Contenu des Recommandations et Conseils - Les auteurs

Recommendations and Advice Content – The authors

Ce travail collaboratif élaboré par des praticiens confrontés dans leur quotidien à l'utilisation des éléments finis se destine avant tout à un public sortant juste des écoles d'ingénieurs, où souvent seules les bases du calcul EF ont été enseignées, ou en début de carrière. Il vise à répondre à certains questionnements récurrents (par exemple la taille des mailles, comment lisser les pics, …), à éviter certains pièges et à préciser ce que ne font pas les éléments finis. Le Groupe de Travail a préféré adopter la dénomination de Recommandations et Conseils plutôt que Guide pour ce document qui est plus un partage de pratique et une discussion autour des éléments finis qu'un guide exhaustif.

Le contenu de ce site se veut évolutif. Le Groupe de Travail est preneur de toute proposition de correction et de contenu complémentaire, notamment des exemples pour compléter la Partie 3. Pour cela, le lecteur pourra se rendre sur la page des commentaires ou nous écrire à elements.finis@afgc.asso.fr

Les trois parties peuvent être consultées indépendamment.

On trouvera tout d'abord dans la partie 1 les éléments théoriques.

Seront abordés successivement :

- Le chapitre 1 concerne les généralités sur la méthode ;
- Le chapitre 2 développe les concepts des calculs aux EF en dynamique ;
- Le chapitre 3 décrit les calculs statiques non linéaires ;
- Le chapitre 4 traite de la modélisation des matériaux de génie civil et des questions de prise en compte du phasage ;
- Le chapitre 5 explicite pourquoi des post-traitements sont nécessaires pour traduire la spécificité du « matériau composé » que constitue le béton armé ;
- Enfin, le chapitre 6 montrera l'utilisation possible de la méthode des éléments finis dans les problèmes géotechniques La suite du document ne traite plus de ce sujet spécifique.

La partie 2 donne ensuite les éléments à mettre en place dans une étude de structure avec la méthode des éléments finis.

Deux raisons amènent l'ingénieur à procéder par étapes itératives, et en menant différentes étapes de contrôle, et des traitements spécifiques :

- Tout d'abord, le fait que les méthodes de calcul des éléments finis, découlant des hypothèses de la RDM, et ne sont pas systématiquement compatibles avec les [méthodes de]calcul règlementaires C'est le cas du béton armé, où le diagramme règlementaire de déformations des sections n'est pas celui représenté par les éléments finis, et où le règlement prévoit des opérations que tous les logiciels ne prennent pas en compte (largeurs participantes, décalage de la courbe des moments lié au fonctionnement en bielles, prise en compte de la fissuration, …), ou encore du métal, où il y a également des écarts entre le calcul réglementaire des assemblages ou des instabilités et les résultats que peuvent donner des calculs éléments finis trop précis ;
- Ensuite, le fait que le calcul théorique se base sur des éléments homogènes et ne traite pas directement tels que le béton armé. Dans ce cas, des post-traitements sont nécessaires pour traduire le comportement spécifique du béton et de l'armature. Une attention toute particulière doit être apportée aux cartographies de ferraillage (surtout pour les voiles) qui peuvent donner l'illusion que le logiciel fait un calcul règlementaire alors que ce n'est pas toujours le cas ;

La partie 2 donne en préalable des conseils pour entreprendre l'étude d'une structure avec les EF. Ensuite, il présente dans son premier chapitre les objectifs des calculs à mener et dans le second chapitre la modélisation de la structure, en s'attachant à détailler les différents matériaux, le traitement des interfaces, (compléter), dans les différents types de calcul, du plus simple au plus complexe. Le troisième chapitre traite de l'exploitation des résultats. Enfin, les deux derniers chapitres reviennent dans le détail sur les vérifications à mener pour valider les résultats et la présentation finale de la note de calcul qui rendra compte du travail effectué, de la bonne prise en compte des objectifs de service de la construction et des phases intermédiaires de construction, et enfin de sa conformité aux règlements en vigueur.

A toutes les étapes, et en se basant sur des exemples, les auteurs se sont employés à montrer les précautions à prendre dans les simplifications, les contrôles à mener pour s'assurer de la validité des hypothèses et obtenir, comme recherché, une modélisation et des résultats qui traduisent au plus près de la réalité le comportement de la structure étudiée.

