

# Navigateurs Internet Intelligents

## Algorithmes de fourmis artificielles pour la diffusion d'informations dans un réseau P2P

Christophe Guéret

Université François Rabelais Tours, Laboratoire d'Informatique  
Équipe Handicap et Nouvelles Technologies (HaNT)

Vendredi 8 décembre 2006

**Jury :**

CAPPELLO	Franck	Directeur de Recherches	Examineur	INRIA Futurs - Orsay
DROGOUL	Alexis	Directeur de Recherches	Rapporteur	IRD - Hanoï (Vietnam)
GUINAND	Frédéric	Professeur	Rapporteur	Université du Havre
MONMARCHÉ	Nicolas	Maître de Conférences	Examineur	Université François Rabelais Tours
RAMAT	Eric	Professeur	Examineur	Université du Littoral
SLIMANE	Mohamed	Professeur	Examineur	Université François Rabelais Tours

# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet

# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur

# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur
- Interactions entre navigateur et utilisateur :



Web



Navigateur



Utilisateur

# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur
- Interactions entre navigateur et utilisateur :



Web



Navigateur



Utilisateur

# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur
- Interactions entre navigateur et utilisateur :



# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur
- Interactions entre navigateur et utilisateur :



# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur
- Interactions entre navigateur et utilisateur :





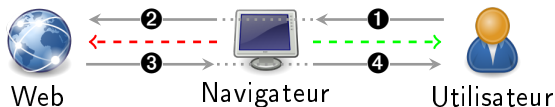
# Un navigateur Internet intelligent













- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur
- Interactions entre navigateur et utilisateur :



# Un navigateur Internet intelligent

- Navigateur Internet...
  - ▶ Interface de consultation des services sur Internet
- ... Intelligent ?
  - ▶ Fournit en plus une aide à l'utilisateur
- Interactions entre navigateur et utilisateur :



-    Recommander des adresses à l'utilisateur
-    Adapter le contenu des pages
-    Consulter automatiquement des sites Internet
-    Dialoguer avec d'autres Navigateurs

# Pourquoi chercher à faire évoluer le navigateur ?

Trois aspects de l'évolution du Web

Trois aspects de l'évolution du Web

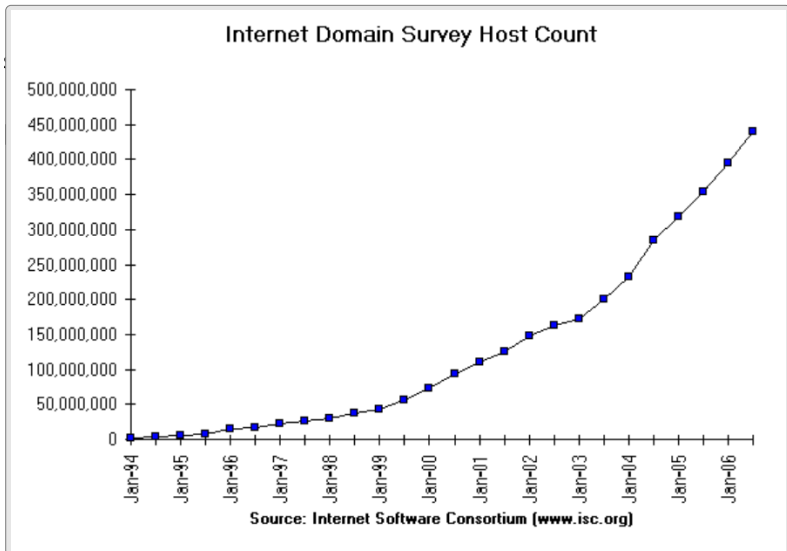
- **Taille**

- ▶ nombre de domaines en constante augmentation (ISC, 2006)
- ▶ **Accroissement et diversification du contenu**

# Pourquoi chercher à faire évoluer le navigateur ?

Trois a

● Taille

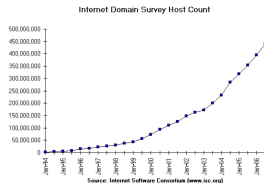


# Pourquoi chercher à faire évoluer le navigateur ?

## Trois aspects de l'évolution du Web

### • Taille

- ▶ nombre de domaines en constante augmentation (ISC, 2006)
- ▶ **Accroissement et diversification du contenu**



# Pourquoi chercher à faire évoluer le navigateur ?

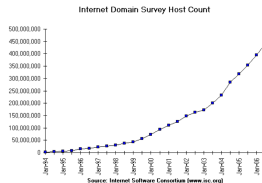
## Trois aspects de l'évolution du Web

### • Taille

- ▶ nombre de domaines en constante augmentation (ISC, 2006)
- ▶ **Accroissement et diversification du contenu**

### • Utilisation

- ▶ contenu créé collectivement par les Internautes
- ▶ **Accent mis sur les aspects sociaux**



# Pourquoi chercher à faire évoluer le navigateur ?

## Trois aspects de l'évolution du Web

### • Taille

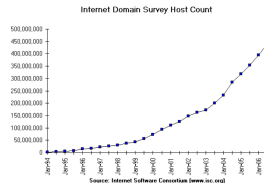
- ▶ nombre de domaines en constante augmentation (ISC, 2006)
- ▶ **Accroissement et diversification du contenu**

### • Utilisation

- ▶ contenu créé collectivement par les Internautes
- ▶ **Accent mis sur les aspects sociaux**

### • Service

- ▶ développement de services "en ligne" (webmail, stockage, traitement de texte, ...)
- ▶ **Navigateur ~> Interface universelle**





Rendre un navigateur  
Internet Intelligent

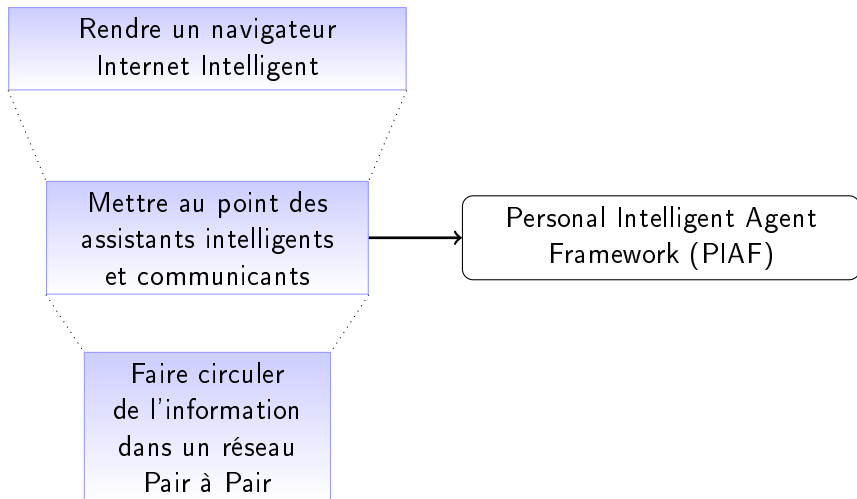
Rendre un navigateur  
Internet Intelligent

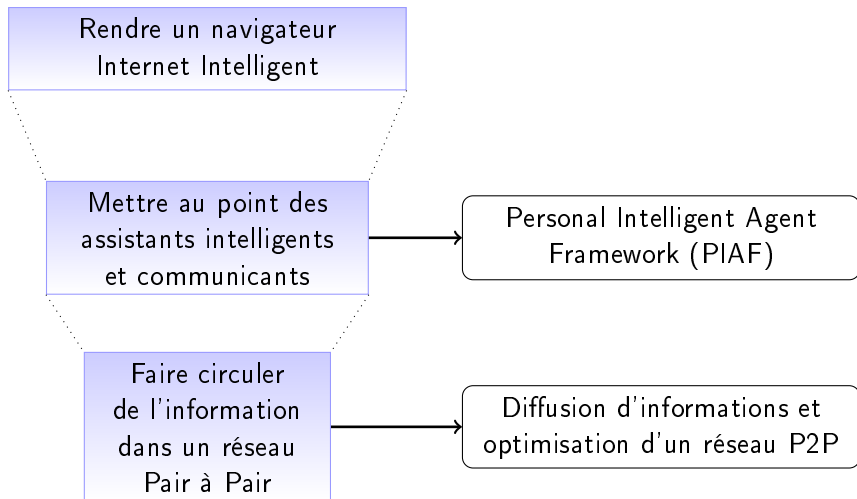
Mettre au point des  
assistants intelligents  
et communicants

Rendre un navigateur  
Internet Intelligent

Mettre au point des  
assistants intelligents  
et communicants

Faire circuler  
de l'information  
dans un réseau  
Pair à Pair



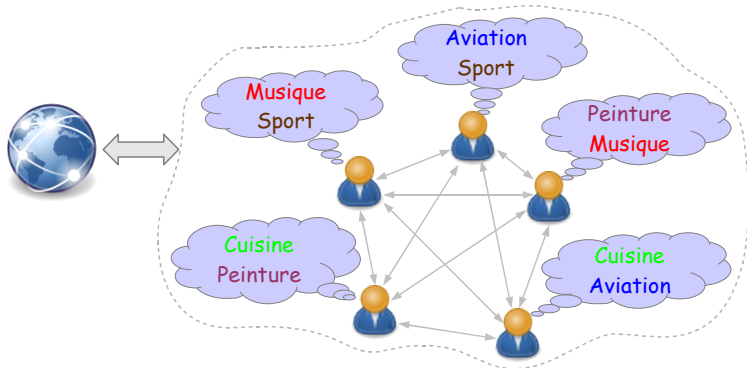


- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

# Situation prise en compte

- Ensemble d'utilisateurs interconnectés
- Ces utilisateurs ont la possibilité :
  - ▶ De dialoguer entre eux
  - ▶ D'accéder à des serveurs externes





# Que font les utilisateurs ?

- Identification de 4 catégories d'activités :

Rechercher

Naviguer

Exploiter

Communiquer

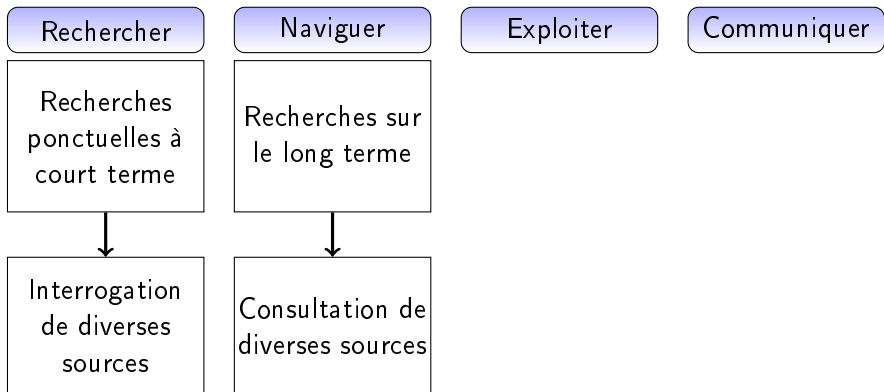
# Que font les utilisateurs ?

