

Auteurs :

THUAUX Anthony
SOUSA LOPES Eric

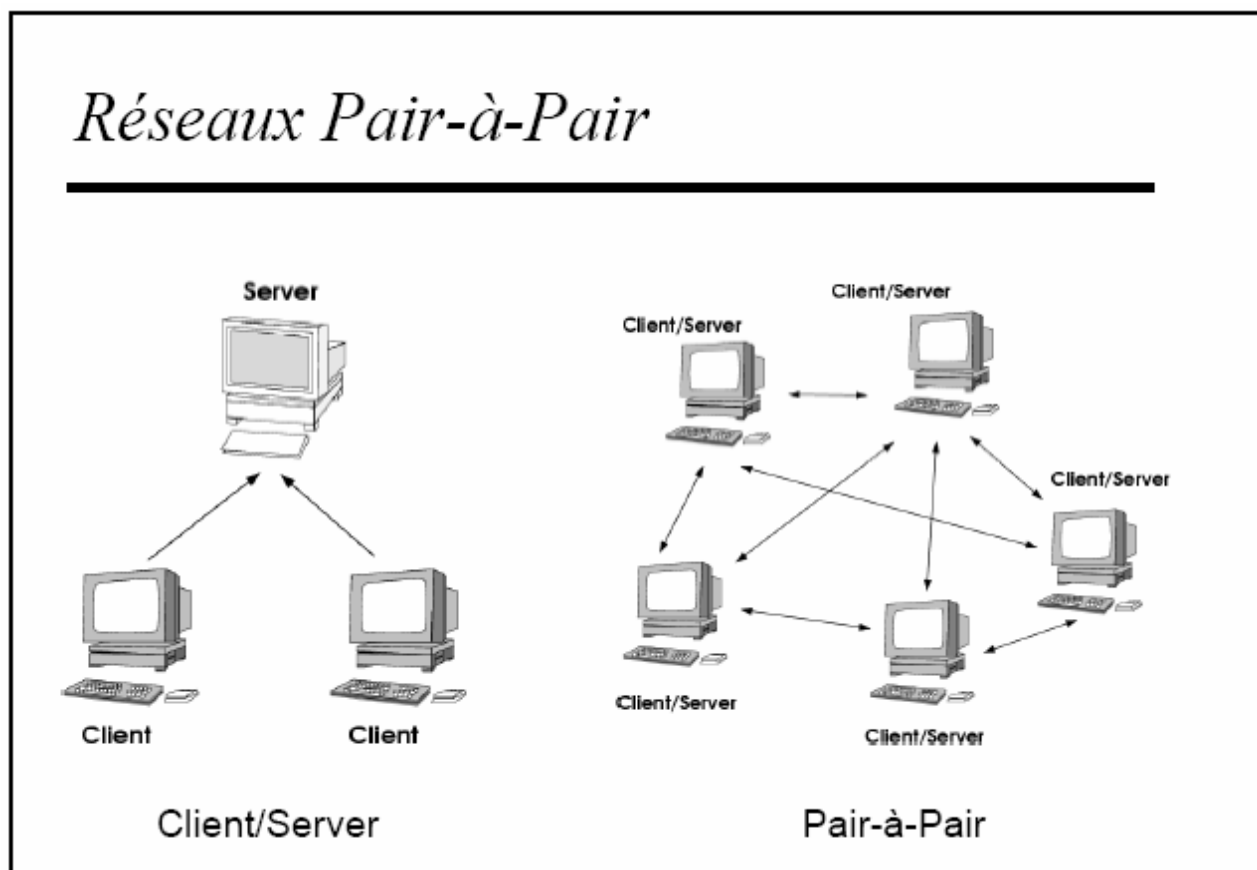
Date :

16 Juin 2004

**Travail d'Etude 2004 - Licence Informatique
Université Nice Sophia-Antipolis**

Sujet :

L'échange de fichiers dans les réseaux Pair-à-Pair



Encadrement : **Christian Delbé**

SOMMAIRE

A.	INTRODUCTION A LA NOTION CLIENT/SERVEUR	4
1)	Présentation	4
2)	Le client	4
3)	Le serveur	4
4)	Avantages	6
5)	Inconvénients	6
B.	INTRODUCTION AU PAIR A PAIR	6
1)	Présentation	6
2)	Avantages	7
C.	LE SYSTEME SEMI CENTRALISE	9
1)	Présentation	9
2)	Napster : Avantages par rapport à l'architecture centralisée	11
3)	Inconvénients	12
D.	LE PROCES NAPSTER	13
1)	Introduction	13
2)	Le procès	13
3)	Conclusion	14
E.	LE SYSTEME DECENTRALISE NON STRUCTURE : GNUTELLA	15
1)	introduction	15
2)	Principe	15
3)	Avantages	16
4)	Inconvénients	17
5)	Conclusion	17
F.	BIT TORRENT	18
1)	Introduction	18
2)	Principe	19
a.	La philosophie du Bit torrent	19
b.	Fonctionnement global	19
c.	Fonctionnement détaillé	20
3)	Les clients Bit torrent	22

4)	Les Utilitaires Bit torrent	23
5)	Les Avantages et Inconvénient	24
a.	Avantages	24
b.	Inconvénients	24
G.	RESUME DES DIFFERENTS TYPES DE STRUCTURES PAIR A PAIR	25
1)	Semi centralisé	25
2)	Décentralisé non structuré	26
3)	Décentralisé structuré	26
H.	BIBLIOGRAPHIE	27

A. Introduction à la notion client/serveur

1) Présentation

De nombreux réseaux reposent sur une architecture de type client/serveur, le réseau Internet est lui même basé sur ce type d'architecture qu'on appelle aussi architecture centralisée.

