

# Conservatoire National des Arts et Métiers

292, rue Saint Martin – 75141 PARIS Cedex 03

## Chaire de Réseaux

Lundi 6 février 2012

### INFORMATIQUE

### RSX101 : Réseaux et Télécommunications

Nature : CO  
Code U. E. : **RSX101**  
(TO et HTO)

4 pages (celle-ci comprise)  
Responsable : J.P. Arnaud

### Tous documents autorisés

Calculatrice scientifique non communicante  
aux dimensions réglementaires autorisée

Les téléphones mobiles et autres équipements communicants  
doivent être éteints et rangés pendant la durée de l'épreuve.

### Durée : 2 heures

Vérifiez que vous disposez bien des 2 feuilles du sujet en début d'épreuve et signalez tout problème de reprographie le cas échéant.

Les réponses doivent être courtes et concises – et inférieures à 3 lignes dans la plupart des cas.  
Les justifications éventuelles des réponses doivent être claires.  
La correction tiendra compte de la concision et de la précision des réponses fournies.

## 1. Questions de cours (6 points)

- a) Expliquer le principe de synchronisation d'une liaison synchrone (1 point)
- b) Indiquer l'opération qui doit être réalisée par un routeur lorsqu'il doit transmettre un paquet IP sur une interface réseau dont la MTU est inférieure à la taille du paquet IP (1 point)
- c) Indiquer la classe d'adresses d'une adresse IP multicast. Donner un exemple (0,5 point)
- d) Préciser le(s) champ(s) de l'entête IP où on peut trouver une adresse IP multicast (0,5 point)
- e) Expliquer ce que désigne une adresse IP multicast (0,5 point)
- f) Indiquer le protocole permettant à un hôte de s'enregistrer pour recevoir un flux IP multicast (0,5 point)
- g) En X.25, indiquer la couche du modèle OSI où est prise la décision de commutation ainsi que le critère associé (1 point)
- h) Expliquer en 3 lignes maximum, comment sont distinguées les priorités des différentes trames Ethernet, avec ou sans tag VLAN (1 point)

## 2. Adressage IP (4 points + 1 point bonus)

La société ACME dispose d'une adresse publique IPv4 : 195.212.72.0/22. Elle sévit dans le domaine de l'Internet. Le succès des produits commercialisés par ACME étant au rendez-vous, la société est passée de 500 collaborateurs à 800 en seulement 8 mois

Les effectifs sont répartis en deux populations, les sédentaires (600 individus) et les itinérants (200 individus). On distingue chez les sédentaires les fonctions de R&D (100 individus) des autres fonctions. Afin de sécuriser le réseau, il a été décidé de diviser l'adressage du réseau en trois sous réseaux.

On notera pour la suite :

- Réseau Sédentaires R&D = Réseau A
- Réseau Itinérants = Réseau B
- Réseau Sédentaires hors R&D = Réseau C

### Questions

- a) Expliquer pourquoi la technique de Variable Length Subnet Mask (VLSM) doit être utilisée (1 point)
- b) Dans un tableau, proposer les adresses des sous-réseaux (et masques associés) A, B et C, les adresses de diffusion, la première et la dernière adresse du sous réseau (3 points)
- c) Bonus - Représenter un unique routeur servant à la fois de sortie vers l'extérieur et de raccordement pour chacun des sous-réseaux A, B, et C. Donner la configuration IP des interfaces du routeur raccordées aux sous-réseaux A, B et C.

### 3. Calcul de HEC Cellule ATM (6 points)

L'entête d'une cellule ATM fait 5 octets de long. Le dernier de ces octets correspond au champ HEC (Header Error Control).

