

MESSAGERIE X400 (COURRIER ELECTRONIQUE)

1. Présentation

1.1. Introduction

Il existe actuellement des messageries sur des systèmes isolés. Des personnes sur des sites variés voulant communiquer par courrier électronique doivent pouvoir être reliés directement à toutes ces messageries . D'autres part, souvent, on ne peut leur transmettre des messages que lorsque leur propre système de messagerie est en fonctionnement (nécessité d'une connexion établie lors de l'envoi d'un message). Ceci restreint l'utilisation du service et en rend les coûts élevés.

La solution à ce problème réside dans l'**interconnexion des systèmes de messagerie**.

Les messages des utilisateurs sont :

- * déposés dans la messagerie locale
- * acheminés vers la (ou les) messageries(s) distantes où sont connectés le (ou les) utilisateur(s) destinataire(s)
- * délivrés aux destinataire

1.2. Modèle fonctionnel CCITT

Dans ce modèle on distingue 3 entités **fonctionnelles** :

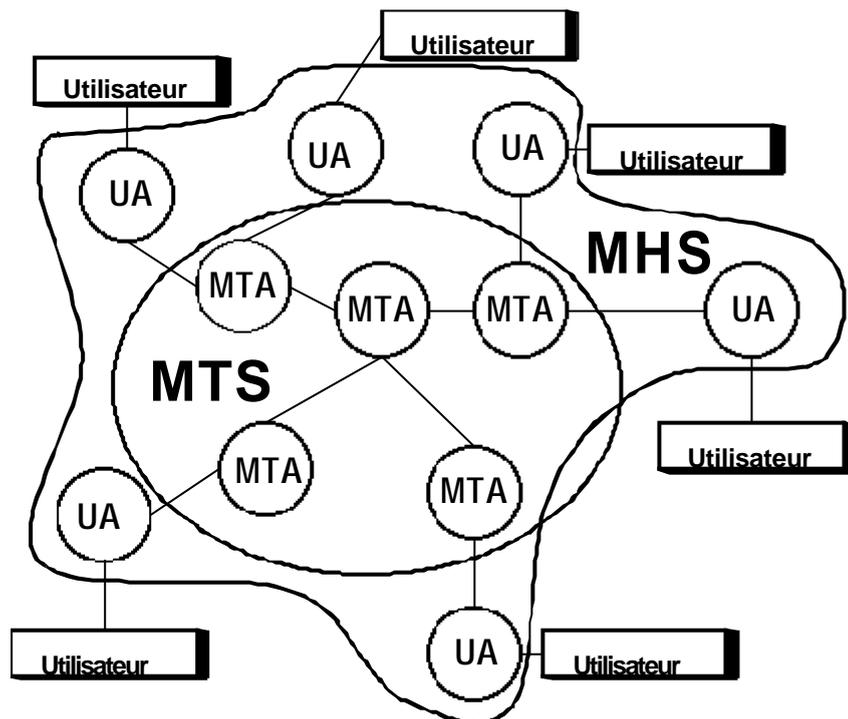
- * **utilisateur**: émetteur effectif ou récepteur final du message.
C'est un usager de la messagerie ou un programme.
- * **agent de transfert de message (ATM)**:
Il assure avec éventuellement d'autres ATM, l'acheminement ou routage et le transfert des messages. L'ensemble des ATM constitue un réseau **STM: système de Transfert de Messages**.
- * **agent utilisateur (UA)**: Il représente l'usager auprès d'un ATM.
Il modélise :
 - une boîte à lettres

- le logiciel de dialogue qui assiste l'utilisateur pour préparer, émettre et recevoir les messages. Entre UA et MTA on distingue **deux interactions** fondamentales le **dépôt** et la **remise**.

Ce modèle est illustré par le schéma ci-dessous qui fait apparaître ses 2 niveaux:

- MHS : système de messagerie
- MTS : système de transfert de messages.

Système de Messagerie



Ce système utilise un **mécanisme "dépôt"**

- **acquiescement**
- **remise"** décrit ici.

