



Technologies des réseaux d'accès

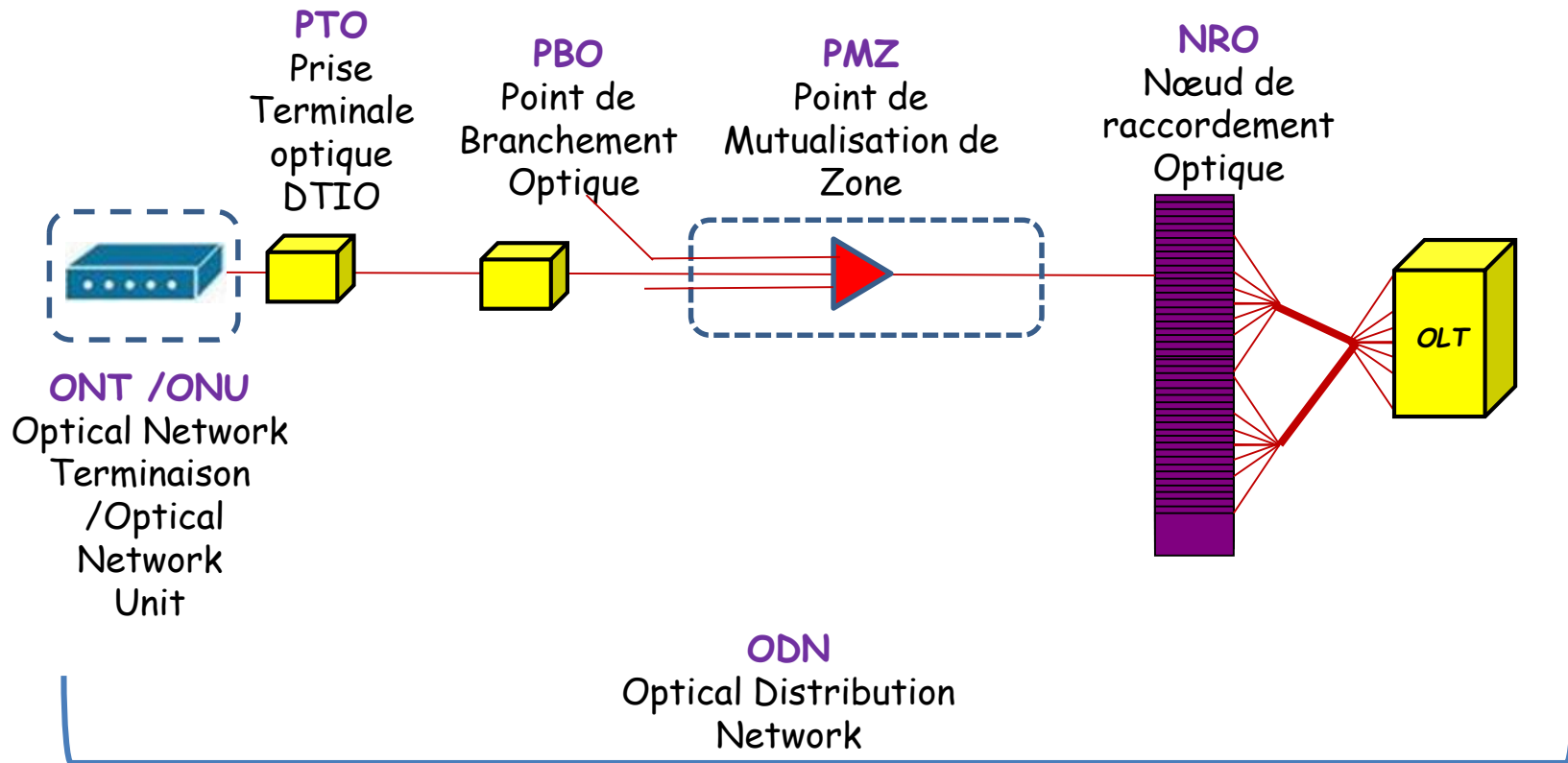
Les réseaux d'accès optiques La trame GTC

