

# Examen RICM 3 – Examens Administration Réseaux et MObilité Réseaux

Jean-Luc Richier – Vincent Roca

9 mars 2010

*2 heures – Calculatrice et tous documents autorisés*

*Attention* : Il y a deux parties de même durée. Rendre deux copies séparées, une par partie, afin de permettre aux enseignants de corriger séparément !

## 1 Administration de réseau (Jean-Luc Richier)

### 1.1 Exercice mail

**Note** : Pour chaque question décrivez brièvement les différentes étapes jusqu’au dépôt final du message en boîte (s’il y a lieu), mais ne détaillez pas les protocoles ou les formats de messages. De même il n’est pas nécessaire de se répéter complètement si deux réponses sont similaires.

- Sur **toutes** les machines, l’installation de messagerie a été faite de la manière suivante : connectivité par IP, utilisation du transport SMTP, utilisation des enregistrements DNS de type MX seulement.
- Les boîtes aux lettres des utilisateurs du domaine *usine.fr* sont sur la machine *mail.usine.fr*. Il n’y a pas de boîte pour le compte “info”, on suppose qu’il existe des boîtes pour **tous** les autres comptes utiles.
- Les seuls enregistrements DNS utiles sont :

usine.fr.	IN	MX	40	ms.isp.fr.
usine.fr.	IN	MX	10	mail.usine.fr.
mail.usine.fr.	IN	A		197.1.1.1
dir.usine.fr.	IN	A		197.1.1.10
- Il **n’existe pas** d’autre enregistrement DNS MX ou A dans le domaine *usine.fr* qui puisse servir dans ce problème.
- L’adresse de *ms.isp.fr* est 198.1.2.3, celle de *poste.ext.fr* 210.3.4.5, celle de *pc.univ-x.fr* 199.1.1.1. Par suite de filtrages il n’y a pas de connectivité en TCP port 25 (protocole SMTP) entre les réseaux 210.3.4.0/24 et 197.1.1.0/24; il n’y a pas d’autre problème de connectivité, et il n’y a aucun problème de disponibilité ni de délai.

1. Le serveur de messagerie sur *pc.univ-x.fr* a un message à transmettre à destination de *luc@usine.fr*; que se passe-t-il ?
2. Le serveur de messagerie sur *pc.univ-x.fr* a un message à transmettre à destination de *info@usine.fr*; que se passe-t-il ?
3. Le serveur de messagerie sur *pc.univ-x.fr* a un message à transmettre à destination de *sec@compta.usine.fr*; que se passe-t-il ?
4. Le serveur de messagerie sur *pc.univ-x.fr* a un message à transmettre à destination de *dg@sg.dir.usine.fr*; que se passe-t-il ?

5. Le serveur de messagerie sur *poste.ext.fr* a un message à transmettre à destination de *luc@usine.fr* ; que se passe-t-il ?

## 1.2 Exercice SNMP

**Note :** On trouvera en annexe les extraits utiles de la MIB-II ; on a supprimé certaines variables pour simplifier, considérez que seules les variables indiquées existent. Pour les Objet Identifier (OID), donner le nom simple et aussi la forme numérique, complète à partir de la racine.

1. On veut regarder par SNMP si une machine *machine* est un routeur ou non. Quelle variable SNMP consulter ? Donner le nom, l’OID. Indiquer une requête SNMP pour lire cette variable ; quels sont les arguments de cette requête et le résultat ?
2. Donner l’appel SNMP (avec ses arguments) modifiant *machine* pour qu’elle devienne un routeur.
  - On considère pour *machine* la table de routes suivante (cas d’une machine d’interface Ethernet d’adresse 210.1.1.10, netmask 255.255.255.0) :

Destination/préfixe	Passerelle	Type	Index interface
195.1.1.0/24	210.1.1.1	Gateway	1
default	210.1.1.3	Gateway	1
210.1.1.0/24	210.1.1.10	Direct	1

3. Quelles sont les variables SNMP associées à la route 195.1.1.0/24 (donner les OID et les valeurs) ?
4. Quel est le nom, et l’OID numérique de la variable donnant la “passerelle” pour la route par défaut ?
5. La commande `snmpwalk` liste dans l’ordre lexicographique des OID les variables qui ont un préfixe commun avec l’argument, et les valeurs associées. Quel est le résultat de “`snmpwalk machine ipRouteNextHop`” ?

