



Institut National des
Télécommunications

Groupe des Ecoles des
Télécommunications

Unité de Projets ARTEMIS

Advanced Research & TEchniques
for
Multidimensional Imaging Systems



Françoise PRETEUX



Enjeux des
standards MPEG-4 & 7

Contexte

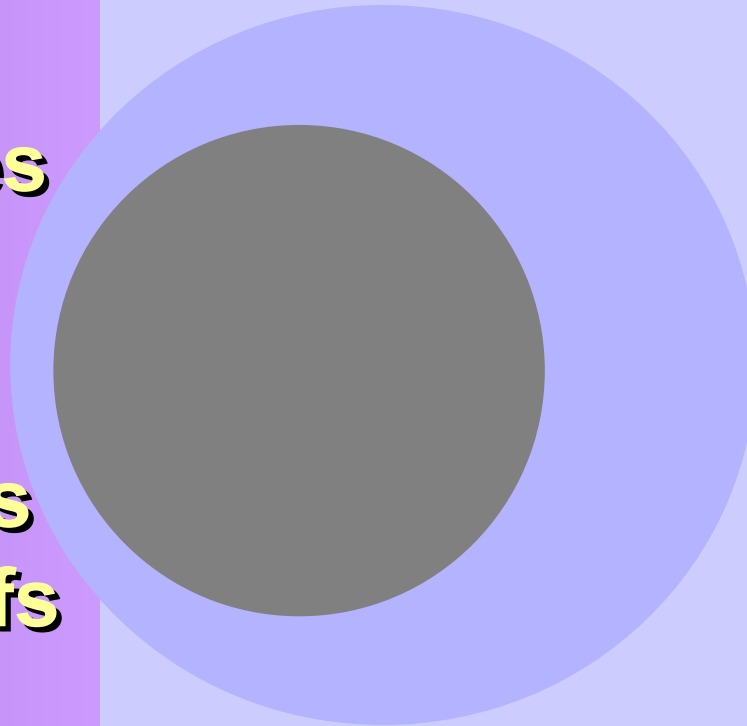
Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

L'Internet *est*

**Services
en ligne**

**Programmes
interactifs**



L'Internet *est*

**Services
en ligne**

**Programmes
interactifs**

Société de l'Information

Multimédia

- Contenus enrichis**
(hybridation d'objets
naturels et de synthèse)



L'Internet *est*

**Services
en ligne**

**Programmes
interactifs**



Société de l'Information

Multimédia

- Contenus enrichis**
(hybridation d'objets naturels et de synthèse)

Communicante

- Diversité des canaux de distribution**
(TVN, web, mobiles)

Les nouveaux enjeux ...

Tera-octets
de données
numériques
hétérogènes



Les paradigmes de :

- Représentation
- Accès
- Transmission/
diffusion
- Sécurisation

Les nouveaux enjeux ...

Tera-octets
de données
numériques
hétérogènes



Directives européennes :

- Accès à l'information égal pour tous
- Interopérabilité des applications

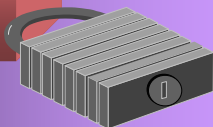
Le multimédia interactif distribué

Unité de Projets ARTEMIS

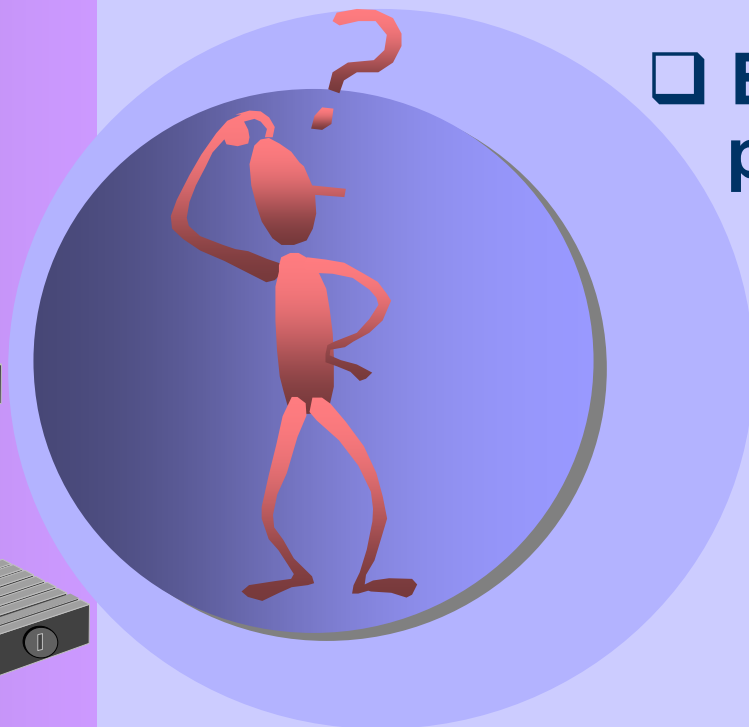
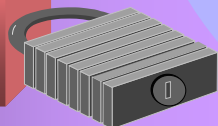
*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Comment échanger ?

