



COURS #11

Derniers concepts & clôture du cours

Introduction aux réseaux 2025 (Bloc 2)

Corentin Badot-Bertrand

PARTIE #1

IPv6, le futur de l'adressage

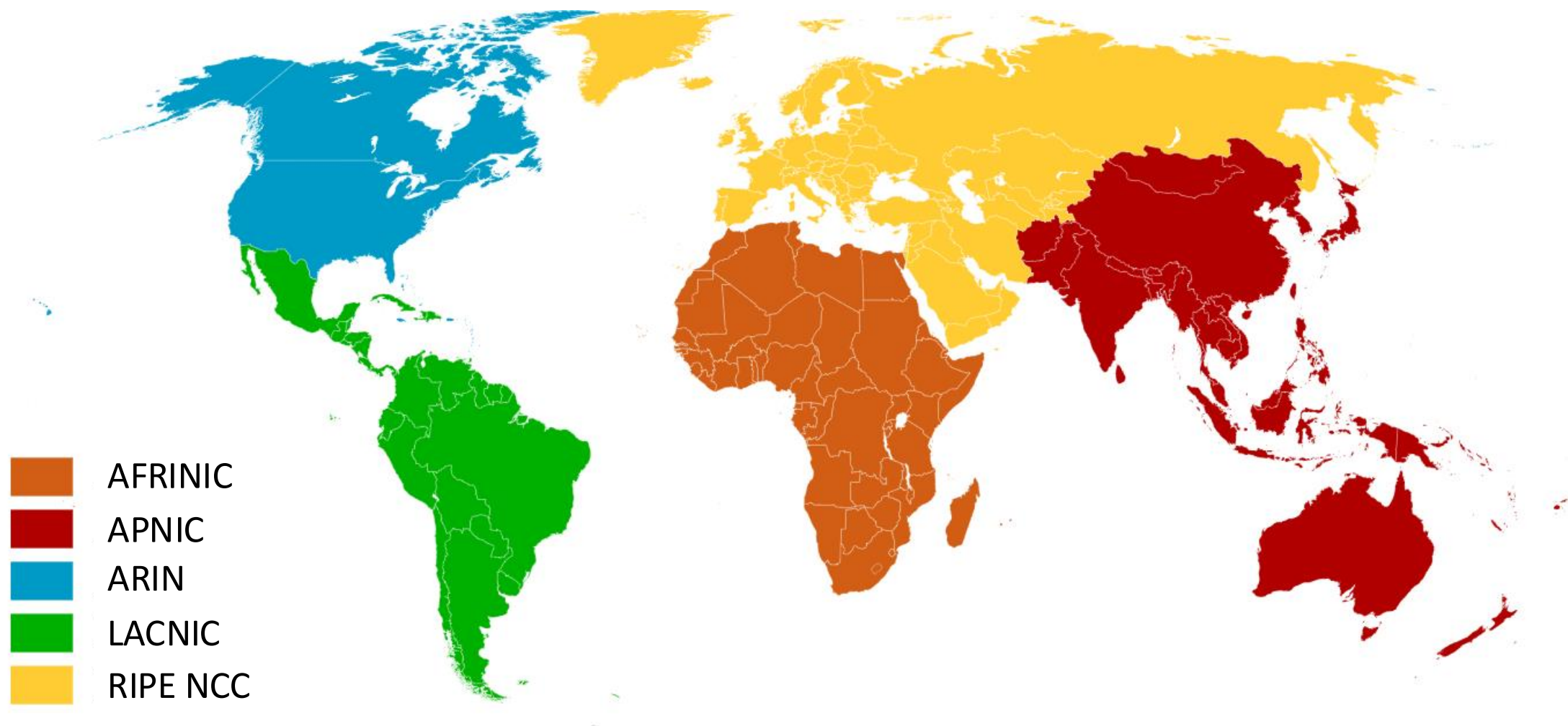
Découvrons le protocole qui est en train de remplacer l'IPv4