* utilisateur

- prépare un message
- demande à son UA de l'émettre vers un ou plusieurs destinataires

* UA émetteur

- **dépose** auprès de son MTA le message à destination des UA des destinataires

* MTA d'entrée

- **acquiesce** ce dépôt (si la transaction est correcte) ; cet acquiescement contrôle seulement la syntaxe du dépôt, la validité de l'abonnement au service, etc. mais *pas* l'existence des UA récepteurs.

- transfère le message vers un ou plusieurs ATM selon ses propres conventions de **roulage** (duplication éventuelle du message ; cette duplication est faite le plus tard possible).
- * MTA final
 - remet le message à l'UA récepteur
- * UA récepteur
 - remet le message au destinataire

En **service optionnel**, le SMT peut générer et transmettre des **avis de remise** ou des **avis de non-remise** selon que le message a pu être distribué par le MTA final à l'UA récepteur ou que le message n'a pu être transmis

1.3. Classes d'agents utilisateurs

Les UA peuvent être regroupées en familles ayant des besoins spécifiques communs, par exemple : messagerie inter-personnes (IPMS, courrier électronique) transfert de fichiers soumission de travaux. Ces classes d'UA existent ou sont en cours de conception.

D'autres seront étudiées, qui utiliseront le même service de Transfert de Messages. D'autres interfaces, les unités d'accès (AU) permettent d'accéder à d'autres services par exemple un service télématique ou le service postal (impression des messages)

1.4. Normalisation

La normalisation CCITT X400 comporte actuellement 9 recommandations :

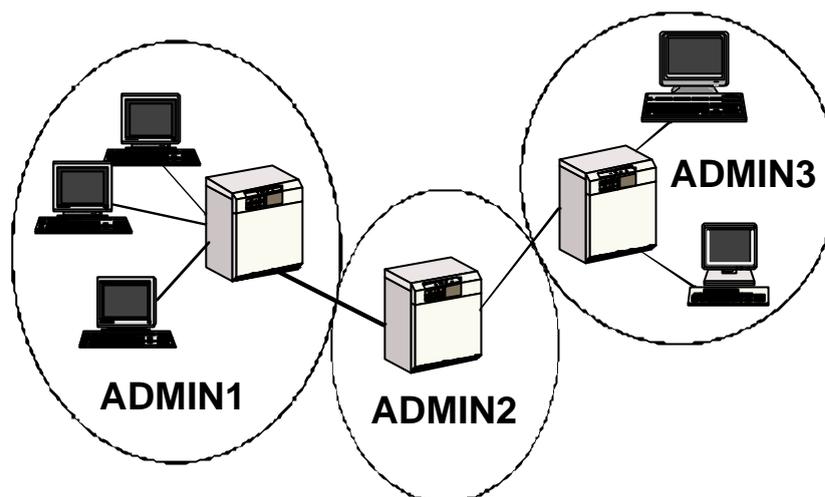
X400:	Principes du système et du service
X402:	Architecture globale
X411:	Service de Transfert de Messages
X419:	Spécification de protocoles
X420:	Messagerie de personne à personne
X403:	Essais de conformité
X407:	Conventions pour les services abstraits
X209:	Règles de conversions de codes (ex X408)
X413:	Service abstrait d'enregistrement des messages.

Elles correspondent à la norme OSI 10021-x.

Certaines recommandations du Livre Rouge du CCITT ont été déplacée, par exemple la syntaxe ASN1/X409 qui est devenue X208.

1.5. Adressage

Pour assurer le transfert et le routage des messages, il est nécessaire d'établir un **plan d'adressage des UA**. Ces adresses seront consignées dans des **annuaires**; ceux-ci peuvent suivre le standard X500.



Le nom descriptif d'un UA est appelé **nom d'O/R (Origine-Remise)**. Il comporte un certain nombre d'attributs permettant de désigner de manière non-ambiguë un expéditeur ou un destinataire de messages (nom, prénom, fonction, adresse, numéro X121 par exemple). On appelle **adresse d'O/R** un type de nom d'O/R qui contient des caractéristiques aidant le MTS à situer le point de raccordement de l'UA correspondante.

