

# Compte Rendu de Cours : Les Services Différenciés (DiffServ)

Basé sur le Cours 09

Décembre 2025

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction : Limitations d'IntServ</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Concept Fondamental de DiffServ</b>	<b>2</b>
2.1	Agrégation et Classes de Service . . . . .	2
2.2	Le Marquage (Signalling) . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Architecture et Éléments de DiffServ</b>	<b>2</b>
3.1	DSCP : Differentiated Services Code Point . . . . .	2
3.2	Les Deux Types de Routeurs . . . . .	2
3.3	Éléments de l'Architecture (Au Routeur du Bord) . . . . .	2
3.3.1	Classification . . . . .	2
3.3.2	Conditionnement du Trafic (Traffic Conditioning) . . . . .	3
3.4	Éléments de l'Architecture (Au Routeur du Cœur) . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Exemples de Per-Hop Behavior (PHB)</b>	<b>3</b>
4.1	Expedited Forwarding (EF) . . . . .	3
4.2	Assured Forwarding (AF) . . . . .	3
4.3	Default Forwarding (DF) . . . . .	3

# 1 Introduction : Limitations d'IntServ

Le modèle **Integrated Services (IntServ)** est basé sur la gestion des **flots individuels**. Cependant, ce modèle présente des problèmes de passage à l'échelle (scalabilité) :

- Le protocole **RSVP** (Resource Reservation Protocol) ne s'adapte pas aux grandes architectures.
- Les routeurs du cœur doivent **maintenir les états de réservation** de tous les flots qui les traversent.
- L'envoi périodique de messages de réservation consomme inutilement de la bande passante.
- Les mécanismes de file d'attente comme **WFQ** (Weighted Fair Queuing) doivent parfois gérer un très grand nombre de flots.

Le modèle **DiffServ** a été introduit pour alléger ces mécanismes, au détriment d'une qualité de service garantie par flot individuel.

# 2 Concept Fondamental de DiffServ

DiffServ propose un modèle qui passe à l'échelle même avec un très grand nombre de connexions.

## 2.1 Agrégation et Classes de Service

- Les applications n'ont pas les mêmes besoins (VoIP, vidéo, transfert de fichiers, etc.).
- Les trafics aux besoins similaires sont regroupés et traités de manière identique.
- Des **classes de service** sont créées pour agréger plusieurs connexions.
- Les connexions d'une même classe reçoivent le **même traitement**.

## 2.2 Le Marquage (Signalling)

Les routeurs ne voyant que les paquets IP, le paquet doit transporter l'information sur la qualité de service demandée.

- Le paquet signale sa classe de service et le niveau de qualité attendu.
- Cette information est transmise via le **marquage**.
- Les routeurs du cœur discriminent les paquets en fonction du marquage DSCP, sans maintenir d'état de connexion.

# 3 Architecture et Éléments de DiffServ

Une architecture a été standardisée par l'IETF dans le cadre du groupe de travail DiffServ.

## 3.1 DSCP : Differentiated Services Code Point

- Le marquage est effectué dans l'en-tête IP via le champ **DSCP**.
- Ce champ possède **6 bits**, permettant 64 valeurs possibles.

## 3.2 Les Deux Types de Routeurs

L'architecture DiffServ repose sur deux types de routeurs :

- **Routeurs du bord (Edge Routers)** : responsables de la classification et du conditionnement du trafic. Ils peuvent maintenir des états de flots.
- **Routeurs du cœur (Core Routers)** : responsables de l'acheminement préférentiel selon le DSCP. Ils ne maintiennent pas d'état de flots.

## 3.3 Éléments de l'Architecture (Au Routeur du Bord)

### 3.3.1 Classification

- **Objectif** : Identifier le contexte du paquet (priorité, rejet, etc.).
- **Réalisation** : Analyse de l'en-tête IP (adresses, ports, protocole...).
- **Modes** :
  - **Multi-Field (MF)** : plusieurs champs de l'en-tête IP utilisés.
  - **Behavior Aggregate (BA)** : basé uniquement sur le DSCP.

### 3.3.2 Conditionnement du Trafic (Traffic Conditioning)

- **Meter** : mesure la conformité du trafic au TCA (dans le SLA).
- **Marker** : modifie la valeur DSCP.
- **Shaper** : lisse le trafic non conforme.
- **Dropper/Policer** : rejette le trafic non conforme.

### 3.4 Éléments de l'Architecture (Au Routeur du Cœur)

La fonction principale est l'**acheminement préférentiel**.

- **PHB (Per-Hop Behavior)** :
  - Définit le traitement appliqué aux paquets (ordonnancement, buffer).
  - Le DSCP détermine le PHB via une table de correspondance.
- **Implémentation** :
  - Ordonnancement : PQ, WFQ, CBQ.
  - Gestion de buffer : Tail Drop (TD), RED et variantes.

## 4 Exemples de Per-Hop Behavior (PHB)

### 4.1 Expedited Forwarding (EF)

- Service de type « Premium ».
- Objectif : faible délai, faible perte, débit minimal garanti.
- Souvent implémenté avec une file prioritaire (PQ) + buffer TD de petite taille.

### 4.2 Assured Forwarding (AF)

- Définition de plusieurs classes AF, chacune ayant plusieurs niveaux de rejet (Drop Precedence).
- Chaque classe dispose d'une fraction dédiée des ressources (bande passante + buffer).
- En cas de congestion : AFx1 est moins rejeté que AFx2, lui-même moins que AFx3.
- Implémentation via WFQ/CBQ + RED multi-niveaux.
- Exemple :
  - Paquet conforme : marqué AF11.
  - Paquet non conforme : marqué AF12.

### 4.3 Default Forwarding (DF)

- Correspond au service Best-Effort.
- File FIFO classique, avec TD ou RED.