

E4R : ÉTUDE DE CAS

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

CAS MAIRIE

Ce sujet comporte 13 pages dont 4 pages d'annexes.

Le candidat est invité à vérifier qu'il est en possession d'un sujet complet.

Matériels et documents autorisés

- Lexique SQL sans commentaire ni exemple d'utilisation des instructions
- Règle à dessiner les symboles informatiques

Aucune calculatrice n'est autorisée

Liste des annexes

- Annexe 1 : Schéma du réseau
- Annexe 2 : Tarifs des liaisons louées
- Annexe 3 : Tables de routage
- Annexe 4 : Politique de sécurité de la mairie
- Annexe 5 : VLAN
- Annexe 6 : Extrait du schéma entité-association

Barème

Dossier 1	Étude du réseau	18 points
Dossier 2	Évolution et sécurisation du réseau	32 points
Dossier 3	Protection de la messagerie	15 points
Dossier 4	Gestion des agents	20 points
Dossier 5	Gestion des statistiques des restaurants scolaires	15 points
Total		100 points

CODE ÉPREUVE : 06NC-ISE4R		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE DE GESTION Option Administrateur de réseaux locaux d'entreprise	
SESSION 2006	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE DE CAS		
Durée : 5 h	Coefficient : 5	Code sujet : 06AR05N	Page : 1/13	

Présentation du contexte

La mairie de la ville de L. est chargée de la gestion de 47 restaurants scolaires.

Ces restaurants diffèrent par leur taille et leur conformité ou non à la méthode HACCP (procédure de respect des règles d'hygiène dans la chaîne de production et de distribution alimentaires).

Ces restaurants sont regroupés en cinq secteurs, supervisés par des responsables de secteur, chargés de la gestion pratique des restaurants et de l'organisation des équipes. Les responsables de secteur disposent chacun d'un ordinateur utilisé pour des travaux de bureautique. Ces responsables de secteur sont situés dans un local distant de l'hôtel de ville, bâtiment principal de la mairie.

La gestion administrative de ces restaurants scolaires est assurée par le « Service des Affaires Générales ». Ce service, situé dans les locaux de la mairie, s'occupe ainsi de la gestion du personnel et de l'établissement du planning des équipes. Il place les différents agents à sa disposition, soit comme agents d'entretien dans les écoles, soit comme agents de restauration dans les restaurants scolaires, soit comme polyvalents s'ils occupent les deux fonctions.

Monsieur Franck DUBOIS, attaché administratif au « Service des Affaires Générales », veut interconnecter le réseau principal de la mairie au réseau des responsables de secteur afin d'améliorer l'organisation et la gestion administrative du personnel.

Mais cette nouvelle liaison nécessite l'installation de nouveaux matériels et des modifications sur la configuration du réseau existant.

M. Dubois veut profiter de cette évolution pour améliorer la circulation des flux d'information entre les services concernés, les écoles et les restaurants scolaires.

Mr Dubois vous charge de mener à bien cette mission.

Dossier 1 : Étude du réseau

Documents à utiliser : Annexe 1, Annexe 2

Comme le réseau des responsables de secteur doit être intégré au réseau principal de la mairie, vous devez préalablement à toute autre démarche observer l'existant.

La mairie de L. dispose depuis 1999 d'un réseau Ethernet à 100 Mbit/s dont le schéma vous est fourni en **Annexe 1**.

TRAVAIL À FAIRE	
1.1	Indiquer, en justifiant votre réponse, l'adresse du réseau principal de la mairie.
1.2	Indiquer, en justifiant votre réponse et compte tenu de leur configuration IP, si les postes installés au rez-de-chaussée peuvent accéder aux serveurs du réseau principal de la mairie.
1.3	Indiquer (sous forme de puissance de 2) le nombre d'adresses que l'on peut utiliser dans le réseau principal de la mairie.

Vous utilisez régulièrement la commande *ping* pour tester la connectivité de vos postes.

