Streaming Multimédia
Applications et Protocoles

Mårten Wikforss
Benoît Masson
Vivian Brégier

ENS Lyon

Introduction

- Top down layer approach
- Streaming Applications
- Transport layer protocols
- Network layer protocols

What is Streaming?

- A new way to send time–based media files over packet network
- Packets time–stamped and coming in a stream
- Reciever able to start render the file before it is fully downloaded

True Streaming

- All media files are streamable
- True Streaming only refers to time–based media, audio and video

3 Types of Streaming

- Streaming of media stored on server
- Streaming of live media
- Real time interactive media, audio and video

Different type of traffic

- Delay sensitive
- Loss tolerant

Streaming media files

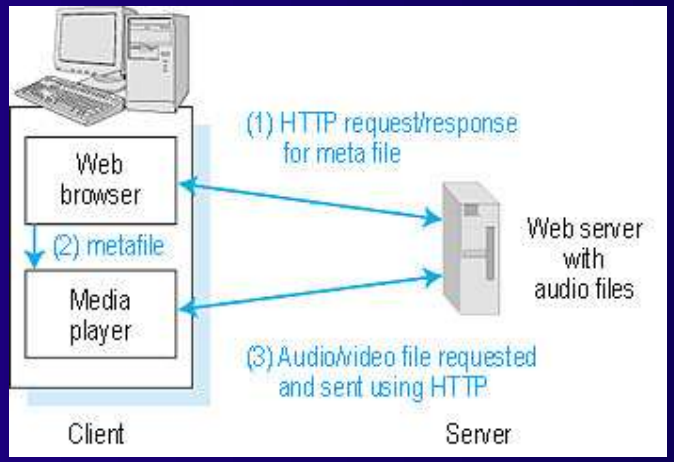
- The media files are typically compressed media files stored on servers.
- Segmented and encapsulated in special headers
- Sent towards the reciever through a socket TCP or UDP.
- Reciever able to start rendering file when packets arrive
- Must first decompress, player does that
- RealPlayer, QuickTime, Windows Media Player are the most common

Example

- User requests media file from server by clicking on link in browser
- Link leads to a meta file
- Meta file contains information about url and encoding of media file
- Meta file is given to the media player
- Media player connects to server
- Connection type dependent on type of server

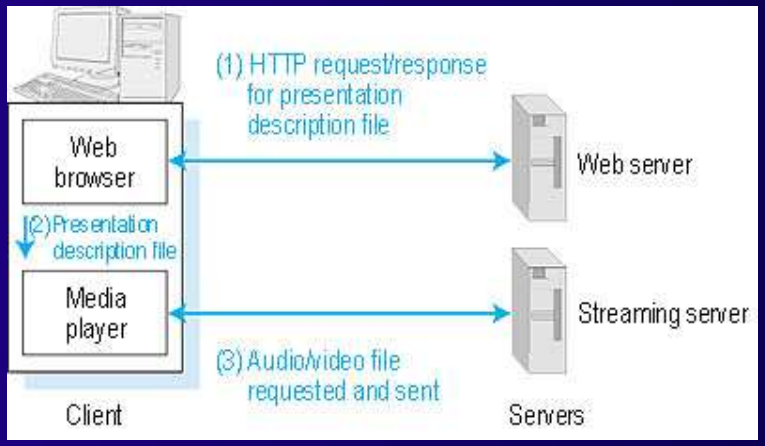
Web server

- Media file requested by http, therefore a TCP connection is set up



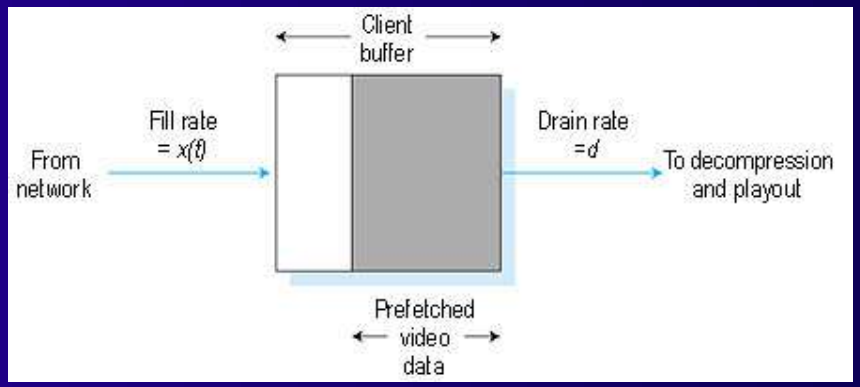
Streaming Server

- Gives us more options how to send the media file. Able to use UDP



Streaming servers

- 1. UDP connection where send rate equal to bit rate of encoded media
- 2. UDP connection with buffer
- 3. TCP connection with buffer



TCP or UDP

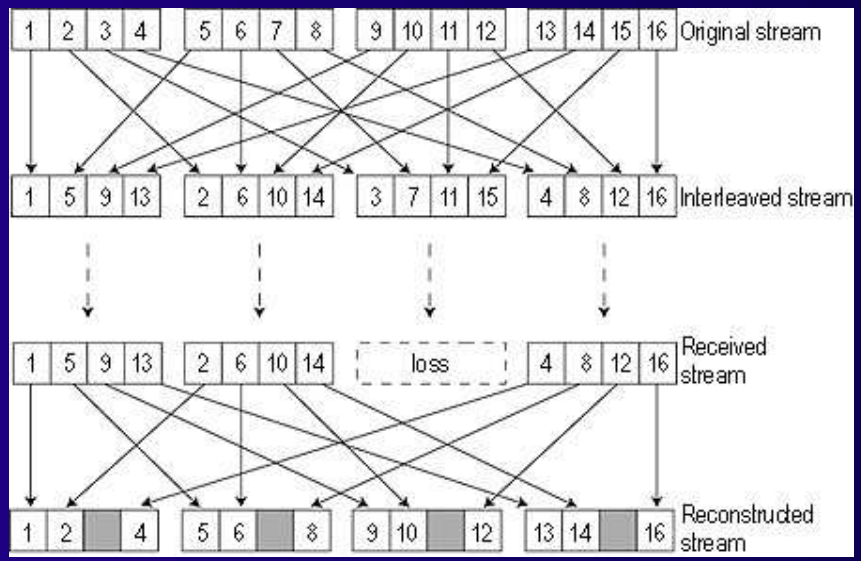
- TCP not so good for streaming
- TCP works in connected mode, resends packets, adjust send rate
- UDP better, does not care about resending or congestion

Recovery from packet loss

- Send redundant information
- Put in a extra packet between every n packet
- Add a reduntant stream
- Replay or interpolation

