**TP Calcul des sous-réseaux VLSM**

**Objectif**

Utiliser la technique VLSM (Variable-Length Subnet Mask) pour gérer plus efficacement l’attribution des adresses IP et réduire la quantité d’informations de routage au niveau supérieur.

**Prérequis/Préparation**

L’adresse de classe C 192.168.10.0/24 a été attribuée.

Lyon, Nancy et Lille sont reliés par une connexion WAN à Paris.

• Nancy a besoin d’une capacité de 60 hôtes.

• Paris a besoin d’une capacité de 28 hôtes.

• Lyon et Lille ont chacun besoin d’une capacité de 12 hôtes.

Pour calculer les sous-réseaux VLSM et leurs hôtes respectifs, attribuez d’abord les besoins les plus importants à l’aide de la plage d’adresses. Les niveaux de besoin doivent être classés du plus grand au plus petit.

Dans cet exemple, Nancy a besoin d’une capacité de 60 hôtes. Utilisez donc 6 bits, étant donné que 26 – 2 = 62 adresses hôte utilisables. Ainsi, 2 bits seront utilisés à partir du quatrième octet pour représenter le préfixe réseau étendu /26 et les 6 bits restants seront utilisés pour les adresses hôte.

**Étape 1**

La première étape du processus de subdivision en sous-réseaux consiste à décomposer l’adresse attribuée 192.168.10.0/24 en quatre blocs d’adresse de taille égale. Puisque 4 = 22, 2 bits sont nécessaires pour identifier chacun des 4 sous-réseaux.

Ensuite, prenez le sous-réseau 0 (192.168.10.0/26) et identifiez chacun de ses hôtes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Adresse attribuée** | **Sous-réseaux** | **62 hôtes/sous-réseau utilisables (sous-réseau 0)** |
| **192.168.10.0/24** | 192.168.10.0/26 | **Adresse réseau :** 192.168.10.0/26 |
|  | 192.168.10.64/26 | 192.168.10.1/26 |
|  | 192.168.10.128/26 | 192.168.10.2/26 |
|  | 192.168.10.192/26 | 192.168.10.3/26 |
|  | …………………………. | jusque |
|  |  | 192.168.10.61/26 |
|  | ………………………… | 192.168.10.62/26 |
|  |  | **Adresse de broadcast :** 192.168.10.63/26 |

Voici la plage du masque /26.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nancy** | **Plage d’adresses dans le dernier octet** |
| 192.168.10.0/26 | De 0 à 63, 60 hôtes sont nécessaires. |
|  | Les adresses d’hôte et ne sont pas utilisables car ce sont les adresses de et de de leur sous-réseau. |

**Étape 2**

Après avoir satisfait tous les besoins du ou des niveaux supérieurs, attribuez le niveau suivant.

Paris a besoin d’une capacité de 28 hôtes. La prochaine adresse disponible après 192.168.10.63/26 est 192.168.10.64/26. Comme vous pouvez le voir dans le tableau ci-dessus, c’est le numéro du sous-réseau 1. Puisqu’il faut 28 hôtes, 5 bits seront nécessaires pour les adresses hôtes, 25 –2 = 30 adresses hôte utilisables. Ainsi, 5 bits seront nécessaires pour représenter les hôtes et 3 bits seront utilisés pour représenter le préfixe réseau étendu /27. L’application de VLSM à l’adresse 192.168.10.64/27 produit:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sous-réseau 1** | **Sous-sous-réseaux** | **30 hôtes utilisables** |
| 192.168.10.64/26 | 192.168.10.64/27 | **Adresse réseau :** 192.168.10.64/27 |
|  | 192.168.10.96/27 | 192.168.10.65/27 |
|  |  | 192.168.10.66/27 |
|  |  | 192.168.10.67/26 |
|  |  | jusque |
|  |  | 192.168.10.93/27 |
|  |  | 192.168.10.94/27 |
|  |  | **Adresse de broadcast :** 192.168.10.95/27 |

Voici la plage du masque /27.

|  |  |
| --- | --- |
| **Paris** | **Plage d’adresses dans le dernier octet** |
| 192.168.10.64/27 | De 64 à 95, 28 hôtes sont nécessaires |
|  | Les hôtes 64 et 95 ne peuvent pas être utilisés parce que ce sont les adresses de réseau et de broadcast de leur sous-réseau.  30 adresses utilisables sont disponibles dans cette plage pour les hôtes. |

