ETHERNET

ÉVOLUTIONS

L'HISTOIRE D'ETHERNET EST RICHE EN VERSIONS

ALOHA, 10BASE5, 10BASE2,

10 BASET, ETC..

- CES CHANGEMENTS N'ONT JAMAIS AFFECTÉ

NI LA STRUCTURE DE LA TRAME

(ETHERNET II OU 802.3)

NI LA MÉTHODE D'ACCÈS (CSMA / CD).

LE « TOUT COMMUTÉ » REMPLACE CE QUI ÉTAIT À LA BASE LA GESTION D'UNE LIAISON MULTIPOINT PAR UN ENSEMBLE DE LIAISONS POINT À POINT.

- CETTE MODIFICATION PROFONDE N'EST PAS SANS CONSÉQUENCE SUR

LA MÉTHODE D'ACCÈS,

LA NOTION DE SEGMENT

MAIS AUSSI SUR LA STRUCTURE DE LA TRAME.

Mais la force d'Ethernet c'est d'avoir toujours su évoluer de façon cohérente, c'est à dire en préservant systématiquement la compatibilité ascendante, permettant ainsi de faire communiquer des structures de réseaux correspondant à des périodes historiques différentes.

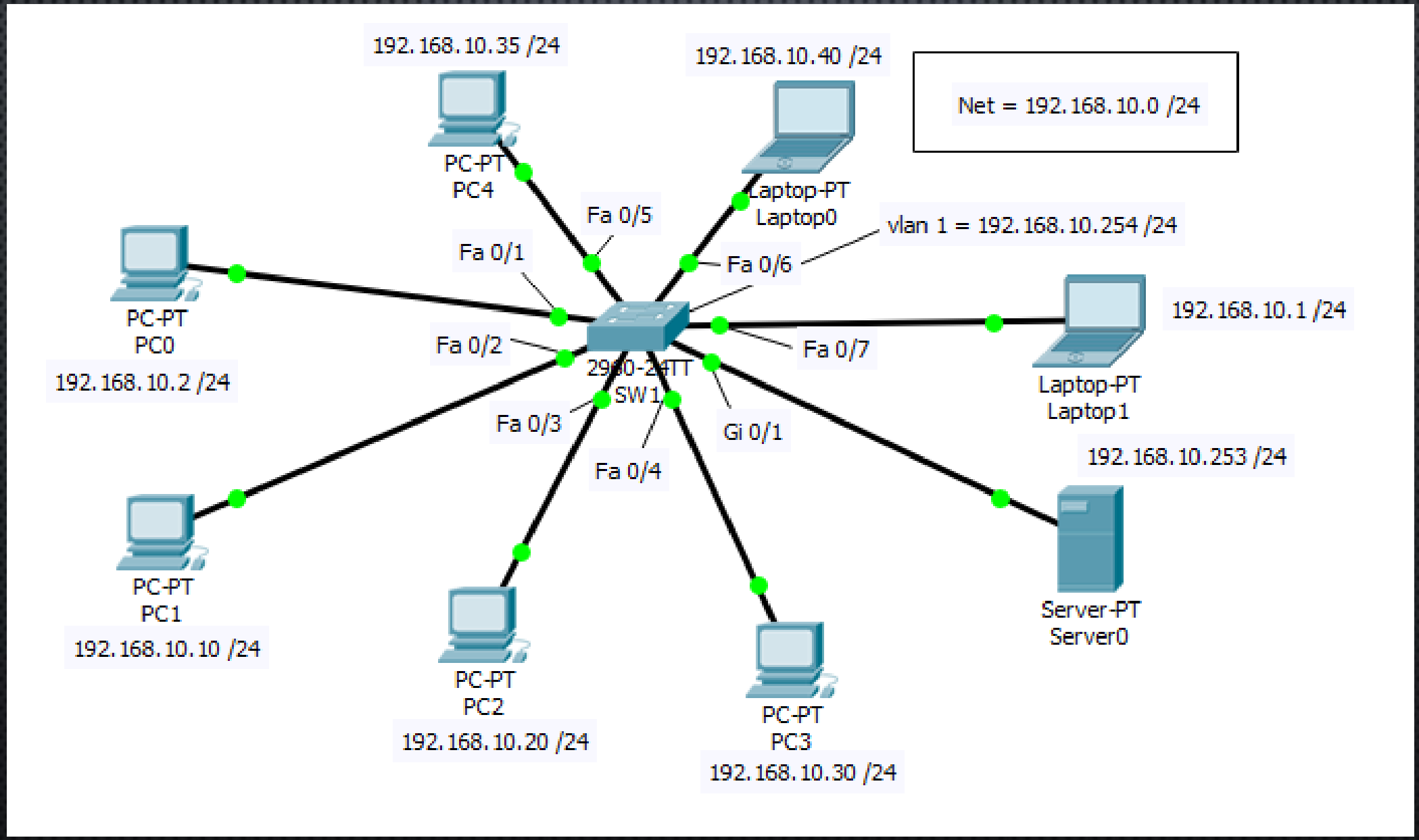
ÉVOLUTIONS : VLANS

- Ne pas confondre la **définition** des principes d'un Vlan et leur **méthode** de construction (Vlan de niveau 1 2 3 .etc.).
- Créer et administrer des réseaux basés sur les Vlan nécessite d'aller au-delà de cette liste de niveaux.
- la norme 802.1Q définit les principaux concepts mis en œuvre, et l'on doit comprendre (comme pour le modèle OSI) comment elle se décline dans l'industrie.
- Il faut mesurer « **l'intelligence** » de plus en plus importante qui est associée aux éléments actifs de la couche 2 (carte réseau et commutateurs).
- Aujourd'hui les technologies Vlan, qualité de service, authentification, Wi-Fi, routage à la source, conduisent à un apprentissage plus complexe.