- Identification de 4 catégories d'activités :



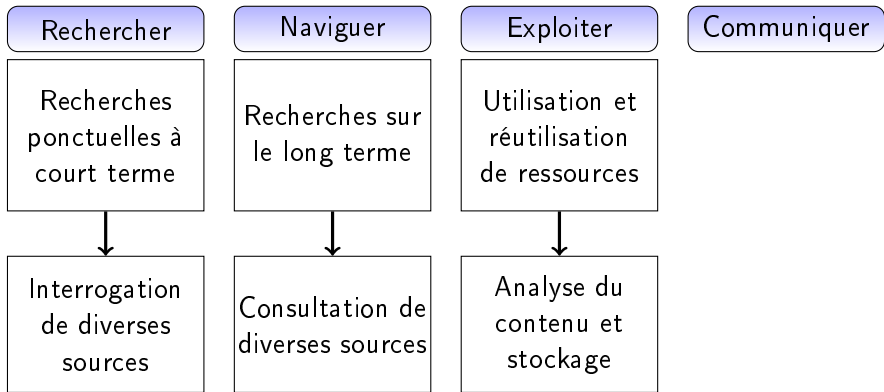
# Que font les utilisateurs ?

- Identification de 4 catégories d'activités :



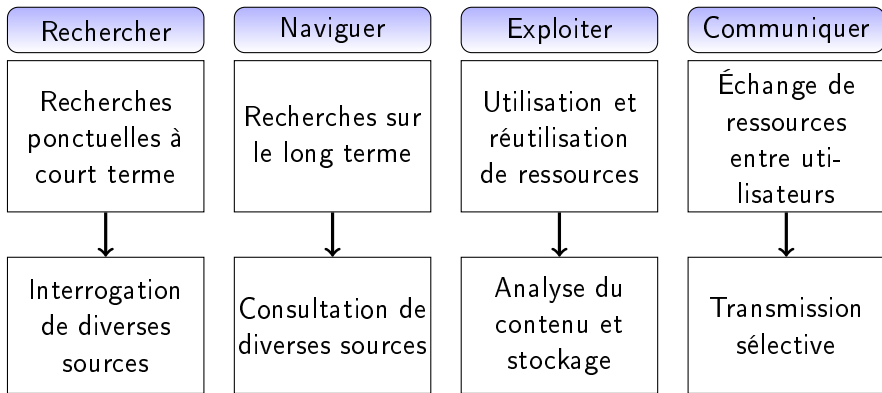
# Que font les utilisateurs ?

- Identification de 4 catégories d'activités :





# Que font les utilisateurs ?

- Identification de 4 catégories d'activités :



- ➔ Restreindre le champ de recherche de l'utilisateur

- ➔ Restreindre le champ de recherche de l'utilisateur
  -  Moteurs de recherche affinant les requêtes
  -  Moteurs effectuant une représentation visuelle des résultats

# Aide pour l'activité "Rechercher"

## ➤ Restreindre le champ de recherche de l'utilisateur

- 🌐 Moteurs de recherche affinant les requêtes
- 🌐 Moteurs effectuant une représentation visuelle des résultats

The screenshot shows the Kartoo search engine interface. At the top, a search bar contains the text "discus breeding". Below the search bar, a map displays various search results as document icons connected by lines, representing a network of related information. The map includes links to websites such as netster.com, aquaworldnet.com, m-roc.com, thefreedictionary.com, pompadus.com, discusfish-secrets.com, discuspro.com, discusworld.com, and rosenhaipottery.com. On the left side, a sidebar lists "Topics" related to discus fish, such as "discus fish breeding", "discus fish breeder", and "discus keeping". On the right side, a "Sponsor" section for "Track Field Equipment" is visible, along with a list of actions: "print the map", "Send a map", "Add a site", "Add a Topic", and "save the map...".

Zone de saisie de requête

Résultat des recherches

Suggestions

Liens commerciaux

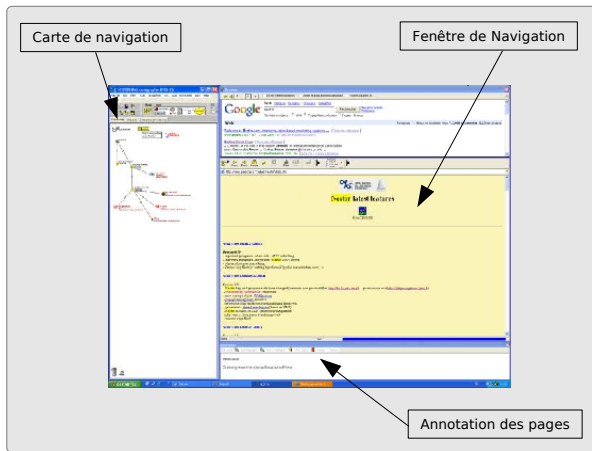


- ➔ Élargir le champ de recherche de l'utilisateur


# Aide pour l'activité "Naviguer"

➔ Élargir le champ de recherche de l'utilisateur

🖥️ Construction de cartes de navigation (Zeiliger, 2005)




➔ Élargir le champ de recherche de l'utilisateur

 Construction de cartes de navigation (Zeiliger, 2005)




# Aide pour l'activité "Naviguer"

➔ Élargir le champ de recherche de l'utilisateur

 Construction de cartes de navigation (Zeiliger, 2005)




 Suggestion de liens (Alexa Internet Inc., 1996)




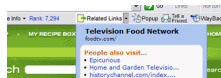
# Aide pour l'activité "Naviguer"

➔ Élargir le champ de recherche de l'utilisateur

 Construction de cartes de navigation (Zeiliger, 2005)



 Suggestion de liens (Alexa Internet Inc., 1996)



# Aide pour l'activité "Naviguer"

➔ Élargir le champ de recherche de l'utilisateur



Construction  
(2005)



Suggestion de



Recommandation d'achat sur les sites  
commerciaux

**amazon.com**  
and you're done.

**Recommended for You**

Amazon.com has new recommendations for you based on [items](#) you purchased or told us you own.

---

 **Windows NT Server 4.0 Administrator's Bible**  
by Robert Cowart  
Average customer review: ★★★★★  
**Price: \$49.99**  
Recommended because you purchased or rated: [Mastering Windows Nt Server 4.](#)


 **Windows NT Server 4 for Dummies**  
by Ed Tittel  
Average customer review: ★★★★★  
**Price: \$24.99**  
Recommended because you purchased or rated: [Mastering Windows Nt Server 4.](#)

Buttons: Add to cart, Add to Wish List, Rate this item




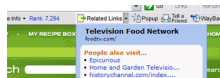
# Aide pour l'activité "Naviguer"


➔ Élargir le champ de recherche de l'utilisateur

 Construction de cartes de navigation (Zeiliger, 2005)



 Suggestion de liens (Alexa Internet Inc., 1996)



 Recommandation d'achat sur les sites commerciaux



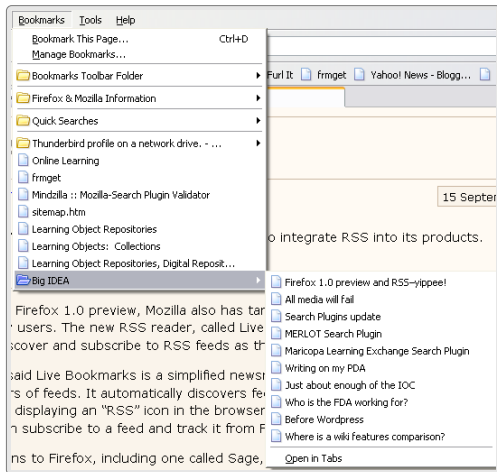
- ➔ Fournir un support pour l'utilisation et la ré-utilisation des ressources trouvées



- Fournir un support pour l'utilisation et la ré-utilisation des ressources trouvées



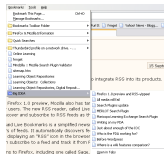
## Gestion de signets



- Fournir un support pour l'utilisation et la ré-utilisation des ressources trouvées

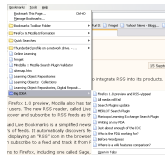


## Gestion de signets

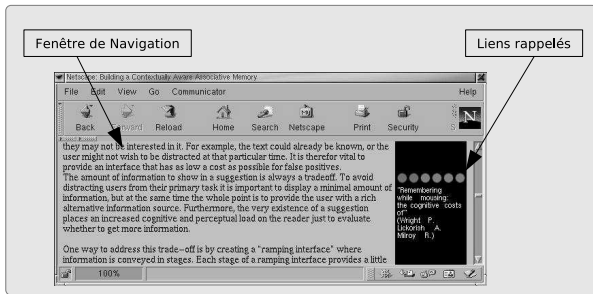


- Fournir un support pour l'utilisation et la ré-utilisation des ressources trouvées

## Gestion de signets



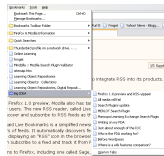
## Rappel automatique d'adresses (Rhodes, 2004)



- Fournir un support pour l'utilisation et la ré-utilisation des ressources trouvées



Gestion de signets



Rappel automatique d'adresses (Rhodes, 2004)



➔ Fournir u  
trouvées

🖥 Gestion

🖥 Rappel  
(2004)

🖥 Annotation des pages (Koivunen, 2001)

File Edit XHTML XML Links Views Style Annotations Coperation Help  
http://www.w3.org/2001/Annotea/

lion.svg Annotea project

W3C Annotea

annotation - Amaya 9.3  
File Edit XHTML XML Links Views Style Annotations Coperation  
http://www.w3.org/2001/A

annotation

Title: Annotation of Annotea project  
Author: vatton  
Source document: Annotea project  
Annotation type: Comment  
Created: 2005-12-13T12:56:35+01:00  
Last modified: 2005-12-13T12:56:35+01:00

This is an annotation ...

