



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**MICRO-INFORMATIQUE ET RÉSEAUX :**  
**INSTALLATION ET MAINTENANCE**

**ÉPREUVE E2**

Épreuve de technologie

Analyse fonctionnelle et structurelle d'un réseau ou  
d'un système de communication

**CORRIGÉ**

CODE ÉPREUVE :		EXAMEN : BCP	SPÉCIALITÉ : MICRO INFORMATIQUE ET RÉSEAUX : INSTALLATION ET MAINTENANCE	
SESSION 2011	<b>CORRIGÉ</b>	ÉPREUVE : E2 Analyse fonctionnelle et structurelle d'un réseau ou d'un système de communication		Calculatrice autorisée
Durée : 4 HEURES		Coefficient : 3	Code sujet : 01-E2MRIM-10	Page : 1/17

# BARÈME

**Partie A : Étude de certaines fonctions du réseau de l'UTC** / 16

- Question A.1 : 2 pts
- Question A.2 : 2 pts
- Question A.3 : 2 pts
- Question A.4 : 3 pts
- Question A.5 : 2pts
- Question A.6 : 3 pts
- Question A.7 : 2 pts

**Partie B : Étude des commutateurs Cisco 3750G-24TS** / 20

- Question B.1 : 1pt
- Question B.2 : 2 pts
- Question B.3 : 2 pts
- Question B.4 : 4 pts
- Question B.5 : 2 pts
- Question B.6 : 1 pt
- Question B.7 : 1 pt
- Question B.8 : 2 pts
- Question B.9 : 2 pts
- Question B.10 : 2 pts
- Question B.11 : 1 pt

**Partie C : Étude à partir du commutateur 6509** / 17

- Question C.1 : 2 pts
- Question C.2 : 4 pts
- Question C.3 : 2 pts
- Question C.4 : 2 pts
- Question C.5 : 3 pts
- Question C.6 : 2 pts
- Question C.7 : 2 pts

**Partie D : Étude des VLAN** / 25

- Question D.1 : 2 pts
- Question D.2 : 2 pts
- Question D.3 : 3 pts
- Question D.4 : 2 pts
- Question D.5 : 4 pts
- Question D.6 : 2 pts
- Question D.7 : 4 pts
- Question D.8 : 2 pts
- Question D.9 : 2 pts
- Question D.10 : 2 pts

**Partie E : Étude du routage et du filtrage** / 22

- Question E.1 : 2 pts
- Question E.2 : 2 pts
- Question E.3 : 2 pts
- Question E.4 : 4 pts
- Question E.5 : 2 pts
- Question E.6 : 3 pts
- Question E.7 : 3 pts
- Question E.8 : 2 pts
- Question E.9 : 2 pts

**TOTAL :** / 100

## PRÉSENTATION

L'Université de Technologie de Compiègne est une école d'ingénieur française qui délivre un enseignement de niveau Bac +5 (ingénieur) à Bac +8 (école doctorale).

