



COURS #5

La couche OSI Network (L3)

Introduction aux réseaux 2023 (Bloc 2)

Corentin Badot-Bertrand

PARTIE #1

Le réseau local, quelques rappels

La couche Data Link, au
service du réseau local



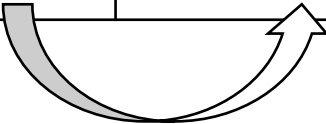


**Dans une trame
Ethernet, à quoi sert le
champ EtherType ?**

Le champ EtherType

2 bytes pour signaler le protocole encapsulé dans les données

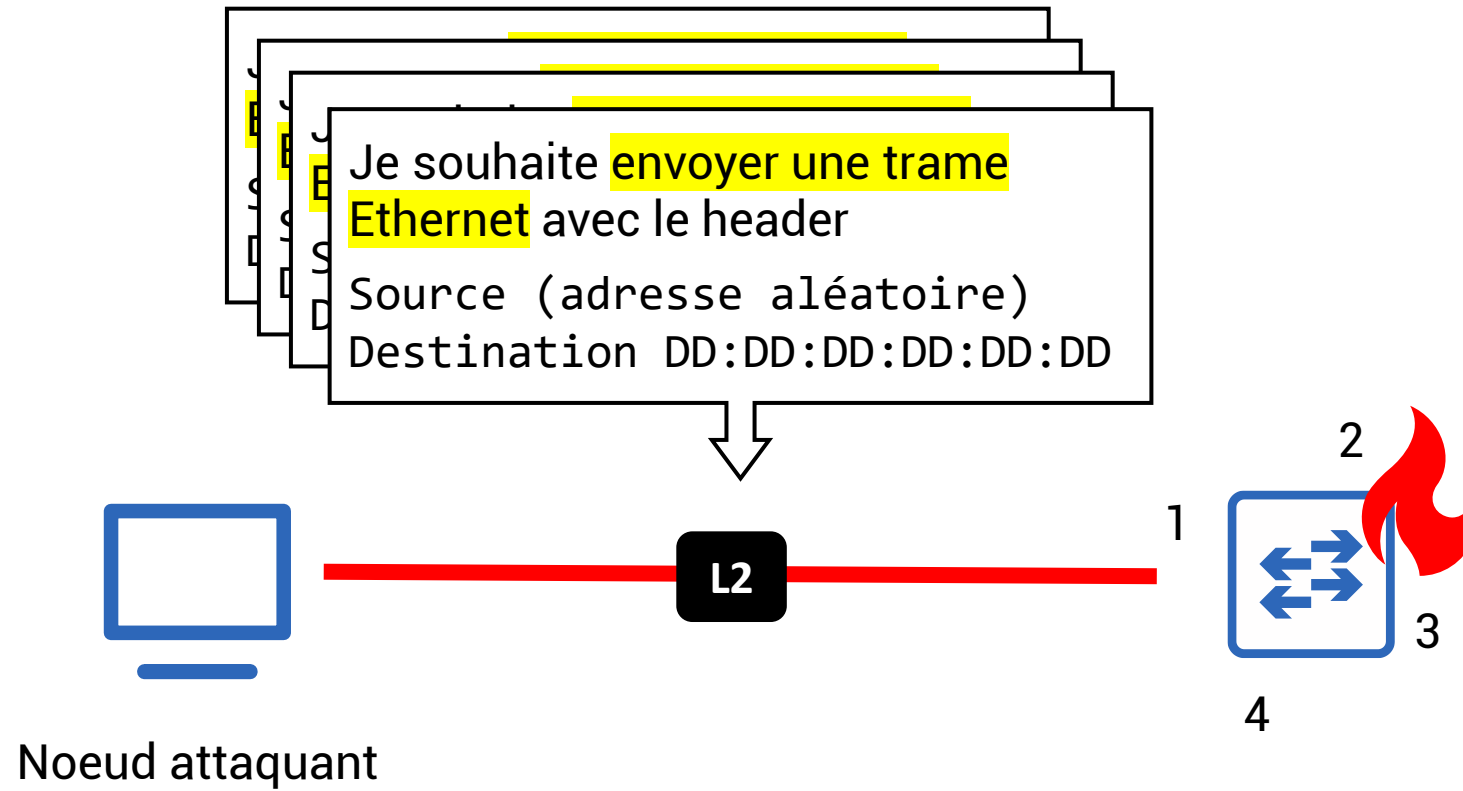
		Header Ethernet (14 bytes)				
7 bytes	1 byte	6 bytes	6 bytes	2 bytes	46 – 1500 bytes	4 bytes
Préambule	Délimiteur	MAC destination	MAC source	EtherType	Données ...	CRC





