

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE RESEAUX BUREAUTIQUE TELEMATIQUE

EPREUVE E2
TECHNOLOGIE

**ANALYSE FONCTIONNELLE D'UN RESEAU
OU D'UN SYSTEME DE COMMUNICATION**

LE DOSSIER COMPORTE :

**1 PAGE DE BAREME,
14 PAGES DE TEXTE DU SUJET,**

LES ANNEXES :

**1 PAGE RECAPITULATIVE DES ANNEXES,
16 PAGES D'ANNEXES.**

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 1 / 16

BAREME

- A** Partie analyse du réseau : 10 points
- B** Etude de la liaison fibre optique entre la mairie et les services techniques : 30 points
- C** Partie câblage : 20 points

IMPORTANT

Les pages 13 et 15 du sujet sont des documents à rendre avec la copie.

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 2 / 16

PRESENTATION DE L'ENTREPRISE
SERVICE INFORMATIQUE DE LA COMMUNE

Domaine d'activité

Le service informatique est amené à contrôler :

- le service administratif de la ville,
- le travail sur micro-ordinateur,
- l'AS 400 (environ 250 postes de travail répartis dans toutes les administrations de la ville).

Historique

Le service informatique de la ville existe maintenant depuis 20 ans. Il renouvelle son matériel de travail environ tous les cinq ans.

- 1^{ère} période : IBM 3/10 } batch,
- 2^{ème} période : IBM /34 } batch,
- 3^{ème} période : IBM /36 } interactif local et déporté,
- 4^{ème} période : IBM /38, AS 400, Micro (Dos, Win NT, Win 95, UNIX) } local et déporté,
- 5^{ème} période : IBM /E50, AS 400, Micro (Dos, Win NT, Win 95, UNIX) } local et déporté.

Composants et structure du système informatique de la commune

Les composants matériels du système de la commune sont répartis de la manière suivante :

Mairie - Un local aménagé abrite les éléments sensibles : AS/400, serveurs alpha 400, dispositifs de communication et de routage du réseau. Ce local est situé au service informatique.

Services techniques - Un local partiellement aménagé abrite certains éléments sensibles tels que serveurs et routeurs.

Ces deux bâtiments abritent et utilisent environ 80 % des terminaux ou micro-ordinateurs.

Autres Sites - Une quinzaine d'autres sites répartis sur le territoire de la commune se partagent et utilisent le reste du parc.

Le matériel informatique de la mairie se compose de terminaux passifs, micro-ordinateurs et imprimantes constituant un parc d'environ 370 machines ainsi réparties :

Micro-ordinateurs	200
Terminaux AS/400	90
Imprimantes	80

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 3 / 16

Réseaux

La mairie utilise la technologie Ethernet et le site « services techniques » utilise les technologies Token-Ring et Ethernet. L'interconnexion de ces réseaux est rendue possible par des lignes TRANSFIX moyens débits.

Les machines situées dans les autres sites doivent communiquer par des lignes de communication, constituant par là même un réseau « étendu ».

La quinzaine de sites excentrés est reliée à la « mairie / services techniques » par un réseau constitué de lignes spécialisées ou de connexions NUMERIS.

Certains abonnements ont été souscrits par la ville pour utiliser des connexions Internet.

Description des sites excentrés

Pour se connecter à l'AS 400, ces sites communiquent via des lignes TRANSFIX par émetteurs-récepteurs bande de base (ERBdB).

L'AS 400 possède une armoire de ERBdB. Chaque site possède ses contrôleurs et ses ERBdB. Les contrôleurs peuvent desservir plusieurs unités : 5294, 5394, 5494.

Description du système AS 400 de la mairie

L'AS 400 modèle E50 possède 30 disques de mémoire de masse (10 de 970 Mo, 16 de 857 Mo et 4 de 320 Mo) de capacité totale 24 Go, mémoire RAM 128 Mo, sauvegarde, 1 lecteur de disquettes, 4 contrôleurs locaux (débit global = 96 Mbits/s).

Système de câblage

Chaque contrôleur d'armoire est relié au boîtier de connexion contrôleur (8 ports = 8 prises TWINAX) appelé CTL (Contrôleur 1 = CTL01, ...). Chaque port peut contenir 7 unités de travail.

