Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Centre Universitaire de Mila
Institut des Sciences et de la Technologie

Administration des Réseaux

– Chapitre 2 –

Le protocole SNMP

Département MI
s.meghzili@centre-univ-mila.dz

Objectifs du cours

- Connaître le protocole SNMP.
- Différencier les différents éléments de l'architecture SNMP.
- Comprendre le fonctionnement du SNMP.
- Comprendre la trap notification du SNMP.
- Connaître quelques logiciels de supervision.

Plan

1. Introduction
2. Composants d’un réseau
3. Implémentation du SNMP
4. Trap notification du SNMP
5. Logiciel de supervision (Monitoring Software)

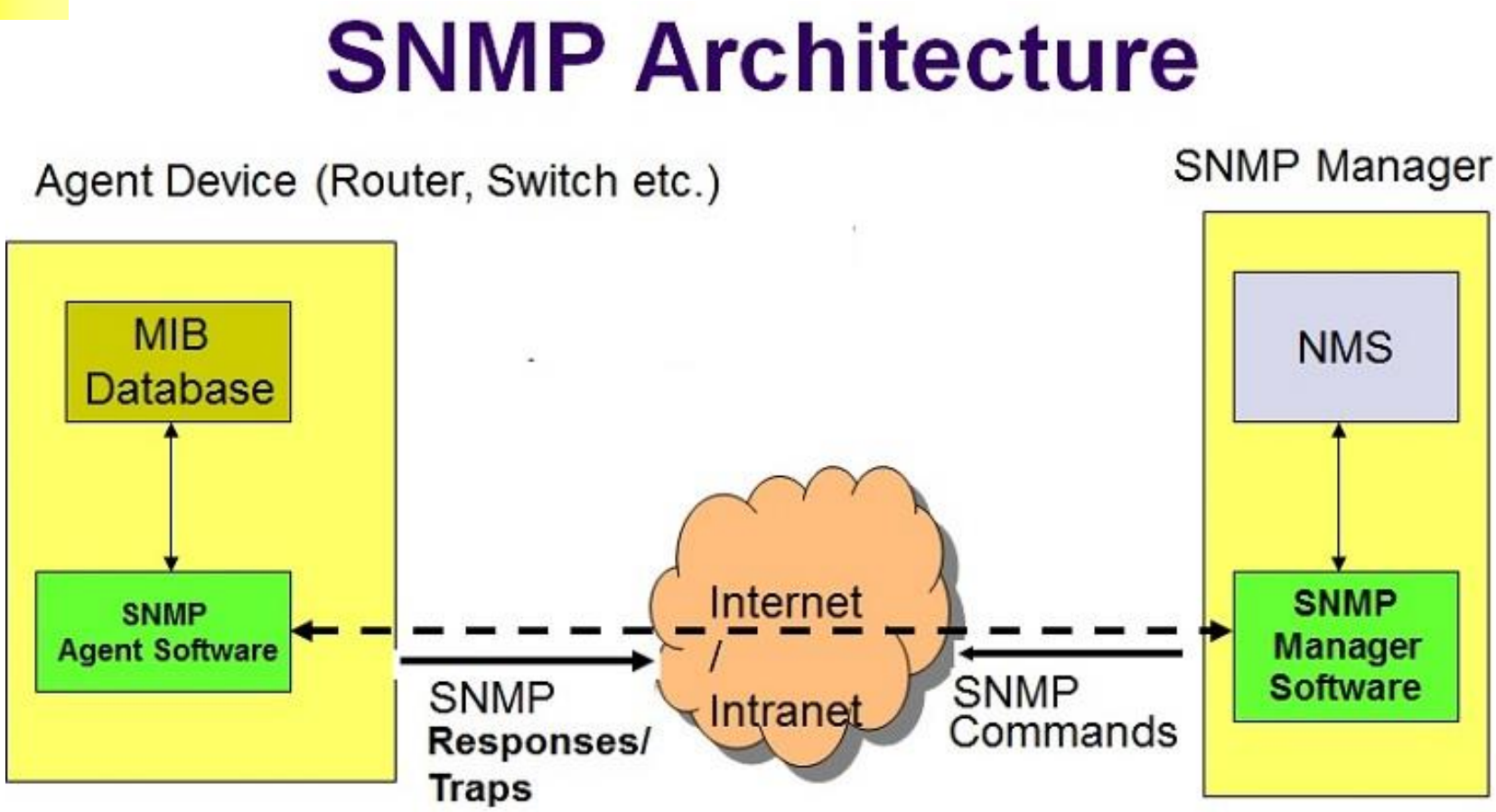
Qu’est-ce que SNMP?

- Protocole Internet standard (Internet standard protocol) défini par IETF (Internet Engeneering Task Force).
- Protocole de la couche **application** qui permet de **gérer** des dispositifs (***routeur***, ***commutateurs***, ***imprimantes***, etc.) sur des réseaux **IP**.
- Permet à un manager de:
  - **Récupérer** la valeur d’un **objet** défini au niveau d’un **agent**.
  - **Stocker** une valeur dans un **objet** défini au niveau d’un **agent**.
- Permet à un agent d’**envoyer** des informations d’**alarme** appelées **trap** évents.

