

TIW 8

Technologies Web synchrones et multi-dispositifs

CM4 - Temps réel et collaboration

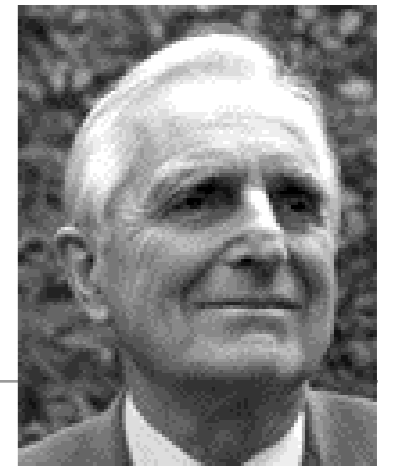
<https://aurelient.github.io/tiw8/2021>

La mère de toutes les démos



<https://www.youtube.com/watch?v=ql8r8D46JOY&list=PLCGFadV4FqU2yAqCzKaxnKKXgnJBUrKTE&index=8>

Augmenting the human intellect



NLS, Douglas
Engelbart, 1968

Document processing

- ▶ hierarchical multimedia hypertext

Input/output

- ▶ mouse, high resolution display & windows

Shared work

- ▶ shared files, personal annotations, electronic messaging, desktop conferencing, shared displays, multiple pointers.

Des dimensions de la collaboration

Nombre d'utilisateurs	1 10 100 1k 10k 100k 1M 10M
Type d'utilisateurs	Petit groupe Organisation Inconnus
Finalité	Travail Hobby Famille Temps libre
Temporalité	Minutes Heures Jours Année Ouvert

Informatique collaborative (collecticiel) / CSCW

Des dimensions de la collaboration

Nombre d'utilisateurs	1	10	100	1k	10k	100k	1M	10M
Type d'utilisateurs	Petit groupe	Organisation	Inconnus					
Finalité	Travail	Hobby	Famille	Temps libre				
Temporalité	Minutes	Heures	Jours	Année	Ouvert			

Informatique sociale

Matrice temps/espace

Même temps
(synchrone)

Temps différé
(a-synchrone)

Même lieu
(co-localisé)

Interaction face à face

Tâche continue

Autre lieu
(distance)

Interaction à distance

Communication et
coordination

Matrice temps/espace

Même temps
(synchrone)

Temps différé
(a-synchrone)

Même lieu
(co-localisé)

**Interaction face à face
-> Salles dédiées**

Tâche continue

Autre lieu
(distance)

