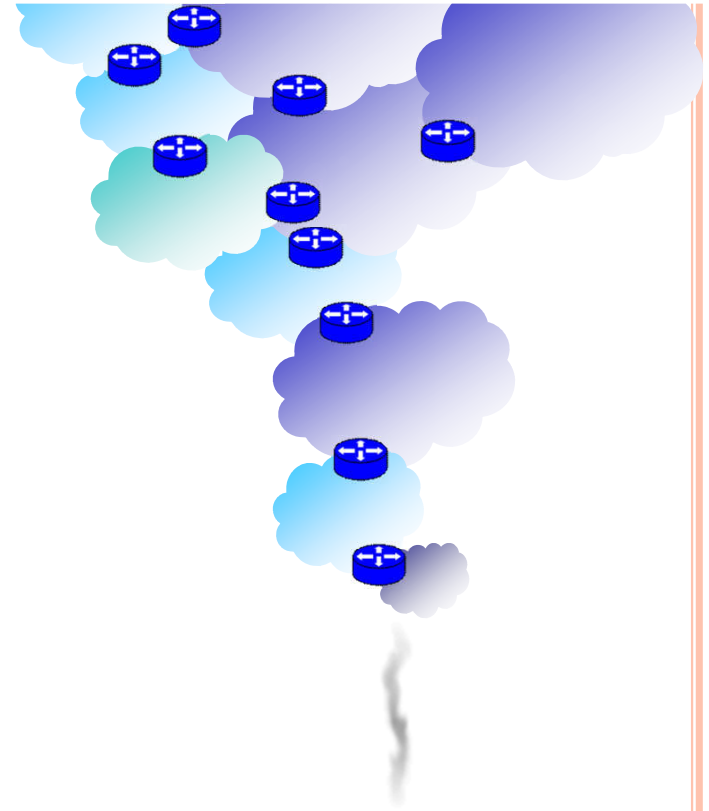




LES RÉSEAUX

Emmanuel Chaput et Julien Fasson
INPT/ENSEEIH



PLAN GÉNÉRAL DE L'UE

I – Internet

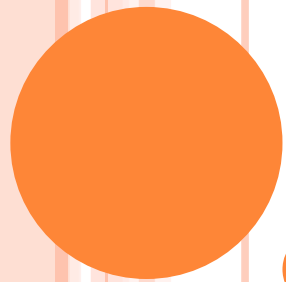
- 1.1 – Généralités
- 1.2 – Technologie IP
- 1.3 – Routage dans Internet
- 1.4 – Transport dans Internet
- 1.5 – Applications (HTTP, DNS, ...)

