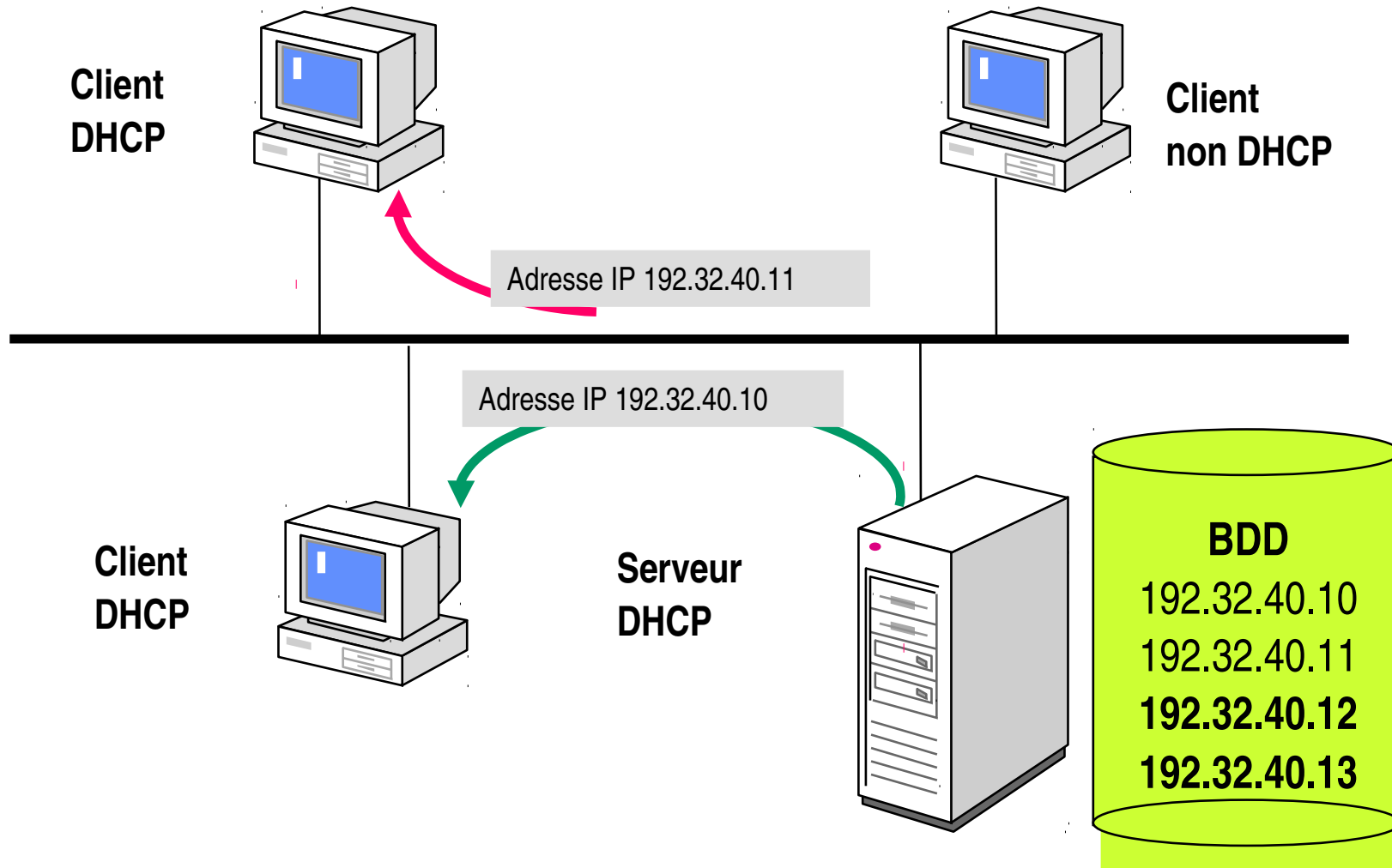


Le protocole DHCP

- Dynamic Host Configuration Protocol
- Rfc
 - BOOTP: RFC 1532
 - DHCP: RFC 1533, 1534, 2131 2132
 - DHCP IPV6: RFC 3315
 - Mise à jour dynamique du DNS: RFC 2136

Rôle de DHCP



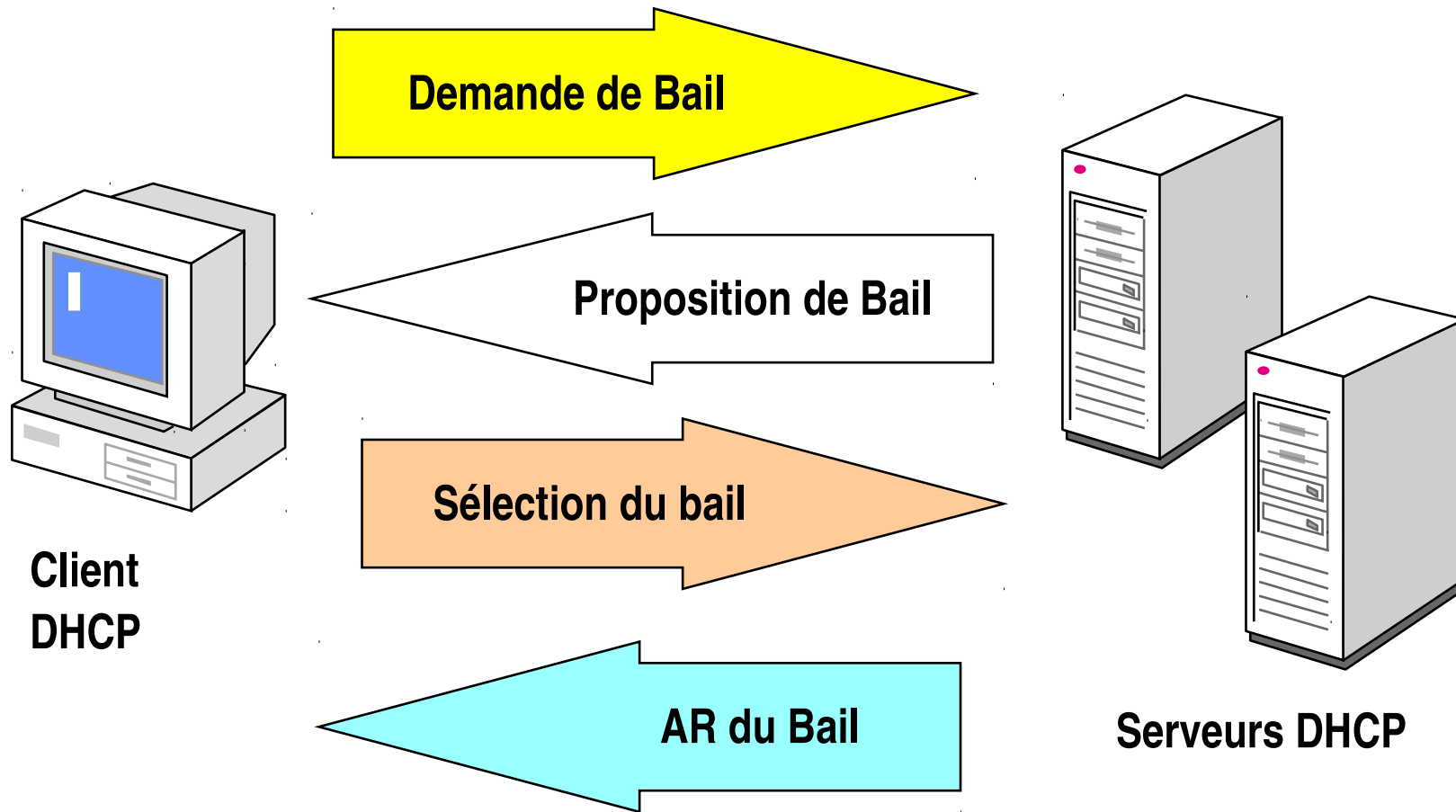
Intérêt de DHCP

- Configuration manuelle
 - Surcharge de l'administration système
 - Erreurs fréquentes
 - Évolution du plan d'adressage difficile
 - 1 machine = 1 adress
- Configuration via DHCP
 - Configuration centralisée
 - Peu d'erreurs de configuration sur les clients
 - Modification facile du plan d'adressage

