

# NET4101

Internet par la pratique

---

Andrea Araldo, Laurent Bernard, Franck Gillet,  
Rémy Grünblatt, Antoine Lavignotte, Jehan Procaccia





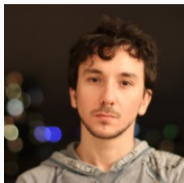
Ce document est soumis à une licence Creative Commons  
Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

1. Présentation de l'équipe pédagogique
2. Organisation générale du module
3. Rappels autour de l'architecture d'Internet
4. Présentation des salles TPs
5. En groupes :
  - Visite de la plateforme THD
  - Visite d'une salle serveur de la DISI
  - Visite d'un local technique

## Équipe pédagogique

---

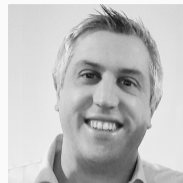
# Membres



Andrea Araldo  
Maître de conférences



Laurent Bernard  
Directeur d'études



Franck Gillet  
Ingénieur plateforme



Rémy Grünblatt  
Maître de conférences



Antoine Lavignotte  
Directeur d'études



Jehan Procaccia  
Ingénieur système et réseaux



Antoine Lavignotte  
Directeur d'études

- Point de contact concernant tout ce qui est administratif :
  - Absences et justificatifs
  - Questions diverses
  - Remarques, réclamations...
- Email : [antoine.lavignotte@telecom-sudparis.eu](mailto:antoine.lavignotte@telecom-sudparis.eu)

# Organisation générale du module

---

10 séances de TP dont une séance d'évaluation :

- **TP 1** : Rappels autour de l'infrastructure d'Internet et visites
- **TP 2** : Outils réseaux (Linux, Cisco, Windows)
- **TP 3** : Commutation, Spanning Tree et Vlan
- **TP 4 et 5** : Protocoles IP : Adressage, DNS, ARP, HTTP
- **TP 6** : Protocole de routage OSPF
- **TP 7** : Protocole de routage BGP
- **TP 8** : Informatisation des réseaux, déploiements automatisés des configurations
- **TP 9** : Sécurité des réseaux
- **TP 10** : Évaluation



10 séances de TP dont une séance d'évaluation :

- **TP 1** : Rappels autour de l'infrastructure d'Internet et visites
- **TP 2** : Outils réseaux (Linux, Cisco, Windows)
- **TP 3** : Commutation, Spanning Tree et Vlan
- **TP 4 et 5** : Protocoles IP : Adressage, DNS, ARP, HTTP
- **TP 6** : Protocole de routage OSPF
- **TP 7** : Protocole de routage BGP
- **TP 8** : Informatisation des réseaux, déploiements automatisés des configurations
- **TP 9** : Sécurité des réseaux
- **TP 10** : Évaluation

Travail à faire à la maison ou en début de séance (QCM) pour la majorité des séances.

## Nouveauté : Cahier de manip

*Le cahier de manipulation, souvent abrégé en « cahier de manip », est un journal de laboratoire, généralement un cahier de grande taille, tenu pour enregistrer le détail des manipulations faites dans le cadre d'un projet.* — **Wikipedia**

# Nouveauté : Cahier de manip

*Le cahier de manipulation, souvent abrégé en « cahier de manip », est un journal de laboratoire, généralement un cahier de grande taille, tenu pour enregistrer le détail des manipulations faites dans le cadre d'un projet.* — **Wikipedia**

- Un support physique et manuscrit : cahier, ...
- Contient le détail du travail effectué pendant chaque séance et sa mise au propre à la maison
- Contient une section « pense-bête » autour des commandes et manipulations diverses (Cisco, Linux, Windows...)
- **Personnel**
- **Seul document autorisé à l'examen**

## Séance 1

Réponse aux questions  
des TPs

Commandes utiles

Observations

Schémas

Données utiles

Acronymes

Partie « *brouillon* »  
remplie pendant le TP

Partie « *au propre* »  
remplie à la maison  
après le TP

... et bien sûr, ce cahier sera récupéré pour notation pendant le module : il ne faut pas faire d'impasses sur son contenu !

En résumé :

- Présence : 10% de la note
- Évaluation continue (QCM, Cahier de Manip, ...) : 30% de la note
- Un contrôle final (TP) : 60% de la note

## Rappels autour de l'architecture d'Internet

---

# Au fait, c'est quoi Internet?



# Au fait, c'est quoi Internet?

Internet est un réseau!

# Au fait, c'est quoi Internet?

Internet est un réseau!

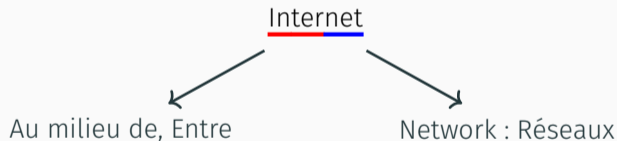
**But d'un réseau** : Transmettre de l'information de manière fiable entre différentes parties

# Au fait, c'est quoi Internet?

Internet est un réseau!

**But d'un réseau** : Transmettre de l'information de manière fiable entre différentes parties

Mais Internet est un réseau de *réseaux* :

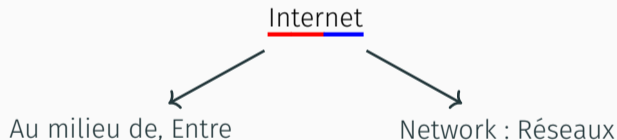


# Au fait, c'est quoi Internet?

Internet est un réseau!