II – Les réseaux locaux

Wifi, Ethernet

Capsules Vidéos

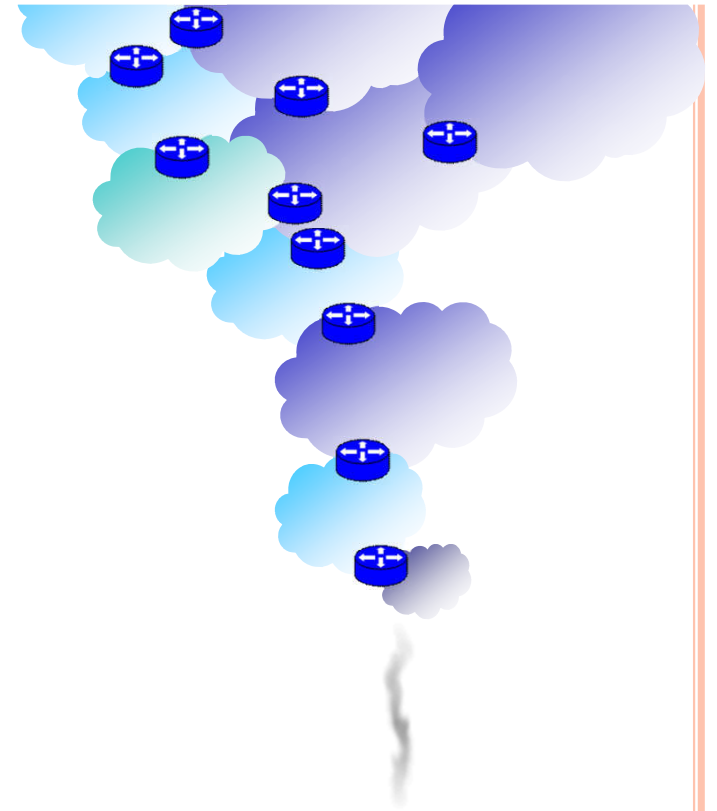




3

GÉNÉRALITÉS

Chapitre 1



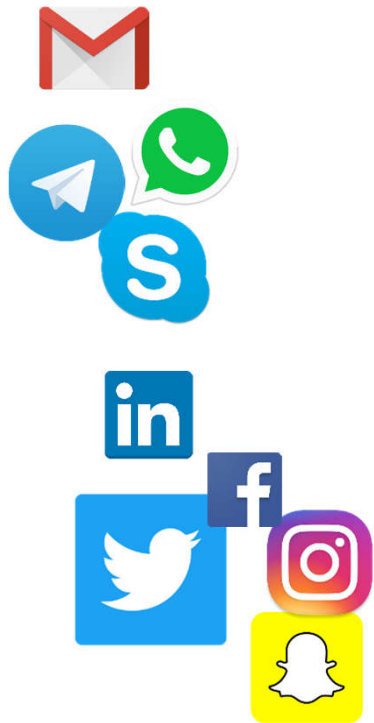
PLAN CHAPITRE 1

GÉNÉRALITÉS

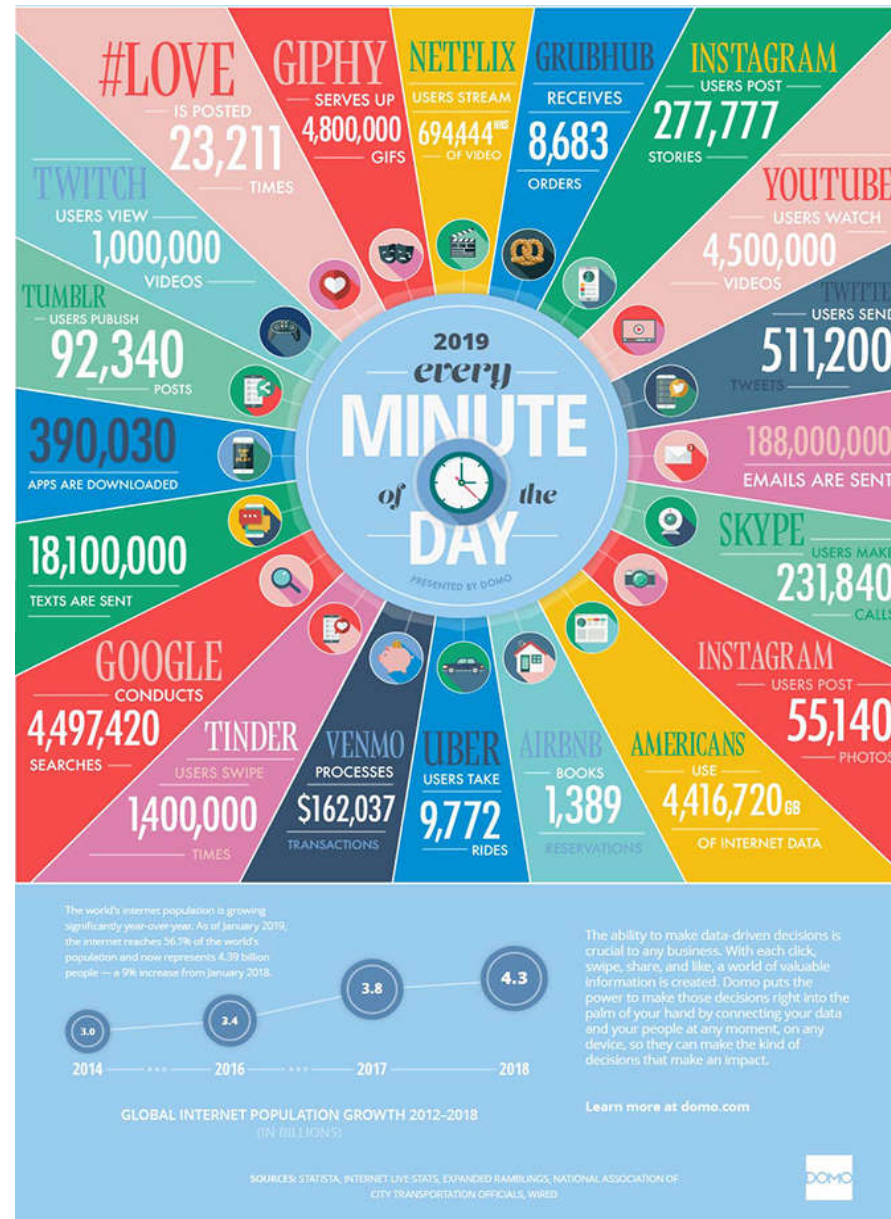
- 1.1 – Internet en quelques chiffres
- 1.2 – Une communication très simple
 - Illustration
 - Discussion sur les limites/besoins/problèmes
- 1.3 – Une communication à travers des réseaux
 - Illustration
 - Discussion

