

DANS L'OMBRE DU WEB : CYBER-FACTEUR

Outre le Web un autre service est en passe de devenir aussi célèbre, il existe depuis les débuts de la technologie internet et a grandement contribué à son succès : c'est le courrier électronique e-mail (electronic mail) ou en français dans le texte mél (message électronique). S'il y a quelque temps les entreprises reconnaissaient volontiers que l'e-mail améliorait la productivité, certaines cherchent maintenant à contrôler ce nouveau moyen de communication de peur des débordements et d'une utilisation personnelle abusive. Cette remarque est d'ailleurs valable pour l'ensemble des services Internet. Certaines entreprises surveillent maintenant systématiquement l'utilisation faite de ces ressources par leurs employées.

I. GENERALITES SUR LE COURRIER ELECTRONIQUE

Le courrier électronique est un nouvel outil de communication intéressant à plusieurs titres :

- Il est très rapide même si sans vouloir faire de jeux de mots le temps de réception dépend de beaucoup de 'facteurs' (distance, qualité de la connexion, chemin parcouru...).
- Il est dans bien des cas plus intéressant d'envoyer un e-mail que de téléphoner, non seulement pour le coût mais aussi parce que la communication est asynchrone et que les deux interlocuteurs n'ont pas besoin d'être disponibles en même temps
- Il ne nécessite pas d'impression, d'enveloppe, de pesée ni de timbrage, ...
- Le message est électronique, ce qui permet sa ré-édition, son remaniement, sa récupération, ... bref toutes les opérations de copier-couper-coller. Un document peut ainsi facilement être envoyé à quelqu'un pour être corrigé et remanié.
- On peut y attacher des pièces jointes elles aussi électroniques dans de nombreux formats et de natures bien différentes (document formaté, image, vidéo, présentation, son, données, feuilles de tableurs, programmes,...)
- On peut facilement gérer le filtrage, le stockage, le réacheminement, et la priorité des messages. En particulier vous pouvez mettre entre place un "filtre Bozo" (bozo filter / kill file) qui est une liste d'adresses e-mail dont vous ne voulez pas recevoir les messages.
- Il offre une grande facilité pour un envoi à un groupe de personnes. A cela s'ajoutent les mailing-list, qui sont des listes d'adresses e-mail regroupées sous une seule adresse et gérées par un serveur. Cela permet en envoyant un message à l'adresse unique de toucher tous les membres de la liste et de diffuser des informations dans toute une communauté (les mailing-list sont souvent thématiques) ou de lancer une discussion en son sein.
- Un click suffit pour répondre, transférer (forward) un message à d'autres personnes.
- On peut aussi utiliser une nouvelle fonctionnalité, la "Blind Carbon Copy", qui permet de mettre une ou plusieurs personnes en copie d'un message sans que leurs adresses apparaissent. Cela permet d'informer ou d'impliquer quelqu'un dans une discussion sans en informer les autres participants.
- Les échanges peuvent être sécurisés et cryptés.
- Il offre souvent la possibilité de demander des accusés de réception (en livraison = recommandé, en lecture = accusé de réception)

D'un autre côté ce nouveau moyen de communication a quelques inconvénients:

- Un courrier électronique n'a pour l'instant aucune valeur légale.
- Tout le monde ne possède pas encore un e-mail, et son utilisation n'est pas encore passée dans les mœurs.
- Impersonnel : Les utilisateurs en oublient parfois qu'il s'agit tout de même d'une communication entre êtres humains et ils ne respectent pas toujours les règles de politesse et les protocoles d'usage.
- La rapidité a aussi ses inconvénients, les utilisateurs peuvent maintenant agir et répondre immédiatement et dans l'humeur du moment, puis le regretter après ; la méthode traditionnelle était peut-être plus lente mais elle donnait du coup le temps d'y penser à deux fois avant d'agir. Ainsi peuvent démarrer des "Flame" ou "Flame War" c'est à dire des discussions qui tournent mal et tendent à devenir un cercle vicieux d'échanges gratuit de répliques amers voire d'insultes...
- Le "Spam" ou utilisation abusive des mailing list pour envoyer des publicités à des millions d'utilisateurs très rapidement, très facilement et pour un coût très faible

Quoi qu'il en soit, le courrier électronique va s'étendre à toute notre société et son accès se fera sous bien des formes (PC, pagers, portables,...). Il a déjà engendré une nouvelle façon d'écrire et de communiquer, le plus amusant et le plus répandu de ces changements est l'apparition des "Emoticons" (Emotion Icon) ou "Smiley" qui sont des icônes obtenues en juxtaposant de 2 à 4 caractères en général et qui ponctuent les messages avec des émotions permettant d'indiquer qu'une phrase est à prendre avec humour, que l'auteur est triste... Le signe représente un visage et se lit en penchant la tête vers la gauche par exemple :

: -) Humour/Content

; -) Clin d'œil

: - (Triste ...