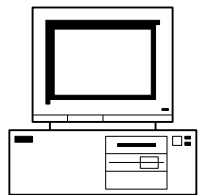
Conflit d'adresses IP

- Une même adresse IP ne doit pas être utilisée par deux cartes réseau différentes
- Problème grave.
- Détection de conflit d'adresse IP:
 - Sur le serveur :
 - Possible mais à activer explicitement en général
 - Test par ping, ralentit l'affectation des adresses
 - Sur le poste client :
 - Via un ARP gratuit
 - Activé en général par défaut

DHCP: processus initial



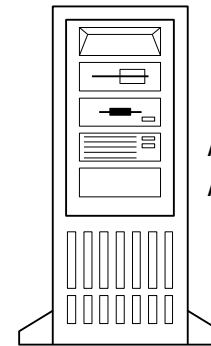
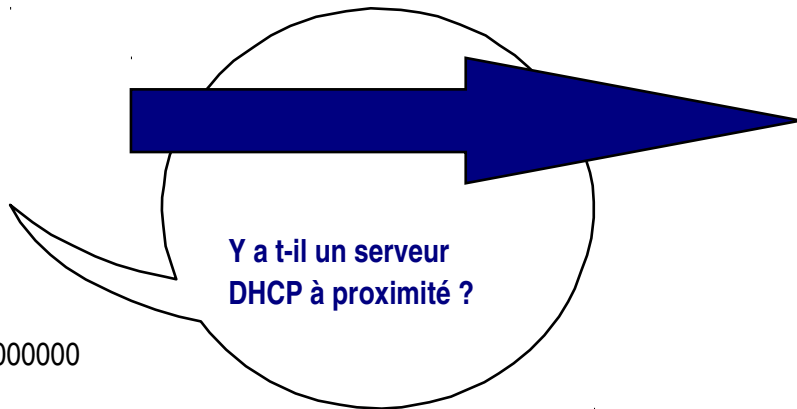
DHCP Discover



Ordinateur de bureau

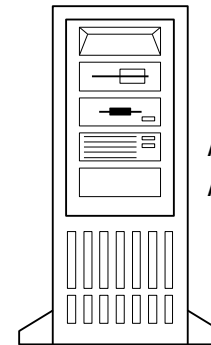
Adresse Enet : 00CC00000000
Adresse IP : 0.0.0.0.

Adresse IP utilisée : 255.255.255.255
Adresse Ethernet utilisée : FFFFFFFF (diffusion)
Id de transaction: 14321



Serveur

Adresse Enet : 00BB00000000
Adresse IP : 210.22.31.100



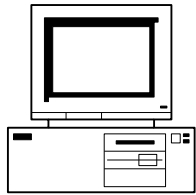
Serveur

Adresse Enet : 00EE00000000
Adresse IP : 210.22.31.110

Agent relais dhcp

- Les requetes diffusées ne passent pas les routeurs
 - Un agent relais DHCP présent sur le réseau du poste client peut transmettre la requête au(x) serveur(s) DHCP

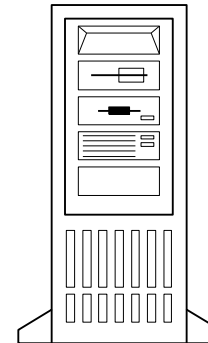
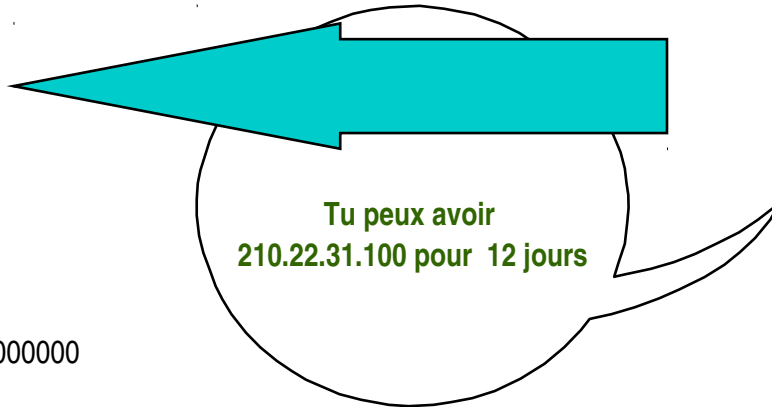
DHCP OFFER



Ordinateur de bureau

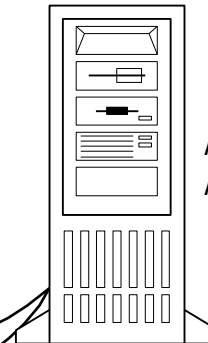
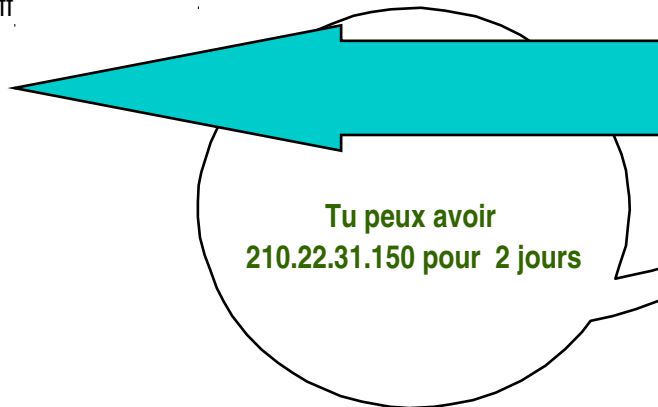
Adresse Enet : 00CC00000000
Adresse IP : 0.0.0.0.

Adresse IP utilisée : 255.255.255.255
Adresse Ethernet utilisée : ffffffff
Id de transaction: 14321



Serveur

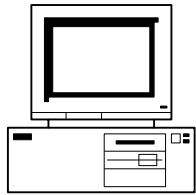
Adresse Enet : 00BB00000000
Adresse IP : 210.22.31.11²



Serveur

Adresse Enet : 00EE00000000
Adresse IP : 210.22.31.110

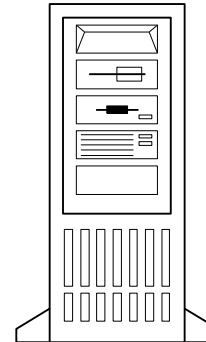
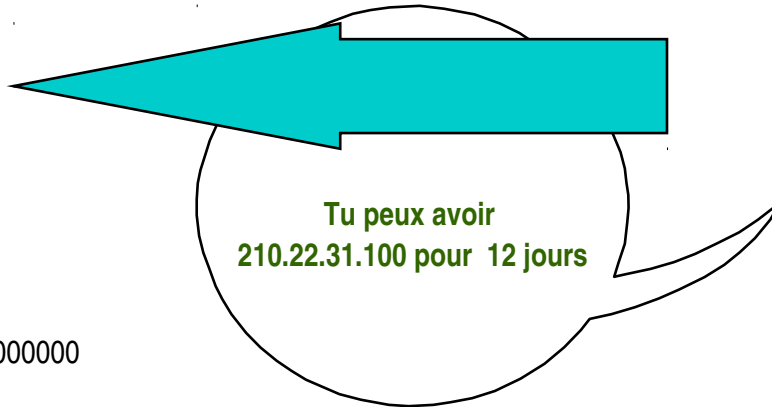
DHCP OFFER