Objets AV



Objets AV



Environnements propriétaires



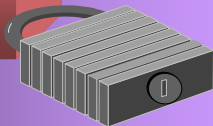
Le multimédia interactif distribué

Unité de Projets ARTEMIS

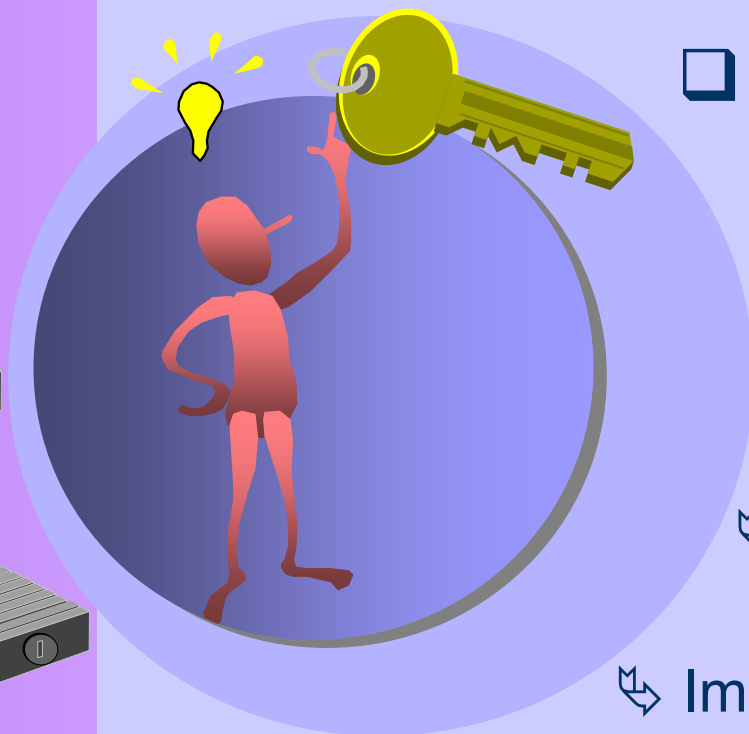
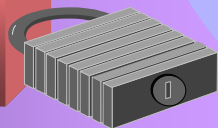
*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Comment échanger ?

Objets AV



Objets AV



□ Environnement normalisé

↪ Applications interopérables

↪ Contenus réutilisables

↪ Représentations efficaces

↪ Implication des industriels



MPEG-4 :

Audio-Visual Object Coding - ISO IEC 14496

Unité de Projets ARTEMIS

Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems

□ Objets MPEG-4

Naturels - image fixe, audio, vidéo 2D/3D

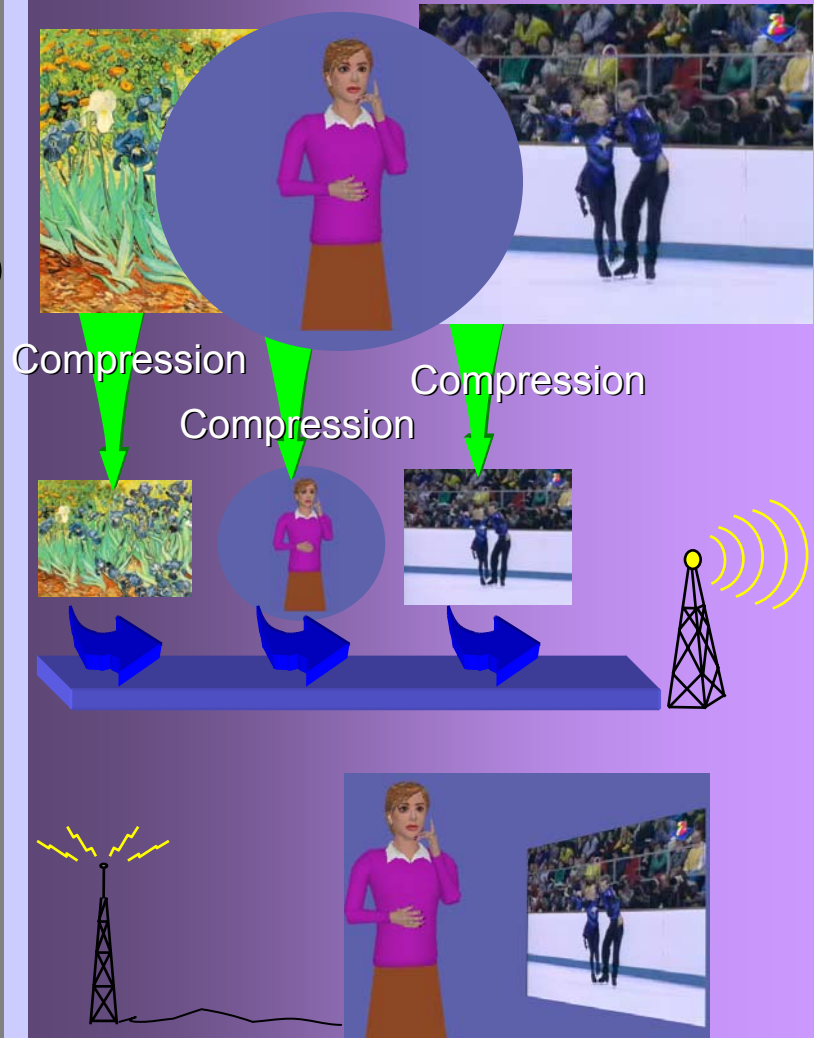
Synthétiques - audio, objets, scènes 2D/3D

□ Objectifs de MPEG-4

Technologies support pour la
compression efficace de données et
leur transmission

□ Terminal MPEG-4

Composition, au niveau de l'utilisateur,
d'objets naturels et de synthèse au sein
de scènes hybrides interactives



Objectifs (N4668)