Cette architecture est composée, comme son nom l'indique, d'un client et d'un serveur qui vont travailler ensemble à l'exécution d'une tâche particulière.

2) Le client

Le client est un logiciel qui permet à son utilisateur de bénéficier des services présents sur un réseau particulier, c'est aussi le nom donné à l'ordinateur qui se connecte à un serveur.

3) Le serveur

Les serveurs sont les machines qui possèdent des systèmes d'exploitation adaptés à la gestion du réseau.

Ce sont généralement de puissants ordinateurs, les stations de travail qui jouent ce rôle.

Le serveur peut fournir les services suivants :

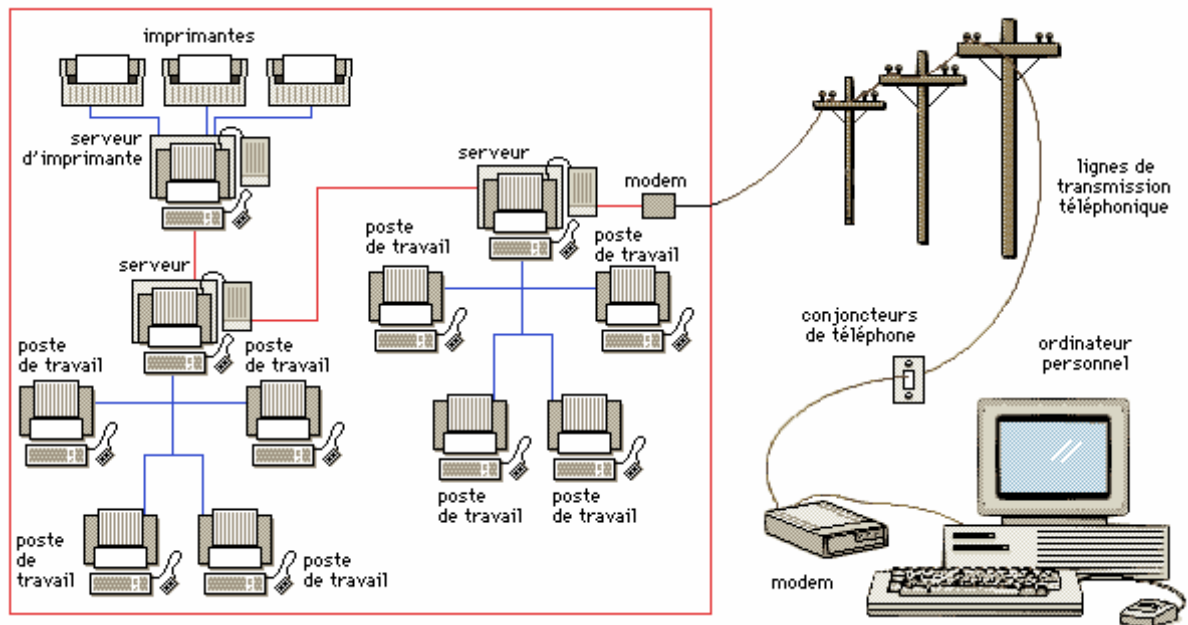
- gestion des données, il conserve les données enregistrées par les utilisateurs en leur fournissant un espace disque suffisant

- partage d'information, il peut stocker un ensemble de fichiers et de logiciels qu'il met à disposition des clients

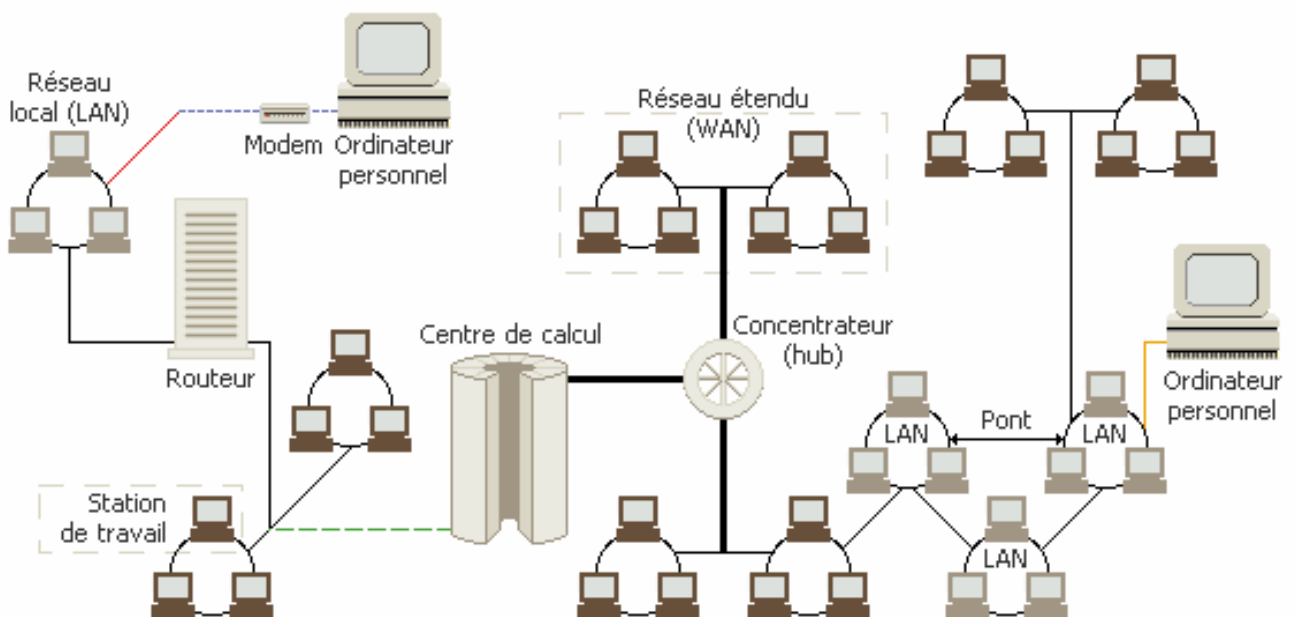
- administration du réseau, il permet la communication entre les clients

- sécurité, pour empêcher les pirates ou hacker de voler ou modifier des informations, ou encore d'introduire un virus dans le système. Les parades contre les pirates sont nombreuses (Pare-feu, cryptographie, logiciels antivirus, etc.).

