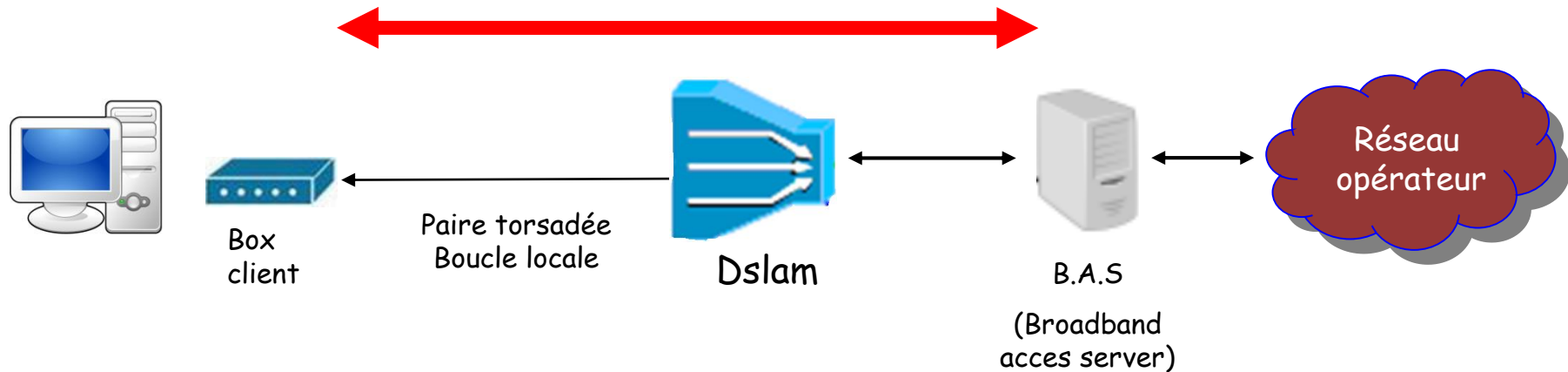


Technologies des réseaux d'accès

Les technologies DSL Les protocoles réseaux

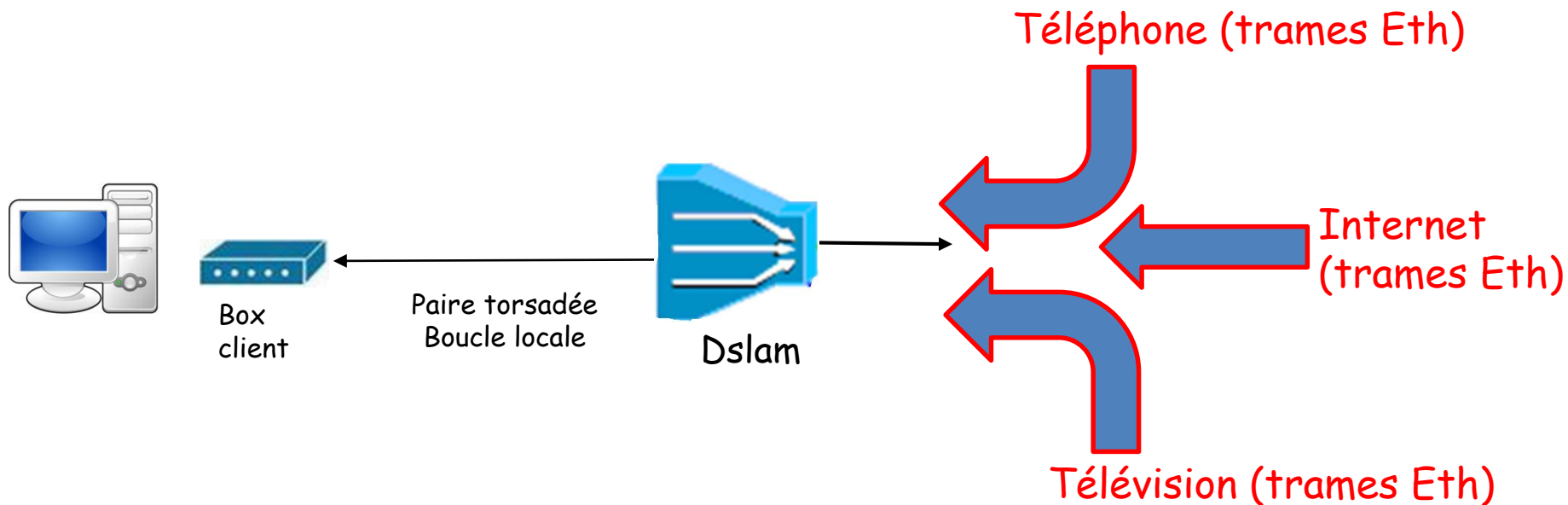
Jacques Garinet

architecture protocolaire



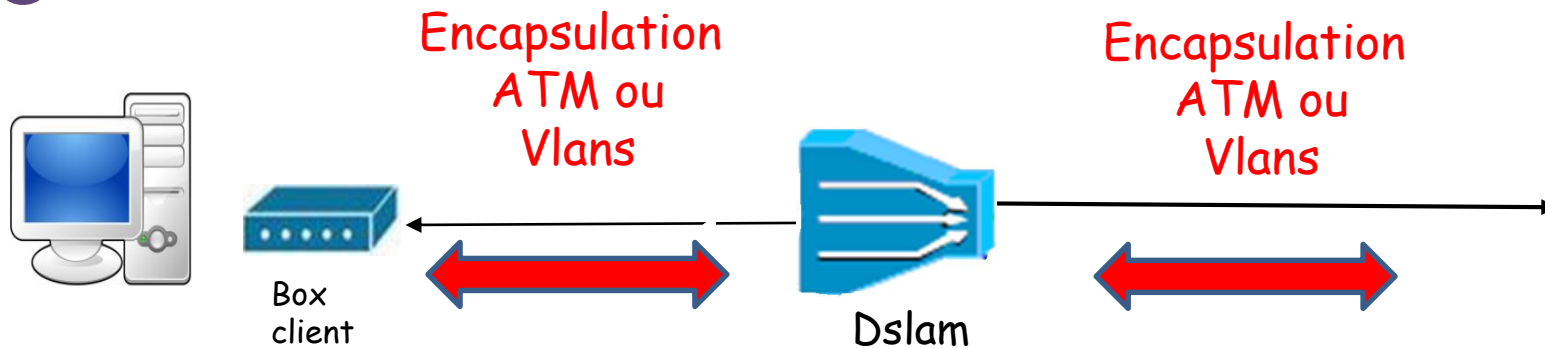
- Protocole de liaison des données (niv2)
- Protocole d'authentification et control de la connexion (niv3)

architecture protocolaire protocole de liaison des données (niv2)



