

# Gestion des services Internet Cours 2 - Internet

Un cours de Yann Fornier



# Internet

Internet est un réseau informatique mondial constitué d'un ensemble de réseaux nationaux, régionaux et privés.

L'ensemble utilise un même protocole de communication TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)



# Internet

Internet propose trois types de services fondamentaux :

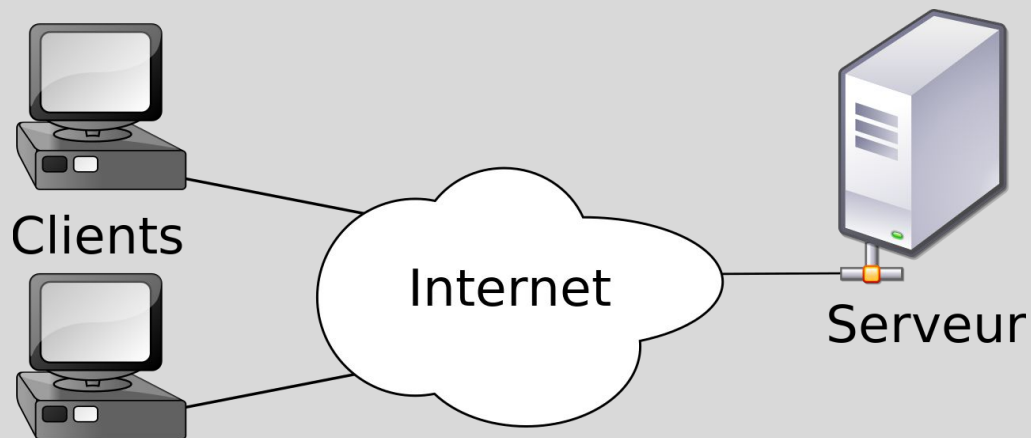
- Le courrier électronique (e-mail)
- Le Web 2.0 (World Wide Web)
- L'échange de fichiers par FTP (File Transfer Protocol)

On parle aujourd'hui du Web 3.0 décentralisé.

Le réseau Internet sert également, et de plus en plus, aux communications téléphoniques et à la transmission de vidéos et d'audio en direct (streaming)

# Le client/serveur

Le modèle de réseau client/serveur permet d'échanger des informations à l'aide de requêtes envoyées à un serveur détenant les informations que le client recherche.





# Un trajet dans l'infrastructure

**Comment les informations circulent dans les infrastructures réseaux ?**

# Use case : Le Magazine de Paul

Paris  
34.78.9.15

Plan

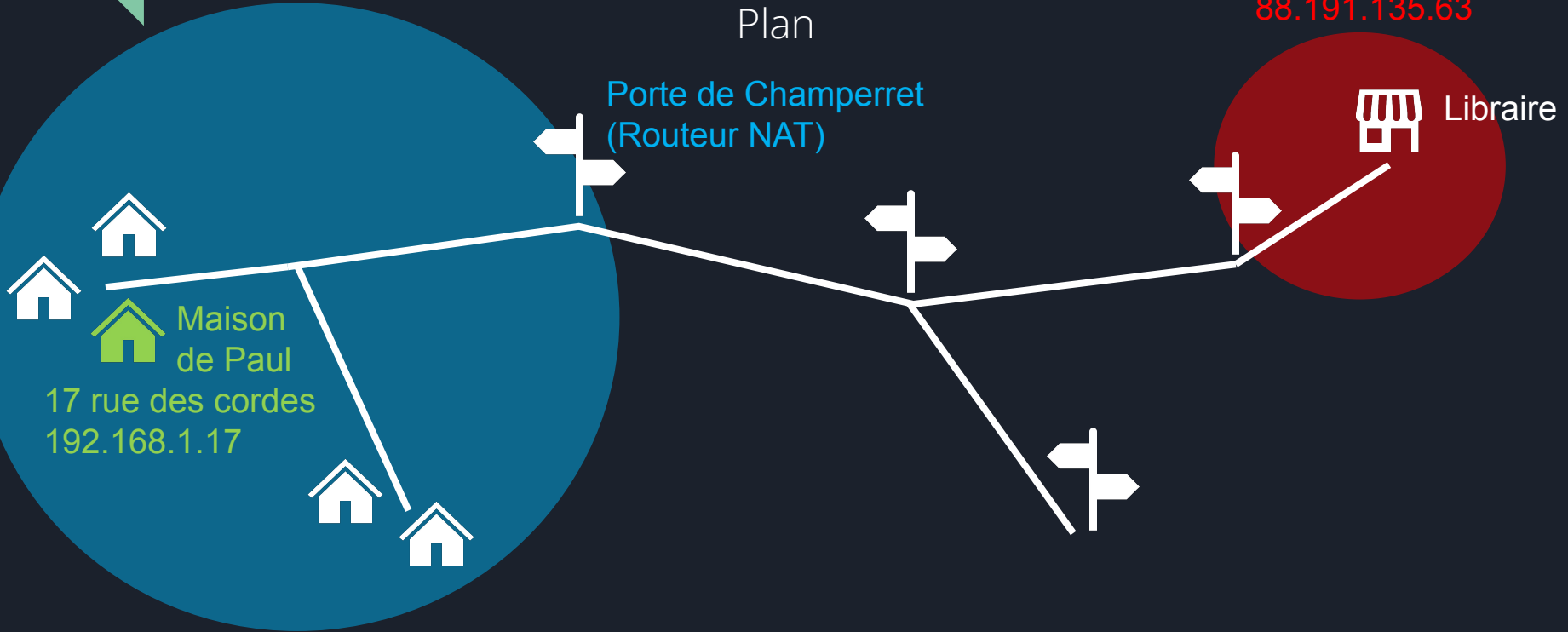
Nantes  
88.191.135.63

Porte de Champerret  
(Routeur NAT)

Libraire

Maison  
de Paul

17 rue des cordes  
192.168.1.17



# Chez Paul

Plan



Couche L7  
Lettre = Data  
(HTTP)



Couche L4  
Enveloppe =  
Segment



Couche L3  
Colis =  
Paquet



Couche L2  
Voiture = Trame

# Sur la route...

Porte de Champerret  
(Routeur NAT)

Rouen  
87.16.45.2

Lille  
12.35.87.96

Strasbourg  
45.67.9.2

Autres directions  
*Route par défaut*

Echangeur (Routeur Internet)