Les Auteurs

Ces *Recommandations et Conseils* ont été rédigées entre 2016 et 2019 dans le cadre du Groupe de Travail sur les Éléments Finis de l'Association Française de Génie Civil (AFGC). Un grand remerciement à tous les contributeurs de ce groupe, rédacteurs et relecteurs. Elles sont publiées en ligne de manière à pouvoir recueillir les remarques, observations, questions des utilisateurs.

Pilotes généraux du guide : C. Le Quéré (Egis) et D. Guth (Setec diadès)

Pilotes de la partie 1 : G. Hervé-Secourgeon (EDF R&D) et P. Bressolette (UCA)

Auteurs principaux des différents chapitres :

- Chapitre 1 : P. Bressolette (UCA), L. Adelaide (IFSTTAR), L. Jouval (ARTELIA)
- Chapitre 2 : G. Hervé-Secourgeon (EDF R&D)
- Chapitre 3 : S. Michel-Ponnelle (EDF R&D)
- Chapitre 4 : J.-J. Brioist (CEREMA), H. Somja (INSA de Rennes), M. Scalliet (CERIB)
- Chapitre 5 : G. Hervé-Secourgeon (EDF R&D)
- Chapitre 6 : Leopoldo Tesser (GDS), S. Burlon (IFSTTAR)

Contributeurs et relecteurs des différents chapitres :

- Chapitre 1 : G. Hervé-Secourgeon, S. Michel-Ponnelle,J.-J. Brioist, L. Adelaide, J. Waeytens (IFSTTAR)
- Chapitre 2 : P. Bressolette (UCA), S. Michel-Ponnelle (EDF R&D)
- Chapitre 3 : J.-J. Brioist (CEREMA), H. Somja (INSA de Rennes)
- Chapitre 4 : G. Hervé-Secourgeon (EDF R&D), S. Michel-Ponnelle (EDF R&D)
- Chapitre 5 : P. Bressolette (UCA), Yury Shaparevich (EGIS)
- Chapitre 6 : E. Bourgeois (IFSTTAR)

Pilotes de la partie 2 : S. Juster (CPA Experts), D. Guth (Setec diadès) et C. Le Quéré (Egis)

Auteurs principaux de cette partie 2 :

- Arnaud Bouard (SCE)
- Franck Dubois (VINCI Construction France)
- Christian Gallois (Areva)
- Didier Guth (Setec diadès)
- Landry Jouval (Artelia)
- Sandrine Juster-Lermitte (CPA Experts)
- Claude Le Quéré (Egis)
- Emilie Leroux (Tractebel Engineering)
- Pascal Mangin (CTICM)
- Pierre Mazurelle (Arcadis)
- Jean Michalewicz (ETPO)
- Gildas Potin (Tractebel Engineering)
- Vincent Rousseau (Bouygues TPRF)

Relecture de la partie 2 :

- Valentina Bruno (Setec tpi)
- Olivier Cheray (A.Aegerter & Dr.O.Bosshardt AG - Ingenieure und Planer)
- Yavuz Demir (CTE Strasbourg)
- Franck Dubois (VINCI Construction France)
- Sylvie Ezran (Setec tpi)
- Didier Guth (Arcadis)
- Sébastien Miossec (VINCI Construction France)

* Vous? Nous cherchons des volontaires !

Relecteurs des parties 1 et 2 :

- Fabien Coulon (VINCI Construction Grands Projets)
- Thierry Kretz (Ifsttar)
- Michel Marchetti (Formule Informatique)
- Stéphane Velin (VINCI Construction Grands Projets)

Pilote de la partie 3 : Christian Gallois (ex-Areva)

Auteurs principaux de la partie 3 :

- Valentina Bruno (Setec tpi)
- Jacques Combescure (Artès)
- Jean-Paul Deveaud (Cerema Centre-Est)
- Franck Dubois (VINCI Construction France)
- Sylvie Ezran (Setec tpi)
- Samy Guezouli (INSA de Rennes)
- Didier Guth (Setec diadès)
- Pierre Perrin (Dir Est)
- Albert Lepeltier (Setec tpi)
- Aymeric Perret du Cray (Setec tpi)
- Thierry Richard (VINCI Construction France)
- Hughes Somja (INSA de Rennes)
- Benjamin Tritschler (Arcadis)

Révision #2
★Créé 8 December 2023 09:53:12 par Paul Terrasson Duvernon
✎Mis à jour 13 December 2023 08:41:28 par Paul Terrasson Duvernon