

Articles

DOMAINES DE COLLISIONS ET DE BROADCAST

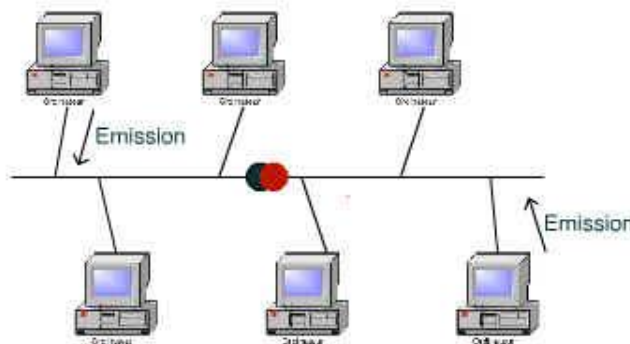
Préambule :

Lors de la conception d'un réseau LAN, ou de l'analyse d'un réseau existant, il est indispensable de connaître la gestion du trafic au sein des différents dispositifs implémentés.

En effet, cela permettra aux administrateurs d'évaluer rapidement et efficacement une diminution de la fiabilité sur les connexions internes au réseau. De plus, cette étape peut s'avérer très utile lors de décision de conception LAN afin d'estimer, au plus juste, quels éléments de couche 2 (Liaison de données) et 3 (Réseau) à mettre en œuvre.

Rappels sur le fonctionnement d'une communication Ethernet :

Ethernet est de très loin l'architecture réseau la plus répandue. Son fonctionnement repose sur le mode de transmission CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection). Ce mode d'acheminement des trames s'appuie sur une notion de compétitivité pour l'accès au média. Concrètement, cela signifie que chaque hôte devra attendre le « silence média » avant de pouvoir émettre son flux de données. En pratique, cela se traduit par une écoute de la part de tous les hôtes. Lorsque des signaux électriques ou lumineux sont en transit sur le câblage, les hôtes qui veulent envoyer des données attendent. Une fois que le média paraît libre un hôte peut émettre. Cependant plusieurs hôtes peuvent tout de même placer des impulsions en même temps ; ce qui a pour effet de produire une collision. A ce moment, les deux émetteurs perçoivent cette collision et envoient alors un signal de bourrage ayant pour effet d'empêcher les stations d'émettre pendant une période aléatoire.



Définition d'un domaine de collision :

Un domaine de collision est une région du réseau au sein de laquelle les hôtes partagent l'accès au média. Ceci nous renvoie à la notion de compétitivité, et à la conclusion intrinsèque du fonctionnement d'Ethernet : les collisions ne sont pas évitables sans microsegmentation (voir suite).

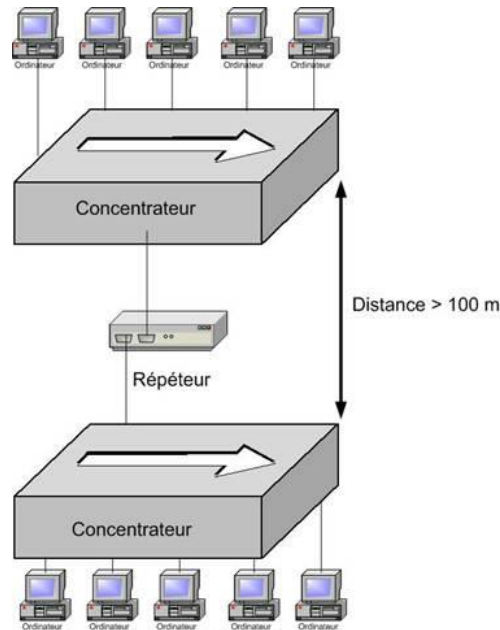
Le but pour les concepteurs LAN est de réduire, c'est-à-dire séparer un grand domaine de collision en plusieurs petits domaines de collision.

Pour les collisions, nous devons nous baser sur les spécificités de la couche 1 (Physique) ; nous ne devons donc prendre en considération que les caractères électriques, mécaniques et fonctionnels de la théorie des réseaux.

Une fois cette recommandation établie, nous pouvons comprendre que les éléments de la couche 1 (câblage, concentrateur, pont) ne peuvent pas segmenter les domaines de collisions.

Par exemple, sur un concentrateur 48 ports, les 48 utilisateurs partagent un seul gros domaine de collision, et donc n'utilisent pas la bande passante de façon optimale.

Le schéma ci-dessous nous donne un exemple d'un réseau non segmenté : nous avons donc un seul domaine de collision.



Sur le schéma ci-dessus, lorsqu'une station émet, même si elle connaît l'adresse MAC de la destination, tous les hôtes vont recevoir les trames et seule la destination va l'accepter.

