

OSI-LAB : service de test de protocoles de messagerie électronique X.400

Autor(en): **Maurer, François**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **67 (1989)**

Heft 4

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874928>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

OSI-LAB – Service de test de protocoles de messagerie électronique

X.400

François MAURER, Berne

OSI-LAB – Testdienst für die Protokolle der elektronischen Meldungsvermittlung X.400

Zusammenfassung. Der Autor erläutert den Betriebsversuch mit dem OSI-LAB. Dieser Dienst erlaubt, die Datenaustauschprotokolle, wie sie im OSI-Modell definiert sind, auf ihre Übereinstimmung mit den Normen zu testen. In einer ersten Phase bietet OSI-LAB Testmöglichkeiten für die in der Normreihe X.400 definierten Protokolle der Meldungsvermittlung MHS. Bezogen auf die Meldungsvermittlungsdienste «arCom 400» stellt OSI-LAB ein unentbehrliches Werkzeug für die PTT dar, das eine entscheidende Rolle in der Entwicklung der Produkte MHS bei der Industrie spielt. Je nach Haltung der PTT im Bereich der Mehrwertdienste (VANS), könnte OSI-LAB entwickelt werden und Testmöglichkeiten bieten für andere Anwendungen wie ISDN/Swissnet, X.25, X.500, elektronischer Datenaustausch (EDI) usw.

Résumé: L'auteur présente l'essai d'exploitation d'OSI-LAB. Ce service permet de tester les protocoles d'échange de données définis selon le modèle OSI, quant à leur conformité par rapport aux normes. Dans un premier temps, OSI-LAB offre des facilités de test pour les protocoles utilisés en messagerie électronique MHS, définis dans la série de normes X.400. OSI-LAB est un support indispensable aux PTT en ce qui concerne les services de messagerie «arCom 400». Il joue un rôle important dans le développement des produits MHS dans l'industrie. Selon l'attitude des PTT dans le domaine des services à valeur ajoutée (VANS), OSI-LAB pourrait être développé et offrir des facilités de test pour d'autres applications et produits OSI tels que ISDN/Swissnet, X.25, X.500, EDI, etc.

OSI-LAB – Servizio di test dei protocolli di messaggia elettronica X.400

Riassunto. L'autore illustra la prova d'esercizio dell'OSI-LAB. Questo servizio permette di testare i protocolli di scambio dei dati, definiti nel modello OSI, riguardo alla loro conformità alle norme. Inizialmente, OSI-LAB offre possibilità di test per i protocolli utilizzati nella messaggia elettronica MHS definiti nella serie di norme X.400. OSI-LAB è un mezzo indispensabile alle PTT per quel che riguarda i servizi di messaggia «arCom 400»: ha una parte importante nello sviluppo dei prodotti MHS nell'industria. A seconda della posizione assunta dalle PTT nel settore dei servizi a valore aggiunto (VANS), OSI-LAB potrebbe venire sviluppato e offrire possibilità di test per altre applicazioni e altri prodotti OSI, come ISDN/Swissnet, X.25, X.500, EDI, ecc.

1 Introduction

Cet article fait suite à ceux parus dans [1, 5, 7, 8, 9] qui ont un rapport direct avec les activités du projet Comtex. Ce projet de grande envergure a pour but de mettre en place l'infrastructure technique et opérationnelle nécessaire aux PTT pour pouvoir offrir les services publics de messagerie électronique selon la série de normes X.400 du CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique). Ces services seront offerts sous le nom «arCom 400».

Les normes X.400 décrivent entre autres choses les protocoles de communication de données utilisés entre les serveurs de messagerie privés (PRivate Management Domain PRMD) et ceux des fournisseurs de services publics (ADministration Management Domain ADMD). L'ADMD des PTT suisses portera le nom «arCom». Les PTT ont un rôle primordial à jouer pour la promotion de la «communication ouverte» selon le concept OSI (Open Systems Interconnection). Les articles publiés dans [2, 3] donnent un aperçu de ce qu'est OSI.

Une norme technique n'est utile que si tous les partenaires concernés construisent leur produit, en l'occurrence leur système de messagerie, en accord avec ce qui y est spécifié. De plus, il est indispensable que chacun l'interprète de la même manière. Compte tenu de ce qui précède, les PTT ont fait développer, avec la collaboration des PTT allemands (Deutsche Bundespost DBP), un outil de test permettant d'examiner la conformité des systèmes de messagerie X.400 par rapport à la norme du CCITT. Cet outil, appelé MHTS (Message Handling Test System), permet d'examiner en détail les protocoles P1, P2 et RTS (chapitre 2).

Le MHTS est exploité sous forme d'un centre de test appelé «OSI-LAB». Le MHTS et OSI-LAB ont été planifiés et réalisés dans le cadre du projet partiel TP4 («TeilProjekt 4» / Comtex-LAB) de Comtex.

Le MHTS sera utilisé par les PTT en premier lieu comme moyen pour atteindre et maintenir une qualité élevée des services «arCom 400». Il permettra les tests de recette des serveurs de messagerie composant l'ADMD «arCom», les travaux de maintenance de ceux-ci et la mise en service des connexions (logiques) entre les PRMD et «arCom».

