



Université du Québec

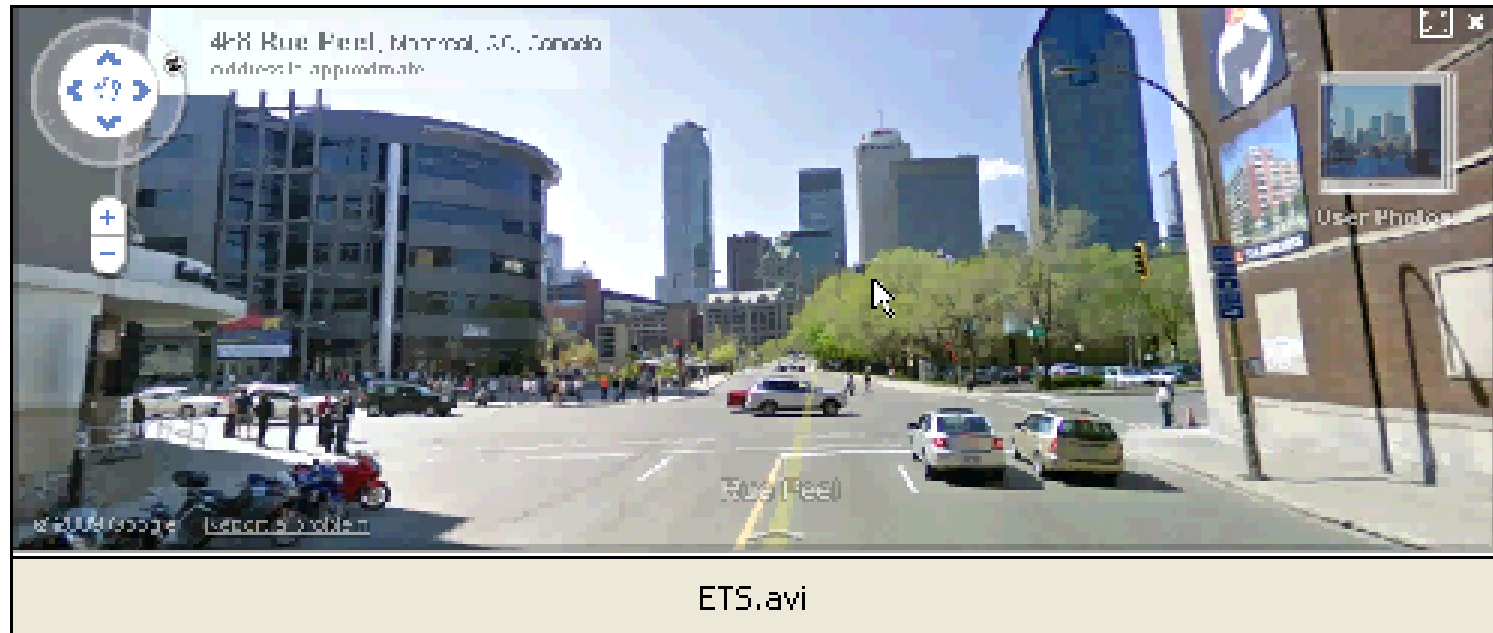
**École de technologie supérieure**

# Introduction aux BDMM

# Survol du cours

- Comprendre pourquoi les bases de données multimédias sont maintenant nécessaires
- Apprécier les concepts du multimédia dans une base de données
- Décrire des exemples de données multimédia ainsi que leurs méta-données

# Ex. Google street view



# Bases de données multimédias

- Différentes interprétations
  - Fichier de texte
  - Ensemble de fichiers de texte
  - Un seul fichier d'enregistrements
  - Ensemble de fichiers d'enregistrements
  - Plusieurs sous bases de données indépendantes les unes des autres

# Bases de données multimédias

- Changement technologique
  - Augmentation de la résolution
  - Capacité de stockage
  - Algorithmes de compression

# Bases de données multimédias

- Nature des documents = nouveaux médias:
  - Images (collection d'images)
  - Audio (iTunes)
  - Vidéo (YouTube)
  - Données complexes: imagerie satellitaire, imagerie médicale, etc.

# Internet

- Première BD MM
- Base de données (???) hétérogène et répartie
- Norme et standard pour le support du multimédia
- Bonne perspective pour l'avenir...

# Solution

- Nouveaux outils adaptés à la réalité d'aujourd'hui
  - Web sémantique
  - Indexation par étiquetage (meta tags)
  - Indexation et recherche par contenu



# Base de données

- Au sens strict, ensemble de données:
  - Fortement structurées;
  - Persistantes;
  - Structure définie dans un schéma;
  - Gérées par un système de gestion de bases de données (SGBD).