(cf <http://www-sop.inria.fr/acacia/personnel/Fabien.Gandon/> -> Miscellaneous -> Smileys)

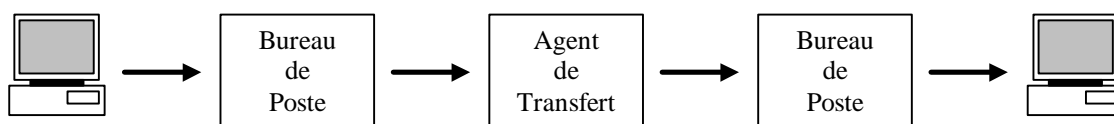
Notons pour en finir avec les généralités que le terme "e-mail" a influencé l'invention de nouveaux termes pour les nouveaux services qui apparaissent "e-commerce, e-business, e-banking ... ". D'un autre côté la poste classique est parfois appelée outre-Atlantique "Snailmail" que l'on pourrait traduire par "Le courrier Escargot", clin d'œil amusant surtout en temps de grève ;-)

II. PRINCIPE DES SYSTEMES DE MESSAGERIE

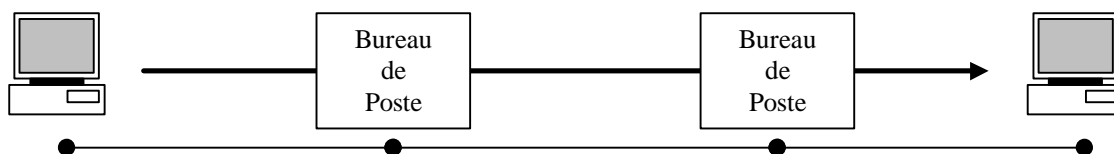
Les systèmes de messagerie reposent sur deux bases: une architecture d'acheminement des messages au travers des réseaux et un format d'adresse électronique permettant d'adresser les boîtes aux lettres de façon unique. Dans une première partie nous présenterons les deux approches possibles pour une application de messagerie. Tout comme les réseaux locaux devaient ensuite être reliés entre eux en utilisant la technologie internet nous verrons que les différentes applications de messagerie doivent pouvoir collaborer et que cela se fait grâce à des gateways et un protocole spécialement conçu sur la technologie internet (SMTP) présenté dans la troisième chapitre. Dans une deuxième partie nous présenterons le format d'une adresse e-mail.

II.1 FICHIERS PARTAGES / CLIENT-SERVEUR

Le système du courrier électronique peut utiliser l'approche fichier partagé ou client/serveur. Dans l'approche fichier partagé, l'application cliente de l'expéditeur envoie le message à un bureau de poste électronique local. Ce bureau de poste local passe la main à un agent de transfert qui après un court stockage transfère le message au bureau de poste du destinataire. L'application cliente du destinataire (lorsqu'elle est active) vérifie régulièrement si du courrier est arrivé pour elle. Cette approche est aussi connue sous l'appellation "store and forward" et c'est la technique utilisée sur la plupart des PC.



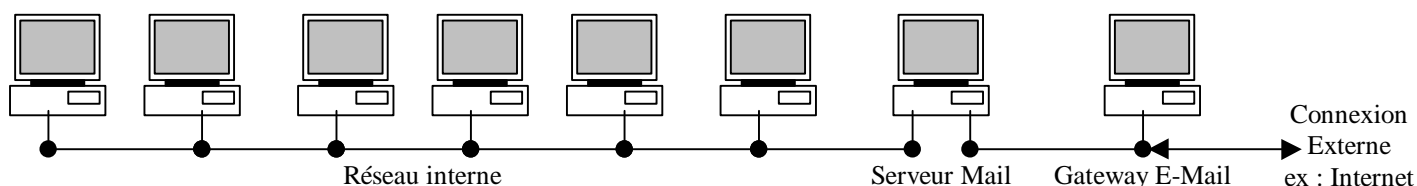
Dans l'approche client-serveur l'expéditeur se connecte en temps réel à son bureau de poste qui se connecte lui-même au bureau de poste du destinataire qui à son tour se connecte au client du destinataire. Une fois que toutes les connexions sont en place le message est transféré.



