

Internet Control Message Protocol ICMPv6

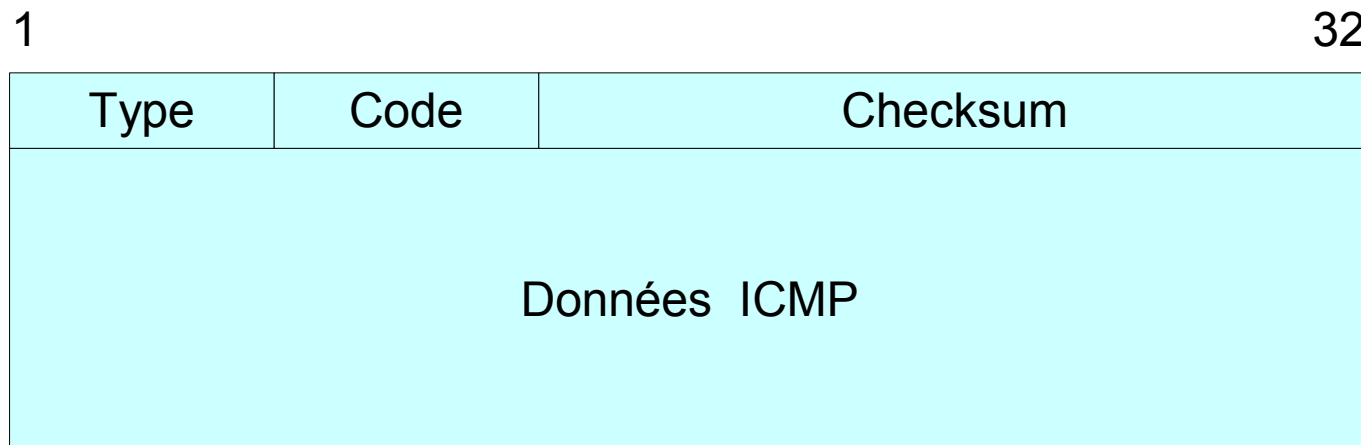
Objectif:
Comparer ICMPv4 avec ICMPv6

ICMPv6 (RFC 2463)

- Trois fonctions déjà présentes en IPv4:
 - détection d'erreurs (équipement inaccessible...)
 - test (ping...)
 - configuration automatique (redirection...)
- Plus
 - gestion des groupes de multicast
 - MLD Multicast Listener Discovery
 - Remplacement de IGMP Internet Group Management Protocol
 - fonctions du protocole ARP
 - Address Resolution Protocol

Format

- Type
 - nature du message
 - valeur ≤ 127 : erreurs
 - valeur ≥ 128 : information
 - Voir liste
<http://livre.point6.net/index.php/ICMP>
- Code
 - précisions sur la cause du message
- Checksum
 - intégrité du paquet y compris pseudo en-tête



Gestion des erreurs

Valeurs des champs type et code d'ICMPv6

type	code	nature
Gestion des erreurs		
1		Destination inaccessible :
	0	* aucune route vers la destination
	1	* la communication avec la destination est administrativement interdite
	2	* hors portée de l'adresse source
	3	* l'adresse est inaccessible
	4	* le numéro de port est inaccessible
2		Paquet trop grand
3		Temps dépassé :
	0	* limite du nombre de sauts atteinte
	1	* temps de réassemblage dépassé
4		Erreur de paramètre :
	0	* champ d'en-tête erroné
	1	* champ d'en-tête suivant non reconnu
	2	* option non reconnue

Information

Information	
128	Demande d'écho
129	Réponse d'écho
Gestion des groupes multicast (MLD, RFC 2710 ↗)	
130	Requête d'abonnement
131	Rapport d'abonnement
132	Fin d'abonnement
Découverte de voisins (RFC 2461 ↗)	
133	Sollicitation du routeur
134	Annonce du routeur
135	Sollicitation d'un voisin
136	Annonce d'un voisin
137	Redirection
Renumérotation des routeurs (expérimental, RFC 2894 ↗)	
138	Renumérotation des routeurs :
0	* Commande
1	* Résultat
255	* Remise à zéro du numéro de séquence
Recherche d'information sur un noeud (expérimental)	
139	Demande d'information
140	Réponse

Information (2)

Découverte de voisins inverse ([RFC 3122](#))

141 Sollicitation

142 Annonce

Gestion des groupes multicast (MLDv2, [RFC 3810](#))

143 Rapport d'abonnement MLDv2

Mobilité ([RFC 3775](#))

