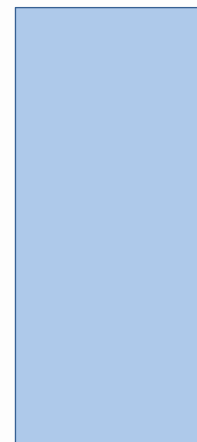


Institut Supérieur d'Informatique

**TRAVAIL COLLABORATIF
ASSISTÉ PAR ORDINATEUR
TCAO**

Fahem KEBAIR – kebairf@gmail.com



INTRODUCTION

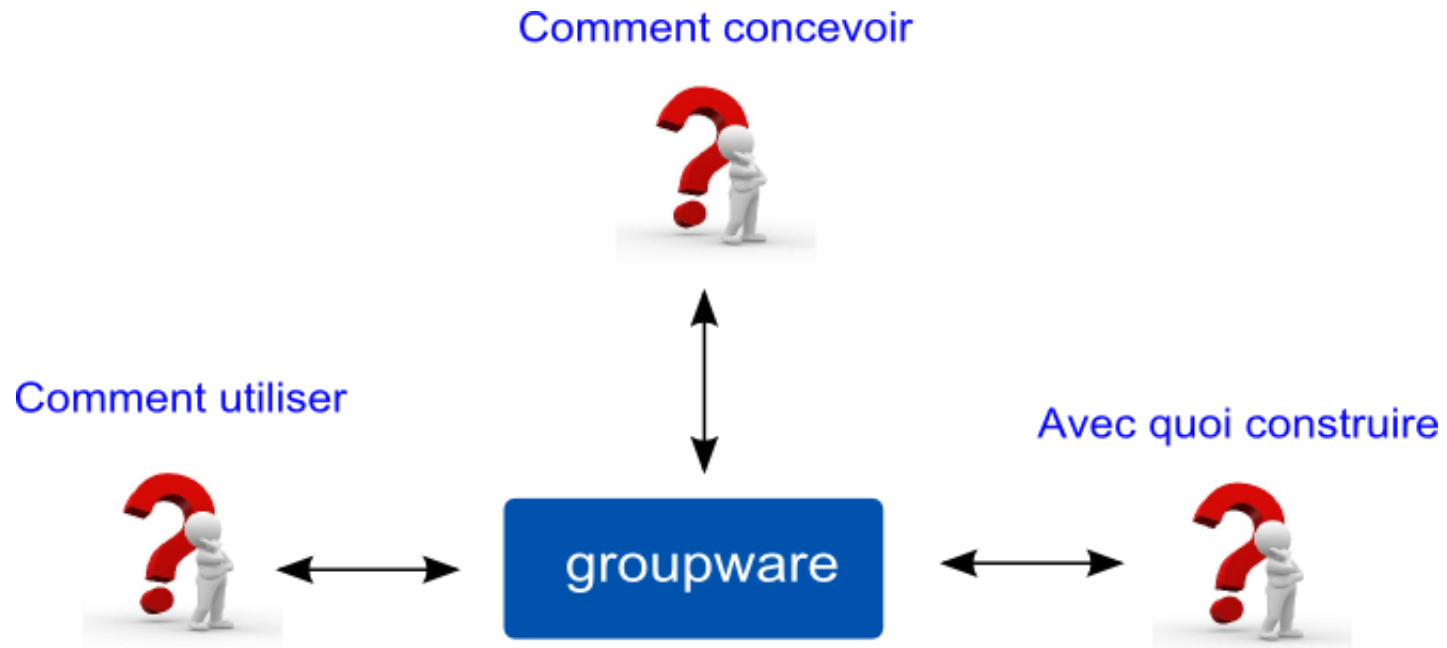
- TCAO ou CSCW (Computer System Collaborative Work)
- Usage des TIC afin de rendre le travail collaboratif possible et efficace.
- Le TCAO doit fournir les conditions nécessaires pour que « l'assistance par ordinateur » puisse être réellement « au service » du travail collaboratif. Il permet de bien exploiter les TIC et d'en faire un usage utile pour permettre et aider le travail collaboratif.

OBJECTIFS DU TCAO

- Capitaliser les connaissances : stocker des informations des projets déjà définis, afin de pouvoir les utiliser pour d'autres projets.
- Améliorer les temps de réponse : fournir un accès cohérent et fiable aux informations avec des droits d'accès identifiés.
- Partager des compétences : mise en commun des savoir-faire afin de permettre une réelle collaboration par le partage d'informations.
- Faciliter le travail à distance : intervenir passivement ou directement et ce sans contrainte géographique.

DÉFINITIONS

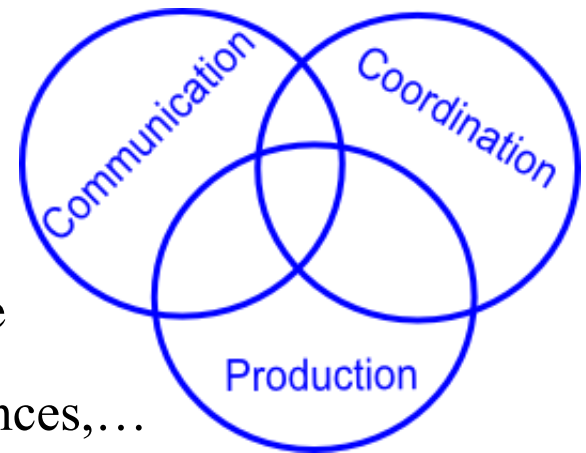
- TCAO est le domaine qui étudie la conception, la construction et l'utilisation des systèmes coopératifs.