Version du SNMP

- Plusieurs versions
- SNMPv1 et SNMPv2c :
  - Faible sécurité (insecure).
  - Basée sur des community strings utilisées comme des mots de passe.
- Nouveautés de SNMPv3 :
  - Sécurité
    - Authentification et cryptage
    - Autorisation et contrôle d'accès
  - Administration
    - Nommage des entités
    - Gestion de la comptabilité
    - Destinations des notifications
    - Configuration à distance

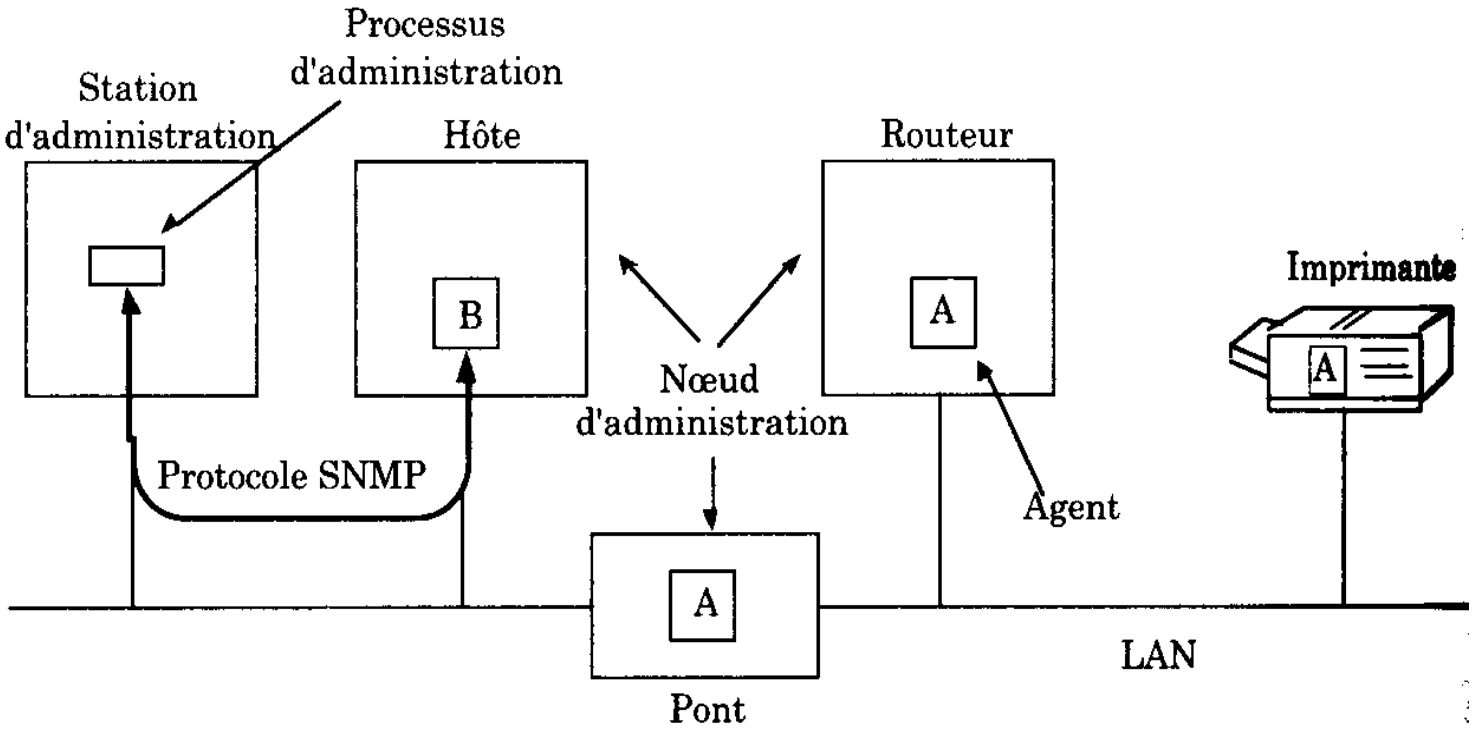
Architecture SNMP



Composants d’un réseau

- **Nœuds** administrés
- **Stations** d’administration
- **Information** d’administration
- **Protocole** d’administration

Exemple: des composants d'un réseau



Nœud administré

- **Entité** capable de **communiquer** des **informations** d'état
  - Hôtes, routeurs, ponts, imprimantes…
- Exécute un agent **SNMP**
  - Processus d'administration SNMP gérant une ***base de données*** locale de variables donnant l'**état** et l'**historique**

Station d'administration

- Ordinateur exécutant un **logiciel** particulier
- Communique avec les agents
  - **Envoi** de commandes/**réception** de réponses
- Avantage:
  - Agents très simples