Nécessité d'un protocole permettant de
différentier le transport et la livraison des flux si l'on
souhaite assurer un Q.o.S

architecture protocolaire protocole de liaison des données (niv2)

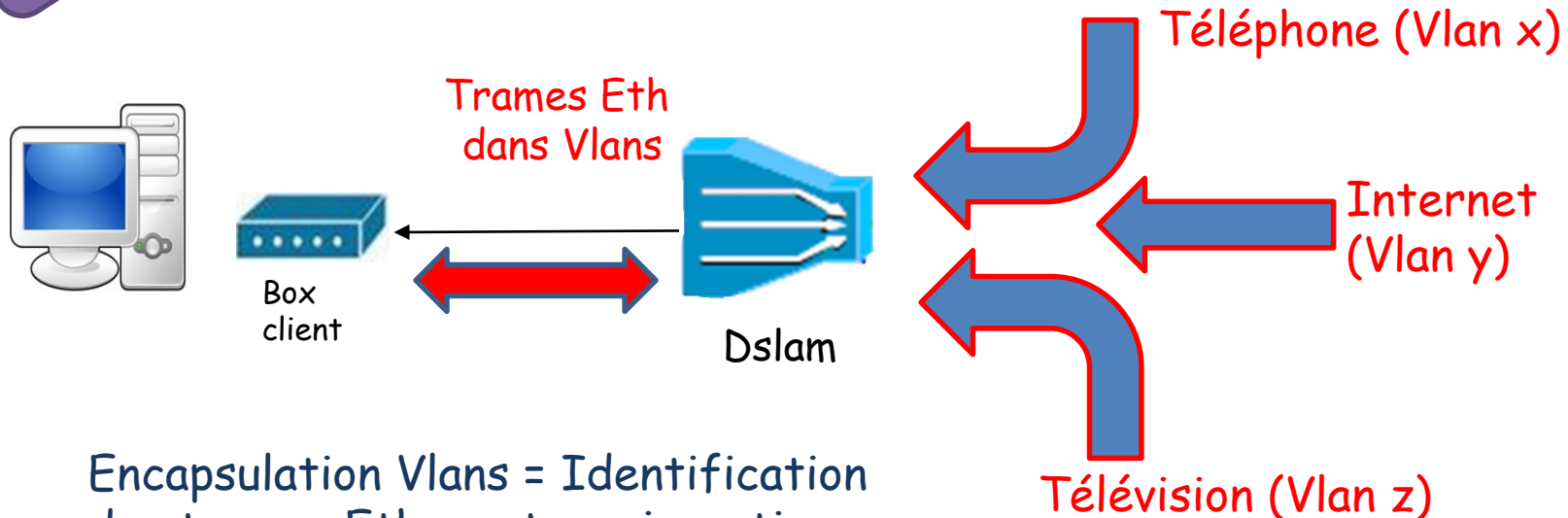


Encapsulation **Vlans** = Identification des trames Ethernet par insertion dans des VLANs

OU

Encapsulation **ATM** = Insertion des trames Ethernet dans des cellules ATM identifiées par les paramètres Vp/Vc

architecture protocolaire Vlans



Encapsulation Vlans = Identification
des trames Ethernet par insertion
dans des VLANs

Orange :

Vlan 835 -> Internet

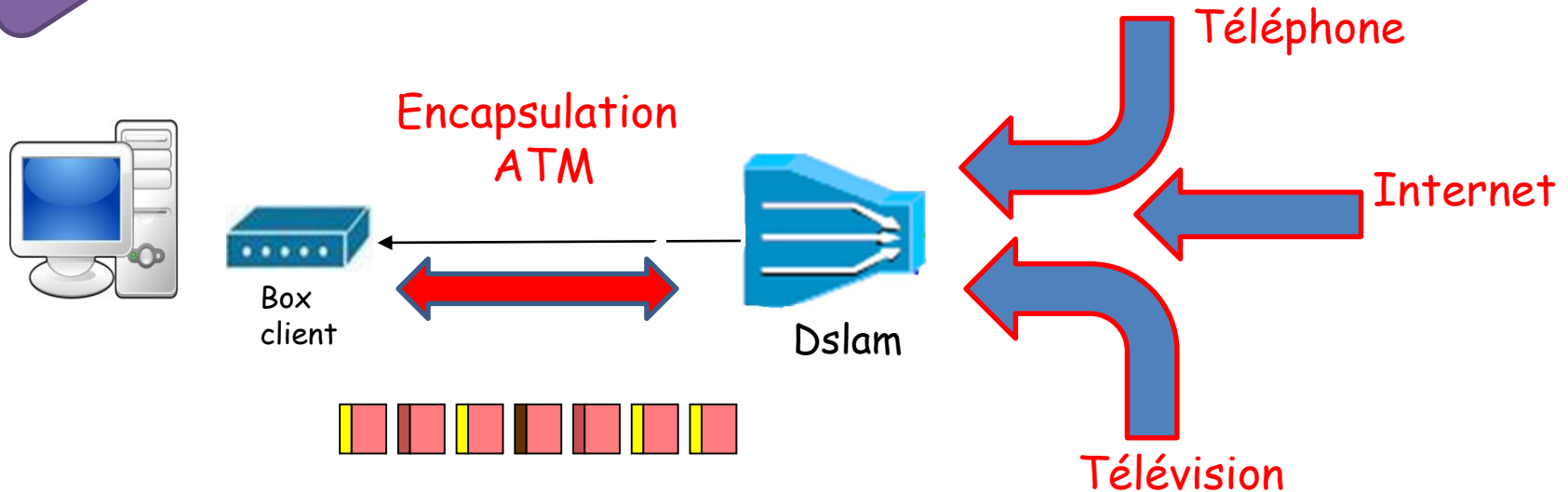
Vlan 840 -> Services TV

Vlan 851 -> Services ToIP

Free : Vlan 836 -> tout...

