



CMIP

(Common Management Information Protocol)

1

✉ Le cadre architectural.

CMIP

- ▣ Le point de départ, pour l'OSI, est le modèle de Référence de Base (ISO 7498-1).
- ▣ Les normes de gestion OSI traduisent une approche système de la gestion de réseau
- ▣ Les normes de gestion OSI définissent les éléments nécessaires à la spécification de la gestion des ressources de communication d'un système.

1 : ISO 7498-1 : Modèle de Référence OSI de Base.

2 : ISO 7498-2 : Architecture de Sécurité.

3 : ISO 7498-3 : Dénomination et Adressage.

4 : ISO 7498-4 : Cadre Général pour la Gestion OSI.

2

Du point de vue organisationnelle, → tenir compte de certains aspects :

- Le modèle informationnel,
- Le modèle architectural,
- Le modèle fonctionnel,
- Le modèle organisationnel.

✓ Modélisation des informations de gestion [ISO 10165-1]

➤ Objectifs :

Fournir une *méthode* et un *formalisme* pour spécifier les informations de gestion.

➤ Structuration :

Objets gérés, Attributs, Opérations, Notifications.

✓ Modélisation des informations de gestion

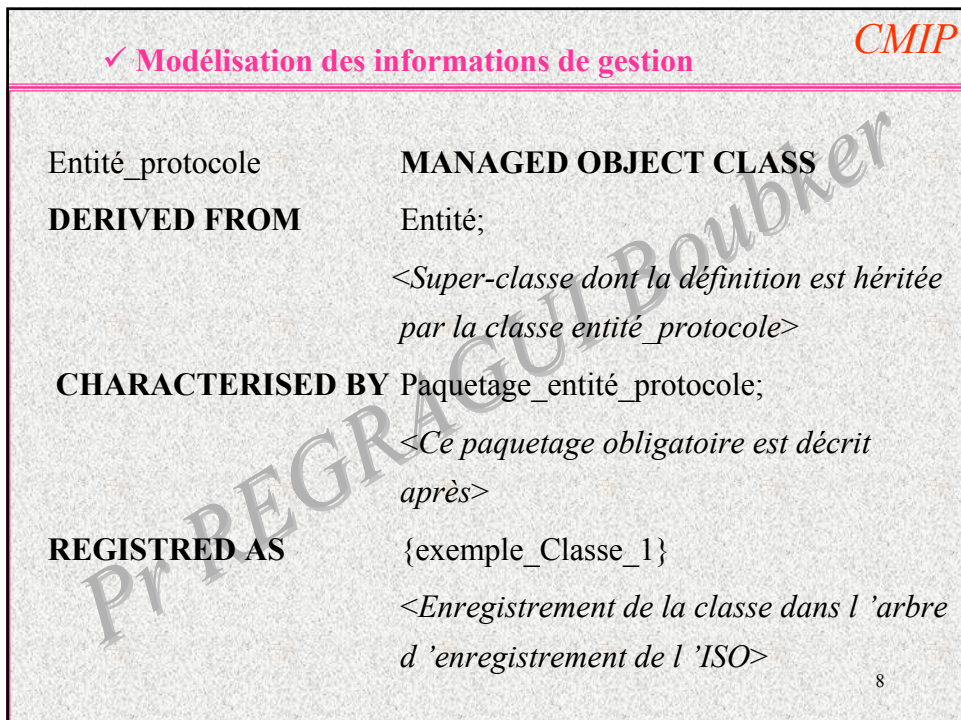
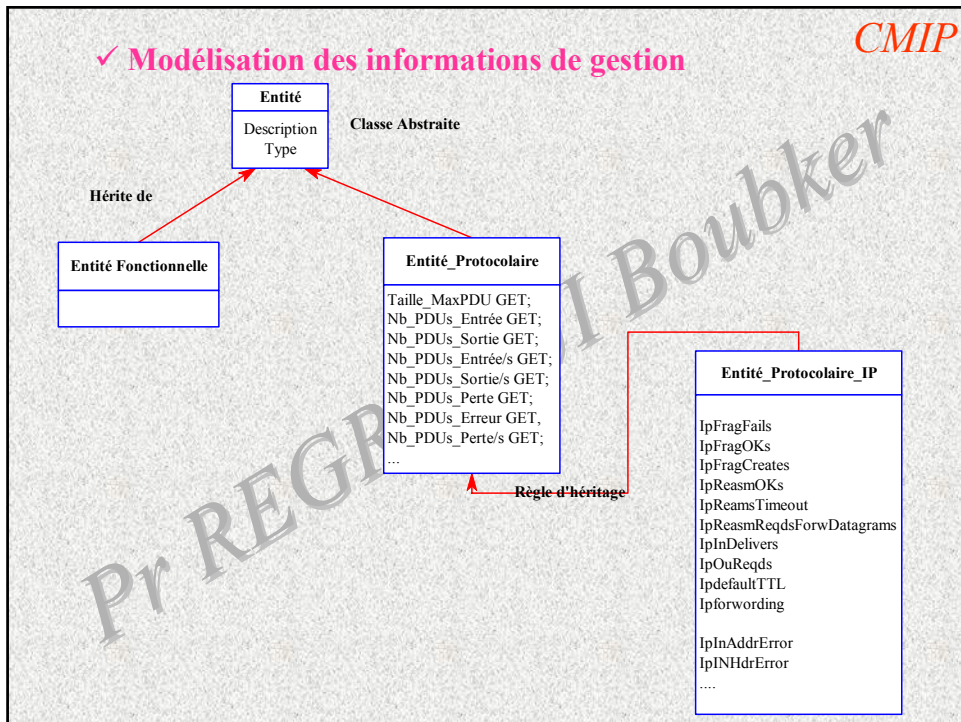
□ Concepts de base pour la définition des informations de gestion