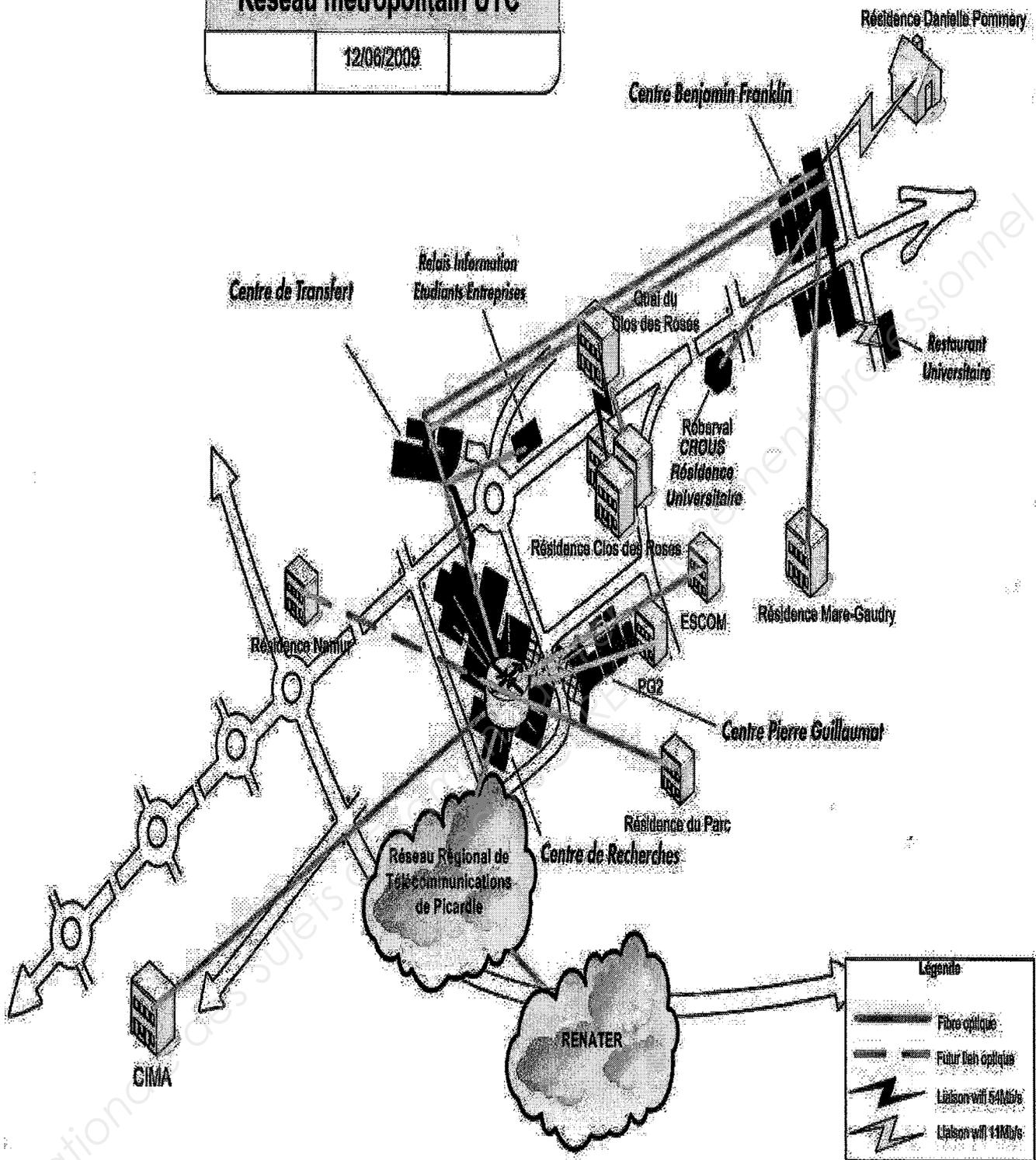
- Génie Biologique
- Génie des procédés (anciennement Génie chimique)
- Génie informatique
- Génie mécanique
- Génie des systèmes mécaniques
- Génie des systèmes urbains

### L'UTC en chiffres

<p><b>Étudiants :</b> Étudiants : 4200 Ingénieurs : 3600 Masters : 300 Doctorants : 300 Diplômés : plus de 15 000 Diplômés (/an) : 650</p>	<p><b>Formation :</b> Masters spécialisés : 2 Formations d'ingénieurs : 6 Spécialités de Master : 9 Unités de valeurs : 400 Stagiaires en entreprise (/an) : 1500</p>
<p><b>Recherche :</b> Spécialités de doctorat en Sciences et Technologies : 6 Laboratoires : 10 Thèmes de recherche : 9 Pôles de compétitivité : 2 ( i-Trans, Agro-ressources)</p>	<p><b>International :</b> Double-diplômes (Asie, Europe, Amériques) : 9 Campus à l'étranger : 2 (Chine et Chili) Universités partenaires à l'étranger : 140 Diplômés à l'étranger : 15 % Étudiants étrangers : 15 %</p>
<p><b>Personnel :</b> Personnels administratifs et techniques : 300 Personnels enseignants et enseignants-chercheurs : 350</p>	<p><b>Divers :</b> Associations étudiantes : 60 Durée moyenne de recherche d'emploi : 1,3 mois Surface locaux : 65 000 m<sup>2</sup> sur 3 sites</p>