Bouygues : Vlan 100-> tout...

Niv II

architecture protocolaire
ATM

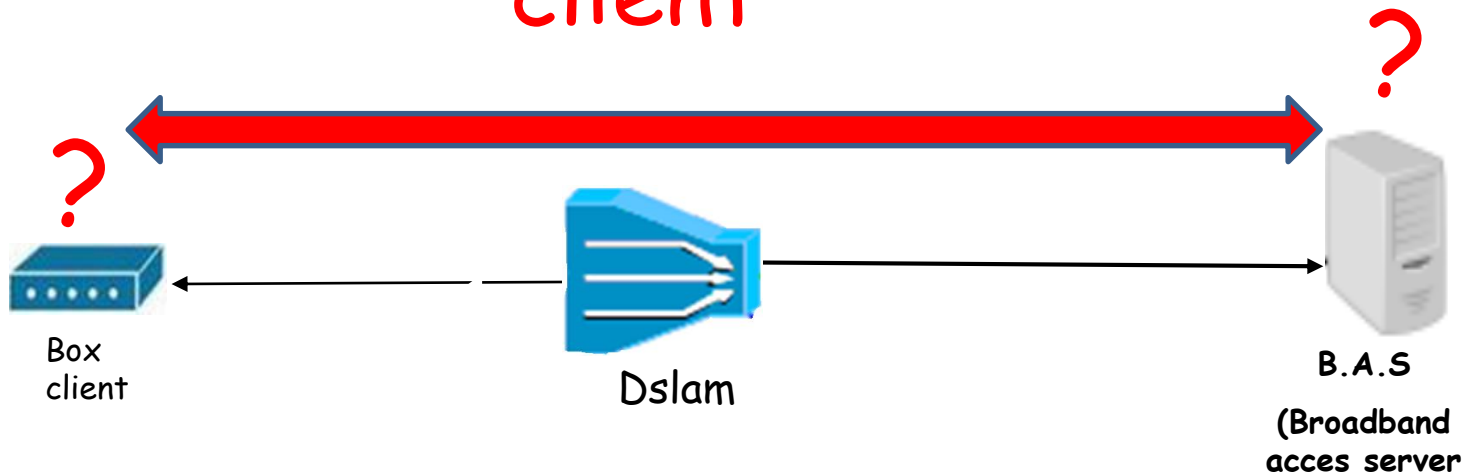
Encapsulation ATM = Insertion des trames
Eth dans des cellules « ATM » identifiées
par deux paramètres : **Vp** et **Vc**

		Vp	Vc
Orange	Internet	8	35
	TV	8	40
	téléphone	8	51

Architecture protocolaire

Niv III

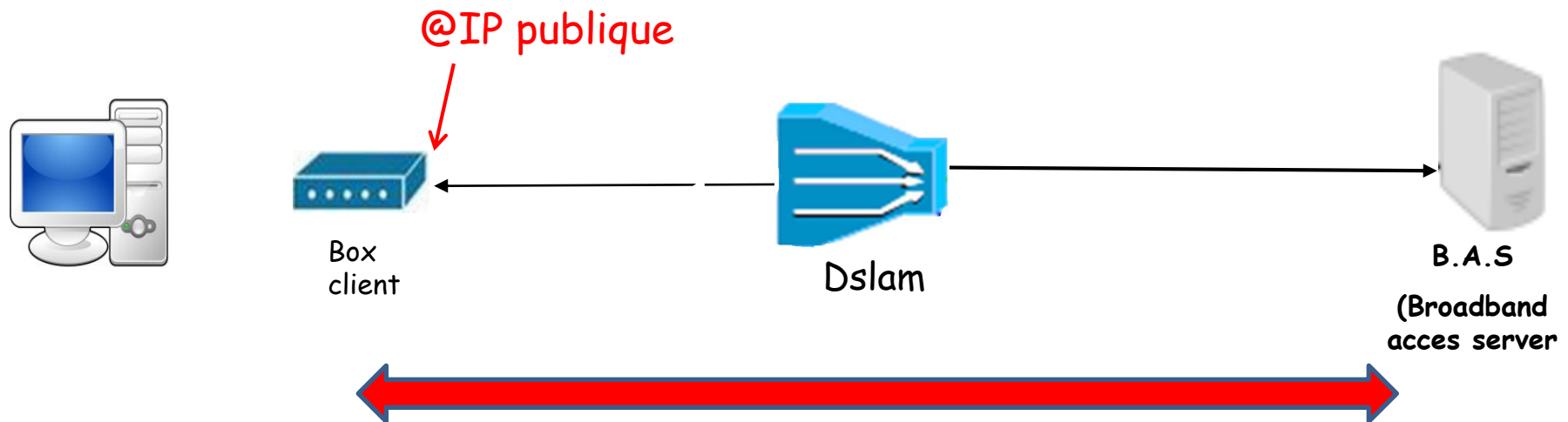
Authentification du client



Attribution des Paramètres de connexion IP

Architecture protocolaire protocole de connexion, d'authentification (niv3)

