

Systemes Distribués

Une introduction

Alain Cournier, Université de Picardie



Plan

- Réseaux ?
- Systèmes et Algorithmes Distribués?
- Problèmes ?
- Exemple : Circulation de Jeton



Plan

- **Réseaux ?**
- Systèmes et Algorithmes Distribués?
- Problèmes ?
- Exemple : Circulation de Jeton
- Autostabilisation



Réseaux

- « En informatique, un réseau est un ensemble interconnecté d'appareils électroniques, géographiquement distants qui échangent des informations »

Wikipédia



Exemples de réseaux

- Internet
- Le réseau de l'Université (réseaux d'entreprise)
- Le réseau téléphonique (filaire, cellulaire)
- Les réseaux satellitaires (GPS)
- Réseau de capteurs (surveillance sismique)
- ...



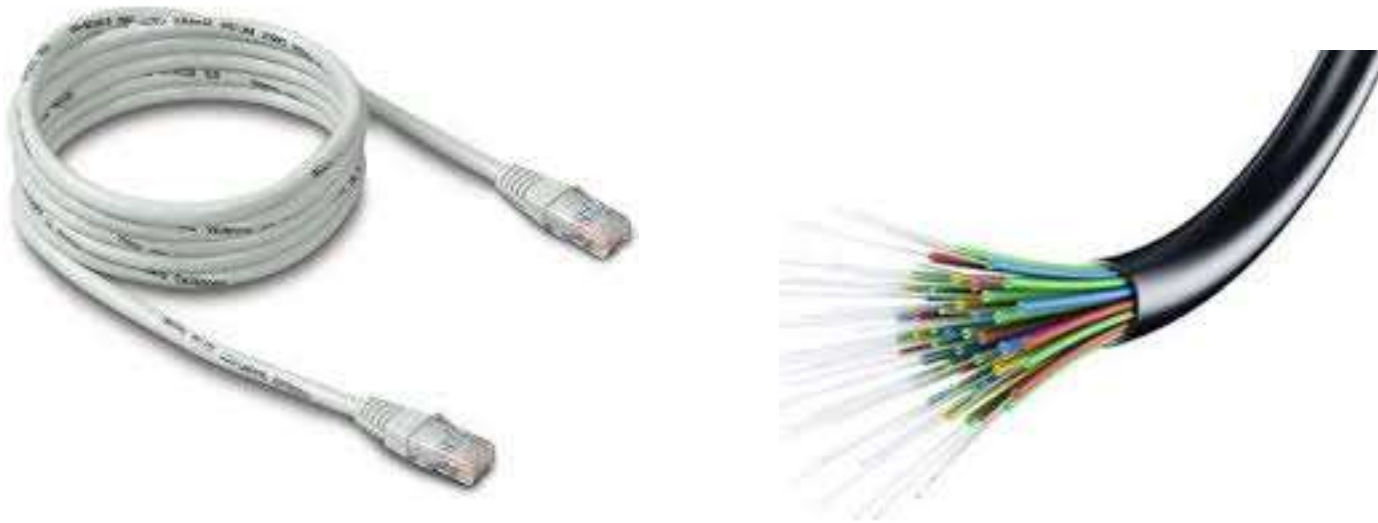
Appareils Electroniques



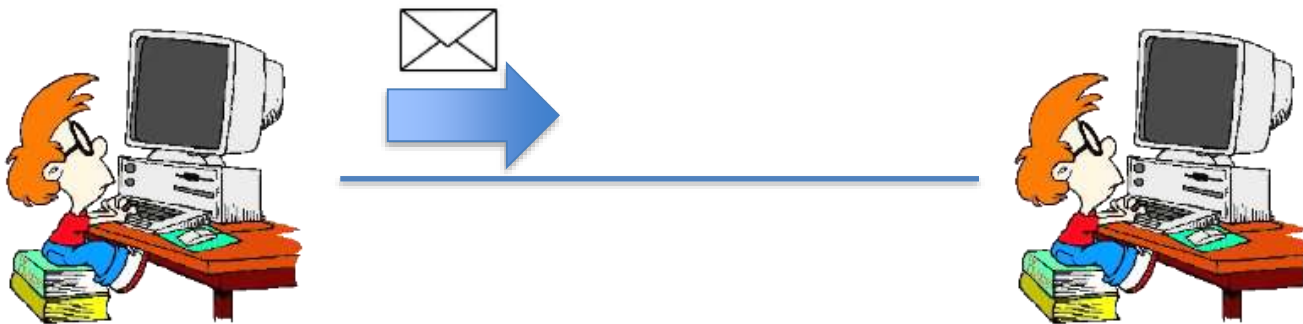
telephone.ticos.tech.com



Interconnections



Echange d'informations



Couches de communication (Modèle OSI)

Utilisateur final

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
MAC
Physique

Deux fonctions :

- Envoi(M,v)
- Réception(M,v)

Protocoles réseaux : Algorithmes distribués

Envoi d'une trame de bits (message) point à point

Envoi d'un seul bit d'information point à point



Objectifs

- Communiquer : mail, chat ...
- Echanger : fichiers (mp3, doc)
- Partager les ressources :
 - Physique (imprimantes)
 - Calculs (applications)
 - Stockage (cloud)
- Accélérer le calcul
 - Grid computing
 - SETI@HOME



Plan

- Réseaux ?
- **Systemes et Algorithmes Distribués?**
- Problèmes ?
- Exemple : Circulation de Jeton
- Autostabilisation



Modèle théorique pour les réseaux :