TRAVAIL À FAIRE	
1.4	Indiquer précisément le protocole de la famille TCP/IP exploité par la commande <i>ping</i> .

Les responsables de secteur occupent un local situé à environ 15 km de l'hôtel de ville. Il est décidé de relier le réseau des responsables de secteur au réseau principal de la mairie grâce à une liaison spécialisée à 64 Kbit/s.

TRAVAIL À FAIRE	
1.5	Calculer, en vous aidant de l'annexe 2, le coût HT d'un abonnement mensuel permettant de disposer d'une liaison spécialisée entre l'hôtel de ville et le local des responsables de secteur.

Dossier 2 : Évolution et sécurisation du réseau

Documents à utiliser : Annexe 1, Annexe 3, Annexe 4 et Annexe 5

Vous êtes amené(e) à installer et à configurer deux routeurs R2 et R3 pour relier le réseau principal de la mairie au réseau des responsables de secteur.

TRAVAIL À FAIRE	
2.1	Expliquer la ligne 2 de la table de routage du routeur R3 (Annexe 3).

Il est décidé que les responsables de secteur connectés au réseau principal de la mairie doivent aussi avoir la possibilité de se connecter au serveur de messagerie de la mairie.

TRAVAIL À FAIRE	
2.2	Indiquer l'adresse de passerelle qui doit être définie sur chaque ordinateur des responsables de secteur.

Ces modifications faites, il s'avère que les ordinateurs des responsables de secteur n'ont toujours pas accès au serveur de messagerie 192.168.200.130.

À partir du serveur Windows NT4 d'adresse 172.30.16.3, vous exécutez la commande ping 192.168.200.130. La commande s'exécute correctement.

À partir de l'ordinateur du responsable du secteur 1 d'adresse 172.30.32.1, vous exécutez la commande ping 172.30.16.3. La commande s'exécute correctement.

À partir de l'ordinateur du responsable du secteur 1 d'adresse 172.30.32.1, vous exécutez la commande ping 192.168.200.130. Cette fois la réponse est « Impossible de joindre l'hôte de destination ».

TRAVAIL À FAIRE	
2.3	Indiquer, en justifiant votre réponse, le routeur qui est la cause du dysfonctionnement.

Vous avez la possibilité d'utiliser, pour modifier les tables de routage, la commande *route*.

On considérera que la syntaxe de la commande *route* se limite à :

`route {[ADD] | [PRINT] | [DELETE] | [CHANGE] } destination MASK masque passerelle`

Exemple : `route CHANGE 157.0.0.0 MASK 255.0.0.0 157.55.80.1`

TRAVAIL À FAIRE	
2.4	Préciser, en justifiant votre réponse, la commande que vous devez employer pour mettre à jour la table de routage du routeur incriminé, de façon à obtenir une réponse correcte à la commande <i>ping</i> précédente.

Le serveur de messagerie de la mairie est désormais accessible par les responsables de secteur.

On vous demande d'appliquer sur le routeur **R3**, la commande suivante :

```
route add 0.0.0.0 mask 0.0.0.0 172.30.128.254
```

Une commande *route print* montre qu'une ligne supplémentaire a été créée dans la table de routage du routeur **R3**.

	0.0.0.0	0.0.0.0	172.30.128.254	172.30.128.253
--	---------	---------	----------------	----------------

TRAVAIL À FAIRE	
2.5	Indiquer la raison pour laquelle on a décidé d'insérer une telle ligne dans la table de routage de R3 .

On a mis en place sur le routeur **R1** connecté à Internet des règles de sécurité.

Après étude de la documentation technique du routeur **R1** et de la configuration existante, vous devez mettre à jour les fonctions de filtrage définies en **Annexe 4** pour autoriser aux responsables de secteur l'accès aux serveurs *web* et de messagerie.