Interaction à distance

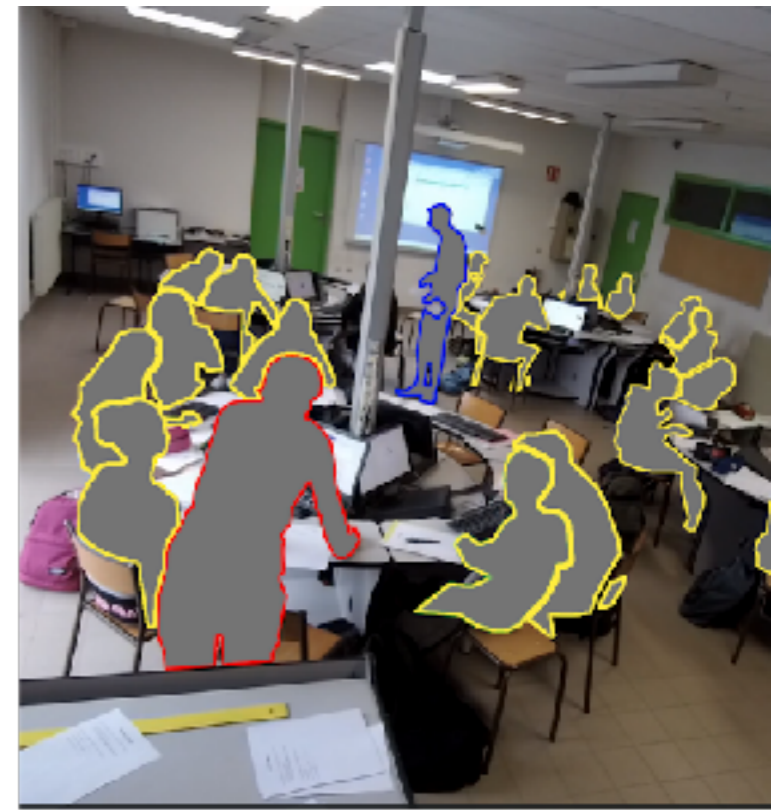
Communication et
coordination

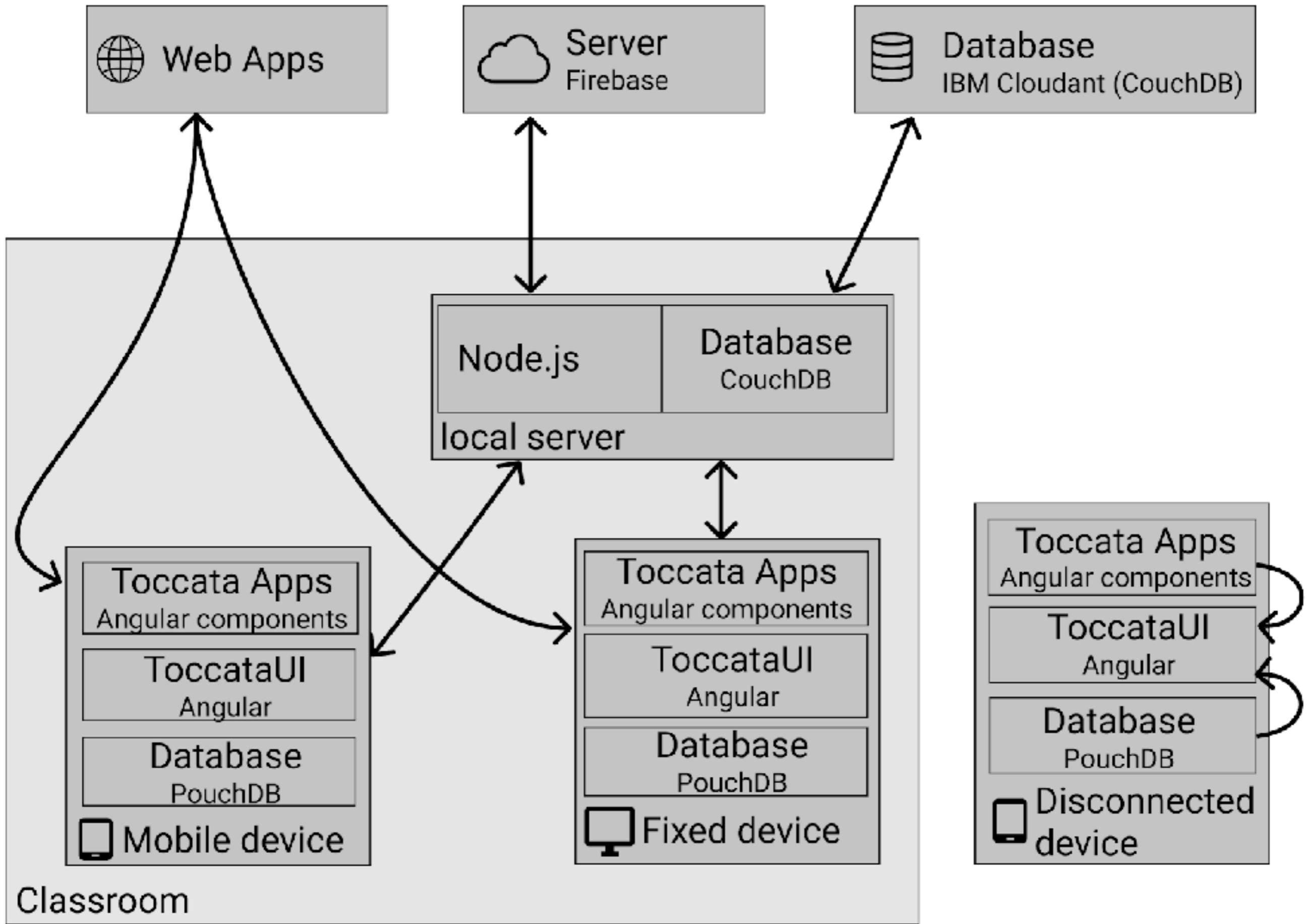


Multi-dispositifs (Nice Room)



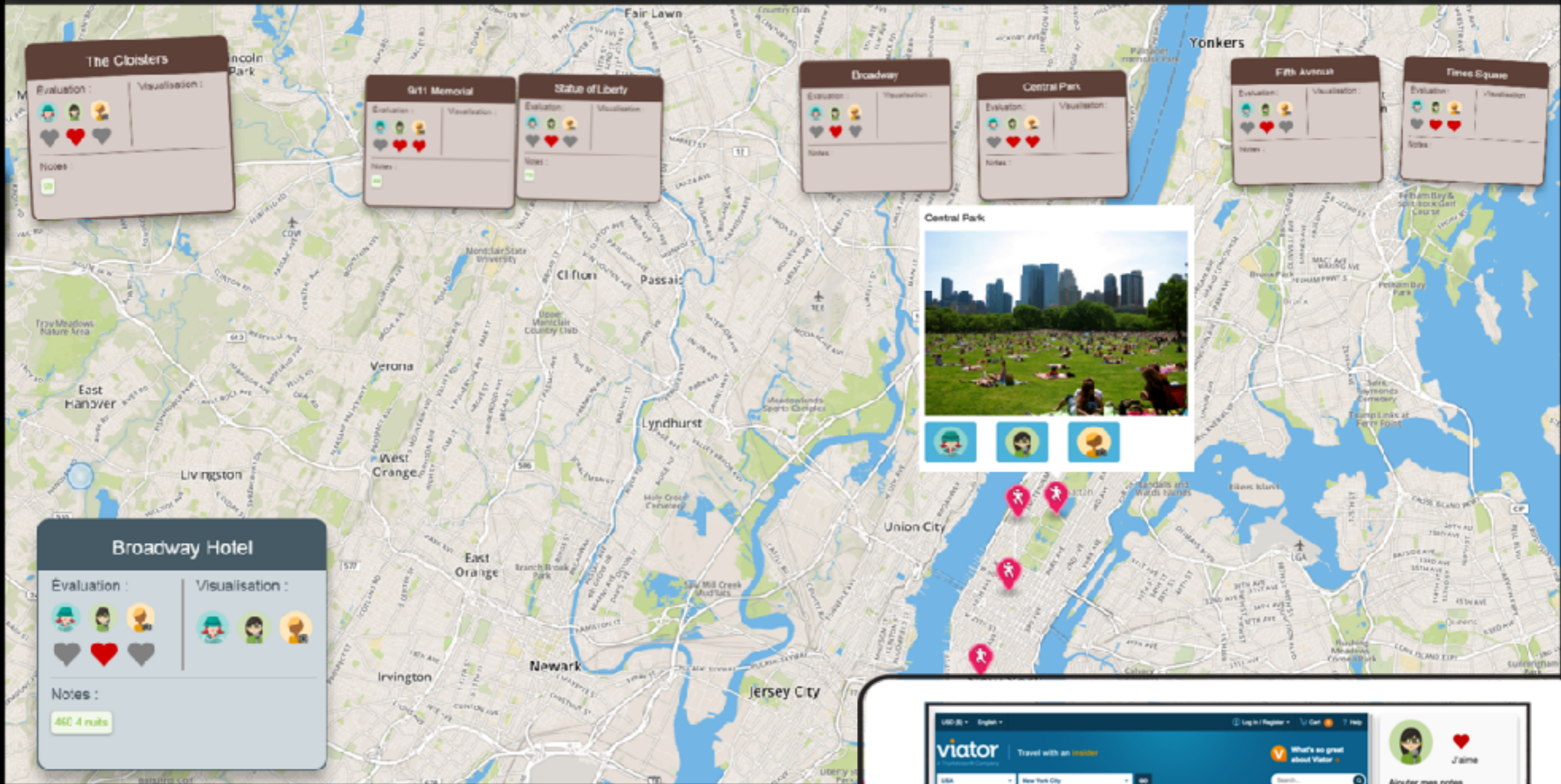
Toccata: multi-dispositif + mobilité





Horizontal vs Vertical ?