Le **Service de transfert de messages (MTS)** est partagé en "domaines de gestion administratifs ou privés" (ADMD; PRMD) modélisés comme un **Agent de Transfert de Messages (MTA)** unique, même s'il est réalisé par plusieurs MTA.

Un utilisateur est rattaché à **un seul UA**.

Une **adresse de messagerie** est une adresse d'O/R particulière comportant un nom de domaine de gestion administratif, un nom de pays et un ensemble d'attributs d'utilisateur.

1.5.1. Nom d'O/R:

Le nom descriptif de chaque utilisateur est attribué à son UA. Il est appelé **nom d'O/R**. Il consiste en une séquence étiquetée composée d'une liste d'attributs standards et d'une liste (optionnelle) d'attributs spécifiques au domaine.

La liste d'attributs standards est une séquence de 9 éléments, tous optionnels, mais dont on doit trouver un sous-ensemble suffisant. Ce sont :

- nom de pays
- nom de domaine administratif
- adresse X121 (par exemple adresse Transpac)
- identificateur de terminal (télex, télételex)
- nom de domaine privé
- nom d'organisation
- identificateur unique d'UA
- nom de personne

- SEQUENCE OF (noms d'unité organisationnelle)

La séquence suivante est un exemple de nom d'O/R (adresse Atlas 400)

X400: /C=FR /A=ATLAS /P=PAPYetFils /O=LYON /OU=Syst1 /S=PDupont
/C : Pays /A : Domaine d'administration public
/P: domaine d'administration privé /O : Organisation
/OU : Unité d'organisation /S : Nom (prénom, initiales, généalogie)

La forme 2 d'adresse comporte l'adresse X121 et en option un identificateur de terminal

La forme 1 a trois variantes. Elle comporte toujours le nom de pays et le nom de domaine administratif plus un autre attribut au moins : adresse X121 , identificateur numérique unique d'UA ou un autre attribut parmi les cinq restants.

1.5.2. Annuaire:

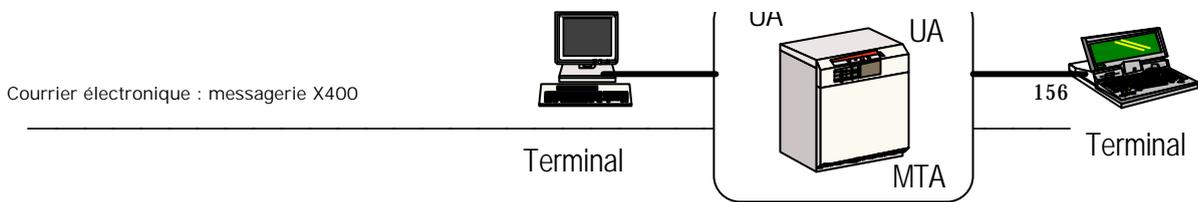
Certaines spécifications fonctionnelles des annuaires ont été déterminées; elles correspondent aux fonctions ci-dessous:

- * vérifier l'existence d'un nom d'O/R
- * retourner l'adresse d'O/R qui correspond au nom d'O/R présenté
- * déterminer si le nom d'O/R présenté correspond à un destinataire ou une liste de distribution
- * retourner la liste des membres d'une liste de distribution
- * retourner en réponse à un nom partiel, la liste des noms d'O/R possibles
- * permettre aux utilisateurs de parcourir les entrées des annuaires dans l'ordre ou sélectivement
- * indiquer les capacités de l'entité auquel se réfère le nom d'O/R
- * assurer les fonctions de mise à jour de l'annuaire. Ces annuaire doivent avoir des qualités de facilité d'utilisation, souplesse, disponibilité, extensibilité et fiabilité.

1.6. Systèmes physiques

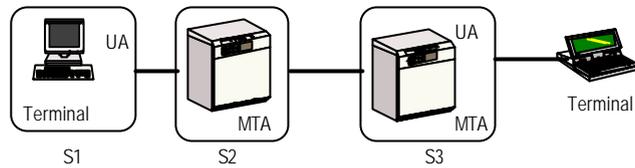
Un même système physique peut contenir :

- * Un MTA et une collection d'UA
- * Un MTA seul
- * Un UA seul



Rq: Il est possible d'éclater un UA sur deux systèmes physiques dont l'un comporte un MTA

Ce schéma illustre les configurations de base:



* S1

-fournit toutes les fonctionnalités de l'UA selon un protocole particulier.

