles et types : 9 SEG2

#### 3.3Fonctionnalités testées

Commandes				Clés
AFFE_MODELE	TOUT	'MECANIQUE '	'DIS_T'	[U4.22.01]
	GROUP_NO		'DIS_T'	
AFFE_CARA_ELEM	DISCRET	GROUP_MA	'K_T_D_L'	[U4.24.01]
		GROUP_MA	'A_T_D_L'	
		GROUP_NO	'M_T_D_N'	
COMB_SISM_MODAL				[U4.54.04]

## 4 Résultats de la modélisation A

### 4.1 Valeurs testées

Identification			Référence	Aster	% différence
Fréquences propres					
	1		5.53	5.527	-0.04
	2		10.89	10.886	-0.02
	3		15.92	15.915	-0.02
	4		20.46	20.460	0.00
	5		24.38	24.383	0.01
	6		27.57	27.566	-0.01
	7		29.91	29.911	0.00
	8		31.35	31.347	-0.01
Grandeur localisation					
ACCE_ABSOLU	A	DX	1.0	1.0	1.0
	P1	DX	10.69	10.45	2.24
	P2	DX	19.26	19.03	1.19
	P3	DX	25.46	25.32	0.55
	P4	DX	29.16	28.95	0.73

### 4.2 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

### 4.3 Paramètres d'exécution

Version : 3.05.02  
Machine : CRAY  
Encombrement mémoire : 8 mégamots

Système : UNICOS 8.0  
Temps CPU User : 5.75 secondes

## 5 Synthèse des résultats

---

On obtient un bon accord entre la solution *Aster* et la solution de référence qui provient d'autres codes.

Les résultats *Aster* sont identiques aux résultats POUX jusqu'à la deuxième décimale.