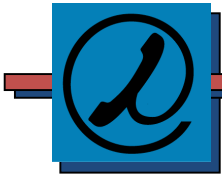
Jacques Garinet



Réseau GPON - Rappel

Infrastructure et terminologie

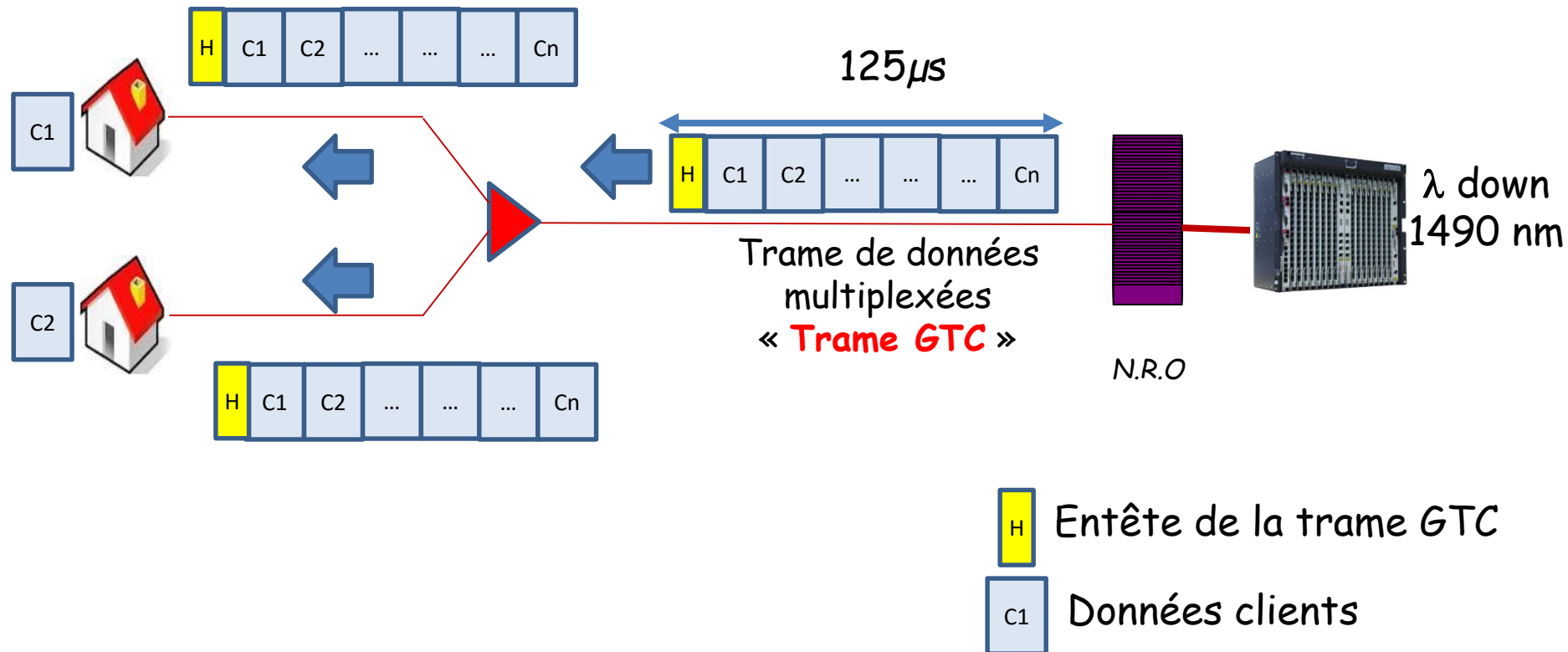




Réseau GPON - Rappel

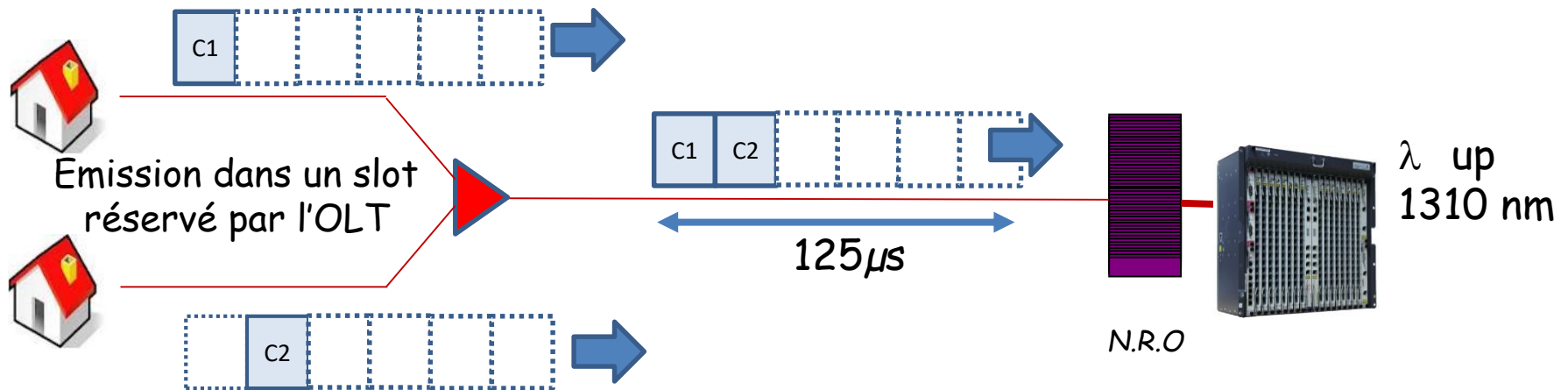
Multiplexage des données

Downstream





Réseau GPON - Rappel Multiplexage des données Upstream

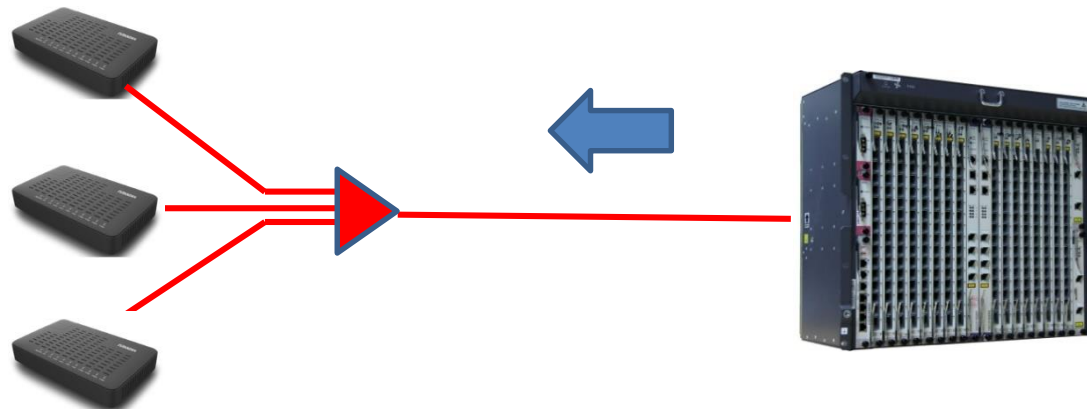


La lumière remontée un ONT « traverse » les coupleurs dans le sens montant sans « redescendre » vers les autres ONT.



Multiplexage GPON - Sens descendant

DownStream



Structure de la trame GTC



Multiplexage GPON - Sens descendant

Trame GTC - trames GEM

ONT ID = x
 Port ID data = 1
 Port ID voix = 2
 Port ID video = 3



ONT ID = y
 Port ID data = 6
 Port ID vidéo = 7



ONT ID = z
 Port ID data = 10



VLAN Data



VLAN Voip



VLAN Vidéo



← 125 μ s (38880 octets) →

Les VLANs sont encapsulés vers les ONT dans une **trame (GEM)**. Chaque trame est destinée à un port spécifique d'un ONT repéré par son « **portID** » (ou « **GEMportId** »)
 Les « portID » sont donc différents sur l'ensemble des ONT d'une branche PON. (4095 PortID pour une branche PON)



Exemple d'allocation de GEM port pour un ONT

```
OLT2406# show remote ont ont-6-1-101 bwgroup
```

AID	ID	Status		Upstream	Downstream
ont-6-1-101	1	IS	Bandwidth profile	1G	1G
			SIR	1024 kbps	1024 kbps
			AIR	2048 kbps	2048 kbps
			AIR	102400 kbps	102400 kbps
			AllocId	256	
			GEM port	260 261 262 263	

ONT ID

(Access Id = AID)

