

Enseignements d'approfondissement MAP554

Philippe Robert

Mardi 22 septembre 2009

Cours Réseau : objectifs

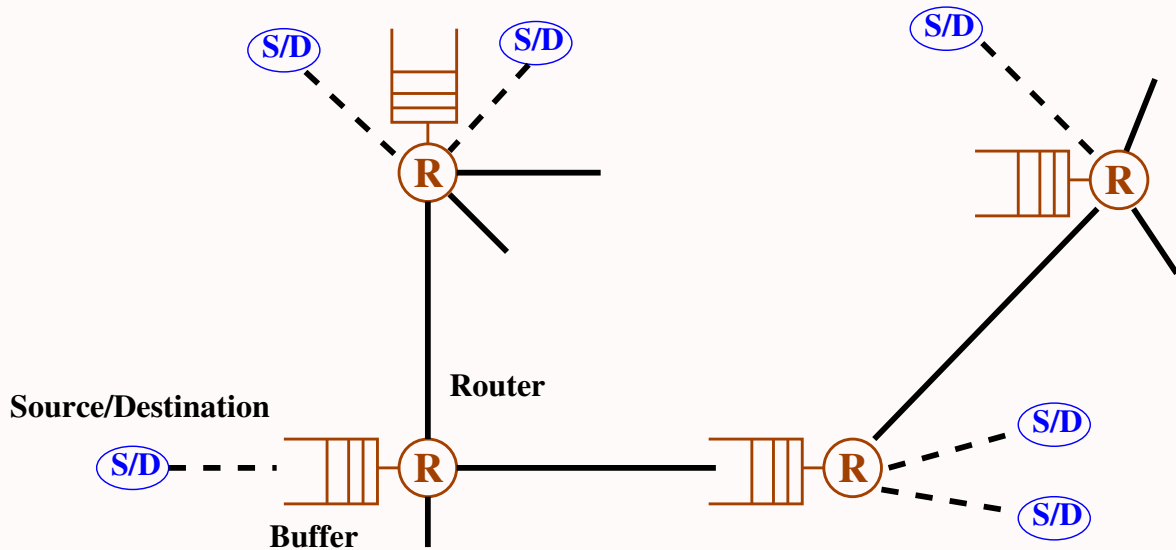
- **Modélisation probabiliste discrète.**
 - Notions de base de probabilité discrètes
 - Modélisation et analyse des systèmes à événements discrets.
- **Étude de classe d'algorithmes des réseaux.**
 - Équilibre des réseaux.
 - Partage de ressources dans les réseaux locaux.
 - Contrôle de la congestion dans Internet

EA Réseaux : Sujets

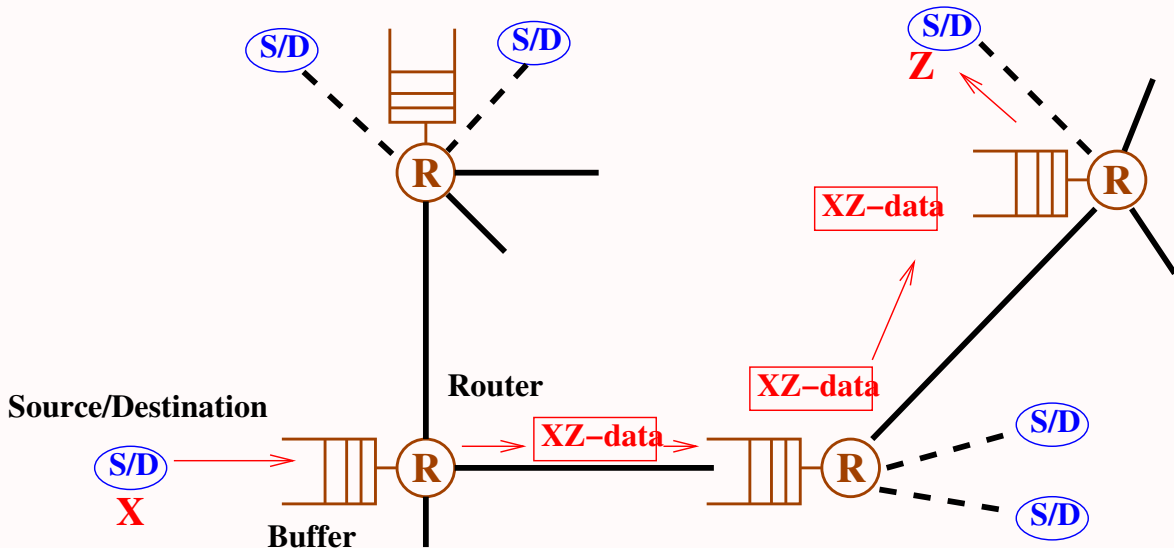
- **Nouvelles Architectures de Réseaux**
 - Réseaux Virtuels
 - Réseaux de capteurs
 - Réseaux mobiles
- **Diffusion et Recherche de l'Information**
 - Pagerank des sites web (Google)
 - Diffusion dans les réseaux Pair à pair