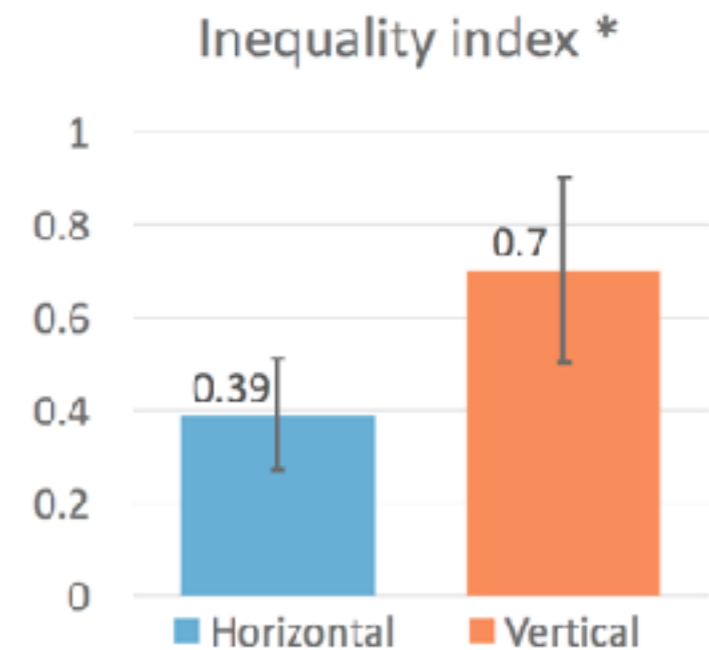


Étude en laboratoire, tâche :
- préparer un voyage à plusieurs

Horizontal vs Vertical ?

H1: Plus d'égalité en horizontal

H2: Niveau d'attention de groupe plus élevé en horizontal



Plan

Même temps
(synchrone)

Temps différé
(a-synchrone)

Même lieu
(co-localisé)

Interaction face à face

Tâche continue

Autre lieu
(distance)

Interaction à distance

Communication et
coordination

Un exemple d'interaction synchrone-distante



Alexander G. Bell 1876, Wikipedia

Qu'y a t'il dans des interactions face à face

1. Voix

2. ?

3. ?

4. ?

5. ?

Qu'y a t'il dans des interactions face à face

1. Voix
2. Expressions faciales
3. Gestes
4. Posture
5. Attention

Un vieil imaginaire : “répliquer la réalité”



Lettre

Téléphone

Visiophone

Holodeck

Verisimilitude / Metaverse

Visiophones



<https://io9.gizmodo.com/these-videophone-concepts-are-cooler-than-your-iphones-493279975>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Visiophonie>

Clearboard



Limites

La Visio devient compliquée quand le nb de participants augmente

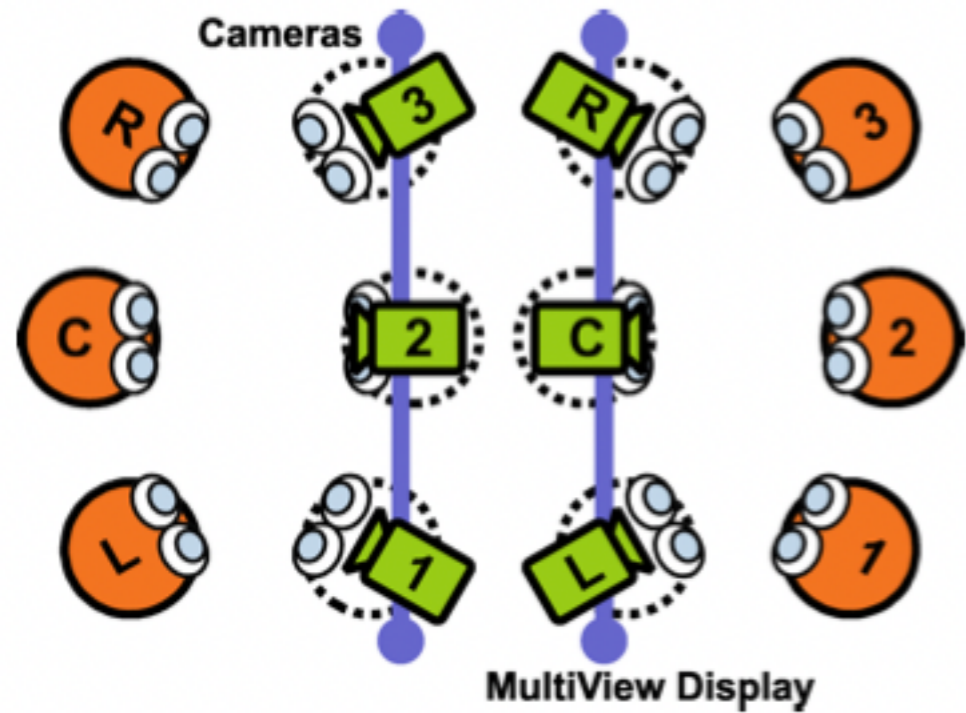
Difficile de suivre

- ▶ Les regards
- ▶ Les gestes (notamment de pointage)

