

# TIW 8

## Technologies Web synchrones et multi-dispositifs

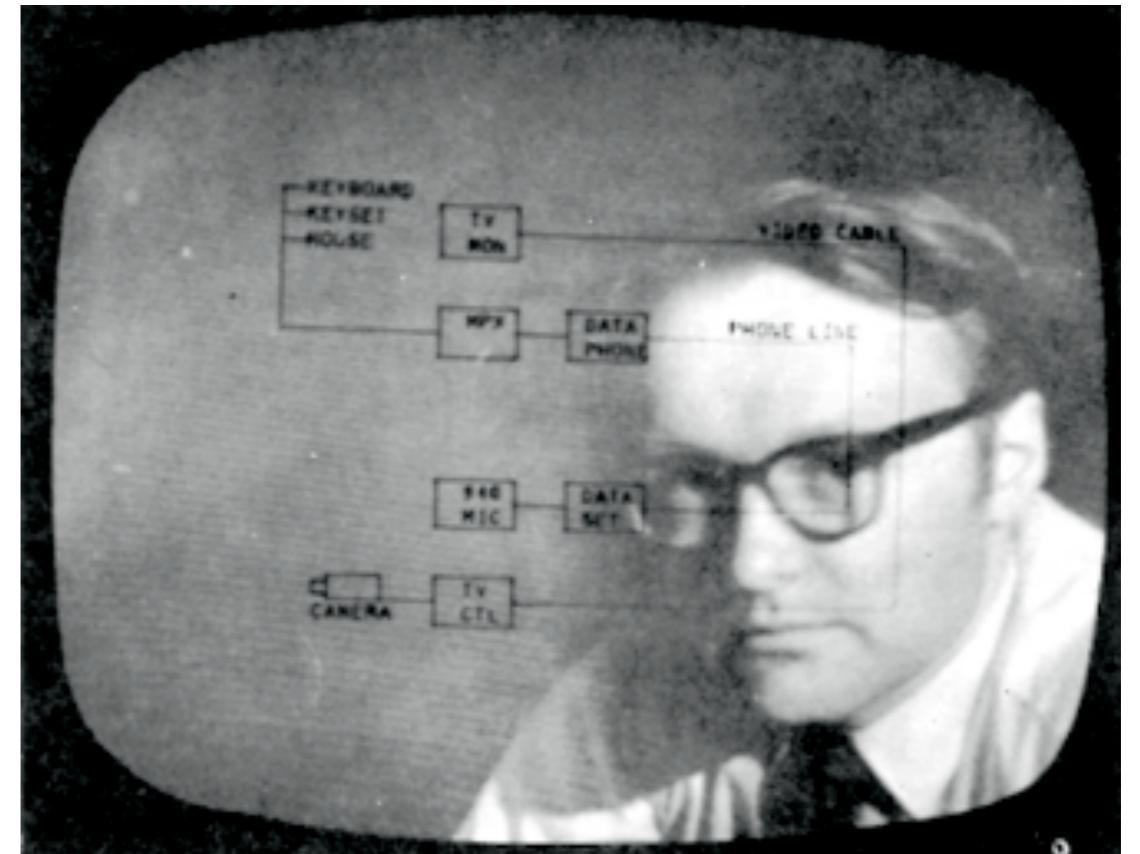
---

CM4 - Temps réel et collaboration

<https://aurelient.github.io/tiw8/2019/>

# La mère de toutes les démos

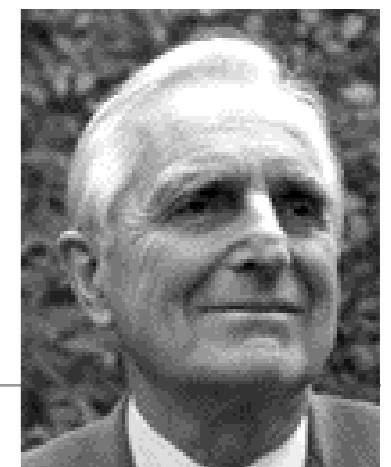
---



<https://www.youtube.com/watch?v=qI8r8D46JOY&list=PLCGFadV4FqU2yAqCzKaxnKKXgnJBUrKTE&index=8>

