

Aide à l'optimisation de rendez-vous de type Business Speed Dating

Alexandre Medi Andreea Radulescu Johan Voland

Encadrés par Pr Xavier Gandibleux

Université de Nantes

13 mai 2011

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

- 1 Présentation
- 2 Analyse de l'existant
- 3 Contributions
- 4 Résultats

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Contexte
Problématique
Exemple
Pertinence de
l'étude

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

- 1 **Présentation**
 - Contexte
 - Problématique
 - Exemple
 - Pertinence de l'étude

2 Analyse de l'existant

3 Contributions

4 Résultats

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Contexte

Problématique

Exemple

Pertinence de
l'étude

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

Bourses d'échanges

- 80 à 140 personnes
- Réunions bilatérales
- 30 à 40 minutes
- Préférences des participants

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Contexte

Problématique

Exemple

Pertinence de
l'étude

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

- Satisfaire un maximum de vœux
- Assurer un minimum de réunions par participant
- Équilibrer les réunions des participants
- Faciliter la rotation des participants entre les tables
- Respecter le nombre de tables disponibles
- Créer un planning flexible

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Contexte
Problématique

Exemple

Pertinence de l'étude

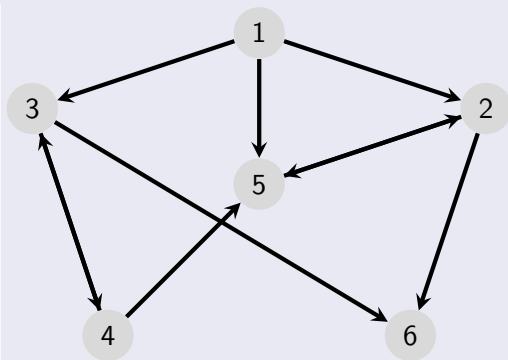
Analyse de l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

Préférences



- 1 veut rencontrer 2, 3, 5
- 2 veut rencontrer 5 et 6
- 3 veut rencontrer 4 et 6
- 4 veut rencontrer 5 et 3
- 5 veut rencontrer 2
- 6 n'a pas fait de vœux

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Contexte

Problématique

ExemplePertinence de
l'étudeAnalyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

Planning

Période	1	2	3
	2-5	1-2	2-6
Réunions	3-4	3-6	4-5 1-3

Participant	1	2	3	4	5	6
Réunions planifiées	2	3	3	2	2	2
Demandes non satisfaites	1					

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Contexte
Problématique
Exemple
Pertinence de
l'étude

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

- Nombre de participants en augmentation
- Aléas de dernière minute
- Réalisation manuelle longue et difficile

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Contexte
Problématique
Exemple
Pertinence de
l'étude

Analyse de l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

- Nombre de participants en augmentation
- Aléas de dernière minute
- Réalisation manuelle longue et difficile

- ⇒ Proposer un modèle d'optimisation
- ⇒ Concevoir un logiciel d'aide à l'organisation

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

**Analyse de
l'existant**

Optimisation en
place
Positionnement
scientifique
Options
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

1 Présentation

2 Analyse de l'existant

- Optimisation en place
- Positionnement scientifique
 - Options existantes

3 Contributions

4 Résultats

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Optimisation en
place

Positionnement
scientifique

Options
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

Fonction économique

- Maximisation des souhaits des participants
- Minimisation du nombre de tables utilisées

Note

- Problème intrinsèquement multi-objectifs

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Optimisation en
place

Positionnement
scientifique

Options
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

Contraintes

- Deux personnes peuvent se rencontrer qu'une seule fois
- Une réunion par période pour chaque participant
- Garder $\frac{1}{3}$ des participants libres
- Maximum 2 réunions consécutives par participant
- Équilibre du nombre de réunions par période
- Répartition équilibrée des réunions sur les 2 jours

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Optimisation en
place

Positionnement
scientifique
Options
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

Implémentation

- Modèle implémenté avec GLPK
- Nécessite beaucoup d'étapes
 - Extraction en XML des données de la base
 - Conversion pour le solveur
 - Résolution par le solveur
 - Conversion du résultat en XML
 - Ré-insertion dans la base

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de l'existant

Optimisation en
place

Positionnement scientifique

Options
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

- Problème de planification et d'ordonnancement
- Littérature existante :
 - Power Networking
- Littérature connexe
 - Optimisation des emplois du temps universitaires
 - Planification de rendez-vous

