

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumédiène**  
**INSTITUT D'INFORMATIQUE**

Mémoire du projet de fin d'études  
pour l'obtention du diplôme  
d'ingénieur d'état en informatique  
Option : **software**

*Thème*

**Système de gestion des réseaux basé sur le  
protocole SNMPv3**

Proposé par : CERIST

Encadré par :

M<sup>me</sup> A.EL-MAOUHAB(promoteur)  
M<sup>elle</sup> L.SALMI (co-promoteur)

Etudié par :

M<sup>elle</sup> AMEL OMARI  
M<sup>elle</sup> SALIHA RADI

Membres de jury :

M<sup>elle</sup> MAAZOUZ (président)  
M<sup>elle</sup> SALMI (examineur)  
M<sup>er</sup> LAICHI (examineur)

PROMOTION : 2001/2002

Binôme N° : 25

# Résumé

L'administration des réseaux s'appuie sur un certain nombre de fonctions, qui peuvent être regroupées en cinq aires fonctionnelles ou SMFA (*Specific Management Functional Area*) dans la terminologie de l'ISO (Interconnexion System Open). Ce sont : la gestion de la configuration, des fautes, des performances, de la sécurité et de la comptabilité.

Notre travail consiste à réaliser l'une de ces aires fonctionnelles, qui est la gestion de la configuration appliquée aux agents SNMPv3. Cela veut dire : configurer les agents SNMPv3.

Pour atteindre notre objectif qui est la réalisation d'un système de gestion de la configuration pour les agents snmpv3, nous avons opté pour le service de répertoire LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), qui est de plus en plus utilisé dans les applications réseaux y compris les applications de gestion. L'administrateur place les informations de configuration dans le serveur LDAP. Les agents snmpv3 vont se connecter auprès de ce serveur pour récupérer ces informations.

## Mots-clés :

- Architecture OSI,
- Architecture TCP/IP,
- La gestion des réseaux TCP/IP,
- Le protocole de gestion SNMP (Simple Network Management protocol),
- La MIB (Management Information Base),
- Les agents SNMPv3,
- Le modèle de sécurité USM (User-based Security Model)
- Le modèle de contrôle d'accès VACM (View Access Control Model),
- L'annuaire LDAP (Lightweight Directory Access Protocol),
- Le DN (Distinguished Name),
- Le format LDIF (Lightweight Data Interchange Format).

# Table des matières

## Introduction générale

### Chapitre 1 : concepts de base

1. Introduction.....	2
2. Topologie des réseaux .....	2
2.1. Réseau en étoile .....	3
2.2. Réseau maillé.....	3
2.3. Réseau en boucle ou en anneaux .....	4
2.4. Réseau en bus .....	4
2.5. Réseau hiérarchisé ou arborescent .....	5
2.6. Réseau cellulaire.....	5
3. Les différents types de réseaux .....	6
3.1. Réseaux centralisés .....	6
3.2. Réseaux distribués .....	6
3.3. Réseaux locaux .....	6
3.4. Réseaux étendus.....	6
3.5. Réseaux métropolitains .....	7
4. Interconnexion des réseaux.....	7
5. Modèle en couches.....	8
5.1. Le modèle de référence OSI .....	9
5.1.1. Les différentes couches du modèle OSI.....	9
5.1.2. La communication entre les couches .....	11
5.2. Le modèle de référence TCP/IP.....	12
5.2.1. La couche interface.....	13
5.2.2. La couche Internet .....	13
5.2.2.1. IGMP (Internet Group Management Protocol) .....	13
5.2.2.2. ICMP (Internet Control Message Protocol).....	14
5.2.2.3. ARP (Adress Resolution Protocol).....	14
5.2.2.4. IP ( Internet Protocol ) .....	15
5.2.3. Couche transport.....	17
5.2.3.1. TCP (Transport Control Protocol).....	17
5.2.3.2. UDP (User Datagramme Protocol).....	17
5.2.4. Couche application .....	18
6. Le modèle client-serveur .....	18
7. Conclusion .....	19

### Chapitre 2 : La gestion des réseaux

1. Introduction .....	21
2. Définition.....	21
3. Architecture générale .....	22
4. Les différentes fonctions d'administration .....	22
4.1. Administration utilisateur.....	22
4.2. Administration système.....	22
4.3. Administration réseau .....	23
5. Les fonctionnalités .....	23

5.1.	Gestion des fautes .....	23
5.2.	Gestion des configurations et des noms .....	23
5.3.	Gestion de performances .....	24
5.4.	Gestion de la comptabilité .....	24
5.5.	Gestion de sécurité : .....	24
6.	La gestion des réseaux IP .....	25
6.1.	Introduction .....	25
6.2.	Positionnement du protocole SNMP dans le modèle TCP/IP .....	25
6.3.	Fonctionnement du protocole SNMP .....	26
6.4.	Les différentes composantes du protocole SNMP .....	27
6.5.	Les requêtes et les réponses SNMP .....	28
6.6.	Les informations de gestions .....	30
6.6.1.	L'identificateur d'objet .....	30
6.6.2.	La structure des informations de gestion (SMI) .....	32
6.6.2.1.	Nom d'objet .....	32
6.6.2.2.	Syntaxe .....	32
6.6.2.3.	Le codage .....	33
6.7.	Les différentes versions de SNMP .....	34
6.8.	La présentation des standards SNMPv1 et SNMPv2c .....	36
6.8.1.	Le paquet SNMPv1 .....	36
6.8.2.	Les faiblesses de SNMPv1 .....	38
6.8.3.	Les améliorations de SNMPv2c .....	39
6.8.4.	Les améliorations de snmpv3 .....	43
7.	Conclusion .....	43