Exemple de réseau informatique



Le réseau Internet



4) Avantages

Avant tout une utilisation simplifiée et un gain en puissance de calcul.

Le client facilite les interactions entre l'utilisateur et le serveur, il s'occupe du traitement inhérent à ces interactions et envoie les requêtes au serveur.

Le serveur, quant à lui, traite les requêtes de tous les clients et exécute les tâches correspondantes.

5) Inconvénients

Voir réseaux semi centralisés.

B. Introduction au pair à pair

1) Présentation

Le réseau peer2peer (P2P) ou pair à pair pour les anglophobes est un système qui tire parti des ressources de chaque utilisateur sans reposer expressément sur l'existence d'un serveur central.

Dans le modèle client serveur, la puissance du serveur est sous exploitée.

Le P2P tire profit de cette puissance de calcul, de traitement, de stockage ou encore d'information.

Toutes les machines connectées à un réseau P2P peuvent être alternativement ou simultanément client et serveur, on les appelle les nœuds du réseau.

2) Avantages

L'échange entre les machines est donc décentralisé, ce qui lui confère des avantages non négligeables, à savoir :

- la répartition naturelle des charges sur tous les noeuds du système : l'ensemble des traitements est partagé entre les noeuds du système qui peuvent effectuer une tâche particulière.(ex : deux utilisateurs qui veulent le même fichier se connecteront sans doute à des noeuds différents pour le récupérer)
- l'extensibilité : un nouvel utilisateur à juste besoin de se connecter à un noeud du réseau pour devenir à son tour un noeud du réseau.
- la résistance aux pannes et aux attaques : c'est la raison d'être d'Internet, une défaillance d'un noeud du réseau n'entravera pas l'interaction entre les autres noeuds du réseau.
- la disponibilité des ressources : si la popularité d'un fichier est grande, il suffit qu'une personne le possède, pour qu'il soit accessible à des milliers d'exemplaires quelque temps après.
- le coût du système, dans le modèle client/serveur, le serveur doit être assez puissant pour effectuer les tâches demandées par les clients et il doit disposer d'une bande passante suffisante (qu'il doit louer) pour transmettre assez rapidement les données à tous les clients, le modèle P2P dispose des machines et de la bande passante de l'ensemble des utilisateurs. Le P2P exploite des ressources jusqu'alors inexploitées.
- il permet surtout à chaque utilisateur de mettre à disposition des ressources et accéder aux ressources des autres utilisateurs.

On touche là au fondement même des réseaux informatiques, le partage des ressources. Ce système permet l'échange de tout type de fichiers mais ce n'est pas toujours le cas. Les ressources ne se limitent pas aux fichiers, cela concerne aussi la bande passante, l'espace de stockage et le processeur (SETI@home, Entropia).

3) Inconvénients

Les acteurs du P2P sont liés par un contrat moral, en effet, ce type de système ne serait pas viable si la majorité des utilisateurs prenait des ressources sans rien donner en retour. Ce type d'utilisateurs surnommés leecher en jargon informatique (de l'anglais leech qui signifie sangsue) participe grandement à la diminution de l'efficacité d'un tel système.

Ce système ne peut pas assurer la confidentialité des données échangées et les vitesses de transfert sont aléatoires.

Chaque utilisateur faisant office de client et de serveur, ils doivent partager leur bande passante entre ces deux activités. Les utilisateurs sont donc tentés de limiter la vitesse en upload sur leur machine. Cette bande passante doit, de plus, être partagée entre tous les clients qui téléchargent en même temps ce fichier. Un utilisateur possédant généralement une bande passante de type ADSL, les temps de téléchargement peuvent être relativement long.

De plus, une ressource sur un tel système a une durée de vie parfois limitée. Un fichier accessible sur un réseau P2P peut très bien ne plus l'être dans l'heure qui suit. Il suffit pour cela que les rares possesseurs de ce fichier ne le mettent plus à disposition au même moment.

