

## Exonet N°35

Propriétés	Description
<b>Intitulé long</b>	Etablir un plan d'adressage
<b>Public concerné</b>	BTS Services informatiques aux organisations
<b>Matière</b>	SI2 - Support réseau des accès utilisateurs
<b>Compétences</b>	
<b>Savoirs</b>	Technologies et techniques d'adressage et de nommage
<b>Objectifs</b>	Proposer un plan détaillé pour automatiser l'attribution des configurations TCP/IP en respectant un cahier des charges rédigé par l'administrateur du réseau
<b>Pré-requis</b>	Adressage IP
<b>Mots-clés</b>	TCP/IP, masque de sous-réseau, DHCP
<b>Auteur(es)</b>	Eric DESCHAINTE
<b>Date de publication</b>	1999-04-29 - rév 14/10/2005 par Valérie EMIN

### Énoncé

Une entreprise dispose d'un réseau Ethernet supportant le protocole TCP/IP et regroupant actuellement 66 hôtes (stations, serveurs, routeurs, passerelles,...). Vous êtes chargé(e) de proposer un plan détaillé pour automatiser l'attribution des configurations TCP/IP aux hôtes en respectant le cahier des charges rédigé par l'administrateur du réseau.

#### Cahier des charges

##### A. Données

- L'adresse du réseau est 193.250.17.0.
- L'entreprise est structurée en trois départements : Administratif, Commercial et Production. Ces trois départements comportent respectivement 24, 16 et 18 hôtes ayant le rôle de postes de travail.

##### B. Contraintes

1. Chaque département doit être placé dans un sous-réseau IP distinct. On écarte les réseaux ayant une adresse "tout à zéro" ou "tout à un" (RFC 1860)
2. Les hôtes doivent pouvoir obtenir automatiquement leur configuration IP en en faisant la demande auprès d'un serveur DHCP.
3. Plusieurs serveurs offriront le service DHCP sur le réseau, l'indisponibilité de l'un d'entre eux ne doit pas totalement interrompre l'attribution des configurations TCP/IP aux hôtes qui en font la demande. On retient comme hypothèse que la panne d'un seul serveur DHCP sera assumée. Si un sous-réseau est privé de son serveur DHCP suite à une panne, 25% de ses hôtes doivent pouvoir obtenir une adresse IP valide auprès du serveur DHCP d'un autre sous-réseau.
4. La configuration des serveurs DHCP doit permettre l'ajout de nouveaux hôtes dans chaque sous-réseau.
5. Certains hôtes ayant un rôle de serveur doivent se voir attribuer des adresses IP toujours identiques. Les serveurs DHCP se voient attribuer l'adresse IP de numéro le plus haut utilisable dans chaque sous-réseau. Les serveurs et routeurs devront disposer d'adresses situées dans la partie haute de la plage d'adresses du sous-réseau. Les postes de travail se voient attribuer des adresses situées dans la partie basse de la plage d'adresses du sous-réseau

Liste des hôtes auxquels une adresse fixe doit être attribuée	
Hôte	Adresse MAC de l'hôte
Sous-réseau Administratif	
Serveur DNS	00-32-DE-5A-78-9C
Passerelle par défaut	1F-7A-90-02-F0-F0
Sous-réseau Commercial	
Passerelle par défaut	2B-14-62-91-C9-B1
Routeur	82-00-06-01-9B-7A
Sous-réseau Production	
Passerelle par défaut	1C-96-AA-F4-C2-91

6. Trois hôtes du département administratif ne sont pas clients DHCP.
7. Certains hôtes du domaine Production utilisés sur les chaînes de montage ne sont pas gérés par le service informatique. Une plage d'adresses leur a été réservée, elle recouvre les adresses 193.250.17.110 à 193.250.17.117.

## Travail à Réaliser

1. Proposer un masque de sous-réseau pour le réseau de l'entreprise.
2. Calculer le nombre total d'hôtes que peut contenir chaque sous-réseau.
3. Affecter un numéro de sous-réseau à chaque département. Définir les plages d'adresses utilisables dans chaque sous-réseau.
4. Tracer un schéma du réseau de l'entreprise en faisant apparaître les hôtes du réseau et leur adresse IP.
5. Définir comment sera assurée l'attribution des configurations IP suite à une panne sur un des serveurs DHCP. Argumenter notamment sur la durée des baux. Noter les éventuelles contradictions vis à vis du cahier des charges.
6. Définir la configuration des serveurs DHCP pour chaque sous-réseau : étendue, durée du bail, options DHCP (passerelle par défaut, adresse de serveur DNS), adresses à exclure, réservations à prévoir. Cf. annexe