**Comment attaquer
un switch ?**

L'attaque par flooding MAC





**A quoi sert une
forwarding database ?**

Forwarding database

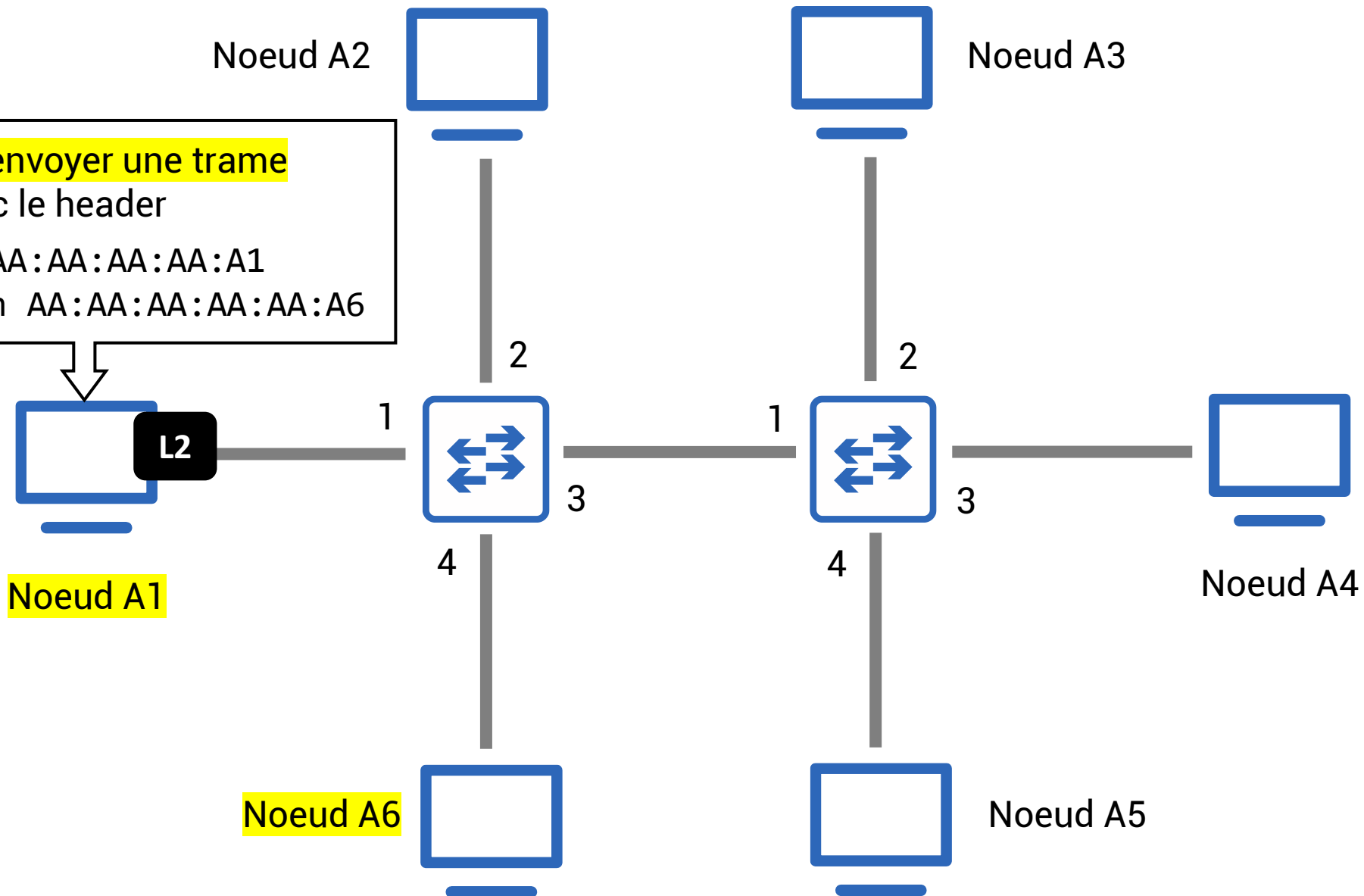
Le switch maintient une table (*forwarding database*) avec les adresses MAC connectées à ses ports