Soit la structure d'une cellule ATM telle que définit ci-dessous par la Figure 1 :

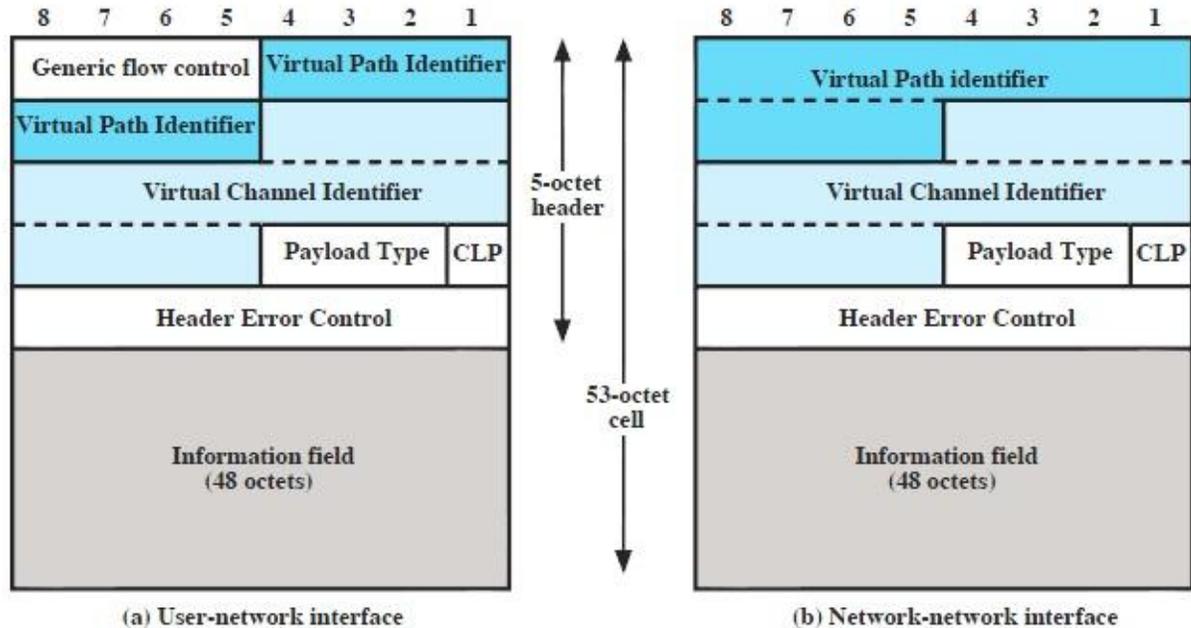


Figure 1 : Format Cellule ATM

#### Données

On s'intéresse à une cellule en particulier de type NNI, dont le champ VPI=12, le champ VCI = 547. Le flux est d'origine usager. La cellule a traversé un nœud congestionné. La cellule transporte le dernier fragment de donnée utilisateur. Enfin, le bit CLP est à 0.

#### Questions

- Indiquer la fonction du champ HEC en précisant sa portée (1 point)
- Indiquer le rôle du HEC dans la synchronisation des cellules en entrée d'une interface ATM (1 point)
- Représenter l'entête de cellule ATM en binaire sous le format de la Figure 1 :  
Format Cellule ATM, telle que décrite dans le paragraphe « Données » (1 point)
- Réaliser la division booléenne des données correspondant à l'entête, à partir du polynôme générateur  $X^8 + X^2 + X + 1$  de l'entête EN NE PRENANT QUE 6 bits de poids faible pour le VPI et 10 bits de poids faible pour le VCI (2 points)
- Compléter alors l'entête fait en (c) en utilisant le résultat trouvé en (d) pour remplir le champ HEC (1 point)

## 4. Routage (4 points)

Soit la matrice de routage ci-dessous :

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 4 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & 1 & 0 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 5 & 0 & 0 \\ 2 & 6 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

à de	A	B	C	D	E	F
A	0	0	1	4	0	0
B	0	0	2	1	0	0
C	1	2	0	0	0	5
D	4	1	0	0	2	0
E	0	0	0	2	0	4
F	0	0	5	0	4	0

### Questions

- a) Etablir l'arbre de coût minimal du nœud E (2 points)
- b) Etablir la table de routage du nœud E (1 point)
- c) Déterminer la topologie du réseau (1 point)

---- fin de l'énoncé ----