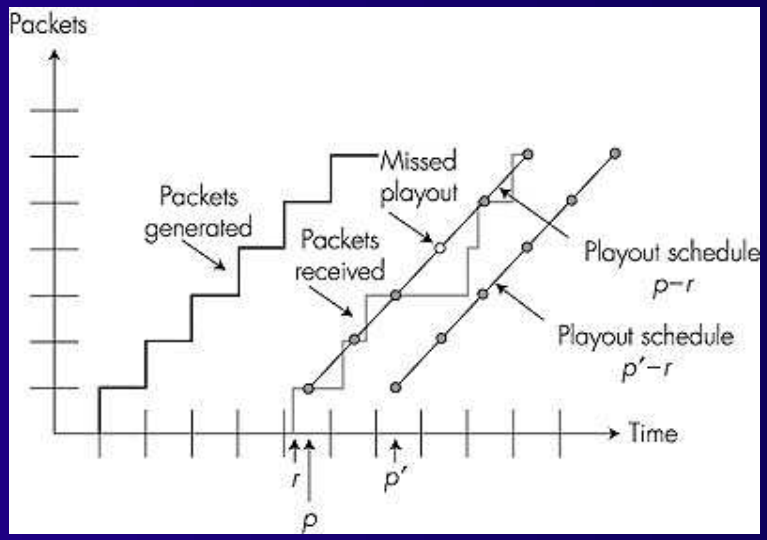
Recovery from lost packages

- Spread the information



Recovery from Jitter

- Delay Playout time

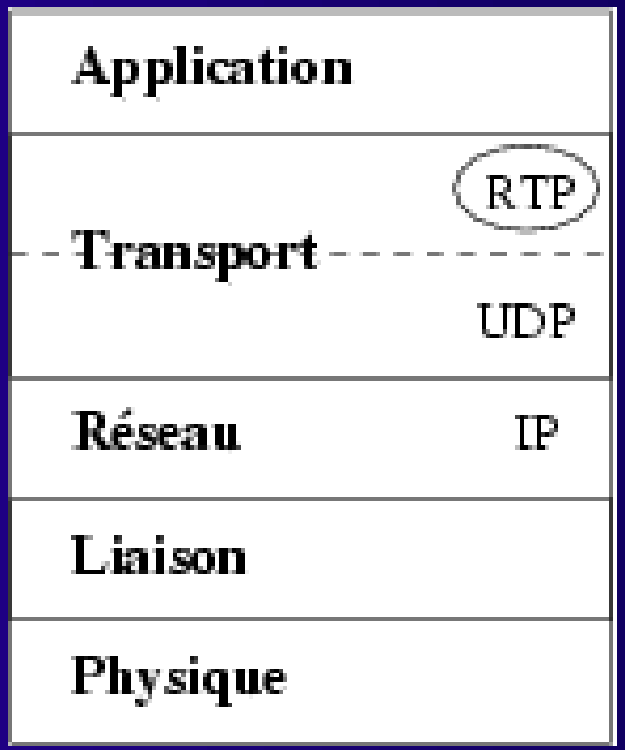


RTSP

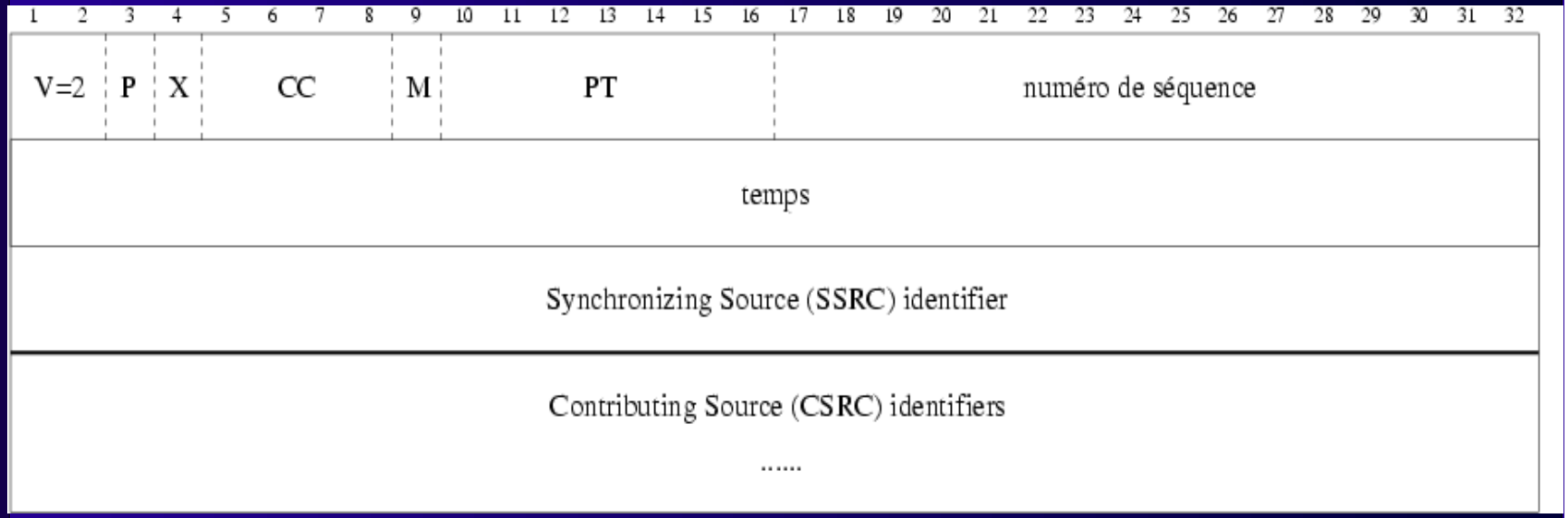
- Real–Time Streaming Protocol
- "Télécommande" du transfert
- Services :
  - → Mise en place
  - → lecture/pause...
  - → Libération des ressources
  - → Redirection

RTP

- Real–time Transport Protocol



En–tête RTP


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
V=2
P
X
CC
M
PT
numéro de séquence
temps
Synchronizing Source (SSRC) identifier
Contributing Source (CSRC) identifiers
.....

