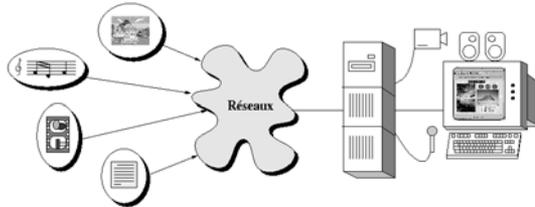


# Introduction

- Evolution technologique
  - Puissance des machines
  - Réseau rapides (ADSL : 30 euros/mois)
  - Manipulation digitale de l'audio et de la vidéo

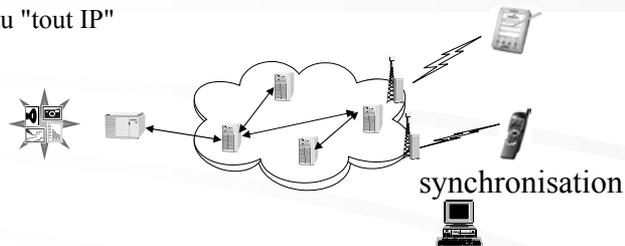


- Applications et documents multimédia
  - Edition et présentation de documents multimédia
  - Adaptation de contenu a differents terminaux

## Systèmes multimédia adaptables

Hétérogénéité des machines et réseaux

Avènement du "tout IP"



### Les défis

- Construire des langages declaratifs pour le web ainsi que des systemes de presentation efficaces
- Offrir la meilleure QoS pour le plus grand nombre de profils d'utilisateurs et de machines (sur une infrastructure *best effort*)

### Les difficultes persistantes

- Adapter le contenu multimédia du web fourni à l'utilisateur
- Gérer en **temps réel** la restitution du contenu à l'utilisateur

## Plan du cours

- Système multimédia adaptables
- Documents multimédia
- Système multimédia et modélisation
- Edition et présentation de documents multimédia adaptables
- Profiles et négociation
- Systèmes de présentation

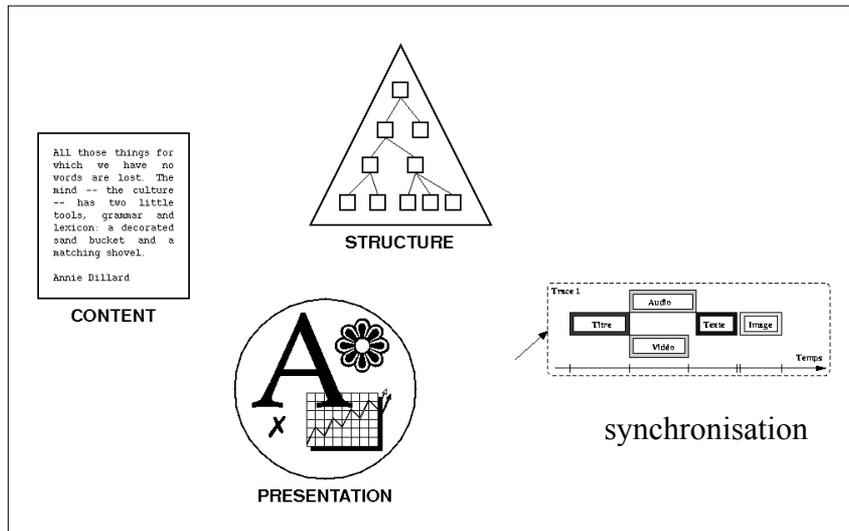
## Les documents multimédia

Modèle documents = Architecture de l'information

- **Logique** : organisation hiérarchique
- **Spatiale** : style graphique et positionnement géométrique
- **Sémantique** : lien de navigation intra- et inter-documents
- **Temporelle** : synchronisation entre objets multimédia

Documents hyper-média temporisés et interactifs

# Représentation des documents



## Plan du cours

- Système multimédia adaptables
- Documents multimédia
- Système multimédia et modélisation
- Edition et présentation de documents multimédia adaptables
- Profiles et négociation
- Systèmes de présentation

