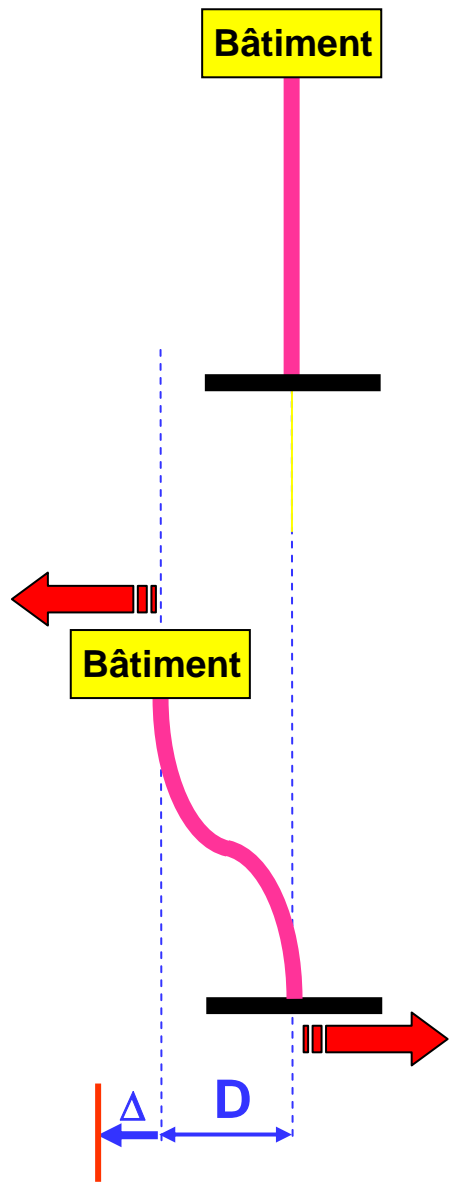


# Diagnostic d'un bâtiment sur appuis parasismiques

Victor DAVIDOVICI



DYNAMIQUE  
CONCEPT



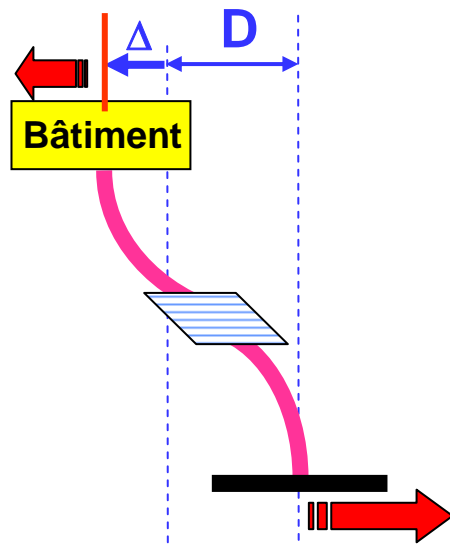
Bâtiment

Avant séisme, au repos

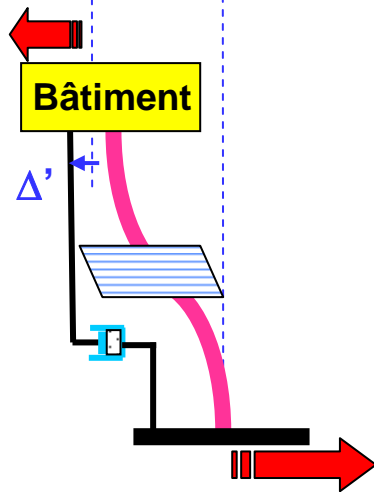
Bâtiment

Pendant séisme  
Sans « isolateurs »: déplacement **D**





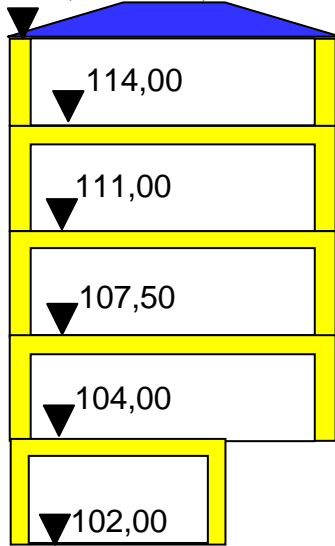
Pendant séisme  
Avec « isolateurs » : déplacement  $D + \Delta$



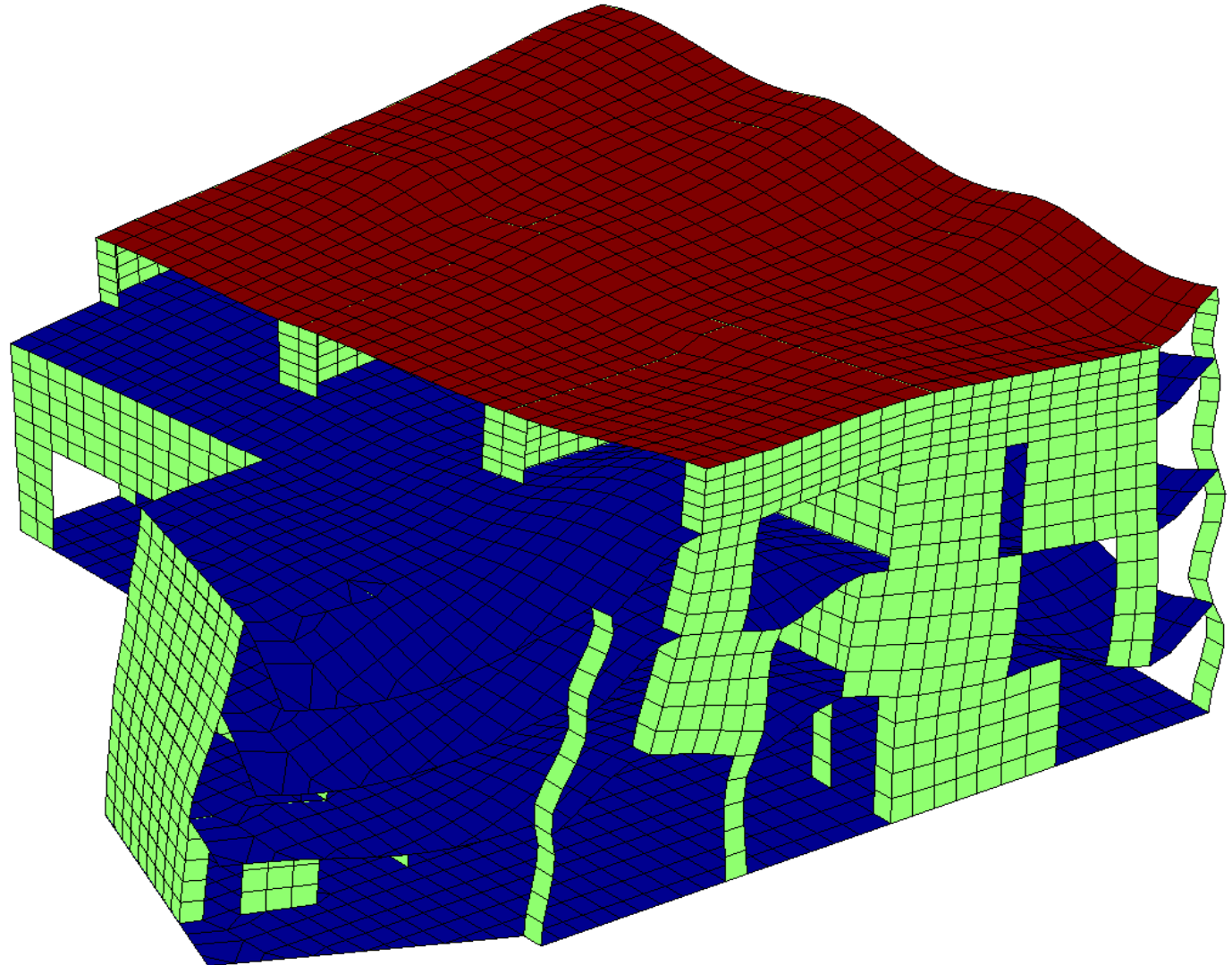
Pendant séisme  
Avec « isolateurs » et amortisseurs :  
déplacement  $D + \Delta'$   
( $\Delta' < \Delta$ )