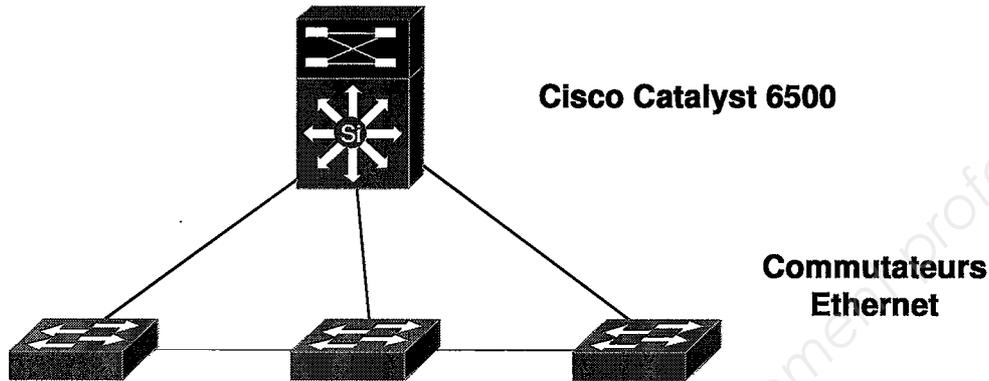
# Réseau métropolitain UTC

12/06/2009



## Organisation principale du réseau de l'UTC :

- Les serveurs les plus importants sont connectés directement sur l'équipement central ou sur des commutateurs Ethernet dédiés en salle informatique.
- Les postes clients se connectent sur les commutateurs Ethernet.
- Le réseau UTC est entièrement Ethernet, à des débits de 100 et 1000 Mb/s (1 Gb/s).
- La majeure partie du réseau est constituée de commutateurs Ethernet reliés entre eux par des liaisons fibres 1 Gb/s.



Le réseau UTC comporte 200 switches :

Voici quelques exemples de commutateurs :

**C6500,**

**Cisco 2924C-XL,**

**série Cisco 2950,**

**série Cisco 2960,**

**série Cisco 3550,**

**série Cisco 3560,**

**Cisco 3750G-24TS : switchs en cluster et Cisco CBS3120G-S**

## Partie A : Étude de certaines fonctions du réseau de l'UTC

**Question A.1** : Traduire les acronymes et expliquer le rôle des fonctions suivantes :

**DHCP** : *Le DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) :  
DHCP permet d'attribuer des paramètres IP à une machine (Adresse IP, masque, Passerelle, DNS,...)*

**DNS** : *DNS (Domain Name System) :  
Résolution de noms. Associe l'adresse IP d'une machine à son nom.*

**Question A.2** : Expliquer le rôle des fonctions suivantes :

**Gateway** (dans la configuration d'un ordinateur) : *Passerelle :  
C'est la « porte de sortie » du réseau IP. Permet d'interconnecter le réseau de la machine avec un autre réseau (souvent Internet).*

**Proxy** : *serveur mandataire :  
Le plus souvent c'est une machine intermédiaire entre un réseau et Internet.  
Il s'agit d'un serveur "mandaté" par une application pour effectuer une requête sur Internet à sa place.*

**Question A.3** : Exemple d'adresses utilisées dans le réseau de l'UTC :

Nom	ID	Adresses IP	Rôle
VLAN_SI	3	172.22.0.0 à 172.22.255.255 193.51.117.0 à 193.51.117.255 195.81.155.0 à 195.81.155.255	Centre de Recherches - Bat A /B

L'exemple précédent fait apparaître des adresses publiques et privées dans le réseau de l'UTC. Expliquer la différence entre ces deux types d'adresses.

*Les adresses privées sont réservées aux réseaux locaux. Elles ne sont pas routées sur Internet.*

**Question A.4** : Donner les trois plages d'adresses privées (adresse de début-adresse de fin) :

*10.0.0.0 à 10.255.255.255  
172.16.0.0 à 172.31.255.255  
192.168.0.0 à 192.168.255.255*

**Question A.5** : Quel intérêt cela présente-t-il de connaître la classe d'une adresse IP ?

*Cela permet de connaître le masque par défaut.  
Cela permet de connaître le nombre de postes adressables (une des deux réponses).*

**Question A.6** : La plage d'adresses suivante est réservée à l'ESCOM (Ecole Supérieure de Chimie)

Nom	ID	Adresses IP	Rôle
ESCOM	43	172.27.192.0 à 172.27.207.255	ESCOM

Déterminer le nombre d'adresses machines disponibles dans cette plage.  
Énoncer vos calculs.