## Quelques définitions importantes

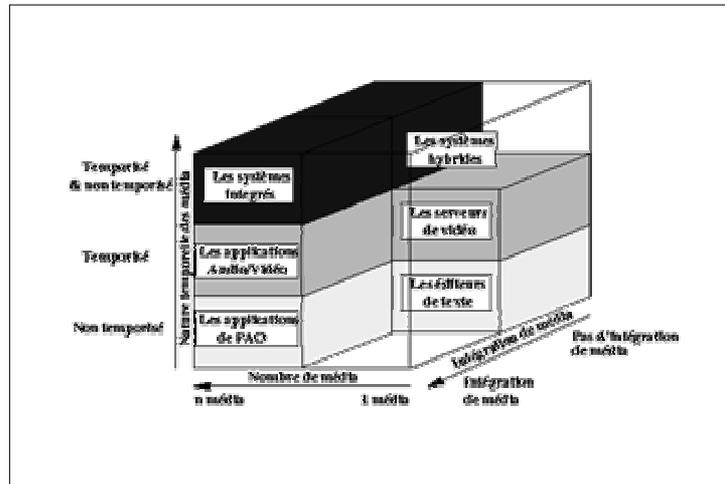
- Systèmes et documents multimédia
- Synchronisation multimédia
- Edition et présentation de documents multimédia adaptables
- Applications de la synchronisation
- Notion de scénario temporel
- Document multimédia

## Systemes multimedia

- Classification des systèmes [Blakowski96]
  - Le nombres de média manipulés
  - La nature temporelle des média manipulés
  - Le niveau d'intégration

Une application est dite multimédia si elle supporte le traitement intégré de plusieurs média dont l'un est de nature temporisée

