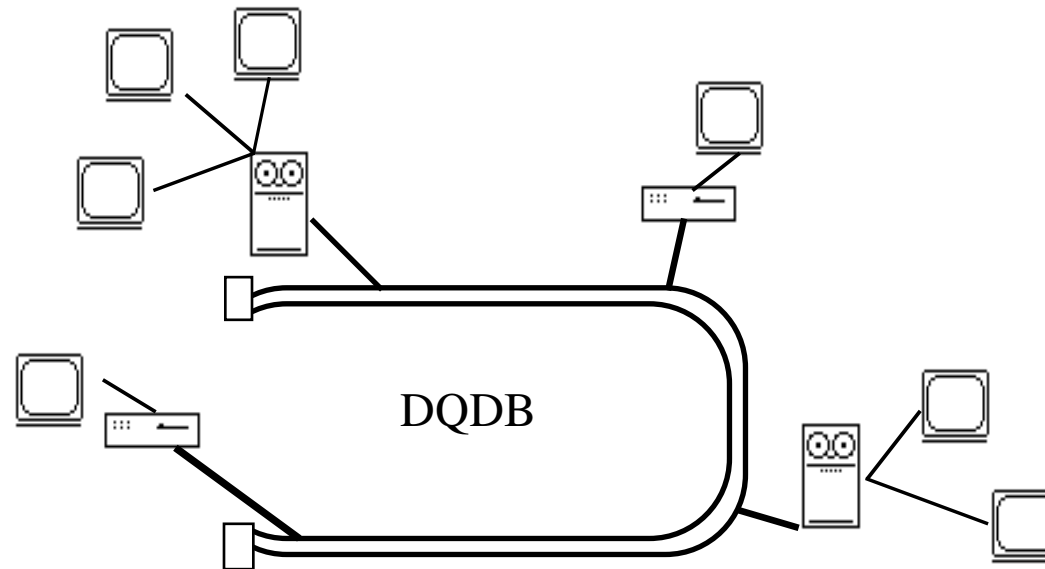


Distributed Queue Dual Bus

par Bernard Cousin



(/home/kouna/d01/adp/bcousin/Cours/DQDB.fm- 13 Avril 1999 14:05)



Plan

- Introduction
- Les problèmes et leurs solutions
- DQDB
- DQDB-BBM
- Conclusion

1. Introduction

1.1. Présentation

Topologie : un double bus en opposition.

Débit : 44, 155 et 622 Mbit/s.

Etendue : 150 km (Metropolitan Area Network)

Unité élémentaire de transport : les "slots" (cellules d'ATM).

Méthode d'accès : approximation d'une file d'attente globale où toutes les stations déposent des demandes d'émission qui sont servies à tour de rôle.

1.2. Normalisation

DQDB : “Dual queue dual bus “

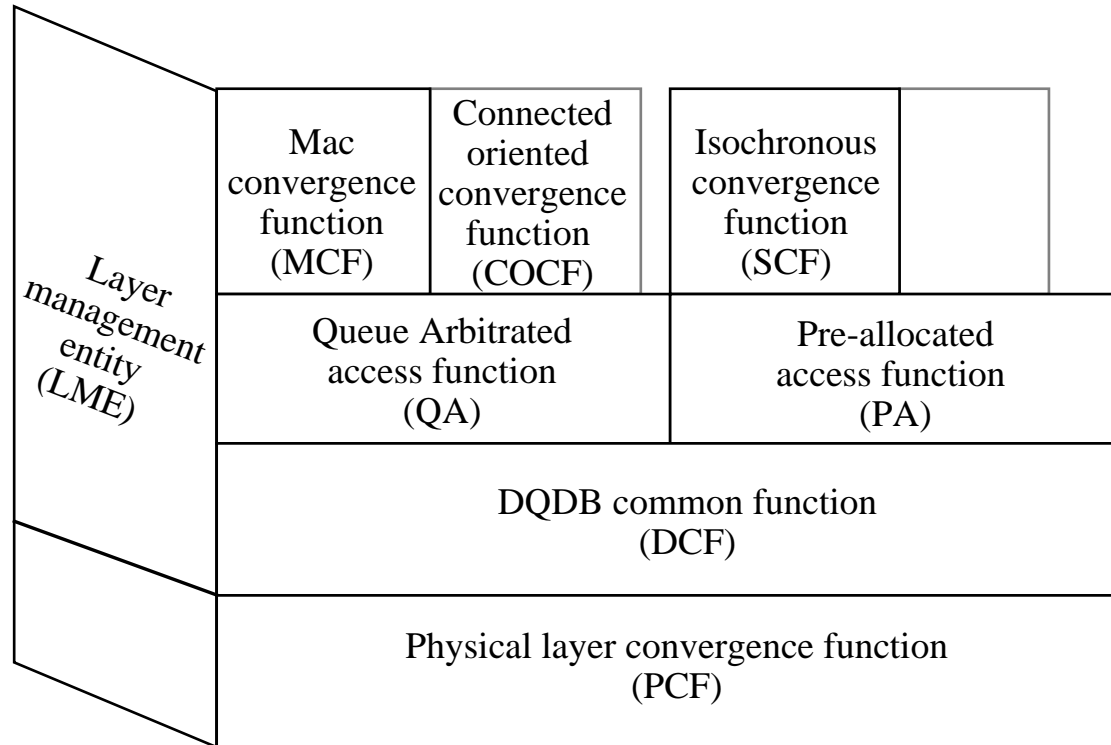
Développé par les télécoms australiennes et l'université de Western Australia.