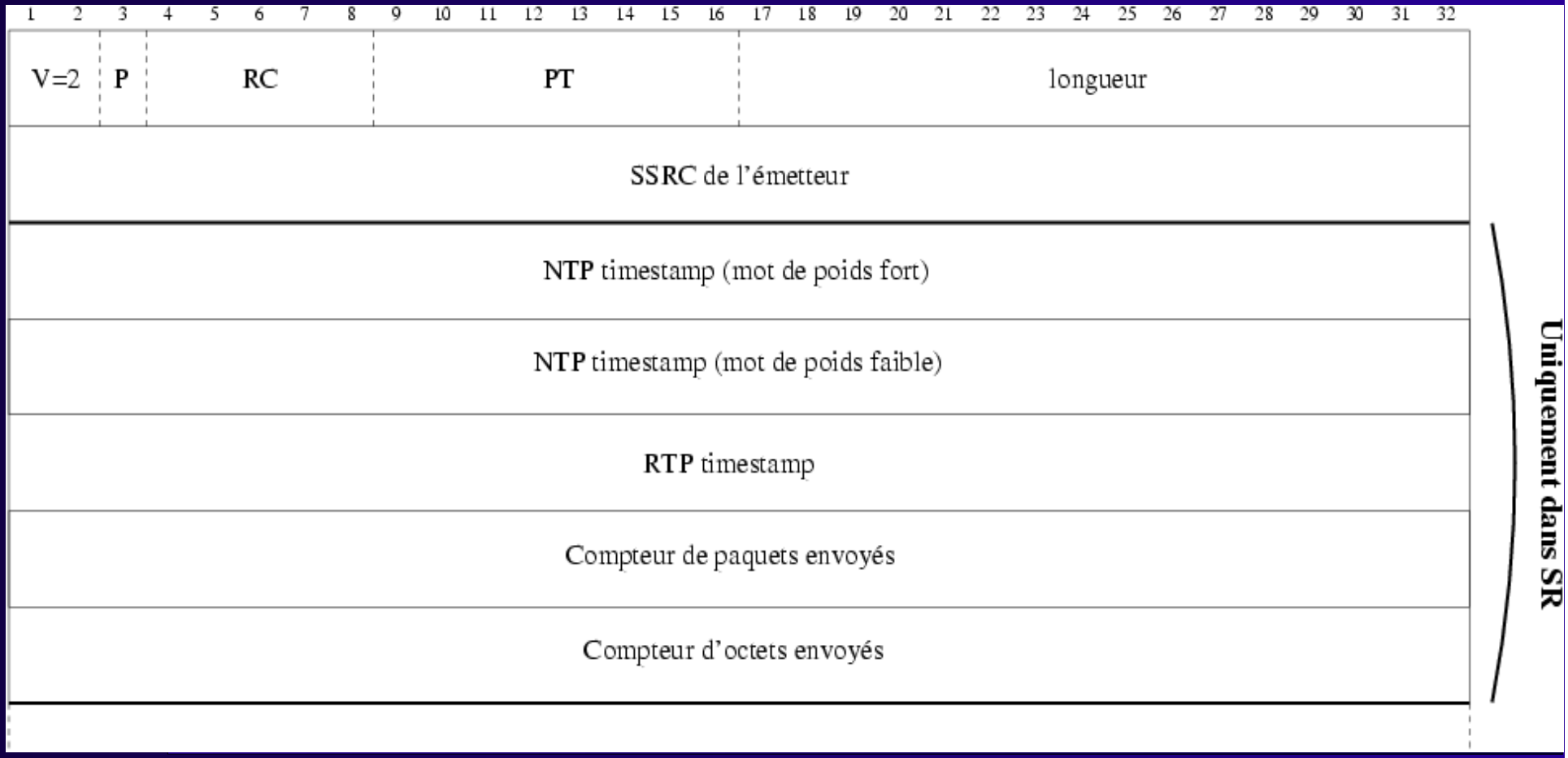
RTCP

- Real–Time Control Protocol
- Informe sur les caractéristiques de la transmission
- Paquets envoyés périodiquement (5% du total) au milieu de RTP

Types de paquets RTCP

- RR (Receiver Report)
- SR (Sender Report)
- SDES (Source DEScription)
- BYE (...)
- APP

RR/SR (1)


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
V=2
P
RC
PT
longueur
SSRC de l'émetteur
NTP timestamp (mot de poids fort)
NTP timestamp (mot de poids faible)
RTP timestamp
Compteur de paquets envoyés
Compteur d'octets envoyés
Uniquement dans SR

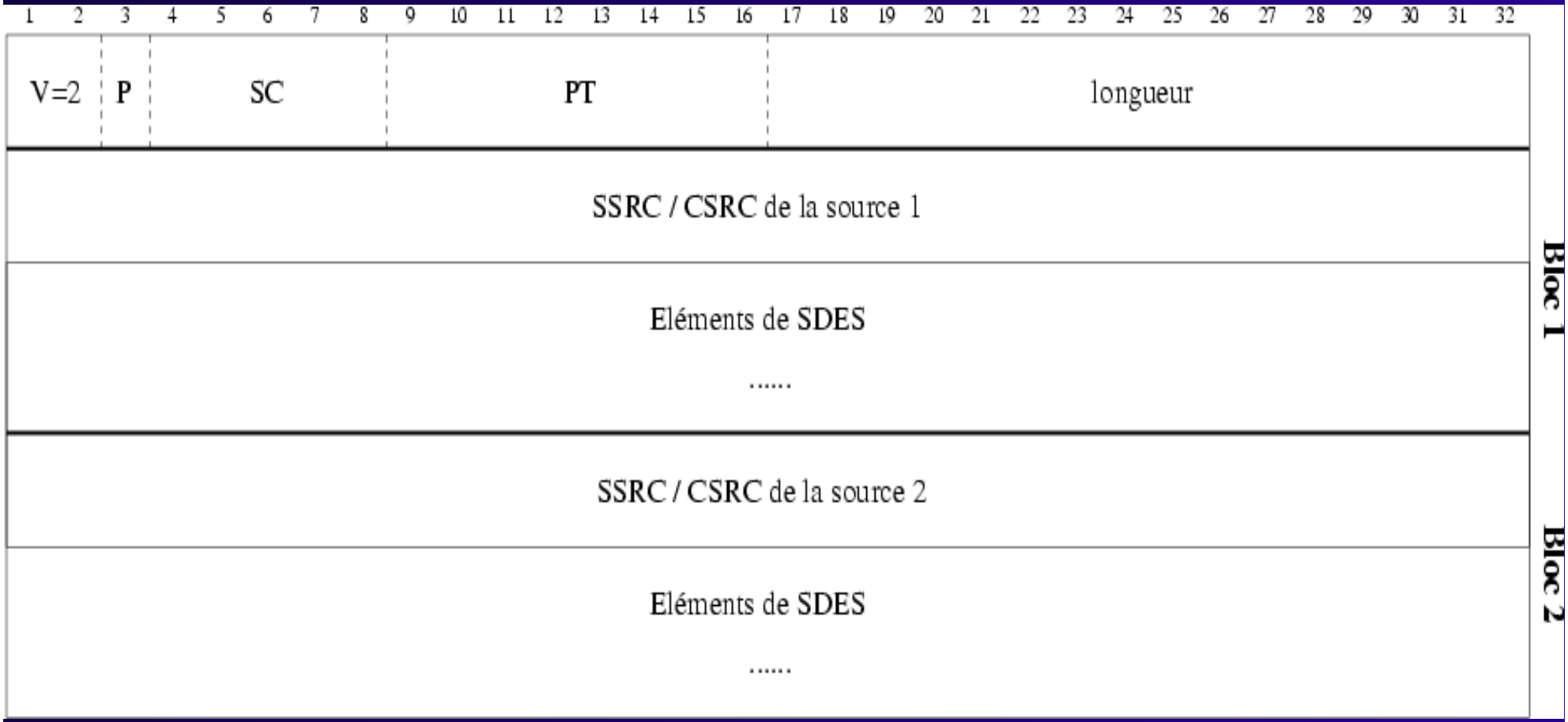
RR/SR (2)

SSRC de la première source		
Fraction perdue	Nombre de paquets perdus	
Plus grand numéro de séquence reçu		
délai inter–réceptions		
dernier SR		
Temps écoulé depuis le dernier SR		
SSRC de la seconde source		
.....		
Extensions spécifiques au profil		

