

# Conservatoire National des Arts et Métiers

292, rue Saint Martin – 75141 PARIS Cedex 03

## Chaire de Réseaux

Date de l'examen : Mercredi 25 juin 2008

Titre de l'enseignement : **INFORMATIQUE CYCLE  
APPROFONDISSEMENT IRSM**

Nature : CO  
Code : RSX103

Nombre de pages: 4 pages (celle-ci comprise)  
Nom du responsable : J. P. ARNAUD

***TOUS DOCUMENTS AUTORISES***

Calculatrice scientifique autorisée

***Durée : 3 heures***

Les énoncés sont relativement détaillés et tentent d'exclure toute ambiguïté. Cependant, la réponse à fournir est souvent plus courte que la question elle-même – et inférieure à 3 lignes dans la plupart des cas. La correction tiendra compte de la précision et de la concision des réponses fournies, ainsi que de leur présentation

Toutes les questions sont notées sur 2 points (total 22), un total supérieur à 20 correspondra à une note de 20/20.

# Problème 1 : MPLS

Soient les sept routeurs MPLS R1 à R7.

Les tables d'acheminement sont les suivantes :

R3			
IN		OUT	
port	label	port	label
ouest	1	est	4

R4			
IN		OUT	
port	label	port	label
ouest	4	est	4

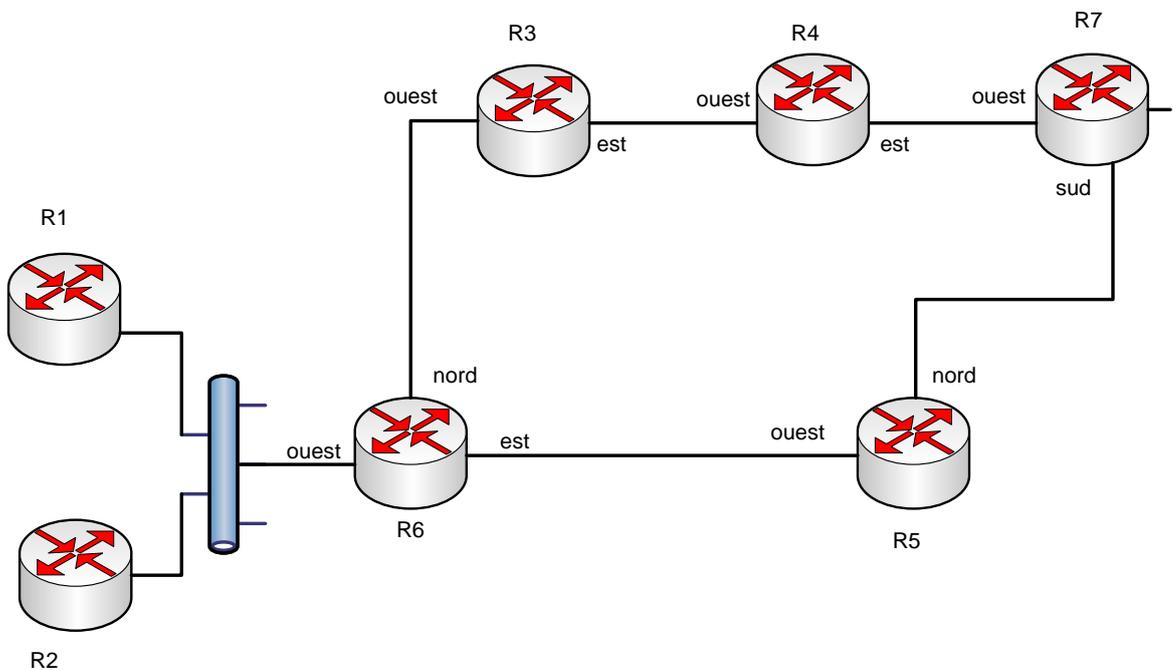
R6			
IN		OUT	
port	label	port	label
ouest	5	nord	1
ouest	4	est	5

