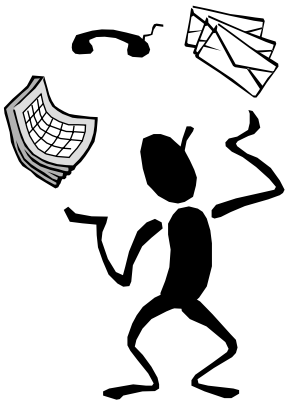
# Messagerie de l'Internet



UREC / CNRS

cours@urec.cnrs.fr

# *Contributions*

- Création : Jean Paul Gauthier 1996
- Modifications :
  - 1997 Jean Paul Gauthier
  - 1998 Philippe Leca
  - 03/1999 Philippe Leca

Cour réalisé à partir :
d'un cours de Pierre David ( Université de St Quentin en Yvelines)
d'un tutorial d'Alain Durand (IMAG)

# *Programme sendmail*

- Conçu en 1982 par Eric Allman
- *le* routeur de courrier sur les systèmes Unix
  - Berkeley.
  - Système V
- souple, puissant
- abscons

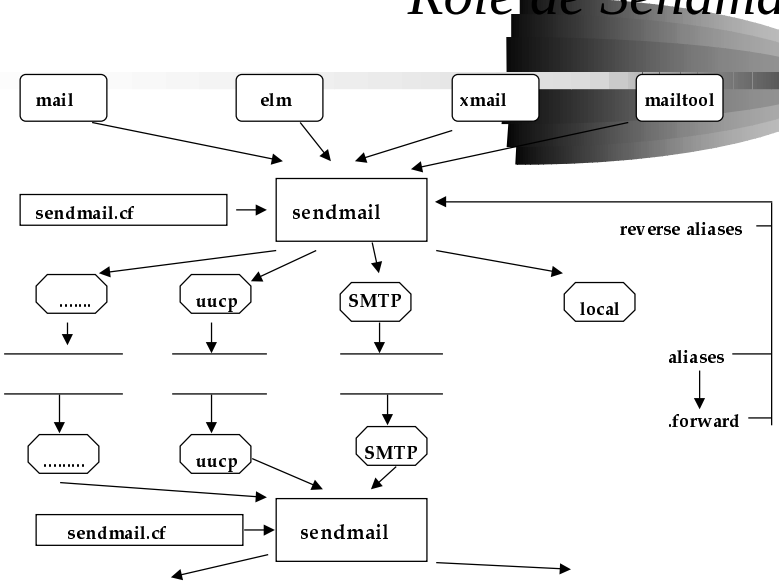
# *PLAN*

- Présentation
- Format des messages, SMTP, Interaction avec le DNS
- MIME
- sendmail
  - interface
  - aliases
  - Fichier de configuration
  - Tests