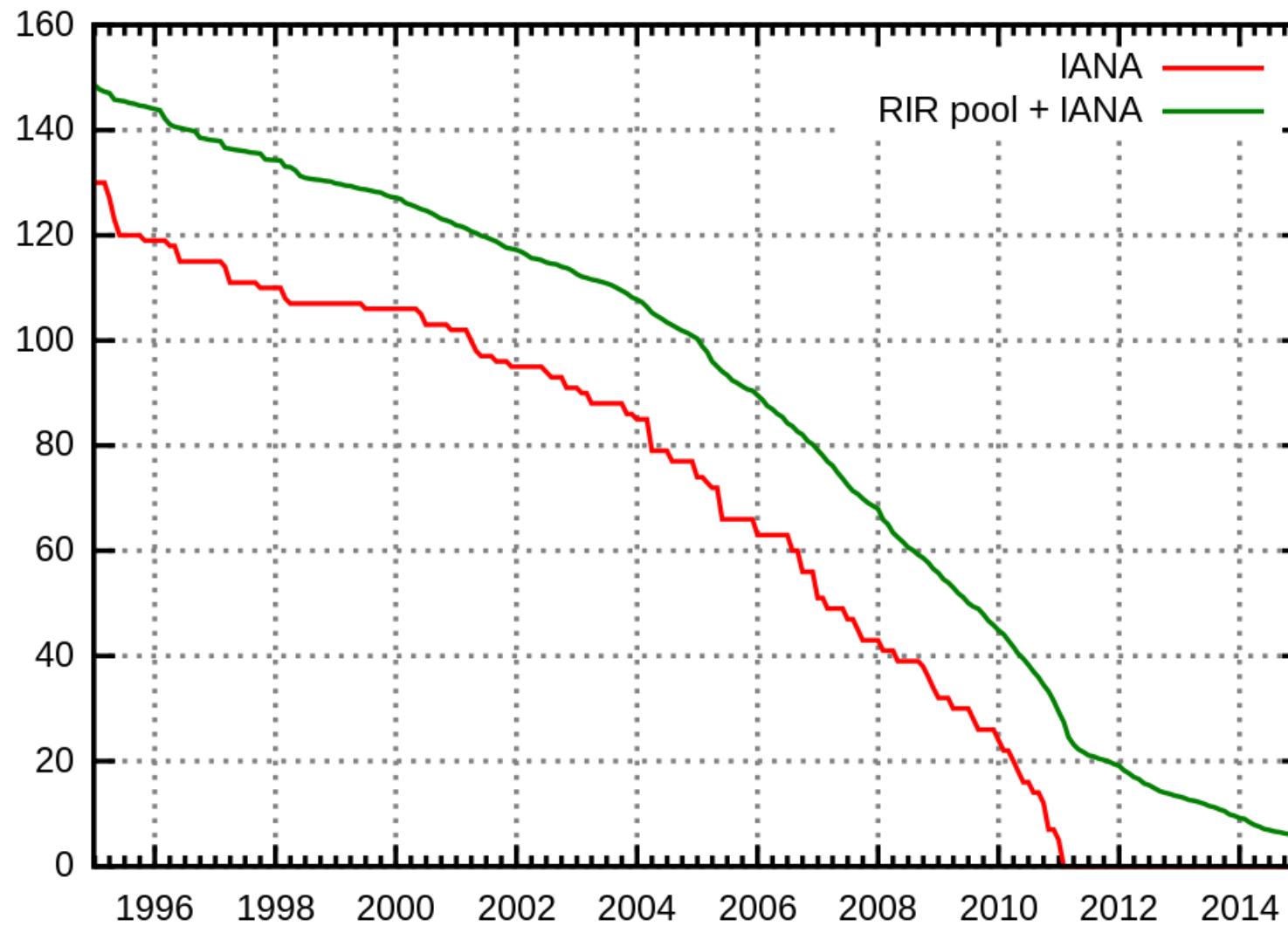
Un préambule : IANA et les RIR

La distribution des adresses IPv4 s'effectue via IANA et les RIR

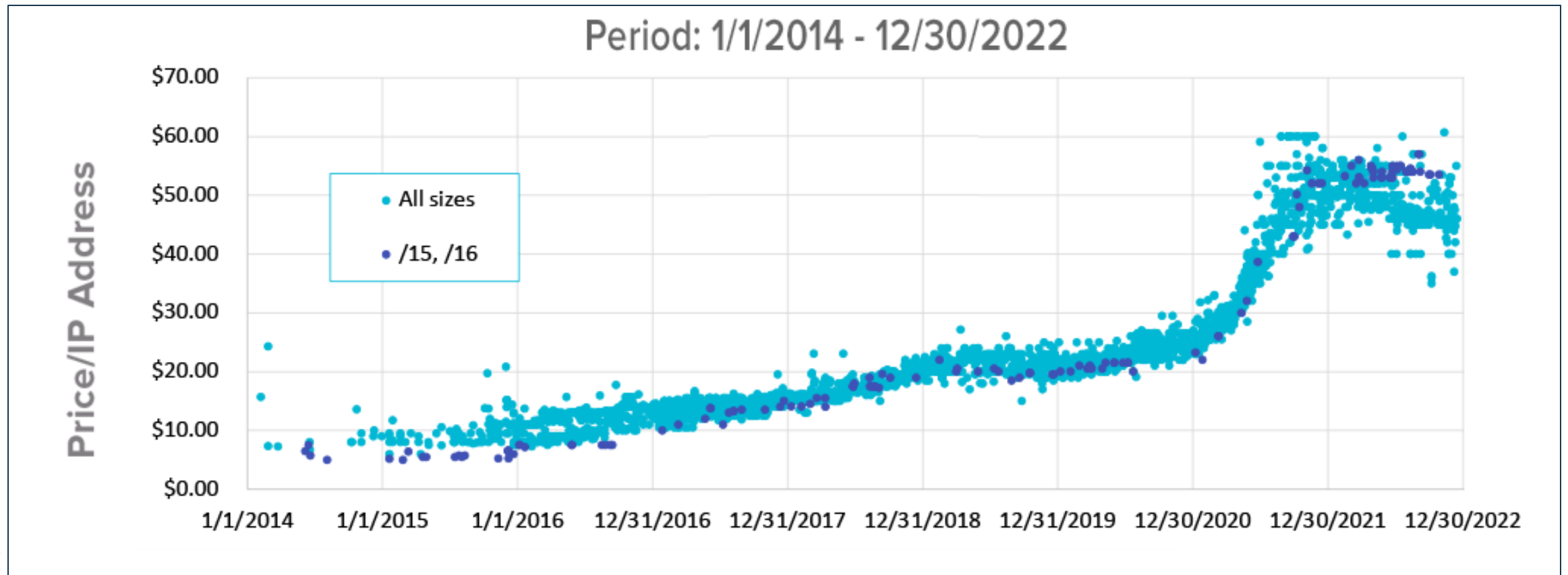
- IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) alloue des blocs d'adresses
- Les RIR (*Regional Internet Registry*) effectuent la distribution aux tiers
- IANA alloue seulement aux RIR – qui effectuent le contrôle des allocations
 - Gouvernements
 - Entreprises
 - ...



Chaque *Regional Internet Registry* et sa zone dédiée (source Wikipédia)



Epuisement des blocs d'adresses IPv4 en /8 (source Wikipédia)



Prix des blocs d'adresses IPv4 (*source auctions.ipv4.global*)

All Prices Shown In US Dollars

Block Size

Region

Sort by

More filters

Clear Filters

✉ Notify Me

ℹ Transfer Fee Schedule



BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$9,216.00

\$/ADDRESS

\$36.00

ENDS IN

19d 13h 59m

BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$12,800.00

\$/ADDRESS

\$50.00

ENDS IN

29d 14h 1m

BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$8,192.00

\$/ADDRESS

\$32.00

ENDS IN

40d 13h 53m

BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$8,192.00

\$/ADDRESS

\$32.00

ENDS IN

40d 13h 53m

BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$8,192.00

\$/ADDRESS

\$32.00

BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$8,192.00

\$/ADDRESS

\$32.00

BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$8,192.00

\$/ADDRESS

\$32.00

BUY NOW

/24

RIPE

Transfer to:

RIPE, APNIC, ARIN, LACNIC

SALE PRICE

\$8,192.00


\$/ADDRESS

\$32.00

Internet Protocol version 6 (IPv6)

Dernière version du protocole Internet (couche Network L3)

- En train de remplacer progressivement l'IPv4 (adresses épuisées)
- Adresses de **128 bits** (contre 32 pour IPv4)
- Notation : 8 groupes de 16 bits en **hexadécimal** (0000 -> FFFF)
- Exemple : 1db9:2205:85a3:0000:0000:8f2f:0323:8114



