

# Réseaux

## Protocoles ARP et RARP

Master Miage 1  
Université de Nice - Sophia Antipolis

Second semestre 2008-2009

Jean-Pierre Lips ([jean-pierre.lips@unice.fr](mailto:jean-pierre.lips@unice.fr))  
(à partir du cours de Jean-marie Munier)

# Sources bibliographiques

---

- ✓ Comer (D.E.) : TCP/IP architecture, protocoles, applications - 5ème édition - Dunod 2009/01
- ✓ Comer (D.E.) : Réseaux et Internet - CampusPress 2000
- ✓ Servin (C.) : Réseaux et Télécoms - 2ème édition - Dunod 2006
- ✓ Siyan (K.S.) : TCP/IP - 2ème édition - CampusPress 2001
  
- ✓ RFC 826, 903, 1027
  
- ✓ Cours UREC du CNRS ([www.urec.fr](http://www.urec.fr))

# Résolution d'adresses

---

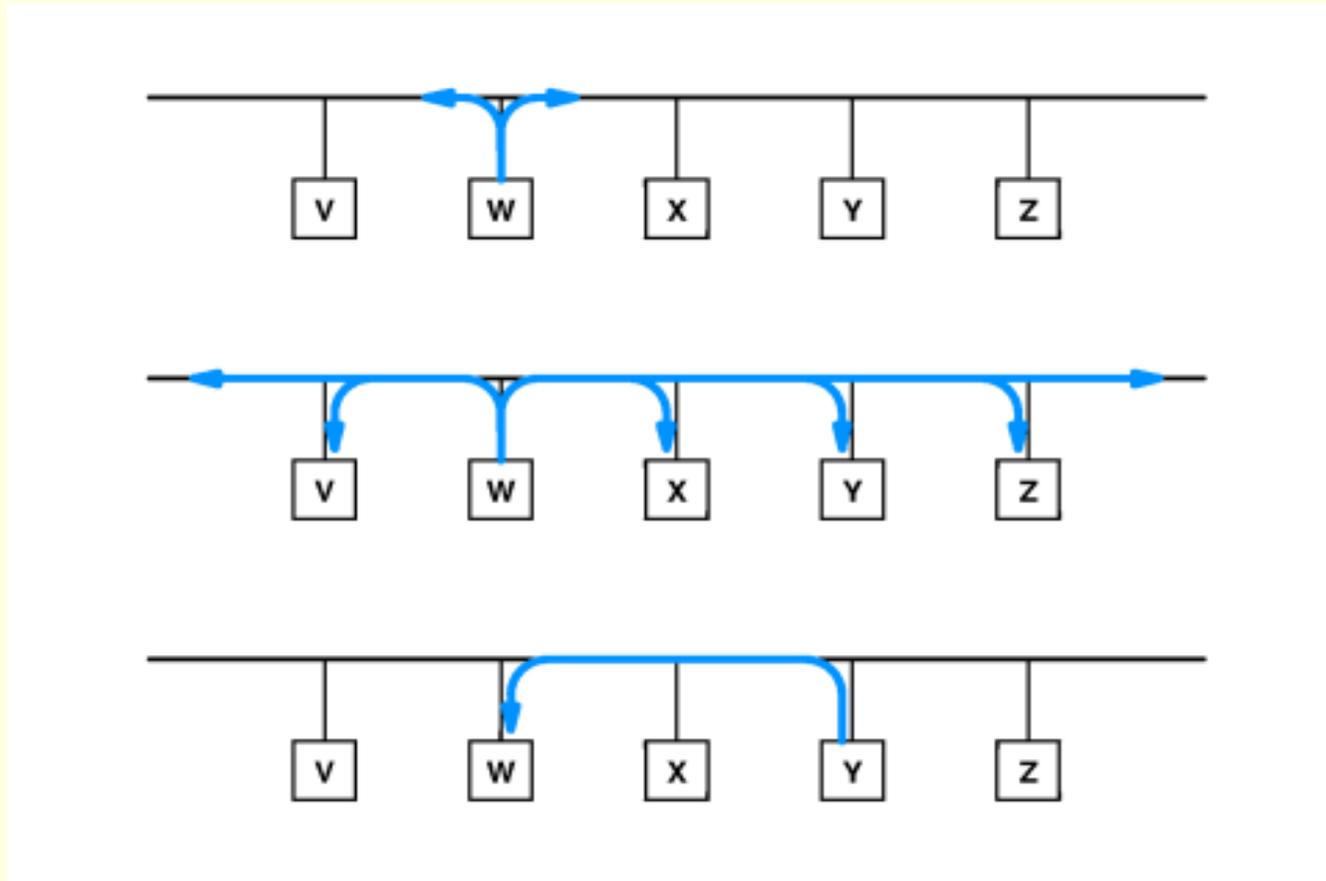
- Nécessité de connaître l'adresse physique de l'hôte de destination pour la remise d'un paquet (datagramme IP, par exemple)
- Association d'adresses (mappage)
  - statique (par une table) : difficulté en cas de remplacement d'une carte réseau
  - dynamique : protocole **ARP** (*Address Resolution Protocol*)
- Autre protocole : **RARP** (*Reverse Address Resolution Protocol*) qui fournit l'adresse IP correspondant à une adresse physique donnée