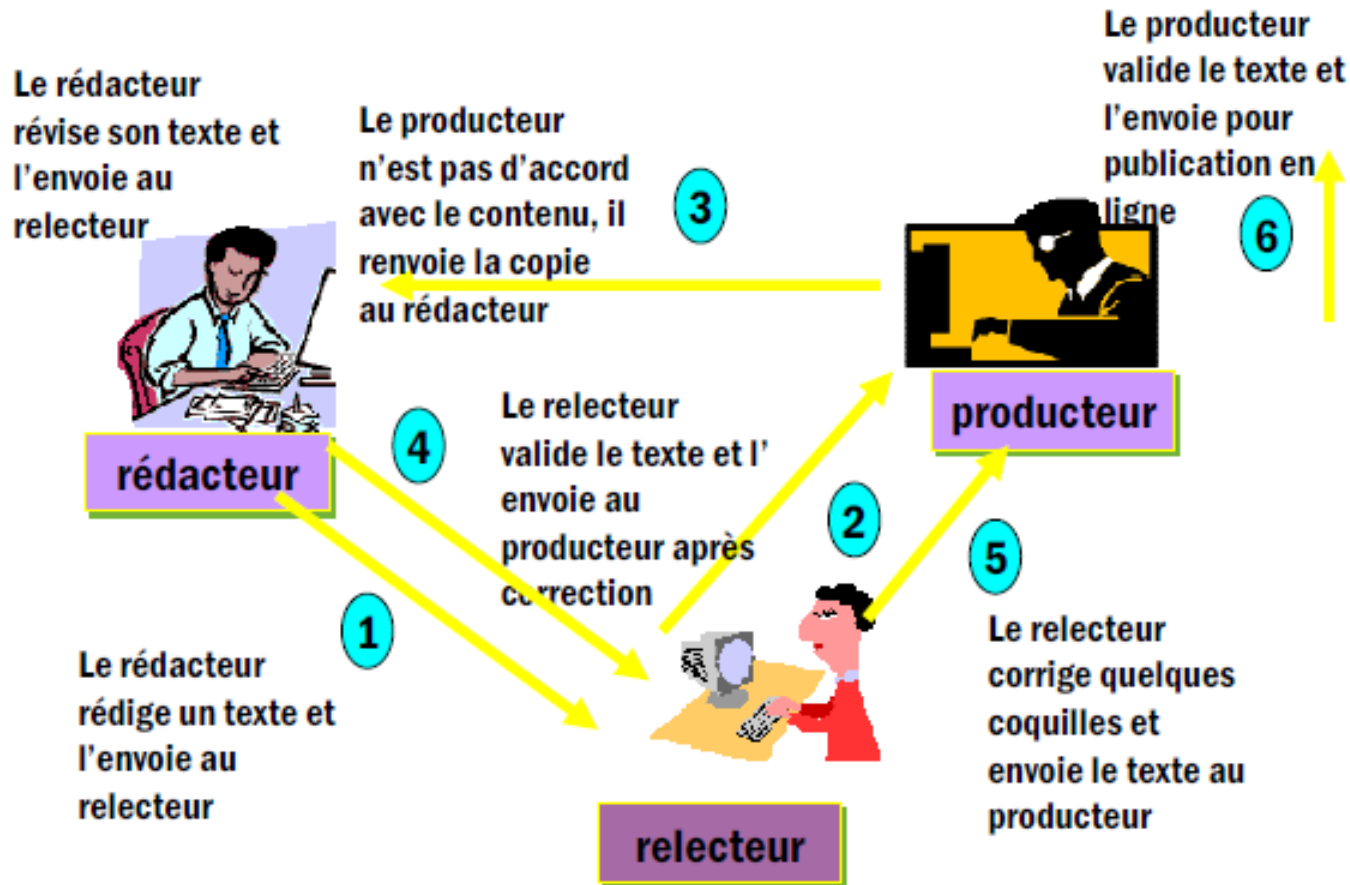
BESOINS EN TCAO

TRÈFLE FONCTIONNEL (ELLIS)

- **Production** : l'environnement du TC est un environnement de production dans lesquels des groupes produisent.
- **Coordination** : produire collectivement nécessite la coordination des acteurs, leurs actions et leur production :
 - Meilleure gestion des conflits ou maintien de la cohérence des actions
 - Séquencement des tâches (+ validation = **Workflow**)
 - Gestion du temps
- **Communication** : nécessité de communiquer entre les individus du groupe pour se transmettre des informations, des points de vue, des expériences,...



EXEMPLE DU TRAVAIL COLLABORATIF



GROUPWARE

- **Groupware ou collecticiels** : des logiciels ou des systèmes informatiques permettant à plusieurs utilisateurs (des acteurs), engagés dans un but commun (ou tâches communes), de travailler ensemble via une infrastructure technologique (un réseau de composants matériels: ordinateur, assistants personnels,...)
- Exemple:
 - E-mail
 - Groupes de discussion
 - Chat, talk, IRC
 - Systèmes multimédia
 - Gestionnaire de version
 - Etc.

TYPOLOGIE DU GROUPWARE

- Il peut y avoir plusieurs typologies selon :
 - Les fonctionnalités
 - Les dimensions temporelles et spatiales
 - La coordination
 - ...

TYPOLOGIE PAR FONCTIONNALITÉS

- **Messagerie électronique** (e-mail)
- **Messagerie instantanée** (tchate)
- **Visioconférence**

Communiquer

- **Agendas partagés**
- **Gestionnaire de tâches**
- **Workflow**

Organiser

- **Partager**
- **Des documents**
- **Des données** (BD, annuaire LDAP)