# Système de gestion de base de données (SGBD)

- Logiciel spécialisé pour la gestion de base de données
- Fournit des fonctionnalités liées à la gestion des BD indépendamment du domaine d'application
  - Offre des mécanismes de stockage des données en mémoire secondaire pour en assurer la persistance
  - Offre des mécanismes d'accès à ces données, en sélection et en mise à jour (insertion, suppression, modification)
  - Garantit la performance de ces accès
  - Gère l'intégrité des données : intégrité sémantique, gestion de la concurrence, fiabilité et gestion des pannes, sécurité des données (ACIDL)

# Paradigme - base de données

- Ensemble de concepts décrivant les données et leurs traitements;
- Un SGBD implémente généralement un paradigme de données spécifique;
- Les données stockées dans les BD gérées par le SGBD doivent se conformer à ce paradigme.

# Paradigme - base de données

- Hiérarchique (années 1960)
- Réseau (1971)
- Relationnel (années 1980)
- Relationnel-objet (années 1990)
- Orienté-objet (1995)
- Entrepôt de données, le semi-structuré, l'associatif et l'EAV (entity-attribute-value) 2000

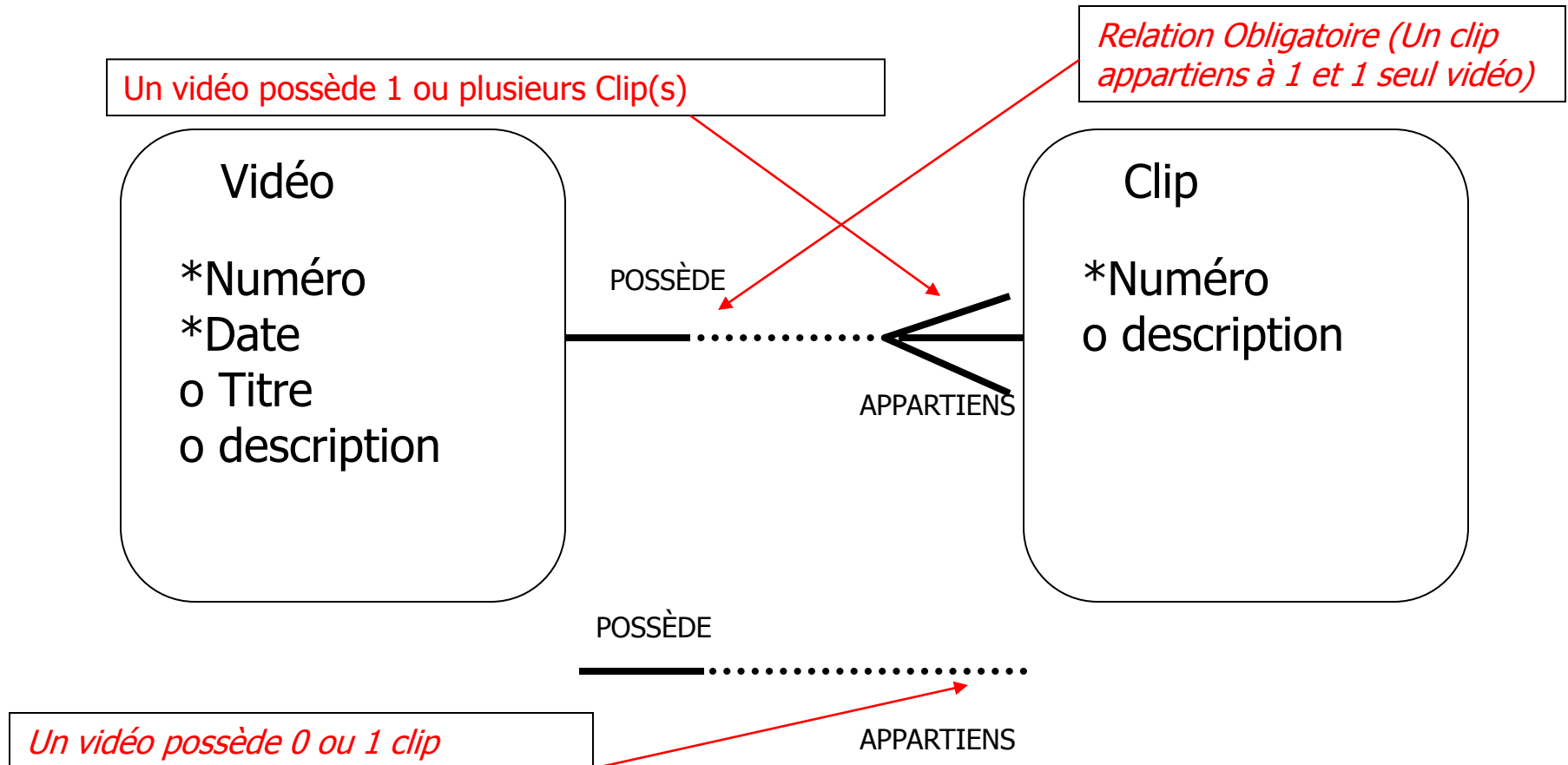
# Conception de BD relationnelle

- Modèle conceptuel de données
- Modèle logique de données (normalisé)
- Schéma physique de la base de données
  - Bibliothèque nationale du Canada:  
<http://www.collectionscanada.ca/9/1/p1-221-f.html>