Aussi pour faciliter le système de câblage, chaque port des CTL est relié à des LWC (station locale de communication) équipées de prises hermaphrodites. Chaque prise connectée, utilisée par des baluns (câbles de liaisons), est dirigée sur le panneau de brassage (appelé BAIE). On appelle ainsi ce système de câblage le cabling system.

Chaque prise du panneau de brassage est reliée aux prises murales par un câble de données (type 1). La liaison des unités est faite par un câble raccord twinaxial en Y. Il possède 1 fiche hermaphrodite, 2 fiches par câble avec une fiche TWINAX à chaque bout afin de se connecter.

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 4 / 16

0109 - MRB T

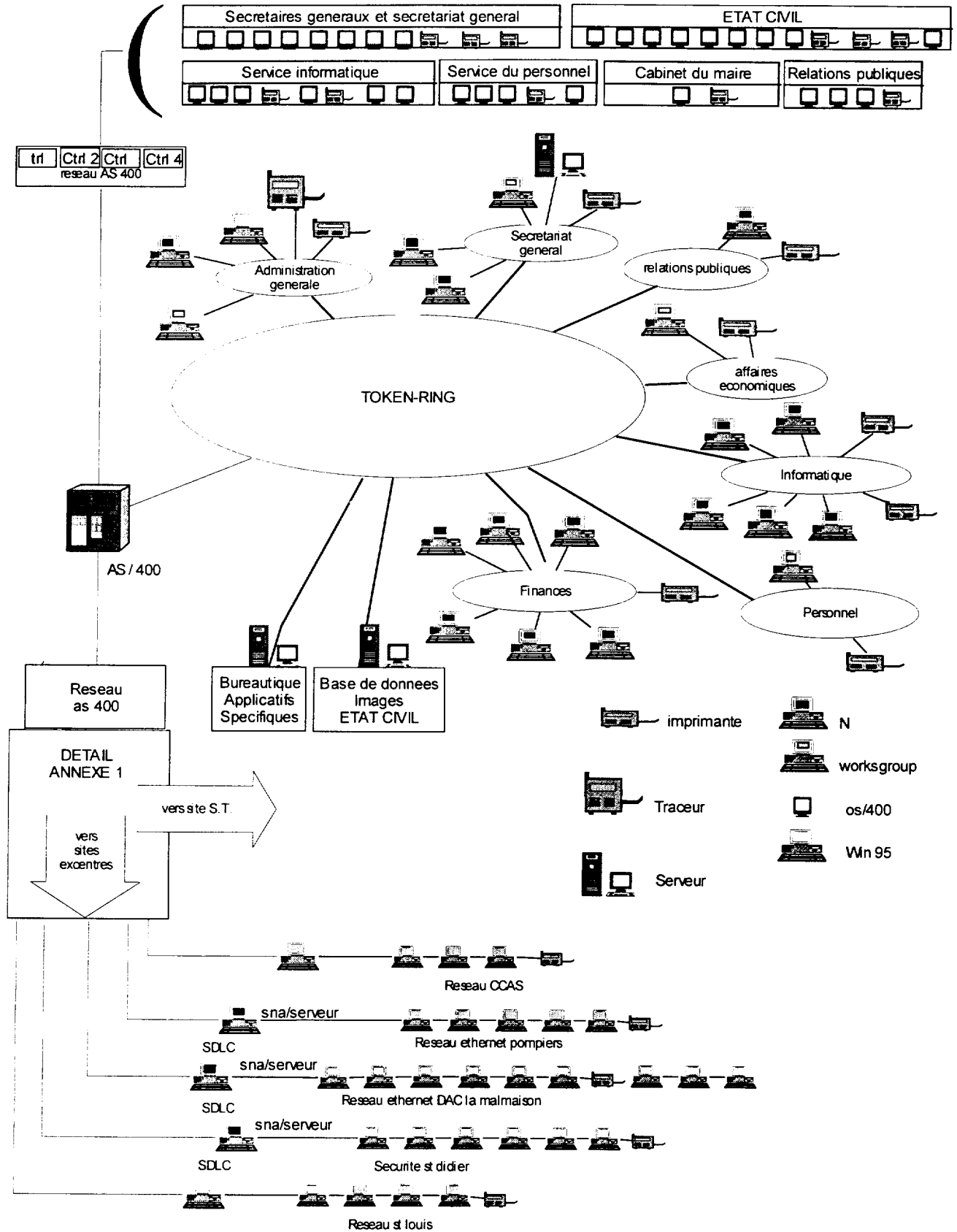
Quatre baies sont présentes dans l'hôtel de ville, celles-ci sont connectées entre elles.