Gem port

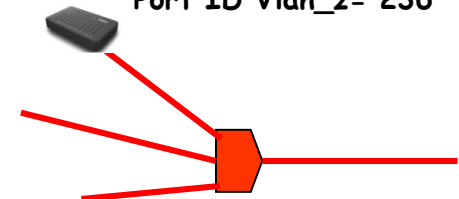
ONT ID = 6-1-101

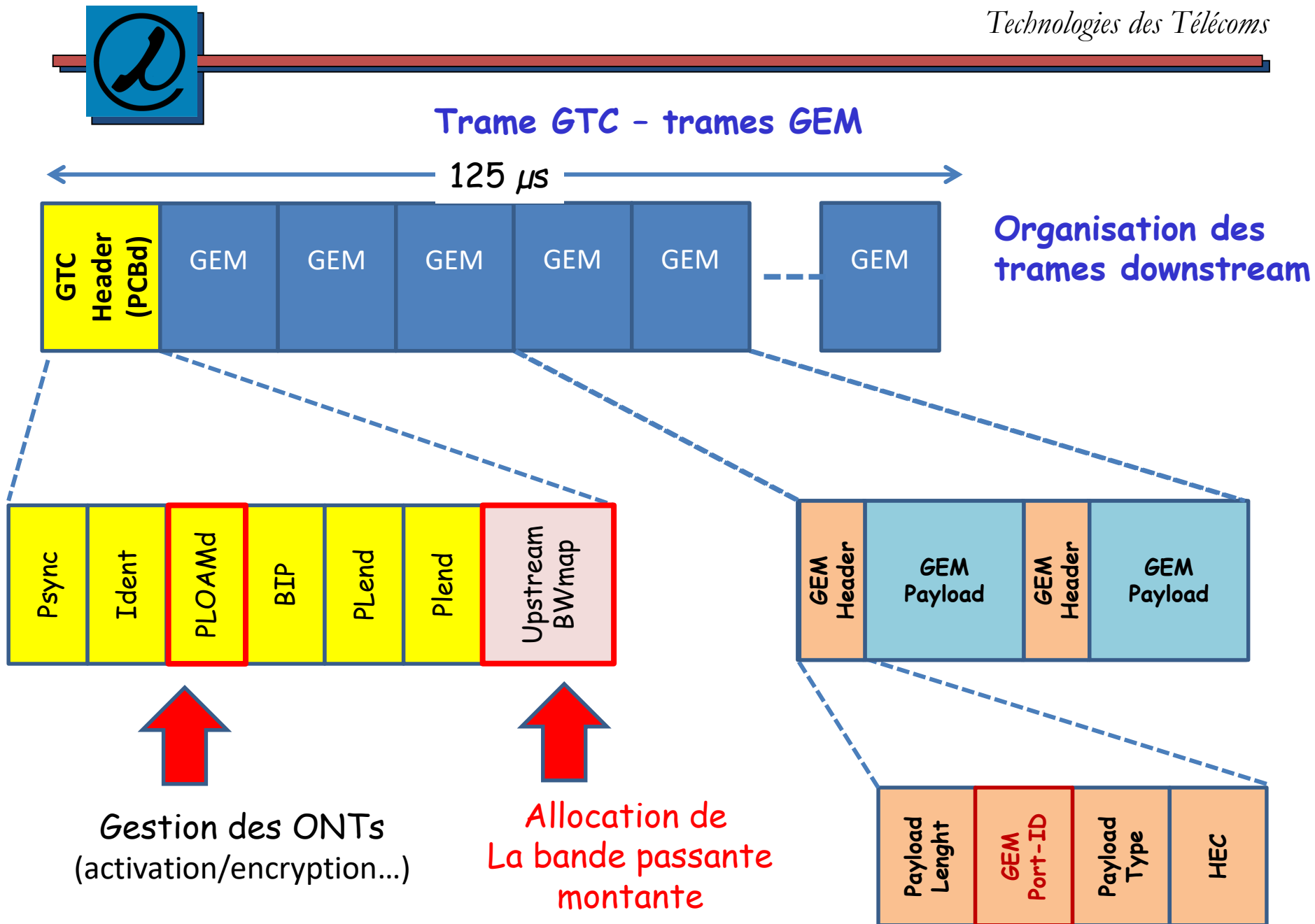
Port ID Vlan_x = 260

Port ID Vlan_y = 261

Port ID Vlan_w = 262

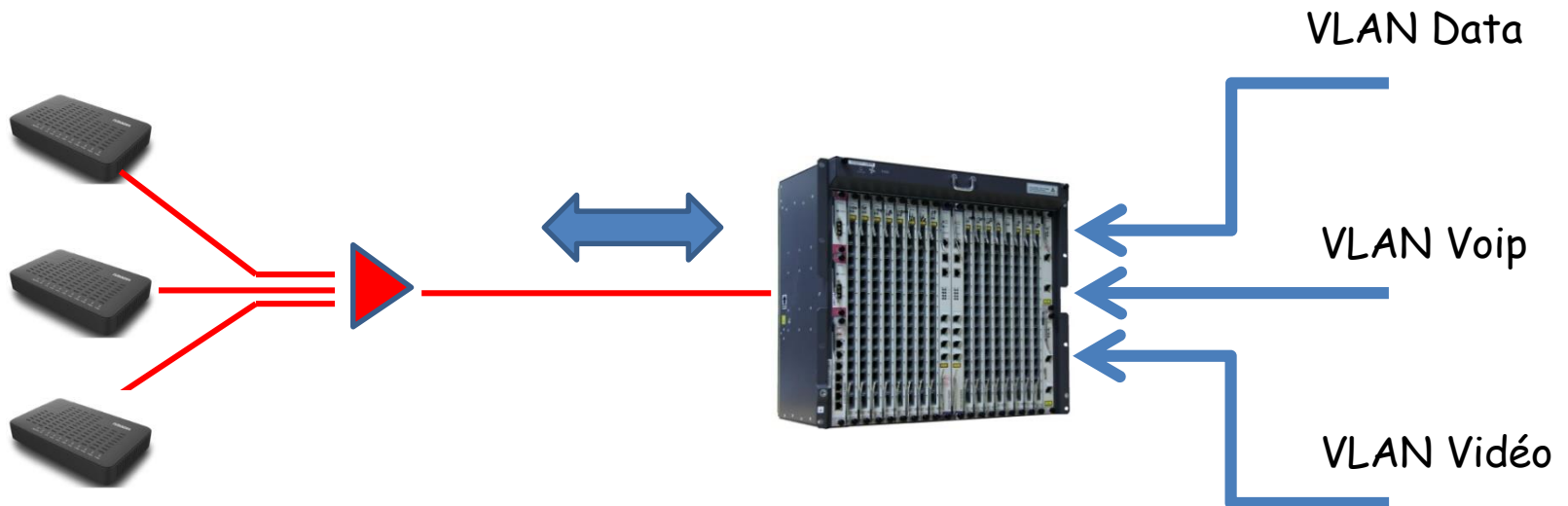
Port ID Vlan_z = 236

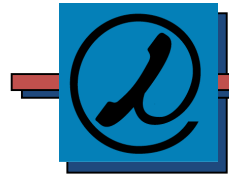




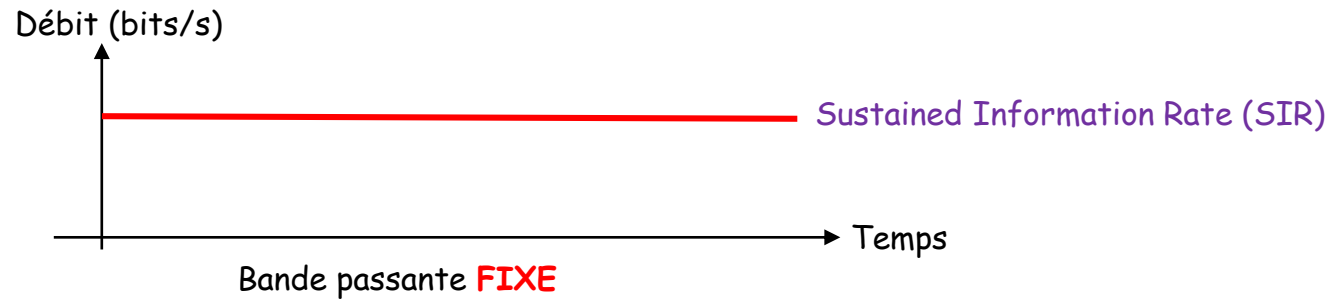


Bande passante

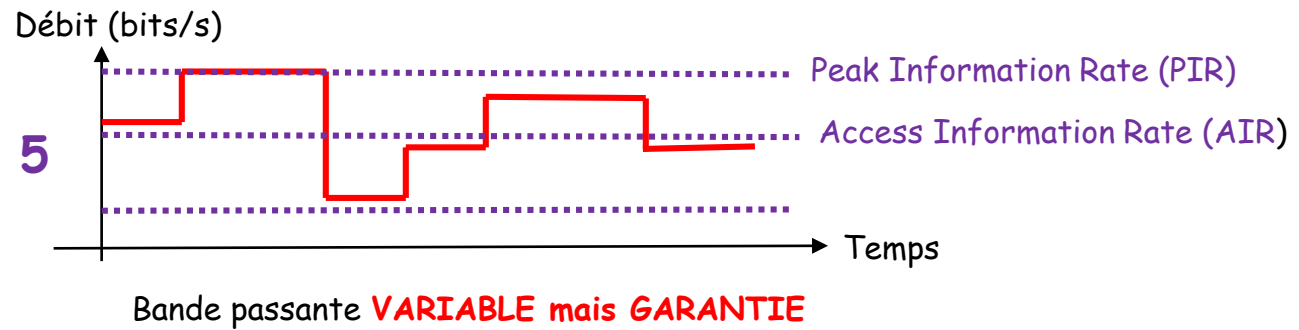




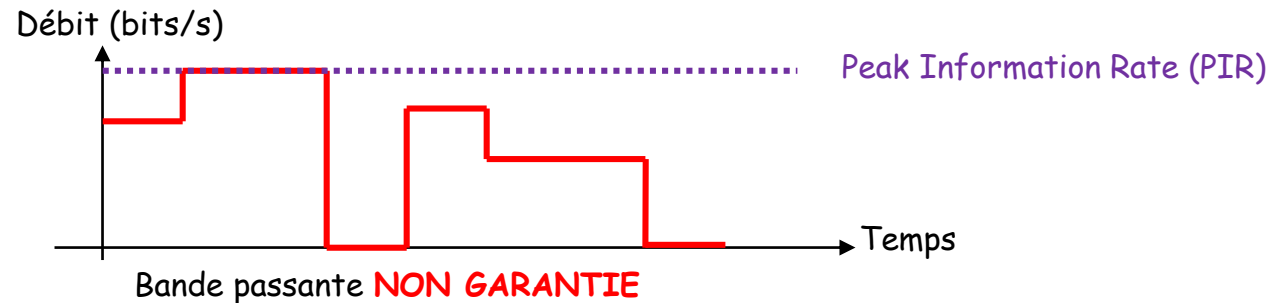
GPON Type 1



GPON Type 3 et 5



GPON Type 4





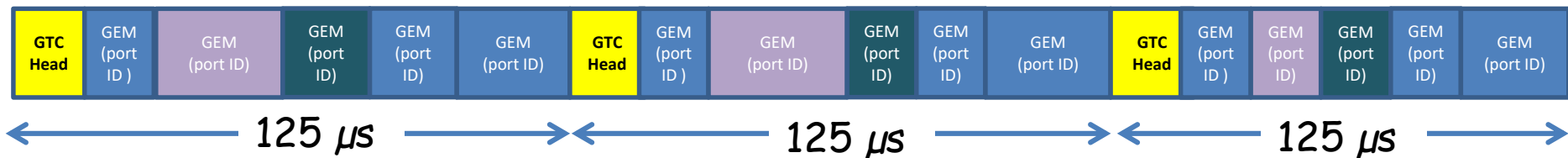
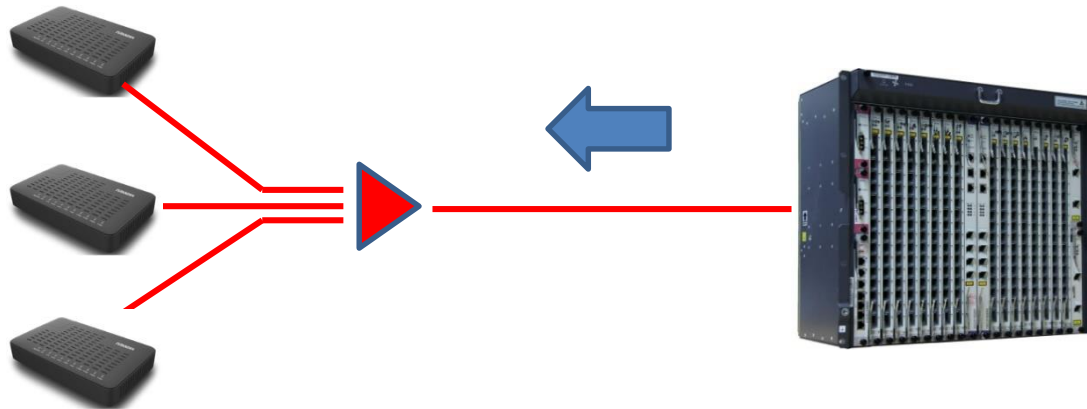
Exemple de profil de bande passante

```
OLT2406# show remote ont ont-3-1-1 bwgroup
```