# Protocole ARP (RFC 826)

---

- Requête ARP
  - est diffusée sur le réseau physique de l'émetteur
  - contient l'adresse IP de l'hôte cible
- Réponse ARP
  - est renvoyée à l'émetteur par l'hôte cible
  - contient l'adresse physique de l'hôte cible
- Résolution limitée à un seul réseau physique
- Protocole ARP non routable (requêtes et réponses ne traversent pas les routeurs)
- Améliorations
  - mise en mémoire cache du résultat de la résolution
  - prise en compte de l'association d'adresses de l'émetteur

# Requête et réponse ARP



Source : D. E. Comer - Computer Networks and Internets - Prentice Hall 1999

# Format des messages ARP (exemple : Ethernet)

0	8	16	24	31
<b>HARDWARE ADDRESS TYPE</b>		<b>PROTOCOL ADDRESS TYPE</b>		
<b>HADDR LEN</b>	<b>PADDR LEN</b>	<b>OPERATION</b>		
<b>SENDER HADDR (first 4 octets)</b>				
<b>SENDER HADDR (last 2 octets)</b>		<b>SENDER PADDR (first 2 octets)</b>		
<b>SENDER PADDR (last 2 octets)</b>		<b>TARGET HADDR (first 2 octets)</b>		
<b>TARGET HADDR (last 4 octets)</b>				
<b>TARGET PADDR (all 4 octets)</b>				

*Source : D. E. Comer - Computer Networks and Internets - Prentice Hall 1999*

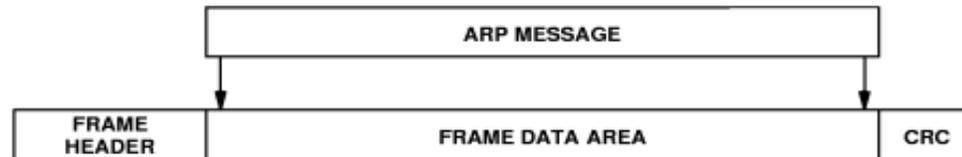
# Format des messages ARP (suite)

---

- Type\_adresse\_physique (HType)  
= 1 pour Ethernet
- Type\_adresse\_protocole (Ptype)  
= code du champ Frame Type (0x0800 pour IP, par exemple)
- Longueur\_adresse\_physique (HLen)  
= 6 pour Ethernet
- Longueur\_adresse\_protocole (PLen)  
= 4 pour IP
- Opération
  - 1 = requête ARP
  - 2 = réponse ARP
  - (3 = requête RARP)
  - (4 = réponse RARP)
- Adresse\_physique\_émetteur
- Adresse\_protocole\_émetteur
- Adresse\_physique\_cible
- Adresse\_protocole\_cible