☞ QPSX(le produit et la société)

Normalisé dans le début des années 90,
IEEE 802.6

SMDS (Switched Multimegabit Data Service) :
proposé par Bell Core
normalisé par le CCITT I363 (identique à AAL3/4 de ATM)
proche de CBDS (Connectionless Broadband Data Service)

1.3. Architecture



Fonctions de convergence : adaptation aux besoins des entités supérieures

Fonctions d'accès : adaptation à la politique d'accès

Fonctions communes

Fonction de convergence aux procédés de transmission des différents supports physiques

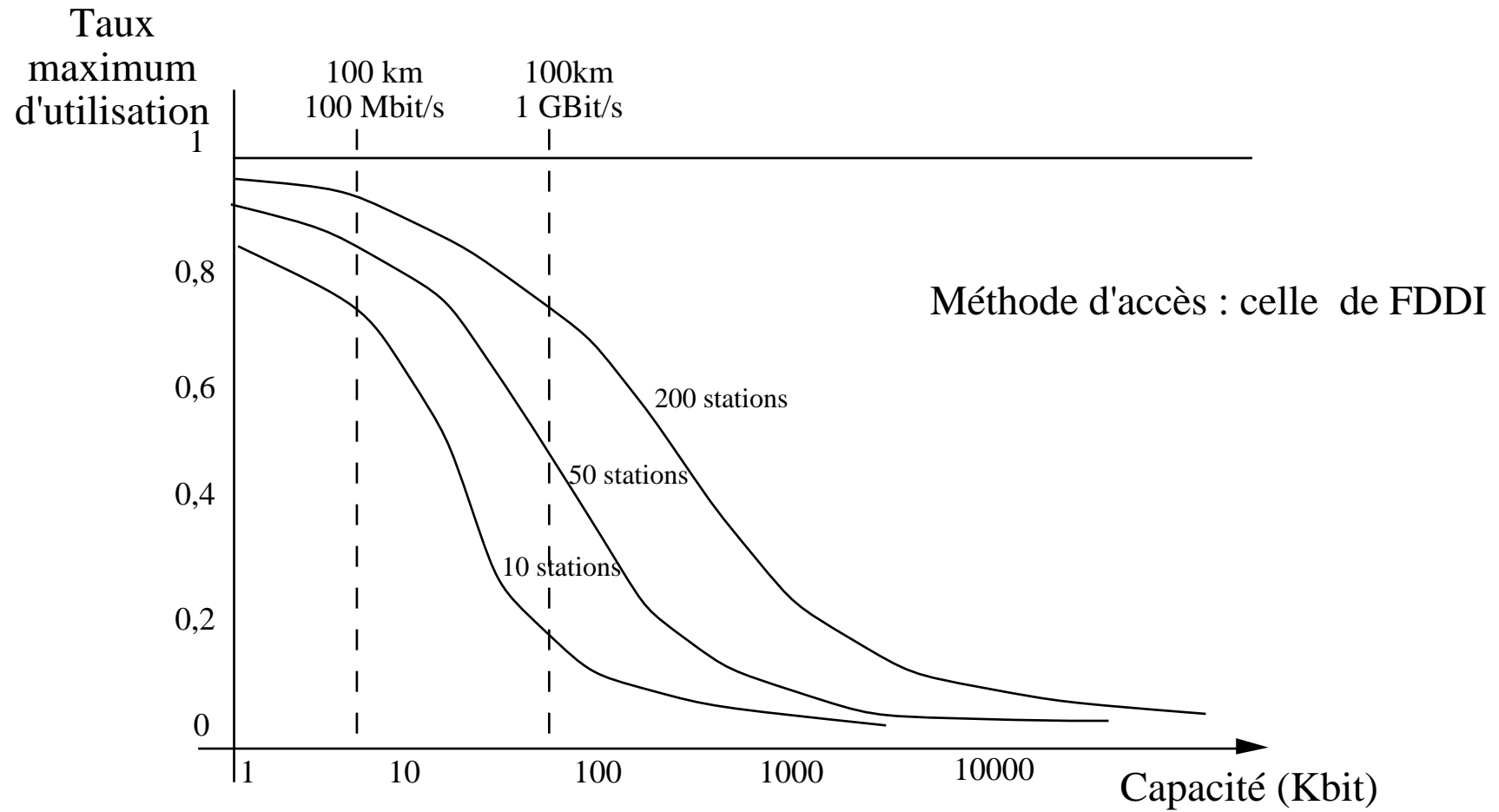
2. Problèmes et quelques solutions

2.1. La capacité d'un réseau

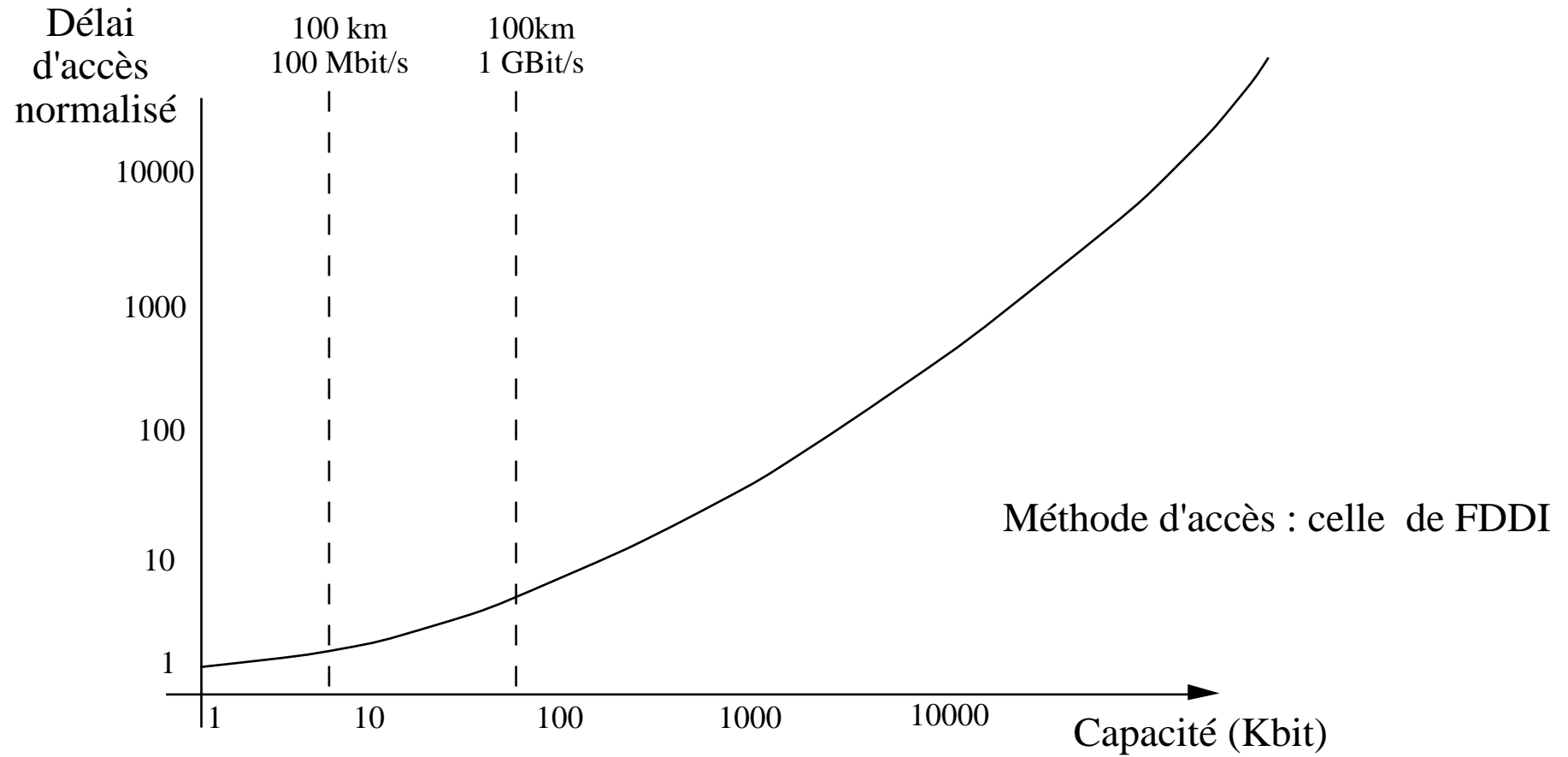
Soit C la capacité d'un réseau (bits),
soit k la capacité moyenne des adaptateurs de chaque station (bits),
soit n le nombre d'adaptateurs sur le réseau,
soit l la longueur du réseau (m),
soit v la vitesse de propagation (m/s),
soit d le débit de transmission (b/s),