- posted on the [Server](#)

Text \ p \ body \ html \ Annot

file:///home/vatton/.amaya/annotations/annot1GxtT.html

ressources

project under [Semantic Web](#)  
via shared metadata based  
as we mean comments, notes,  
to any Web document or a  
document. When the user  
p it from a selected  
ks. Similarly shared  
under different topics, to  
vely filter bookmarked

possible. For instance, we  
metadata and [XPointer](#) for  
the bookmark and topic metadata.

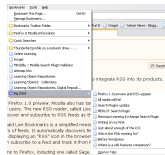
Annotea is part of the [Semantic Web](#) efforts. It provides a [RDF metadata](#)-based extensible framework for rich communication about Web pages while offering a simple annotation and

Liens rappelés



- Fournir un support pour l'utilisation et la ré-utilisation des ressources trouvées

## Gestion de signets



## Rappel automatique d'adresses (Rhodes, 2004)



## Annotation des pages (Koivunen, 2001)



- ➔ Fournir un support pour l'échange d'informations entre utilisateurs

- ➔ Fournir un support pour l'échange d'informations entre utilisateurs



Échange de signets

 **del.icio.us / url**  
 [your favorites](#) | [inbox](#) | [for](#) | [post](#)

del.icio.us history for <http://searchsqlserver.techtarget.com/tip/1,289>

**This url has been saved by 2 people.** → [show related items](#)

2006-01-12 [SQL Server version control](#)  
This one actually works with SQL 2000 and VSS 2005.  
to [sql\\_versioncontrol](#) by BrentO ... [edit](#) / [delete](#)

2005-12-06 [SQL Server version control](#)  
to [database sqlserver documentation](#) by bconlon ... [copy](#)



- ➔ Fournir un support pour l'échange d'informations entre utilisateurs



Échange de signets

del.icio.us / url  
your favorites | inbox | for | post

del.icio.us history for <http://searchsqlserver.techtarget.com/tip/1,289>

This url has been saved by 2 people. → [show related items](#)

2006-01-12	<a href="#">SQL Server version control</a> This one actually works with SQL 2000 and VSS 2005. <small>to sql_versioncontrol by brenno ... edit / delete</small>
2005-12-06	<a href="#">SQL Server version control</a> <small>to database sqlserver documentation by bconton ... copy</small>

- ➔ Fournir un support pour l'échange d'informations entre utilisateurs



Échange de signets

del.icio.us / url

your favorites | inbox | far | post

del.icio.us history for <http://searchsqlserver.techtarget.com/tip1,289>

This url has been saved by 2 people. — [show related items](#)

2006-01-12 [SQL Server version control](#)  
This one actually works with SQL 2000 and VSS 2005.  
[to sql\\_versioncontrol by brenD ... edit / delete](#)

2005-12-06 [SQL Server version control](#)  
[to database sqlserver documentation by bconlon ... copy](#)



Portails sociaux (Buyukkokten, 2004)

The screenshot shows a social network profile for a user named 'talk' on the website 'talgom@homegnu.net'. The page is in French and features a navigation menu on the left with options like 'profil', 'album', 'listes', 'carnet', 'témoignages', and 'paramètres'. The main content area includes a 'talk' chat widget, a welcome message for 'Christophe', and statistics such as '35 102 257 personnes par l'intermédiaire de 4 amis'. It also lists 'Derniers visiteurs' and 'Étapes suivantes'. On the right side, there are sections for 'mes amis' (listing Nicolas, Alain, Matthieu, and Ludovic) and 'mes communautés' (listing various groups like 'Funny Internet Things', 'Social Network Analysis', and 'GNOME').

- ➔ Fournir un support pour l'échange d'informations entre utilisateurs



Échange de signets



Portails sociaux (Buyukkokten, 2004)

The image shows two screenshots of web services. The top screenshot is from del.icio.us, displaying a list of saved bookmarks for the URL 'http://searchsqlserver.techtarget.com/tip/1,289'. It shows two entries: one from 2006-01-12 and another from 2005-12-06, both titled 'SQL Server version control'. The bottom screenshot is from orkut, showing a user profile page for 'Christophe' with various social features and navigation options.

➔ Fournir un



Échange



Portails



Édition collaborative de site Web de type "Wiki" (Wikimedia, 2002)

MediaWiki/fr

Bienvenue sur MediaWiki.org

MediaWiki est un logiciel libre développé à l'origine pour Wikipédia et utilisé aujourd'hui par de nombreux autres projets de l'association à but non lucratif Wikimedia Foundation ainsi que par d'autres sites reposant sur la technologie wiki, sous licence GNU General Public License (GPL). Il est utilisé par Wikipédia et d'autres projets de la fondation Wikimedia, ainsi que par bien d'autres sites et wikis.


Ce site se veut une introduction et un premier point d'accès à l'univers de MediaWiki. Une introduction est disponible dans différentes langues bien que la langue de référence sur ce site reste l'anglais.

Pour les questions générales, voyez tout d'abord où vous renseigner et éventuellement notre espace de support. Pour suggestion concernant ce wiki, utilisez la page de discussion appropriée.

À propos de ce site | Comment fonctionne MediaWiki ? | Téléchargement | Aide & Support

Utilisateurs	Administrateurs	Développeurs
<ul style="list-style-type: none"><li>Qu'est-ce qu'un wiki ?</li><li>Navigation</li><li>Édition des pages</li><li>Plus...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Installation/Mise à jour</li><li>Configuration</li><li>Extensions</li><li>Plus...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Roadmap</li><li>Proposer un correctif</li><li>Manuel technique</li><li>Plus...</li></ul>

- Fournir un support pour l'échange d'informations entre utilisateurs

 Échange de signets




del.icio.us / url  
your favorites | inbox | for | post

del.icio.us history for <http://searchsqlserver.techtarget.com/tip/1,289>

This url has been saved by 2 people. → [show related items](#)


2006-01-12 [SQL Server version control](#)  
This one actually works with SQL 2000 and VSS 2005.  
by [sql\\_versionscontrol](#) by [lbr610](#) ... [add / delete](#)

2005-12-06 [SQL Server version control](#)  
to [database sqlserver documentation](#) by [bconlon](#) ... [copy](#)

 Portails sociaux (Buyukkoken, 2004)



MySpace profile page for Christophe. Includes navigation links, profile information, and a list of friends.

 Édition collaborative de site Web de type "Wiki" (Wikimedia, 2002)



MediaWiki.org homepage. Includes the MediaWiki logo, a welcome message in French, and navigation links for users and developers.

- Certains outils directement dans le navigateur, d'autres externes
  - ▶ Utilisés indifféremment depuis le Navigateur
  - ▶ Navigateur Intelligent = Interface d'accès à une aide intelligente

- Certains outils directement dans le navigateur, d'autres externes
  - ▶ Utilisés indifféremment depuis le Navigateur
  - ▶ Navigateur Intelligent = Interface d'accès à une aide intelligente
  
- Aide actuelle essentiellement sous forme de support technique
  - ▶ Outils mis à la disposition de l'utilisateur
  - ▶ Dédiés à une activité en particulier

- Certains outils directement dans le navigateur, d'autres externes
  - ▶ Utilisés indifféremment depuis le Navigateur
  - ▶ Navigateur Intelligent = Interface d'accès à une aide intelligente
- Aide actuelle essentiellement sous forme de support technique
  - ▶ Outils mis à la disposition de l'utilisateur
  - ▶ Dédiés à une activité en particulier
- Pas de prise en compte directe d'aspects sociaux
  - ▶ L'aide fournie ne tient pas compte des relations entre utilisateurs
  - ▶ L'assistant ne dialogue pas avec l'utilisateur



- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

- Le Wisdom Web doit (Liu, 2005)
  - ▶ Découvrir les objectifs et sous-objectifs de l'utilisateur
  - ▶ Déterminer quelles sont les ressources significatives sur le réseau
  - ▶ Comprendre les liens sociaux entre utilisateurs

- Le Wisdom Web doit (Liu, 2005)
  - ▶ Découvrir les objectifs et sous-objectifs de l'utilisateur
  - ▶ Déterminer quelles sont les ressources significatives sur le réseau
  - ▶ Comprendre les liens sociaux entre utilisateurs
- Scénario d'utilisation : un utilisateur cherche quelque chose à occuper sa soirée...

- Le Wisdom Web doit (Liu, 2005)
  - ▶ Découvrir les objectifs et sous-objectifs de l'utilisateur
  - ▶ Déterminer quelles sont les ressources significatives sur le réseau
  - ▶ Comprendre les liens sociaux entre utilisateurs
- Scénario d'utilisation : un utilisateur cherche quelque chose à occuper sa soirée...
  - ▶ Démarche avec le “Web classique”
    - ① Exprime son besoin (liste de mots clé)
    - ② Interroge diverses sources d'information
    - ③ Combine les résultats
    - ④ Recherche à satisfaire un nouveau besoin

- Le Wisdom Web doit (Liu, 2005)
  - ▶ Découvrir les objectifs et sous-objectifs de l'utilisateur
  - ▶ Déterminer quelles sont les ressources significatives sur le réseau
  - ▶ Comprendre les liens sociaux entre utilisateurs
- Scénario d'utilisation : un utilisateur cherche quelque chose à occuper sa soirée...
  - ▶ Démarche avec le “Web classique”
    - ① Exprime son besoin (liste de mots clé)
    - ② Interroge diverses sources d'information
    - ③ Combine les résultats
    - ④ Cherche à satisfaire un nouveau besoin
  - ▶ Démarche avec le Wisdom Web
    - ① Indique son besoin (langage naturel)
    - ② Discute du résultat proposé

- Le bureau sémantique social (Decker and Frank, 2004)
  - ▶ utilise les technologies issues du Web sémantique
  - ▶ tire partie des liens sociaux entre utilisateurs
  - ▶ est totalement décentralisé

- Le bureau sémantique social (Decker and Frank, 2004)
  - ▶ utilise les technologies issues du Web sémantique
  - ▶ tire partie des liens sociaux entre utilisateurs
  - ▶ est totalement décentralisé
- Scénario d'utilisation : un utilisateur cherche à stocker et échanger des données

- Le bureau sémantique social (Decker and Frank, 2004)
  - ▶ utilise les technologies issues du Web sémantique
  - ▶ tire partie des liens sociaux entre utilisateurs
  - ▶ est totalement décentralisé
- Scénario d'utilisation : un utilisateur cherche à stocker et échanger des données
  - ▶ Bureau "classique"
    - ★ Réflexion lors du stockage (nom, emplacement, ...)
    - ★ Réflexion lors des échanges (choix des destinataires, ...)