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Optimisation en
place

Positionnement
scientifique

Options
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

Fonction objectif

- Maximiser le nombre d'interlocuteurs uniques

Contraintes

- 2 personnes peuvent se rencontrer qu'une seule fois
- Tous les participants ont une réunion par période
- Respecter le nombre de tables disponibles
- Maximum une chaise de libre par table
- L'hôte reste à la même table pendant tout l'évènement

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existantOptimisation en
placePositionnement
scientifiqueOptions
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

Objectifs

- Équilibrer le programme pour chaque période
- Respecter le nombre de périodes académiques
- Respecter l'ordre des pré-requis
- Éviter la surcharge de l'emploi du temps

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Optimisation en
place

Positionnement
scientifique

Options
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

Meeting scheduling problem

- Problème de négociations réparties entre les utilisateurs
- N rendez-vous entre M personnes
 - Date
 - Emplacement
 - Durée

TER

A. Medii
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existantOptimisation en
placePositionnement
scientifiqueOptions
existantes

Contributions

Résultats

Conclusion

Logiciel « eXtreme Networking »

The screenshot shows a web browser displaying the eXtreme Networking website. The URL is www.extremenetworking.biz/demo/training5.htm. The page features a navigation menu with links: Home, Register, Sponsors, Past events, in the News, Contact, Signup, and Logout. The main header includes the logo "EXTREME NETWORKING SM" and the tagline "The World Leader in Speed Networking Software". Below the header, there are navigation links for Lesson 1 through Lesson 4. A green callout box highlights a "View Schedule" button and contains the text: "This is how an event schedule appears online. Each attendee schedule is unique since each has a schedule that is based upon his/her roster preferences and seat assignments." Below this, the event schedule for Monday, December 20th 2010 04:30 PM is displayed in a table.

Monday, December 20th 2010 04:30 PM (registration begins at 04:30 PM)

Timeslot	Location	Side	Partner	Type
1. 4:30:00pm - 4:33:00pm	4	Orange	Mike Jones	Owner
2. 4:33:45pm - 4:36:45pm	3	Orange	Doug MacKenzie	Owner
3. 4:37:30pm - 4:40:30pm	3	Orange	bill doug	Owner
4. 4:41:15pm - 4:44:15pm	3	Orange	Fred Jacobs	Owner
5. 4:45:00pm - 4:48:00pm	1	Orange	Al Pal	Owner
6. 4:48:45pm - 4:51:45pm	1	Orange	Bill Bobbin	Owner
7. 4:52:30pm - 4:55:30pm	3	Orange	Kim Kanuck	Owner

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisation

Résolution
exacte

Fonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

1 Présentation

2 Analyse de l'existant

3 Contributions

- Simplification de l'utilisation
- Résolution exacte
 - Fonction objectif
 - Contraintes
- Résolution approchée
 - Méthode tabou
 - Solutions initiales
 - Voisinages
 - Structure de données

4 Résultats

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de l'existant

Contributions

Simplification de l'utilisation

Résolution exacte

Fonction objectif

Contraintes

Résolution approchée

Méthode tabou

Solutions initiales

Voisinages

Structure de données

Résultats

Conclusion

- Processus compliqué avec l'ancien logiciel
- Création d'un assistant graphique
- Automatisation des tâches de traitement des données
- Modification des paramètres

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions
Simplification de
l'utilisation

Résolution
exacte

Fonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

Importation à partir d'une base de données MySQL

Importation à partir d'une base MySQL

Serveur:

Port: ▾

Utilisateur:

Mot de passe:

Nom de la base:

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existantContributions
Simplification de
l'utilisationRésolution
exacteFonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