LA COMMUTATION

- UN COMMUTATEUR NE *DIFFUSE* PAS LES TRAMES. IL MET EN RELATION LES SEULS POSTES CONCERNÉS PAR L'ÉCHANGE. AVANT DE RÉÉMETTRE LES TRAMES LE COMMUTATEUR VÉRIFIE QUE LE SUPPORT DE COMMUNICATION **EST LIBRE**. UN COMMUTATEUR **ÉVITE DONC LES COLLISIONS** AU CONTRAIRE D'UN CONCENTRATEUR.
- A CHAQUE FOIS QU'UN MESSAGE LUI PARVIENT, LE COMMUTATEUR ASSOCIE LE PORT PAR LEQUEL ARRIVE LA TRAME À L'ADRESSE MATÉRIELLE (ADRESSE MAC) DE L'ÉMETTEUR DE LA TRAME.
- CETTE ASSOCIATION **ADRESSE MAC / PORT** EST GÉRÉE DANS DES TABLES D'ASSOCIATION.
- SI UNE TRAME CONTIENT UNE ADRESSE DE DESTINATION QUI N'EST PAS PRÉSENTE DANS LA TABLE, CETTE TRAME EST TRANSMISE SUR TOUS LES PORTS DU COMMUTATEUR À L'EXCEPTION DU PORT ÉMETTEUR DE LA TRAME. C'EST AUSSI AINSI QUE SONT TRAITÉS LES **TRAMES DE DIFFUSION**.

UNE ZONE COMMUTÉE



FONCTIONNEMENT DU COMMUTATEUR

- ***STORE AND FORWARD*** : IL STOCKE LES TRAMES ENTIÈREMENT AVANT DE LES RÉÉMETTRE. IL NE RÉÉMET DONC PAS LES TRAMES ERRONÉES (CRC "*CONTROL REDUNDANCY CHECK*" INATTENDU) OU EN COLLISION.
- ***ON THE FLY*** (APPELÉ AUSSI ***CUT THROUGH*** CHEZ CISCO) : À LA VOLÉE, LES COMMUTATEURS RÉÉMETTENT IMMÉDIATEMENT APRÈS LECTURE DE L'ADRESSE MAC DESTINATAIRE, C'EST PLUS RAPIDE MAIS ON PROPAGE LES TRAMES ERRONÉES.
- LE COMMUTATEUR PERMET DE **GARANTIR LA BANDE PASSANTE** D'UN RÉSEAU. LA BANDE PASSANTE C'EST LE DÉBIT D'UN RÉSEAU.
- ATTENTION : SI LE COMMUTATEUR SEGMENTE LES DOMAINES DE COLLISION, IL **MAINTIENT** CEPENDANT **UN SEUL DOMAINE DE DIFFUSION**.