Câbles	Fiches associées
TWINAX	fiches TWINAX
IBM Cabling System (type 1, 2 paires)	fiches hermaphrodites (type1) prises murales hermaphrodites (type 1)
IBM Cabling System (4 paires)	RJ 45

Tous les micro-ordinateurs du site mairie utilisent les prises RJ 45. Les terminaux utilisent les fiches TWINAX.

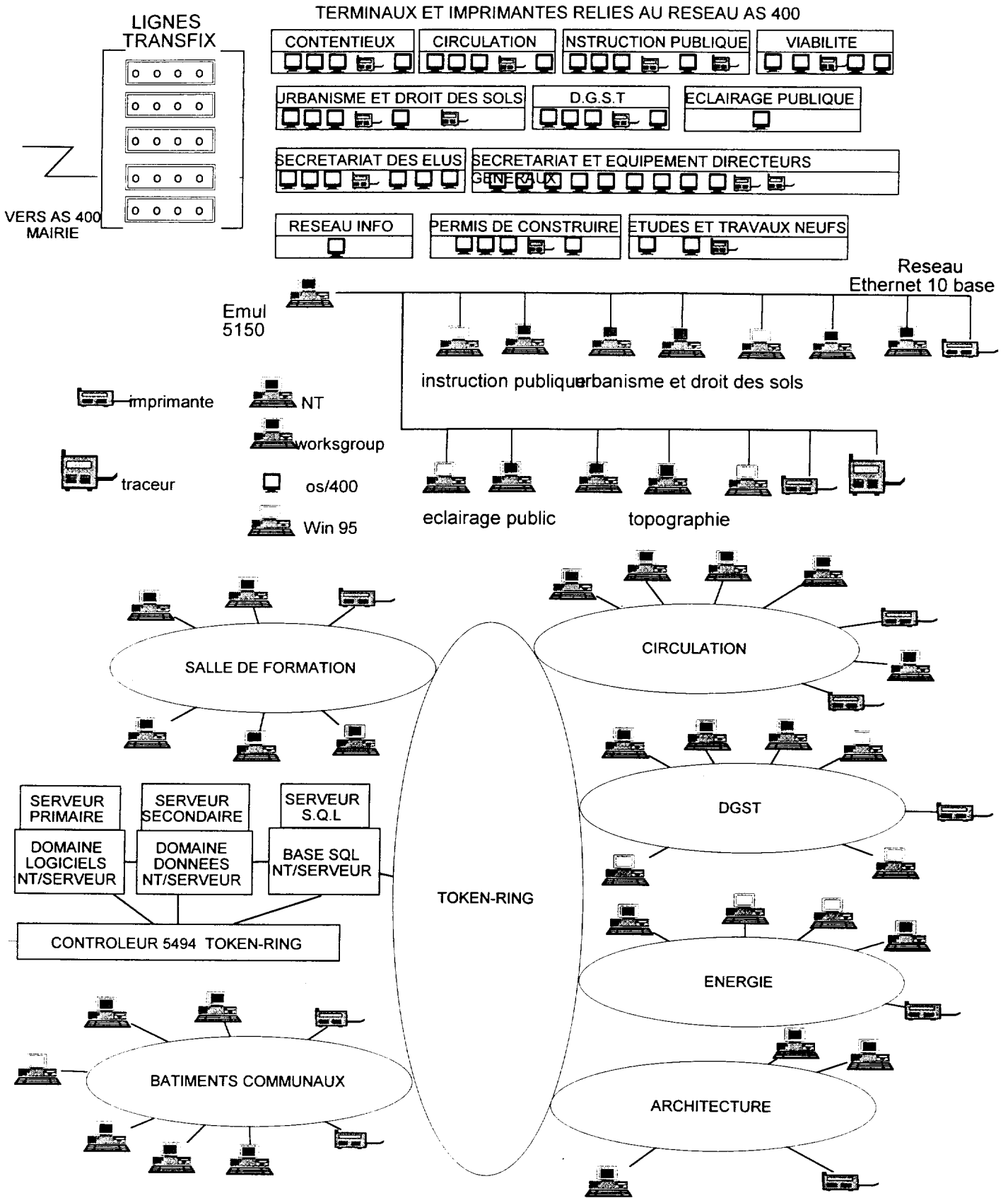
ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 5 / 16