*3<sup>ème</sup> octet : de 192 à 207 soit 16 valeurs possibles*  
*4<sup>ème</sup> octet : de 0 à 255 soit 256 valeurs possibles*  
*Total :  $16 \times 256 = 4096$  adresses. Mais 4094 adresses machines.*  
*Compter bon si l'élève a soustrait une @ réseau et une @ de diffusion*

**Question A.7** : Le réseau de l'UTC utilise des adresses IPV4 et IPV6.  
Donner le format de chacune de ces versions.

*Une adresse IPv4 est constituée de 4 octets (32 bits).*  
*Une adresse IPv6 est constituée de 16 octets (128 bits).*

## Partie B : Étude des commutateurs Cisco 3750G-24TS

**Question B.1** : Énoncer le nom et le numéro de la couche du modèle OSI, lorsque cet appareil est utilisé en tant que commutateur simple.

*Couche 2 : couche liaison*

**Question B.2** : Les commutateurs ont remplacé les vieux HUB dans le réseau de l'UTC. Énoncer « le problème » de communication que les commutateurs ont supprimé.

*Les phénomènes de collisions.*

**Question B.3** : À l'aide de la documentation constructeur (**annexe 1**), énoncer le nombre et le débit des ports du commutateur **3750G-24TS** :

*24 ports 10/100/1000  
4 ports Gigabit*

**Question B.4** : Le commutateur **3750G-24TS** possède des ports Gigabit Ethernet pour Fibre Optique.

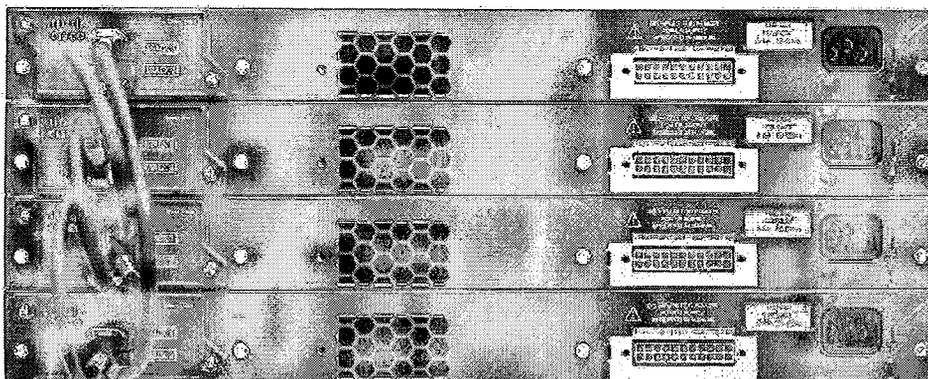
Ces ports sont utilisés notamment pour **relier les commutateurs entre eux**.

À l'aide de la documentation constructeur (annexes 1 et 1bis), proposer les dénominations et les références d'un module enfichable et d'une jarretière optique pour un débit de 1 Gb/s et une longueur d'onde de 850 nm :

*GLC-SX-MM : Module SFP 1000BASE-SX, connecteur LC  
CSS5-CABSX-LC : Jarretière optique multimode de 10m, SX connecteurs LC-LC*

**Empilement :**

Comme le montre la figure suivante, les commutateurs sont empilables (stack).



**Question B.5 :** Donner l'avantage de l'empilement par rapport au chaînage de commutateurs.

*La pile est considérée/configurée comme un seul commutateur, avec une seule adresse IP.*

**Question B.6 :** À l'aide de la documentation constructeur du commutateur étudié, déterminer le nombre maximum de commutateurs par pile.