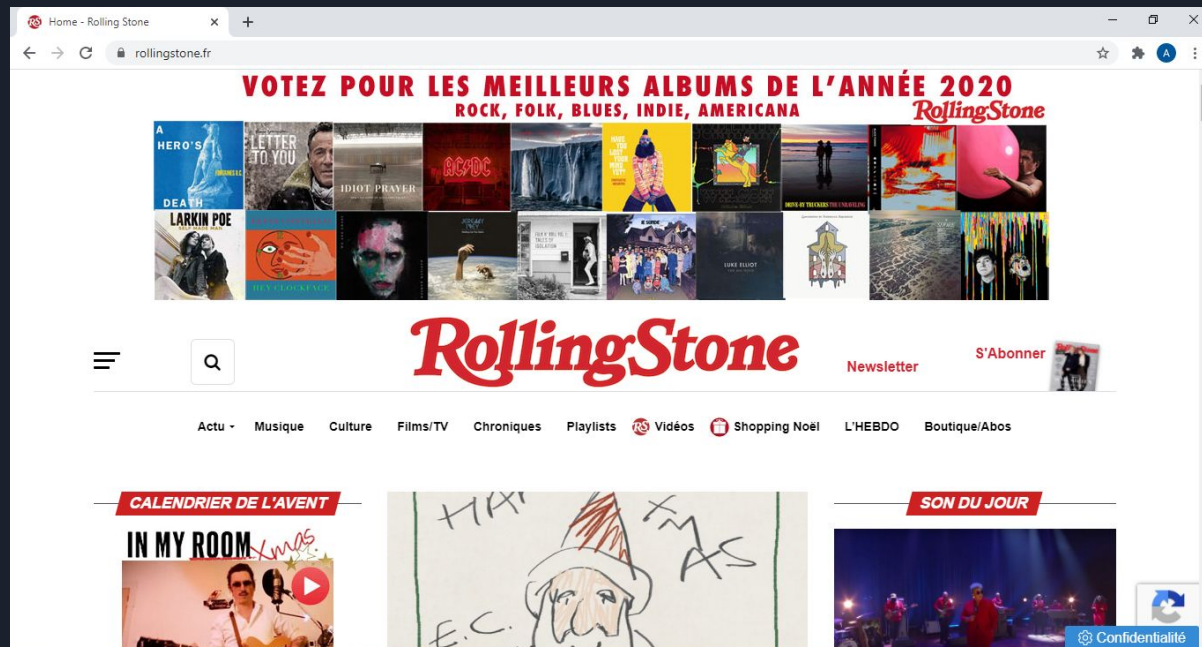
Nantes  
88.191.135.63

Rennes  
88.191.55.45

Autres directions  
*Route par défaut*



# Chez le libraire

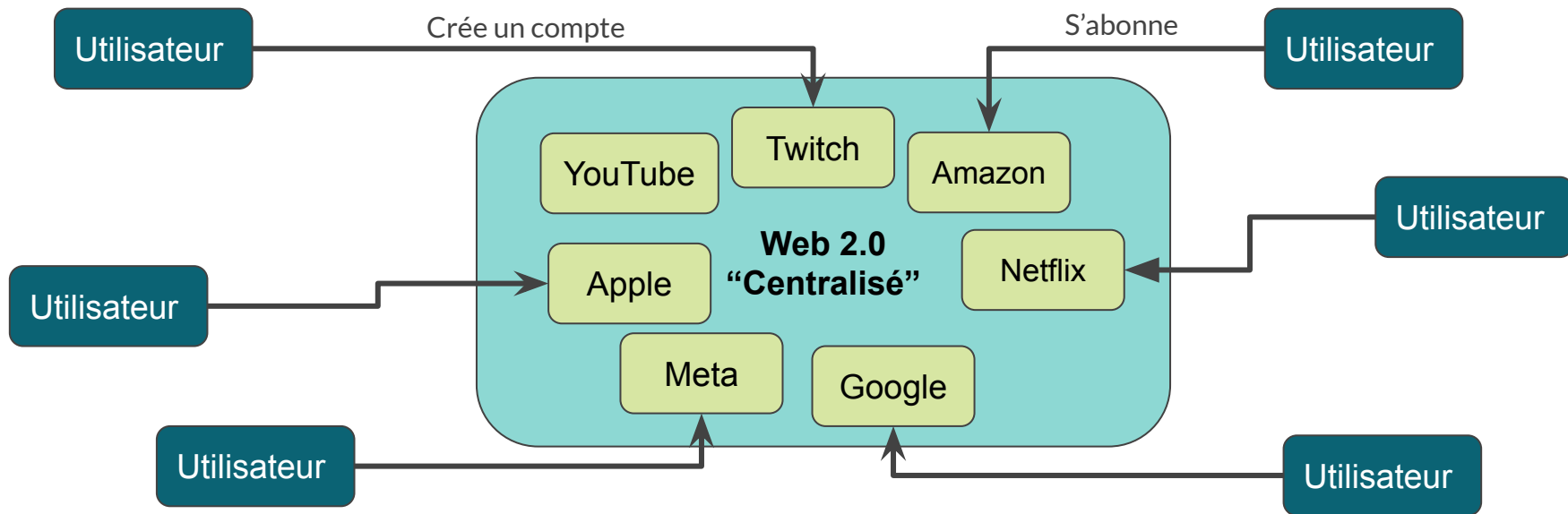


<https://www.rollingstone.fr/>

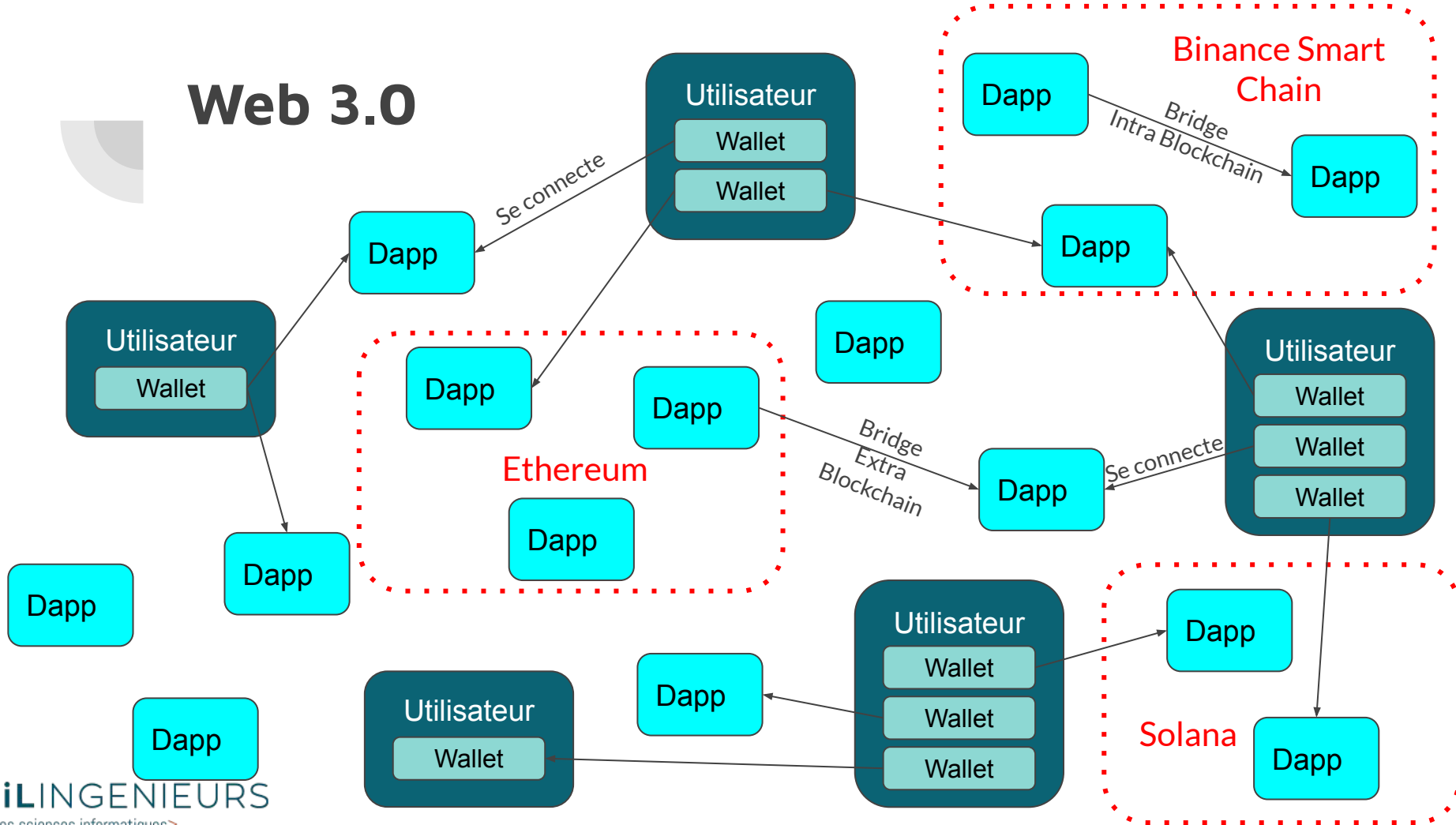


# Web 3.0 - Objectif et réalité

Le Web 3.0 doit succéder au web 2.0 comme plateforme décentralisée de l'internet.



# Web 3.0



# 3iLINGENIEURS

</les sciences informatiques>

## Les protocoles





# Les protocoles

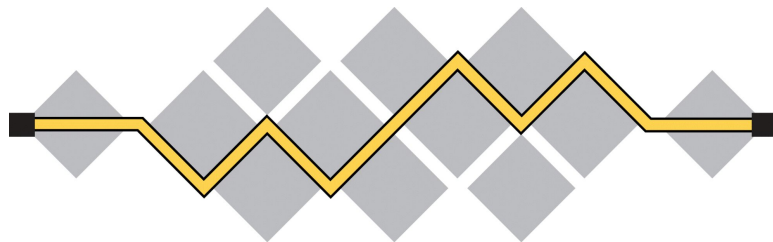
Un protocole est une méthode standard qui permet la communication entre des processus, c'est-à-dire un ensemble de règles et de procédures à respecter pour émettre et recevoir des données sur un réseau.



# Les protocoles

Les protocoles sont définis par des organismes de standardisation comme l'IETF.

L'Internet Engineering Task Force



**I E T F<sup>®</sup>**



# L'IETF

L'IETF formalise par exemple le protocole TCP/IP à travers des documents publics, les RFC (Requests For Comments)

Network Working Group  
Request for Comments: 1180

T. Socolofsky  
C. Kale  
Spider Systems Limited  
January 1991

## A TCP/IP Tutorial

### Status of this Memo

This RFC is a tutorial on the TCP/IP protocol suite, focusing particularly on the steps in forwarding an IP datagram from source host to destination host through a router. It does not specify an Internet standard. Distribution of this memo is unlimited.