Niv III



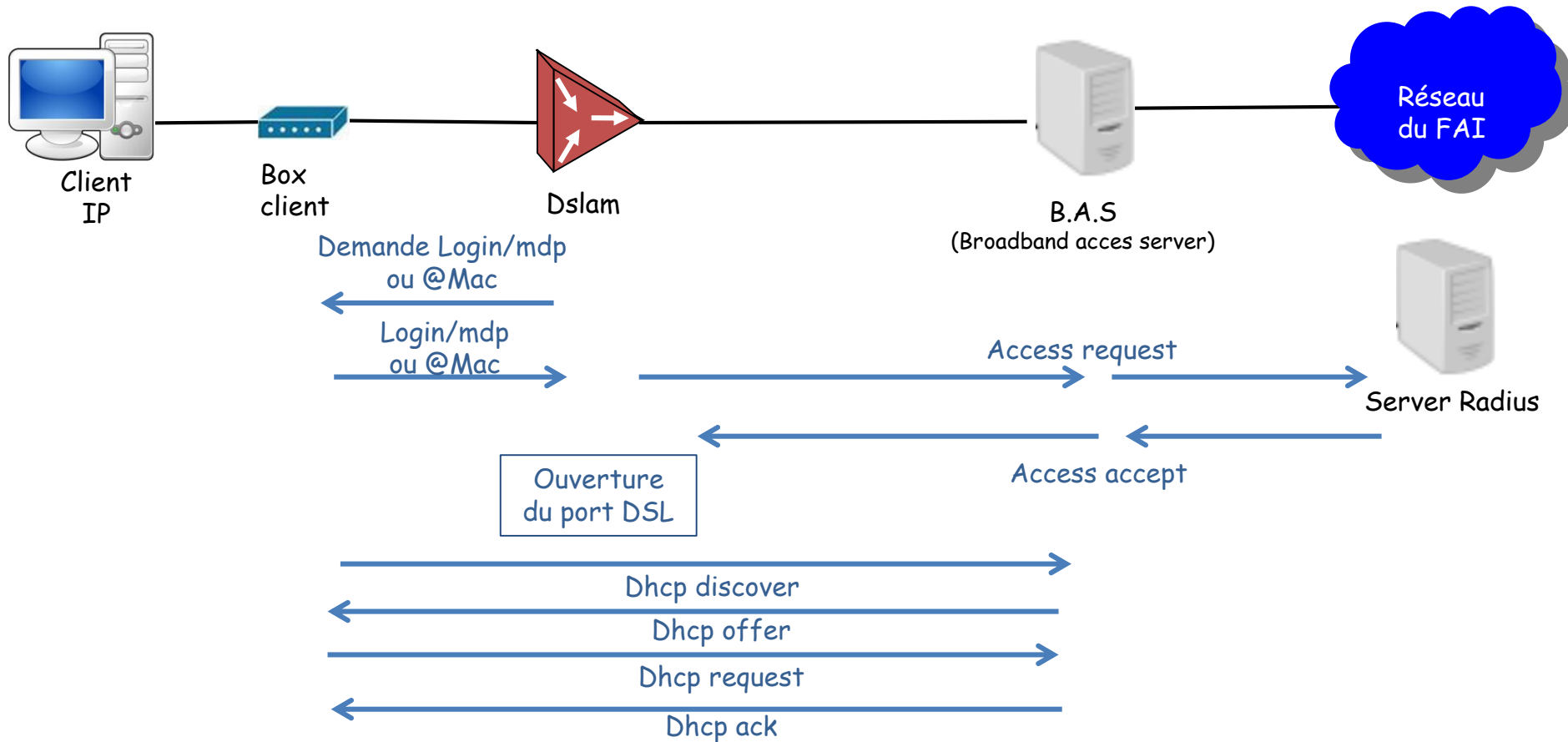
Authentification et négociation des paramètres de connection
Deux méthodes possibles :

IP (DHCP/Radius) ou PPPoE

architecture protocolaire

Niv III

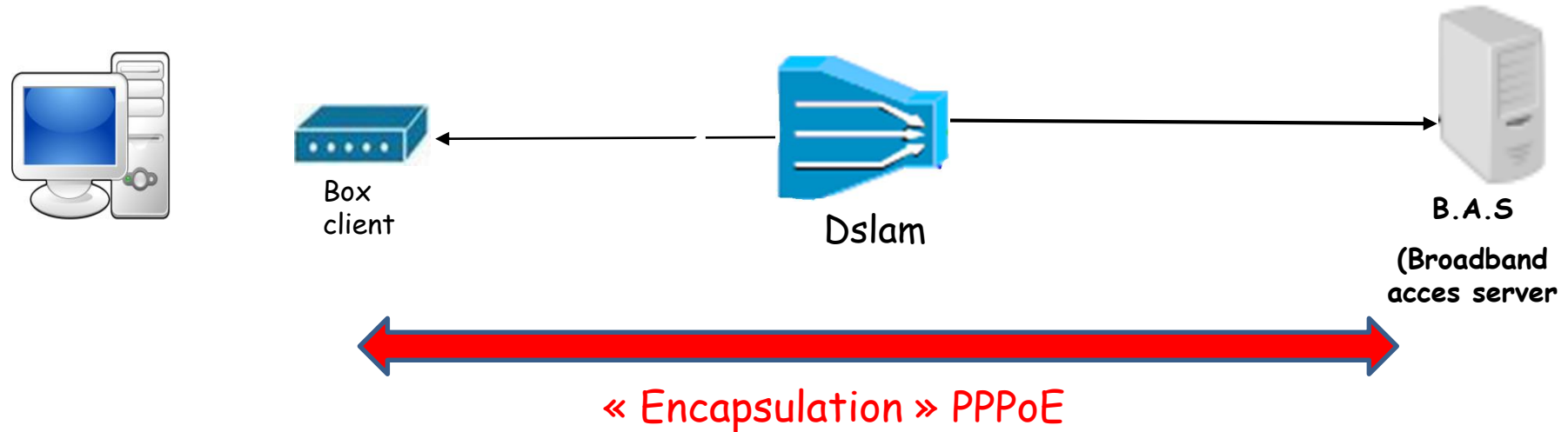
Authentication Radius (Remote Authentication Dial In User Services)