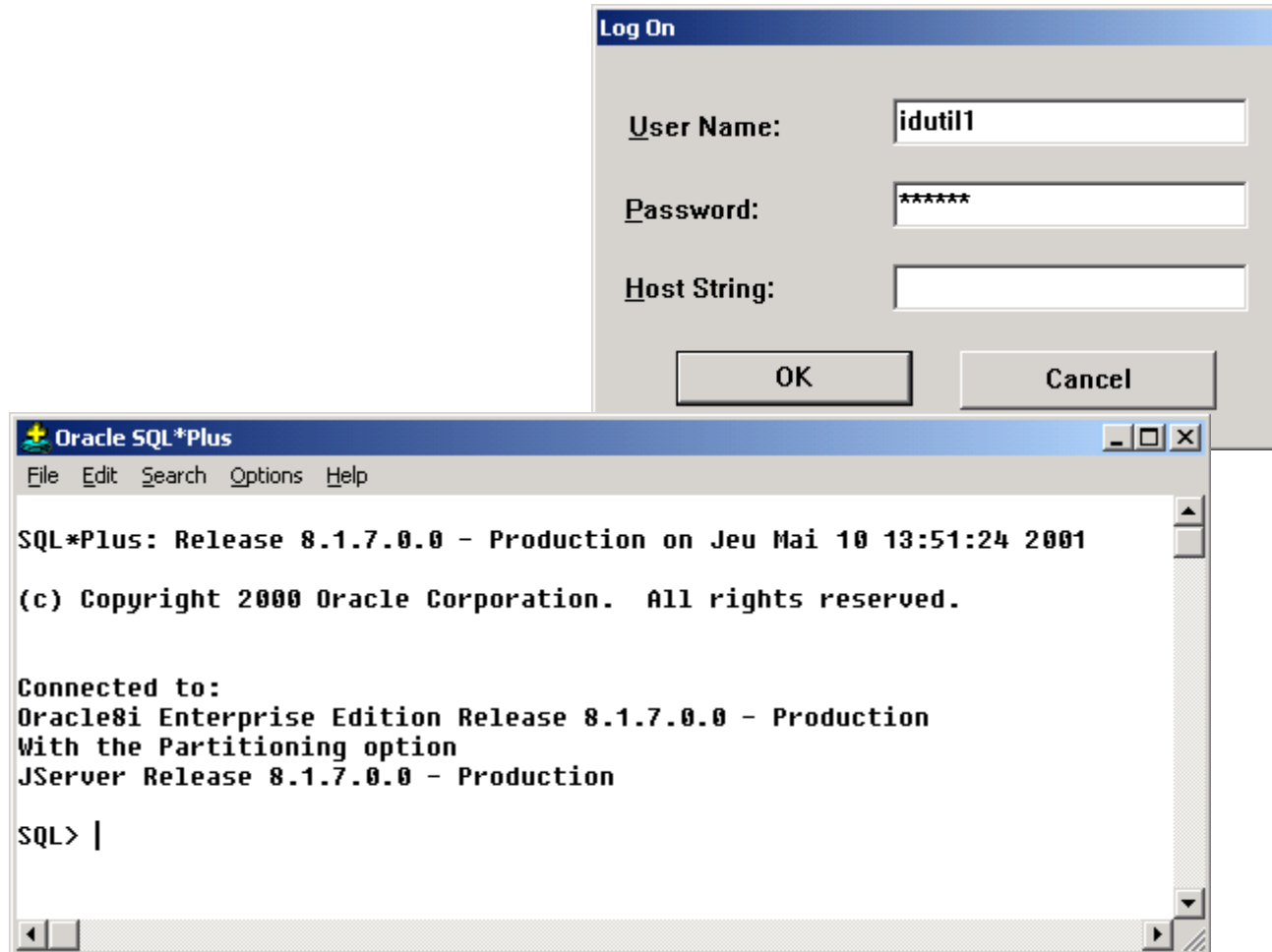
# Conception de BD relationnelle

- Succès du relationnel
- Premier paradigme qui permet l'indépendance entre les programmes et les données
- Outils de modélisation disponibles (silverrun, fabforce, Oracle Designer)