### Table of Contents

<a href="#">1.</a>	<a href="#">Introduction.....</a>	<a href="#">1</a>
<a href="#">2.</a>	<a href="#">TCP/IP Overview.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">3.</a>	<a href="#">Ethernet.....</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">4.</a>	<a href="#">ARP.....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">5.</a>	<a href="#">Internet Protocol.....</a>	<a href="#">12</a>
<a href="#">6.</a>	<a href="#">User Datagram Protocol.....</a>	<a href="#">22</a>
<a href="#">7.</a>	<a href="#">Transmission Control Protocol.....</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">8.</a>	<a href="#">Network Applications.....</a>	<a href="#">25</a>
<a href="#">9.</a>	<a href="#">Other Information.....</a>	<a href="#">27</a>
<a href="#">10.</a>	<a href="#">References.....</a>	<a href="#">27</a>
<a href="#">11.</a>	<a href="#">Relation to other RFCs.....</a>	<a href="#">27</a>
<a href="#">12.</a>	<a href="#">Security Considerations.....</a>	<a href="#">27</a>
<a href="#">13.</a>	<a href="#">Authors' Addresses.....</a>	<a href="#">28</a>

### 1. Introduction

This tutorial contains only one view of the salient points of TCP/IP, and therefore it is the "bare bones" of TCP/IP technology. It omits the history of development and funding, the business case for its use, and its future as compared to ISO OSI. Indeed, a great deal of technical information is also omitted. What remains is a minimum of information that must be understood by the professional working in a TCP/IP environment. These professionals include the systems administrator, the systems programmer, and the network manager.

RFC 1180 :

<https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1180>

# Les organismes de régulation

Les protocoles LAN, WAN, PAN sont formalisés par des organismes comme l'IEEE, l'ANSI etc..

