Dynamique des structures

Abdellatif MEGNOUNIF
e-mail: abdellatif_megnounif@yahoo.fr

Chap. 22

La méthode NLRHA pour le système 1SDDL équivalent

(Méthode Statique Non linéaire)

COURS 22 **Jeudi 22.02.2024**

© *Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen*

Méthodes Statiques non Linéaires équivalentes

Point de performance ou bien déplacement cible sur la courbe Push Over

Approche de linéarisation équivalente

- ✓ATC 40 : Méthode du spectre de capacité (aussi FEMA 273 et FEMA 356) (Chapitre 20)
- ✓FEMA 440 Procédure de linéarisation équivalente améliorée (ATC 55) **(Chapitre 20)**

Approche de modification du déplacement

- ✓FEMA 273 (FEMA 356) : Méthode du coefficient de déplacement (ATC 40) **(Chapitre 21)**
- ✓FEMA 440, ASCE 41-06 et ASCE 41-13: Méthode du coefficient de déplacement améliorée (ATC 55) **(Chapitre 21)**

Autres

- ✓**NLRHA du S1DDL équivalent (Chapitre 22)**
- ✓Méthode N2 **(Chapitre 23)**
- ✓Procédures d'analyse sismique basées sur multi-mode approximation **(Chapitre 24, 25, 26 et 27)**

NLRHA : NonLinear Response History Analysis
FEMA : Federal Emergency Management Agency
ATC : Appllied Technology Council
ASCE : American Society of Civil lEngineering

1. Introduction

L'idée est d'appliquer une résolution non linéaire exacte du système à 1SDDL équivalent obtenu par push over.

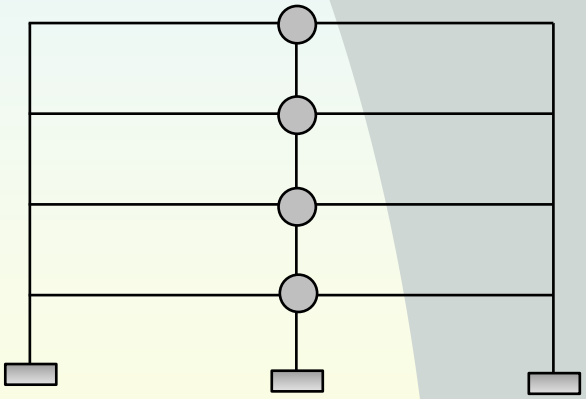
Nécessite le calcul dynamique non linéaire d'un S1DDL