144 Découverte d'agent mère (requête)

145 Découverte d'agent mère (réponse)

146 Sollicitation de préfixe mobile

147 Annonce de préfixe mobile

Découverte de voisins sécurisée (SEND, [RFC 3971](#))

148 Sollicitation de chemin de certification

149 Annonce de chemin de certification

Mobilité (expérimental)

150 Protocoles de mobilité expérimentaux, tels que Seamoby

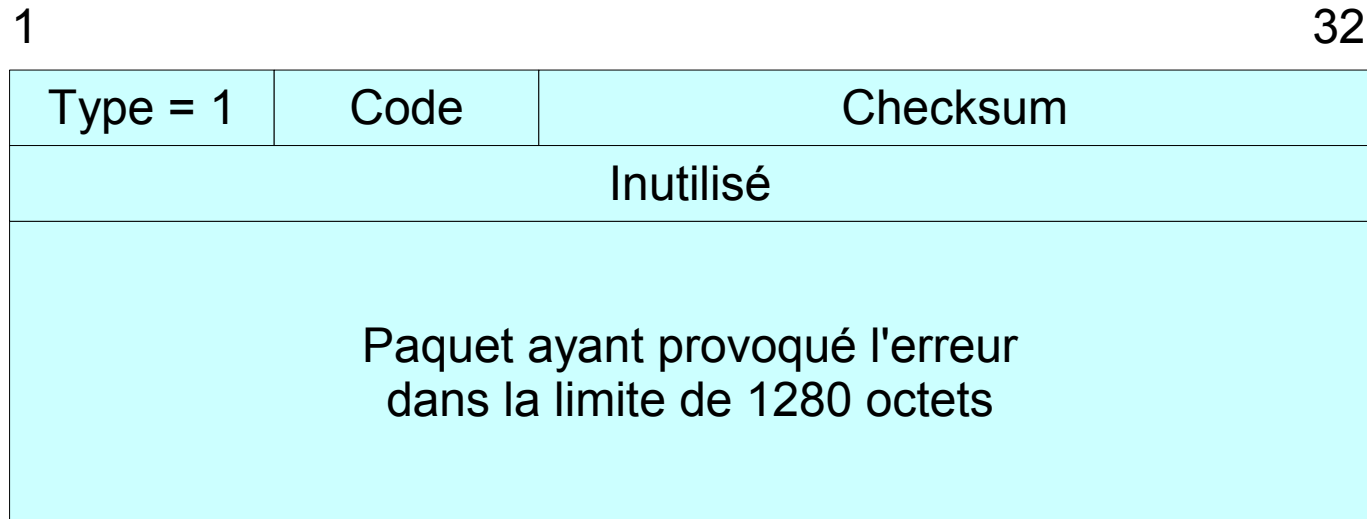
Destination inaccessible

- Paquet rejeté

- la destination est inaccessible pour une des causes suivantes

- Codes

- 0: pas de route
- 1: firewall
- 2: hors portée
- 3: adresse inaccessible
 - Routage avec adresse source lien local
- 4: port inaccessible

