

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
MICRO-INFORMATIQUE ET RÉSEAUX :
INSTALLATION ET MAINTENANCE

ÉPREUVE E2

Epreuve de technologie
Analyse fonctionnelle d'un réseau

Ce dossier comprend 22 pages numérotées de 1/22 à 22/22, dont :

Page de garde : Page 1
Barème : Page 2
Sujet : Pages 3 à 11
Annexes : Pages 12 à 17
Documents réponses : Pages 18 à 22

Rendre obligatoirement les documents réponses DR1, DR2, DR3, DR4 et DR5 avec votre copie.

CODE ÉPREUVE : 0606-MIR T		EXAMEN : BCP	SPECIALITÉ : MICRO-INFORMATIQUE ET RÉSEAUX : INSTALLATION ET MAINTENANCE	
SESSION 2006	SUJET	ÉPREUVE : E2 Analyse fonctionnelle d'un réseau		Calculatrice autorisée
Durée : 4 HEURES		Coefficient : 3	Code sujet : 04IM05	Page : 1/22

BARÈME :

Partie A :

- 25 Points

Partie B :

- 25 Points

Partie C :

- 25 Points

Partie D :

- 25 Points

Total :

- 100 Points

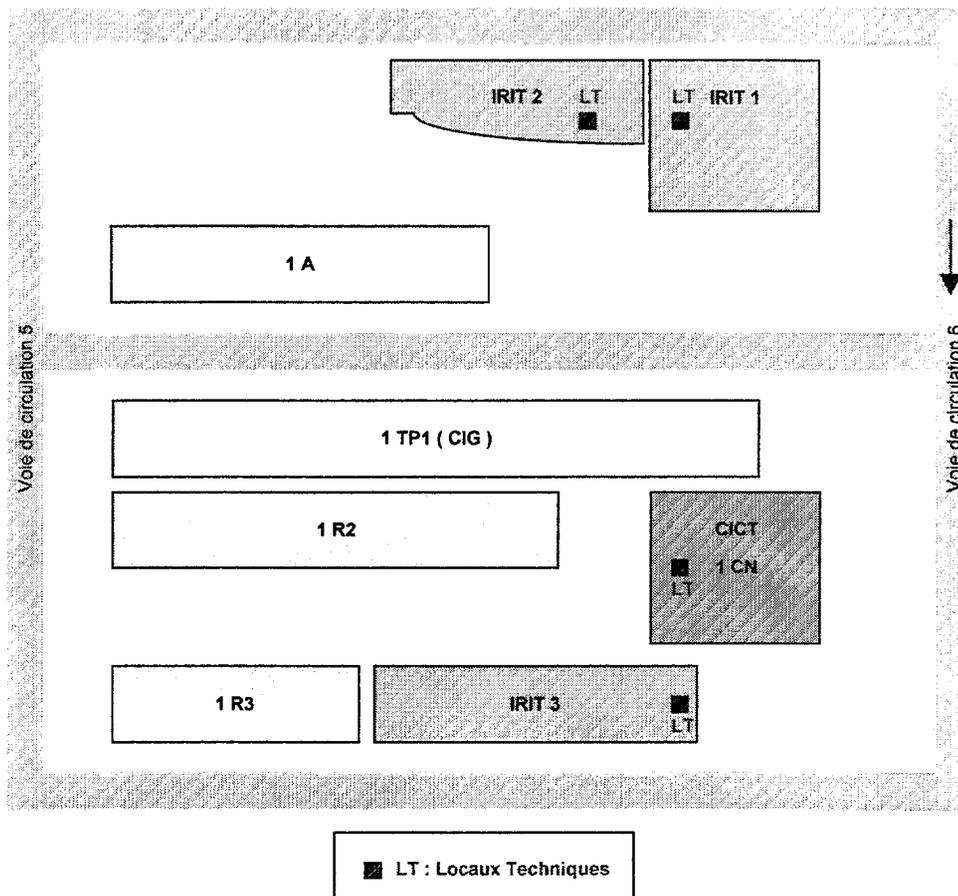
PRESENTATION DE L'IRIT

I - Introduction :

L'Université Paul Sabatier est située à TOULOUSE (31) et comprend plusieurs pôles scientifiques dont les deux principaux sont l'enseignement et la recherche.