Les systèmes distribués



- Machines \approx Processus



Les systèmes distribués



- Machines \approx Processus
- Caractéristiques:

– Pas de contrôle centralisé

- Programmes locaux
- Mémoires locales



Les systèmes distribués



- Machines \approx Processus

- Caractéristiques:

- Pas de contrôle centralisé

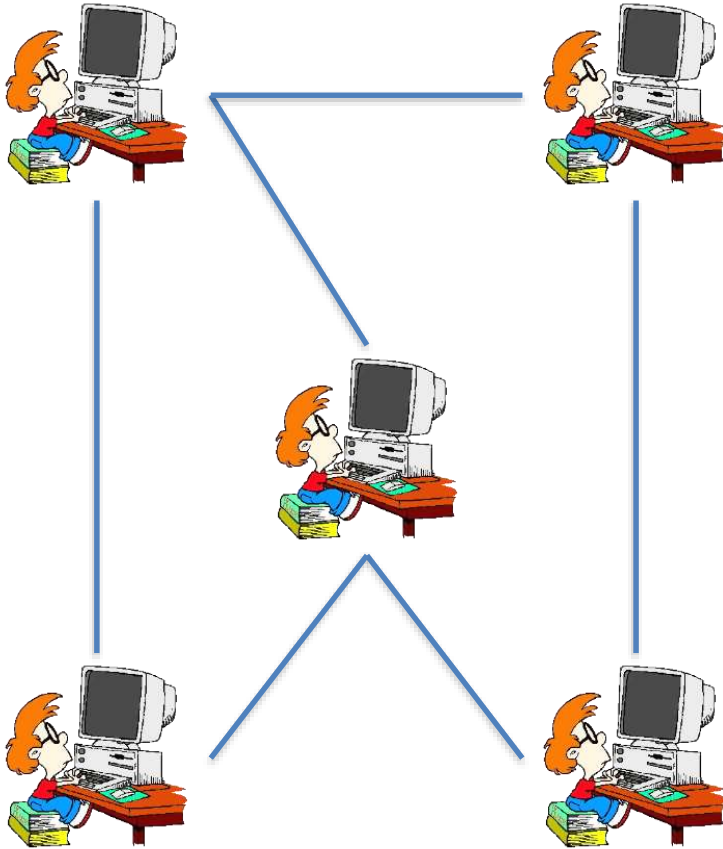
- Programmes locaux
- Mémoires locales

- Asynchrones

- Pas de temps global

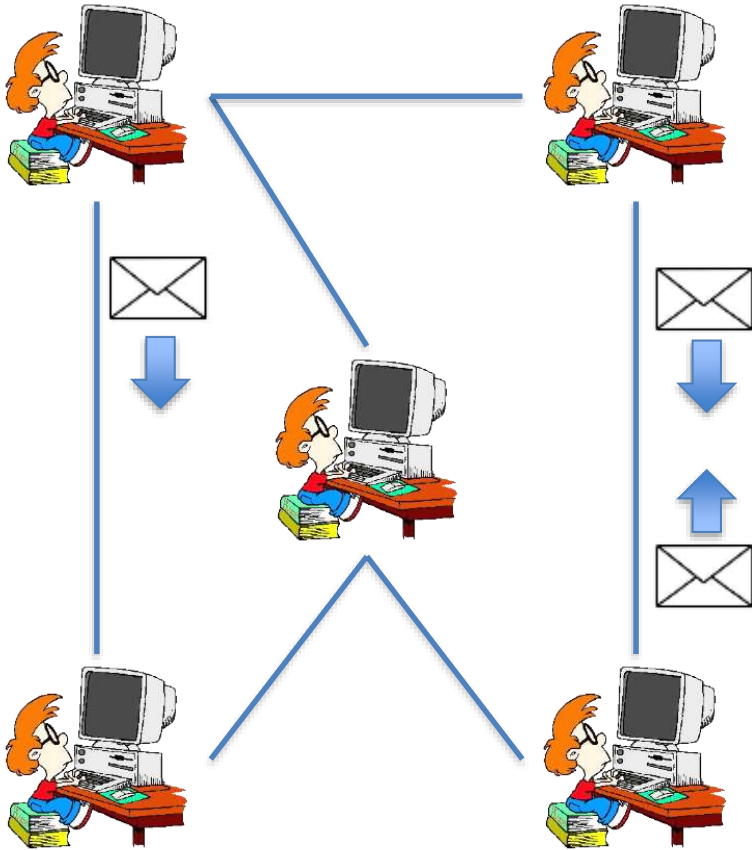


Les systèmes distribués



- Machines \approx Processus
- Caractéristiques:
 - Pas de contrôle centralisé
 - Programmes locaux
 - Mémoires locales
 - Asynchrones
 - Pas de temps global
 - Interconnectés

Les systèmes distribués



- Machines \approx Processus
- Caractéristiques:
 - Pas de contrôle centralisé
 - Programmes locaux
 - Mémoires locales
 - Asynchrones
 - Pas de temps global
 - Interconnectés
 - Passage de messages asynchrone et FIFO