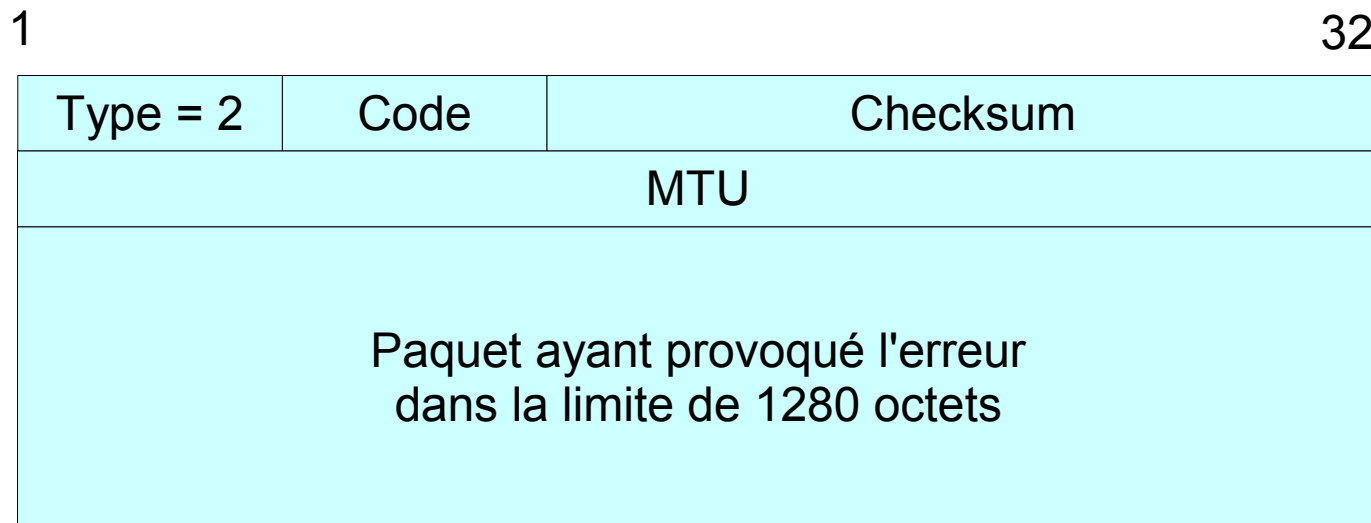


Destination Unreachable Messages

Code value	Description
0	No route matching the destination was found in the routing table.
1	The communication with the destination is prohibited by administrative policy. This is typically sent when the packet is discarded by a firewall.
2	The address is beyond the scope of the source address.
3	The destination address is unreachable. This is typically sent because of an inability to resolve the destination's link layer address.
4	The destination port was unreachable. This is typically sent when an IPv6 packet containing a UDP message arrived at the destination but there were no applications listening on the destination UDP port.
5	The packet with this source address is not allowed due to inbound (ingress) or outbound (egress) packet filtering policies.
6	The packet matched a reject route and was discarded. A reject route is an address prefix configured on a router for traffic that the router must immediately discard.

Paquet trop grand

- Paquet rejeté
 - trop grand
- MTU
 - Contient la taille de la Maximum Transmission Unit acceptée par le routeur qui renvoi ce message
 - Utilisé par le protocole de découverte du PMTU (Path MTU)



Path MTU Discovery

- 1. The sending node assumes that the path MTU is the link MTU of the interface on which the traffic is being forwarded.
- 2. The sending node sends IPv6 packets at the path MTU size.
- 3. If a router on the path is unable to forward the packet over a link with a link MTU that is smaller than the size of the packet, it discards the IPv6 packet and sends an ICMPV6 Packet Too Big message back to the sending node. The ICMPV6 Packet Too Big message contains the link MTU of the link on which the forwarding failed.
- 4. The sending node sets the path MTU for packets being sent to the destination to the value of the MTU field in the ICMPv6 Packet Too Big message.

Path MTU Discovery (2)

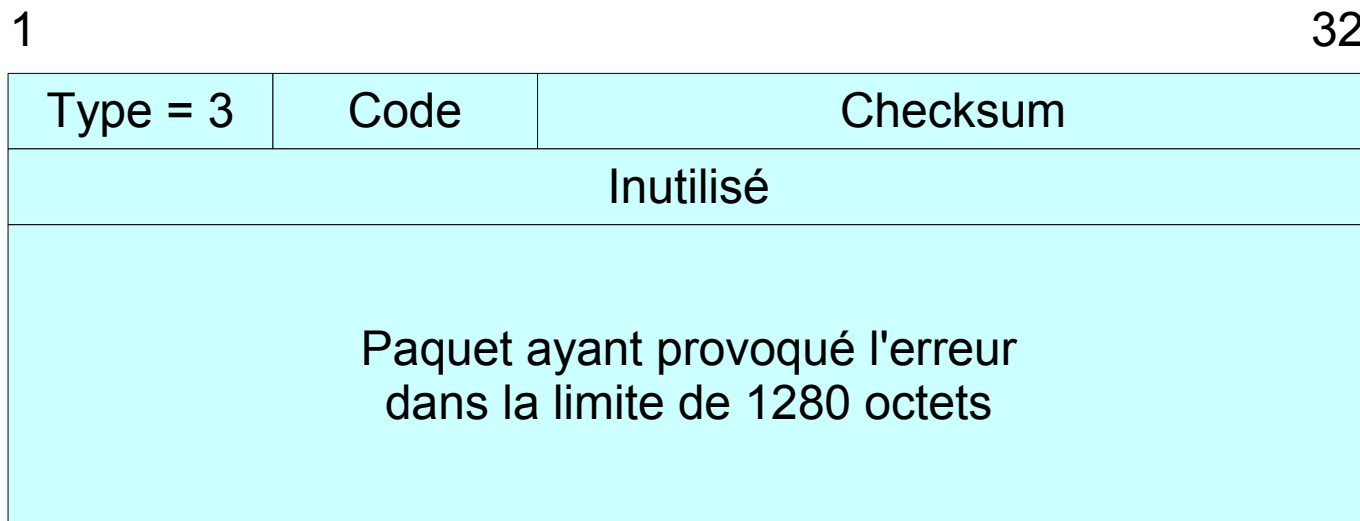
- The sending node starts again at step 2 and repeats steps 2 through 4 for as many times as are necessary to discover the path MTU.
- The path MTU is determined when either no additional ICMPv6 Packet Too Big messages are received or an acknowledgment is received from the destination.
 - In RFC 1981, it is recommended that IPv6 nodes support path MTU discovery.
 - Those that do not must use the minimum link MTU of 1280 bytes as the path MTU.

