

Modélisation d'architectures multimédias

Marc Boyer

LIAFA - Univ. Paris 7 - France

Plan

1. Architecture et multimédia
 - (a) Architecture: qu'est-ce que c'est ?
 - (b) Architecture MM : y a-t-il un besoin ?
2. Les données multimédias
3. Vers un modèle pour les architectures multimédia
4. TPONet: Timed Partial Order (Petri) Net
5. Conclusion

Plan

1. Architecture et multimédia

Architecture: qu'est-ce que c'est ? / Architecture MM : y a-t-il un besoin ?

2. Les données multimédias

(a) Modèles pour les données MM

(b) Spécificité des données MM

(c) Gérer les contraintes temporelles

3. Vers un modèle pour les architectures multimédia

4. TPONet: Timed Partial Order (Petri) Net

5. Conclusion

Plan

1. Architecture et multimédia

Architecture: qu'est-ce que c'est ? / Architecture MM : y a-t-il un besoin ?

2. Les données multimédias

Modèles pour les données MM / Spécificité des données MM / Gérer les contraintes temporelles

3. Vers un modèle pour les architectures multimédia

(a) Exemple d'objectif

(b) Pistes de modèle formel

(c) Concaténation: un problème technique

(d) Mots partiel à flux

(e) Contraintes temporelles

4. TPONet: Timed Partial Order (Petri) Net

5. Conclusion

Plan

1. Architecture et multimédia

Architecture: qu'est-ce que c'est ? / Architecture MM : y a-t-il un besoin ?

2. Les données multimédias

Modèles pour les données MM / Spécificité des données MM / Gérer les contraintes temporelles

3. Vers un modèle pour les architectures multimédia

Exemple d'objectif / Pistes de modèle formel / Concaténation: un problème technique / Mots partiel à flux / Contraintes temporelles

4. TPONet: Timed Partial Order (Petri) Net

(a) Présentation

(b) Exemples

5. Conclusion

Plan

1. Architecture et multimédia

Architecture: qu'est-ce que c'est ? / Architecture MM : y a-t-il un besoin ?

2. Les données multimédias

Modèles pour les données MM / Spécificité des données MM / Gérer les contraintes temporelles

3. Vers un modèle pour les architectures multimédia

Exemple d'objectif / Pistes de modèle formel / Concaténation: un problème technique / Mots partiel à flux / Contraintes temporelles

4. TPONet: Timed Partial Order (Petri) Net

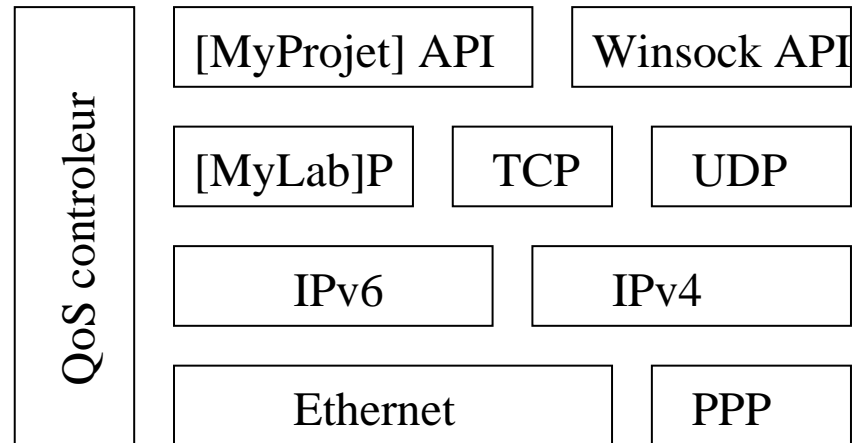
Présentation / Exemples

5. Conclusion

Architecture et multimédia

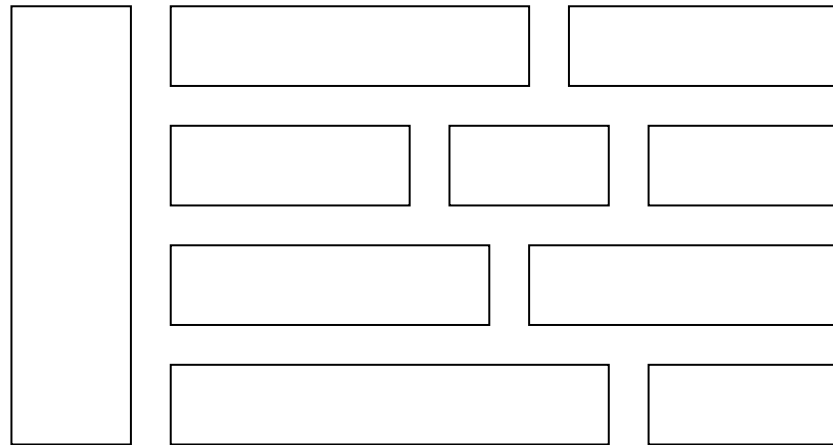
Architecture: qu'est-ce que c'est ? (1/3)