1. GÉNÉRALITÉS

LES APPLICATIONS EN CHIFFRES



En 2019



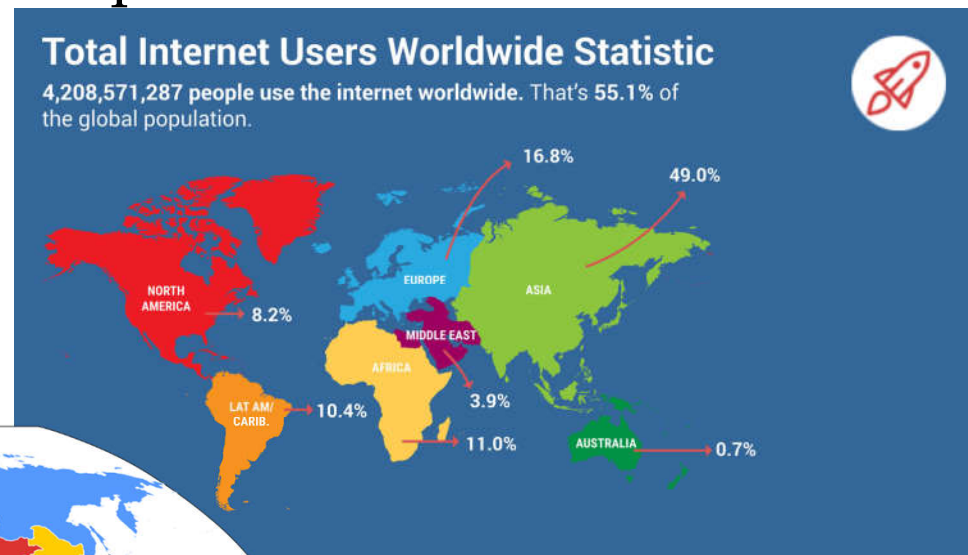
1. GÉNÉRALITÉS

LES UTILISATEURS DANS LE MONDE 2019

Plus de 4,2 Milliards