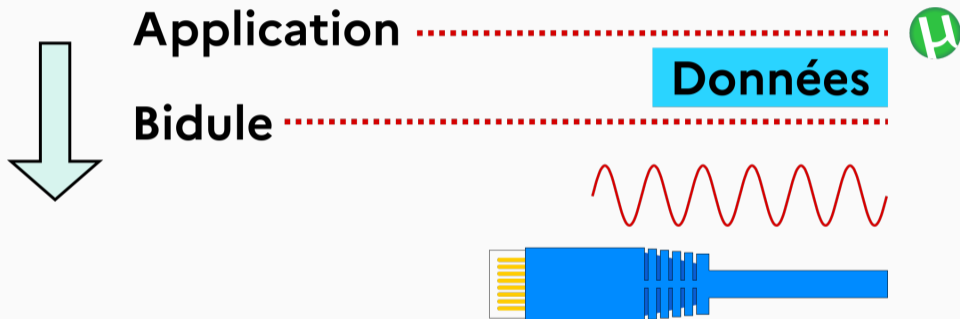
**But d'un réseau** : Transmettre de l'information de manière fiable entre différentes parties

Mais Internet est un réseau de *réseaux* :

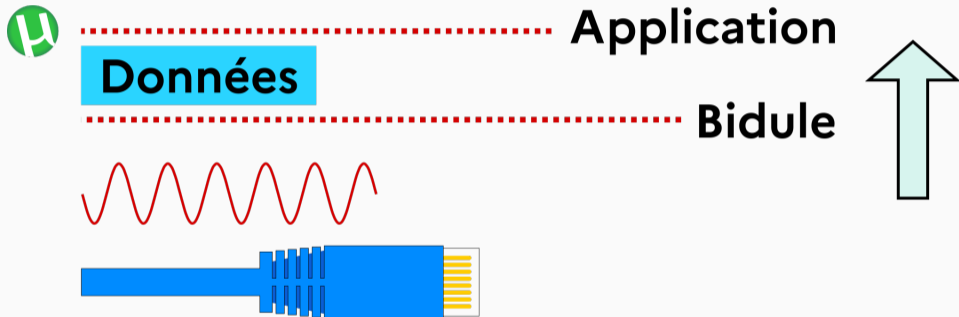


**Pourquoi plusieurs réseaux et pas simplement un réseau unique global?**

# Construisons un réseau tout simple!



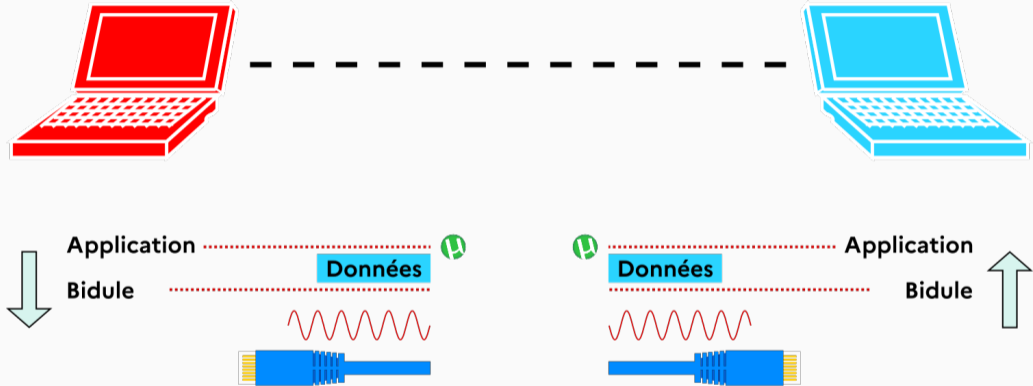
# Construisons un réseau tout simple!