L'architecture du courrier électronique contient donc essentiellement trois éléments:

- Le bureau de poste où les messages en partance sont stockés temporairement avant transmission et où les messages arrivant sont stockés dans une boîte aux lettres électronique en attendant qu'une application cliente vienne les consulter et le cas échéant les effacer. Le bureau de poste est une machine serveur sur laquelle tourne un programme serveur capable de router les messages (agent de transfert) et de maintenir la base de données du bureau de poste.
- Gateway e-mail : qui s'occupe en partie du routage des messages et des ajustements à faire entre les différentes plates-formes (adressage, protocole,...)
- Application cliente : elle tourne sur l'ordinateur de l'utilisateur et se connecte au bureau de poste local. Les plus connues sont Netscape Messenger, Microsoft Outlook, Eudora Lotus Notes / cc:Mail, Pine ...

Une fois de plus il existe plusieurs systèmes et plusieurs normes implémentant ces approches. On fait donc appel comme pour la plupart des autres applications réseaux à des Gateway permettant de traduire un message d'un système à un autre.



Les applications clientes envoient leurs E-mail au serveur. Si le message est interne, il n'y a pas de problèmes, sinon il faut qu'il soit traduit par la Gateway avant de sortir. Le protocole défini par l'IAB (Internet Advisory Board) et le plus utilisé pour l'envoi et l'acheminement de messages sur Internet est le protocole SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).

Deux protocoles sont couramment utilisés par les applications clientes pour consulter leur messages sur le serveur de poste local :

- POP: Post Office Protocol, ce protocole est le plus répandu pour le grand public. Il décharge les mail du serveur sur la machine locale (ou en fait une copie locale) pour vous permettre de les consulter.
- IMAP : Internet Message Access Protocol, protocole permettant de consulter les messages stockés dans une boîte aux lettres. Il permet en particulier la consultation et la manipulation de votre boîte aux lettres à distance sans la décharger du serveur.

Sur certain systèmes d'exploitation réseaux, la gestion des e-mails est intégrée, c'est le cas d'UNIX qui permet d'utiliser directement cette option (Built in Movemail) pour la réception du courrier.

II.2 L'ADRESSE E-MAIL

L'adresse e-mail est de la forme <Nom de la personne> @ <Nom de domaine>, elle n'accepte pas les espaces et en général on n'utilise pas les accents. Le Nom de domaine est celui de votre organisme ou de votre fournisseur d'accès en charge de gérer votre boîte aux lettres électronique. L'adresse e-mail doit permettre d'identifier une boîte aux lettre de façon unique. En utilisant le nom de la personne et le nom de domaine, l'administrateur réseau n'a qu'à s'assurer qu'il n'y a pas deux utilisateurs avec le même nom dans son domaine pour s'assurer que l'adresse e-mail est unique au monde (étant donné que le nom de domaine est unique). Le nom de domaine fournit bien sûr, et surtout, le chemin d'accès à la boîte aux lettre puisqu'il est le nom symbolique de la machine en charge de gérer le courrier entrant ou d'une machine qui sait à quel serveur le confier.

Le nom de la personne se présente sous plusieurs formes classiques :

- Les initiales sont parfois utilisées dans de petites structures exemple: John Joel Beniwitz travaillant dans une petite start-up "Scitech" en Angleterre peut avoir pour adresse `jjb@scitech.co.uk`
- Les huit premières lettres du nom de famille exemple : Jean Lechatelain travaillant dans une succursale de Bull en Espagne : `lechatel@bull.es`
- La première lettre du prénom et les sept premières lettres du nom (cela correspond souvent au nom de login) exemple : Takashi Umori ingénieur chez Toshiba Japon `tumori@toshiba.co.jp`
- Le Prénom et le Nom séparés par un point exemple : Fabien Gandon thésard à l'INRIA de Sophia Antipolis `Fabien.Gandon@sophia.inria.fr`

Les administrateurs réseaux définissent souvent des alias pour permettre à la personne d'être jointe quelque soit l'adresse utilisée, par exemple des alias peuvent être définis pour l'adresse `Fabien.Gandon@sophia.inria.fr` de façon à ce que les adresses `gandon@sophia.inria.fr` et `fgandon@sophia.inria.fr` soient valides. Les systèmes sont aussi en général conçus pour ne pas tenir compte des majuscules, mais ceci n'est pas une règle.