- **Objet géré** : abstraction définie pour les besoins de gestion d'une ressource Logique ou Physique du système.
- **Classe d'objets gérés** : ensemble nommé d'objets gérés partageant les mêmes propriétés.
- **Objet** : une instance d'une classe.
- **Paquetages** : ensemble de propriétés obligatoires ou conditionnelles

✓ Modélisation des informations de gestion

□ Les classes d'objets de gestion

- **La définition d'une classe d'objets de gestion consiste en :**
 - la position de la classe dans l'arbre d'Héritage.
 - la définition d'un ensemble de paquetage obligatoire
 - la définition d'un ensemble de paquetage conditionnel
- **La structure d'un paquetage est caractérisé par :**
 - les attributs dont la classe d'objet dispose
 - les notifications pouvant être émises par l'objet
 - les opérations de gestion qui affectent les attributs de cet objets ou l'objet dans son ensemble
 - le comportement que l'objet a en réponse aux sollicitations externes



Paquetage_entité_protocole

BEHAVIOUR

ATTRIBUTE

PAQUETAGE

Comportement_Classes_Entité;

Taille_Max_PDU GET;

<nom d'attribut et statut (Lec/Ecr)>

Nb_PDUs_Entrée GET;

Nb_PDUs_Sortie GET;

Nb_PDUs_Entrée/s GET;

Nb_PDUs_Sortie/s GET;

Nb_PDUs_Perte GET;

Nb_PDUs_Erreur GET;

Nb_PDUs_Perte/s GET;

Nb_PDUs_Erreur/s GET;

Taux_perte GET;

Taux_Erreur GET;

ATTRIBUTE GROUPS

groupe_compteur;

groupe_compteur/s;

groupe_taux;

NOTIFICATIONS

seuil_perte_dépassé;

seuil_erreur_dépassé;

ENREGISTERED AS

{exemple_paquetage_1}

9

➤ **Propriétés :**

- *Attributs ou groupes d'attributs*
- *Notifications*
- *Description du comportement*
- *Opérations de gestion*
- *Relation entre Objets et Classes d'Objets.*

✓ Modélisation des informations de gestion

- ✓ **Attributs** : caractéristique d'un **Objet Géré** qui a un *type nommé* et une *valeur*.

Défini par son domaine de valeur et les opérations de comparaison

Valeurs Obligatoires ou Permissibles
Consultées ou Modifiées

Problème: *Maintien de cohérence de ces valeurs*

- ✓ **Groupe d'attributs** : peut être *fixe* ou *extensible*, permet de référencer un ensemble d'attributs
- ✓ **Notifications** : Signaler l'occurrence d'un événement.