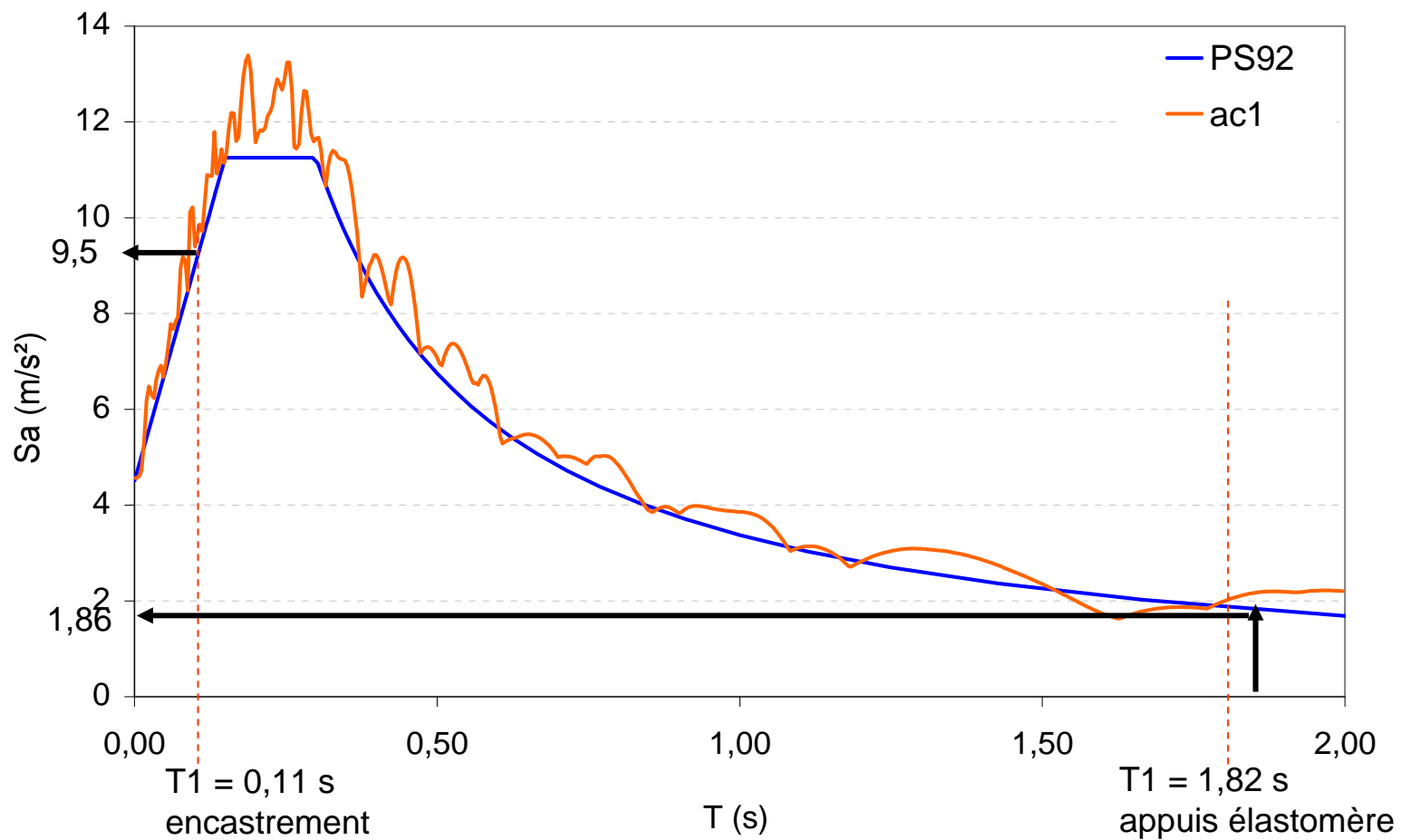


116,40 à 118,50



1 @ 8.697 Hz





$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{M}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{27860}{9,81 \times 35522}} = 1,78 \text{ sec}$$



### Appareils élastomère Ø 300 mm

Raideur de cisaillement ( $k=F/u = 59827\text{N} / 2 / 74,14$ )	$k_H$	403	kN/m
Raideur de compression ( $k=F/u = 500\text{kN} / 2,9\text{mm}$ )	$k_V$	172	MN/m

### Appareils élastomère Ø 500 mm

Raideur de cisaillement ( $k=F/u = 184275\text{N} / 2 / 76,47$ )	$k_H$	1 205	kN/m
Raideur de compression ( $k=F/u = 1500\text{kN} / 3,16\text{mm}$ )	$k_V$	475	MN/m



$$F_V = CV^\alpha$$

Amortisseurs de type ASR 100  
(données constructeur)

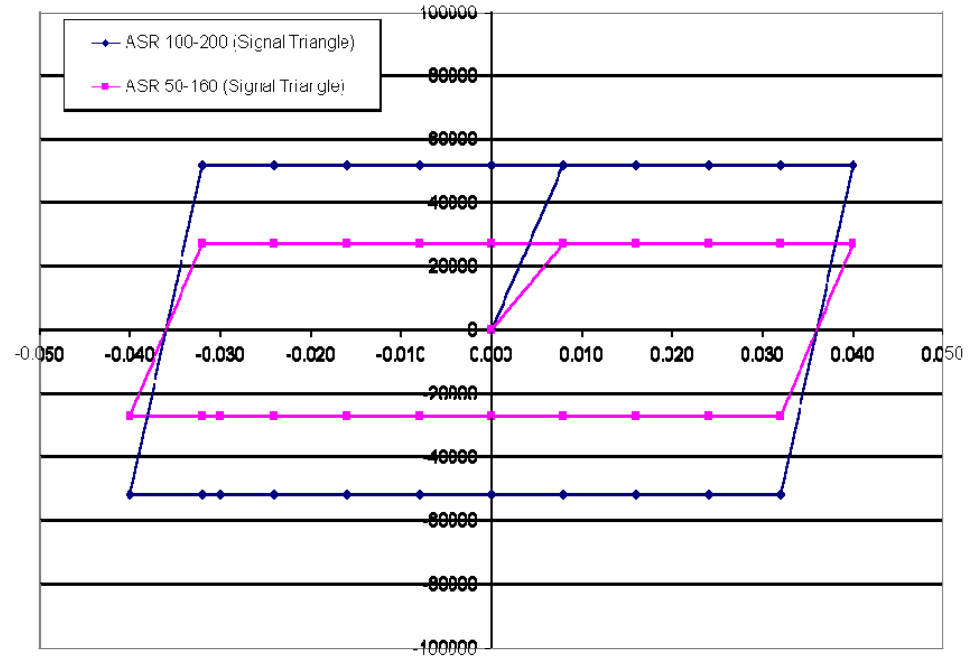
Constante 1	C	123 kN/(m/s) <sup>α</sup>
Constante 2	α	0,15

Amortisseurs de type ASR 100  
(données identifiées)

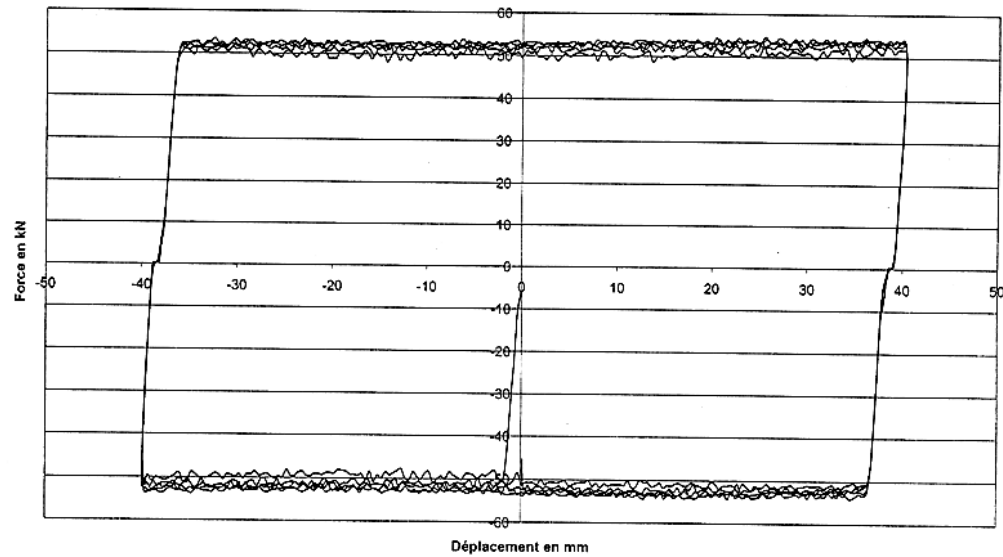
Constante1	C	122 kN/(m/s) <sup>α</sup>
Constante 2	α	0,13



