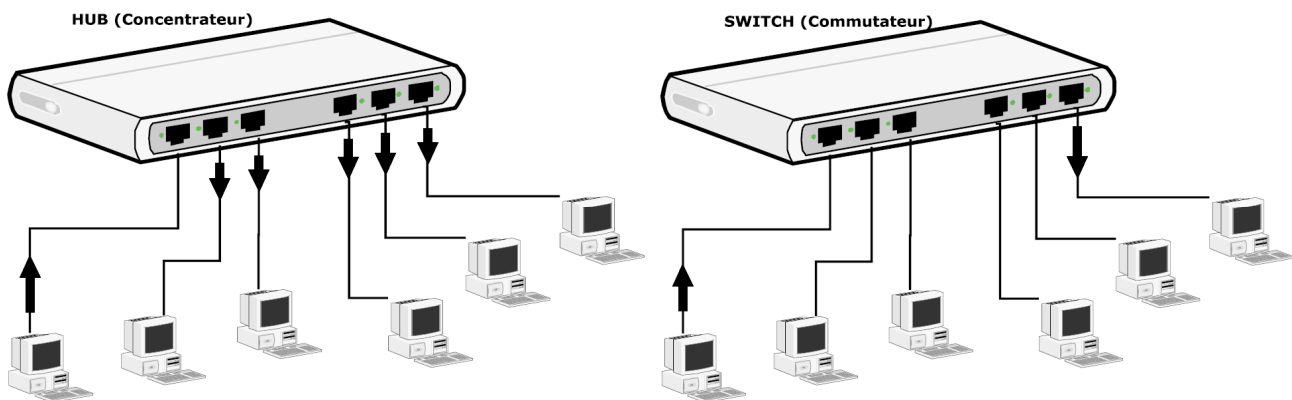


LA COMMUTATION

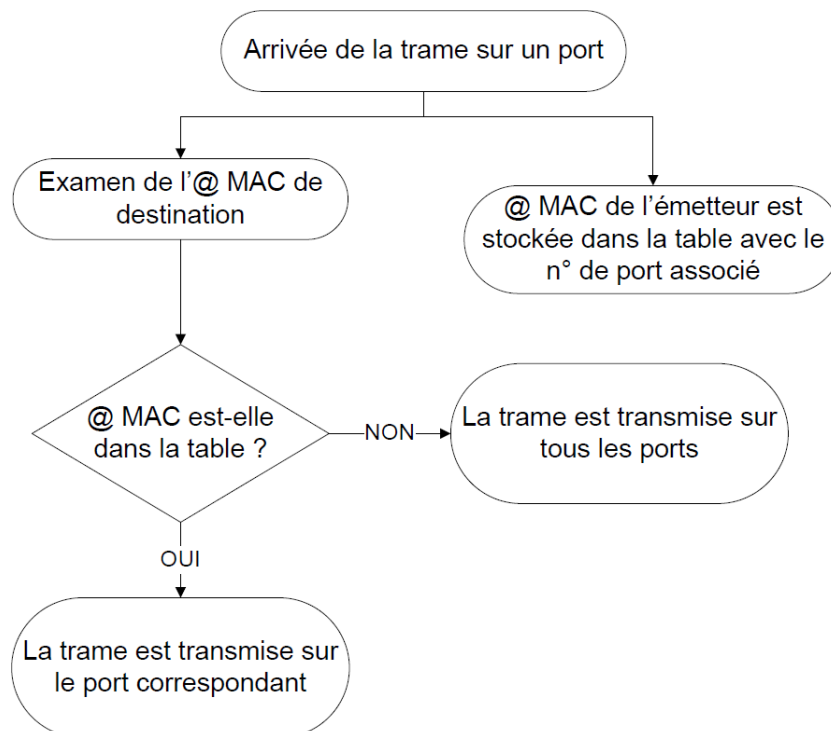
1. Rôle du commutateur

Le commutateur (switch) assure la connexion entre les ordinateurs du réseau, au même titre qu'un hub, mais en plus performant :

- **Lorsqu'un hub reçoit une trame**, il la réémet sur tous les ports. Cela signifie qu'un seul ordinateur peut émettre à un moment donné.
- **Lorsqu'un switch reçoit une trame**, il la réémet uniquement sur le port auquel est connecté le destinataire. Cela signifie qu'il peut y avoir plusieurs « communications » simultanées, comme l'illustre le schéma ci-dessous :



Afin d'orienter correctement les communications, le switch mémorise dans une table l'adresse MAC, les machines et le port auquel elles sont connectées.

