



EMTP-RV



Recherche et développement

Jean Mahseredjian

Professeur

jeanm@polymtl.ca

École Polytechnique de Montréal

Jeudi, 25 septembre 2008

Support et développement

- Niveau 1: Neil MacKenzie, Capilano Computing
- Niveau 2: Awa-Marie Ndiaye, CEATI, École Polytechnique
- Niveau 3: Jean Mahseredjian, École Polytechnique
- Développement: Jean Mahseredjian, Chris Dewhurst (Capilano)
 - Équipe à l'École Polytechnique
 - Luis Daniel Bellomo, associé de recherche et étudiant Ph. D.
 - Awa-Marie Ndiaye, associée de recherche
 - Plusieurs étudiants gradués

Cours et présentations avec EMTP-RV

- Cours sur les transitoires électromagnétiques
 - Australie (mai 2008)
 - Arabie Saoudite (juin 2008)
 - Madison (University of Wisconsin, juin 2008)
 - Montréal (Septembre 2008)
 - Paris (Supélec, Septembre 2008)
 - Orléans (Vergnet, éoliennes, Septembre 2008)
 - Montréal (GE, Octobre 2008)

Nouvelle version 2.2

- La version courante fonctionne sous Vista
 - Certaines fonctions ne sont pas compatibles
- Compatibilité complète avec Vista
 - Documentation
 - Gestion de la protection des fichiers et bibliothèques
 - Nouveau ScopeView
 - Gestion des Exemples

Nouvelle version 2.2

- Élimination des fichiers de données pour les lignes et câbles
 - Automatisation de la sélection des fichiers
 - Élimination des fichiers intermédiaires
- Système de messages d'erreur pour les lignes et câbles
- Élimination des fichiers intermédiaires pour les fonctions de génération des données
- Plusieurs améliorations

Démarrage de la machine Synchrone

- Projet EDF R&F, Clamart
- Permettre la modélisation et la simulation de la machine synchrone sans initialisation à la fréquence nominale
- Permettre la simulation de la machine avec démarrage et synchronisation sur le réseau
- Applications

Projets en cours et nouveaux projets

Toolboxes

- CRINOLINE: phase finale en 2008
- Analyse Harmonique
- EGERIE
- Fonctions de haut niveau pour la programmation des études paramétriques
- LIPS

Autres travaux pour 2009

- Calculs automatiques pour la machine ASM
 - Écoulement de puissance avec consigne de puissance mécanique ou électrique seulement
 - Calcul automatique de glissement
- Calcul automatique de la position de prise des transformateurs (contrôle de tension)
 - Écoulement de puissance initial
 - Ajustement des prises de transformateur
 - Initialisation automatique dans les circuits de contrôle
- Les scopes dynamiques
 - Rafraichissement automatique ou manuel
- Scripts de connexion: programmation des signaux
- Nouveau benchmark de modélisation de lien HTCC
- Modélisation simplifiée des SVC: inductance contrôlée
- Nouveaux modèles d'éoliennes: modèles génériques
- Passage au compilateur Intel
 - Compatibilité des DLLs
 - Code complet
- Refonte de la section des Exemples: documentation, meilleurs exemples