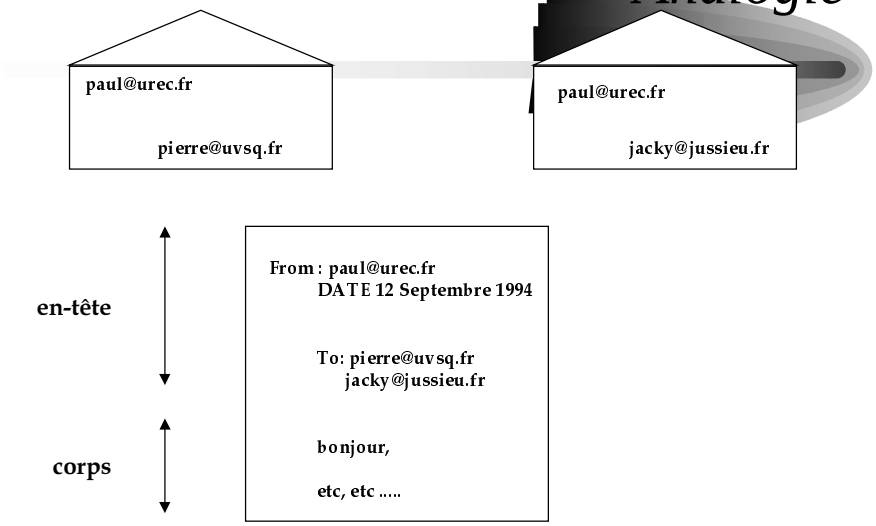
# *Présentation : Terminologie*

- agent d'usager *(user agent : interface utilisateur).*
  - mail, elm, mailtool, xmh, ...
  - eudora, outlook, MS Mail, Netscape messenger, ...
- agent de transfert de messages *(message transfert agent)*
  - sendmail (Unix et NT) , IMS (NT) , Exchange (NT), Eudora Worldmail server (NT), ...
- agent de transport de messages *(mailer)*
  - SMTP, UUCP, ...
- remise *(local delivery)*
  - mail, procmail, ...
- mémoire de messages *(mailbox - fichier texte)*
  - /usr/spool/mail/jean, /var/mail/jean …
- protocoles de transport
  - tcp/ip, X25, ...

# *Rôle de Sendmail*



# Analogie




1 enveloppe par site ( différent de 1 par destinataire )

# Les RFC

- Des RFC (Request For Comments) définissent :
  - L'envoi,
  - La réception
  - La structure des adresses
  - Le format des lettres
- Lectures recommandées
  - RFC 822 Format des messages
  - RFC 821 Protocole SMTP
  - RFC 974 Courrier et DNS
  - RFC 1035 DNS
  - RFC 1123 prérequis pour les sites Internet

  ..... mais lectures difficiles !

# *Format des messages : RFC 822*

- Structure d'un message
  - En-tête
  - Ligne blanche
  - Corps du message
    - **suite de lignes terminées par CR/LF**

# *Format des messages : RFC 822*

- Format des lignes d'en-tête
  - FROM: expéditeur
  - TO: destinaire(s)
  - CC: copie à
  - BCC: copie aveugle
  - REPLY-TO: adresse de réponse
  - ERROR-TO: adresse en cas d ’erreurs
  - DATE: date expédition
  - RECEIVED informations de transferts
  - MESSAGE-ID: identificateur unique de msg
  - SUBJECT: sujet

# *Format des messages : RFC 822*

- Adresse électronique : identifie de manière unique chaque boite aux lettres.
  - Personne@Machine.Domaines jean@smtphost.dim.jussieu.fr
  - Personne@Domaine Gautier@urec.cnrs.fr
  - extension RFC 1123 , routage ( %) : jean%jussieu.fr@uvsq.fr
  - les adresses littérales sont déconseillées : jean@134.157.4.21
  - Pas de différence entre minuscules et majuscules pour la partie distante mais en théorie importante pour la partie locale ( de nombreux systèmes ne la font pas )
  - Attention aux caractères autorisées ( limitation par RFC du DNS)
- Postmaster
  - Utilisateur qui reçoit tous les messages en erreur.
  - Boîte aux lettres obligatoire pour Postmaster.

# *Autre types d 'adresses*

- Adresse **UUCP** site1!site2!…!siten!user
  - user@site.uucp --> nécessite une passerelle uucp/Internet
- Adresses **Bitnet** user@site ou site est un nom de machine
  - user@site.bitnet
- Adresse **decnet** user::machine
- Adresse **X400** <C=fr/A=adm/P=section/N=user>

# *Simple Mail Transfer Protocol : RFC821*

- Permet d'échanger du courrier électronique (E-Mail),
- C'est la messagerie de l'Internet
- Version sendmail 8.9.1a **(Mars 1999)** pour les systèmes Unix.
- Transfert direct
  - Entre l'ordinateur émetteur et un ordinateur destinataire:
    - **ce dernier peut-être celui où le destinataire du message a sa boite aux lettres, mais ce n'est pas une obligation.**
  - Utilisation des enregistrements MX du DNS pour définir l'ordinateur destinataire
    - **MX : Mail Exchanger; DNS : Domain Name Server**
  - La remise du message dans la boite aux lettres du destinataire du message est fonction de la politique messagerie du site.

# *Structure d'un courrier standard*

- Limitations (minimum admissible) :
  - Tout est sous forme de lignes ASCII sur 7 bits
  - 2 parties
    - l'entête **(définit les services attendus)**
    - corps **(le texte de la lettre) terminé par une ligne avec "." comme premier et unique caractère**
  - nom utilisateur < 64 caractères
  - nom de domaine < 64 caractères
  - nombre de destinataires < 100
  - ligne à ligne avec CR/LF
    - ligne < 1000 caractères.
  - Les besoins d 'extensions et l 'arrivée de mime ont donné lieu à
    => Extended SMTP (RFC 1425)
  - L 'envoi d 'un binaire n 'est pas possible sans structuration préalable.