L'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) fait partie du pôle recherche, mondialement connu de part son dispositif technologique avancé et de part les projets réalisés grâce aux chercheurs.

Ses bâtiments sont au nombre de trois, nommés IRIT 1, IRIT 2 et IRIT 3, et sont situés sur le campus de l'Université Paul Sabatier.



L'IRIT rassemble trois cent trente trois chercheurs, enseignants chercheurs et doctorants du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), de l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INP) et de l'Université Paul Sabatier.

Les recherches à l'IRIT sont orientées sous différents axes :

- **Un axe Réseau (SIERA).**
- **Un axe Programmation, Systèmes et Algorithmes (PSA).**
- **Un axe Informatique des Images, des Sons et des Textes (IIST).**
- **Un axe Intelligence Artificielle et Systèmes Cognitifs (IASC).**

De plus, l'IRIT dispose d'un certain nombre de partenaires contractuels tel que Alcatel Espace, Cap Gémini, France Télécom ou encore Hewlett Packard.

L'IRIT est avant tout le pôle technologique idéal pour mettre en œuvre et tester les dernières innovations technologiques.

II - Cahier des charges du réseau de l'IRIT :

Etant donné le nombre important d'utilisateurs et les applications gourmandes en ressources, l'équipe réseau de l'IRIT doit s'appuyer sur un cahier des charges conséquent.

1 – Accéder au réseau Internet via l'Université Paul Sabatier (CICT) :

Les équipes de travail ont besoin d'accéder à Internet pour rechercher différentes informations. Cette liaison doit être rapide et fiable.

La liaison utilisée est une liaison à très haut débit, liaison partagée au sein de l'Université Paul Sabatier et située dans le bâtiment du CICT.

2 – Haut Débit :

Le réseau doit garantir un débit suffisant requis par les différents axes de recherche de l'IRIT tel que IIST ou IASC.

Il doit permettre la transmission en temps réel d'images, de sons et de vidéos, supports de travail des enseignants chercheurs.

De plus, une centaine de stations de travail chargent leur système d'exploitation directement sur le serveur NFS (Network File System : Partage de fichiers en réseau pour système UNIX).

3 – Possibilité d'évolution :

Depuis l'ouverture de l'IRIT en 1990, le parc informatique et réseau s'est considérablement amélioré.

Désormais, pour prévoir le futur, l'équipe réseau a décidé d'utiliser des solutions modulables.

L'évolutivité du réseau est donc un point clé pour éviter des congestions futures. L'équipe réseau vient de faire évoluer la totalité des commutateurs en technologie réseau Gigabit Ethernet (ancienne technologie réseau : ATM 155).

4 – Indépendance des groupes de recherches :

Le réseau doit permettre aux différents groupes de recherche de communiquer de manière indépendante, les informations d'un même groupe ne devant pas affecter la charge globale du réseau.

L'équipe réseau a donc décidé de mettre en place 9 VLANS (Virtual Local Area Networks) :

7 VLANS « Exploitations » en local et 2 VLANS en « DMZ ».

Numéro du VLAN	Nom du Vlan	Adressage IP	Commentaires
1	irit-admin	141.115.16.0	Machines de l'administration de l'IRIT
2	irit-systeme	141.115.4.0	Serveurs
3	irit-iist	141.115.20.0	Machines du groupe de recherche IIST
4	irit-iasc	141.115.12.0	Machines du groupe de recherche IASC
5	irit-psa	141.115.8.0	Machines du groupe de recherche PSA
6	irit-siera	141.115.64.0	Machines du groupe de recherche SIERA
7	irit-nomad	141.115.32.0	Machines nomades avec des droits restreints
8	irit-dmz-public		Serveurs en DMZ Public
9	irit-dmz-private		Serveurs en DMZ Privé

5 – Fiabilité et Sécurité du réseau :

Un réseau abritant des données de recherche aussi pointue se doit d'être extrêmement fiable (haute disponibilité). Un onduleur (20 KVA) permet de garantir une alimentation électrique en cas de coupure de courant (autonomie batterie 30 min) et les liens redondants entre les commutateurs permettent de pallier un éventuel dysfonctionnement physique.