Il est réalisé par un terminal intelligent ou un micro (ou mini) ordinateur.

- transfère les messages par le système S2

* S2 fait office de **Centre de transit**, utile dans les réseaux complexes.

* S3 est un système à UA et MTA corésidents. L'utilisateur dispose d'un terminal simple visu ou vidéotex.

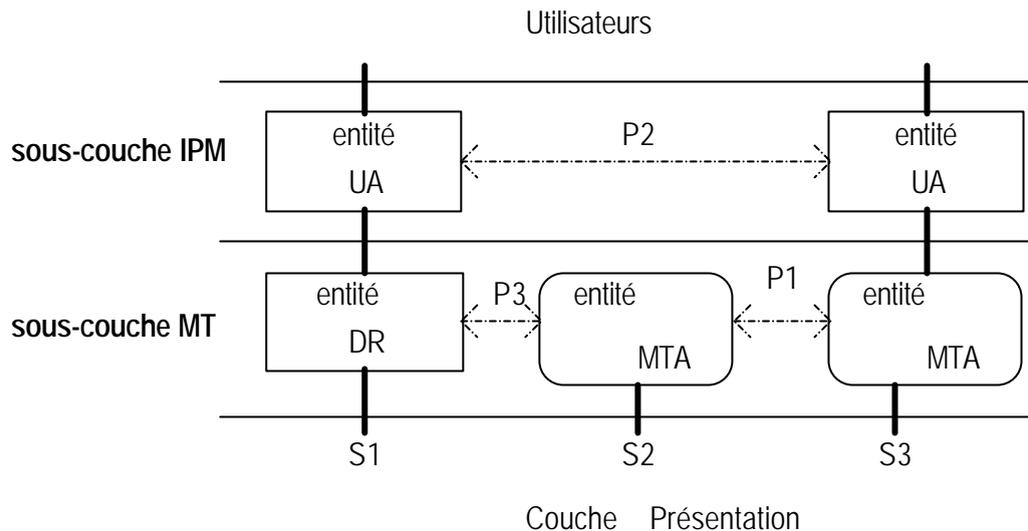
2. Services.

2.1. Décomposition

Ce modèle fonctionnel suggère de décomposer la couche Application en **2 sous-couches** :

- service **TRANSFERT de MESSAGES**
- service **COURRIER ELECTRONIQUE (IPM)**

Pour implanter d'autres applications, il suffira de changer ce service IPM seulement. Cette structure est illustrée sur le schéma ci-dessous.



Dans le système S1, l'entité UA s'appuie sur une entité DR (Dépôt/remise) qui assure l'interface avec le MTA de S2. Une variante consiste à ne pas implanter cette entité dépôt/remise mais à éclater l'entité UA sur les systèmes S1 et S2 en utilisant un protocole spécifique de type arithmique entre les deux sous-ensembles. Dans ce cas le système S1 n'a pas besoin d'être toujours connecté à S2. Ces sous-couches sont normalisées dans des Recommandations du CCITT différentes :

* X411: " Service Transfert de messages " décrit les services et protocoles des entités DR et MTA

* X420: " Service Messagerie de personne à personne " décrit le service et le protocole IPM

* Xxxx: " Opérations distantes et Serveur de transfert fiable " décrit les **Opérations distantes** (notions utilisées par exemple dans le protocole P3) et le **Serveur de transfert fiable :RTS** (qui met en oeuvre, par exemple, les protocoles P1 et P3) du système de messagerie MHS. P1 et P3 sont décrits dans X411.