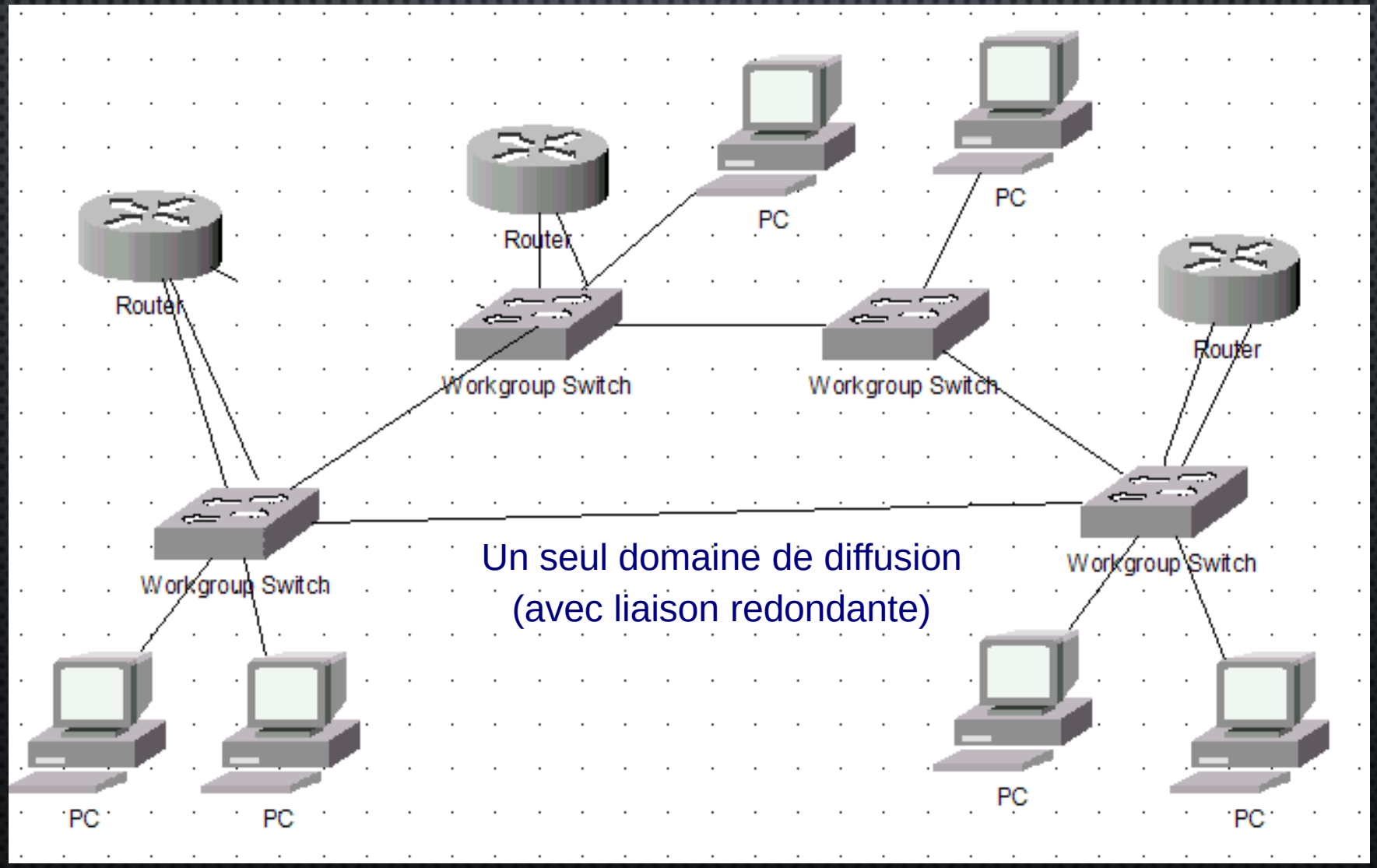
ETHERNET COMMUTÉ

- En utilisant uniquement des commutateurs, il n'y a **plus de collision possible**. Chaque port forme un mini-segment composé du commutateur et d'une carte ou aucune collision ne peut se produire.
- la paire de réception n'est plus monopolisée par la détection de collision et on peut recevoir en même temps, c'est à dire travailler en mode bidirectionnel

  (*full duplex*).
- Pour une architecture entièrement commutée on met généralement en œuvre des interconnexions redondantes entre commutateurs pour garantir une plus grande tolérance aux pannes. Ces liaisons doivent être invalidées quand elles ne sont pas utiles et validées en cas de rupture d'une liaison.
- Cette gestion de la redondance est prise en charge par le protocole 802.1d (arbre de recouvrement, en anglais ***spanning tree***).

ETHERNET COMMUTÉ

- LES TRAMES DE DIFFUSION SONT PROPAGÉES SUR TOUT LE RÉSEAU, OR CES TRAMES SONT NOMBREUSES (ARP, DHCP, NETBIOS, .ETC.).



Définition des VLAN

- Un VLAN permet de créer des domaines de diffusion (domaines de *broadcast*) gérés par les commutateurs indépendamment de l'emplacement où se situent les nœuds, ce sont des domaines de diffusion **gérés logiquement.**

Les avantages des VLANs sont les suivants :