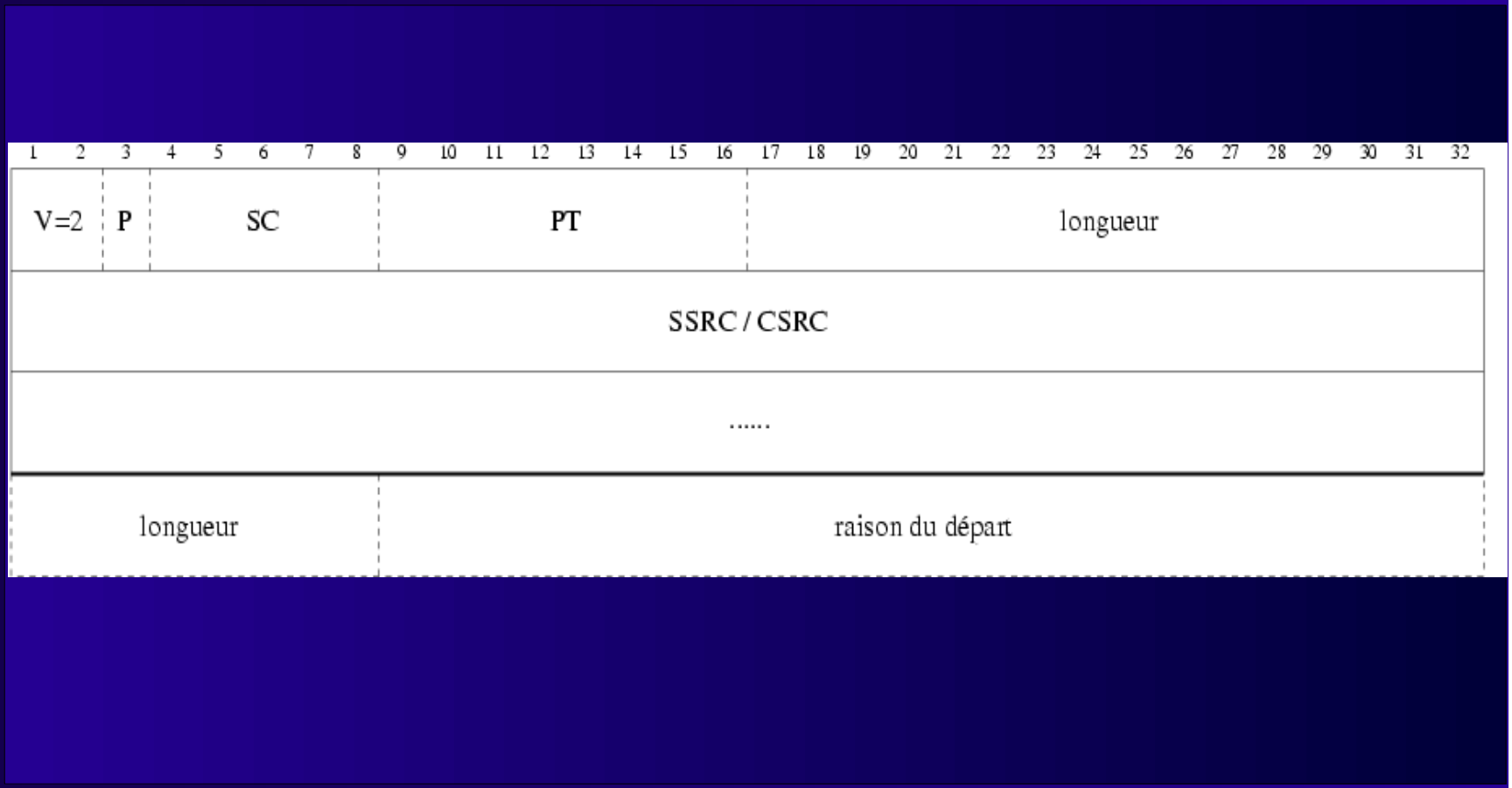
Bloc de rapport 1

Bloc de rapport 2

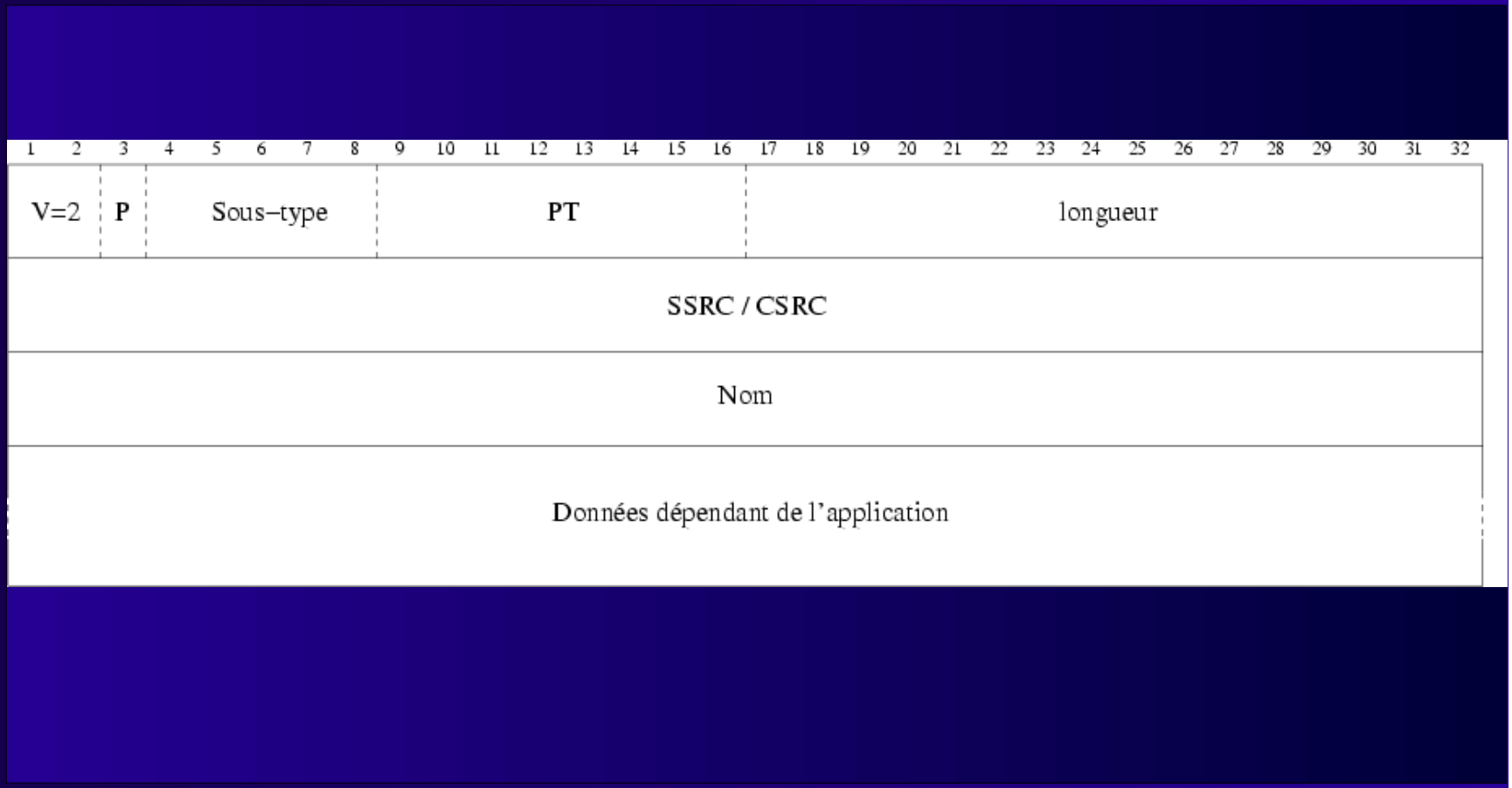
SDES


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
V=2
P
SC
PT
longueur
SSRC / CSRC de la source 1
Eléments de SDES
.....
SSRC / CSRC de la source 2
Eléments de SDES
.....
Bloc 1
Bloc 2