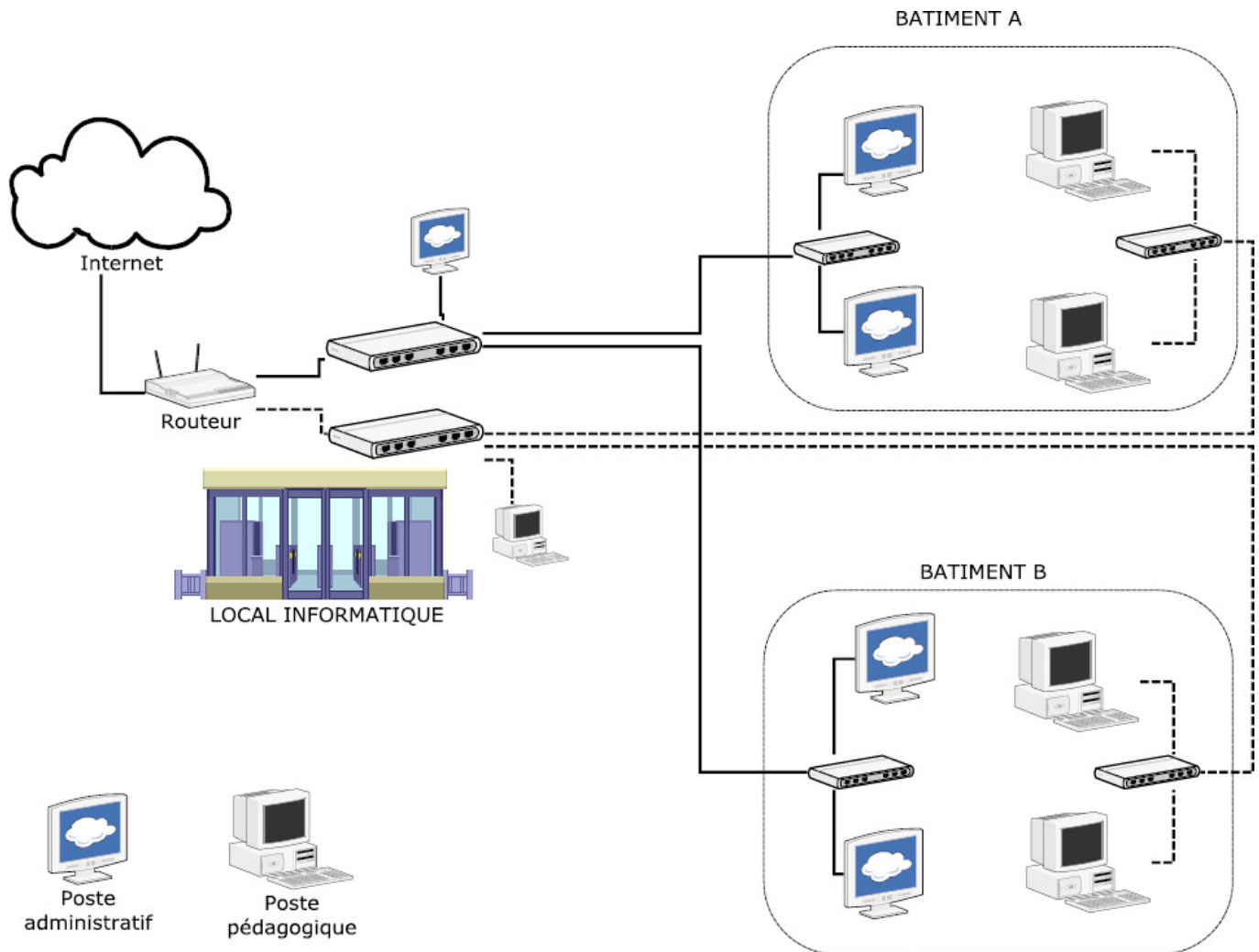


2. VLANs

2.1. Mise en situation.

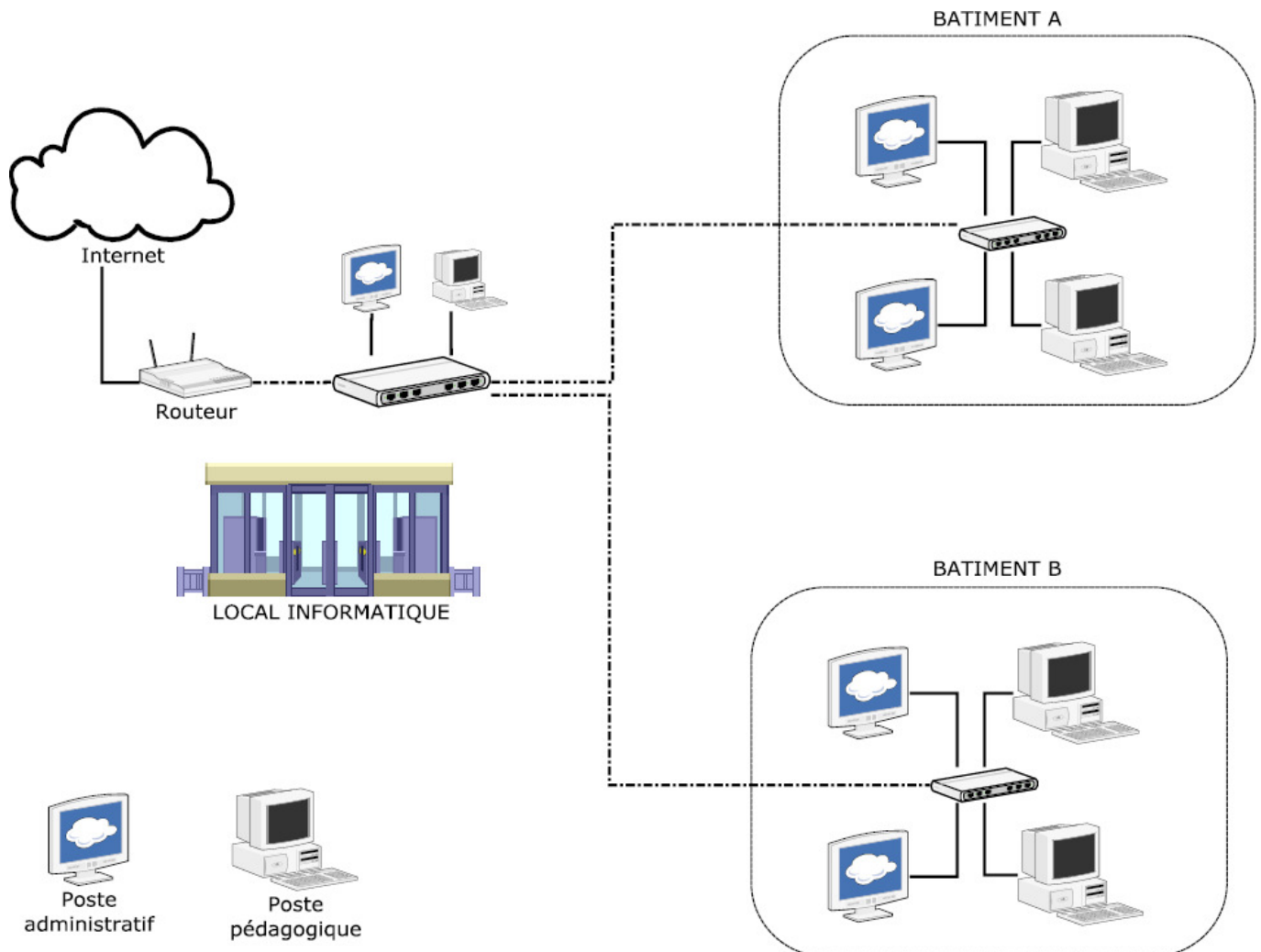
Dans une entreprise ou une organisation administrative, il n'est pas rare que des machines géographiquement voisines ne fassent pas partie du même service / réseau. Par exemple, dans la salle des professeurs d'un lycée, on pourra trouver un ordinateur connectés au réseau pédagogique (pour la préparation des cours) et un ordinateur connecté au réseau administratif (pour la saisie des notes).

Ces ordinateurs ne doivent pas communiquer pour des questions de sécurité. Pour ce faire, il faut utiliser des matériels distincts : switchs, câbles, fibres. Bref, il faut tout en double, comme l'illustre le schéma ci-dessous.



Sur ce second schéma, tous les ordinateurs sont reliés aux mêmes équipements et utilisent les mêmes voies de transmissions entre bâtiments. Pourtant, les ordinateurs pédagogiques et administratifs ne peuvent communiquer, malgré le fait qu'ils possèdent des IP compatibles.