Objets médias

Codeurs

Multiplexeur

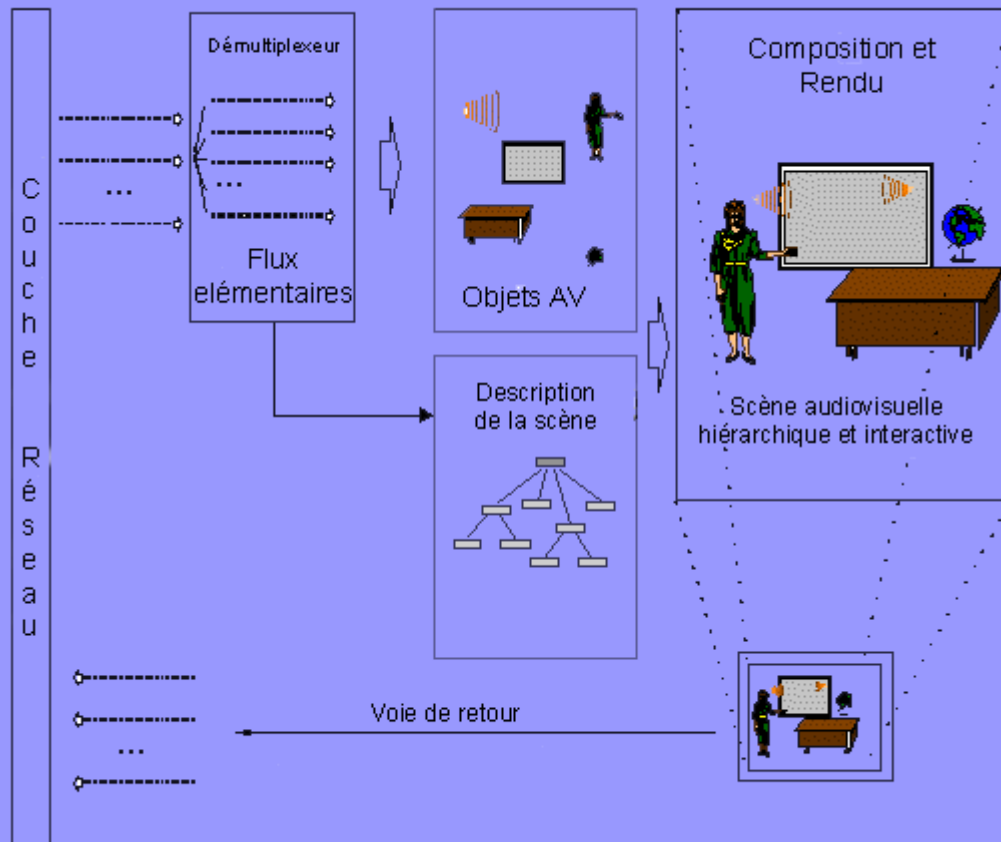
Démultiplexeur

Décodeurs

Compositeur

- Représenter des entités auditives, visuelles ou audio-visuelles, appelées « *objets médias* »
- Décrire la composition de ces objets pour créer des objets multimédias composites formant des scènes audio-visuelles
- Multiplexer et synchroniser les données associées auxdits objets
- Interagir avec la scène audio-visuelle

Objectifs (N4668)



□ Terminal MPEG-4
(côté utilisateur)

Composition dynamique



- Terminal MPEG-4
(côté utilisateur)

MPEG-4 :

Audio-Visual Object Coding

Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Vers les composantes

VISUAL

SYSTEMS

AUDIO

SNHC

MPEG-4 : codage vidéo

Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Tests



68 kbps
120 kbps
250 kbps

MPEG-4 : codage vidéo

Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Tests



68 kbps
120 kbps
250 kbps

MPEG-4 : codage vidéo

Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Tests



68 kbps
120 kbps
250 kbps

MPEG-4 : codage audio-vidéo

Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Tests : film cinématographique



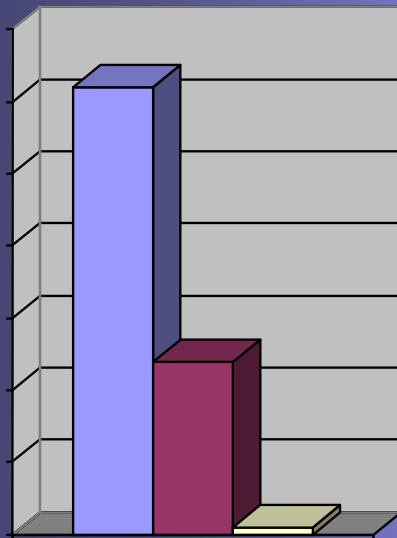
800 kbps
1500 kbps

MPEG-4 : codage audio-vidéo

Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Tests : comparaison MPEG-2 / MPEG-4



- Vidéo sans compression
(moins de 1 mn 30 sur un CD)
- Compression sans perte
(moins de 4 mn sur un CD)
- MPEG-4 (1h 40 mn sur un CD)

Quels Objets de Synthèse (O.S.) ?



☐ Visage

- MPEG-4 : spécifications FA
(*Face Animation*)

MPEG-4 V1 1998

☐ Personnage virtuel **segmenté**

- MPEG-4 : spécifications FBA
(*Face and Body Animation*)