Les alias permettent aussi d'avoir plusieurs identités ainsi si vous ne voulez pas que certaines personnes puissent faire des regroupement ou si une adresse est associée à une responsabilité plus qu'à une personne on met en place des alias pour qu'en fin de compte tout le courrier arrive dans la même boîte aux lettres. Exemple: Rober Dupond chef de production de la société "Papi Nova" :

- Il donne à ses amis l'adresse `Bob@papinova.fr`
- Il utilise `Rober.Dupond@papinova.fr` avec ses clients
- Les employés peuvent le joindre à l'adresse `chef-production@papinova.fr` (cette dernière adresse sera toujours valable si le chef de la production change mais l'alias sera redirigé sur la boîte aux lettres du nouveau chef)

Vous pouvez vous-même utiliser les alias (demandez à votre administrateur réseau ou votre fournisseur) d'accès ou plusieurs b.a.l. électroniques pour ne pas mélanger toutes vos relations et jouir à la fois d'adresses sympas utilisant des surnoms et d'adresses sérieuses pour une utilisation plus professionnelle. Enfin l'utilisation d'alias ou de multiples adresses peut vous permettre de garder votre identité secrète lorsque vous rencontrez des gens sur le net. Attention n'oubliez pas que l'on laisse toujours des traces et que votre identité n'est que relativement secrète quelque soient vos précautions.

III. LE TRANSFERT DE MESSAGES AU TRAVERS D'INTERNET

Entre deux systèmes de messageries, entre deux réseaux, ... bref au travers d'Internet, les échanges doivent être standardisés et suivent le protocole SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) défini au dessus de TCP/IP dans le modèle OSI. Comme tous les protocoles de communication, SMTP définit la conversation qui a lieu entre une application émettrice et une application réceptrice. Du fait que ce protocole est simple et très répandu, j'ai choisi de le développer dans ce cours pour donner un exemple de protocole de communication et de dialogue entre deux applications. Nous verrons ici les commandes données par ce protocole et un exemple de dialogue possible entre deux applications échangeant un message.

III.1 UN PROTOCOLE SIMPLE ET ROBUSTE: SMTP

SMTP est un protocole de communication pour la transmission et la réception des e-mail indépendamment du format et du contenu du message convoyé. Il ne s'intéresse réellement qu'à l'entête du message permettant d'identifier l'auteur et le récepteur et le chemin suivi par le message.

A l'origine l'utilisateur crée un message et l'adresse à un ou plusieurs utilisateurs. Son application inclut cette liste d'adresses et d'autres informations dans l'entête du message, mais avant de l'envoyer au serveur de poste local, le message peut nécessiter certains traitements :

- Si plusieurs destinataires sont donnés le programme client prépare les copies du message, les adresse correctement avant de les passer au serveur.
- Si certains utilisateurs sont en 'blind copy' le système fait les traitements nécessaires pour que les autres destinataires ne les voient pas.

Le message est placé dans la queue d'attente des messages sortant sur le serveur qui, lorsqu'il a un moment de libre, envoie un paquet de messages. Pour la transmission, le serveur met en place une connexion TCP/IP avec le serveur destinataire. SMTP autorise un message adressé à un ensemble d'utilisateurs localisé dans le même domaine (représenté par une machine) à n'être envoyé qu'une seule fois avec la liste des noms des personnes concernées. Si plusieurs messages sont adressés à une même machine SMTP autorise à n'utiliser qu'une seule connexion TCP/IP pour tout le transfert.

