

# Séquence

## n°3

Les réseaux - Connaissances

## SERIE S SCIENCES DE L'INGENIEUR

### GENIE ÉLECTRIQUE

Durée de l'épreuve : 1 heure.

Les calculatrices sont autorisées

← Indiquez votre nom et prénom... et votre classe →

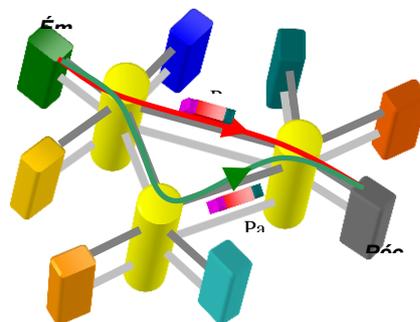
Ce feuillet sera rendu à la fin de l'épreuve avec votre feuille de copie.

Votre note : / 20

Toutes les réponses doivent être justifiées.

## LES RESEAUX

(EVALUATION DES CONNAISSANCES)



**Plan d'adressage d'un établissement scolaire selon les préconisations académiques.**

Difficulté : \*\*

Les préconisations de plan d'adressage des réseaux informatiques d'un établissement scolaire répondent à plusieurs contraintes :

- ✓ Elles doivent pouvoir être appliquées dans tout établissement, du plus modeste à la cité scolaire... (nombre de stations...),
- ✓ La plage d'adresses doit faire partie des adresses privées "non routables",
- ✓ La coexistence de plusieurs réseaux (administratif, pédagogique "général", disciplinaire spécifique STMG, STI2D...) doit être possible.

Mis à part le réseau Administratif, répondant à une norme nationale (10.x.0.0), le réseau des sections tertiaires (pouvant suivre le modèle "MRPET" en 172.31.0.0) la plage d'adresses retenue correspond à une "classe B" : 172.17.0.0

Si plusieurs réseaux pédagogiques sont susceptibles de cohabiter en partageant des ressources (accès Internet...), le masque de sous réseau doit être adapté à 255.240.0.0

Dans le cas général, le principe des VLANS<sup>1</sup> est adopté, une segmentation plus fine du réseau peut alors être mise en place, moyennant l'utilisation de matériels réseaux spécifiques et l'adaptation du masque à chaque VLAN présent.

<sup>1</sup> Les réseaux VLAN : information en fin de document.

Dans la pratique, le plan d'adressage académique est organisé en VLANs de "sous réseaux" pédagogiques généraux :

- ✓ Les plages utilisées pour les VLANS SERVEURS, PROFESSEURS ainsi que "PROXY"<sup>2</sup> (accès Internet) sont assez classiques et laissent beaucoup de liberté dans le choix de l'adresse de chaque hôte.
- ✓ La construction du VLAN "ELEVES", par contre, demande quelques petits calculs...

Questions n°1 : Adressage IP des postes « PROFESSEURS » dans les salles de classe

Les stations entrant dans cette plage d'adresse sont, par définition, réservées exclusivement à l'usage des enseignants pour démonstrations pédagogiques et usages plus "administratifs" (appel, gestion des notes...).

Le sous-réseau choisi est : **172.17.208.0 / 22**

- 1.1 Définir le masque de sous-réseau.
- 1.2 On choisit l'adresse Passerelle comme étant la première adresse disponible et utilisable du sous-réseau. Donner l'adresse passerelle.
- 1.3 Donner la première et la dernière adresse utilisable pour les postes « PROFESSEURS ». Quel est le nombre total de machines adressables ?
- 1.4 Donner l'adresse de diffusion.

Questions n°2 : Adressage IP des postes « SERVEURS »

Le sous-réseau choisi est : **172.17.212.0 / 22**

- 2.1. On choisit l'adresse Passerelle comme étant la première adresse disponible et utilisable du sous-réseau. Donner cette adresse passerelle.
- 2.2. Donner la première et la dernière adresse utilisable pour les postes « SERVEURS »
- 2.3. Un poste « PROFESSEURS » peut-il communiquer directement avec un poste « SERVEURS » ? Justifiez votre réponse.

## Principe de l'adressage des stations du VLAN élèves

ATTENTION : ce système d'adressage concerne exclusivement les salles "informatique" c'est à dire des salles comportant un ou plusieurs ordinateurs à disposition des élèves... et pas l'ordinateur "professeur" destiné à faire l'appel, celui-ci fait l'objet d'un adressage particulier indiqué ci-dessus.