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

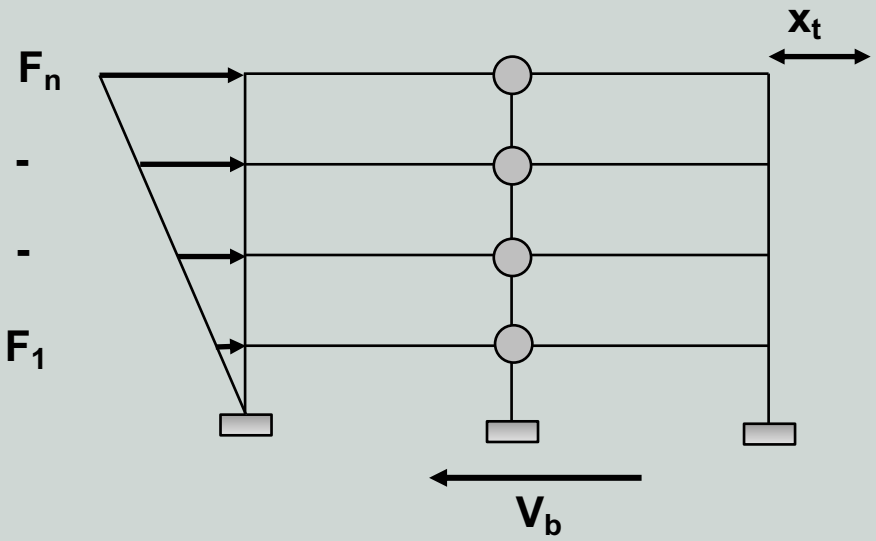
2. Etapes de la méthode

Etapes

1. **Analyse Push over sur structure 3D SPDDL**



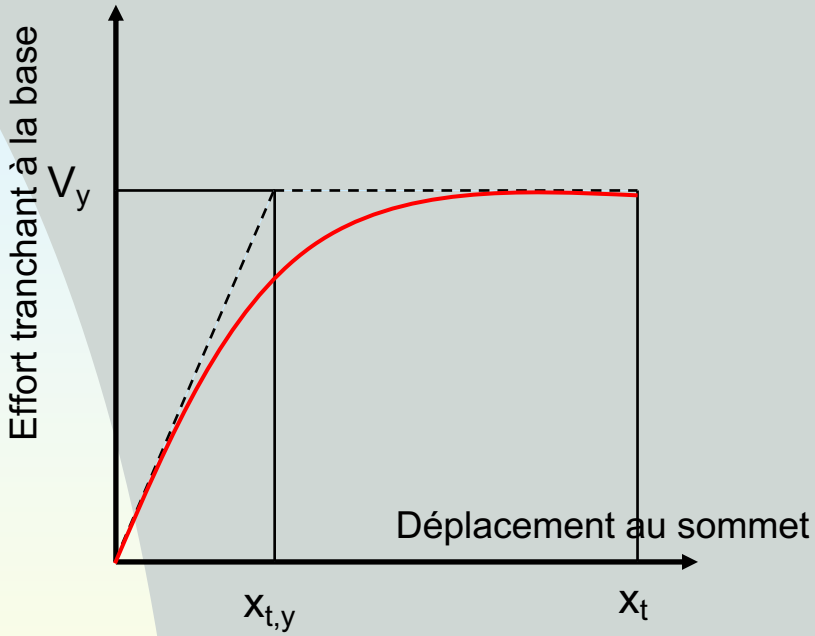
Système plan à plusieurs DDL



Analyse Push over monotonique

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

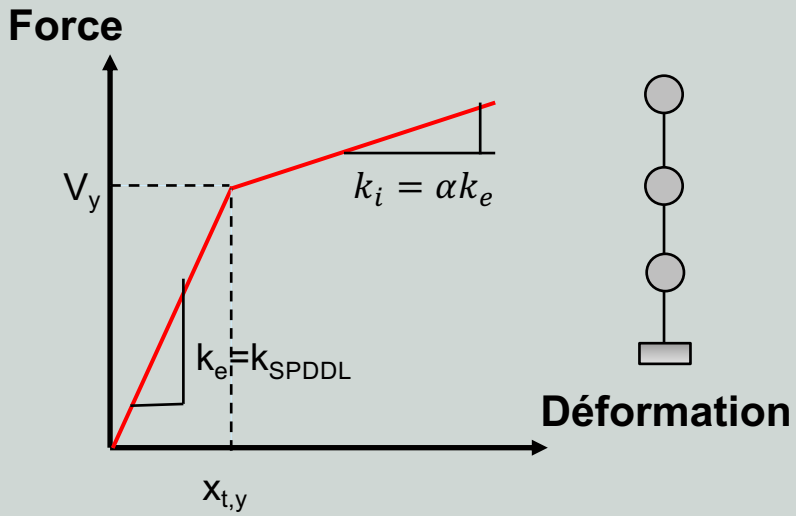
2. Détermination de la courbe Push over



Courbe push over
Effort tranchant à la baser Vs Déplacement au sommet

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

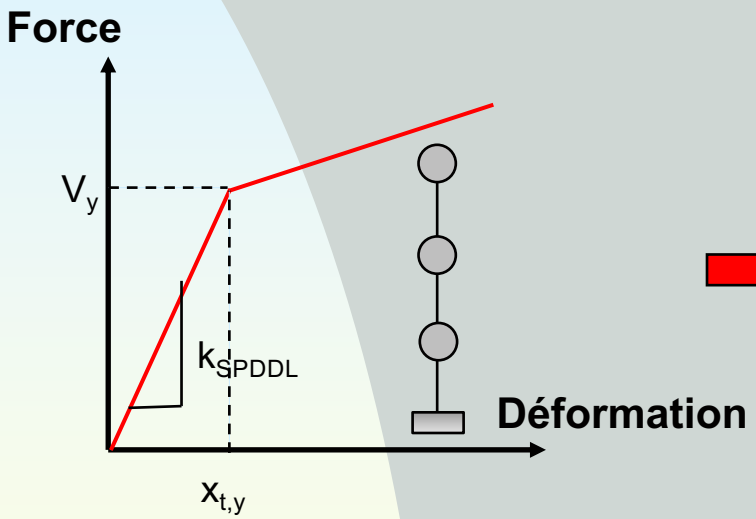