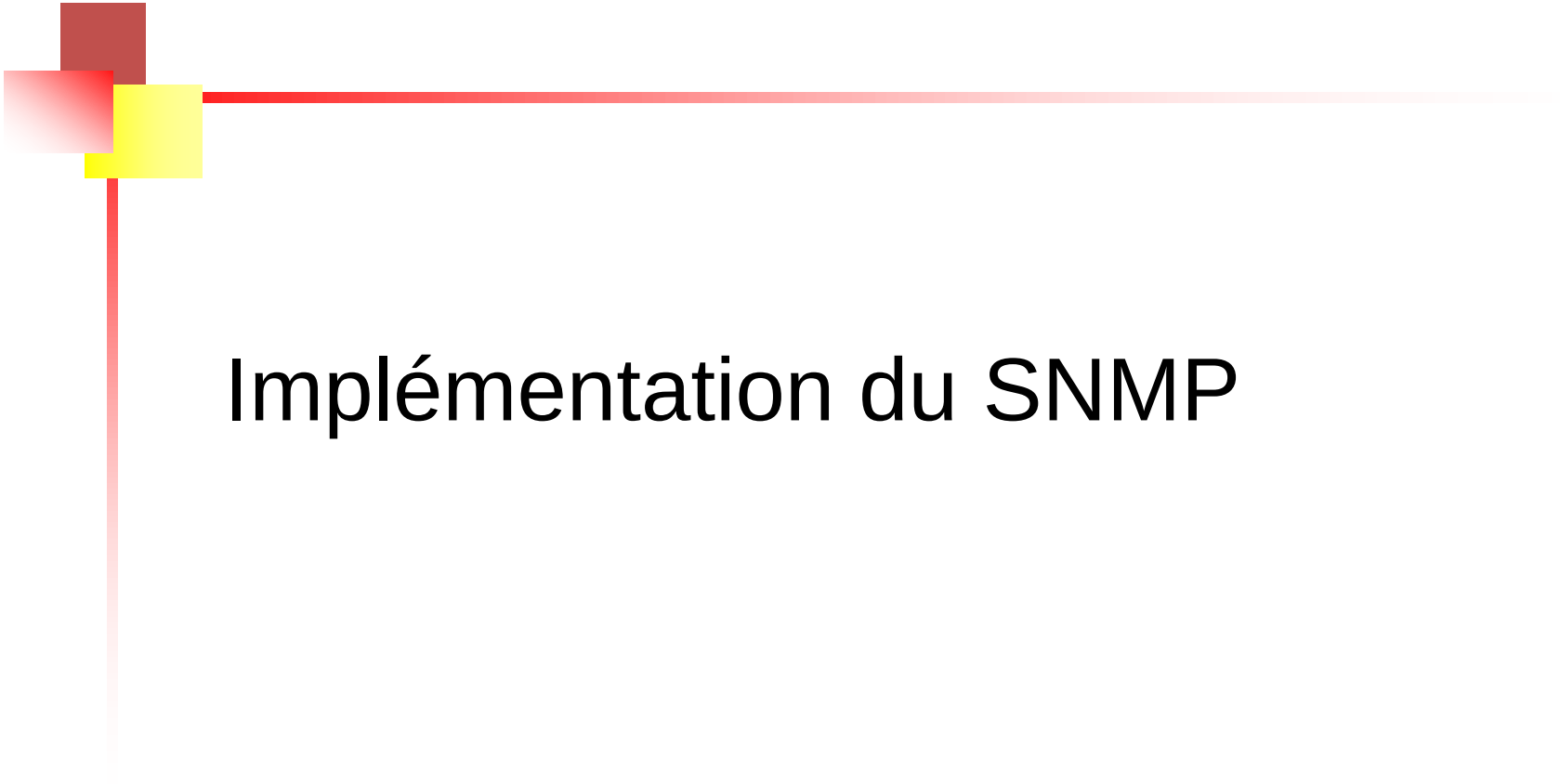
Information d'administration

- Chaque entité gère des variables décrivant son **état**
- Une variable est appelée **objet**
- L'ensemble des **objets** d'un réseau se **trouve** dans la **MIB** (**M**anagement **I**nformation **B**ase)

Protocole d'administration

- La station d'administration interagit avec les agents (synchrone):
  - **Communication** type question/réponse
  - **Interrogation** de l'état des **objets** locaux d'un agent
  - **Changement** de l'état d'un objet

- Cas d'événement **non planifié** (Asynchrone):
  - Plantage, démarrage, rupture de liaison…
  - L'agent **signale** l'événement à la station d'administration