# Augmenting the human intellect

---



## 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

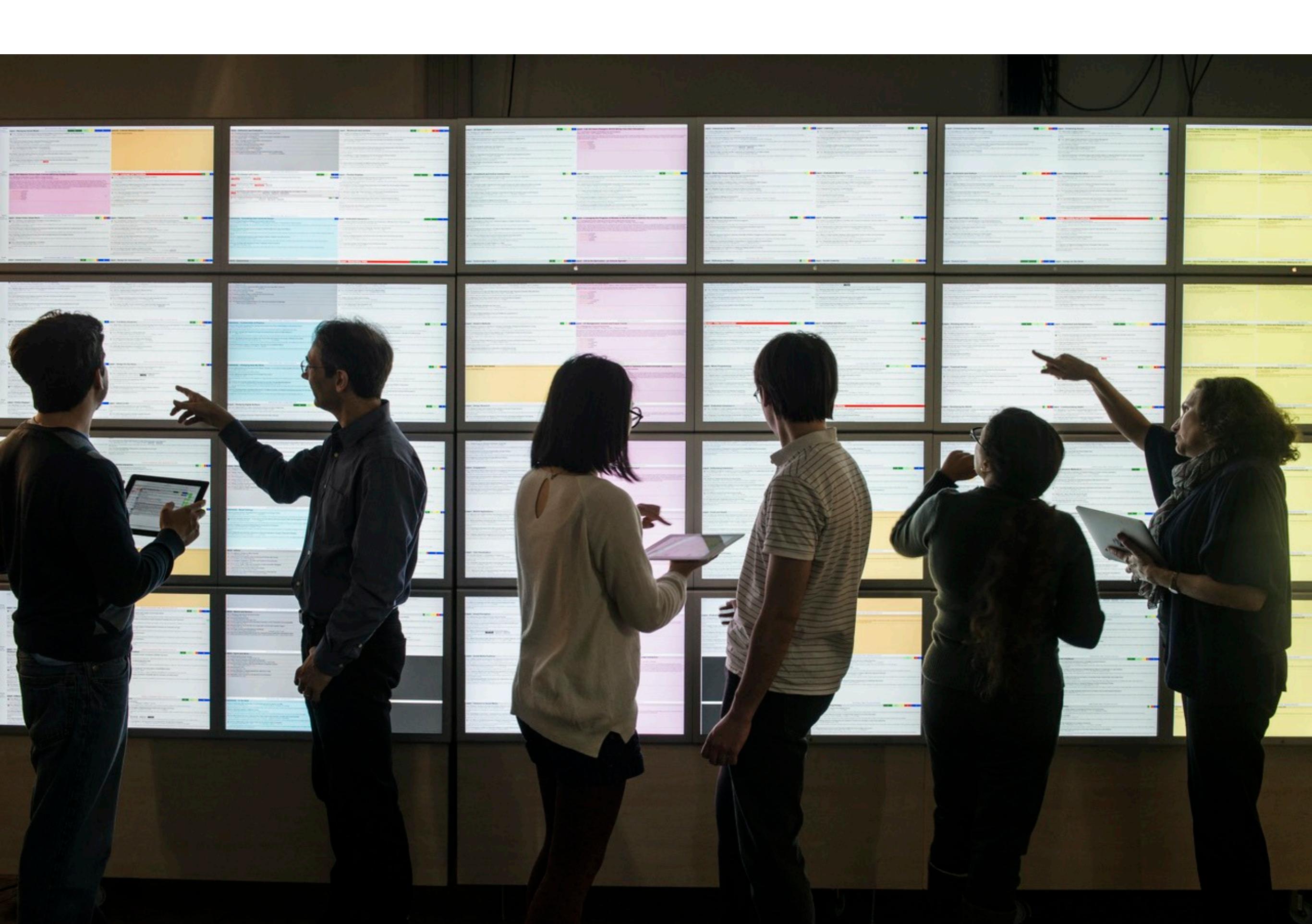
---

	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)	<b>Interaction face à face</b> -> Salles dédiées	Tâche continue
Autre lieu (distance)	Interaction à distance	Communication et coordination