Les protocoles X.400 correspondent dans la pratique à des programmes complexes tournant sur des ordinateurs. Ces logiciels sont déjà ou deviendront des «paquets standards» entrant dans la palette de l'offre des divers fournisseurs de services et de systèmes informatiques. Comme tout autre programme d'ordinateur, le «paquet X.400» sera périodiquement modifié, corrigé et amélioré. Cela implique que chaque nouvelle version devra être testée entièrement ou partiellement relativement à sa conformité par rapport à la série de normes X.400.

Il existe de ce fait un réel besoin en outils de test de la part des fournisseurs et des utilisateurs de tels produits. L'acquisition d'un MHTS nécessite cependant des investissements très élevés et son exploitation n'est possible qu'avec un personnel hautement qualifié et spécialisé, suivant constamment l'évolution extrêmement rapide de ce domaine complexe. Conscients de ces besoins, les PTT ont lancé l'année dernière l'essai d'exploitation pour un service de test de protocoles X.400, «OSI-LAB».

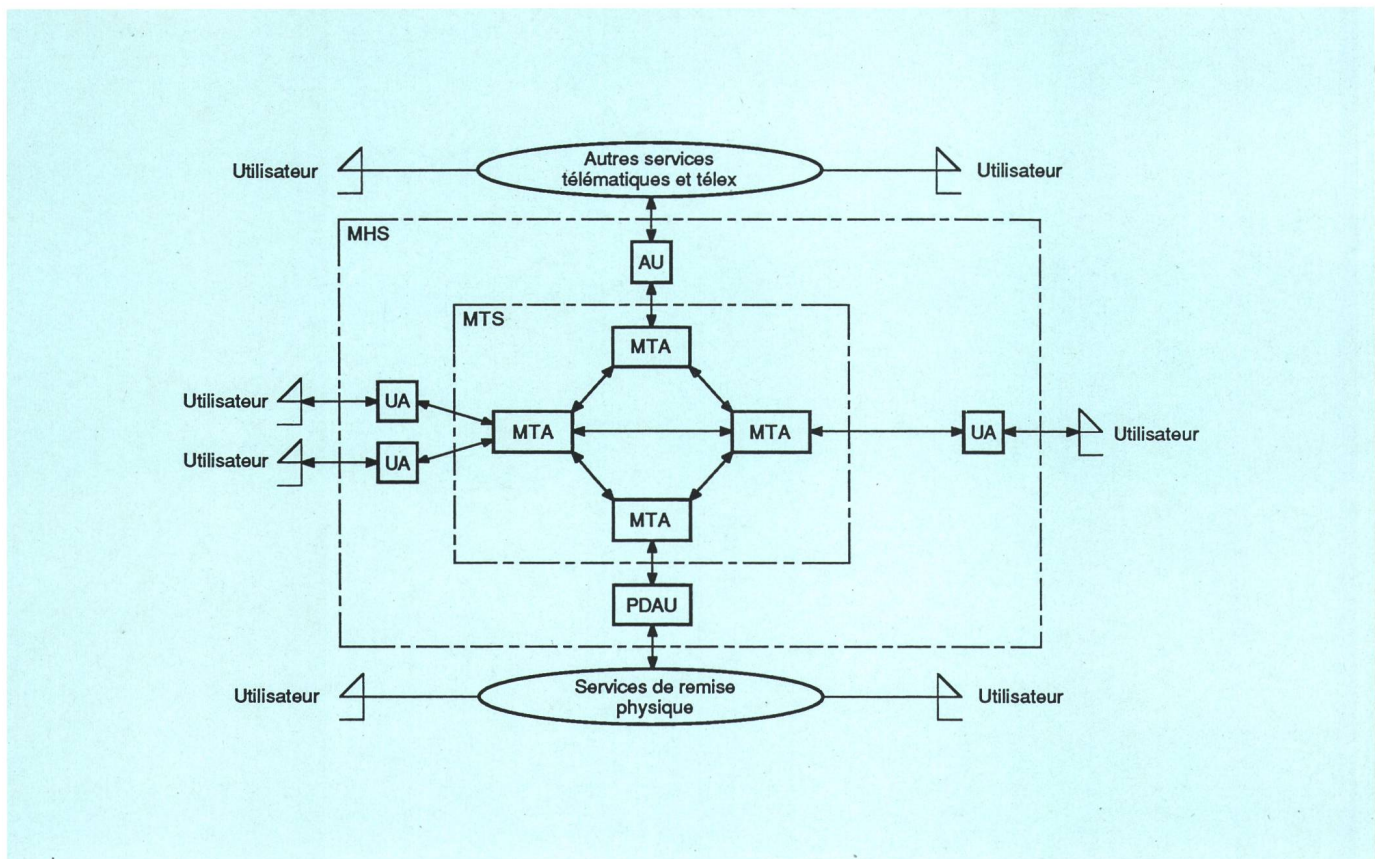


Fig. 1
Modèle fonctionnel MHS

AU Unité d'accès (Acces unit)
MTA Agent de transfert de message (Message transfer agent)

PDAU Unité d'accès d'édition (Physical delivery access unit)
UA User Agent

OSI-LAB offre toute une gamme de services allant de la mise à disposition du MHTS sans les *cas de test* (chapitre 4) P1, P2, RTS et ENV 41202 jusqu'à l'accomplissement par le personnel PTT de tous les travaux de test pour le client.