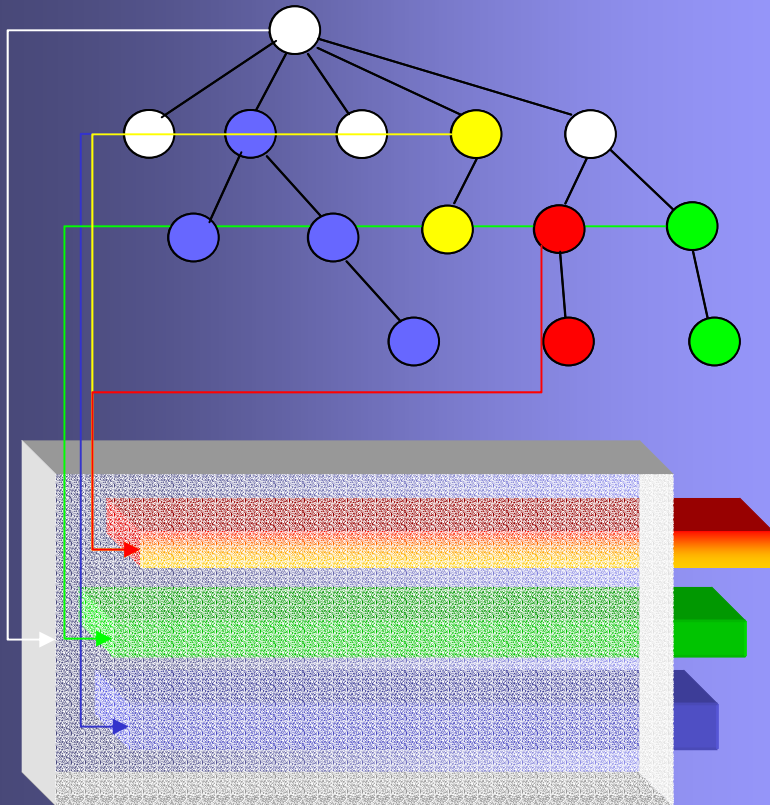
MPEG-4 Amendt 1 1999

☐ Objet articulé **seamless**

- MPEG-4 : spécifications AFX-BBA
(*Animation Framework eXtension
Bone-Based Animation*)

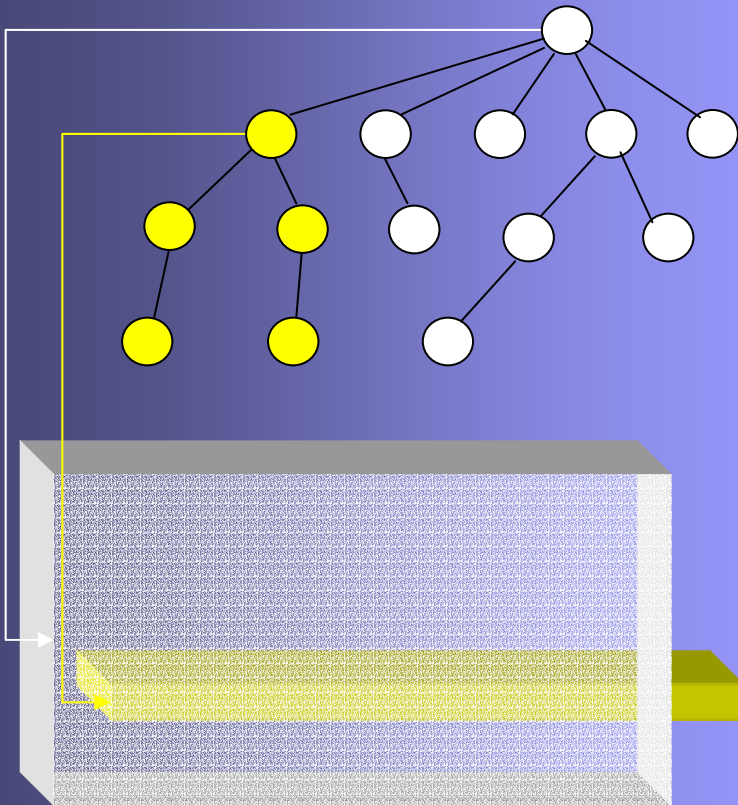
MPEG-4 Part 16 2002

Principe de représentation d'un O. S.



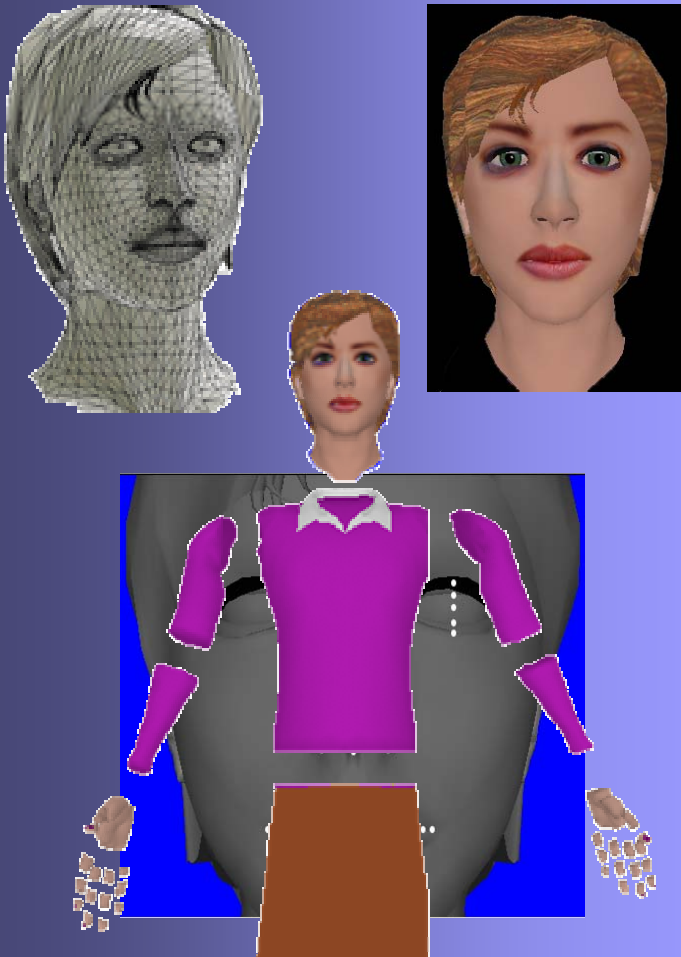
- ❑ Scène MPEG-4 : graphe hiérarchique de **nœuds dédiés**
- ❑ Flux compressés multiplexés en un unique flux MPEG-4
- ❑ Objet *FBA* défini comme un sous-graphe des nœuds : *Face* et *Body*
- ❑ Flux **FBA**

Principe de représentation d'un O. S.