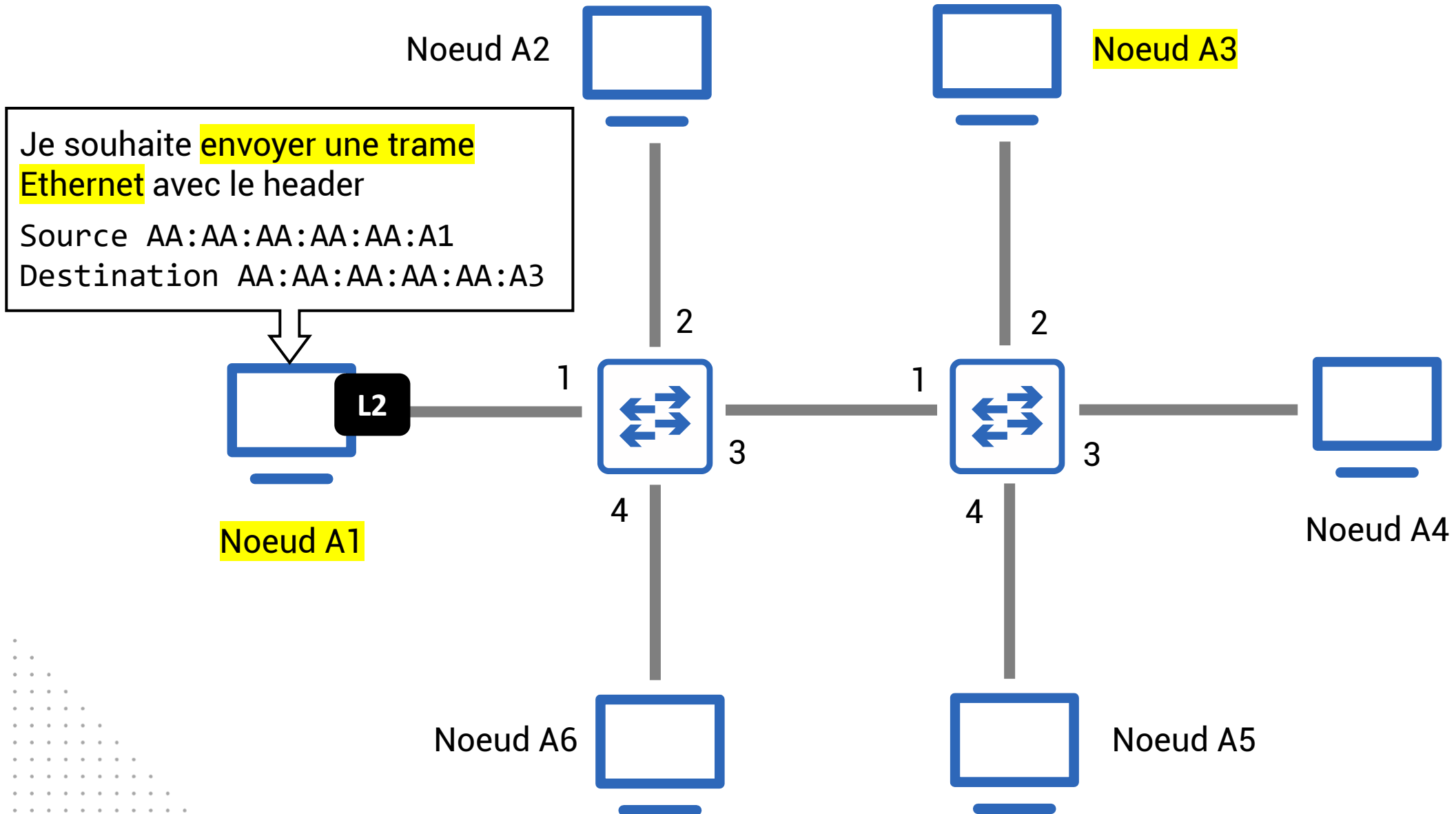
Port	Adresse MAC connectée
1	AA:AA:AA:AA:AA:AA
2	?
3	CC:CC:CC:CC:CC:CC
4	?