Architecture boîte



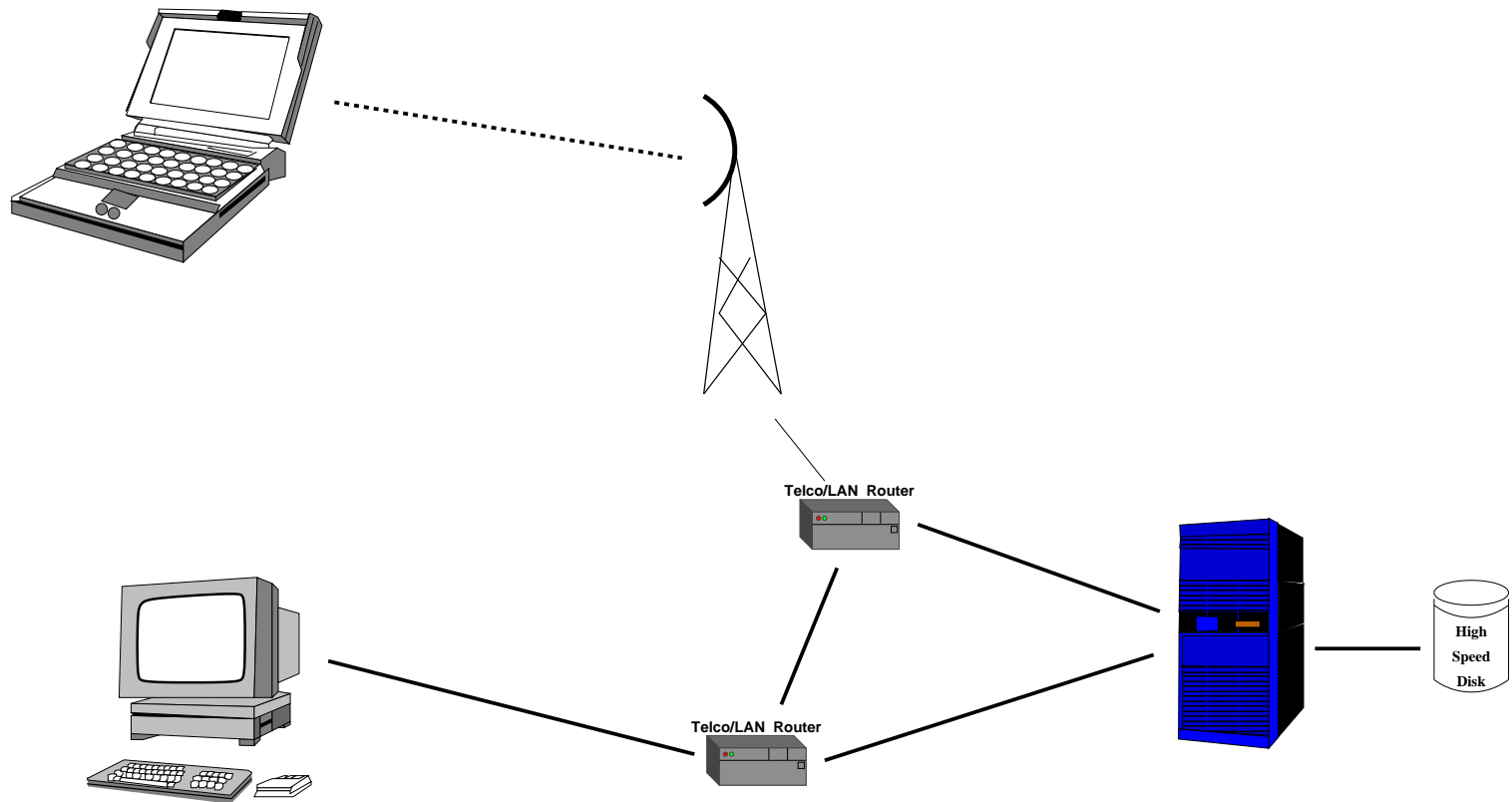
Architecture: qu'est-ce que c'est ? (1/3)

Architecture *mur*



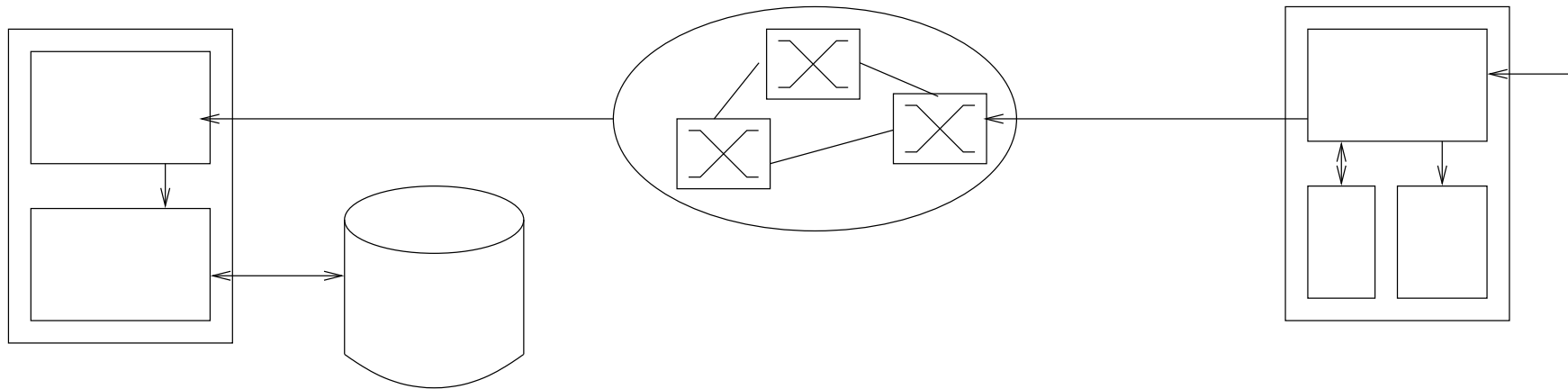
Architecture: qu'est-ce que c'est ? (2/3)

Architecture très jolie



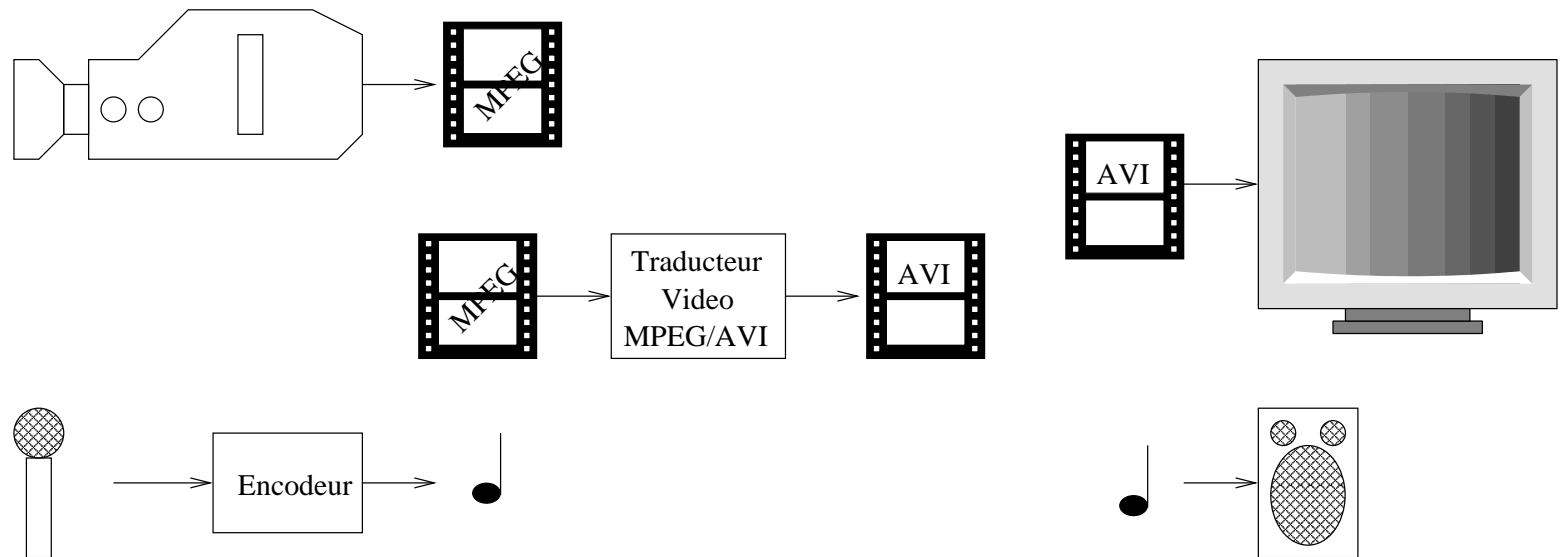
Architecture: qu'est-ce que c'est ? (2/3)