Ordinateur de bureau

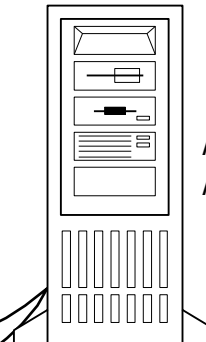
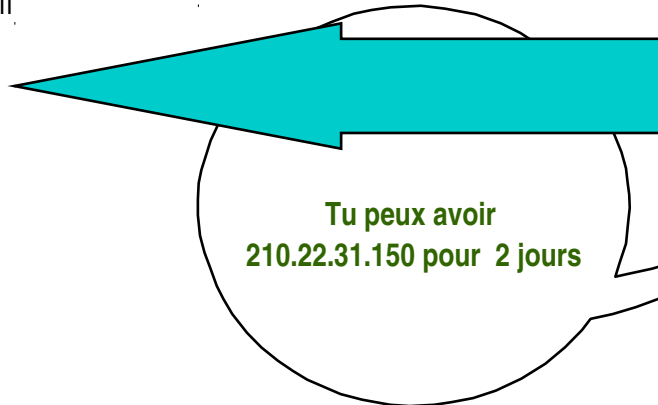
Adresse Enet : 00CC00000000
Adresse IP : 0.0.0.0.

Adresse IP utilisée : 255.255.255.255
Adresse Ethernet utilisée : ffffffff
Id de transaction: 14321



Serveur

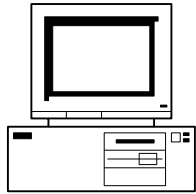
Adresse Enet : 00BB00000000
Adresse IP : 210.22.31.11



Serveur

Adresse Enet : 00EE00000000
Adresse IP : 210.22.31.110

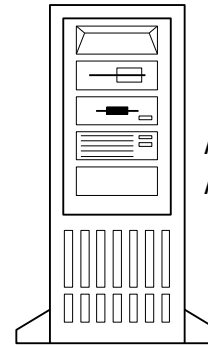
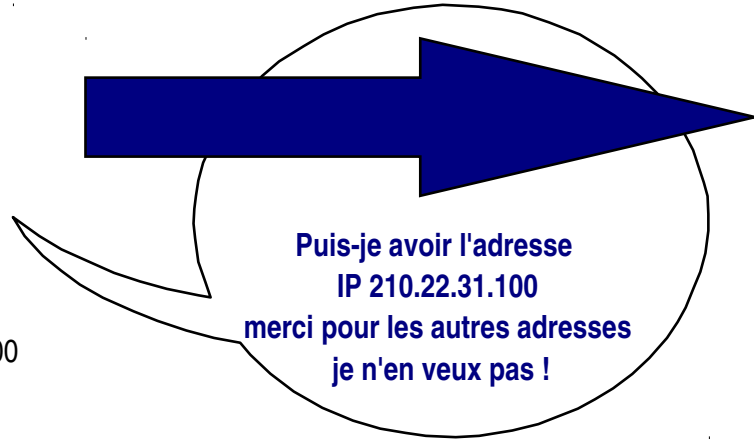
DHCP REQUEST



Ordinateur de bureau

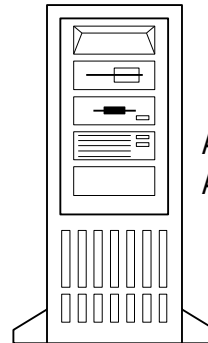
Adresse Enet : 00CC00000000
Adresse IP : 0.0.0.0.

Adresse IP utilisée : 255.255.255.255
Adresse Ethernet utilisée : FFFFFFFF (diffusion)
Id de transaction: 18293



Serveur

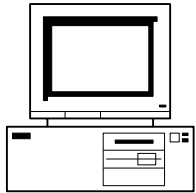
Adresse Enet : 00BB00000000
Adresse IP : 210.22.31.11



Serveur

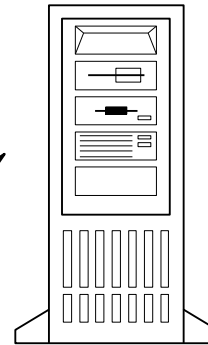
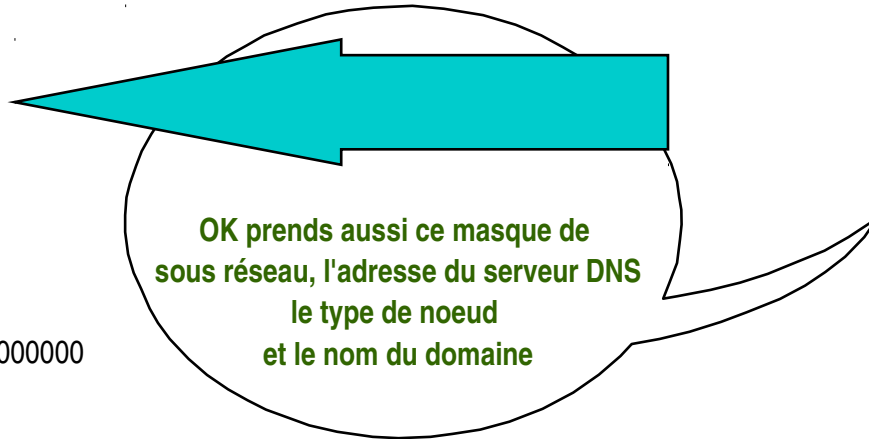
Adresse Enet : 00EE00000000
Adresse IP : 210.22.31.110

DHCP ACK



Ordinateur de bureau

Adresse Enet : 00CC00000000
Adresse IP : 0.0.0.0.