FIFO : First In First Out



FIFO : First In First Out



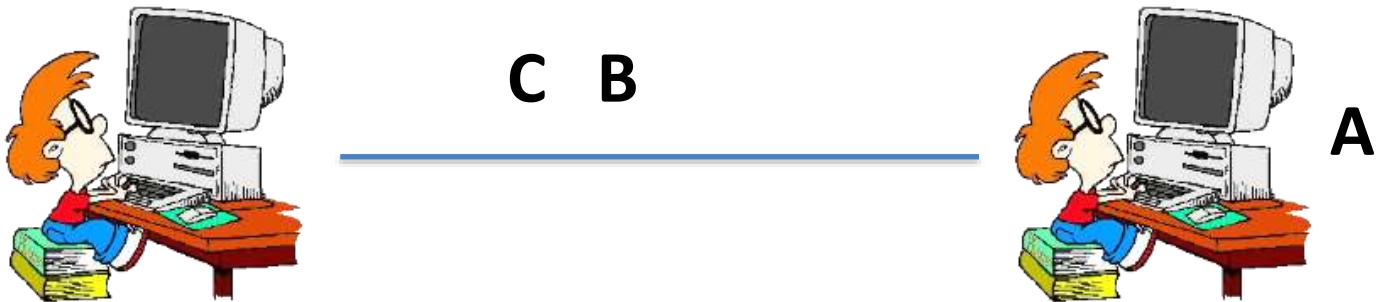
FIFO : First In First Out



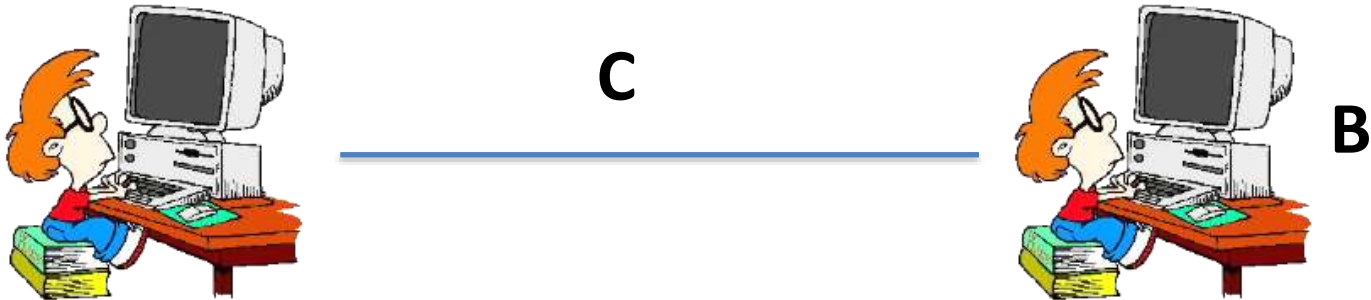
FIFO : First In First Out



FIFO : First In First Out



FIFO : First In First Out