# Où est l'arnaque?

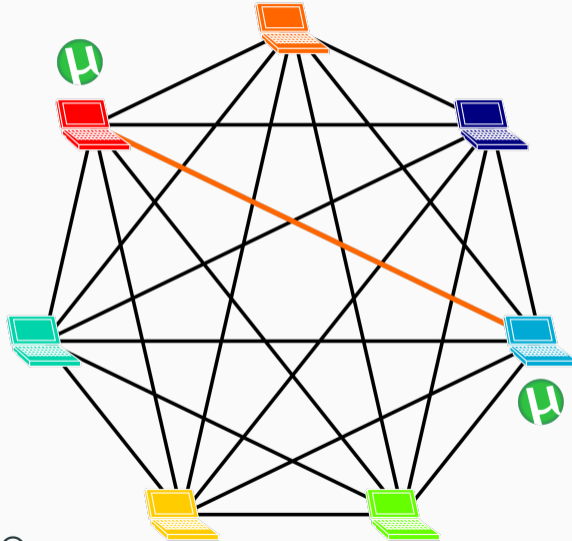


# Où est l'arnaque?

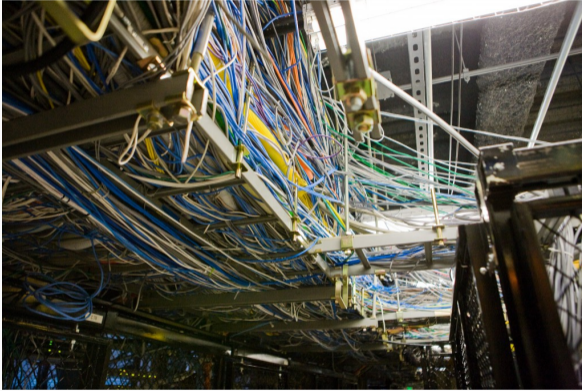




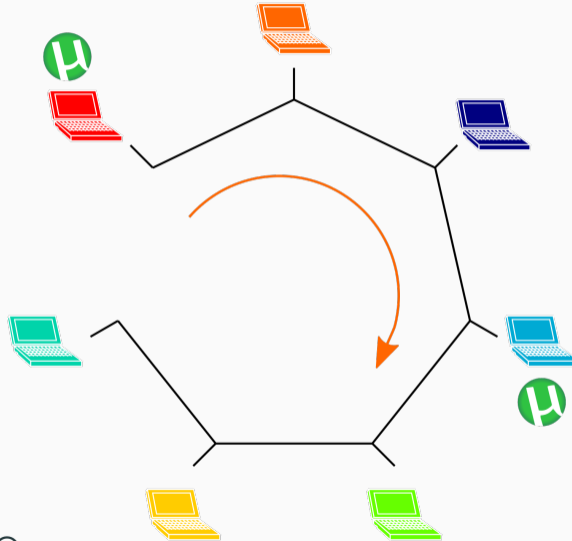
# Où est l'arnaque?



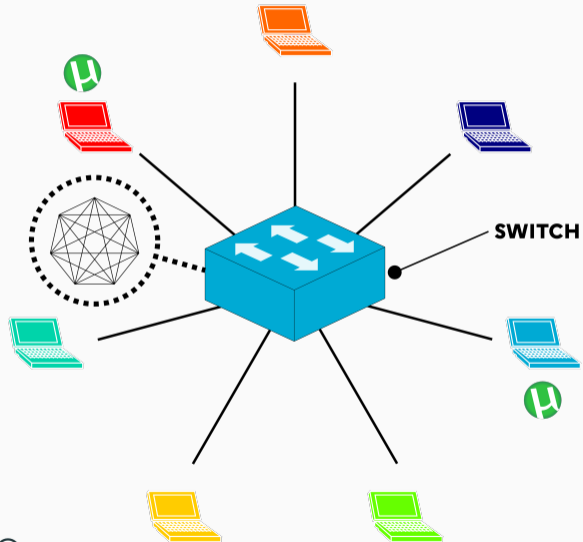
# Où est l'arnaque?



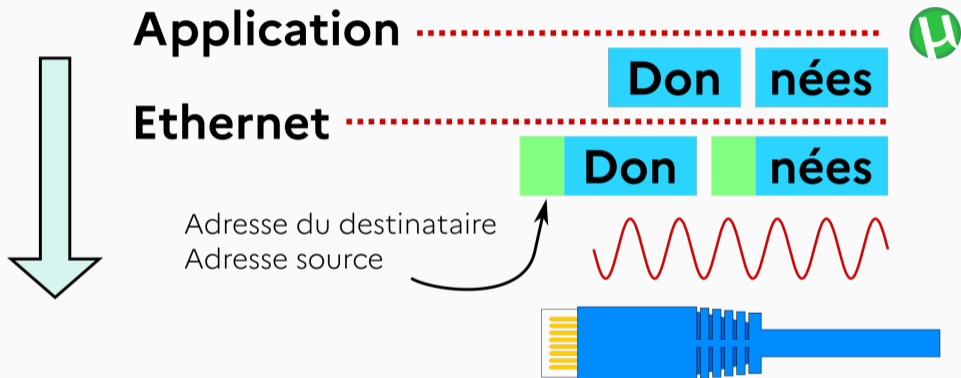
# Une solution :



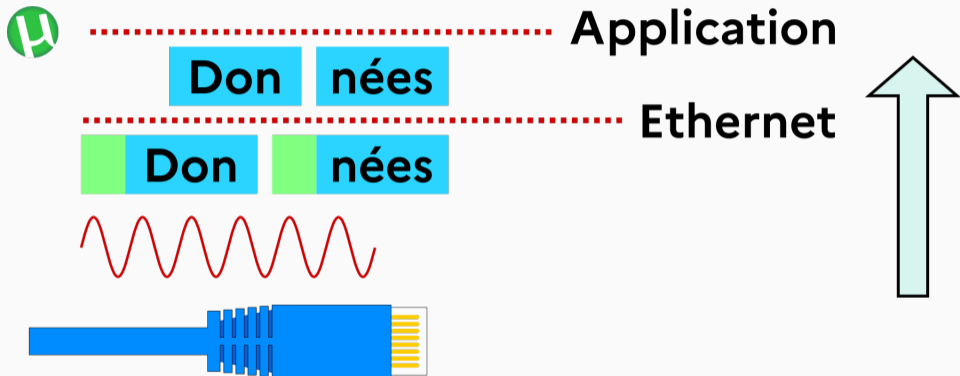
# Une solution (*moderne*) :



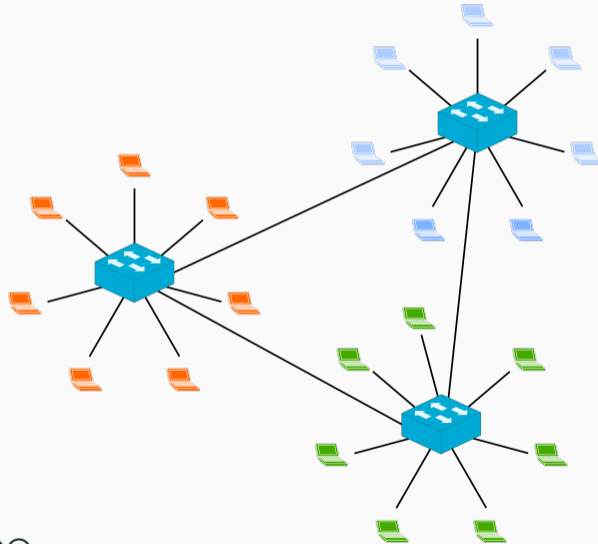
# Construisons un réseau un peu moins simple!