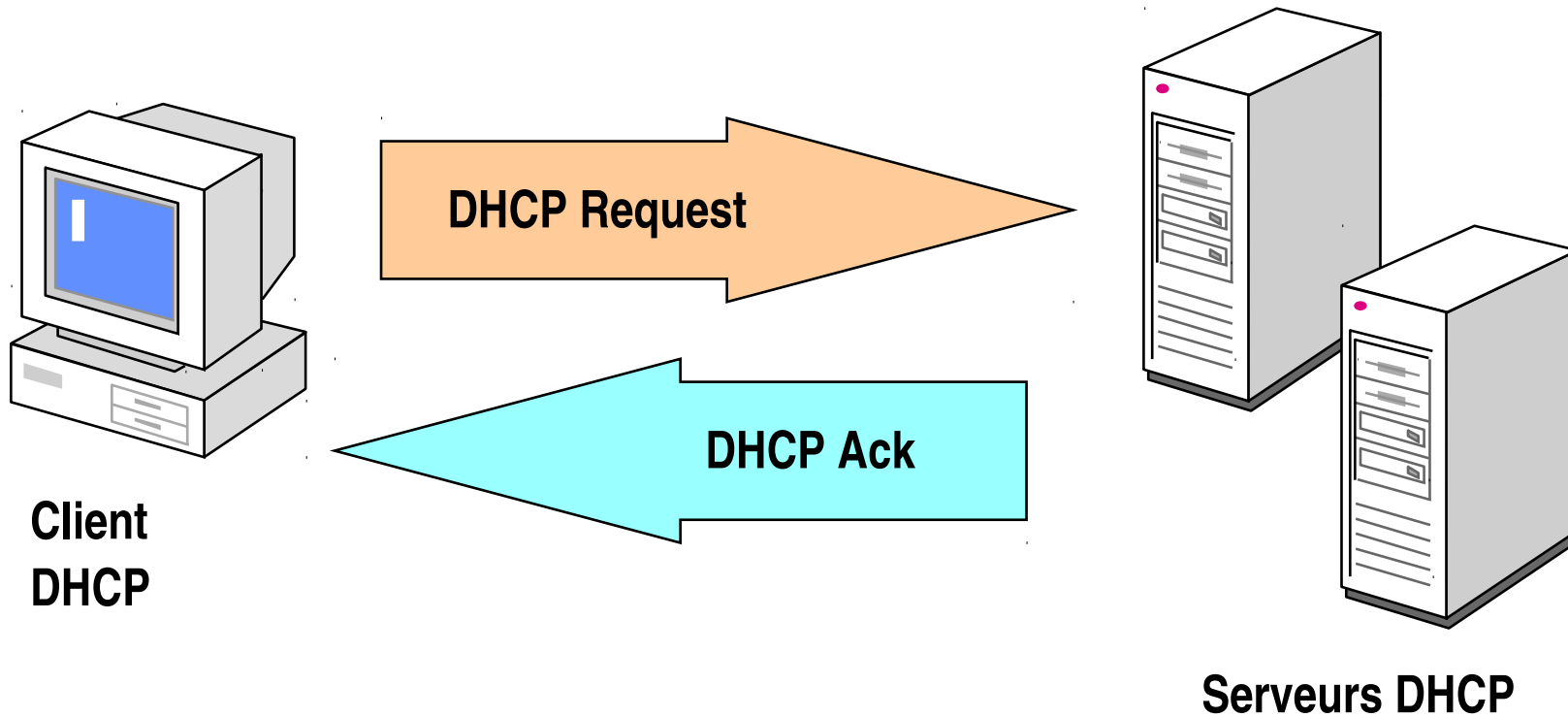


Serveur

Adresse Enet : 00BB00000000
Adresse IP : 210.22.31.11

Adresse IP utilisée : 255.255.255.255
Adresse Ethernet utilisée : FFFFFFFF (diffusion)
Id de transaction: 18293

Renouvellement de bail



DHCP après un reboot

- DHCP est conçu pour permettre à un client de conserver son adresse IP quand c'est possible
 - Après un reboot, la machine fait une requete DHCP REQUEST contenant son ancienne adresse ip

ZEROConf/IPV4LL

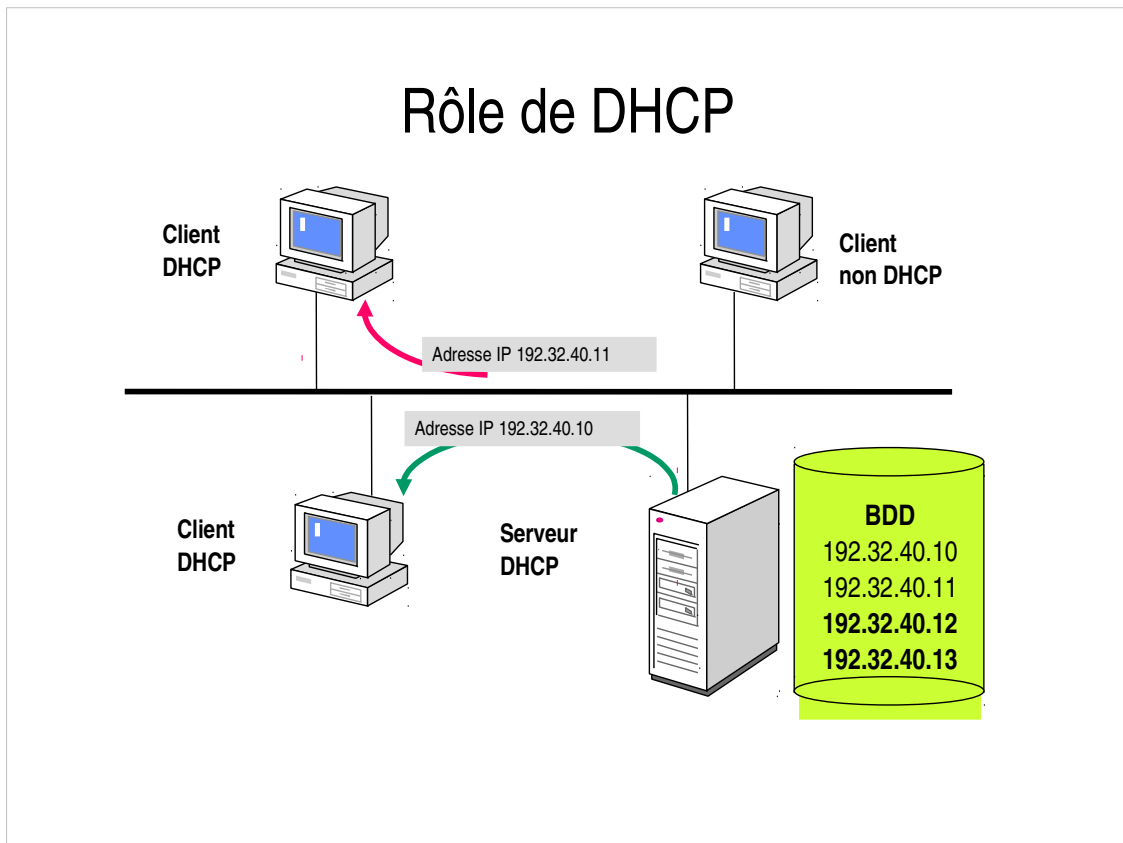
- Zeroconf: ensemble de protocoles permettant de créer un réseau IP sans configuration
- IPV4LL IPV4Link Local
 - RFC 3927
 - Appelé APIPA ou IPAC par microsoft
 - En l'absence de réponse d'un serveur DHCP
 - La machine prend une adresse au hasard dans la classe 169.254.0.0/16
 - Elle continue à tenter une configuration via DHCP

Configuration pratique du DHCP

- Création d'une étendue: réseau géré par DHCP. On y précisera :
 - la plage des adresses allouées dynamiquement (peut-être vide)
 - Réservation (association adresse Mac-Adresse IP)
 - Durée du bail
 - Option d'étendue (routeur par défaut, ...)
- Option de serveur (commun à toutes les étendues d'un serveur) :
 - dns

Le protocole DHCP

- Dynamic Host Configuration Protocol
- Rfc
 - BOOTP: RFC 1532
 - DHCP: RFC 1533, 1534, 2131 2132
 - DHCP IPV6: RFC 3315
 - Mise à jour dynamique du DNS: RFC 2136



□ Définition de DHCP

- Démarrage possible de client diskless et /ou sans configuration TCP/IP
- Extension de BOOTP
 - ◆ Il centralise et gère l'attribution d'informations de configuration TCP/IP.
 - ◆ Il affecte automatiquement des adresses IP aux machines qui sont configurées pour son utilisation.
- ➔ Informations demandées au démarrage
 - ◆ Le client auprès d'un serveur DHCP :
 - Une adresse IP, un masque de sous-réseau
 - Des valeurs facultatives (adresse de routeur par défaut, DNS, ...)
 - ◆ Le serveur sur requête sélectionne ces informations d'adresses IP dans une réserve pré-configurée et les propose au client pour une durée limitée :
 - On parle de bail DHCP (pluriel: baux DHCP)
 - ◆ En l'absence d'adresse disponible le client choisit une adresse au hasard dans une classe d'adresse spécifique

Intérêt de DHCP

- Configuration manuelle
 - Surcharge de l'administration système
 - Erreurs fréquentes
 - Évolution du plan d'adressage difficile
 - 1 machine = 1 adress
- Configuration via DHCP
 - Configuration centralisée
 - Peu d'erreurs de configuration sur les clients
 - Modification facile du plan d'adressage

Configuration manuelle:

- Il faut saisir les diverses informations sur chaque poste du réseau
 - => gros besoin en personnel
 - => toute modification d'information est fastidieuse
 - ex. modification de l'adresse du DNS, changement du plan d'adressage
 - Les erreurs sont fréquentes
- Il faut une adresse par hôte y compris pour les hôtes qui ne sont pas en marche en même temps (mobilité)
 - Peu adapté à l'accueil d'un parc important de portables sur un nombre limité d'adresses IP

