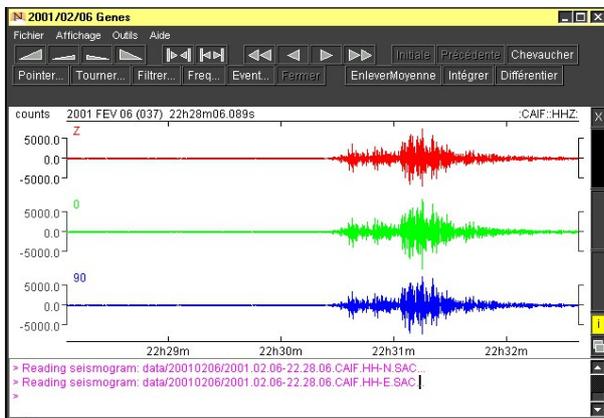
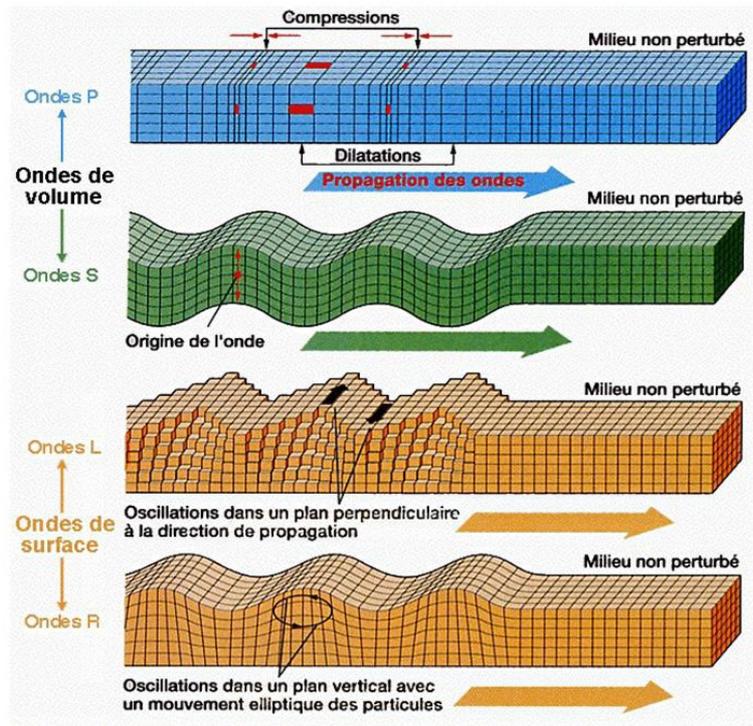


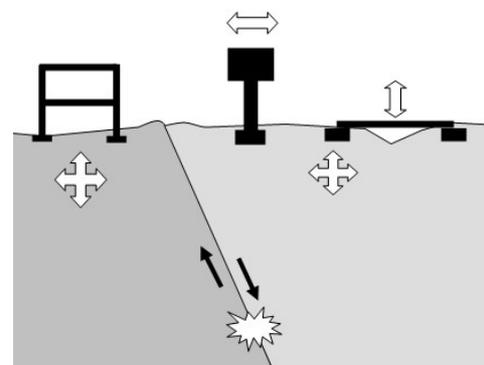
Ondes sismiques

Comme le montre l'illustration ci-contre, lors d'un séisme, différentes ondes se propagent dans le sol.



Pour enregistrer les ondes, on utilise un **sismographe**. Celui-ci enregistre l'accélération du sol, dans une direction. Ainsi, il faut enregistrer 3 courbes pour avoir la représentation spatiale de l'onde.

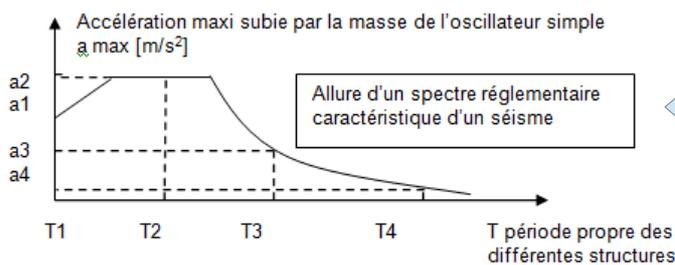
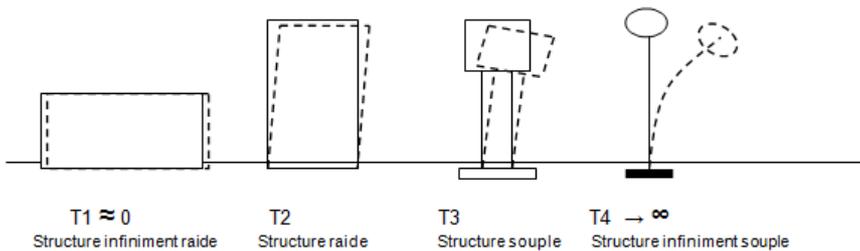
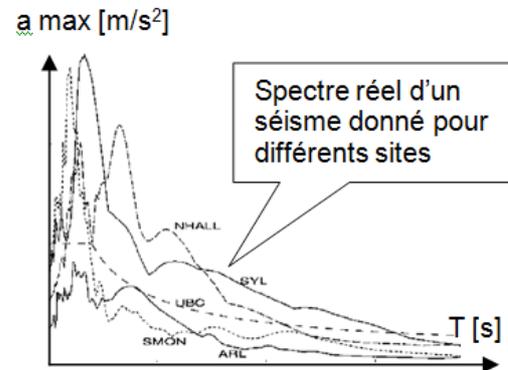
En fonction de la structure, on peut dans une première approche n'utiliser que l'enregistrement des mouvements verticaux ou que l'enregistrement des mouvements horizontaux.