✓ Modélisation des informations de gestion

Taille_Max_PDU

ATTRIBUTE

<Nom de l'attribut>

WITH ATTRIBUTESYNTAX

MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING

Opération pouvant être réalisées sur l'attribut>

REGISTERED AS

{exemple_attribut_1}

<Nom de l'enregistrement>

Groupe_Compteur

ATTRIBUTE GROUPE

<Nom du groupe d'attribut>

GROUP ELEMENTS

Nb_PDUs_Entrée,
Nb_PDUs_Sortie,
Nb_PDUs_Perte,
Nb_PDUs_Erreur

DESCRIPTION

<groupe d'attributs contenant tous les attributs relatifs à des compteurs de PDUs traités par l'entité protocolaire. Ces compteurs sont incrémentés depuis l'initialisation du protocole>

REGISTERED AS

{exemple_AttributeGROUP_1}
<Nom de l'enregistrement>

13

Seuil_perte_dépassé

NOTIFICATION

BEHAVIOUR

Comportement_seuil_perte_dépassé

WITH INFORMATION SYNTAX

<ModuleNotification.InfoPert>

AND ATTRIBUTE IDS

Taux_Perte/s,Taux_Perte

REGISTERED AS

{exemple_Notification_1}

14

✓ Modélisation des informations de gestion

CMIP

✓ **Comportement** : Descriptions de comportements qui peuvent être associés à un *objet dans son ensemble*, à un *attribut* à une *action* ou à une *notification*.



- Comportement de l'objet en réponse aux opérations
- Circonstances pour lesquelles les notifications doivent être émises.
- Effets des relations avec d'autres objets.
- Aspects de synchronisation relative à l'objet.



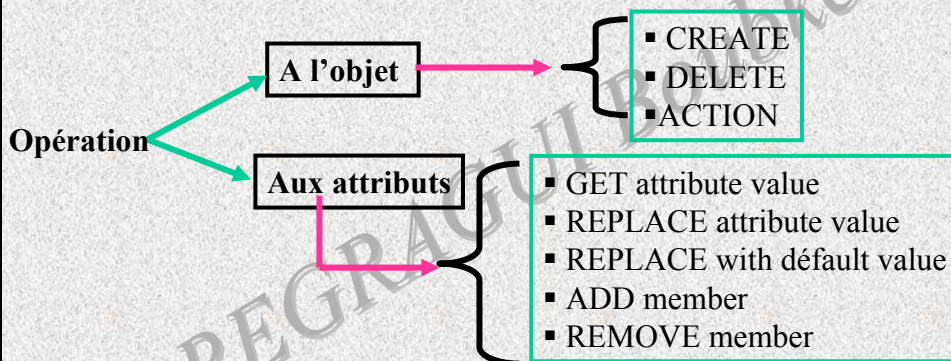
La syntaxe est non normalisée.

15

✓ Modélisation des informations de gestion

CMIP

✓ **Opérations** : Opérations appliquées aux attributs, ou à l'objet dans son ensemble



16

✓ Modélisation des informations de gestion

✓ Relation entre Objets et Classes d'Objets

▪ Compatibilité d'un objet avec une classe

La compatibilité d'un objet (*étendu*) d'une classe (*réelle de l'objet*) avec la définition d'une autre classe (*compatible avec cette classe*) permet l'**interfonctionnement** entre un gestionnaire et un agent, lorsqu'ils n'ont pas la même connaissance sur les classes d'objets gérés.

▪ L'héritage des propriétés

L'héritage permet ; la **spécialisation** et la **généralisation**.

