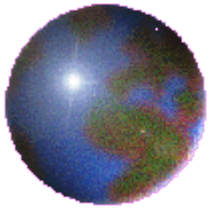
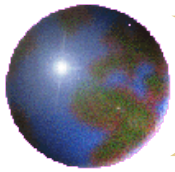


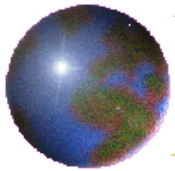
Administration réseau et sécurité : Les VLAN

Denis Pugnère
CNRS / IN2P3 / IPNL
d.pugnere @ ipnl.in2p3.fr



Les principes

- Longtemps on a introduit des routeurs pour séparer domaines logiques des réseaux :
  - Diminution du domaine de « broadcast »
  - Filtrage de niveau 3 entre les stations : complexité du routage, affectation d'adresses de niveau 3
  - Coûts assez élevé en matériels
  - Câblage complexe, brassage des prises réseau
  - Problématique de l'interconnexion d'utilisateurs éloignés
  - Charge d'administration importante
  - Problème de mobilité des postes
- Idée : construire un réseau logique sur un réseau physique, mais indépendant de l'architecture du réseau physique
- Notion de réseau virtuel : VLAN

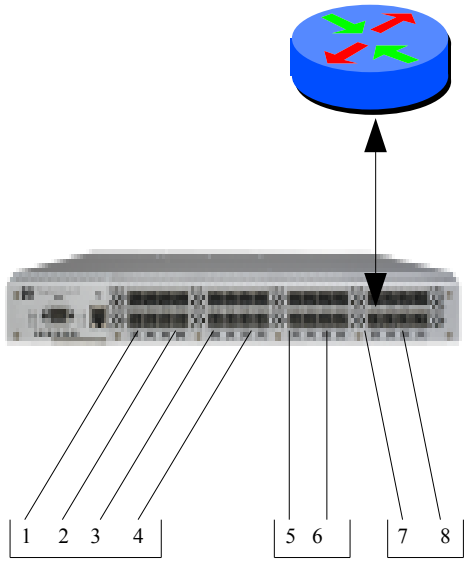


Le fonctionnement

- Utilisation commutateur manageable (pas hub, ni switch non manageable) pour segmenter (créer des sous-réseaux) :
  - Ces sous-réseaux ne peuvent pas communiquer entre eux
  - Chaque élément de chaque sous-réseau peut avoir une adresse de niveau 3.
  - Chaque élément de chaque sous-réseau DOIT avoir une adresse de niveau 3 pour communiquer en dehors de son sous-réseau
  - Passage obligatoire par un élément de routage pour sortir
  - Possibilité de filtrage des flux entre sous-réseaux
- Principes de segmentation
  - VLAN par ports
  - VLAN par adresse MAC
  - VLAN de niveau 3
  - VLAN par utilisateurs

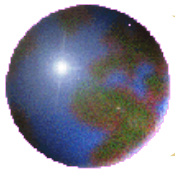
VLAN par port

- 1 port = 1 VLAN
- 1 table de correspondance dans le commutateur entre les ports et les VLAN
- Configuration simple, mais statique
- Implémentation la plus répandue



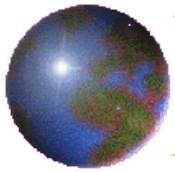
Forwarding Database

VLAN	Port
2	1,2,3,4
3	5,6
4	7,8



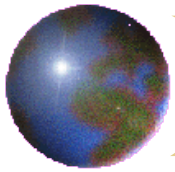
VLAN par adresse MAC

- Appartenance à un VLAN en fonction de l'adresse MAC de l'élément
- Le commutateur consulte une table de correspondance entre les adresses MAC et le VLAN
- Affectation dynamique du port à un VLAN en fonction de l'adresse mac
- Plusieurs VLAN possibles par port du commutateur
- Nécessité de gérer une table d'adresses MAC (peut devenir complexe)
- Degré de confiance limité dans les adresses MAC des machines. NB = il est trivial de modifier l'adresse MAC de chaque PC (windows, Linux) ou MacOS...
- Implémentations propriétaires (VMPS pour Cisco, ...) ou basées sur 802.1X



VLAN de niveau 3

- Analyse dans les trames de niveau 2 d'informations de niveau 3 (adresses IP, type de protocole...)
- Correspondance dans le commutateur des informations de niveau 3 et les VLAN
- Plusieurs VLAN possibles par port du commutateur
- Gestion intéressante pour les postes nomades
- Mise en oeuvre peu répandue
- Degré de confiance TRÈS limité dans les adresses IP des machines.