- ❑ Scène MPEG-4 : graphe hiérarchique de **nœuds dédiés**
- ❑ Flux compressés multiplexés en un unique flux MPEG-4
- ❑ Objet *AFX* défini comme un sous-graphe des nœuds : **SBVCAnimation, SBSegment, BSkinnedModel, SBBone, SBMuscle, SBSite**
- ❑ Flux **BBA**

Modélisation/animation des O. S.



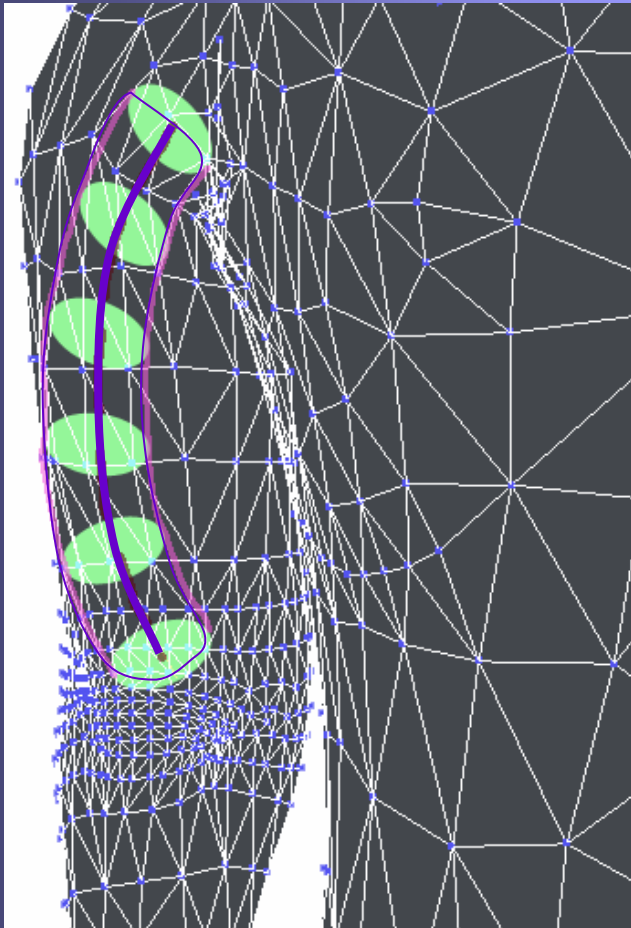
❑ Modélisation de la forme

- Géométrie, référence par défaut, structure hiérarchique, points de contrôle, maillage seamless, texture

❑ Déformation

- Volume d'influence, mesure

Modélisation/animation des O. S.



❑ Modélisation de la forme

- Géométrie, référence par défaut, structure hiérarchique, points de contrôle, maillage seamless, texture

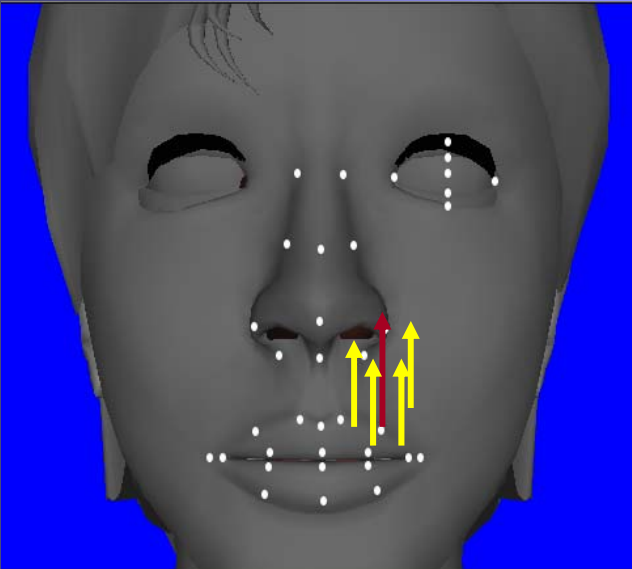
❑ Déformation

- Volume d'influence, mesure

❑ Animation

- Paramètres liés à des points de contrôle, translations, rotations, facteurs d'échelle, coefficients de pondération

Modélisation/animation des O. S.



❑ Modélisation de la forme

- Géométrie, référence par défaut, structure hiérarchique, points de contrôle, maillage seamless, texture

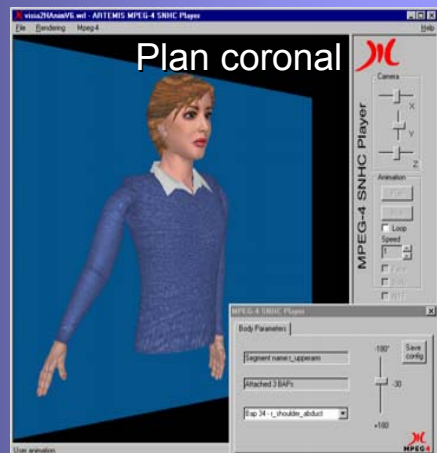
❑ Déformation

- Volume d'influence, mesure

❑ Animation

- Paramètres liés à des points de contrôle, translations, rotations, facteurs d'échelle, coefficients de pondération

Modélisation/animation des O. S.



