

# Bases de données Multimédia

2<sup>ème</sup> année Ingénieur  
ISAMM



Institut supérieur d'arts  
Multimédia

# Plan de la présentation

- **1. Contexte, Motivations**
- **2. Introduction**
  - 2.1 Définition
  - 2.2 Types d'applications Multimédia
  - 2.3 Besoin des utilisateurs
- **3. Système Multimédia**
- **4. SGBD Multimédia**
  - 4.1 Définition
  - 4.2 Recherche d'informations
  - 4.3 Architecture
  - 4.3 Requêtes

# Contexte-Motivations

## Démocratisation de l'imagerie numérique

### ▪Grand public

- PC familial multimédia
- Appareil photo numérique
- Magnétoscope numérique

### ▪Stockage de l'information

- Plus pérenne que les bandes magnétiques
- Accès à l'information plus facile
- Magnétoscope numérique



Une Vague  
d'informations  
à gérer

## Démocratisation de l'imagerie numérique

- Internet
- Télévision numérique

# Contexte, Motivations

## Généralement nous nous souvenons de :

- 10 % de ce que nous lisons
- 20 % de ce que nous entendons
- 30 % de ce que nous voyons.

## ET :

- 50 % de ce que nous voyons et entendons en même temps,
- 80 % de ce que nous disons,
- 90 % de ce que nous faisons et disons en même temps.

# Introduction

## Historique

- 1984-1985 : interface graphique sur les ordinateurs
- ~1988 : CD-ROM
- 1990 : sons et images sophistiqués
- Techniques de compression
- 1994 : démocratisation d'Internet
- 2004 : Web 2.0 ...

## Application Multimédia

- Web
- VoIP, Visioconférence
- Jeux interactifs
- Visites électroniques des musées
- L'apprentissage électronique (e-learning)
- TV, Cinéma et vidéos interactifs, etc.

# Introduction

## Multimédia : Définitions et principes

Notre connaissance du monde extérieur se compose de:

- **83 %** des messages perçus par la vue,
- **11 %** des messages perçus par l'oreille,
- Seulement **1.5 %** des messages perçus par le toucher.

✱ **Multimédia** : association de plusieurs médias

✱ **Média** : milieu de diffusion de l'information

Par ex: texte, son, image, vidéo, etc.

✱ **Définition grossière** : Coexistence sur un même support de plusieurs médias

# Introduction

## Multimédia : Définitions et principes

**\*Définition (Point de vue information)** : Est dit multimédia la transmission d'un message qui met en jeu plusieurs canaux perceptifs de l'être humain. Ces canaux peuvent être utilisés alternativement ou, le plus souvent, simultanément.

**\*Définition (Point de vue informatique)** :

« Technologie de l'information permettant la manipulation simultanée de sons, d'images et de textes, au moyen d'un seul ensemble informatique et de façon interactive ».

# Introduction

## (Types d'applications Multimédia)

### \* **Multimédia local** (exp: CD-Rom)

- + Pas de partage de bande passante
  - **Débit binaire constant**
- + Source et Sortie locales
  - **Pas de temporisation (buffer)**
  - **Pas de variation de délai**
- + Bus/Liaisons fiables
  - **Pas de perte ou d'erreur**
- Stockage redondant et matérialisé
  - **Coût & délai de distribution**



# Introduction

## (Types d'applications Multimédia)

### \* **Multimédia global** (exp: Visioconférence, WEB)

- Source et sortie distantes
  - Nécessite une infrastructure réseau
  - Les ressources sont partagées
  - Problème de synchronisation
  - Contrôle des erreurs et des pertes
- + Stockage centralisé
  - Distribution rapide
  - Coût d'évolution du produit faible

# Besoins des utilisateurs

## Interface Homme-Machine (IHM)

La consultation des informations d'une application multimédia implique une **interactivité** entre le *lecteur* et le *produit*