Ceci est dû au fait que ce réseau utilise les VLAN ou réseaux virtuels.



2.2. Principe de fonctionnement.

Un VLAN ou réseau virtuel est un regroupement de postes de travail indépendamment de la localisation géographique sur le réseau. Ces stations pourront communiquer comme si elle était sur le même segment. **Un VLAN est identifié par son VID (numéro).**

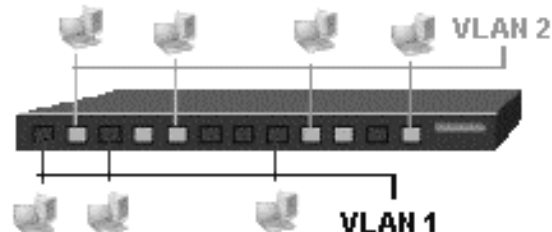
Dans le schéma ci-dessus, les postes du réseau administratif font partie d'un VLAN, les postes du réseau pédagogique font partie d'un autre VLAN, lesquels ne peuvent communiquer, sauf par le biais du routeur, s'il est programmé pour cela.

3. Types de VLANs

3.1. VLANs par ports

Un VLAN par port, aussi appelé VLAN de niveau 1 (pour physique), est obtenu en associant chaque port du commutateur à un VLAN particulier. C'est une solution simple, qui a été rapidement mise en œuvre par les constructeurs.

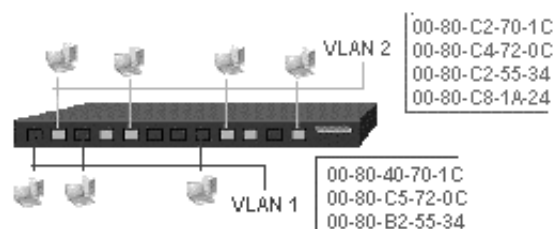
Les VLAN par port manquent de souplesse, tout déplacement d'une station nécessite une reconfiguration des ports. De plus, toutes les stations reliées sur un port par l'intermédiaire d'un même concentrateur, appartiennent au même VLAN



3.2. VLANs par adresses MAC

Un VLAN par adresse MAC, ou VLAN de niveau 2 est constitué en associant les adresses MAC des stations à chaque VLAN.

L'intérêt de ce type de VLAN est surtout l'indépendance de la localisation. La station peut être déplacée, son adresse physique ne changeant pas, il est inutile de reconfigurer le VLAN. Les VLAN configurables avec l'adresse MAC sont bien adaptés à l'utilisation de stations portables.