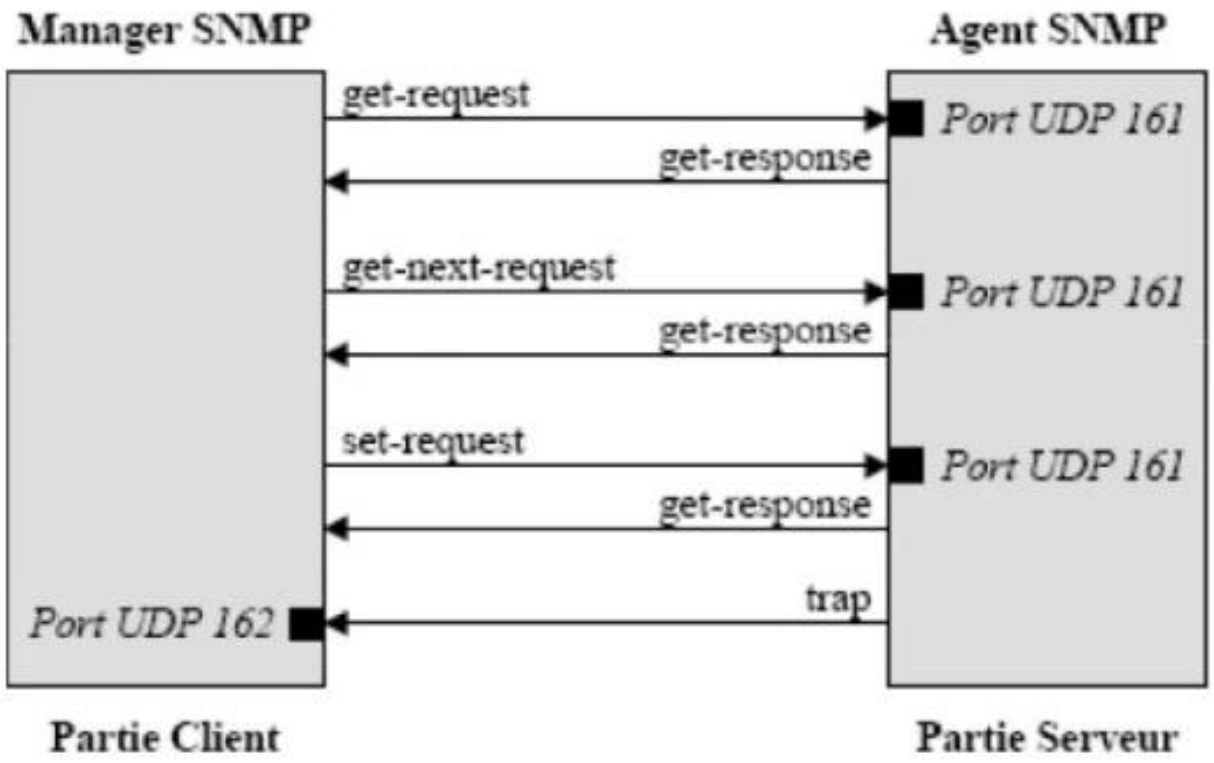
Implémentation du SNMP

Opérations

Opérations du protocole SNMP

- **LECTURE :** lit la valeur d 'une variable
  - *get-request, get-response*
- **ECRITURE :** affecte une valeur à une variable
  - *set-request*
- **PARCOURS :** pour connaître les variables effectivement gérées par un noeud
  - *get-next-request, get-response*
- **NOTIFICATIONS :** pour signaler un événement extraordinaire à un gestionnaire
  - *trap*

Modèle client/serveur



MIB

- **MIBs** sont des fichiers définissant les **objets** qui peuvent être demandés (queried), y compris :
  - *Nom de l'objet*.
  - *Description de l'objet*.
  - *Type de données*.

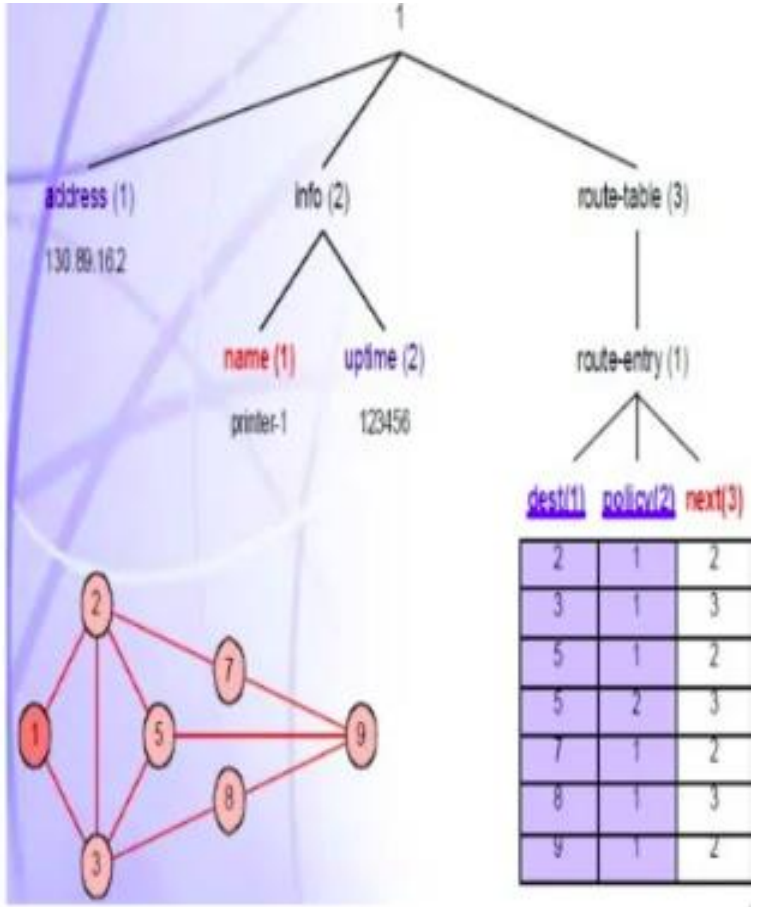
- Les MIBs sont des **textes structurés**.