### Avoir un aperçu du contenu de la base de données

▪ Partitionnement de la base  résumé visuel de la base

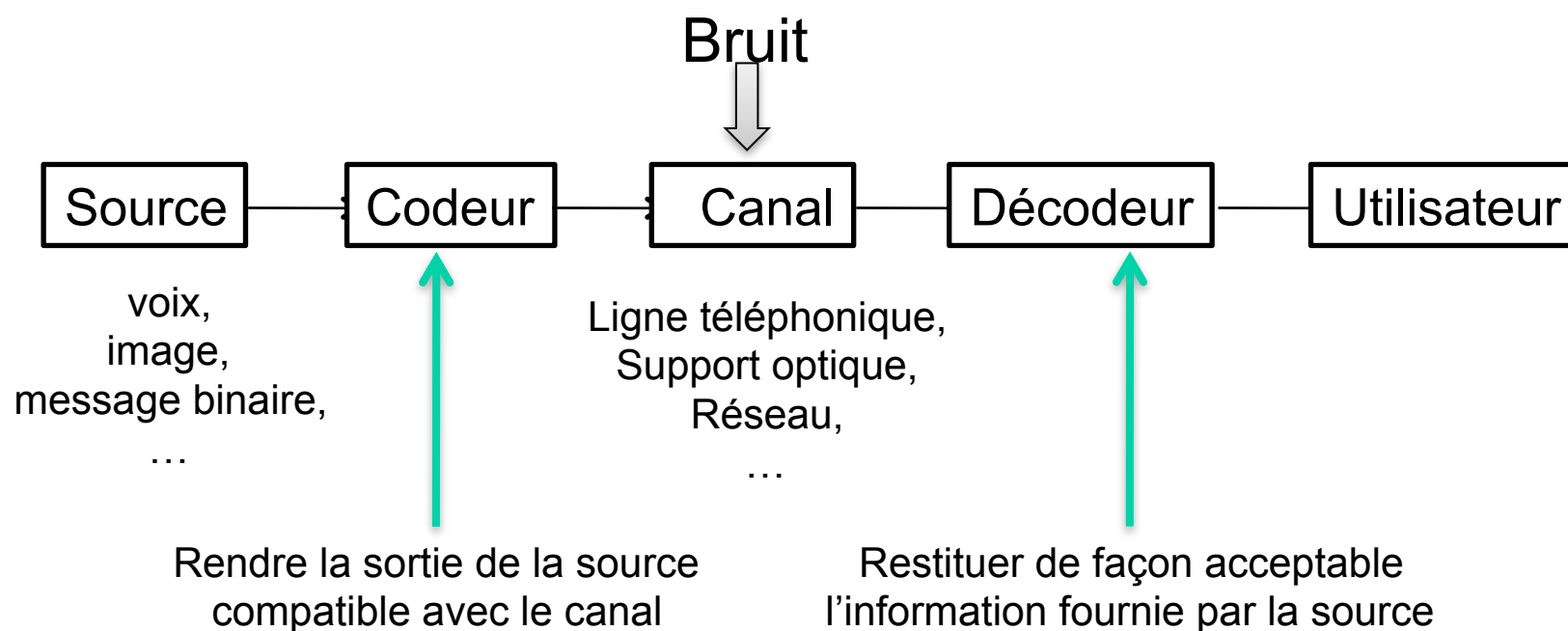
**Détecter et reconnaître des composantes des objets**  
(visages, véhicules, ...)

**Retrouver les objets et/ou leurs composants selon plusieurs critères**

- Recherche d'une image spécifique ou d'un ensemble d'images
- Recherche d'une partie d'image ou d'un objet dans les images