∃ 2 Types d'Héritage

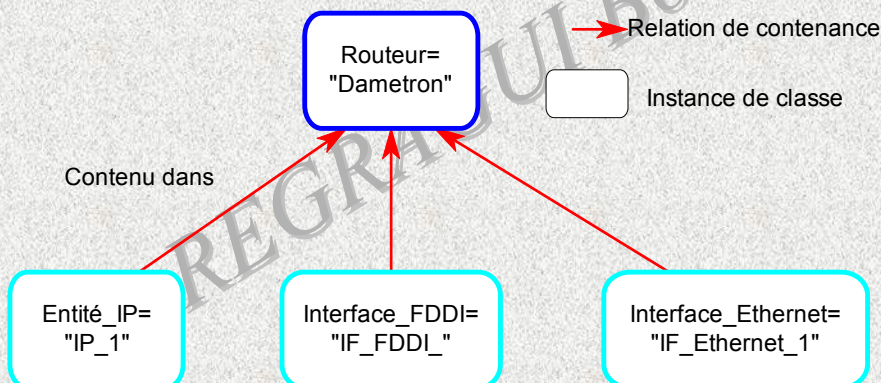
Héritage **simple**

Héritage **multiple**

17

✓ Modélisation des informations de gestion

▪ Relation de Contenance



✓ **Modélisation des informations de gestion**▪ **Relation de Contenance**

Lien_Routeur_Ip	NAME BINDING
SUBORDINATE OBJECT CLASS	Entité_IP
NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS	Routeur
WITH ATTRIBUTE	Nom
DEDINED AS	< une ou plusieurs instances de Entité_IPest contenue dans toute instance de routeur>
DELETE	DELETES_CONTENED_OBJECTS
REGISTERED AS	{Exemple_Binding_1}

✓ **Modélisation des informations de gestion**▪ **Allomorphisme**

Propriété qui permet d'utiliser un objet d'une classe, comme s'il était un membre d'une autre classe.

Méthodes pour gérer l'interfonctionnement

∃ 2 techniques:

Interfonctionnement assurée par l'agent:

L'agent utilise l'*Allomorphisme* pour satisfaire les contraintes d'interfonctionnement.

Interfonctionnement assurée par le gestionnaire:

L'interfonctionnement ne peut se faire que sur la base des règles de *compatibilité*.

✓ Modélisation des informations de gestion

▪ Filtrage

Filtrage des opérations

Spécifier un sous ensemble d 'objets sur lesquels l 'opération doit être appliquée.

C 'est une assertion sur la présence ou non de la valeur d 'un attribut.

Un filtre peut être une combinaison logique de filtres.

Filtrage des notifications

Réaliser sur les mêmes principes, par l 'intermédiaire de l 'objet « **Descriminator** »

✓ Modélisation des informations de gestion

▪ Nommage des Objets

La relation Subordonné-Supérieur est spécifiée au niveau des classes par un lien de nommage (*Name Binding*) qui comporte:

- L 'identifiant de la classe de l 'objet supérieur.
- L 'identifiant de la classe des objets à nommer.
- Le nom de l 'attribut qui sera utilisé pour nommer les objets subordonnés par rapport à leur supérieur.
- Les conditions de création et de suppression.

✓ Modélisation des informations de gestion

- ∃ 2 types de nommage d'un objet géré;

- *Par rapport à son supérieur*

Utilisation d'une assertion sur la valeur de l'attribut (AVA ; Attribute Value Assertion) qui a été choisi pour le nommage dans la définition du lien de nommage utilisé pour cet objet.

Cette assertion est appelée **RDN** (**R**elative **D**istinguished **N**ame)

- *Nommage global*

Utilisation d'une séquence utilisée de la concaténation de tous les RDNs des supérieurs de l'objet dans l'arbre de nommage et le RDN de l'objet

On parle alors du **GDN** (**G**lobal **D**istinguished **N**ame)

23

✓ Les concepts de Gestion

➤ L'étude des principes de gestion a conduit à la définition de trois classes qui représentent les trois seuls types d'échanges permis et dont il faut tenir compte afin de spécifier les protocoles possibles pour réaliser la gestion OSI.

➤ Il s'agit de définir des interfaces de communication entre systèmes ouverts.

➤ Il s'agit de :

- ✓ La gestion-système.
- ✓ La gestion de couche (N).
- ✓ L'opération de couche (N).

24

✓ La gestion-système.

- Elle concerne les informations relatives à l'ensemble d'un système ouvert.
- La **gestion-système** permet d'avoir un contrôle global des ressources qui sont utilisées dans le réseau, par un système particulier, dans l'environnement OSI.
- Fournir les mécanismes pour surveiller, contrôler et coordonner les ressources dans un environnement OSI et les protocoles normalisés pour la communication d'informations sur ces ressources.

25

✓ La gestion-système.