# Transmission d'un message ARP

- Principe : encapsulation dans une trame



- Exemple : trame Ethernet

Dest. Address	Source Address	Frame Type	Data In Frame
		806	complete ARP message

*ice Hall 1999*

# Cache ARP

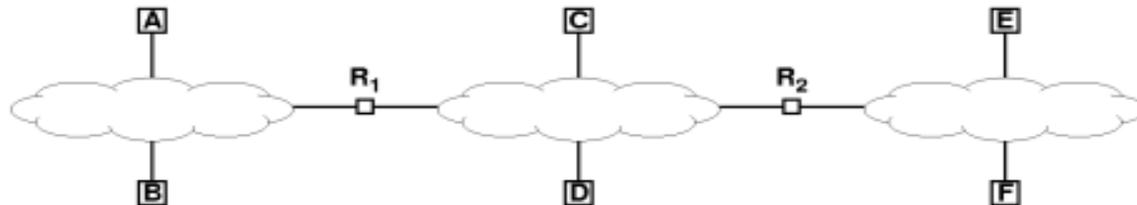
---

- Stockage en mémoire cache de l'information de réponse ARP, avec une durée de vie limitée (15 mn)
- Optimisation supplémentaire (communications souvent bidirectionnelles) :
  - la station cible d'une requête ARP stocke dans son cache l'association d'adresses de l'émetteur
  - lorsqu'elles reçoivent une requête ou une réponse ARP, les autres stations consultent leur cache : s'il existe une entrée pour l'adresse de l'émetteur du message, l'association d'adresses est mise à jour
- Possibilité, lors du démarrage d'un hôte, de diffuser une requête ARP dont lui-même est la cible : mise à jour du cache des autres hôtes et détection, en cas de réponse, de doublons d'adresse IP

# Portée de la résolution d'adresses

Paquet de A vers F :

- ✓ A détermine que le paquet doit transiter par R1
- ✓ A résoud l'adresse de R1 (cache ou requête/réponse ARP)
- ✓ A propage le paquet à R1
- ✓ R1 détermine que le paquet doit atteindre R2
- ✓ R1 résoud l'adresse de R2 (cache ou requête/réponse ARP)
- ✓ R1 propage le paquet à R2
- ✓ R2 détermine qu'il peut atteindre F
- ✓ R2 résoud l'adresse de F (cache ou requête/réponse ARP)
- ✓ R2 remet le paquet à F



*Source : D. E. Comer - Computer Networks and Internets - Prentice Hall 1999*

# Proxy ARP (RFC 1027)

---

- But : cacher l'existence d'autres réseaux physiques
- Souvent utilisé dans le cas de sous-réseaux pour permettre la coexistence avec des stations qui ne fonctionnent pas en présence de sous-réseaux
- Principe : le proxy ARP (souvent mis en œuvre dans un routeur) répond aux requêtes ARP à la place des stations des autres sous-réseaux.
- Conséquence : le cache ARP de l'émetteur de la requête ARP contient plusieurs entrées correspondant à une même adresse physique (celle du proxy ARP)
- Ne convient pas si le protocole ARP doit détecter l'usurpation d'adresses IP (*spoofing*)

# Protocole RARP (RFC 903)

---

- But : à partir de l'adresse physique, obtenir d'un serveur RARP l'adresse IP correspondante
- Utilisation : stations sans disque qui ont besoin de connaître (entre autres) leur adresse IP pour télécharger la copie de l'image du système d'exploitation (cela permet à une même image, non personnalisée, d'être utilisée sur plusieurs ordinateurs)
- Requête/réponse RARP (même format que ARP) :
  - requête RARP (Opération = 3) diffusée par la station sans disque (champ Frame Type = 0x8035)
  - réponse RARP (Opération = 4) renvoyée par le serveur RARP
- Inconvénient : présence nécessaire d'un serveur RARP par réseau physique (protocole RARP non routable)  
Améliorations possibles : protocoles BOOTP et DHCP