### Chapitre 3 : Le protocole SNMPv3

1.	Introduction .....	45
2.	L'architecture du protocole SNMPv3 .....	45
2.1.	Le système de gestion .....	45
2.2.	Le but de cette architecture .....	46
2.3.	L'entité SNMP .....	47
2.3.1.	L'enregistrement des applications .....	50
2.3.2.	Fin d'enregistrement d'une application .....	51
2.4.	La description du paquet SNMPv3 .....	52
2.5.	Les primitives d'appels entre les modules .....	57
3.	Le traitement et le transport des messages .....	59
3.1.	Envoyer un message vers le réseau ( <i>message sortant</i> ) .....	60
3.2.	Recevoir un message du réseau .....	61
4.	Le fonctionnement de la sécurité dans SNMPv3 .....	62
4.1.	Les menaces .....	62
4.2.	Le but de modèle de sécurité .....	62
4.3.	Le modèle de sécurité User-Based-Security .....	63
4.3.1.	L'échange de mots de passes .....	63
4.3.2.	L'authentification .....	64
4.3.3.	La localisation .....	65
4.3.4.	Le cryptage .....	67
4.3.5.	L'estampillage du temps .....	68
5.	Le service d'interface abstraite .....	69
5.1.	Les utilisateurs de User-Based-Security-Model (Users) .....	70

5.2.	les informations de sécurité .....	71
6.	Le modèle de contrôle d'accès .....	71
6.1.	Les éléments du modèle .....	72
7.	Conclusion.....	74

## Chapitre 4 : Le service de répertoire LDAP

1.	Introduction .....	76
2.	Structure d'un annuaire LDAP .....	76
3.	Les concepts de LDAP.....	77
3.1.	Le protocole LDAP.....	77
3.2.	Le modèle d'information.....	78
3.2.1.	Le schéma de l'annuaire.....	79
3.2.2.	Les attributs d'une entrée .....	79
3.2.3.	Les attributs prédéfinis .....	80
3.2.4.	Les classes d'objets .....	81
3.2.5.	Les OIDs(identificateurs d'objet) .....	82
3.3.	Le modèle de nommage .....	82
3.4.	Le modèle fonctionnel .....	83
3.5.	Le format d'échange de données LDIF .....	85
3.6.	Le modèle de sécurité.....	85
3.6.1.	L'authentification.....	86
3.6.2.	Contrôle d'accès .....	86
4.	Le partitionnement des données .....	87
4.1.	Le service <i>referral</i> .....	87
4.2.	Le service replication(duplication).....	88
5.	Conclusion :.....	89

## Chapitre 5 : Etude conceptuelle

1.	Introduction .....	91
2.	Vers une auto configuration des agents snmpv3 .....	91
3.	Le modèle fonctionnel du système snmp_autoConf.....	93
4.	Présentation détaillée du système snmp_autoConf.....	95
4.1.	L'administrateur.....	95
4.1.1.	Le modèle de données .....	96
4.1.1.1.	Les informations générales concernant le système .....	96
4.1.1.2.	Les informations concernant la sécurité .....	97
4.1.1.3.	Les informations concernant le contrôle d'accès .....	97
4.1.1.4.	Les informations concernant les traps .....	97
4.1.2.	Le schéma LDAP .....	98
4.1.2.1.	La classe snmp_agent .....	98
4.1.2.2.	La classe Snmp_inf_sys.....	98
4.1.2.3.	La classe Snmp_USM .....	98
4.1.2.4.	La classe Snmp_V1orV2 .....	99
4.1.2.5.	La classe vacm_view .....	99
4.1.2.6.	La classe vacm_context .....	99
4.1.2.7.	La classe vacm_group .....	99
4.1.2.8.	La classe vacm_access.....	100
4.1.2.9.	La classe authenticateFailure_trap .....	100

4.1.2.10.	La classe coldStart_trap.....	100
4.1.3.	Le modèle organisationnel.....	101
4.1.4.	L'insertion des données dans la base LDAP.....	108
4.1.4.1.	Etendre le schéma du serveur LDAP.....	108
4.1.4.2.	L'insertion des données de configuration.....	109
4.3.	Le module d'acquisition de l'adresse IP.....	112
4.4.	Le module de connexion au serveur LDAP.....	112
4.5.	Le module d'acquisition du DN.....	112
4.6.	Le module de Récupération des classes d'objets.....	113
4.7.	Le module d'édition des informations.....	113
5.	CONCLUSION.....	113

## Chapitre 6 : Mise en oeuvre

1.	Introduction.....	115
2.	Schéma fonctionnel global.....	115
3.	Processus administrateur.....	116
3.1.	Le fichier snmp.schema.....	116
3.2.	Le fichier LDIF.....	117
4.	Processus agent.....	117
5.	L'exemple d'application.....	118
5.1.	Le fichier exemple.ldif.....	119
5.2.	Les fichiers de configuration.....	124
6.	Tests et résultats.....	127
6.1.	La requête snmpget.....	127
6.2.	La requête snmpset.....	128
6.3.	Les messages d'erreur.....	129
6.4.	Les traps.....	129

## Conclusion générale

**Annexe A** : Les définitions d'objets des MIBs

**Annexe B** : Le protocole LDAP

## Bibliographie