❑ Modélisation de la forme

- Géométrie, référence par défaut, structure hiérarchique, points de contrôle, maillage seamless, texture

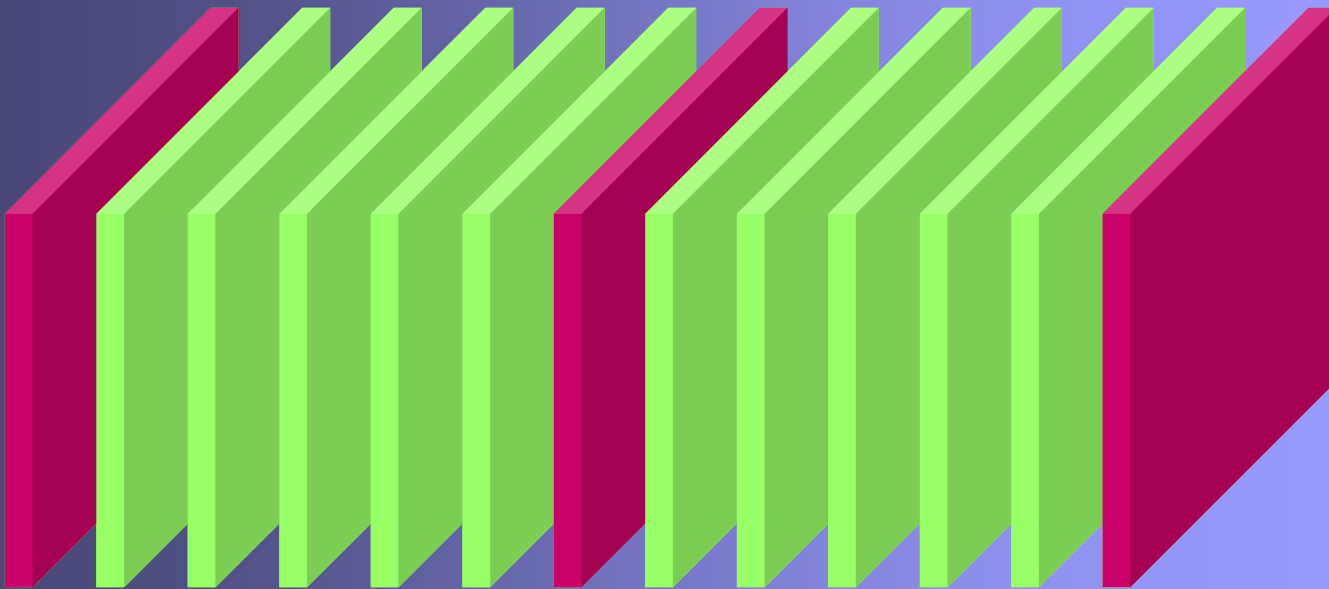
❑ Déformation

- Volume d'influence, mesure

❑ Animation

- Paramètres liés à des points de contrôle, translations, rotations, facteurs d'échelle, coefficients de pondération

Animation AFX-BBA et fonctionnalités d'interpolation temporelle

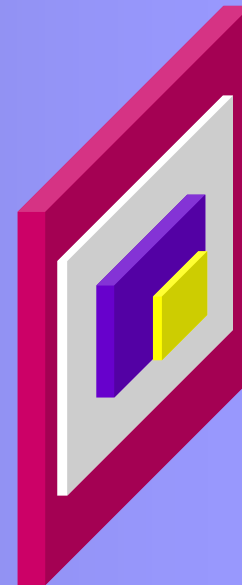
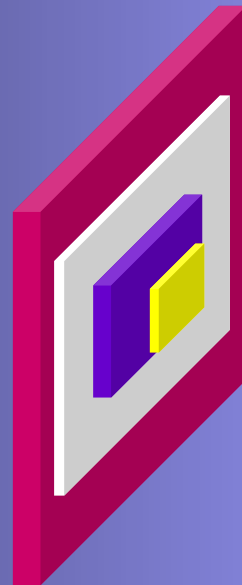
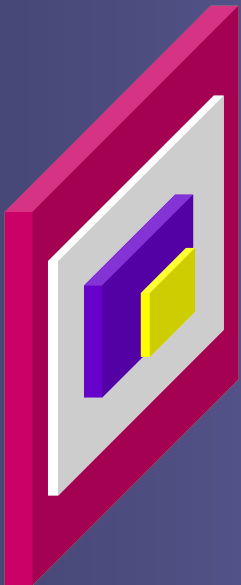


□ Trames clés



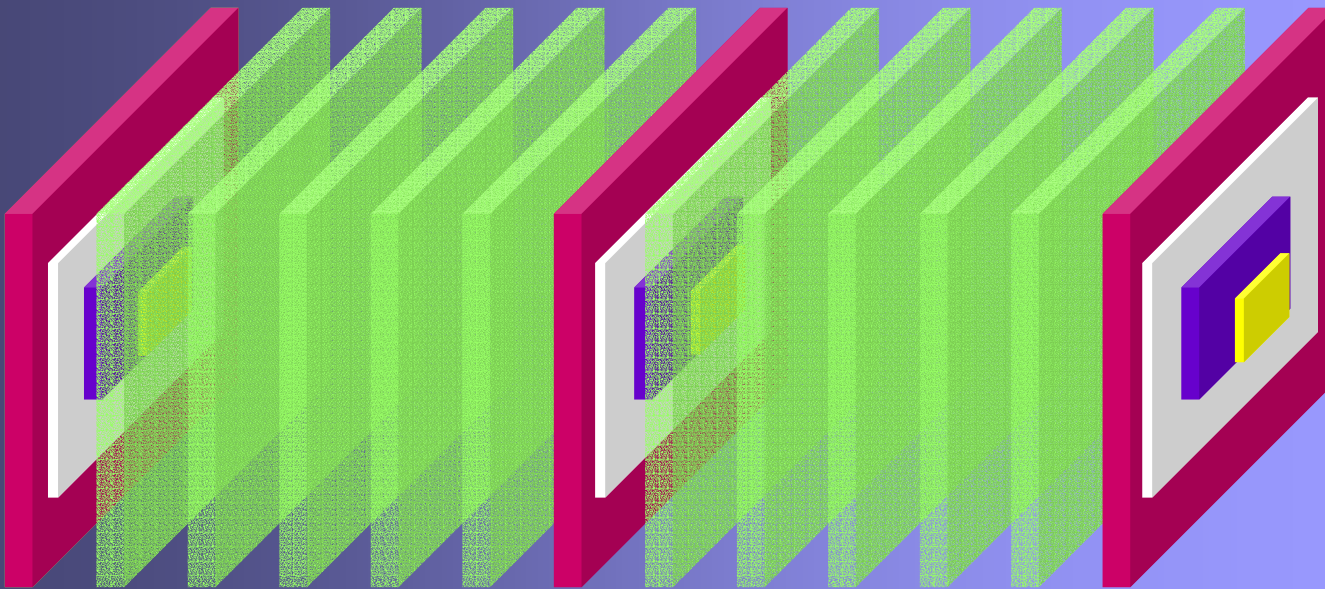
**Interpolation
linéaire**
(rotations
représentées
dans l'espace des
quaternions)