# Représentation d'une relation



# Outil SQL\*plus d'Oracle





# Création du schéma BD

```
SQL> CREATE TABLE Client
2  (noClient      INTEGER PRIMARY KEY,
3   nomClient     VARCHAR(18),
4   adresseClient VARCHAR(20),
5   noTéléphone   VARCHAR(15))
6  /
```

Table created.

```
SQL> CREATE TABLE Compte
2  (noCompte      INTEGER PRIMARY KEY,
3   solde         DECIMAL(10,2) CHECK (solde >= 0),
4   dateOuverture DATE,
5   noClient      INTEGER REFERENCES Client)
6  /
```

Table created.

```
SQL> CREATE TABLE Prêt
2  (noPrêt       INTEGER PRIMARY KEY,
3   montantPrêt  DECIMAL(10,2),
4   dateDébut    DATE,
5   tauxIntérêt  DECIMAL(8,2),
6   fréquencePaiement INTEGER,
7   noClient     INTEGER REFERENCES Client)
8  /
```

Table created.

# Données et types de données

- Une donnée est une représentation d'un fait à l'aide d'un code binaire stocké dans la mémoire de l'ordinateur, selon un codage appelé type de données qui permet de l'interpréter.
- Des opérations particulières sont associées à chaque type de données pour les manipuler.
- Exemple : type téléphone : 10 chiffres; 5141002233; opérations possibles : affichage selon le format (XXX) XXX-XXXX, extraction du code régional, ...