AID	ID	Status		Upstream	Downstream
ont-3-1-1	1	IS	Bandwidth profile	Data_50M	Data_50M
			SIR	0 kbps	0 kbps
			AIR	30016 kbps	30016 kbps
			PIR	49984 kbps	49984 kbps
			Ustype	3	



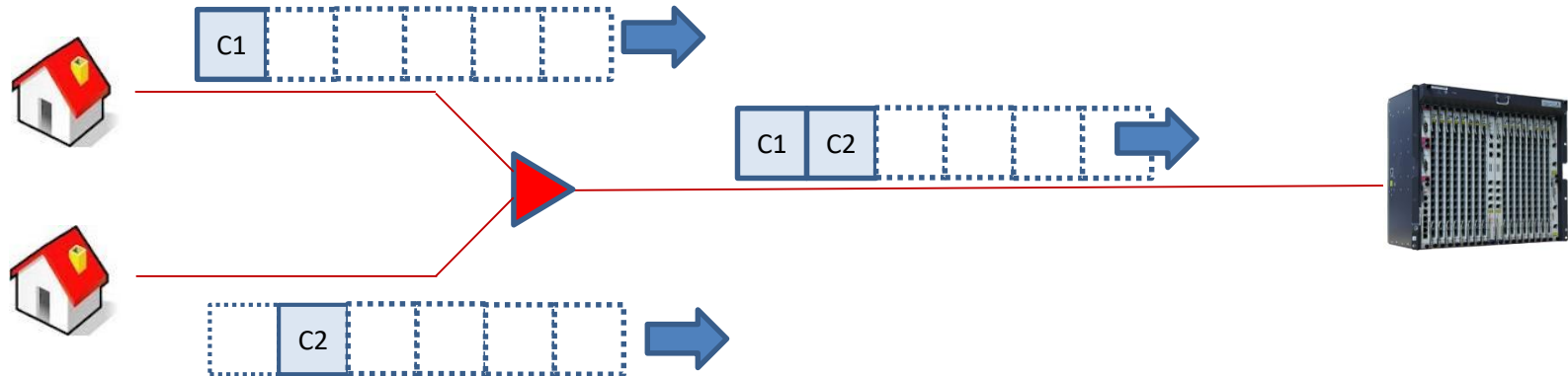
Gestion de la bande passante downstream



Les trames GEM descendantes ont une taille variable définie par le profil de bande passante downlink configuré dans l'OLT pour chaque port-ID