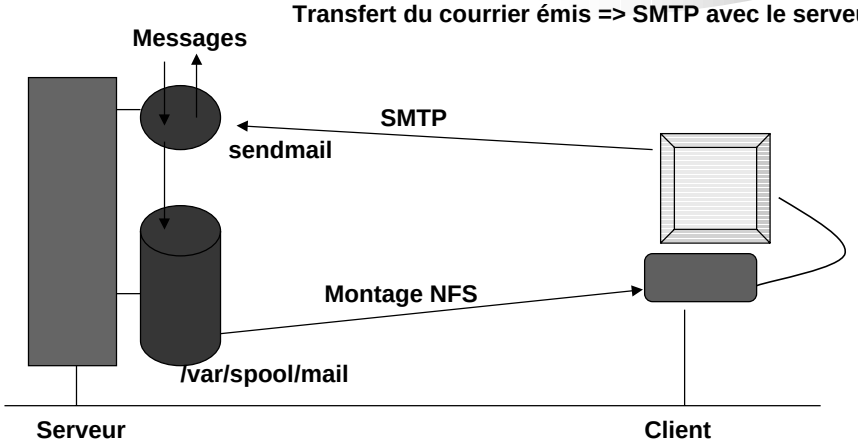
# *Envoi-Réception entre deux ordinateurs*

- Définit par le protocole SMTP
- Mode client - serveur
  - Programme sendmail, fichier de configuration: sendmail.cf
  - client : commande de base Mail sous Unix /bin/mail
  - serveur : démon Sendmail
- Utilise TCP, le serveur est en attente sur le port 25
  - Pour test : telnet  nom_du_serveur_smtp  25
- Un seul exemplaire du message est envoyé à un site ayant plusieurs destinataires
- Le dialogue est en ASCII
- Il n'y a pas de vérification sur l'origine du message

# *Le modèle Client/Serveur avec stations de travail*

**Accès au boites a lettres des utilisateurs : Montage NFS**

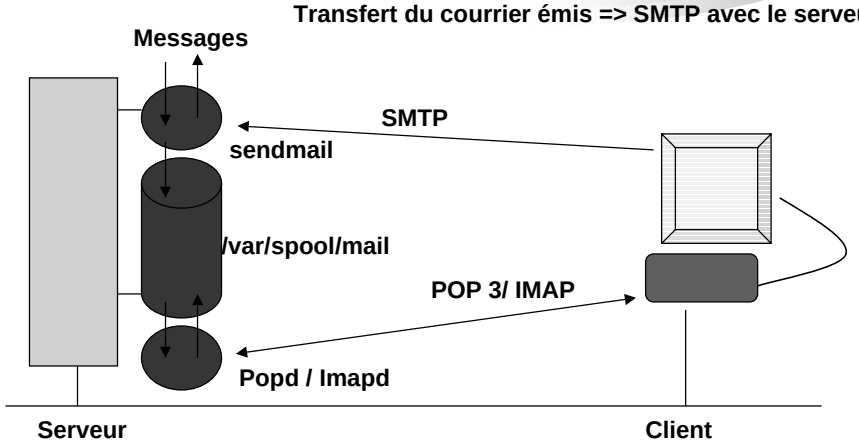
**Transfert du courrier émis => SMTP avec le serveur**



# *Le modèle Client/Serveur avec Micros*

**Accès au boites à lettres des utilisateurs : POP 3 ou IMAP**

**Transfert du courrier émis => SMTP avec le serveur**




# *POP et IMAP*

- Des protocoles permettant à des interfaces utilisateur (Eudora, Outlook, … ) de relever le courrier sur un serveur
- **POP**: Post Office Protocol
  - protocole simple
  - transfert les nouveaux messages de la boîte au lettre, sur le serveur, vers la machine cliente (Mac ou PC)
- **IMAP**: Interactive Mail Access Protocol
  - évolution de POP, permet de gérer les dossiers sur le serveur
  - les courriers restent sur le serveur, sont triés et rapatriés à la demande de l'utilisateur, puis remis en place à la fin de la session