C. Le système semi centralisé

1) Présentation

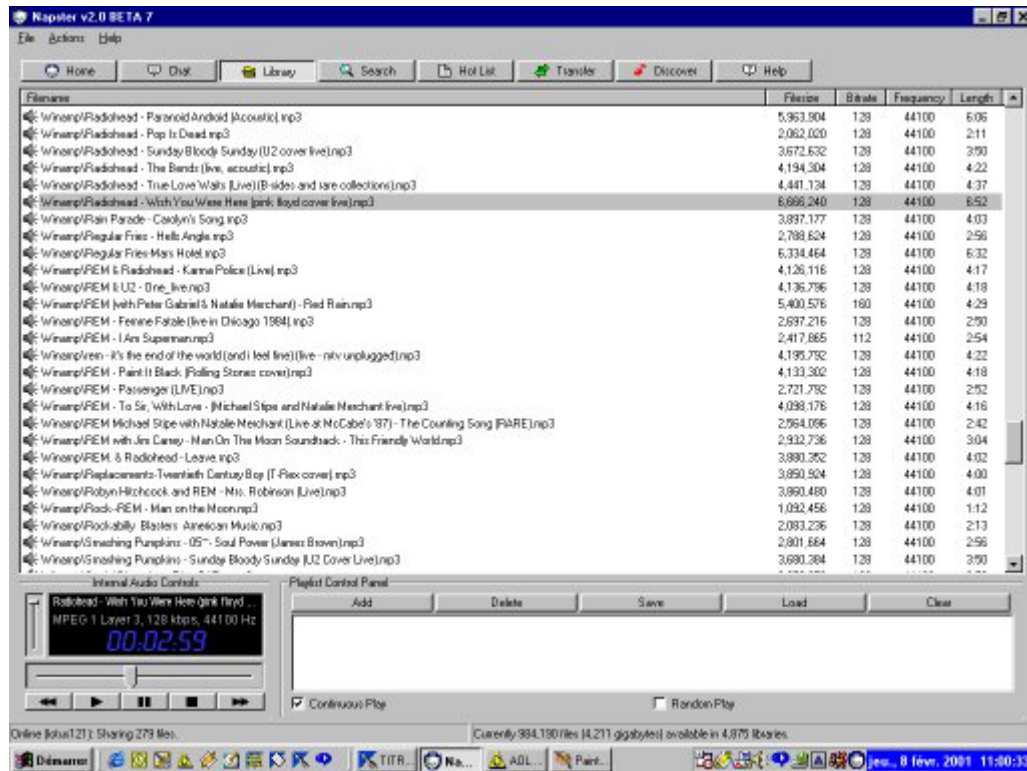


Shawn Fawning



En 1998, *Shawn Fawning*, un étudiant américain de 19 ans crée un logiciel, Napster (son pseudonyme sur Internet) pour permettre à ses amis de s'échanger de la musique sur internet. L'année suivante, il met son programme en ligne et le succès est fulgurant. Il quitte alors l'université de Boston pour créer son entreprise. C'est ainsi qu'il a donné naissance au premier réseau P2P.

Napster permet l'échange exclusif de fichiers musicaux compressés, à savoir les formats MP3 et WMA. Le principe est simple, le logiciel possède un moteur de recherche intégré, il suffit de fournir le titre de la chanson pour recevoir la liste des utilisateurs qui partagent ce titre ainsi que leur type de connexion au réseau. Il ne reste plus qu'à double cliquer sur le nom d'un des utilisateurs pour débiter le téléchargement.

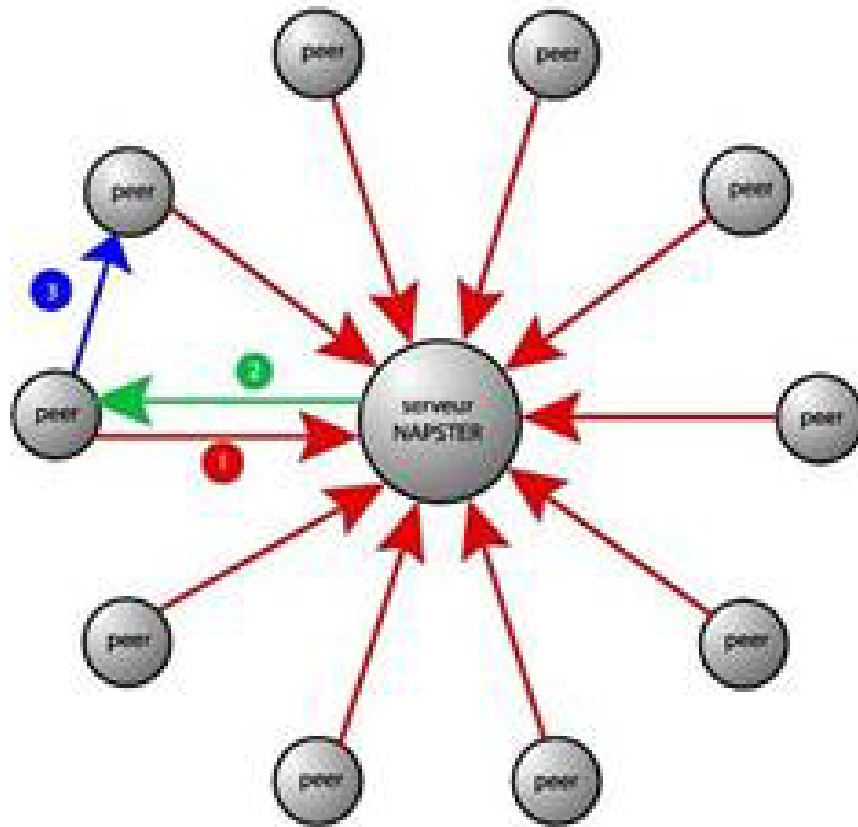


Napster est basé sur un système dit semi centralisé.

Un serveur central met à jour en temps réel le catalogue des musiques partagées par tous les utilisateurs connectés à son réseau.

Lorsqu' un client lui envoie une requête de recherche, le serveur lui transmet la liste des utilisateurs qui possèdent ce titre. Lors d'une requête de téléchargement, le serveur met en relation directe les deux machines concernées par ce téléchargement.

Peer-to-Peer assisté



IT-Fouquier

2) Napster : Avantages par rapport à l'architecture centralisée

Un système semi centralisé (On parle aussi de système décentralisé à index centralisé) est un système qui possède un serveur central mais celui-ci ne possède qu'un index de tous les utilisateurs du réseau et des ressources que ces derniers peuvent fournir. Il se charge ensuite de les mettre en relation. On peut donc utiliser un serveur moins puissant avec un espace disque réduit.

3) Inconvénients

Le catalogue centralisé facilite grandement la recherche des titres mais le coût des opérations pour sa mise à jour augmente linéairement avec le nombre d'utilisateurs.

Cette architecture a les mêmes défauts qu'une architecture centralisée :

- Même si le serveur central ne possède pas les titres qu'il propose, il est pourtant indispensable à la mise en relation des utilisateurs. L'arrêt de ce serveur (panne, attaque, arrêt volontaire) entraînera la paralysie du réseau.
- La mise en place d'un serveur central a bien entendu un coût non négligeable. Il doit répondre aux requêtes de tous les clients, et constitue le goulot d'étranglement du système.
- Cette structure ne garantit pas non plus l'anonymat, dans le cas de Napster, il suffit de télécharger un titre pour connaître l'adresse IP de son propriétaire.