- La réduction des messages de diffusion (notamment les requêtes ARP) limités à l'intérieur d'un VLAN. Ainsi les diffusions d'un serveur peuvent être limités aux clients de ce serveur.
- La création de groupes de travail indépendants de l'infrastructure physique ; possibilité de déplacer la station sans changer de réseau virtuel.
- L'augmentation de la sécurité par le contrôle des échanges inter-VLAN utilisant des routeurs (filtrage possible du trafic échangé entre les VLANs).

Règles de construction

- La **séparation** entre infrastructure physique et groupe de travail nécessite qu'un commutateur gère plusieurs Vlan et qu'un Vlan peut être réparti sur plusieurs commutateurs.
- Pour respecter l'étanchéité du niveau 2 une trame doit pouvoir être associée à un et un seul Vlan.
- Les méthodes de construction d'un Vlan doivent donc déterminer la façon dont le commutateur va **associer la trame à un Vlan**.
- On dispose de trois méthodes pour créer des VLAN :
  - les vlan par port (niveau 1).
  - les Vlan par adresses MAC (niveau 2).
  - les Vlan par adresses IP (niveau 3) ainsi que des méthodes dérivées.

Le « taggage » de trame- la norme 802.1Q

- *La norme 802.1Q date de décembre 1998, améliorée en octobre 2003 elle dépend de la norme ISO/IEC 15802-3.*

