



Proposition de projet BQR 2007
« Systèmes de Production »

**Fiabilisation des réseaux par augmentation de la connexité :
Applications au transport et télécommunication**

Zoltán SZIGETI Professeur

Frédéric MAFFRAY CNRS

Nadia BRAUNER MdC

Van-Dat CUNG Professeur



Zoltán SZIGETI

Avant septembre 2006

Equipe Combinatoire et Optimisation
Université Pierre et Marie Curie, Paris VI

Thèmes de recherche actuels

- Optimisation Combinatoire.
 - Théorie des graphes.
 - Algorithmes exacts/approchés.

Aujourd'hui

ENSIMAG-INPG, laboratoire G-SCOP

Thématiques nouvelles de recherche

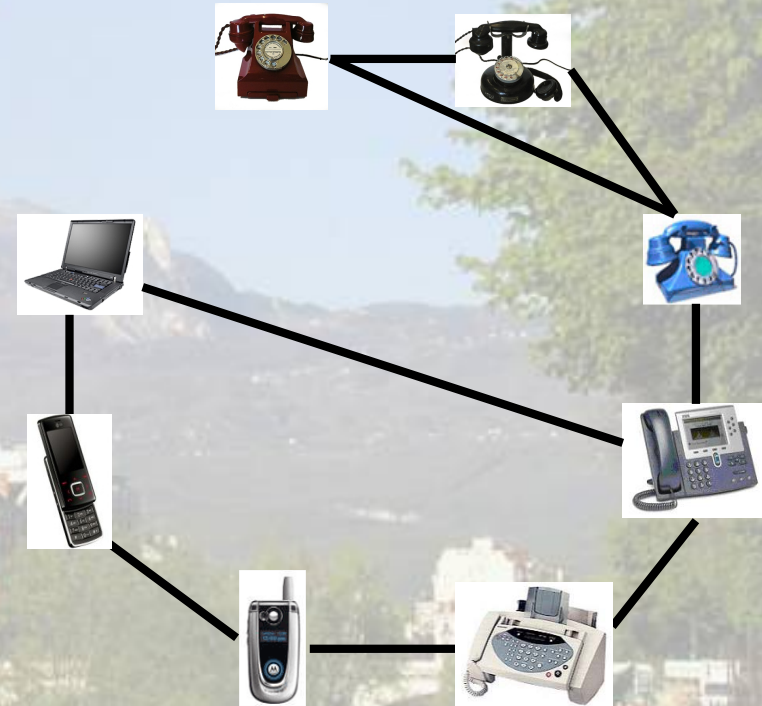
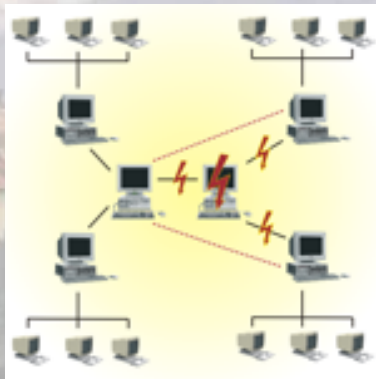
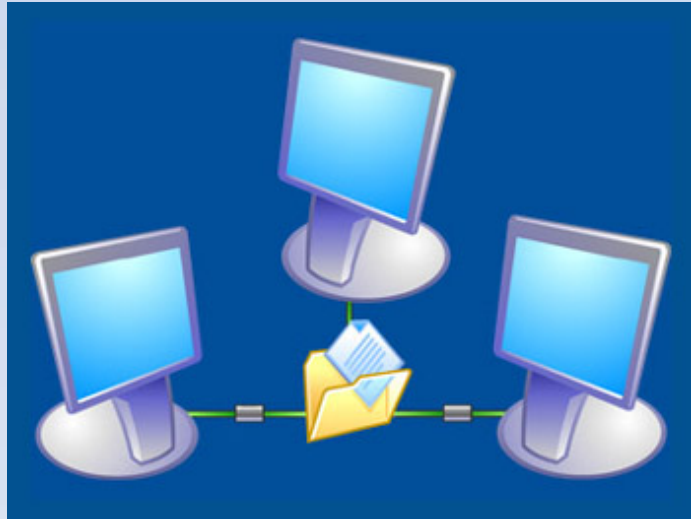
- Applications de la théorie des graphes
 - Conception de réseau de transport