Pour séparer ces domaines de collision, il va donc falloir utiliser des dispositifs de couche 2 et 3.

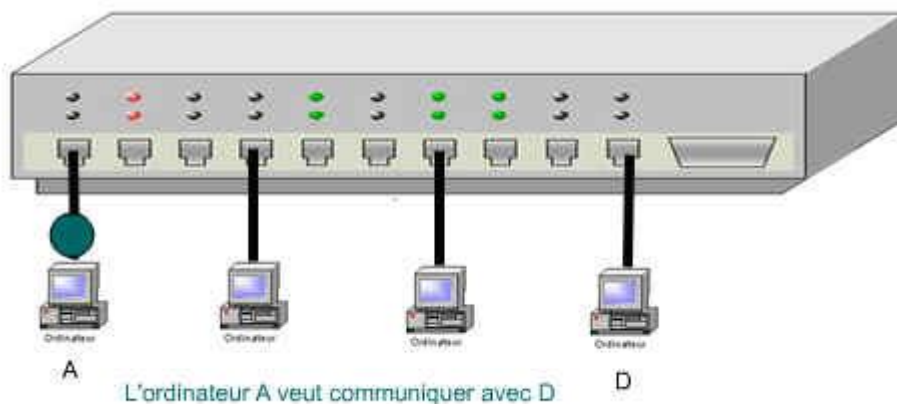
Utilisation de pont ou de commutateur :

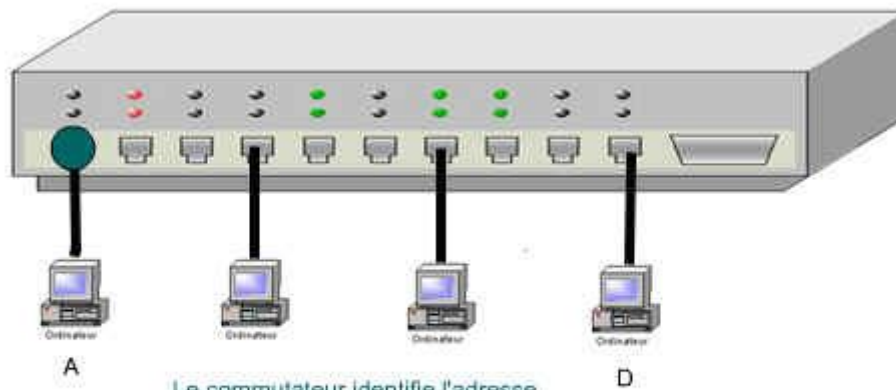
Les ponts et les commutateurs permettent de segmenter un réseau en se basant sur les adresses MAC des hôtes. Ils entretiennent un table de pontage ou de commutation qui va permettre d'assurer la cohésion adresse MAC / port de commutateur ou de pont.

Ainsi, ces deux dispositifs bloquent les trames, et ne les envoient qu'au port sur lequel la destination est reliée (à condition que cette dernière soit connue du dispositif).

De cette façon chaque port représente son propre domaine de collision. Dans le cas d'un commutateur, on peut faire de la microsegmentation ; cela consiste à ne placer qu'un seul hôte par port. On peut donc parler d'un domaine de collision ne comprenant que l'hôte et le destinataire.

Toutefois, les dispositifs de couche 2 ne peuvent séparer les domaines de broadcast. En effet, lorsqu'un pont ou un commutateur reçoit une trame avec pour adresse de destination FFFF-FFFF-FFFF-FFFF (notation hexadécimale pour 255.255.255.255 : adresse de diffusion) ces deux éléments diffusent le message sur tous les ports.





Le commutateur identifie l'adresse
MAC de destination
et regarde s'il y a une correspondance
dans sa table de commutation