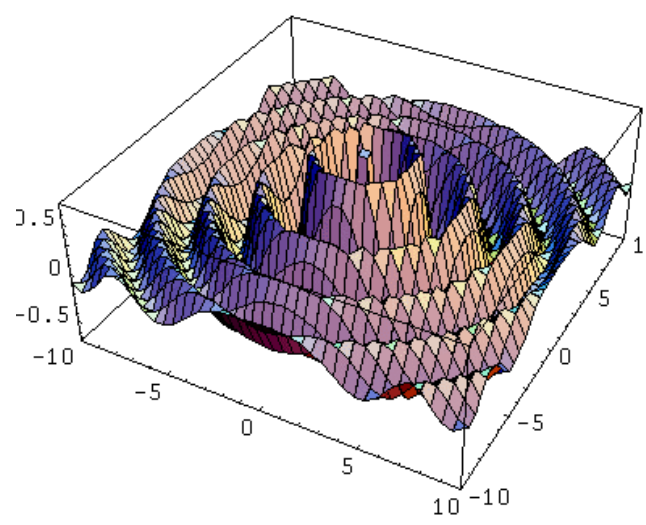
# Système Multimédia

Transmission d'une information depuis une **source** jusqu'à un **utilisateur**



# Systeme Multimédia (suite)

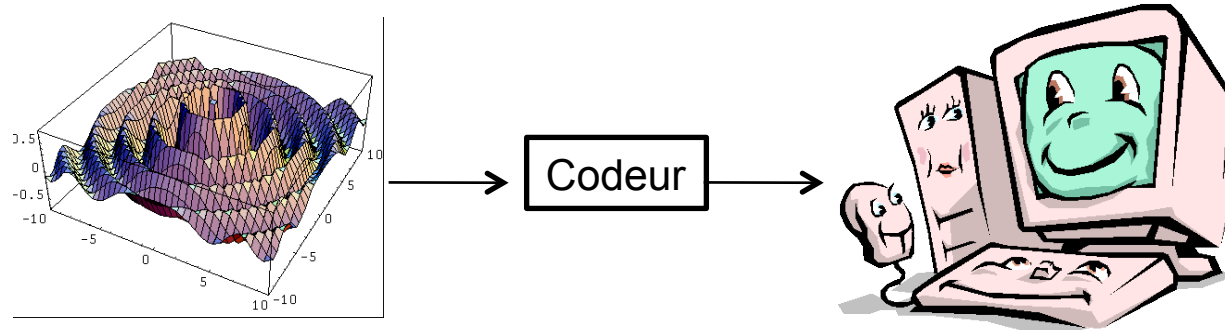
Les données multimédia (sons, images, vidéos) ont en commun d'avoir pour origine des signaux physiques de nature **analogique** : onde acoustique, onde électromagnétique.



# Système Multimédia (suite)

## Etapes

### ■ Numérisation:



### • Compression:

- Une seconde de vidéo
  - = 25 images de taille 640x480, 24bits/p
  - $\approx 22$  Mo !!!
  - $22 \times 60$  sec.  $\approx 1.3$  Go

# SGBDM : introduction

Un SGBD classique avec des fonctionnalités avancées pour la gestion des données Multimédia:

- **Intégration** : les éléments de données ne doivent pas être dupliqués lors d'invocation de différents programmes;
- **Indépendance des données**: séparation entre la base de données, ses fonctions de gestion et les programmes d'application;
- **Persistence**: capacité des objets de données à persister (survivre) à travers différentes transactions et invocations de programmes;
- **Contrôle de concurrence**: assure la cohérence de base de données multimédia à travers des règles, qui définissent une certaine forme d'ordre d'exécution des transactions simultanées.

# SGBDM : introduction

- **Contrôle d'intégrité**: assure la cohérence de l'état de base de données d'une transaction à l'autre en imposant des contraintes aux transactions.
- **Sécurité**: restreint l'accès non autorisé et la modification des données stockées.
- **Restauration**: les méthodes nécessaires pour s'assurer que les transactions échouées n'affectent pas le stockage de données.
- **Requêtes spéciales**: Veiller à ce que les mécanismes de recherche sont adaptés aux données multimédia.
- **Contrôle de version** : l'organisation et la gestion des différentes versions des objets, qui pourraient être requises par les applications.

# SGBDM : objectifs

Pour remplir ses fonctions prévues, un SGBDM doit satisfaire certaines exigences particulières réparties autour de:

- Modélisation des données Multimédia;
- Gestion et stockage d'une large masse d'informations;
- Capacités de recherche d'informations;
- Intégration, composition, décomposition et présentation des médias;
- Un langage de requêtage adapté;
- Une interface conviviale;
- Indexation des objets Multimédia;
- Gestion des bases de données distribuées



# SGBDM : objectifs

Pour répondre à ces exigences, lors de la construction d'un système de base de données multimédia, plusieurs autres questions se posent:

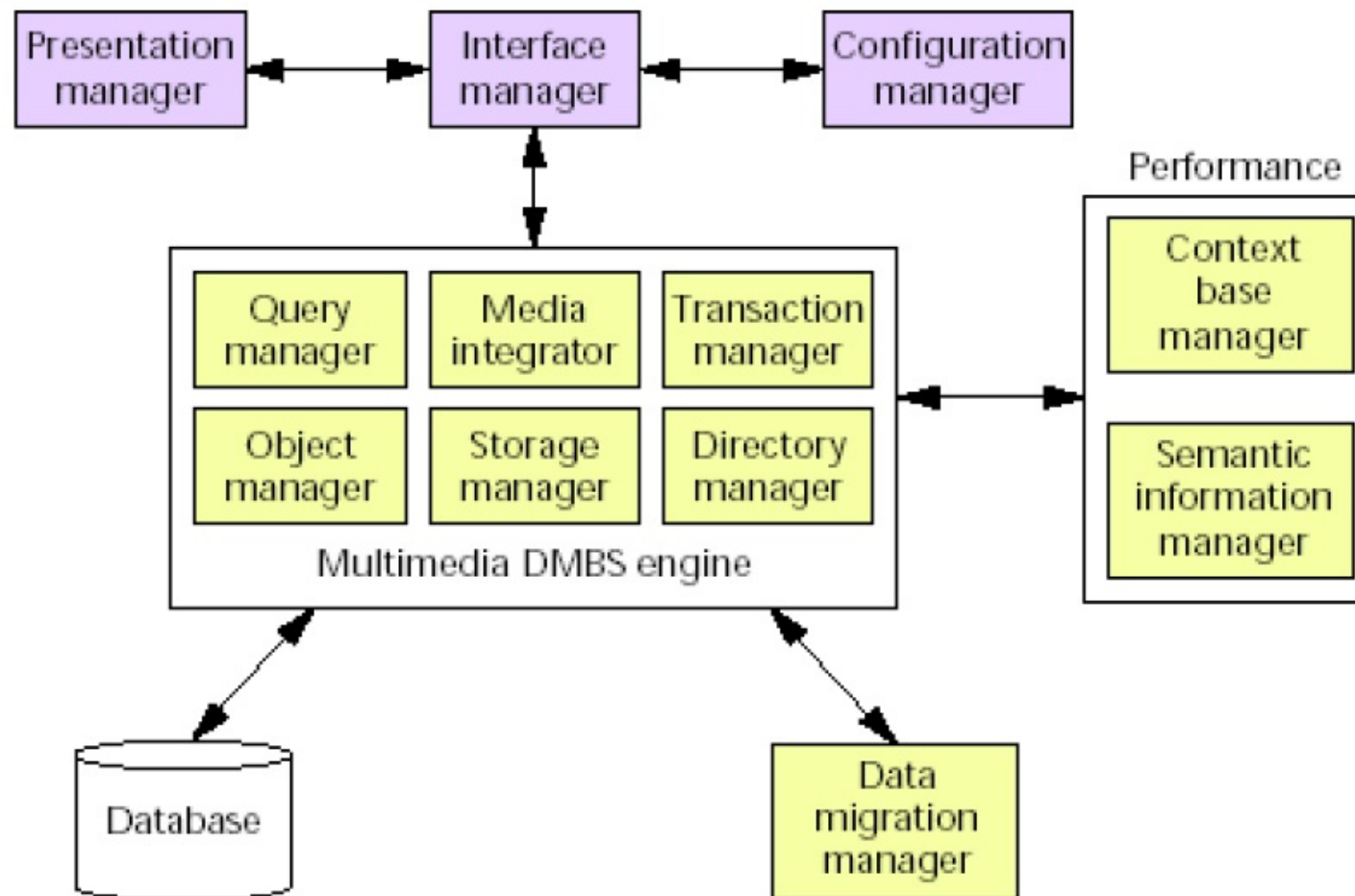
- Comment construire un SGBD multimédia qui englobe la demande de plusieurs domaines (Il y a-t-il une restriction en termes de son applicabilité)?;
- Quels sont les niveaux de granularité pour la décomposition, le stockage et la gestion de l'information? Et comment appliquer les techniques sous-jacentes et les structures sur les unités de données?;
- Ayant composé des données d'une base de données multimédia, comment peut-on de manière fiable développer un langage de requête qui prend en charge les méthodes d'accès multiples ?;
- Comment peut-on synchroniser les présentations pour appuyer la structure temporelle et spatiale des différents types de données multimédia?

# SBBDM : architecture

Pour répondre à toutes ces exigences, un SGBDM doit être différent d'un SGBD de base de données alpha-numérique classique:

- Requêtes différentes pouvant inclure des composants d'objets Multimédia
- Les requêtes ne sont pas déterministes : basées sur une mesure de similarité
- Nécessité d'indexation des objets dans la base

# SBBDM : architecture



# SBBDM et recherche d'inf.: quel rapport ?

**Exemple** : Pour signaler un accident, la compagnie d'assurance revendique un objet multimédia comme rapport:

- images (ou vidéos) de l'accident
  - les formulaires d'assurance avec des données structurées
  - enregistrements audio des parties impliquées dans l'accident
  - rapport textuel du représentant de la compagnie d'assurance
- 
- Les bases de données Multimédia stockent des données structurées et non structurées
  - Un SGBDM doit gérer un contenu hétérogène