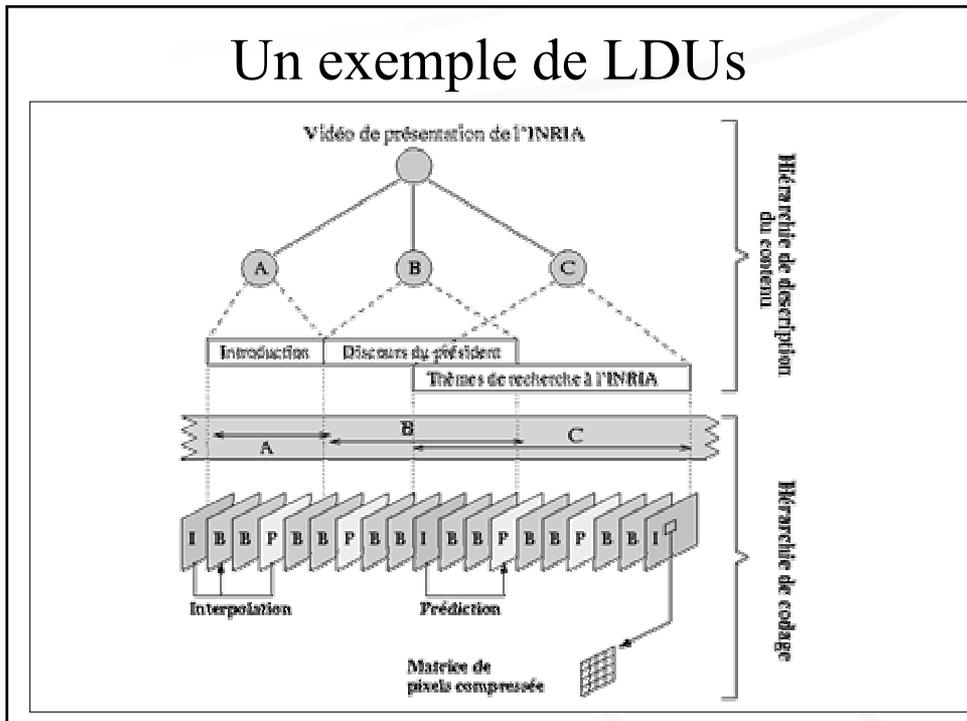
# Systemes multimédia



## Unites de présentation

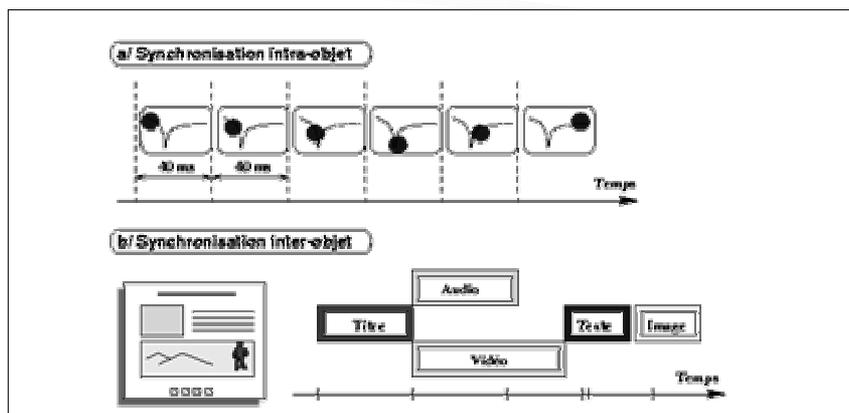
- Les objets média (audio, video, ..) sont généralement composés d'une séquence d'unités élémentaires de grains plus fin
- *Logical Data Units (LDU)*
- Souvent ces LDUs sont structurés
  - Hiérarchie décrivant le contenu (XML)
  - Hiérarchie décrivant le codage (mpeg)

# Un exemple de LDUs



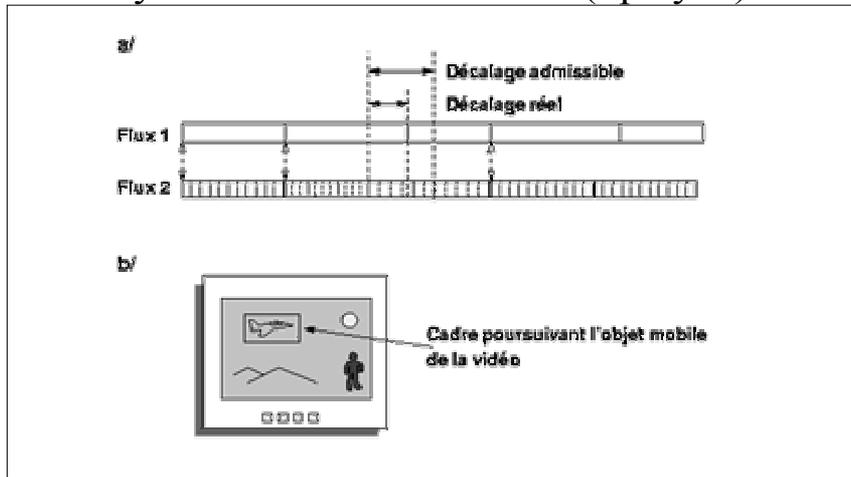
## Notions de synchronisation multimédia

- Synchronisation intra-objets
- Synchronisation inter-objets



# Notions de synchronisation multimédia

- La synchronisation des lèvres (lip-sync)

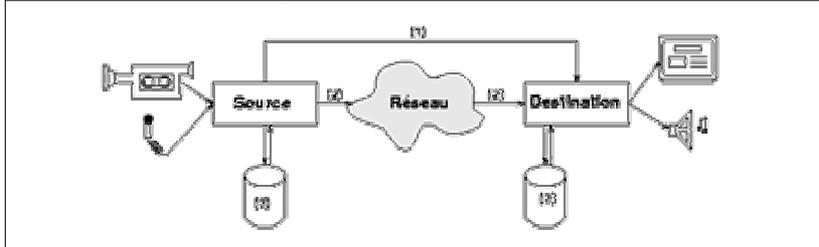


## Nature des contraintes liées aux LDUs

Média	Mode de couplage	Décalage toléré	
vidéo	animation	couplés	+/- 120 ms
	audio	synchronisation des lèvres	+/- 80 ms
	image	annotation superposée	+/- 240 ms
		annotation non superposée	+/- 500 ms
texte	annotation superposée	+/- 240 ms	
	annotation non superposée	+/- 500 ms	
audio	animation	couplés	+/- 80 ms
	audio	fortement couplés (stéréo)	+/- 11 µs
		faiblement couplés (plusieurs orateurs)	+/- 120 ms
		très faiblement couplés (musique de fond)	+/- 500 ms
	image	fortement couplés (musique avec notes)	+/- 5 ms
		faiblement couplés (audio avec diapositives)	+/- 500 ms
texte	annotations textuelles	+/- 240 ms	
ciseaux graphique	commentaire associé à un élément désigné	+/- 500 ms	