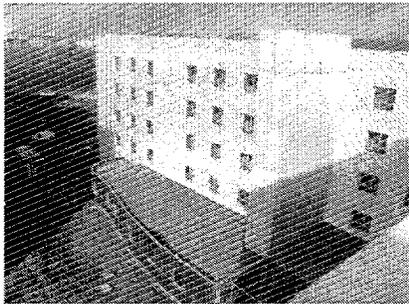
L'aspect sécurité des données est très important. Grâce à l'utilisation de fibres optiques, des VLANS et d'un pare-feu (Firewall) performant, la sécurité est donc traitée avec le plus de soin possible.

De plus, une sauvegarde des données est effectuée tous les soirs à partir de 22 heures pour ne pas perturber le trafic réseau. Une partie est sauvegardée au CICT (incrémental cumulé sur 1 mois = 250 Go et le Full = 500 Go) et une autre partie est sauvegardée sur le robot de l'IRIT (incrémental cumulé sur 1 mois = 350 Go et le Full = 1,2 To).

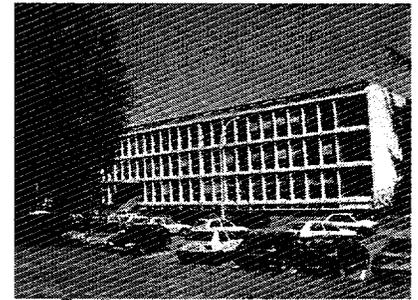
Les données sont sauvegardées au CICT et à l'IRIT grâce à des cassettes DAT.

Sur le synoptique du réseau présenté ci-dessous, on peut constater l'interconnexion des trois bâtiments de l'IRIT avec l'université Paul Sabatier (CICT).

Bâtiment IRIT 2



Bâtiment IRIT 3

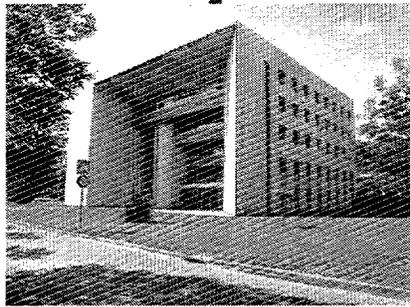


1 FO SX \approx 120 m
(Lien principal)

1 FO LX \approx 350 m
(Lien principal)

1 FO SX \approx 140 m
(Lien redondant Eth)

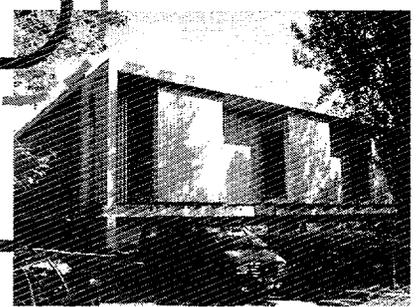
1 FO LX \approx 350 m
(Lien redondant Eth)



Bâtiment IRIT 1



Liaison Internet
partagée avec
l'Université Paul Sabatier
1 FO SX \approx 250 m



Bâtiment CICT (1CN)
Université Paul
Sabatier

- Lien principal du réseau de l'IRIT : Liaison Gigabit Ethernet
- Les liens redondants : Liaison Gigabit Ethernet de secours

Toutes les fibres utilisées sont multi modes et de type : 62.5/125 μ m (200/500).

Sur le schéma suivant, nous présentons l'infrastructure réseau complète de l'IRIT.

Légende :