2 Normes définissant la messagerie MHS

21 Normes X.400 (MHS)

Le système de messagerie *MHS* (Message Handling System) se réfère à une série de normes internationales définissant les fonctions et les règles d'intercommunication d'ordinateurs (ou serveurs) selon le modèle OSI, pour les besoins des nouveaux services de messagerie électronique. MHS est une «valeur ajoutée» aux divers réseaux de télécommunications [PSTN, PSPDN (Télépac), ISDN, Téléx] ainsi qu'aux «téléservices» tels que Téléfax, Téléx, Vidéotex, Télétex. Les services MHS entrent dans la palette de l'offre des services à valeur ajoutée *VANS* (Value Added Network Services).

Cette série de normes internationales porte le nom «X.400». Elle a été publiée la première fois par le CCITT en 1984, sous la forme de huit «Recommandations» (tab. I).

MHS (X.400) est un *modèle logique*. Il est principalement composé des modules fonctionnels «agent de transfert de messages» *MTA* (Message Transfer Agent) et «agent d'utilisateur» *UA* (User Agent). La totalité des *MTA* forme le «système de transfert de messages» *MTS*

(Message Transfer System). Les *UA* ajoutés ou *MTS* composent le «système de messagerie» *MHS* (Message Handling System) (fig. 1).

Le modèle MHS définit des *domaines de gestion* «privés» et «administratifs». Les «domaines de gestion privés», équivalant à des exploitants de systèmes de messagerie privés, fonctionnant selon la norme X.400 sont appelés *PRMD* (PRivate Management Domain). Les services publics de messagerie MHS offerts par les administrations (par exemple «arCom 400»), appelés «domaines de gestion administratifs», sont désignés dans X.400 par *ADMD* (ADministration Management Domain).

Les domaines de gestion MHS peuvent tous être interconnectés (fig. 2) et le nombre d'agents de transfert de messages (*MTA*) et d'agents d'utilisateur (*UA*) les compo-

Tableau I. Liste des recommandations X.400 (1984)

Norme	Contenu
X.400	Modèle de système et éléments de service
X.401	Éléments de service de base et éléments de service supplémentaires optionnels
X.408	Règles de conversion de type de codage
X.409	Syntaxe et notation de transfert de présentation
X.410	Opérations distantes et serveur de transfert fiable (RTS)
X.411	Couche transfert de messages (protocole P1)
X.420	Couche agent d'utilisateur de messagerie de personne à personne (protocole P2)
X.430	Protocoles d'accès des terminaux Télétex

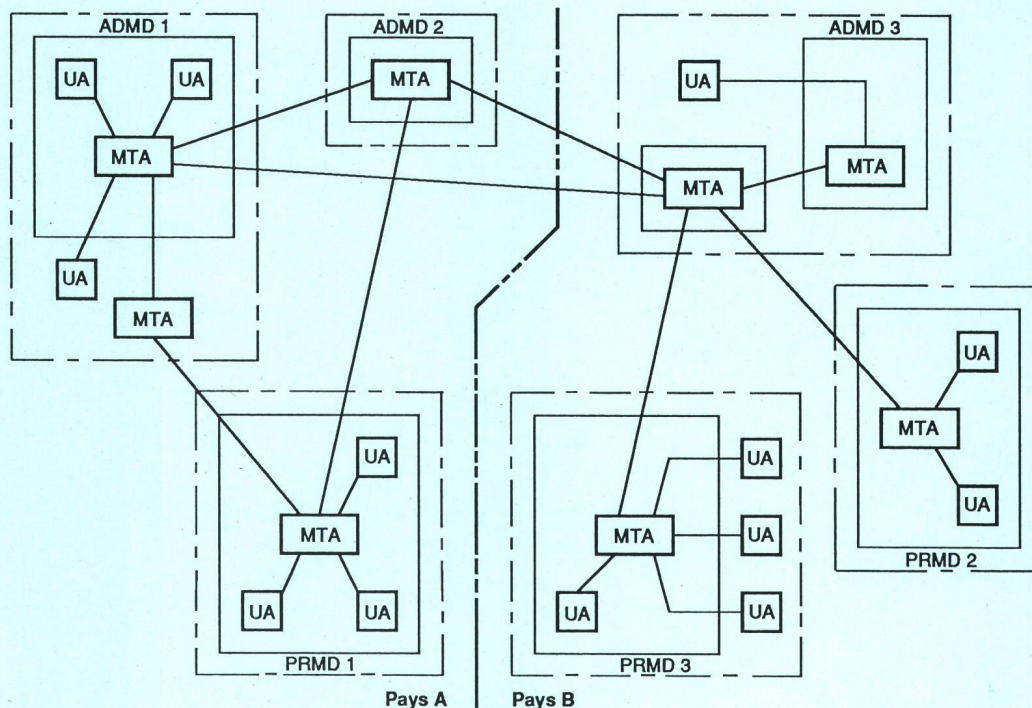


Fig. 2
Relations entre domaines de gestion
 ADMD Domaine de gestion d'administration (Administration management domain)
 PRMD Domaine de gestion privé (Private management domain)