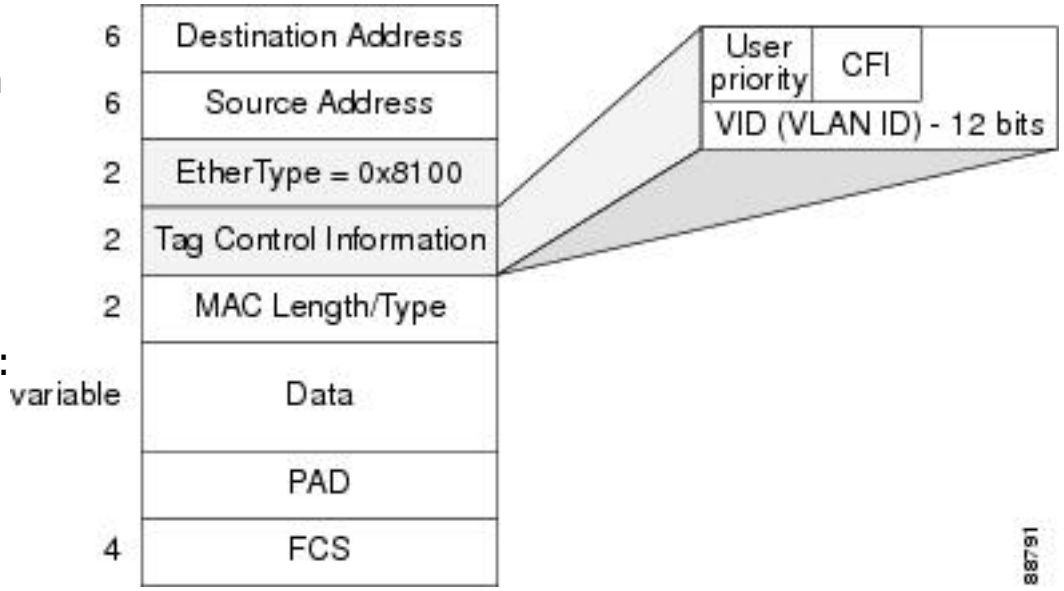


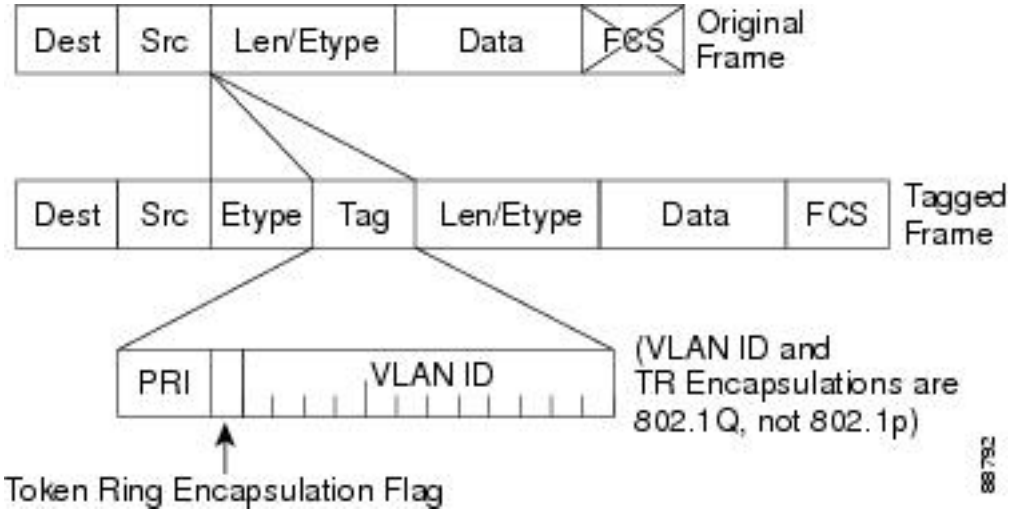
VLAN par utilisateur

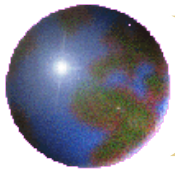
- Norme 802.1X : port based network access control
- Utilisation du protocole EAP (Extensible Authentication Protocol) pour transmettre les échanges d'authentification
- Utilisation de serveurs RADIUS (serveur d'authentification) et de commutateurs supportant 802.1X : Nécessite que le client supporte le 802.1X
- Modification du poste utilisateur : demande d'authentification réseau lors du démarrage du poste
- Gestion idéale pour les nomades
- On peut utiliser une authentification forte (certificats, O-T-P...)
- Mise en oeuvre de plus en plus répandue
- Le degré de confiance repose sur l'utilisateur (identifiants et/ou certificats utilisateurs), couple possible avec le poste (certificat machine).