$$C = l.d/v + n.k.$$

2.2. Taux d'utilisation



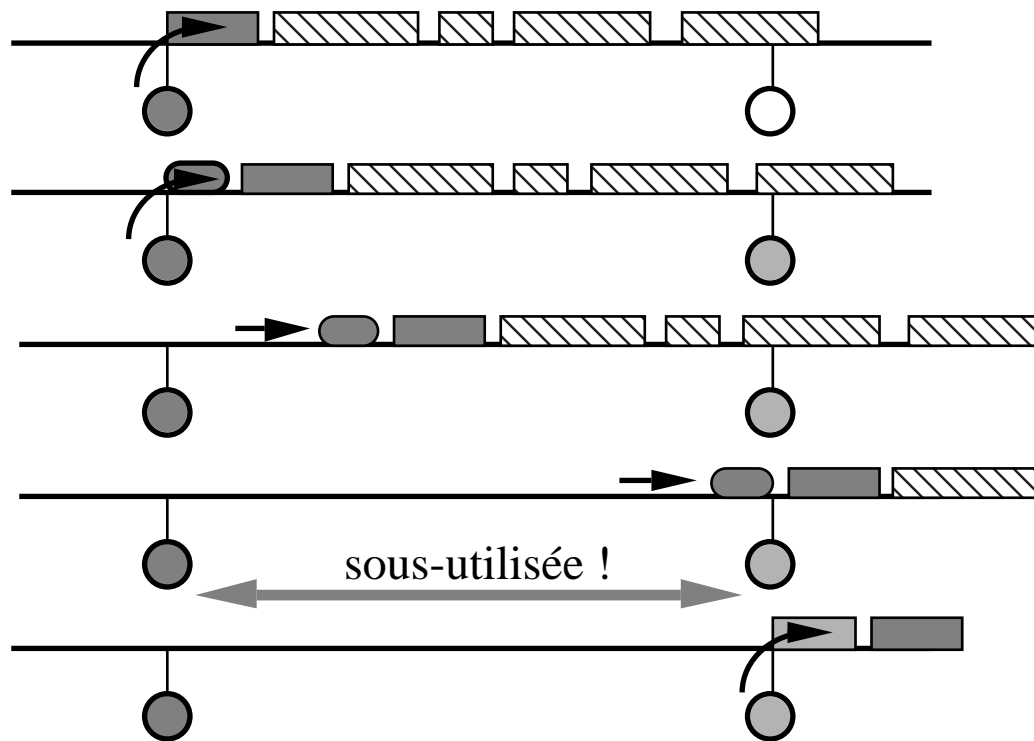
2.3. Délai d'accès



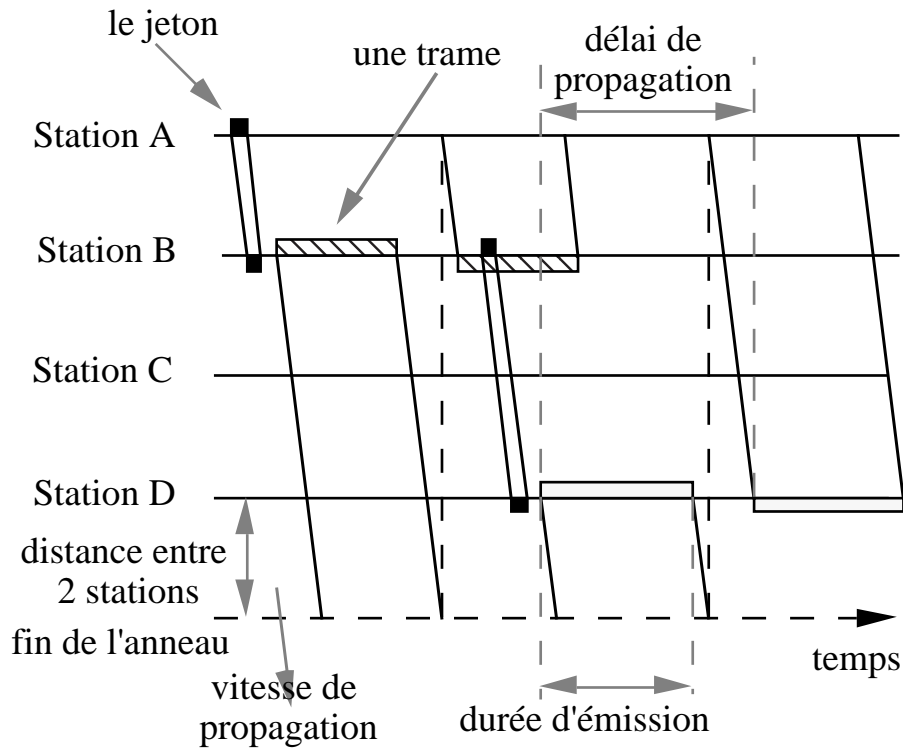
2.4. La raison

Entre deux stations successives, il y a la capacité de plusieurs trames :
le jeton met trop de temps à passer d'une station à la suivante.