UA Agent d'utilisateur (User agent)
 MTA Agent de transfert de message (Message transfer agent)

sant peut théoriquement être illimité. Toutefois, comme les systèmes MHS fonctionnent selon le principe d'*enregistrement et retransmission* (store and forward), le nombre total de MTA qu'un message peut pratiquement traverser est limité par le délai de remise du message tel que sélectionné par l'expéditeur.

L'envoi d'un message de l'expéditeur au destinataire implique toujours l'agent d'utilisateur (UA) de l'expéditeur, un certain nombre d'agents de transfert de message (MTA, un au minimum) et l'agent d'utilisateur (UA) du destinataire (fig. 1).

Les «fonctions UA» fondamentales permettent à l'utilisateur (expéditeur/destinataire) de composer, d'envoyer, de recevoir et de lire des messages. Les UA ont deux interfaces différentes. La première est celle avec l'utilisateur; elle n'est pas normalisée. La deuxième, où a lieu de dépôt et la remise des messages selon la norme CCITT X.411, est celle avec le MTA (fig. 3).

Lors du dépôt d'un message, l'agent d'utilisateur (UA) en livre le *contenu* à l'agent de transfert de message (MTA) selon le protocole P2 défini dans la norme CCITT X.420. Un message selon P2 est appelé «message interpersonnel» *IPM* (InterPersonel Messaging) (fig. 4).

Les MTA assurent les fonctions de commutateurs de messages. Ils sont conçus pour acheminer divers *types*

de contenu (P2 est le type de contenu utilisé pour la messagerie IPM).

X.400 définit principalement les *protocoles d'échange de données* des couches 6 et 7 du modèle OSI pour l'application «messagerie électronique» (fig. 5). Les protocoles employés pour les couches 1 à 5 sont ceux définis dans les normes CCITT de la série X.200.

Les deux principaux protocoles définis par la norme X.400 sont désignés par «P1» et «P2». Ils sont utilisés pour la communication entre les couches 7 (OSI) de deux systèmes de messagerie MHS.

Les protocoles P1 et P2 déterminent la structure d'un message (fig. 6) qui, par analogie avec une lettre conventionnelle, est composé d'une *enveloppe* et d'un contenu «électroniques» (fig. 7).

P2 détermine le contenu d'un «message interpersonnel IPM» (InterPersonel Messaging) selon la définition X.400. La norme ne spécifie cependant pas comment ce contenu est présenté à l'utilisateur. Pour ce point, la liberté totale est laissée aux constructeurs qui peuvent également ajouter des «fonctions locales» n'affectant pas les protocoles X.400. X.400 ne touche de ce fait qu'indirectement les utilisateurs (expéditeurs et destinataires des messages). Cette série de normes définit avant tout les règles de communication applicables en-