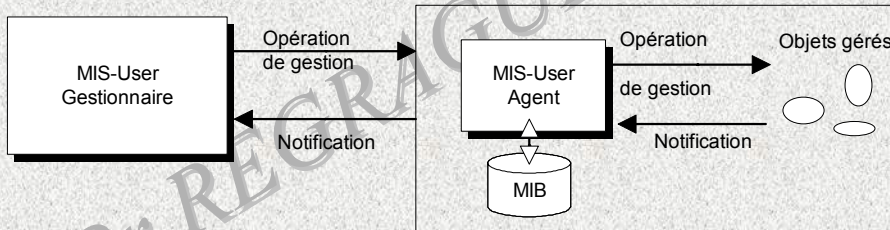
- La **gestion-système** est assurée par des processus d'application de gestion-système (**SMAP** *Systems Management Application Process*).
- Les échanges entre ces processus se font par l'intermédiaire d'entités d'application de gestion-système (**SMAE** *System Management Application Entity*).
- Celles-ci peuvent contenir des services d'application (**ASE** *Application Services Elements*) **spécifiques** à la gestion (ex : **CMISE** *Common Management Information Service*) ou **non spécifiques** (ex : **FTAM** *File Transfer, Access and Management*)

26

✓ La gestion-système

• Les architectures de l'administration des réseaux

Les standards de l'ISO définissent le concept “ **MIS-user** ” pour la gestion des réseaux [ISO10040].



27

✓ La gestion-système

- **l'architecture centralisée** : où un gestionnaire unique est responsable de la gestion de tout le réseau.
- **l'architecture distribuée**: qui est associée au concept de 'gestion de domaine'.

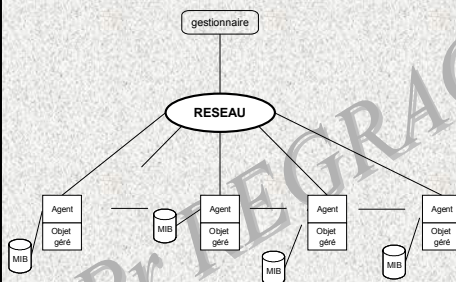


Figure 1a : architecture

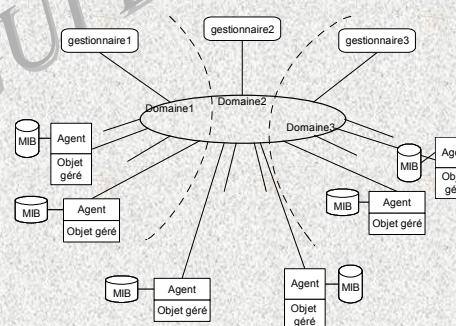
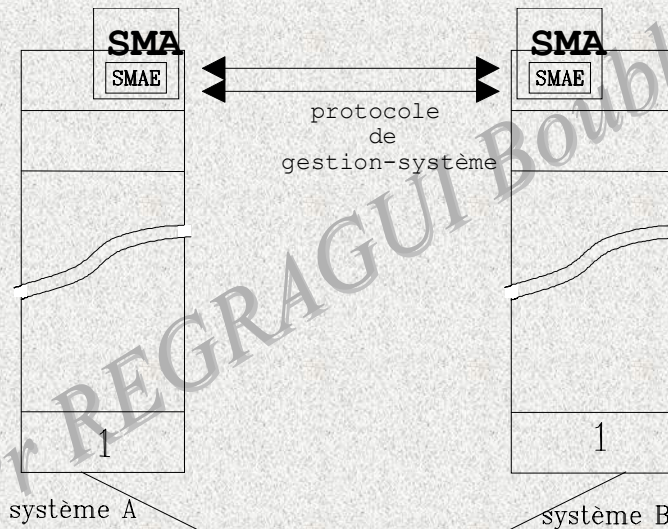