D'autres protocoles d'accès au MTS ont été spécifiés (par exemple P12)

2.2. Opérations distantes:

Certains protocoles d'Application sont intrinsèquement des protocoles d'**interaction** qui permettent à une entité de demander à une entité distante l'exécution d'une certaine opération. L'autre entité essaie d'exécuter cette opération et rend compte du résultat. Pour cela les entités échangent des PDU particulières : Unités de données de protocole d'Opération (**OPDU**). Elles permettent de lancer l'opération, d'indiquer si le résultat en est positif ou négatif ou si l'entité distante a refusé de l'exécuter. Ces mécanismes sont illustrés sur les figures ci-dessous extraites de la recommandation X410.

Cette partie du protocole X410 est un sous-ensemble du protocole correspondant au service d'opérations distantes (ROSE) de l'OSI .

2.3. Serveur de transfert fiable.

Le Serveur de transfert fiable: RTS est la partie d'une entité d'Application responsable

- de la création et du maintient des associations entre cette entité et ses homologues
- du transfert fiable de PDU d'Application à l'aide de ces associations.

Une association est soit unidirectionnelle soit bidirectionnelle à l'alternat . Dans ce cas les échanges sont régis par le "tour" qui passe d'une entité à l'autre.

Ce Serveur est pris en charge par les services OSI de Présentation (peu) et de Session (beaucoup). Il offre des primitives de :

- ouverture d'association
- fermeture d'association
- demande de tour
- cession de tour
- transfert

} confirmées
)

- signalisation d'anomalies. Il requiert du Service Session les Unités fonctionnelles Noyau, signalisation d'anomalies, gestion d'activité, demi-duplex et synchronisation mineure.

3. Protocoles

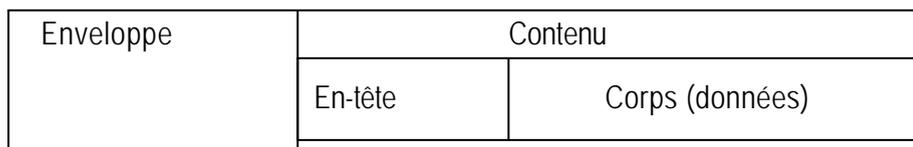
A chaque sous-couche correspond une variété de protocoles destinés soit à assurer le transfert des messages soit une composition adaptée au type d'application. Nous ne donnerons qu'une description sommaire des protocoles P1,P2 et P3. Beaucoup d'autres sont à l'étude. Tous ces protocoles se distinguent par

- Un faible nombre de types de PDU
- Des structures de PDU complexes avec un grand nombre de champs optionnels
- Des enchaînements simples.

Ils donnent lieu à des réalisations de taille assez modeste. Cependant l'interface utilisateur (non normalisé), pour être puissant et facile d'emploi, complique les implantations réelles.

3.1. Structures des APDU:

Les APDU présentée à l'interface avec les couches inférieures est composé d'une **enveloppe** et d'un **contenu**. Ce contenu, qui en constitue la zone de données, est construit dans la sous-couche supérieure . Il comporte une **en-tête** et un **corps**. Ce corps correspond aux données utilisateur. Cette structure est illustrée sur le schéma suivant.



Ces APDU sont codées selon la syntaxe X208

L'enveloppe est décrite dans la Recommandation X411 L'en-tête est décrite dans la Recommandation X420

3.2. Service et Protocole (P1) Transfert de Messages:

Ce service fournit aux entités Agent Utilisateur (UAE) le moyen de transférer des messages dans un délai fini en effectuant, si nécessaire, des conversion de type de codage sur leur contenu. Ses primitives permettent d'assurer:

- * L'établissement et la terminaison d'un dialogue UAE
 - couche MT (MTL)
- * La modification par l'UAE des valeurs de ses paramètres d'enregistrement gérés par la couche MT
- * La commande temporaire par l'UAE des types et longueurs des messages que la MTL peut lui envoyer
- * Le dépôt par une UAE d'un message à envoyer à un ou plusieurs destinataires
- * La détermination qu'un message pourrait être remis à un ou plusieurs destinataires (Essai)
- * La remise d'un message à une UAE spécifiée par la MTL
- * La fourniture d'un avis de non-remise si un message n'a pu être délivré à une UAE destinataire
- * La fourniture d'un avis de remise si l'UAE expéditrice l'a demandée
- * La possibilité de demander l'annulation d'un message transmis avec demande de remise différée.