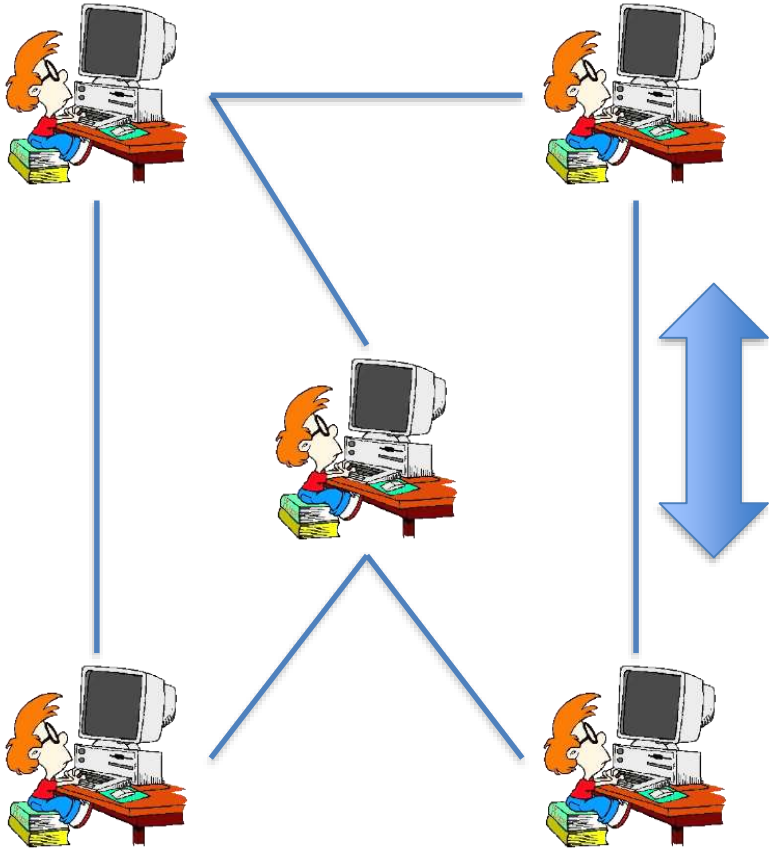


FIFO : First In First Out



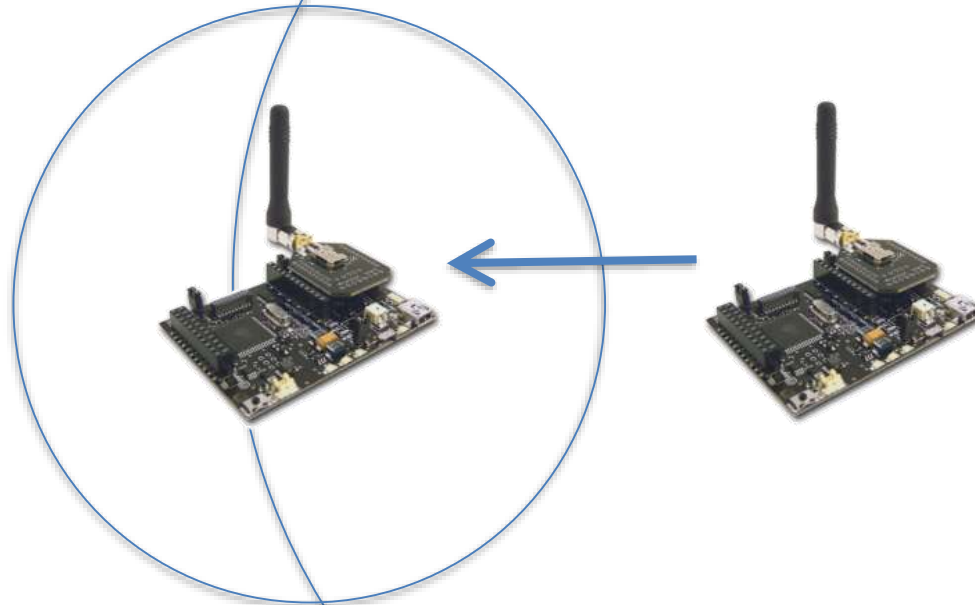
C

Les systèmes distribués

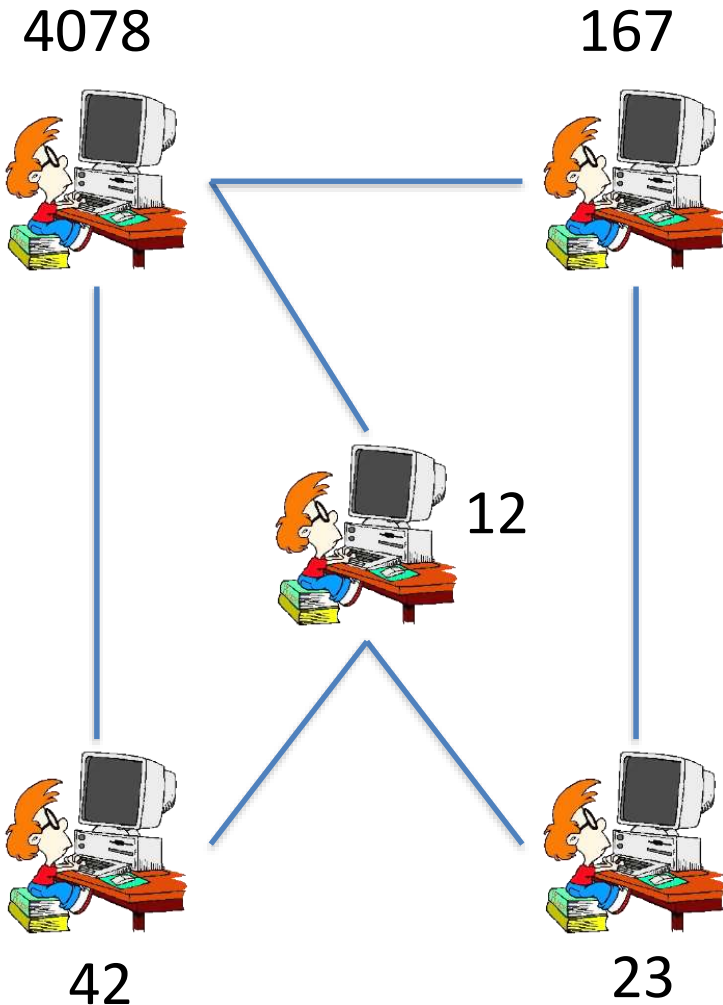


- Hypothèses
 - Liens bidirectionnels

Liens bidirectionnels : pas toujours !