- Le bureau sémantique social (Decker and Frank, 2004)
  - ▶ utilise les technologies issues du Web sémantique
  - ▶ tire partie des liens sociaux entre utilisateurs
  - ▶ est totalement décentralisé
- Scénario d'utilisation : un utilisateur cherche à stocker et échanger des données
  - ▶ Bureau "classique"
    - ★ Réflexion lors du stockage (nom, emplacement, ...)
    - ★ Réflexion lors des échanges (choix des destinataires, ...)
  - ▶ Bureau sémantique et social
    - ★ Création automatique de méta-données
    - ★ Échange de ces méta-données entre utilisateurs

- Le bureau sémantique social (Decker and Frank, 2004)
  - ▶ utilise les technologies issues du Web sémantique
  - ▶ tire partie des liens sociaux entre utilisateurs
  - ▶ est totalement décentralisé
- Scénario d'utilisation : un utilisateur cherche à stocker et échanger des données
  - ▶ Bureau "classique"
    - ★ Réflexion lors du stockage (nom, emplacement, ...)
    - ★ Réflexion lors des échanges (choix des destinataires, ...)
  - ▶ Bureau sémantique et social
    - ★ Création automatique de méta-données
    - ★ Échange de ces méta-données entre utilisateurs
- Prémices : Outils d'indexation de bureau

- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

- Objectifs généraux :
  - ▶ faciliter la communication entre utilisateurs
  - ▶ faciliter la découverte de centres d'intérêts communs

- Objectifs généraux :
  - ▶ faciliter la communication entre utilisateurs
  - ▶ faciliter la découverte de centres d'intérêts communs
- Exemples d'utilisation :
  - ▶ Visite d'une page Web
    - ★ indication d'un livre lu par un autre utilisateur et traitant du même sujet
  - ▶ Saisie d'un document puis navigation sur Internet
    - ★ indication d'un site Internet traitant d'un sujet similaire
  - ▶ Recherche d'une ressource précise
    - ★ indication du voisinage ayant des centres d'intérêt en commun

- Objectifs généraux :
  - ▶ faciliter la communication entre utilisateurs
  - ▶ faciliter la découverte de centres d'intérêts communs
- Exemples d'utilisation :
  - ▶ Visite d'une page Web
    - ★ indication d'un livre lu par un autre utilisateur et traitant du même sujet
  - ▶ Saisie d'un document puis navigation sur Internet
    - ★ indication d'un site Internet traitant d'un sujet similaire
  - ▶ Recherche d'une ressource précise
    - ★ indication du voisinage ayant des centres d'intérêt en commun
- L'utilisateur :
  - ▶ n'aurait pas à changer ses habitudes de travail
  - ▶ pourrait échanger des ressources avec d'autres utilisateurs sans devoir penser à le faire

- S'intégrer intelligemment dans l'environnement de l'utilisateur
  - ▶ Observer et comprendre les activités de l'utilisateur
  - ▶ Permettre d'aider l'utilisateur en étant non intrusif

- S'intégrer intelligemment dans l'environnement de l'utilisateur
  - ▶ Observer et comprendre les activités de l'utilisateur
  - ▶ Permettre d'aider l'utilisateur en étant non intrusif
  
- Aider à la communication et l'identification de communautés
  - ▶ Assurer la circulation automatique de l'information
  - ▶ Mettre en place des structures communautaires



- S'intégrer intelligemment dans l'environnement de l'utilisateur
  - ▶ Observer et comprendre les activités de l'utilisateur
  - ▶ Permettre d'aider l'utilisateur en étant non intrusif

## Premier axe d'étude

Représentation des données, analyse sémantique, interface homme-machine

- Aider à la communication et l'identification de communautés
  - ▶ Assurer la circulation automatique de l'information
  - ▶ Mettre en place des structures communautaires

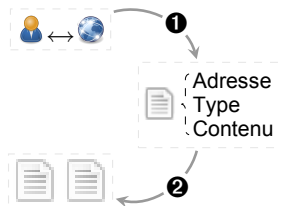
## Second axe d'étude

Flux d'information, réseaux sociaux

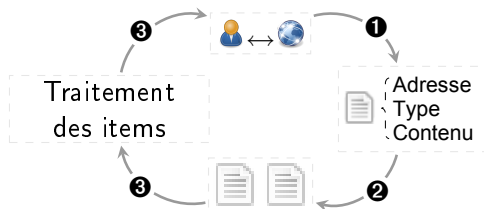




- 1 L'activité de l'utilisateur génère un item

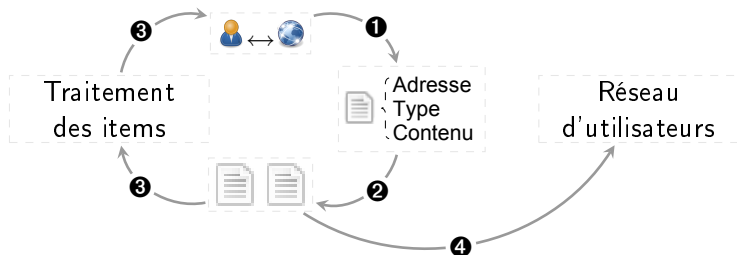


- 1 L'activité de l'utilisateur génère un item
- 2 L'item est dupliqué



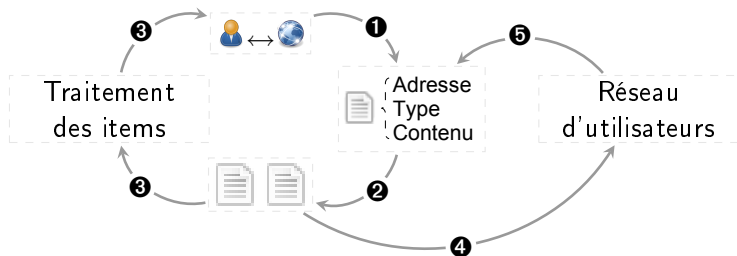
- 1** L'activité de l'utilisateur génère un item
- 2** L'item est dupliqué
- 3** Une copie part pour le traitement local pour être (éventuellement) consultée

# Fonctionnement général



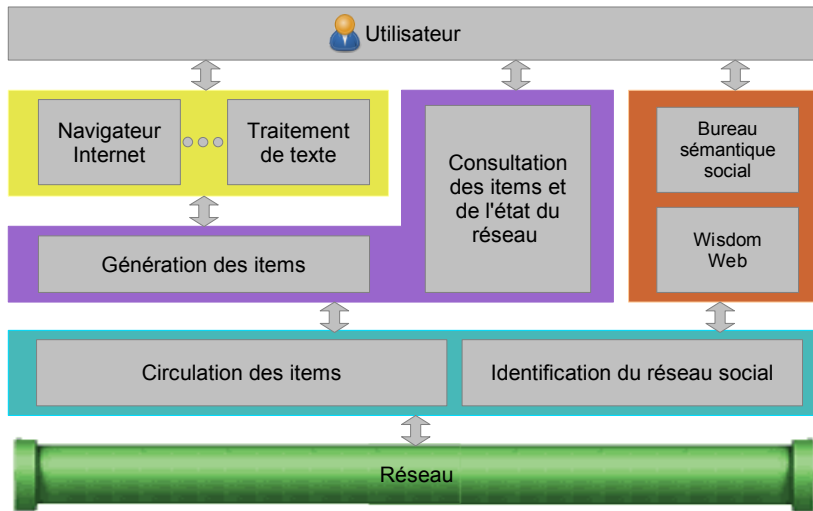
- 1 L'activité de l'utilisateur génère un item
- 2 L'item est dupliqué
- 3 Une copie part pour le traitement local pour être (éventuellement) consultée
- 4 L'autre copie est envoyée sur le réseau

# Fonctionnement général



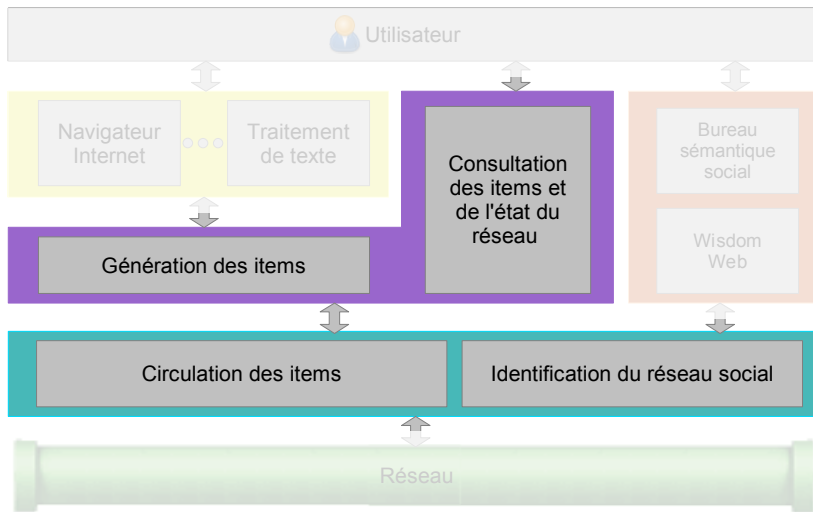
- 1 L'activité de l'utilisateur génère un item
- 2 L'item est dupliqué
- 3 Une copie part pour le traitement local pour être (éventuellement) consultée
- 4 L'autre copie est envoyée sur le réseau
- 5 Arrivée d'un item depuis le réseau

# Positionnement dans l'environnement de l'utilisateur

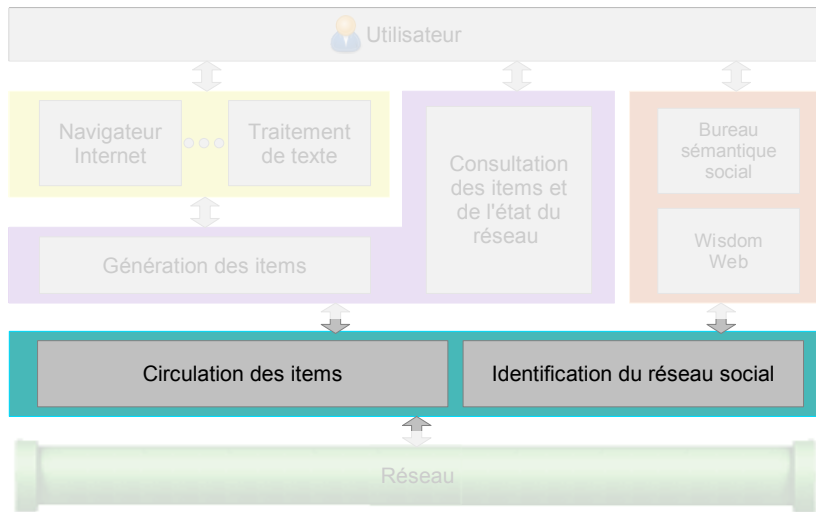




# Positionnement dans l'environnement de l'utilisateur



# Positionnement dans l'environnement de l'utilisateur



- Chaque item est considéré indépendamment des autres
- Chaque utilisateur peut être producteur et consommateur d'items
- Les items sont produits de façon continue
- La production indique les centres d'intérêts de l'utilisateur