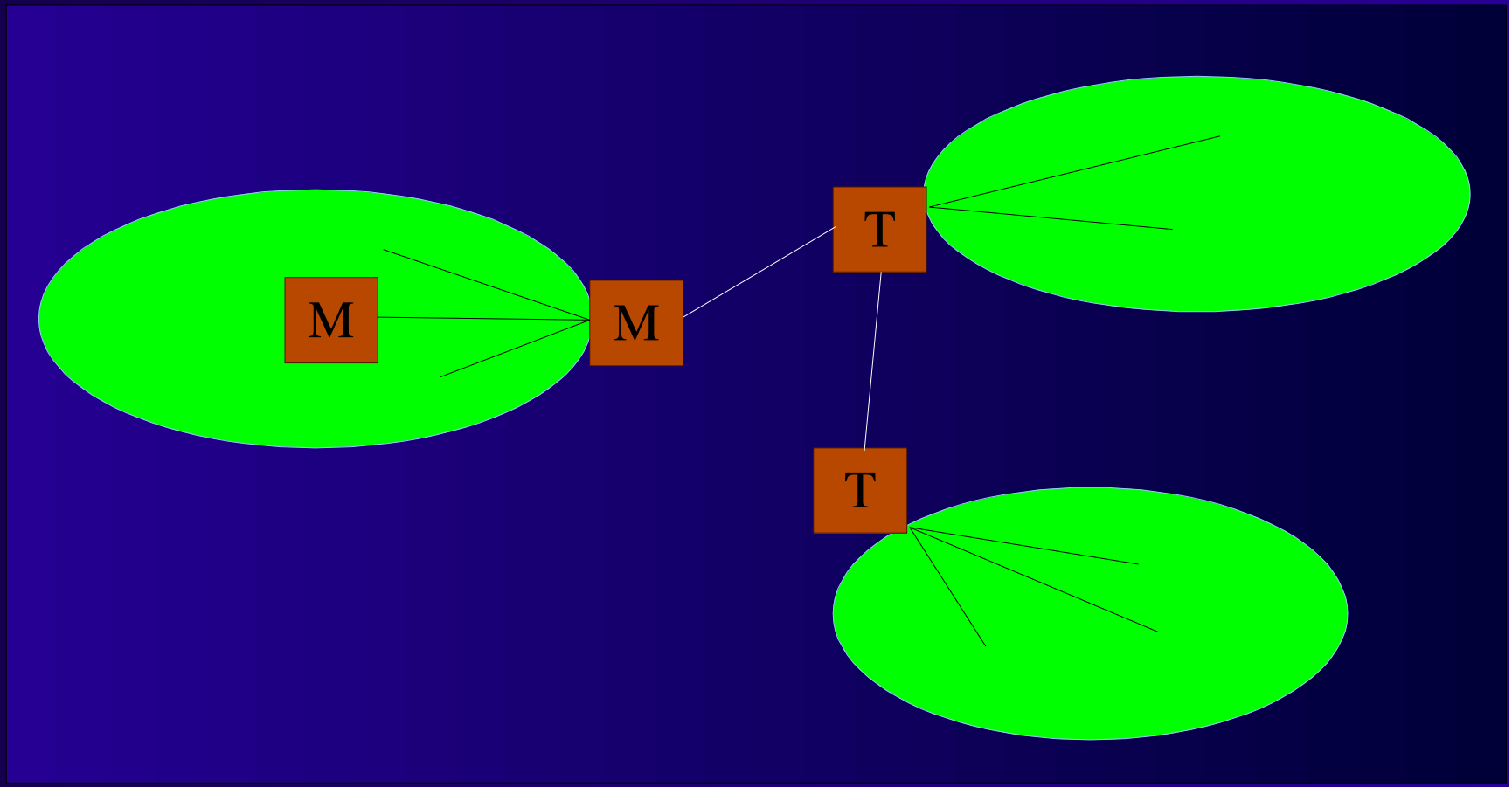
BYE


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
V=2
P
SC
PT
longueur
SSRC / CSRC
.....
longueur
raison du départ

APP


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
V=2
P
Sous–type
PT
longueur
SSRC / CSRC
Nom
Données dépendant de l'application

Traducteurs/Multiplexeurs



Résumé des possibilités

- Contrôle des congestions
- Identification de la source
- Synchronisation des flux
- Contrôle du trafic

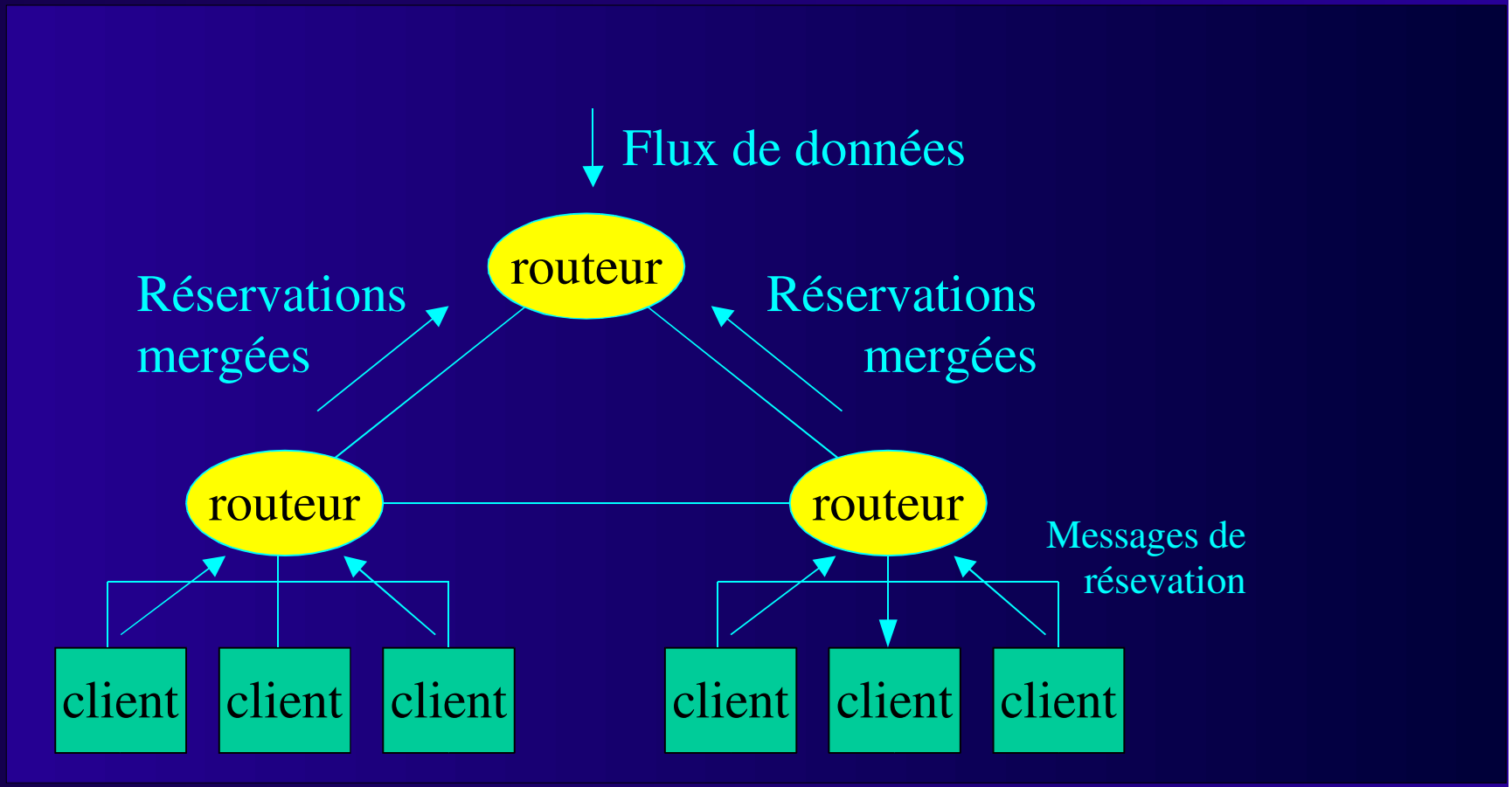
Réservation de ressources

- Streaming dépendant des performances réseau
- Impossible de savoir si personne va saturer le réseau
- Nécéssité de réserver une partie de la bande passante
- Possibilité de fusionner des flux

RSVP

- Permet aux applications de réserver une quantité définie de bande passante
- Messages de réservation
  - viennent des récepteurs
  - remontent vers émetteur
- Routeur qui forwarde une réservation
  - peut la fusionner avec une autre
  - Arbres multicast