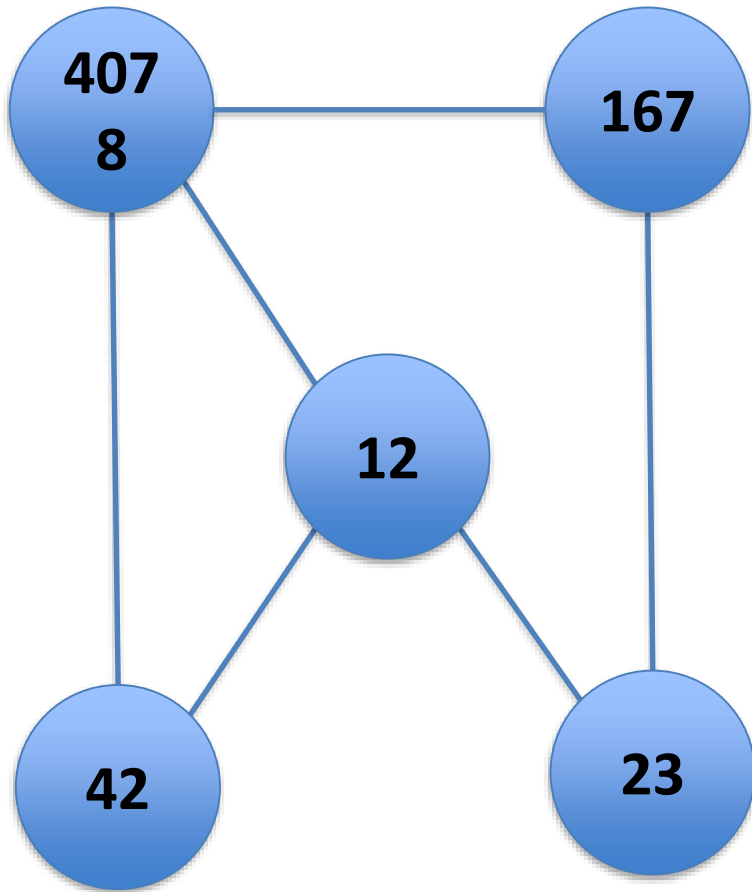


Les systèmes distribués



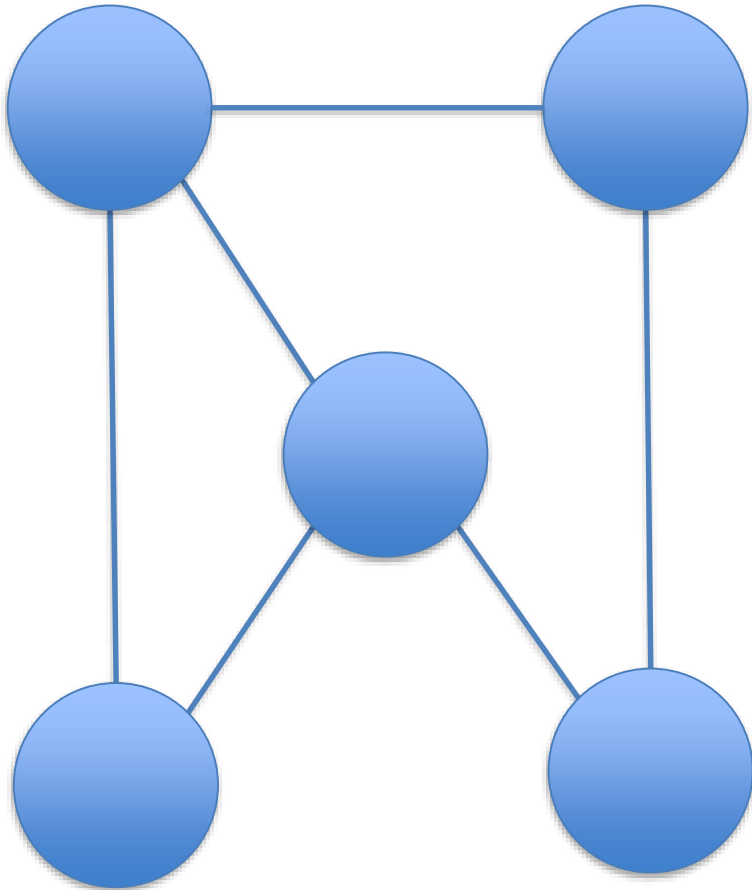
- Hypothèses
 - Liens bidirectionnels
 - Identité unique
(*e.g.*, adresse IP)

Les systèmes distribués



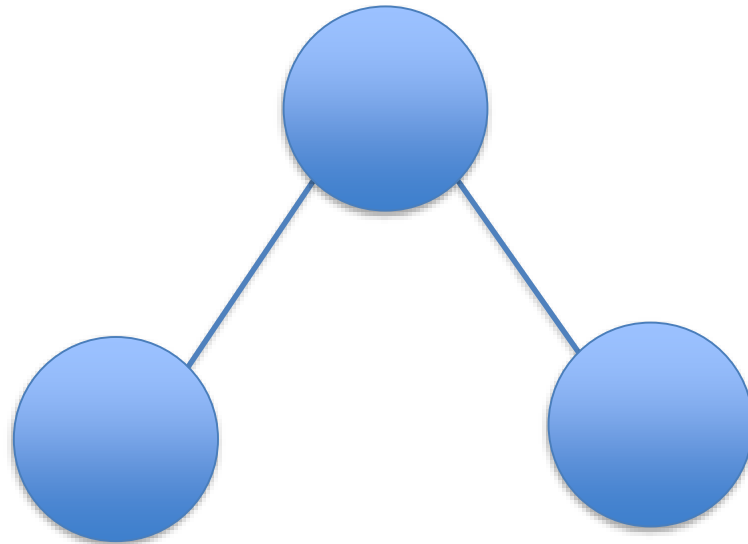
- Hypothèses
 - Liens bidirectionnels
 - Identité unique
 - Topologie statique et connexe (\approx graphe)
 - Nous excluons ici les réseaux téléphoniques sans-fils !

Rappel : Connexité



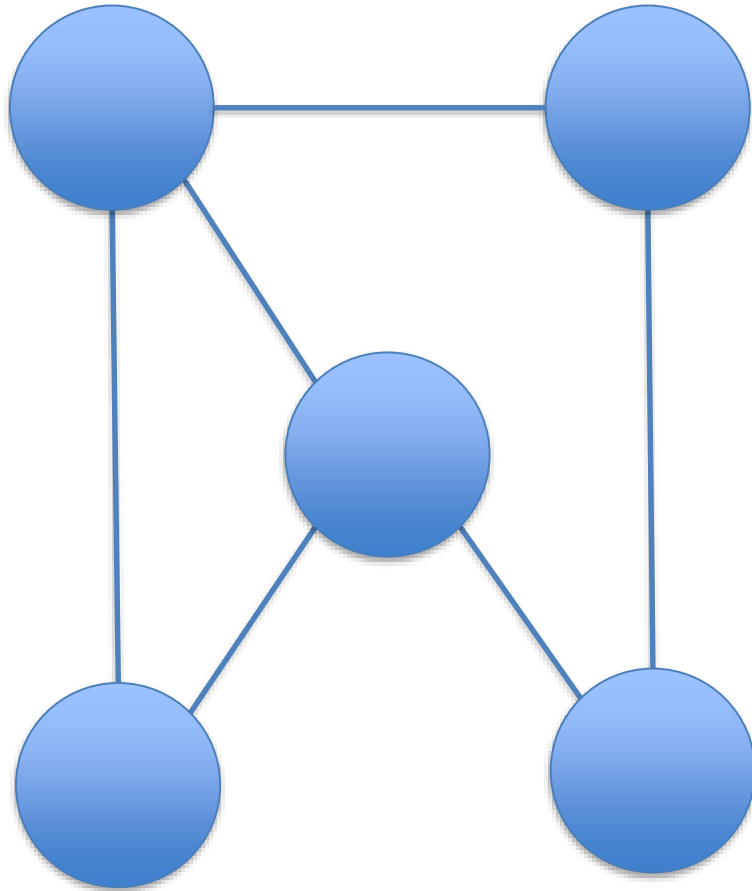
Connexe !