- Chaque item est considéré indépendamment des autres
  - Chaque utilisateur peut être producteur et consommateur d'items
  - Les items sont produits de façon continue
  - La production indique les centres d'intérêts de l'utilisateur
- ➡ Besoin de choisir un mode de diffusion pour les items
- ▶ Effectuer une diffusion efficace en fonction des centres d'intérêts
  - ▶ Identifier des centres d'intérêts partagés

- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

➔ Mécanisme client/serveur

- Exemple : demande de renseignement, consultation de site Web



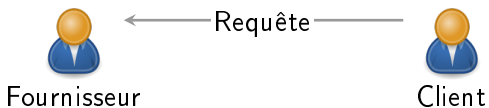
Fournisseur



Client

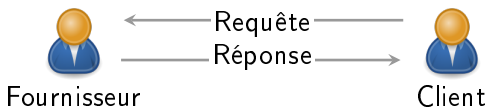
## ➔ Mécanisme client/serveur

- Exemple : demande de renseignement, consultation de site Web



## ➔ Mécanisme client/serveur

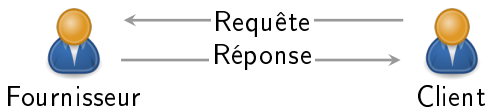
- Exemple : demande de renseignement, consultation de site Web





## ➔ Mécanisme client/serveur

- Exemple : demande de renseignement, consultation de site Web



## ● Avantages et inconvénients

- ✓ Permet d'obtenir des réponses ciblées et synchrones
- ✓ Facile à mettre en place
- ✗ Besoin de choisir le serveur
- ✗ L'utilisateur doit précisément exprimer ses besoins

- ➔ Mécanisme de publication/abonnement (“Publish/Subscribe”)
  - Exemple : lecture de la presse écrite

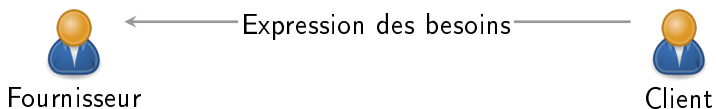


Fournisseur

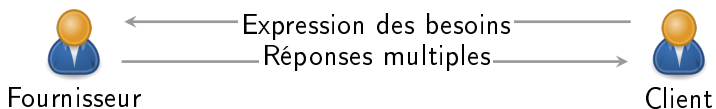


Client

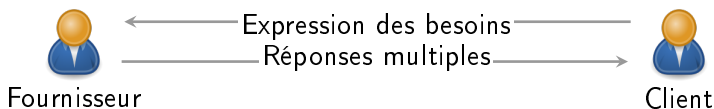
- ➔ Mécanisme de publication/abonnement (“Publish/Subscribe”)
  - Exemple : lecture de la presse écrite



- ➔ Mécanisme de publication/abonnement (“Publish/Subscribe”)
  - Exemple : lecture de la presse écrite



- ➔ Mécanisme de publication/abonnement (“Publish/Subscribe”)
  - Exemple : lecture de la presse écrite



- Avantages / inconvénients
  - ✓ Permet d'obtenir des réponses asynchrones
  - ✓ Émission d'une unique requête
  - ✗ Besoin de consulter différents fournisseurs
  - ✗ Nécessité de gérer des abonnements

- ➔ Mécanisme de diffusion probabiliste d'information
  - Exemple : recevoir de la publicité dans sa boîte à lettres

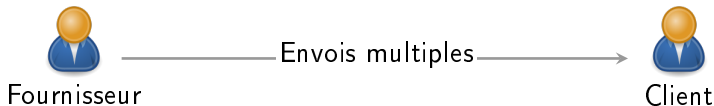


Fournisseur

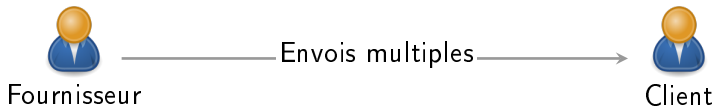


Client

- ➔ Mécanisme de diffusion probabiliste d'information
  - Exemple : recevoir de la publicité dans sa boîte à lettres



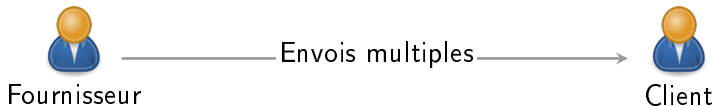
- ➔ Mécanisme de diffusion probabiliste d'information
  - Exemple : recevoir de la publicité dans sa boîte à lettres



- Avantages / inconvénients
  - ✔ Permet d'obtenir des réponses correspondant à une question non exprimée.
  - ✖ Beaucoup de bruit
  - ✖ Trafic réseau important



- ➔ Mécanisme de diffusion probabiliste d'information
  - Exemple : recevoir de la publicité dans sa boîte à lettres



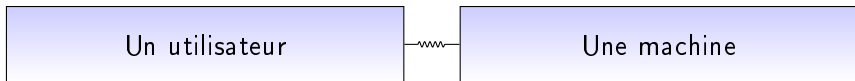
- Avantages / inconvénients
  - ✔ Permet d'obtenir des réponses correspondant à une question non exprimée.
  - ✖ Beaucoup de bruit
  - ✖ Trafic réseau important
- Tri effectué par le client : utilisation d'un profil ( $\approx$  requête)

- Ensemble de personnes situées dans un même espace

- Ensemble de personnes situées dans un même espace

Ensemble d'utilisateurs

Réseau de machines

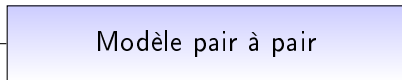
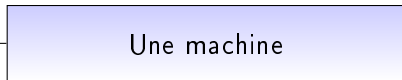


- Ensemble de personnes situées dans un même espace

Ensemble d'utilisateurs



Réseau de machines



- Ensemble de personnes situées dans un même espace

## Ensemble d'utilisateurs

Un utilisateur

Parlent et écoutent

Ne connaissent pas les centres d'intérêt de chacun

## Réseau de machines

Une machine

Modèle pair à pair

Pas d'information de routage explicite



- Ensemble de personnes situées dans un même espace

## Ensemble d'utilisateurs

Un utilisateur

Parlent et écoutent

Ne connaissent pas les centres d'intérêt de chacun

Ne savent pas exprimer leurs centres d'intérêt

## Réseau de machines

Une machine

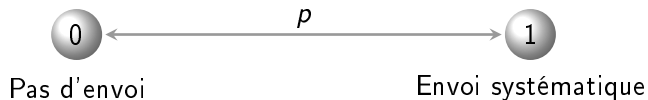
Modèle pair à pair

Pas d'information de routage explicite

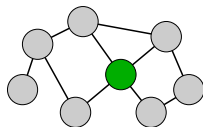
Pas de publication de profil ou de requêtes

# Algorithmes de "bavardage" (*Gossip*)

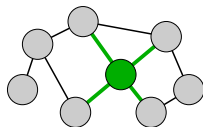
- Inventé pour la maintenance de base de données distribuées (Demers et al., 1988)
- Inspiré des mécanismes épidémiques
- Émettre une information à une partie du voisinage avec une probabilité  $p$



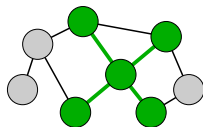
- Trois méthodes de calcul pour  $p$  (Burmester et al., 2006)



Fixe



Dynamique

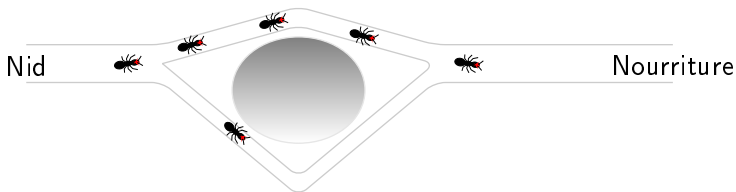


Adaptative

- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

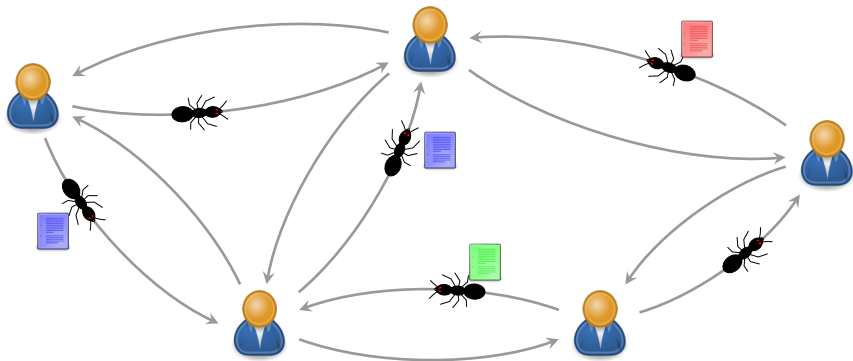


- Inspiré du comportement des fourmis



- Algorithmes adaptatifs adaptées à la résolution de problèmes distribués
- Appliqué à la résolution de problèmes d'optimisation (Monmarché, 2000)
- Appliqué au routage dans les réseaux (Di Caro and Dogiro, 1998)
  - ▶ Chaque carrefour est un noeud du réseau
  - ▶ Les segments de chemin ont un coût dépendant de la connexion
  - ▶ Taux de phéromones  $\rightsquigarrow$  Tables de routage

- Un pair = un nid de fourmis
- Les fourmis déplacent les items de pair en pair



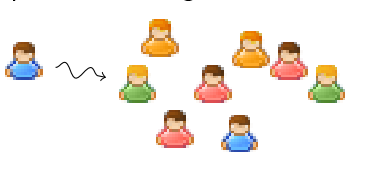
## ① Affaiblissement de l'écoute avec la distance



## ① Affaiblissement de l'écoute avec la distance



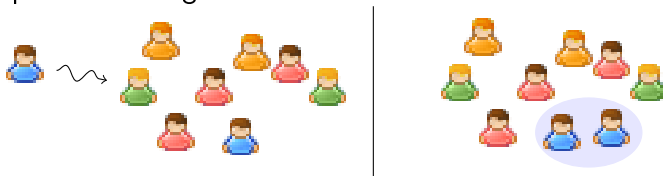
## ② Déplacement au grès des mots entendus