# Modèle numérique

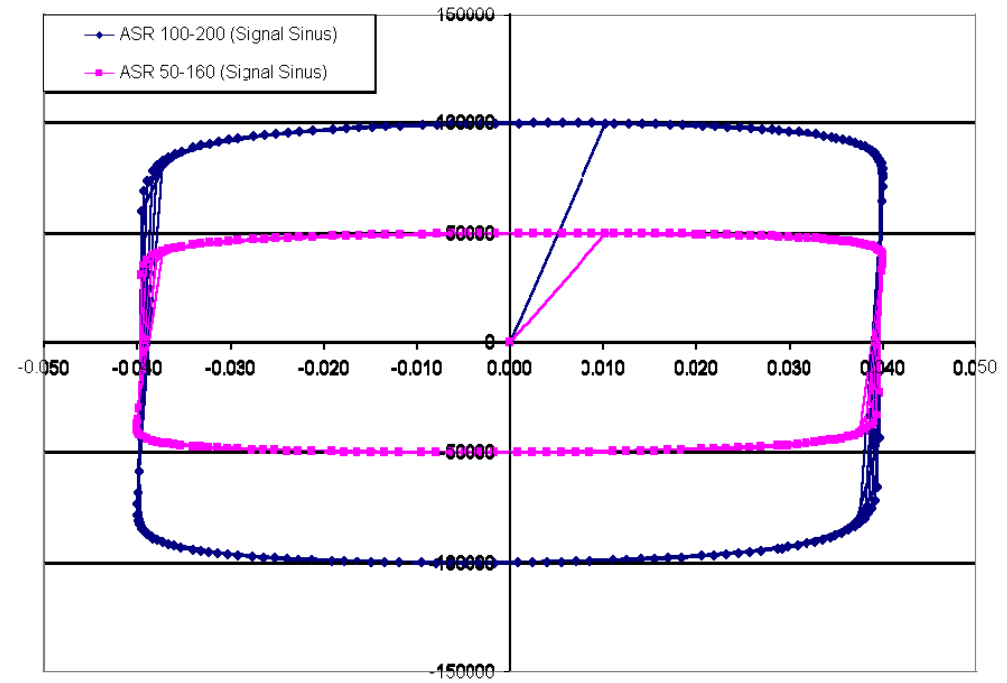


# Essai de convenance

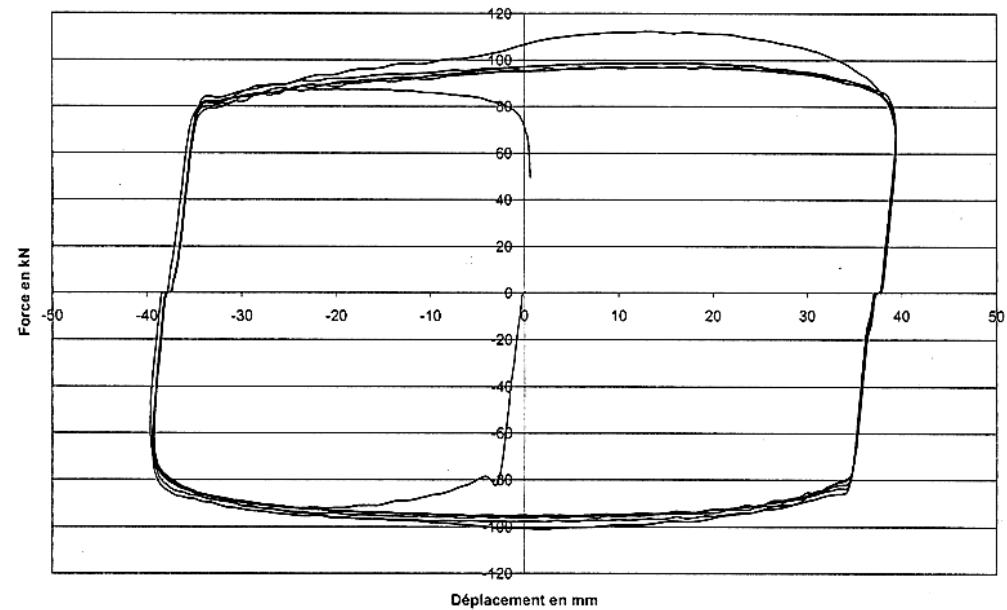


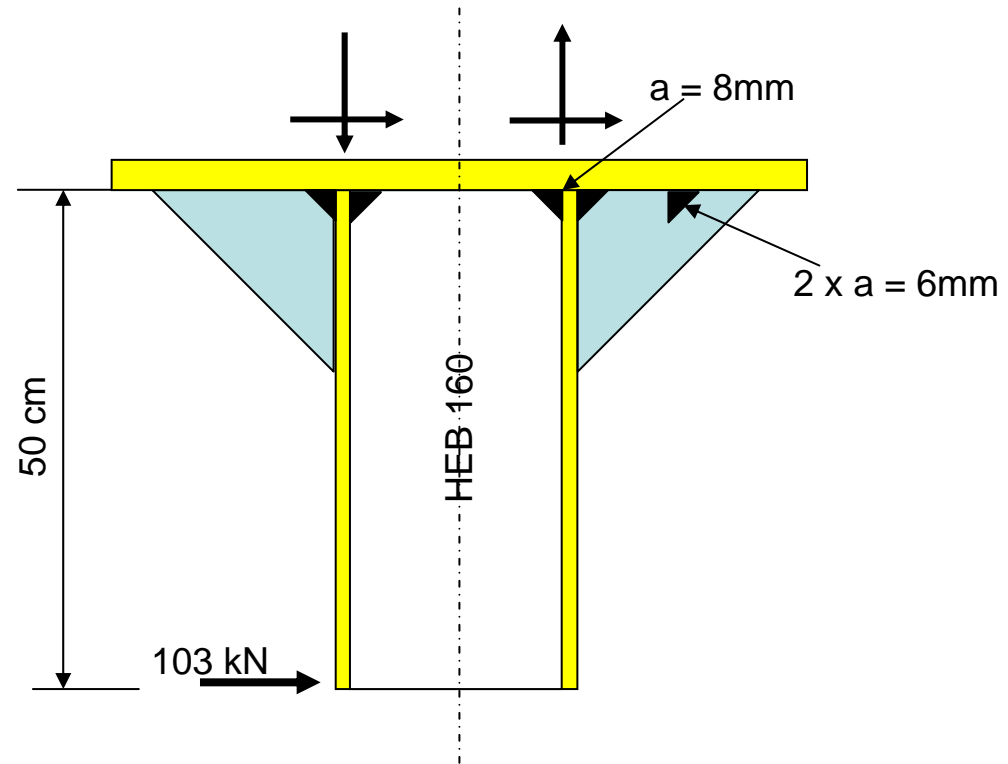


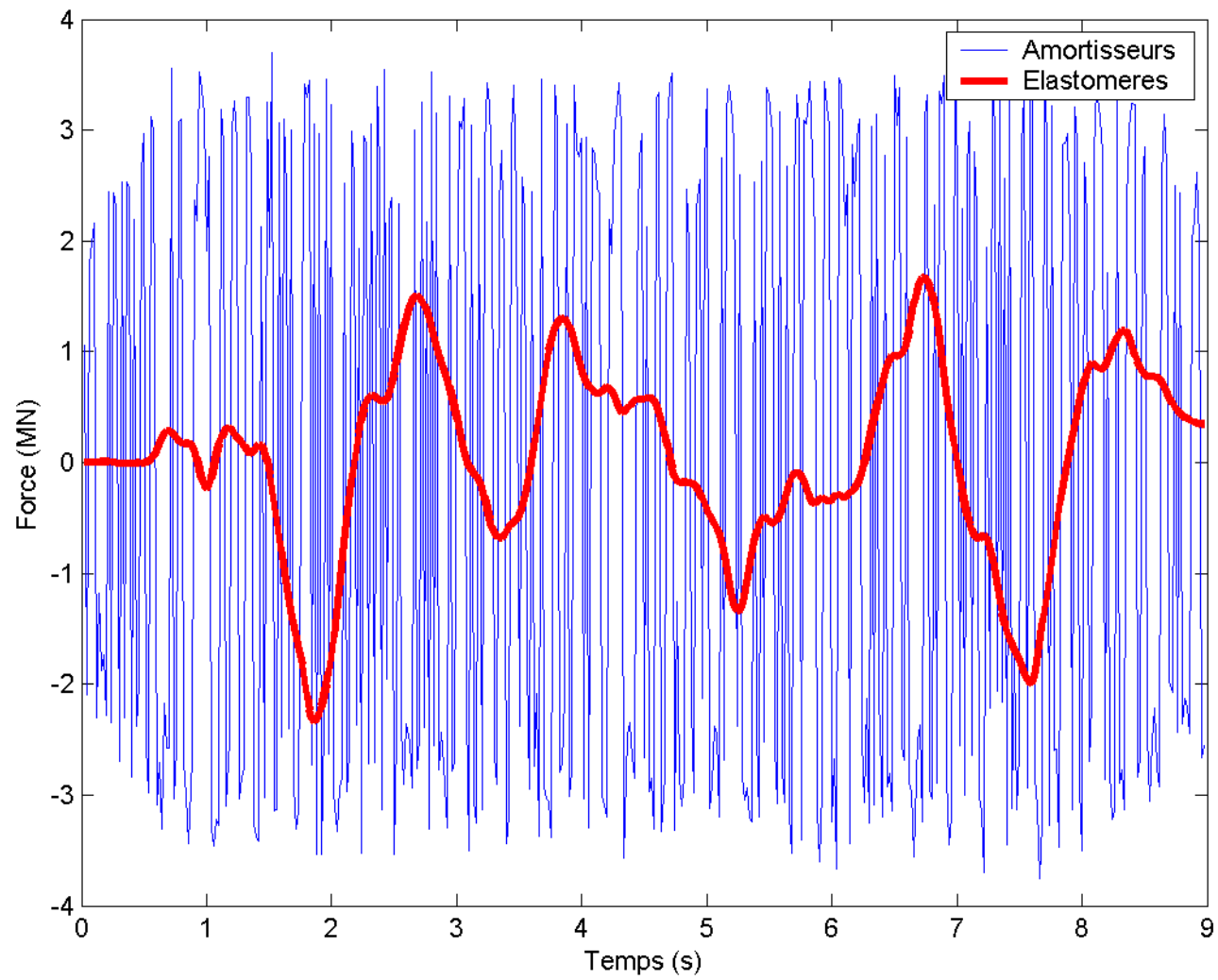
# Modèle numérique



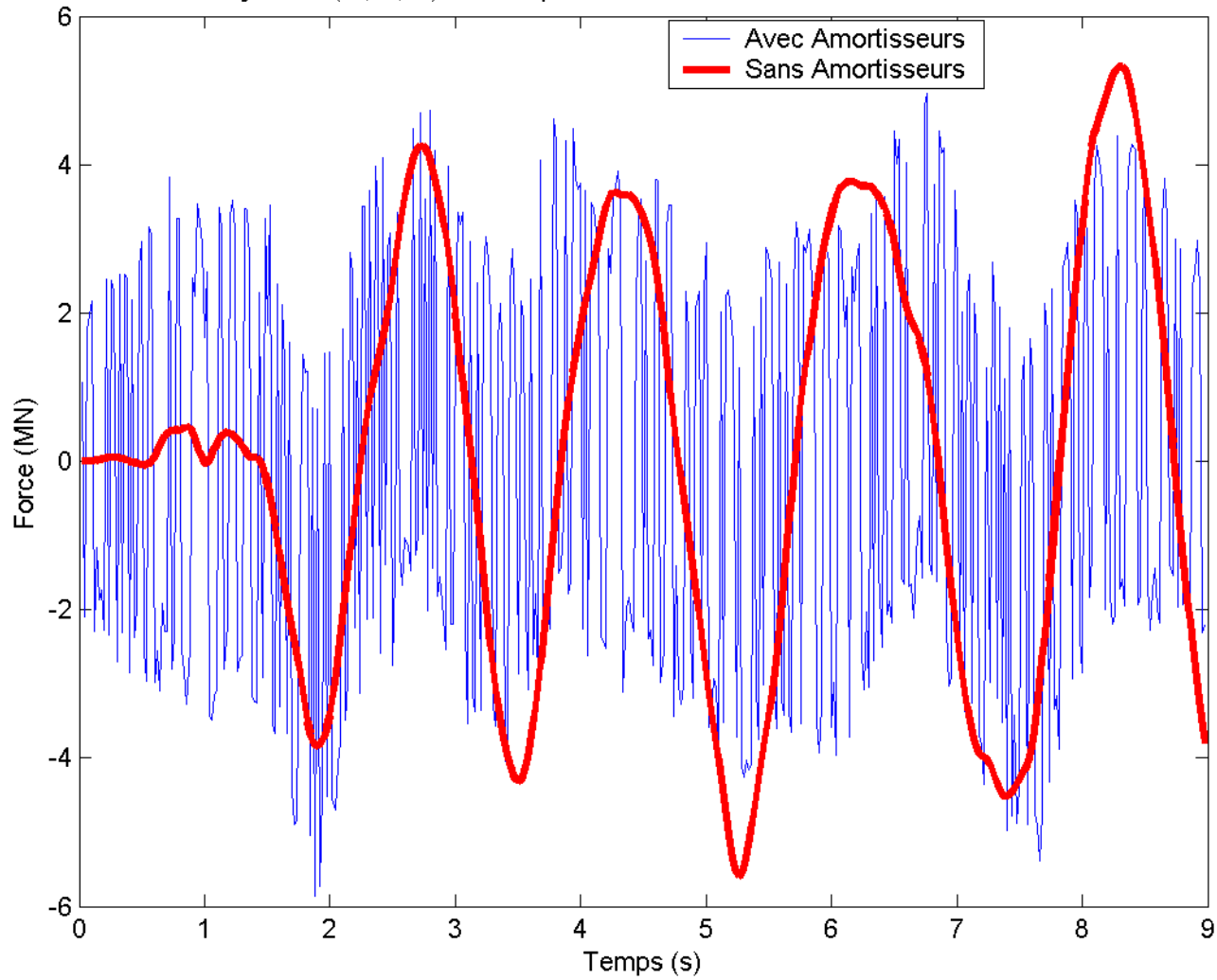
# Essai de convenance







Systeme (M, K, C) - Comparaison des cas avec et sans Amortisseurs



## 1 et 2 Limitation de la contrainte de cisaillement

$$\tau = \tau_N + \tau_H \leq 5G$$

$$\tau_H \leq 0,7G$$

## 3 Limitation de la contrainte moyenne

$$\sigma_m = \frac{4N}{\pi\phi^2} \leq 15MPa$$