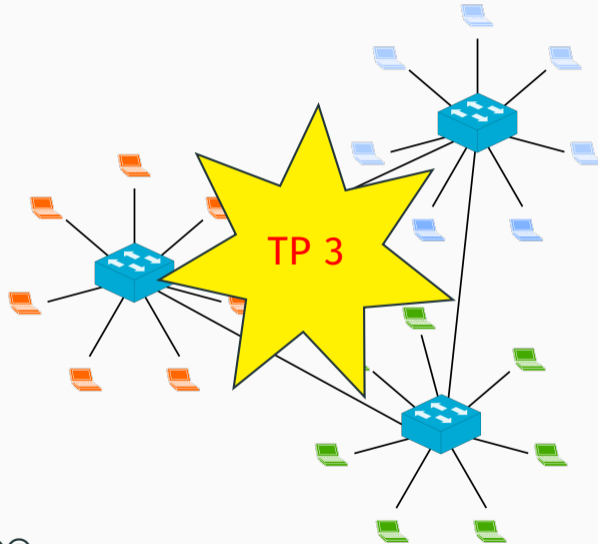
# Construisons un réseau un peu moins simple!



# Comment passer à l'échelle?



# Comment passer à l'échelle?





Historiquement, plusieurs universités et laboratoires de recherche ont créé leurs propres réseaux pour connecter leurs terminaux à leurs machines ou leurs centres de recherche entre eux, en utilisant la *commutation de paquets* :

- NPL Network (UK, 1965)
- ARPANET (US, 1966)
- CYCLADES (FR, 1971)

Historiquement, plusieurs universités et laboratoires de recherche ont créé leurs propres réseaux pour connecter leurs terminaux à leurs machines ou leurs centres de recherche entre eux, en utilisant la *commutation de paquets* :

- NPL Network (UK, 1965)
- ARPANET (US, 1966)
- CYCLADES (FR, 1971)

Internet a été créé pour connecter ces différents réseaux incompatibles entre eux...

Historiquement, plusieurs universités et laboratoires de recherche ont créé leurs propres réseaux pour connecter leurs terminaux à leurs machines ou leurs centres de recherche entre eux, en utilisant la *commutation de paquets* :

- NPL Network (UK, 1965)
- ARPANET (US, 1966)
- CYCLADES (FR, 1971)

Internet a été créé pour connecter ces différents réseaux incompatibles entre eux...  
... mais comment connecter des réseaux incompatibles entre eux ?

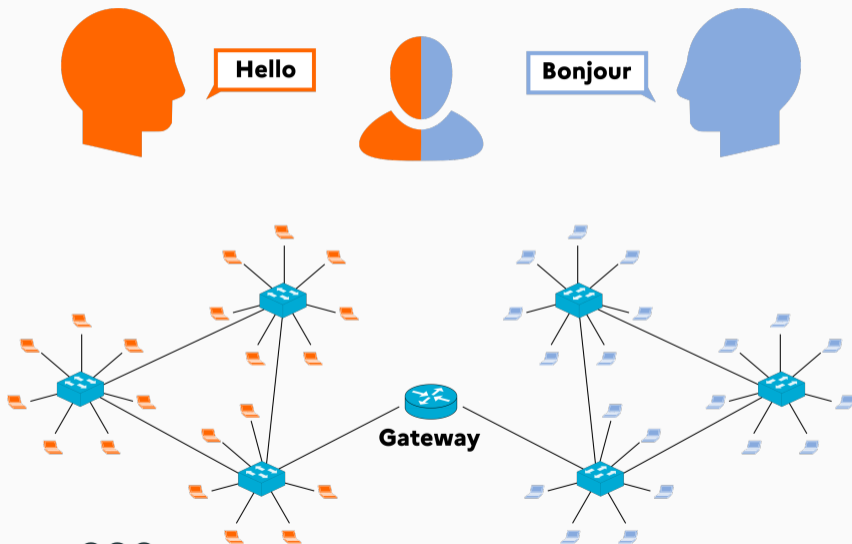
# Comment connecter des réseaux incompatibles entre eux ?



# Comment connecter des réseaux incompatibles entre eux ?



# Comment connecter des réseaux incompatibles entre eux ?



# Une première définition d'Internet

Les réseaux d'universités *a priori* incompatibles entre eux ont été connectés par des « *gateways* » (de nos jours : routeurs) pour créer *Internet*.

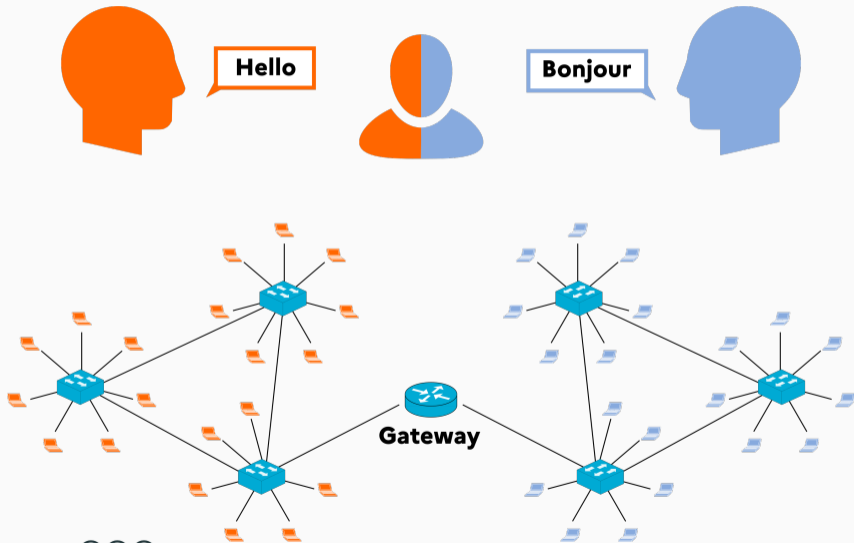
# Une première définition d'Internet

Les réseaux d'universités *a priori* incompatibles entre eux ont été connectés par des « *gateways* » (de nos jours : routeurs) pour créer *Internet*.