Configuration via DHCP

- Peu de problèmes d'administration
- Charge d'administration réduite car gestion centralisée
- Gestion des informations complémentaires (dns, routeur par défaut, ...)
- Une adresse par hôte effectivement présent sur le réseau:
 - Bien adapté à la gestion d'une flotte importante de portables
- La mise à jour dynamique du dns permet d'avoir une correspondance correcte entre adresse et nom des hôtes

Conflit d'adresses IP

- Une même adresse IP ne doit pas être utilisée par deux cartes réseau différentes
- Problème grave.
- Détection de conflit d'adresse IP:
 - Sur le serveur :
 - Possible mais à activer explicitement en général
 - Test par ping, ralentit l'affectation des adresses
 - Sur le poste client :
 - Via un ARP gratuit
 - Activé en général par défaut

Le standard IP prévoit que deux cartes réseau différentes doivent avoir des adresses différentes. Le fait que deux machines d'un même réseau aient la même adresse provoque des problèmes graves :

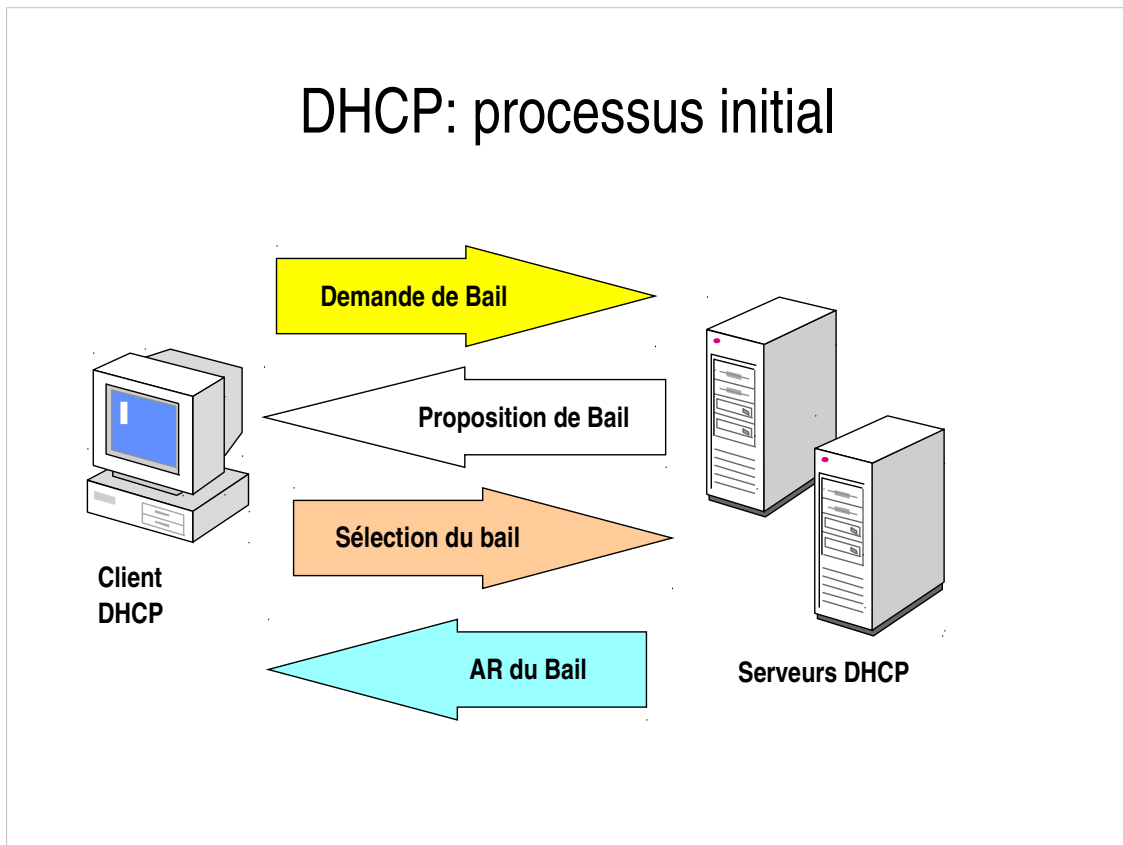
- Désactivation de la carte réseau d'un des postes s'il s'en rend compte
- Fonctionnement aléatoire du réseau : la magie des caches arp fait que pendant une courte période les paquets iront à l'une des machines tandis que durant la courte période suivante, ça sera l'autre

DHCP permet d'éviter le conflit d'adresses IP :

- En évitant de fournir deux fois la même adresse à des hôtes différents
- En détectant si l'adresse proposée est déjà utilisée:
 - Détection par le serveur DHCP (désactivée en général) : le serveur teste l'utilisation de l'adresse via ping avant de la proposer à une station: ça ralentit DHCP car le serveur doit attendre l'expiration du timeout du ping avant d'envoyer son DHCP OFFER
 - Par le client via un ARP gratuit: : en général activé

en cas de détection de conflit, le client prévient le serveur par un message DHCPNACK. Le serveur doit prévenir son administrateur.

DHCP: processus initial



□ Processus en quatre Phases

→ Utilisées lors de la configuration

◆ Demande de Bail IP

- Le client lance une version minimale d'IP et par le biais d'une diffusion tente de positionner le serveur DHCP et d'obtenir des informations d'adressage.

◆ Proposition de Bail IP

- Tous les serveurs DHCP ayant à disposition des adresses IP valides vont répondre à cette sollicitation.

◆ Sélection de Bail IP

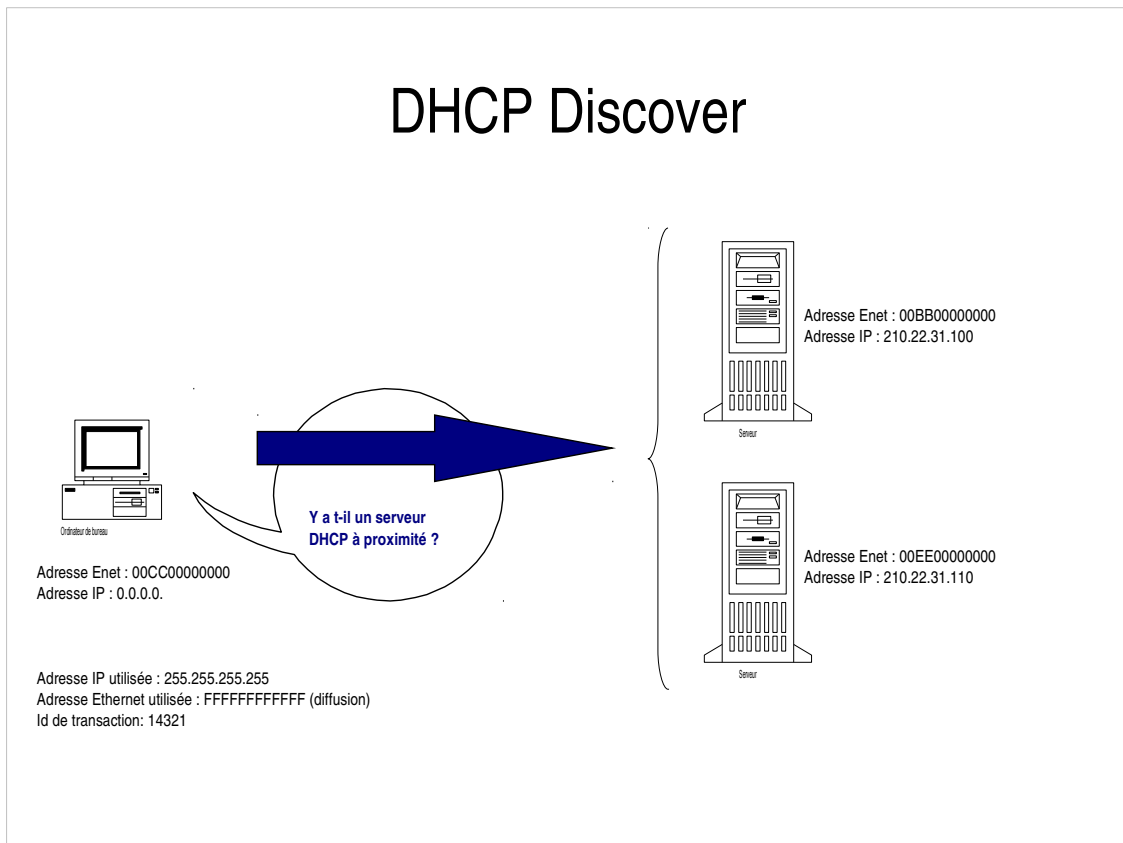
- Le client sélectionne les informations reçues en premier, puis diffuse sa demande de location.