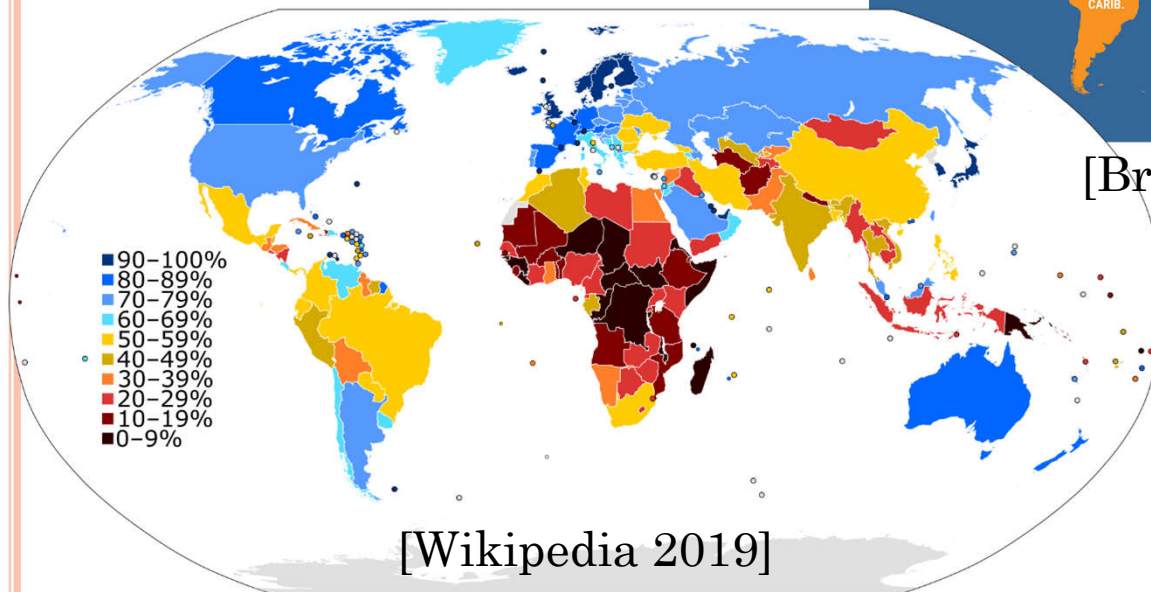
Plus de la moitié du
trafic sur mobile

Répartition



[Broadbandsearch 2019]

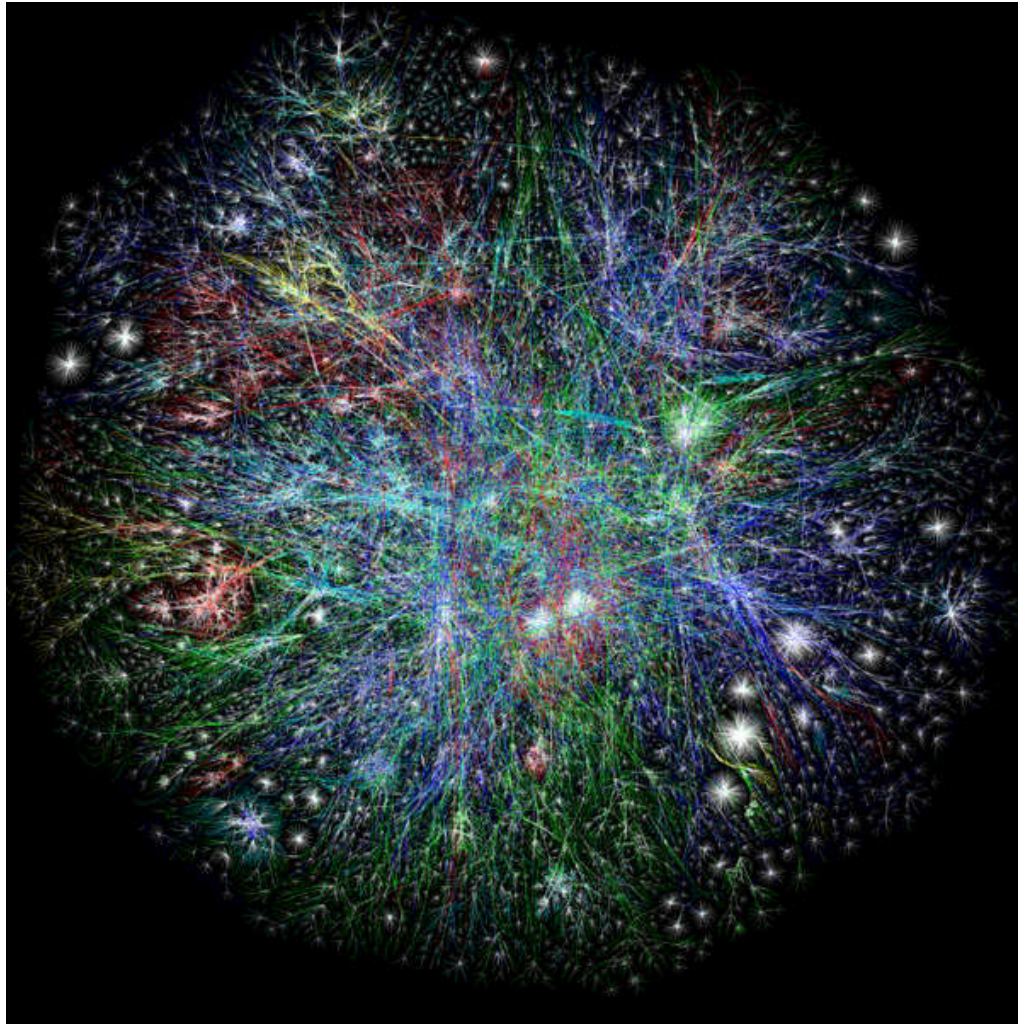
Pénétration



[Wikipedia 2019]