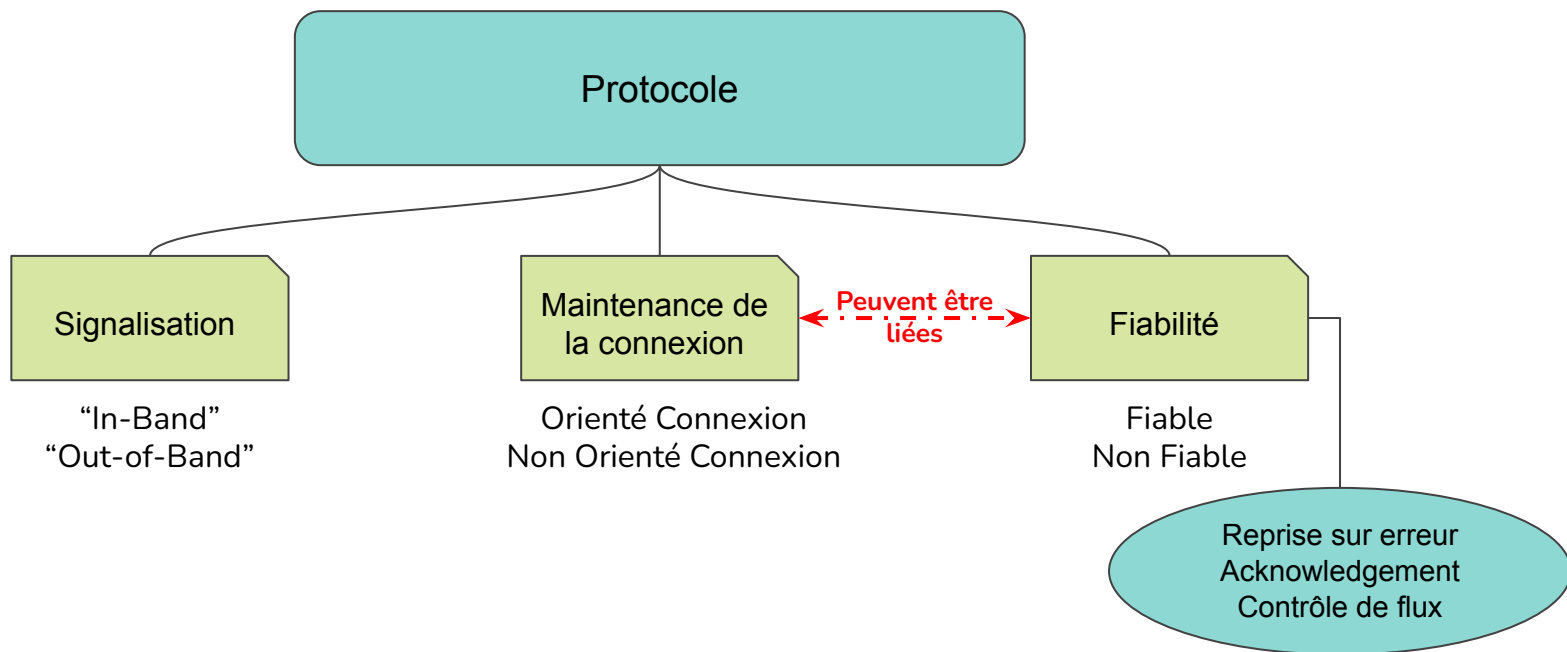


*Institute of Electrical and Electronics Engineers*





# Catégorisation des protocoles





# Les protocoles

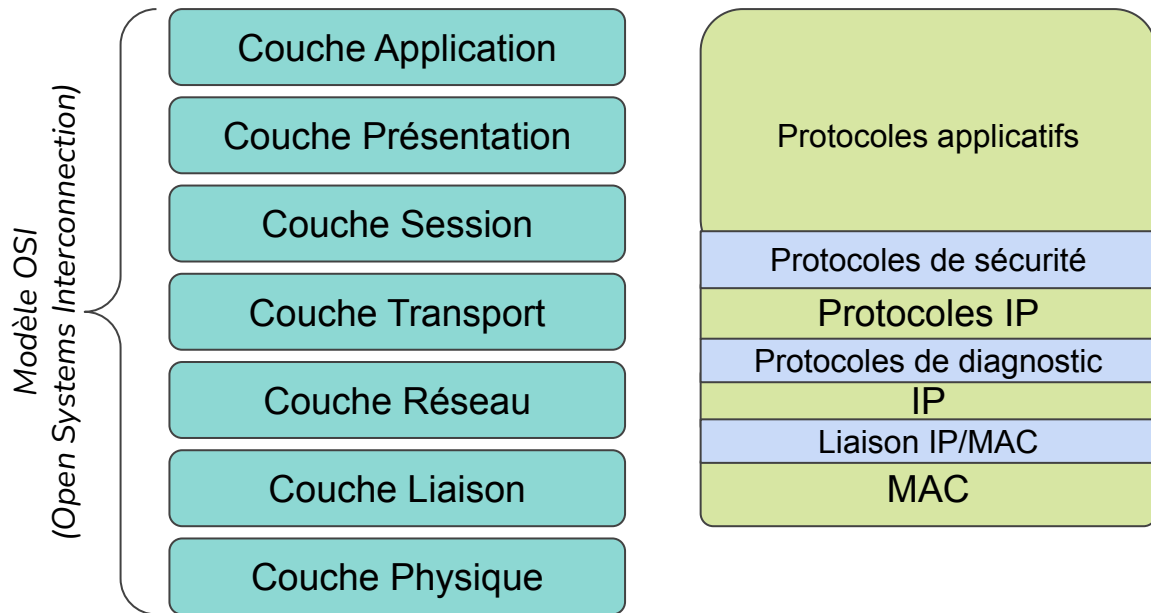
Les protocoles non orientés connexion

Aucun mécanisme de  
maintenance

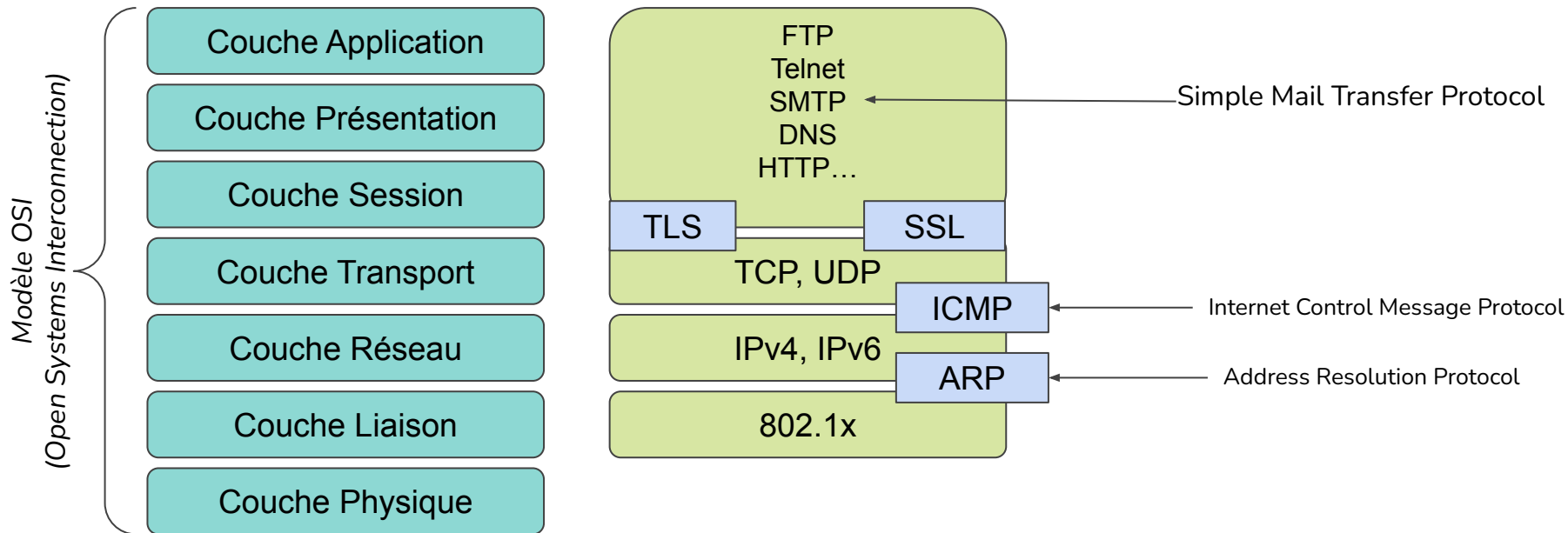
Les protocoles orientés connexion

Établit maintient et ferme un  
canal au préalable de l'envoi  
des données  
(TCP, FTP)

# Les couches de protocole



# Les couches de protocole





# Configurer un protocole TCP/IP

Pour configurer le protocole TCP/IP sur un ordinateur, il vous faut 3 sous-composantes :

Une adresse IP

Un masque de sous-réseau

Une passerelle par défaut

# 3iLINGENIEURS

</les sciences informatiques>

## Les adresses IP

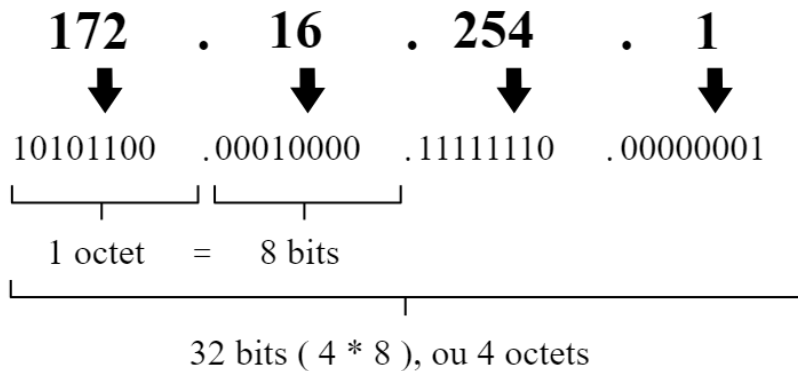




# Les adresses IP

Les adresses IP servent aux ordinateurs du réseau pour communiquer entre eux, ainsi chaque ordinateur d'un réseau possède une adresse IP unique sur ce réseau. Elles sont composées de 4 nombres entiers entre 0 et 255 et notées sous la forme xxx.xxx.xxx.xxx

Une adresse IPv4 (notation décimale à point)





# Les adresses IP

172 . 16 . 254 . 1

└──────────┘ └──┘

Partie réseau      Partie hôte

Adresse Réseau : Adresse ou la partie hôte est **nulle** (ex : 172.16.254.**0**) Cette adresse ne peut être attribuée à aucun des ordinateurs du réseau.





# Les adresses IP

L'ICANN est chargée d'attribuer des adresses IP publiques.



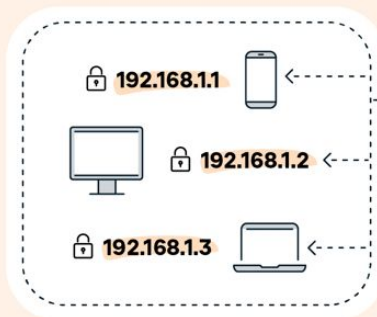
*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*

# Les adresses IP publiques et privées

## Adresses IP publiques vs privées

### Privée/Locale/Interne

- générée automatiquement



Trouvée via les  
paramètres de l'appareil



### Publique/Externe

- assignée par les FAI

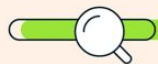
🌐 82.129.80.111



Internet



Trouvée via une recherche Google :  
« Quelle est mon adresse IP ? »



# 3iLINGENIEURS

</les sciences informatiques>

## Les masques de sous réseau





# Les masques de sous réseau

172 . 16 . 254 . 1

└──────────┘ └──┘

Partie réseau      Partie hôte

Objectif : Utiliser un masque distinguant les bits d'une adresse IPv4

L'adresse du sous réseau est obtenue en appliquant un opérateur booléen **ET** entre le masque et l'adresse.



## Exemple

Obtenir l'adresse réseau de l'IP suivante : 192.168.1.2



## Exemple

Obtenir l'adresse réseau de l'IP suivante : 192.168.1.2

Résultat à obtenir : 192.168.1.0



## Exemple

Obtenir l'adresse réseau de l'IP suivante : 192.168.1.2

Masque de sous réseau : **255.255.255.0**

192.168.1.2 & 255.255.255.0

```
11000000.10101000.00000001.00000010  
& 11111111.11111111.11111111.00000000  
= 11000000.10101000.00000001.00000000
```

Résultat à obtenir : 192.168.1.0

# 3iLINGENIEURS

</les sciences informatiques>

## La passerelle par défaut







# La passerelle par défaut

La passerelle par défaut est toujours un routeur.

Il peut se présenter sous la forme d'un boîtier ou d'un PC sous linux jouant le rôle de routeur.

Un routeur comporte minimum 2 interfaces réseaux ( Ex : LAN/WAN)

# 3iLINGENIEURS

</les sciences informatiques>

## **Les CIDR Classless Inter Domain Routing**





# Les Classless Inter Domain Routing

CIDR est une méthode de regroupement d'adresses IP utilisée sur le réseau Internet qui remplace le mécanisme de classes d'adresses (y compris masque de sous-réseau parfois utilisé à tort en remplacement de CIDR), trop rigide.

192.168.1.0/20

CIDR



# Les CIDR

0.0.0.0/0 :

Toutes les adresses IP

10.22.33.44/32 = 10.22.33.44 :

1 adresse IP

10.22.33.0/24 = 10.22.33.\* :

255 adresses IP

10.22.33.0/16 = 10.22.\*.\* :

65 536 adresses IP

=256 x 256

CIDR	Nombre d'adresses IP
/28	16
...	...
/20	4096
/19	8192
/18	16 384
/17	32 768

# 3iLINGENIEURS

</les sciences informatiques>

## Les ports





# Les ports

Chaque application se voit attribuer une adresse unique sur la machine, codée sur 16 bits: un port.

La combinaison adresse IP + port est alors une adresse unique au monde, elle est appelée socket.

L'adresse IP sert donc à identifier de façon unique un ordinateur sur le réseau tandis que le numéro de port indique l'application à laquelle les données sont destinées.



# Les ports

Le processus qui consiste à pouvoir faire transiter sur une connexion des informations provenant de diverses applications s'appelle le **multiplexage**.

De la même façon, le fait d'arriver à mettre en parallèle le flux de données s'appelle le démultiplexage.

Il existe des milliers de ports, c'est pourquoi une assignation standard a été mise au point par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority), afin d'aider à la configuration des réseaux.