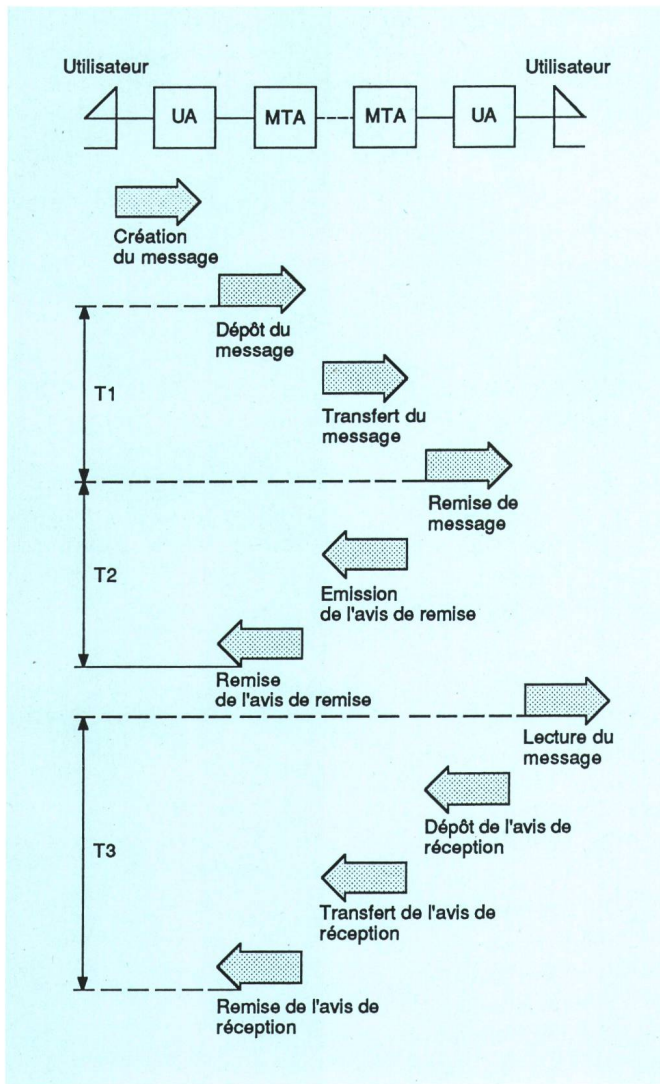


Fig. 3
Flux des messages et des avis de remise et de réception
 T1 = Délai de remise du message
 T2 = Délai de remise de l'avis de remise
 T3 = Délai de remise de l'avis de réception

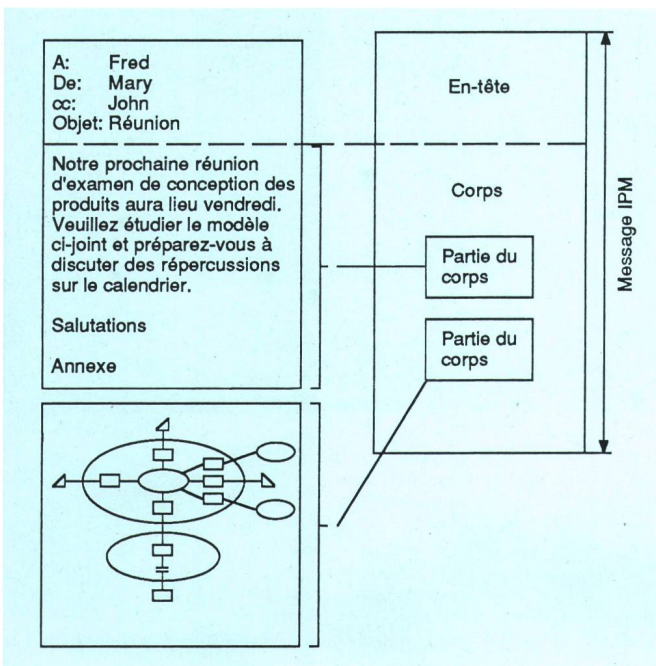


Fig. 4
Exemple de message IPM pour une note type

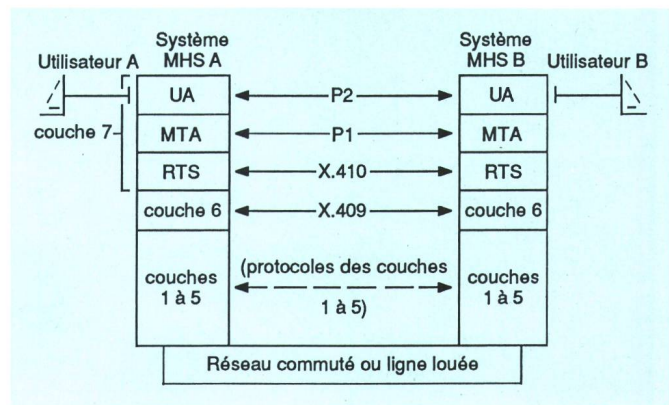


Fig. 5
Représentation, à l'aide du modèle OSI, des protocoles MHS des couches 6 et 7 (présentation et application)
 MHS Système de messagerie (Message handling system)
 MTA Agent de transfert de message (Message transfer agent)
 RTS Serveur de transfert fiable (Reliable transfer server)
 UA Agent d'utilisateur (User agent)

tre deux systèmes de messagerie. Son but premier est de permettre l'utilisation de matériels et/ou logiciels différents, a priori incompatibles, dans un même «réseau virtuel» de serveurs.

P1 détermine l'enveloppe, c'est-à-dire les informations d'acheminement et de type de contenu du message. Il offre les fonctions nécessaires au service de transfert de messages qui n'est rien d'autre que la mise à disposition d'un «véhicule de transport» pour divers types de contenu normalisés et non normalisés. Le seul normalisé à ce jour est «P2» (message IPM).

La norme X.409 définit les règles de codage des unités de données de protocoles PDU (Protocole Data Unit) pour l'«application» MHS. Ce code porte le nom ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1).

Le «serveur de transfert fiable» RTS (Reliable Transfer Server), défini dans la norme X.410, est un protocole servant à piloter la couche 5 des systèmes de messagerie MHS. Il est responsable de la création et du maintien d'associations entre deux applications MHS ainsi que du transfert fiable des PDU relatives à ces associations.