# Session SMTP (1)

- Depuis l'ordinateur calypso.urec.fr
- Commande : Mail -v gross@imag.fr
  - *Les réponses de la machine distante sont précédées par un nombre*
  - *Les commandes envoyées par la machine calypso sont précédées de >>> (ce n'est pas dans le protocole)*
- *calypso appelle en IP la machine imag*
  - ce n'est pas encore le dialogue
  - gross@imag.fr... Connecting to imag.imag.fr. (smtp)...
- *le daemon sendmail de imag répond*
  - 220-imag.imag.fr Sendmail 8.6.11/8.6.9 ready at Wed, 7 Feb 1996 10:59:34 +0100

# Session SMTP (2)

- *les stations entament le dialogue*
  - 220 ESMTP spoken here
  - >>> EHLO calypso.urec.fr
  - 250-imag.imag.fr Hello calypso.urec.fr [134.157.4.15], pleased to meet you
  - 250-EXPN
  - 250-SIZE
  - 250 HELP
- *calypso donne le nom de l'expéditeur*
  - >>> MAIL From:<Jean-Paul.Gautier@urec.fr> SIZE=200
  - 250 <Jean-Paul.Gautier@urec.fr>... Sender ok
- *calypso donne le nom du destinataire*
  - >>> RCPT To:<gross@imag.fr>
  - 250 <gross@imag.fr>... Recipient ok

# *Session SMTP (3)*

- *calypso indique qu'il va transférer le message*
  - >>> DATA

    354 Enter mail, end with "." on a line by itself

  *la lettre avec son entête et son corps est envoyée ici*

- *imag indique qu'il l'a bien remis à gross*
  - 250 KAA18774 Message accepted for delivery gross@imag.fr... Sent (KAA18774 Message accepted for delivery)
- *calypso désire terminer la transaction (QUIT)*
  - Closing connection to imag.imag.fr
    >>> QUIT
    221 imag.imag.fr closing connection

# *Lettre reçue (1)*

- **Les "Received" indiquent le chemin suivi, dans l'ordre inverse.**

*Ils sont ajoutés par les machines ( relais SMTP ) à travers lesquelles le message a transité*

*Ils indiquent: l 'origine, la destination, date et parfois l '@ de l 'enveloppe de destination.*

*Ils permettent de retrouver l 'origine du message.*

*Utile pour le suivie et la correction an cas de problèmes.*

*Evite les bouclages de messages ( arrêt entre 17 et 25 champs received ).*

## *Lettre reçue (2)*

- Received: from nez-perce.inria.fr by calypso.urec.fr (8.6.10/urec-1.0) with ESMTP; Mon, 5 Feb 1996 10:51:13 +0100
- Received: from cf01 (cledf.edf.fr [192.54.193.133]) by nez-perce.inria.fr (8.7.1/8.7.1) with ESMTP id KAA11083 for <art-hdt@inria.fr>; Mon, 5 Feb 1996 10:51:12 +0100 (MET)
- Received: from cli53nb.der.edf.fr (clucomx.der.edf.fr [130.98.2.21]) by cf01 (8.6.12/8.6.12) with SMTP id KAA02888 for <art-hdt@inria.fr>; Mon, 5 Feb 1996 10:51:01 +0100
- Relayed; 05 Feb 96 10:43:27+0100
- X400-received: by /PRMD=EDFDER/ADMD=ATLAS/C=fr/;
- Relayed; 05 Feb 96 10:43:27+0100

## *Lettre reçue (3)*

- *Destinataire*
  - To: gross@imag.fr
- *Copie conforme*
  - Cc: tuy@urec.fr
- *Sujet du courrier*
  - Subject: GERET
- *Date d'envoi (départ - attention à la synchronisation des horloges)*
  - Date: Fri, 10 Jan 92 15:39:16 +0000
- *Origine*
  - From: jpg@urec.fr
- *les champs X- sont libles et non normalisés*
- *Ligne blanche de fin d'en-tête et de début de corps,*
  - Je vous avais demande en octobre dernier de faire partie du groupe GERET et a être informe du planning de ses réunions..

