

# Divers

Multicasting, UMTS, EDGE,  
DWDM...

# Multicasting sur IP

- Envoyer UN paquet à PLUSIEURS machines (un groupe), pas toutes !
- Les machines peuvent, à tout moment, se joindre ou quitter un groupe
- Pas de limitation quant à la localisation des machines
- Adresse IP: 224.X.X.X – 239.X.X.X (cf classe D)
- Utilisé surtout pour certaines applications:
  - Audio (Radio)
  - Video (TV)

# Multicasting – Adresses

- Toutes les adresses multicast sont dans le range 224.0.0.0 – 239.255.255.255
- Les adresses 224.0.0.0 – 224.0.0.255 sont réservées (RIP, OSPF...) par l'IANA
- Les adresses réservées sont décrites dans la RFC 1700
- Problèmes des routeurs: potentiellement plusieurs interfaces de sortie (ou plusieurs fois sur la même interface...)

# Multicasting – Adresses – Exemples

- 224.0.0.1: tous les hosts d'un réseau
- 224.0.0.2: tous les routeurs d'un réseau
- 224.0.0.5: tous les routeurs OSPF d'un réseau
- 224.0.0.6: tous les DR d'un réseau
- 224.0.0.9: tous les routeurs RIPv2 d'un réseau
- ...

# Multicasting – Protocoles

- Il existe plusieurs protocoles multicast:
  - IGMP
  - PIM dense mode (Protocol Independent Multicast)
  - PIM sparse mode
  - DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol)
  - MOSPF (Multicast OSPF)
  - MBGP (Multicast extensions for BGP)

# Multicasting – IGMP

- Internet Group Management Protocol
- v2
- RFC 2236
- Les routeurs IGMP envoient régulièrement des requêtes (host membership query) sur leurs interfaces auxquelles répondent (host membership report) les hôtes qui sont dans un groupe particulier
- Quand un hôte veut se connecter à un groupe, il envoie directement un ‘host membership report’
- IP protocol 2
- TTL: 1 !

# Multicasting – IGMP – Paquet

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Version	Type	Code	Checksum
Multicast address (class D)			

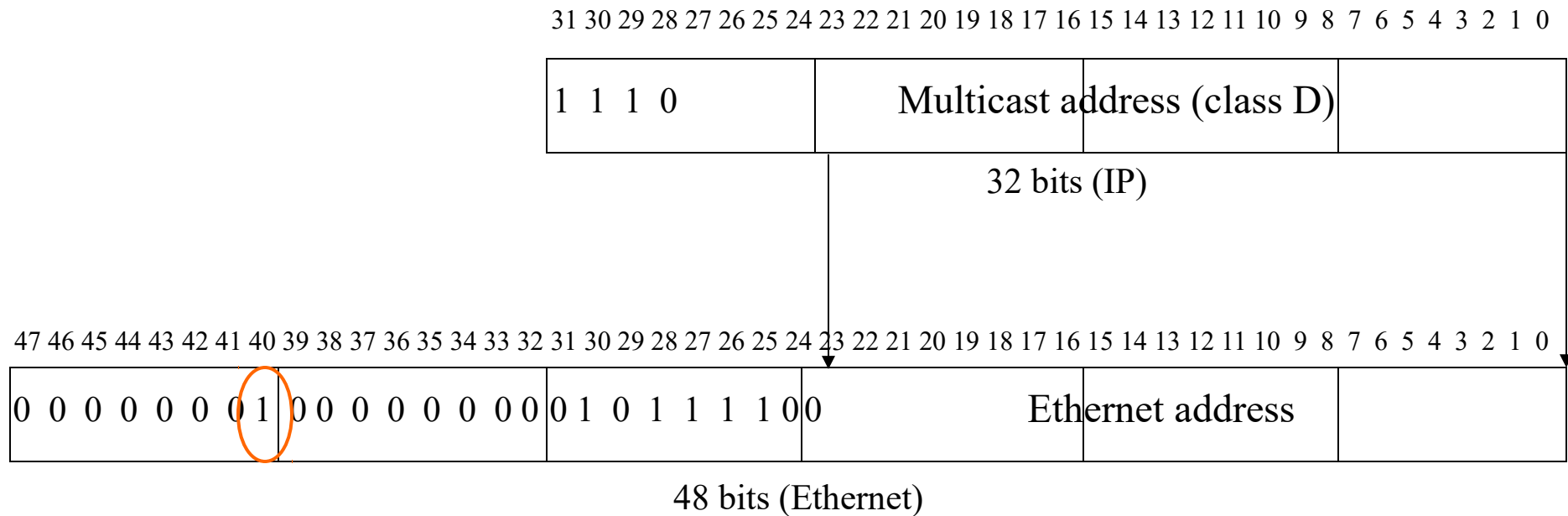
Code: 0X11: Membership query (sent by routers)

0X16: Version 2 membership report

0X17: Leave group

0X12: Version 1 membership report

# Multicasting – Adresse Ethernet





# GSM – GPRS – UMTS

- Les portables sont de plus en plus fréquemment rencontrés (!!).
- Les utilisateurs veulent pouvoir transmettre des données (images, vidéos...)
- GSM de base (première génération): circuit based
- GSM extensions: WAP et SMS (deuxième génération)
- GPRS: Plus de bande passante, partiellement packet based
- UMTS: Plus de bande passante, entièrement packet based

# GSM – GPRS – UMTS

- GSM: Global System for Mobile communication
- GPRS: GSM (General) Packet Radio Service
- EDGE: Enhanced Data rates for GSM Evolution
- UMTS: Universal Mobile Telecommunication System
- WAP: Wireless Application Protocol
- SMS: Short Message Service

# 1, 2, 2.5, 3, 4 !

- 1G: Première génération. Téléphone analogique. Basé sur FDMA (Frequency Division Multiple Access)
- 2G: Deuxième génération. Téléphone digital. GSM. Débit max: 14.4 Kbps
- 2,5G: Interim avant la 3eme génération. Partiellement basé sur l'IP mobile. GPRS - EDGE. Débit max: 171.2 Kbps
- 3G: Troisième génération. Entièrement basé sur l'IP mobile (jusqu'aux devices). UMTS. Débit max: 2 Mbps
- 4G: Quatrième génération. Débit max: 100 Mbps. Basé sur OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Récemment attribué en Belgique ! Jusqu'à 57 Mbps en Belgique.