En retour d'une action SMTP prévoit un certain nombre de messages d'erreurs

- La machine destinataire est inaccessible : Cela est souvent dû au fait que le nom de domaine est mauvais ou mal orthographié exemple : Jean.Dupont@univ-nice.fr au lieu Jean.Dupont@unice.fr
- La machine destinataire est hors service : la machine en charge de recevoir les mails adressés au domaine donné est en panne ou éteinte.
- Le destinataire n'est pas connu de la machine à laquelle le message est adressé. Cela est dû soit au fait que la personne n'existe effectivement pas, soit que son nom est mal orthographié (jdupond au lieu de Jean.Dupond) ou que la personne a changé d'adresse. Les alias permettent dans une certaine limite de répondre au problème de la forme du nom et les redirections (exemple : fichier .forward sous UNIX voire en annexe) permettent de réacheminer le courrier vers une nouvelle adresse.
- Problème de connexion TCP/IP

Un expéditeur SMTP a la responsabilité du courrier jusqu'au moment où le récepteur SMTP lui indique qu'il a bien reçu le message. Il faut noter que cela indique uniquement que le message est bien arrivé sur le serveur SMTP destinataire et non pas que le message est bien dans la boîte aux lettres du destinataire et encore moins que le destinataire l'a lu.

SMTP en lui même ne garantit pas la gestion d'une perte de message, ni la sécurité et l'assurance d'une bonne réception d'un bout à l'autre de la chaîne. Cependant vous pouvez demander à ce qu'un message vous soit renvoyé à la réception pour accuser le bon acheminement. De façon générale, les connexions TCP/IP étant particulièrement fiables le transport sous SMTP l'est aussi et normalement, si une erreur survient lors du processus de réception, un message est renvoyé à l'expéditeur pour expliquer le problème.

Si tout va bien, le récepteur SMTP, accepte un message entrant et le place dans la boîte aux lettres de la personne concernée ou si le message doit être réacheminé il est placé dans la queue des messages sortant avec pour nouvelle adresse l'adresse de réacheminement.

La plupart des messages sont acheminés en une seule connexion TCP/IP. Il est cependant possible de donner exactement la route que le message doit suivre en spécifiant la liste des serveurs par lesquels le message doit transiter.

Nous allons maintenant nous intéresser au dialogue SMTP qui prend place entre deux machines lors de l'échange d'un e-mail. L'expéditeur SMTP met d'abord en place une connexion TCP/IP avec le récepteur. Une fois la connexion établie, l'expéditeur envoie une série de commandes auquel le récepteur répond par un code. Les commandes ne peuvent pas être échangées dans un ordre aléatoire, il faut suivre le protocole (c'est pour cela qu'on appelle ça un protocole de communication). Les règles sont données dans les spécifications techniques de la norme SMTP : par exemple "L'émetteur doit commencer par s'identifier en utilisant HELO"

Chaque commande envoyée par l'expéditeur consiste en une ligne de texte commençant par une commande de quatre caractères suivit d'arguments si nécessaires. La plupart des réponses sont aussi en une ligne, même si une réponse en plusieurs lignes est possible (ex: l'aide). Le tableau suivant donne quelques exemples de commandes SMTP:

HELP	: Renvoie les commandes disponibles
HELO <i>domaine</i>	: Identification du domaine
MAIL FROM <i>expéditeur</i>	: Identifie l'expéditeur par son adresse e-mail
RCPT TO <i>récepteur</i>	: Identifie le récepteur par son adresse e-mail
DATA	: Début du corps du message (se termine par un '.' seul sur une ligne)
RSET	: Reset
VERFY	: Vérifier l'identité ou l'adresse d'une personne
QUIT	: FIN

Les réponses données en retour sont des codes de trois chiffres et parfois des informations supplémentaires. Le premier digit donne la catégorie de la réponse :