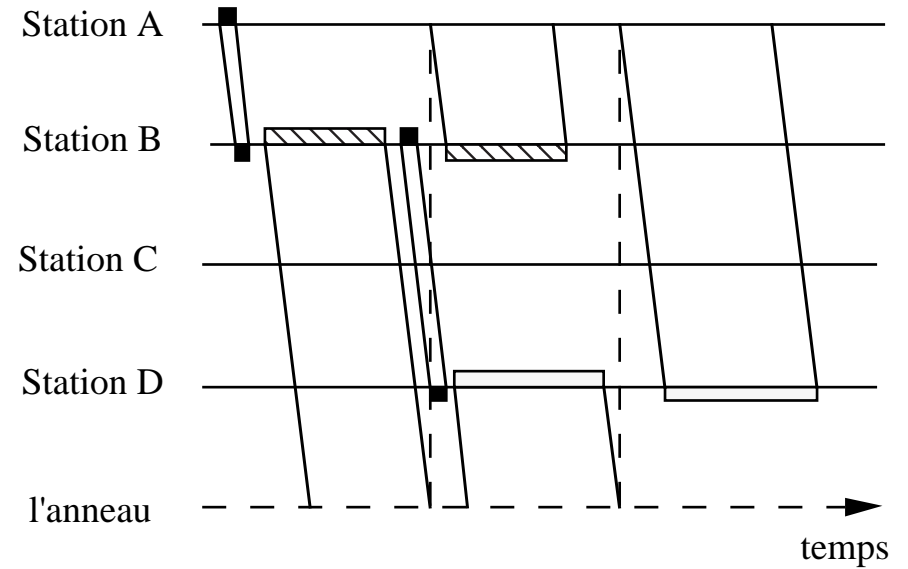
Le débit devient trop grand pour négliger le délai de propagation entre deux stations consécutives.



2.5. Quelques protocoles précédents

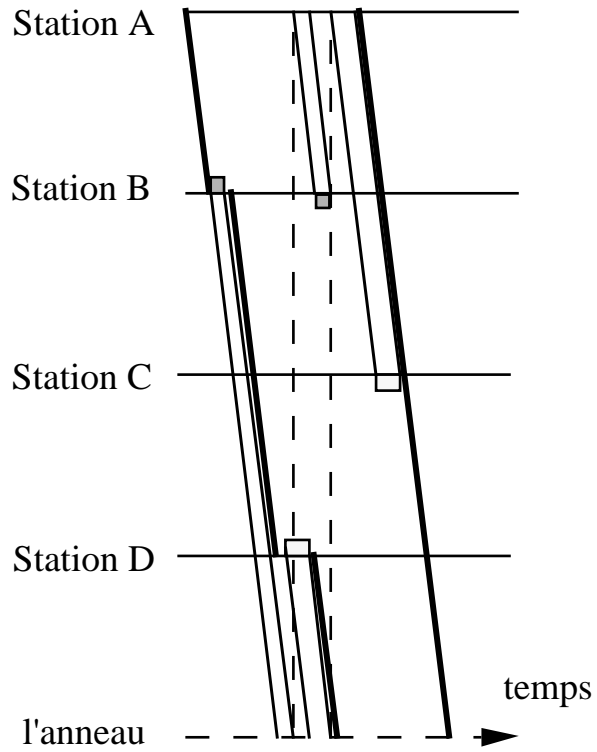


Méthode d'accès Token Ring

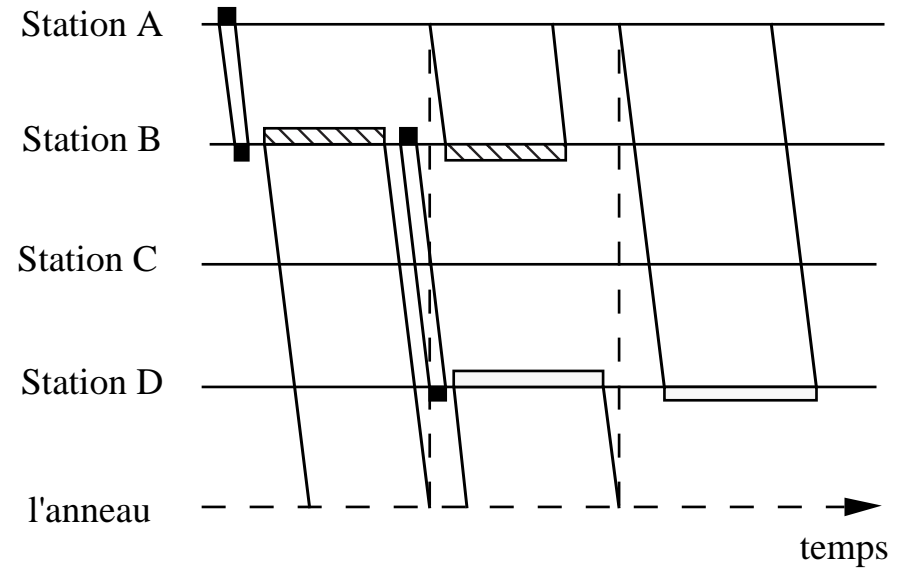


Méthode d'accès FDDI ("early token release")