Architecture détaillée



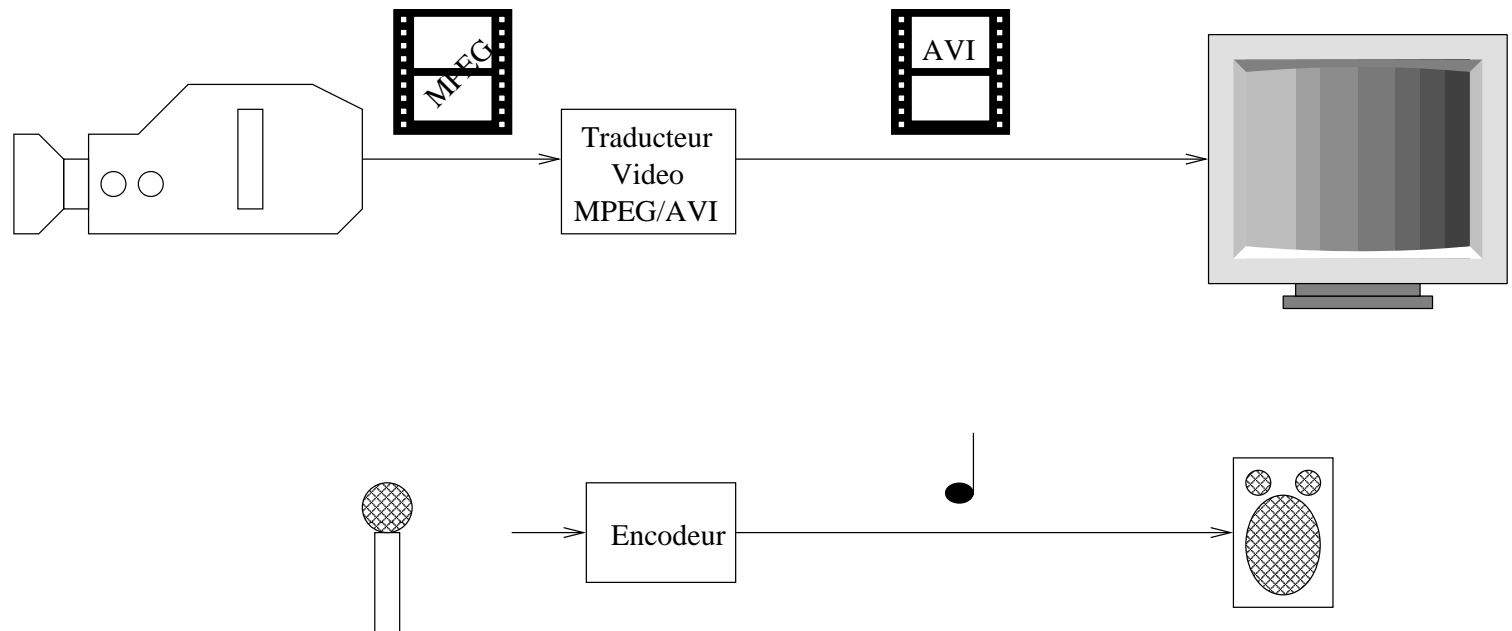
Architecture: qu'est-ce que c'est ? (3/3)

Bibliothèques multimédias



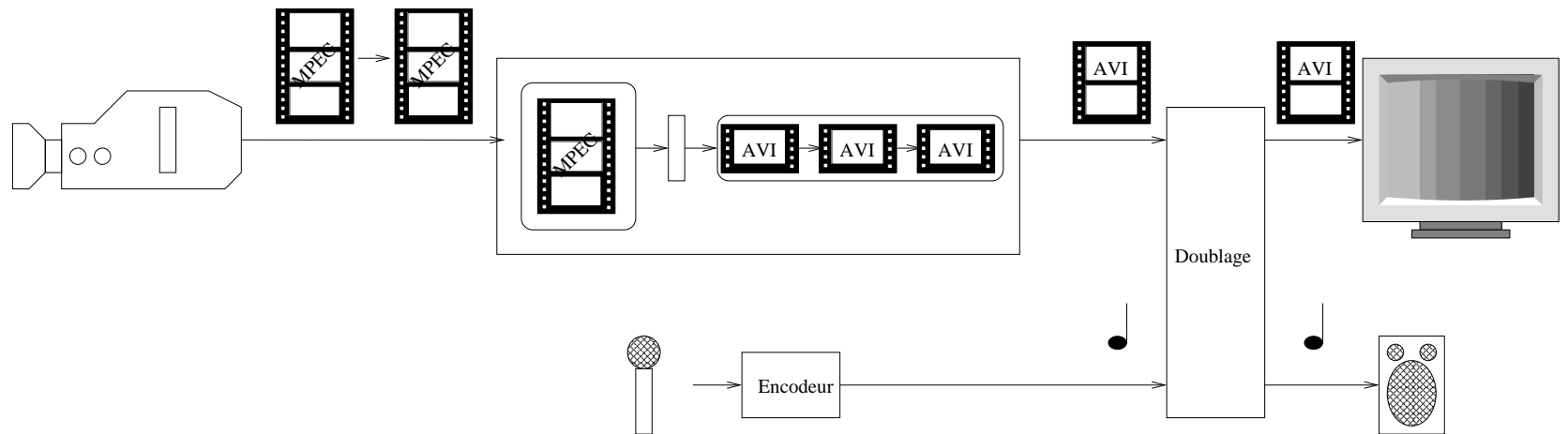
Architecture: qu'est-ce que c'est ? (3/3)

Bibliothèques multimédias



Architecture: qu'est-ce que c'est ? (3/3)

Bibliothèques multimédias



Architecture MM : y a-t-il un besoin ?