# 3iLINGENIEURS

</les sciences informatiques>

## Les serveurs Web





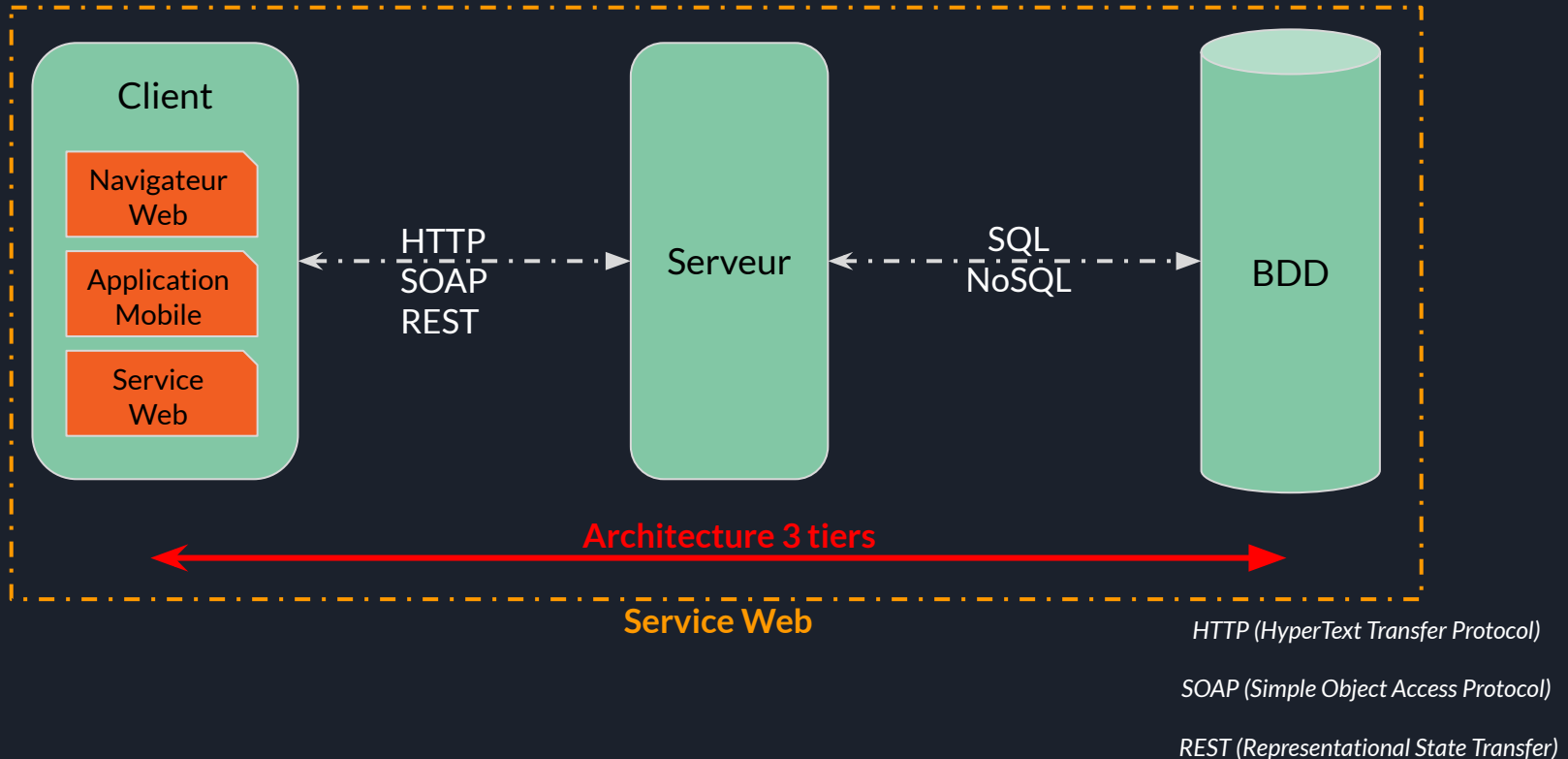


# Les serveurs Web

Un serveur Web est un serveur informatique utilisé pour publier des sites web sur Internet ou un intranet.

L'expression « serveur Web » désigne également le logiciel utilisé sur le serveur pour exécuter les requêtes HTTP, le protocole de communication employé sur le World Wide Web.

# Concepts de base Architecture des services web





# Protocoles et normes associés aux services web

Les **protocoles** et **normes** associés aux services web permettent de décrire les services, les messages échangés, les interfaces, et les opérations supportées.

**WSDL**  
(Web Services  
Description  
Language)

**XML**  
(Extensible Markup  
Language)

**JSON**  
(JavaScript Object  
Notation)

# Le WSDL (Web Services Description Language)

**WSDL**  
(*Web Services  
Description  
Language*)

Langage de description de service qui permet de décrire les opérations du service, les types de données échangés, et les protocoles de communication utilisés.

## WSDL Elements

A WSDL document describes a web service using these major elements:

**Abstract  
Definition of  
Service**

**Protocol and  
physical  
locations**

**Types**

**Messages**

**Port Types**

**Bindings**

**Service ports**

- Types
  - What data types will be transmitted
- Messages
  - What messages will be transmitted
- Port Types
  - What business operations (functions) will be supported
- Bindings
  - How will the messages be transmitted on the wire?
  - What message protocol (e.g. SOAP) specific details are there?
- Service ports
  - Where is the service located?

# Le WSDL (Web Services Description Language)

**WSDL**  
(Web Services  
Description  
Language)

Langage de description de service qui permet de décrire les opérations du service, les types de données échangés, et les protocoles de communication utilisés.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<definitions name="AktienKurs"
  targetNamespace="http://localhost:8080/soap"
  xmlns:xsd="http://schemas.xmlsoap.org/XMLSchema"
  xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl" >
  <service name="AktienKurs">
    <port name="AktienSoapPort" binding="AktienKursSoap" >
      <soap:address location="http://localhost:8080/soap" />
    </port>
    <message name="Aktie.HoleWert">
      <part name="body" element="xsd:Tra" />
    </message>
    ...
  </service>
</definitions>
```

**WSDL**

# Le XML (Extensible Markup Language)

**XML**  
(Extensible Markup  
Language)

XML (Extensible Markup Language) est un langage de balisage qui permet de décrire les données échangées entre le client et le serveur. XML est souvent utilisé pour encapsuler les données dans les messages échangés entre le client et le serveur.

```
<?xml version="1.0"?>
- <birds>
  - <owl id="1201">
    <species>Bubo bubo</species>
    <name>Eagle Owl</name>
    <region>Eurasia</region>
  </owl>
  - <owl id="1202">
    <species>Strix occidentalis</species>
    <name>Spotted Owl</name>
    <region>North America</region>
  </owl>
</birds>
```

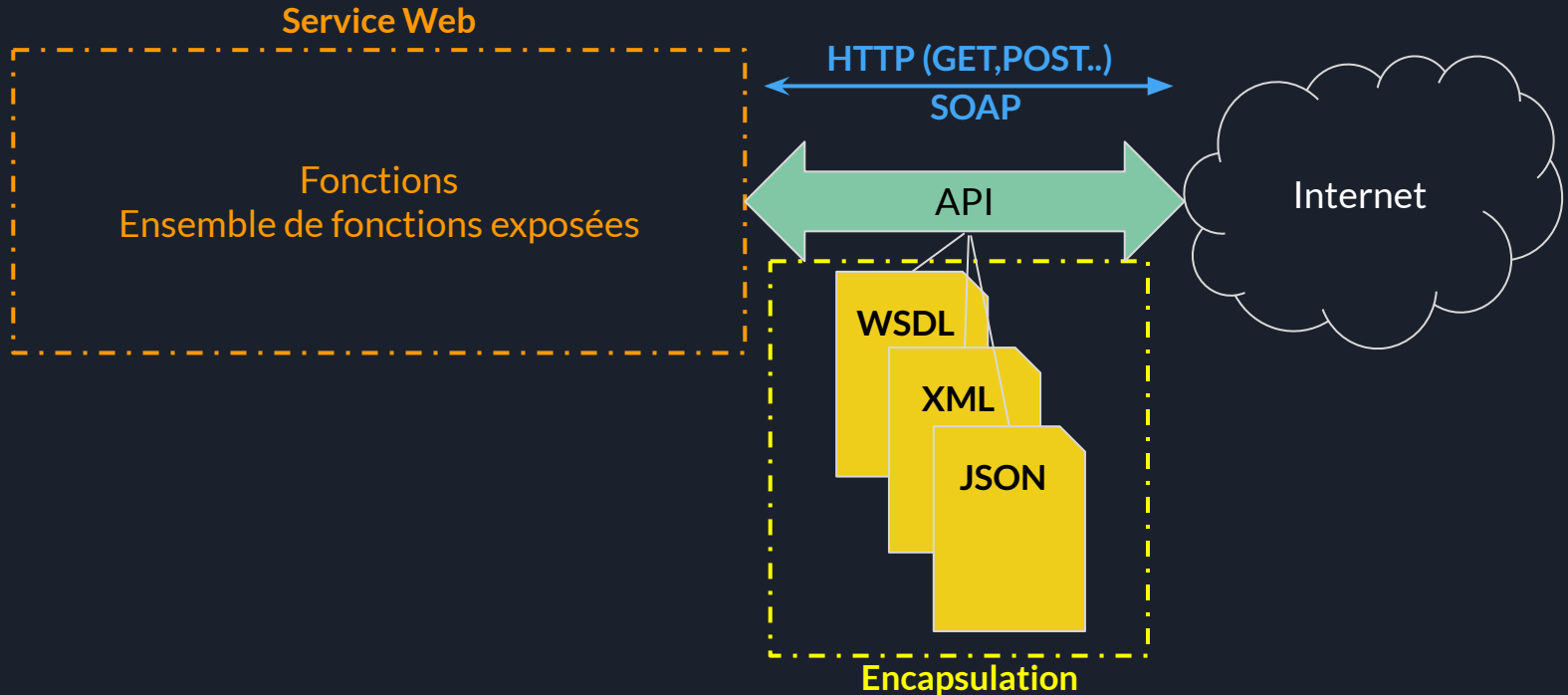
# Le JSON (JavaScript Object Notation)

**JSON**  
(JavaScript Object  
Notation)

JSON (JavaScript Object Notation) est un format de données léger et facile à lire qui est souvent utilisé pour les services web RESTful. JSON est souvent utilisé pour encapsuler les données dans les messages échangés entre le client et le serveur.