Figure 2b : Architecture

28

✓ La gestion-système

CMIP



29

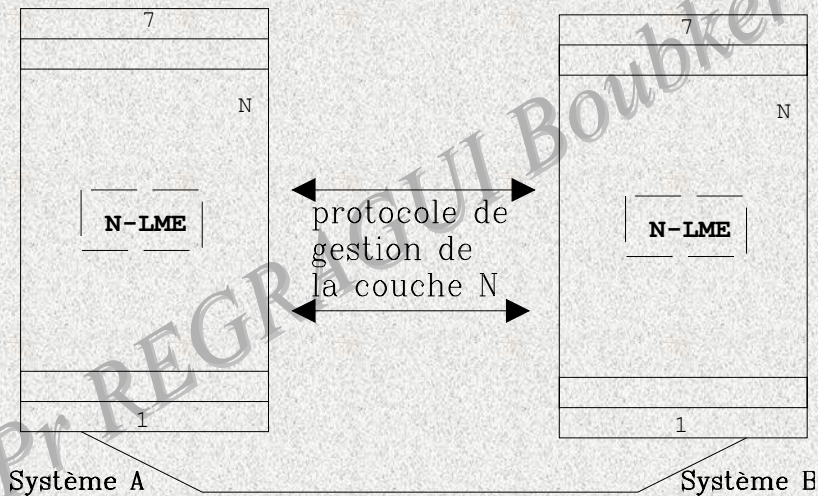
✓ La gestion de couche.

CMIP

- Elle représente les échanges nécessaires à la gestion d'une couche (N) particulière.
- On parle alors d'entités de gestion de couches (LME *Layer Management Entity*).
- Ces échanges vont permettre de superviser le fonctionnement d'un niveau particulier de l'architecture OSI, en contrôlant plusieurs échanges de données, sur plusieurs connexions ou instances de communication.
- La gestion de couche devra respecter l'un des principes fondamentaux de l'OSI: interdire à ce que deux couches offrent un ou plusieurs services analogues.

30

✓ La gestion de couche.



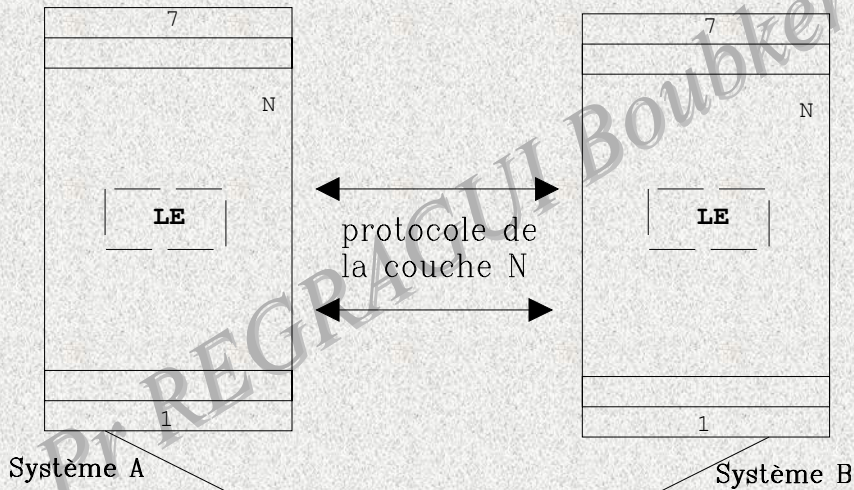
31

✓ Les opérations de couches.

- Ces opérations portent sur des ressources relatives à la couche (N), pour une instance de communication unique.
- Ces opérations sont mises en oeuvre par les entités de couche (LE *Layer Entity*), et seront véhiculées par des protocoles OSI classiques, et ne nécessiteront pas la spécification de nouveaux protocoles dédiés à la gestion.

32

✓ Les opérations de couches.



33

✓ Les domaines fonctionnels de la gestion OSI.

- La gestion des anomalies.
- La gestion de la configuration.
- La gestion de la performances.
- La gestion de la comptabilité.
- La gestion de la sécurité.

34

La gestion des anomalies

- La fonction de surveillance
 - «moniter» les pannes
 - prise en compte des événements non sollicités
 - créer et examiner des journaux
 - valider et confirmer des fautes
- La fonction de localisation des pannes
 - faite par recherches dichotomiques et l'utilisation d'outils de test
- La fonction de détermination des pannes
 - effectuée par analyse des journaux et actions curatives

35

La gestion des configurations

- La fonction d'installation
 - paramétrer, initialiser, mise en service ou suppression d'un composant
 - mise à jour des différents paramètres et versions implémentées
- La fonction de contrôle et de surveillance
 - surveiller et vérifier les changements d'état
- La fonction de gestion des noms
 - localiser sans ambiguïté tout élément dans un réseau