4) Conclusion

La gratuité des ressources échangées, la facilité d'utilisation et la disponibilité des ressources ont contribué au succès du P2P. Ses principales qualités sont cependant devenues une menace pour la propriété intellectuelle. L'échange de musiques protégées par un copyright fut d'abord ignoré par l'industrie musicale, mais le succès du P2P n'est pas passé inaperçu et Napster va connaître un procès retentissant.

D. Le procès Napster

1) Introduction

Jusqu'ici la musique était distribuée sur la forme de galettes de plastique, mais le format MP3 a permis sa dématérialisation. Désormais des milliers d'albums musicaux sont téléchargeable sur le net en format compressé, et c'est Napster qui a facilité sa diffusion.

2) Le procès

L'industrie du disque est composée essentiellement de cinq sociétés, appelées majors. Chacune de ces majors étant contrôlée par un groupe de communication qui exerce son influence au niveau mondial :

- BMG pour Bertelsmann
- EMI music pour EMI
- Sony
- Warner Music pour AOL Time Warner
- Universal Music pour Vivendi Universal

Ces majors sont regroupés au sein d'une association, la RIAA qui tente de préserver les droits d'auteur

La RIAA ne voit pas le succès de Napster d'un très bon œil et lui intente un procès en décembre 1999.

La RIAA accuse Napster de faciliter le piratage à une échelle mondiale(260 millions de fichiers disponibles sur le réseau Napster). De son côté Napster cherche à se déresponsabiliser en indiquant qu'il se contente de mettre en relation des gens qui veulent partager de la musique, aucune musique ne passant par le serveur. Si Napster est coupable, on pourrait condamner pour les mêmes raisons les fournisseurs d'accès qui laissent se développer des sites de téléchargement de MP3.

En octobre 2000, BMG annonce sa participation au logiciel Napster rompant ainsi ses accords avec les autres géants du disque. BMG abandonne les poursuites et finance Napster à hauteur de 50 millions de dollars, la société Napster doit en contrepartie sécuriser Napster. Désormais, les utilisateurs de Napster doivent payer un abonnement mensuel, pour pouvoir télécharger en toute légalité.

3) Conclusion

Le P2P est en train de modifier en profondeur le modèle économique. Les Majors n'ont pas voulu s'adapter au nouveau modèle économique qu'est l'Internet et risquent d'en payer le prix. Un chanteur qui distribuerait sa musique sur Internet peut se passer d'une maison de disque, il court-circuite ainsi l'ensemble du système de distribution. Sans piratage, Internet serait une manne pour les artistes.

Il est difficile de croire que les utilisateurs de Napster puissent accepter de payer pour télécharger des musiques qu'ils trouveront gratuitement ailleurs. Ce procès a en effet permis une évolution plus rapide du P2P, Napster a donné naissance à des systèmes plus performants qui échappent désormais à toute poursuite judiciaire.

Alors que Napster est dans la tourmente, Internet lui a déjà trouvé un successeur. Gnutella est comme son nom l'indique, sous licence GNU, le code étant en open source, il n'appartient à personne. Les majors ne peuvent donc plus freiner l'avancée du P2P.

E. Le système décentralisé non structuré : Gnutella

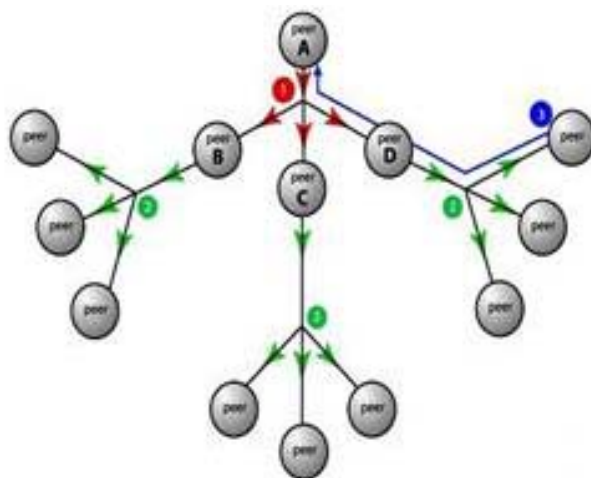
1) introduction



En seulement deux semaines, deux informaticiens, Justin Frankel et Tom Pepper développent un nouveau logiciel P2P, Gnutella. On le retrouve bientôt en téléchargement sur les serveurs d'AOL.

Quand AOL a appris l'existence d'un tel logiciel sur ses serveurs, elle l'a immédiatement fait retirer. Mais c'était déjà trop tard, des internautes l'avaient déjà téléchargé et un informaticien du nom de Brian Mayland fit du reverse engineering et publia les sources. Désormais Gnutella est sous licence GNU. Les internautes se sont donc tout naturellement tournés vers Gnutella et la société Napster a fermé ses portes. Gnutella ne se limite plus à la musique, on peut désormais télécharger tous types de fichiers.

2) Principe



A envoie une première requête vers B C et D

B C D envoient la requête vers la couche suivante d'ordinateurs connectés

Le fichier recherché est localisé et une réponse est envoyée à A selon le même chemin. A peut directement télécharger le fichier via une connexion http

Gnutella est un système décentralisé non structuré ou décentralisé par inondation (flooding).

Ses concepteurs ont poussé la technologie Napster encore plus loin. Désormais, plus aucune information n'est centralisée. Le client se

connecte au réseau en se recherchant aux nœuds les plus proches pour devenir à son tour un nœud (le ping). Régulièrement le client recherche de nouveaux voisins pour maintenir constante la quantité de nœuds auquel il est connecté. Les nœuds qui ont reçu le message de connexion répondent en fournissant leur adresse IP ainsi que la liste des données qu'ils partagent (le pong).