Pour cela les services élémentaires suivants sont fournis:

- Activation
- Désactivation
- Enregistrement
- Directive
- **Dépôt**
- **Essai**
- **Remise**
- Avis
- Annulation
- Changement de mot de passe

Le protocole correspondant utilise 3 MPDU :

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| - MPDU-Utilisateur | Contient un UAPDU |
| - MPDU-Rapport-Remise | Rapport de remise |
| - MPDU-Essai | Test de l'acheminement |

Une description formelle de ces MPDU est donnée ci-dessous. Elle indique tous les champs possibles et leurs caractéristiques.

L'enveloppe de la MPDU-Utilisateur contient par exemple les paramètres suivants:

- nom de l'émetteur
- identifiant du message \Rightarrow pour tous les destinataires
- type
- priorité
- publication de la liste des récepteurs (O/N)
- récepteur de "secours" (O/N) \Rightarrow par destinataire
- nom
- demande d'accusé de remise (O/N) \Rightarrow paramètres de gestion
- nom du domaine de gestion
- date d'entrée
- action du domaine (transféré, rerouté, etc.)

Le contenu est un UAPDU transmis par la sous-couche supérieure.

La MPDU-Rapport-Remise est plus simple et peut comporter les paramètres suivants :

- enveloppe
 - nom de l'émetteur
 - identifiant du rapport
 - paramètres de gestion (trace) > contenu
 - identifiant du message concerné
 - information de trace sur ce message (option)
 - information de trace finale

- * heure de remise
- ou
- * raison de non-remise

3.3. Service (IPM) et Protocole (P2) Agent Utilisateur:

Dans cette sous-couche on peut trouver différents Agents Utilisateurs. Nous ne décrirons rapidement que l'UA de messagerie de personne à personne.

Le Service de Messagerie de personne à personne (IPM) donne à ses utilisateurs la possibilité de communiquer en envoyant et en recevant des messages sans avoir besoin d'établir au préalable des connexions. Les services élémentaires suivants sont fournis:

- Accès au Service de Transfert de Messages
- Expédition et réception de messages IP
- Fourniture d'éléments de service de dépôt, remise, et de conversion:

- * urgence de remise; destinataires multiples
- * conversion explicite ou non-conversion
- * conversion implicite
- * remise différée; non-communication de non-remise

- * destinataire suppléant autorisé
- * avis de remise
- * renvoi de contenu
 - Fourniture d'éléments de service d'actions entre UA
- * indication de destinataires de copie muette
- * avis de non-réception
- * avis de réception
- * indication de retransmission automatique
 - Fourniture d'éléments de service d'information sur UA
- * " information message par message "
- * Indication de demande de réponse
- * corps à plusieurs parties
 - Annulation de remise différée
 - Essai
 - Conservation pour remise ultérieure
 - Désignation de destinataire suppléant.

Le protocole P2 correspondant utilise les UAPDU suivants:

- UAPDU-IM Message
- UAPDU-SR Rapport de remise

Une description formelle de ces UAPDU est donnée ci-dessous.

L'en-tête de l'UAPDU-IM (message de personne à personne) peut, par exemple, comporter les éléments suivants dont la majeure partie est optionnelle :

- identifiant de message
- émetteur
- visas
- * récepteurs en copie
- * récepteurs
 - en réponse à ...
 - en remplacement de ...
 - en référence à ... (des messages)
 - **sujet**
 - répondre avant (date)
 - répondre à ...
 - importance ⇒ pour chaque récepteur
 - accusé de réception demandé (O/N)
 - réponse demandée (O/N)

Le corps de cet UAPDU-IM contient le message de l'utilisateur L'UAPDU-SR ne comporte pas de corps. Son en-tête a les éléments suivants:

- identifiant de message
- information de réception : date ou

- information de non-réception : raison et commentaires

3.4. AUTRES SERVICES

D'autres services sont à l'étude qui utilisent le service de messagerie fiable.

Ils mettent en jeu des Agents Utilisateurs spécifiques .

On citera :

TFMM : Transfert de fichiers en mode messagerie

STMM : Soumission de travaux en mode messagerie