1. Une ménagerie des réseaux

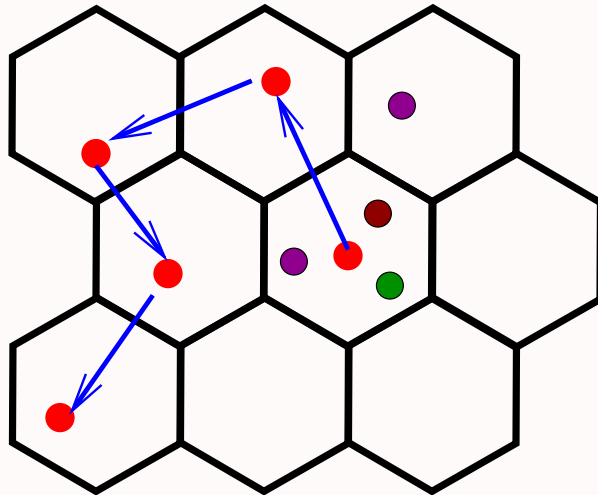
Réseaux à commutation de paquets



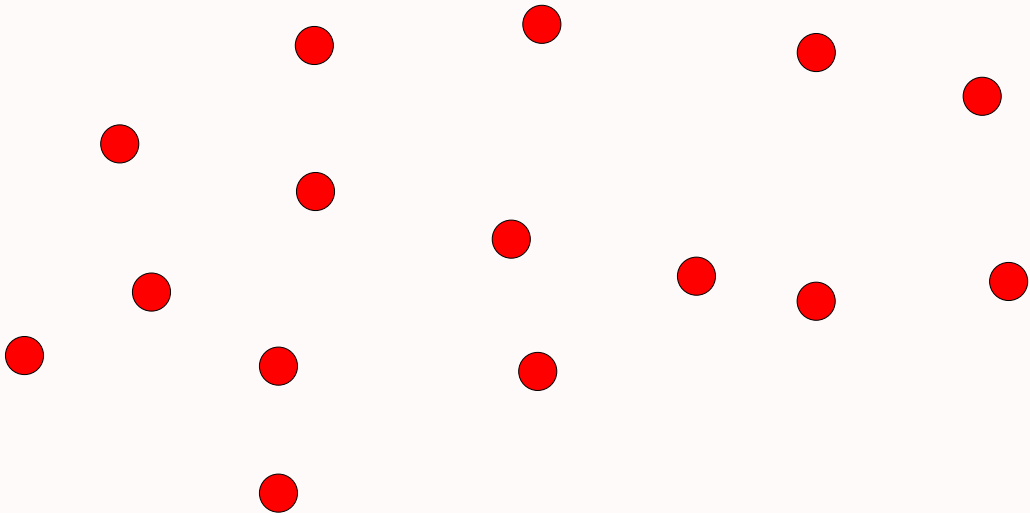
Réseaux à commutation de paquets



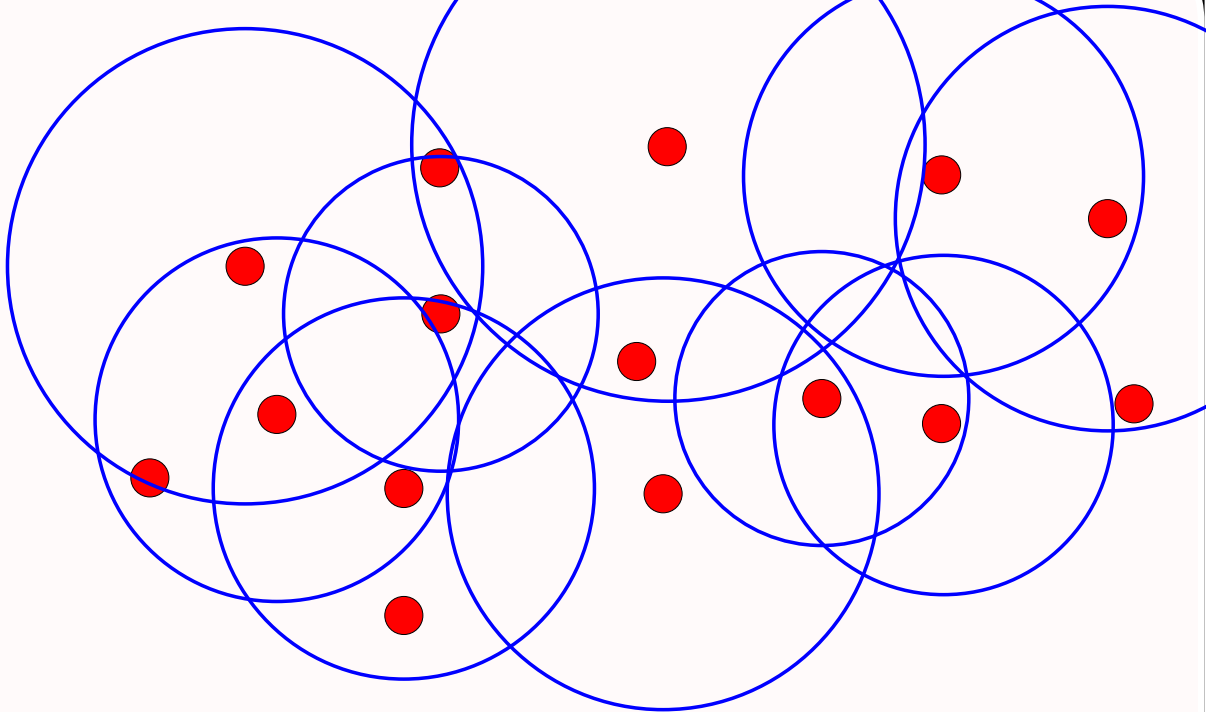
Réseaux Mobiles