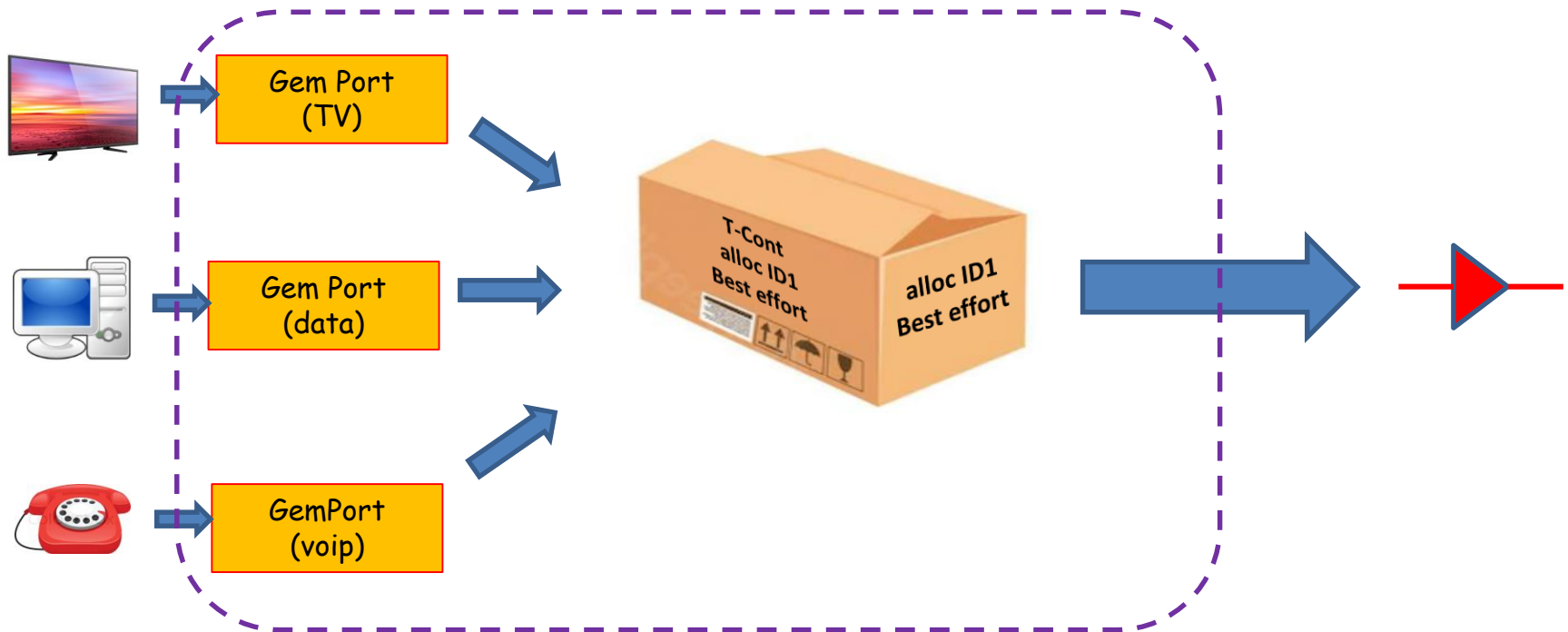


Gestion de la bande passante Upstream





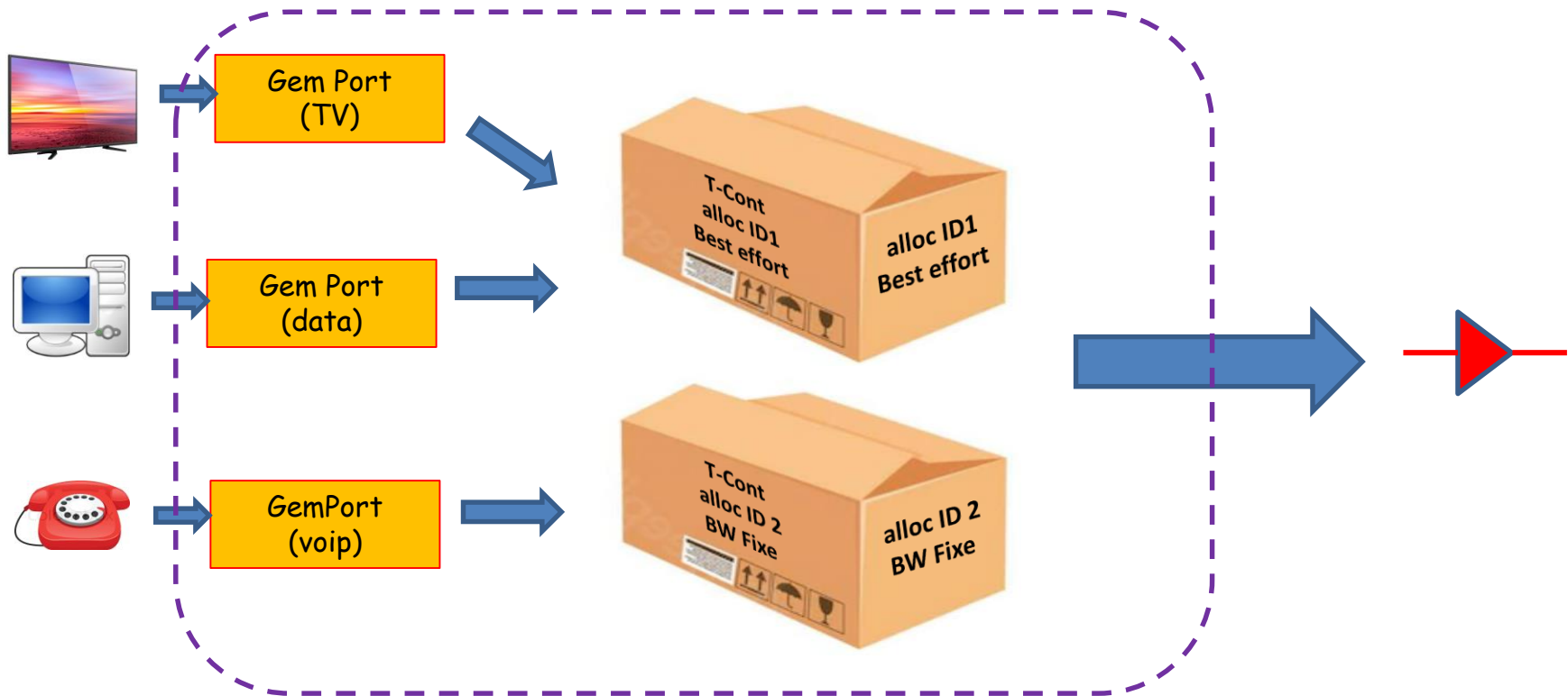
Regroupement des données montantes dans un « conteneur »



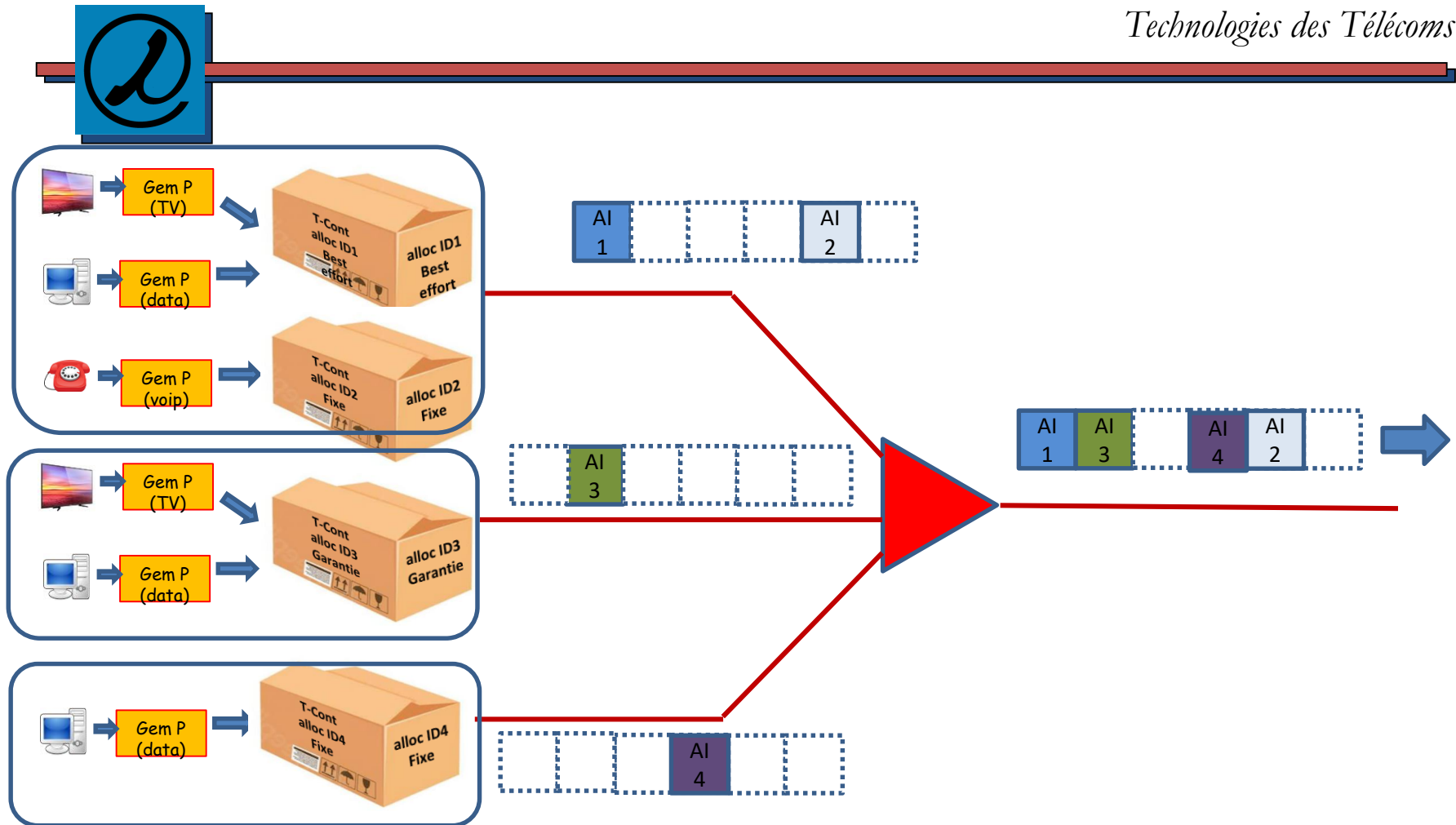
Pour un ONT, les données montantes sont regroupées **dans un buffer (T-CONT)**, Chaque T-CONT de chaque ONT possède une identité propre : **alloc ID et un profil de bande passante**



Regroupement des données montantes dans un « conteneur »

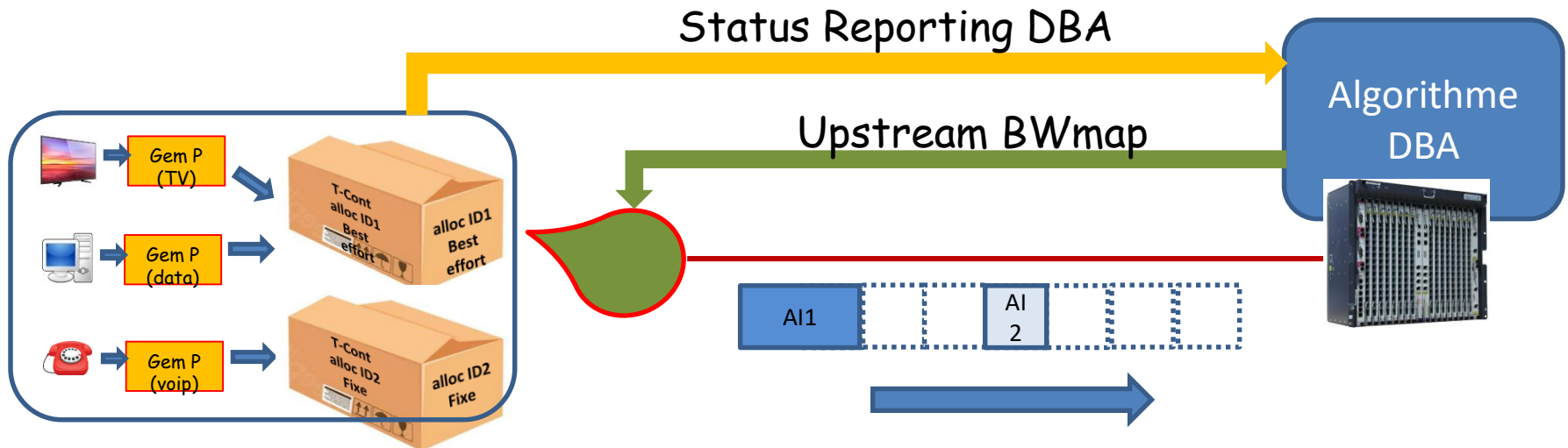


Pour un ONT, les datas provenant de différents services peuvent être encapsulé dans différents T-CONT de profil de bande passante différents !