- MIBs permettent également d'**interpréter** une valeur retournée par un agent.

- MIBs standard incluent **MIB-II**.

Exemple de MIB

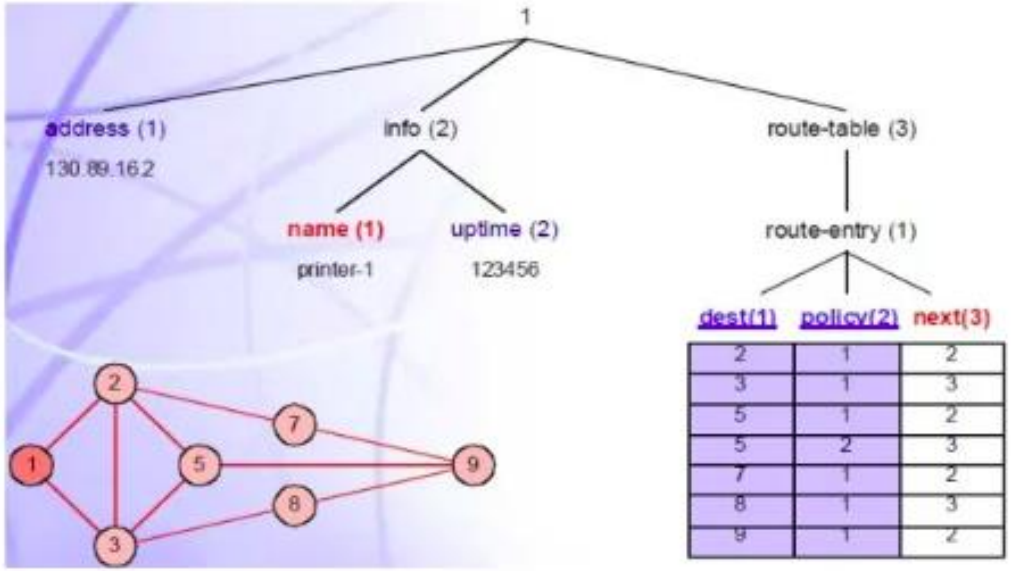
- Get (1.1.0)
  - Response (1.1.0 => 130.89.16.2)
- Get (1.2.0)
  - Response (error-status = noSuchName)
- Get (1.1)
  - Response (error-status = noSuchName)
- Get (1.1.0; 1.2.2.0)
  - Response (1.1.0 => 130.89.16.2; 1.2.2.0 => 123456)
- Get (1.3.1.3.5.1)
  - Response (1.3.1.3.5.1 => 2)
- Get (1.3.1.1.5.1)
  - Response (1.3.1.1.5.1 => 5)
- Get (1.3.1.1.5.1, 1.3.1.2.5.1, 1.3.1.3.5.1)
  - Response (1.3.1.1.5.1 => 5, 1.3.1.2.5.1 => 1, 1.3.1.3.5.1 => 2)



Exemples de SET

- **set**(1.2.1.0 => *my-printer)*
- **response**(noError; 1.2.1.0 => *my-printer)*

- **set**(1.2.1.0 => *my-printer, 1.2.3.0 => 0)*
- **response**(error-status = noSuchName; error-index = 2)