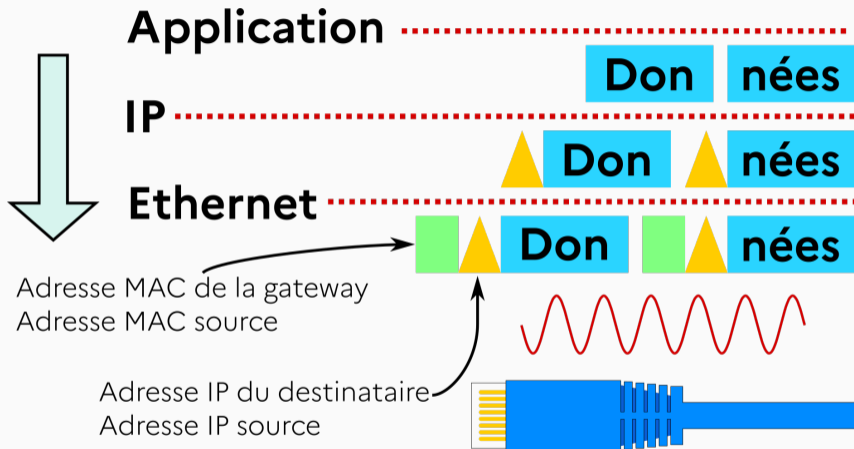
Internet agit comme une **interface** entre des réseaux avec différentes technologies, gouvernances, ...!