3. Idéaliser la courbe push over (relation force-déformation) pour identifier les paramètres globaux en terme de déplacement et de force, ce qui permet de définir l'effort tranchant à la limite élastique

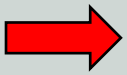


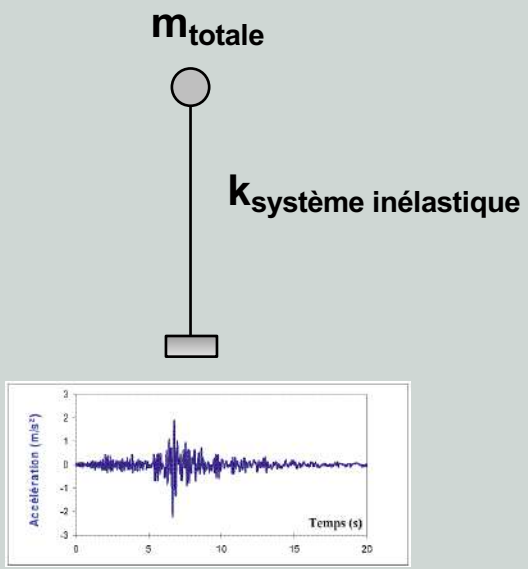
- ✓ De cette courbe, on tire V_y et $x_{t,y}$
- ✓ On peut calculer $k_e = \frac{V_y}{x_{t,y}}$ et $k_i = \alpha k_e$ (Rigidité d'un S1DDL)

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

4. Charger le système 1SDDL équivalent (inélastique) avec une excitation du support et procéder à une analyse non linéaire (S1DDL)