# Applications de la synchronisation

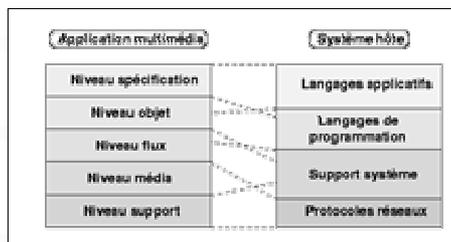
- Synchronisation naturelle (intrinsèque aux média)
- Schémas de la synchronisation naturelle



- Une source (un fichier, capture video, ..)
- Un canal (source de derives, de pertes et soumis a de l'engorgement)
- Une destination (soumise a des limitations de ressources)

# Niveaux de gestion de la synchronisation

- Niveau spécification
- Niveau objet média (TAC)
- Niveau flux (ALF)
- Niveau media
- Niveau support (phy)



# Documents multimédia

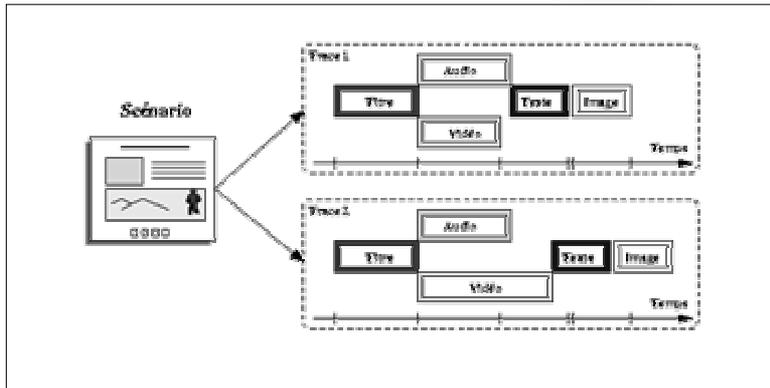
- Modélisation de documents
  - Objets de base : {audio, vidéo, image, texte, ..}
  - Objets composites : { objets de base }
- Modélisation du comportement temporel
  - Déroulement : intervalle d'activité : (durée, bornes [min, opt, max])
  - Propriétés :
    - Indéterminisme : contrôlable, incontrôlable { programmes }
    - Interactivité : activables, inactivables, interactif ou non {boutons, liens}
  - Style temporel : attributs dynamiques (changement de position, etc.)

# Notion de scénario temporel

- Un scénario temporel = des objets média qui s'enchaînent dans le temps
- Un scénario => plusieurs traces d'exécution qui respectent ou pas une spécification de la synchronisation
- Un scénario = {(instant, {observations}, {actions}}