*Jusqu'à 9 commutateurs peuvent être empilés ensemble.*

**Question B.7 :** Donner le débit du « moteur de commutation ».

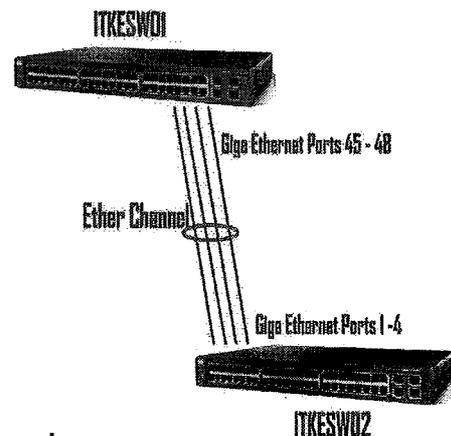
*Matrice de commutation de 32 Gbps*

**Question B.8 :** Dans une même baie, cinq commutateurs sont placés les uns au-dessus des autres. On désire créer un empilement de l'ensemble de ceux-ci. Donner le nombre et la référence des câbles nécessaires. Choisir les plus adaptés.

*6 câbles sont nécessaires.  
Référence : CAB-STACK-50CM  
Les autres longueurs fonctionnent aussi mais ne sont pas les plus « adaptées ».*

Certains commutateurs sont reliés entre eux par des groupements de ports. On appelle cette technique l'agrégation de liens.

Ce mécanisme est appelé **Etherchannel** chez CISCO ou trunk chez d'autres constructeurs.



**Question B.9 :** Citer deux avantages du groupement de ports.

*Augmentation de la bande passante (débit)  
Tolérance aux pannes (failover)*

**Question B.10** : À l'aide du document **annexe 2**, donner la norme correspondant au mécanisme **Etherchannel** :

IEEE 802.3ad : Link Aggregation

**Question B.11** : Les commutateurs sont reliés au cœur du réseau mais aussi entre eux. Citer le protocole qui détecte et traite les boucles dans le réseau.

Le STP : le protocole Spanning Tree

## Partie C : Étude à partir du commutateur 6509 Documentation annexe 3

**Question C.1** : Décrire les caractéristiques du commutateur 6509 :

Préciser les 2 principales fonctions réalisées.

Fonctions réalisées: Commutation et routage.

Préciser le nombre maximal et les caractéristiques des ports **LAN cuivre**.

10/100/1000 Ethernet : 576 ports

10/100 Fast Ethernet : 576 ports

**Question C.2** : Les routeurs CISCO sont équipés de différents types de mémoires.  
Pour chaque type, compléter le tableau suivant :

	Lecture	Ecriture	Signification	Contenu
ROM	x		<i>Read Only Memory</i>	<i>POST, le programme d'amorce et tout ou partie de l'IOS</i>
NVRAM	x	x	<i>Non Volatile Random Access Memory</i>	<i>configuration de démarrage</i>
FLASH	x	x		<i>une ou plusieurs versions d'IOS</i>
RAM	x	x	<i>Random Access Memory</i>	<i>configuration active</i>

**Question C.3** : Donner les protocoles WAN gérés par le commutateur 6509 lorsqu'il est équipé du module FlexWAN :

*Frame Relay, ATM, PoS, PPP (Point-to-Point Protocol) et HDLC (High-Level Data Link Control)*

**Question C.4** : Afin de prévoir les dimensions de la baie d'accueil, déterminer en cm la hauteur minimale du système Cisco 6509. (Consulter la documentation du commutateur 6509).  
On rappelle que l'unité 1U= 1,72 pouces.

*15 unités soit  $15 \times 1,72 \times 2,54 = 65,53$  cm*

**Question C.5** : Il est nécessaire de dimensionner l'alimentation du 6509.

Pour un système 6509 constitué comme suit :

- 1 châssis ventilé,
- 2 cartes superviseur,
- 4 modules 48 ports Ethernet,
- 1 module 16 ports GBic multimode fiber.

À l'aide de la documentation sur le commutateur 6500 (annexe 3) :

Déterminer la puissance de l'alimentation nécessaire à ce système :

<i>Chassis : 210W</i>	<i>2 Cartes superviseur : 2 x 121,8W</i>
<i>Ventilateur : 46W</i>	<i>4 modules 48 ports Ethernet : 4 x 200,76W</i>
<i>Module GBIC : 118,02W</i>	
<i>Total : 1420W</i>	

**Question C.6** : Donner la référence de l'alimentation à placer dans notre système :

*WS-CAC-2500W*

**Question C.7** : Le châssis 6509 peut accueillir deux blocs d'alimentation. En vous aidant de l'annexe 3, donner deux avantages qu'offre cette possibilité.