Rappel : Connexité



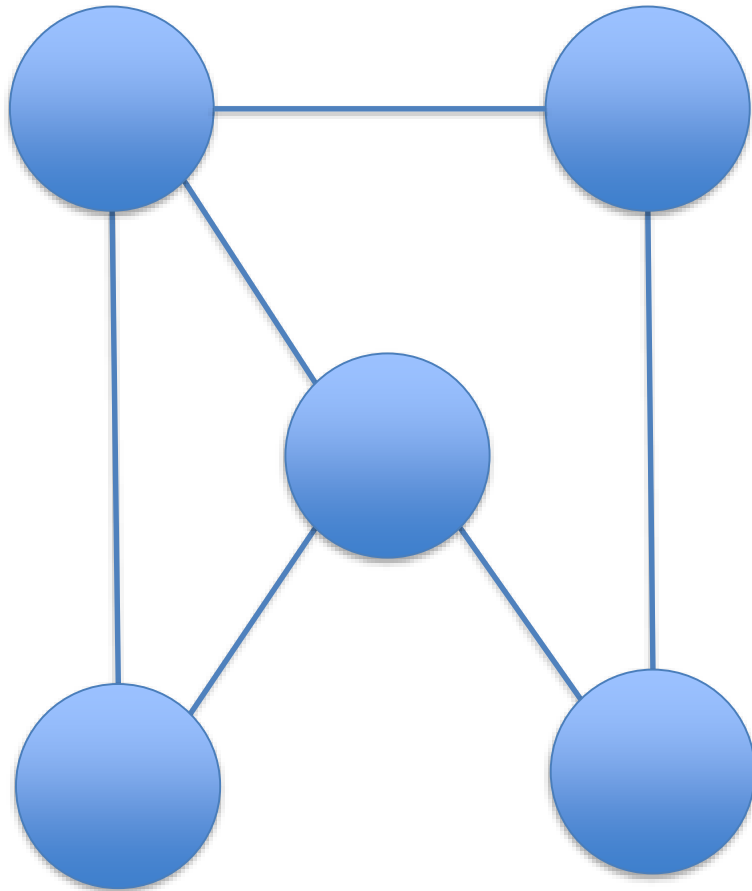
Pas connexe !