Je souhaite envoyer une trame Ethernet avec le header

Source AA:AA:AA:AA:AA:A1

Destination AA:AA:AA:AA:AA:A6

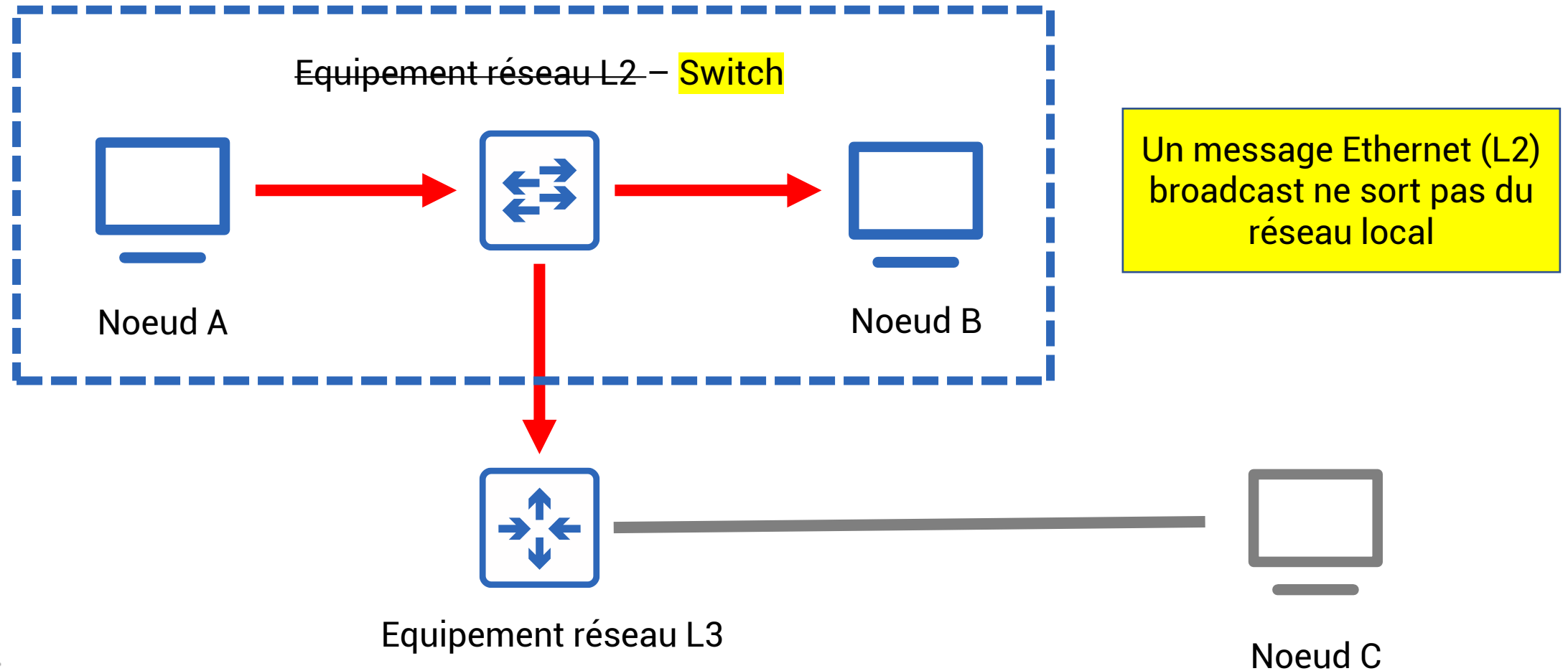






**Comment définir un
réseau local
techniquement ?**

Le broadcast domain définir un réseau local



PARTIE #2

Les limites du réseau local

Et le besoin d'adressage logique pour mieux organiser les réseaux





A decorative graphic consisting of a grid of small dots, arranged in a roughly rectangular shape, located to the left of the text.

**Un réseau local avec
plus de 1000 machines.
Quels problèmes ?**


A l'échelle du village...

Pour plus de 1000 habitants – avec un besoin réseau pour chacun

- Comment **connaître** les adresses MAC de tout le monde ?
- Comment éviter un flood vers tout le monde ?
- Comment envoyer des informations **efficacement** ?
- Comment **protéger** le réseau d'une maison, de la mairie, ... ?
- ...



**Vos idées pour
organiser ça
efficacement ?**



Cadastre N°
2732635

Cadastre N°
263622

Cadastre N°
1919283

Cadastre N°
1287260

Cadastre N°
0287262

Cadastre N°
2253345

Cadastre N°
1928271

An aerial photograph of a residential neighborhood. The image shows several houses with grey roofs and blue siding, arranged in rows. There are green lawns and some trees. A street runs horizontally across the top of the image, and another street runs vertically on the right side. Several cars are parked on the streets. The houses are numbered, and the streets are labeled.

Rue A
Numéro 1

Rue A
Numéro 2

Rue A
Numéro 3

Rue A
Numéro 4

Rue A
Numéro 5

Rue B
Numéro 1

Rue B
Numéro 2

Les besoins identifiés

Pour un meilleur envoi des informations, nous avons besoin

- D'un adressage « logique » (numéro de maison, plaque de voiture, ...)
- D'une façon efficace de délivrer ces messages

PARTIE #3

La couche network & l'adressage logique

Une façon d'organiser le réseau plus efficacement



Adressage logique & physique

Une adresse MAC est gravée dans une carte réseau... et donc physique

- Elle ne change « techniquement » pas – pas facile d'organiser un réseau
- Nous avons besoin d'autres adresses pour s'adapter au **contexte**
- Contexte étant : l'emplacement des machines, la taille du réseau, ...