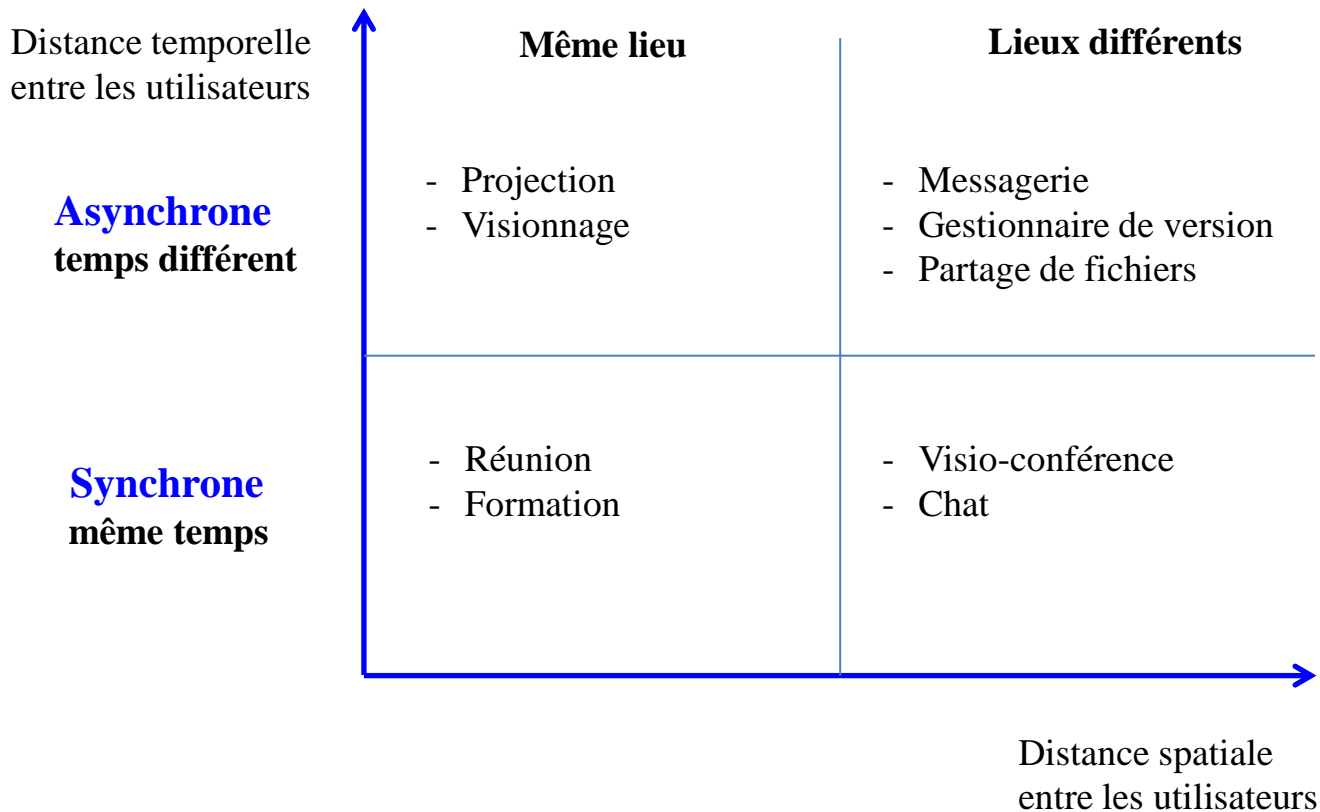
Partager

- **Édition de pages HTML**
- **Versionning** (CVS, SVN)

Produire

DIMENSION TEMPORELLE ET SPATIALE DES SYSTÈMES TCAO

- **Temporelle** : asynchrone, indirecte, long terme.



COORDINATION

- Un ensemble de règles pour décrire la coordination des participants et des tâches : utilisation des procédures pour gérer l'organisation et l'enchaînement des tâches des participants – les « Workflows ».
- On appelle « Workflow » (ou flux de travail) la modélisation et la gestion informatique de l'ensemble des tâches à accomplir et des différents acteurs impliqués dans la réalisation d'un **processus métier** (aussi appelé processus opérationnel). Le terme de Workflow pourrait donc être traduit en français par **Gestion électronique des processus métier**.

WORKFLOW

- Un workflow formalise l'interaction entre les différents acteurs pour qui en résulte généralement un échange. Les acteurs peuvent être :
 - Des individus (humains).
 - Des tâches ou des services.
 - Des programmes informatiques.
 - Des processus tiers.
 - Etc.
- Un workflow peut être :
 - Validation documentaire.
 - Transaction commerciales.
 - Procédures métier.
 - Etc.

COOPÉRATION

- Travailler conjointement avec quelqu'un en vue de quelque chose, participer, concourir à une œuvre ou à une action commune pour réaliser un objectif particulier.
- Coopération entre plusieurs personnes :
 - Permet de modéliser le partage de documents, d'informations de savoir-faire.
 - Élimine les contraintes spatiales et temporelles.
- Coopération Synchrones / Asynchrones :
 - Les éditeurs multi-utilisateurs permettent de travailler à plusieurs en présentant les contributions de chacun : le partage de l'information évolue de manière asynchrone.
 - Le tableau blanc partagé facilite la coopération en offrant un espace de travail virtuel grâce à une interface orientée groupe : le partage de l'information évolue de manière synchrone.

COMMUNICATION ET ORGANISATION

- Comment communique-t-on dans une organisation ?

Formel

Informel



- Prévues à l'avance
- Participants convoqués
- Ordre du jour fixé
- Sens unique
- Contenu appauvri
- Langage formel

- Imprévues
- Participants fortuits
- Ordre du jour opportuniste
- Interactive
- Contenu riche
- Langage informel

GRANULARITÉ

DÉFINITION

- La notion de granularité définit la taille du plus petit élément, de la plus grande finesse d'un système.
 - Quand on arrive au niveau de granularité d'un système, on ne peut plus découper l'information.
- Niveau de détails contenus dans une unité d'information.
 - Plus il y a de détails, plus bas sera le niveau de la granularité.
 - Inversement, moins il y a de détails, plus haut sera le niveau de la granularité.
- Il y a 2 types de granularité :
 - **Temporelle** : indique l'espace de temps qui sépare les interventions des différents acteurs.
 - **Informationnelle** : le degré de simultanéité d'accès aux informations. Peut être grande en asynchrone et d'une granularité plus fine en synchrone.

RÉUSSITE DU TCAO

- La réussite du TCAO dépend de degré d'intégration de deux dimensions essentielles : la **technologie** et les **sciences humaines**.

Dimension technologique

- Réalisation des dispositifs informatiques

Dimension « sciences humaines »

- Comprendre et étudier les facteurs sociologiques, psychologiques, économiques, organisationnelles

DIMENSION HUMAINE

- Comment mieux comprendre l'utilisateur dans sa nouvelle situation de travail ?
- Le travail de groupe vu sous l'angle des sciences humaines :
 - Qu'est ce que travailler ensemble ?
 - Existe-t-il des modèles pour le travail en groupe ?
 - Qu'elle est la situation du travail ?
 - Comment prendre conscience de l'activité des autres, du groupe (awareness)
- Un outil de support au TC est dit « complet = réponds aux besoins humains » s'il possède 4 fonctions principales :
 - Communication (envoyer/recevoir de l'information)
 - Collaboration (partager de l'information orienté vers la compréhension mutuelle)
 - Coordination (délégation, séquences, etc.)
 - Contrôle (gestion des conflits)

DIMENSION TECHNOLOGIQUE

- Développer des systèmes informatiques qui :
 - Assistent un groupe de personnes engagés dans une tâche commune et qui
 - Fournissent une interface à un environnement partagé.