## ① Affaiblissement de l'écoute avec la distance



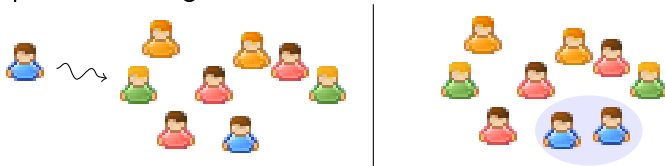
## ② Déplacement au grès des mots entendus



## ① Affaiblissement de l'écoute avec la distance



## ② Déplacement au grès des mots entendus



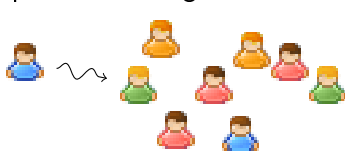
## ③ Émergence de groupes d'intérêts



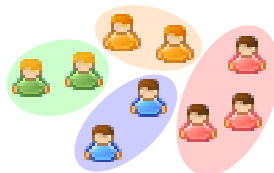
## 1 Affaiblissement de l'écoute avec la distance



## 2 Déplacement au grès des mots entendus



## 3 Émergence de groupes d'intérêts



- ➡ Traces de phéromones sur les chemins



# 1 - Affaiblissement de l'écoute avec la distance

- ➔ Traces de phéromones sur les chemins
  - Le déplacement d'un item entraîne un changement du taux de phéromones

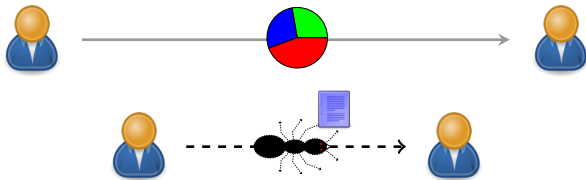
# 1 - Affaiblissement de l'écoute avec la distance

- ➔ Traces de phéromones sur les chemins
  - Le déplacement d'un item entraîne un changement du taux de phéromones



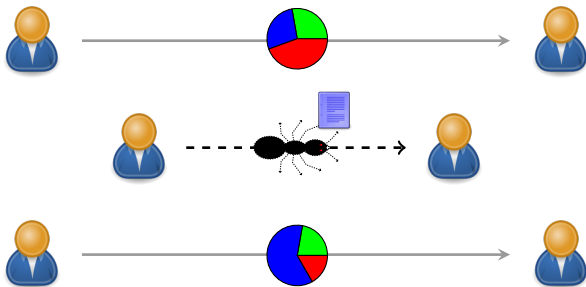
# 1 - Affaiblissement de l'écoute avec la distance

- Traces de phéromones sur les chemins
  - Le déplacement d'un item entraîne un changement du taux de phéromones



# 1 - Affaiblissement de l'écoute avec la distance

- Traces de phéromones sur les chemins
- Le déplacement d'un item entraîne un changement du taux de phéromones



## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (1/2)

- ➔ Déplacement des items

## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (1/2)

- ➔ Déplacement des items
  - Se rapprocher d'un pair  $\simeq$  Lui envoyer plus d'items

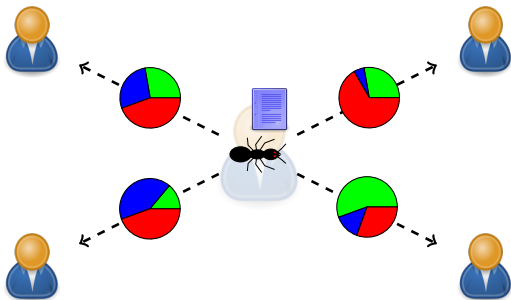
## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (1/2)

- ➡ Déplacement des items
  - Se rapprocher d'un pair  $\simeq$  Lui envoyer plus d'items
  - Comparaison entre l'odeur de l'item transporté et celles sur les chemins
    - ▶ grande similarité implique plus d'envois

## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (1/2)

### ➔ Déplacement des items

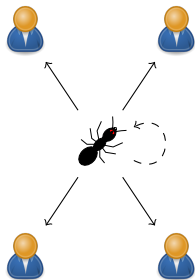
- Se rapprocher d'un pair  $\simeq$  Lui envoyer plus d'items
- Comparaison entre l'odeur de l'item transporté et celles sur les chemins
  - ▶ grande similarité implique plus d'envois





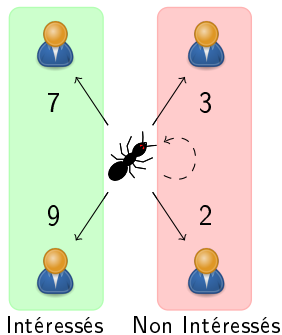
## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (2/2)

- Choix d'une destination en 3 étapes :



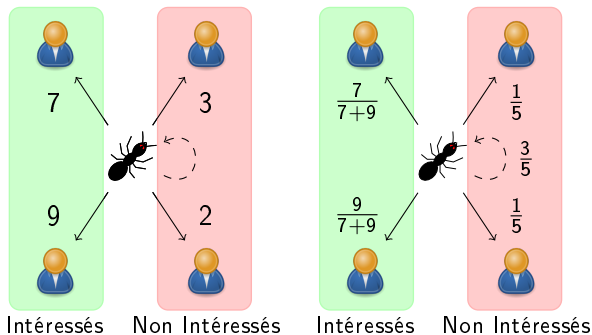
## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (2/2)

- Choix d'une destination en 3 étapes :
  - 1 Trier les connexions selon leur similarité



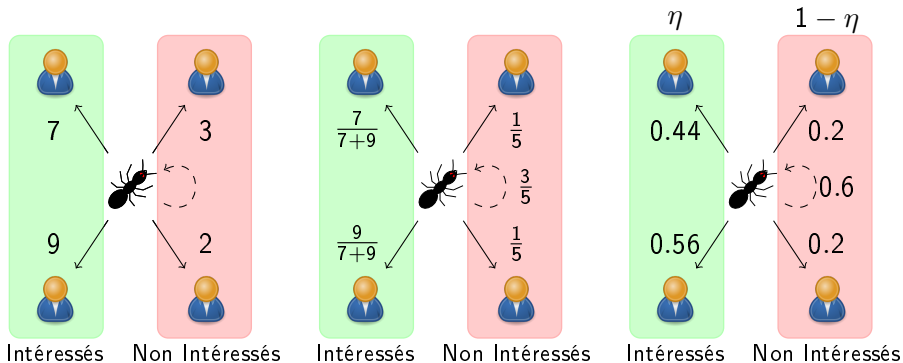
## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (2/2)

- Choix d'une destination en 3 étapes :
  - 1 Trier les connexions selon leur similarité
  - 2 Calculer les probabilités de choix



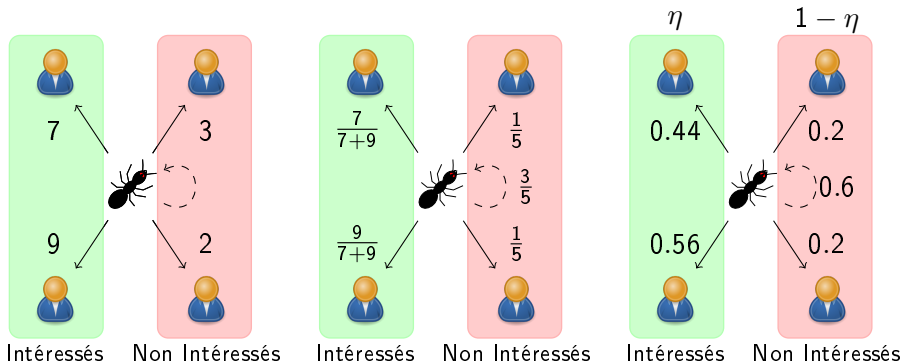
## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (2/2)

- Choix d'une destination en 3 étapes :
  - 1 Trier les connexions selon leur similarité
  - 2 Calculer les probabilités de choix
  - 3 Choisir un groupe de connexions



## 2 - Déplacement au grès des mots entendus (2/2)

- Choix d'une destination en 3 étapes :
  - 1 Trier les connexions selon leur similarité
  - 2 Calculer les probabilités de choix
  - 3 Choisir un groupe de connexions
- Répété tant que l'item n'est ni transféré ni supprimé



- ➔ Modification des connexions entre les pairs
  - Le classement des fourmis est mémorisé pour le calcul d'un score
    - ▶ Pair probablement intéressé  $\Rightarrow$  1 point
    - ▶ Pair probablement non intéressé  $\Rightarrow$  0 point
    - ▶ Score = nombre de points sur les  $x$  dernières évaluations
  - Les connexions ayant un score trop faible sont coupées
  - Les nouvelles connexions sont établies en fonction du carnet d'adresses

## 3 - Mise en place de groupes de discussion (2/2)

- Mode de fonctionnement du carnet d'adresses

- Mode de fonctionnement du carnet d'adresses
  - ▶ Initialement peu d'adresses
  - ▶ Remplissage : envoi périodique de demandes aux voisins
  - ▶ Réponse :
    - ★ adresses de pairs susceptibles d'intéresser le demandeur
    - ★ score de suggestion
  - ▶ Critère de suggestion : similarité entre
    - ★ la connexion reliant le demandeur
    - ★ les connexions avec les voisins



## 3 - Mise en place de groupes de discussion (2/2)

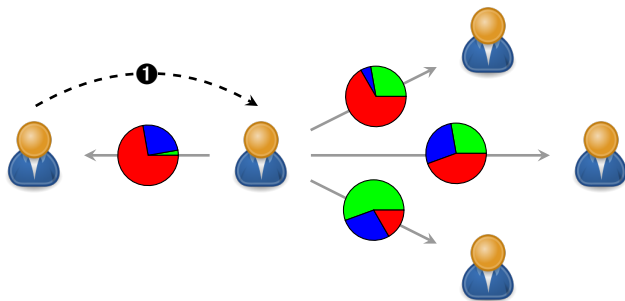
- Mode de fonctionnement du carnet d'adresses
  - ▶ Initialement peu d'adresses
  - ▶ Remplissage : envoi périodique de demandes aux voisins
  - ▶ Réponse :
    - ★ adresses de pairs susceptibles d'intéresser le demandeur
    - ★ score de suggestion
  - ▶ Critère de suggestion : similarité entre
    - ★ la connexion reliant le demandeur
    - ★ les connexions avec les voisins