RSVP


Flux de données
routeur
Réservations mergées
Réservations mergées
routeur
routeur
Messages de résevation
client
client
client
client
client
client

Récepteurs hétérogènes

- Récepteurs n'ont pas tous le même débit
- Multicast sur groupe hétérogène :
  - Quel débit envoyer ?
    - Débit le plus important
      - Tous récepteurs ne pourront pas lire
    - Débit le plus faible
      - Récepteurs haut débit auront une moins bonne qualité

Récepteurs hétérogènes

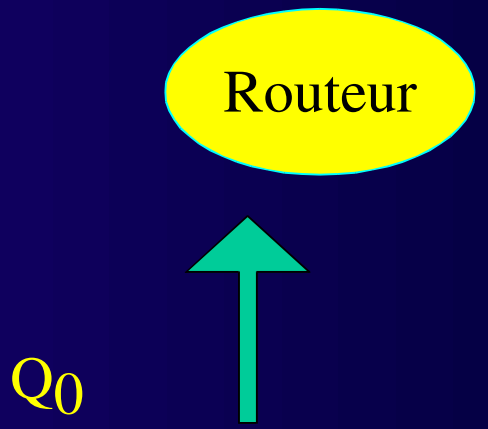
- Média multicouches
  - Émetteur envoie toutes les couches juqu'à débit maximal
  - Routeur envoie a chaque récepteur les couches qu'il peut recevoir
- Tout le monde est content

Admission d'appel

- Ressources du réseau limité
- Réservation pas forcément possible
  - Test d'admission au niveau routeur
- Problèmes de killer–reservation

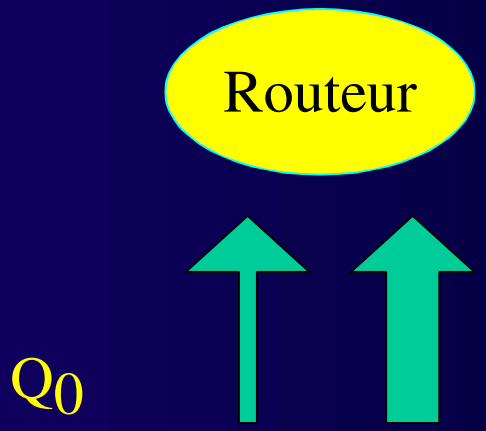
Killer–reservation

- Petit flux passe



Killer–reservation

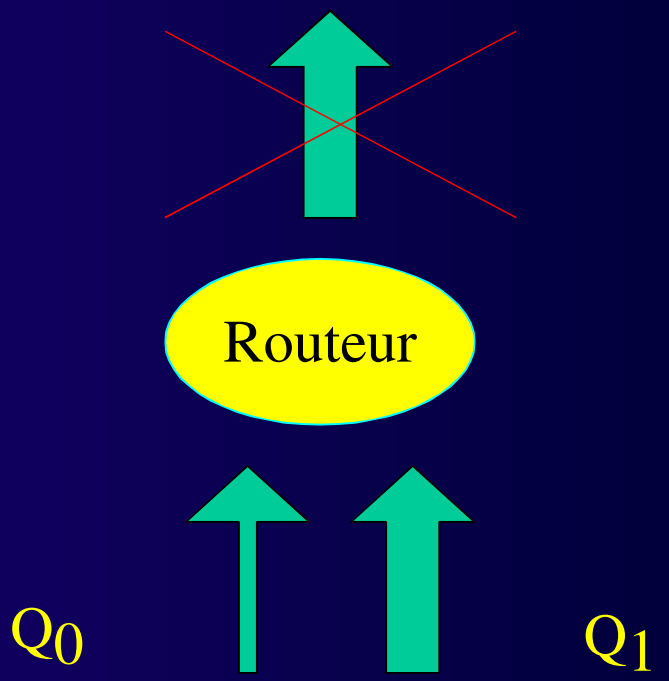
- Petit flux passe
- Gros flux arrive



Killer–reservation

- Petit flux passe
- Gros flux arrive
- Routeur fusionne

➢ Les 2 bloqués



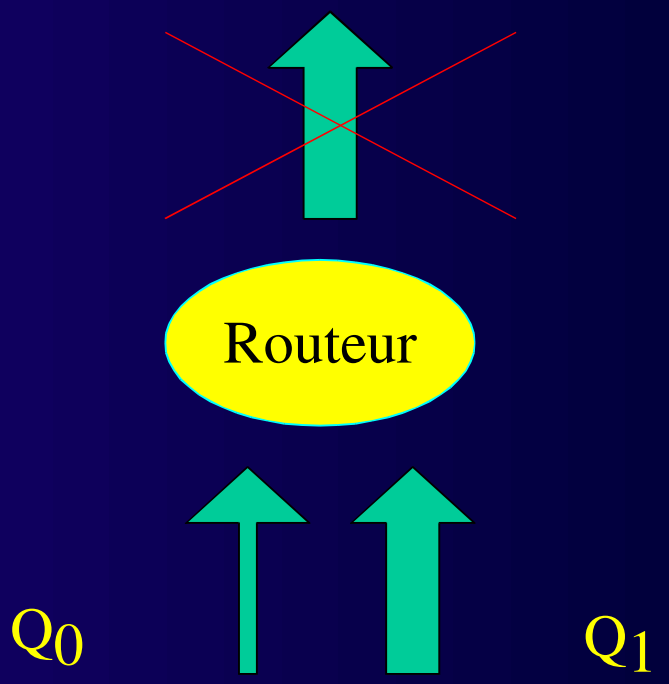
Killer–reservation

- Petit flux passe
- Gros flux arrive
- Routeur fusionne

➢ Les 2 bloqués

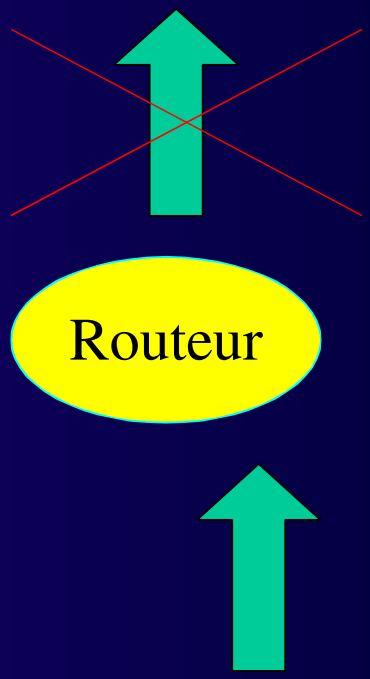
✓ Solution :

✓ Quand admission échoue, réservations existantes restent



Killer–reservation

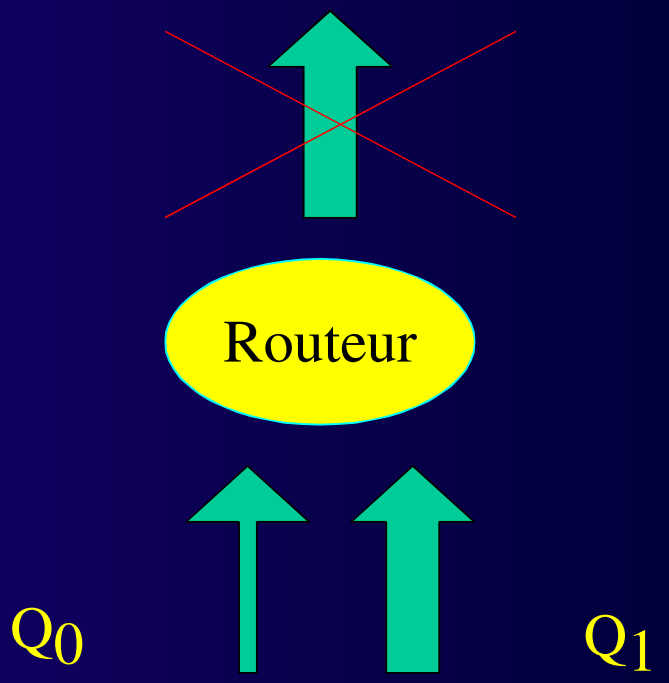
- Gros flux ne passe pas
- Mais rééssaye en continu