TRAVAIL À FAIRE	
2.6	Indiquer, en justifiant votre réponse, si le serveur <i>web</i> de la DMZ est accessible à partir d'Internet.
2.7	Ajouter une nouvelle règle qui autorise les responsables de secteur à accéder au serveur <i>web</i> de la DMZ en passant par le réseau principal de la mairie.

Le « Service des Affaires Générales » est réparti sur les 1^{er} et 2^{ème} étages qu'il partage avec d'autres services. Le « Service des Administrés », quant à lui, occupe à lui seul la totalité du rez-de-chaussée.

Le responsable informatique souhaite isoler chacun de ces deux services en mettant en œuvre des réseaux locaux virtuels (VLAN).

Le commutateur actuellement installé dans les bâtiments de la mairie est un commutateur administrable ne gérant que les VLAN de niveau 1 (voir **Annexe 5**).

Après observation du schéma du réseau (**Annexe 1**), l'administrateur s'aperçoit que, dans l'état actuel de l'installation, il peut créer un VLAN de niveau 1 pour isoler le « Service des Administrés » mais qu'il ne peut pas en créer pour le « Service des Affaires Générales ».

TRAVAIL À FAIRE	
2.8	Expliquer pourquoi il est possible de créer un VLAN de niveau 1 pour le « Service des Administrés ».
2.9	Expliquer pourquoi il n'est pas possible de créer un VLAN de niveau 1 pour le « Service des Affaires Générales ».

Dossier 3 : Protection de la messagerie

Les responsables de secteur se plaignent de recevoir de nombreux pourriels (*spams*).

TRAVAIL À FAIRE

- | | |
|-----|---|
| 3.1 | Définir la notion de pourriel (<i>spam</i>) et préciser en quoi ils constituent une gêne pour l'entreprise. |
|-----|---|

Le responsable informatique vous demande de filtrer la réception des messages, afin de bloquer certaines sources (adresses électroniques, noms de domaine, adresses IP). Dans cette optique, la mairie adhère à un service de liste noire anti-pourriels (*blacklist anti-spam*) hébergé sur un serveur **DNSBL** (*DNS BlackList*).

TRAVAIL À FAIRE

- | | |
|-----|--|
| 3.2 | Expliquer, en vous aidant éventuellement d'un schéma, le principe de fonctionnement de l'interrogation par l'entreprise d'une liste de type « <i>Blacklist anti-spam</i> » lors de la procédure de réception d'un message. |
|-----|--|

Dossier 4 : Gestion des agents

Document à utiliser : Annexe 6

On vous demande d'améliorer l'application « Gestion des agents ».

Une ébauche de schéma entité-association relatif à la gestion des agents de restauration (AGENT-R) vous est donnée en **Annexe 6**.

Les agents d'entretien (AGENT-E) sont gérés séparément.

On précise que :

- un restaurant dispose d'une équipe d'agents de restauration sous la responsabilité de l'un d'entre eux, généralement le cuisinier ;
- les restaurants de la ville sont répartis dans cinq secteurs, chacun géré par un responsable de secteur ;
- chaque école est accueillie par un restaurant.

TRAVAIL À FAIRE	
4.1	Présenter le schéma relationnel correspondant à l'extrait de schéma entité-association.

En principe, un agent de restauration travaille toujours dans le même restaurant scolaire. Cependant, quelquefois, pour des raisons diverses (maladie, vacances, formation, congé maternité,...), il peut être détaché temporairement dans un autre restaurant scolaire, pour une période précise. Pour cela un bordereau de détachement est établi qui comporte un code détachement, une date de début et une date de fin.

TRAVAIL À FAIRE	
4.2	Modifier le schéma entité-association pour prendre en compte cette nouvelle information. <i>Ne représenter que les éléments nécessaires à la solution.</i>

La ville de L. gère séparément les agents affectés à l'entretien des écoles (AGENT-E) afin de connaître leur affectation et leurs périodes d'absence. Un extrait du schéma relationnel de la base est présenté ci-après.