2.6. Taux d'occupation



Débit et étendue importants

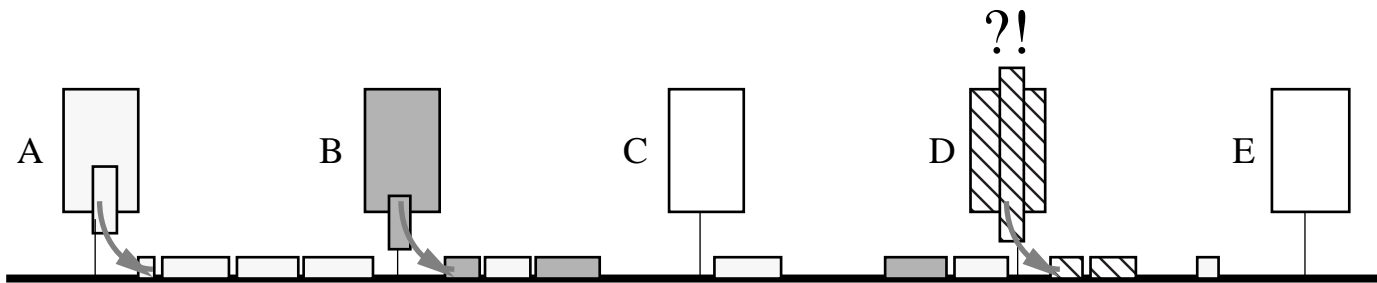


Faible débit et faible étendue

2.7. Mécanisme d'accès

Accès parallèles :

- . émissions simultannées
- . émissions multiples

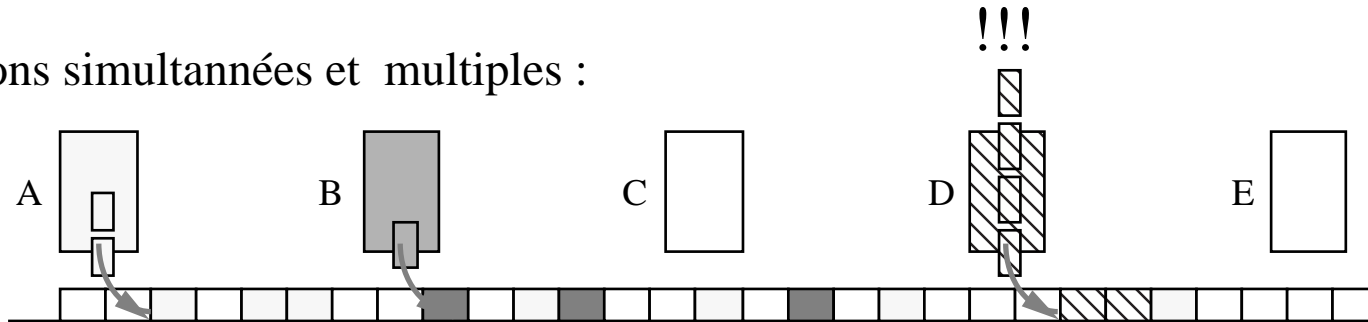


Les conflits d'accès existent toujours !



2.8. Mécanisme d'accès par cellules

Emissions simultanées et multiples :



Pour faciliter l'allocation du support, les flux de données sont placés dans des emplacements de tailles fixes :

☞ les "slots".

Chaque slot est muni d'un indicateur précisant s'il est occupé ou libre:

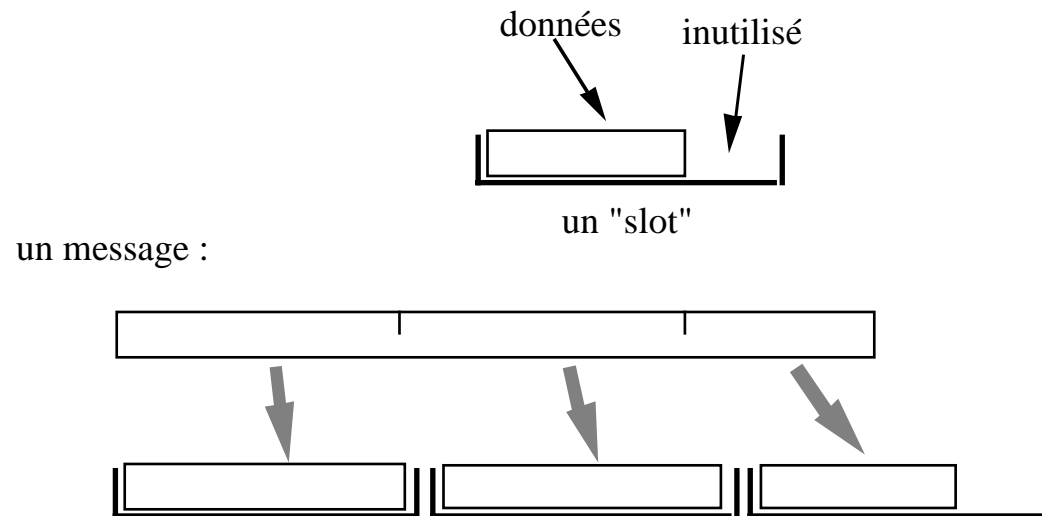
☞ "busy bit".

== Méthode d'accès des années 80 : "empty slot".