-> Difficile

- ▶ De développer une awareness de la situation et
- ▶ De réguler les échanges

MultiView

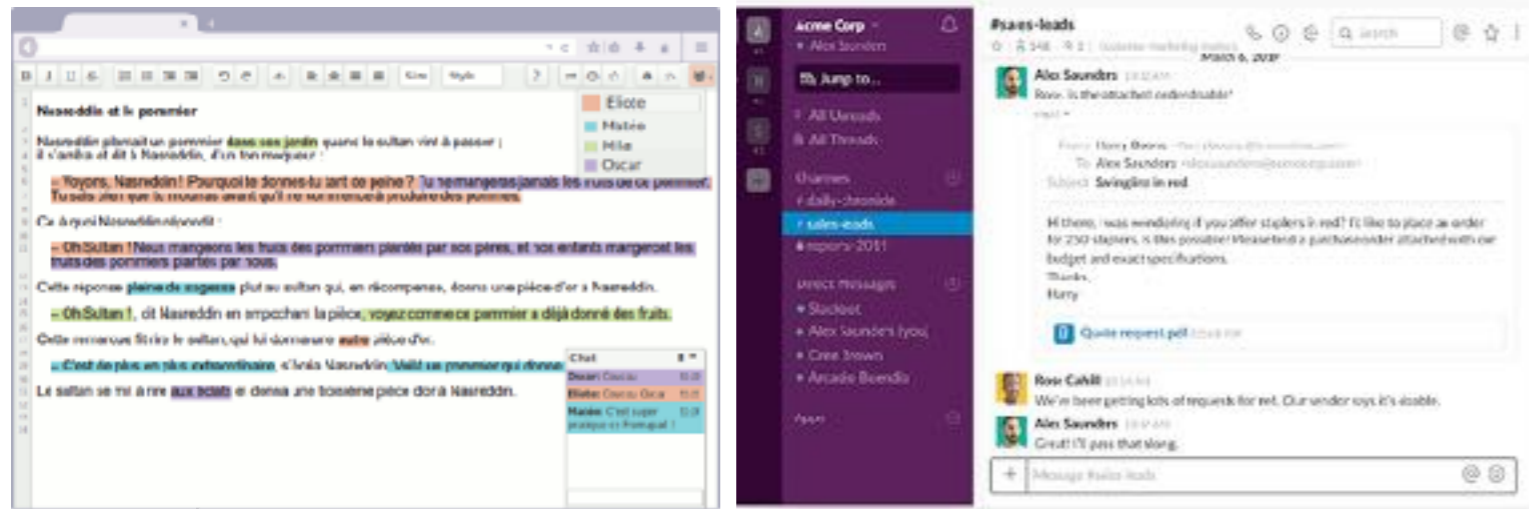


Beyond being there

https://crystalkwok.github.io/images/flunkless/beyond_being_there.pdf

La présence ne se limite pas à être là :

- ▶ Communication asynchrone
- ▶ Communication anonyme
- ▶ Historiques automatiques



CHI '92

May 3 - 7, 1992

BEYOND BEING THERE

Jim Hollan and Scott Stornetta

Computer Graphics and Cognitive Science Research Groups
Bellcore, 445 South Street, Morristown, NJ 07962-1910

Email: hollan@bellcore.com, stornetu@bellcore.com

ABSTRACT

A belief in the efficacy of imitating face-to-face communication is an unquestioned presupposition of most current work on supporting communications in electronic media. In this paper we highlight problems with this presupposition and present an alternative proposal for grounding and motivating research and development that frames the issue in terms of needs, media, and mechanisms. To help elaborate the proposal we sketch a series of example projects and respond to potential criticisms.

Keywords: Telecommunications, CSCW.

INTRODUCTION

Face-to-face conversation provides a richness of interaction seemingly unattainable by any other means of communication. It is also apparent that living and working near others, whether that be in the same house, adjacent offices, or the same city, affords certain opportunities for interaction that are unavailable to those not co-located.

Research has clarified and substantiated both of these commonsense intuitions. It has been shown, for example, that there is a predictable fall-off in likelihood of collaboration between two researchers as a function of separation distance, even after correcting for factors such as organizational distance and similarity of research interest [3, see also 8]. This is understood to occur because of the large number of informal interactions necessary to create and maintain working relationships. There are also well-developed theories of interaction that predict why some interactions seem

Permission to copy without fee all or part of this material is granted provided that the copies are not made or distributed for direct commercial advantage, the ACM copyright notice and the title of the publication and its date appear, and notice is given that copying is by permission of the Association for Computing Machinery. To copy otherwise, or to republish, requires a fee and/or specific permission.

© 1992 ACM 0-89791-513-5/92/0005-0110 1-50

to only work when face-to-face, while others can work over the phone, and still others through written correspondence [12,3,14].

This research supports the idea that we as humans have developed a broad range of mechanisms for social interaction, which seem to meet well our needs for initiating and maintaining friendships and working relationships, for discussing, negotiating, planning, and all other types of social interactions. These are known to be complex processes, and ones which physical proximity facilitates.

Many of us in the telecommunications field would like to create systems that allows the same richness and variety of interaction, but with distance no longer an issue. Ideally, these systems should work so well that those at a distance should be at no disadvantage to those who are physical present. This in large measure is the telecommunication problem. But how best to accomplish it?

BEING THERE

If, as it is said to be not unlikely in the near future, the principle of night is applied to the telephone as well as that of sound, work will be in truth a paradise, and distance will lose its enchantment by being abolished altogether. Arthur Strand, 1896 [7].

Roughly speaking, the response of telecommunication researchers has been to follow the path that Strand implicitly outlined nearly 100 years ago: solve the telecommunication problem by creating a sense of being there, by establishing some form of audio and video connections between two distant locations (A notable exception to this is email, about which we will have more to say later). Hence the introduction of the telephone itself, and its enhancement through the addition of video, for teleconferencing, shared informal spaces [1,5], and one-on-one conversation. It is not too far from the mark to characterize the goal of the research by quoting from one of the stated goals of a recent informal telecommunication experiment: "the most effect is

Plan

Même temps
(synchrone)

Temps différé
(a-synchrone)

Même lieu
(co-localisé)

Interaction face à face

Tâche continue

Autre lieu
(distance)

Interaction à distance

Communication et
coordination

Tâches longues



SPACEX

Lieux augmentés



Plan

Même temps
(synchrone)

Temps différé
(a-synchrone)

Même lieu
(co-localisé)

Interaction face à face

Tâche continue

Autre lieu
(distance)

Interaction à distance

**Communication et
coordination**

Examples

1.Email

2.Wikis

3.Blogs

4.Facebook

5.Bulletin boards

3 choses à retenir

Il ne faut pas simplement répliquer l'expérience IRL (Hollan)

Si le coût est élevé pour les participants et le bénéfice pour d'autres alors le système ne marchera pas (Grudin)

À terme les applications intègrent de la collaboration

Eight challenges for developers

(Grudin, 1994)

<https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2017/01/groupware-and-social-dynamics.pdf>

- ▶ Décalage entre utilisation et bénéfice (à qui profite le travail ?)
- ▶ Problème de la masse critique
- ▶ Facteurs sociaux et politiques
- ▶ Improvisation, gestion des surprises
- ▶ Intégration (“*unobtrusive yet accessible*”)
- ▶ Difficulté d’évaluation
- ▶ Difficulté à bien imaginer et concevoir les usages
- ▶ Processus d’adoption complexe