Les services publics de messagerie offerts par les PTT suisses sous le nom «arCom 400» et par les administra-

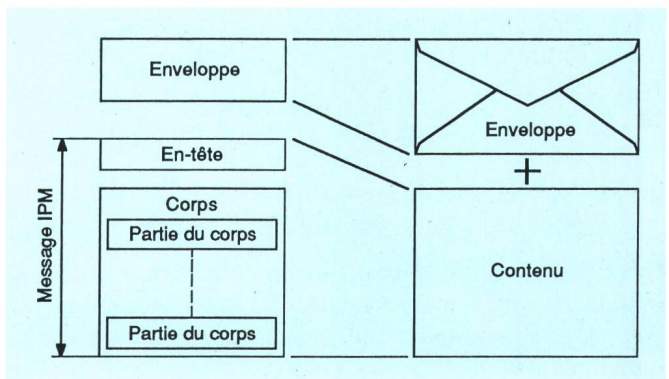


Fig. 6
Structure de base du message IPM
 IPM Messagerie de personne à personne (Interpersonal messaging)

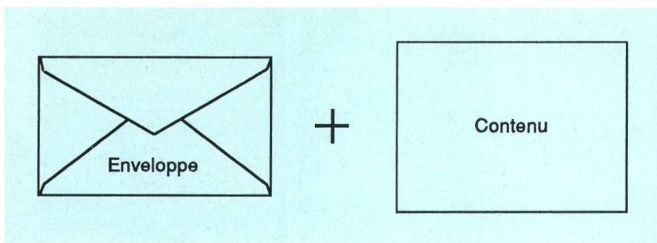


Fig. 7
Analogie avec la correspondance conventionnelle

tions étrangères sous des noms équivalents (... 400) sont des services utilisant des systèmes MHS. Ces services publics ont une fonction très importante de «plaque tournante» qui permet l'échange de messages entre les utilisateurs des services de messagerie MHS (Electronic mailbox services, etc.), les utilisateurs des services télématiques (Téléfax, Vidéotex, Télétex, etc.) et Télec, et enfin les utilisateurs de services de «remise physique» (par ex. les services de téléimpression postale, etc.) (fig. 1 et 3). L'intercommunication entre ces services et les services MHS est assurée par des modules appelés «unités d'accès» AU (Access Unit) et «agent télématique» TLMA (TeLeMatic Agent) (fig. 8). UA et AU ont fondamentalement la même fonction mais pour des types d'équipements terminaux différents.

22 Standard fonctionnel ENV 41202

Les articles [2, 3, 4] décrivent ce qu'est un protocole d'échange de données. Chaque protocole est composé d'unités de données de protocole (PDU).

Les normes de la série X.400 décrivent uniquement quelles PDU sont obligatoires ou facultatives, leurs règles de codage, de conversion, etc., mais ne donnent pas d'indications concernant, par exemple, la longueur des champs d'information (le nombre de caractères maximal autorisé pour un nom personnel dans une adresse, etc.).

C'est pourquoi les organisations de normalisation ont élaboré des *standards fonctionnels* définissant la longueur des champs d'information et quelles sont les exigences minimales, parmi tout le choix d'éléments possibles, concernant les fonctions devant être offertes.

Les systèmes de messagerie privés (PRMD) désirant utiliser les services «arCom 400» au moyen des protocoles MHS devront être conformes aux normes X.400 et au standard fonctionnel ENV 41202 (appelé autrefois «A/311»).

3 Le système de test MHTS et son environnement

Le MHTS est un logiciel développé par l'entreprise allemande *Danet* et implémenté sur un ordinateur VAX 785 (fig. 9). La même machine est partagée par un autre logiciel de test. Il s'agit du système de test conçu pour tester les protocoles Télétex (Teletex-Prüf-System TPS). Le TPS est décrit dans [6] et n'est pas l'objet du présent article.

Le MHTS communique avec les systèmes devant être testés (Implementation Under Test «IUT») au moyen du réseau Télépac. Il peut être piloté à distance par le biais d'un terminal déporté.

Les cas de tests P1, P2 et RTS (chapitre 4) ont été définis par le CCITT. Les PTT suisses ont joué un rôle moteur dans ce domaine. Ils ont entre autres choses développé les cas de test P2 avec l'étroite collaboration de l'industrie. Ces travaux ont eu lieu dans le cadre du Groupe d'intérêt pour la messagerie MHS GIMHS [8, 6].

Le MHTS est construit sur la base du TPS dont il utilise les modules couvrant les couches 1 à 5 du modèle OSI.

Le MHTS teste les protocoles X.400 selon la version des normes CCITT approuvées en 1984. Il sera adapté en fonction de l'évolution de ces normes et de la demande du marché. Actuellement le MHTS a été acheté par les entreprises suivantes:

- FTZ Darmstadt (DBP)
- PTT suisses
- British Telecom
- PTT des Pays-Bas
- Siemens SA Munich
- CSELT Italie
- Honeywell Phoenix USA
- Honeywell Billerica USA
- NTT Japon
- Wang Bruxelles
- Wang Lowell USA
- Tandem Frankfurt/M
- Telefonica Espagne.