Les standards IEEE 802.1Q et IEEE 802.1p

- Marquage (tagging) des trames : insertion de 4 octets supplémentaires dans la trame Ethernet avec un EtherType spécifique
- Utilisation d'un EtherType = 0x8100
- User priority (802.1p) : 3 bits
- 1 bit de Canonical Format Identifier (CFI) : compatibilité entre les réseau de type Ethernet et Token Ring.
- 12 bits of VLAN ID (VID) :identification du numéro de VLAN : 4096 VLANs



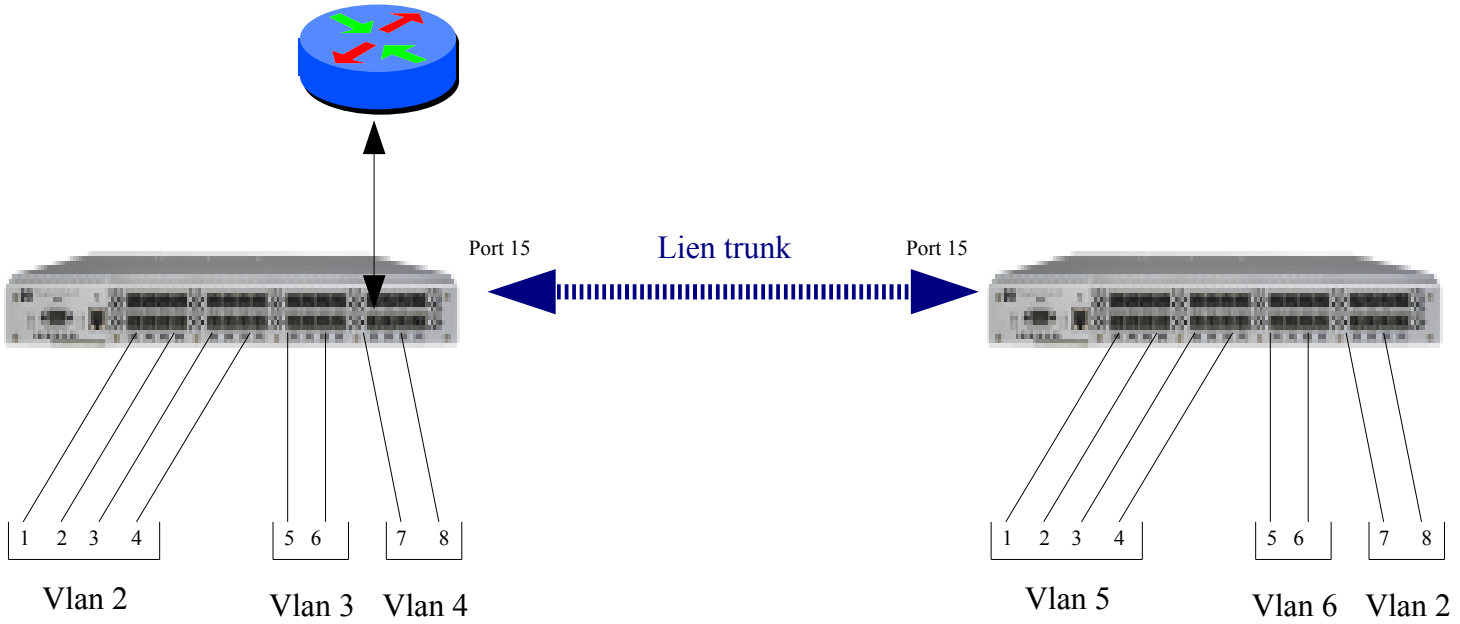




VLAN : les types de liens

- Liens simples : typiquement utilisés par les éléments qui ne supportent pas les VLAN
- Liens Trunk : liens inter-commutateurs transportant des VLAN eux mêmes
- Liens hybrides : liens pouvant reconnaître si la connexion distante est de type simple ou de type trunk