Lorsque le client fait une requête (query), il la transmet à tous ses voisins qui eux même vont demander à leurs voisins et ainsi de suite jusqu'à une certaine profondeur. Cette profondeur est appelée l'horizon. Le TTL (time to live) est le mécanisme qui fixe cet horizon.

Tous les nœuds qui sont concerné par la requête vont répondre à l'émetteur du signal (queryhit).

3) Avantages

Plus de serveur central

Les connexions peuvent se faire entre des plateformes distinctes (Windows, Linux, Mac) grâce à la multitude de clients développés pour ces plateformes.

Windows

BearShare
Gnucleus
Morpheus
Shareaza
Swapper
XoloX
LimeWire
Phex

Linux/ Unix

Gnewtellium
Gtk-Gnutella
Mutella
Qtella
LimeWire
Phex

Macintosh

LimeWire
Phex

4) Inconvénients

- i. un nombre très important d'informations circule sur ce type de réseau
- ii. même si un fichier est présent sur le réseau on est pas sur de le trouver et cela pour deux raisons :

L'horizon :

La requête ne va être reçue que par une infime partie du réseau

La non connexité du réseau :

Si quelques utilisateurs assurent la relation entre deux parties du réseau, il suffit qu'ils se déconnectent pour que le réseau soit séparé en deux réseaux distincts

5) Conclusion

Dès lors, on peut dire qu'il pousse encore plus loin l'aspect non centralisé d'Internet. Les éditeurs commerciaux de ressources perdent donc avec Gnutella, le moyen de contrecarrer le développement de la diffusion de copies numériques illégales puisque cette diffusion s'opère en toute discrétion, dans un parfait anonymat.

F. Bit TORRENT

1) Introduction



Bram Cohen



Bit Torrent est un réseau Peer-to-peer qui a vu le jour principalement à cause de la nécessité d'avoir une bande passante plus grande pour pouvoir échanger, partager des fichiers de plus en plus grand. Ce réseau a été imaginé et créé par Bram Cohen.

2) Principe

a. La philosophie du Bit torrent

La philosophie du réseau bit torrent est d'avoir des échanges « juste » entre utilisateurs, pour garantir une vitesse de téléchargement et des performances optimum. Pour cela, tout utilisateur (« client ») qui souhaite télécharger devient à son tour serveur pour les autres et partage toute partie déjà téléchargée. Dès que la totalité du téléchargement a été effectuée, il devient alors une source (« seed »). Tant qu'une source est connectée au réseau, le taux de partage sera 1:1. Il est donc nécessaire pour la pérennité du système d'avoir au moins un taux de partage de 1:1.

b. Fonctionnement global

Bit torrent est un réseau peer-to-peer moderne ayant des similitudes avec les autres p2p. On peut répertorier :

- Le téléchargement de donnée à partir de plusieurs clients en même temps (multisourcing) qu'ils aient ou pas la totalité du fichier (hashing).
- La possibilité d'interrompre le téléchargement et de le reprendre plus tard à l'endroit où l'on s'était arrêté.

Mais Bit torrent est un réseau peer-to-peer particulier et original qui diffère des autres réseaux p2p comme kazaa, émule ...

- Vérification des morceaux reçus : Le fichier que vous obtenez au final sera forcément identique à l'original même si les clients vous envoient des données corrompues.
- En effet bit torrent ne dispose pas d'outil de recherche. Le point de départ de tout téléchargement est un fichier torrent (*.torrent), ce fichier mesurant seulement quelques ko est facilement échangeable entre utilisateur (par email, site Web, canal irc ...). Ce petit fichier contient toutes les informations nécessaires au téléchargement.

- On a la possibilité de télécharger des répertoires contenant des sous répertoires, plusieurs fichiers ... (par exemple une compilation contenant une distribution complète de linux ...)

c. Fonctionnement détaillé

Nous avons vu deux éléments importants du système bitTorrent :

- **le client :**
Client ou « peer », désigne l'utilisateur téléchargeant un fichier (un utilisateur ayant terminé un téléchargement est appelé une source ou « seed »).
- **fichier .torrent :**
Fichier qui contient l'adresse d'un ou plusieurs tracker, il agit comme une clé identifiant le produit.

Il existe un autre élément important :

- **le tracker.**
Le rôle du tracker est de savoir quelle personne est en train de prendre quel fichier. A la différence de napster, il n'y pas qu'un seul tracker, et n'importe qui peut installer un tracker sur un site web ou sur son propre pc pour évaluer la vitesse de diffusion d'un fichier. Le tracker permet aussi de connecter les clients entre eux. Il est donc nécessaire de faire tourner le tracker sur un serveur stable.

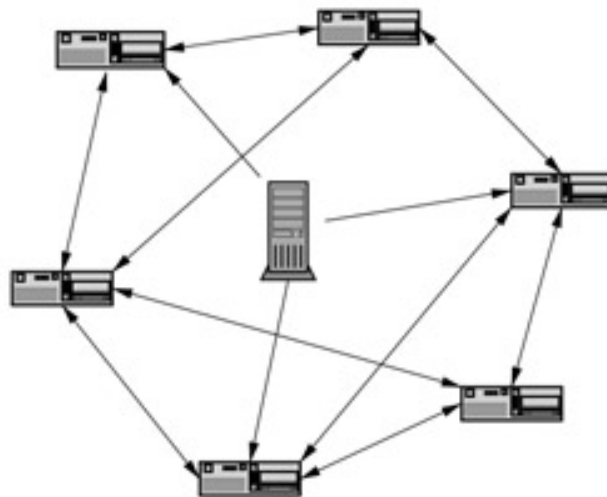
Fonctionnement :

Lorsque l'on démarre un client, il va dialoguer avec le tracker pour le renseigner sur l'état d'avancement du téléchargement. Le tracker en réponse lui envoie une liste d'autres clients ou sources (par HTTP ou HTTPS) qui sont sur le même fichier. A intervalle régulier, le client met à jour le tracker en indiquant ce que l'on a déjà téléchargé, et en retour le tracker nous redonne une nouvelle liste de clients chez qui on peut télécharger les parties manquantes ...