◆ Accusé de réception du Bail IP

- Le serveur ayant initialisée l'offre retenue répond au message, tous les autres serveurs retirent leurs propositions. Les informations sont affectées au client et un AR est renvoyé à celui-ci.

→ Fin du processus

- ◆ Le client termine d'initialiser et de lier le protocole TCP/IP, ensuite le stack étant actif les communications avec l'ensemble des hôtes du réseau lui devient possible



□ Etape 1

◆ **DHCPDISCOVER diffuse une demande d'adresse IP à tous les serveurs DHCP qui peuvent l'entendre.**

- L'adresse utilisée est **0.0.0.0** car aucun serveur n'est connu à ce moment.
- Le **DCHPDISCOVER** contient l'adresse **MAC** et le nom de la machine cliente pour identification par les serveurs DHCP.

◆ Scénario

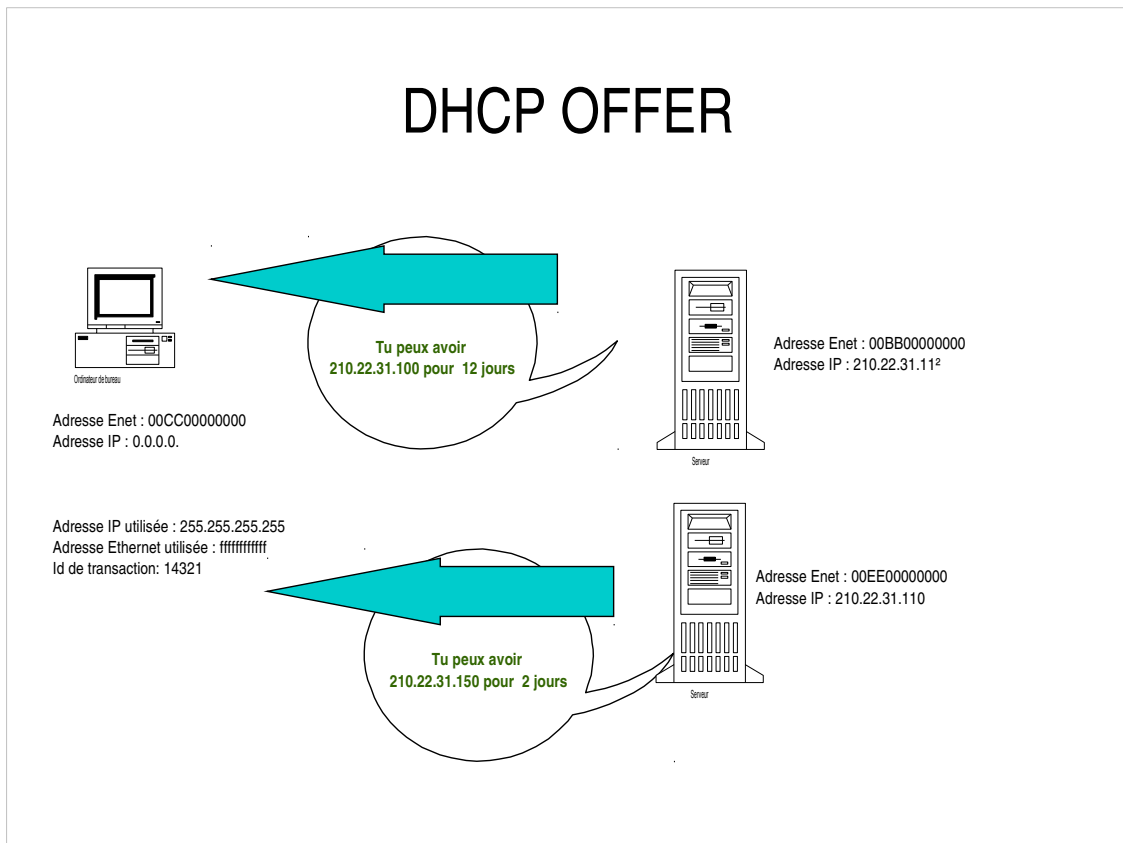
• Situation caractéristique d'utilisation

- Première initialisation de la machine en tant que cliente DHCP.
- Refus de bail par le serveur DHCP, bail supprimé, renouvellement final impossible.
- Release volontaire de l'adresse et demande d'une nouvelle adresse (ancienne adresse indisponible)
- En raison de la non disponibilité d'une adresse IP, la communication initiale s'appuie sur UDP.
- Id de transaction identifie demande / réponse.

Agent relais dhcp

- Les requetes diffusées ne passent pas les routeurs
 - Un agent relais DHCP présent sur le réseau du poste client peut transmettre la requête au(x) serveur(s) DHCP

DHCP OFFER



□ Etape 2

◆ Les serveurs qui se sentent concernés par la demande du client répondent par DHCP OFFER, offre d'adresses IP avec durée de location : la proposition de bail. (rappel ed français: un bail, des baux)

→ Contenu du bail offert

- Adresse MAC du client
- Adresse IP proposée
- Masque de sous-réseau
- Durée de bail
- Identification du serveur émettant la proposition (IP adr.)

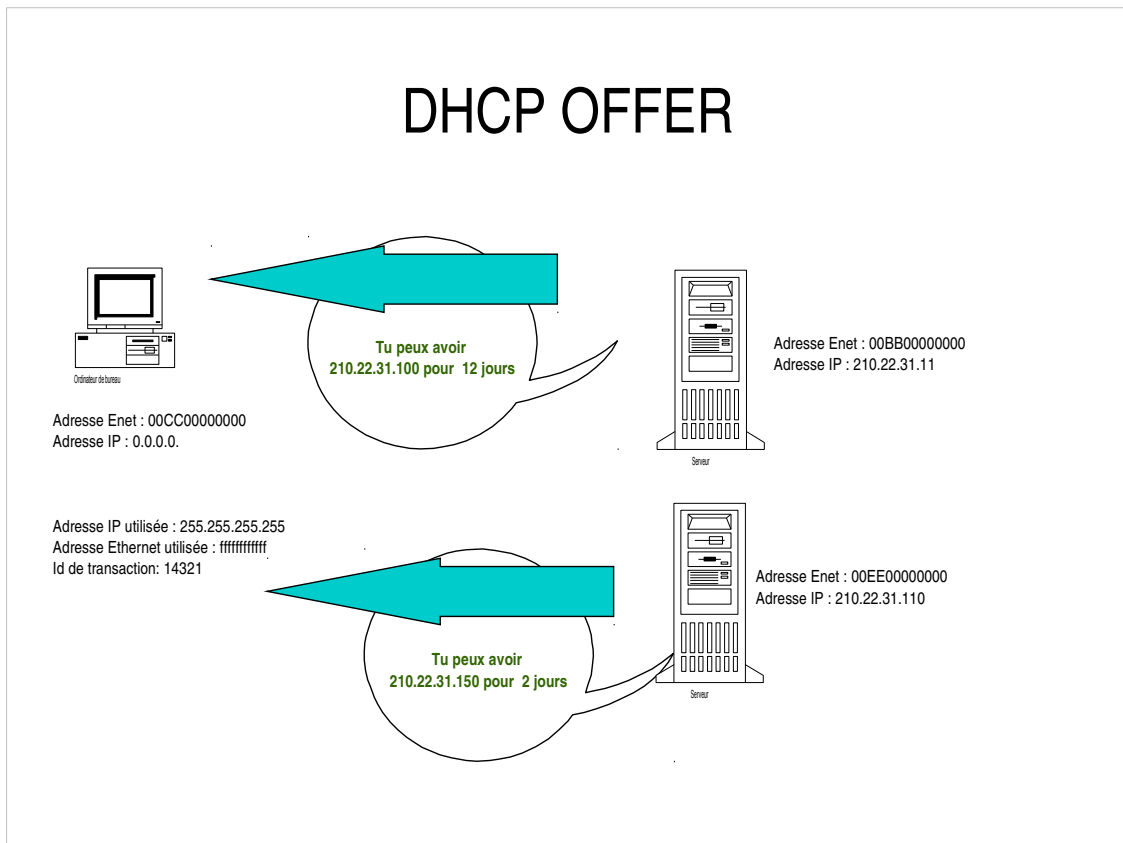
◆ En attendant la réponse le serveur réserve l'adresse.