Les T-CONT informent l'OLT de l'état de leur « remplissage » et attendent d'avoir une « fenêtre de tir » organisée pas l'OLT pour envoyer leur contenu.

Allocation de bande passante upstream (BWMap)



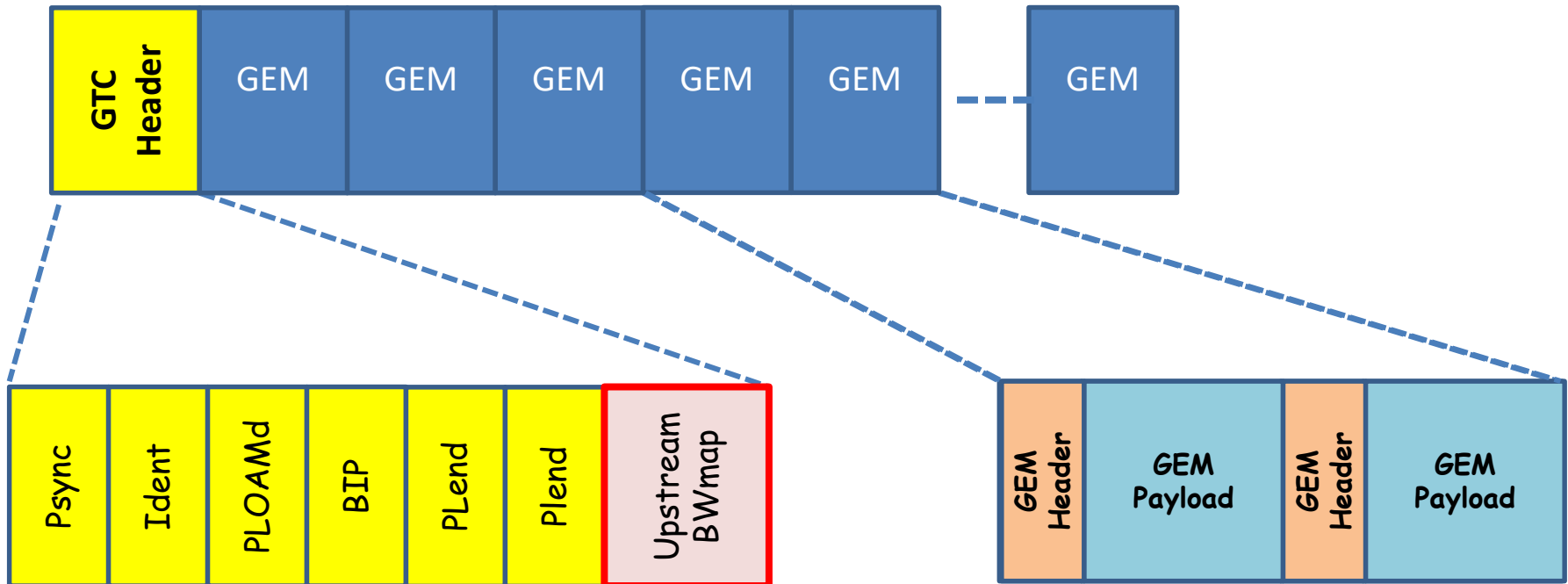
A chaque remonté de data, l'ONT fait connaître à l'OLT l'état de remplissage ses T-CONT par un message « **status reporting DBA** » (DBA= Dynamic Bandwidth Allocation).

L'algorithme DBA de l'OLT alloue les slots montants en fonction des demandes et des bandes passantes préalablement fixés.

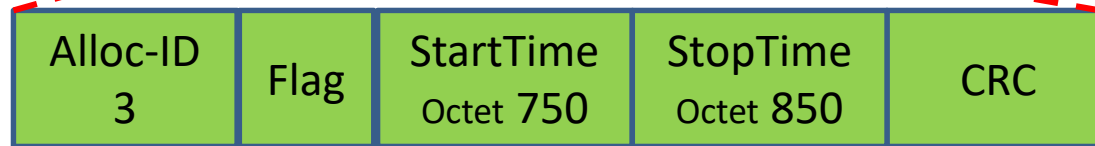
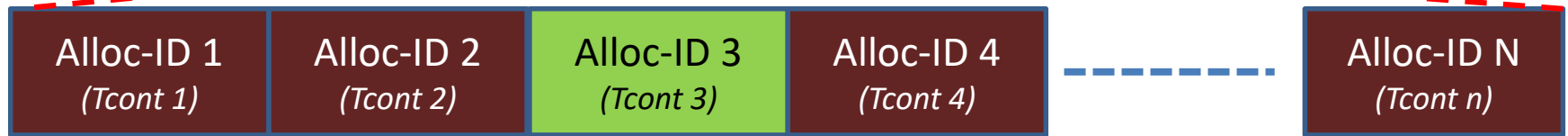
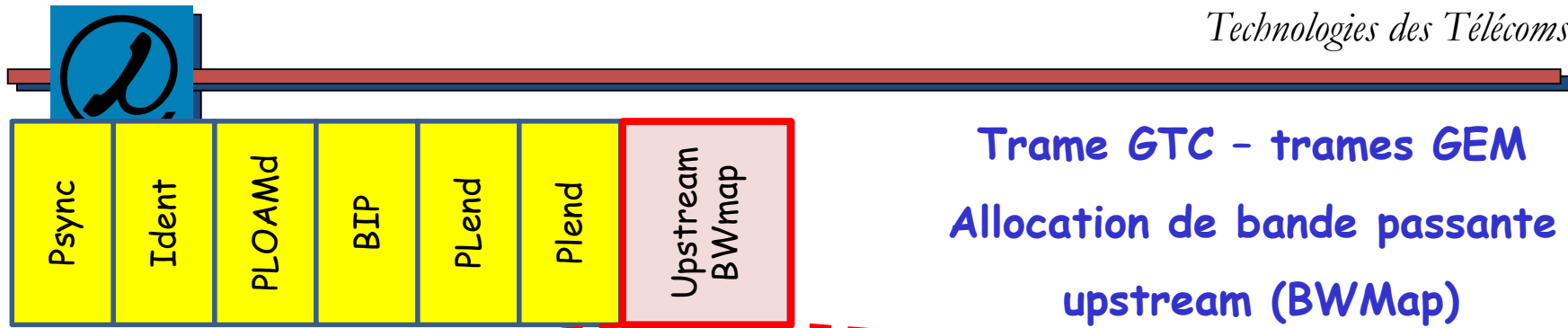


Trame GTC - trames GEM

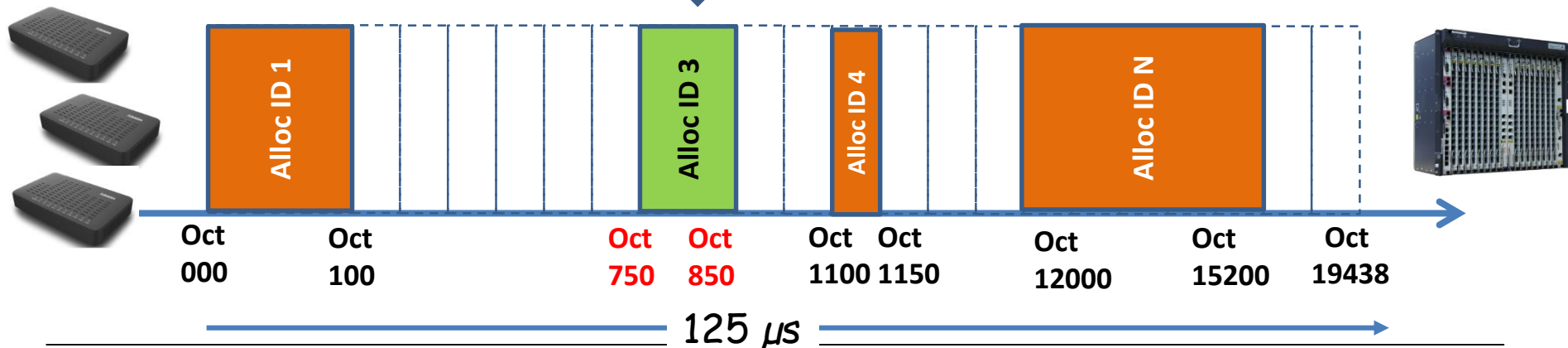
Allocation de la bande passante montante
Pour les T-Cont dans la trame downstream



