|  |  |
| --- | --- |
| Nom : Prénom : Groupe : …….. | **RESR3 – LAN(L) et RSF(L)**  **Examen écrit – Janvier 2016**  **PMA** |

**Consignes**

* Durée : 4h00
* Indiquez vos nom, prénom, groupe sur chacune des feuilles au propre et au brouillon
* Soyez aussi brefs et précis que possible dans vos réponses

**Questions LAN et LANL /100**

## Q.1. Composants de la couche physique d’un LAN /40

Une entreprise de consultance informatique est installée sur 2 sites distants de plusieurs kilomètres. Chaque site est équipé d'un réseau LAN pré-câblé en UTP de catégorie 5 et 6 supportant la technologie Ethernet commutée et la technologie VLAN. L’architecture du réseau physique mise en œuvre sur chaque site respecte les principes du local L504 et du bâtiment de l’ESI visité durant l’année académique. Chaque site dispose d'un système téléphonique privé utilisant le pré-câblage informatique pour accéder au PABX local.

Les 2 bâtiments sont reliés par un tunnel VPN (Virtual Private Network) de niveau 2 faisant office de trunk VTP (VLAN Trunk Protocol) entre les 2 commutateurs centraux. Il nous suffira de considérer que le tunnel VPN est implémenté par deux serveurs VPN reliés par un accès à Internet. Sur chaque site, le serveur VPN local est raccordé à un port haut débit du commutateur central local.

Les équipements des ressources centrales (serveurs informatiques, PABX, routeurs/FW, serveur VPN, ...) sont placés dans les locaux techniques du sous-sol de chaque bâtiment. Les nœuds terminaux des utilisateurs sont dispersés dans les étages (PC fixes et portables, imprimantes, téléphones fixes).

Un routeur général nommé RTG permet de router entre les différents VLAN tandis qu'un routeur nommé RTI permet de router vers Internet l'ensemble des utilisateurs.

On vous demande de :

1. **( /10)** Expliquer les principes de distribution du câblage à l'ESI; faire la liste exhaustive des éléments physiques permettant l’interconnexion des nœuds terminaux et donner un court descriptif de(s) (la) fonction(s) supportée(s) :
   * Les composants (passifs) du système de pré-câblage
   * Les équipements (actifs) d’interconnexion des terminaux
2. **( /30)** Détailler l’architecture physique générale du réseau d'un bâtiment en plusieurs schémas de niveau 1 :
3. Schéma général de l’interconnexion horizontale d’un étage
4. Schéma général de l’architecture d’interconnexion verticale des étages
5. Schéma détaillé des armoires techniques centrales du bâtiment abritant les routeurs RTG et RTI

## Q.2. Problèmes d’adressage et de routage IP /5

Le gestionnaire du réseau utilise une adresse réseau IP de classe B privée (ex. 172.32.0.0), subdivisée en **exactement** 8 sous-réseaux. Chaque sous-réseau correspond à un VLAN distinct. Les VLAN sont numérotés de 10 à 17. Le VLAN 10 connecte les serveurs gérés en commun (mail, DNS, NAS, …) , le routeur RTG et le routeur d’accès à Internet.

Donner le **plan d’adressage IP** permettant la configuration IP du réseau global (tableau : VLAN, adresse IP du subnet, fourchette d’adresses utilisables, subnet mask, default gateway).

## Q.3. Problèmes de résolution de noms et d’adresses /15

En se basant sur un schéma simplifié de niveau 3, indiquer les paramètres de configuration du PC ORDI12\_01 et de l'imprimante PRINT12 appartenant au VLAN 12. Le serveur DHCP12 de ce VLAN communiquera à chaque PC ses paramètres ainsi que le nom des imprimantes qu’il peut utiliser.

Expliquer brièvement les algorithmes des échanges successifs permettant au PC ORDI12\_01  :

- d'imprimer sur PRINT12,

- d'accéder à un serveur SRV10\_1 du VLAN 10,

- accéder à l'Internet (le routeur RTI est connecté "derrière" RTG).

## Q.4. La sous-couche MAC /25

Expliquer :

1. La problématique gérée par la sous-couche MAC ?
2. Donner le schéma de la trame MAC Ethernet de base ?
3. L’algorithme du CSMA/CD se base sur l’écoute de la porteuse et la détection de collision. Expliquer cet algorithme ?
4. Comment cette sous-couche a évolué pour passer à :
   1. l'Ethernet commuté
   2. l'Ethernet haut débit (1GbE, 10GbE et 100GbE)
   3. la trame 802.1Q (VLAN)

## Q.5. Le réseau d’entreprise intégré /15

Les LAN Ethernet ont évolué à partir d’un seul segment partagé pour finalement supporter toute l’architecture du réseau d’entreprise en utilisant l’interface IP.

Expliquer l’architecture du réseau d’entreprise en détaillant les termes et concepts technologiques suivants :

1. Segment, répéteur, hub et domaine de collision,
2. Pont, commutateur et domaine de broadcast (diffusion)
3. LAN, VLAN, VTP et 802.1Q
4. Routage inter (V)LAN

Pour chaque groupe de termes et concept, spécifiez la (ou les) couche(s) OSI concernée(s) dans le modèle protocolaire OSI avec les services rendus.

**Questions RSF /100**

## Q.1. Facteurs clé du succès des RSFM /20

Citez les 4 facteurs clés, vus au cours, qui expliquent le succès des réseaux RSFM. Donnez une courte description pour chacun d’eux.

## Q.2. Nouveaux Concepts RSFM /40

Les réseaux RSFM doivent intégrer de nouvelles fonctionnalités correspondant aux nouveaux concepts de Sans-Fil et de Mobilité. Expliquez les problématiques introduites par ces concepts :

* Concepts de Sans-Fil :
  + définissez : cellule, canal de transmission et interface air
  + quelles couches protocolaires sont concernées par la problématique du Sans-Fil ?
* Concepts de Mobilité :
  + la problématique de la mobilité diffère en fonction de l’entité qui est servie en mobilité : citez ces entités et expliquez brièvement la problématique de mobilité pour chaque cas
  + la qualité offerte par le service de mobilité dépend de l’ampleur du déplacement et de la vitesse de déplacement de l’entité mobile, de la QoS du service final (fiabilité, connexion, débit, délai, taux d’erreur, …).

Expliquez la qualité offerte par : nomadisme, handover, roaming, micro-mobilité, macro-mobililité

* + quelles couches protocolaires sont concernées par la problématique de la mobilité ?

## Q.3. Architecture générique RSFM (IMT-2000) /40

L’implémentation des réseaux RSFM a nécessité la conception de nouveaux équipements et de nouvelles architectures. Le programme IMT-2000 de l’UIT propose un modèle générique modulaire des équipements et interfaces des réseaux RSFM. Dessinez ce schéma et donnez des explications brèves sur :

* Les équipements et leurs interfaces de communication
* L’architecture cellulaire et modulaire : réseau cœur et réseau radio