La table des écoles :

ECOLE (CodeEcole, NomEcole, AdresseEcole, TelEcole)
CodeEcole : clé primaire

La table des agents d'entretien des écoles :

AGENT-E (MatAgent, NomAgent, AdresseAgent, TelAgent, CodeEcole)
MatAgent : clé primaire
CodeEcole : clé étrangère en référence à CodeEcole de la table ECOLE

La table des absences des agents :

ABSENCE (IdAbsence, DateDebut, DateFin, MatAgent, CodeType)

IdAbsence : clé primaire

MatAgent : clé étrangère en référence à MatAgent de la table AGENT-E.

CodeType : clé étrangère en référence à CodeType de la table TYPE-ABSENCE

La table des types d'absence :

TYPE-ABSENCE (CodeType, LibelléType)

CodeType : clé primaire

TRAVAIL À FAIRE	
4.3	Écrire la requête permettant d'obtenir la liste des agents d'entretien (nom et adresse) de l'école dont le code est 12.
4.4	Écrire la requête permettant d'obtenir la liste des écoles (code et nom) ayant au moins 5 agents d'entretien.
4.5	Écrire la requête permettant d'afficher les noms et adresses des agents actuellement en congé de maternité (LibelléType égal à "congé maternité"). <i>On utilisera la fonction SysDate() pour obtenir la date du jour.</i>
4.6	Écrire la requête permettant d'attribuer à l'utilisateur Dupont le droit de lire et de mettre à jour la table ABSENCE.

Dossier 5 : Gestion des statistiques des restaurants scolaires

Les responsables de restaurant se connectent tous les jours pour transmettre au « Service des Affaires Générales » des informations relatives à leur activité. Une application crée un fichier quotidien d'événements regroupant ces messages.

La variable enregistrement associée à ce fichier quotidien est de type *Tlog* déclaré ci-après.

Type

Tlog = enregistrement

```
numResto : entier           // Numéro de restaurant
typeMessage : entier       // Type de message
nbRepas : entier           // Nombre de repas
commentaire : chaîne(256) // Commentaire éventuel
```

Fin enregistrement

Le champ *typeMessage* peut prendre l'une des 4 valeurs suivantes :

- 1 pour absence de personnel ; le champ *commentaire* contient le nom de l'agent et le motif de son absence.
- 2 pour repas distribués ; le champ *nbRepas* contient le nombre de repas distribués.
- 3 pour incident matériel ; le champ *commentaire* contient le libellé du matériel concerné.
- 4 pour incident sur les denrées alimentaires : le champ *commentaire* précise la denrée concernée et la nature de l'incident.

Voici un extrait de ce fichier :

