

# Représentations hexadécimal et en binaire des adresses MAC

## Général

Les adresses MAC consiste en 6 octets.

D'après la association de normalisation d'IEEE, lorsque la représentation hexadécimale est utilisée, l'adresse doit s'écrire comme une suite de paires de chiffres hexadécimaux séparés par des tirés. Dans la pratique, les paires (qui correspondent à des octets) sont souvent séparées par des “.”.

Voici une adresse MAC écrite sous forme hexadécimale (c'est la même adresse utilisée par le groupe de normalisation IEEE pour son illustration du format des adresses MAC) :

AC-DE-48-00-00-80

Dans la représentation binaire de l'adresse, chaque octet est écrit en binaire avec l'ordre des bits inversé, c'est à dire que le bit le moins significatif (LSB: Least Significant Bit) est écrit en premier.

Pour illustrer ceci, écrivons d'abord en binaire le premier octet de l'adresse donnée précédemment (AC donc) : 1010 1100. Inversons maintenant l'ordre des bits pour cet octet : 0011 0101.

Le deuxième octet (DE) de l'adresse (DE donc) écrit en binaire est 1101 1110. La représentation binaire inversée est 0111 1011.

La représentation binaire normale du troisième octet (dont la valeur HEX est 48) est 0100 1000. La représentation binaire inversée est donc 0001 0010.

Après avoir obtenu la représentation binaire inversée pour les trois autres octets, nous pouvons écrire l'adresse MAC entière de la manière suivante :

0011 0101	0111 1011	0001 0010	0000 0000	0000 0000	0000 0001
↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
$C_i$ $A_i$	$E_i$ $D_i$	$8_i$ $4_i$	$0_i$ $0_i$	$0_i$ $0_i$	$0_i$ $8_i$

Nous avons aussi montré les valeurs hexadécimales correspondantes où le sous-indice  $i$  est utilisé pour indiquer que les bits du chiffre hexadécimal sont inversés.

La représentation binaire montre l'ordre dans lequel les bits sont réellement transmis.

## Deux bits importants

Deux bits ont une signification spéciale :

Le premier bit transmet indique si l'adresse est unicast (individuelle) ou multicast (de groupe). Si ce bit est un "0", l'adresse est individuelle. Si c'est un "1", elle est une adresse de groupe.

Le deuxième bit indique si l'adresse est générée localement ou globalement. Si ce bit est un "0", l'adresse est administrée globalement, ce qui veut dire que l'adresse est assignée à une interface par le fournisseur et qu'elle a été écrite en principe en ROM, donc en hardware et pas en software. En principe, elle ne peut pas être changée de manière permanente. Cependant, des adresses définies globalement peuvent être assignées en software de nos jours lorsqu'on utilise des machines virtuelles.

D'autre part, si le deuxième bit le moins significatif est "1", l'adresse a été définie localement par software. Les adresses administrées localement peuvent être utilisées par exemple par les administrateurs ou administratrices de réseaux pour coder dans l'adresse la localisation des cartes réseau correspondant à des bâtiments ou zones spécifiques. Ceci permet de trouver la source de problèmes éventuels plus facilement.

## Comment trouver les deux bits les moins significatifs se basant sur l'adresse MAC en HEX

Si on dispose de la représentation binaire de l'adresse MAC décrite dans la première section de ce texte, on peut observer les deux premiers bits directement.

Si, comme dans la plupart des cas, nous avons seulement la représentation Hexadécimale à disposition, le plus simple est d'écrire la deuxième moitié du premier octet en binaire inversé. Par exemple, dans l'adresse suivante :

64-4B-F0-19-DF-ED

Le premier octet est 64 et la deuxième moitié de ce premier octet est 4. La représentation binaire inversée de ce nibble est

0001

Nous pouvons maintenant analyser les deux premiers bits. Le premier bit est égal à 0, ce qui veut dire que l'adresse est unicast. Le deuxième bit est aussi égale à 0, indiquant que l'adresse est gérée globalement. Elle correspond donc à une carte physique et cette adresse a été écrite en ROM.

## Exercices

1. Considérez les adresses MAC suivantes

- a) 01-00-5E-AB-CD-EF
- b) 11-52-AB-9B-DC-12
- c) 00-01-4B-B4-A2-EF
- d) 00-00-25-47-EF-CD

Laquelle ou lesquelles de ces adresses peuvent être l'adresse source d'une trame Ethernet ?

2. Laquelle ou lesquelles des adresses suivantes peuvent être assignées à une carte réseau ?

- a) 00-A0-B0-F9-H3-11
- b) 10-20-30-40-50-60
- c) 00-A0-FF-10-G7-9
- d) 00-99-00-11-00-XX
- e) FF-FF-FF-FF-FF-FF
- f) C0-00-10-20-30-72

3. Pour les adresses suivantes, trouver si elles sont localement ou globalement administrées et si elles sont unicast ou broadcast :

- a) 4B-4A-C8-35-CD-A1
- b) AE-89-BB-4F-92-22
- c) F0-13-43-52-B3-CD
- d) 26-A1-CC-4B-EE-32

4. Vous utilisez un logiciel qui permet de capturer et enregistrer les paquets reçus par votre machine. Vous recevez un paquet d'une machine qui se trouve en France. Le paquet contient des entêtes de différentes couches, y compris l'entête de la couche 3 et de la couche 2. Dans quel entête trouveriez vous l'adresse MAC de la machine qui a origine le paquet en France ?

\_\_\_\_\_ Dans l'entête de la couche 3

\_\_\_\_\_ Dans l'entête de la couche 2

\_\_\_\_\_ L'adresse MAC de la machine en France n'est dans aucun des entêtes