**L'IPv6 peut avoir 2^{128}
(340,282,366,920,938,46
3,463,374,607,431,768,2
11,456) adresses**

Les fonctionnalités d'IPv6

Quelques fonctionnalités supplémentaires d'IPv6

- **Préfixes plus flexibles** (possibilités de hiérarchiser des réseaux)
- Support de la **mobilité** (un appareil peut conserver son IP en se déplaçant)
- **Quality of Service** (QoS) améliorée
 - Gestion des flux plus efficace
 - Priorisation des flux réseau

Un réseau simplifié en IPv6

L'IPv6 simplifie également d'autres concepts réseau

- **Simplification du routage** : le NAT n'est plus nécessaire
- Neighbor Discovery Protocol (**NDP**) : un remplaçant d'ARP plus efficace
- Auto-configuration des adresses : les clients peuvent générer leur adresse
- **Intégration d'IPsec** (Internet Protocol Security) pour plus de sécurité

La transition d'IPv4 à IPv6

IPv6 peut fonctionner en parallèle d'IPv4 – sans perturber les réseaux existants

- IPv6 en déploiement – encouragé par les grands acteurs du marché
- Fabricants réseau, cloud, gouvernements, ... pour pallier l'épuisement d'IPv4
- Tout périphérique « moderne » prend en charge une double stack IPv4/IPv6