# *Courrier et DNS (1)*

- "Resource record" du DNS de type MX

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| urec.fr. | IN | MX | 100 | dione.urec.fr. |
| | IN | MX | 200 | pamir.inria.fr. |

- Il est utile d 'avoir plusieurs MX ( le poid le plus faible est préféré )

- Tolérance aux pannes et répartition de charges:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| urec.fr | IN | MX | 10 | smtp.urec.fr |
| smtp.urec.fr. | IN | A | | 134.157.4.24 |
| | IN | A | | 134.157.4.32 |

# *Courrier et DNS (2)*

- Traitement
  - s 'il n 'y a pas de règles spécifiques de routage (local, mailertable), utilisation des MX
  - s'il n'y a pas de MX, alors envoyer le courrier directement à la machine en utilisant l 'adresse IP. Si il n 'y a pas d 'adresse IP, rejet du message.
  - Si on apparaît dans la liste des MX, retirer les MX de poids égaux et supérieurs (moins prioritaires).
  - essayer les MX par ordre de priorité décroissante. En cas d 'échecs, on conserve le message et on réessaye à intervalle régulier.
  - Toujours mettre un champ MX même sur le serveur ( dione.urec.fr IN MX 0 dione.urec.fr )
  - Si on est le MX préféré et qu 'il n 'y a pas de règles locales, le message est rejeté.
  - Attention, certains routeurs modifient ce traitement...

## *Evolutions*

- *sendmail* est *le* routeur de courrier depuis 1982
- 1982 : RFC 822
  - Format des Messages de l'Arpanet
- 1993 : MIME - RFC 1521
  - Multipurpose Internet Mail Extensions
- 1994 : SMTP service Extensions - RFC 1652, 1869
  - Comment transférer des caractères 8 bits

## *MIME : les buts*

- Standardiser les méthodes de transfert de données 8 bits,
- Structurer le corps du message en contenus (body-parts),
- Standardiser les différents contenus possibles.

*Un en-tête est rajouté à ceux définis dans le RFC 822*

- Mime-version:1.0

# *MIME : types d'encodage*

- Texte 7 bits, US-ASCII
- Quoted-Printable
  - Caractère non US-ASCII remplacé par une séquence *=XY*
    - XY est le code hexadécimal du caractère.
  - Il faut préciser l'alphabet utilisé.
  - Essentiellement utilisé pour le texte.
- Base 64
  - Texte, image, son
  - 24 bits découpés en 4 caractères US-ASCII
    - jeu de caractères = alphabet de 6 bits.
- 8Bits
  - les lignes sont composées de caractères 8 bits
  - Il faut préciser l'alphabet : iso-latin1
- Binary

# *MIME : structure du message*

- Des en-têtes supplémentaires décrivent le contenu du message
- Les contenus sont standardisés en 7 types.
  - protocole ouvert à des extensions.
- Chaque type de contenu est qualifié par un sous-type

# *MIME : structure du message*

- **Multipart**
  - Multipart/mixed
  - Multipart/parallel
    - **plusieurs parties avec affichage en parallèle.**
  - Multipart/digest
    - **d'autre(s) message(s) inclus dans le message**
  - Multipart/alternative
    - **partie du message affichée suivant l'environnement du correspondant.**
- **Message**
  - Message/rfc822
  - Message/partial
    - **découpage d'un long message**
  - Message/external-body
    - **accès à une référence, à un fichier : FTP, TFTP, Local File, mail Server.**

# *MIME : formats de données*

- Text
  - Text/plain : charset=iso-8859-1
  - Text/richtext
- Image
  - Image/gif
  - Image/jpeg
- Audio
  - Audio/basic
- Video
  - Video/mpeg
- Application
  - Application/octet-stream : exemple word
  - Application/postscript

## *MIME : exemple de message*

- Mime-Version:1.0
- From:
- TO:
- Subject:
- Content-Type: multipart/mixed;
  boundary=unique-boundary-1

  .

  --unique-boundary-1

- Content-type: text/plain; charset=US-ASCII

  blabla

  --unique-boundary-1

## *MIME : exemple de message*

- Content-Type: multipart/parallel;
  boundary=unique-boundary-2

  .

  .