LES MODES DE COLLABORATION

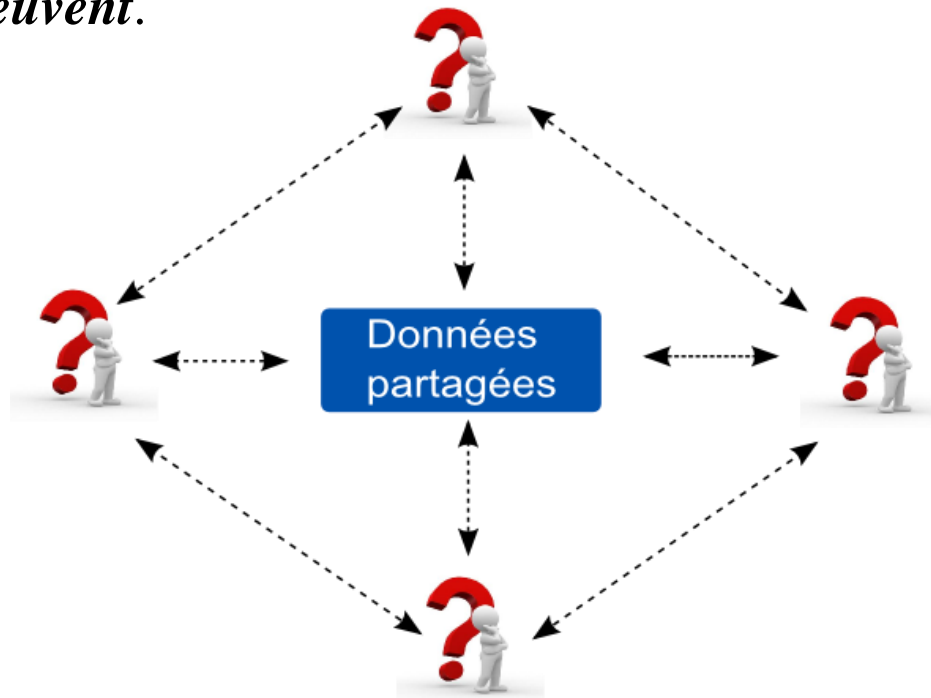
- Quatre modes de collaboration peuvent être utilisés en conception et peuvent être généralisés dans d'autres domaines d'application :
 - Collaboration **asynchrone**
 - Collaboration **en session**
 - Collaboration **en réunion**
 - Collaboration **étroite**
- La réussite d'un travail collaboratif peut se mesurer à la difficulté de supporter l'ensemble des quatre modes et également la trans-modalité (passage d'une modalité à une autre)

LES MODES DE COLLABORATION

[B. DAVID ET F. TARPIN-BERNARD]

COLLABORATION ASYNCHRONE

- Les participants interagissent en échangeant les données et en travaillant *quand ils le peuvent*.

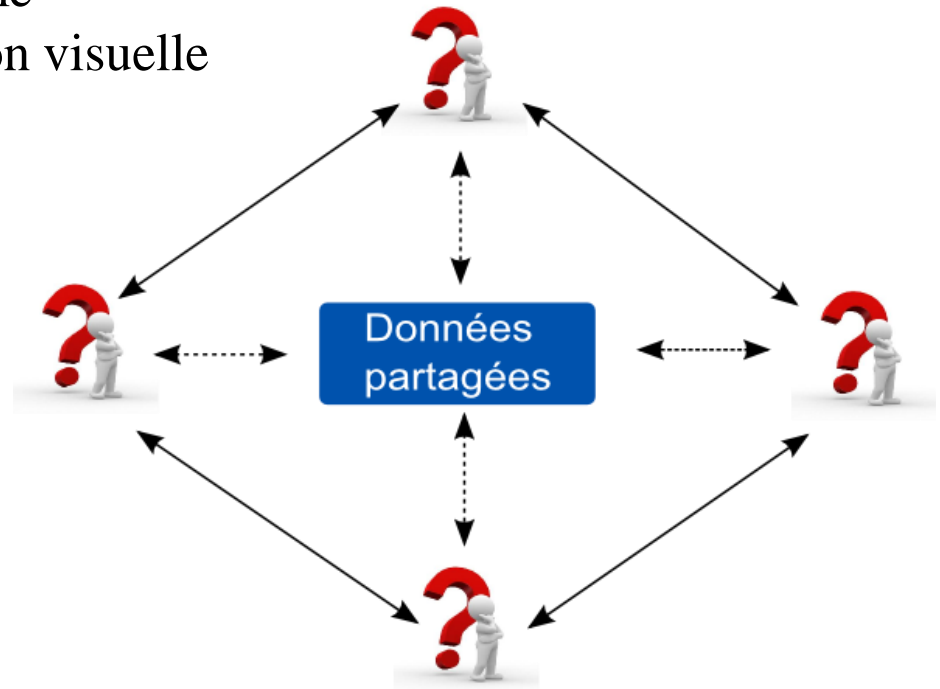


- Dans le contexte de l'entreprise, la collaboration asynchrone correspond au mode de travail autonome.

LES MODES DE COLLABORATION

COLLABORATION EN SESSION

- Les participants travaillent en même temps sur des données qui leur sont propres.
- Ils peuvent communiquer en même temps, mais sans partager de façon visuelle les objets de leurs discussions.