WebRTC

WebRTC

Permettre à des navigateurs Web de communiquer

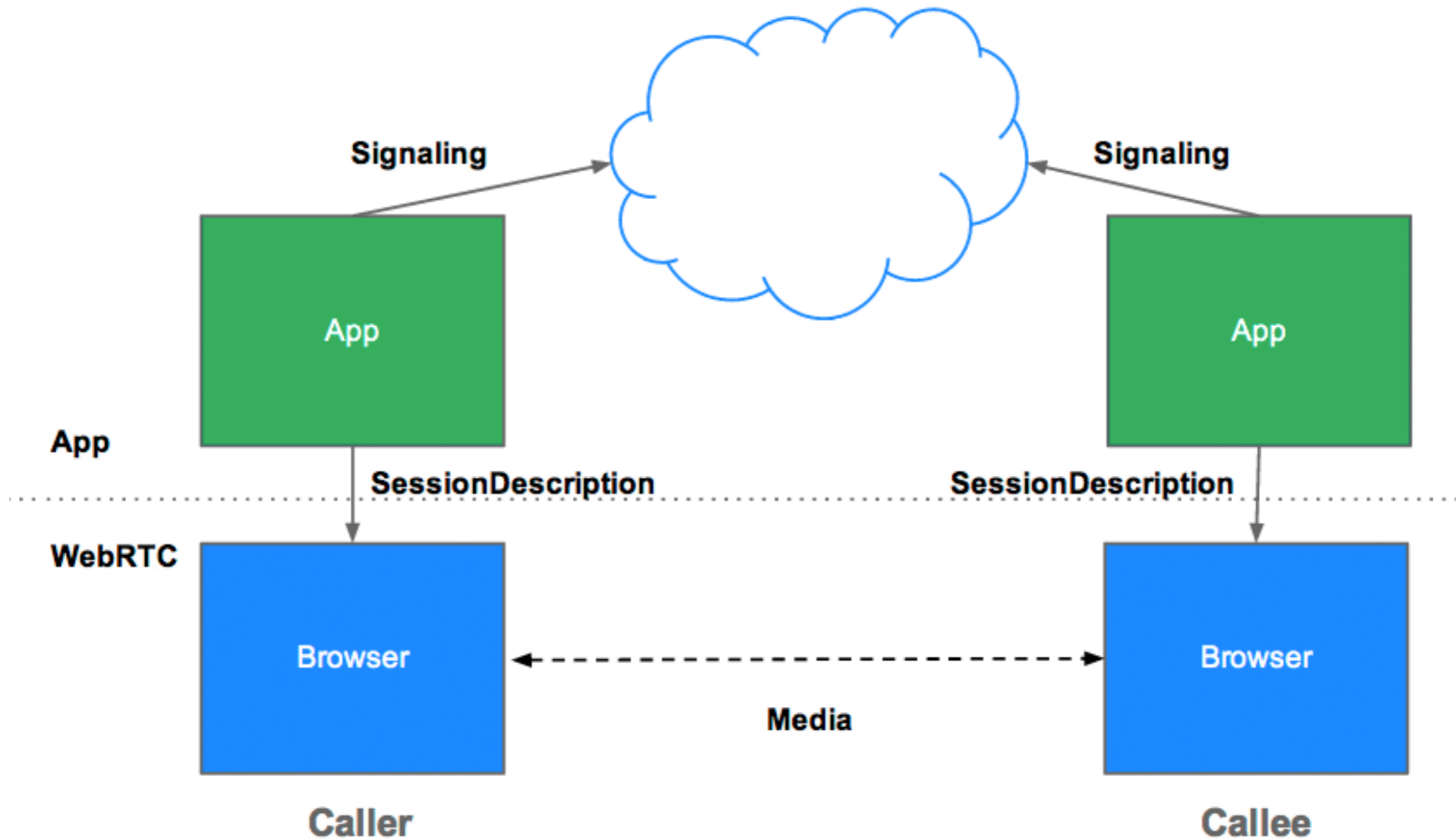
- ▶ en pair-à-pair (sans passer par un serveur)
- ▶ en temps réel
- ▶ Échange de données "streamées"
- ▶ Gestion native de différents types de données (multimédia)
- ▶ Optimisation de la transmission (protocole robuste et adaptatif)

...à l'aide d'APIs JS

Les API de WebRTC

- ▶ RTCPeerConnection -> mise en relation
- ▶ RTCDataChannel -> échange de données
- ▶ MediaStream -> échange de flux multi-média

Un serveur de signaling pour se découvrir



RTCPeerConnection

Communication orientée-flux, temps réel, entre clients Web

Principes de création d'une connexion

- ▶ Signaling: permet de s'entendre sur une configuration (protocole)
 - ▶ Session control messages: Pour initialiser ou fermer la communication.
 - ▶ Network configuration: Pour le "monde" (Mon IP, mon port)
 - ▶ Media capabilities: Quel codec et quelle résolution peuvent être gérés par mon navigateur
- ▶ Remarques
 - ▶ Le signaling n'est pas automatisé pour ne pas contraindre un fonctionnement particulier ; l'API propose donc les interfaces nécessaires pour s'entendre "manuellement" avec le pair distant
 - ▶ Les problèmes d'accès aux réseaux privés et de passage de firewalls sont adressés par la couche réseau, mais on peut spécifier en JS une liste de serveurs ICE (Interactive Connectivity Establishment) pour la traduction d'adresses réseau (NAT)