```
{
  hey: "guy",
  anumber: 243,
  - anobject: {
    whoa: "nuts",
    - anarray: [
      1,
      2,
      "thr<h1>ee"
    ],
    more: "stuff"
  },
  awesome: true,
  bogus: false,
  meaning: null,
  japanese: "明日がある。",
  link: http://jsonview.com,
  notLink: "http://jsonview.com is great"
}
```

# Notions de service, d'interface, de message et de transport







# Différence entre REST et SOAP

## REST

(REpresentational State Transfer)

Ensemble de procédés architecturaux

IoT

## SOAP

(Simple Object Access Protocol)

Protocole officiel géré par le W3C

Standards de conformité ACID

Atomicité  
Cohérence  
Isolement  
Durabilité

Conformité & Sécurité



# Modèles de développement de services web

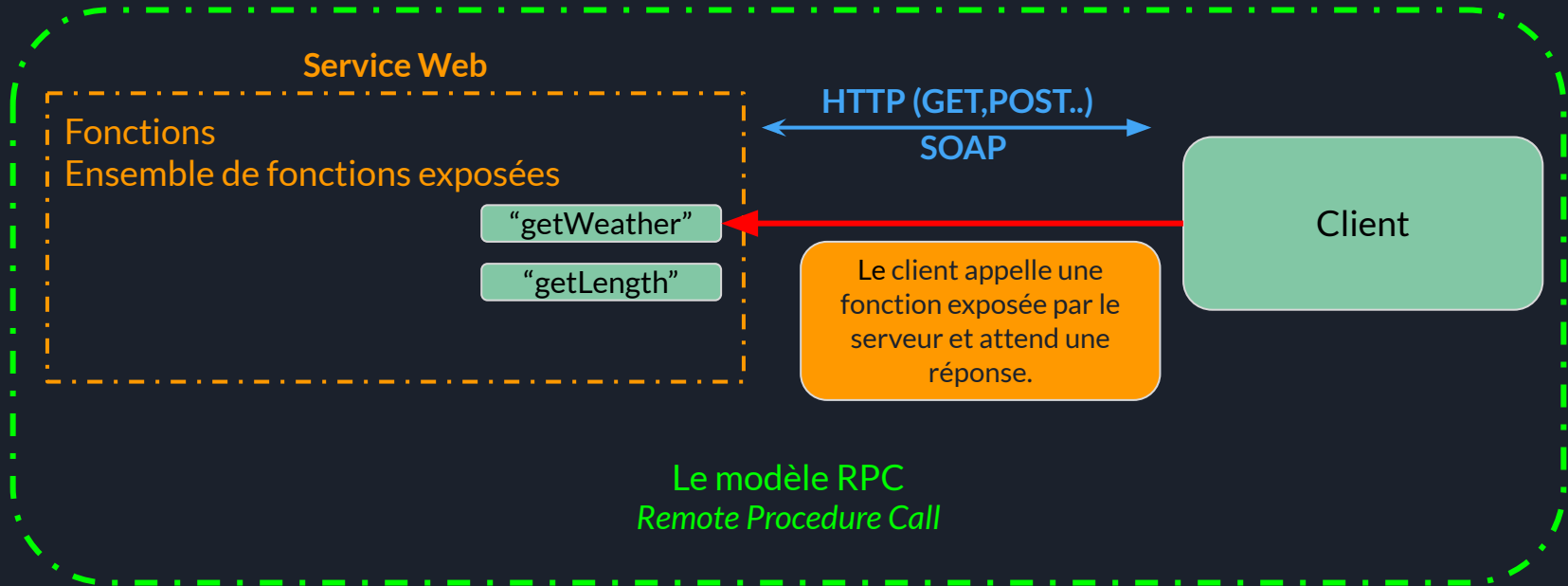
Il existe plusieurs modèles de développement de services web, chacun avec ses propres caractéristiques, avantages et inconvénients.

Le modèle RPC  
*Remote Procedure Call*

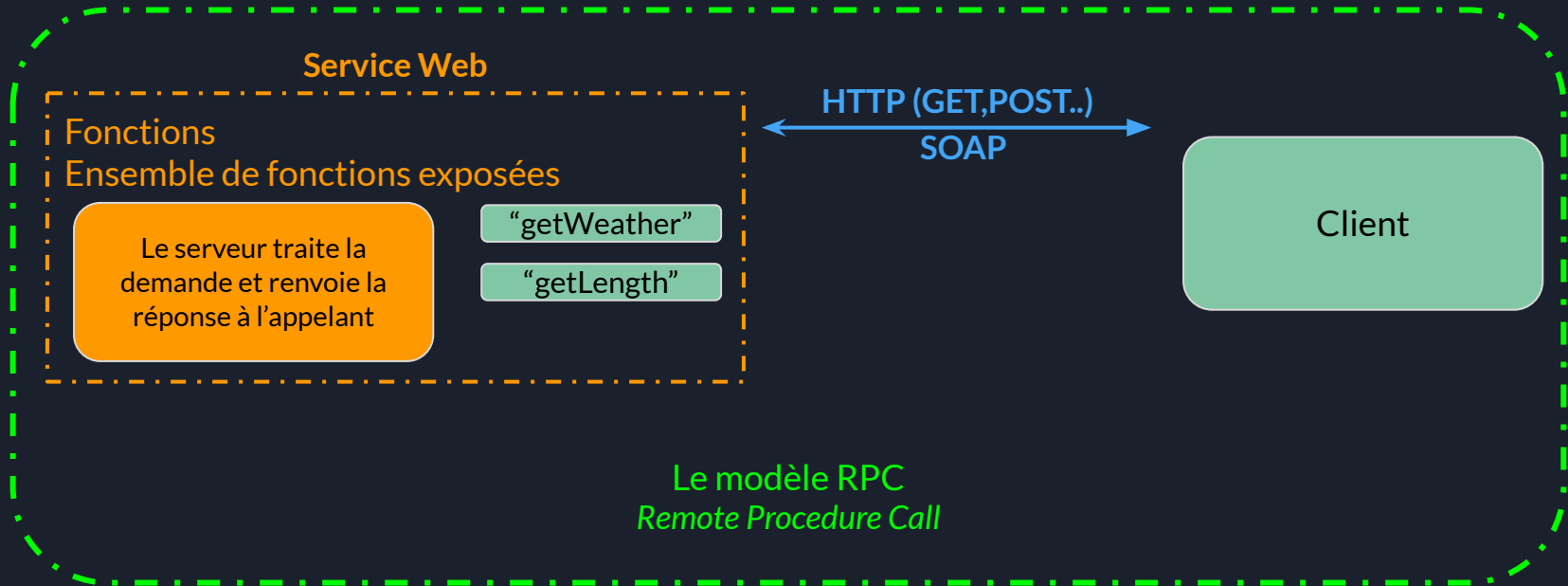
Le modèle  
documentaire

Le modèle RESTful

# Notions de service, d'interface, de message et de transport

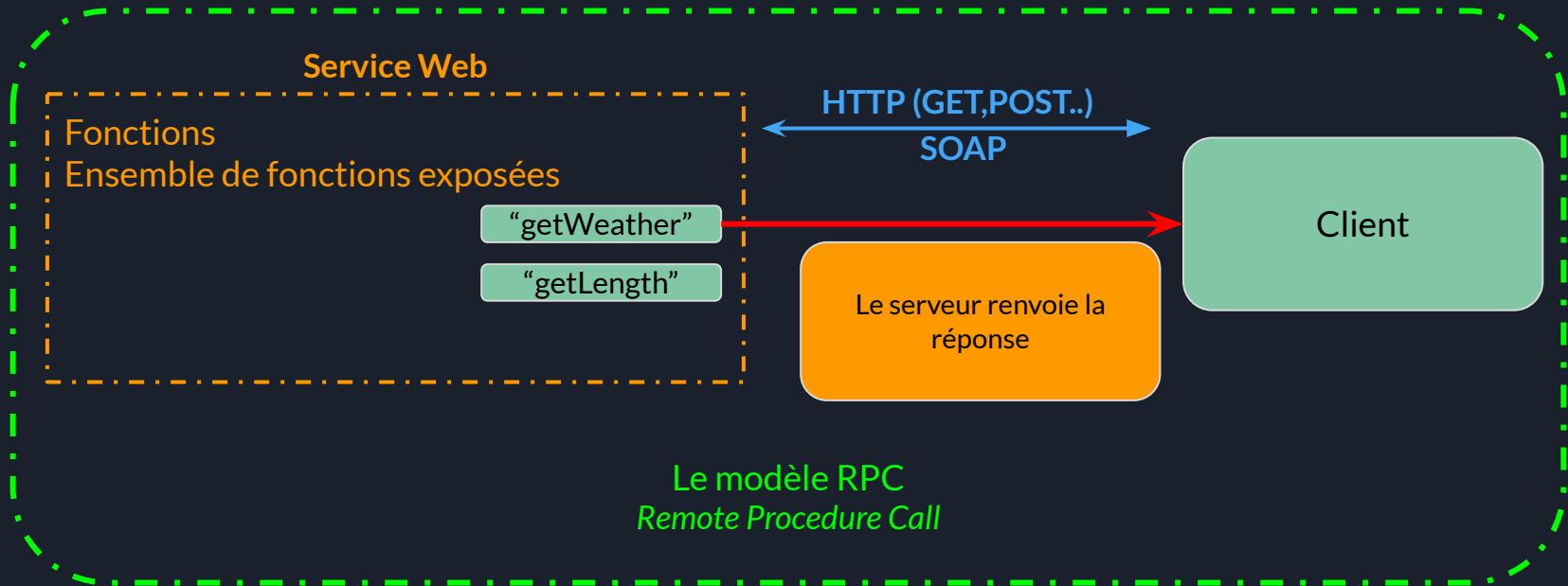


# Notions de service, d'interface, de message et de transport

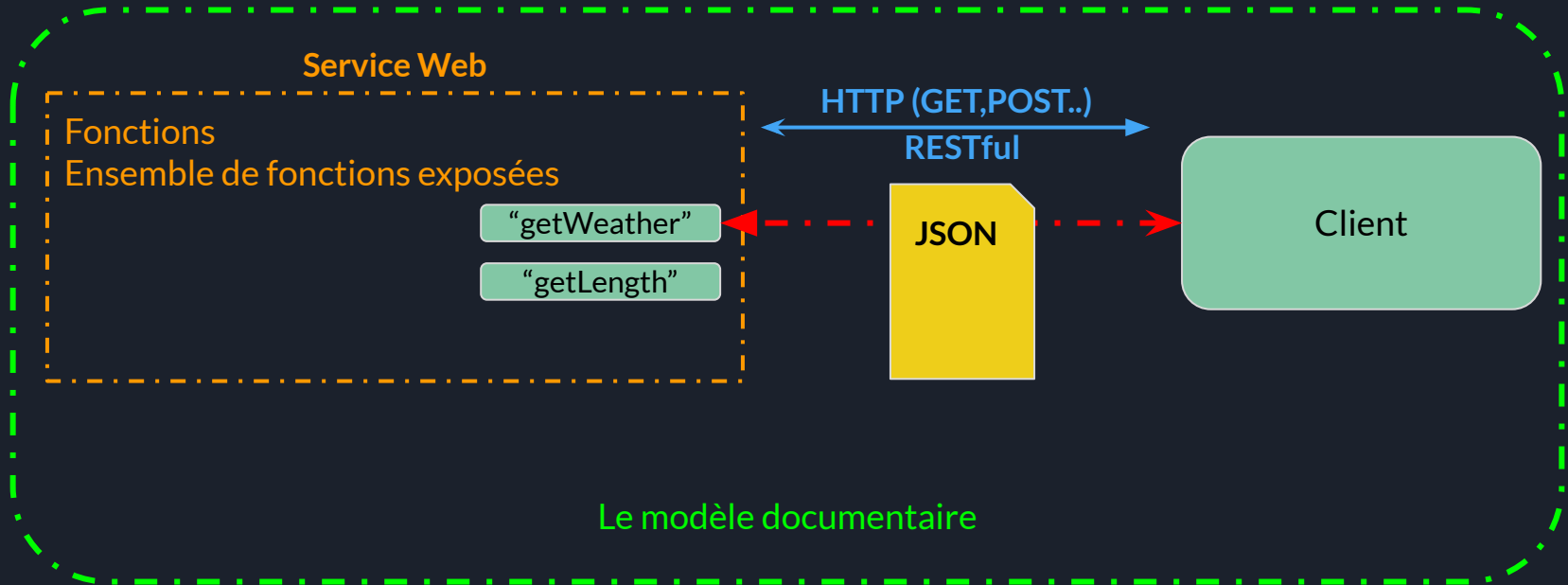



# Notions de service, d'interface, de message et de transport

Ce modèle est similaire à l'appel de méthode locale, mais la fonction est exécutée sur le serveur distant. Le modèle RPC est souvent utilisé avec le protocole SOAP.



# Notions de service, d'interface, de message et de transport





## Introduction à l'architecture web

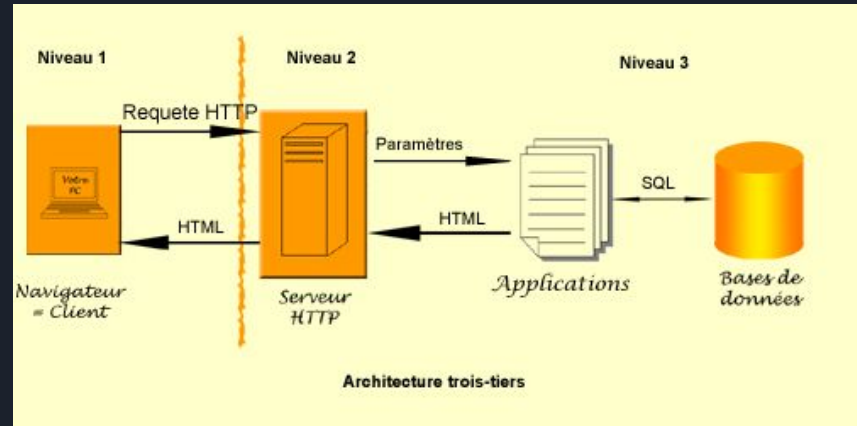