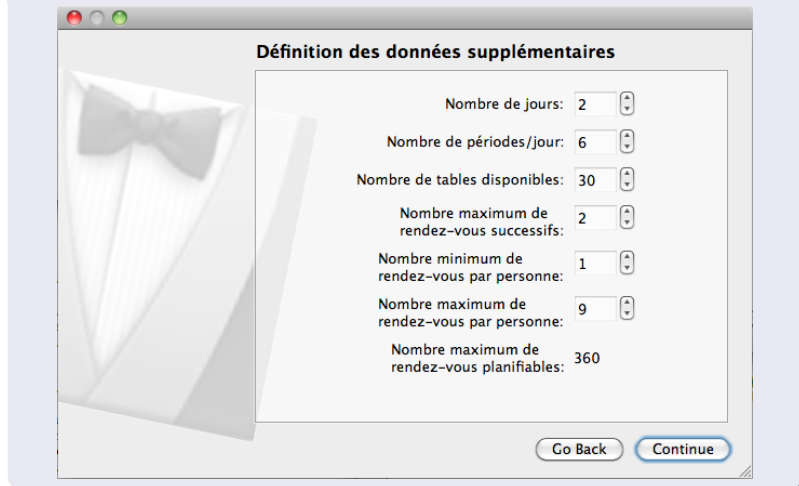
Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

Paramétrage des données supplémentaires



Définition des données supplémentaires

Nombre de jours: 2

Nombre de périodes/jour: 6

Nombre de tables disponibles: 30

Nombre maximum de rendez-vous successifs: 2

Nombre minimum de rendez-vous par personne: 1

Nombre maximum de rendez-vous par personne: 9

Nombre maximum de rendez-vous planifiables: 360

Go Back Continue

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisationRésolution
exacteFonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

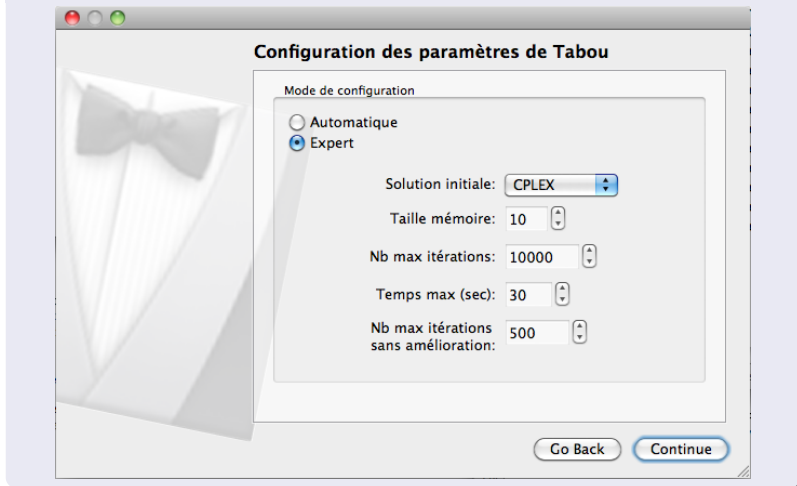
Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

Paramétrage de la méthode Tabou



TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions
Simplification de
l'utilisation

Résolution
exacte

Fonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

Résolution avec Tabou

Résolution avec Tabou...

Statistiques

Freq m à j (ms): 500

Iterations: 1350

Temps (sec): 21.999

Vitesse (iter/s): 61

Progression:

Go Back Continue

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisationRésolution
exacteFonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

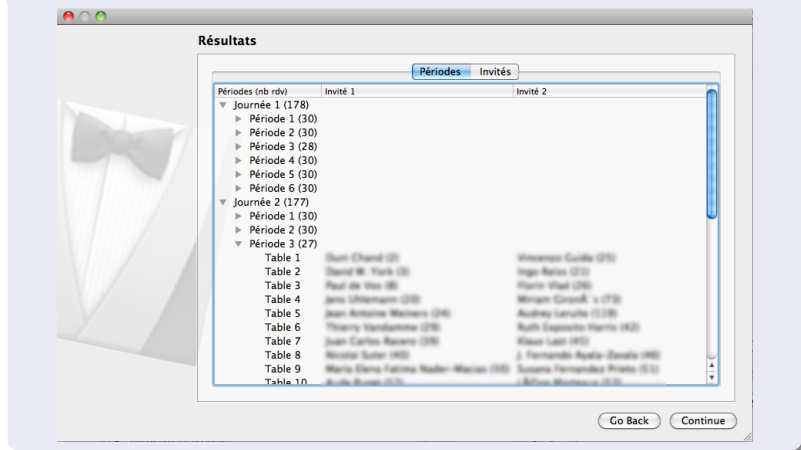
Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