Architecture protocolaire

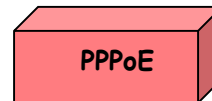
Niv III

Protocole PPPoE



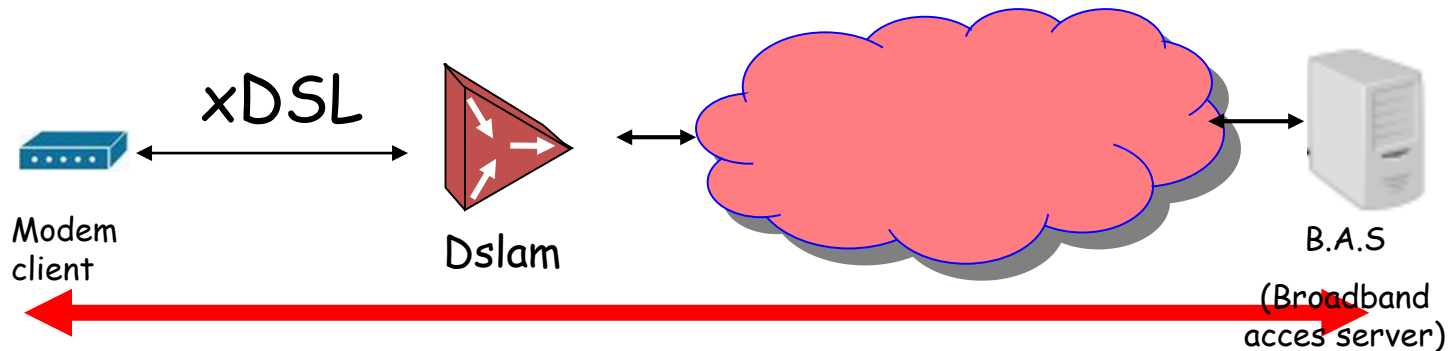
Le protocole PPPoE

RFC2516



Le protocole PPPOE

Request for command : RFC2516



phase de découverte :
identification des
serveurs , des @ MAC
création d'un identifiant
de session. **PPPoEd**

ouverture de la session
par le protocole **LCP**,
négociation des options

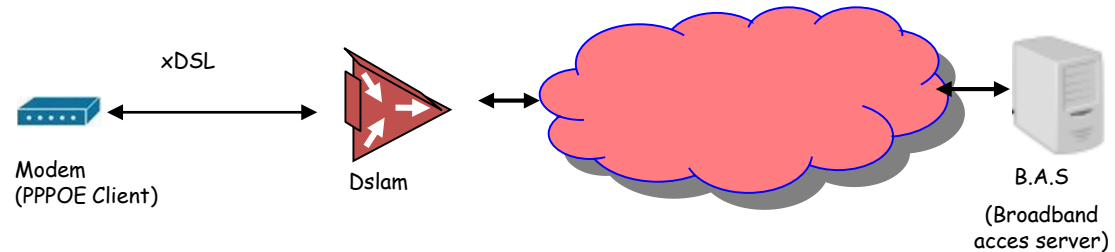
Processus
d'authentification
PAP ou CHAP

Obtention d'une
configuration valide (@
IP, @DNS , @ passerelle)
Protocole IPCP

phase de découverte :
 identification des
 serveurs , des @ MAC
 création d'un identifiant
 de session PPPoE

Le protocole PPPoE

Request for command : RFC2516



PADI (PPPoE active Discovery Initiation) = message de broadcast incluant l'@mac de l'hôte

PADO (PPPoE active Discovery Offer) = acquittement du serveur contenant son @mac, son nom et les services proposés

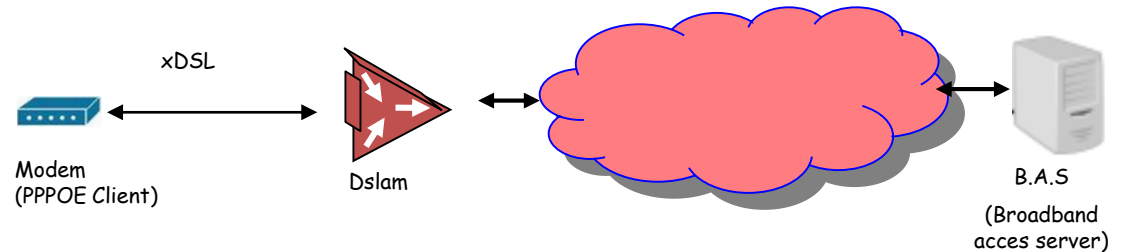
PADR (PPPoE active Discovery Request = demande d'ouverture de session envoyée directement au serveur sélectionné (en cas de réponse PADO multiples))

PADS (PPPoE active Discovery Session-confirmation) = acquittement du serveur concerné, envoi d'un identifiant de session PPP

Le protocole PPPoE

Request for command : RFC2516

phase de découverte :
identification des
serveurs , des @ MAC
création d'un identifiant
de session PPPoE



```
517 244.681356000 ZygateCo_ae:... Broadcast PPPoED
```

```
64 Active Discovery Initiation (PADI)
```

```
518 244.681356000 ZygateCo_ae:... Broadcast PPPoED
```

```
64 Active Discovery Initiation (PADI)
```

```
519 244.681369000 Hewlett_18:... ZygateCo_ae:... PPPoED
```

```
73 Active Discovery Offer (PADO) AC-Name='UNIVERSI-9348ED'
```

```
520 244.693845000 ZygateCo_ae:... Hewlett_18:... PPPoED
```

```
64 Active Discovery Request (PADR)
```

```
521 244.695798000 Hewlett_18:... ZygateCo_ae:... PPPoED
```

```
32 Active Discovery Session-confirmation (PADS)
```

```
522 244.707913000 ZygateCo_ae:... Hewlett_18:... PPPoED
```

```
64 Configuration Request
```