- Les schémas *boites* sont ils insuffisants ?

⇒ essayez d'écrire une application multimédia...

Les approches existantes

- Architecture boîtes: les flux de donnée
 - flux de donnée séquentiel ?
hérité de la vision “tout est fi chier (séquentiel)”
d’Unix
 - flux datagramme ?

Les approches existantes

- Architecture boites: les flux de donnée
 - flux de donnée séquentiel ?
hérité de la vision “tout est fi chier (séquentiel)”
d’Unix
 - flux datagramme ?
- Conception objet: tout est objet
 - UML, HOOD...
 - Objet = type + ensemble de méthodes

Les données multimédias

Les données multimédias

- ne sont pas des vrais flux séquentiels
 - parallélisme entre flux (audio/vidéo)
 - liens entre flux
 - plusieurs niveaux de granularité

Les données multimédias

- ne sont pas des vrais flux séquentiels
 - parallélisme entre flux (audio/vidéo)
 - liens entres flux
 - plusieurs niveaux de granularité
- ne sont pas des véritables objets
 - ordre entre données
 - validité temporelle
 - comportement différent en fonction des couches

Modèles pour les données MM

- Une *grande* abondance de modèles formels pour les données multimédias (OCPN, HTSPN, MHPN, TDS...).
- Une norme du WWW Consortium: SMIL.

Spécificité des données MM

Les grand principes

- notion de flux de donnée
typé, séquentiel
- différents niveaux de granularité
image = entête + blocs de données
- synchronisations entre flux
2 paquets son pour une image
- contraintes temporelles intra et inter flux
intra: 25 images par seconde
inter: fin de l'animation à la fin de la bande son ou
appui sur le bouton fin

Gérer les contraintes temporelles (1/2)

- Intra-flux:
 - chaque donnée a une durée idéale
 - tolère des variations (gigue)
- ⇒ temps réel *mou*

Gérer les contraintes temporelles (1/2)

- Intra-flux:

- chaque donnée a une durée idéale
- tolère des variations (gigue)

⇒ temps réel *mou*

- Inter-flux:

- les flux ne finissent pas tous “en même temps”
- certains événements sont imprévisibles (click sur un bouton)

⇒ besoin de différentes règles

“dès que le click”, “attendre le dernier”, “se caler sur le son”, “respecter toutes les contraintes”

Gérer les contraintes temporelles (2/2)

Les solutions existantes

SMIL: `first` | `last` | `all` | `media` |
Id-value

Gérer les contraintes temporelles (2/2)

Les solutions existantes

SMIL: `first` | `last` | `all` | `media` |
Id-value

Modèles temporisés:

- souvent choisissent une règle de synchronisation `all` (automates) ou `last` (RdP)

Gérer les contraintes temporelles (2/2)

Les solutions existantes

SMIL: *first* | *last* | *all* | *media* |
Id-value

Modèles temporisés:

- souvent choisissent une règle de synchronisation *all* (automates) ou *last* (RdP)
- on peut (presque) tout faire avec une seule règle

Gérer les contraintes temporelles (2/2)

Les solutions existantes

SMIL: `first` | `last` | `all` | `media` |
Id-value

Modèles temporisés:

- souvent choisissent une règle de synchronisation `all` (automates) ou `last` (RdP)
- on peut (presque) tout faire avec une seule règle
mais c'est lourd...

Gérer les contraintes temporelles (2/2)

Les solutions existantes

SMIL: `first` | `last` | `all` | `media` |
Id-value

Modèles temporisés:

- souvent choisissent une règle de synchronisation `all` (automates) ou `last` (RdP)
- on peut (presque) tout faire avec une seule règle mais c'est lourd...
- proposent une algèbre ($x \leq 5 \vee x - z \geq 0$) qui permet de tout exprimer

Gérer les contraintes temporelles (2/2)

Les solutions existantes

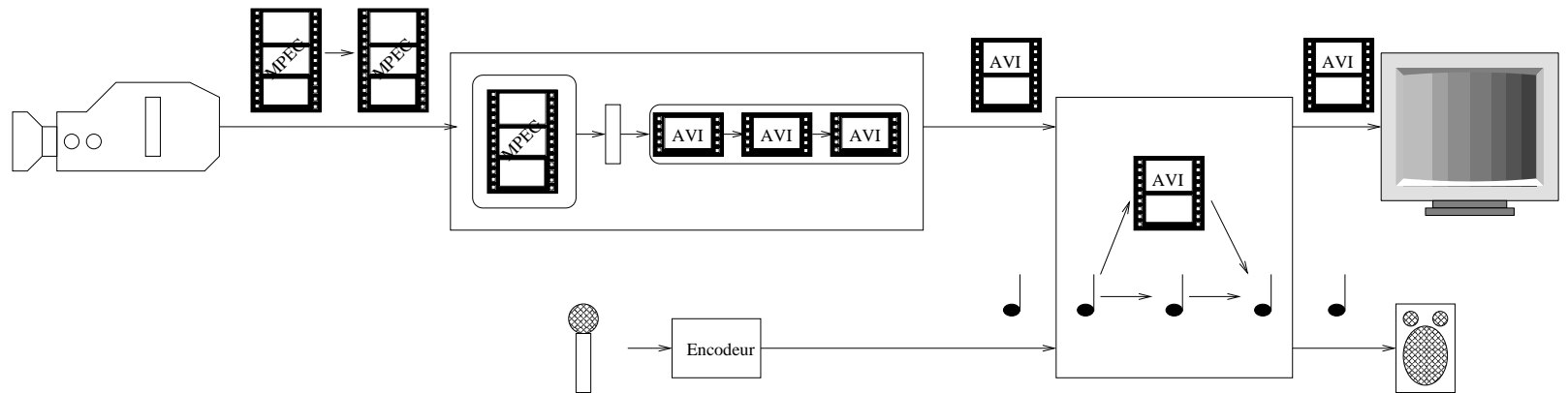
SMIL: *first* | *last* | *all* | *media* |
Id-value