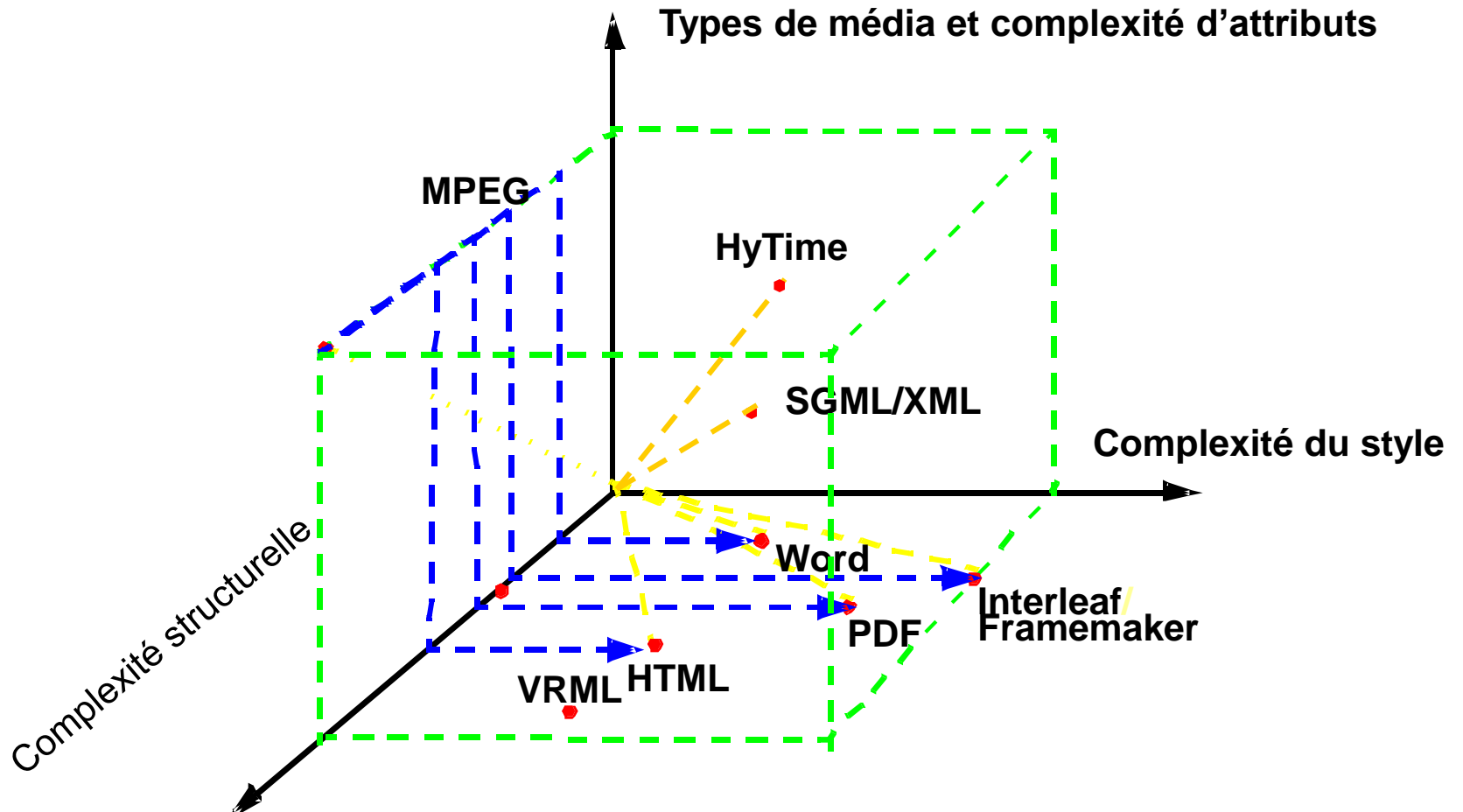
# Données simples et complexes

- Données simples
  - indécomposables du point de vue du système qui la manipule
- Données de type complexe, ou données complexes
  - composées de données simples/complexes
  - structurées ou semi-structurées
  - constructeurs de types (enregistrement, ensemble, tableau, etc.)

# Données multimédias

- Types de base : texte, image, son, vidéo
- Types de base sont simples et non-décomposables du point de vue informatique
- Données multimédias peuvent combiner les types de base

# Complexité relative



# Sémantique des données

- En informatique de gestion
  - données fortement structurées (syntaxe complexe)
  - chaque donnée a une sémantique simple et explicite
- En multimédia
  - données ayant une syntaxe simple : suite de caractères (texte), suite de pixels (images), ...
  - mais sémantique complexe et implicite
  - problème non strictement informatique : deux individus interprètent différemment un texte, une photo, ...

# Spécificité des données MM

- Spécificité fondamentales:
  - sémantique complexe, qui dépend de plus de qui interprète la donnée => difficultés d'interrogation
- Spécificités techniques (informatiques):
  - taille volumineuse de ces données => difficultés de stockage / de mise à jour
  - aspect temps-réel dans certains cas : bandes sonores, vidéos (implique la coordination de la bande son et du flux d'images)

# Besoin du MM

- Définition commune de la sémantique
  - Pour échanger des données multimédias d'une manière automatique tous les intervenants doivent partager une définition commune des documents
- Normes de métadonnées multimédias



# Métadonnées / Métainformation

- En BD relationnelles classiques
  - métadonnées = schéma de la BD = informations structurées sur la structure des données = dictionnaire de données
- En MM
  - métadonnées = données structurées sur les éléments individuels de la BD
  - permettent de pallier, en partie, la difficulté d'associer un sens aux données MM
  - peuvent être acquises automatiquement (difficile et risque d'erreur) ou générées manuellement (coût élevé)
  - peuvent aussi impliquer une description technique (et non sémantique) des données MM : date de la prise de vue, paramètres techniques de la prise de vue
  - peuvent concerner la structure de données MM complexes

# Exemple de métadonnées



Code : *40484B*

Nom: *Reisling Trimbach*

Région: *Alsace*

Année: *1996*

Raisin: *Reisling*

Prix: *22.50*

Bouteille: *75cl*

Historique: *.....texte de 91800 caractères.*

# Normes de métadonnées

- Normes qui ont le + de potentiel à influencer le monde du multimédia et de l'internet sont (voir l'annexe B du livre):
  - Moving Picture Experts Group (MPEG)
    - MPEG-7 (annotations)
    - MPEG-21 (interopérabilité)

# Approche d'interrogation MM

- Introduction à la recherche textuelle, visuelle, audio et vidéo
  - Approche actuelle de BD = ABR (Attribute Based Retrieval)
  - Approche d'annotation avec du texte = TBR (Text Based Retrieval)
  - Approche d'interrogation avec le contenu = CBR (Content Based Retrieval)

# Recherche d'information textuelle

- Web = énorme collection de documents
  - certains ne sont disponibles que dynamiquement : pages générées suite à la formulation d'une requête
  - aucun moteur de recherche n'indexe toutes les pages statiques du Web
  - présence de nombreux doublons ou quasi-doublons : les moteurs doivent s'efforcer de les identifier
  - indexation non en temps-réel : des pages identifiées n'existent plus ou ont été modifiées

# Recherche d'information textuelle

- Recherche basée sur le contenu limitée aux textes
- Recherche sur des documents images, audio, vidéo
  - = recherche sur de la métainformation textuelle associée à ces éléments
  - métainformation extraite par l'indexeur
  - inclut possiblement de la métainformation incluse par le créateur de la page

# Principe général

- Recherche d'information booléenne suivie d'un tri, car limite le nombre de documents retourné
  - en vectoriel, l'ajout d'un terme à la requête augmente la taille des résultats
  - en booléen, l'ajout d'un terme à la requête diminue la taille des résultats
- Nombre de documents parfois considérable, mais seuls les 1000 premiers sont accessibles (Google)
- Il est possible d'avoir des requêtes de trois mots ne retournant aucun résultat cependant :  
mathématiques ornithorynques vins (en date du 12/07/2004 sur Google)