Noeud A

MAC AA:AA:AA:AA:AA:AA

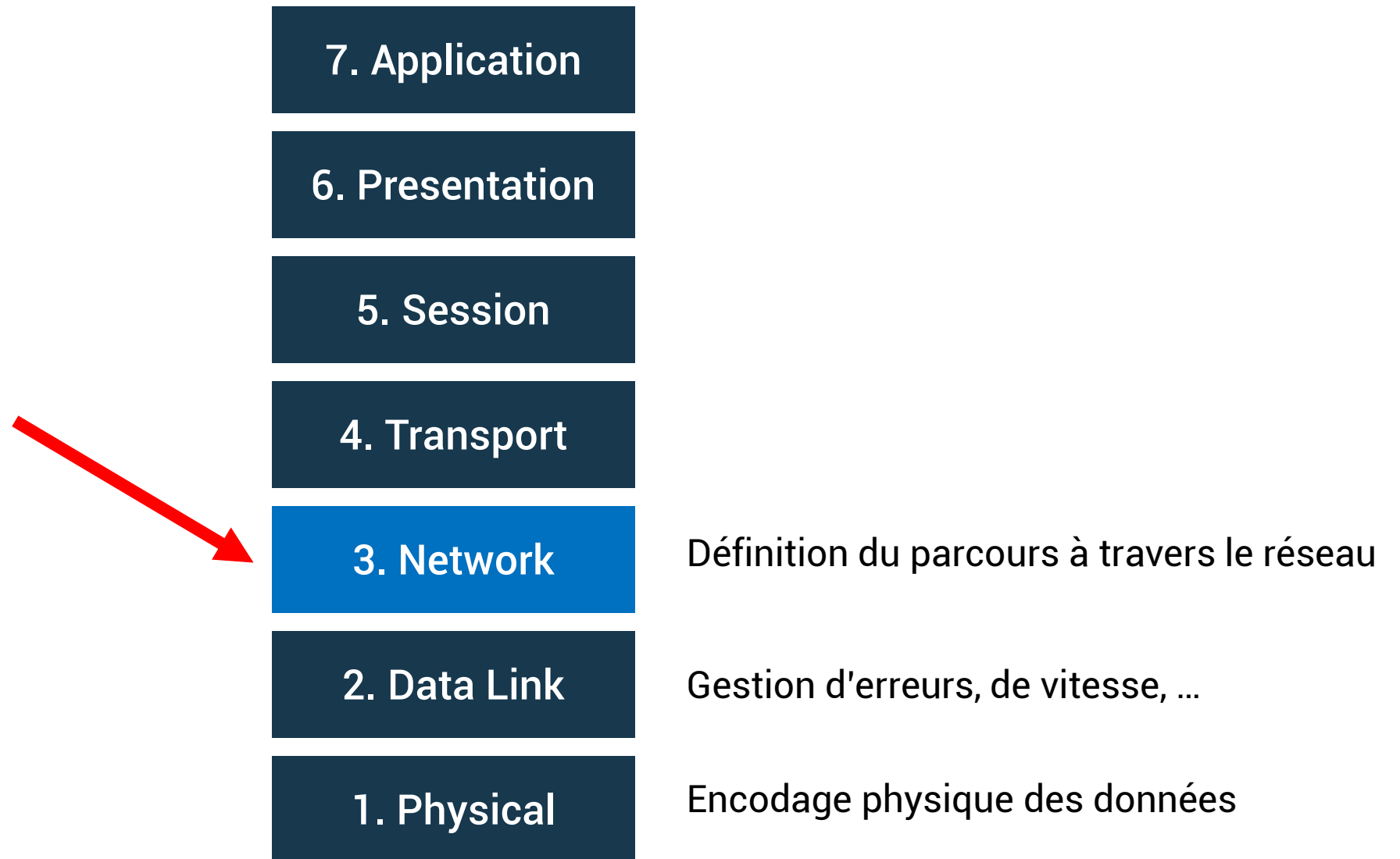
Mon **adresse logique** sur le
réseau est XXXX

Qui gère ce nouvel adressage ?