## 2 Réseaux Sans Fils (Vincent Roca)

### 2.1 Principes des transmissions sans fil (10 points)

**Question-1.** Que fournit le théorème de Shannon? Peut on transmettre à un débit plus faible? Peut on transmettre à un débit plus élevé? Avec quelles conséquences à chaque fois?

**Question-2.** Qu'est-ce qu'une transmission "en bande de base" (ou "baseband")? Peut on l'utiliser sur des réseaux sans fils? Pourquoi?

**Question-3.** Qu'est ce qui différencie une modulation de type numérique, d'une modulation de type analogique?

Soit maintenant la modulation décrite par la constellation de la figure 1.

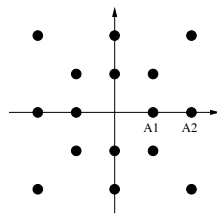


FIG. 1 –

**Question-4.** De quelle modulation s'agit-il? Préciser le nombre de signaux élémentaires possibles et le nombre de bits utilisateur transmis par chaque signal élémentaire.

**Question-5.** Que peut on dire de l'efficacité de puissance et de bande passante par rapport à une modulation 4-QAM?

Considérons toujours la modulation de la figure 1. Nous supposons que la fréquence  $f_c$  de la porteuse est de 8 kHz et que le débit d'émission  $D_e$  (au niveau de l'utilisateur) est de 8 kbps.

**Question-6.** En déduire le temps d'émission  $T_b$  d'un signal élémentaire. Que constate-t-on si on le compare à la période de la porteuse?

**Question-7.** Représenter les deux formes d'onde correspondant successivement aux signaux élémentaires après modulation  $\{A_1; \pi/2\}$  et  $\{A_2; \pi\}$ .

### 2.2 Mobilité (3 points)

**Question-8.** Quelles différences faites vous entre mobilité physique et mobilité IP? La mobilité physique impacte-t-elle nécessairement la mobilité IP? Développer.

**Question-9.** Qu'apporte Mobile IPv6 au problème?

### 2.3 Wifi (3 points)

**Question-10.** Un réseau Wifi permet il un partage équitable de la bande passante? Comment garantir l'absence de situation de "famine"? Discuter.

**Question-11.** Peut on avoir deux réseaux WiFi dans la même zone géographique, chacun utilisant le même canal? Comment cela est-il pris en charge?

## 2.4 DVB (4 points)

**Question-12.** Considérons un système de diffusion TV mobile DVB-H. Qu'appelle-t-on time-slicing ? En quoi cela facilite-t-il le support de la mobilité ?

**Question-13.** Considérons plus précisément le service de transmission de fichiers (ou « IP Datcasting »). On suppose que le terminal client a une connectivité intermittente. Pourquoi utiliser un carrousel dans ce cas ?

**Question-14.** En quoi le fait d'utiliser des codes correcteurs d'erreur (FEC) de niveau applicatif peut-il améliorer la situation ?

```

RFC1155-SMI DEFINITIONS ::= BEGIN
EXPORTS -- EVERYTHING
    internet, directory, mgmt,
    experimental, private, enterprises,
    OBJECT-TYPE, ObjectName, ObjectSyntax, SimpleSyntax,
    ApplicationSyntax, NetworkAddress, IpAddress,
    Counter, Gauge, TimeTicks, Opaque;

-- the path to the root
internet OBJECT IDENTIFIER ::= { iso(1) org(3) dod(6) 1 }
directory OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 1 }
mgmt OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 2 }
experimental OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 3 }
private OBJECT IDENTIFIER ::= { internet 4 }
enterprises OBJECT IDENTIFIER ::= { private 1 }
-- names of objects in the MIB
    ObjectName ::= OBJECT IDENTIFIER

-- syntax of objects in the MIB
ObjectSyntax ::= CHOICE {
    simple SimpleSyntax,
    application-wide ApplicationSyntax
}
SimpleSyntax ::= CHOICE {
    number INTEGER,
    string OCTET STRING,
    object OBJECT IDENTIFIER,
    empty NULL
}
ApplicationSyntax ::= CHOICE {
    address NetworkAddress,
    counter Counter,
    gauge Gauge,
    ticks TimeTicks,
    arbitrary Opaque
}
-- other application-wide types, as they are defined, will be added here
}
-- application-wide types
NetworkAddress ::= CHOICE { internet IpAddress }
IpAddress ::= -- in network-byte order
    [APPLICATION 0] IMPLICIT OCTET STRING (SIZE (4))
Counter ::= [APPLICATION 1] IMPLICIT INTEGER (0..4294967295)
Gauge ::= [APPLICATION 2] IMPLICIT INTEGER (0..4294967295)
TimeTicks ::= [APPLICATION 3] IMPLICIT INTEGER (0..4294967295)
Opaque ::= [APPLICATION 4] -- arbitrary ASN.1 value,
    IMPLICIT OCTET STRING -- "double-wrapped"