Algorithme distribué



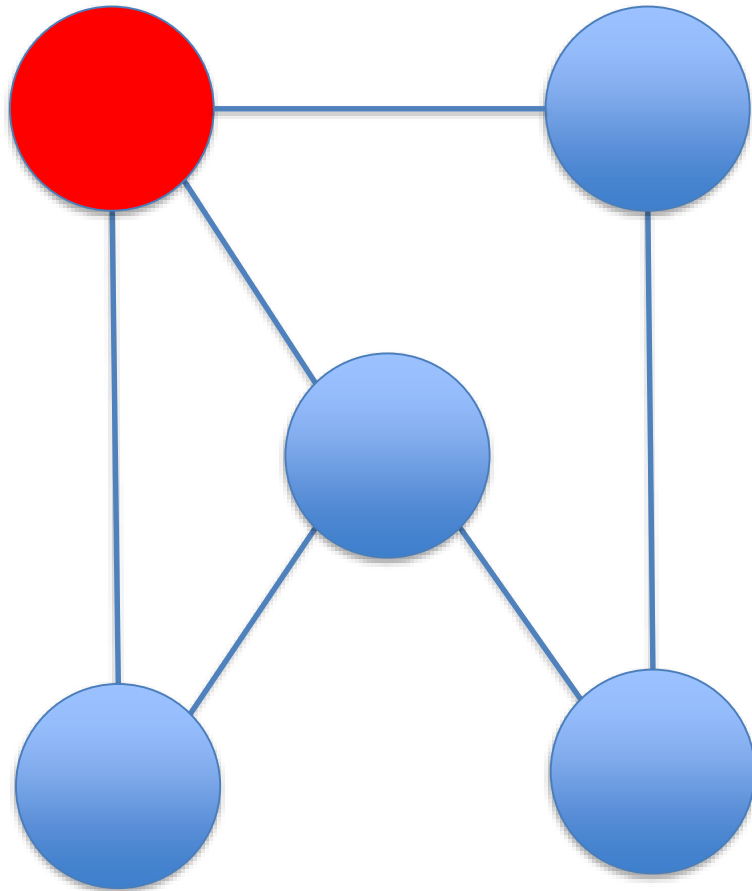
Algorithme Distribué

Problème : Calcul d'un arbre couvrant



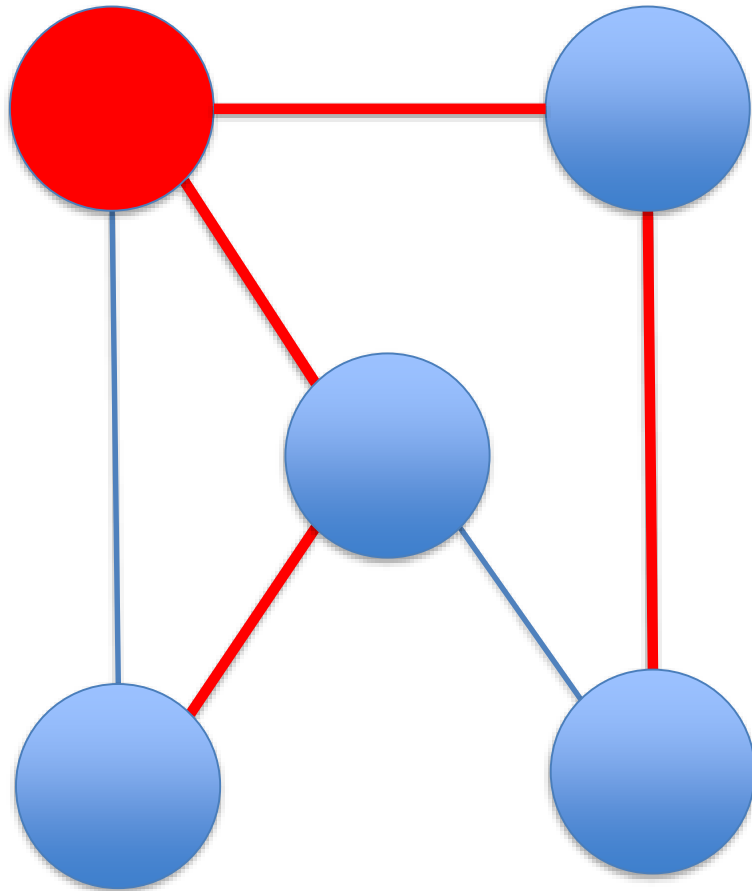
Algorithme Distribué

Problème : Calcul d'un arbre couvrant



Algorithme Distribué

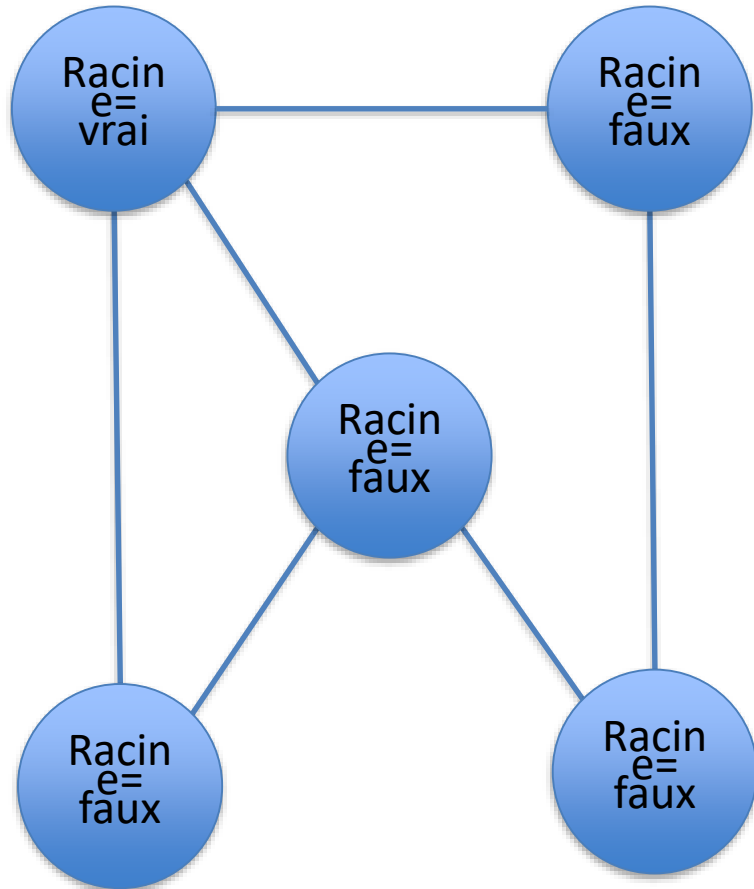
Problème : Calcul d'un arbre couvrant



Algorithme Distribué

Problème : Calcul d'un arbre couvrant

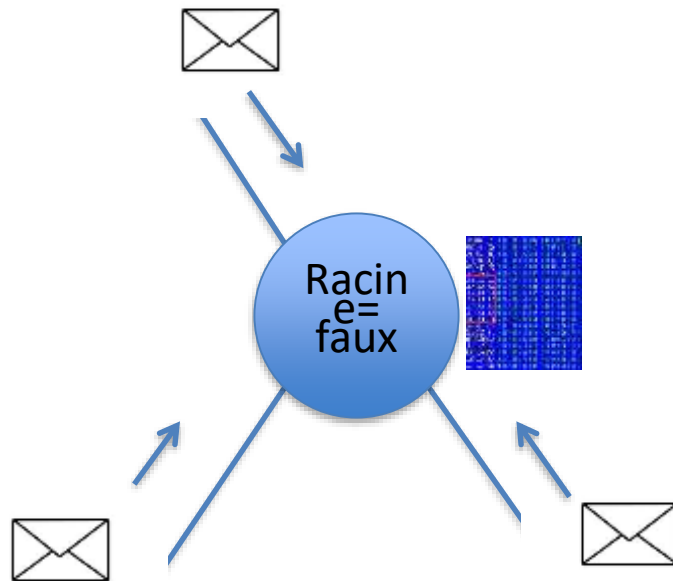
- Entrées réparties



Algorithme Distribué

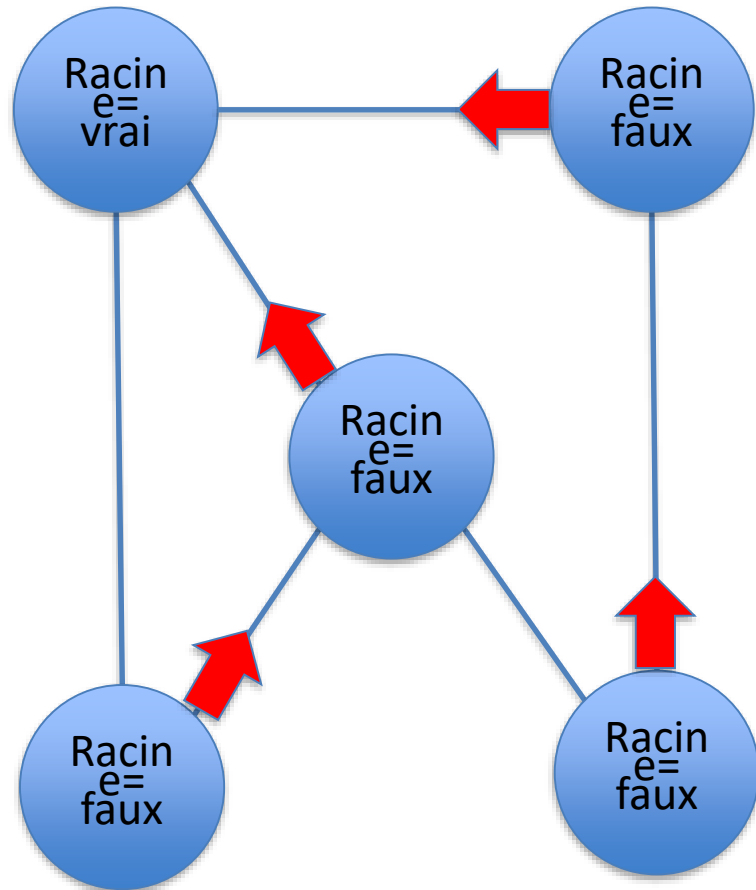
Problème : Calcul d'un arbre couvrant

- Entrées réparties
- Calculs locaux
 - Mémoires locales
 - Programmes locaux
 - Réception de messages