SYNOPTIQUE DES RESEAUX INFORMATIQUES DE LA MAIRIE



ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 6 / 16

SYNOPTIQUE DES RESEAUX INFORMATIQUES DES SERVICES TECHNIQUES



ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 7 / 16

A. PARTIE ANALYSE DU RESEAU

A.1. Contrôleurs de communication vers le site services techniques et les sites excentrés (voir Annexe 1)

Pour les lignes : **LINE 1 et LINE 10** :

A.1.a) Quels sont les numéros des contrôleurs utilisés pour la liaison mairie/services techniques?

A.1.b) En fonction du nombre de postes (ou unités), déterminer les types de contrôleurs utilisés pour la liaison mairie/services techniques.

A.1.c) Donnez les différents débits utilisés sur les liaisons mairie/services techniques.

Le coût mensuel des abonnements des lignes relatives à la liaison mairie/services techniques (distance 400 m) est important et sera amené à augmenter en fonction des débits devenus trop justes. Les lignes LINE 6 et LINE 10 devraient passer à un débit de 64 kbit/s chacune.

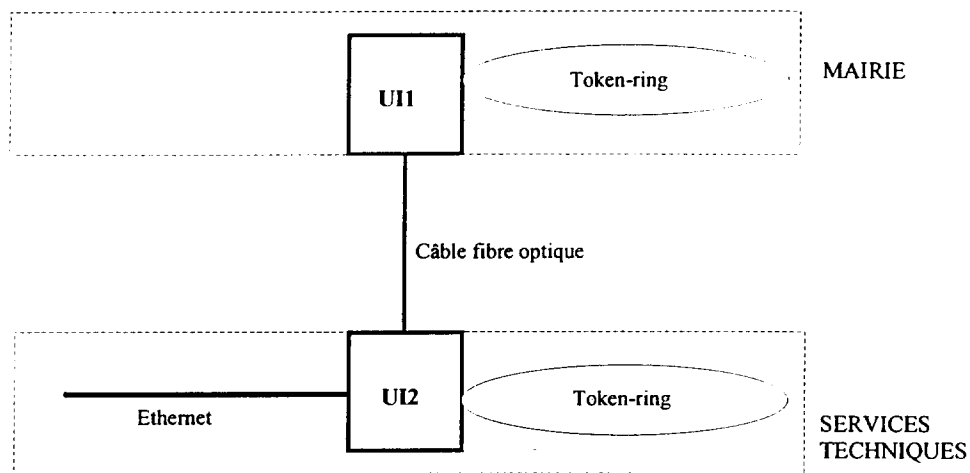
A.1.d) Il vous est demandé dans l'hypothèse où cela se réaliserait de calculer le coût mensuel des lignes (LINE1 et LINE10) de communication mairie/services techniques (voir Annexe 2).

La solution finalement adoptée est de fédérer les deux réseaux distants sachant que les deux sites sont distants de 400 m et que la traversée souterraine entre sites est possible (cf. partie B).

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 8 / 16

B. ETUDE DE LA LIAISON FIBRE OPTIQUE ENTRE LA MAIRIE ET LES SERVICES TECHNIQUES

La liaison par fibre optique entre les deux bâtiments Mairie et Services techniques doit permettre l'interconnexion des réseaux Token-Ring de la mairie, Token-Ring des Services techniques et Ethernet des Services techniques comme le montre le schéma suivant :



UI1 et UI2 = unités d'interconnexion

Toutefois il faut pouvoir séparer pour chacun de ces réseaux le trafic inter-réseaux des trafics internes. Pour cela des commutateurs (switches) seront utilisés.

Les réseaux des deux bâtiments sont reliés par deux anneaux logiques : un FDDI à 100Mbit/s (voir Annexe 6) et un Token-Ring à 16 Mbits/s, sur le support physique fibre optique.