# Web multilingue

- Recherche d'information multilingue
- Généralement, langue de la requête = langue du document
- Mais certains mots existent dans plusieurs langues
  - avec le même sens : vins (français/catalan)
  - avec un sens différent : but (français) / but (anglais)
- Les moteurs détectent automatiquement la langue/les langues d'un document (modèles statistiques)
- Possibilité de spécifier explicitement la langue dans laquelle effectuer la recherche



# Interrogation BDMM-SQL

```
SELECT wine_code  
FROM wine_list  
WHERE contains (note, 'apéritif') > 0
```

# Interrogation BDMM-CBR

- Recherche par l'exemple (QBE: query by example = Content based retrieval)
- Trouves-moi des images dans la vidéo comme celle-ci ?



# Mode de recherche

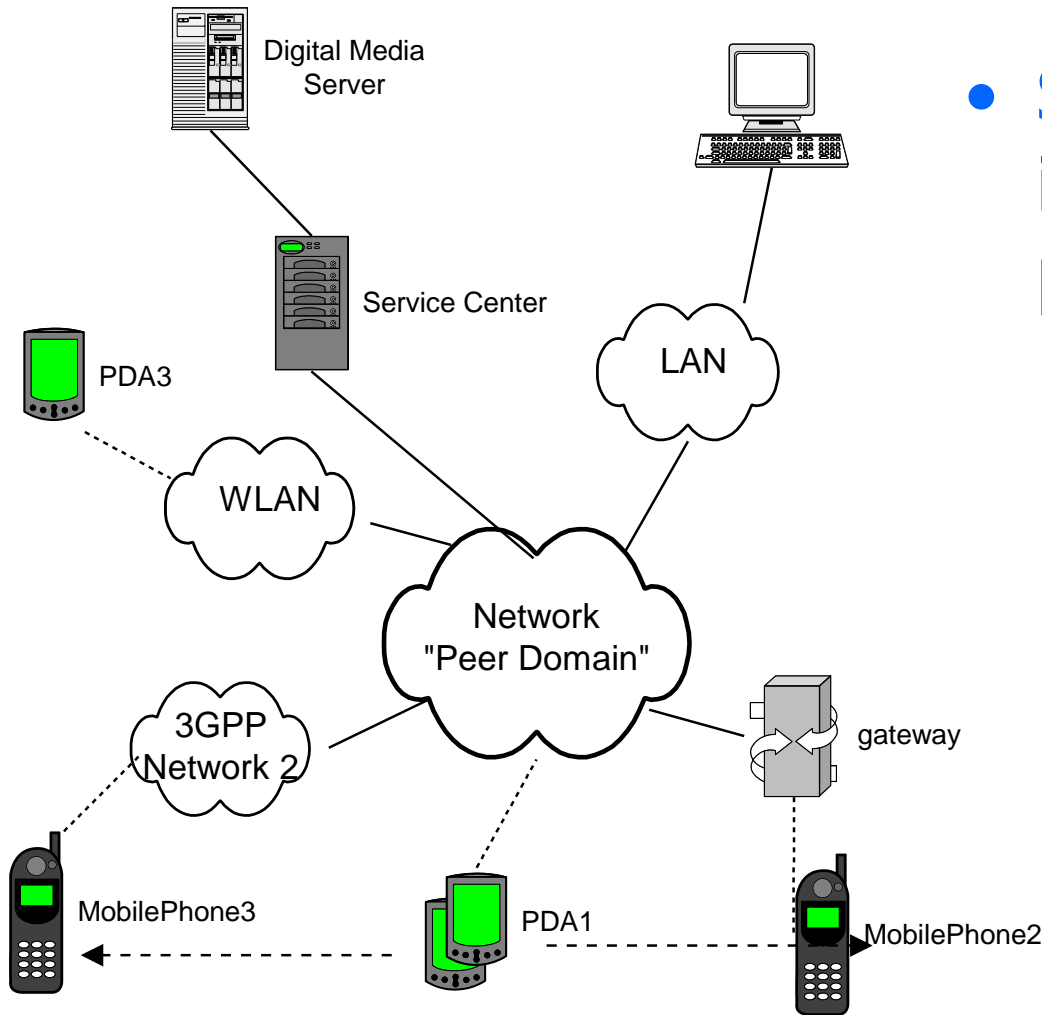
- Linguistique - Linguistique (LL)
  - Utilise les langages de recherche des bases de données ex. SQL
  - Recherches dans les métadonnées
- Visuelle - Visuelle (VV)
  - CBR (Content based retrieval) – utilise les caractéristiques physiques de l'image pour en trouver des semblables
- Visuelle - Linguistique (VL)
  - Présente une image et fait la requête avec ses métadonnées
- Linguistique - Visuelle (LV)
  - Utilise un index des attributs visuels