Définition de l'architecture web et des différents types d'architecture  
(monolithe, microservices, serverless)

Avantages et inconvénients de chaque type d'architecture

# Qu'est ce que l'architecture web ?

L'architecture web désigne la manière dont les différents éléments d'une application web (services, bases de données, front-end, etc.) sont organisés et interagissent entre eux.

Elle détermine la façon dont l'application web sera conçue, développée, déployée et maintenue.





# Qu'est ce que la scalabilité ?

La scalabilité est la capacité d'un système à s'adapter et à évoluer en fonction de la croissance de la demande en termes de ressources, de performance et de fonctionnalités.



# Qu'est ce que la scalabilité ?

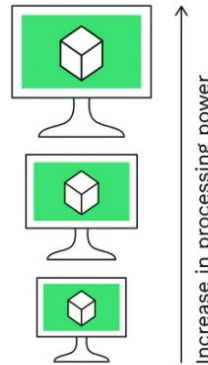
Un exemple de scalabilité serait un site web qui peut gérer une forte augmentation du nombre de visiteurs sans ralentir ou tomber en panne.

Pour atteindre cette scalabilité, le site web peut utiliser des techniques de load balancing pour répartir la charge de travail sur plusieurs serveurs, ou bien utiliser une architecture microservices pour permettre à chaque fonctionnalité de l'application de s'évoluer indépendamment des autres.

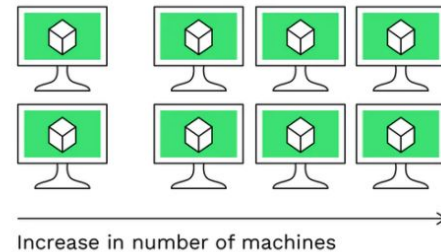
Il est important de prendre en compte la scalabilité lors de la conception d'une application, car elle peut avoir un impact significatif sur sa performance et sa fiabilité à long terme.

## Scalability

### Vertical scaling



### Horizontal scaling





# Différentes architectures

Il existe plusieurs types d'architecture web, qui varient selon la manière dont les différents éléments de l'application sont séparés et communiquent entre eux.