Implémentation des VLAN



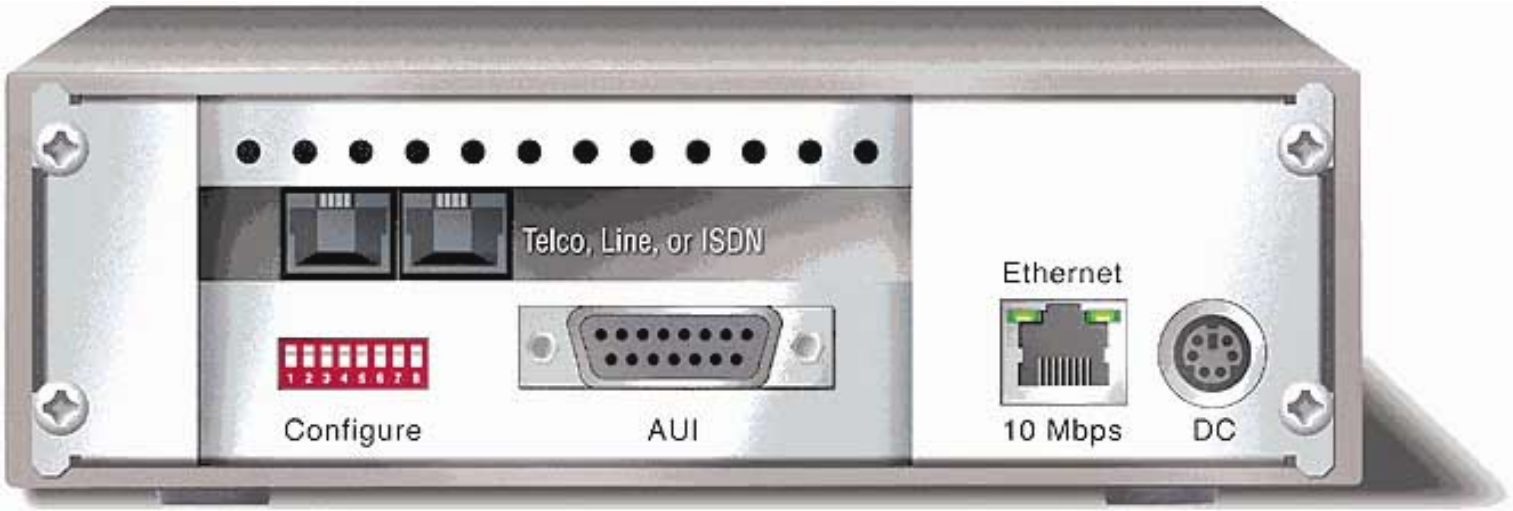
Forwarding Database

VLAN	Port
2	1,2,3,4
3	5,6
4	7,8

Forwarding Database

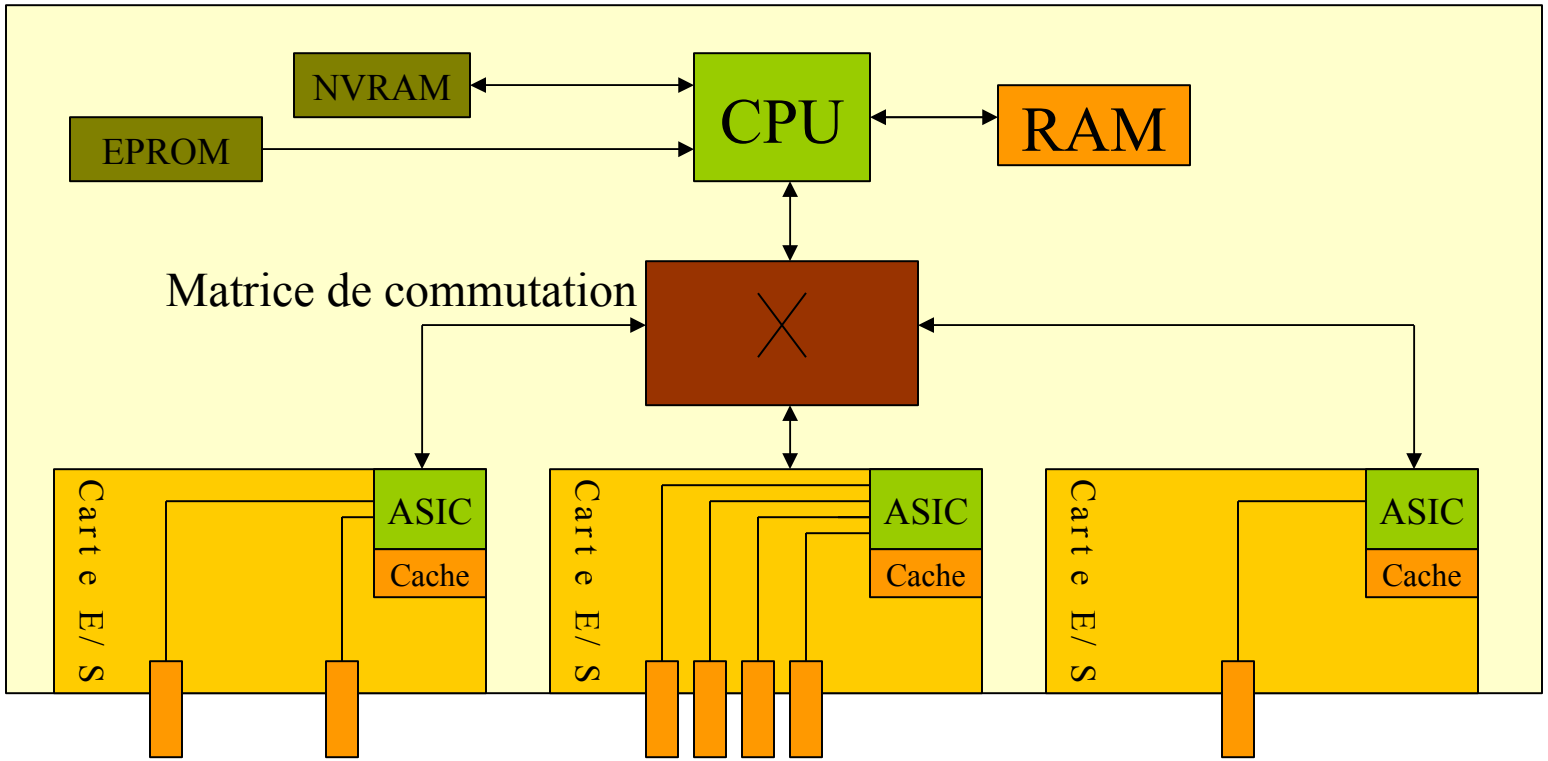
VLAN	Port
5	1,2,3,4
6	5,6
2	7,8

Le routage inter-vlan : routeur standard



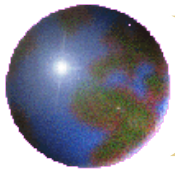
- Toujours au moins 2 interfaces…
- Routeurs orientés « WAN »
  - Interfaces de type V24, RNIS (T0 (2B+D), T2 (30B+D)), X21, xDSL, ATM
  - + Une ou plusieurs interfaces LAN (Ethernet, token ring, ATM)
- Routeurs orientés « LAN »
  - Plusieurs interfaces Ethernet ou ATM cuivre ou optique

Le routage inter-vlan : commutateur-routeur



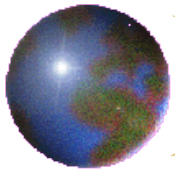
= Interfaces réseau

ASIC : Application Specific Integrated Circuit



Conclusion (1/2)

- Les VLAN proposent une réponse intéressante à la problématique de la séparation de flux sur un réseau
- Mise en oeuvre simple
- Facilite la tâche d'administration (câblage, intervention, évolution du réseau
- Attention au choix du numéro de VLAN quand on interconnecte des entités administratives différentes
- Attention à la charge des liens trunk
- Attention aux chemins adoptés par les flux inter-vlan
- Attention à la capacité de routage



Conclusion (2/2)

- Bien choisir la mise en oeuvre du type de VLAN
- Le choix de la technologie de VLAN n'est pas neutre sur la sécurité. Chaque implémentation a ses avantages et ses inconvénients. Attribution du numéro de vlan au port ou au client (machine ? Utilisateur ?)