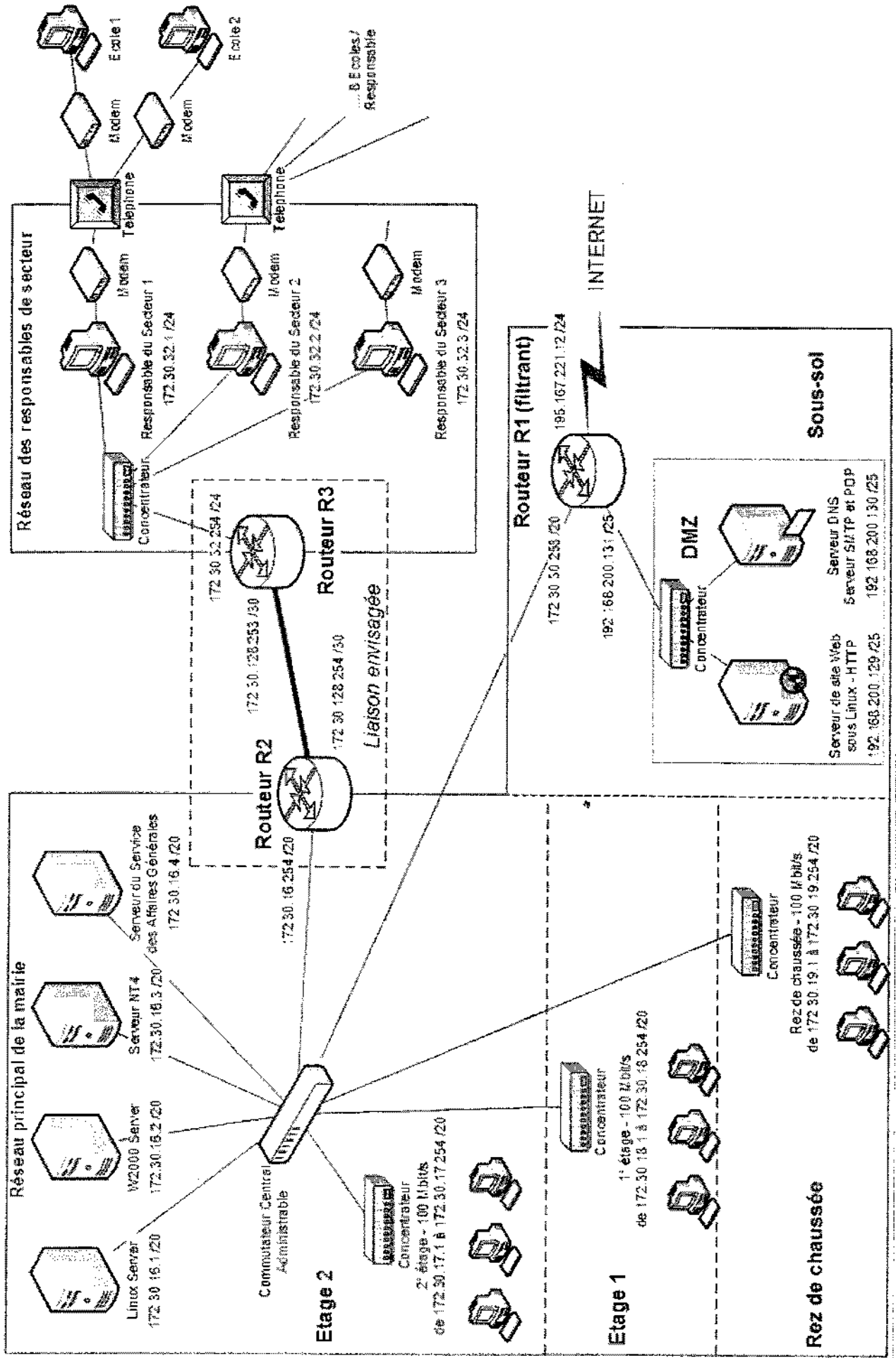
```
100 2 321
100 1 0 Durant ; maladie
100 1 0 Dupont ; transport
100 3 0 friteuse
200 4 0 poissons ; rupture chaîne du froid
200 2 512
300 2 124
... ..
```

On souhaite écrire la procédure nommée *Statistique(unFic)* qui lit le fichier quotidien dont le nom est passé en paramètre et affiche le nombre total de repas distribués, le nombre d'incidents (sans distinguer les problèmes matériels et les problèmes alimentaires) et le nombre d'absences.

TRAVAIL À FAIRE

5.1 Écrire la procédure *Statistique(unFic)*.

ANNEXE 1 - Schéma du réseau



Annexe 2 : Tarif des liaisons louées

Prix mensuels HT en € par liaison louée, en fonction du débit et de la distance « d » en kilomètres indivisibles.