**Étape 3**

Maintenant, Lyon et Lille ont chacun besoin d’une capacité de 12 hôtes. La prochaine adresse disponible débute à 192.168.10.96/27. Comme vous le voyez dans le tableau 2, c’est le prochain sous-réseau disponible. Puisqu’il faut 12 hôtes, 4 bits seront nécessaires pour les adresses hôte, 24 = 16, 16 – 2 = 14 adresses utilisables. Ainsi, 4 bits seront nécessaires pour représenter les hôtes et 4 bits seront utilisés pour représenter le préfixe réseau étendu /28. L’application de VLSM à l’adresse 192.168.10.96/27 produit:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sous-réseaux** | **Sous-sous-réseaux** | **14 hôtes utilisables** |
| 192.168.10.96/27 | 192.168.10.96/28 | **Adresse réseau :** 192.168.10.96/28. |
|  | 192.168.10.112/28 | 192.168.10.97/28 |
|  |  | 192.168.10.98/28 |
|  |  | 192.168.10.99/28 |
|  |  | jusque |
|  |  | 192.168.10.109/28 |
|  |  | 192.168.10.110/28 |
|  |  | **Adresse de broadcast :** 192.168.10.111/28 |

Voici la plage du masque /28.

|  |  |
| --- | --- |
| **Lyon** | **Plage d’adresses dans le dernier octet** |
| 192.168.10.96/28 | De 96 à 111, 12 hôtes sont nécessaires. |
|  | Les hôtes 96 et 111 ne peuvent pas être utilisés parce que ce sont les adresses de réseau et de broadcast de leur sous-réseau.  14 adresses utilisables sont disponibles dans cette plage pour les hôtes. |

**Étape 4**

Puisque Lille a également besoin d’une capacité de 12 hôtes, le jeu d’adresses hôte suivant peut être dérivé du prochain sous-réseau disponible (192.168.10.112/28).

|  |  |
| --- | --- |
| **Sous-sous-réseaux** | **14 hôtes utilisables** |
| 192.168.10.96/28 | **Adresse réseau :** 192.168.10.112/28 |
| 192.168.10.112/28 | 192.168.10.113/28 |
|  | 192.168.10.114/28 |
|  | 192.168.10.115/28 |
|  | jusque |
|  | 192.168.10.125/28 |
|  | 192.168.10.126/28 |
|  | **Adresse de broadcast :** 192.168.10.127/28 |

Voici la plage du masque /28.

|  |  |
| --- | --- |
| **Lille** | **Plage d’adresses dans le dernier octet** |
| 192.168.10.112/28 | De 112 à 127 12 hôtes sont nécessaires. |
|  | Les hôtes 112 et 127 ne peuvent pas être  utilisés parce que ce sont les adresses de  réseau et de broadcast de leur sous-réseau.  14 adresses utilisables sont disponibles dans cette plage pour les hôtes. |
|  |  |

**Étape 5**

Attribuez maintenant les adresses des liaisons WAN. N’oubliez pas que chaque liaison WAN nécessitera deux adresses IP. Le prochain réseau disponible est 192.168.10.128/28. Puisque 2 adresses réseau sont nécessaires pour chaque liaison WAN, 2 bits seront nécessaires pour les adresses hôte, 22 –2 = 2 adresses utilisables. Ainsi, 2 bits seront nécessaires pour représenter les liaisons et 6 bits pour représenter le préfixe réseau étendu /30. L’application de VLSM à l’adresse 192.168.10.128/28 produit:

|  |  |
| --- | --- |
| **Sous-sous-réseaux** | **2 hôtes utilisables** |
| 192.168.10.128/30 | **Adresse réseau :** 192.168.10.128/30 |
|  | 192.168.10.129/30 |
|  | 192.168.10.130/30 |
|  | **Adresse de broadcast :** 192.168.10.131/30 |
| 192.168.10.132/30 | **Adresse réseau :** 192.168.10.132/30 |
|  | 192.168.10.133/30 |
|  | 192.168.10.134/30 |
|  | **Adresse de broadcast :** 192.168.10.135/30 |
| 192.168.10.136/30 | **Adresse réseau :** 192.168.10.136/30 |
|  | 192.168.10.137/30 |
|  | 192.168.10.138/30 |
|  | **Adresse de broadcast :** 192.168.10.139/30 |

Les adresses des liaisons WAN peuvent être prises dans les adresses disponibles de chacun des sous-réseaux /30.

**Solution : diagramme du TP portant sur la technologie VLSM**



Ce diagramme représente la méthode selon laquelle l'adresse de classe C a été divisée en sous-réseaux. L'adresse de réseau et l'adresse de broadcast de chaque sous-réseau sont :