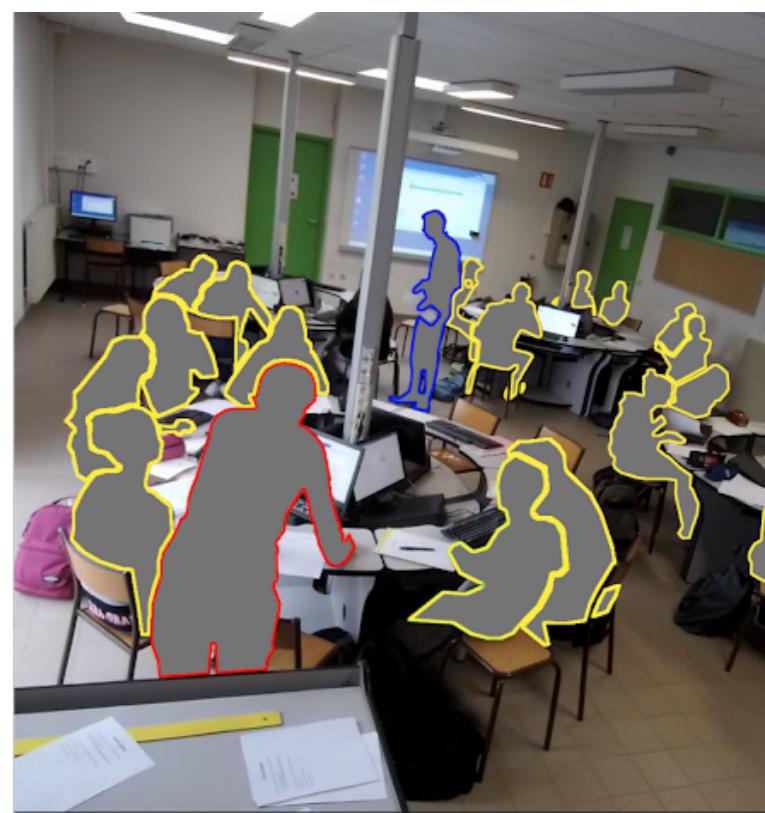
# Multi-dispositifs (Nice Room)