RTCDataChannel

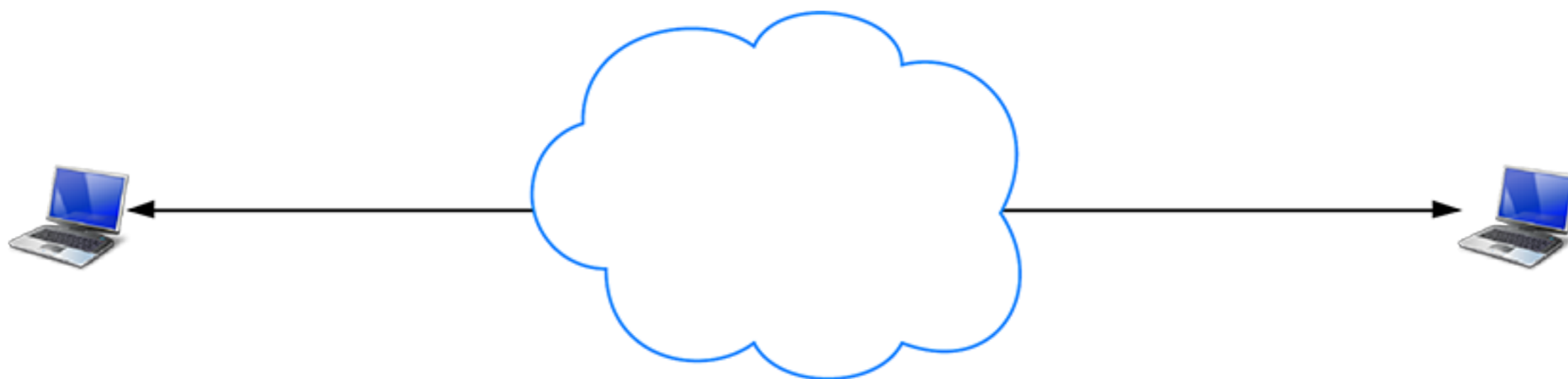
- ▶ Contient n'importe quel type de données (objets json)
- ▶ Même API que les WebSockets
- ▶ Possibilité de choisir "reliable" ou "unreliable"
- ▶ Faible latence, sécurisé

Stream API

API d'utilisation de flux audio et/ou vidéo

- ▶ Un `MediaStream` qui possède une entrée et une sortie
 - ▶ L'entrée peut être générée à partir d'un appel à l'interface `getUserMedia()` (pour récupérer les flux audio/vidéo des capteurs de la machine) ou par une autre source : fichier local, connexion à un pair distant...
 - ▶ La sortie peut être dirigée vers un affichage, un script, une connexion distante...
- ▶ Un `MediaStream` qui contient un tableau de `MediaStreamTrack`
 - ▶ qui représente une piste (track) du stream : "en particulier" (SIC) audio ou vidéo
 - ▶ qui peut contenir plusieurs channels (voir Web Messaging)
- ▶ Un `MediaStreamTrack` peut contenir un ensemble de `MediaTrackConstraints`

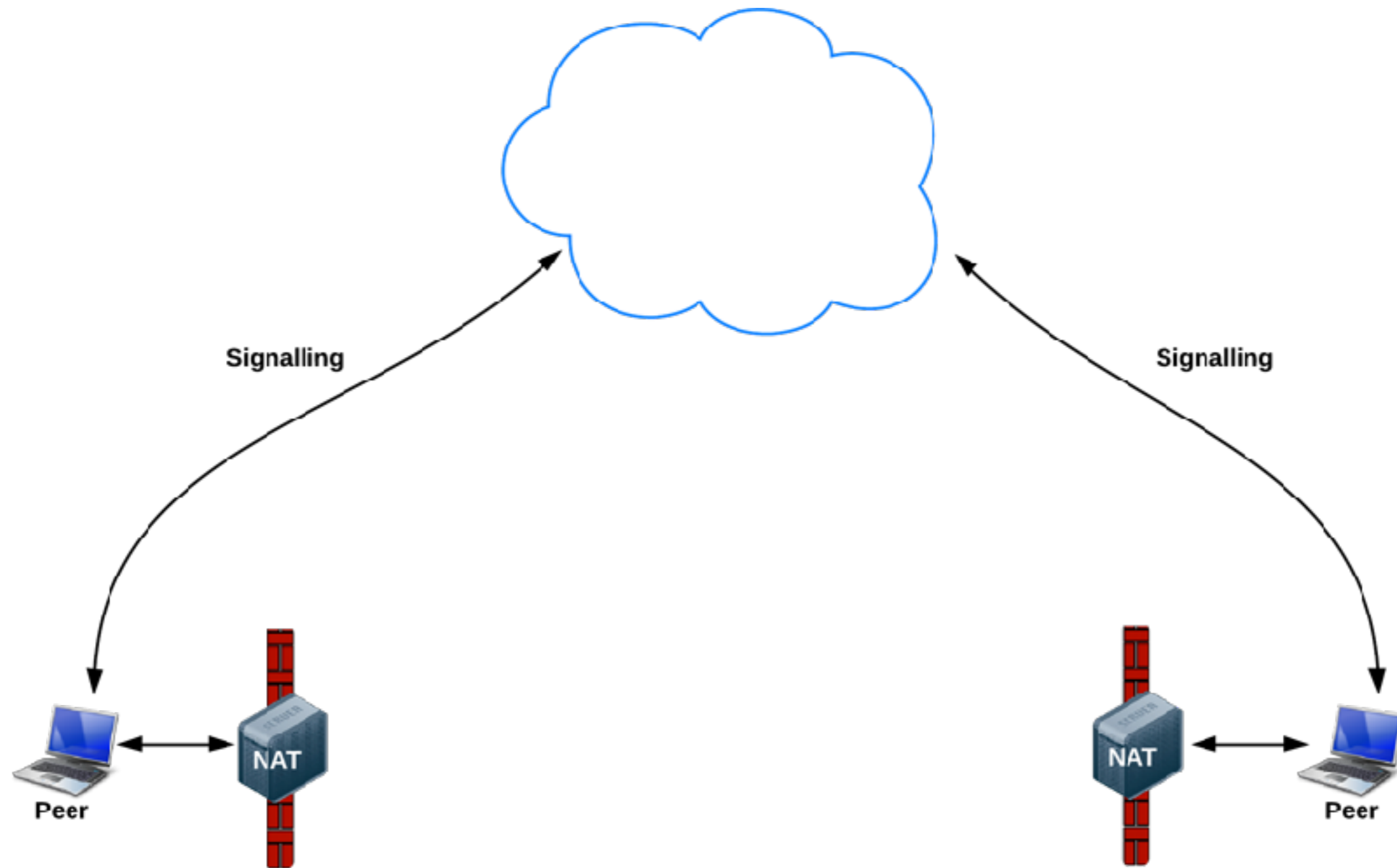
La communication dans un monde idéal (ipv6?)