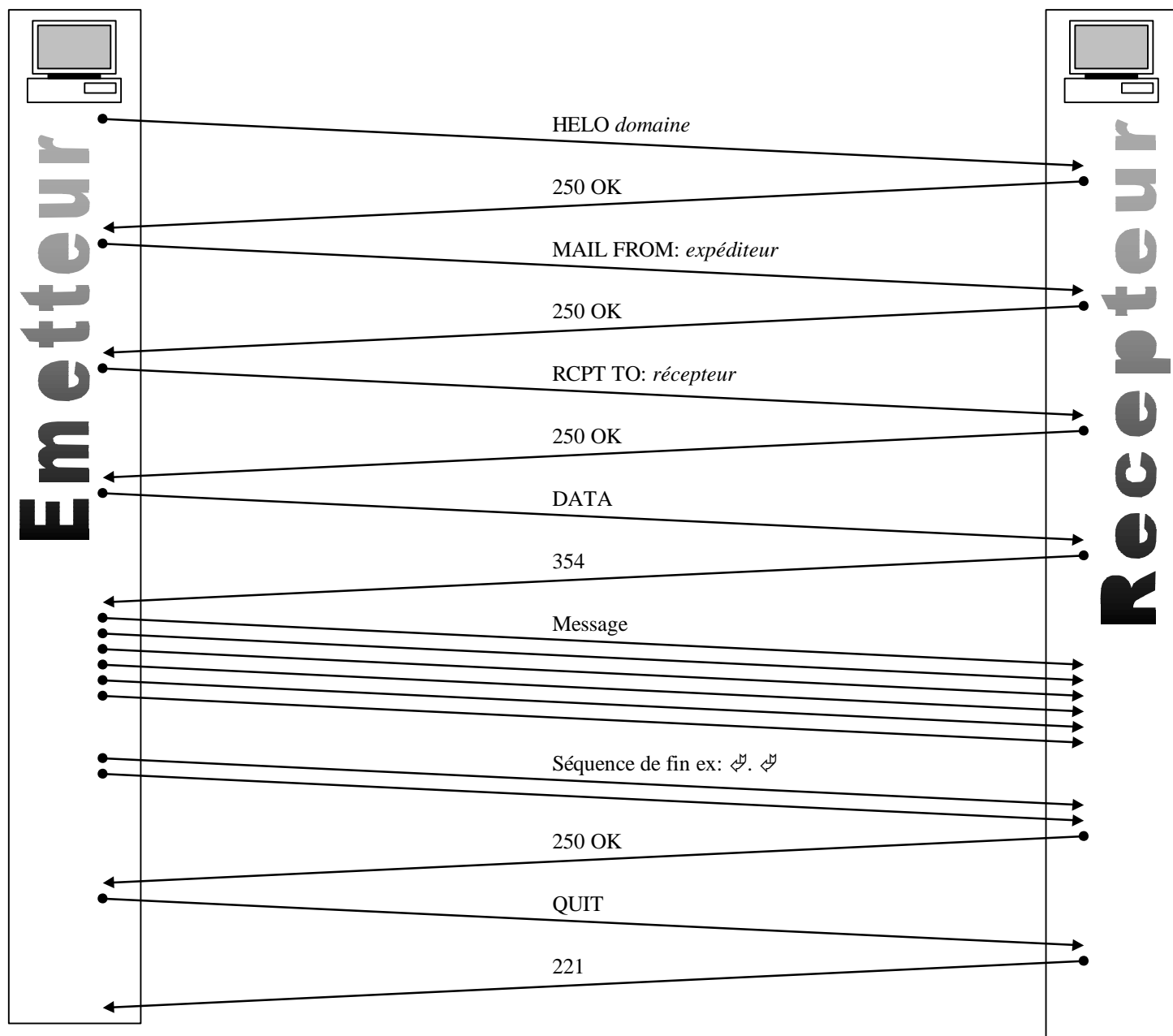
- 2XX pour les réponses positives : l'action demandée a été effectuée correctement.
- 3XX pour les réponses positives intermédiaires : l'action demandée a été effectuée correctement mais le système attend d'autres actions afin de valider l'ensemble.
- 4XX réponse transitoire négative : le système vous indique qu'il y a une raison pour laquelle il ne peut temporairement pas exécuter ce que vous lui demandez, cependant vous pouvez y remédier par d'autres actions.
- 5XX réponse négative définitive : c'est un 'non' définitif, votre action n'a pas été acceptée.

Le tableau ci-dessous donne en exemples quelques codes courants:

211	Etat du système
214	Message d'aide
220	Service prêt
221	Fin de connexion
250	L'action sur le courrier demandée a été effectuée
354	Prêt à envoyer le message
421	Service non disponible
450	Boîte aux lettres non disponible et l'action demandée n'a pas été effectuée
452	Pas assez d'espace disponible, l'action n'a pu être effectuée
500	Commande inconnue, erreur de syntaxe
501	Mauvais paramètres
503	Mauvaise séquence de problèmes
554	La transaction a échoué

III.2 UN EXEMPLE DE DIALOGUE SMTP

Le diagramme suivant montre le déroulement classique d'un échange entre un émetteur SMTP et un récepteur SMTP. L'émetteur dit bonjour et se présente, le récepteur répond "OK" et l'accepte. Puis l'émetteur décrit de qui vient le courrier et à qui il est adressé, à chaque fois s'il n'y a pas de problème le système répond "OK". Puis l'émetteur envoie le corps du message, et finit par un "." (la façon de conclure dépend des versions) et quitte la connexion.