Animation AFX-BBA et fonctionnalités d'interpolation spatiale



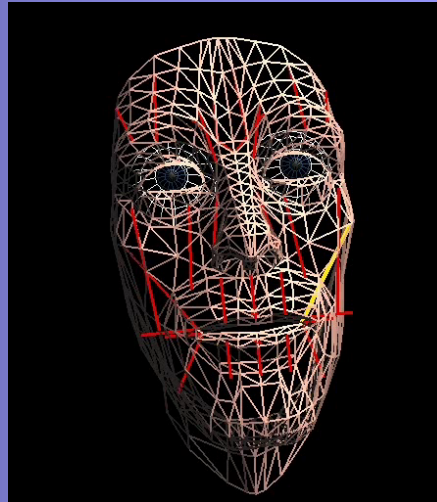
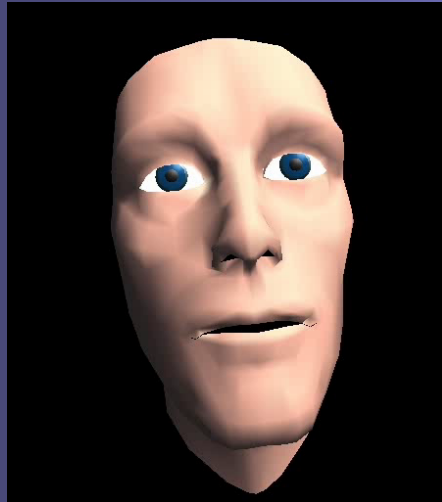
- Trames clés
- Sous-ensemble de paramètres d'animation
- Cinématique inverse

Animation AFX-BBA et fonctionnalités d'interpolation



- Trames clés
- Sous-ensemble de paramètres d'animation
- Cinématique inverse

Exemples d'objets synthétiques



- Terminal MPEG-4 (côté utilisateur)



MPEG-4 SNHC

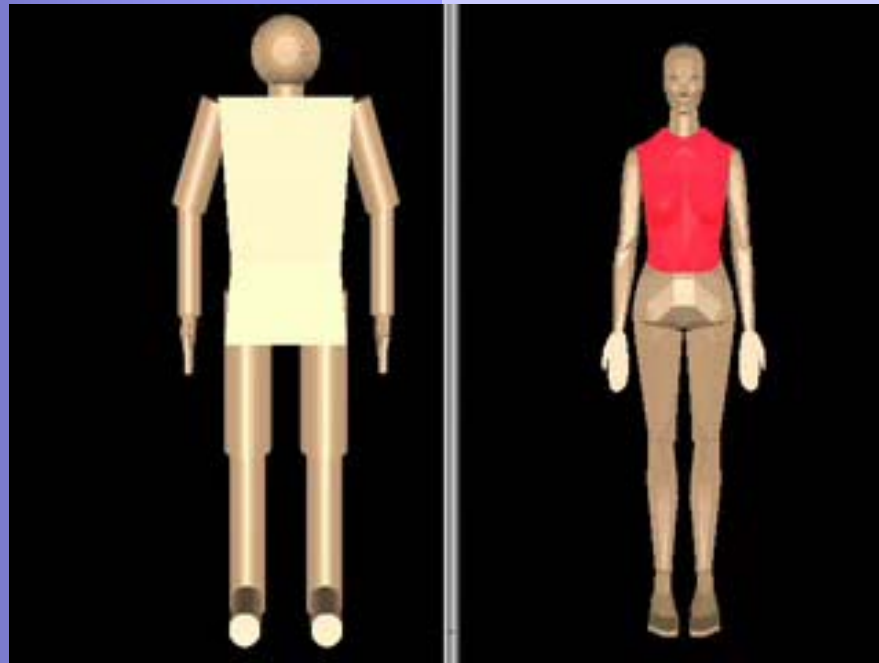
Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*

Animation compatible MPEG-4 FBA



Animation compatible MPEG-4 FBA



Animation MPEG-4 AFX-BBA



- ❑ **Réalisme** de l'animation **BBA** accru par rapport à celui de FBA

- ❑ Animation **bas débit**

- ❑ Gain de **30%** en débit

Télédiffusion en langue des signes

The screenshot shows a video player interface. On the left, there is a vertical sidebar with a large video window at the top showing a woman speaking, and three smaller windows below showing sign language avatars. At the bottom of the sidebar is a volume control slider. The main video area displays a presentation slide with a blue background. The slide title is 'Virtual Signing as MPEG-4 FBA Object'. Below the title is a bulleted list of features: 'Reusable content (motion parameters editing)', 'Low bitrate < 30kbps', 'Real-time encoder', and 'User interactivity'. To the right of the list is a photograph of a server room with a woman in a pink shirt standing in front of a computer monitor. At the bottom of the slide, the word 'VISICAST' is written in large letters, followed by a row of logos for various organizations: iTC, IRT, UH, UEA Norwich, ind, RNID, POST OFFICE, and iCast. On the right side of the video player, there is a vertical control bar with a close button (X), a play/pause button, a help button (?), and a full screen button.