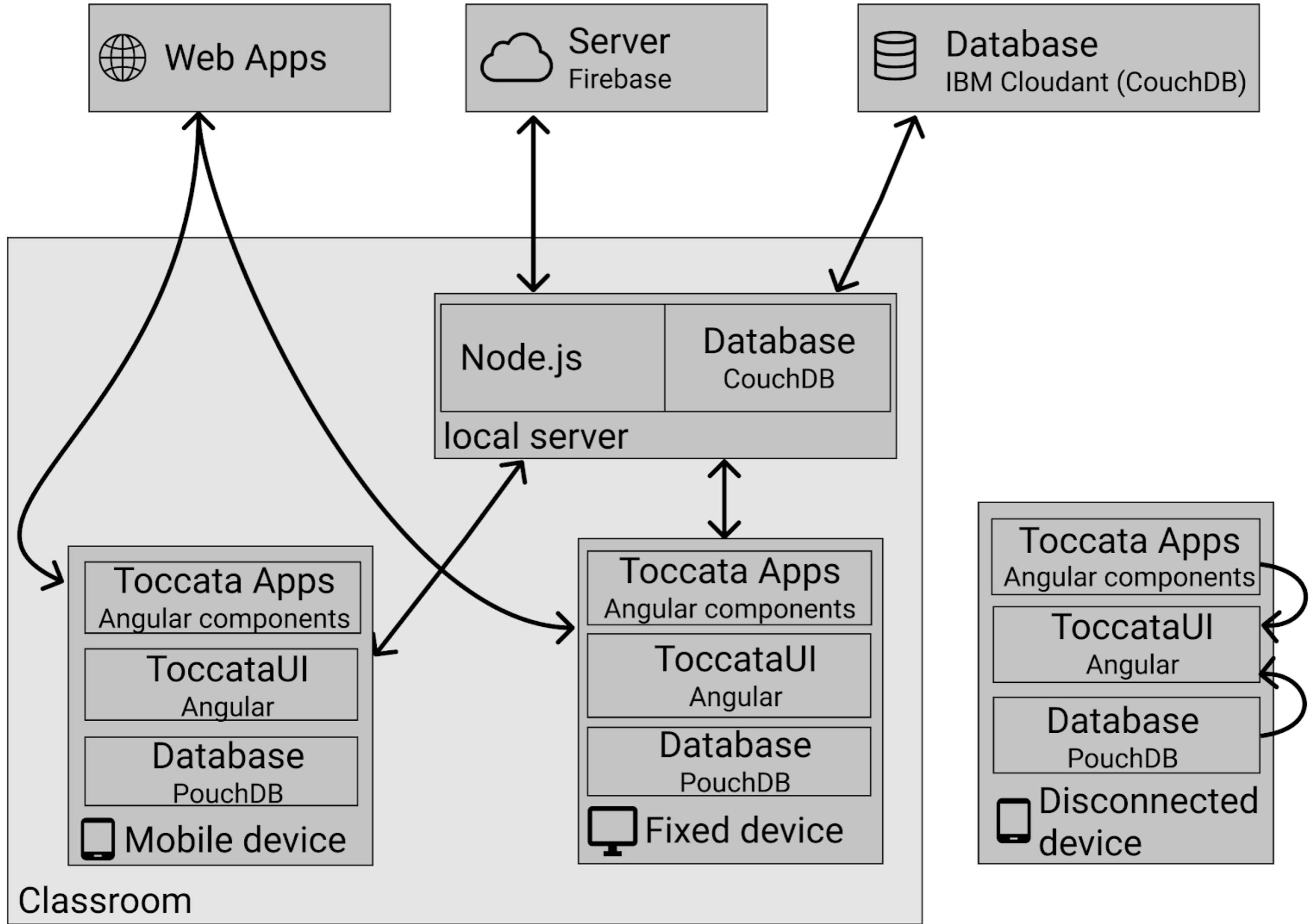
---



# Toccata: multi-dispositif + mobilité

---





# Horizontal vs Vertical ?

---



Planifiez votre voyage à New York :

Exploration  Choix  Présentation



0 0 0 0

The Cloisters

Evaluation :

Visualisation :

Notes : 69

9/11 Memorial

Evaluation :

Visualisation :

Notes : 66

Statue of Liberty

Evaluation :

Visualisation :

Notes : 78

Broadway

Evaluation :

Visualisation :

Notes :

Central Park

Evaluation :

Visualisation :

Notes :

Notes :

Fifth Avenue

Evaluation :

Visualisation :

Notes :

Times Square

Evaluation :

Visualisation :

Notes :

Broadway Hotel

Evaluation :

Visualisation :

Notes : 460 4 nuits

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

USD (\$) English Log in / Register Cart 0 Help

viator Travel with an Insider

What's so great about Viator?

New York City Tours

New York CITY ATTRACTIONS See all >

Central Park

Central Park, a huge rectangular slice of oxygenating greenness, is New York City's lungs and soul. Taking up a mammoth 843 acres (341 hectares) in Uptown Manhattan, Central Park is faced with walkways, jogging paths, and woodlands.

Not just a place for relaxation, Central Park is also home to a zoo, skating rink, theater, reservoir, boating lake, fountains, bridle paths, and a carousel. If you're feeling peckish after all that activity, drop into the Loeb Boathouse for a buffet brunch or dinner.

Popular photo stops in Central Park include the Alice in Wonderland and Balto the Malamute statues, the Belvedere Castle atop Vista Rock and the John Lennon memorial gardens at Strawberry Fields, opposite Lennon's former home in the Dakota apartment building.

Practical Info

Central Park runs north from 59th Street to W 110th Street, bordered by Central Park West and Fifth Avenue. Walking, cycling and taking a horse-drawn carriage ride are the best ways to explore Central Park. Popular strolls include North Meadow and Bethesda Terrace.