Risques naturels nécessitant de fiabiliser les réseaux

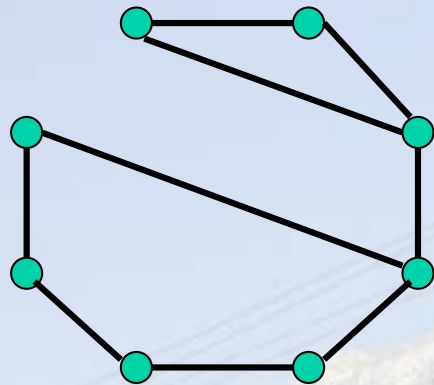


Réseau de télécommunication



Modèles du réseau

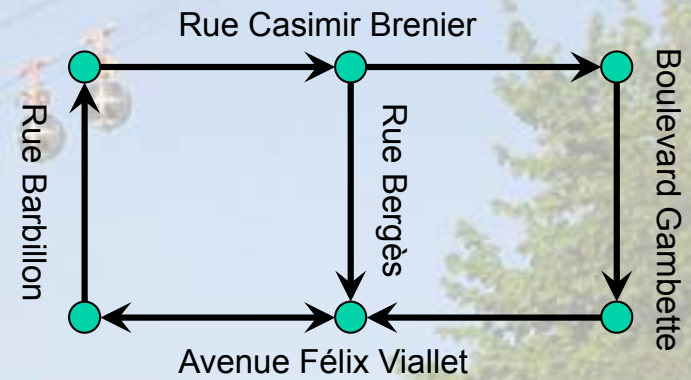
Graphe non-orienté



sommets ●

arêtes —

Graphe orienté

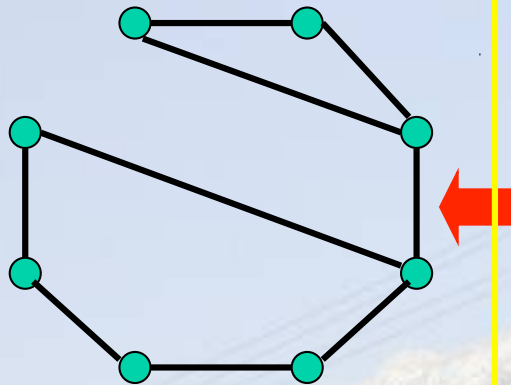


sommets ●

arcs →

Connexité

Connexité



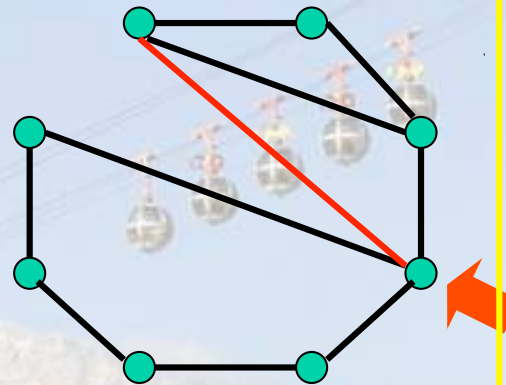
Pas connexe

Pas 2-arête-connexe

Connexe

Deux sommets quelconques sont reliés par une chaîne

Arête-connexité



2-arête-connexe

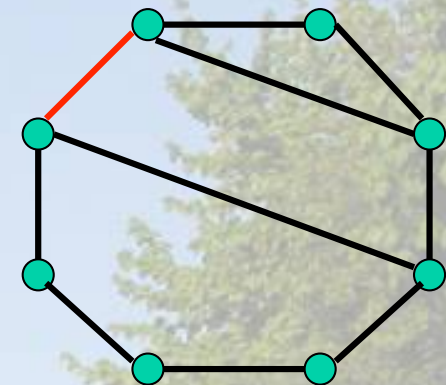
Pas connexe

Pas 2-sommet-connexe