Killer–reservation

- Gros flux ne passe pas
- Mais rééssaye en continu
- Petit flux arrive

➢ Fusionné, ne passe pas non plus

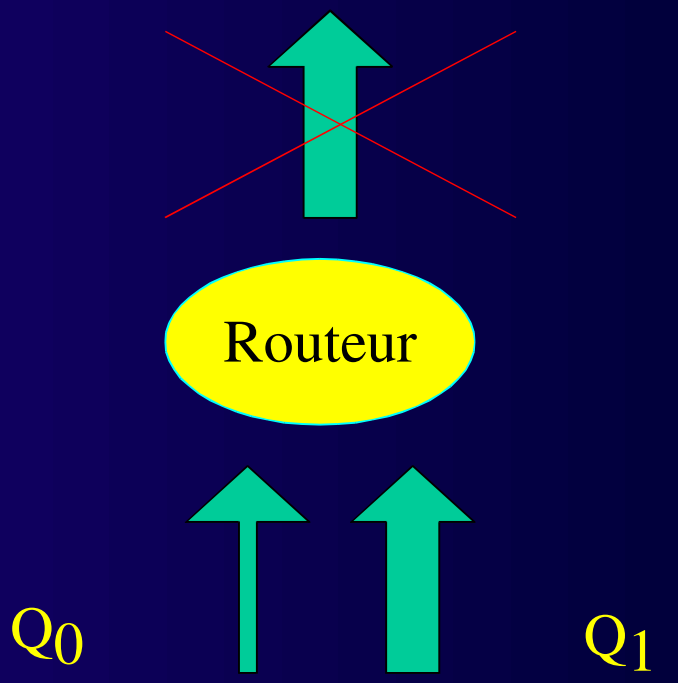


Killer–reservation

- Gros flux ne passe pas
- Mais rééssaye en continu
- Petit flux arrive

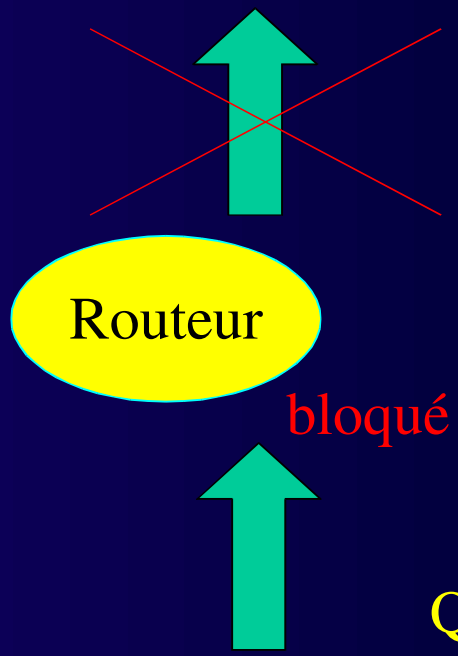
➢ Fusionné, ne passe pas non plus

✓ Solution : message erreur ⇒ état bloqué, qui ne peut etre fusionné



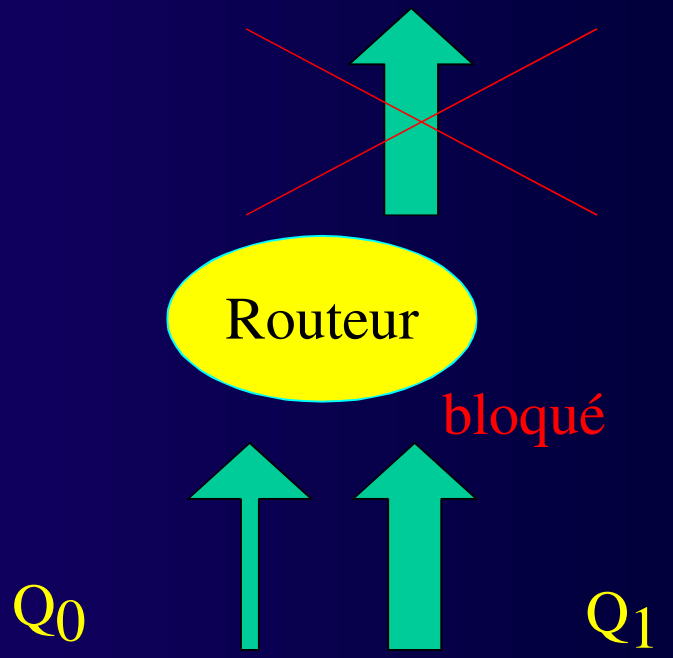
Killer–reservation

- Gros flux ne passe pas
  - État bloqué



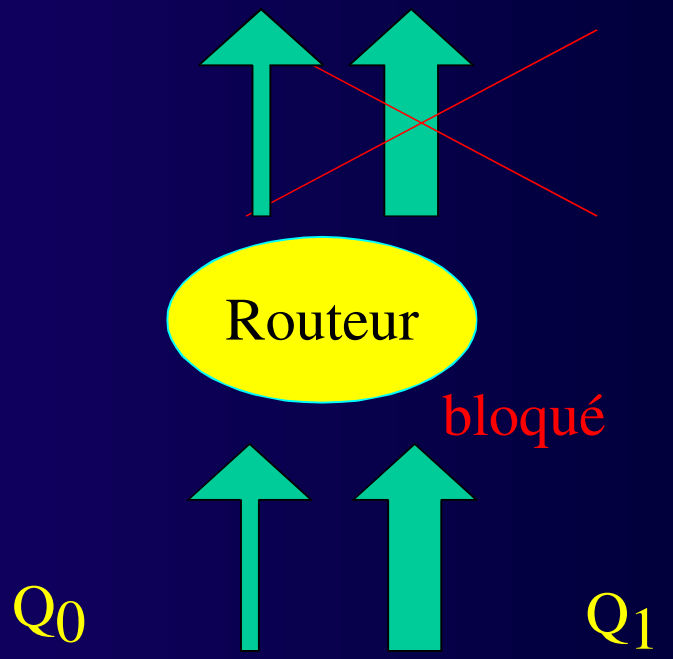
Killer–reservation

- Gros flux ne passe pas
  - État bloqué
- Mais rééssaye en continu
- Petit flux arrive