Modélisation des lignes et câbles

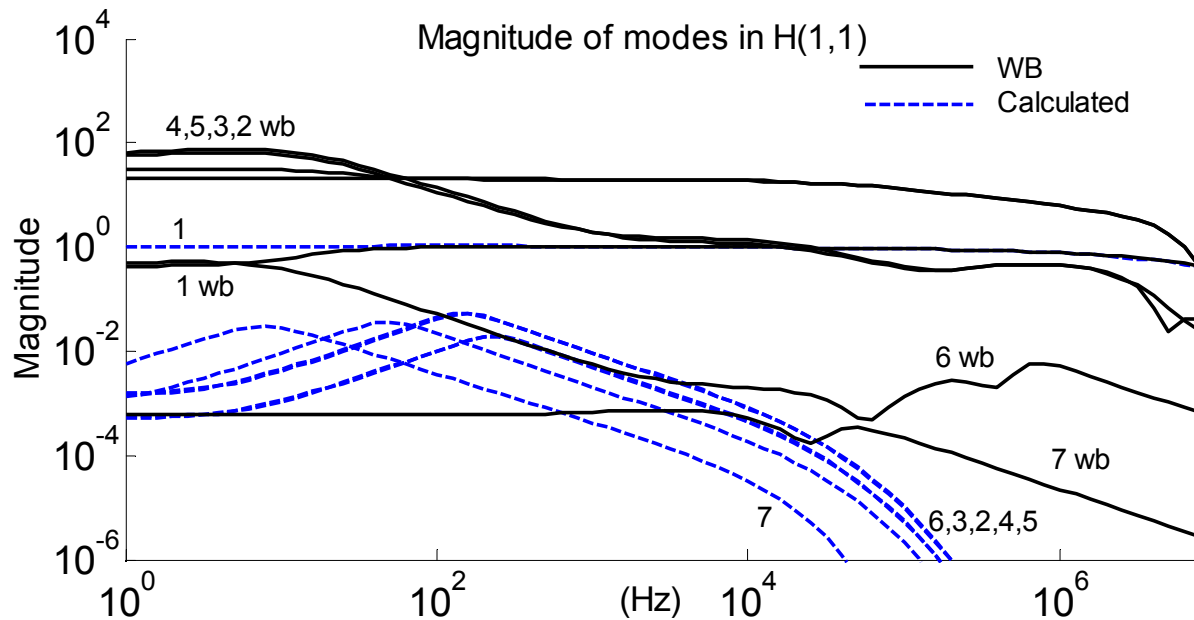
- Les limitations de la modélisation actuelle
 - Le modèle Wideband peut rencontrer des problèmes numériques
 - Contournables par des manipulations de l'utilisateur
 - Problèmes pour les câbles courts
 - La méthodologie d'ajustement est parfois défailante et cause des problèmes numériques dans la simulation dans le domaine du temps
 - Travaux dans la littérature
- Développement d'une nouvelle méthode d'ajustement: WVF
- Développement d'une méthode de renforcement
 - Robustesse dans le domaine du temps