```

```

RFC1213-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN

IMPORTS
    mgmt, NetworkAddress, IpAddress, Counter, Gauge, TimeTicks
    FROM RFC1155-SMI
    OBJECT-TYPE
    FROM RFC-1212;
-- MIB-II (same prefix as MIB-I)
    mib-2 OBJECT IDENTIFIER ::= { mgmt 1 }

-- textual conventions
    DisplayString ::= OCTET STRING
-- This data type is used to model textual information taken from the NVT ASCII character set.
-- By convention, objects with this syntax are declared as having SIZE (0..255)
.....

-- groups in MIB-II
    system OBJECT IDENTIFIER ::= { mib-2 1 }
    interfaces OBJECT IDENTIFIER ::= { mib-2 2 }
    ip OBJECT IDENTIFIER ::= { mib-2 4 }
.....
-- the IP group
-- Implementation of the IP group is mandatory for all systems.

ipForwarding OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER {
        forwarding(1), -- acting as a gateway
        not-forwarding(2) -- NOT acting as a gateway
    }
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The indication of whether this entity
        is acting as an IP gateway in respect to the forwarding of
        datagrams received by, but not addressed to, this entity.
        IP gateways forward datagrams. IP hosts do not (except
        those source-routed via the host)."
```

```

 ::= { ip 1 }

ipDefaultTTL OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The default value inserted into the
        Time-To-Live field of the IP header of datagrams by the
        transport layer protocol."
```

```

 ::= { ip 2 }

```

```

ipInReceives OBJECT-TYPE
    SYNTAX Counter
    ACCESS read-only
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The total number of input datagrams received
        from interfaces, including those received in error."
    ::= { ip 3 }
.....
-- the IP routing table
-- The IP routing table contains an entry for each route presently known to this entity.
-- NOTE: plusieurs champs ont été supprimés pour simplifier le texte

ipRouteTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX SEQUENCE OF IpRouteEntry
    ACCESS not-accessible
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "This entity's IP Routing table."
    ::= { ip 21 }
ipRouteEntry OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpRouteEntry
    ACCESS not-accessible
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "A route to a particular destination."
    INDEX { ipRouteDest }
    ::= { ipRouteTable 1 }

IpRouteEntry ::=
    SEQUENCE {
        ipRouteDest      IpAddress,
        ipRouteIfIndex   INTEGER,
        ipRouteNextHop   IpAddress,
        ipRouteType      INTEGER,
        ipRouteMask      IpAddress,
    }

ipRouteDest OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpAddress
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The destination IP address of this route.
        An entry with a value of 0.0.0.0 is considered a default route."
    ::= { ipRouteEntry 1 }

ipRouteIfIndex OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The index value which uniquely identifies
        the local interface through which the next hop of this
        route should be reached. The interface identified by a
        particular value of this index is the one identified by
        the same value of ifIndex."
    ::= { ipRouteEntry 2 }

ipRouteNextHop OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpAddress
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The IP address of the next hop of
        this route. (In the case of a route bound to an interface
        which is realized via a broadcast media, the value of this
        field is the agent's IP address on that interface.)"
    ::= { ipRouteEntry 7 }

ipRouteType OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER {
        other(1),      -- none of the following
        invalid(2),   -- an invalidated route
        direct(3),    -- route to directly connected (sub-)network
        indirect(4)   -- route to a non-local host/network/sub-network
    }
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "The type of route. Note that the values
        direct(3) and indirect(4) refer to the notion of direct
        and indirect routing in the IP architecture."
    ::= { ipRouteEntry 8 }

ipRouteMask OBJECT-TYPE
    SYNTAX IpAddress
    ACCESS read-write
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION "Indicate the mask to be logical-ANDed
        with the destination address before being compared to the
        value in the ipRouteDest field.
        If the value of the ipRouteDest is 0.0.0.0
        (a default route), then the mask value is also
        0.0.0.0. It should be noted that all IP routing
        subsystems implicitly use this mechanism."
    ::= { ipRouteEntry 11 }

```