◆ L'identifiant de transaction permet de faire le lien entre DHCP DISCOVER et DHCP OFFER. C'est grâce à ce champ que le client sait que le DHCP OFFER est pour lui

◆ Absence de serveur en ligne

- Le client attend durant 1 sec, puis diffuse sa demande à trois reprises (à 9, 13 et 16 secs + durée aléatoire de 0 à 1000 ms), si aucune réponse après cela, la demande est réitérée toutes les cinq minutes.

DHCP OFFER



□ Etape 2

→ **Comment obtenir une adresse conforme au sous-réseau dont on dépend ?**

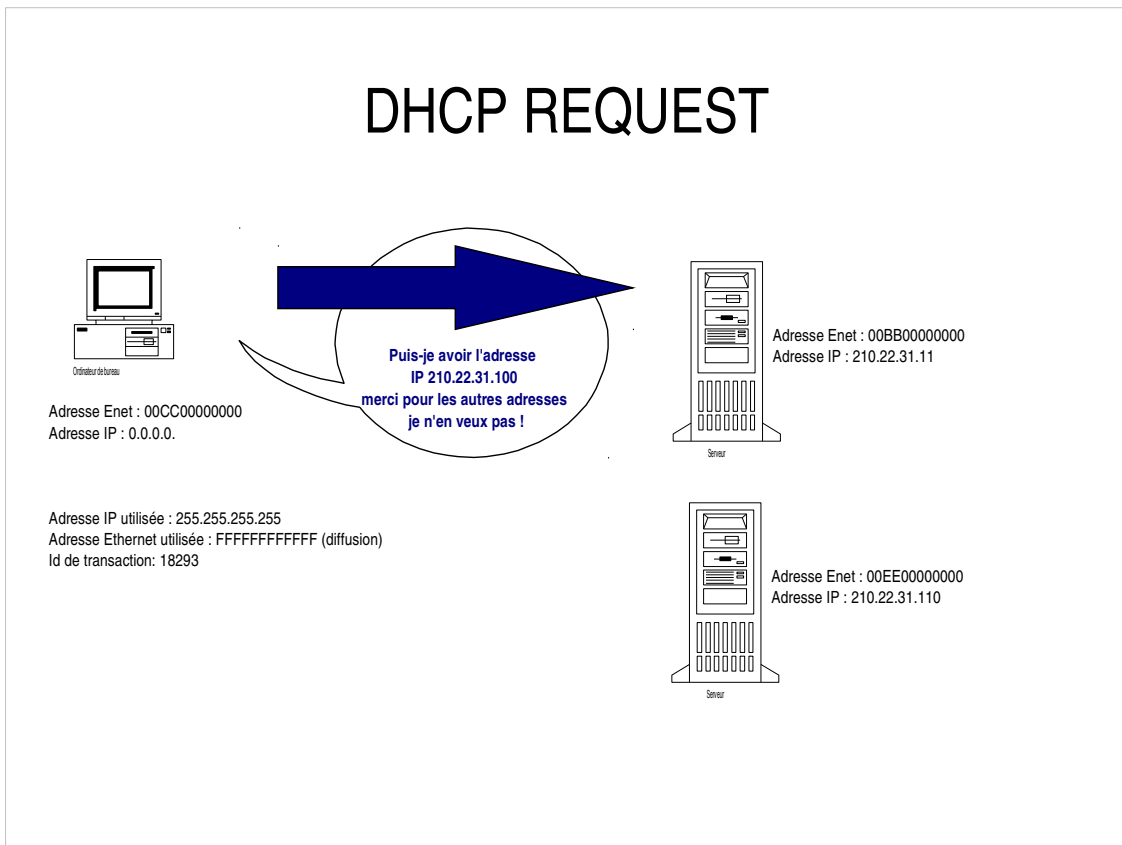
◆ **Comment le serveur DHCP sait-il à quel sous-réseau appartient la station demandeuse**

- Par défaut, il suppose qu'elle appartient au réseau de la carte réseau d'où lui vient le DHCP DISCOVER
- Si un agent relais DHCP entre en jeu, celui-ci indique son adresse IP. L'adresse qu'il indique est celle située sur le réseau où est le poste client. Le serveur DHCP sait ainsi sur quel réseau est le poste client et peut choisir une adresse située sur le bon réseau

• **Le serveur DHCP ne répondra à la demande du client** que s'il dispose d'une plage d'adresse disponible pour le sous-réseau en question.

• **DHCP OFFER:** par défaut, le paquet est diffusé sauf en cas d'intervention d'un agent relais DHCP