## 3 - Mise en place de groupes de discussion (2/2)

- Mode de fonctionnement du carnet d'adresses

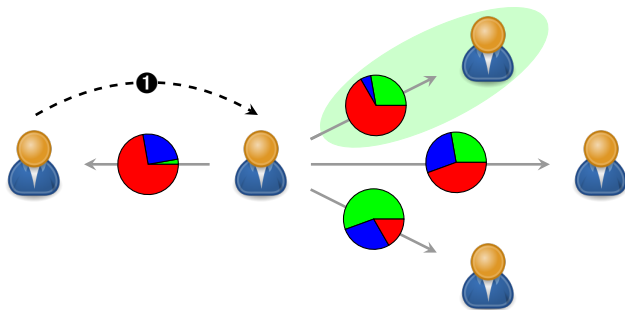
- ▶ Initialement peu d'adresses
- ▶ Remplissage : envoi périodique de demandes aux voisins
- ▶ Réponse :
  - ★ adresses de pairs susceptibles d'intéresser le demandeur
  - ★ score de suggestion
- ▶ Critère de suggestion : similarité entre
  - ★ la connexion reliant le demandeur
  - ★ les connexions avec les voisins



## 3 - Mise en place de groupes de discussion (2/2)

- Mode de fonctionnement du carnet d'adresses

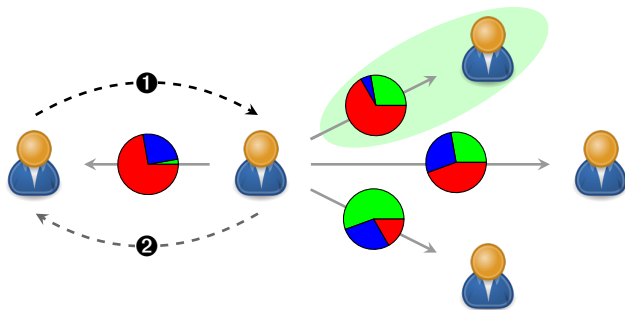
- ▶ Initialement peu d'adresses
- ▶ Remplissage : envoi périodique de demandes aux voisins
- ▶ Réponse :
  - ★ adresses de pairs susceptibles d'intéresser le demandeur
  - ★ score de suggestion
- ▶ Critère de suggestion : similarité entre
  - ★ la connexion reliant le demandeur
  - ★ les connexions avec les voisins



# 3 - Mise en place de groupes de discussion (2/2)

- Mode de fonctionnement du carnet d'adresses

- ▶ Initialement peu d'adresses
- ▶ Remplissage : envoi périodique de demandes aux voisins
- ▶ Réponse :
  - ★ adresses de pairs susceptibles d'intéresser le demandeur
  - ★ score de suggestion
- ▶ Critère de suggestion : similarité entre
  - ★ la connexion reliant le demandeur
  - ★ les connexions avec les voisins



- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

- Groupe d'utilisateurs de taille restreinte
  - ⇒ chercheurs d'un laboratoire
  - ⇒ enseignants d'une même école

- Groupe d'utilisateurs de taille restreinte
  - ⇒ chercheurs d'un laboratoire
  - ⇒ enseignants d'une même école
  
- Nombre réduit de thématiques des différents items
  - ⇒ axes de recherche des chercheurs considérés
  - ⇒ matières enseignées

- Groupe d'utilisateurs de taille restreinte
  - ⇒ chercheurs d'un laboratoire
  - ⇒ enseignants d'une même école
  
- Nombre réduit de thématiques des différents items
  - ⇒ axes de recherche des chercheurs considérés
  - ⇒ matières enseignées
  
- Réseau physique invariant
  - ⇒ infrastructure réseau du laboratoire
  - ⇒ infrastructure réseau de l'école

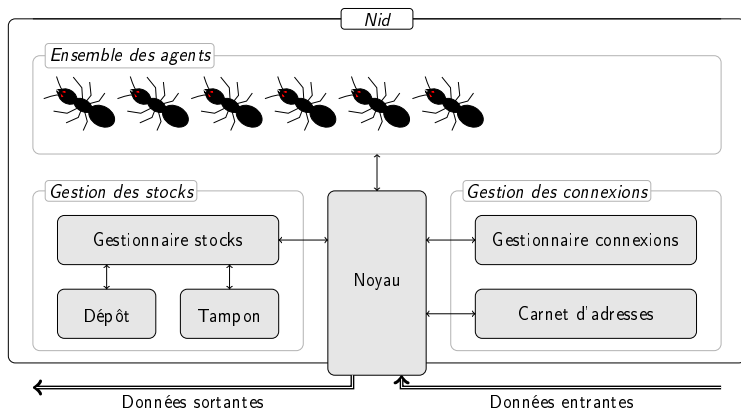


- Utilisateurs  $\rightsquigarrow$  “Bot”

- Utilisateurs  $\rightsquigarrow$  “Bot”
- Caractéristiques du bot
  - ▶ 1 bot  $\mapsto$  1 thématique
  - ▶ publication régulière d'un item de la thématique
  - ▶ limité en nombre de publications

- Utilisateurs  $\rightsquigarrow$  “Bot”
- Caractéristiques du bot
  - ▶ 1 bot  $\mapsto$  1 thématique
  - ▶ publication régulière d'un item de la thématique
  - ▶ limité en nombre de publications
- Critère d'arrêt de la simulation
  - ▶ Chaque bot a atteint son quota
  - ▶ Plus aucun item en circulation

- Utilisation d'un logiciel de simulation à événements discrets (OmnetPP)
- Plusieurs modules ayant chacun un rôle particulier
- Chaque module est "réveillé" périodiquement



- Mesure du taux de groupement

$$\frac{\text{Nombre de connexions existantes}}{\text{Nombre de connexions possibles}}$$

- Mesure du taux de groupement

$$\frac{\text{Nombre de connexions existantes}}{\text{Nombre de connexions possibles}}$$

- Mesure du taux de précision

$$\frac{\text{Nombre d'items intéressants récupérés}}{\text{Nombre d'items récupérés}}$$

- Mesure du taux de groupement

$$\frac{\text{Nombre de connexions existantes}}{\text{Nombre de connexions possibles}}$$

- Mesure du taux de précision

$$\frac{\text{Nombre d'items intéressants récupérés}}{\text{Nombre d'items récupérés}}$$

- Mesure du taux de couverture

$$\frac{\text{Nombre d'items intéressants récupérés}}{\text{Nombre d'items intéressants en circulation}}$$

- Deux séries de tests avec deux objectifs :



- Deux séries de tests avec deux objectifs :
  - ▶ Étudier l'impact des différents paramètres
    - ★ Établir des relations entre eux
    - ★ En réduire le nombre

- Deux séries de tests avec deux objectifs :
  - ▶ Étudier l'impact des différents paramètres
    - ★ Établir des relations entre eux
    - ★ En réduire le nombre
  - ▶ Comparer les résultats avec une autre stratégie de diffusion
    - ★ Comparaison avec une diffusion aléatoire : Lors de la diffusion, tous les pairs sont supposés non-intéressés
    - ★ Diffusion aléatoire (Gossip dynamique)

- Étude de 3 paramètres des fourmis
  - ▶  $s_{min}$  : seuil pour apprécier l'intérêt d'un voisin pour un item
  - ▶  $n^+$  : tendance à préférer rester au nid
  - ▶  $\eta$  : choix d'un voisin intéressé ou non

- Étude de 3 paramètres des fourmis
  - ▶  $s_{min}$  : seuil pour apprécier l'intérêt d'un voisin pour un item
  - ▶  $n^+$  : tendance à préférer rester au nid
  - ▶  $\eta$  : choix d'un voisin intéressé ou non
- Conclusions
  - ▶  $\Rightarrow s_{min}$ 
    - ★ ne doit pas être plus bas que similarité moyenne du jeu de données
    - ★ importance diminuée lors de bruit dans les données

- Étude de 3 paramètres des fourmis

- ▶  $s_{min}$  : seuil pour apprécier l'intérêt d'un voisin pour un item
- ▶  $n^+$  : tendance à préférer rester au nid
- ▶  $\eta$  : choix d'un voisin intéressé ou non

- Conclusions

- ▶  $\Rightarrow s_{min}$ 
  - ★ ne doit pas être plus bas que similarité moyenne du jeu de données
  - ★ importance diminuée lors de bruit dans les données
- ▶  $\Rightarrow n^+$ 
  - ★ permet de choisir entre précision et couverture
  - ★ une grande valeur augmente la précision
  - ★ une faible valeur augmente la couverture

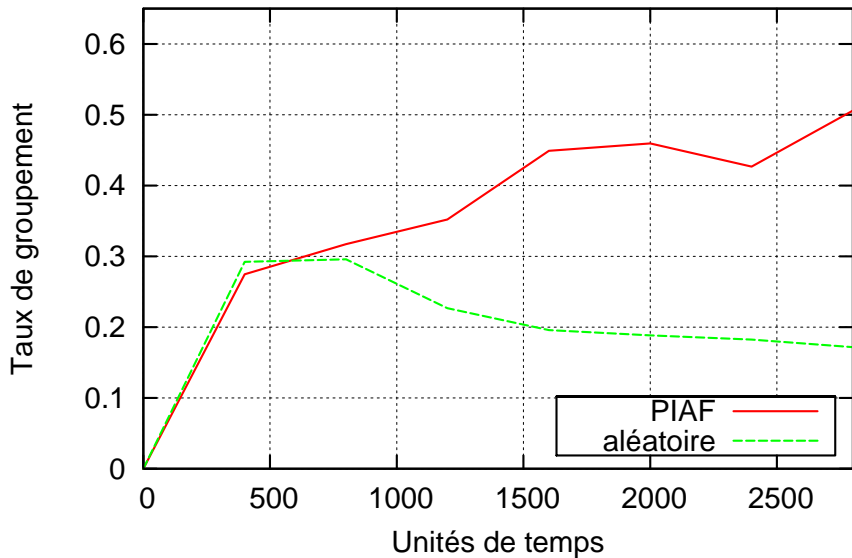
## ● Étude de 3 paramètres des fourmis

- ▶  $s_{min}$  : seuil pour apprécier l'intérêt d'un voisin pour un item
- ▶  $n^+$  : tendance à préférer rester au nid
- ▶  $\eta$  : choix d'un voisin intéressé ou non