*Redondance en cas de panne*  
*Ou*  
*Réalisation d'une alimentation plus puissante (167% du total des deux blocs)*

## Partie D : Étude des VLAN

Le réseau UTC est constitué d'une cinquantaine de VLAN. En voici quelques exemples :

Nom	ID	Adresses IP	Rôle
VLAN_SI	3	172.22.0.0 à 172.22.255.255 193.51.117.0 à 193.51.117.255 195.81.155.0 à 195.81.155.255	Centre de Recherches - Bat A /B
VLAN_ETU	7	172.26.0.0 à 172.26.255.255	Réseau Etudiant Filaire et Hertzien
VLAN_HZ_PERS	17	172.27.128.0 à 172.27.143.255	Réseau Hertzien Personnel UTC
VLAN_VOICE	22	172.28.0.0 à 172.28.255.255	Téléphonie IP
ESCOM	43	172.27.192.0 à 172.27.207.255	ESCOM

**Question D.1** : Donner le nombre d'adresses machines disponibles pour les étudiants.  
Préciser votre calcul.

$(256 \times 256) - 2 = 4094$  adresses pour les machines étudiants.

**Question D.2** : Donner la signification de l'acronyme VLAN et le rôle de celui-ci.

*VLAN ( Virtual Local Area Network )  
Permet de créer plusieurs réseaux logiques sur un même (ensemble de) commutateur(s).*

**Question D.3** : Énoncer les différents types de VLAN réalisables sur les commutateurs habituels.

- VLAN de niveau 1 (ou VLAN par port).
- VLAN de niveau 2 (ou VLAN par adresse MAC).
- VLAN de niveau 3 (ou VLAN par adresse IP).

**Question D.4** : L'introduction des réseaux logiques a limité le trafic des informations.  
Comment appelle-t-on ce domaine où tous les postes peuvent communiquer ?

*Le domaine de diffusion.*

**Question D.5** : Il est possible de transmettre des données de différents VLAN sur un même lien.  
Donner le nom utilisé pour désigner ce type de lien et le protocole correspondant à ce type de communication.

*Lien taggé, trunk (chez Cisco)  
Protocole 802.1Q*

**Question D.6** : À l'aide de l'annexe 4, donner le numéro du port qui utilise ce type de communication.

*24*

**Question D.7** : Donner la commande permettant de paramétrer ce port.

*Switchport mode trunk  
Switchport trunk encapsulation dot1Q*

**Question D.8** : Ce mode de communication introduit une modification du format de la trame Ethernet. Préciser cette modification.

*Ajout d'une information dans l'en-tête Ethernet (4 octets)*

Dans le réseau de l'UTC les VLAN sont gérés comme le décrit la présentation suivante :

- Les commutateurs Cisco utilisés à l'UTC disposent d'une fonctionnalité très importante : **l'affectation de VLAN par adresse MAC** (Adresse physique de la carte Réseau d'un équipement).
- Au lieu d'indiquer de manière figée dans la configuration des équipements l'affectation des VLAN, le commutateur interroge un serveur qui donne pour une adresse MAC le VLAN à utiliser.
- Le protocole utilisé entre le commutateur et le serveur d'authentification se nomme **VMPS (VLAN Management Policy Server)** (norme propriétaire Cisco).
- Ce système est par exemple utilisé dans le cas des connexions des étudiants et du personnel : pour pouvoir se connecter, il faut avoir **une adresse MAC référencée** sur le serveur.

**Question D.9** : Un étudiant connecte un ordinateur portable sur le réseau de l'UTC.

A l'aide de l'annexe 5, décrire en quatre étapes le processus d'affectation au VLAN concerné.

1. Connexion de la machine à un port du commutateur
2. Récupération de l'@MAC par le commutateur
3. Envoi de l'@MAC au serveur VMPS
4. Renvoi au commutateur du VLAN correspondant à la machine

**Question D10** : Est-il possible d'utiliser ce système avec un commutateur d'une autre marque que Cisco (HP, 3Com,...) ? Justifier votre réponse.