## 4 et 5 Condition de non-cheminement et non-glissement

$$\sigma_{m,\min} = \frac{4 N_{\min}}{\pi \phi^2} \geq 2 \text{ MPa}$$

$$H < N f$$



## 6 Condition de non-flambement

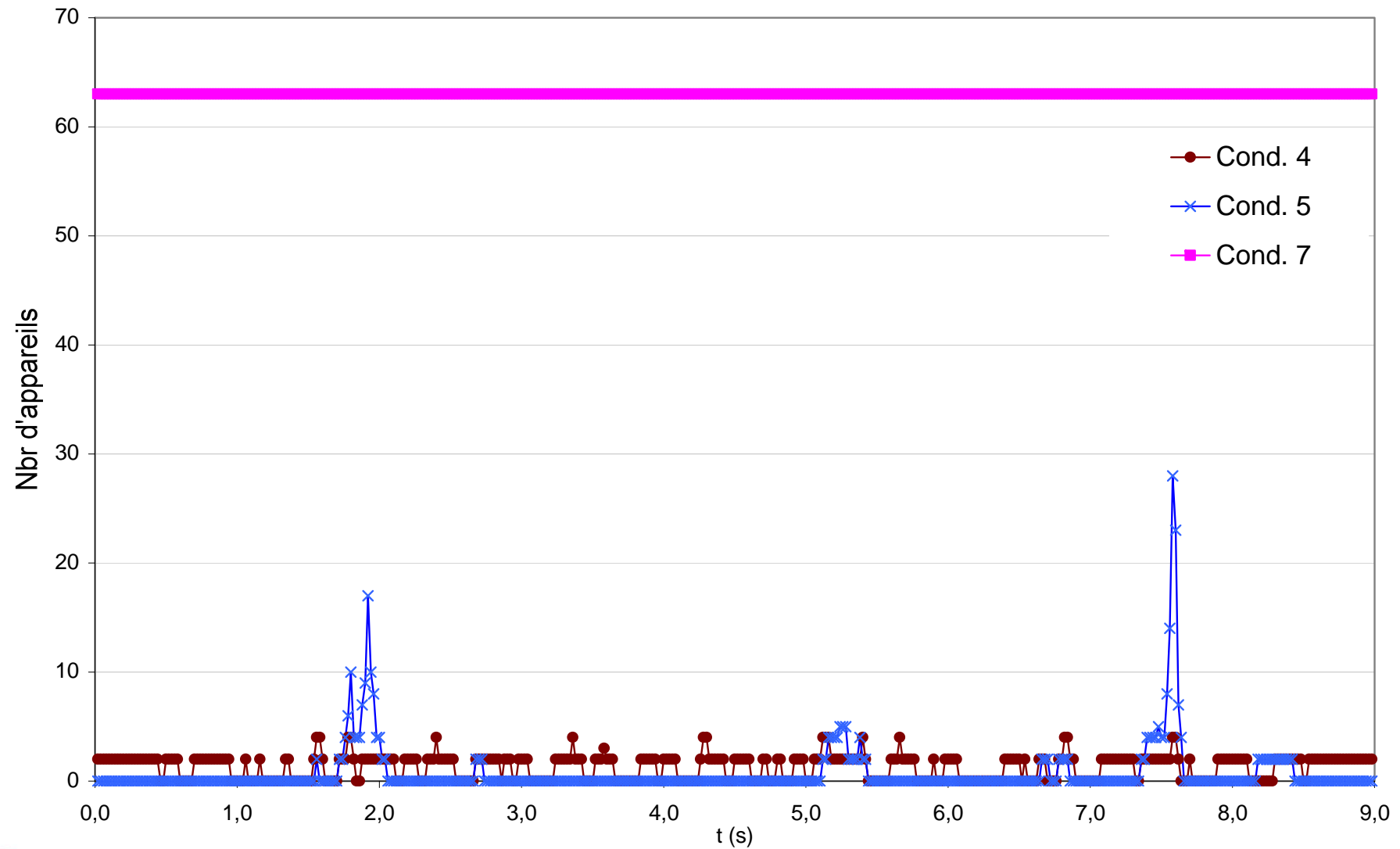
$$\frac{F_z}{A_r} < \frac{2 G_d a' S'}{3 T_e}$$

## 7 Dimensionnement des frettes

$$t_s = \frac{1,3 F_z (t_1 + t_2) \gamma_m}{A_r f_y} > 2 \text{ mm}$$

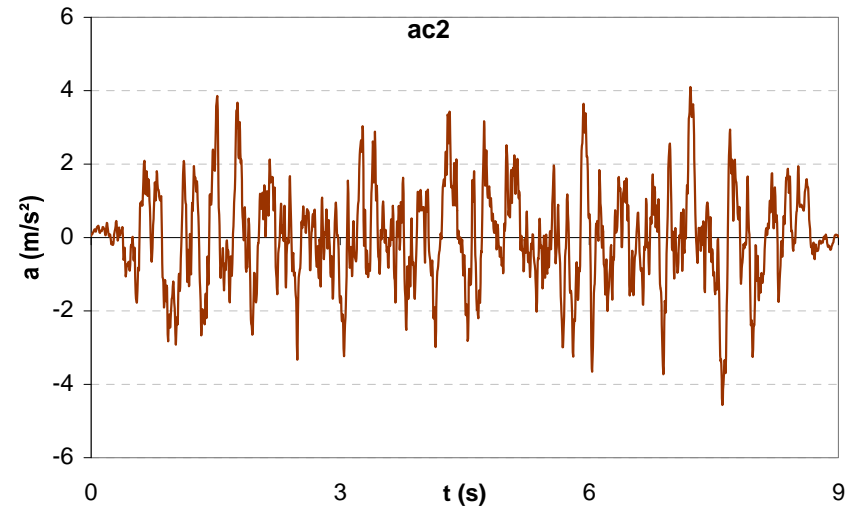
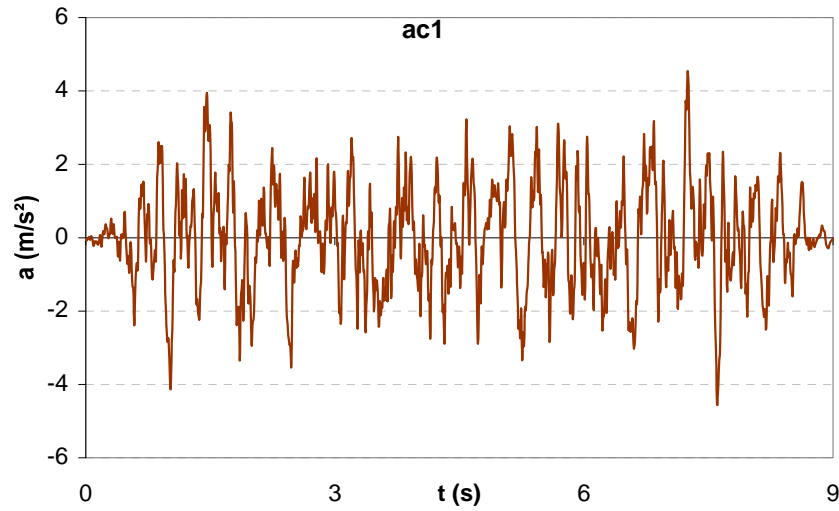
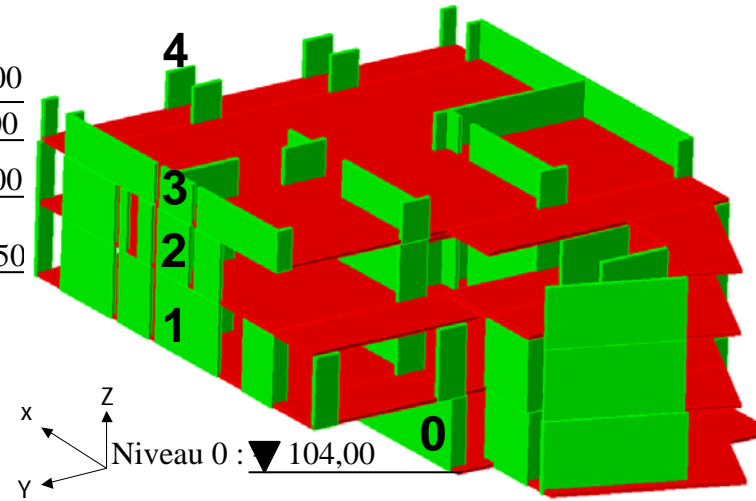