La liste qui nous est envoyée par le tracker contient donc l'adresse des clients où se connecter pour continuer le téléchargement. La liste

contient environ 50 clients. Votre client se connecte donc sur les clients contenus dans la liste et commence à télécharger (par TCP). Dès que l'on a reçu un morceau complet, on commence également à l'envoyer à d'autres clients. Sur une même connexion, bit Torrent est capable de recevoir et d'envoyer simultanément des données à un même client. Bien évidemment les autres clients peuvent se connecter chez vous quand le tracker leur donne votre identification.

Schéma d'un réseau bit Torrent :



On a parlé en présentation du réseau Bit Torrent d'un échange de fichier « juste ». Ce système est dit « juste » car il évite les « leecher ». Les leecher sont des clients qui ne font que de recevoir des données sans en envoyer. On comprend très vite que les leecher nuisent à l'échange de fichiers dans le réseau p2p. Bit Torrent a donc mis au point un système très simple. Chaque client mesure à quelle vitesse les autres clients lui envoient des données, et propose en priorité aux plus rapides de leur envoyer des données. Toutes les 10 secondes, votre client évalue les personnes les plus rapides. Votre client teste également tous les 30 secondes quelqu'un au hasard pour voir si en lui envoyant des données il ne nous enverrait pas en retour.

3) Les clients Bit torrent

Le protocole de Bit Torrent étant ouvert, de nombreux clients alternatifs on vu le jour. La plupart des clients sont sur la base du client officiel disponible en open source. Voici donc une liste des clients les plus populaires actuellement. :

Azureus: Un client java qui fonctionne sous Windows, Linux et Mac OS X.

BT++: C'est le client BitTorrent "eMulien". En effet son interface graphique rappelle énormément celle d'eMule. Ses fonctions restent quant à elles relativement semblables aux autres mod

ABC : Yet Another Bittorrent Client : un client qui utilise la base de The Shadow et fourni une interface graphique très complète.

The Shadow : Le client le plus répandu, très fiable, paramétrable.

TorrentStorm : Ce client dispose d'une interface graphique relativement soignée et reprend les fonctions de la Shadow, dont il emprunte les sources.

Nova Torrent : Un client BitTorrent qui vous donne accès facilement à de nombreuses informations, à la fois sur le fichier et sur le tracker.

Bit Spirit : Un client gratuit développé par un site commercial, incluant de nombreuses fonctions intéressantes.

4) Les Utilitaires Bit torrent

Outre les différents clients alternatifs, BitTorrent bénéficie également de différents outils qui font vivre sa communauté. En voici les principaux :

TorrentSpy : S'il est un outil particulièrement utile, c'est bien celui là. Torrent Spy se connecte au tracker d'une façon particulière et si le tracker est compatible, il vous donnera le nombre de clients et de sources qui sont sur votre torrent. Il peut être utile de l'associer aux fichiers .torrent, pour ensuite ne démarrer le téléchargement que si l'on juge qu'il y a assez de clients et de sources dessus.

MakeTorrent : Outre l'outil officiel **CompleteDir**, il existe MakeTorrent pour faire ses propres fichiers torrents. A noter également que certains clients proposent cette option. Pour créer un torrent, il vous faut d'abord connaître un tracker, mais vous ne pouvez pas utiliser n'importe quel tracker, et en aucun cas ne devez utiliser un tracker sans l'autorisation de son propriétaire.

PHP Tracker : Il permet de faire tourner un tracker si vous disposez d'un site web avec PHP/MySQL. Simple d'emploi, modifiable à souhait si vous connaissez un peu le PHP, c'est un très bon tracker. Vous trouverez également des trackers sous forme de logiciels. Là encore, certains clients peuvent avoir des trackers intégrés.

DM Torrent 2 part : Ce petit logiciel n'a qu'une seule fonction mais qui peut s'avérer utile en cas de panne de tracker. En effet grâce aux informations que vous allez lui fournir, il va vous créer un fichier .part que vous mettrez dans votre "dossier temp" d'eMule. Le téléchargement pourra se finir ensuite normalement sur votre mule favorite s'il est présent sur le réseau.

PeerGuardian : Utile sur tous les réseaux Peer-to-Peer, PeerGuardian permet de filtrer certaines adresses IP considérées comme susceptibles

d'atteindre à votre vie privée (par exemple les réseaux de surveillance, l'Etat, etc. ...). Certains clients disposent également de fonctions de filtrage en interne.

5) Les Avantages et Inconvénient

a. Avantages

Le réseau Bit Torrent utilise les techniques couramment utilisées dans les réseaux peer to peer comme le téléchargement de données venant de plusieurs clients à la fois, le morcellement du fichier en bloc ce qui permet de commencer le téléchargement du fichier à partir d'un client n'ayant pas le fichier complet. La validité des données est implicitement garantie : le fichier téléchargé est obligatoirement semblable a celui d'origine, les blocs corrompus sont automatiquement rejetés et un nouveau transfert se met en place.