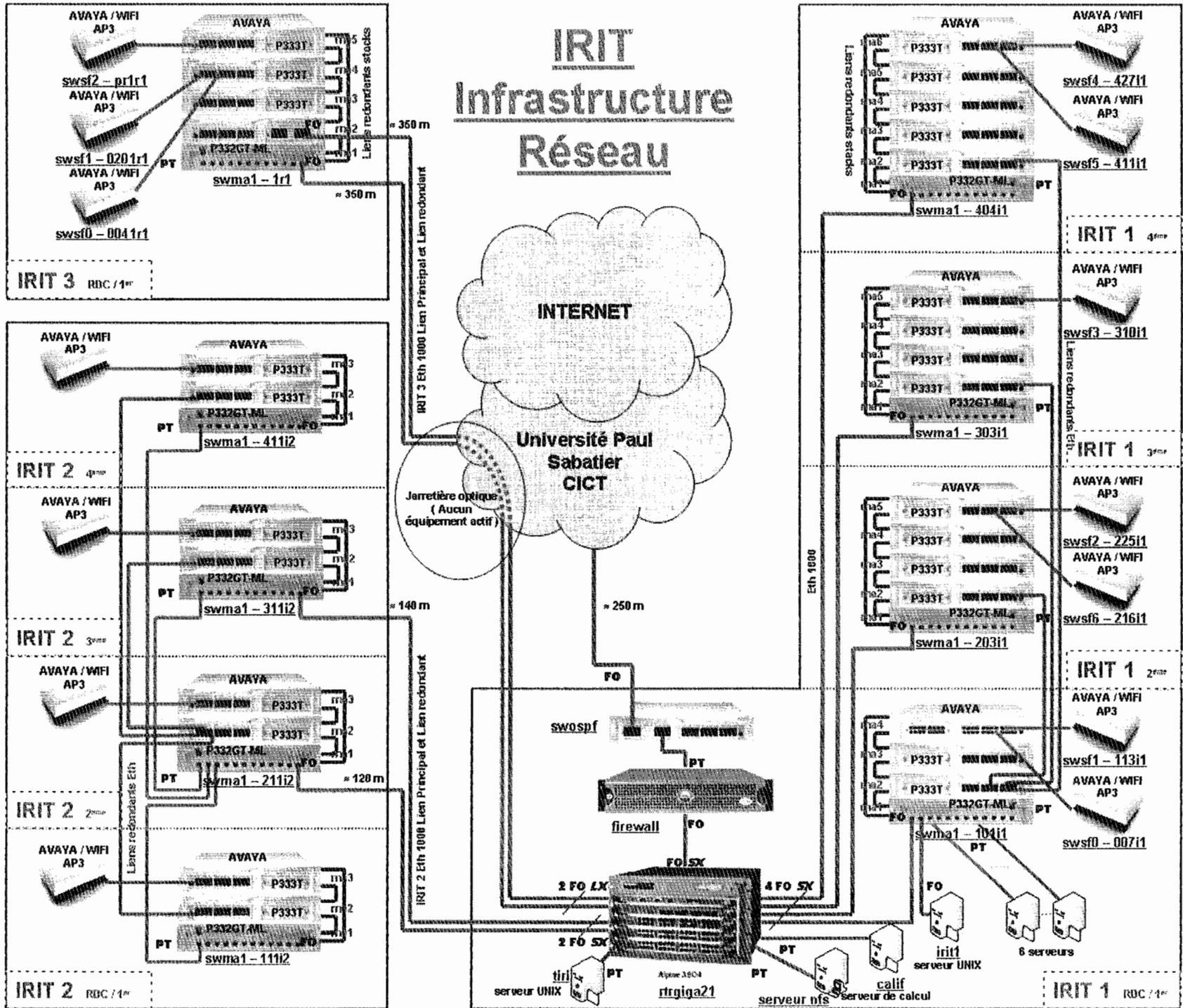
PT : Paire Torsadée

FO : Fibre Optique

MA : Liens spécifiques fabriqués uniquement par le constructeur

AP3 : Access Point : Point d'accès (Réseau sans-fil)

IRIT Infrastructure Réseau



A - Infrastructure physique du réseau de l'IRIT :

Nous allons nous intéresser dans cette partie à l'infrastructure physique du réseau de l'IRIT et en particulier à l'interconnexion entre les différents bâtiments de l'IRIT (IRIT 1, IRIT 2, IRIT 3) et le CICT de l'Université Paul Sabatier, en utilisant l'annexe1.