Address: W. 89th Street 1001B, USA Hours: Open 24 hours daily Admission: Free

Like Tweet Share Pin it

Validation

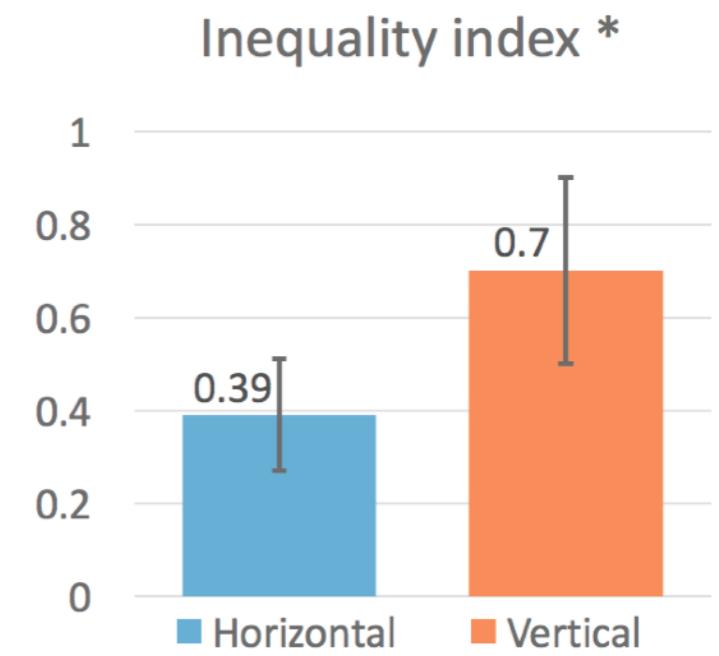
Mes notes

# Horizontal vs Vertical ?

---

H1: Plus d'égalité en horizontal

H2: Niveau d'awareness 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)	<b>Interaction à distance</b>	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”

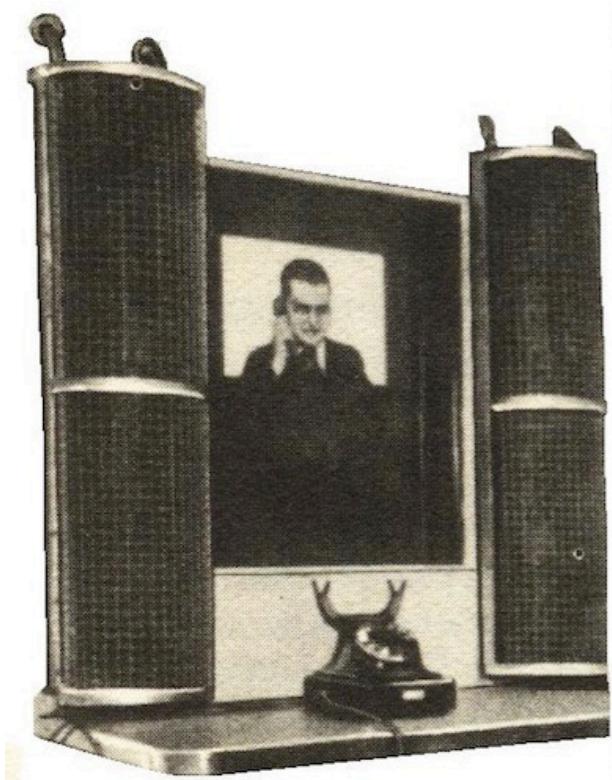
---

Lettre  
Téléphone  
Visiophone  
Holodeck  
Versimilitude



# Visiophones

---



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

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

# Clearboard

---



<https://tangible.media.mit.edu/project/clearboard/>

# Limites

---

La Visio devient compliqué quand le nb de participants augmente

Difficile de suivre

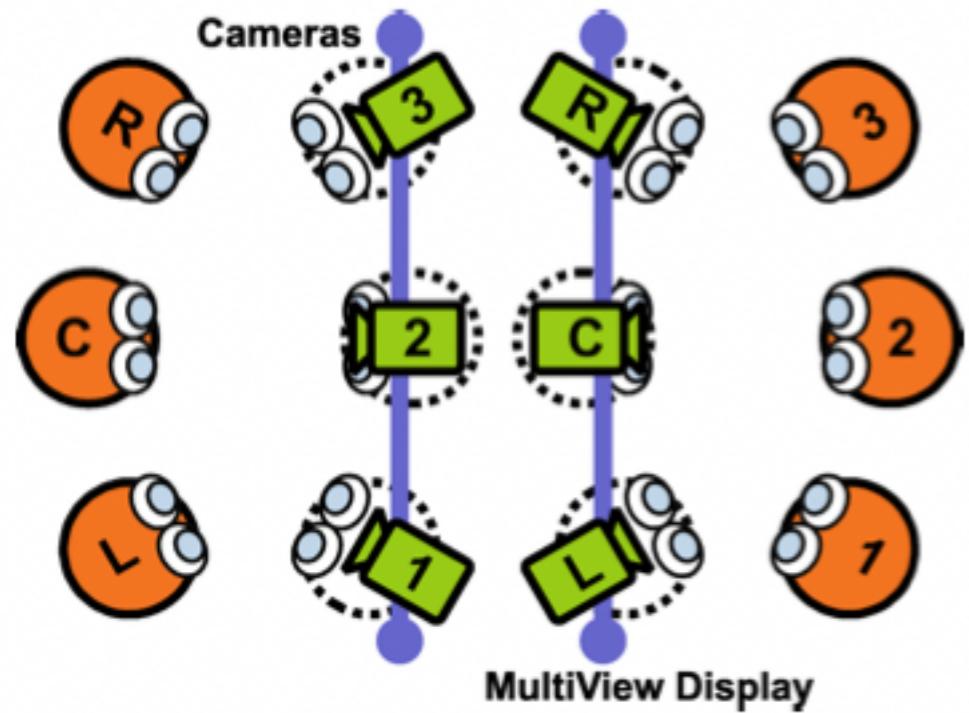
- ▶ Les regards
- ▶ Les gestes (notamment de pointage)