Le sous-réseau retenu est le : **172.17.64.0 / 18**

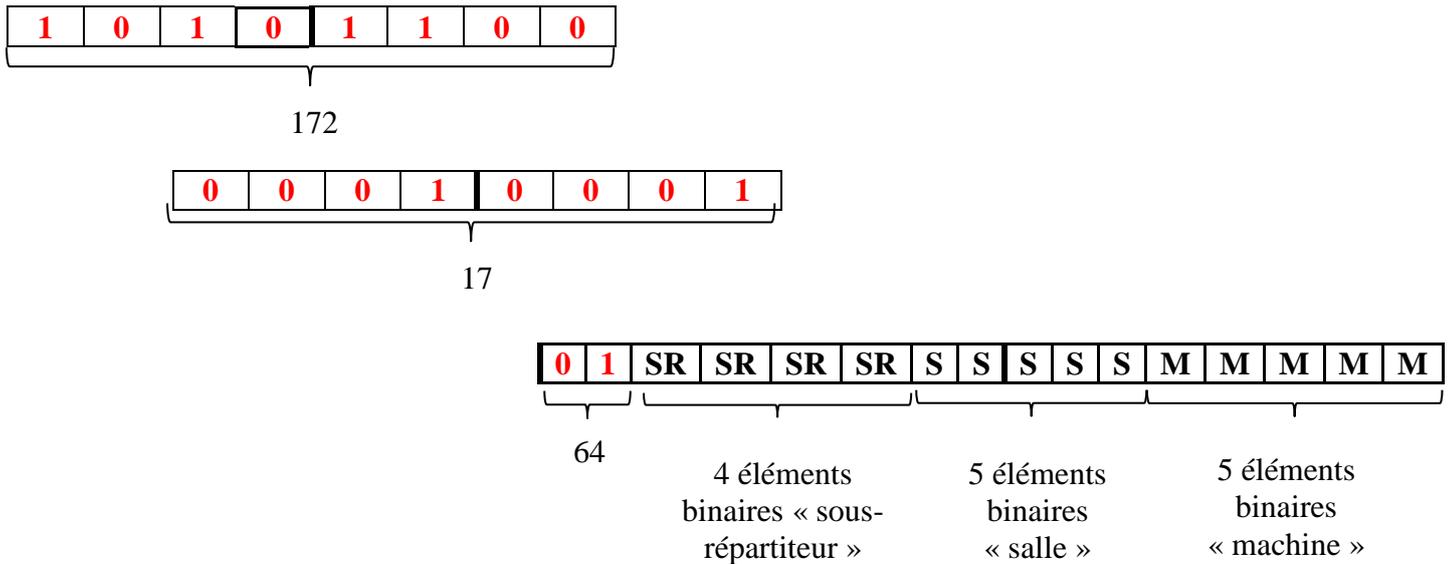
---

<sup>2</sup> PROXY : Cours en fin de document.

Considérant que le réseau est réparti en plusieurs locaux techniques (sous-répartiteurs, baies de brassage...), et plusieurs salles, chaque machine élève est adressée en fonction de ces deux éléments.

Le numéro de la "salle réseau" à l'intérieur d'une zone de sous répartiteur peut être attribué de façon arbitraire...

L'adresse unique de chaque poste est obtenue sur les 3ème et 4ème octets.



### Questions n°3

- 3.1. Définir le masque de ce sous-réseau
- 3.2. Donner l'adresse de diffusion. Notons que cette adresse de diffusion ne pourra pas être utilisée (ainsi que l'adresse correspondant à l'adresse réseau) pour adresser une machine. Toutes les autres adresses sont utilisables.
- 3.3. Donner le nombre de possibilités pour adresser des sous-réseaux, des salles et des machines. Dans ce dernier cas, on tiendra compte de l'impossibilité à utiliser les adresses d'identification de réseau et de diffusion.
- 3.4. Soit le sous-répartiteur n°12 et la salle n°8, préciser la plage d'adresses utilisables pour adresser les machines.
- 3.5. A la préconisation d'adressage, il est indiqué que pour le dernier sous-répartiteur et la dernière salle, le nombre de machine adressage sera inférieur de 1 par rapport aux autres situations. Pour quelle(s) raison(s) ?

## LES RESEAUX VIRTUELS VLAN à switch « *manageable* » INFORMATION

### 1. Qu'est-ce qu'un réseau virtuel à VLAN ?

Un VLAN (Virtual Local Area Network ou Virtual LAN, en français Réseau Local Virtuel) est un réseau local regroupant un ensemble de machines de façon logique et non physique.

#### Définition

Un réseau local virtuel est un regroupement virtuel d'au moins deux périphériques. Ce regroupement virtuel peut s'étendre au-delà de plusieurs commutateurs. Les périphériques sont regroupés sur la base d'un certain nombre de facteurs suivant la configuration du réseau.

Comme avec n'importe quelle technologie de mise en réseau, il convient de bien comprendre les caractéristiques opérationnelles des réseaux VLAN avant de les mettre en œuvre dans un réseau. Il est possible ainsi de mettre en œuvre des réseaux VLAN bien conçus et réduire les délais de dépannage, le cas échéant.

### 2. Pourquoi créer un réseau virtuel ?

En effet dans un réseau local la communication entre les différentes machines est régie par l'architecture physique. Grâce aux réseaux virtuels (VLANs) il est possible de s'affranchir des limitations de l'architecture physique (contraintes géographiques, contraintes d'adressage, ...) en définissant une segmentation logique (logicielle) basée sur un regroupement de machines grâce à des critères (adresses MAC, numéros de port, protocole, etc.).