Changes in Path MTU

- Due to changes in routing topology, the path between source and destination might change over time.
 - When a new path requires a lower path MTU, the earlier process begins at step 3 and repeats steps 2 through 4 until the new path MTU is discovered.
- Decreases in path MTU are immediately discovered through the receipt of ICMPV6 Packet Too Big messages.
- Increases in path MTU must be detected by the sending node.
 - As described in RFC 1981, the sending node can attempt to send a larger IPv6 packet after a minimum of 5 minutes (10 minutes are recommended) upon receiving an ICMPv6 Packet Too Big message.

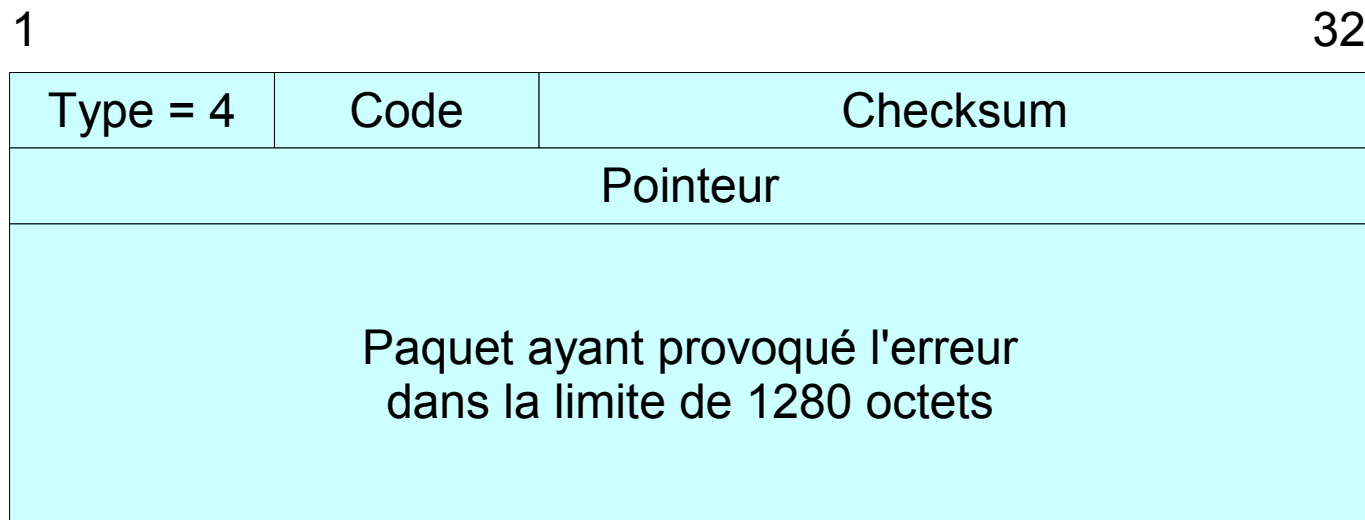
Temps dépassé

- Paquet rejeté pour une des causes suivantes
- Ce message sert aussi à la commande `traceroute` pour connaître le chemin emprunté par les paquets
- Codes
 - 0: le champ nombre de sauts a atteint la valeur 0
 - 1: un fragment a été perdu et le temps alloué au réassemblage du paquet est dépassé