36

La gestion des performances

- La fonction de surveillance
 - collecter des données statiques et des fautes
- La fonction de gestion de trafic
 - permet de réguler le trafic écoulé dans le système
- La fonction d'observation de la qualité de service
 - évaluer le délai d'un appel, du succès ou de l'échec d'une connexion et de la qualité de cette connexion

37

La gestion de la comptabilité

- La charge des ressources
 - déterminer, surveiller la charge admissible en terme de ressources
- Le coût des ressources
 - déterminer le prix d'utilisation des ressources
- La facturation
 - récupérer l'ensemble des informations de coût imputable à un utilisateur
- La gestion des limites utilisateur
 - déterminer, surveiller les quotas d'utilisation des ressources par les utilisateurs

38

La gestion de sécurité

- La gestion de la confidentialité
 - utilisation de clés d'encryptage et de mécanismes d'authentification
- L'audit (par la maintenance et l'examen des journaux)
 - surveiller les tentatives de connexions intempestives
- L'enregistrement et la gestion des abonnés
 - maintenir et déterminer les droits de connexions de ces abonnés

39

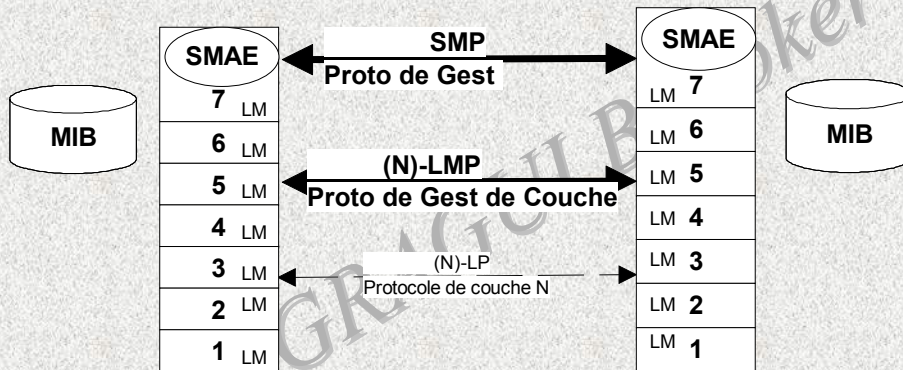
✓ Les services et protocoles communs CMIS/CMIP. ^{CMIP}

- Une application de gestion est une application distribuée, constituée de plusieurs SMAEs. (*System Management Application Entity*).
- Chaque SMAE possède une MIB (Management Information Base) qui n'est autre qu'une vue conceptuelle de l'ensemble des informations de gestion, transférables par les protocoles de gestion OSI.

40

✓ Les services et protocoles communs CMIS/CMIP.

CMIP



Les protocoles sont de deux types:

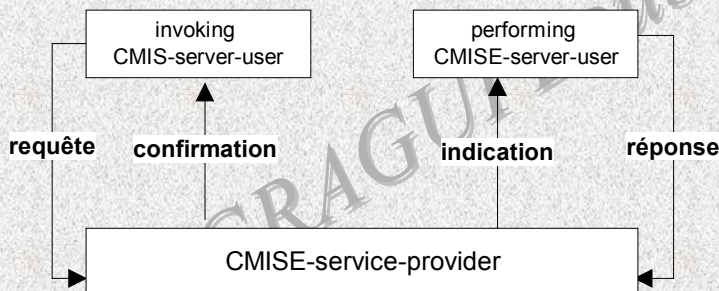
- Les **protocoles spécifiques** à la gestion; SMP et LMP.
- Les **protocoles non spécifiques** à la gestion; LP.

41

✓ CMIS (ISO9595)

CMIP

C'est un élément de service application ASE (*Application Services Elements*), appelé CMISE, qui permet l'échange d'informations ou de commandes entre applications de gestion.



Un élément CMISE est divisé en deux parties:

- un fournisseur de services CMIS (provider).
- une partie utilisateur qui permet d'invoquer une opération ou de l'exécuter.