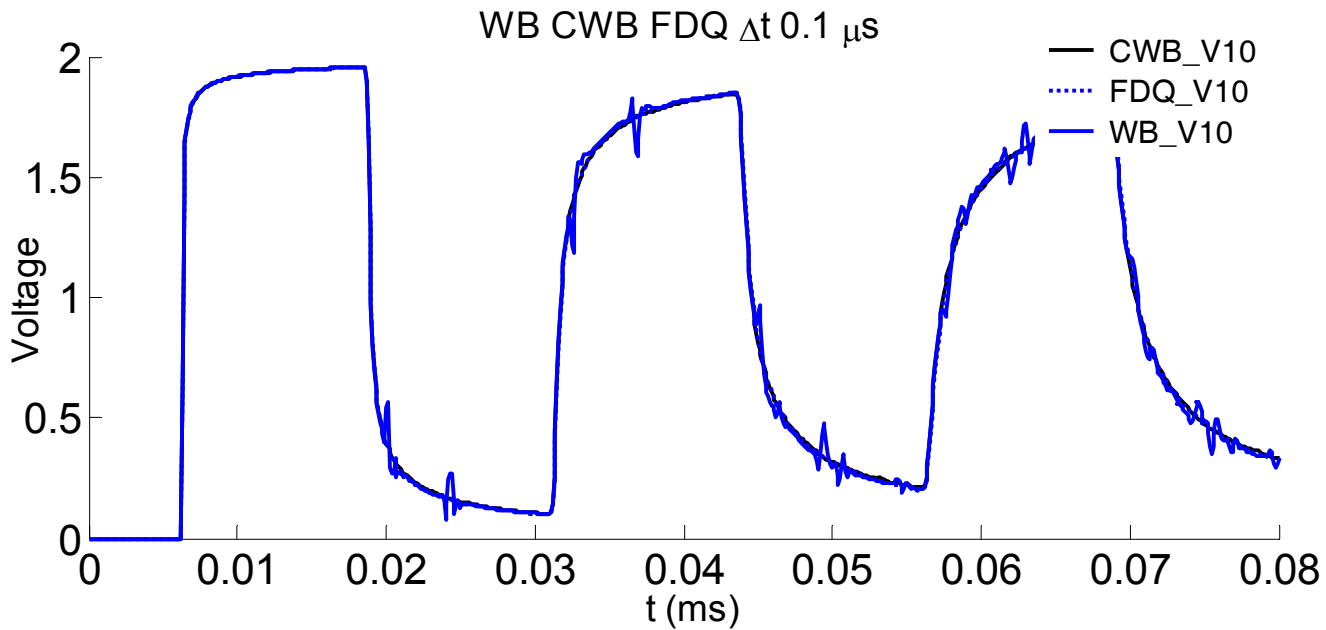
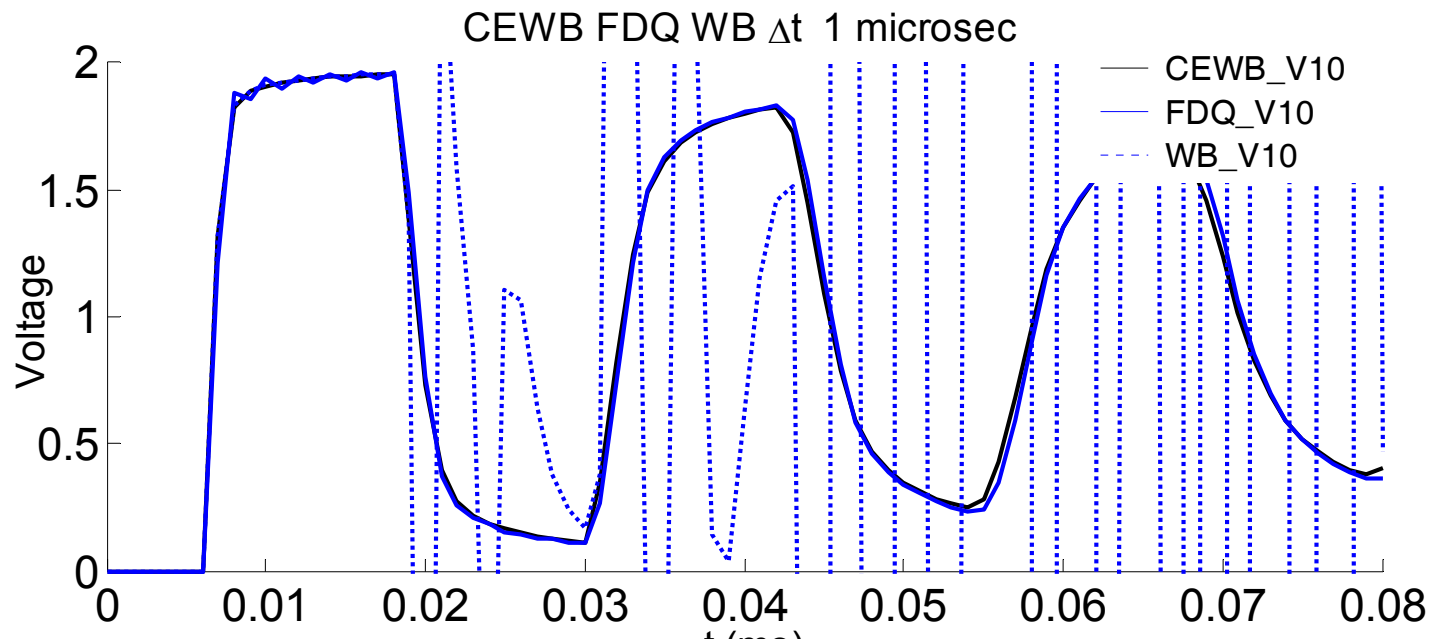
$$\mathbf{H} = \mathbf{exp}\left(-\sqrt{\mathbf{YZ}l}\right)$$

$$\mathbf{H} = e^{\left(\mathbf{T}\Lambda\mathbf{T}^{-1}\right)} = \mathbf{T}e^{\Lambda}\mathbf{T}^{-1}$$

$$H_{mode} \cong e^{-s\tau} \sum_{n=1}^N \frac{\underline{c}_n}{s + \underline{p}_n}$$

$$H_{ij}(s) \cong \sum_{m=1}^M \left[\sum_{n=1}^{N_m} \frac{c_{ijn}}{s + p_{mn}} \right] e^{(-s \cdot \tau_m)}$$