2.9. La taille des slots

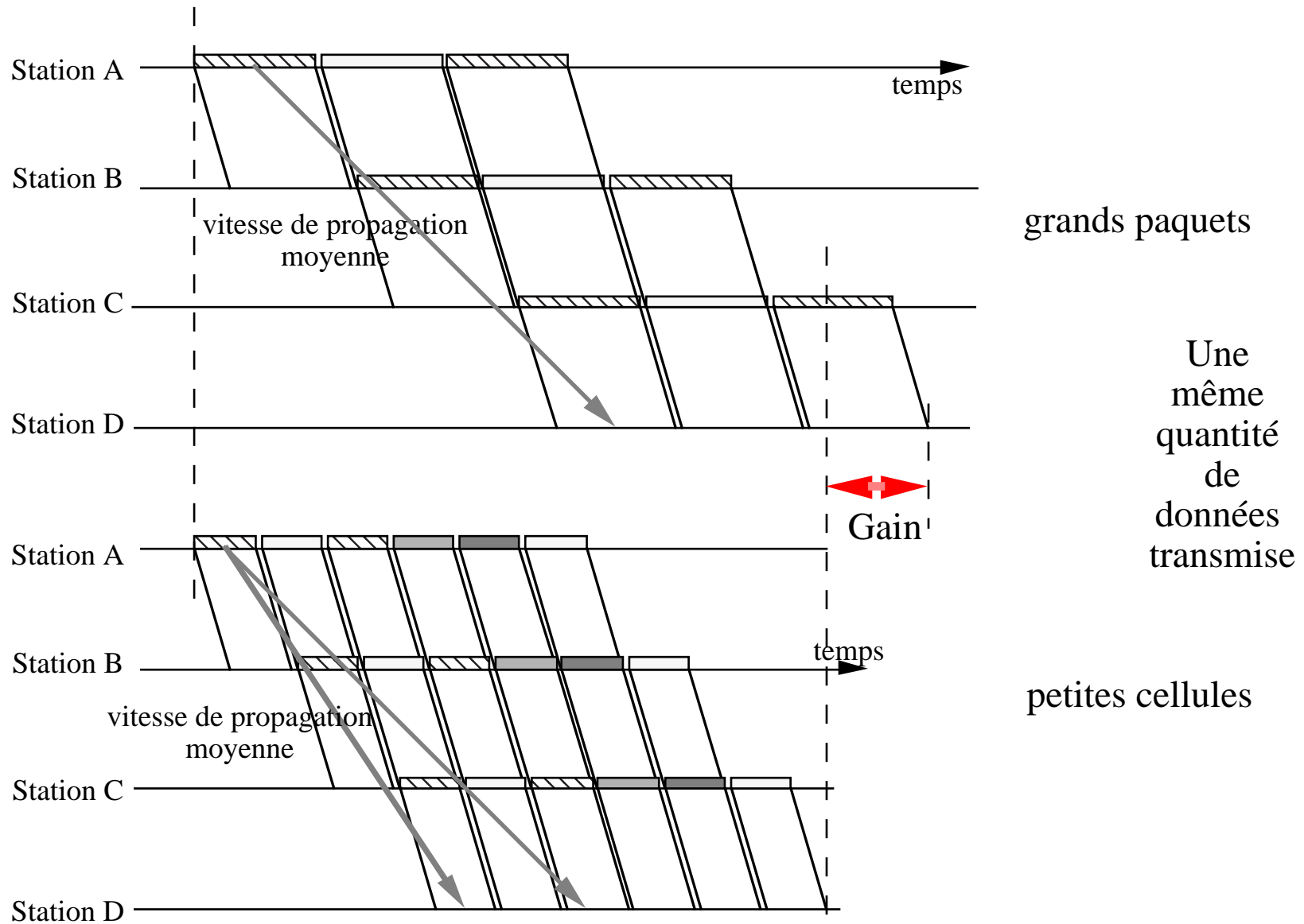
La taille des slots est faible :

- ☞ 53 octets
- ☞ pour accélérer la vitesse de commutation
- ☞ augmenter le taux d'occupation



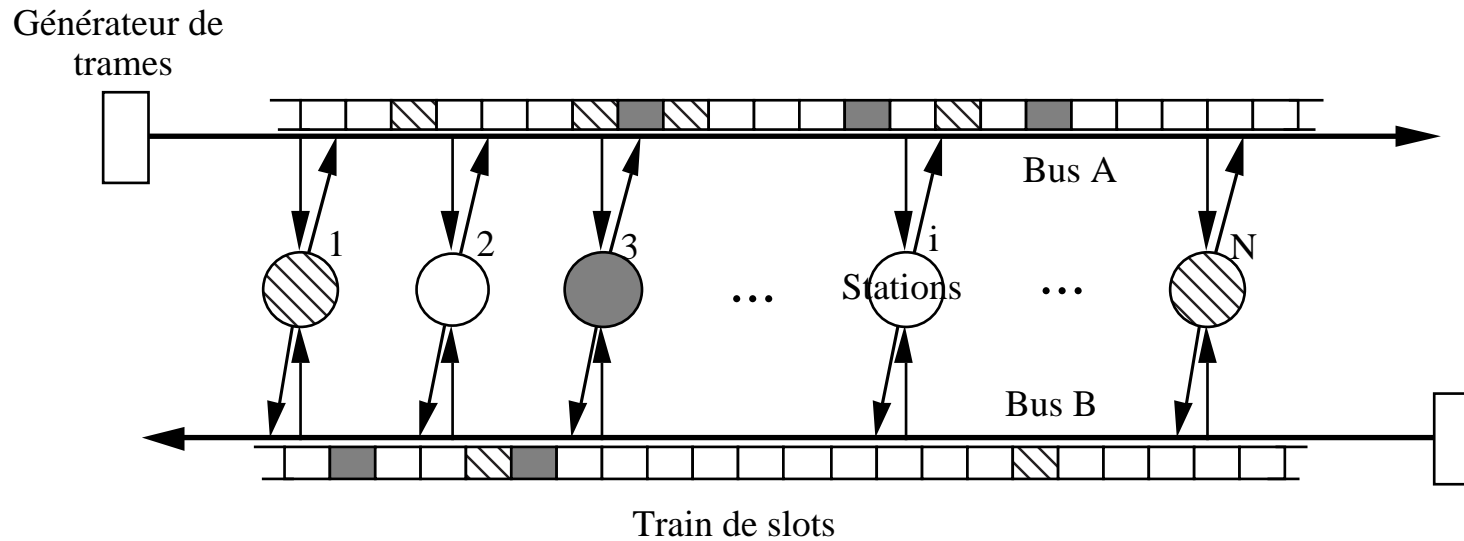
Le taux d'occupation est fonction de la taille du slot