Résultats affichés par période



Résultats

Périodes Invités

Périodes (nb rdv)	Invité 1	Invité 2
▼ Journée 1 (178)		
▶ Période 1 (30)		
▶ Période 2 (30)		
▶ Période 3 (28)		
▶ Période 4 (30)		
▶ Période 5 (30)		
▶ Période 6 (30)		
▼ Journée 2 (177)		
▶ Période 1 (30)		
▶ Période 2 (30)		
▼ Période 3 (27)		
Table 1	Dani Charal (2)	Vicente Gutie (2)
Table 2	David M. York (2)	Ingo Reiss (2)
Table 3	Paul de Vos (2)	Marie Vial (2)
Table 4	Jens Ullmann (2)	Miriam Gurok (1)
Table 5	Jean Antoine Weimers (2)	Audrey Carulle (1)
Table 6	Thomas Vandamme (2)	Ruth Espinosa Harris (2)
Table 7	Juan Carlos Reyes (2)	Olav Lant (1)
Table 8	Micela Suter (1)	J. Fernando Ayala-Zavala (1)
Table 9	Maria Elena Fatima Nader-Macias (2)	Susana Fernandez Prieto (1)
Table 10	Arto Bana (1)	Liliana Mironov (1)

Go Back Continue

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisationRésolution
exacteFonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

Résultat affichés par personne

Résultats

Périodes Invités

Invités (nb rdv)	Journée	Période	Table	Interlocuteur
▶ Bruno Whitson (0)				
▶ Calum MacBeath (0)				
▶ Cara Evans (0)				
▶ Chris De Jonghe (0)				
▶ Christian Hammer (0)				
▶ Damien Lemaire (0)				
▶ David Palmer (0)				
▶ David W. York (0)				
▼ Denis Perreault (0)				
	1	1	1	John Taylor
	1	3	1	Jeanne Blou
	1	4	1	Anne Waller
	1	6	1	Eric Jorgensen
	2	1	1	Paul Borer
	2	2	1	Bert Vanderhauweche
	2	4	1	Audrey Laroche
	2	5	1	David W. York
▶ Didier Tardif (0)				
▶ Don Chand (0)				
▶ Edward Weidner (0)				
▶ Elizabeth S&A (0)				

Go Back Continue

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisation

Résolution
exacte

**Fonction
objectif**

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

Objectifs

- Maximiser les préférences
- Mettre le maximum de rendez-vous au début des sessions
Et de préférence sur la première session

Illustration

Session 1	Session 2
Groupe 1	Groupe 4
Groupe 2	Groupe 5
Groupe 3	Groupe 6

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisation

Résolution
exacte

Fonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

- Deux personnes peuvent se rencontrer qu'une seule fois
- Une réunion par période pour chaque participant
- Nombre de réunions inférieur ou égal au nombre de tables
- Maximum N réunions consécutives par participant
- Nombre minimum de rendez-vous par participant
- Nombre maximum de rendez-vous par participant

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de l'existant

Contributions

Simplification de l'utilisation

Résolution exacte

Fonction objectif

Contraintes

Résolution approchée

Méthode tabou

Solutions initiales

Voisinages

Structure de données

Résultats

Conclusion



- Recherche agressive
- Déplacement de solution en solution en évitant de revenir sur une configuration antérieure
- Capable d'explorer des « solutions lointaines »

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisation

Résolution
exacte

Fonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

**Solutions
initiales**

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

- Aléatoire
- Glouton
- CPLEX

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisationRésolution
exacteFonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

Structure de
données

Résultats

Conclusion

- L'échange des participants de 2 réunions
 - Exemple pour (A, B) et (C, D)
Voisin 1 : $\Rightarrow (A, C)$ et (B, D)
Voisin 2 : $\Rightarrow (A, D)$ et (B, C)
- L'échange d'un seul participant d'une réunion
 - Exemple pour (A, B)
Voisin 1 : $\Rightarrow (A, C)$
- L'ajout d'une réunion

Note : A, B, C, D représentent des participants distincts 2 à 2.