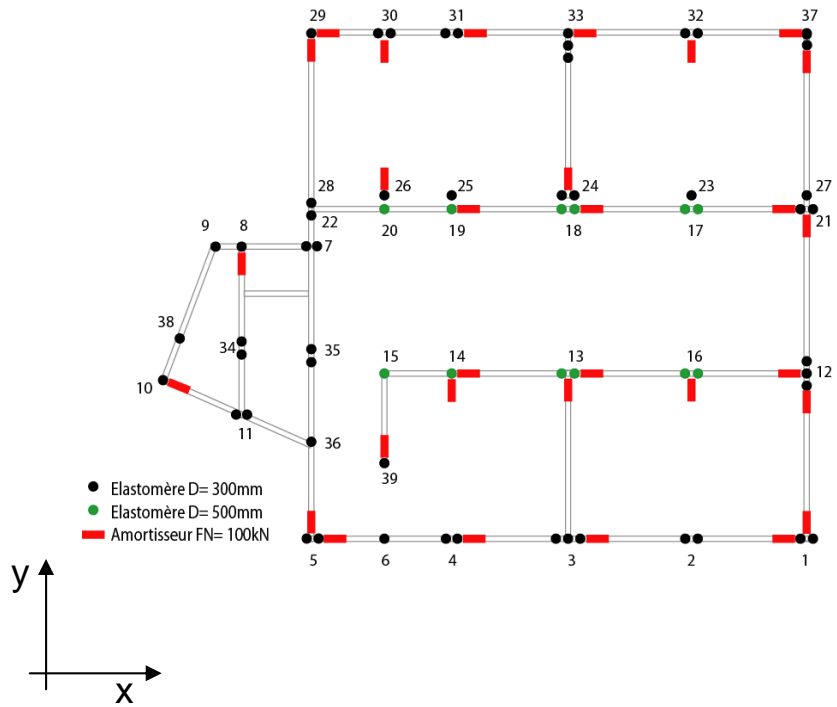
# Histogramme des dépassements de critère de vérification des appuis en élastomère



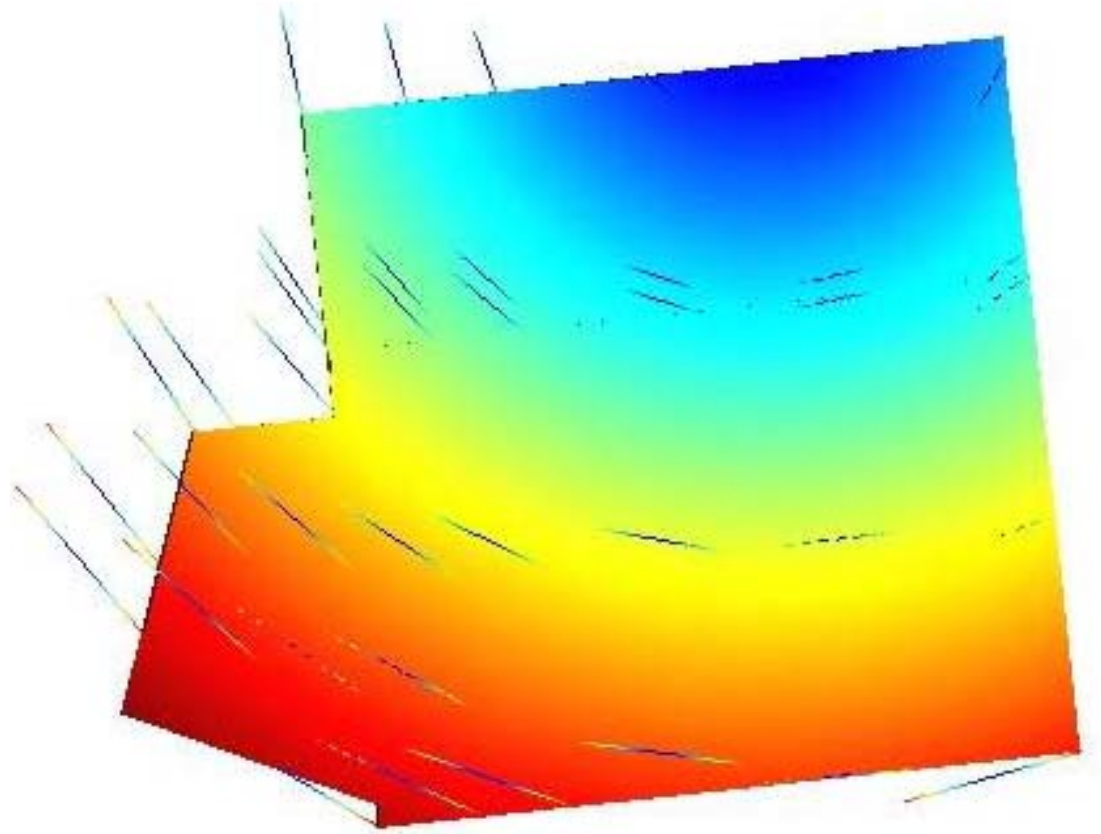


Niveau 4 : ▼116,00  
Niveau 3 : ▼114,00  
Niveau 2 : ▼111,00  
Niveau 1 : ▼107,50

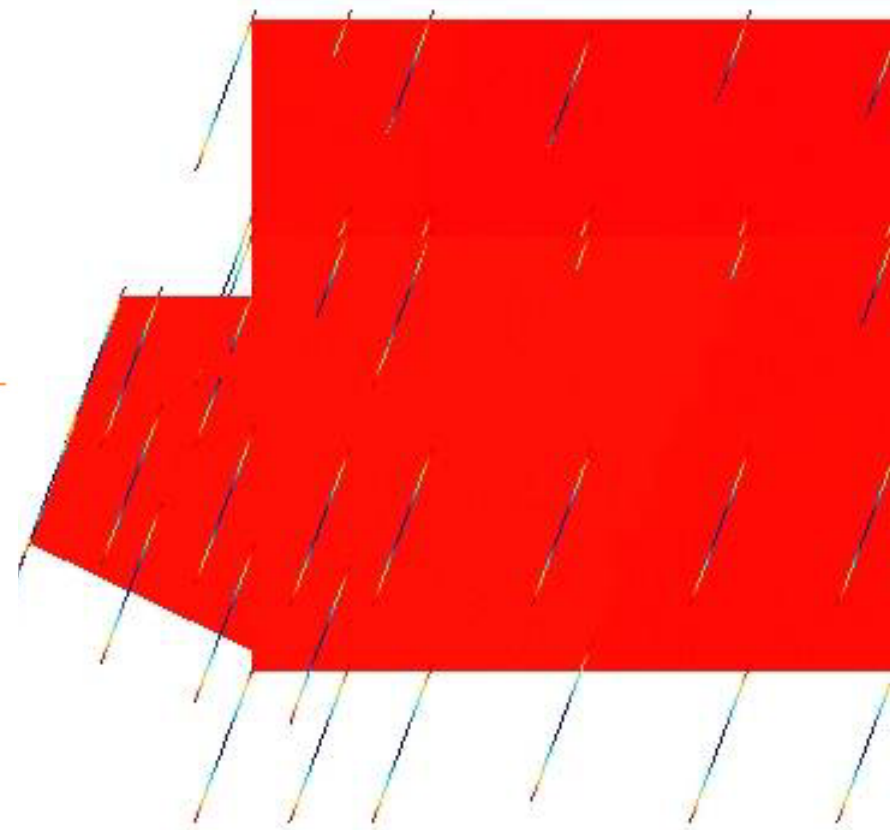
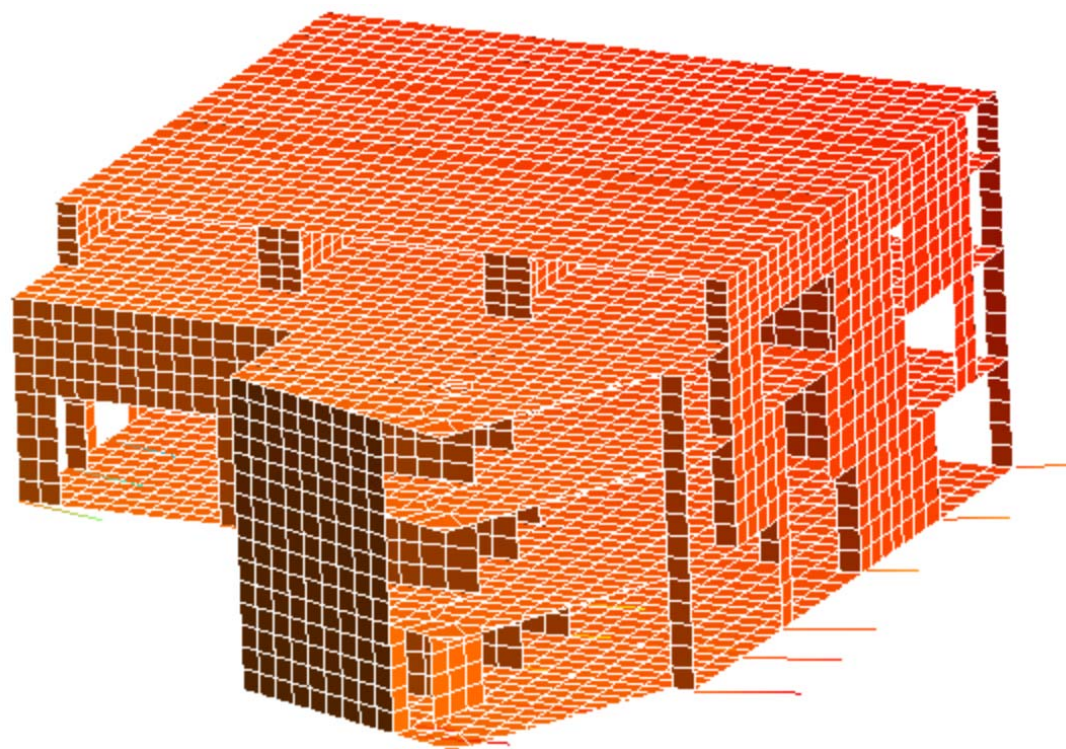