Modèles temporisés:

- souvent choisissent une règle de synchronisation *all* (automates) ou *last* (RdP)
- on peut (presque) tout faire avec une seule règle
mais c'est lourd...
- proposent une algèbre ($x \leq 5 \vee x - z \geq 0$) qui permet de tout exprimer
- ou proposent quelques règles (TSPN)

Vers un modèle pour les architectures multimédia

Exemple d'objectif



Pistes de modèle formel

- Architecture: réseaux de PETRI
 - expertise en protocole et systèmes distribués
 - parallélisme et synchronisation

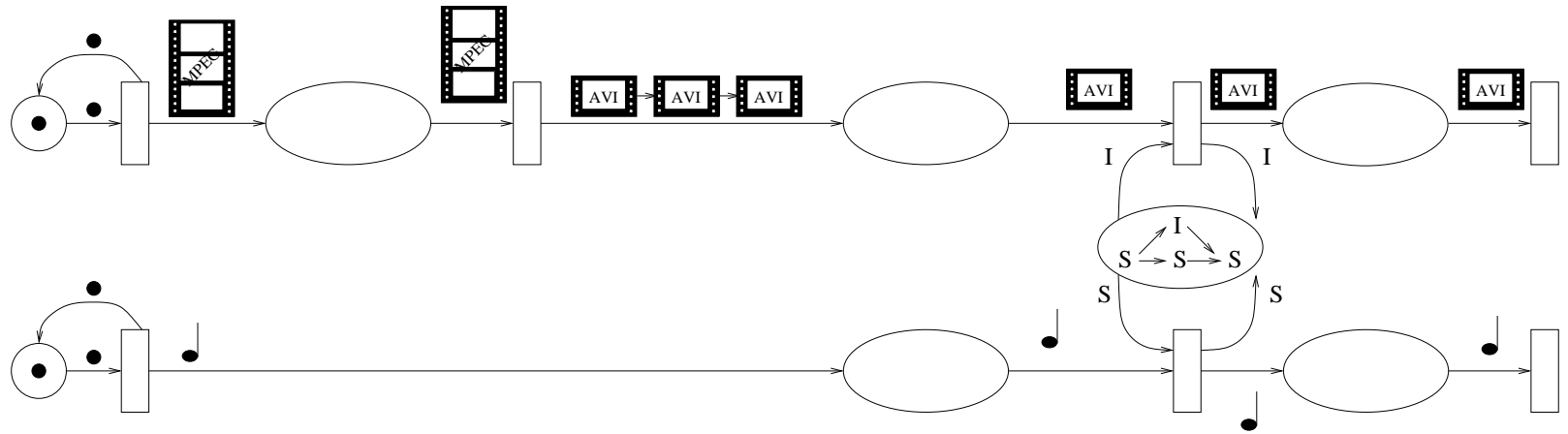
Pistes de modèle formel

- Architecture: réseaux de PETRI
 - expertise en protocole et systèmes distribués
 - parallélisme et synchronisation
- Données: mots partiels
 - ordre partiel entre données
 - nombreux opérateurs

Pistes de modèle formel

- Architecture: réseaux de PETRI
 - expertise en protocole et systèmes distribués
 - parallélisme et synchronisation
- Données: mots partiels
 - ordre partiel entre données
 - nombreux opérateurs
- Temporisation: règles riches (TSPN)
sera présenté plus en détail...

Un exemple d'objectif...



Détail technique: sens de lecture

Mots partiels viennent des mots \Rightarrow lecture de gauche à droite...

abc

a \longrightarrow b \longrightarrow c

préfixe

avant

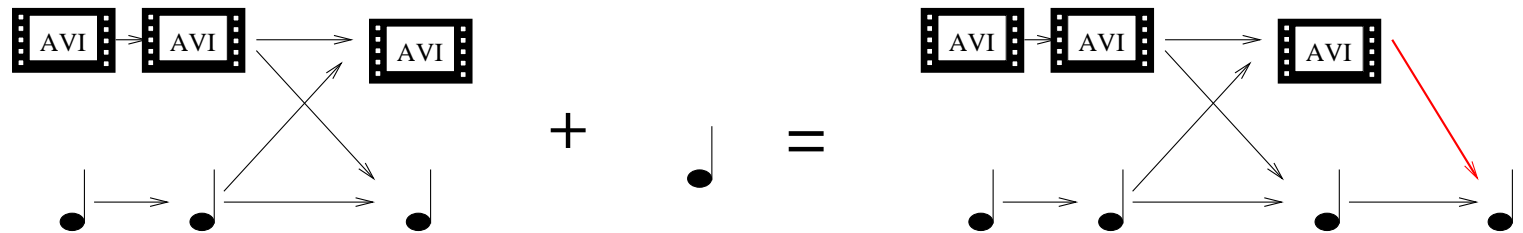
suffixe

arrière

Concaténation: un problème technique

La concaténation des ordres partiels.

Exemple: un flux vidéo-audio, avec 2 images pour deux sons



⇒ particulariser la théorie: notion de flux/location

Mots partiel à flux

Idées principales:

- chaque donnée appartient à un flux
- les données sur un même flux sont totalement ordonnées
- un flux spécifique “vide”

Mots partiel à flux

Idées principales:

- chaque donnée appartient à un flux
- les données sur un même flux sont totalement ordonnées
- un flux spécifique “vide”

Synchronisation entre flux:

- donnée multi-flux : une donnée “bloque” un certain nombre de flux

Mots partiel à flux

Idées principales:

- chaque donnée appartient à un flux
- les données sur un même flux sont totalement ordonnées
- un flux spécifique “vide”

Synchronisation entre flux:

- donnée multi-flux : une donnée “bloque” un certain nombre de flux
- chaînage :
 - avant : une donnée dit de quels flux elle dépend

Mots partiel à flux

Idées principales:

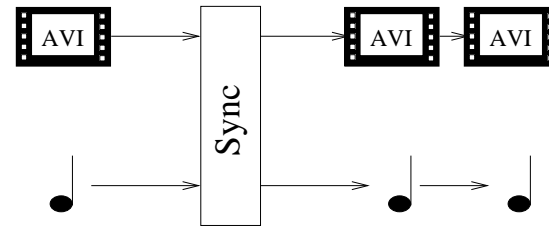
- chaque donnée appartient à un flux
- les données sur un même flux sont totalement ordonnées
- un flux spécifique “vide”

Synchronisation entre flux:

- donnée multi-flux : une donnée “bloque” un certain nombre de flux
- chaînage :
 - avant : une donnée dit de quels flux elle dépend
 - arrière : une donnée dit quels sont les flux qui vont dépendre d'elle

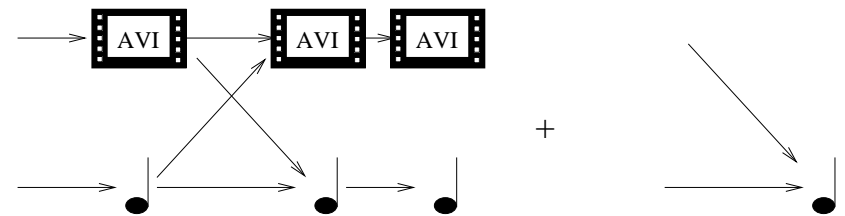
Synchronisation entre flux

■ donnée multi-flux :

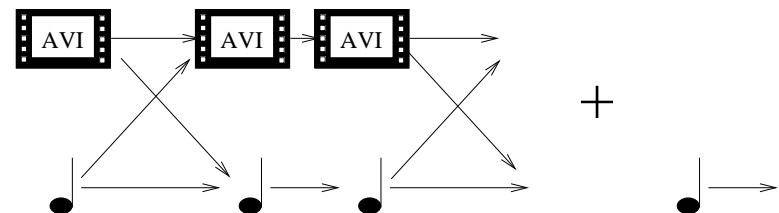


■ chaînage :

■ avant :



■ arrière :



Contraintes temporelles

Quelle partie du modèle doit représenter les contraintes temporelles ?

- les données
données multimédia ont une validité temporelle
- la structure du réseau de PETRI
la validité temporelle peut dépendre du contexte (interruption)

TPONet: Timed Partial Order (Petri) Net

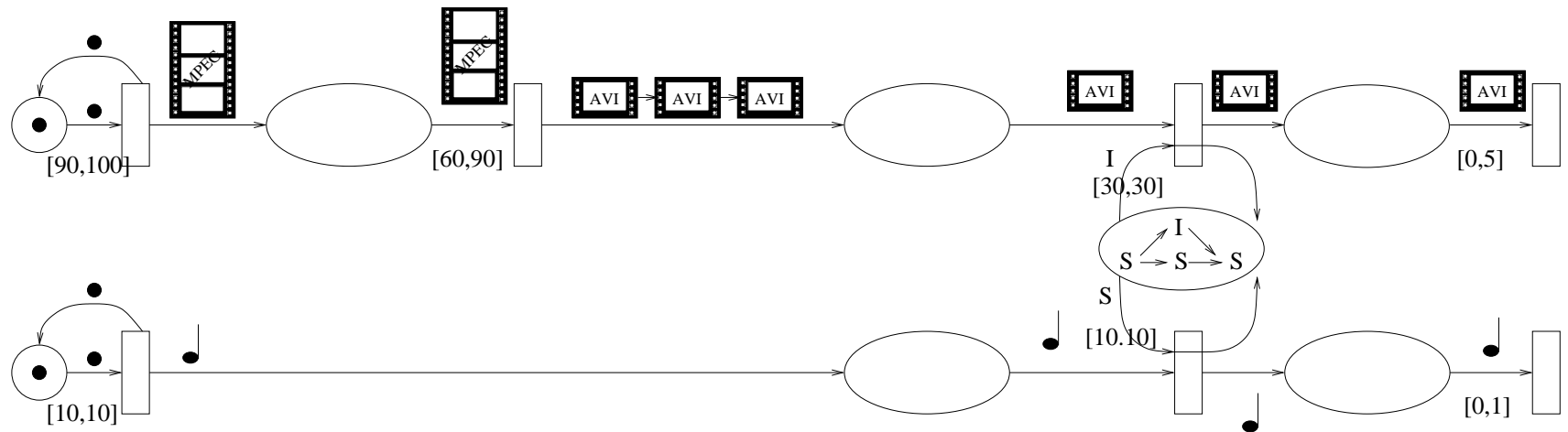
Timed Partial Order (Petri) Net

- Un modèle qui étend
 - les réseaux FIFO
 - les réseaux colorés
 - les réseaux à flux temporisés