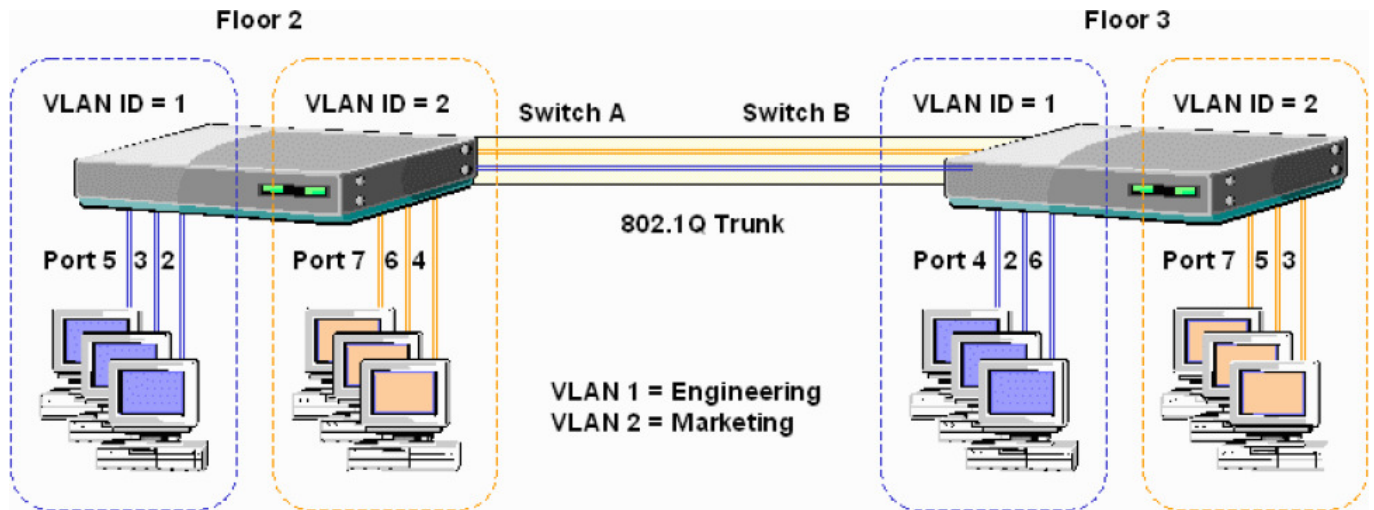


Cependant, la configuration peut s'avérer fastidieuse car elle nécessite de renseigner une table de correspondance avec toutes les adresses MAC et elle doit être partagée par tous les commutateurs.

3.3. VLANs par sous-réseau

Également appelé VLAN de niveau 3, un VLAN par sous réseau utilise les adresses IP. Un réseau virtuel est associé à chaque sous réseau IP. Dans ce cas, les commutateurs apprennent la configuration et il est possible de changer une station de place sans reconfigurer le VLAN. Cette solution est l'une des plus intéressantes, malgré une petite dégradation des performances de la commutation due à l'analyse des informations.

3.4. Etiquetage des trames (802.1Q).



Comment le commutateur de gauche recevant une trame du commutateur de droite peut-il savoir à quel VLAN elle appartient ?

On utilise pour cela le **marquage (tag)** des trames. Concrètement, on ajoute un en-tête supplémentaire contenant notamment le n° de VLAN (VID) auquel appartient la trame. La norme 802.1Q définit trois sortes de trames :

- Les trames non étiquetées (untagged frame).
- Les trames étiquetées (tagged frame).
- Les trames étiquetées par une priorité (priority-tagged frame).

Dans le langage Cisco, un port taggué est appelé « **trunk** ».

Remarque importante : Les switchs doivent être configurés de la même manière, c'est-à-dire utiliser les mêmes numéros de VLAN.

4. Configuration pour un commutateur cisco

1. Création des Vlan.

Switch> enable	Passer en mode privilégié
Switch# vlan database	
Switch(vlan)# vlan 2 name peda	Crée le VLAN nommé peda avec le numéro (VID) 2.
Switch(vlan)# vlan 3 name admin	Crée le VLAN nommé admin avec le numéro (VID) 3.
Switch(vlan)# exit	

2. Affectation des ports (ports 1 à 4 : VLAN 2 - ports 9 à 12 VLAN 2).

Switch# configure terminal	
Switch(config)# interface fastEthernet 0/1	paramétrage du port n°1
Switch(config-if)# switchport mode access	pas de tag sur ce port (access)
Switch(config-if)# switchport access vlan 2	affectation du port au vlan 2
Switch(config-if)# exit	
Switch(config)# interface fastEthernet 0/9	paramétrage du port n°9
Switch(config-if)# switchport mode access	pas de tag sur ce port (access)
Switch(config-if)# switchport access vlan 3	affectation du port au vlan 3
Switch(config-if)# exit	

Remarque : Pour configurer plusieurs interfaces en même temps:

Switch(config)# interface range fastEthernet 0/1 - 4	configure les ports 1 à 4
	Ne fonctionne pas avec tous les IOS

3. Création du lien taggé ou trunk (port 24 -> Routeur)

Switch(config)# interface fastEthernet 0/24	paramétrage du port n°24
Switch(config-if)# switchport mode trunk	ce lien sera taggé (trunk)...
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q	...au format 802.1Q (Commande inutile sur Cisco 2950 et +)
Switch(config-if)# exit	

Remarque : Selon les IOS, la fonction trunk est automatique ou à paramétrer manuellement

4. Quelques commandes utiles.

En mode utilisateur privilégié (enable) :

Switch# show vlan	Voir la configuration des VLAN.
Switch# show conf	Voir la configuration de démarrage.
Switch# show run	Voir la configuration en cours
Switch# show ip int brief	Voir le statut des ports
Switch# show interface trunk	Voir les ports taggués (ne fonctionne pas sur tous les IOS)
Switch# erase flash :vlan.dat	Supprime tous les vlans.

En mode de configuration vlan (vlan database) :

Switch(vlan)#no vlan id	Supprimer le VLAN de numéro id.
-------------------------	---------------------------------

Pour quitter un mode : **Ctrl Z**