ouverture de la session
PPP par le protocole LCP,
négociation des options

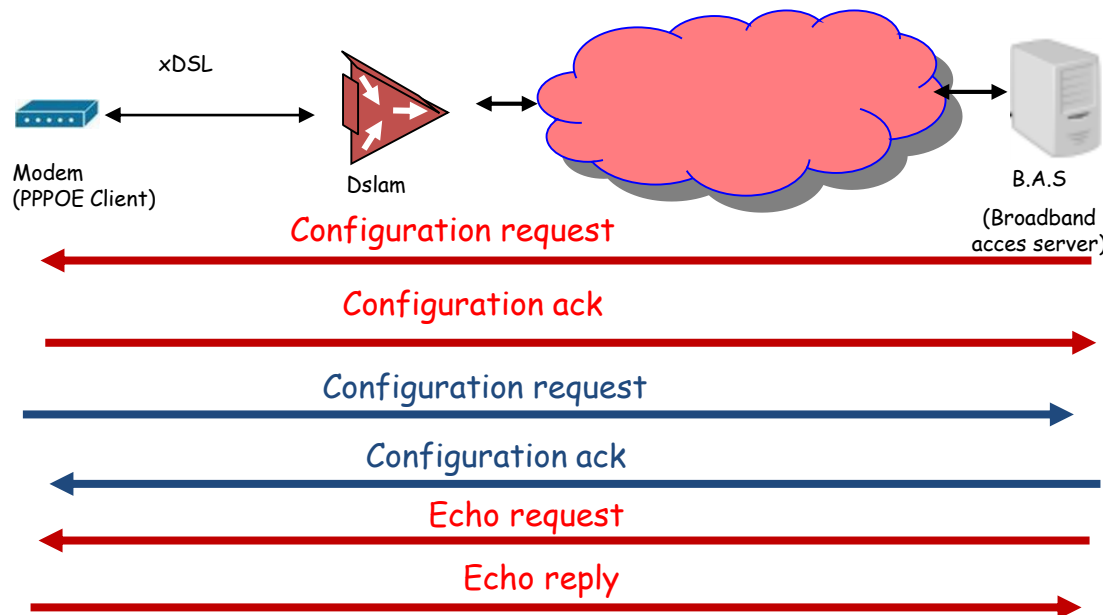
Le protocole PPPOE

Request for command : RFC2516

- 1) MRU = maximum receive Unit : taille maximum des paquets IP
- 2) Protocole d'authentification (PAP ou CHAP)
- 3) Nombre magique (doit être différent entre serveur et client pour éviter les boucles)
- 4) Etc...

LCP = Link control protocol) :

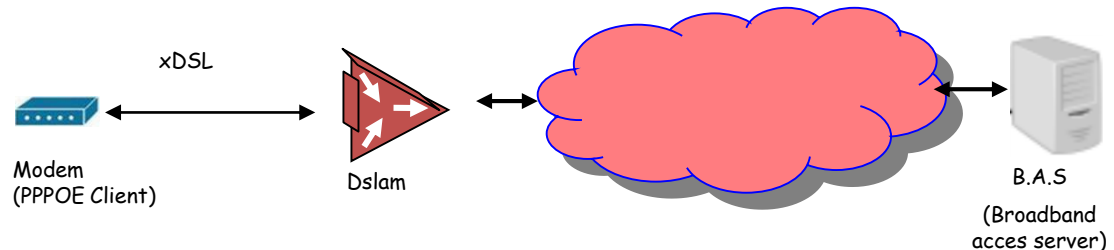
- ouvre la session PPP par une requête de configuration (configuration request)
- Négocie les options (configuration ack ou reject)
- Maintient la liaison (echo request, echo reply)



Le protocole PPPOE

Request for command : RFC2516

ouverture de la session
PPP par le protocole LCP,
négociation des options



```

522 244.707913000 ZygateCo_ae:47:16 Hewlett-_18:c6:7f PPP LCP 64 Configuration Request
523 244.709024000 Hewlett-_18:c6:7f ZygateCo_ae:47:16 PPP LCP 75 Configuration Request
524 244.709194000 Hewlett-_18:c6:7f ZygateCo_ae:47:16 PPP LCP 36 Configuration Ack
525 244.721447000 ZygateCo_ae:47:16 Hewlett-_18:c6:7f PPP LCP 64 Configuration Reject
526 244.721613000 Hewlett-_18:c6:7f ZygateCo_ae:47:16 PPP LCP 41 Configuration Request
527 244.733744000 ZygateCo_ae:47:16 Hewlett-_18:c6:7f PPP LCP 64 Configuration Nak
528 244.733907000 Hewlett-_18:c6:7f ZygateCo_ae:47:16 PPP LCP 41 Configuration Request
529 244.746316000 ZygateCo_ae:47:16 Hewlett-_18:c6:7f PPP LCP 64 Configuration Ack
  
```

```

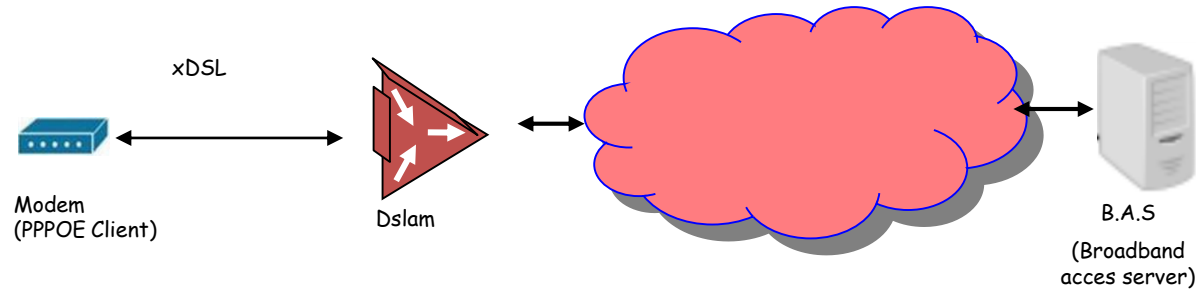
type: PPP Session (0x0007)
# PPP-over-Ethernet Session
0001 .... = Version: 1
.... 0001 = Type: 1
Code: Session Data (0x00)
Session ID: 0x0009
Payload Length: 55
# Point-to-Point Protocol
Protocol: Link Control Protocol (0xc021)
# PPP Link Control Protocol
Code: Configuration Request (1)
Identifier: 0 (0x00)
Length: 53
# Options: (49 bytes), Maximum Receive Unit, Authentication Protocol, Magic Number, Callback, Multilink MRRU, Multilink Endpoint Discriminator, Link Discriminator for BACP
# Maximum Receive Unit: 1492
Type: Maximum Receive Unit (1)
Length: 4
Maximum Receive Unit: 1492
# Authentication Protocol: Challenge Handshake Authentication Protocol (0xc223)
Type: Authentication Protocol (3)
Length: 5
Authentication Protocol: Challenge Handshake Authentication Protocol (0xc223)
Algorithm: MS-CHAP-2 (129)
# Magic Number: 0x5baa494c
Type: Magic Number (5)
Length: 6
Magic Number: 0x5baa494c
# Callback: Location is determined during CBCP negotiation
  