  --unique-boundary-2
- Content-type: audio/basic
  Content-Transfer-Encoding: base64

  fichier audio

  --unique-boundary-2
- Content-type: image/gif
  Content-Transfer-Encoding: base64

  fichier image

## *MIME : une bonne UA*

- Reconnaître et afficher du texte US-ASCII,
- Reconnaître les autres jeux de caractères,
- permet de sauvegarder les contenus non reconnus dans un fichier pour traitement ultérieur,
- Reconnaître et afficher les contenus de type Message/RFC822
- Reconnaître le type Multipart/mixed
- Reconnaître le type Multipart/alternative
- Traiter les Multipart non reconnus comme Multipart/mixed
- Décoder les contenus de Application/* si l'encodage quoted-printable ou base64 est utilisé, puis offrir de sauver le résultat dans un fichier.

## *MIME : quelques UA*

- Domaine public
  - elm, mutt, pine, mh
  - xmh : ne pas utiliser
  - mixmh : xmh + caractères accentués
  - exmh : difficile à installer (mh, metamail, glimpse), assez lent.
  - meuf
  - ml
- Payant
  - Z-mail : origine Nec, installation facile, configuration aisée (PC, Mac, station)
  - Eudora : versions 1.5 et plus; serveur popd de qualcomm sur une station.
  - Netscape Mail, IE Mail Microsoft, Outlook Microsoft

# *ESMTP(1)*

- Ajoute des fonctionnalités nouvelles
  - Transport de messages 8 bit MIME
  - Taille maximale de message
  - Fonctions autorisées (EXPN, VRFY, ...)
  - Autres extensions (Pipelining, extensions privées)
- Le message de bienvenue ESMTP est EHLO (au-lieu de HELO), en cas de réponse négative le client doit basculer vers l'ancien protocole

# *ESMTP(2)*

- A la connexion, le serveur indique les extensions qu'il supporte
  - Exemple
    - EHLO calyspo.urec.cnrs.fr
    - 250-dione.urec.fr Hello calyspo.urec.cnrs.fr?
    - 250-8BITMIME
    - 250-SIZE 2048000
    - 250-EXPN
    - 250-DSN
    - 250-VERB
    - 250-HELP

## *ESMTP(3)*

- SIZE : indique, avant l'envoi, la taille maximale de message (au client de chercher un autre chemin si son message est plus large
- 8BITMIME : le serveur accepte les messages 8 bit au format MIME (donc avec des jeux de caractères autres que ASCII) et fera les transformations nécessaires s'il doit renvoyer à un autre serveur non 8BITMIME
- EXPN : la fonction EXPN (expansion d'aliases) est autorisée
- DSN : Delivery Status Notification (accusé de délivrance, ...)

## *Problèmes de sécurité(1)*

- Divers problèmes:
  - pertes de messages
    - par l ’agent de transport ( le MTA )
    - par l ’utilisateur
    - par un incident matériel
  - Ecoute des messages
  - Falsification des messages

## *Sécurité (2)*

- Réponses
  - extension DSN informe l 'expéditeur sur ce qui est arrivé au message.
  - Chaque relais sait indiquer si le message est envoyé correctement ou non au relais suivant.
  - Limitation possible du nombre de relais par SMTP
  - Utilisation du Chiffrement entre les serveurs (PGP)

## *SPAM (1) : Le problème*

- Courrier non sollicité envoyé à plusieurs personnes ( idem au prospectus des boites aux lettres )
- Les adresses sont récupérées via les News, les listes de diffusion, les pages Web ( analyse des champs mailto ).
- Apparu avec l 'explosion du nombre d 'utilisateur de l 'Internet ( solutions apparues en 1997 ).
- Un commerce florissant ( vente de fichiers d 'utilisateurs… )

## *SPAM (2) - Solutions*

- Reconnaître l ’auteur d ’un SPAM
- Adresse « abuse »
- Filtrage au niveau personnel
- Filtrage au niveau d ’un site
  - liste noir des « spammeurs » connus
  - interdire le relayage
  - refuser les adresses invalides
  - refuser les adresses IP d expéditeurs non valides
- L ’avenir : règles anti-spam de sendmail, initiative MAPS RBL ( Mail Abuse Protection System - realtime Blackhole List ) de P.Vixie ( constitution d ’une arborescence DNS composée des @IP de domaines spammeurs - d.c.b.a.maps.vix.com )