## Annexe : Fiche de CONFIGURATION DHCP

CONFIGURATION DHCP DU DEPARTEMENT _____					
Étendue du sous-réseau IP : _____		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début					
Adresse fin					
Masque					
Durée du bail					
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
IP Fixes à attribuer					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
Étendue de secours du sous-réseau IP : _____		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début					
Adresse fin					
Masque					
Durée du bail					
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				

## Proposition de correction

- 193.250.17.0 est une adresse de classe C, le dernier octet doit servir à coder les numéros de sous-réseau et les numéros d'hôtes dans chaque sous-réseau.  
Pour coder trois numéros de sous-réseaux, sachant que les configurations "tout à zéro" et "tout à un" sont réservées, il est nécessaire d'utiliser 3 bits, d'où le masque de sous-réseau  $(1110\ 0000)_2$  soit  $(224)_{10}$ .  
Finalement le masque de sous-réseau complet est : 255.255.255.224.
- Il reste 5 bits dans le dernier octet pour coder les numéros d'hôtes, soit  $2^5 = 32$  possibilités auxquelles il faut retirer le numéro de sous-réseau ("tout à zéro" ) et l'adresse de diffusion dans le sous-réseau ("tout à un"), soit finalement 30 hôtes par sous-réseau.
- Le département Production dispose déjà d'un numéro de réseau puisque nous connaissons certaines adresses statiques dans ce sous-réseau :

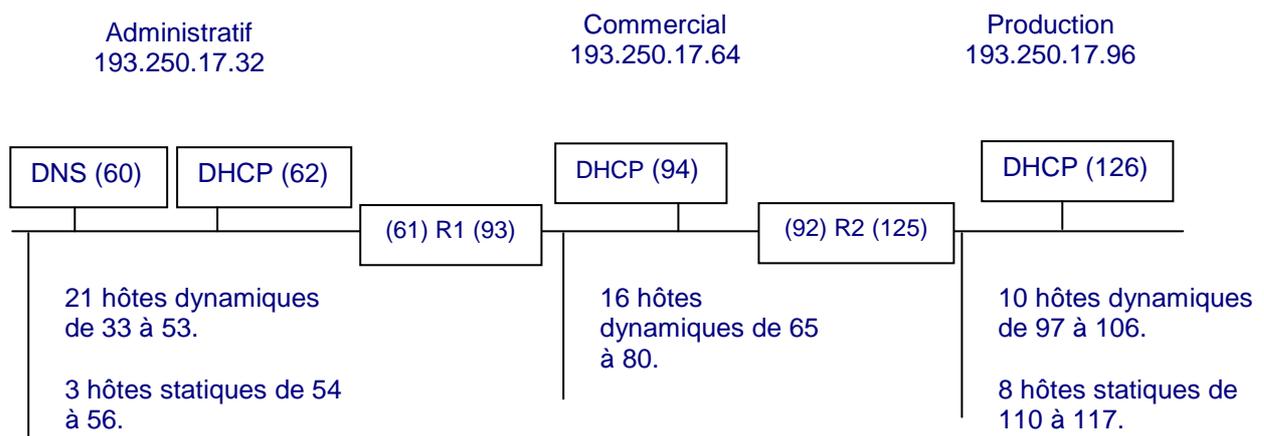
Prenons l'adresse 193.250.17.110. Le dernier octet est 110 =  $(0110\ 1110)_2$ , donc le numéro de sous-réseau est  $(011)_2$  sur 3 bits, d'où l'adresse de sous-réseau 193.250.17.96 pour le département Production.

Pour les départements Administratif et Commercial nous affectons respectivement les numéros de sous-réseau  $(001)_2$  et  $(010)_2$ . Récapitulons :

Département	Numéro binaire du sous-réseau	Adresse IP du sous-réseau	Adresses utilisables de... à ... (dernier octet)
Administratif	$(001)_2$	193.250.17.32	33 à 62
Commercial	$(010)_2$	193.250.17.64	65 à 94
Production	$(011)_2$	193.250.17.96	97 à 126

4.

L'énoncé stipulait : d'utiliser l'adresse la plus haute pour le serveur DHCP, les adresses en dessous pour les hôtes particuliers (serveurs, routeurs) avec souvent une réservation d'adresse et enfin les adresses les plus basses pour les postes de travail.



R1 et R2 sont des routeurs, on trouve entre parenthèses l'adresse IP (dernier octet) dans chaque sous-réseau.

- En cas de panne d'un serveur DHCP, les hôtes doivent pouvoir solliciter une configuration auprès d'un autre serveur DHCP situé sur un autre sous-réseau, les requêtes en diffusion envoyées par ces hôtes doivent pouvoir passer les routeurs. Aussi, les routeurs R1 et R2 doivent être capables de router les datagrammes DHCP (BOOTP) ou un agent de relais DHCP doit s'exécuter sur chaque sous-réseau.