R5			
IN		OUT	
port	label	port	label
ouest	5	nord	2

R7			
IN		OUT	
port	label	port	label
ouest	4	est	-
sud	2	est	-

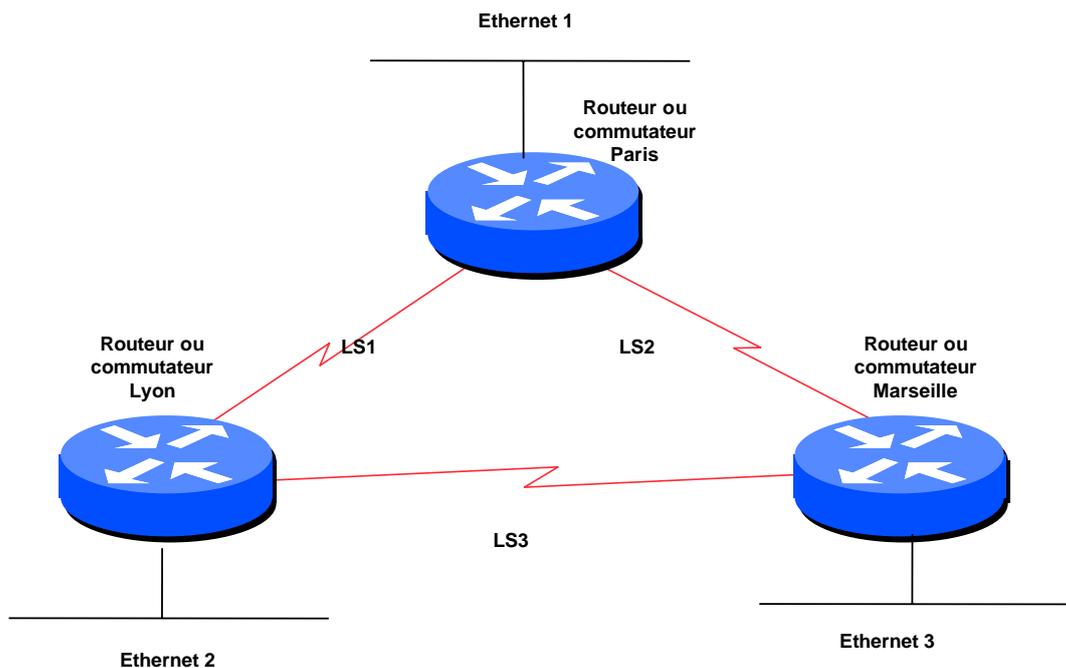


1. Quel(s) label(s) faut-il insérer dans les paquets émis respectivement par R1 et R2 pour que tous sortent via R7, ceux émis par R1 ayant transité par R3, et ceux émis par R2 étant passés par R5 ?
2. Serait-il possible d'obtenir le même résultat en remplaçant les routeurs MPLS par des routeurs conventionnels (non MPLS) ? Si oui, comment ?

## Problème 3 Architecture d'un réseau étendu

Une entreprise regroupe 200 employés et leur directeur ; les archives et documents de l'entreprise devront être stockés sur un serveur unique. Les terminaux, de type PC, permettront la consultation. L'entreprise est composée d'un siège à Paris et de deux agences régionales à Lyon et Marseille.

Les trois sites doivent donc être reliés en réseau, chacun d'entre eux étant pourvu d'un réseau local 8802.3, et bénéficiant d'un raccordement à une liaison spécialisée; les trois sites doivent être interconnectés et leurs ressources disponibles en n'importe quel point du réseau. Une première idée est d'équiper chaque site d'un commutateur de réseau local, l'interconnexion étant faite par des réseaux Ethernet à 10 Gbps.



1. Cela est-il possible ? Quels seront les supports physiques utilisables ? A quelle condition en ce qui concerne les algorithmes et protocoles de pontage utilisés sur chaque site ?
2. La désactivation de l'algorithme de détection de collision sur les commutateurs est-elle nuisible, utile ou indispensable ? Expliquer pourquoi.

On se décide finalement pour un réseau routé selon le schéma ci-dessus.. Le protocole de routage retenu est RIP version 1.

3. Combien de sous réseaux faut-il prévoir, au minimum (on explicitera les conditions nécessaires à l'obtention de ce minimum) ?

Par sécurité, on décide que le réseau devra pouvoir évoluer jusqu'à accepter 100 sous réseaux de 200 stations. L'adresse de réseau attribuée est 172.16.0.0.

4. Déterminer tous les masques de sous réseaux qui répondent aux critères retenus.
5. Choisissez le masque permettant d'avoir le plus grand nombre de stations par sous-réseau et proposer un plan d'adressage en utilisant les premières adresses disponibles dans chaque sous réseau. On remplira à cet effet le tableau suivant, avec autant de lignes que nécessaire

Réseau concerné	Masque	adresse de sous réseau	Adresse IP du routeur suivant
Ethernet 1			
.....			

6. Quelles sont les adresses de broadcast de vos sous réseaux.
7. Quel est l'inconvénient de RIP par rapport à ce plan de sous adressage ?
8. Donnez la table de routage de Paris après convergence.
9. Donnez les commandes nécessaires à l'activation du routeur de Paris dans le langage CISCO IOS.