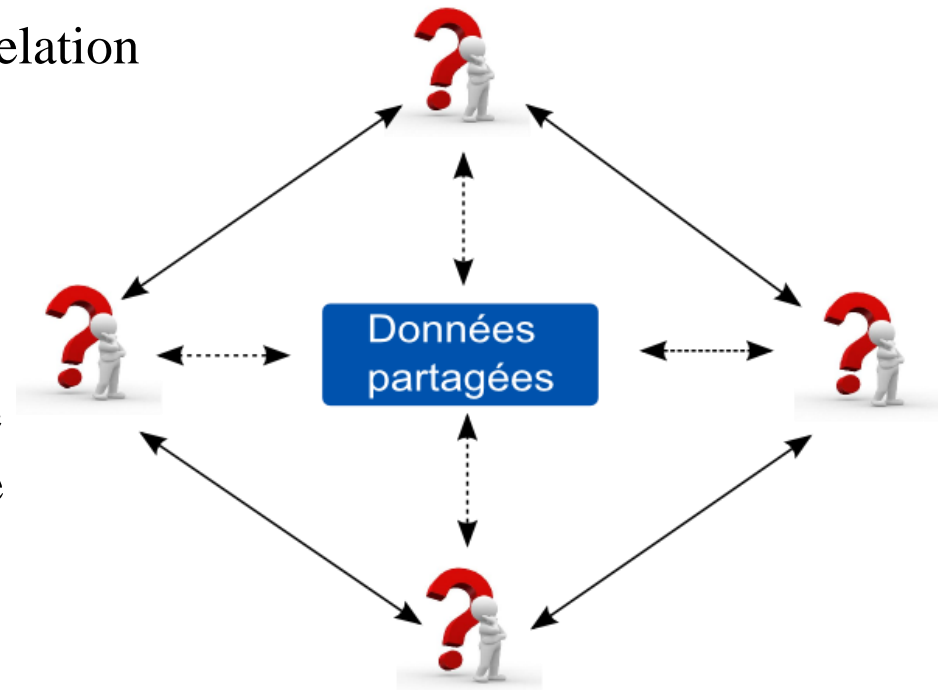


- L'objectif principal est de réduire les délais d'interaction entre les membres du projet.

LES MODES DE COLLABORATION

COLLABORATION EN RÉUNION

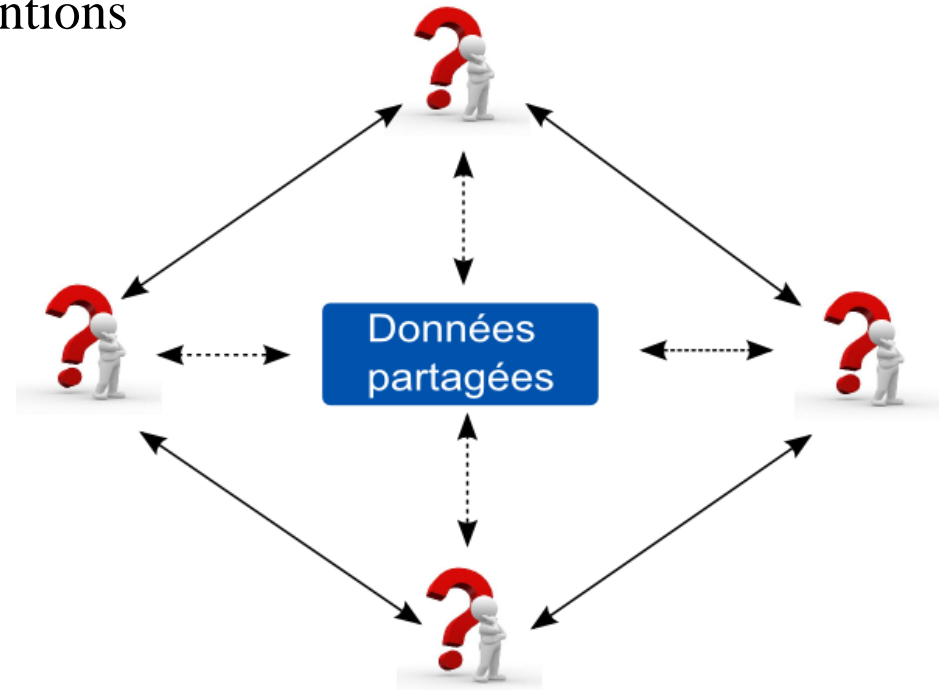
- Les participants travaillent et communiquent en même temps tout en partageant les objets de leurs travaux et discussions.
- Ils se voient attribués des rôles en relation avec le but de la réunion. Leurs interventions sont régies par un mécanisme de type « tour de parole ».
- La collaboration en réunion impose la participation active (par exemple réponse immédiate aux questions).
- L'objectif principal est d'accroître la coordination entre les membres du projet.



LES MODES DE COLLABORATION

COLLABORATION ÉTROITE

- Les participants peuvent travailler, communiquer et interagir en temps réel sur tous les objets partagés du projet.
- Les conséquences de leurs interventions sont directement gérées au niveau des objets manipulés.
- La collaboration **étroite** permet une interaction maximale entre les individus dans un monde cohérent simulant la réalité.



INTERFACES HOMME-MACHINE

- L'interaction homme-machine dans les collecticiels est plus complexe que celle dans les applications mono-utilisateur.
 - Enrichir les outils de *production* classiques avec des outils de *conversation*, de *communication* et de *coordination*).
 - Prendre en compte certaines adaptations individuelles
 - Permettre aux utilisateurs de maîtriser les informations transmises les concernant.

INTERFACES HOMME-MACHINE

- Il s'agit de permettre d'agir sur toutes les activités dans les quatre espaces du TC
 - Communication, organisation, partage et production.
- Donner une priorité à l'interface multi-utilisateurs qui doit rendre compte de l'activité du groupe.
 - Faire évoluer les IHMs vers des interfaces **homme-machine-homme** en respectant certains critères.