Architecture Monolithe

Architecture Microservices

Architecture Serverless

Il n'y a pas de type d'architecture web qui convient à tous les cas d'utilisation, et le choix de l'architecture dépend de nombreux facteurs tels que la taille de l'application, les contraintes de temps et de budget, les exigences en matière de performances et de disponibilité, etc.



# Travail de groupe noté

Présentation des architectures par groupe et de leurs enjeux. (Powerpoint demandé)

Durée : 30 minutes

Groupe 1

Architecture Monolithe

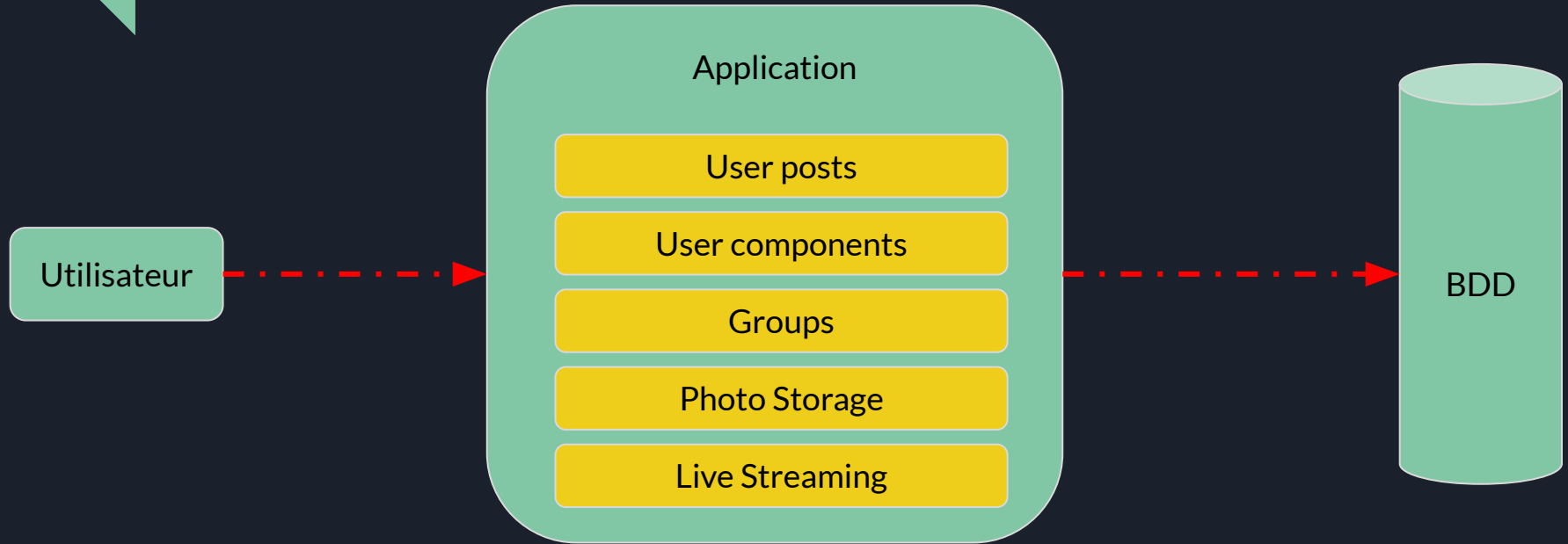
Groupe 2

Architecture Microservices

Groupe 3

Architecture Serverless

# Architecture Monolithe



# Architecture monolithe

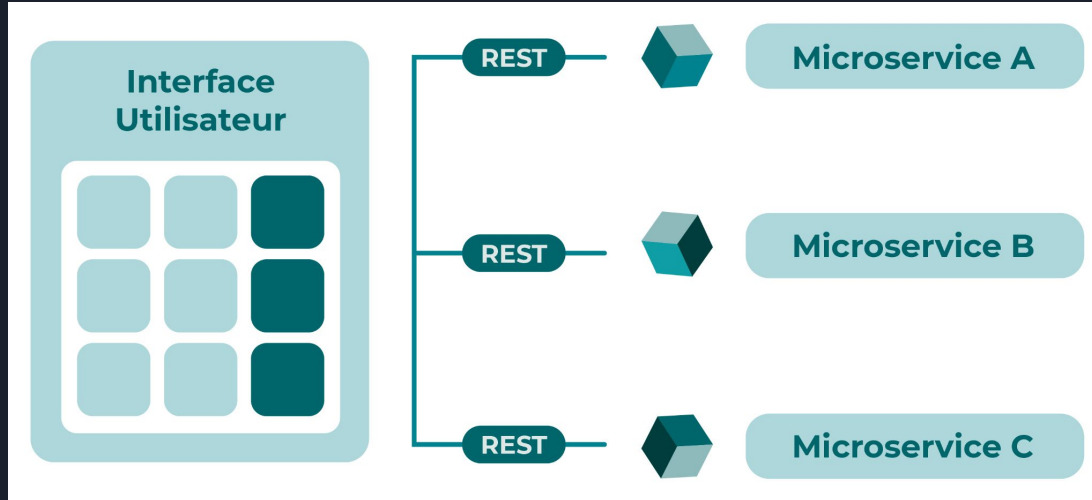
L'architecture monolithe est une approche de développement d'application web qui consiste à regrouper tous les éléments de l'application dans un seul et même codebase et à les déployer ensemble.

Elle est souvent utilisée pour les applications de petite et moyenne taille, qui n'ont pas besoin de scalabilité ou de flexibilité élevées.

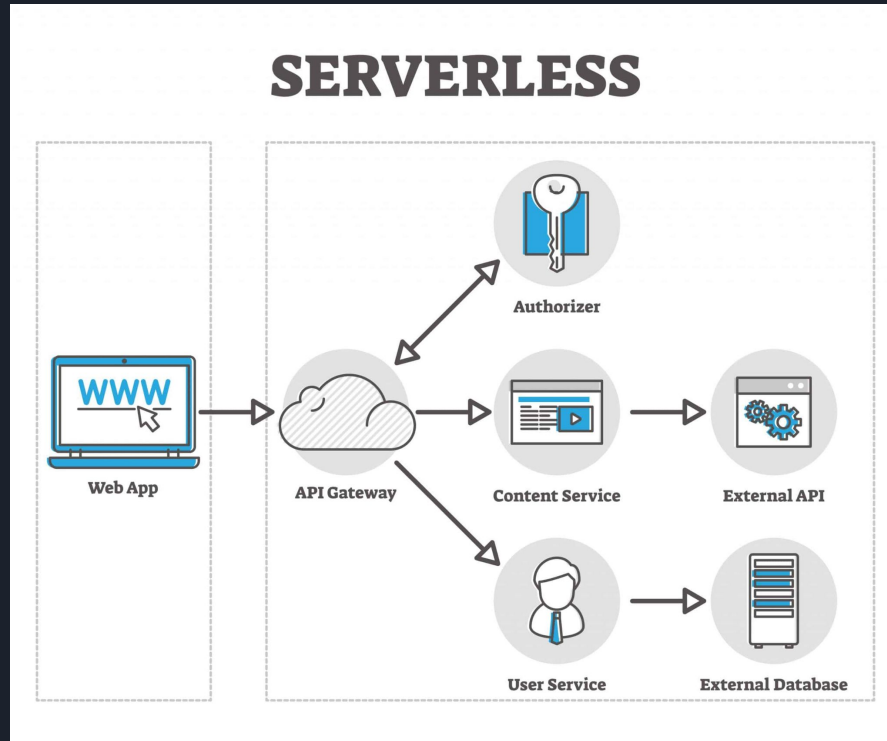


# L'architecture microservices

L'architecture microservices est une approche de développement d'application web qui consiste à regrouper les éléments de l'application en plusieurs microservices indépendants, qui communiquent entre eux pour réaliser les fonctionnalités de l'application. Cette approche est souvent utilisée pour les applications de grande taille ou à forte croissance, qui ont besoin de scalabilité et de flexibilité élevées.



# L'architecture Serverless





Des questions ?