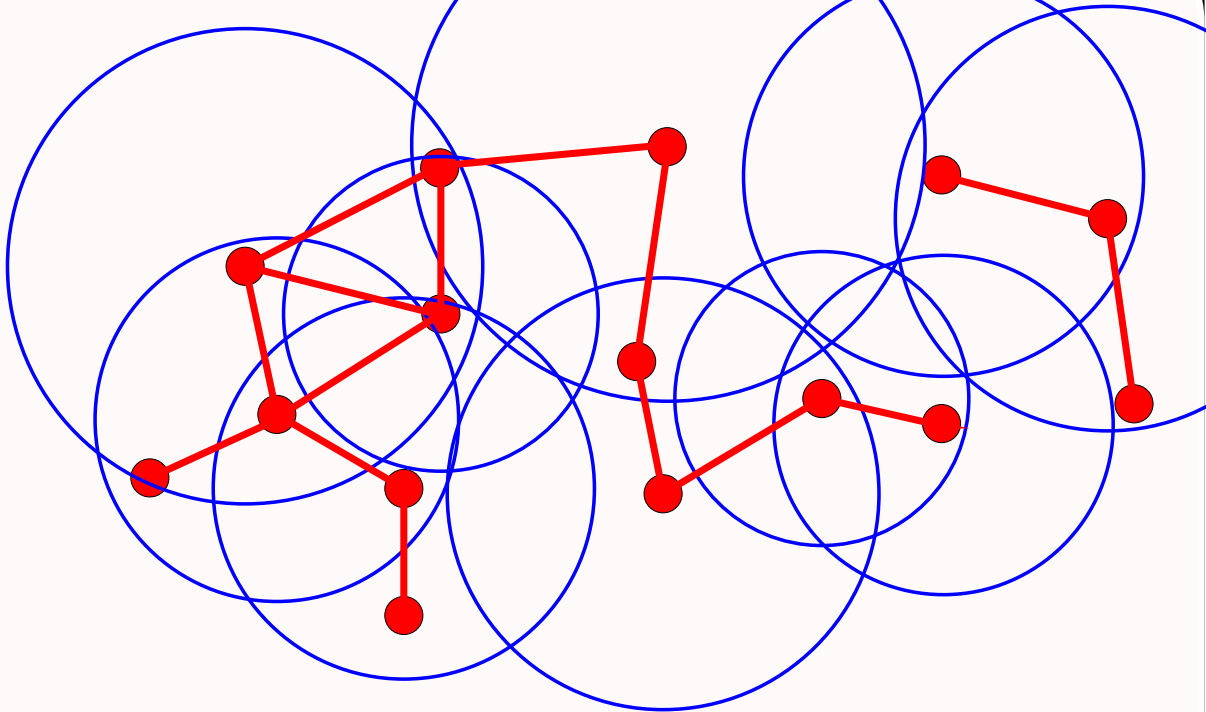
Réseaux Mobiles sans Infrastructure



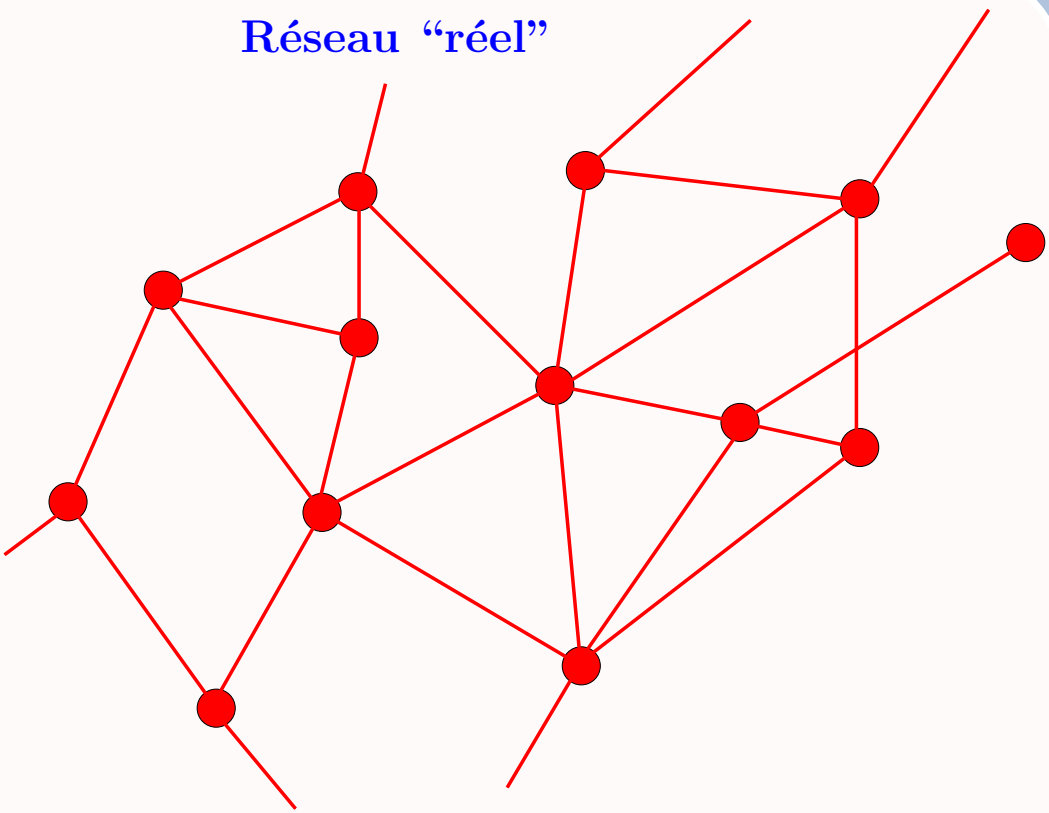
Réseaux Mobiles sans Infrastructure



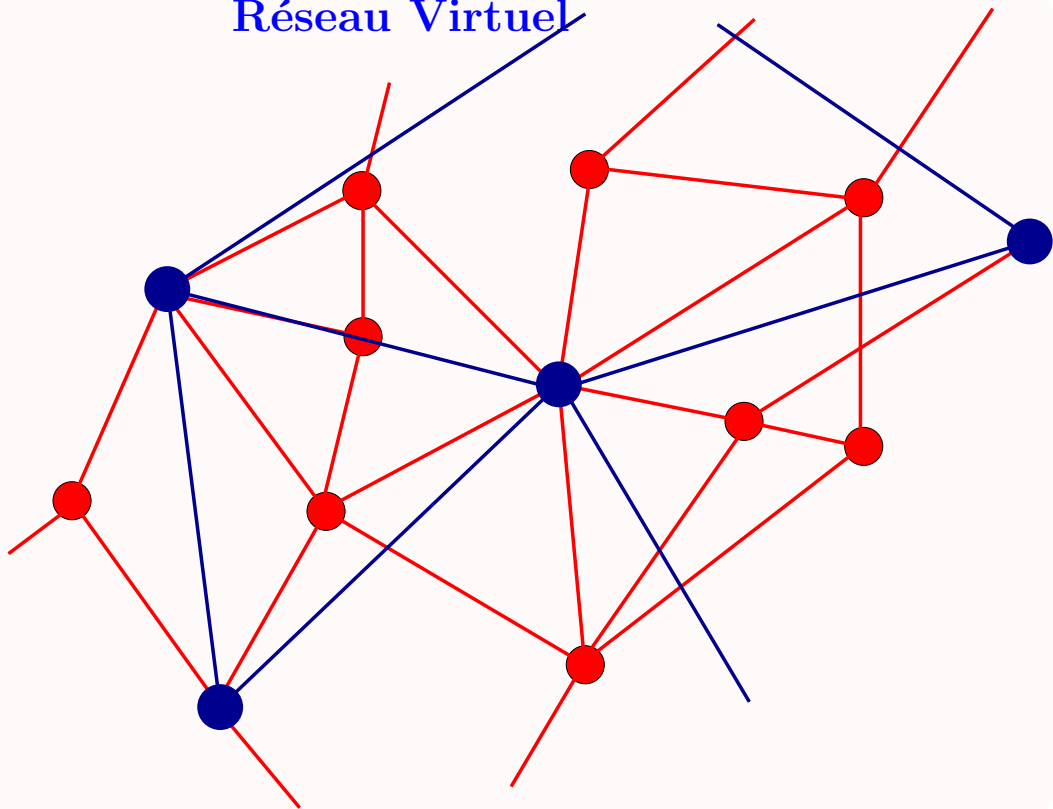
Réseaux Mobiles sans Infrastructure



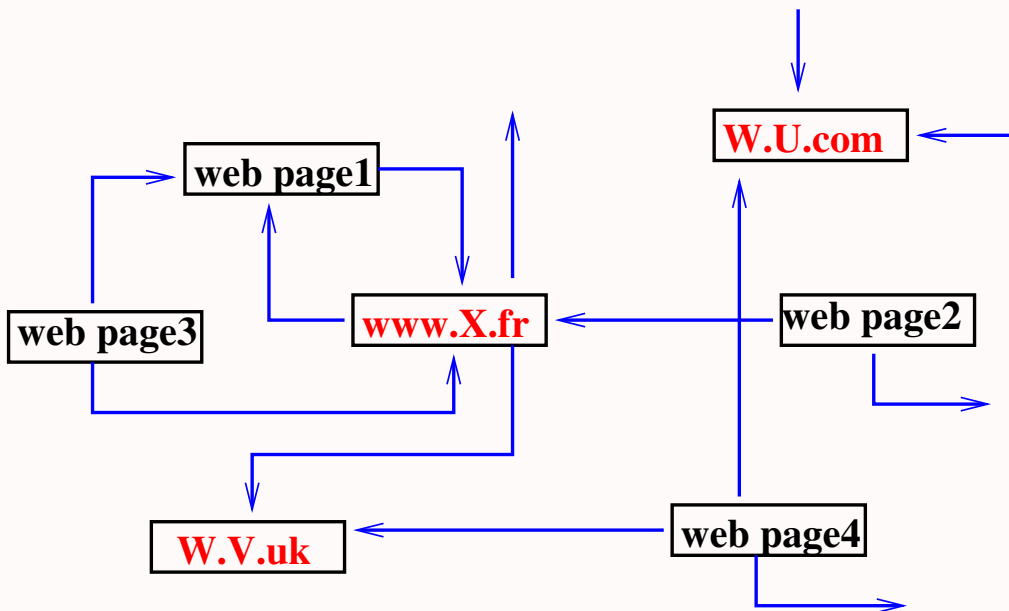
Réseau "réel"



Réseau Virtuel



Un Réseau Virtuel : le web



SUJET	THÈME
Réseaux Pair à Pair	Diffusion de l'information
Capacité des Réseaux Mobiles	Connectivité des graphes aléatoires
Algorithmes de Recherche	Équilibre des Graphes du Web
Métastabilité des réseaux	Équilibre des Grands Réseaux

2. Diffusion de l'Information des Réseaux P2P

Contexte

- Grand réseau : $\sim 10^6$ nœuds.
- Algorithme d'échange de fichiers par morceau.
- Un nœud qui reçoit un fichier peut devenir serveur.