-> Difficile

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

# MultiView

---

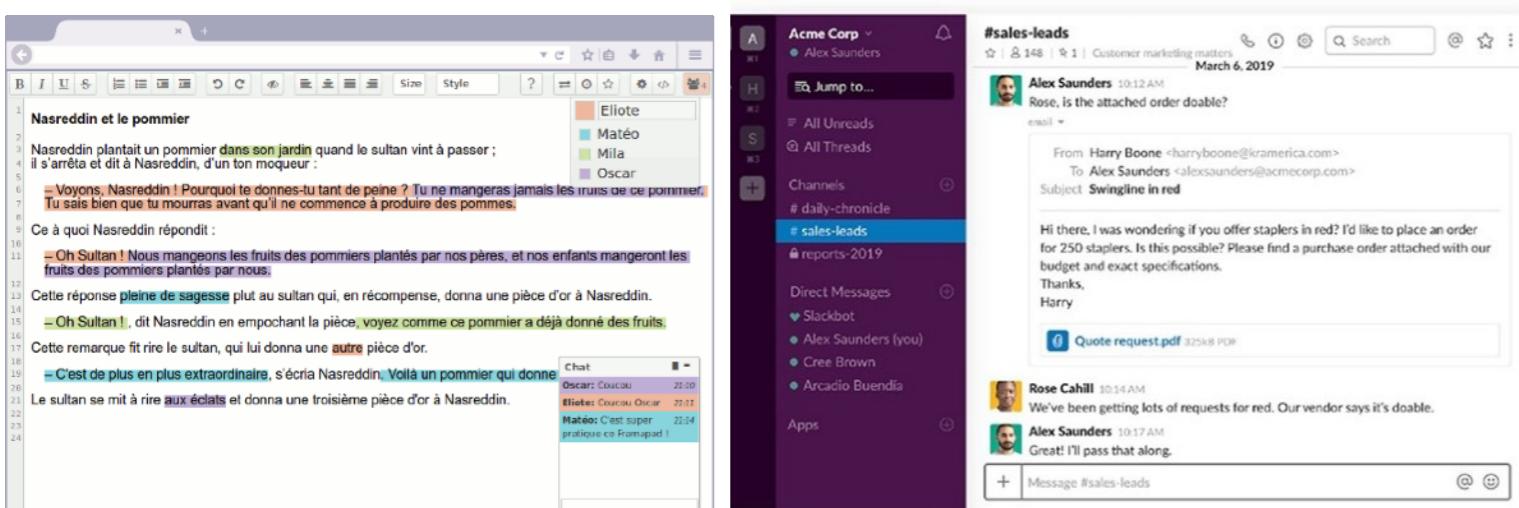


# Beyond being there

[https://crystalkwok.github.io/images/flunkless/beyond\\_being\\_there.pdf](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, stornetta@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 unmatched 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 interests [5, 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 0-89791-513-5/92/0005-0119 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 allow 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 sight is applied to the telephone as well as that of sound, earth will be in truth a paradise, and distance will lose its enchantment by being abolished altogether. Arthur Strand, 1898 [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 total 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