# Le marché mondial (chiffres 2011)

- Un GSM sur 4 est un smartphone.
- Les opérateurs augmentent les prix du trafic 'data' alors que les prix de la téléphonie fixe s'écroulent
- Les constructeurs : Nokia (22pc), Samsung (16pc), LG (5,7pc), Apple (4,6pc)
- Les OS : Android (43pc), Symbian (22pc), IOS (18pc), RIM (11pc)

# Les mobiles – Chiffres

- 25.4 milliards de SMS envoyés par les utilisateurs mobiles belges en 2012
- 15.57 milliards de minutes de communications ont été passées depuis un mobile en 2012

# La 4 G en Belgique

- La vente des licences 4G en Belgique a rapporté à l'état Belge 77 millions d'Euros en novembre 2013.
- Les acheteurs : Belgacom – Base/KPN – Mobistar – BUDC/Datang
- Durée : 15 ans

# Le triple ou quadruple play : le rêve des opérateurs

- Internet (Data)
- Voix (Téléphonie)
- Vidéo (TV)
- GSM (Téléphonie mobile)

C'est ce que les opérateurs veulent offrir dans un pack à leurs clients.

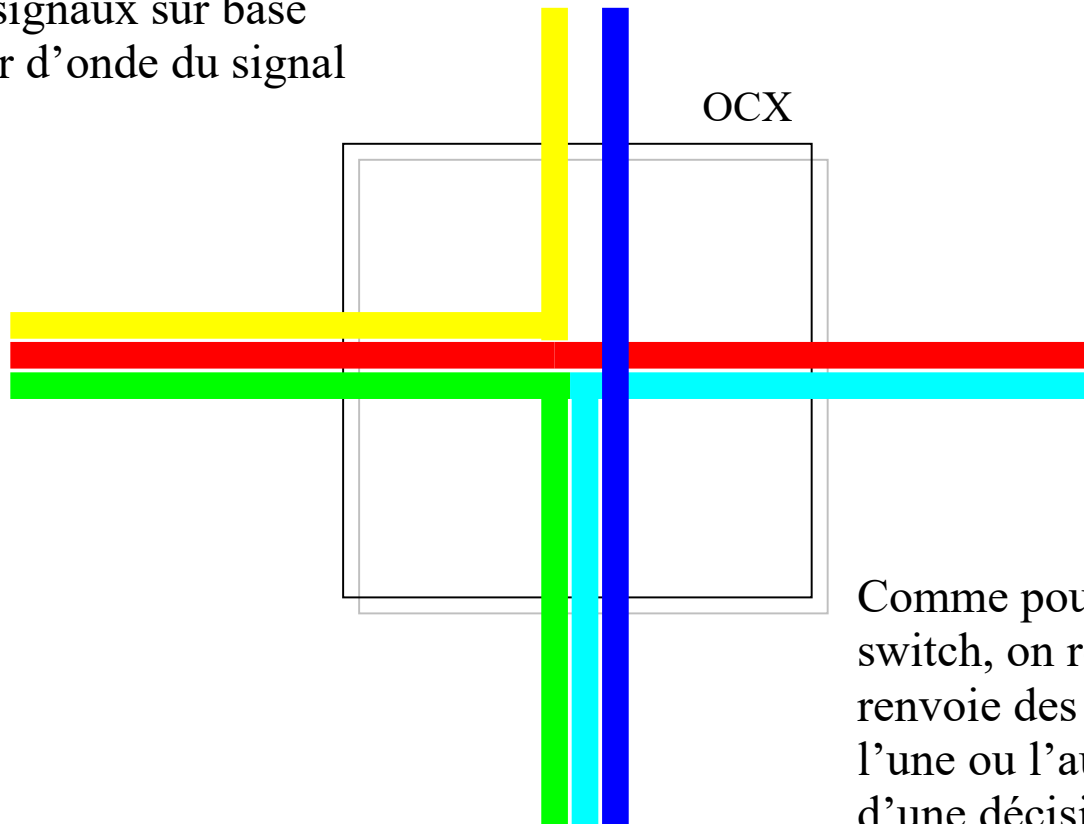
# DWDM – Switching optique

- Dense Wavelength Division Multiplexing
- Idée: utiliser des émetteurs / récepteurs laser plus précis et plus récents que précédemment et jouer sur la longueur d'onde ( $\lambda$ )
- Puis faire du switching sur base du  $\lambda$  !!!
- Gain : 80 en 2011 !



# DWDM – Aspect visuel

L'Optical Cross Connect  
forwarde les signaux sur base  
de la longueur d'onde du signal  
reçu !



Comme pour un ‘simple’  
switch, on reçoit puis on  
renvoie des informations sur  
l’une ou l’autre porte, sur base  
d’une décision de switching...

# DWDM – Amélioration

- La longueur d'onde utilisée comme label MPLS !