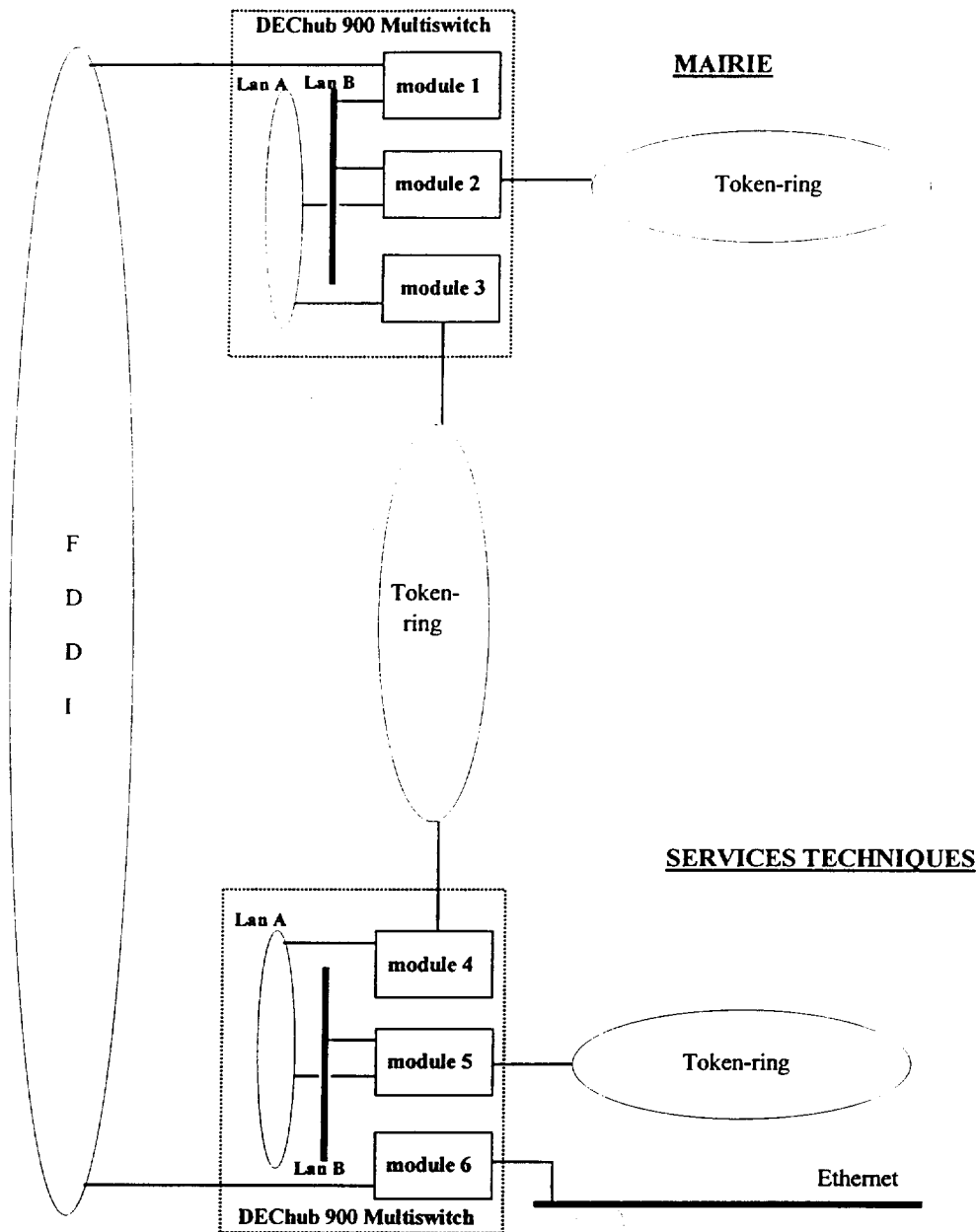
Les unités d'interconnexion retenues sont deux DEC Multiswitch 900 de DIGITAL (voir Annexes 4).

Le système Multiswitch 900 est un fond de panier disposant de huit emplacements (ports) qui peuvent recevoir différents modules de la famille DEC 900 (voir Annexes 4), le fond de panier intègre plusieurs LAN internes qui peuvent relier les modules entre eux ; la connexion des LAN et des modules se fait par logiciel (logiciel CLEARVISN).