# Exemples d'applications multimédias

- Entertainment systems – Video on Demand, Audio on Demand, Digital Photo albums
- Public Protection
- Medical Information Systems
- Remote Sensing

# Future and Emerging Technologies

(De Harald Kosh)



- **Systemes interconnectés personnels**

*Objectifs:*

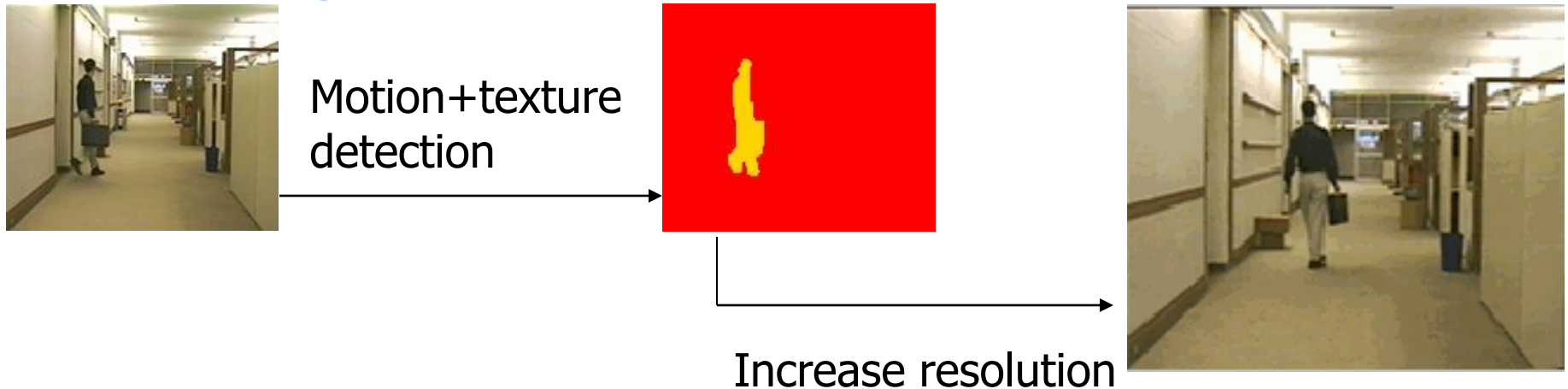
- Systemes multimédias bout-en-bout.
- Station à station avec adaptation digitale
- Agents mobiles digitaux station à station