2.10. Optimisation du délai de commutation



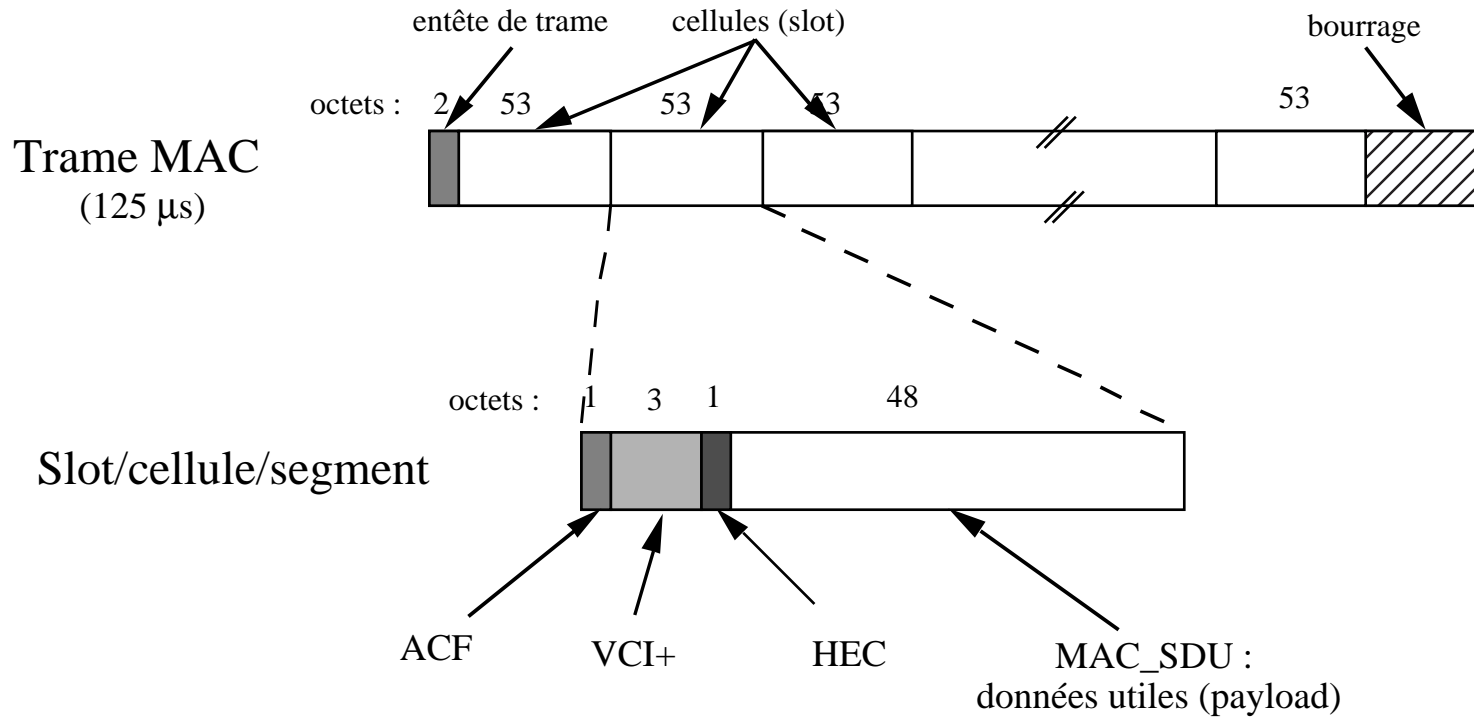
3. DQDB

3.1. L'architecture en bus



Double bus --> double débit par rapport à FDDI

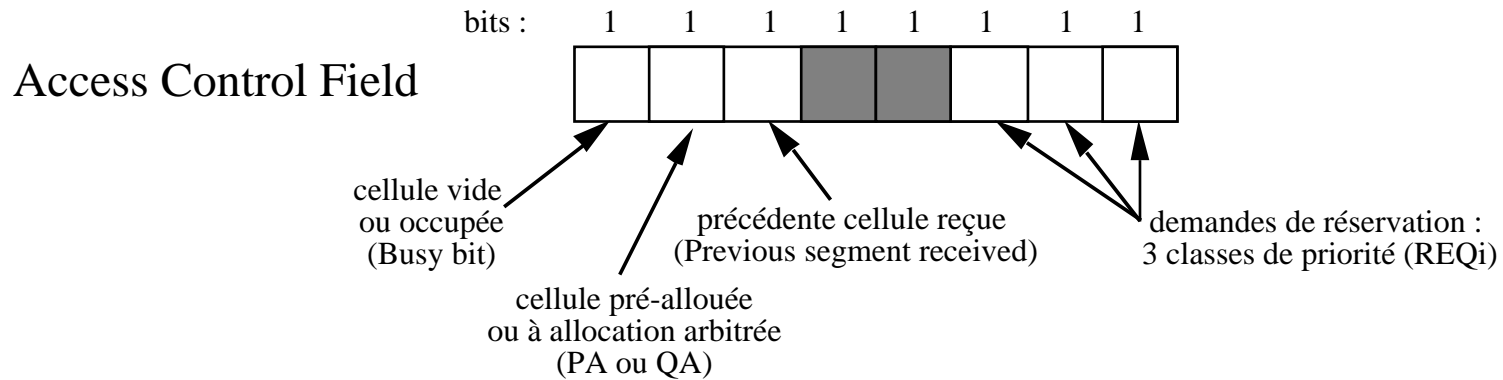
3.2. Format des trames



HEC (Header checksum) :

- . champ de contrôle d'erreur portant sur les 5 premiers octets
- . pas de contrôle d'erreurs (les supports empruntés sont suffisamment fiables).

3.3. Champ de l'entête de la cellule



Busy bit : la cellule est occupée ou libre.

QA : cellule réservée au mode de transmission isochrone.

PA : cellule dont l'accès est géré par la méthode d'accès spécifique à DQDB pour le mode asynchrone.

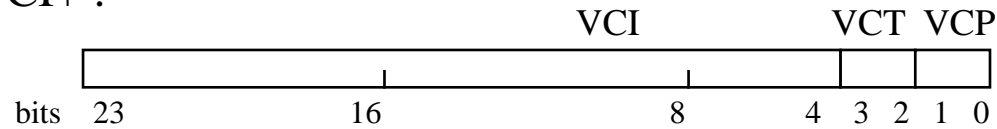
REQi : la méthode d'accès spécifique à DQDB pour le mode asynchrone distingue 3 niveaux de priorité.