Le synoptique d'interconnexion (page 10) montre la solution retenue. Ce choix, à priori complexe, permettra dans l'avenir une évolution de l'inter-réseau de la commune plus facile suivant des solutions hétérogènes et non figées (Ethernet 100Mbit/s, ATM, ...).

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématicque		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 9 / 16

SYNOPTIQUE D'INTERCONNEXION



LAN A = réseau Token-Ring 16 Mbits/s interne au châssis DEChub 900 Multiswitch.

LAN B = réseau Ethernet 10Mbits/s interne au châssis DEChub 900 Multiswitch.

Emplacement des modules DEC 900 dans les châssis DEChub 900 Multiswitch :

Côté Mairie	
Module 1	Port 1
Module 2	Port 5
Module 3	Port 3

Côté Services Techniques	
Module 4	Port 3
Module 5	Port 5
Module 6	Port 1

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 10 / 16

1^{ère} Partie

B.1. Citez les méthodes d'accès des réseaux Ethernet et Token-Ring et les normes IEEE qui les définissent.

B.2. A quel niveau de couche du modèle OSI intervient un commutateur (switch) ? Justifiez impérativement votre réponse.

B.3. Citez (ou représentez graphiquement), dans l'ordre, les différents équipements et réseaux que traversent les données :

B.3.a) - d'une station du réseau Token-Ring de la Mairie vers une station Token-Ring des Services Techniques.

B.3.b) - d'une station du réseau Ethernet des Services Techniques vers une station du réseau Token-Ring de la Mairie.

B.3.c) - d'une station du réseau Ethernet des Services Techniques vers une station du réseau Token-Ring des Services Techniques.

B.4. Déterminez, à partir du synoptique d'interconnexion (page 10) et des Annexes 4, le type de chacun des modules 3 et 6 utilisés dans les DEChub 900 Multiswitch.

B.5. Quelle est la fonction des Modules 3 et 4 ?
A quel niveau de couche du modèle OSI interviennent-ils ?

B.6. Quel est le nombre de fibres optiques qui doit relier le Module 1 au Module 6 et le Module 3 au Module 4 ?
Représentez, sur un schéma, les Modules et les fibres qui les relient en indiquant par des flèches le cheminement des informations sur les fibres.

B.7. Le logiciel CLEARVISN permet la visualisation et la configuration des connexions entre les modules et les LAN internes dans chaque DEChub Multiswitch 900 (voir Annexe 5).
Représentez les connexions entre les modules et LAN(s) internes sur le Document Réponse 1 (page 13).

B.8. Dans le cas où la liaison par l'anneau Token-Ring entre les Modules 3 et 4 serait défectueuse, pour que le transfert d'informations entre les différents réseaux des bâtiments Mairie et Services Techniques soit toujours possible :
représentez en rouge sur le Document Réponse 1 les connexions entre modules et LAN internes à ajouter logiciellement.

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 11 / 16

2^{ème} Partie

Le module 2 peut être configuré en routeur IP. Dans ce cas le réseau fédéré Mairie/Services Techniques peut être séparé en sous réseaux IP (en classe B).

L'adresse IP du réseau fédéré est 141 . 15 . 0 . 0.

Les réseaux Token-Ring de la Mairie, Ethernet des Services Techniques et Token-Ring des Services Techniques sont trois sous réseaux IP du réseau fédéré.

Le masque IP de sous réseau est FF . FF . F0 . 00 en hexadécimal.

Le tableau suivant indique les adresses IP et MAC de différentes stations sur le réseau :

	Adresse IP	Adresse MAC
Serveur base de données financières Token-Ring Mairie	141 . 15 . 32 . 10	00 - 5A - 24 - BE - DC - 10
Station A Token-Ring Mairie	141 . 15 . 32 . 4	00 - 5A - 66 - CE - EF - E0
Station B Token-Ring Services techniques	141 . 15 . 49 . 42	00 - 5A - 32 - DC - E0 - 2F
Station C Ethernet Services techniques	141 . 15 . 16 . 7	00 - CO - 6C - 75 - 87 - 34
Module 2 Côté Token-Ring Mairie	141 . 15 . 32 . 5	00 - 00 - 01 - FF - F6 - 35

B.9. A quel niveau de couche du modèle OSI intervient un ROUTEUR ?

A quel niveau de couche du modèle OSI intervient le protocole IP ?