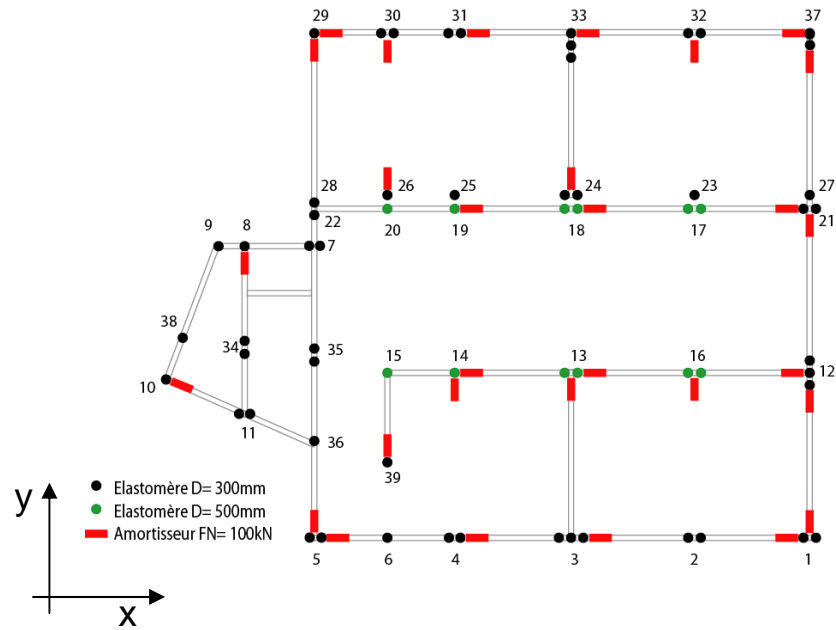


Mode 1 = 0,55 Hz  
 Mode de lacet sur appuis

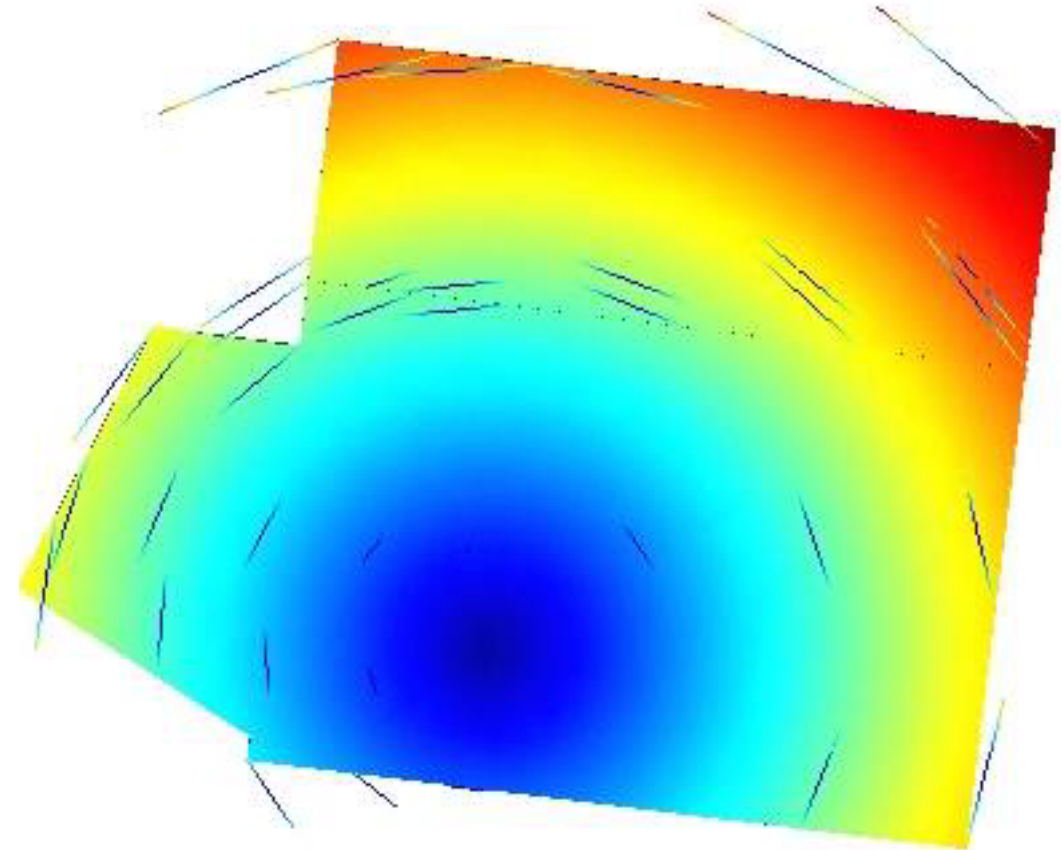


Mode 2 = 0,57 Hz  
Mode de translation suivant la diagonale du bâtiment

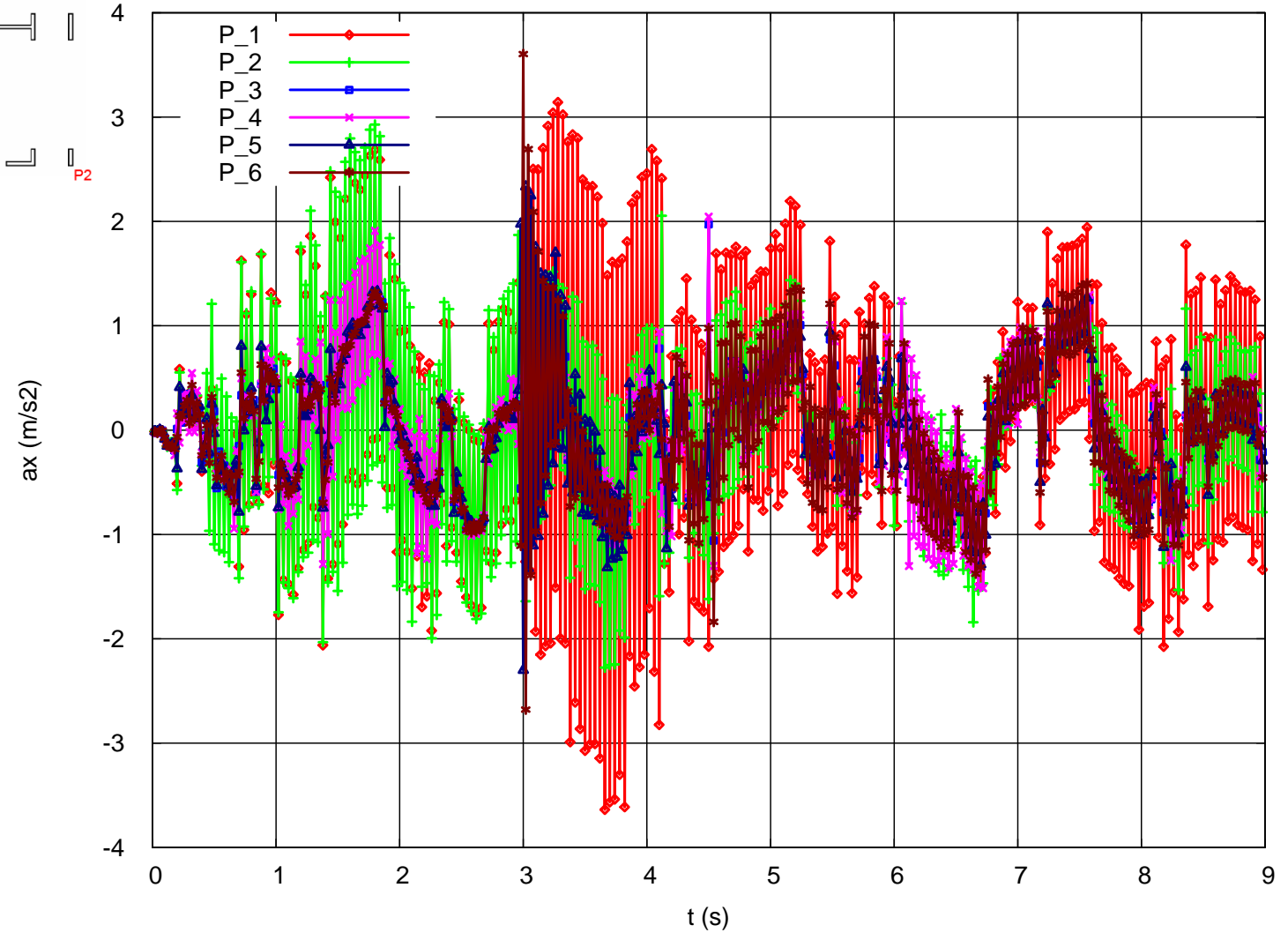
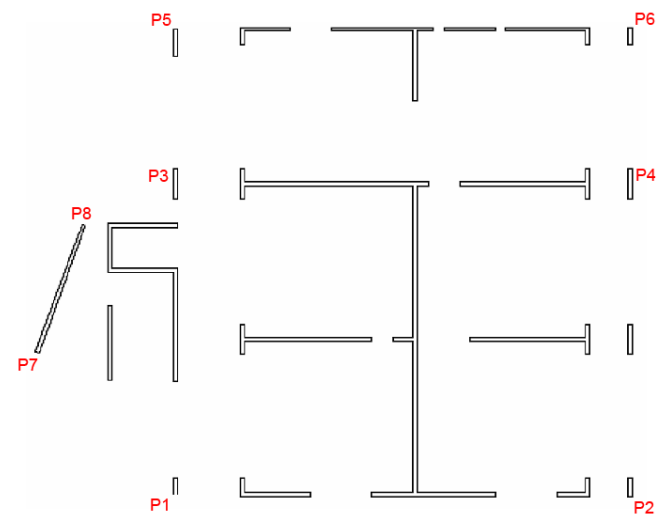