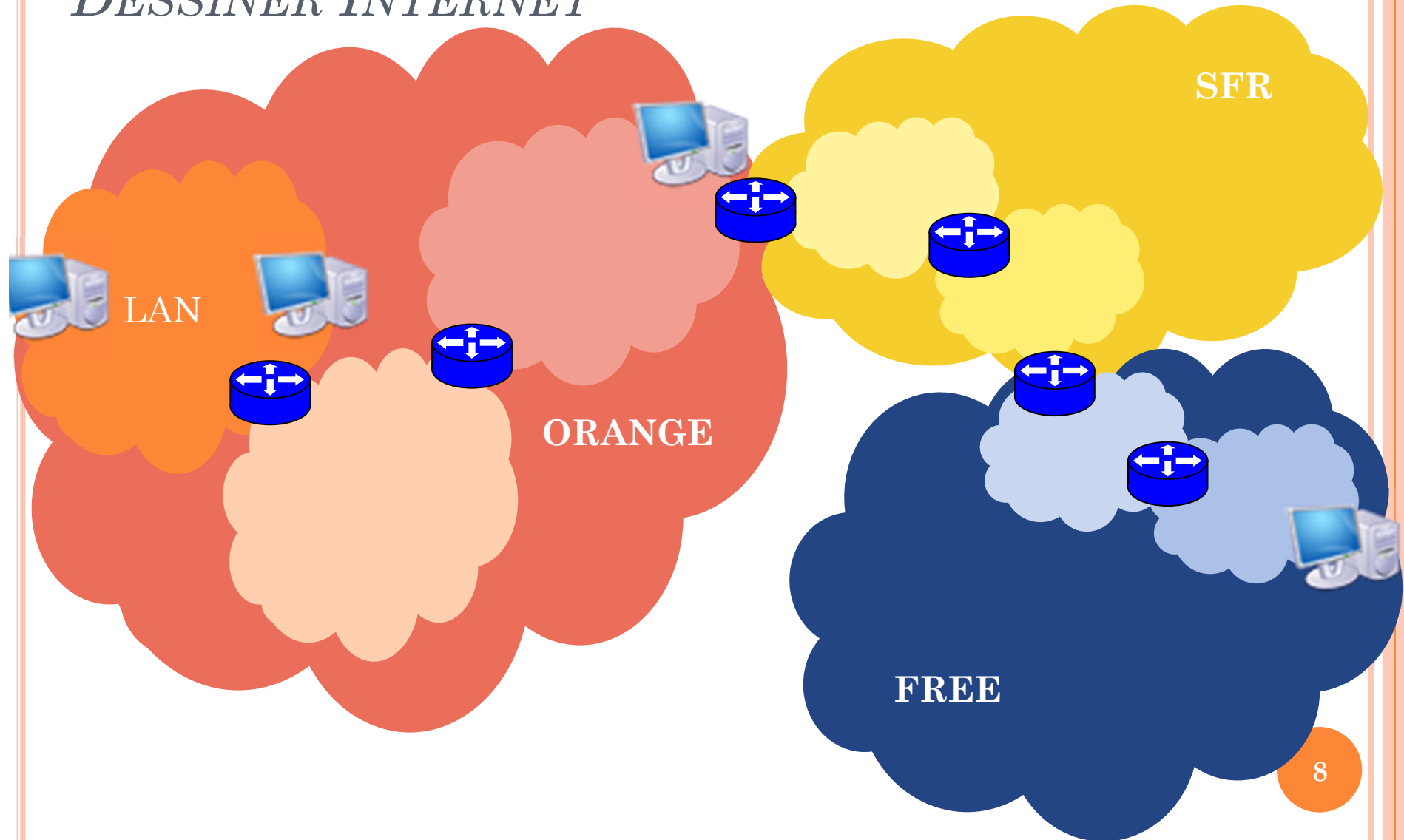
1. GÉNÉRALITÉS

DESSINER INTERNET



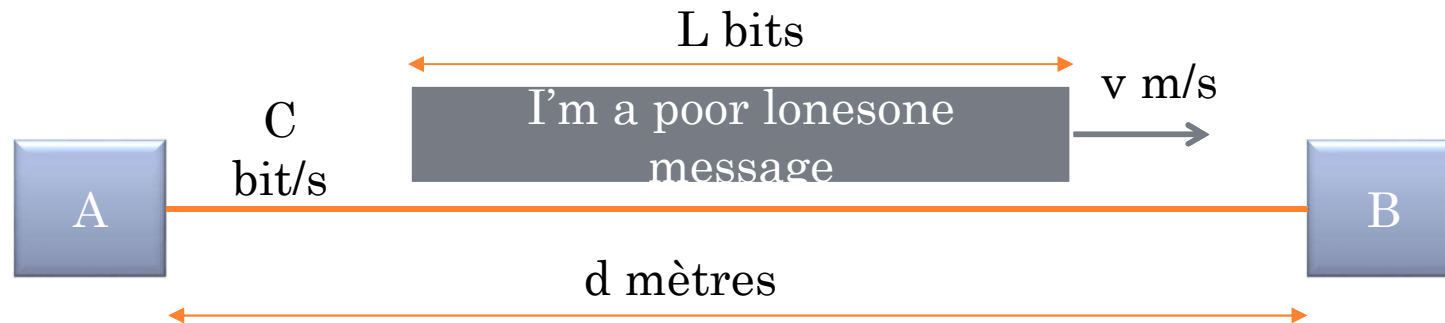
1. GÉNÉRALITÉS

DESSINER INTERNET



2. COMMUNICATION TRÈS SIMPLE *ÉLÉMENTS*

- Modélisation de la communication



- Les notions:

- Temps d'émission
- Temps de propagation
- Taux d'utilisation du support

- Les outils:

- Chronogramme

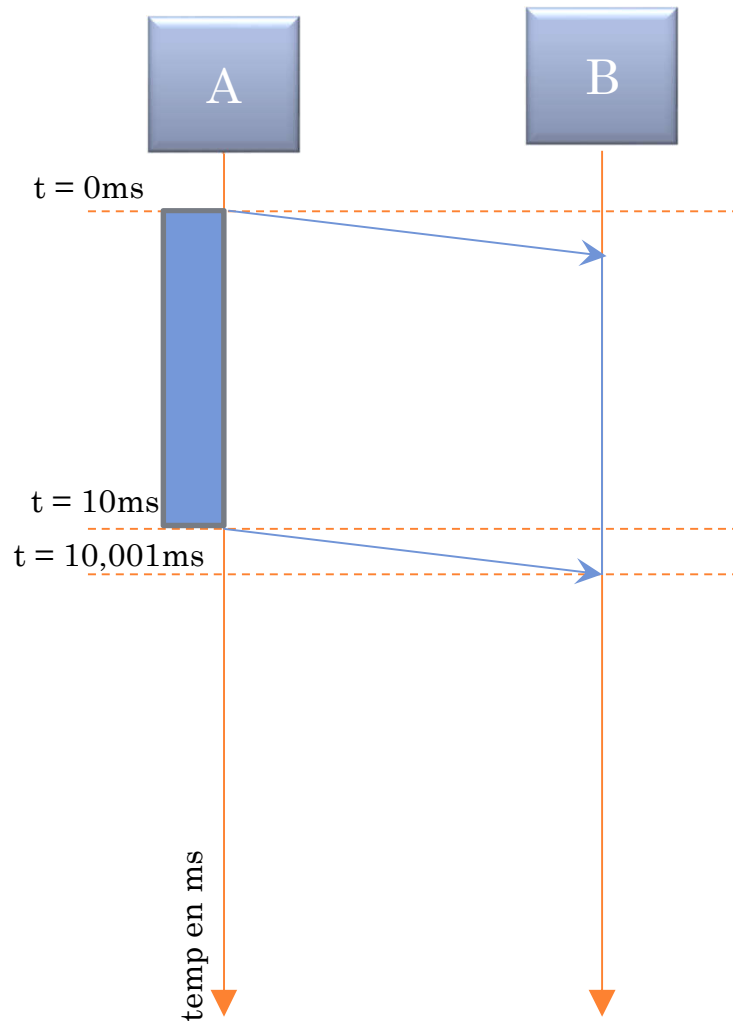
2. COMMUNICATION TRÈS SIMPLE

APPLICATION NUMÉRIQUE

- Combien de temps faut-il pour transmettre un message de A à B ? Avec quelle efficacité?
- Cas 1 – un lien Ethernet:
 - $L = 100 \text{ Kbit}$
 - $C = 10 \text{ Mbit/s}$
 - $V = 200\,000 \text{ Km/s}$
 - $d = 200 \text{ m}$
- Cas 2 – un lien satellite:
 - $L = 100 \text{ Kbit}$
 - $C = 1 \text{ Mbit/s}$
 - $V = 300\,000 \text{ Km/s}$
 - $d = 72\,000 \text{ Km}$