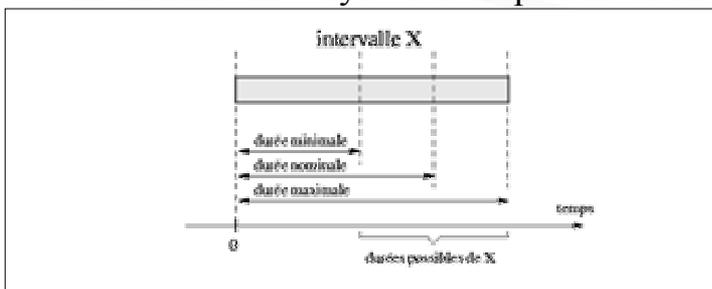
# Notion de scénario temporel

- Scénarios déterministes
- Scénarios indéterministes



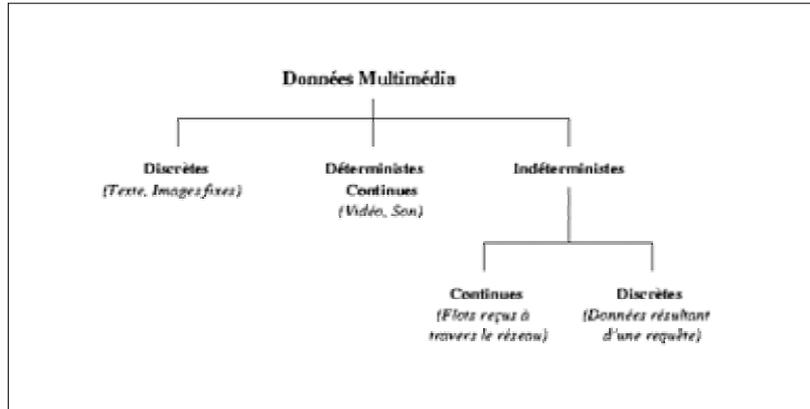
## Modélisation de l'information temporelle

- Les objets média peuvent être synchronisés moyennant trois infos de base :
  - Instant de début
  - Durée de l'objet
  - Instant de fin
- Décrits aussi au moyen d'un triplet de valeurs



# Modélisation de l'information temporelle

- Instants vs. intervalles



## Modélisation d'un scénario temporel

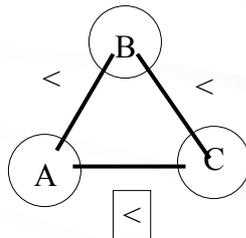
- Expression des relations temporelles = spécification du scénario
- 3 aspects interviennent
  - Les unités temporelles mises en jeu
  - La sémantique des relations temporelles
  - La topologie produite par les relations (arbre, graphe)

## Relations a base d'instants

- Algèbre d'instants PA: Point Algebra
- $PA = \{ <, >, = \}$  a.debut  $<$  b.debut
- Pendant la construction ou encore en présence d'incertitudes  $\Rightarrow$  relations moins précises : 2 puissance 3 = 8 relations
- $\{ <, <=, >, >=, =, !=, ?, \text{vide} \}$

## Fermeture transitive

- Deduction de nouvelles relations par fermeture transitive



	<	>	=
<	<	<	?
>	<	=	>
=	?	>	>

- La fermeture transitive est donnée par des tables  $2^n$
- ? est une relation disjonctive :  $? = \{ <, >, = \}$
- Point fixe : explicite les relations et élimine celles qui ne s'appliquent plus

# Relations à base d'intervalles (IA)

## Modèle synchrone :

### – Relations temporelles :

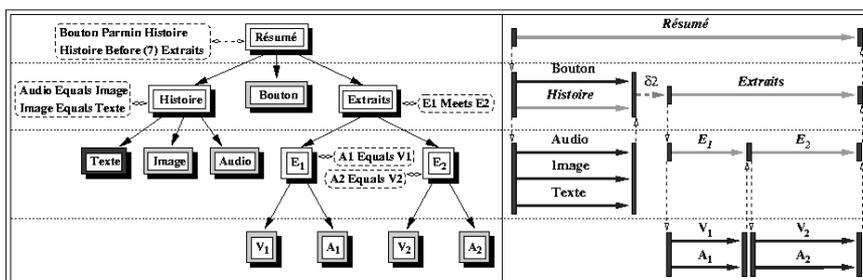
- Relations qualitatives :  
*Avant, pendant, après* (Allen)
- Relations quantitatives  
Allen + délais + durées)
- Relations causales :  
Interruptions

Relations	Représentation Graphique	Contraintes Paramétriques
A égale B		$dur(A) = dur(B)$
A avant B		—
A durant B		$l_A \leq dur(B) - dur(A) \leq u_A$ $l_B \leq dur(A) - dur(B) \leq u_B$
A interrompue B		$l_A \leq dur(A) + dur(B) - dur(B) \leq u_A$ $l_B \leq dur(A) + dur(B) - dur(A) \leq u_B$
A inverse B		—
A cause B		$dur(A) + \delta \leq dur(B)$
A causée B		$dur(B) + \delta \leq dur(A)$