On voit ici que l'application cliente a besoin d'un grand nombre d'informations lors de ce dialogue, c'est pourquoi il y a toujours une phase de paramétrage avant l'utilisation d'une application cliente e-mail. Ici par exemple:

- La connexion TCP/IP avant tout nécessite de connaître l'adresse du serveur SMTP (out going server)
- La commande HELO nécessite de connaître les paramètres réseau de la machine cliente (domaine)
- La commande MAIL FROM: nécessite de connaître l'adresse du rédacteur du message (identité de l'utilisateur)
- La commande RCPT TO: prend ses arguments dans la liste des destinataires donnée en entête du message
- Puis le message donné par la commande DATA est le résultat de la concaténation de toutes les informations que vous envoyez (corps du message, fichiers joints, vCard,...)

IV. VERS UN MAIL MULTIMEDIA

De la même façon que le Web est passé d'une interface et d'un contenu Hypertexte vers une interface et un contenu Hypermédia, le mail va s'enrichir progressivement. En fait, les deux principaux standards sur lesquels se base le courrier électronique sont :

- SMTP : Simple Mail Transfer Protocol, utilisé avec et basé sur TCP/IP, ce protocole s'occupe du transfert des messages textuels.
- MIME : Multi-purpose Internet Mail Extension, ce standard permet la transmission et la réception de messages contenant différents types de données (images, vidéo...)

Ces deux standards sont complémentaires. En effet SMTP souffre de plusieurs limitations, il ne permet de transmettre que du texte en code ASCII 7-bits (caractères anglais, pas d'accents...) et ne permet pas de gérer les pièces jointes (fichiers attachés contenant des images, du son, de la vidéo,...). Afin de palier à cette limitation, on a étendu SMTP avec MIME apportant ainsi plusieurs améliorations:

- Informations supplémentaires dans l'entête du message pour décrire son contenu
- Utilisation de divers formats pour les contenus multimédia dans un e-mail
- Définition des formats et du codage utilisé pour le transfert des fichiers attaché

Nous n'étudierons pas ici dans le détail le fonctionnement de MIME. Simplement il définit des types de contenus classiques (GIF, JPEG, MPEG, PS...) et permet même d'en ajouter. Il divise le contenu du mail en volets, séparés par des marques appelées "boundaries" (limites). Chaque volet, contient soit le texte du message, soit la vCard (carte de visite virtuelle attachée au message), soit un fichier attaché. Les fichiers attachés sont transformés en caractères ASCII 7-bits (en texte caractères anglais) pour le transfert. L'utilitaire couramment employé pour le codage et décodage ASCII des fichiers attachés est UUENCODE et son inverse UUECODE. Une fois le message structuré grâce à MIME et entièrement codé en texte grâce à UUENCODE il peut être acheminé par SMTP.

Une nouvelle version de MIME appelée S/MIME pour "Secure MIME" permet le cryptage (algorithme RSA) des messages pour une communication sécurisée. On prévoit que S/MIME sera largement implémenté ce qui permettrait aux utilisateurs d'échanger des messages codés quelque soient leur application cliente.

V. SYNTHESE AUTOUR D'UN MESSAGE D'ERREUR

Vous trouverez ci-après un message d'erreur renvoyé par un serveur lors de l'utilisation d'une adresse e-mail erronée. Ce message est intéressant parce qu'il résume tous les points abordés dans le cours. Nous le discuterons à l'oral en amphi.

```
Objet: Undeliverable message
Date: Tue, 25 Apr 2000 19:30:57 +0100
De: POSTMASTER@BULL.CO.UK
A: Fabien.Gandon@sophia.inria.fr
```

```
----- Failure Reasons -----
```

```
User not listed in public Name & Address Book
Fabien.Gandon@bull.co.uk
```

```
----- Returned Message -----
```

```
Received: from beehive2.uk03.bull.co.uk ([137.213.252.238]) by BULL.CO.UK (Lotus SMTP MTA
Internal build v4.6.2 (651.2 6-10-1998)) with SMTP id 802568CC.0065954A; Tue, 25 Apr 2000 19:29:33
+0100
Received: from sophia.inria.fr (sophia.inria.fr [138.96.32.20]) by beehive2.uk03.bull.co.uk
(8.10.0/8.10.0) with ESMTMP id e3PIVoC29502 for <Fabien.Gandon@bull.co.uk>; Tue, 25 Apr 2000
19:31:50 +0100
Received: from sophia.inria.fr by sophia.inria.fr (8.8.8/8.8.5) with ESMTMP id UAA20847 for
<Fabien.Gandon@bull.co.uk>; Tue, 25 Apr 2000 20:28:22 +0200 (MET DST)
X-Authentication-Warning: sophia.inria.fr: Host fleeloo.inria.fr [138.96.168.92] claimed to be
sophia.inria.fr
Message-ID: <3905E3C6.1BE8DE05@sophia.inria.fr>
Date: Tue, 25 Apr 2000 20:28:22 +0200
From: Fabien Gandon <Fabien.Gandon@sophia.inria.fr>
X-Mailer: Mozilla 4.7 [fr] (WinNT; I)
X-Accept-Language: fr
MIME-Version: 1.0
To: Fabien.Gandon@bull.co.uk
```