2. COMMUNICATION TRÈS SIMPLE

CAS ETHERNET



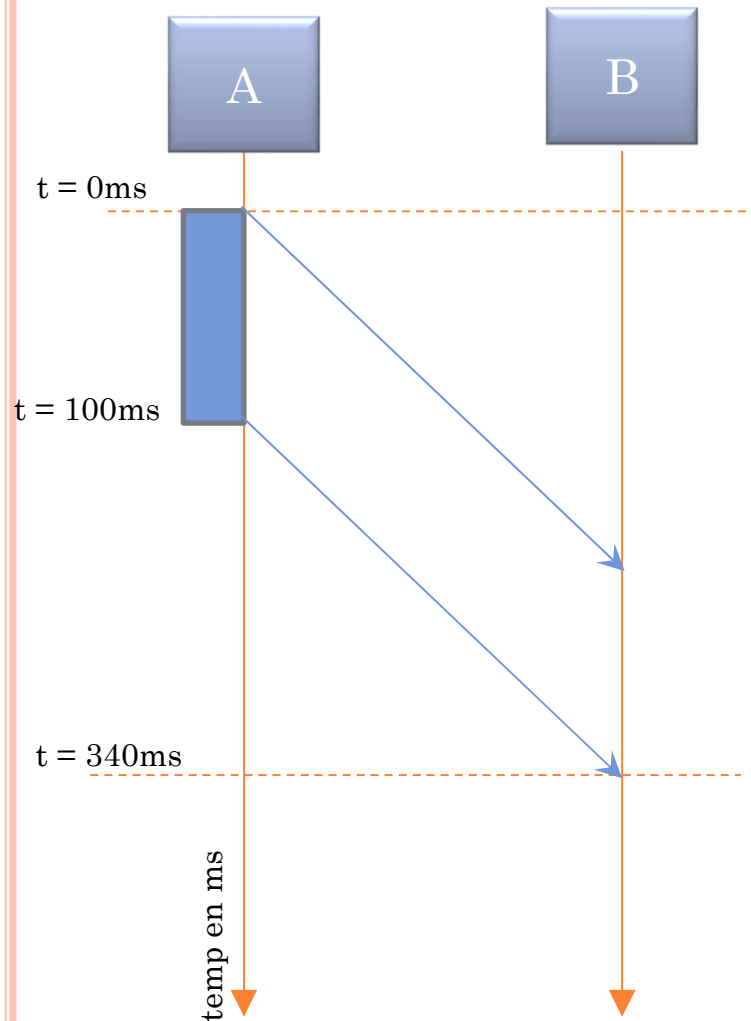
$$t_e = \frac{L}{c} = \frac{100 \times 10^3}{10 \times 10^6} = 10\text{ms}$$

$$t_p = \frac{d}{v} = \frac{200}{200000 \times 10^3} = 1\mu\text{s}$$

$$\tau = \frac{\text{temps utile}}{\text{temps réel}} = \frac{10}{10,001} = 99,99\%$$

2. COMMUNICATION TRÈS SIMPLE

CAS SATELLITE



$$t_e = \frac{L}{c} = \frac{100 \times 10^3}{1 \times 10^6} = 100\text{ms}$$

$$t_p = \frac{d}{v} = \frac{72000 \times 10^3}{300000 \times 10^3} = 240\text{ms}$$

$$\tau = \frac{\text{temps utile}}{\text{temps réel}} = \frac{100}{340} = 29,4\%$$

2. COMMUNICATION TRÈS SIMPLE

QU'AVONS-NOUS APPRIS?

- Vocabulaire

- Message
- Débit
- Temps d'émission
- Temps de propagation

- Outil

- Le chronogramme

- Éléments importants

- Débit \neq vitesse de propagation
- Les éléments binaires se déplacent sur le support (!)