```


Processus
d'authentification
(PAP ou CHAP)

Le protocole PPPOE

Request for command : RFC2516

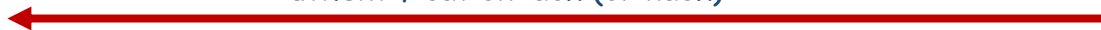
PAP = Password Authentication Protocol



Authentification request (envoi du login + mot de passe)



Authentification ack (or nack)

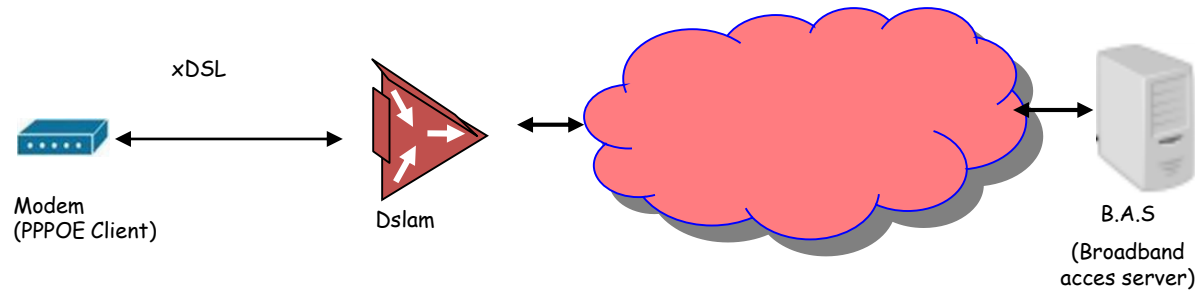


Processus
d'authentification
(PAP ou CHAP)

Le protocole PPPOE

Request for command : RFC2516

CHAP = Challenge Handshake Authentication Protocol



Challenge : envoi d'un chiffre aléatoire

Response : calcul un résultat avec le mot de passe et le chiffre précédent

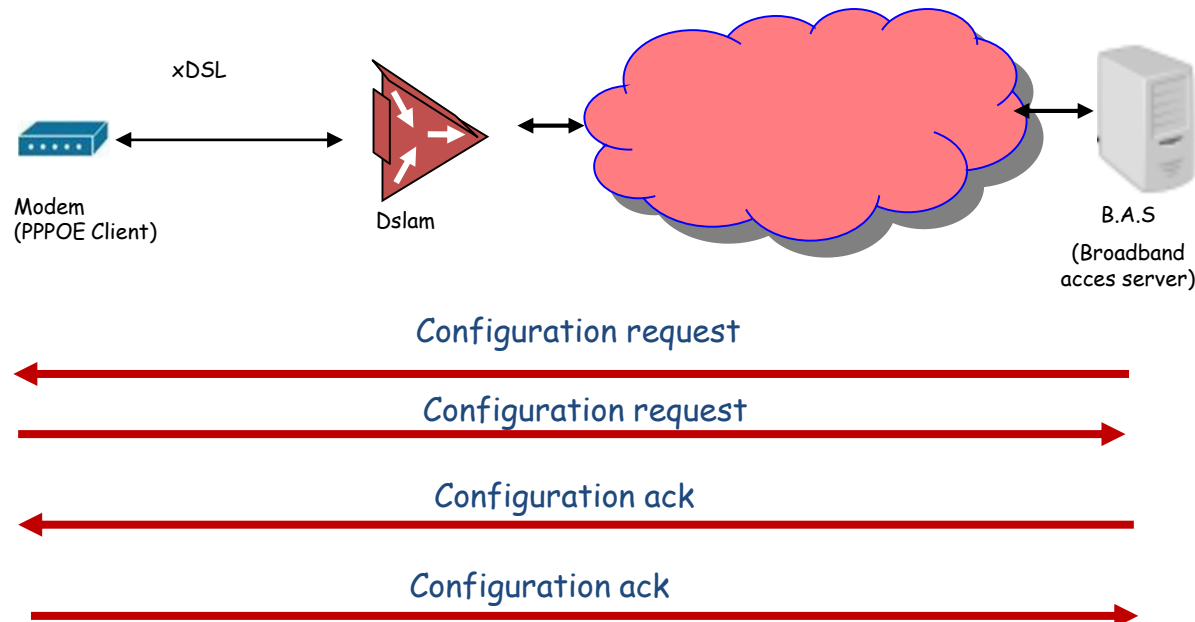
Success : si le résultat du calcul est le même coté serveur (sinon « reject »)

Obtention d'une
configuration valide
Protocole IPCP
(Adresse IP, Adresses
DNS , passerelle)