Liaisons Inter-Bâtiment

- A 1** - Quelle est la technologie réseau employée actuellement concernant les liaisons entre les différents bâtiments de l'IRIT ? Préciser le débit de cette technologie.
- A 2** - Quelle était la technologie réseau utilisée précédemment concernant les liaisons entre les différents bâtiments de l'IRIT ? Préciser le débit de cette technologie.
- A 3** - Qu'apporte la « nouvelle » technologie réseau par rapport à « l'ancienne » pour permettre de justifier l'évolutivité de ce réseau ?
- A 4** - Tracer sur le plan du document réponse DR1 les différentes liaisons entre les 3 bâtiments de l'IRIT et le bâtiment du CICT de l'Université Paul Sabatier. Vous complétez le tableau du document réponse DR1 en spécifiant les liens utilisés ainsi que les technologies des fibres optiques et les distances de chaque câble.
- A 5** - A partir de l'annexe 1, justifier la différence de choix de technologie fibre optique de la liaison IRIT 3 vers IRIT 1 avec le choix de la technologie fibre optique de la liaison IRIT 2 vers IRIT 1.
- A 6** - L'équipe réseau fait passer la liaison IRIT 3 vers IRIT 1 par le CICT de l'Université Paul Sabatier. Justifier ce choix par rapport au plan du document réponse DR1.
- A 7** - Les liens entre les différents bâtiments sont doublés (lien principal et lien redondant), excepté le lien concernant la connexion Internet partagée avec le CICT de l'Université Paul Sabatier. A quoi servent ces liens redondants ?
- A 8** - A partir du schéma de réseau de l'IRIT (page 7/22), justifier la présence du commutateur swospf situé entre le pare-feu et la liaison entre IRIT1 et le CICT de l'Université Paul Sabatier. Quelle est donc la fonction réalisée par cet équipement ?

B - Etude des commutateurs P333T et P332GT-ML

Dans cette partie, il vous sera demandé de justifier le choix de certains commutateurs et de l'une de leurs cartes. Les commutateurs étudiés dans cette partie sont de marque AVAYA référencés P333T et P332GT-ML. La documentation complète à utiliser pour cette partie figure en Annexe 2.

Etude des commutateurs P333T et P332GT-ML sans carte d'extension

- B1 -** Donner les caractéristiques principales du commutateur P333T : Nombre et type de ports (10BaseT, 100BaseT, ...), administrable ou non, vlan ou non, niveau 3 ou non.
- B2 -** Donner les caractéristiques principales du commutateur P332GT-ML : Nombre de ports et type de ports (10BaseT, 100BaseT, ...), administrable ou non, vlan ou non, niveau 3 ou non.
- B3 -** Pourquoi utilise-t-on ces deux modèles de commutateurs dans les bâtiments IRIT 1 et IRIT 2 ? Vous justifierez votre réponse en comparant les types de ports des deux commutateurs.

Les commutateurs utilisés sont empilables. Nous pouvons empiler les commutateurs sans problème bien qu'ils soient de types différents.

- B4 -** Le réseau de l'IRIT utilise des piles de 6 commutateurs, de 5 commutateurs, de 4 commutateurs et de 3 commutateurs. Reporter sur le document réponse DR2 le nombre de piles de commutateurs, ainsi que pour une pile de 6, 5, 4 et 3 commutateurs le nombre de câbles X330RC et X330SC (Câbles utilisés pour réaliser les liens redondants stack).
- B5 -** Calculer le nombre de câbles présents (X330RC et X330SC) dans le réseau de l'IRIT. Reporter le total dans le tableau du document réponse DR2.
- B6 -** Sur le document réponse DR2, compléter les piles de commutateurs en représentant :
- En bleu, le raccordement des câbles X330RC.
 - En vert, le raccordement des câbles X330SC.

Etude des commutateurs P333T et P332GT-ML avec carte d'extension (Bâtiment IRIT 3)

- B7 -** Sur la pile de commutateurs swma1-1r1, un module fibre optique est installé sur le commutateur PT333. Quel est l'intérêt de ce module ? Pourquoi utilise-t-on un commutateur P332GT-ML et un commutateur PT333 avec un module fibre optique ?
- B8 -** Indiquer la référence du module sachant que nous voulons deux ports fibres optiques (nous n'avons besoin que d'un seul port fibre optique mais pour une question de tolérance de panne, nous en choisissons deux).

C - Etude du commutateur Alpine 3804

Dans cette partie, il vous sera demandé de justifier le choix d'un commutateur et de ses cartes. Le commutateur étudié dans cette partie est de marque EXTREME NETWORKS Alpine 3804 référencé rtrgiga21. La documentation complète à utiliser pour cette partie figure en Annexe 3.

Etude du commutateur sans carte d'extension

- C 1** - Quelle est la fonction réalisée par le commutateur Alpine 3804 dans le réseau de l'IRIT ?
- C 2** - En vous aidant de la documentation constructeur, donner le nombre d'emplacements disponibles ainsi que le nombre de ports 10/100/1000 Base T et 1000 Base-X (SX et LX confondus) Gigabit disponibles.
- C 3** - Donner la bande passante du moteur de commutation et le taux de transfert en paquets par seconde.