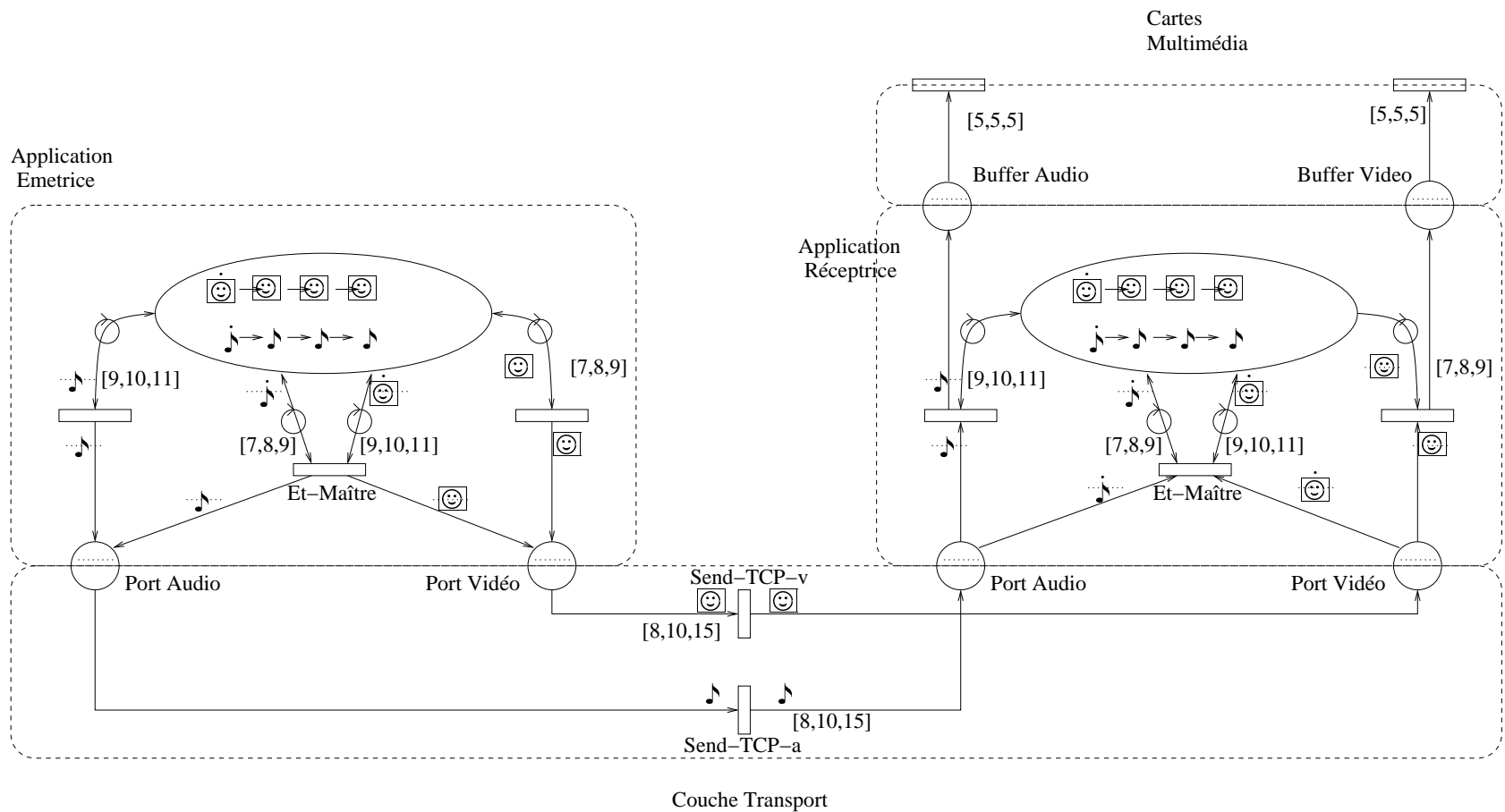
Timed Partial Order (Petri) Net

- Un modèle qui étend
 - les réseaux FIFO
 - les réseaux colorés
 - les réseaux à flux temporisés
- Un réseau de PETRI avec
 - des mots partiels à flux comme marquage
 - des préfixes sur les arcs
 - des intervalles temporels associés aux motifs
 - des règles de synchronisation sur les transitions