Le protocole PPPOE

Request for command : RFC2516

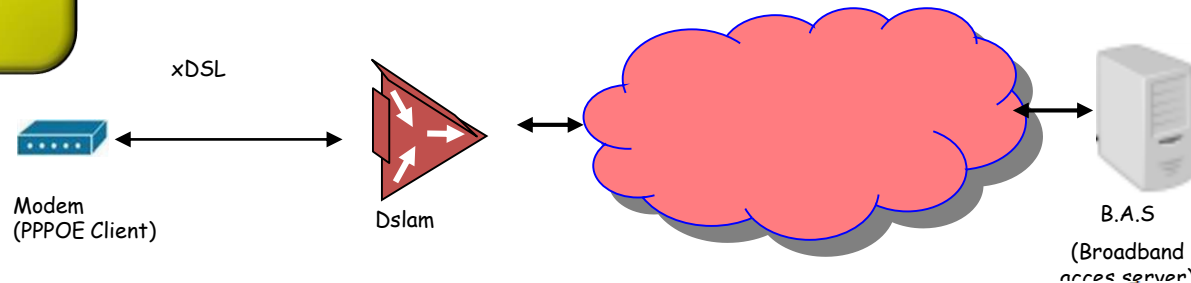
A ce stade, le serveur doit envoyer des paquets NCP pour choisir et configurer un protocoles de couche réseau (généralement IPCP "IP Control Protocol")



Obtention d'une
configuration valide
Protocole IPCP
(Adresse IP, Adresses
DNS , passerelle)

Le protocole PPPOE

Request for command : RFC2516



539 244.787452000	Hewlett-_18:c6:7f	ZygateCo_ae:47:16	PPP IPCP	32 Configuration Request
540 244.793122000	ZygateCo_ae:47:16	Hewlett-_18:c6:7f	PPP IPCP	64 Configuration Request
541 244.793326000	Hewlett-_18:c6:7f	ZygateCo_ae:47:16	PPP IPCP	44 Configuration Ack
542 244.798808000	ZygateCo_ae:47:16	Hewlett-_18:c6:7f	PPP IPCP	64 Configuration Ack

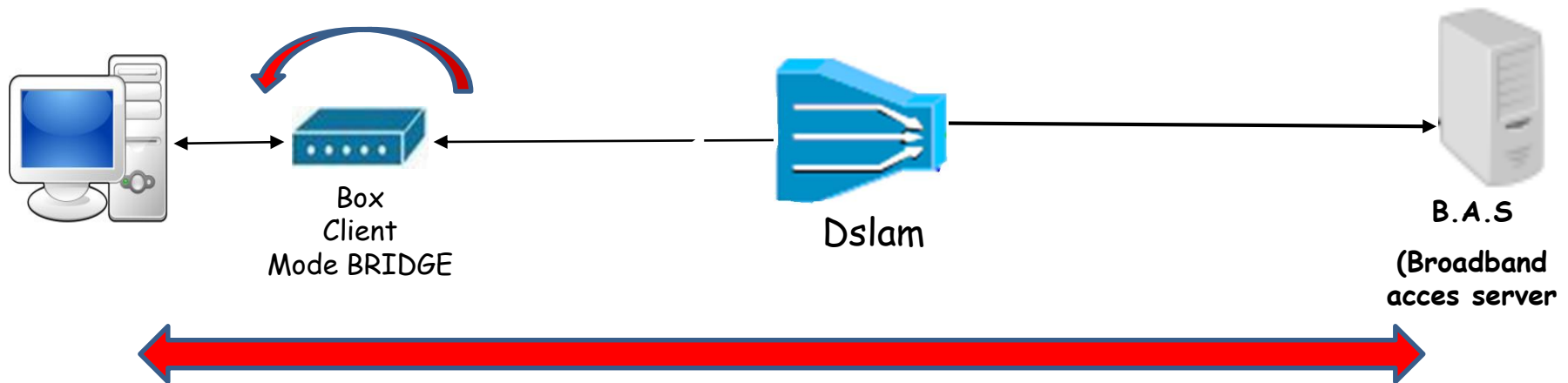
```

# Frame 541: 44 bytes on wire (352 bits), 44 bytes captured (352 bits) on interface 0
# Ethernet II, Src: Hewlett-_18:c6:7f (00:17:a4:18:c6:7f), Dst: ZygateCo_ae:47:16 (00:02:cf:ae:47:16)
# PPP-over-Ethernet Session
  0001 .... = Version: 1
  .... 0001 = Type: 1
  Code: Session Data (0x00)
  Session ID: 0x0009
  Payload Length: 24
# Point-to-Point Protocol
  Protocol: Internet Protocol Control Protocol (0x8021)
# PPP IP Control Protocol
  Code: Configuration Ack (2)
  Identifier: 1 (0x01)
  Length: 22
# Options: (18 bytes), IP address, Primary DNS Server IP Address, Secondary DNS Server IP Address
  # IP address: 10.128.15.202
  # Primary DNS Server IP Address: 10.252.4.18
  # Secondary DNS Server IP Address: 10.252.4.50
  
```

Architecture protocolaire

Niv III

Cas particulier = Box en mode « Bridge »



La box gère la couche liaison (Vlan ou ATM) mais c'est l'équipement derrière la box qui obtient l'@IP publique par la techniques proposé par l'opérateur (PPPoE ou Dhcp/radius)

Récapitulatif

Mode principal de fonctionnement du modem :

- ⇒ Mode routeur (Router) = le modem obtient l'@IP publique.
- ⇒ Mode Pont (Bridge) = c'est l'équipement derrière le modem qui obtient l'@IP publique.

Liaison des données niveau 2 :

- ⇒ Un Vlan attribué au type de connexion (TV, Internet, Téléphone).
- ⇒ Des cellules ATM (vpi/vci) attribué au type de connexion (TV, Internet, Téléphone).

Authentification du client :

- ⇒ Par le Dslam = demande de l'adresse mac du modem. Le Dslam renvoi vers un serveur Radius de l'opérateur pour authentification et le cas échéant ouverture du port DSL et passage du protocole DHCP.
- ⇒ Par un Serveur PPPoE = procédure complète d'authentification et d'obtention des paramètres de connexion via les protocoles PPPoE.

<http://eu.draytek.com:10165/>