Chaque serveur DHCP se voit attribué une deuxième étendue d'adresse dans un autre sous-réseau dont il assure en quelque sorte le remplacement en cas de défaillance. Ces étendues "de sécurité" ne doivent pas entrer en conflit (comporter des adresses identiques) avec les plages d'adresses du serveur DHCP "titulaire" dans son sous-réseau car un risque d'attribution d'une adresse en double existerait.

Voici une proposition d'attribution de ces étendues de sécurité :

Le serveur DHCP du département...	Assure une redondance pour le département...	Nombre d'adresses (25% des hôtes dynamiques)	De... à... (dernier octet)
Administratif	Commercial	4	De 81 à 84
Commercial	Production	4	De 118 à 121
Production	Administratif	5	De 57 à 59 (*)

(\*) seules trois adresses sont encore disponibles dans le sous-réseau Administratif, la règle des 25% ne peut être respectée.

Dans une telle configuration (nombre d'adresses très limité) la durée des baux sera plutôt longue de façon à limiter le nombre d'hôtes susceptibles de demander une nouvelle configuration à un moment donné. La durée peut être fixée à 24 heures de façon à laisser le temps de remettre en service le serveur DHCP. À l'inverse la durée de bail des étendues de secours sera plutôt brève de façon à minimiser le recours aux serveurs de secours.

6.

CONFIGURATION DHCP DU DEPARTEMENT Administratif					
Étendue du sous-réseau IP : 193.250.17.32		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début	193.250.17.33	193.250.17.54	3 hôtes statiques	0032de5a789c	193.250.17.60
Adresse fin	193.250.17.61	193.250.17.56		1f7a9002f0f0	193.250.17.61
Masque	255.255.255.224	193.250.17.57	Étendue de secours		
Durée du bail	1 jour	193.250.17.59			
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
Serveur DNS	193.250.17.60				
Passerelle	193.250.17.61				
IP Fixes					
Serveur DHCP	193.250.17.62				
Hôtes statiques	193.250.17.54 ... 56				
Étendue de secours du sous-réseau IP : 193.250.17.64		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début	193.250.17.81				
Adresse fin	193.250.17.84				
Masque	255.255.255.224				
Durée du bail	30 mn				
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
Passerelle	193.250.17.125				

Le tableau ci-dessus stipule des plages d'adresses d'exclusion. Cette fonctionnalité n'existe pas sur tous les systèmes et dans ce cas il serait nécessaire de faire plusieurs plages d'adresses pour un même sous-réseau.

Ainsi sous linux on aurait l'équivalent des exclusions de windows sous la forme :

```
subnet 193.250.17.32 netmask 255.255.255.224 {
    range 193.250.17.33 192.168.0.53;
    range 193.250.17.60 192.168.0.61; }
```

Dans la réalité l'administrateur s'arrangerait pour que sa planification n'oblige pas à de telles complications, il définirait une plage qui dès le départ n'intégrerait pas les adresses des hôtes statiques

CONFIGURATION DHCP DU DEPARTEMENT Commercial					
Étendue du sous-réseau IP : 193.250.17.64		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début	193.250.17.65	193.250.17.81	Étendue de secours	2b146291c9b1	193.250.17.93
Adresse fin	193.250.17.93	193.250.17.84		820006019b7a	193.250.17.92
Masque	255.255.255.224				
Durée du bail	1 jour				
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
Passerelle	193.250.17.93				
IP Fixes					
Serveur DHCP	193.250.17.94				
Étendue de secours du sous-réseau IP : 193.250.17.96		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début	193.250.17.118				
Adresse fin	193.250.17.121				
Masque	255.255.255.224				
Durée du bail	30 min				
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
Passerelle	193.250.17.125				

CONFIGURATION DHCP DU DEPARTEMENT Production					
Étendue du sous-réseau IP : 193.250.17.96		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début	193.250.17.97	193.250.17.110	8 hôtes statiques	1c96aaf4c291	193.250.17.125
Adresse fin	193.250.17.125	193.250.17.117			
Masque	255.255.255.224	193.250.17.118	Étendue de secours		
Durée du bail	1 jour	193.250.17.121			
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
Passerelle	193.250.17.125				
IP Fixes					
Serveur DHCP	193.250.17.126				
Étendue de secours du sous-réseau IP : 193.250.17.32		Adresses exclues		Réservations	
		Plage De... A...	Commentaire	Adresse MAC	Adresse IP
Adresse début	193.250.17.57				
Adresse fin	193.250.17.59				
Masque	255.255.255.224				
Durée du bail	30 min				
Options DHCP					
<i>Nom</i>	<i>Valeur</i>				
Serveur DNS	193.250.17.60				
Passerelle	193.250.17.61				