# 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	<b>Communication et coordination</b>

# 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

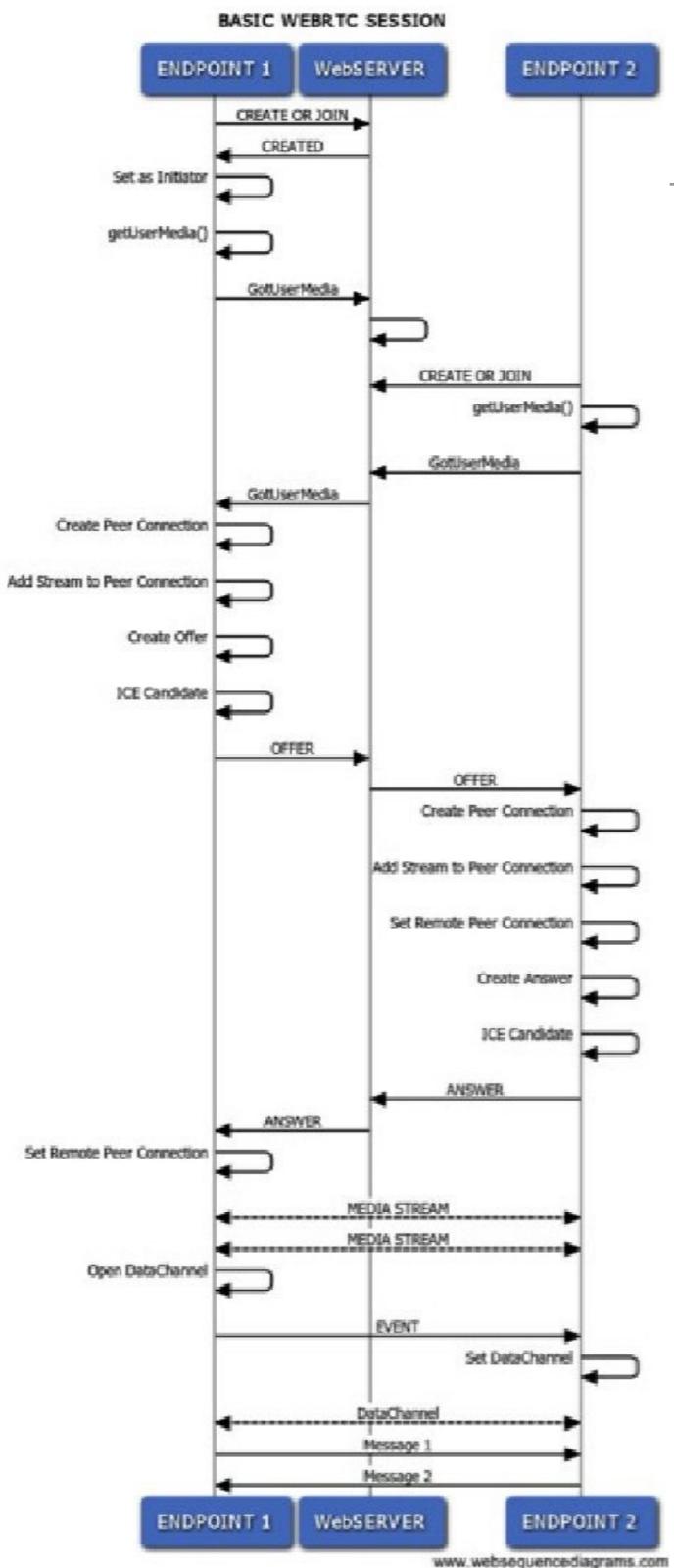
# WebRTC

---

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
- ▶ MediaStream
- ▶ RTCDataChannel

# 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)

# Stream API

---

## API d'utilisation de flux audio et/ou vidéo

- ▶ Un MediaStream qui possède une entrée et une sortie
  - ▶ L'entrée peut être généré 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

# RTCDATAChannel

---

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

# WebRTC côté serveur

---

## Rôle du serveur

- ▶ Mettre en communication les pairs
- ▶ Transmettre les messages de Signaling

# 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](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebRTC_API/Protocols)

# Autres principes

---

- ▶ Offer/Answer et Signal Channel : processus de négociation entre les pairs (à travers un STUN server) pour décider de la manière de communiquer ensemble
- ▶ ICE candidate : informations échangées entre les pairs lors de la négociation pour décrire chaque proposition de connexion

# TP #3

---

Aujourd’hui :

- ▶ Visio-conférence avec WebRTC

La semaine prochaine

- ▶ Édition collaborative avec WebRTC et CRDT (+ cours dessus)

Rendu le dimanche 15/12 à 23h59