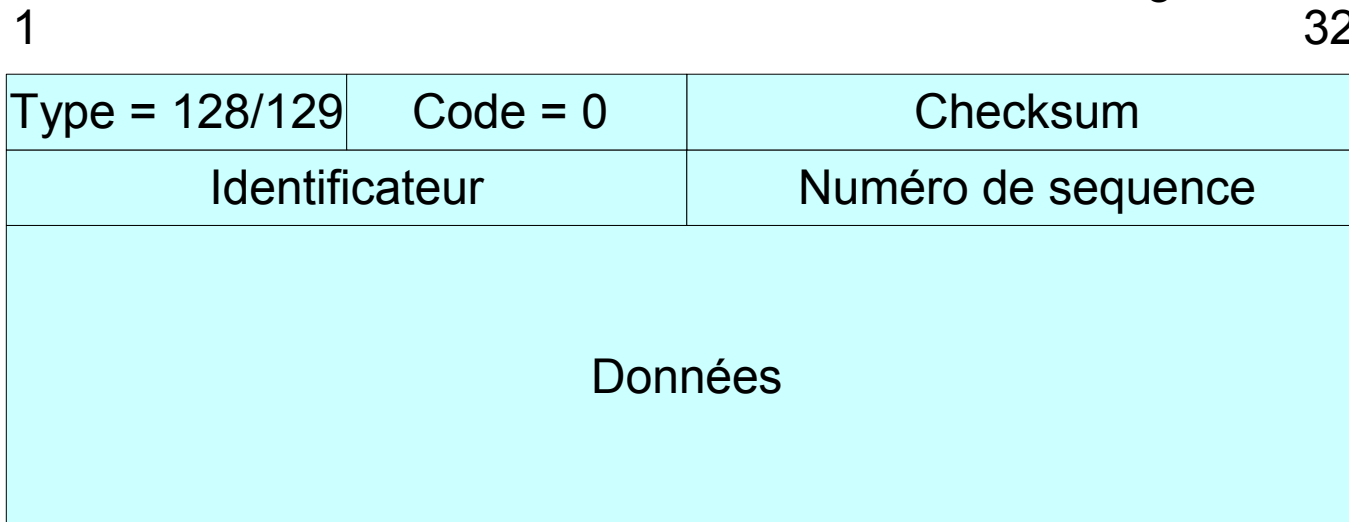
Erreur de paramètre

- Paquet rejeté à cause d'une erreur de syntaxe
 - Pointeur donne la position de l'octet où l'erreur a été détectée
- Codes
 - 0: syntaxe en-tête pas correcte
 - 1: numéro extension pas reconnu
 - 2: option extension pas reconnue



Demande et réponse d'écho

- Test d'accessibilité d'une machine
- Requête (type 128) et réponse (type 129) pour la commande `ping`
- Identificateur
 - Pour identifier plusieurs commandes `ping`
- Numéro de séquence
 - Pour mesurer le délai d'aller retour
- Données
 - Pour augmenter la taille du message de test



Error Messages

ICMPv4 Message	ICMPv6 Equivalent
Destination Unreachable-Network unreachable (Type 3, Code 1)	Destination Unreachable-No route to destination (Type 1, Code 0)
Destination Unreachable-Host unreachable (Type 3, Code 1)	Destination Unreachable-Address unreachable (Type 1, Code 3)
Destination Unreachable-Protocol unreachable (Type 3, Code 2)	Parameter Problem-Unrecognized Next Header field (Type 4, Code 1)
Destination Unreachable-Port unreachable (Type 3, Code 3)	Destination Unreachable-Port unreachable (Type 1, Code 4)
Destination Unreachable-Fragmentation needed and DF set (Type 3, Code 4)	Packet Too Big (Type 2, Code 0)
Destination Unreachable-Communication with destination host administratively prohibited (Type 3, Code 10)	Destination Unreachable-Communication with destination administratively prohibited (Type 1, Code 1)
Time Exceeded-TTL expired in transit (Type 11, Code 0)	Time Exceeded-Hop Limit exceeded (Type 3, Code 0)
Time Exceeded-Fragmentation timer expired (Type 11, Code 1)	Time Exceeded-Fragmentation timer exceeded (Type 3, Code 1)
Parameter Problem (Type 12, Code 0)	Parameter Problem (Type 4, Code 0 or Code 2)
Source Quench (Type 4, Code 0)	This message is not present in IPv6.
Redirect (Type 5, Code 0)	Neighbor Discovery Redirect message (Type 137, Code 0). For more information, see "Neighbor Discovery."

Questions

- 1 – Quel message d'ICMP est utilisé par le protocole de découverte du Path MTU ?
- 2 – Quel message est utilisé par le programme traceroute ? Comment ?
- 3 – Quel message est utilisé par le programme ping ?

- Vos questions
 -
 -
 -

Références

- IPv6 Théorie et Pratique, Section ICMPv6
 - <http://livre.point6.net/index.php/ICMPv6>
- Microsoft, Introduction to IPv6
<http://technet.microsoft.com/library/bb726944.aspx>
- RFC 2463