INTERFACES HOMME-MACHINE

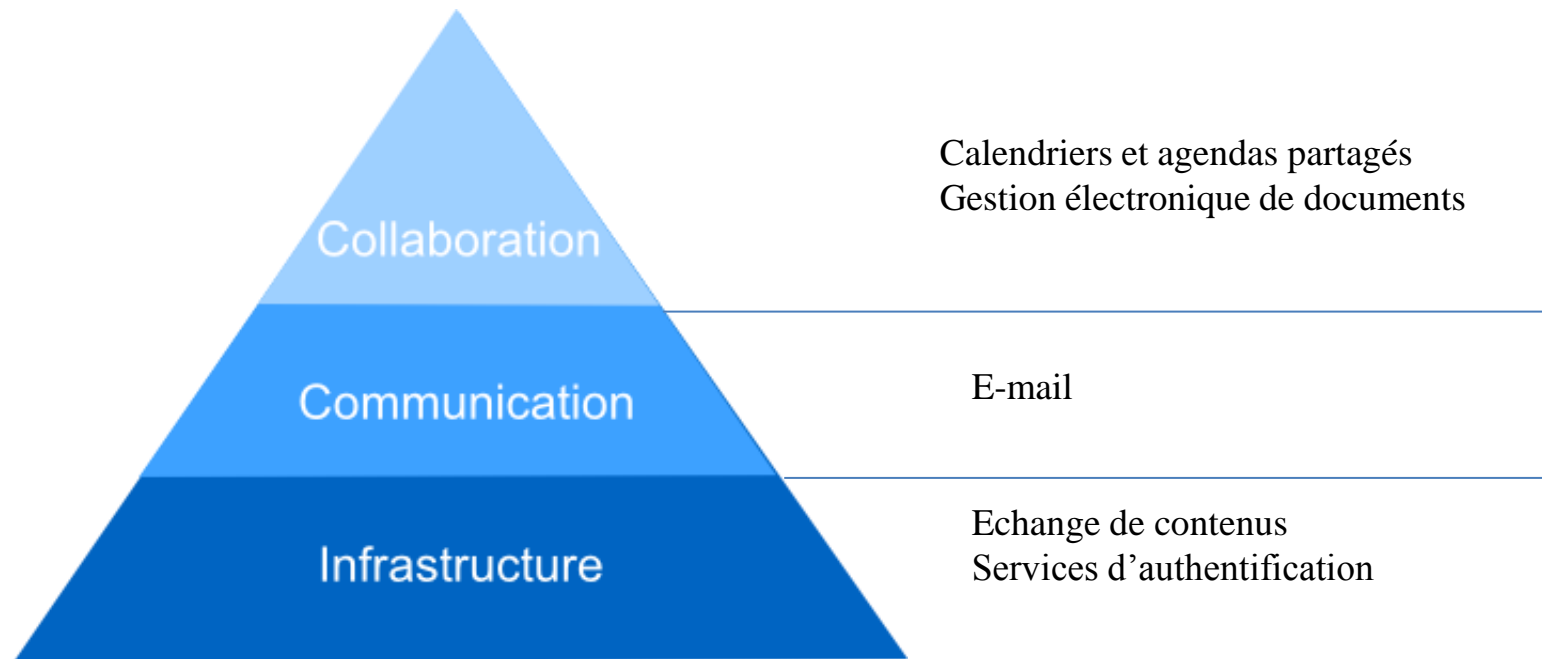
CONTRÔLE ET PARTAGE DES DONNÉES

- L'utilisation de ressources communes, surtout dans le cas **d'interaction synchrone**, génère obligatoirement des problèmes de conflit lors d'accès concurrents. On retrouve des mécanismes identiques à ceux que l'on trouve dans les systèmes de gestion de bases de données ou de systèmes répartis et qui doivent permettre d'assurer :
 - un contrôle des droits d'accès aux données,
 - un contrôle de la concurrence,
 - un contrôle de la cohérence des informations.

GROUPWARE ARCHITECTURE GÉNÉRIQUE

Architecture générique : une vue générale d'un système groupware standard.

Propriétaire : système déjà commercialisés ex : Lotus, MS Exchange, Group Wise, Grove.



GROUPWARE

ARCHITECTURE GÉNÉRIQUE

- Front-End / côté client
 - Interface
 - Protocoles
- Back-End / côté serveur
 - Protocoles
 - BD / Stockage
 - Autres protocoles pour la coordination

GROUPWARE

ARCHITECTURE LOGICIELLE

- **Modèles classiques**
 - centralisé
 - répliqué
 - hybride
- **Approches multi-agents**
 - ALV
 - Fermeture-éclair
 - CoPAC

GROUPWARE

ARCHITECTURE LOGICIELLE

NOYAU FONCTIONNEL (NF)

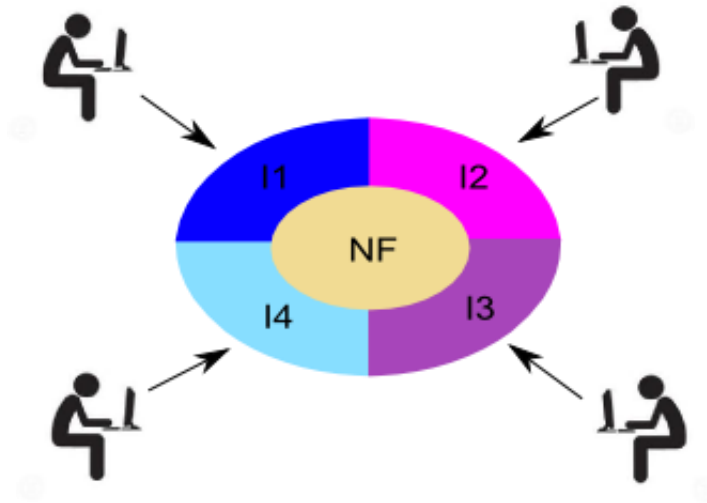
Implémente les fonctionnalités et les concepts du domaine indépendamment de leur présentation.

- Les structures de données manipulées par ce composant sont les objets du domaine.
- **Remarque :** En pratique, le Noyau Fonctionnel ne doit avoir aucune connaissance des fonctionnalités relevant de l'interface utilisateur pour faciliter une conception itérative de l'interface, pour favoriser la réutilisation et pour favoriser la portabilité du logiciel.