Travaux envisagés

- Étude des phénomènes de “flash crowds”.
- Impact des “free riders” sur le réseau P2P.
- Expérimentation sur BitTorrent.
- Algorithmique des réseaux P2P.

3. Capacité des Réseaux Mobiles

Contexte

- Plusieurs classes de connections
- Transferts de données variables
- Politique d'allocation de bande passante :
partage semi-égalitaire.

Travaux envisagés

- Délais de transmission d'une connection.
- Étude de la stabilité du réseau :
débit maximal de sortie.
- Conception d'algorithmes :
allocation de bande passante.

4. Algorithmes de Recherche sur le web

Recherche sur le web

- Web : graphe orienté ;
- **Pertinence d'un site web** :
Mesure d'équilibre de la marche aléatoire associée.

Recherche sur le web

- Web : graphe orienté ;
- **Pertinence d'un site web** :
Mesure d'équilibre de la marche aléatoire associée.

Problème : comment calculer la pertinence ?

- Très grands nombres de nœuds.
- Méthodes matricielles coûteuses. (**Google**)

Étude d'un algorithme : APC

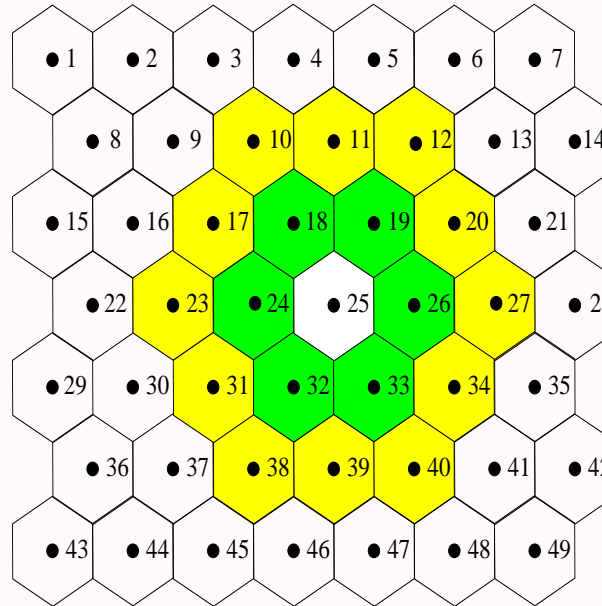
- Ordonnancement évolutifs des sites.
- Calculs locaux. Rapide.

Étude envisagée :

- Simuler l'algorithme sur des graphes réguliers.
- Vitesse de convergence à l'équilibre.
- Version markovienne de l'algorithme.
Comparaison.

5. Stabilité des Réseaux Mobiles

Réseau WCDMA avec 49 cellules



Réseaux avec réservation

- Plusieurs classes de connexions ;
- Modèle Dynamique :
Rejet de connection en cas de débordement ;
- Étude de l'équilibre avec N nœuds.

Meta-Stabilité d'un réseau

Deux ensembles d'“états” A et B :

- Temps de résidence dans A ou B très long ;
- Transition de A par B passe par un point selle ;
- Qd $N \rightarrow +\infty$.

Deux points d'équilibres à la limite

$x_A \in A$ et $x_B \in B \Rightarrow$ **Singularité.**

Étude envisagée

Modèle de réseau mobile.

- Simulation d'un grand réseau avec deux classes de connection ;
- Identifier les états d'équilibre principaux ;
- Étude des équations différentielles limite du réseau ;

Laboratoires de recherche

- Centres de recherche d'**Orange Labs**.
- US : **Columbia** (NYC), **Arizona**, **CMU**
- **INRS** (Montréal), **Waterloo**, **Toronto**.
- **Eurandom** (Eindhoven), **CWI** (Amsterdam).
- **EPFL** (Lausanne)
- **IPPI** (Moscou)