# Reconnaissance et adaptation au contexte (De Harald Kosh)

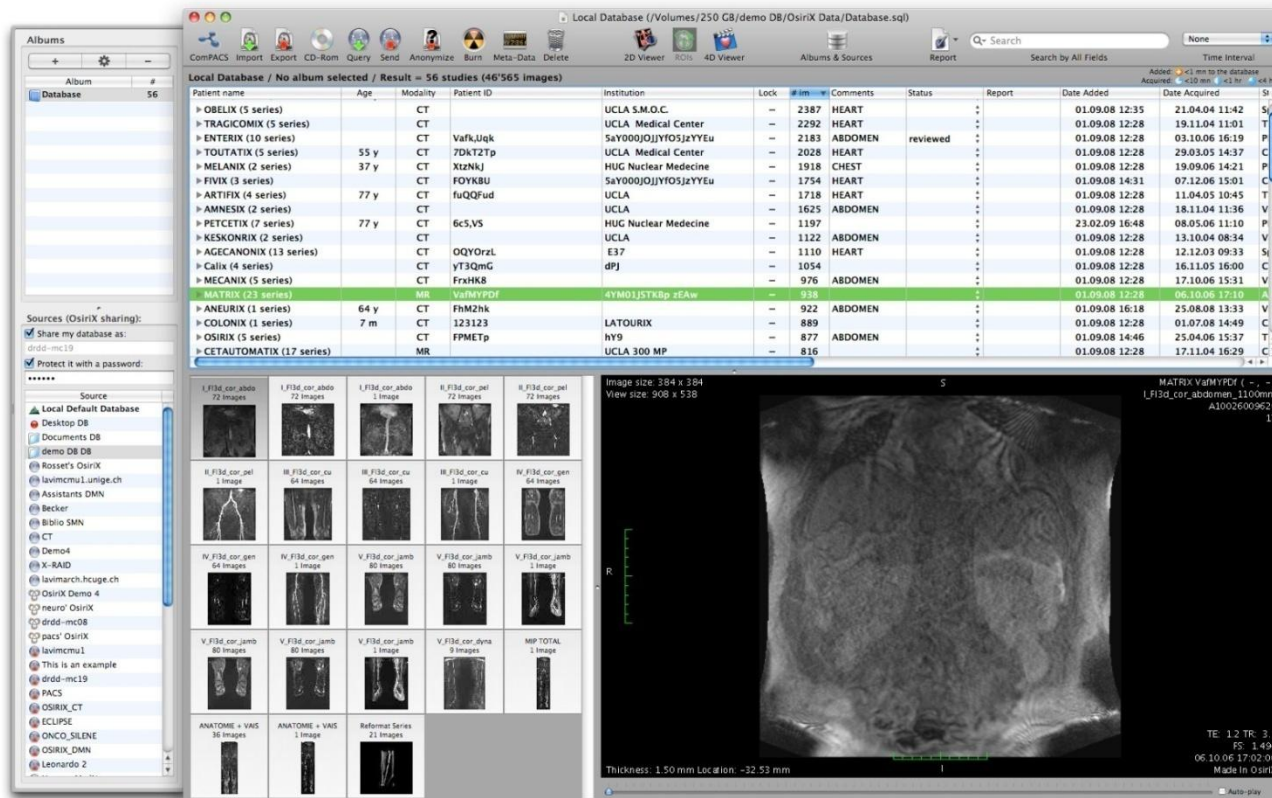
- Context-Aware Multimedia Adaptation

- Écoute le contenu et ses changements
- S'adapte quand il y a un "évènement" détecté

- Example:

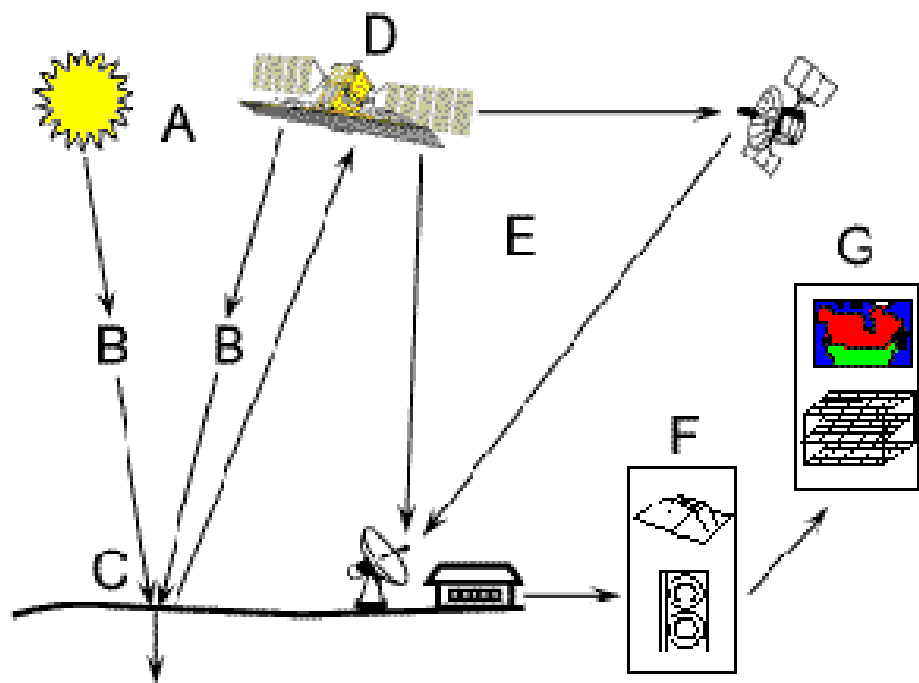


# Gestion de dossier radiologique

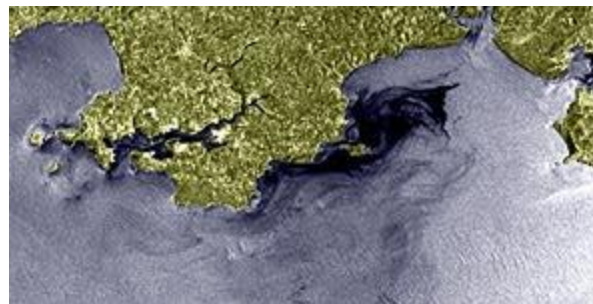


<http://www.osirix-viewer.com/>

# Remote Sensing (Gouv. Canada)



© CCRS / CCT



## Ressources Naturelles Canada



Université du Québec

École de technologie supérieure

Département de génie logiciel et des TI



# Agriculture Canada

- Classification des produits agricoles
- Évaluation de la condition des récoltes
- Caractéristiques de terrain
- Application des normes de production agricole



## Ressources Naturelles Canada



Université du Québec  
École de technologie supérieure  
Département de génie logiciel et des TI

Alain April, ÉTS et Lynne Dunckley, TVU