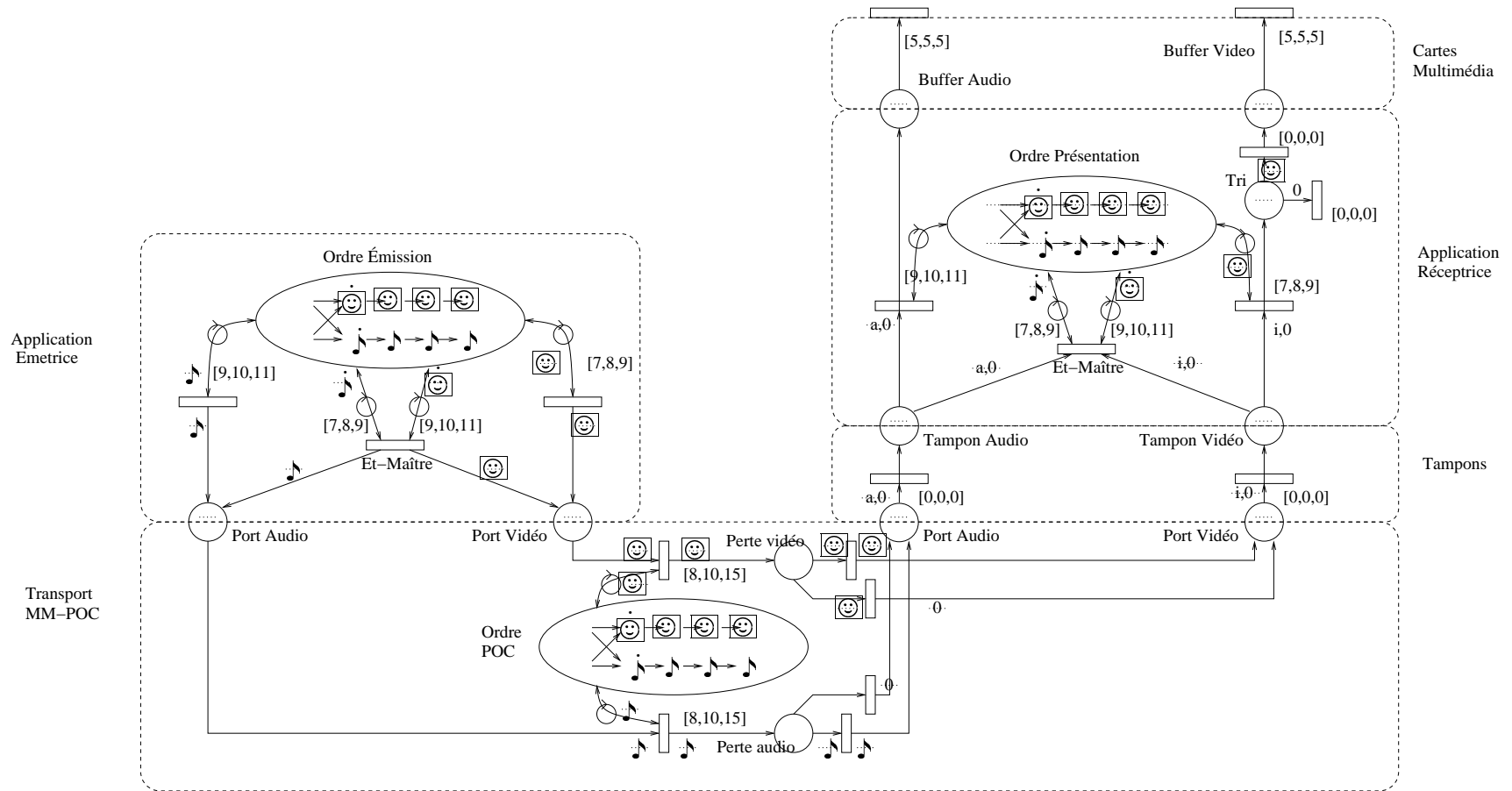
TPONet: exemples simples



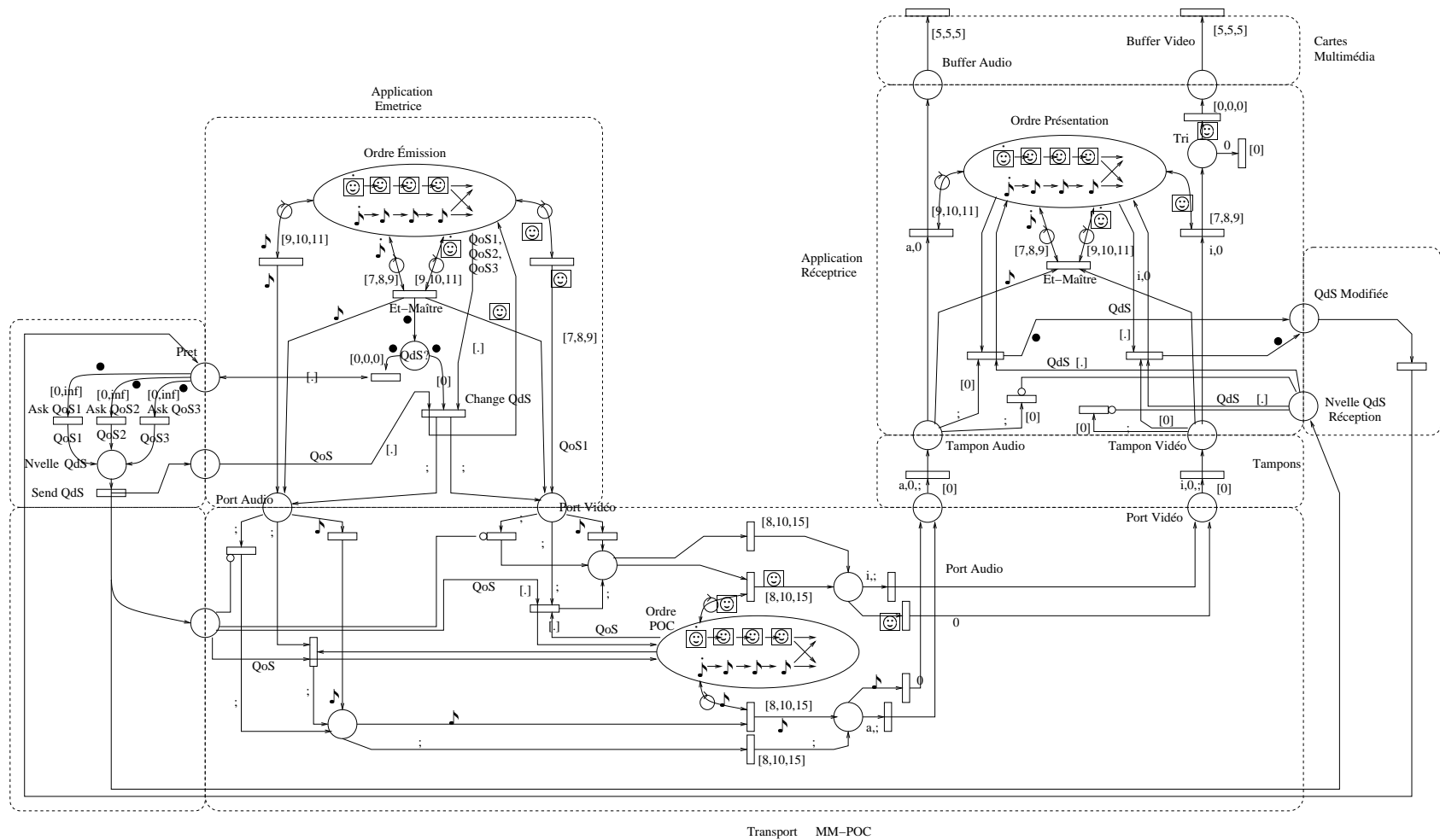
TPONet: un exemple de visioconférence



TPONet: visioconférence avec pertes



TPONet: visioconf. avec QoS dynamique



Conclusion

Conclusion (1/2)

- Les applications multimédias sont complexes.

Conclusion (1/2)

- Les applications multimédias sont complexes.
- Les applications multimédias ont des spécificités:
 - notion de média/flux
 - ordre inter flux
 - contraintes temporelles

Conclusion (1/2)

- Les applications multimédias sont complexes.
- Les applications multimédias ont des spécificités:
 - notion de média/flux
 - ordre inter flux
 - contraintes temporelles
- Il faut un/des modèle(s) pour aider à la conception.

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture
 - représentation des données adaptés aux flux

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture
 - représentation des données adaptés aux flux
 - gestion du temps laissé au contrôle

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture
 - représentation des données adaptés aux flux
 - gestion du temps laissé au contrôle
 - des règles de synchronisation temporelles riches

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture
 - représentation des données adaptés aux flux
 - gestion du temps laissé au contrôle
 - des règles de synchronisation temporelles riches
- Les TPONet sont une première proposition

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture
 - représentation des données adaptés aux flux
 - gestion du temps laissé au contrôle
 - des règles de synchronisation temporelles riches
- Les TPONet sont une première proposition
 - intégration de plusieurs théories

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture
 - représentation des données adaptés aux flux
 - gestion du temps laissé au contrôle
 - des règles de synchronisation temporelles riches
- Les TPONet sont une première proposition
 - intégration de plusieurs théories
 - objectifs atteints

Conclusion (2/2)

- Les points importants d'une solution
 - séparation données/contrôle/architecture
 - représentation des données adaptés aux flux
 - gestion du temps laissé au contrôle
 - des règles de synchronisation temporelles riches
- Les TPONet sont une première proposition
 - intégration de plusieurs théories
 - objectifs atteints
 - permet même de modéliser une QdS dynamique