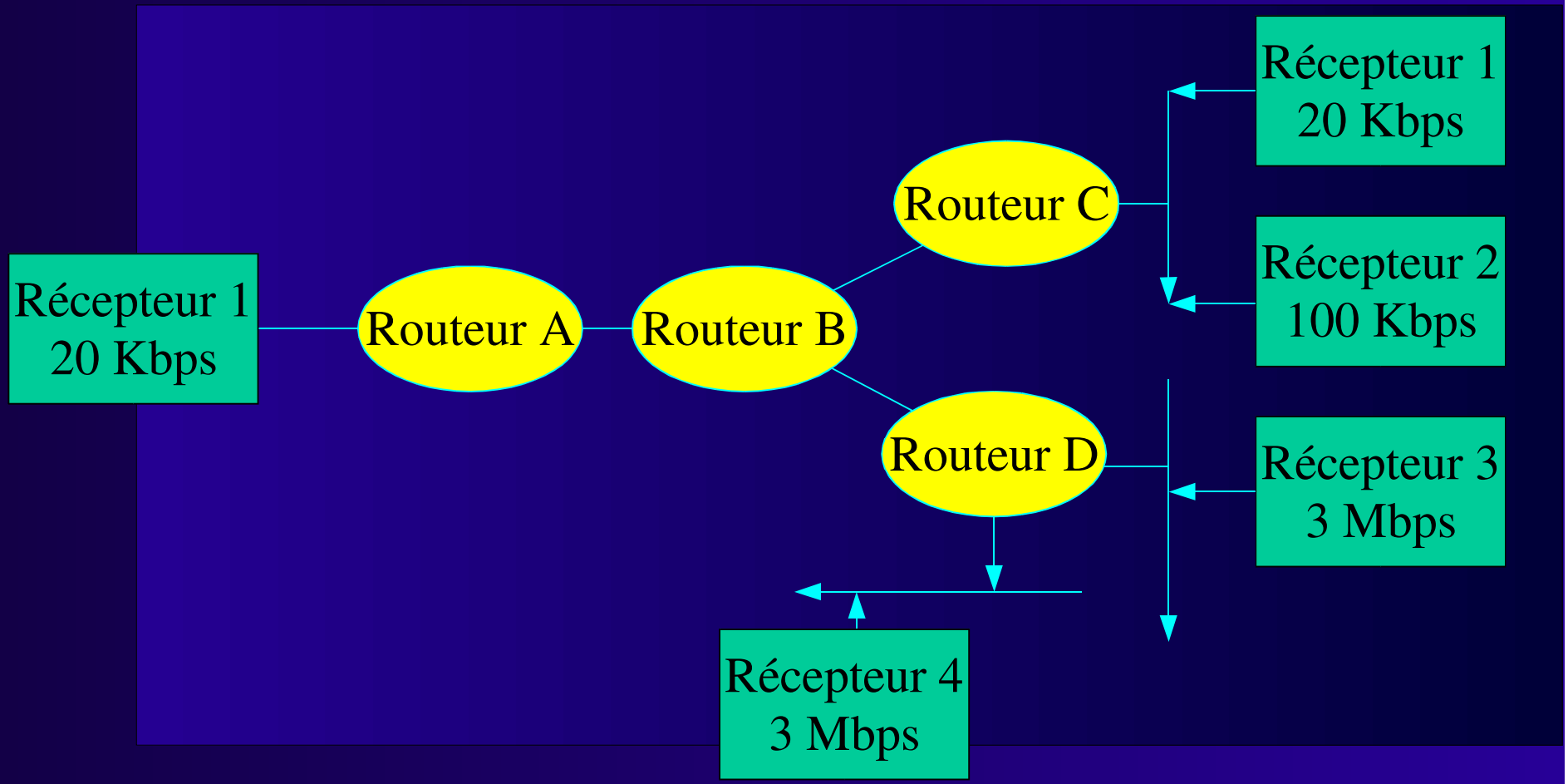


Killer–reservation

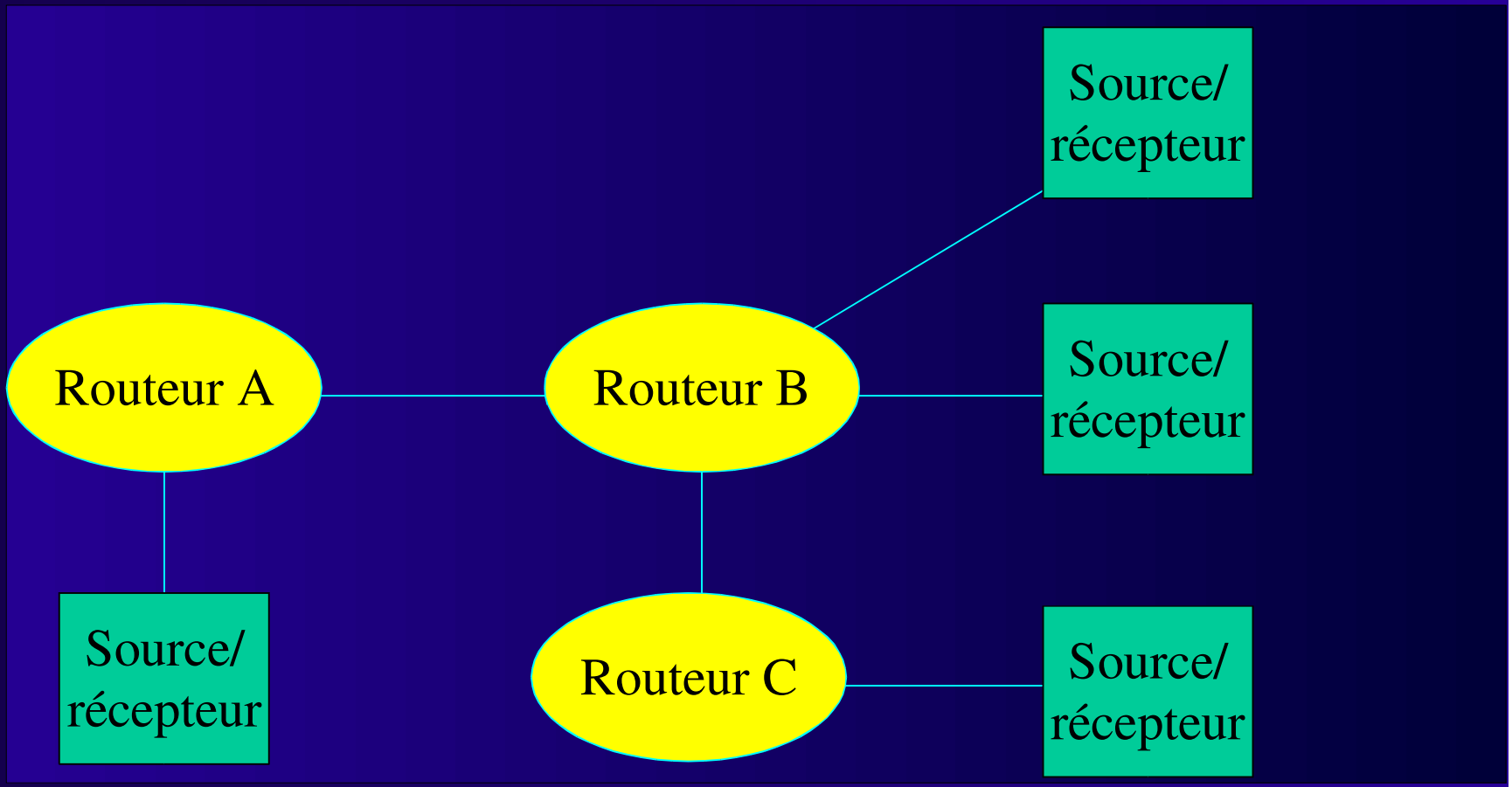
- Gros flux ne passe pas
  - État bloqué
- Mais rééssaye en continu
- Petit flux arrive
- Pas de fusion



Exemple de multicast RSVP



Exemple de visioconférance RSVP



Conclusion

- Autre application commerciale : protection contre la sauvegarde locale
- Réservation de la bande passante risque de se développer
- Plusieurs applications sur des standards différents :
  - QuickTime, Windows Media Player, RealPlayer
  - Vidéoconférence, téléphonie