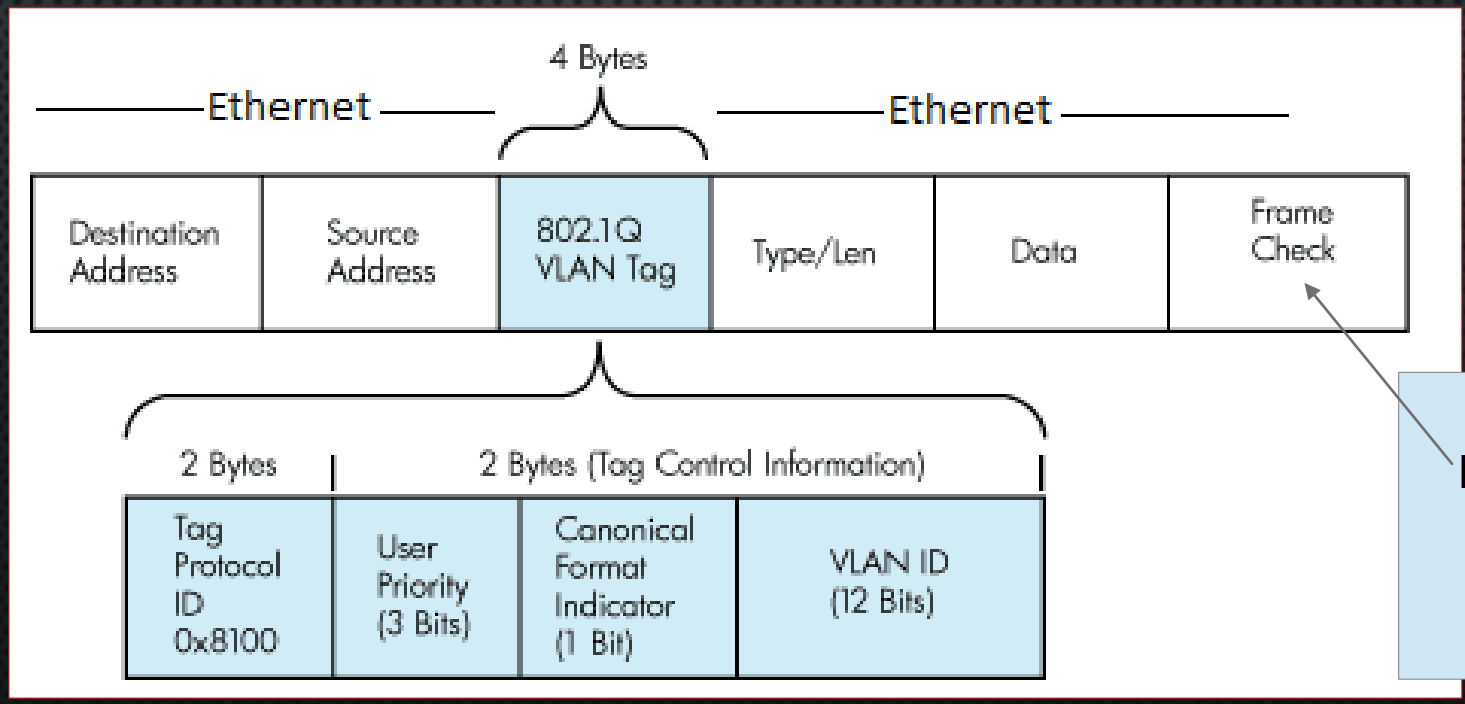
La norme définit trois types de trames :

- ✓ les trames non étiquetées (untagged frame)
- ✓ les trames étiquetées (tagged frame)
- ✓ les trames étiquetées par une priorité (priority-tagged frame)

- Une trame non étiquetées est une trame qui ne contient aucune information sur son appartenance à un Vlan.
- Une trame étiquetée est une trame qui contient un entête supplémentaire.
- Cette entête modifie le format standard d'une trame, notamment de la trame 802.3.

LE « TRUNK » NORMALISÉ 802.1Q

- LE 802.1Q PERMET DE **MODIFIER** LA TRAME ETHERNET AU NIVEAU DE LA COUCHE MAC AFIN DE FOURNIR UN MÉCANISME D'ENCAPSULATION IMPLÉMENTÉE DANS DE NOMBREUX ÉQUIPEMENTS DE CONSTRUCTEURS DIFFÉRENTS.
- IL PERMET AUSSI DE PROPAGER PLUSIEURS VLANS SUR UN MÊME LIEN PHYSIQUE OU « TRUNK ».
- LA NORME IEEE 802.1Q UTILISE UN MÉCANISME DE BALISAGE INTERNE. **L'EN-TÊTE DE TRAME ETHERNET EST COMPLÉTÉ PAR UNE BALISE DE 4 OCTETS.**



Le FCS est recalculé après la modification 802.1q