# SGBDM et recherche d'inf.: quel rapport ?

## \*Données structurées

- habituellement gérée par un système de gestion de base de données (SGBD)
- SGBD possède un langage de requêtage (e.g., Structured Query Language, SQL pour les BD relationnelles)
- Une recherche déterministe des données

## \*Données non structurées

- Typiquement gérée par un système de recherche d'information
- Appariement incertain des requêtes et de représentations de documents multimédia
- Résultat: la liste de documents triés par degré de pertinence

# SBBDM et recherche d'information

(suite)

**SGBDM** : doit combiner un SGBD relationnel et un système de recherche d'informations

- Inclure les capacités avancées de modélisation des données
- des fonctionnalités avancées de mesure de similarité des systèmes de recherche d'informations

**Challenge** : trouver une modélisation de données assurant

- Une représentation de données et une formulation efficace des requêtes
- Stockage efficace
- Mesure de similarité efficace

# SBBDM et recherche d'information

## (suite)

**Formalisation des requêtes** : doit répondre aux besoins en information des utilisateurs de la base de données

### Représentation et stockage des données:

- une modélisation appropriée de la structure et du contenu de l'ensemble des données de formats différents  
cf. traiter avec des milliers d'images, documents, des segments audio et vidéo, et du texte
- Simultanément : modélisation des propriétés logiques et physiques des données permettant:
  - compression/ décompresser,
  - combinaison d'une recherche déterministe des données structurées et d'une recherche incertaine des données non structurées
  - synchronisation, visualisation

# SBBDM : Requêtes

(suite)

## Gestion des données :

- parcourir, rechercher
- Présenter les contraintes spatiales et temporelles associés aux données
- Fusion les données provenant de plusieurs sources (e.g., in réseau médical)

## Requêtes : spécifiant des conditions sur les objets d'intérêts

- **Idée** : Vers un nouvel langage de requêtage
- doit fournir des prédicats pour exprimer les conditions sur les attributs, la structure et le contenu (sémantique) des objets multimédia



# SBBDM : Requêtes

(suite)

## Prédicats simples (non-structurés):

- Attributs relatifs aux objets multimédia ayant une valeur exacte (cf. attributs dans une base de donnée relationnelle):  
e.g., date d'une image, nom de concert, etc.

## Prédicats structurés :

### ■ Prédicats temporels : spécifier la synchronisation temporelle

- pour les médias en continu comme l'audio et la vidéo
- exprimer les relations temporelles entre composants multimédia

e.g., "Trouver tous les objets dans lesquels un jingle joue pour la durée d'affichage de l'image"

# SBBDM : Requêtes

(suite)

## Prédicats structurés :

### ▪Prédicats spatiaux :

- spécifier les propriétés spatiales dans la représentation des objets
- exemples de prédicats: contient, est inclus dans, intersecte, adjacent à, ect,  
e.g., “Trouver tous les objets contenant une image qui se chevauche le texte associé”

### ▪Prédicats spatio-temporels :

- spécifier les propriétés spatiales et les contraintes temporelles simultanément  
e.g., “ Trouver tous les objets dans lesquels le logo du constructeur automobile est affiché, et quand il disparaît, un graphique (montrant l'augmentation du chiffre d'affaires de l'entreprise) sera affiché dans le même endroit”

# SBBDM : Requêtes

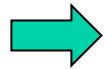
(suite)

## Prédicats sémantiques:

- Relatifs au contenu sémantique et non structuré des données
- Représenté par les descripteurs extraits et stockés à partir des objets multimédia

e.g., " Trouver tous les objets contenant le mot « Word » ou Trouver toutes les maisons rouges"

l'incertitude, la proximité et un poids peut être exprimé dans la requête



## Langage de requétage Multimédia:

- Un langage structuré
- les utilisateurs ne formulent pas de requêtes dans ce langage, mais introduit les conditions de la requête par le biais d'interfaces
- interface traduit la requête dans la syntaxe correspondante

# SBBDM : Requêtes

(suite)

## Requêtes par l'exemple:

- La requête est composée par un exemple et les descripteurs de l'objet recherché
- e.g., dans une interface utilisateur graphique (GUI): l'utilisateur choisit l'image d'une maison et les caractéristiques de domaine pour la requête: "Récupérer toutes les maisons de forme similaire et de couleur différente"

## Requêtes « Question/Réponse »:

e.g., séquence vidéo: "Combien d'hélicoptères ont été impliqués dans l'attaque de Kaboul de Décembre 20, 2001? "