2. COMMUNICATION TRÈS SIMPLE

DISCUSSIONS

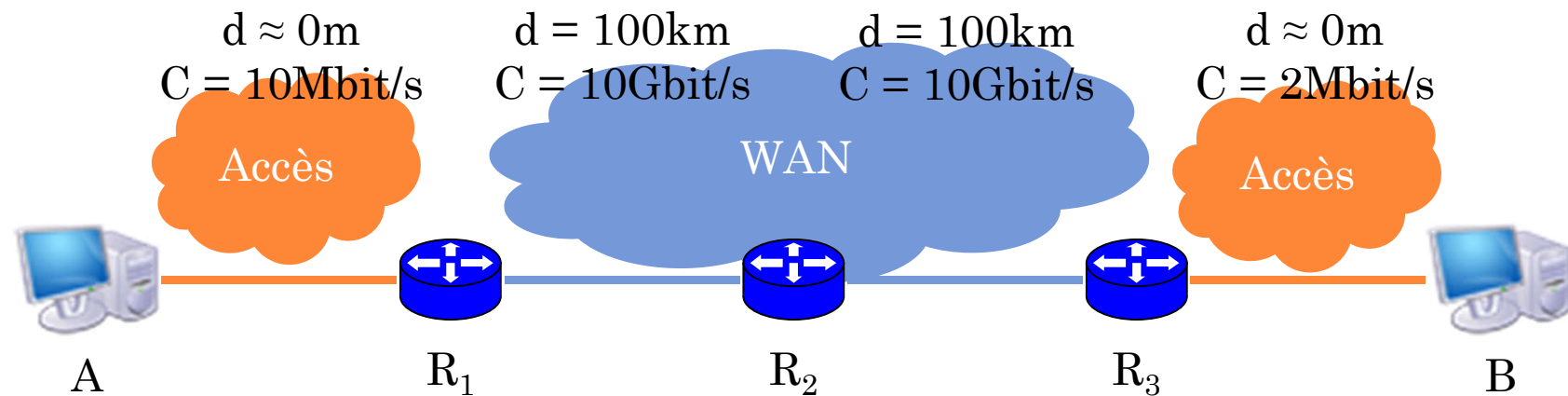
- Quels problèmes peut rencontrer notre application?
 - Spécifique au type d'équipements, d'OS, ...
 - Spécifique au type d'application (en direct ou non, données véhiculées, ...)
 - Spécifique au moyen de communication
- Quelles limites alors du mode message?
- Et les limites de notre modèle de communication?

TRANSITION

- D'un seul réseau utilisant une seule technologie...
- À une interconnexion de réseaux!

3. UNE COMMUNICATION À TRAVERS DES RÉSEAUX *ÉLÉMENTS*

- Un réseau plus vaste



- Du message au paquet:
 - Découpe d'un message de 10Kbits en 5 paquets de 2Kbits
 - Combien de temps faut-il pour transmettre un message de A à B dans son intégralité?
 - Qu'observe t'on sur R₃?

3. UNE COMMUNICATION À TRAVERS DES RÉSEAUX

CALCUL DES VALEURS NUMÉRIQUES

$$t_{eaccèsA} = \frac{L}{c} = \frac{2 \times 10^3}{10 \times 10^6} = 0,2ms$$

$$t_{eaccèsB} = \frac{L}{c} = \frac{2 \times 10^3}{2 \times 10^6} = 1ms$$

$$t_p = \frac{d}{v} = \frac{100 \times 10^3}{200000 \times 10^3} = 0,5ms$$

$$t_{eWAN} = \frac{L}{c} = \frac{2 \times 10^3}{1 \times 10^{10}} = 0,2\mu s$$

3. UNE COMMUNICATION À TRAVERS DES RÉSEAUX

DISCUSSIONS

- Quelles limites? Quels problèmes?
 - Lister les problèmes/actions
 - Les classer

3. UNE COMMUNICATION À TRAVERS DES RÉSEAUX

LA NOTION DE PROTOCOLE

- Communication entre des éléments
 - Illustration entre Alice et Bob
 - Alice et Bob doivent être d'accord sur la méthode pour procéder
 - ▶ Besoin de règles
- Définition d'un **protocole**
 - Ensemble de règles : mécanismes et messages
 - Qui régissent la communication entre des entités
 - On parle par exemple de *protocole applicatif*, de *réseau*...
 - Assez fréquemment le *protocole* prend le nom de l'application, du réseau, etc... (souvent par abus)