Les protocoles de la couche Network (OSI L3)

- IPv4, le protocole omniprésent actuellement
- IPv6, l'évolution de l'IPv4

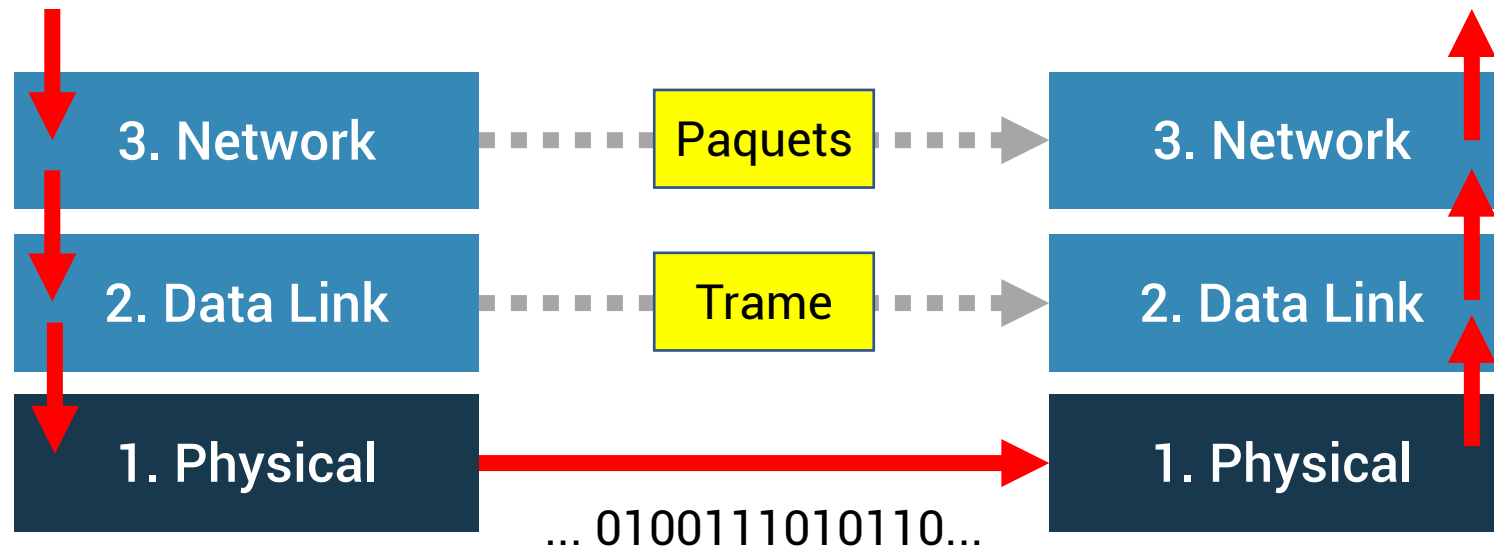
Stack OSI



La couche Network

Troisième couche du modèle OSI en charge du **parcours à travers le réseau**

- Ne gère pas les réseaux locaux (L2 Data Link)
- Ne gère pas l'aspect physique (L1 Physical)
- Couche possédant peu de protocoles