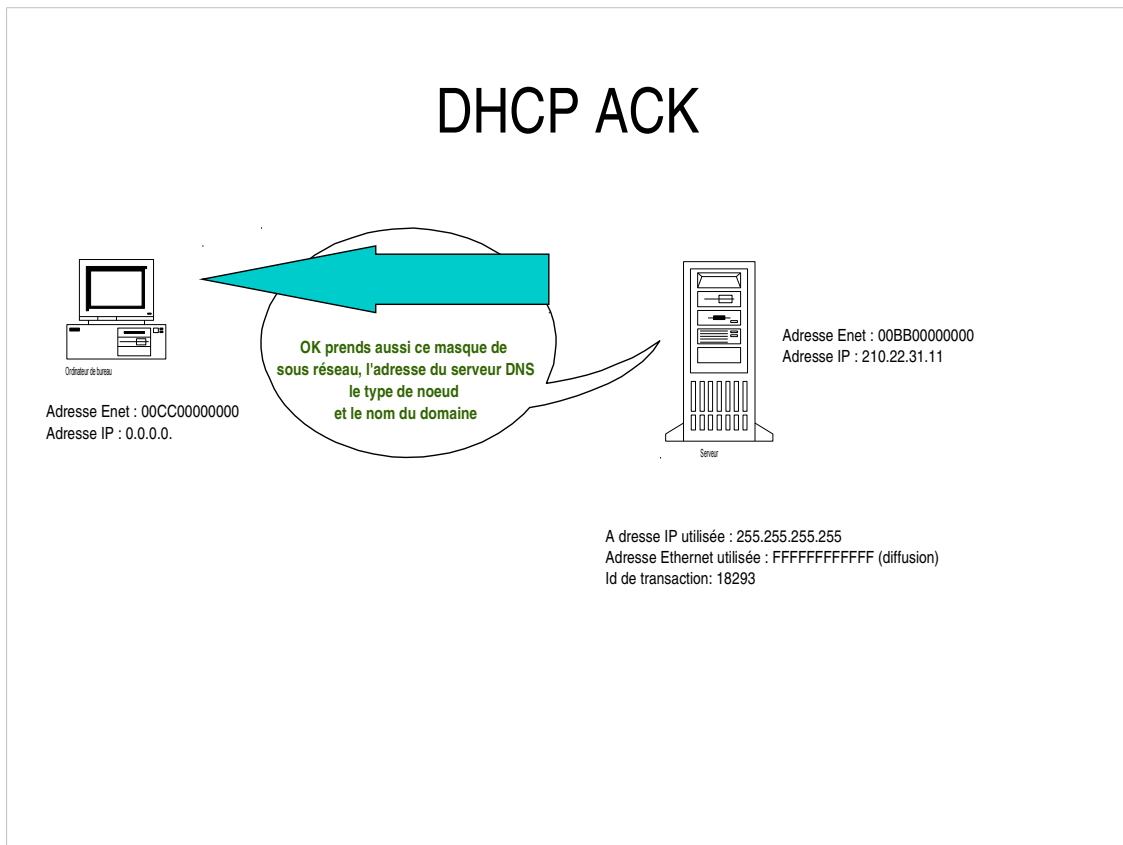
DHCP REQUEST



□ Etape 3.

- ◆ Le client choisit l'offre la plus alléchante et transmet une **DHCPREQUEST** pour confirmer l'adresse IP.
- ➔ **Le client fait un choix parmi les offres reçues.**
 - ◆ En cas d'équivalence il choisit la 1ère arrivée.
 - ◆ Après ce choix il renvoie un datagramme **UDP sous forme de diffusion.**
 - ◆ **Raisons de ce choix.**
 - la diffusion reviendra à l'émetteur du message.
 - la diffusion reviendra à tous les serveurs ayant fait une offre afin qu'ils prennent connaissance du choix fait et retirent leurs offres.

DHCP ACK



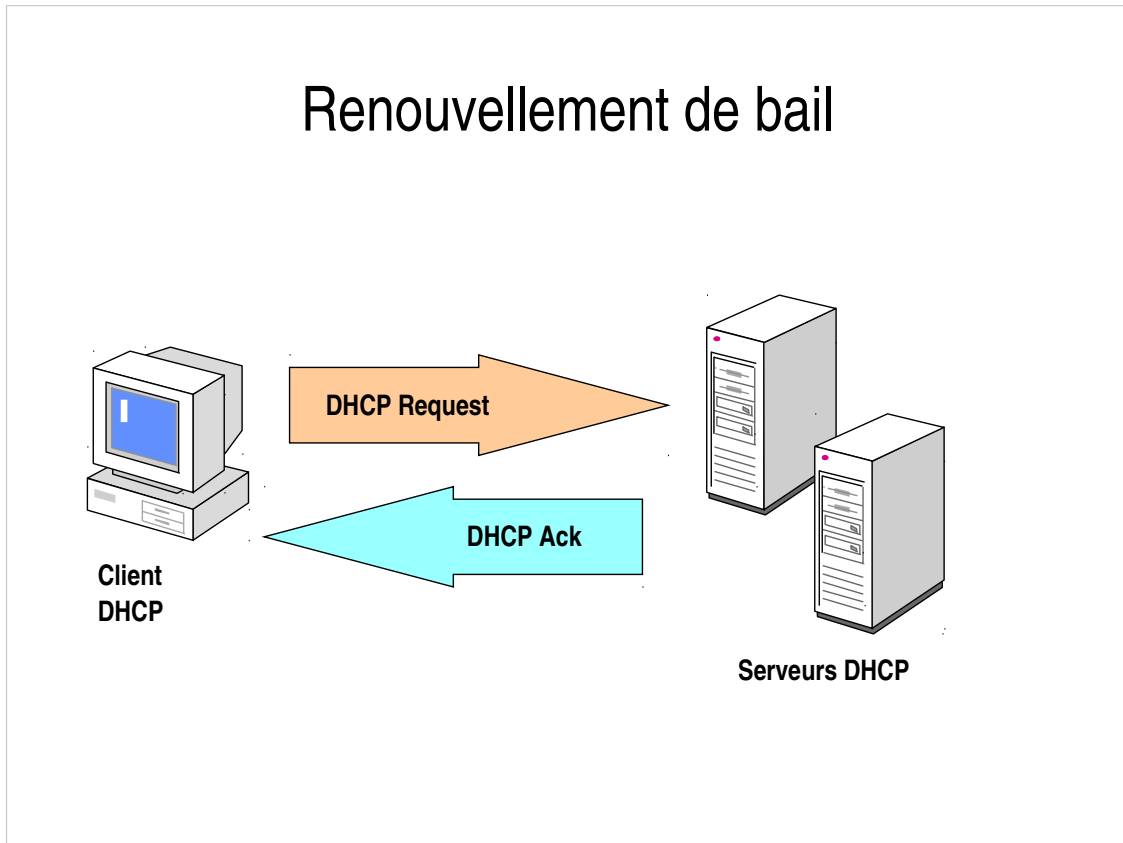
□ Etape 4 Bail conclu

◆ **Le serveur distribuant l'adresse IP acceptée termine la procédure en renvoyant un DHCPACK, AR de la réponse.**

➔ **Le serveur répond en donnant:**

- **l'adresse IP.**
- **le masque de sous-réseau.**
- **la durée de la location.**
- **la passerelle (routeur par défaut).**
- **Ad de serveur DNS, ou autres informations de config.**

Renouvellement de bail



□ Fin de Location et tentatives ultérieures

➔ Que se passe t-il ?

- ◆ En théorie l'adresse devrait être restituée.
- ◆ A 50% de la durée de location, le client DHCP essaie de renégocier la location IP .
 - Une request est envoyée au serveur DHCP.
 - Le serveur répondra par une DHCPACK avec toutes les informations nécessaires.
 - Sinon la demande sera réitérée toutes les n minutes pendant une durée qui peut être égale à un pourcentage élevé de la durée de location.
 - Dernière chance par tentative de renouvellement à 87,5% de la durée de bail sur NT, ensuite le processus initial sera réactivé.
- A noter: la station ayant une configuration IP correcte, les messages DHCP REQUEST et ACK sont dirigés dans le cas d'un renouvellement

DHCP après un reboot

- DHCP est conçu pour permettre à un client de conserver son adresse IP quand c'est possible
 - Après un reboot, la machine fait une requete DHCP REQUEST contenant son ancienne adresse ip

DHCP est conçu pour faire en sorte qu'un client garde autant que possible son adresse IP d'une fois sur l'autre

→ Redémarrage du client

◆ Il tente d'obtenir la même adresse pour son bail

- Il diffuse un DHCPREQUEST spécifiant sa dernière adresse IP valide.
- Le retour d'un DHCPACK validera cette demande.
- Dans le cas contraire, il repartira sur le processus en 4 étapes

ZEROConf/IPV4LL

- Zeroconf: ensemble de protocoles permettant de créer un réseau IP sans configuration
- IPV4LL IPV4Link Local
 - RFC 3927
 - Appelé APIPA ou IPAC par microsoft
 - En l'absence de réponse d'un serveur DHCP
 - La machine prend une adresse au hasard dans la classe 169.254.0.0/16
 - Elle continue à tenter une configuration via DHCP

Configuration pratique du DHCP

- Création d'une étendue: réseau géré par DHCP. On y précisera :
 - la plage des adresses allouées dynamiquement (peut-être vide)
 - Réserve (association adresse Mac-Adresse IP)
 - Durée du bail
 - Option d'étendue (routeur par défaut, ...)
- Option de serveur (commun à toutes les étendues d'un serveur) :
 - dns