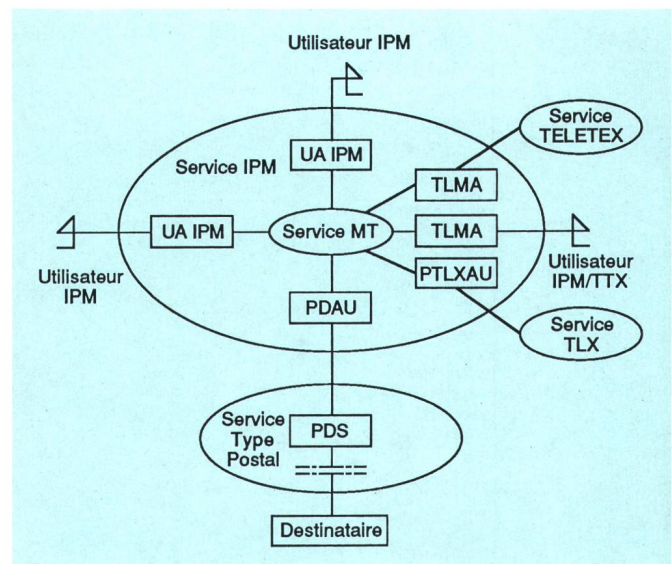


Fig. 8
Modèle d'intercommunication entre MHS et les services télématiques, télex et de remise physique

IPM	Messagerie de personne à personne (Interpersonal messaging)
MT	Transfert de message (Message transfer)
PDS	Système de remise physique (Physical delivery system)
PDAU	Unité d'accès au système de remise physique (Physical delivery access unit)
PTLXAU	Unité d'accès au télex public (Public telex access unit)
TLMA	Agent télématique (Telematic agent)
TLX	Télec
TTX	Télétex
UA	Agent d'utilisateur (User agent)

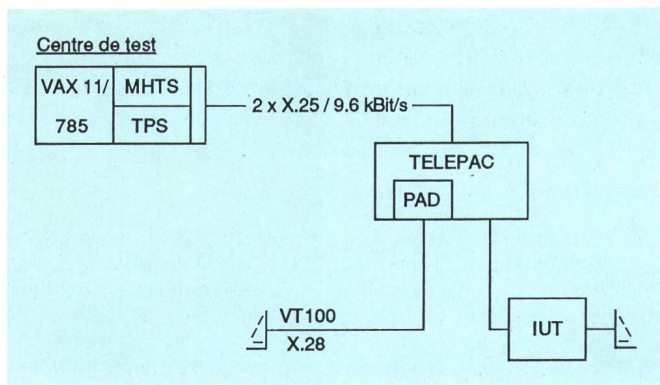


Fig. 9
Illustration d'une configuration de test possible

MHTS	Dispositif de test des protocoles MHS (Message handling test system)
IUT	Implémentation testée (Implementation under test)
PAD	Assemblage désassemblage de paquets (Packet assembly deassembly)
TPS	Système de test des protocoles télétext

Cette liste prouve que les PTT suisses avaient visé juste en commandant le développement du MHTS avec la DBP. Le MHTS est considéré comme l'outil de tests de protocoles X.400 le plus performant existant actuellement et Danet a entre temps développé sur cette base d'autres produits de tests pour FTAM (File Transfer And Management) et X.25.

4 Caractéristiques principales du service OSI-LAB

OSI-LAB met à disposition, comme «jauge de contrôle», un système de référence représentant l'interprétation officielle des normes de la série X.400.

Le MHTS permet de contrôler la conformité d'un système de messagerie (produit fini ou en cours de développement) par rapport aux protocoles spécifiés dans X.400. La conformité est testée au moyen de scénarios spécifiques appelés *cas de test*. Le MHTS couvre les cas de test définis par le CCITT (P1, P2 et RTS) et ceux relatifs au standard fonctionnel ENV 41202. La totalité de ces cas de test est groupée sous le nom de «cas de test PTT».

Ces cas de test couvrent les protocoles P1, P2, le RTS et le codage X.409 selon la version 1984 des normes CCITT de la série X.400. Il est de ce fait possible de vérifier la syntaxe des PDU générées par un système ou, inversement, d'examiner le comportement d'un système lorsqu'il reçoit les PDU conformes et/ou non conformes à X.400 qu'il est possible de générer avec le MHTS.

OSI-LAB est exploité par du personnel hautement qualifié et spécialisé qui décharge les clients, sur demande, d'une partie ou de la totalité des travaux liés au déroulement des tests, jusqu'à l'évaluation des données.

OSI-LAB permet aux utilisateurs connaissant en détail le fonctionnement du MHTS de générer leurs propres cas de test. Selon leurs besoins, ils peuvent ainsi tester des systèmes MHS déclarés comme produits finis (palette entière des cas de test) et ceux en cours de développement (cas de test spécifiques).

Le MHTS peut être utilisé comme «outil d'arbitrage» pour démontrer qu'un système de messagerie est conforme aux normes de la série X.400.

Le personnel de test et d'exploitation est à disposition du lundi au vendredi entre 08 h 00 et 16 h 00 tandis que le MHTS tourne 24 heures sur 24.