GROUPWARE

ARCHITECTURE LOGICIELLE

MODÈLE CENTRALISÉ

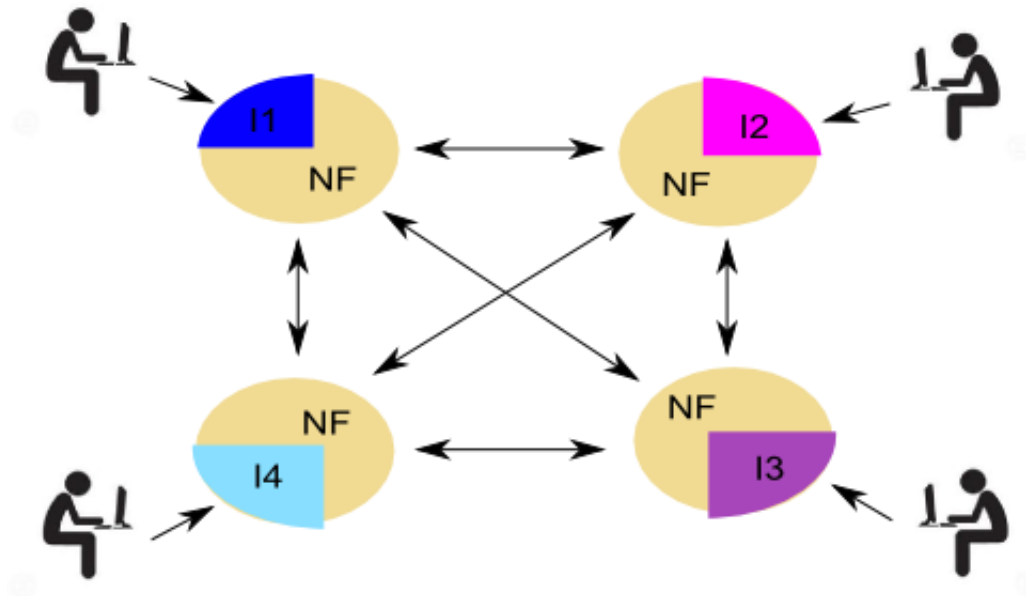


- Une seule copie de l'application et des données.
- **Avantage** : simple à implémenter.
- **Inconvénients** : temps de réponse long, moins fiable.

GROUPWARE

ARCHITECTURE LOGICIELLE

MODÈLE RÉPLIQUÉ

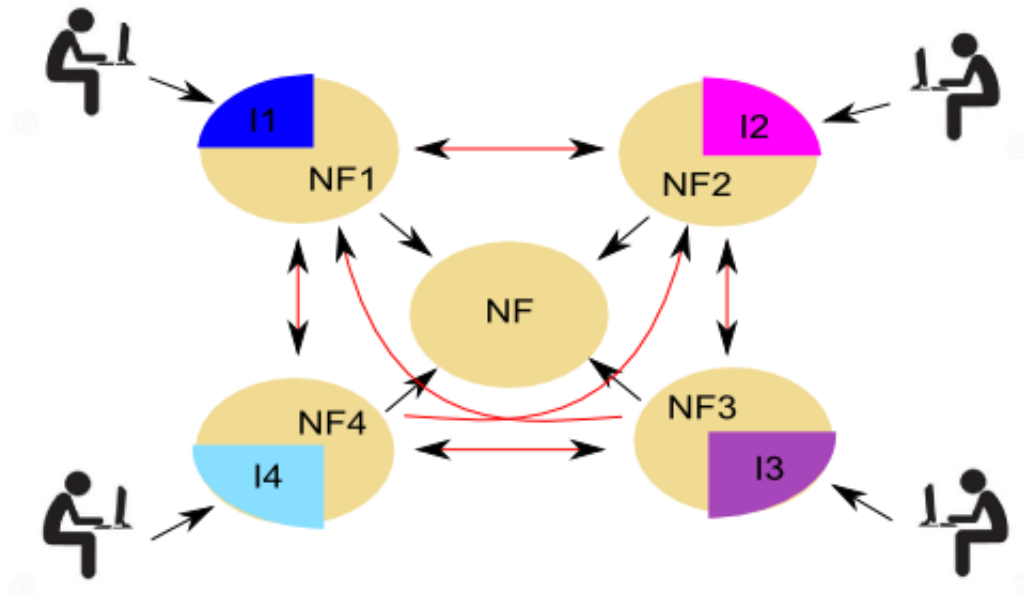


- Copie de l'application dans chaque station, appelée aussi peer-peer.
- **Avantage** : temps de réponse rapide.
- **Inconvénients** : difficile à implémenter et à gérer la cohérence.

GROUPWARE

ARCHITECTURE LOGICIELLE

MODÈLE HYBRIDE



- Copie locale de l'application, BD centrale.
- **Avantage** : temps de réponse plus ou moins rapide.
- **Inconvénients** : difficile à implémenter et à gérer la cohérence.