### 3. Typologie de VLAN

#### 3.1. Quels critères ?

Trois méthodes sont généralement utilisées pour attribuer un équipement à un réseau VLAN :

1. Les réseaux VLAN basés sur les ports
2. Les réseaux VLAN basés sur les adresses MAC
3. Les réseaux VLAN basés sur les protocoles

Plusieurs types de VLAN sont définis, selon le critère de commutation et le niveau auquel il s'effectue.

#### 3.2. VLAN niveau 1

Un VLAN de niveau 1 (aussi appelés VLAN par port, en anglais Port-Based VLAN) définit un réseau virtuel en fonction des ports de raccordement sur le switch ou commutateur.

Dans le cadre des réseaux VLAN basés sur les ports, l'appartenance de chaque port du commutateur à tel ou tel réseau VLAN est configurée manuellement.

#### 3.3. VLAN niveau 2

Un VLAN de niveau 2 (également appelé VLAN MAC, VLAN par adresse IEEE ou en anglais MAC Address-Based VLAN) consiste à définir un réseau virtuel en fonction des adresses MAC des stations. Ce type de VLAN est beaucoup plus souple que le VLAN par port car le réseau est indépendant de la localisation de la station.

L'un des problèmes que posent les réseaux VLAN basés sur les ports est que si le périphérique d'origine est retiré du port pour être remplacé par un autre périphérique, le nouveau périphérique appartiendra au même réseau VLAN que son prédécesseur.

Dans l'exemple du réseau VLAN composé d'imprimantes, imaginons qu'une imprimante soit retirée d'un port du commutateur pour être remplacée par un périphérique du service de comptabilité. Ce dernier dépendra désormais du réseau VLAN des imprimantes. Ceci risque de limiter l'accès du périphérique de comptabilité aux ressources du réseau.

Les réseaux VLAN basés sur les adresses MAC permettent de résoudre ce problème. En effet, dans ce cas, l'appartenance au réseau VLAN dépend de l'adresse MAC du périphérique et non du port de commutation physique. Lorsque le périphérique est retiré pour être connecté à un autre port, son appartenance au réseau VLAN le suit.

Malheureusement, la corrélation entre les adresses MAC et le numéro VLAN prend pas mal de temps et donc ce type de réseau VLAN est rarement utilisé.

### 3.4. VLAN niveau 3 : réseaux VLAN basés sur les protocoles

On distingue plusieurs types de VLAN de niveau 3 :

- ✓ Le VLAN par sous-réseau (en anglais Network Address-Based VLAN) associe des sous-réseaux selon l'adresse IP source des datagrammes. Ce type de solution apporte une grande souplesse dans la mesure où la configuration des commutateurs se modifie automatiquement en cas de déplacement d'une station. En contrepartie une légère dégradation de performances peut se faire sentir dans la mesure où les informations contenues dans les paquets doivent être analysées plus finement.
- ✓ Le VLAN par protocole (en anglais Protocol-Based VLAN) permet de créer un réseau virtuel par type de protocole (par exemple TCP/IP, IPX, AppleTalk, etc.), regroupant ainsi toutes les machines utilisant le même protocole au sein d'un même réseau.

Avec les réseaux VLAN basés sur les protocoles, c'est le protocole de couche 3 transporté par la trame qui permet de déterminer l'appartenance aux réseaux VLAN. Cette méthode peut fonctionner dans un environnement où figurent plusieurs protocoles, mais n'est pas très pratique sur un réseau à prédominance IP.

## 4. Quels avantages des VLANs ?

Le VLAN permet de définir un nouveau réseau au-dessus du réseau physique et à ce titre offre les avantages suivants :

- ✓ Plus de souplesse pour l'administration et les modifications du réseau car toute l'architecture peut être modifiée par simple paramétrage des commutateurs ;
- ✓ Gain en sécurité car les informations sont encapsulées dans un niveau supplémentaire et éventuellement analysées. Réduction de la diffusion du trafic sur le réseau ;

Les VLAN sont définis par les standards IEEE 802.1D, 802.1p, 802.1Q et 802.10. Pour plus d'information il est donc conseillé de se reporter aux documents suivants :

IEEE 802.1D  
IEEE 802.1Q  
IEEE 802.10

## LE PROXY INFORMATION

Un proxy, parfois appelé mandataire, est un composant logiciel qui se place entre deux autres pour faciliter ou surveiller leurs échanges.

Dans l'environnement plus particulier des réseaux, un serveur proxy (*proxy server* en anglais) est une application informatique client-serveur qui a pour fonction de relayer des requêtes entre une application cliente et une application serveur (couches 5 à 7 du modèle OSI). Les serveurs PROXI sont notamment utilisés pour assurer les fonctions suivantes :

- ✓ accélération de la navigation : mémoire cache, compression des données, filtrage des publicités ou des contenus lourds (java, flash);
- ✓ la journalisation des requêtes (logging) ;
- ✓ la sécurité du réseau local ;
- ✓ le filtrage et l'anonymat.