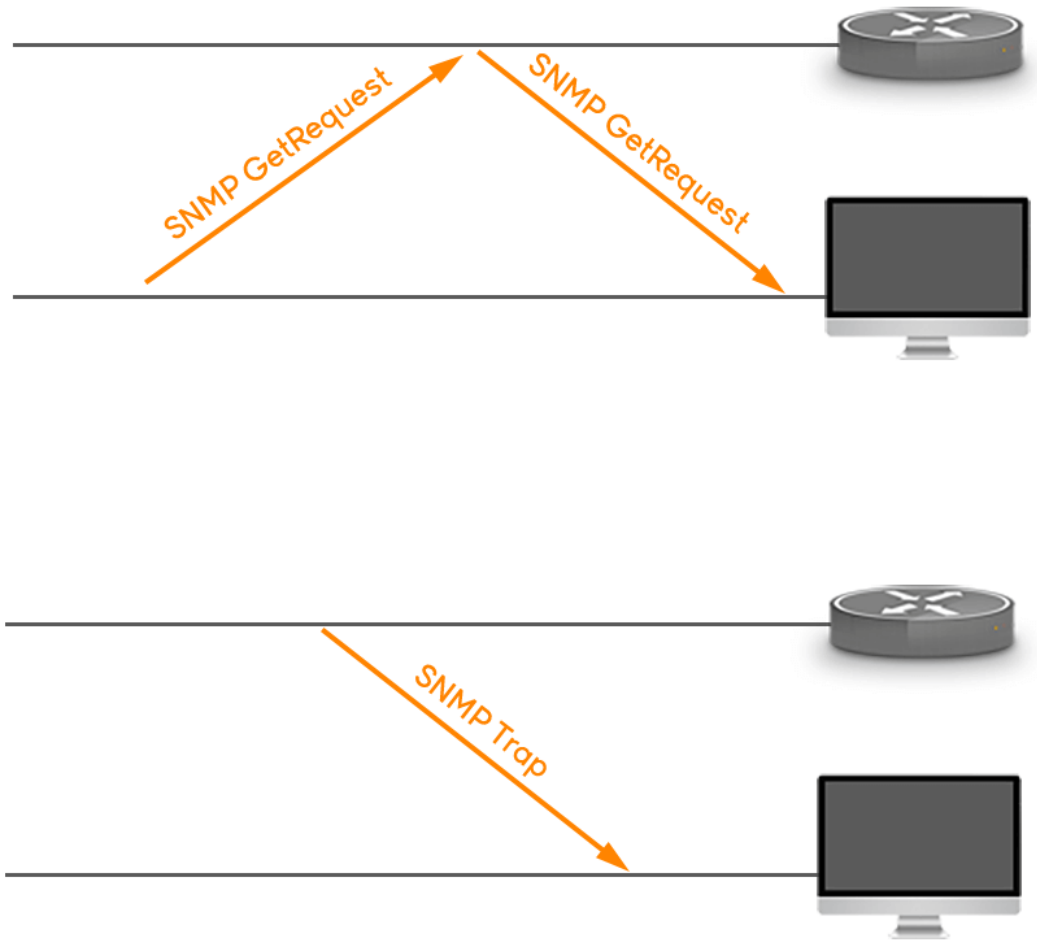


Trap notification du SNMP

- **Périphérique** entre dans un état **anormal** → Agent SNMP **prévient** le manager SNMP par le biais d'un **trap** SNMP.

- ***Generic traps***
  - Link **Up** ou Link **Down** (lorsque l'interface devient active ou au contraire passive).
  - **Cold start** (démarrage à froid) ou **warm start** (démarrage à chaud).
  - Authentication **failure** (échec d'authentification, lorsqu'un nom de communauté incorrect est spécifié dans une requête).

Trap notification du SNMP



Quelques outils de la supervision

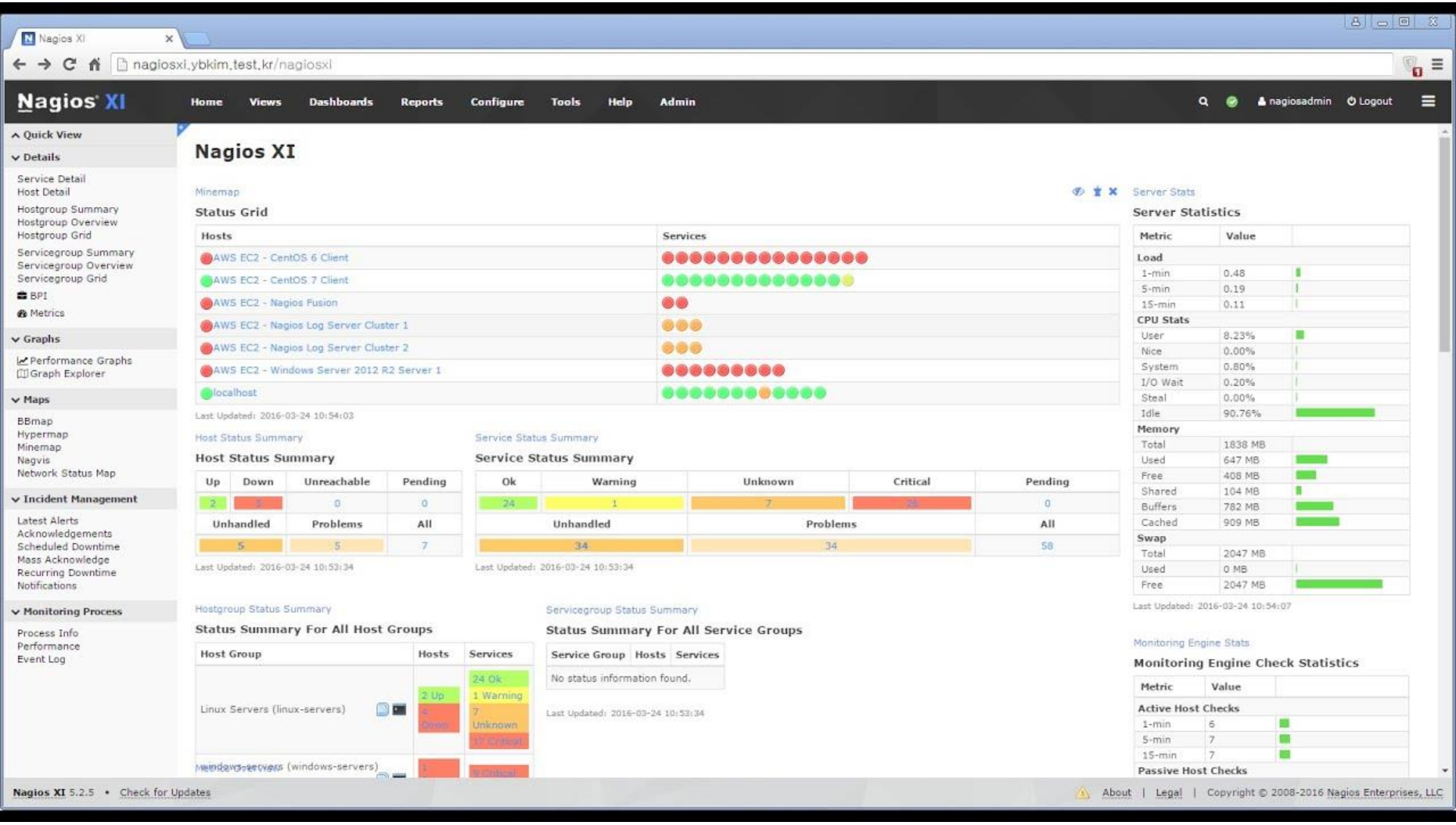
- Plusieurs outils:
  - HP Open View
  - Big Brother
  - CiscoWorks 2000
  - MRTG
  - Nagios
  - Zabix
- Objectif de ces outils :