k-arête-connexe

Deux sommets quelconques sont reliés par k chaînes arête-disjointes

Sommet-connexité



2-sommet-connexe

k-sommet-connexe

Deux sommets quelconques sont reliés par k chaînes sommet-disjointes

Fiabilité du réseau

Même objectif
pour chaque
paire de
sommets

Pannes
sur les arêtes

Fiabilité

Pannes
sur les sommets

Objectifs
différents selon
les paires de
sommets

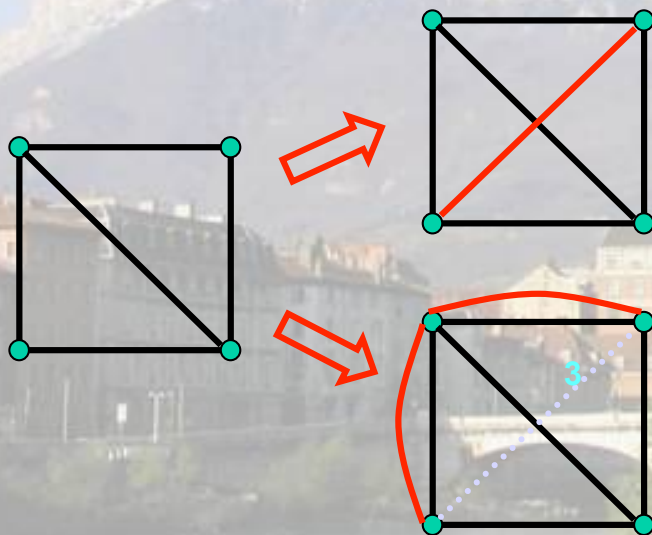
Amélioration de la fiabilité du réseau

Augmentation de la connexité

Ajouter des arêtes nouvelles telles que le nouveau graphe satisfasse une condition de connexité