## ... causales

Relations	$dur(A) > dur(B)$	$dur(A) < dur(B)$	Durée de la construction
Parmaster (A, B)			$[l_A, u_A]$
Parmin (A, B)			$[\min(l_A, l_B), \min(u_A, u_B)]$
Parmax (A, B)			$[\max(l_A, l_B), \max(u_A, u_B)]$

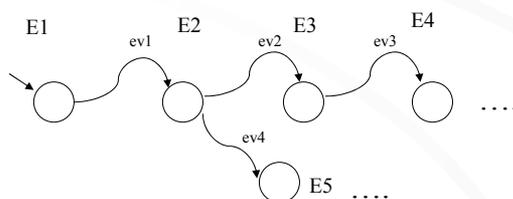
# Scénario temporel



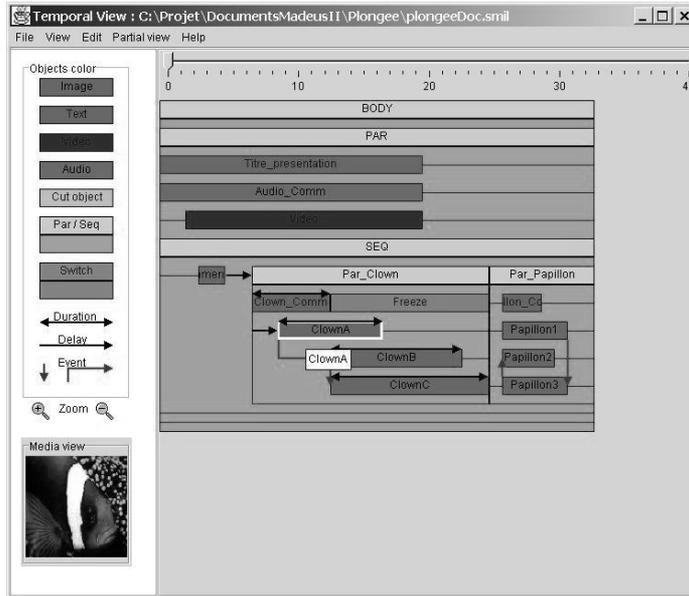
STP : *Simple temporal problems* permettent de passer d'une représentation d'intervalles a une d'instant

# Scénario temporel

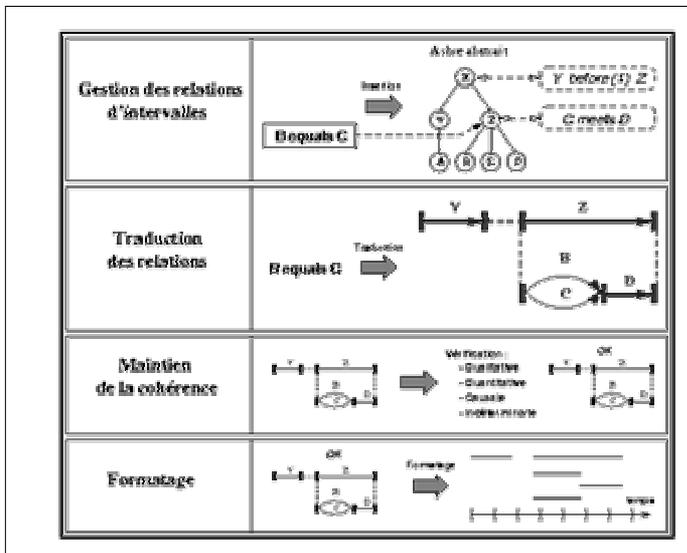
- Modèle asynchrone (MHEG):
  - Objets (producteurs consommateurs d'événements)
  - Connecteurs d'événements { o1.event --> o2.event }
- État d'un document : { ens d'objets actifs }
  - Imprévisible
  - Plus grande combinatoire