Allocation de
La bande passante
Montante par T-CONT

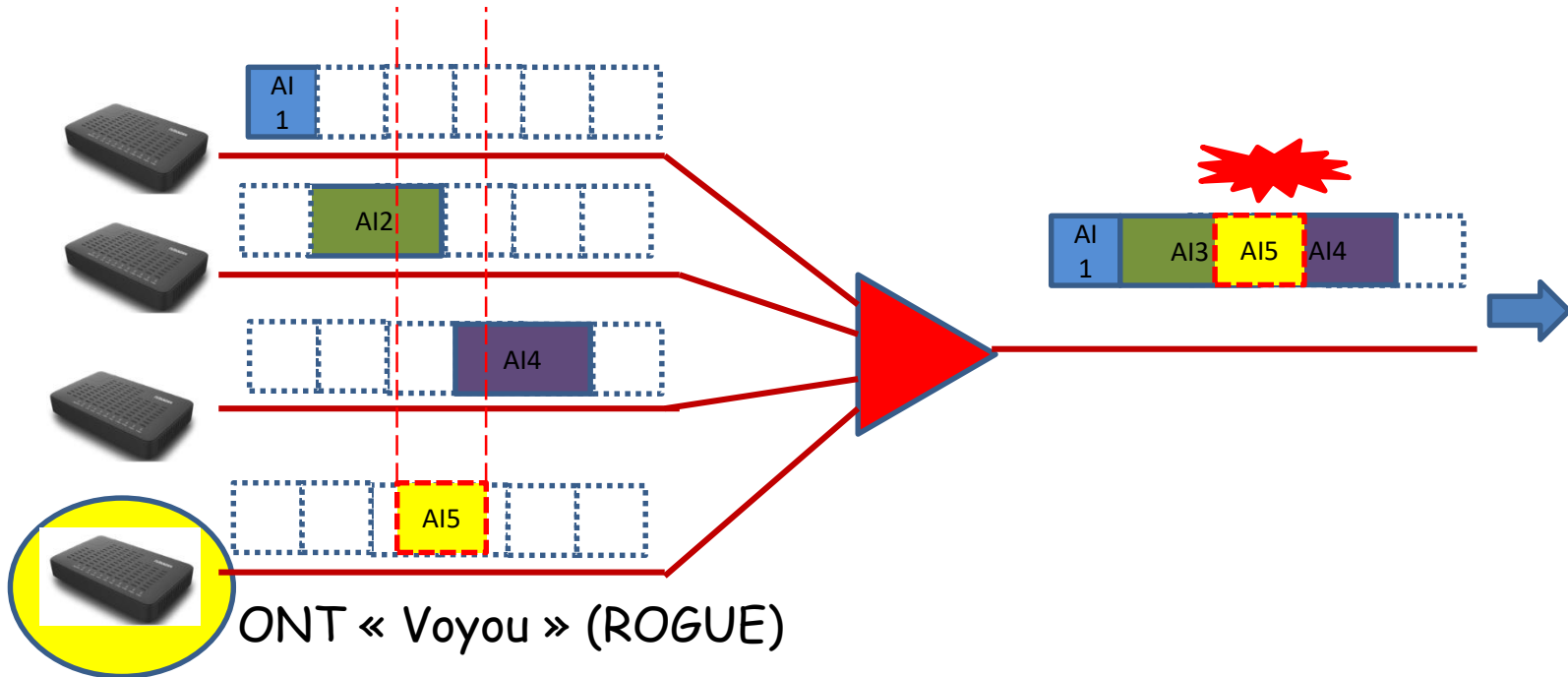


Trame Upstream





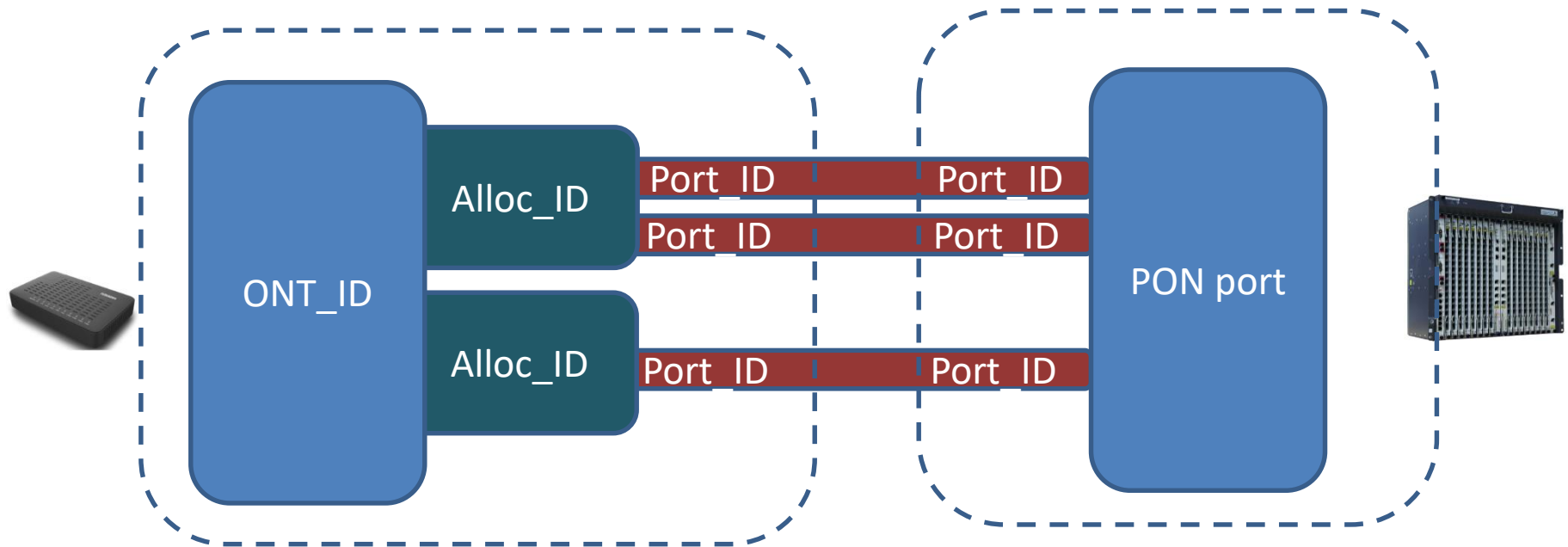
Problème du « rogue » ONT



Un ONT défectueux peut générer un burst lumineux hors de la fenêtre allouée, il perturbe alors la trame GTC montante entraînant une désynchronisation des autres ONT situés sur le même coupleur.



Petit récapitulatif



ONT_ID :
Identifiant
de l'ONT
sur une
branche PON

Alloc_ID :
Identifie les
T-CONT
d'un ONT .

Port_ID (Gempont_ID) :
Identifie
un flux particulier (Vlan)
sur un ONT.



Gemport Id

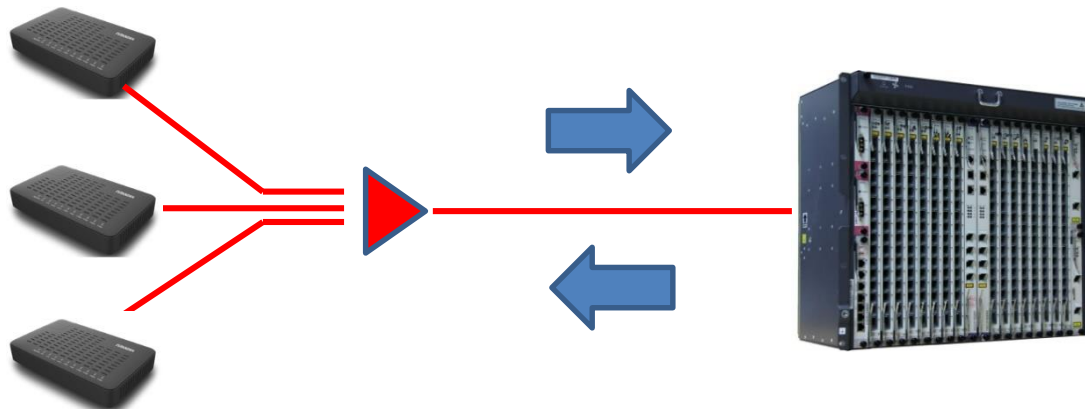
AllocId (T-Cont)

```
OLT2406# sh remote ont ont-3-1-1 bwgroup
```