## *Appel de* sendmail

- par un agent d'usager
  - mail jean@jussieu.fr
- directement par l'utilisateur
  - /usr/lib/sendmail  jean@jussieu.fr

  => il faut alors renseigner tous les champs manuellement

  From :
  To :
  Subject :

  message
  .
- par un agent de transport (ex : uucp)
- par un autre *sendmail* : connexion SMTP

# *Les fichiers*

- sendmail — le programme
- sendmail.cf — fichier de configuration
- sendmail.fc — configuration compilée
- sendmail.hf — aide lors du dialogue SMTP
- sendmail.st — informations comptables
- aliases — les aliases en clair

ancienne version de sendmail (< 8.5)

- **aliases.pag** — **version "compilée" des aliases**
- **aliases.dir** — **""** **""**

nouvelles version de sendmail

- **aliases.db**

revaliases — les reverse aliases en clair

**revaliases.db** — **version "compilée" des reverse-aliases**

**Remarque : suivant les "Unix", les répertoires peuvent être différents**

# *Aliases, Reverse aliases.*

- Les aliases permettent de redéfinir le routage du courrier local
  - nom complet d'utilisateur — Paul.Durand: paul
  - utilisateur virtuel — paul: paul@jussieu.fr
  - programme
  - liste de diffusion — liste: pierre@uvsq.fr, jean@urec.fr<br>owner-liste: pierre@uvsq.fr<br>liste-request: pierre@uvsq.fr
  - liste de diffusion gérée par un utilisateur<br>liste : :include:/home/paul/liste
  - *Pas de nom non local*
- Les reverses aliases permettent de modifier le champ *From* à l'envoi d'un message
  - nom d'utilisateur — paul: Paul.Durand
- Ne pas oublier d'utiliser *newrevaliases*

## *fichier .forward*

- fichier géré par l'utilisateur pour effectuer le re-routage des messages qui lui sont adressés
  - droits d'accès au fichier : 600
- même syntaxe que les aliases
- consulté après les aliases

## *Configuration : sendmail.cf (1)*

- règles de réécriture
  - réécriture des adresses
    - **dupont@voisin.uucp => voisin!toto**

    **adresse canonique (format unique) :**
    - **partie-locale<@machine-cible>routage**
  - sélection du routage du courrier
  - elles sont regroupées en ensembles:
    - **repérés par un numéro, certaines ont des rôles prédéfinis;**
      - 0 : sélection du mailer
      - 3 : canonisation des adresses
    - **accomplissant une transformation sur une adresse**

# *Configuration de sendmail (2)*

- définition de *macros*
  - souplesse de configuration
  - accès aux spécificités du système
  - exemples :
    - **DDurec.cnrs.fr**
    - **DMsmtphost.$D**
    - **De$j Sendmail $v ready at $b**

# *Configuration : sendmail.cf (2)*

- définition de *mailers*
  - facilité d'addition de "réseaux" de messagerie
  - c'est un nom, un programme et ses paramètres, des caractères de fin de ligne, des flags, une taille maximum de messages, des règles de réécriture pour les adresses
  - *exemple : Mlocal, Path=/bin/mail, Flags=DFMPlms, Sender=10, Recipient=20, Argv=mail -d $u*
  - mailers obligatoires
    - local : remise des messages.
    - prog : utilisé pour les aliases sous forme de programme
    - error : implicitement défini
  - SMTP , cas particulier
    - pas de programme externe
    - inclus dans sendmail

# *Tests*

- Pouvez-vous envoyer un courrier local ?
  - /usr/lib/sendmail -v paul
    -v : mode verbose, très intéressant lors de la mise en oeuvre
  - si OK alors beaucoup de règles sont correctes !
- telnet localhost smtp
  - si la réponse est du type
    220 shiva.jussieu.fr Sendmail ready at .....
  - si vous quittez la session correctement
  - alors sendmail est à l'écoute des connexions SMTP.
- vérifier qu'un site distant peut vous atteindre :
  - mail moi%mon-site@site-distant
- vérification des règles de réécriture
  - /usr/lib/sendmail -bt
  - en cas de problème majeur : /usr/lib/sendmail -bt -d21.99