Subject: Ceci est le sujet de mon e-mail
Content-Type: multipart/mixed;
boundary="-----7CB393F6F3022842ED8132E0"

Il s'agit d'un message multivolet au format MIME.

-----7CB393F6F3022842ED8132E0
Content-Type: text/plain; charset=iso-8859-1
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable
X-MIME-Autoconverted: from 8bit to quoted-printable by beehive2.uk03.bull.co.uk id
e3PIVoC29502

Bonjour,

Ce message est envoy=E9 =E0 mon ancienne
adresse qui ne fonctionne plus. Il reviendra
donc sous la forme d'une erreur. De plus
il contient des accents et qui ont =E9t=E9 remplac=E9s
par leur code, et un fichier joint.

A+ Fabien

-----7CB393F6F3022842ED8132E0

Content-Type: image/gif;
name="jin-roh.gif"
Content-Disposition: inline;
filename="jin-roh.gif"
Content-Transfer-Encoding: base64

R0lGODdhXgHIALMAAD09PQgAABAAABgAAACEAAckAADEAAD0AAFYAAGsAAIMAAJwAAKkAALUA
AL0AAMYAACH5BAEAAAAALAAAAABeAcgAAAT+EMhJq7046827/2AojmRpToeJKgNznHAsz3Rt

75jH7/dM/wd4DMSBBR/IBUSYUKG1c8Hi2FoYUeJESwUUMOCEgh9Fjh09KmGRBoChjR9NnkSZ
wQeliwoOpoQZsyMLSTJt3pQ4QIEBnD19/rQWAQA7

-----7CB393F6F3022842ED8132E0

Content-Type: text/x-vcard; charset=us-ascii;
name="Fabien.Gandon.vcf"
Content-Description: Carte pour Fabien Gandon
Content-Disposition: attachment;
filename="Fabien.Gandon.vcf"
Content-Transfer-Encoding: 7bit

```
begin:vcard
n:Gandon;Fabien
tel;fax:[+33] (0)4 92 38 77 83
tel;home:[+33] (0)4 93 63 77 88
tel;work:[+33] (0)4 92 38 80 28
x-mozilla-html:FALSE
url:http://www-sop.inria.fr/acacia/personnel/Fabien.Gandon/
org:I.N.R.I.A. Unite de Recherche de Sophia Antipolis (France);Projet ACACIA
version:2.1
email;internet:Fabien.Gandon@sophia.inria.fr
title:PhD Student
note:Do not hesitate to contact me.
adr;quoted-printable:;;INRIA - Projet ACACIA=0D=0A2004 Route des Lucioles B.P.
93=0D=0A=0D=0A=0D=0A France;Sophia Antipolis Cedex;;06902;France
x-mozilla-cpt:;22480
fn:Fabien Gandon
end:vcard
```

-----7CB393F6F3022842ED8132E0--

VI. ANNEXE : .FORWARD SOUS UNIX

Lorsqu'un message arrive sur une machine, sendmail (le démon en charge des e-mail) vifie si dans le répertoire personnel du récepteur se trouve un fichier *.forward* ce fichier peut contenir une ou plusieurs adresses de redirection du mail. Il faut faire très attention à ne pas créer de boucles en envoyant une copie à une machine qui elle-même vous envoie une copie. En utilisant un backslash vous pouvez inhiber ce phénomène par exemple si le fichier *.forward* de l'utilisateur *fgandon* contient

`\fgandon, Fabien.Gandon@bull.co.uk`

Une copie du message reste en local et une copie est envoyée à l'autre adresse.