Spectre réglementaire d'une zone sismique

Définition

A partir des sismogrammes enregistrés à plusieurs endroits dans une zone sismique, on peut tracer le spectre d'accélération du sol (figure ci-contre).



D'un point de vue pratique, seule les valeurs maximum du spectre nous intéressent, c'est pourquoi, on définit une onde spectrale réglementaire.

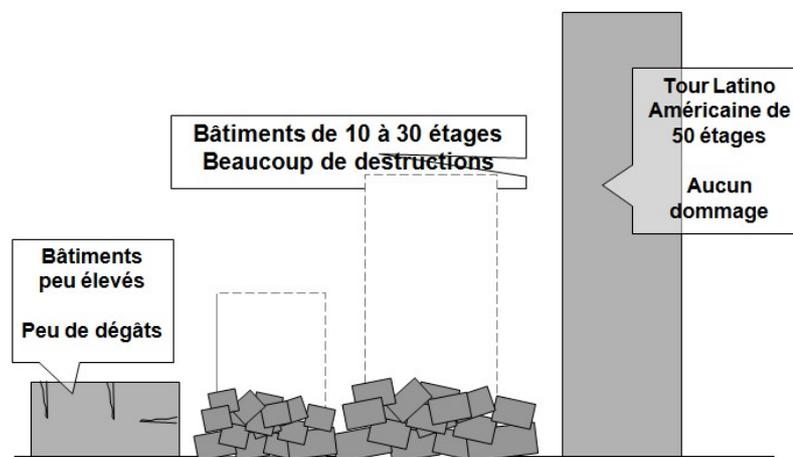
Analyse qualitative

On constate sur le spectre ci-dessus, que les bâtiments de faible hauteur et donc rigides (type T1) sont moyennement sollicités.

Ceux de grande taille (type T4) le sont encore moins.

Par contre ceux de taille moyenne (type 2 et type 3) le sont fortement.

C'est pourquoi, en 1985 à Mexico, c'est principalement les bâtiments de 10 à 30 étages qui ont connus d'important dégâts comme le montre l'illustration ci-dessous.



Utilisation quantitative du spectre d'accélération :

Le spectre d'accélération réglementaire permet d'estimer les accélérations susceptibles d'être appliquées à une construction en fonction de sa période propre.

Méthode :

1. Estimer par calcul la fréquence propre de la structure

$$F_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

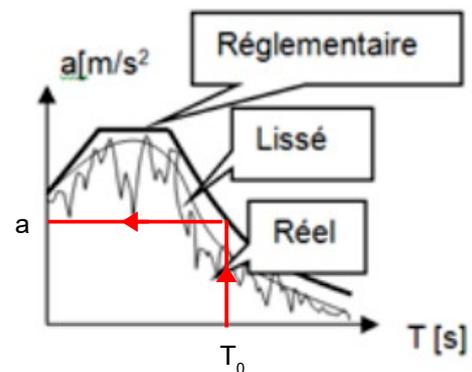
- avec :
- k en N/m (voir ci-dessous pour le calcul de k en flexion)
 - m en kg
 - F_0 en Hz

2. En déduire la période propre :

$$T_0 = \frac{1}{F_0}$$

- avec :
- F_0 en Hz
 - T en s

3. Lire sur la courbe la valeur de l'accélération correspondante comme montré sur la figure ci-contre.

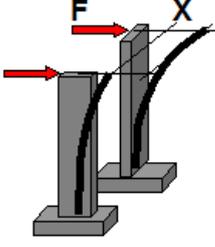
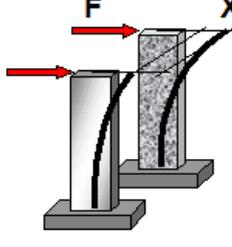
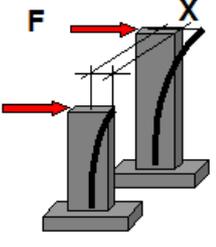
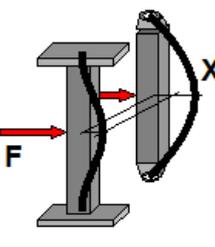


4. Estimer l'effort tranchant supporté à la base de l'édifice :

$$F = m.a$$

- avec :
- F en N la force transmise par le sol au pied du bâtiment
 - m en kg la masse en mouvement
 - a en m/s^2 l'accélération du sol

Détermination de la raideur d'une structure travaillant en flexion

| Les paramètres de la raideur due au moment fléchissant | | | |
|---|---|--|---|
| Moment quadratique ou inertie des sections $I [m^4]$ | Matériaux module de déformation $E [MPa]$ | Longueur des éléments porteurs $L [m]$ | Nature des liaisons (rotule, encastrement...) $n [N]$ |
|  |  |  |  |

On définit la raideur comme étant le rapport entre la force appliquée et le déplacement

$$F = k \cdot x \Leftrightarrow k = \frac{F}{x} \quad \text{avec : } \begin{array}{l} F [N] \text{ Force} \\ X [m] \text{ déplacement} \\ k [N/m] \text{ raideur} \end{array}$$

Pour une poutre en console :

On sait que sous une force F , le déplacement en L est :

$$X = \frac{FL^3}{3EI}$$

Ainsi, on peut écrire

$$F = \left[\frac{3EI}{L^3} \right] \cdot X$$

On en déduit la raideur K

$$k = \frac{3EI}{L^3}$$