# Indications de correction

## Problème 1

1. Quel(s) label(s) faut-il insérer dans les paquets émis respectivement par R1 et R2 pour que tous sortent via R7, ceux émis par R1 ayant transité par R3, et ceux émis par R2 étant passés par R5 ?

*R1 doit insérer le label 5 et r2 le label 4*

2. Serait-il possible d'obtenir le même résultat en remplaçant les routeurs MPLS par des routeurs conventionnels (non MPLS) ? Si oui, comment ?

*Seule solution réaliste : routage statique*

## Problème 2

1. Cela est-il possible ? Quels seront les supports physiques utilisables ? A quelle condition en ce qui concerne les algorithmes et protocoles de pontage utilisés sur chaque site ?

*Oui, mais les distances excèdent largement les limites d'un diamètre de collision : on devra donc s'assurer d'un fonctionnement en full duplex. Par ailleurs le réseau est maillé et on devra activer le protocole « spanning tree »*

2. La désactivation de l'algorithme de détection de collision sur les commutateurs est-elle nuisible, utile ou indispensable ? Expliquer pourquoi.

*Indispensable puisque l'on fonctionne en full duplex.*

On se décide finalement pour un réseau routé selon le schéma ci-dessus.. Le protocole de routage retenu est RIP version 1.

3. Combien de sous réseaux faut-il prévoir, au minimum ?

*Au moins un par site et un par LS. Les sous réseaux peuvent être de taille différente (au moins 200 sur un site et au moins 2 sur une LS). 6 réseaux au moins donc.*

Par sécurité, on décide que le réseau devra pouvoir évoluer jusqu'à accepter 100 sous réseaux de 200 stations. Le numéro de réseau attribué est 172.16.0.0.

4. Déterminer tous les masques de sous réseaux qui répondent aux critères retenus.

*Le masque doit avoir au moins 8 bits d'hôte (28 stations sont nécessaires) et 7 bits de réseau (pour 128 réseaux possibles). On peut donc avoir tous les masques de structure 11111111 11111111 1111111X 00000000 ou X peut prendre la valeur 0 ou 1. Il y a donc deux masques possibles : 255.255.254.0 et 255.255.255.0. Si on admet la possibilité d'avoir des masques de longueur variable, on peut traiter séparément le cas desLS*

5. Choisissez le masque permettant d'avoir le plus grand nombre de stations par sous-réseau et proposer un plan d'adressage en utilisant les premières adresses disponibles dans chaque sous réseau. On remplira à cet effet le tableau suivant, avec autant de lignes que nécessaire

<i>Réseau concerné</i>	<i>Masque</i>	<i>Numéro de sous réseau</i>	<i>Adresse IP de routeur</i>
<i>Ethernet 1</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.2.0</i>	<i>172.16.2.1</i>
<i>Ethernet 2</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.4.0</i>	<i>172.16.4.2</i>
<i>Ethernet 3</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.6.0</i>	<i>172.16.6.3</i>
<i>LS 1</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.0.0</i>	<i>172.16.0.1 et .2</i>
<i>LS 2</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.8.0</i>	<i>172.16.8.1 et .3</i>
<i>LS 3</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.10.0</i>	<i>172.16.10.2 et .3</i>

6. Quelles sont les adresses de broadcast de vos sous réseaux.

<i>Réseau concerné</i>	<i>Masque</i>	<i>Numéro de sous réseau</i>	<i>Broadcast</i>
<i>Ethernet 1</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.2.0</i>	<i>172.16.3.255</i>
<i>Ethernet 2</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.4.0</i>	<i>172.16.5.255</i>
<i>Ethernet 3</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.6.0</i>	<i>172.16.7.255</i>
<i>LS 1</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.0.0</i>	<i>172.16.1.255</i>
<i>LS 2</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.8.0</i>	<i>172.16.9.255</i>
<i>LS 3</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.10.0</i>	<i>172.16.11.255</i>

7. Quel est l'inconvénient de RIP par rapport à ce plan de sous adressage ?

*Question de cours. En outre, RIP V1 ne transporte pas les masques et impose donc un masque de longueur fixe : il gaspille les adresses sur les sous réseaux de LS.*

8. Donnez la table de routage de Paris après convergence.

*Une commande globale de type router rip.*

*Trois commandes globales de type network pour activer les annonces sur les trois réseaux*

*Trois commandes de configuration des interfaces.*