*Non, car le système VMPS est une norme propriétaire Cisco.  
Le serveur VMPS peut utiliser une solution libre mais les commutateurs clients sont forcément de marque Cisco.*

## Partie E : Étude du routage et du filtrage

Le trafic réseau entre les VLAN et l'extérieur de l'UTC, est routé et filtré par deux cartes du système « 6509 » central.

- Carte de routage (Sup-720) :
  - Filtrage peu sophistiqué (adresses IP / ports) et peu souple
  - Travail au niveau des paquets (pas de suivi de connexion automatique)
  - Très rapide (plusieurs dizaines de Gb/s)
- Carte firewall (FWSM) :
  - Filtrage très sophistiqué (filtrage applicatif, filtrage URL)
  - Travail au niveau des sessions (suivi de connexion automatique)
  - Débit max : environ 5 Gb/s, suivi d'1 million de connexions simultanées
  - Carte à rajouter dans le châssis (n'est pas incluse d'office)

**Question E.1** : Énoncer le rôle du Pare-Feu dans un réseau et préciser si cette fonction peut jouer le rôle d'Anti-Virus.

*Ce dispositif autorise ou interdit les communications en fonction de l'adresse IP (Source ou Destination), du port (Src ou Dest) et du protocole.*

*Le pare-feu ne joue pas le rôle d'antivirus (il ne s'intéresse pas au contenu du message)*

**Question E.2** : Dans un réseau LAN Ethernet, préciser quand la fonction routage est Nécessaire.

*La fonction routage est nécessaire pour faire communiquer des postes appartenant à des plages ou à des réseaux différents.*

**Question E.3** : Énoncer le nom de l'élément d'information analysé par un routeur.

*L'adresse IP (de destination)*

**Question E.4** : En vous aidant de l'annexe 6, énoncer les deux types de liste d'accès (ACL) sur les routeurs de la marque CISCO. Préciser la différence entre ces deux types d'ACL.

*ACL standard : n'analyse que l'IP Source*

*ACL étendue : analyse le protocole, les IP et Ports source et destination*

**Question E.5** : Dans une ACL, préciser l'action de la dernière règle (implicite).

*Deny any : Interdit tout le trafic.*

**Question E.6** : Commenter le filtrage effectué en sortie du routeur par l'ACL suivante :  
`permit 172.26.0.0 0.0.255.255`

*Autorise le trafic émanant du réseau étudiant (172.26.0.0) à accéder à Internet.*

**Question E.7** : Commenter le filtrage effectué par l'ACL suivante :

`ip access-list extended ext-vers-utc  
permit tcp any gt 1023 host 195.81.155.22 eq 443`

*Autorise le trafic TCP (port > 1023) émanant du réseau internet (any) à se connecter à la machine 195.81.155.22 en https (Tcp 443)*

**Question E.8** : En fonction des deux exemples suivants, qui réalisent la même fonction, préciser sur quelle carte il est **préférable** d'effectuer du filtrage. Justifier votre choix.

**Autorisation de sortie de trafic FTP pour la machine d'adresse IP 195.81.155.55**

• Sur carte Sup-720 :

`ip access-list extended utc-vers-ext  
permit tcp host 195.81.155.55 any eq 20  
permit tcp host 195.81.155.55 any eq 21`

`ip access-list extended ext-vers-utc  
permit tcp any eq 20 host 195.81.155.55 gt 1023 established  
permit tcp any eq 21 host 195.81.155.55 gt 1023 established`

• Sur carte FWSM :

`access-list FR-OUTSIDE-ACL extended  
permit tcp host 195.81.155.55 any eq ftp`

*Les deux configurations effectuent la même tâche mais le traitement est beaucoup plus rapide sur la carte Sup-720.*

**Question E.9** : On désire bloquer l'accès à un certain nombre de sites Web. Sur quelle carte doit-on effectuer le filtrage ? Justifier votre réponse.

*Il faut analyser le contenu du message (contenu http). Seul le filtrage par la carte FWSM en est capable.*