1- Connaitre a tout instant l' **état** :

- des **noeuds** critiques (serveurs, switchs, routeurs) et
- des **services** tournant sur les différents serveurs.

2- Analyser le **trafic** réseau afin de permettre une meilleure répartition des ressources réseaux

Logiciel de supervision: Nagios



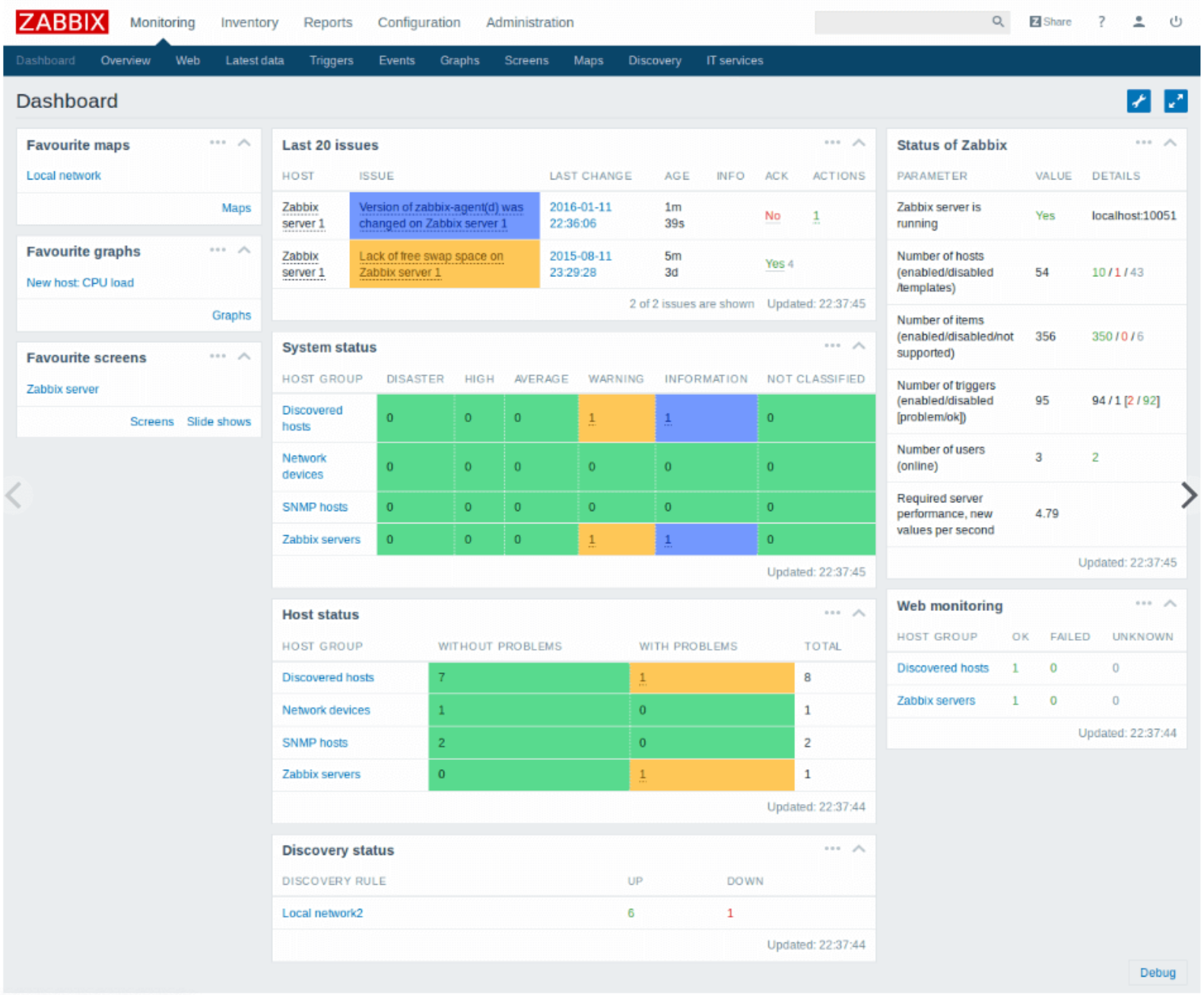
Fonctionnalités de Nagios

– Surveillance des **services réseaux** (***SMTP***, ***POP3***, ***http***, ***NNTP***, ***PING***, etc)

