

Analyse parasismique d'un bâtiment en Valais

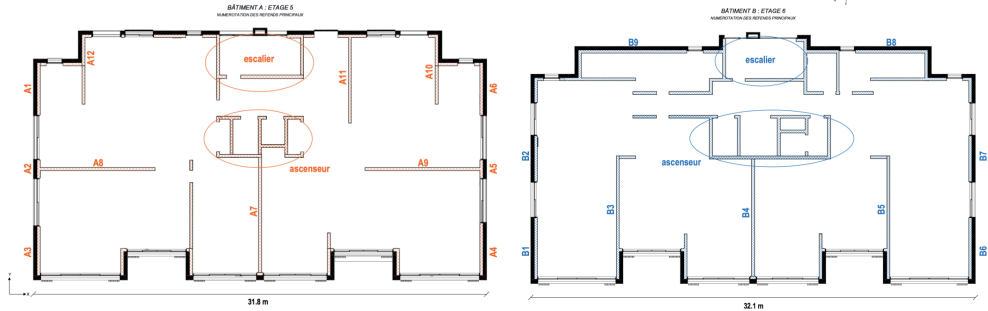
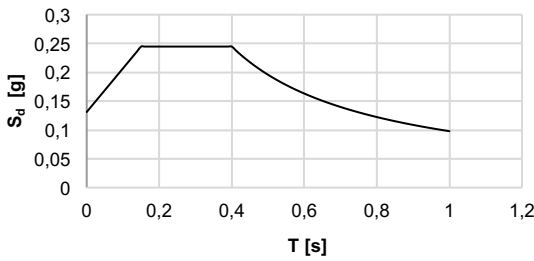
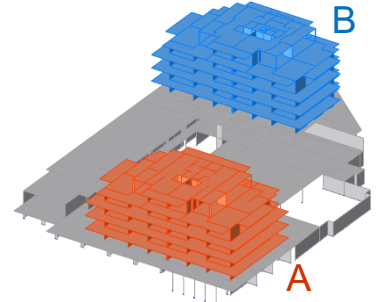
Auteure : Camille SPINELLI
Encadrement : Prof. Pierino Lestuzzi¹

Objectif

Comment modéliser et calculer au plus juste un bâtiment complexe soumis à un séisme ?

Contexte

- **Structure** : deux bâtiments émergents (6 étages) + un sous-sol commun partiellement enterré (5 ½ niveaux)
- **Éléments porteurs au sismique** : murs en béton armé des étages hors-sol (réduction de la rigidité du béton à l'état fissuré : 50%)
- **Niveau d'encastrement** : rez de chaussée des bâtiments (dalle de répartition)
- **Paramètres pour le dimensionnement sismique** :
 - localisation : Valais – zone 3b
 - classe d'ouvrage : CO II
 - classe de sol : A



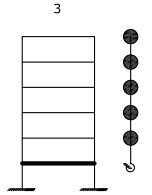
Étape 1 : calcul simplifié

- **But** : estimer l'ordre de grandeur des périodes, des efforts et des déplacements
- **Outil** : modèle « brochette » des bâtiments
- **Démarche** : méthode des forces de remplacement (MFR)
- **Résultats** :
 - méthode efficace pour un pré-dimensionnement
 - effet de torsion non négligeable pour les structures non symétriques



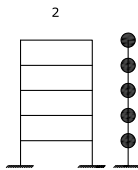
Étape 3 : influence des conditions d'appuis

- **But** : étudier la redistribution des efforts suite à une modification des conditions d'appuis
- **Outil** : modèle numérique des étages hors-sol, de la dalle de répartition et des murs porteurs sous cette dalle
- **Démarche** : comparaison des périodes, efforts globaux, efforts détaillés dans les refends et déplacements
- **Résultats** :
 - conditions d'appuis de la fondation → influence le comportement dynamique
 - redistributions des efforts dans les refends selon les conditions d'appuis
 - murs non appuyés : $\searrow V$ et $M_{flexion}$; conditions d'appuis « souples »
 - murs appuyés : $\nearrow V$ et $M_{flexion}$; conditions d'appuis « rigides »



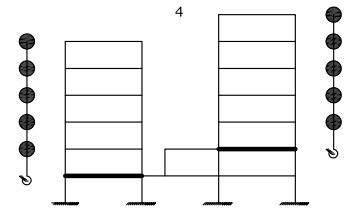
Étape 2 : choix de la méthode de calcul

- **But** : choisir la méthode de calcul appropriée
- **Outil** : modèle numérique des étages hors-sol (encastrement des murs)
- **Démarche** :
 - comparaison des périodes, efforts globaux, efforts détaillés dans les refends et déplacements
 - méthode des forces et méthode du spectre de réponse
- **Résultats** :
 - méthode des forces : surestime les efforts d'environ 25%
 - méthode du spectre de réponse : adaptée pour un dimensionnement sismique (intégralité des modes propres)



Étape 4 : interactions entre les deux bâtiments

- **But** : évaluer les interactions complètes des bâtiments
- **Outil** : modèle numérique entier (deux bâtiments + sous-sol)
- **Démarche** : idem que l'étape 3
- **Résultats** :
 - dimensionnement des dalles de répartition : ✓
 - dimensionnement des refends sismiques : ✗
 - nécessité de considérer le séisme dans le dimensionnement du sous-sol (peu de redistributions)



Éléments non structuraux et autres équipements et installations (ENIE)

- Considérer les efforts sismiques dans le dimensionnement des ENIE → évite des dégâts matériels considérables et assure la sécurité des personnes
- **Éléments** : faux-plafonds, escaliers et ascenseurs, conduites (eau, ventilation), portes et fenêtres, ...

Conclusion

- privilégier la méthode du spectre de réponse
- modéliser les conditions d'appuis réelles (redistribution juste des efforts)
- étude dynamique des niveaux hors-sol uniquement mais considérer les sollicitations sismiques dans le dimensionnement statique du sous-sol
- ne pas négliger les efforts dans les éléments secondaires

¹ Laboratoire d'Informatique et Mécanique Appliquées à la Construction (IMAC)