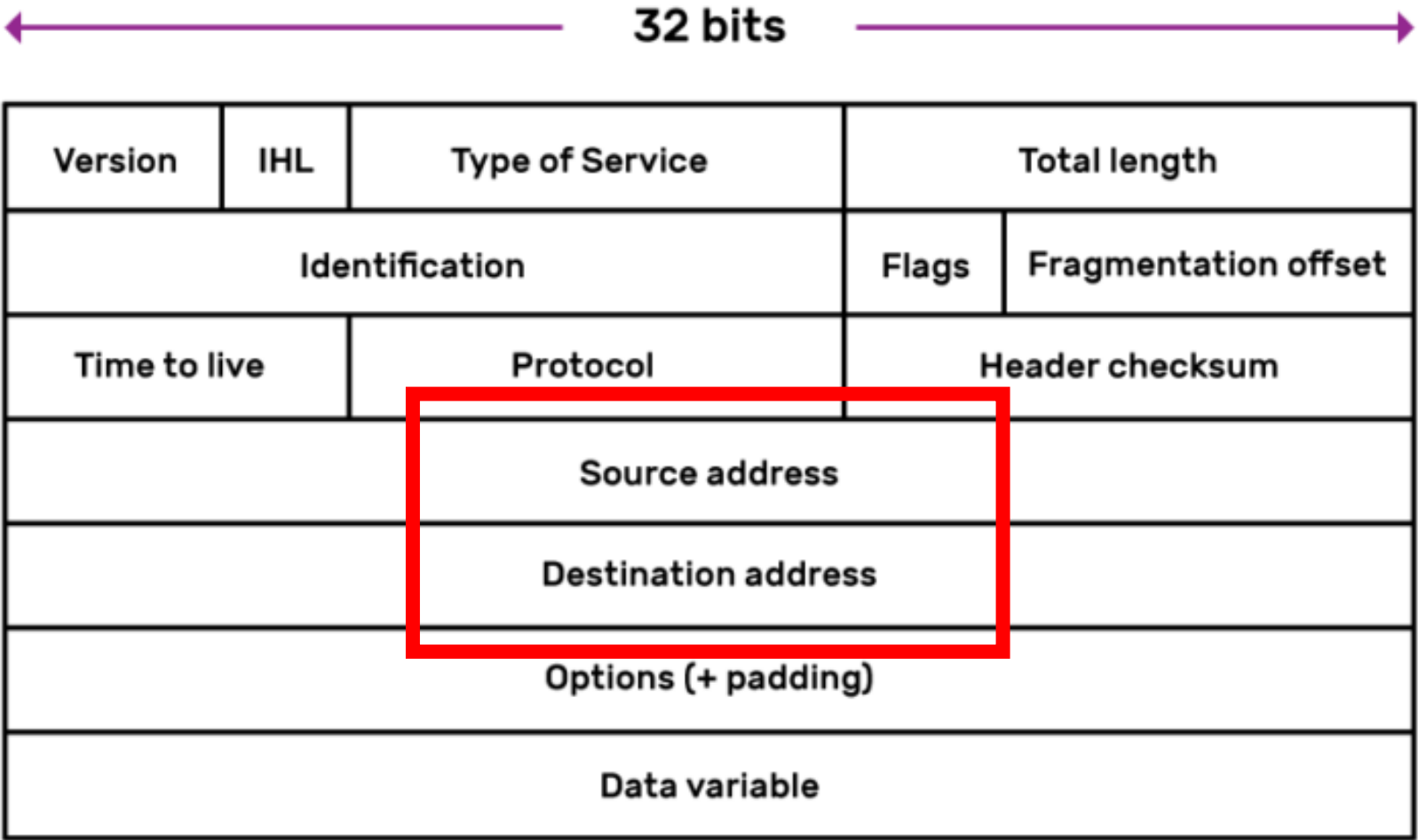


Les responsabilités de la couche Network

Quelques essentiels de la couche Network L3

- Transfert de données **entre réseaux**
- Définition d'un **adressage logique**
- **Routage** (création d'un chemin de communication « optimal »)

Les paquets IPv4



L'adressage IPv4

Une adresse logique constituée de 4 bytes (32 bits)

- 110000001010100000000000100000001
- 11000000.10101000.00000001.00000001
- 192.168.1.1 (notation **décimale avec points**)



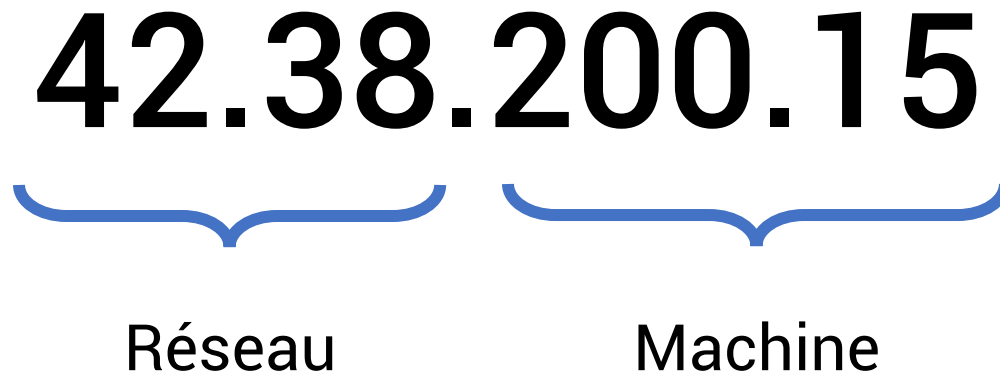
Noeud A

MAC AA:AA:AA:AA:AA:AA

Mon **adresse logique** sur le réseau est 192.168.1.1

Le masque réseau

Dans une adresse IPv4, une partie est dédiée à identifier le réseau



Le masque réseau

Dans une adresse IPv4, une partie est dédiée à identifier le réseau

42.38.200.15



Réseau

Machine

Le masque réseau

Un masque réseau détermine les bits alloués au réseau

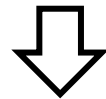
00101010.00100110.11001000.00001111
11111111.11111111.00000000.00000000
↓
00101010.00100110.00000000.00000000