5 Evaluation des données de test

L'évaluation des données de test permet de vérifier si un système de messagerie électronique fonctionne selon la définition des protocoles X.400 et selon ENV 41202. Elle donne dans une très large mesure une réponse aux questions suivantes:

- Les fonctions offertes par le système sont-elles complètes?
- Les longueurs et valeurs des champs d'information envoyés et reçus par le système sont-elles conformes aux normes?
- Y a-t-il des situations de blocage ou des «boucles» dans le logiciel?
- Le système est-il flexible et résistant à la réception de combinaisons de données envoyées par d'autres serveurs?

6 Enseignements pouvant être tirés des résultats de tests obtenus au moyen d'OSI-LAB

Les données transmises par les systèmes de messagerie X.400 peuvent se présenter sous forme d'un nombre pratiquement illimité de combinaisons de données.

Les cas de test PTT permettent de couvrir la partie la plus importante de ces combinaisons.

Compte tenu de ce qui précède, il n'est pas possible de garantir une conformité absolue par rapport à X.400. Cependant, avec un système MHS ayant subi avec succès les cas de test PTT de OSI-LAB, on a la garantie de pouvoir communiquer de manière extrêmement fiable avec d'autres serveurs de messagerie testés quant à leur conformité par rapport à X.400.

7 Conclusions

Compte tenu du développement fulgurant des produits et des applications définis selon le modèle OSI ou en voie de l'être [Protocoles X.25 (Télépac), ISDN, FTAM, EDI, X.500 (services d'annuaires électroniques), ODA, TOP, MAP, etc.], les besoins en facilités de test pour une multitude de protocoles vont aller grandissant. L'importance d'un service de test du type OSI-LAB est de ce fait énorme et les PTT ont un rôle essentiel à jouer dans ce domaine.

Ne serait-ce que lors de la préparation des démonstrations X.400 à Télécom 87 et Swissdata 88, les premières expériences faites avec OSI-LAB ont prouvé la nécessité d'un tel service. Les tests effectués au moyen du MHTS ont permis de découvrir de nombreuses lacunes et erreurs dans les systèmes de la plupart des constructeurs participant à ces démonstrations «multivendor». Ces tests continuent actuellement dans le cadre d'un projet

de «transfert de messages expérimental eMT (experimental Message Transfer)», auquel participent environ 30 entreprises, dont le but est de gagner de l'expérience en vue du service commercial de transfert de messages qui sera offert dans le cadre des services «arCom 400».

Avec OSI-LAB les PTT disposent d'un outil efficace pour accélérer le processus de maturation des produits de messagerie apparaissant sur le marché et qui sont parfois encore loin de la conformité par rapport aux normes. Il leur est ainsi possible de contribuer efficacement à l'amélioration de la qualité de ce qui sera les futurs PRMD. Cet aspect est très important car les PTT ont la responsabilité de la qualité du service public et, par là, des actions des PRMD qu'ils accepteront de connecter à l'ADMD «arCom». Les activités gravitant de près ou de loin autour d'OSI-LAB, telles que GIMHS, projet eMT, projet de recherche EDI, contribution active au développement des normes, etc., confèrent aux PTT un rôle de catalyseur primordial pour le développement en Suisse des applications OSI en général et de la messagerie MHS en particulier.

OSI-LAB est potentiellement en mesure de devenir un *centre de compétence* de niveau international essentiel aux PTT pour être compétitifs dans le domaine des services à valeur ajoutée VANS.

OSI-LAB conserve pour l'instant la forme d'un *essai d'exploitation*. Son évolution dépendra beaucoup de celle des services à valeur ajoutée en général et des PTT dans ce domaine.

Bibliographie

- [1] *Hostettler R.* Comtex – das Projekt für elektronische Mitteilungsdienste. Techn. Mitt. PTT, Bern 63 (1985) 11, S. 449.
- [2] *Jaquier J.-J.* Protocoles pour la communication de données: Principes et définitions. Bull. techn. PTT, Berne 64 (1986) 3, p. 104.
- [3] *Jaquier J.-J.* Normalisation de protocoles pour la communication de données: Le modèle de référence de l'ISO pour l'interconnexion de systèmes de communication ouverts. Bull. techn. PTT, Berne 64 (1986) 4, p. 183.
- [4] *Stadler R.* Teletex und seine Protokolle. Techn. Mitt. PTT, Bern 64 (1986) 4, S. 215.
- [5] *Pitteloud J.* Electronic message handling for the nineties. Bull. techn. PTT, Berne 64 (1986) 10, p. 488.
- [6] *Jaquier J.-J.* Die technische Einführung der neuen Telematikdienste: Eine Herausforderung für die PTT – einige Anhaltspunkte und Massnahmen. Techn. Mitt. PTT, Bern 64 (1986) 11, S. 555.
- [7] *Maurer F.* Comtex – Réalisation du projet partiel B. Bull. techn. PTT, Berne 65 (1987) 2, p. 72
- [8] *Pitteloud J.* «Télécom»: Messageries expérimentales. Revue OUTPUT 10/197, p. 37.
- [9] *Steinger H.* Applications possibles des services de messagerie électroniques. Bull. techn. PTT, Berne 66 (1988) 5, p. 186.