<https://www.html5rocks.com/en/tutorials/webrtc/infrastructure/>

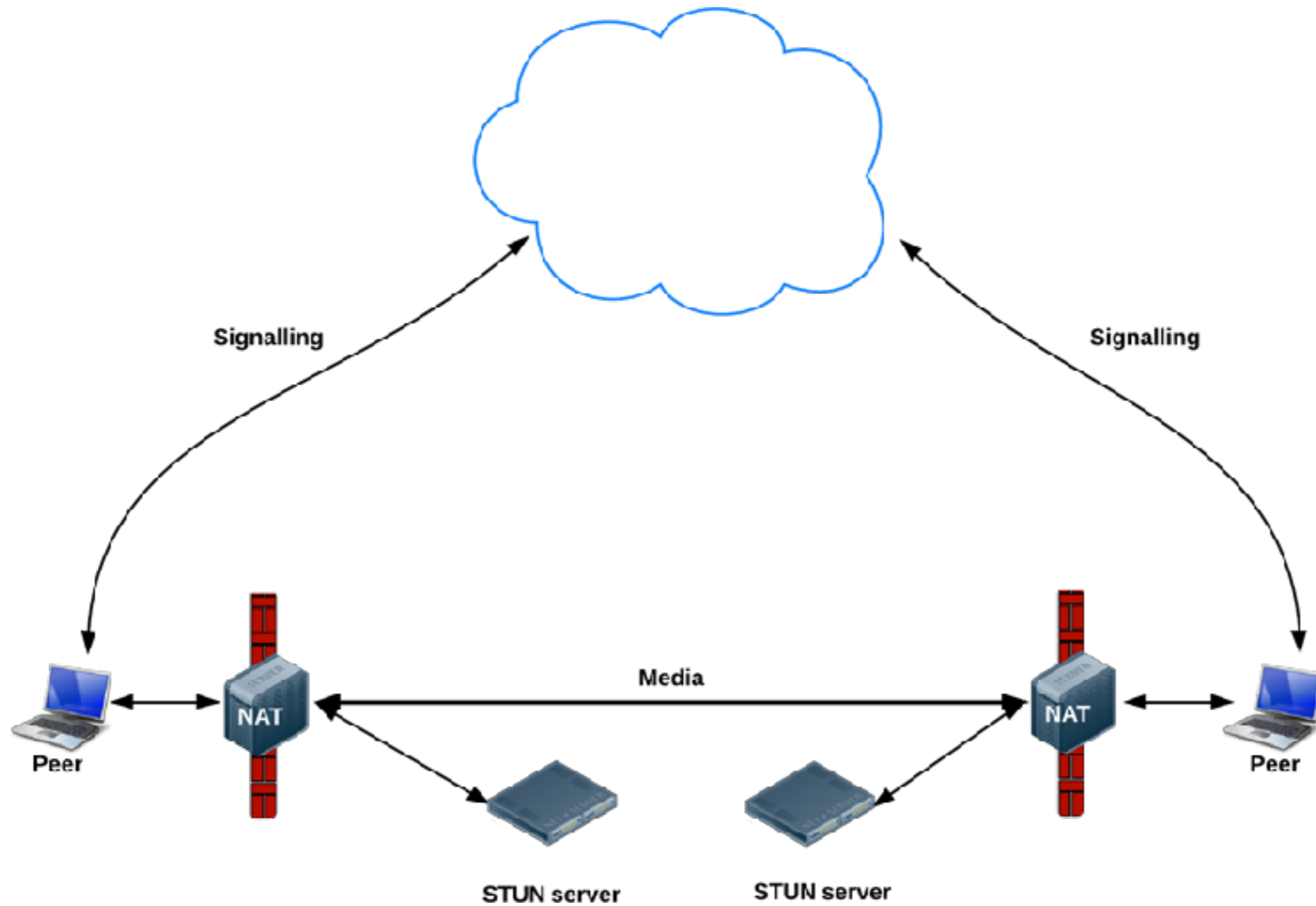
La communication dans le monde réel

<https://www.html5rocks.com/en/tutorials/webrtc/infrastructure/>



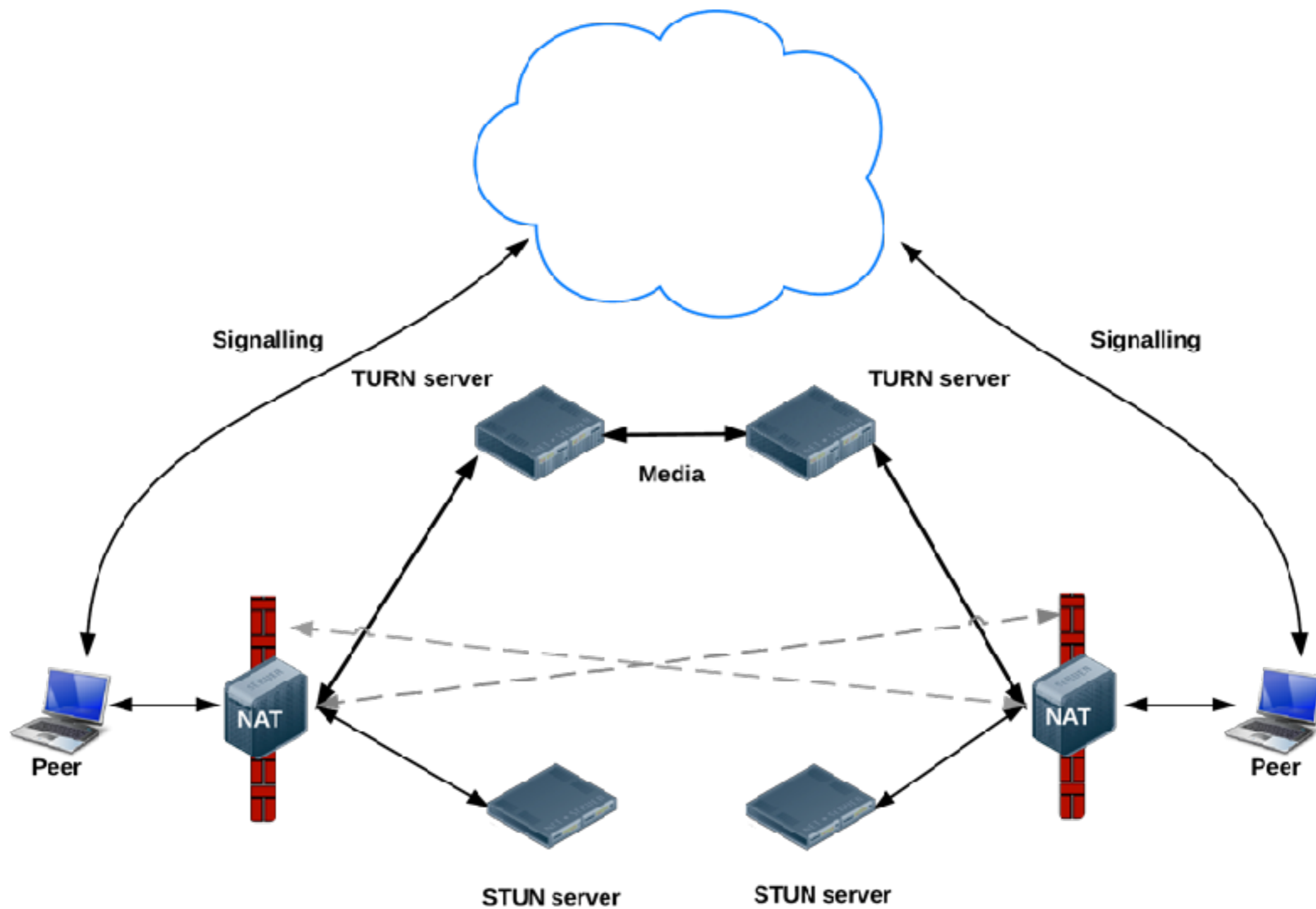
Serveur STUN

<https://www.html5rocks.com/en/tutorials/webrtc/infrastructure/>



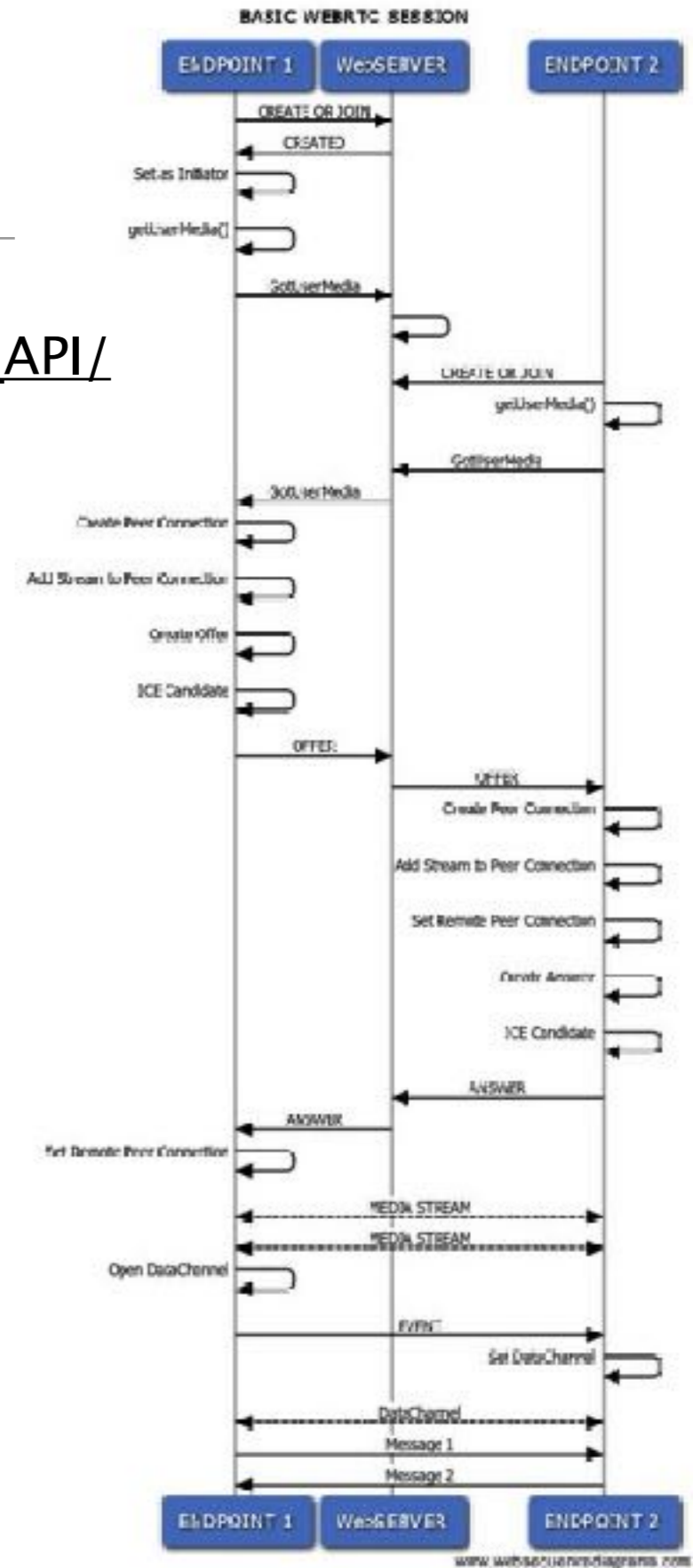
Serveur STUN

<https://www.html5rocks.com/en/tutorials/webrtc/infrastructure/>



Déroulé d'une session WebRTC

https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebRTC_API/Signaling_and_video_calling#The_signaling_server



WebRTC acronymes et protocoles

- ▶ Interactive Connectivity Establishment (**ICE**) : framework complet de prise en charge des connexions
- ▶ Network Address Translation (**NAT**) : est utilisé pour donner une adresse IP publique à un dispositif caché derrière un routeur.
- ▶ Session Traversal Utilities for NAT (**STUN**) : serveur qui effectue la mise en relation
- ▶ Traversal Using Relays around NAT (**TURN**) : intermédiaire entre les pairs pour le passage de NATs ou de firewalls
- ▶ Session Description Protocol (**SDP**) : description de l'ensemble des métadonnées de la connexion (résolution, format, codecs...)

https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebRTC_API/Protocols

TP #3

Aujourd'hui :

- ▶ Echange de messages avec WebRTC

La semaine prochaine

- ▶ Visio-conférence avec WebRTC

Rendu le dimanche 12/12 à 23h59