B.10. A partir des adresses IP des différentes stations, donnez l'adresse IP des trois sous réseaux : Token-Ring de la Mairie, Ethernet des Services Techniques et Token-Ring des Services Techniques.

B.11. Lors d'un échange entre la station B d'adresse IP 141 . 15 . 49 . 42 et le serveur d'adresse IP 141 . 15 . 32 . 10, indiquez, dans le DOCUMENT REPONSE 2, les adresses MAC et IP de source et de destination qui sont contenues dans une trame reçue par le serveur et dans une trame émise par le serveur.

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 12 / 16

DOCUMENT REPONSE 1

COTE MAIRIE :

Ports : 1 2 3 4 5 6 7 8

--	--	--	--	--	--	--	--

LAN B

LAN A

COTE SERVICES TECHNIQUES :

Ports : 1 2 3 4 5 6 7 8

--	--	--	--	--	--	--	--

LAN B

LAN A

(Voir emplacement des Modules page 8)

DOCUMENT REPONSE 2

Station 141 . 15 . 49 . 42 (IP) → serveur 141 . 15 . 32 . 10 (IP)

	Source	Destination
Adresse MAC		
Adresse IP		

Serveur 141 . 15 . 32 . 10 (IP) → station 141 . 15 . 49 . 42 (IP)

	Source	Destination
Adresse MAC		
Adresse IP		

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 13 / 16

C. PARTIE CABLAGE

Les réseaux fédérateurs

Il s'agit d'une part de fédérer par un anneau Token-Ring l'anneau Token-Ring du site « Services Techniques » et l'anneau Token-Ring du bâtiment Mairie.

D'autre part, un anneau FDDI fédère le réseau Ethernet du site « Services Techniques » et l'anneau Token-Ring du bâtiment Mairie.

Câblage inter-baies du site « Services Techniques »

Description de la partie câblage informatique du site « Services Techniques » : Ce bâtiment comprend un rez-de-chaussée et quatre étages. Seuls les trois premiers ainsi que le rez-de-chaussée sont reliés par une rocade inter-baies câblée d'une part en Ethernet et d'autre part en Token-Ring. Les câbles utilisés sont en catégorie 5.

Chaque étage possède une baie de câblage permettant le brassage des différentes unités connectées soit en réseau Ethernet soit en réseau Token-Ring en RJ 45.

C.1. Réseau Token-Ring (voir annexe 3)

C.1.a) Quelle topologie physique est utilisée pour ce réseau ?

C.1.b) Définir le rôle des « MAU ».

C.1.c) En vous aidant des Annexes 3 fournies, reconstituez sur le DOCUMENT REPONSE 3 (page 15), étage par étage, le câblage de « l'anneau » Token-Ring du site « services techniques » jusqu'au « MAU-0 » de la salle réseaux qui se trouve au rez-de-chaussée.