PSR : La précédente cellule bien que pré-allouée est disponible :

- . elle a été déjà utilisée : le destinataire de la cellule l'a reçue,
- . si la cellule précédente est libre, elle peut donc être réutilisée !

3.4. Champs de l'entête de la cellule (suite)

VCI+ :



VCI (Virtual Channel Identifier) : identifie le point d'accès au service (SAP)

- . 0 : réservé pour usage interne à DQDB
- . FFFFFFFH : diffusion totale, utilisée par MCF
- . autres : diffusion restreinte à un groupe de stations.

VCT (Virtual Channel Type) : code la nature de l'information transmise,

- . distingue les flux de données des utilisateurs, de la signalisation.
- . Par défaut à 0.

VCP (Virtual Channel Priority) : niveau de priorité

- . les données émises en mode MCF utilisent la priorité 0 (la plus basse).

3.5. Méthode d'accès

Buts :

- . pas de dégradation lors de l'accroissement du débit
- . pas de dégradation lors de l'accroissement de l'étendue

- . une station peut utiliser la totalité de la bande passante
- . supporte le trafic isochrone
- . répartition équitable de la bande pasante

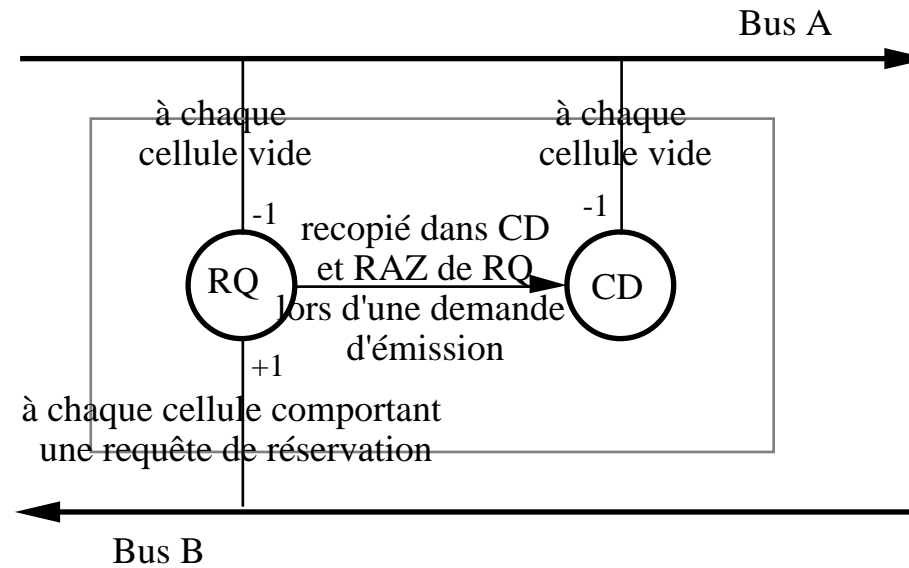
- . complètement décentralisée
- . simple et rapide

3.6. Les compteurs

. Une paire de compteurs par stations (par sens d'émission et par priorité) :

☞ RQ (Request Queue)

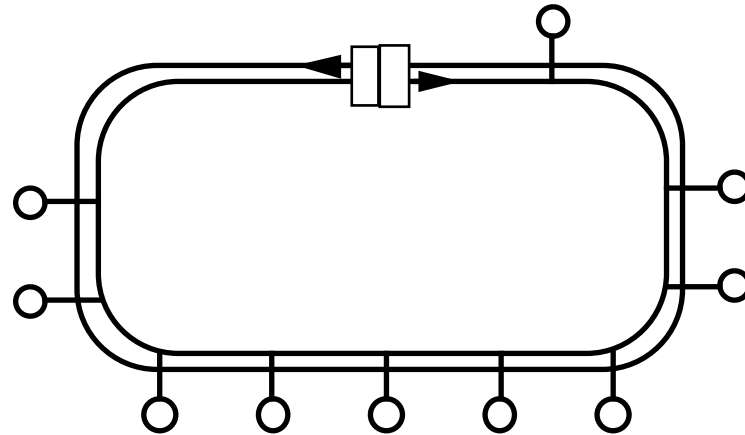
☞ CD (Count Down)



3.7. Placement

Annulaire :

- . simplifie la génération des trames
- . les deux générateurs sont dos à dos.
- . ils sont réunis dans le même équipement.



4. DQDB-BBM : Bandwidth Balancing Mechanism

4.1. Le problème

DQDB n'est **pas équitable** à forte charge.

- Soit fonctionner dans les limites où le comportement est stable.
- Soit ajouter un mécanisme de répartition de la bande pasante.

Amélioration de l'équité de DQDB :

- Contrôle la charge prise par chaque station.
- Gestion de l'allocation (répartition) des cellules entre les stations.

Proposition d'AT&T, IBM et Northern Telecom.

4.2. Principe de fonctionnement du mécanisme de régulation

Un compteur de prévention de la congestion par station :
Congestion Avoidance Counter" CAC.

Comptabilise le nombre de cellules transmises par sa station.

Quand le compteur atteint la valeur maximum ($\text{MaxCAC} = 7$) il est réinitialisé ($\rightarrow 0$) dans les conditions suivantes :

- si la station n'a plus de cellule à transmettre
lorsque le "Request Counter" est incrémenté.
- si la station a une cellule à transmettre
lorsque le "Count Down counter" est décrémenté.

La station laisse passer au moins :

- une cellule libre toutes les MaxCAC cellules.
- une requête toutes les MaxCAC cellules.

Efficacité du mécanisme :

Dans le pire des cas où une seule station est émettrice, elle n'occupera que $\text{MaxCAC}/(\text{MaxCAC}+1)$ de la bande passante totale du réseau.

5. Conclusion

Antinomie :

- Egalité -> allocation homogène des ressources
- Besoins variés -> applications hétérogènes

☞ différentes classes de service de transmission :

- . asynchrone
- . synchrone ou isochrone.

☞ des niveaux de priorité pour la classe isochrone

☞ un mécanisme de régulation

--> Répartition équitable

Similarité avec ATM