42

✓ CMIS (ISO9595)

Les services fournis par CMISE sont:

Services	Primitives	C-C	Explications
Notification	M-EVENT-REPORT	C-C	rapporter un événement concernant un objet géré
Opération	M-GET	C	retrouver une information de gestion
	M-SET	C-C	modifier une information de gestion
	M-ACTION	C-C	exécuter une action
	M-CREATE	C	créer une instance d'un objet géré
	M-DELETE	C	détruire une instance d'un objet géré
Association	M-INITIALIZE		établit l'association entre 2 utilisateurs
	M-TERMINATE		permet la terminaison de l'association
	M-ABORT		reflète l'abandon brutal de l'association par un utilisateur

43

✓ CMIS (ISO9595)

Les services sous-jacents sont:

- A-ASSOCIATE, A-RELEASE, A-ABORT pour les associations. (ACSE)
- RO-INVOKE, RO-RESULT, RO-ERROR, RO-REJECT-U, RO-REJECT-P pour les opérations distantes (ROSE).

Autres services supplémentaires, par exemple:

- un mécanisme de sélection de multiples objets.
- un mécanisme de réponses multiples 'linked reply'.

✓ CMIS (ISO9595)

CMIP

La sélection de l'objet géré se fait en deux phases:

- **Scoping**: réduction de l'espace de choix.

Définir un objet de base et puis le niveau du scoping ce qui groupe un ensemble d'objets gérés.

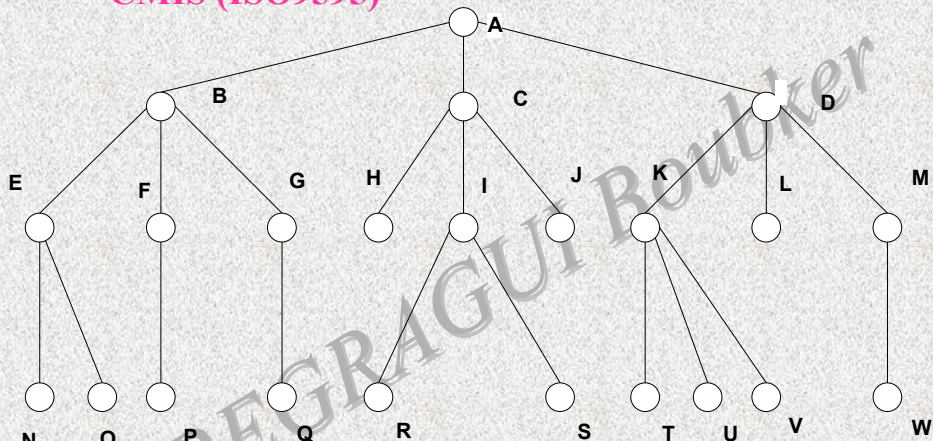
- **Filtering**: filtrage.

A partir de l'ensemble obtenu par le scoping, appliquer des opérations pour restreindre cet ensemble à un sous-ensemble d'objets gérés.

45

✓ CMIS (ISO9595)

CMIP



Base = B,	Niveau = (Base)	==> Espace = {B}
Base = A,	Niveau = (1° niveau)	==> Espace = {B,C,D}
Base = C,	Niveau = (Base+1° niveau)	==> Espace = {C,H,I,J}
Base = D,	Niveau = (Base+fils)	==> Espace = {D,K,L,M,T,U,V,W}

46

✓ CMIP (ISO 9596).

- CMIP est un ensemble d'éléments de protocole pouvant fournir les services d'opération et de notification décrits dans CMISE.
- Il définit les règles de création et d'échange des unités de données de protocole (PDU).
- Il supporte les différents services de CMISE: M-INITIALIZE, M-TERMINATE, M-ABORT, M-EVENT-REPORT, M-GET, M-SET, M-ACTION, M-CREATE, M-DELETE.
- Les services sous-jacents sont ceux de ROSE : RO-INVOKE, RO-RESULT, RO-ERROR, RO-REJECT-U.

✓ CMIP (ISO 9596).

Pour CMIP

- Les opération confirmées sont de :
 - Classe 1 : synchrone avec rapport d'exécution.
 - Classe 2 : asynchrone avec rapport d'exécution.
- Les opérations non confirmées sont de :
 - Classe 5 : asynchrone sans rapport d'exécution.
- Les associations sont de :
 - Classe 3 : les 2 entités peuvent demander des opérations distantes.

✓ CMIP (ISO 9596).

CMIP utilise :

- les services de ACSE (A-ASSOCIATE, A-RELEASE, A-ABORT, A-P-ABORT)
- le service P-DATA de la couche présentation.