Virtual Signing as
MPEG-4 FBA Object

- ✓ Reusable content (motion parameters editing)
- ✓ Low bitrate < 30kbps
- ✓ Real-time encoder
- ✓ User interactivity

VISICAST

iTC IRT UH UEA NORWICH ind RNID POST OFFICE iCast

Télédiffusion en langue des signes

Virtual Signing as MPEG-4 FBA Object

- ✓ Reusable content (motion parameters editing)
- ✓ Low bitrate < 30kbps
- ✓ Real-time encoder
- ✓ User interactivity

- **Démonstration à IBC 2002** (*International Broadcast Convention*)
 - Transmission satellite réalisée en directe par IRT
 - Intégration dans la *set-top-box* Fujitsu-Siemens

Jeux sur PDA : composition de scènes 3D et interactivité



Objectifs (N2861)

Extraction des
caractéristiques

Standard
de descriptions



Moteur de
recherche

Fournir un standard de
descriptions des contenus
multimédias

Supporter un large éventail
d'applications potentielles

Elaborer la norme
ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 - 15938

Eléments normalisés



Descripteurs

Schémas de
description

□ Un ensemble de descripteurs (D)

- Un D est une représentation d'une primitive (couleur, forme, mouvement ...)
- Le D définit la syntaxe et la sémantique de cette représentation

□ Un ensemble de schémas de description (SD)

- Un SD spécifie la structure et la sémantique des relations entre ses composantes, qu'elles soient D ou SD

Eléments normalisés



Descripteurs

Schémas de
description

Langage de
description

Description
MPEG-7

Description
codée

□ Un langage de description (DDL)

- Exprimer les SD et D existants
- Créer de nouveaux SD et D
- Etendre ou modifier des SD existants

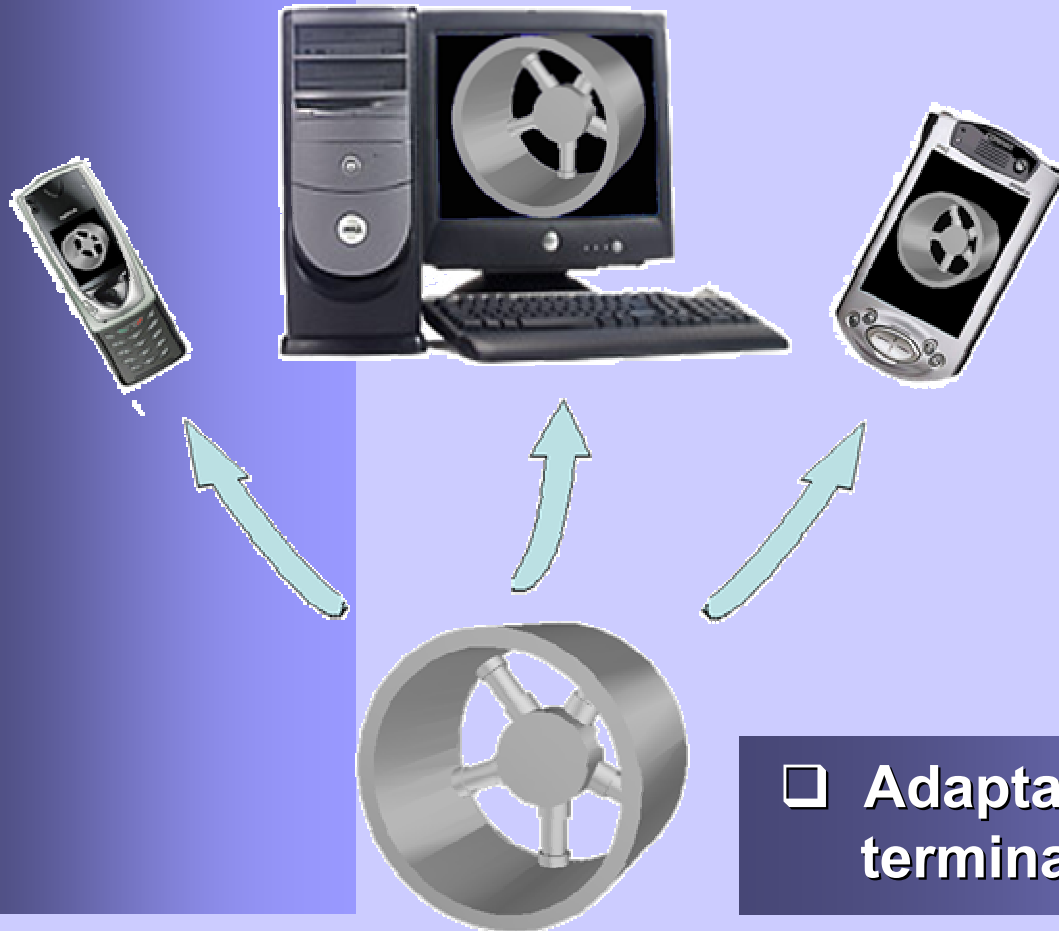
□ Les schémas de codage

- Une description est codée pour satisfaire les spécifications les plus pertinentes telles que efficacité de compression, résistance aux erreurs, accès aléatoire ...

Archivage indexé vidéos



Maintenance télé distribuée de pièces industrielles indexées



- Adaptation aux capacités des terminaux (PC, PDA, mobiles)

Merci ...

Unité de Projets ARTEMIS

*Advanced Research & TEchniques for
Multidimensional Imaging Systems*



Le futur se construit dès aujourd'hui...



Institut National des
Télécommunications

Groupe des Ecoles des
Télécommunications

Unité de Projets ARTEMIS

Advanced Research & Techniques
for
Multidimensional Imaging Systems



Francoise.Preteux@int-evry.fr

www-artemis@int-evry.fr