PARTIE #2

Derniers protocoles applicatifs

Découvrons les derniers protocoles L7 pour ce cours



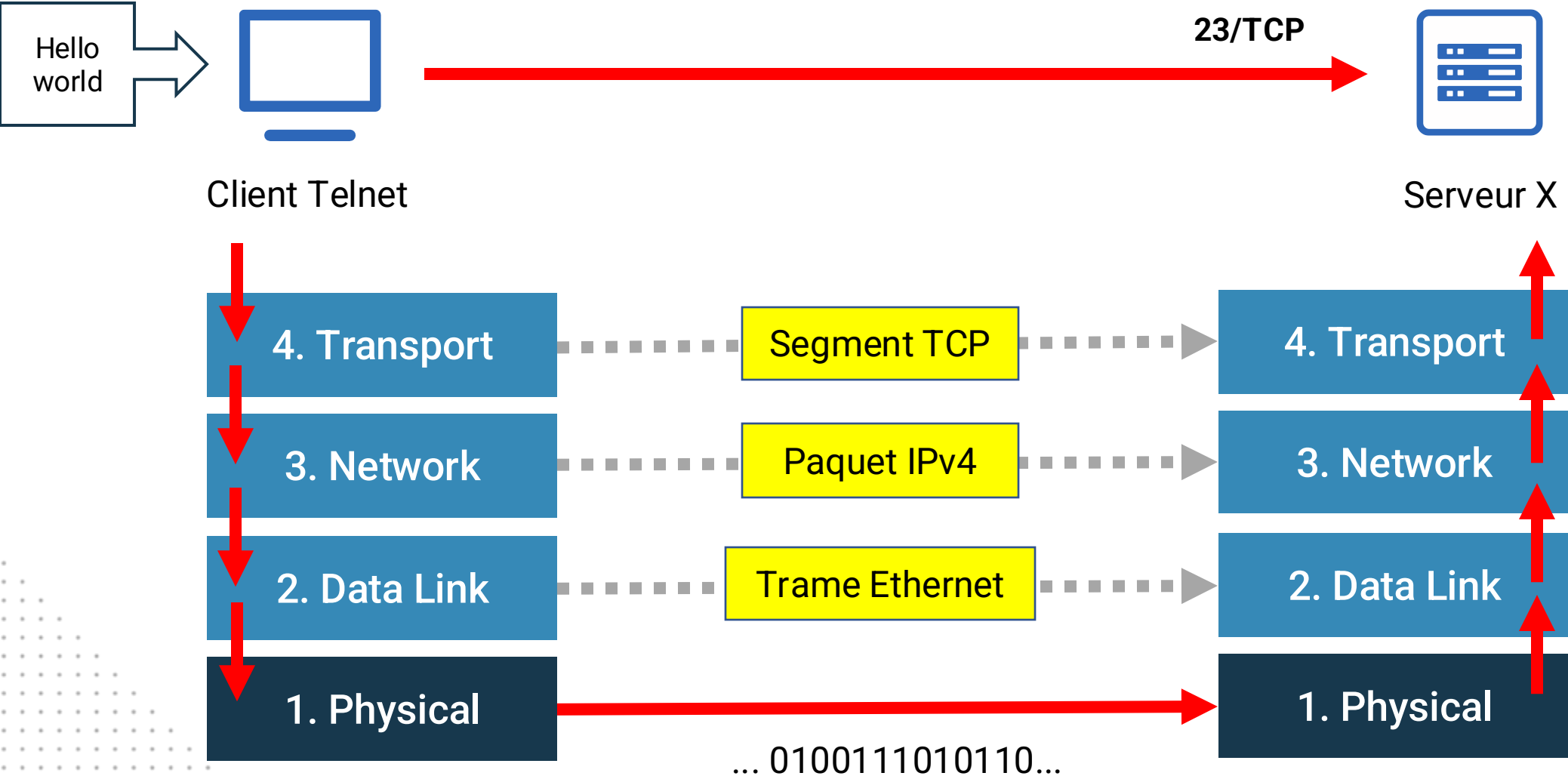
Telnet

Permet d'établir une **connexion TCP interactive** avec des services distants

- TErminaL NETwork
- Historiquement, un serveur telnet utilisait le port **23 (TCP)**
- Un serveur telnet **donne accès** à une machine distante
- Le client telnet permet de s'y connecter... ou d'établir une **connexion TCP**

Telnet n'est PAS sécurisé et le client « telnet » doit seulement être utilisé pour des tests réseau

Le protocole Telnet



SMTP

Protocole de communication pour l'envoi des emails

- Simple Mail Transfer Protocol
- Utilise le port 25 (TCP)
- Prends en charge le transfert des emails vers des serveurs de messagerie
- Un « serveur SMTP » prend en charge le transfert des emails
- Protocole non-sécurisé (mais équivalent sécurisé avec TLS)

Configurez votre relais SMTP en quelques minutes

Le relais SMTP de Mailjet s'intègre facilement avec n'importe quel système. Vous pouvez configurer simplement le service en renseignant le nom d'hôte et un des ports pris en charge. Authentifiez-vous ensuite avec les identifiants de votre clé API.

[Commencer maintenant](#)

```
cURL PHP NODE RUBY PYTHON JAVA GO C#
01 import (
02     "context"
03     "github.com/mailjet/mailjet-go/v3"
04     "time"
05 )
06 func SendSimpleMessage(domain, apiKey string) (string, error) {
07     mg := mailgun.NewMailjet(domain, apiKey)
08     m := mg.NewMessage(
09         "Utilisateur enthousiaste <mailjet@VOTRE_NOM_DE_DOMAINE>",
10         "Bonjour",
11         "Je teste Mailjet et c'est génial !",
12         "VOUS@VOTRE_NOM_DE_DOMAINE",
13     )
14 }
```

Mailjet, un service email pour les applicatifs (API, ...)

IMAP & POP3

Protocoles de communication pour la réception des emails

- POP3 utilise le port 110 (TCP)
- IMAP utilise le port 143 (TCP)
- POP3 supprime les messages après lecture sur le serveur
- IMAP permet de lire les messages sur le serveur sans destruction
- Protocoles non-sécurisés (mais équivalent sécurisé avec TLS)

PARTIE #3

Clôture & conseils



Introduction aux réseaux... et après ?