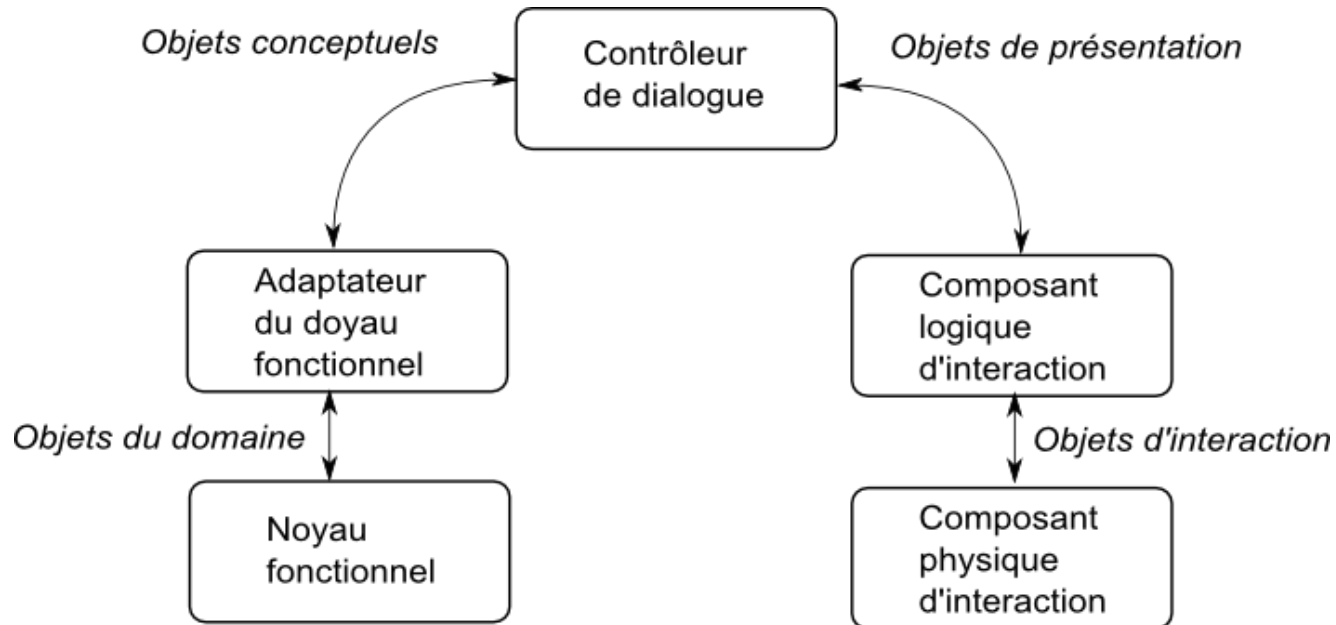
MODÈLES D'ARCHITECTURE LOGICIELLE

[LAURILLAU 02]

- Modèles d'architecture pour les systèmes interactifs.
 - Modèle Arch, Modèle MVC, Modèle PA
- Modèles d'architecture pour les collecticiels
 - Modèle Zipper, Méta-modèle d'architecture de Dewan,
 - ALV, Clock et DragonFly, AMF-C, CoPAC, PAC*, Colver

SYSTÈMES INTERACTIFS

MODÈLE ARCH [BASS 92)]



- **Principe** : Séparer l'interface utilisateur du Noyau Fonctionnel
- Décomposition canonique des principaux composants d'un système interactif.

SYSTÈMES INTERACTIFS

MODÈLE ARCH [BASS 92]

- **Contrôleur de Dialogue (CD)** représente la pierre angulaire de cette Architecture.
- Ce composant a la charge la gestion du dialogue : l'enchaînement des tâches.
- Ce composant manipule à la fois les objets conceptuels et les objets de présentation nécessaires à l'interaction.
- **Adaptateur du Noyau Fonctionnel (ANF)** joue un rôle de médiateur entre le Noyau Fonctionnel et le Contrôleur de Dialogue.
- Les données échangées avec le Noyau Fonctionnel sont les objets du domaine que le NF exporte vers l'utilisateur.
- Les données échangées avec le Contrôleur de Dialogue sont des objets conceptuels correspondant à une représentation mentale de l'utilisateur des objets du domaine.

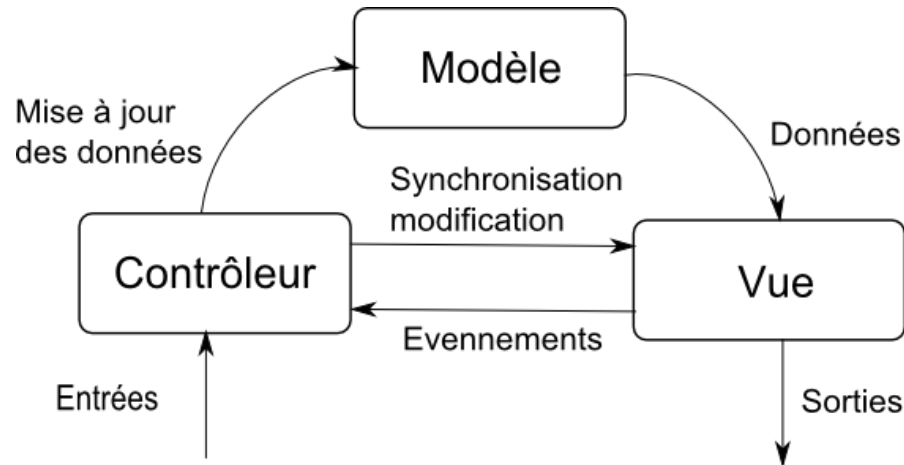
SYSTÈMES INTERACTIFS

MODÈLE ARCH [BASS 92]

- **Composant Physique d'Interaction (CP)** représente les interacteurs logiciels (widget) et matériels. Il s'agit en général d'une boîte à outils graphique (User Interface Toolkit) et des périphériques d'interaction.
- **Composant Logique d'Interaction (CL)** joue aussi un rôle de médiateur entre le Contrôleur de Dialogue et le Composant Physique d'Interaction.
- Ce composant est généralement assimilé à une boîte à outils graphique abstraite.
- Permet l'indépendance vis-à-vis des boîtes à outils graphiques du niveau du Composant Physique

SYSTÈMES INTERACTIFS

MODÈLE MVC [KRASNER 98]



- MVC : Modèle / Vue / Contrôleur
- Le modèle MVC a été introduit dans le langage Smalltalk en 1988.
- Il s'agit d'un patron de conception qui s'inscrit dans la même ligne de pensée que le modèle Arch, puisqu'il distingue la partie interface utilisateur du modèle de l'application, c'est-à-dire le Noyau Fonctionnel.

SYSTÈMES INTERACTIFS

MODÈLE MVC [KRASNER 98]

- **Modèle (M)** représente les concepts du domaine.
- **Contrôleur (C)** interprète, au niveau de l'interface utilisateur, les entrées.
- **Vue (V)** offre une représentation en sortie au niveau de l'interface utilisateur (affichage, son, vidéo, etc). Cette facette est le complémentaire de la facette contrôleur, puisque celle-ci gère les sorties vers l'utilisateur.

Remarque : La vue et le contrôleur communiquent avec le **modèle** à l'aide d'événements. Par contre la communication entre la **vue** et le **contrôleur** est directe et est réalisée par le biais d'appels de fonction.

SYSTÈMES INTERACTIFS

MODÈLE PAC-AMADEUS [NIGAY 94]

- Le modèle PAC-Amodeus est un modèle **hybride** puisqu'il repose sur une extension du modèle **Arch** selon une approche **MVC**.
- Ce modèle reprend les cinq niveaux fonctionnels du modèle Arch et structure le Contrôleur de Dialogue avec une hiérarchie d'agents PAC.