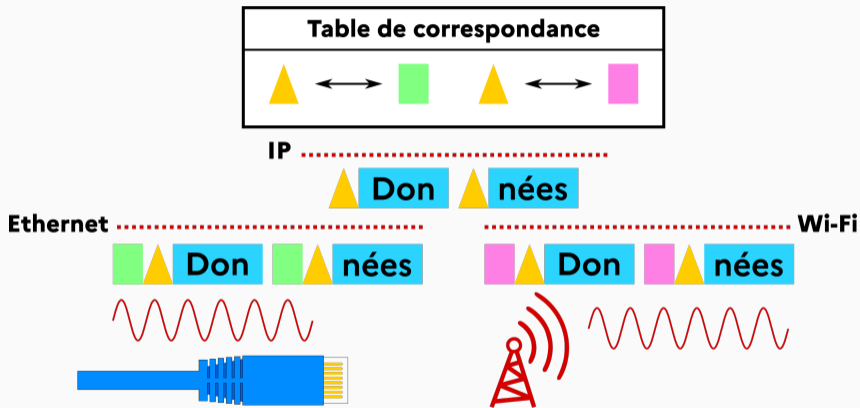
# Construisons un réseau de réseaux



# Construisons un réseau de réseaux

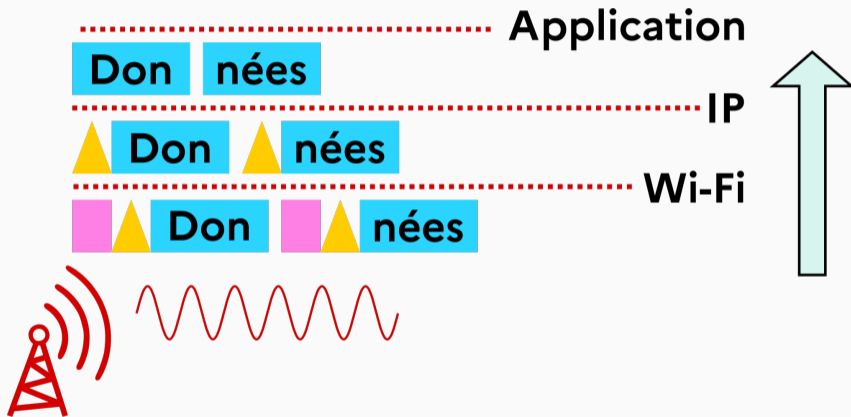


# Construisons un réseau de réseaux



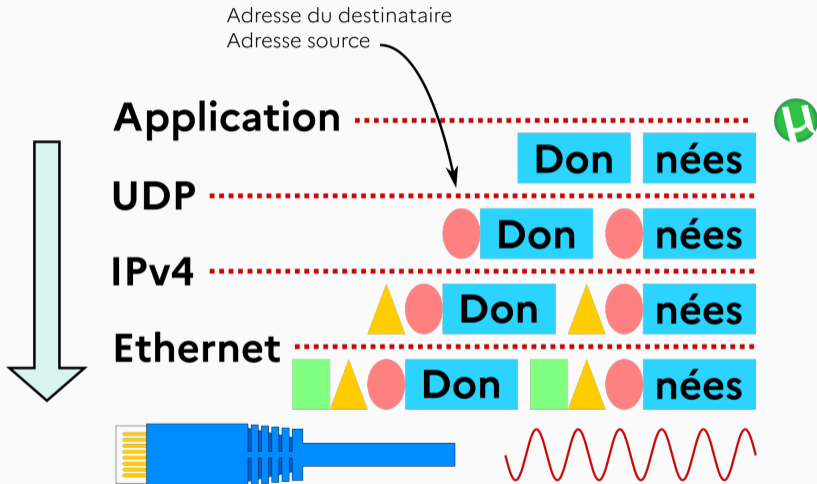
# Construisons un réseau de réseaux

[NET4101] Internet par la pratique

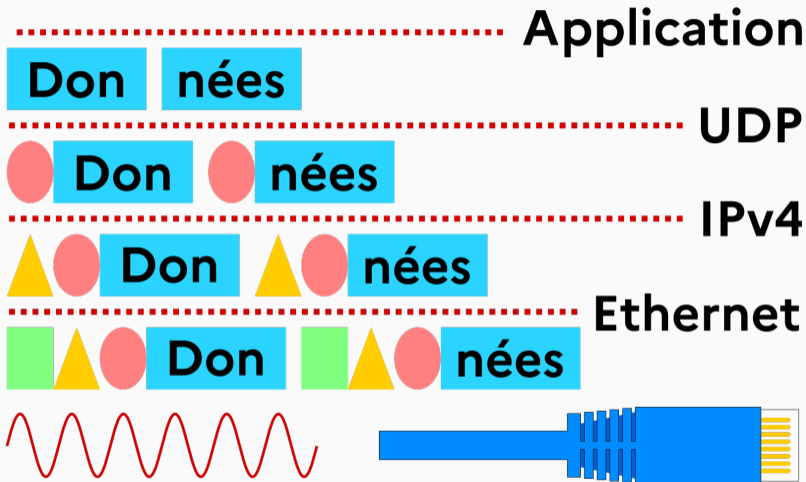


# Et si on a plusieurs applications?

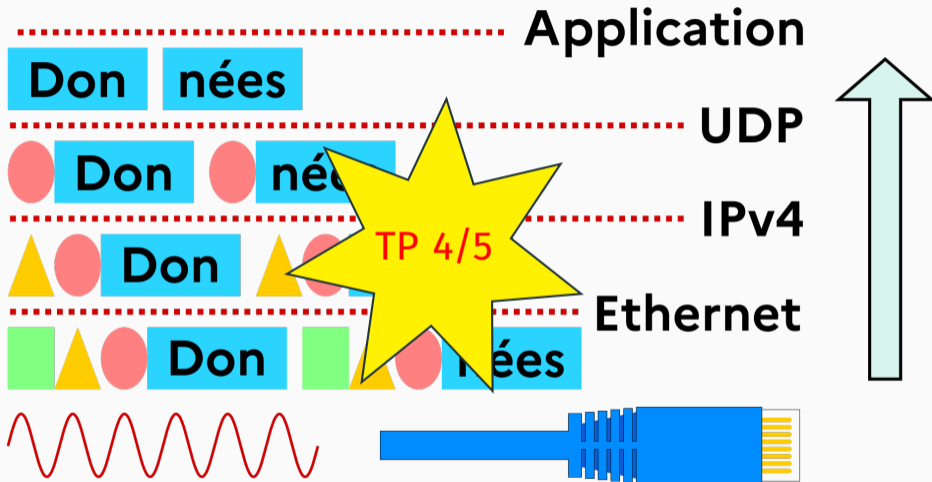
# Et si on a plusieurs applications?



# Et si on a plusieurs applications?



# Et si on a plusieurs applications?





Oui, mais...

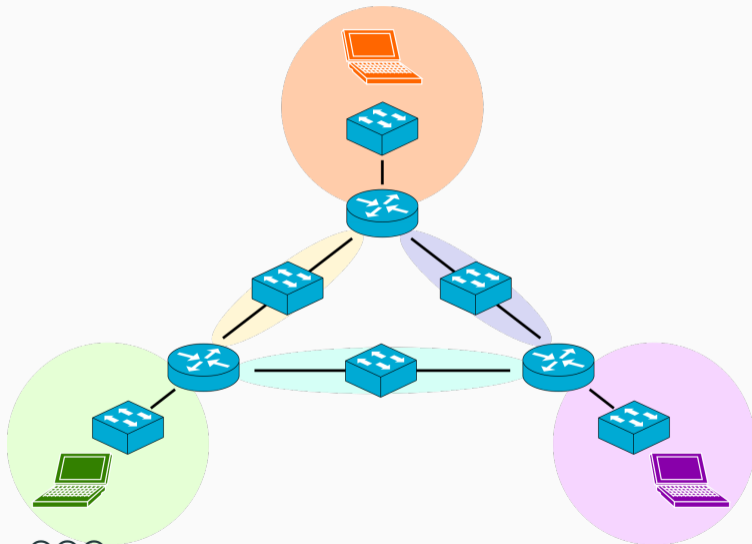


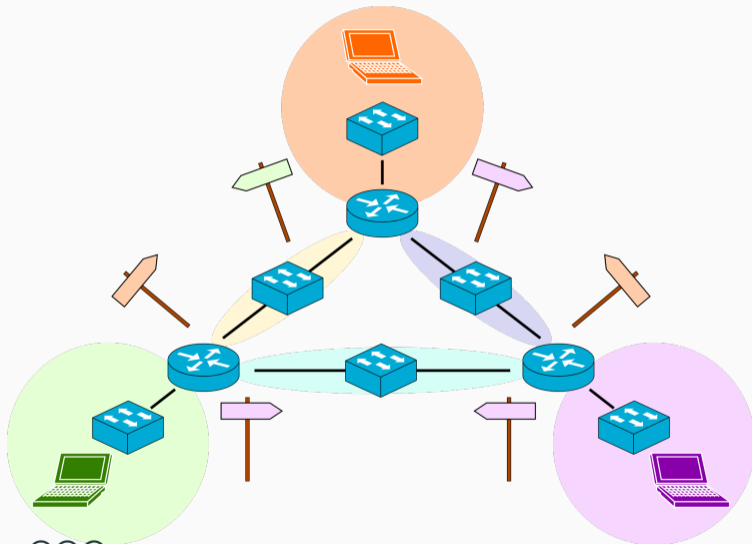
## Oui, mais...