Optimisation

- de coût minimum
- de taille minimum



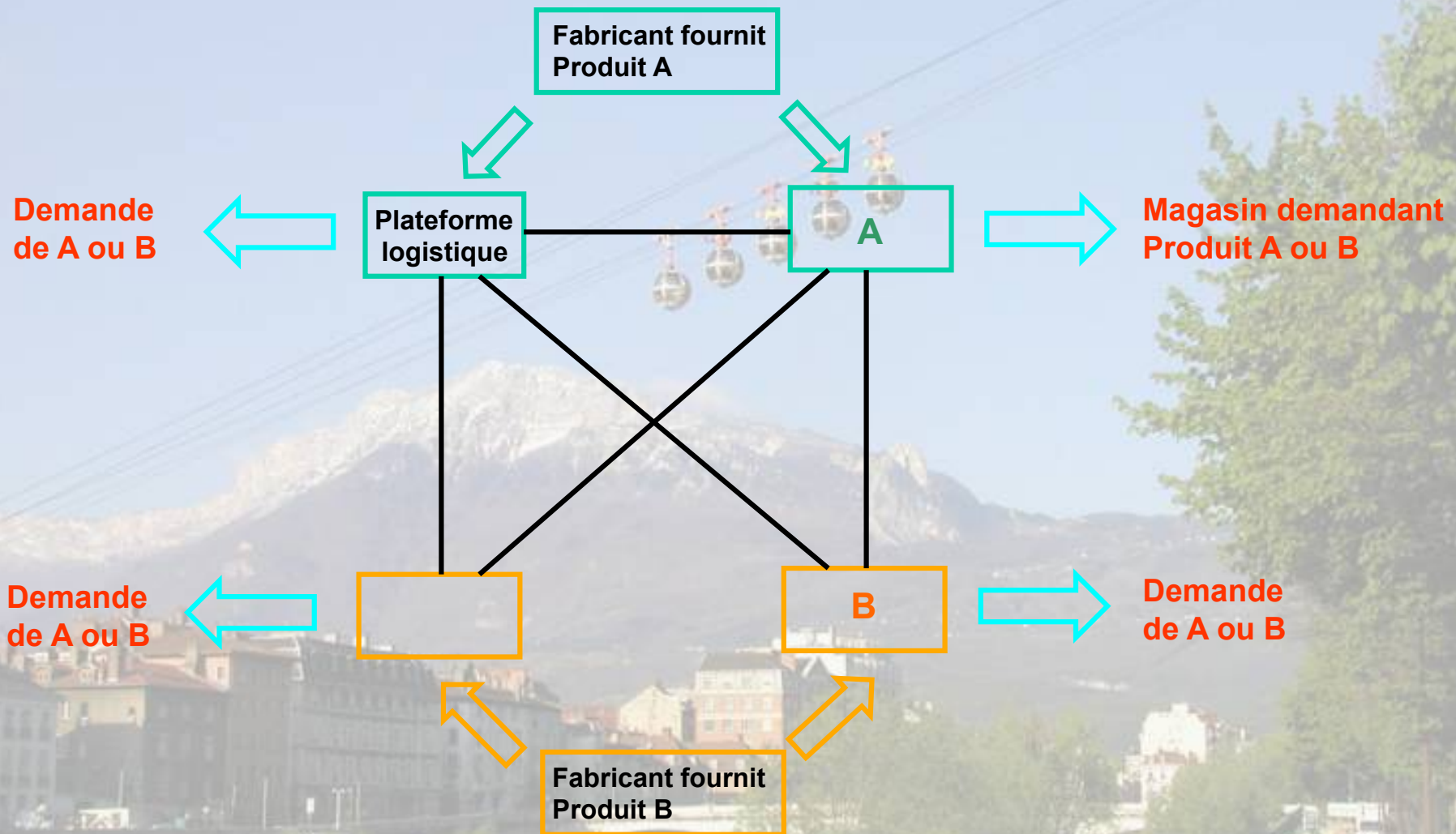
de taille minimum

de coût minimum

Problèmes d'Optimisation Combinatoire difficiles

- Problèmes ayant un **impact économique ou organisationnel**;
- Pour la plupart **NP-difficiles** en théorie de la complexité;
- De taille importante.

Un problème sur les plateformes logistiques



Deux Compétences complémentaires

Recherche Opérationnelle

N. Brauner, V.-D. Cung

- Problèmes de gestion de production industrielle
 - Modélisation et Résolution
 - Ordonnancement
 - Transport

Optimisation Combinatoire

F. Maffray, Z. Szigeti

- Problèmes d'optimisation combinatoire
 - Arbres couvrants
 - Flots et coupes, multiflots
 - Fonctions sous-modulaires



Fiabilisation des réseaux

Résultats attendus et perspectives

- Nouveaux problèmes pratiques et théoriques
- Méthodes de résolution, réalisation d'algorithmes efficaces, résolution de problèmes de grande taille
- Outils informatiques pour la conception des réseaux de transport
- Publications et participations à des groupes de travail et des conférences sur la thématique sûreté des réseaux
- Visibilité de l'INPG en Mathématiques Discrètes

Rappel du soutien demandé

- Financier: **20 k€** HT en total
 - **6 k€** équipements (PC, logiciels)
 - **14 k€** fonctionnement (missions, conférences, séminaire)
- Allocation de recherche: **1**
 - Inscrire le projet dans une perspective à moyen terme qui allie la recherche théorique et les applications