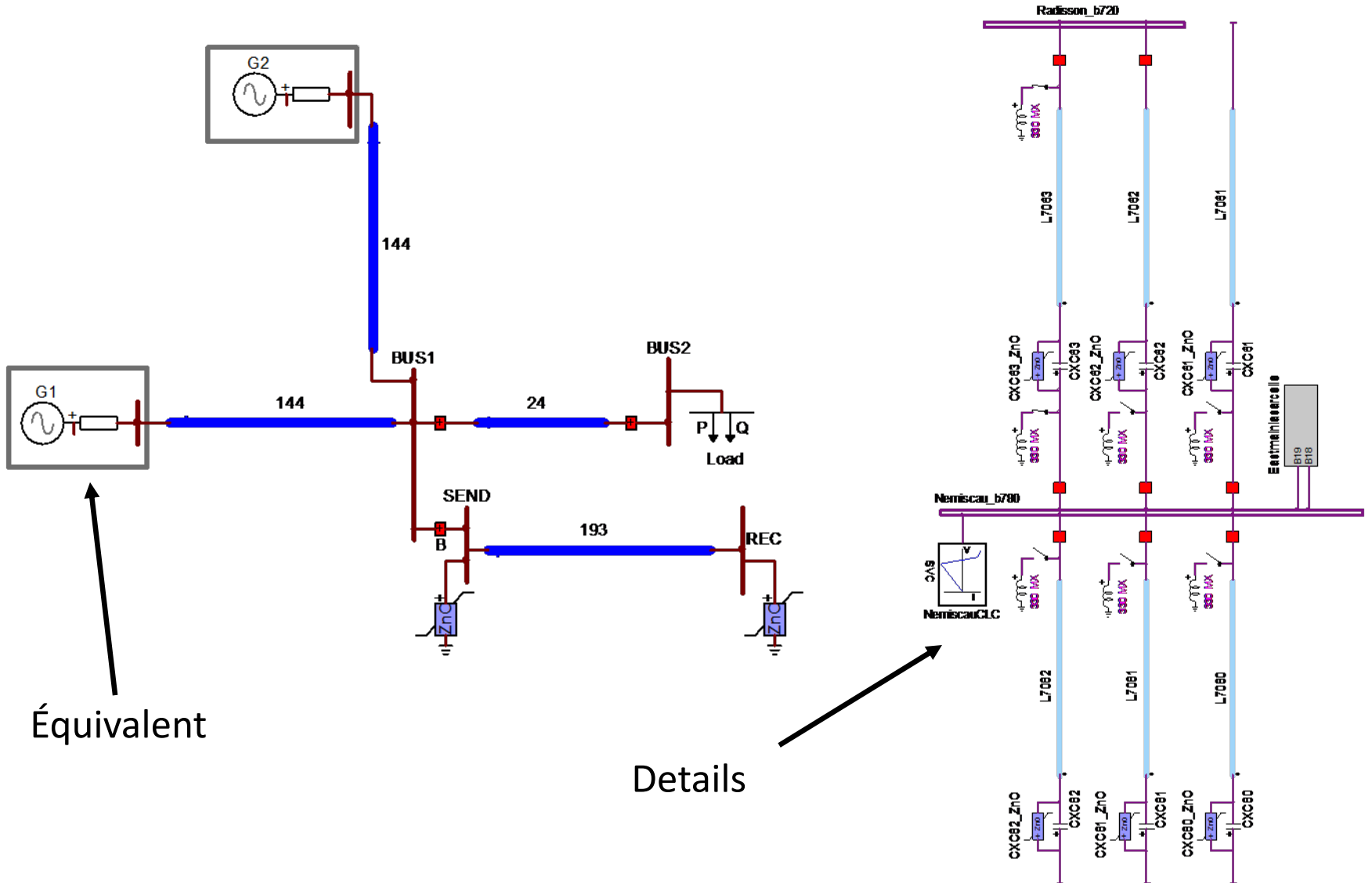




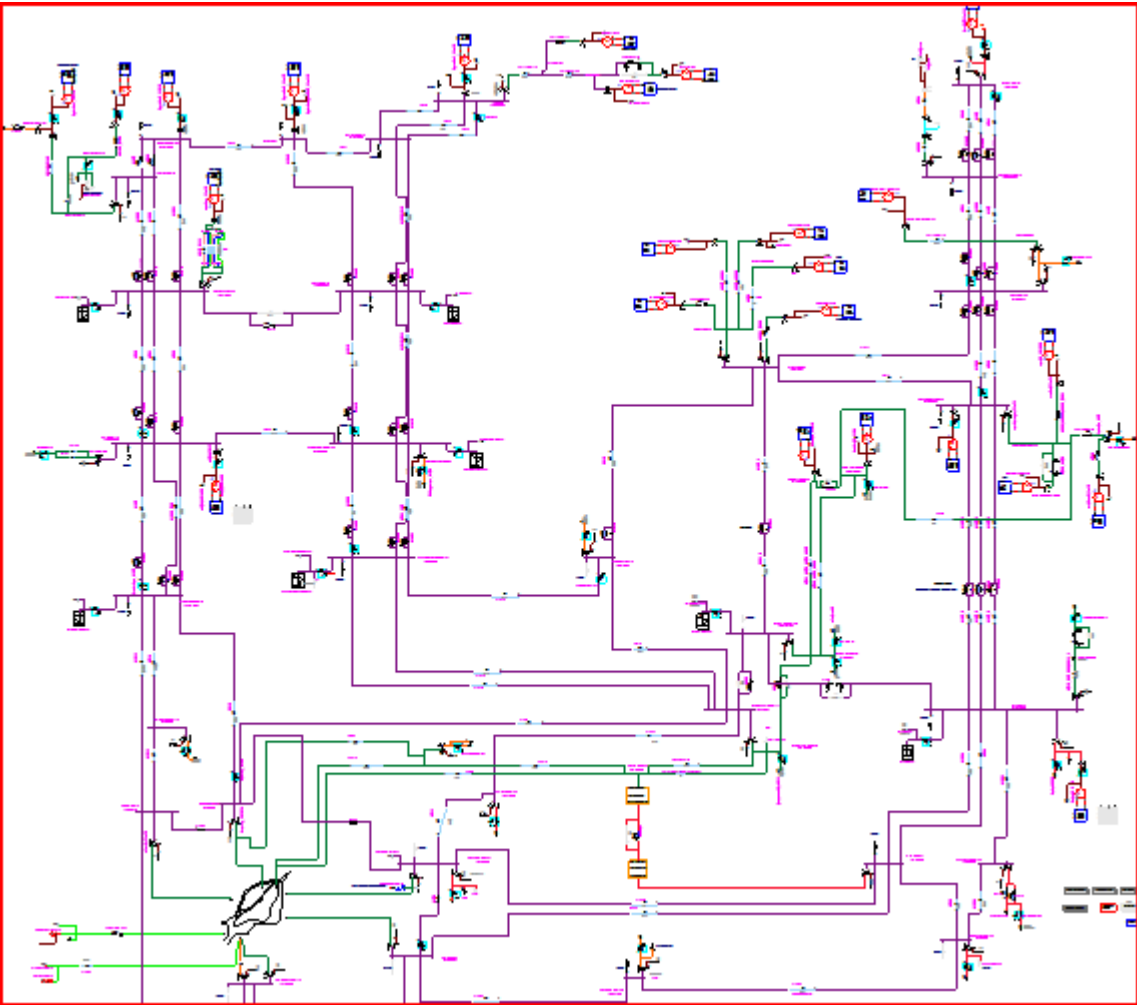
Autres travaux de recherche

- Modélisation du réacteur hystérétique
 - Amélioration de la fonction d'ajustement
 - Modélisation avec Preisach (Université de Toronto)
 - Modélisation avec la fonction $A(x)$
 - Modélisation de type 96
- Simulation Rapide, Ultra-Rapide
 - Phaseurs dynamiques, combinaison des méthodes pour les transitoires électromécaniques
 - Régions d'analyse
 - Techniques de relaxation
 - Prédicteurs performants pour la machine synchrone
 - Utilisation de l'architecture Multi-Core, nouveaux processeurs
 - Parallélisation
 - Une seule simulation
 - Plusieurs simulations
 - Nouvelles techniques de solution des systèmes de contrôles

Réseaux très grands



30000 devices
28000 signals



CPU timings (s) for a 10 s simulation interval

| CPU Timers | L-Network | R-Network |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| GUI File (design) load | 9 | 4 |
| Data generation | 10 | 3 |
| Load-flow solution | 181 (6 iterations) | 21 (7 iterations) |
| Steady-state solution | 1 | 0.12 |
| Time-domain network equations | 6800 – 4220 | 750 – 390 |
| Time-domain control equations | 1200 – 600 | 1160 – 622 |
| Time-domain updating | 1700 – 1300 | 590 – 488 |
| Time-domain solution total | 9700 – 6120 2.7 h – 1.7 h | 2500 – 1500 42 min – 25 min |

Autres travaux de recherche

- Bases de données!
- Développement d'un langage universel de modélisation
 - Standard portable: CIM, Verilog-VHDL?
 - Données
 - Modélisation portable entre les applications
- Nouveau Task Force IEEE
 - Numerical tools and methods for the computation of power system transients