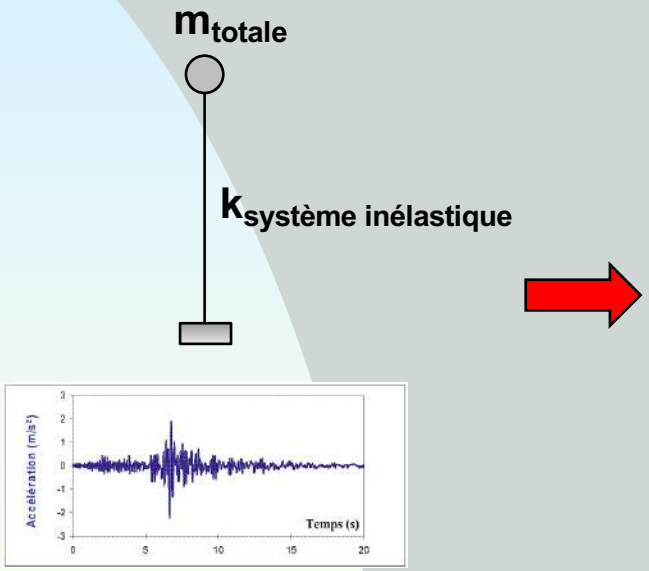




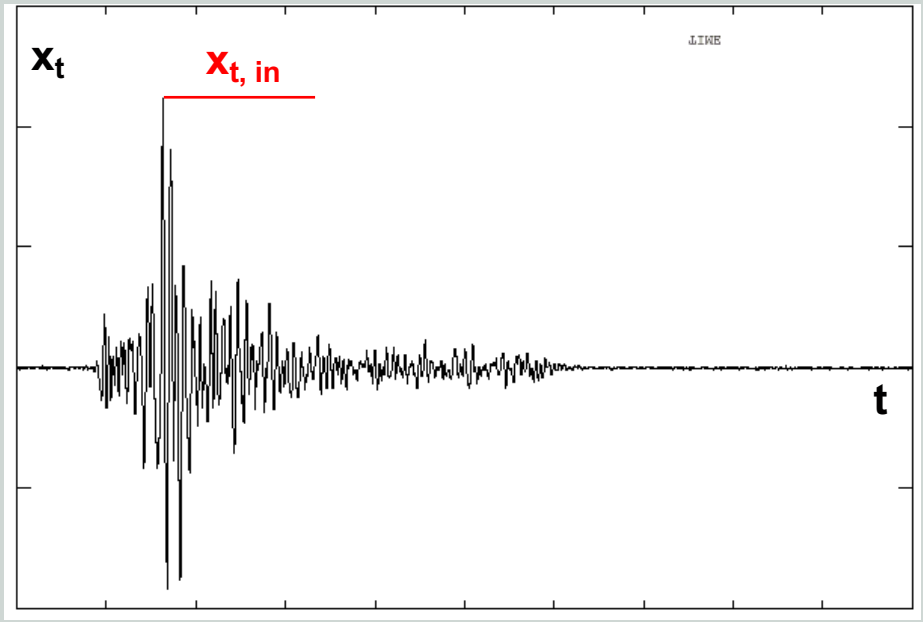
S1DDL Equivalent soumis à une excitation du support

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

5. Calculer le déplacement inélastique maximal du S1DDL équivalent (exemple : méthode pas à pas)



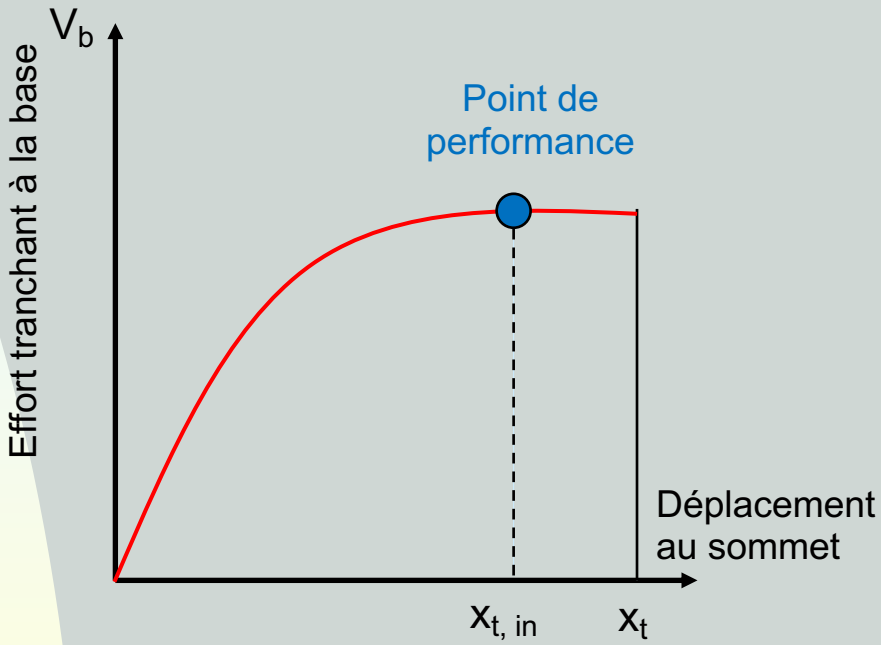
S1DDL Equivalent soumis à une excitation du support



Réponse dynamique inélastique du S1DDL

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

6. Extraire tous les résultats (demandes structurelles) d'un logiciel (ex SAP) à ce pas particulier de l'analyse push over (i.e correspondant à « $x_{t,\,in}$ »



Demande du système à ce point = Demandes sismiques

© Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen

Merci. **Fin du chapitre 22**

© Abdellatif MEGNOUNIF FSI-Tlemcen

Dynamique des structures

Abdellatif MEGNOUNIF

Prochain Cours

Chap. 23

Méthodes N2 et ses variantes

COURS 23

© *Abdellatif MEGNOUNIF FT-Tlemcen*