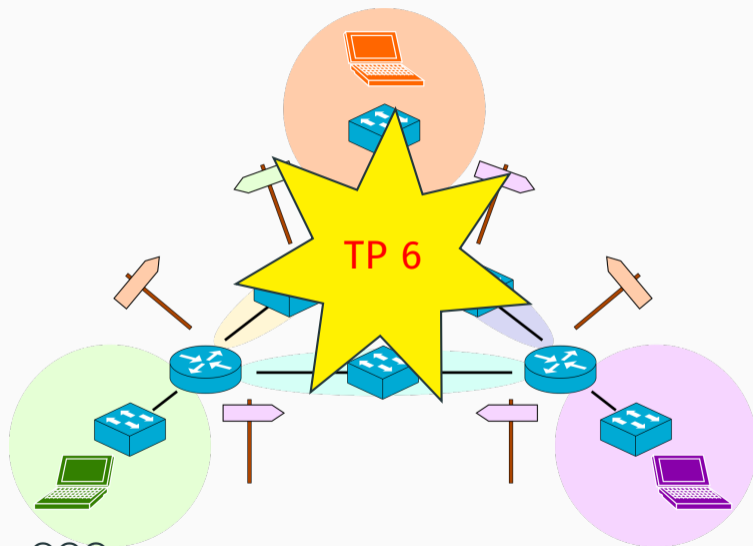
Une gateway ne peut pas être directement connectée à l'ensemble des machines (ou réseaux)!



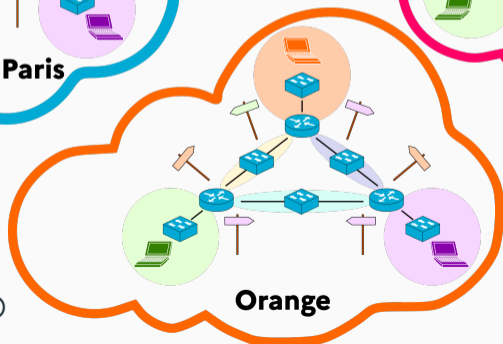
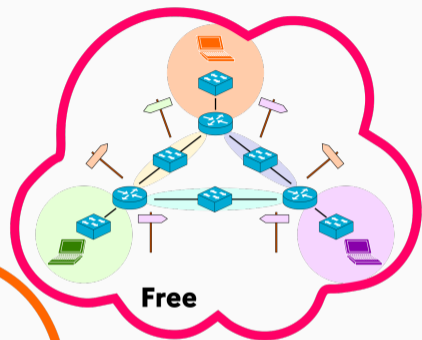
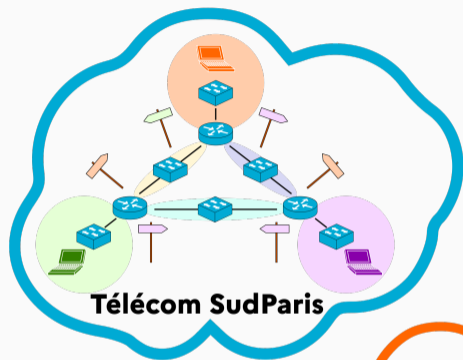
Oui, mais...