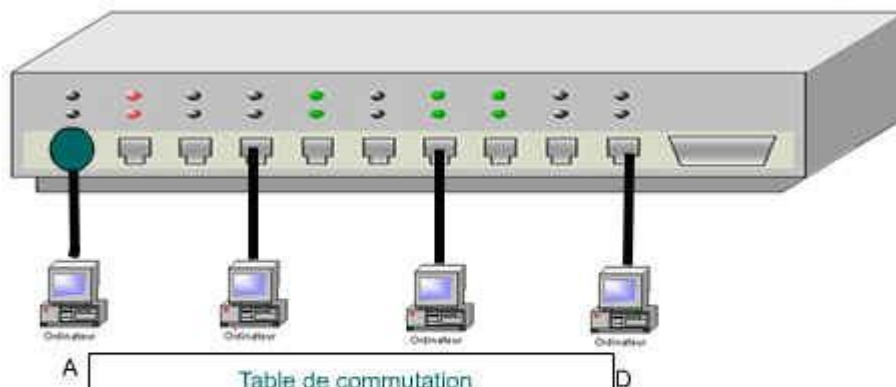
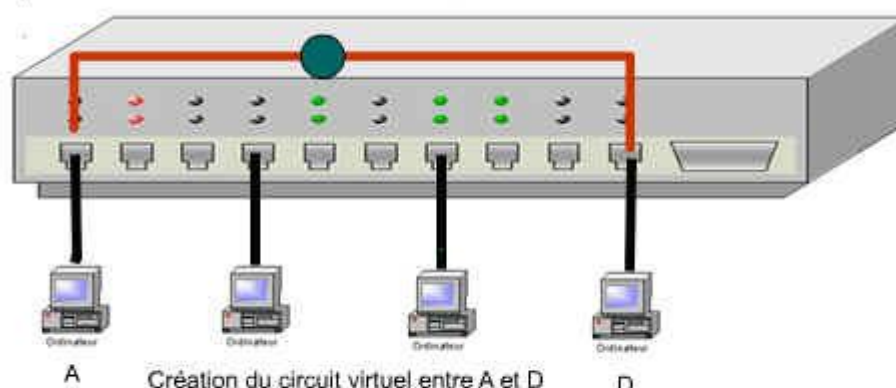


Table de commutation	
Adresse MAC	Port de destination
00-E0-18-BE-51-79	Numéro 10



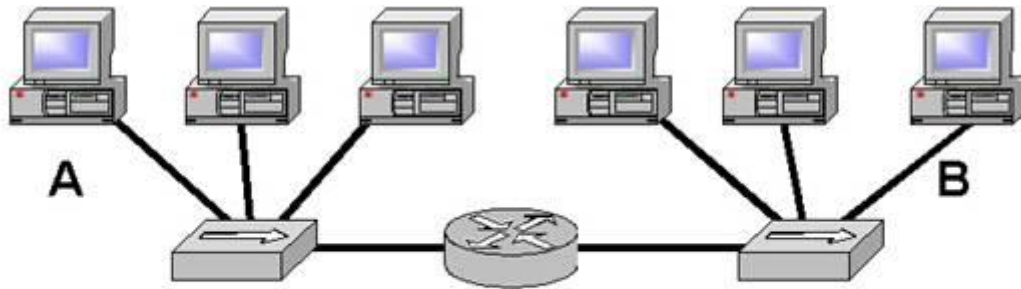
Création du circuit virtuel entre A et D
Acheminement des trames
Les autres hôtes ne reçoivent pas les messages

Segmentation des domaines de broadcast :

Sur des réseaux de grande taille, les messages de style broadcast peuvent rapidement devenir problématique. L'utilisation des réseaux depuis les dix dernières années a considérablement évolué, et les nouvelles applications sont de plus en plus consommatrices de ce type de transmissions. Il est donc indispensable de mettre en place une segmentation hiérarchique (maîtrisée) des ressources de notre réseau.

Pour ce faire, il est nécessaire d'utiliser des équipements de la couche 3 (réseau) tels que des routeurs. Ces derniers reçoivent des paquets, examinent l'adresse logique de destination, sélectionnent le meilleur chemin puis commutent les données. Lorsqu'un paquet de diffusion arrive sur une interface, le routeur stoppe ce paquet, approfondit son examen pour trouver l'hôte réellement intéressé par ce message et commute ce paquet seulement vers le port de destination.

Prenons l'exemple d'une requête ARP (protocole permettant de connaître l'adresse MAC d'un hôte à partir de son adresse IP) dans le réseau présenté ci-dessous :



Dans cet exemple, l'ordinateur A veut communiquer avec l'ordinateur B ; pour cela il a besoin de son adresse MAC. Si cette adresse n'est pas présente dans son cache ARP, l'ordinateur A va envoyer une requête ARP qui est de style broadcast de trame.

Cette requête contient l'adresse IP de l'ordinateur B. Elle va être reçue par tous les hôtes sur le même segment que A. Le routeur reçoit donc aussi ce message. Il analyse l'adresse IP de la destination et s'aperçoit que le destinataire n'est pas sur le même segment que A.

Le routeur va donc envoyer sa propre adresse MAC, et va donc ainsi devenir le relais entre l'ordinateur A et B. Cette opération est transparente pour l'hôte A.

Cet exemple démontre donc que le routeur a séparé ce réseau en 2 domaines de broadcast, puisqu'en effet, ce dernier n'a pas relayé la requête ARP au delà du segment de l'ordinateur A.