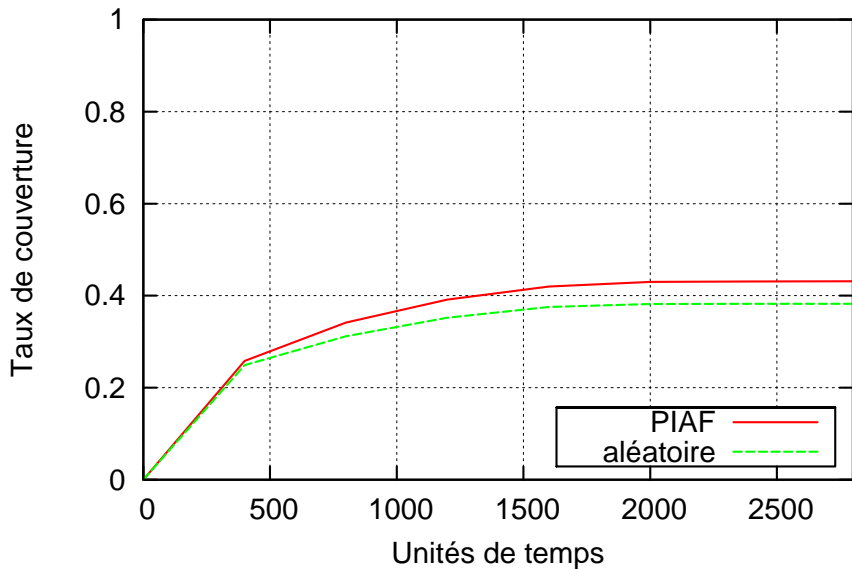
## ● Conclusions

- ▶  $\Rightarrow s_{min}$ 
  - ★ ne doit pas être plus bas que similarité moyenne du jeu de données
  - ★ importance diminuée lors de bruit dans les données
- ▶  $\Rightarrow n^+$ 
  - ★ permet de choisir entre précision et couverture
  - ★ une grande valeur augmente la précision
  - ★ une faible valeur augmente la couverture
- ▶  $\Rightarrow \eta$ 
  - ★ impact faible comparé à  $n^+$
  - ★ valeur la plus satisfaisante : 0.8

# Évolution du taux de groupement

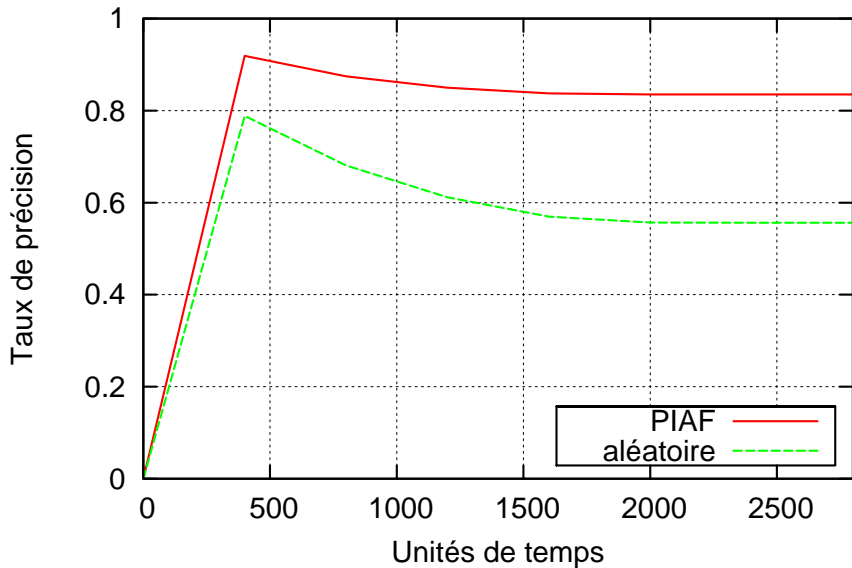


# Évolution du taux de couverture





# Évolution du taux de précision



- 1 Outils d'assistance pour utilisateurs
  - Panorama de solutions existantes
  - Nouveaux concepts d'assistants
- 2 Contribution : La plateforme PIAF
- 3 Flux d'information dans un réseau P2P
  - Mécanismes d'échange d'informations
- 4 Contribution : Diffusion d'information
  - Résultats expérimentaux
- 5 Conclusion et Perspectives

- Spécialisation progressive de l'objectif de la thèse :
  - ▶ Navigateurs Intelligents
  - ▶ Assistants pour le partage d'informations
  - ▶ Circulation d'informations et structuration d'un réseau P2P

- Spécialisation progressive de l'objectif de la thèse :
  - ▶ Navigateurs Intelligents
  - ▶ Assistants pour le partage d'informations
  - ▶ Circulation d'informations et structuration d'un réseau P2P
- Mécanisme de diffusion autonome d'informations
  - ▶ Efficace dans des conditions correspondant aux attentes
  - ▶ Générique car dissocié de la partie sémantique de PIAF
  - ▶ Ne nécessite pas de définition explicite de profil

- Spécialisation progressive de l'objectif de la thèse :
  - ▶ Navigateurs Intelligents
  - ▶ Assistants pour le partage d'informations
  - ▶ Circulation d'informations et structuration d'un réseau P2P
- Mécanisme de diffusion autonome d'informations
  - ▶ Efficace dans des conditions correspondant aux attentes
  - ▶ Générique car dissocié de la partie sémantique de PIAF
  - ▶ Ne nécessite pas de définition explicite de profil
- La plateforme PIAF
  - ▶ Environnement pour le développement d'assistants intelligents
  - ▶ "Première brique" pour la création de navigateurs intelligents

- Utiliser les algorithmes présentés pour d'autres problèmes

- Utiliser les algorithmes présentés pour d'autres problèmes
  - ▶ Classification non supervisée

- Utiliser les algorithmes présentés pour d'autres problèmes
  - ▶ Classification non supervisée
  - ▶ Calcul distribué



- Utiliser les algorithmes présentés pour d'autres problèmes
  - ▶ Classification non supervisée
  - ▶ Calcul distribué
- Poursuivre la réflexion autour du concept de Navigateur Intelligent

- Utiliser les algorithmes présentés pour d'autres problèmes
  - ▶ Classification non supervisée
  - ▶ Calcul distribué
- Poursuivre la réflexion autour du concept de Navigateur Intelligent
- Développer les autres éléments de PIAF

- Utiliser les algorithmes présentés pour d'autres problèmes
  - ▶ Classification non supervisée
  - ▶ Calcul distribué
- Poursuivre la réflexion autour du concept de Navigateur Intelligent
- Développer les autres éléments de PIAF
  - ▶ Extraction de données

- Utiliser les algorithmes présentés pour d'autres problèmes
  - ▶ Classification non supervisée
  - ▶ Calcul distribué
- Poursuivre la réflexion autour du concept de Navigateur Intelligent
- Développer les autres éléments de PIAF
  - ▶ Extraction de données
  - ▶ Interface Homme-Machine

Merci de votre attention

## Références

Burmester, M., Le, T. V., and Yasinsac, A. (2006).

Adaptive gossip protocols : Managing security and redundancy in dense ad hoc networks.

*Journal of Ad Hoc Networks*, 4(3) :504–515.

Buyukkokten, O. (2004).

Orkut online community.

[www.orkut.com](http://www.orkut.com).

Decker, S. and Frank, M. (2004).

The social semantic desktop.

Technical Report 2004-05-02, DERI - Digital Enterprise Research Institute.

Demers, A. J., Greene, D. H., Hauser, C., Irish, W., Larson, J., Shenker, S., Sturgis, H. E., Swinehart, D. C., and Terry, D. B. (1988).

Epidemic algorithms for replicated database maintenance.

*Operating Systems Review*, 22(1) :8–32.

ISC (2006).

Internet software consortium - internet domain survey.

<http://www.isc.org/index.pl?/sw/bind/>.

Koivunen, M.-R. (2001).

Annotea project.

<http://www.w3.org/2001/Annotea/>.

Liu, J. (2005).

The making of the wisdom web : Origin, meaning, and opportunities.

Technical Report COMP-05-004, Departement of Computer Science,

Hong Kong Baptist University, Kowloon Tong, Hong Kong.

Alexa Internet Inc. (1996).

Alexa web search.

<http://www.alexa.com/>.

Di Caro, G. and Dogiro, M. (1998).

Antnet : Distributed stigmergetic control for communications networks.

*Journal of Artificial Intelligence Research*, 9 :317–365.

Monmarché, N. (2000).

*Algorithmes de fourmis artificielles : applications à la classification et à l'optimisation.*

PhD thesis, Université François Rabelais de Tours, Laboratoire d'Informatique.

Rhodes, B. (2004).

The remembrance agent.

[www.remem.org](http://www.remem.org).

Wikimedia, P. (2002).

Wikipedia france, l'encyclopédie gratuite et libre.

[www.wikipedia.fr](http://www.wikipedia.fr).



Zeiliger, R. (2005).

Nestor the web browser and cartographer.

<http://www.gate.cnrs.fr/~zeiliger/nestor/nestor.htm>.

- ⊗ Utiliser le groupement des pairs pour détecter des classes

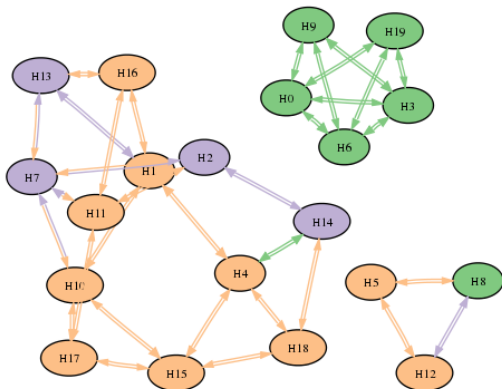
- ⊗ Utiliser le groupement des pairs pour détecter des classes
  - Un item = une donnée à classer

- ⊗ Utiliser le groupement des paires pour détecter des classes
  - Un item = une donnée à classer
  - Pairs répartis aléatoirement dans l'espace des données

- ⊗ Utiliser le groupement des pairs pour détecter des classes
  - Un item = une donnée à classer
  - Pairs répartis aléatoirement dans l'espace des données
  - Publication des items « géographiquement » proches

# Classification non supervisée

- ⊗ Utiliser le groupement des paires pour détecter des classes
  - Un item = une donnée à classer
  - Pairs répartis aléatoirement dans l'espace des données
  - Publication des items « géographiquement » proches
  - Exemple de résultat préliminaire sur Iris :



- Répartir les tâches en fonction des centres d'intérêt des machines

- Répartir les tâches en fonction des centres d'intérêt des machines
- Une information = une tâche



- Répartir les tâches en fonction des centres d'intérêt des machines
- Une information = une tâche
- Contenu des phéromones  $\approx$  fonctions utilisés par la tâche