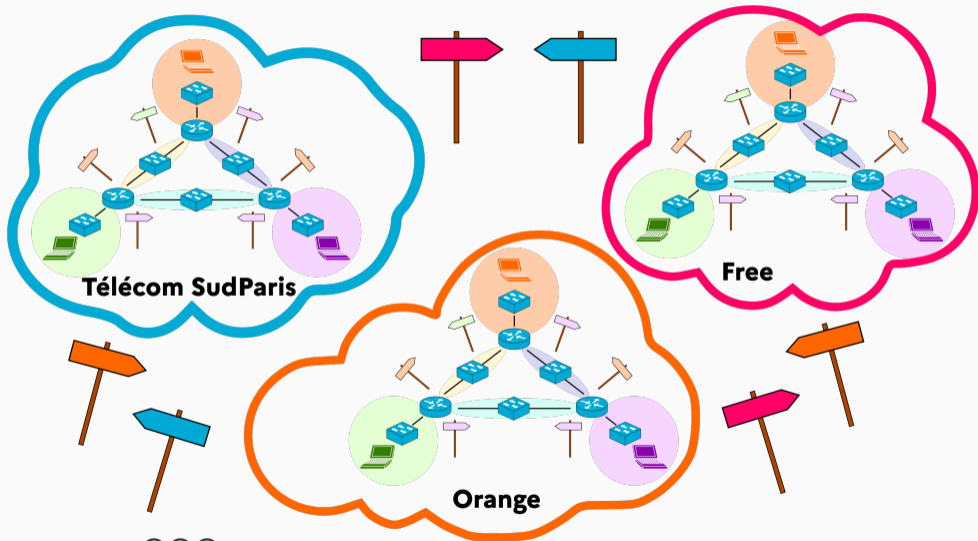


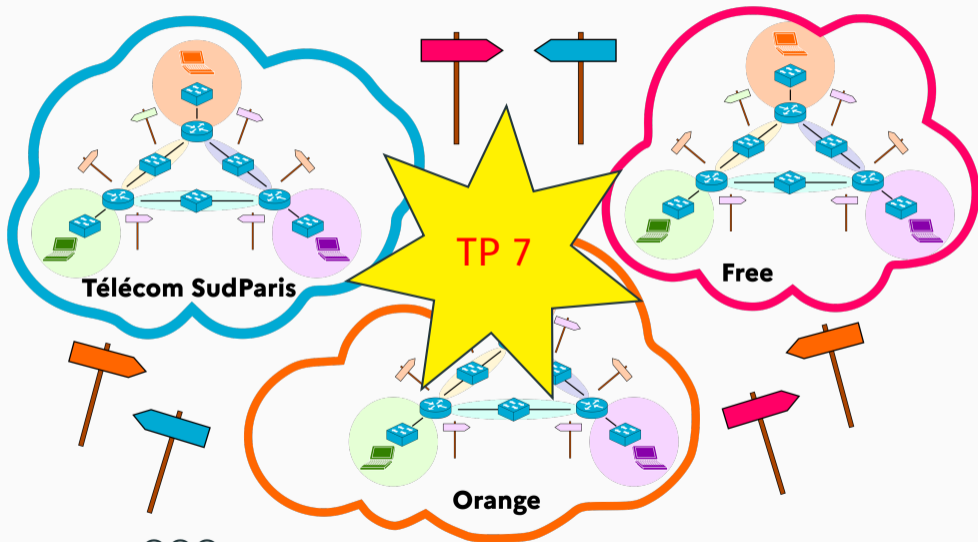


# Juste une dernière chose...

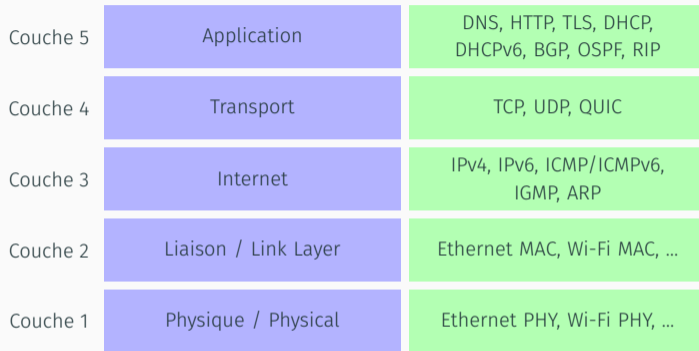


# Juste une dernière chose...



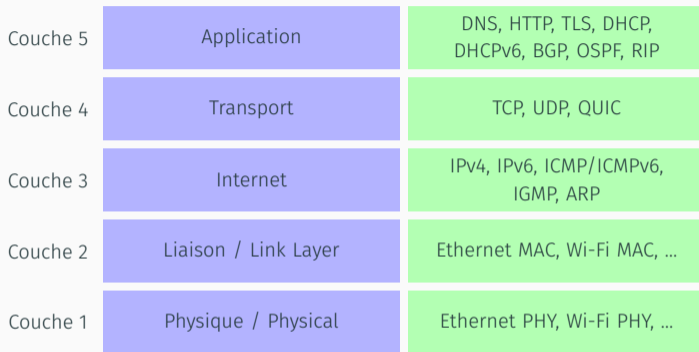






**Figure 1** – Exemple de modèle de l'Internet, le modèle TCP/IP à 4/5 couches

# Modèles de l'Internet



**Figure 1** – Exemple de modèle de l'Internet, le modèle TCP/IP à 4/5 couches

On aime représenter ces protocoles en « pile », mais les éléments de la pile ne sont *pas vraiment* statiques, et ne représentent pas vraiment des relations de dépendances *fortes*!

Internet, c'est des protocoles permettant l'inter-opérabilité :

- IPv4/IPv6, ICMP/ICMPv6, ARP
- DNS, HTTP, TLS, DHCP/DHCPv6
- OSPF, BGP, RIP
- TCP, UDP, QUIC
- *Ethernet, Wi-Fi, GPON, 3G, 4G, 5G, ... ?*

Internet, c'est des protocoles permettant l'inter-opérabilité :

- IPv4/IPv6, ICMP/ICMPv6, ARP
- DNS, HTTP, TLS, DHCP/DHCPv6
- OSPF, BGP, RIP
- TCP, UDP, QUIC
- *Ethernet, Wi-Fi, GPON, 3G, 4G, 5G, ... ?*

Ces protocoles sont définis dans les RFCs (Request For Comments), des documents de l'IETF (Internet Engineering Task Force) :

- IPv4 : RFC 791
- IPv6 : RFC 8200
- TCP : RFC ~~793~~ 9293
- BGP-4 : RFC 4271
- DHCPv6 : RFC 8415
- QUIC : RFC 9000
- DoH : RFC 8484
- HTTP/3 : RFC 9114
- ...

Internet, c'est des infrastructures physiques et des équipements connectés entre eux :

- des terminaux : serveurs, ordinateurs, smartphones...
- des équipements « actifs » : routeurs, commutateurs, répéteurs, amplificateurs...
- des équipements « passifs » : câbles en cuivre, fibres optiques, spectre radio...

## ... et en parlant d'infrastructures :

3 visites de 20 minutes chacune, en parallèle, en groupes :

- Salle Serveur Étoile : Jehan Procaccia
- Salle THD : Antoine Lavignotte
- Local technique : Rémy Grünblatt
- Salle TP (ici) : Andrea Araldo