Le masque réseau

Un masque réseau détermine les bits alloués au réseau

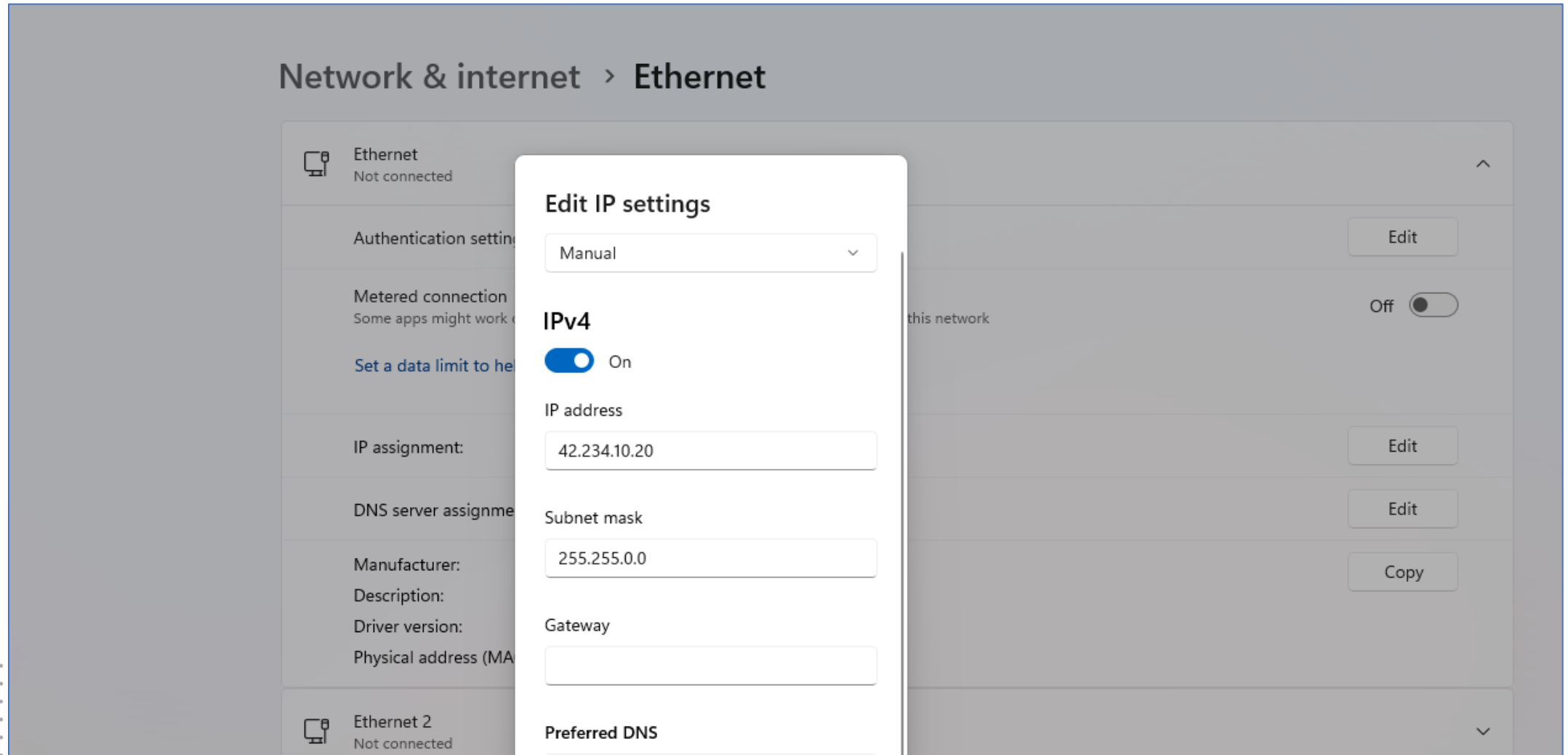
42.38.200.15

255.255.0.0



42.38.0.0 est l'adresse du réseau

Le masque réseau, un exemple



Les classes d'adresses IP

La **classe (historique)** définit le nombre de bytes alloués à l'identifiant réseau

Classe A	255.0.0.0	1.0.0.0 - 126.255.255.255
Classe B	255.255.0.0	128.0.0.0 - 191.255.255.255
Classe C	255.255.255.0	192.0.0.0 - 223.255.255.255
Classe D	240.0.0.0	224.0.0.0 - 239.255.255.255

Le masque réseau, une notation moderne

Les classes d'adresses IP prévues initialement ne conviennent plus.

42.38.200.15/24

Les 24 premiers bits sont
alloués à l'identifiant réseau



**Exercice : définir une
plage d'adresses pour
le village**

Adresses IP privées

Certaines ranges d'IP sont assignés à des réseaux privés

- Réseaux locaux d'entreprise & domestiques
- 10.0.0.0 – 10.255.255.255
- 172.16.0.0 – 172.31.255.255
- 192.168.0.0 – 192.168.255.255