Mode 3 = 0,63 Hz  
 Deuxième mode de lacet sur appuis

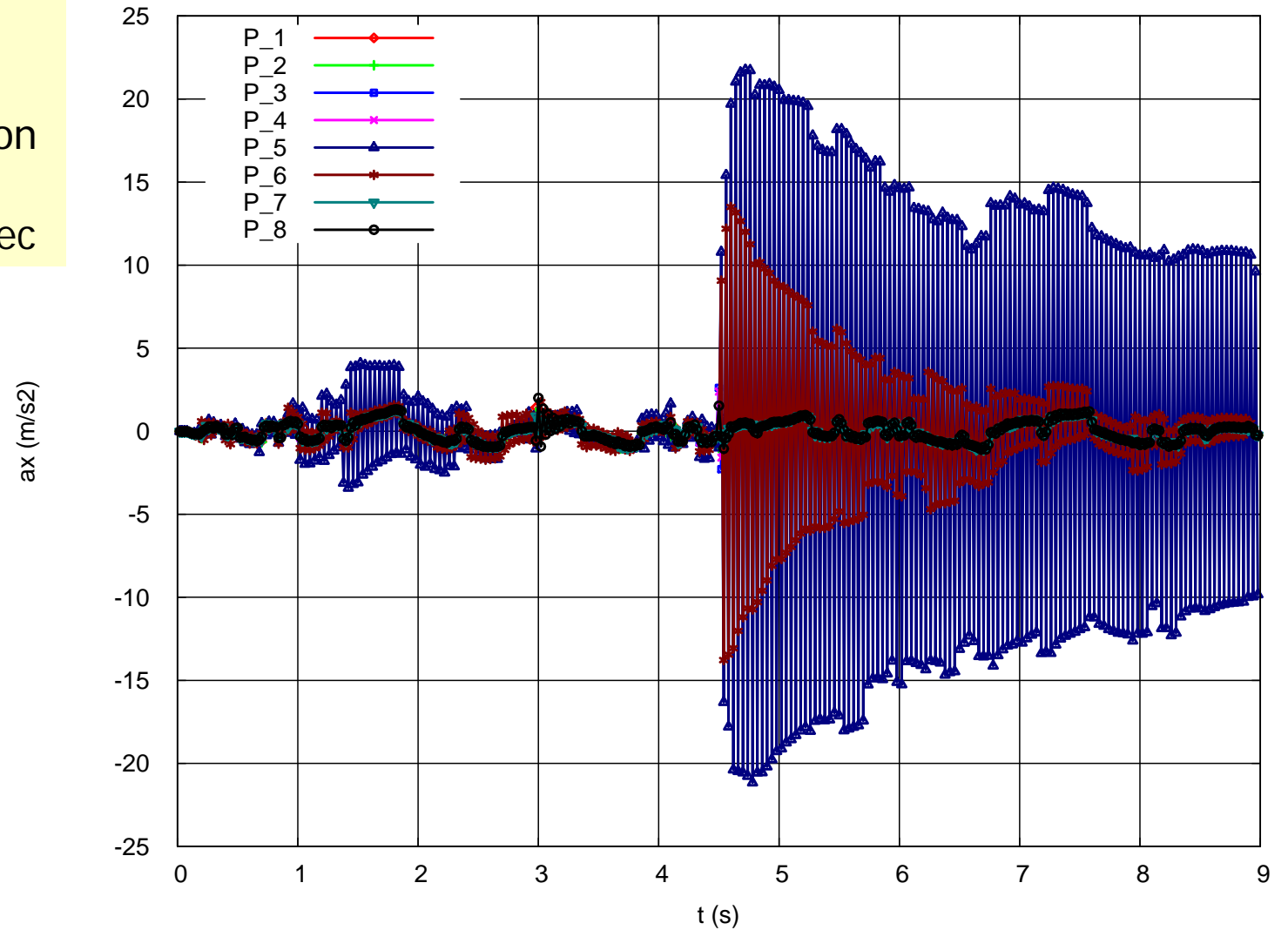


Accélérations direction XX  
Niveau 0



Accélérations direction XX  
Niveau 1

Réduction du signal  
de 0 à 4,8 seconds  
suivie d'une amplification  
avec décroissance  
logarithmique après 5 sec

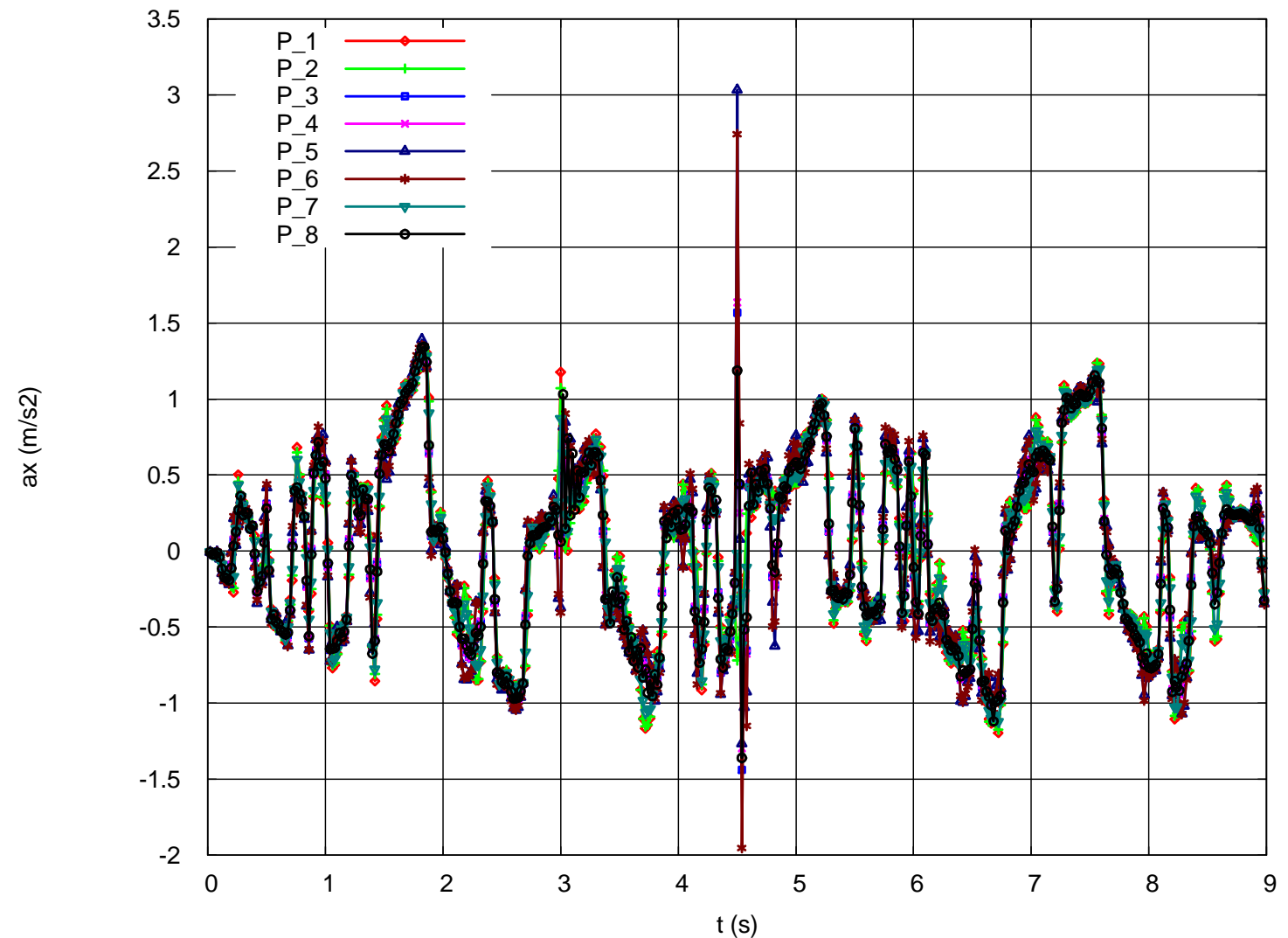




Les pics d'accélération se situent à très haute fréquence, donc sans conséquences sur la réponse globale du bâtiment