Débits / Distance	1 à 10 km	11 à 50 km
2,4 - 4,8 - 9,6 Kbit/s	149,40 + 16,13 d	256,47 + 5,42 d
19,2 Kbit/s	245,57 + 12,96 d	337,06 + 3,81 d
64 Kbit/s	208,85 + 10,82 d	285,08 + 3,20 d
128 Kbit/s	250,61 + 12,99 d	342,10 + 3,84 d
256 Kbit/s	521,68 + 27,10 d	712,70 + 8,00 d

Annexe 3 : Tables de routage

Table de routage du routeur R1

	Adresse destinataire	Masque	Passerelle	Interface
1	195.167.221.0	255.255.255.0	195.167.221.12	195.167.221.12
2	192.168.200.128	255.255.255.128	192.168.200.131	192.168.200.131
3	172.30.16.0	255.255.240.0	172.30.30.253	172.30.30.253
4	172.30.32.0	255.255.255.0	172.30.16.254	172.30.30.253
5	0.0.0.0	0.0.0.0	195.167.221.12	195.167.221.12

Table de routage du routeur R2

	Adresse destinataire	masque	Passerelle	Interface
1	172.30.128.0	255.255.128.0	172.30.128.254	172.30.128.254
2	172.30.16.0	255.255.240.0	172.30.16.254	172.30.16.254
3	172.30.32.0	255.255.255.0	172.30.128.253	172.30.128.254
3	192.168.200.128	255.255.255.128	172.30.30.253	172.30.16.254
4	195.167.221.0	255.255.255.0	172.30.30.253	172.30.16.254
5	0.0.0.0	0.0.0.0	172.30.30.253	172.30.16.254

Table de routage du routeur R3

	Adresse destinataire	Masque	Passerelle	Interface
1	172.30.128.0	255.255.128.0	172.30.128.253	172.30.128.253
2	172.30.16.0	255.255.240.0	172.30.128.254	172.30.128.253
3				
4				

Annexe 4 : Politique de sécurité de la mairie

Le routeur R1 est un routeur filtrant. Il agit au niveau des couches 3 et 4 du modèle OSI et assure des fonctions de translation d'adresses et de ports (NAT/PAT). Cette translation est assurée après filtrage. À titre d'exemple, voici une des règles NAT/PAT appliquées sur l'interface d'entrée 195.167.221.12 du routeur R1, à l'adresse IP de destination du paquet.

Avant Translation		Après Translation	
Adresse	Port	Adresse	Port
195.167.221.12	80	192.168.200.129	80

Chaque paquet arrivant sur une interface du routeur est analysé et les règles de filtrage sont traitées séquentiellement.

Règles de filtrage pour R1

N° de Règle	Interface d'arrivée	Adresse Source	Port Source	Adresse Destination	Port Destination	Numéro de Protocole	Action
1	195.167.221.12	Any	Any	195.167.221.12	80	6	accepté
2	172.30.30.253	172.30.16.0/20	Any	192.168.200.130	25	6	accepté
3	195.167.221.12	Any	Any	Any	23	6	rejeté
Défaut (1)	Any	Any	Any	Any	Any	Any	rejeté

(1) Tout ce qui n'est pas autorisé est interdit.

Principaux protocoles et ports associés

Protocole	Port réservé	Numéro de Protocole
FTP	21	
Telnet	23	
SMTP	25	
HTTP	80	
NNTP	119	
SNMP	161	
DHCP	68	
DNS	53	
ICMP		1
TCP		6
UDP		17

Annexe 5 : VLAN

Un VLAN permet de créer des domaines de diffusion gérés par des commutateurs. Il y a plusieurs possibilités de définir des VLAN : dans un VLAN de niveau 1 (ou VLAN par port), chaque port du commutateur est affecté à un VLAN.

Un port de commutateur ne peut être associé qu'à un seul VLAN, sauf s'il s'agit d'un port transportant des trames étiquetées avec un en-tête 802.1q (dit *tagged port*), port généralement réservé à la communication entre commutateurs.

Une trame ne peut être associée qu'à un seul VLAN. Chaque VLAN peut être géré par un ou plusieurs commutateurs et un commutateur peut gérer de un à plusieurs VLAN.

Annexe 6 : Extrait du schéma entité-association