Le réseau bit torrent montre toute son efficacité lorsqu'il y a beaucoup d'utilisateurs qui téléchargent le même fichier. Plus il y a de monde qui télécharge, plus il y a de monde qui partage. Et c'est là la grande différence entre les autres réseaux du type « emule, kazaa » car il ne faut pas attendre dans une file virtuelle pour commencer, c'est direct.

b. Inconvénients

Mais bien sur... Bit torrent a de « gros » défauts. Il est rare de voir un torrent actif durant des mois voire des semaines. Au départ du torrent il y a énormément de téléchargement donc un gros débit , puis une fois que tout le monde a fini le téléchargement , il s'en ressort un manque de partages qui peut mener à la mort du torrent, en tout cas a une grosse diminution de débit.

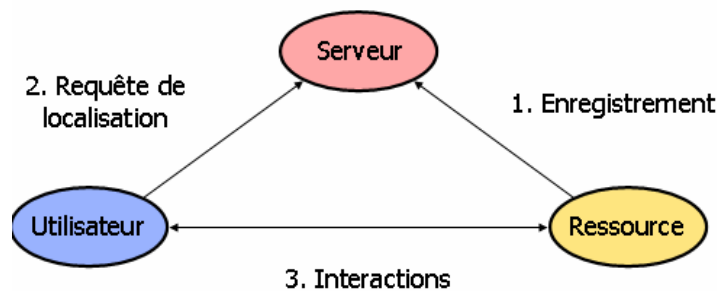
Le deuxième grand défaut est l'absence de moteur de recherche intégré pour trouver les torrents. Il faut aller sur des sites Web les recensant, ou acquérir le fichier *.torrent par tout autre moyen.

G. Résumé des différents types de structures pair à pair

Nous avons vu qu'une application pair à pair peut être définie comme un ensemble d'entités interconnectées pouvant agir comme client, serveur, cache et routeur.

On peut donc distinguer trois modèles de construction de réseau pair à pair:

1) Semi centralisé



Modèle par annuaire

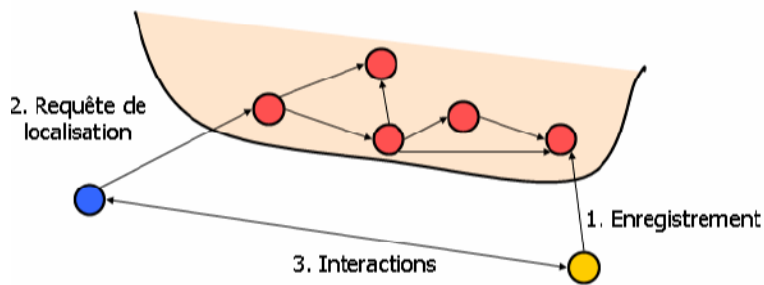
Napster:

Dans le modèle semi centralisé, un seul serveur central contient la liste complète des fichiers accessibles par les clients connectés au réseau. Grâce au catalogue centralisé, le coût de la localisation des ressources est faible mais représente néanmoins un goulot d'étranglement. A la demande d'un fichier il met les deux paires en connexion directe.

Les moins:

Pas de gestion de reprise de téléchargement
Pas de hammering (une seule source)

2) Décentralisé non structuré



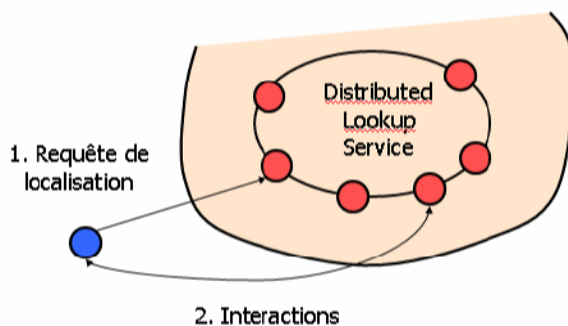
La maintenance centralisée du catalogue dans le modèle semi centralisé a conduit à la création du modèle Décentralisé non structuré tel que Gnutella qui présente l'avantage de ne plus utiliser de ressources centralisé : localisation par inondation.

Les moins:

Si un nœud ne sait pas localiser une ressource, cela ne veut pas dire que cette ressource n'est pas présente dans le réseau.

Il se peut que suite a une panne d'un nombre aléatoire de différentes machines, un réseau initialement connexe peut alors former 2 graphes.

3) Décentralisé structuré



Ce modèle fourni une table de hachage distribuée, ce qui permet au nœud et aux ressources d'avoir un identificateur unique. Les nœuds sont organisés sous forme de réseau exponentiel qui permet dans un réseau de N nœuds d'avoir au maximum $\log N$ connexions et de localiser une ressource avec un coût inférieur à $\log N$

Permet également de garantir les résultats des requêtes et de pouvoir joindre ou enlever un nœud sans pour autant mettre en cause la cohérence du réseau .

H. Bibliographie

- <http://www.adae.gouv.fr/>
- **peer2peer pair à pair et Cie :**
<http://www.figer.com/publications/p2p.htm>
- **bittorrent le guide complet :**
<http://www.ratiatum.com/>
- **bittorent officiel :**
<http://www.bittorrent.com>
- **Wikipédia :**
<http://fr.wikipedia.org/wiki/BitTorrent>
- **Napster then and now :**
[http://iml.jou.ufl.edu/projects/Spring01/Burkhalter/Napster history.html](http://iml.jou.ufl.edu/projects/Spring01/Burkhalter/Napster%20history.html)
- <http://www.funoc.be/etic/doss004/art006.html>
- **Histoire de Napster :**
http://article.forum-mp3.com/article10_1_Histoire_de_Napster.html
- **Napster partout :**
<http://multitudes.samizdat.net>
- **L'affaire Napster :**
http://barthes.ens.fr/scpo/Presentations00-01/Arnaud_Napster/Napster.htm
- **Gnutella officiel :**
<http://www.gnutella.com>
- **Actualité du p2p :**
<http://actup2p.free.fr>
- Encyclopédie Encarta