AID	ID	Status		Upstream	Downstream
ont-3-1-1	1	IS	Bandwidth profile	Data_50M	Data_50M
			SIR	0 kbps	0 kbps
			AIR	30016 kbps	30016 kbps
			PIR	49984 kbps	49984 kbps
			Ustype	3	
			AllocId	256	
			GEM port	256	
ont-3-1-1	2	IS	Bandwidth profile	IPTV_15M	IPTV_15M
			SIR	0 kbps	0 kbps
			AIR	9984 kbps	9984 kbps
			PIR	14976 kbps	14976 kbps
			Ustype	3	
			AllocId	257	
			GEM port	258	
ont-3-1-1	3	IS	Bandwidth profile	VoIP_1M	VoIP_1M
			SIR	1024 kbps	1024 kbps
			AIR	0 kbps	0 kbps
			PIR	1024 kbps	1024 kbps
			Ustype	1	
			AllocId	258	
			GEM port	257	



Gestion automatique des ONT



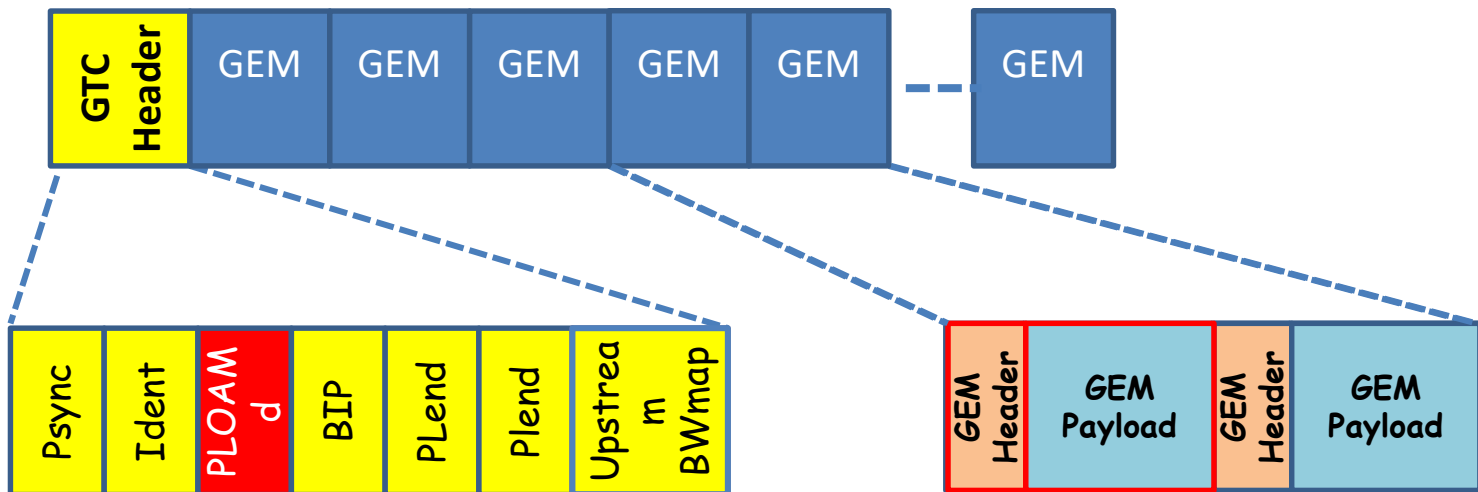
Protocoles PLOAM et OMCI



Gestion automatique des ONT

La norme ITU-GPON définit deux canaux pour la gestion à distance des ONT.

- PLOAM : Physical Layer Operation And Maintenance
- OMCI : ONT/ONU Management and Control Interface



PLOAM

Lisible par l'ensemble des ONT

OMCI

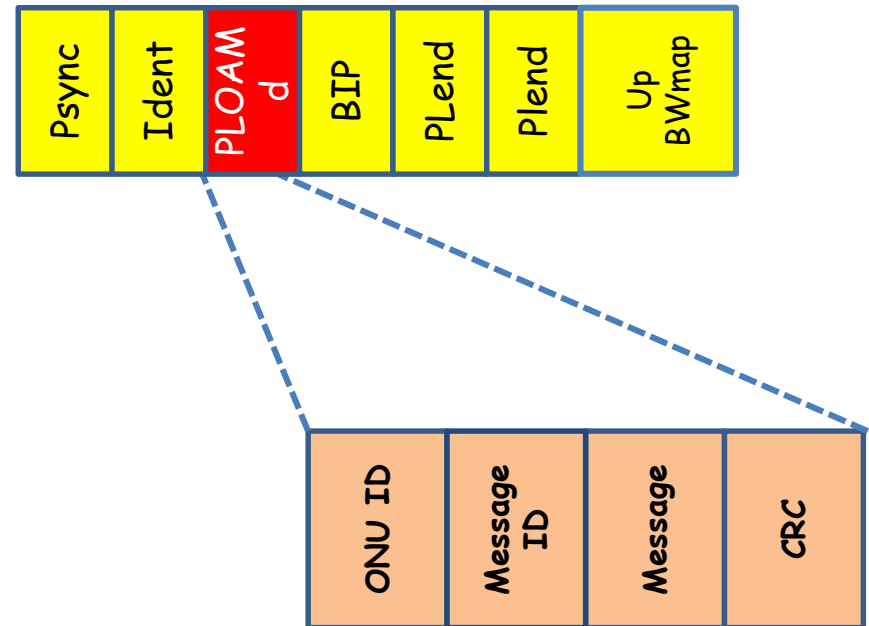
S'adresse à un ONT



PLOAM : Physical Layer Operation And Maintenance

Principaux messages (downstream) :

Upstream Overhead
 Assign ONU ID
 Ranging Time
 Deactivate ONU ID
 Disable Serial Number
 Encrypted Port ID
 Request Password
 Assign Alloc ID
 Request Key
 Configure Port ID
 BER Interval





PLOAM : Physical Layer Operation And Maintenance

Synchronisation et enregistrement d'un nouvel ONT

Détection des trames descendantes, synchronisation (Psync)



Upstream Overhead (3×) : début de la Quiet Windows



Serial Number ONU : Envoi de son numéro de série (SN)



Assign ONU ID (3×) : Assignment de l'ONT-ID



Ranging Time (3×) : l'OLT a déterminé la distance à laquelle se trouve l'ONT



Il lui indique un délai pour l'envoi des datas montante afin d'assurer une bonne synchronisation des slots montant





PLOAM : Physical Layer Operation And Maintenance

Encryption

Request Key : demande la clé de chiffrement AES-128



Encryption Key (3×): Envoi de la clé de chiffrement AES-128



Key Switching Time(3×) : Délai de validité de la clé



Activate Port ID: activation du port Id à chiffrer

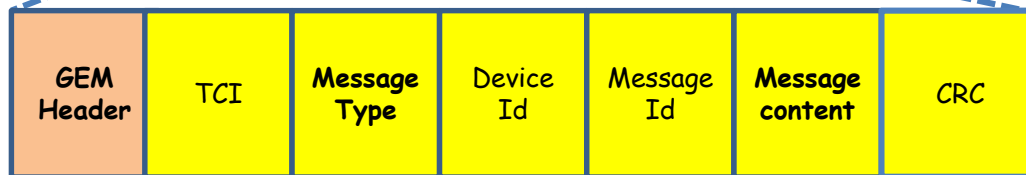


Encrypted Port ID: activation du chiffrement sur ce port





OMCI : ONT/ONU Management and Control Interface



Payload type : OMCI
Port ID de l'ONT adressé

Type d'action à réaliser

Description de l'action

Principaux types de messages (Action à réaliser) :

Get / Get Next
Delete
Set
Create

MIB Upload / MIB Upload Next
MIB reset

Software download

Test
Test Result



OMCI : ONT/ONU Management and Control Interface

Quelques exemples simples

MIB Reset (mise a zéro de la MIB)



MIB Upload (demande de chargement de la MIB)



MIB Upload next (suite du chargement de la MIB)



Test (demande des paramètres de puissance)



Test result (envoi des paramètres puissance optique reçu et émise)