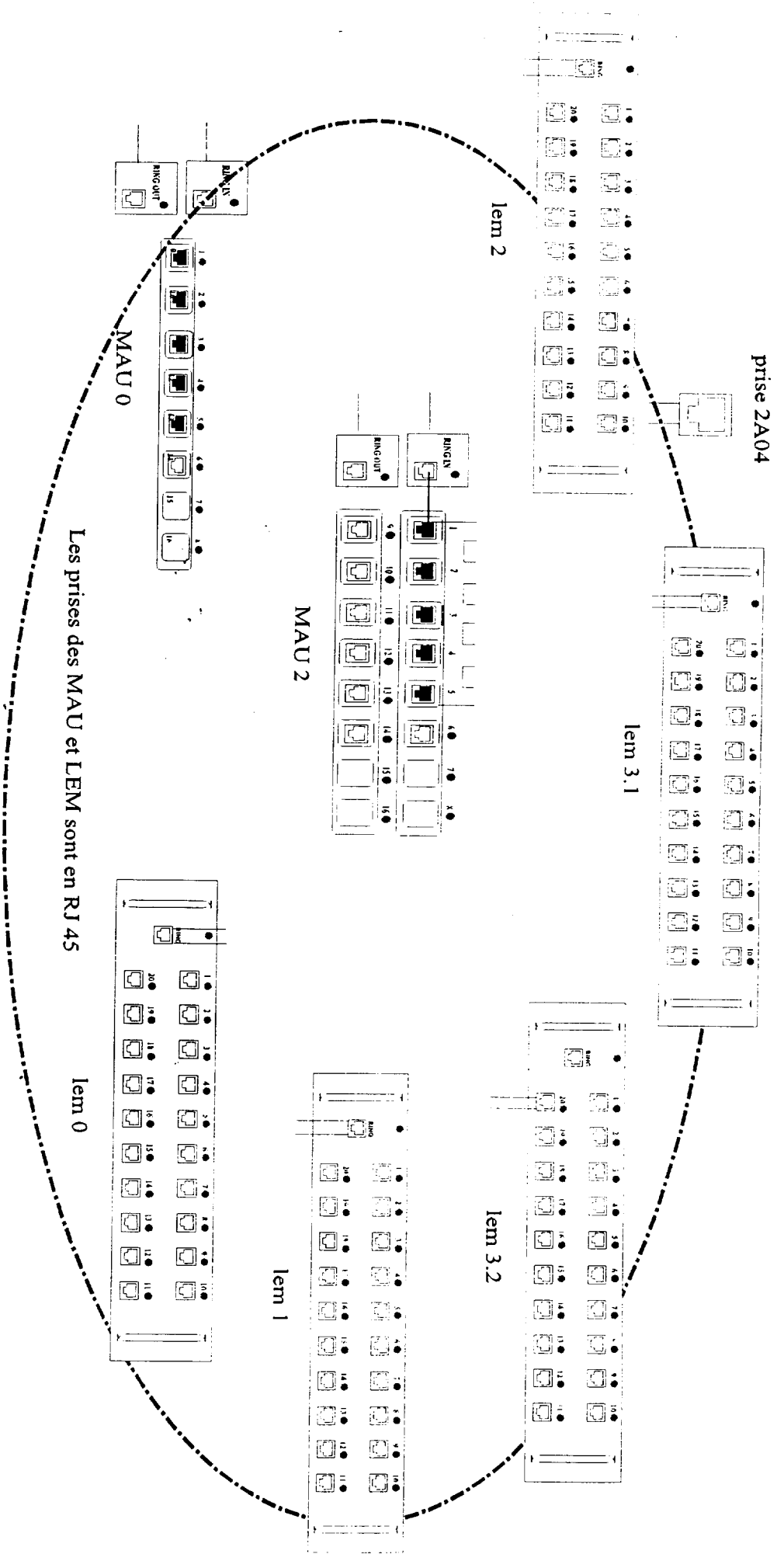
C.1.d) Représentez, également sur le DOCUMENT REPONSE 3, la connexion de la station référencée « 2A04 ».

C.1.e) Combien de paires sont nécessaires pour relier le port 4 du « LEM 2 » au panneau de brassage correspondant à la prise « 2A04 » ?

C.1.f) Quelles sont les prises réservées au réseau Token-Ring et Ethernet (voir Annexe 3)

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 14 / 16

DOCUMENT REPONSE 3



Les prises des MAU et LEM sont en RJ 45

Représentez le sens de circulation de l'information

On suppose que les ports non représentés sont fermés sur eux-mêmes et que MAU 0 est bouclé sur MAU 2

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 15 / 16

C.2. Réseau Ethernet

Le réseau de type Ethernet est réalisé au moyen de HUB AMP 8 ports et DEC 16 ports reliés entre eux par une rocade entre étage.

C.2.a) Donnez les caractéristiques de la norme 10 Base T du câblage inter-baie.

Le réseau ETHERNET à 10 Mbit/s a été modifié pour migrer à 100 Mbit/s.

C.2.b) Pour pouvoir accéder à ce réseau, les postes correspondants aux prises «2A10, 2C09, 2A11, 2A04 et 2C03 » doivent pouvoir fonctionner à 100 Mbit/s. Peut-on utiliser ces prises sans modification de câblage ? Justifier votre réponse.

C.2.c) Proposez une solution qui permettrait de connecter l'Ethernet 100 Mbit/s à l'anneau FDDI qui relie les sites Mairie et Services Techniques ; changer le minimum d'équipement (voir Annexes 4).

ACADEMIE DE NICE		SESSION 2001
EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		
SPECIALITE : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique		
Epreuve E2	Durée : 4 Heures	Coefficient : 3
Analyse fonctionnelle de réseau	SUJET	Page 16 / 16