 - **Décisions locales**



Algorithme Distribué

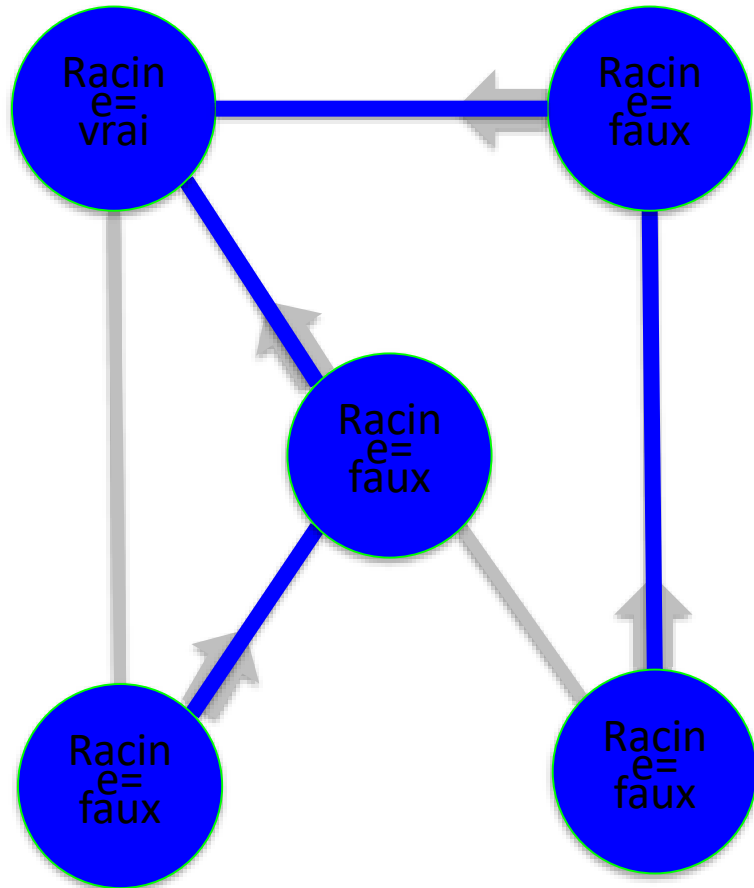
Problème : Calcul d'un arbre couvrant



- Entrées réparties
- Calculs locaux
 - Mémoires locales
 - Programmes locaux
 - Réception de messages
 - **Decisions locales**
- Sorties réparties

Algorithme Distribué

Problème : Calcul d'un arbre couvrant



- Entrées réparties
- Calculs locaux
 - Mémoires locales
 - Programmes locaux
 - Réception de messages
 - **Decisions locales**
- Sorties réparties
- Tâche globale

Evaluation des performances

Quel est le meilleur algorithme ?

- #Messages
- Volume (en bits)
- Temps (en rondes)
- Occupation mémoire (en bits)