# Pour fixer les idées

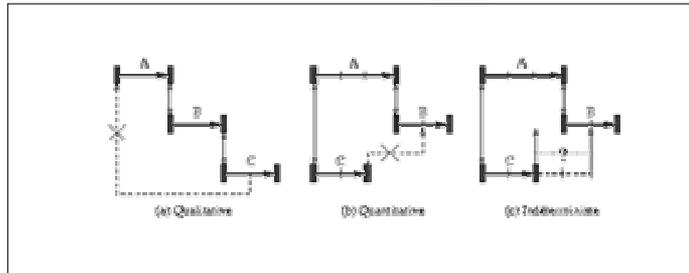


# Une vue d'ensemble

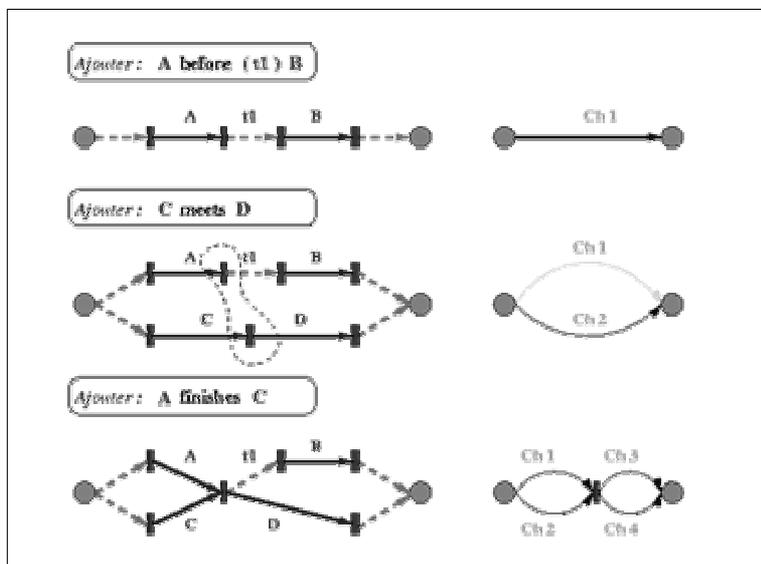


# Vérification de la cohérence

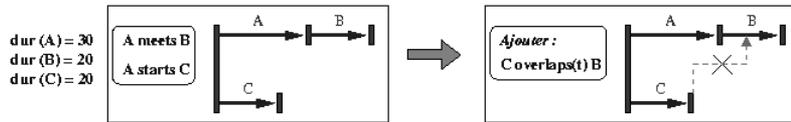
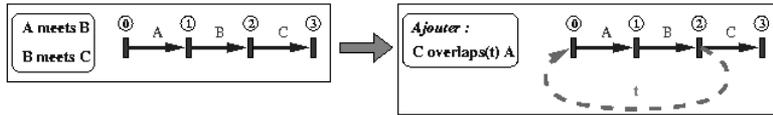
- Trois types pour le cas synchrone :
  - Qualitative
  - Quantitative
  - Indéterministe



## ... détection

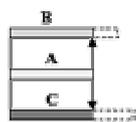


# .. détection

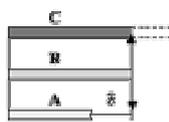


# Cas des incontrôlables

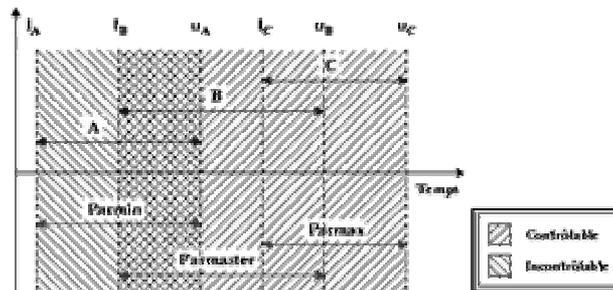
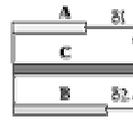
Parmin(A, B, C)



Parmaster(B<sub>m</sub>, A, C)



Parmax(A, B, C)



# Plan du cours

- Système multimédia adaptables
- Documents multimédia
- Système multimédia et modélisation
- Edition et présentation de documents multimédia adaptables
- Profiles et négociation
- Systèmes de présentation