Intervention du commutateur dans le modèle OSI

Dans la documentation constructeur, nous relevons les informations suivantes :

"BGP4, DVMRP, OSPF, PIM, RIP V1/V2"	Oui
-------------------------------------	-----

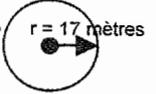
- C 4** - Quel est le rôle de ces protocoles ?
- C 5** - A quel niveau du modèle OSI ce commutateur intervient-il ? Comparez le niveau du modèle OSI de l'Alpine 3804 avec le niveau du modèle OSI d'un commutateur « Standard ».

Etude du commutateur avec carte d'extension

- C 6** - Par rapport aux liens du commutateur Alpine 3804 avec les différents équipements du réseau de l'IRIT (voir schéma du réseau de l'IRIT Page 7 / 22), donner le nombre d'emplacements 1000 Base-X (LX et SX) Gigabit, 100 Base-T et 1000 Base-T minimum que l'on doit avoir sur ce commutateur. Les serveurs sont dotés d'une carte réseau utilisant la technologie : 1000 Base T. Répondre sur le document réponse DR3.
- C 7** - Choisir les modules en fonction du nombre d'emplacements minimum à avoir sur le commutateur Alpine 3804. Concernant les connecteurs fibres optiques, nous choisirons des cartes ayant comme technologie 1000BaseX GBIC-based (nous pourrions mettre sur ces connecteurs aussi bien de la fibre optique SX que LX). Répondre sur le document réponse DR3.
- C 8** - Calculer le taux d'occupation du châssis Alpine 3804. Répondre sur le document réponse DR3.

D - Etude du Réseau sans-Fil

Dans cette partie, il vous sera demandé d'étudier l'architecture du réseau sans-fil mis en place au sein de l'IRIT. Les points d'accès utilisés sont de marque Avaya Access-Point 3. La technologie utilisée est : 802.11 b (11 Mbps avec une zone de couverture de chaque point d'accès de 17 mètres : nous considérons que les ondes ne traversent pas les étages).



Les commutateurs sont référencés : swsfx-yyy i z

sw : switch et sf : sans-fil
x : Numéro du point d'accès dans le bâtiment et yyy : Salle du point d'accès

Le premier y correspond au numéro de l'étage

i z : Nom du bâtiment (i 1 : IRIT 1, i 2 : IRIT 2 ou i 3 : IRIT 3)

D 1 - Donner, en justifiant votre réponse, le mode de fonctionnement du réseau sans-fil de l'IRIT (Ad-Hoc ou Infrastructure).

Etude de la technologie du réseau sans-fil du bâtiment IRIT 1

D 2 - A partir du schéma du réseau de l'IRIT (page 7 / 22), identifier tous les points d'accès du bâtiment IRIT 1 en complétant le document réponse DR4.

D 3 - Tracer sur le document DR4 les zones de couverture du réseau sans-fil des points d'accès du 4^{ème} étage du bâtiment IRIT 1.

D 4 - Est-il possible d'avoir accès au réseau sans-fil de n'importe quel endroit du 4^{ème} étage ? Justifier votre réponse et mentionner les salles non couvertes le cas échéant.

D 5 - Quelle serait la solution pour avoir accès au réseau sans-fil sur la totalité de l'étage ?

Etude de la technologie du réseau sans-fil du bâtiment IRIT 2

Le bâtiment IRIT 2 vient d'être construit et l'équipe réseau n'a pas eu le temps de placer judicieusement les différents points d'accès. Votre travail sera de les placer.

D 6 - Placer les différents points d'accès du 4^{ème} étage du bâtiment IRIT 2 sur le document DR5 pour avoir une couverture totale de l'étage. Le 1^{er} point d'accès sera placé dans le local informatique et les autres points d'accès seront obligatoirement placés dans des salles.

D 7 - Sachant que tous les étages sont identiques en superficie, combien faut-il de points d'accès pour couvrir tout le bâtiment IRIT 2 ? L'étage RDC / 1^{er} étage ne comptera que pour un seul étage.

D 8 - Nommer les différents points d'accès du bâtiment IRIT 2 en gardant les mêmes spécifications que le bâtiment IRIT 1. Compléter le document réponse DR5.