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisation

Résolution
exacte

Fonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

**Structure de
données**

Résultats

Conclusion

Mémoire tabou

- Appliquée sur les rendez-vous ajoutés et modifiés
- Stockage indexé par les personnes du rendez-vous
- Contient numéro de l'itération à partir de laquelle la modification est autorisée

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Simplification de
l'utilisationRésolution
exacteFonction
objectif

Contraintes

Résolution
approchée

Méthode tabou

Solutions
initiales

Voisinages

**Structure de
données**

Résultats

Conclusion

Optimisation logicielle

- Indexation omniprésente
 - Accès instantané (en $O(1)$)
 - Nécessite de modifier chacune des 4 structures
(Négligeable par rapport au gain de temps)

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Environnement
et jeux de
données

Résolution
exacte

Résolution
approchée

Comparaison
CPLEX/Tabou

Conclusion

1 Présentation

2 Analyse de l'existant

3 Contributions

4 Résultats

- Environnement et jeux de données
- Résolution exacte
- Résolution approchée
- Comparaison CPLEX/Tabou

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Environnement
et jeux de
données

Résolution
exacte

Résolution
approchée

Comparaison
CPLEX/Tabou

Conclusion



Environnement

- Système d'exploitation : Mac OS X
- Solveur : CPLEX 12.2
- Interface graphique : Qt 4.7.2

Jeux de données

- 2 jeux de tests réels (125 et 140 personnes)

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

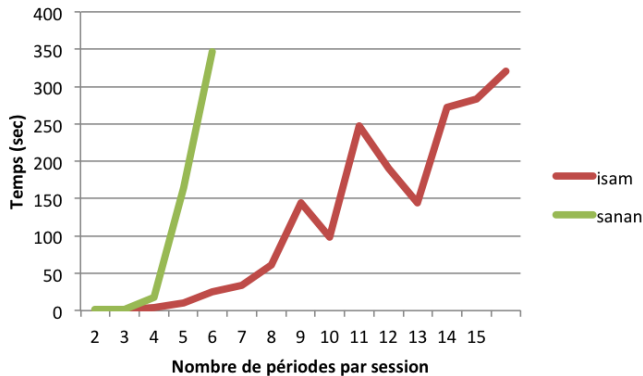
Contributions

Résultats

Environnement
et jeux de
donnéesRésolution
exacteRésolution
approchéeComparaison
CPLEX/Tabou

Conclusion

Nombre de périodes



TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

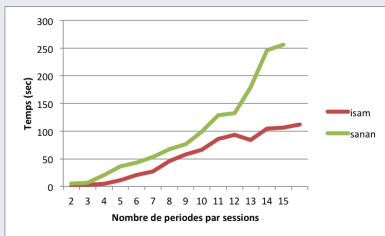
Contributions

Résultats

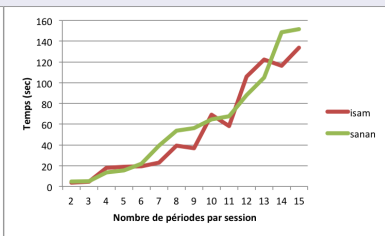
Environnement
et jeux de
donnéesRésolution
exacteRésolution
approchéeComparaison
CPLEX/Tabou

Conclusion

Nombre de périodes



(d) Initialisation CPLEX



(e) Initialisation Gluttonne

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

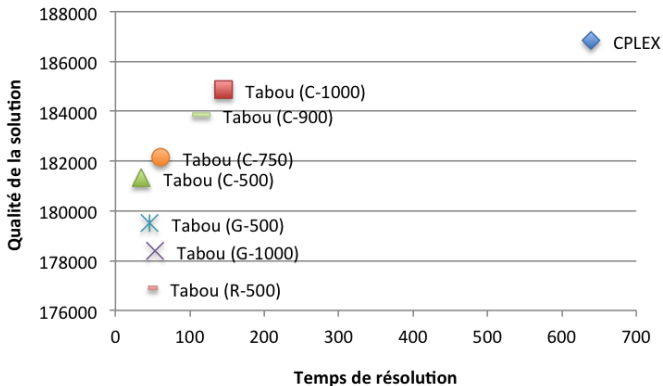
Contributions

Résultats

Environnement
et jeux de
donnéesRésolution
exacteRésolution
approchéeComparaison
CPLEX/Tabou

Conclusion

Qualité de la méthode tabou



TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

- Applications réelles
- Initiation à la recherche
- Reste ouvert aux améliorations

TER

A. Medi
A. Radulescu
J. Voland

Présentation

Analyse de
l'existant

Contributions

Résultats

Conclusion

Merci pour votre attention !