– Surveillance des ***ressources*** des stations (***serveur***, ***routeur*** ...) comme la ***charge du processeur***, des informations sur l'***utilisation des disques durs***, les ***processus en cours***, les fichiers de **log**, . . .

– Surveillance des données environnementales comme par exemple la **température**.

Logiciel de supervision: Zabix



Références

- RFC: http://www.rfc-editor.org
  - RFC 1095 : CMOT
  - RFC 1213 : MIB-II
  - RFC 1212 : MIB
  - RFC 1189 : CMOT AND CMIP
  - RFC 1155,1157 : SNMPv1
  - RFC 1905 : SNMPv2

Références

- Réseaux, Andrew Tanenbaum, InterEditions
- Simple Network Management Protocol Technology Overview, Cisco, http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/55029.htm

Annexe

Format des PDU (1)

- Get, Get-next, Inform, Response, Set et Trap:

PDU Type	Request ID	Error status	Error index	Variable bindings

PDU Type: Identification du message
Request ID: Correspondance requête/réponse
Error status: Type d'erreur (réponse)
Error index: Correspondance erreur/variable (réponse)
Variable bindings: Correspondance variable/valeur

Format des PDU (2)

- Get-bulk:

PDU Type	Request ID	Non-repeaters	Max-repetitions	Variable bindings

PDU Type, Request ID et Variable bindings: Mêmes fonctions

Non-repeaters: Nombre de variables demandées au travers de Variable bindings devant être retournées sans répétition

Max-repetitions: Nombre de répétitions des variables restantes dans Variable bindings

Requête Get-bulk

- Requête:

Get-bulk	Request ID	3	4	A, B, C, D, E

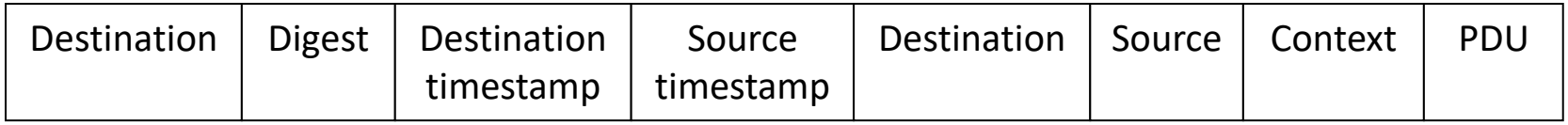
- Réponse:

Response	Request ID	0	0	A, B, C, D_0, D_1, D_2, D_3, E_0, E_1, E_2, E_3

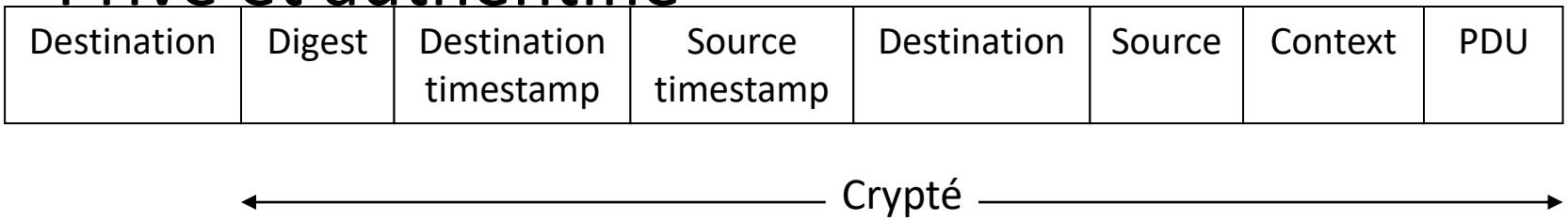
Format des messages (1)

- Non sécurisé

- Authentifié mais non privé



- Privé et authentifié



Format des messages (2)

- Context: Collection de ressources accessibles par une entité SNMPv2
- Digest: Résultat de l'algorithme de hachage
- Destination timestamp: Dernière horloge du récepteur connue de l'émetteur
- Source timestamp: Horloge de l'émetteur

SNMP v3

Avant de partir manger

- La structure ISO n'est utilisée que par les grandes compagnies (de façon propriétaire)
- Une très large utilisation de SNMP
  - Un protocole effectivement *Simple*
  - S'appuie sur le protocole TCP/IP
- Et le rôle de l'administrateur dans tout ça ?