Nous avons seulement effleuré les bases du réseau

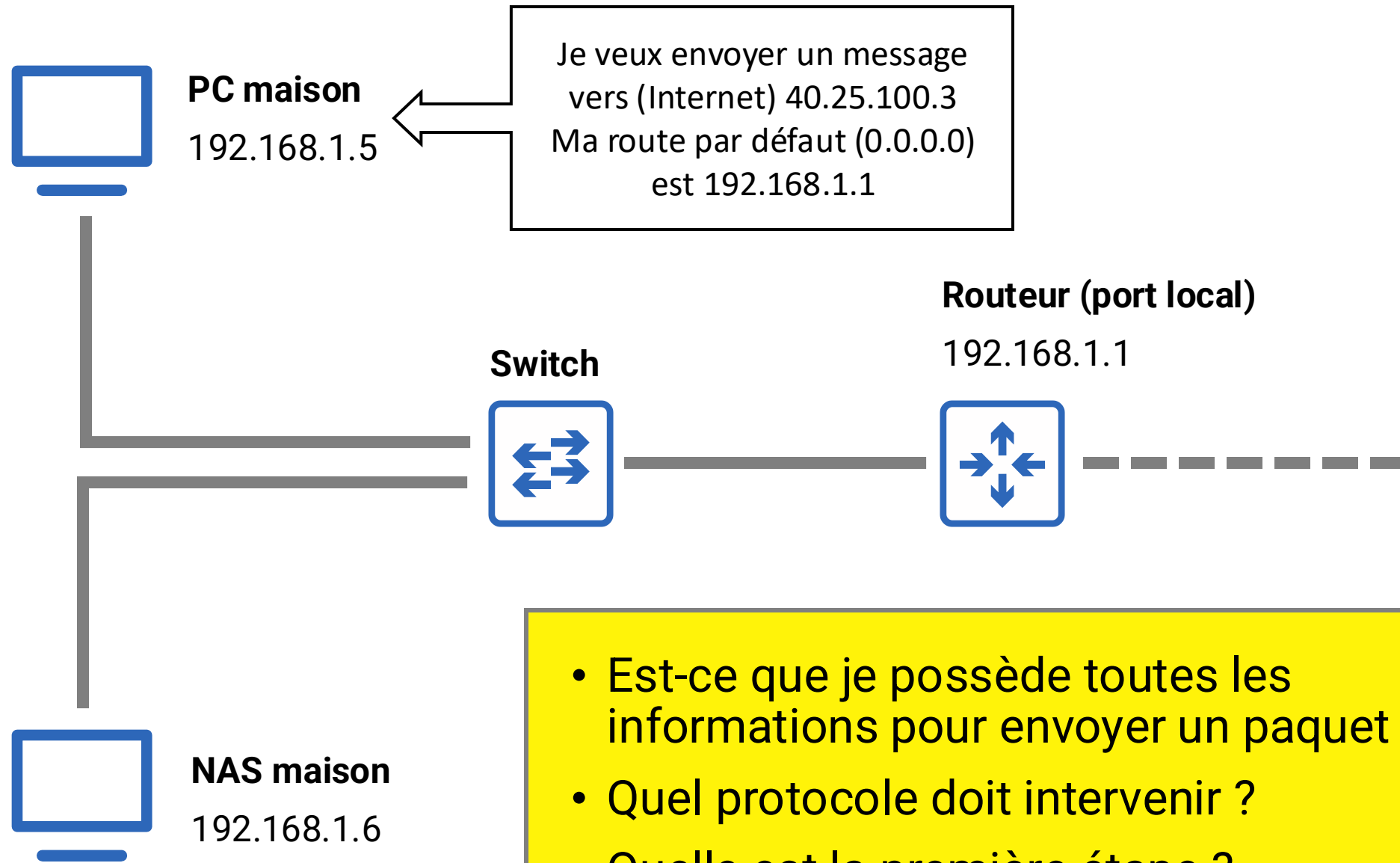
- Beaucoup de notions théoriques...
- ... un peu loin du métier de développeur
- **Bagage technique** et méthodes indispensables
 - Problème d'une app en micro-services
 - Tentatives d'intrusions dans un serveur web
 - Déploiement de nouveaux serveurs dans le cloud
 - Mise en place d'un VPN pour un client
 - ...



Pour préparer l'examen

L'examen sera un QCM (sans points négatifs)

- Sur papier – 1h30 – pas de supports ni calculatrices
- Révissez les **supports** de cours
- Réfléchissez en termes de **couches OSI**
 - Un switch voit seulement des adresses MAC, car c'est la couche OSI ...
 - Un routeur manipule des paquets dans la couche OSI ...
- Révissez quelques **grands concepts**
 - Calcul des adresses IP (masque réseau)
 - Fonctionnement d'un switch quand il reçoit une « frame »
 - Construction de la table de routage





- Quelles sont les fonctions de cette machine ?
- Un broadcast storm... Que signifie ce terme et quel protocole sur cette machine peut gérer ce scénario ?



**Courage pour les
projets & examens !**