## Accélérations direction XX Niveau 3

Comparaison des accélération direction XX niveau 3

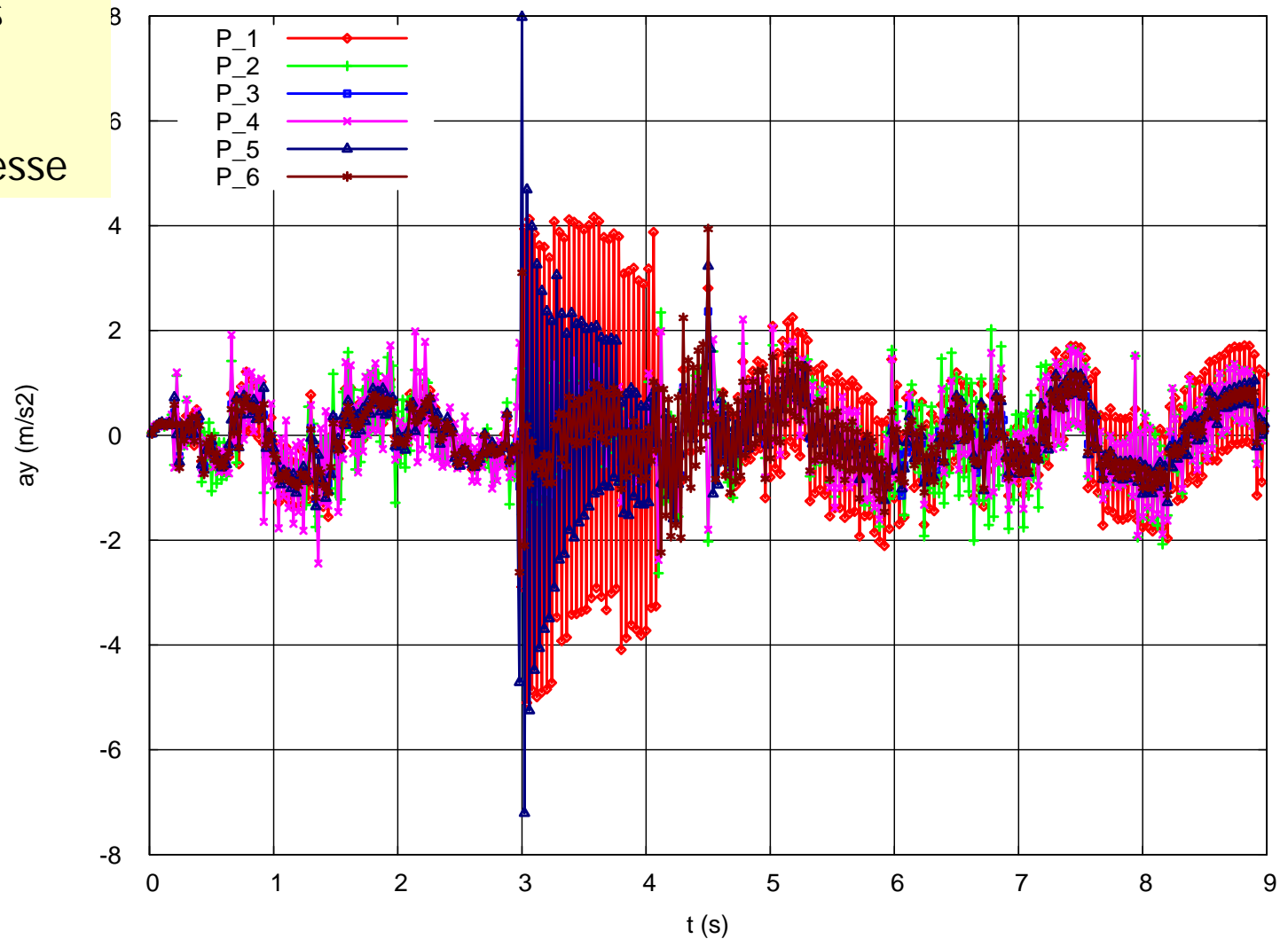


Réduction du signal de 0 à 3 s

Amplification à 3 sec suivie  
d'une décroissance

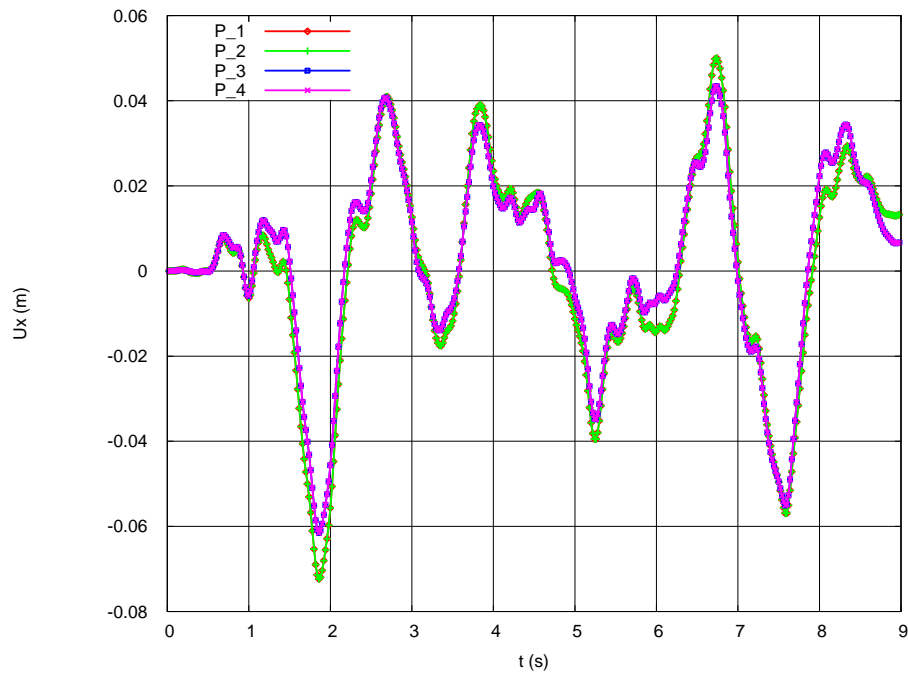
On peut assimiler ces  
amplifications à des  
« à-coups » des  
amortisseurs à faible vitesse

Accélérations direction YY  
Niveau 0

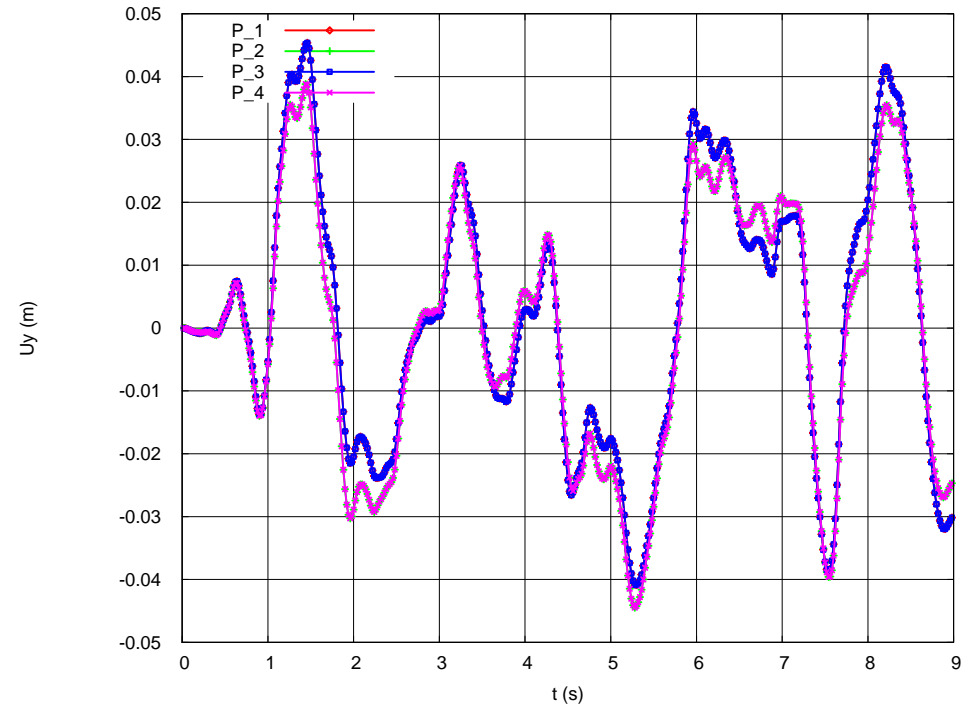




## Déplacements direction XX Niveau 4



## Déplacements direction YY Niveau 4



# Conclusions :

- Un bâtiment sur appuis parasismiques pour avoir un comportement efficace doit avoir une forme simple et une distribution régulière des raideurs dans les deux directions horizontales.
- La pose des appuis en élastomère doit se faire dans le même plan horizontal





DYNAMIQUE  
CONCEPT