



## CHAPITRE 4: LA VIDÉO

Sarra MEJRI:

- Docteur en informatique
- sarra.mejri.isim@gmail.com

*Technologies*  
*Multimédias*



# **PLAN**

- 1. Généralités**
- 2. Compression vidéo**
- 3. Formats vidéo**

# DÉFINITION

**Vidéo:** Une succession d'images:

- diffusées à une certaine cadence.
- Créant l'illusion d'un mouvement continu (au-delà de 20 images/seconde).
- Généralement accompagnée de son (données audio) en multimédia.
- On caractérise la fluidité d'une vidéo par le nombre d'images par secondes, exprimé en *FPS* (*Frames per second*, en français *trames par seconde*).



Trame paire



Trame impaire



Image (frame)

# GÉNÉRALITÉS

# VIDÉO ANALOGIQUE

## Vidéo analogique :

- Représente l'information comme un flux continu de données analogiques.
- Conçue pour être affichée sur un écran de télévision.
- Régie par plusieurs normes mondiales, influencées par:
  - La fréquence électrique (50 Hz en Europe, 60 Hz aux USA et au Japon).
  - Ces trois standards partagent une caractéristique commune: l'affichage entrelacé (les lignes impaires s'affichent en premier, suivies des lignes paires).
- Exploite la rémanence des écrans à tube (persistance du point lumineux après l'arrêt du signal).

# VIDÉO ANALOGIQUE

Parmi les différentes normes de la vidéo analogique , on peut mentionner :

- **PAL (Phase Alternating Line)** : Utilisé en Europe, en Afrique et dans certaines régions d'Asie. Fonctionne généralement à une fréquence de 50 Hz.
- **NTSC (National Television System Committee)** : Utilisé principalement aux États-Unis, au Canada, au Japon et en Amérique centrale. Fonctionne généralement à une fréquence de 60 Hz.
- **SECAM (Séquentiel Couleur à Mémoire)**: Utilisé en Europe. Fonctionne également à une fréquence de 50 Hz.
- **PAL/SECAM (Phase Alternating Line/Séquentiel Couleur avec Mémoire)**: utilisé en Europe pour la télévision analogique. Il permet de coder les vidéos sur 625 lignes, bien que seules 576 lignes soient affichées, car 8 % d'entre elles sont réservées à la synchronisation. Ce système fonctionne à une cadence de 25 images par seconde et utilise un format de 4:3.

# VIDÉO NUMÉRIQUE

**Vidéo numérique** est:

- un format de stockage et de transmission d'images animées sous forme de données numériques.
  - constituée d'une suite de trames formées d'une matrice rectangulaire de pixels.
  - se compose d'une série d'images fixes (ou images clés) affichées à une cadence spécifique pour créer l'illusion de mouvement.
- Le principe de balayage est similaire à celui de la vidéo analogique. L'entrelacement n'est généralement pas employé en vidéo numérique. Les moniteurs numériques rafraîchissent l'écran à une fréquence de 75 fois par seconde ou plus.

# COMPRESSION VIDEO



# PRINCIPE

- Le principe fondamental de la compression vidéo consiste à **minimiser les redondances d'informations** présentes dans les données.
- Dans une séquence vidéo, on peut identifier deux types de redondances:
  - Redondance spatiale: Informations répétées au sein d'une même image, comme les zones de couleur uniforme, qui peuvent être compressées en conservant une seule représentation.
  - Redondance temporelle: Informations répétées entre les images d'une séquence vidéo, permettant **de ne stocker que les différences entre les images successives au lieu de chaque image complète.**

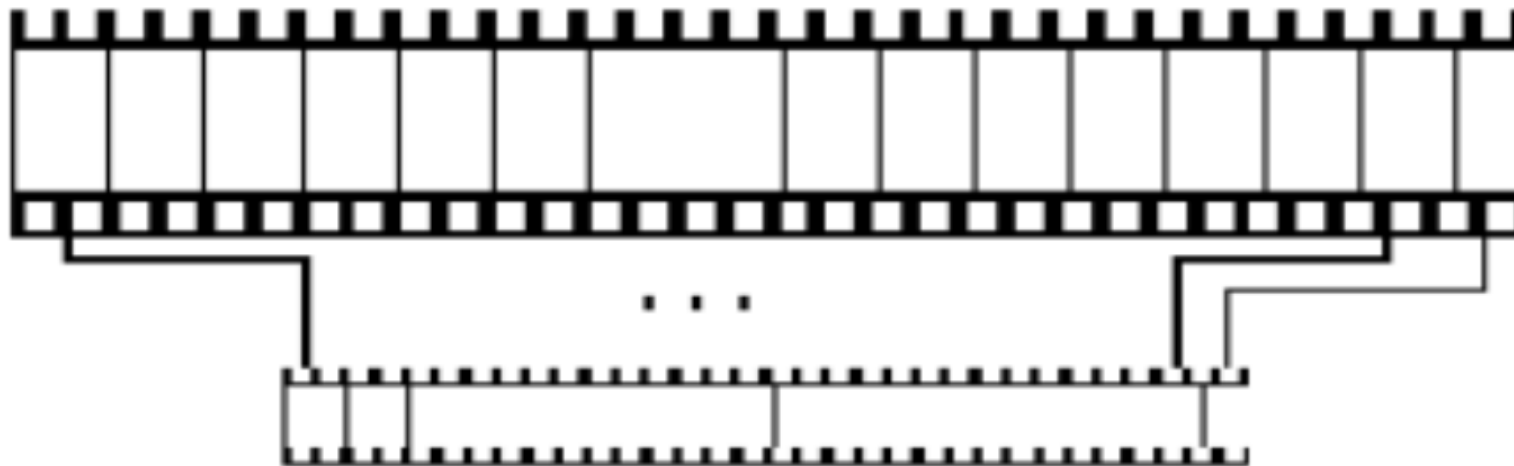
# LA REDONDANCE SPATIALE

- La redondance spatiale se trouve dans chaque image considérée indépendamment des autres. Pour réduire cette redondance, chaque image peut être codée séparément en utilisant le format JPEG.
- Cette méthode est souvent employée lorsque l'accès aléatoire à chaque image est nécessaire, comme lors du montage vidéo.
- On parle alors de **MJPEG** (Motion JPEG), qui applique l'algorithme de compression JPEG à chaque image d'une séquence vidéo.

# LA REDONDANCE SPATIALE

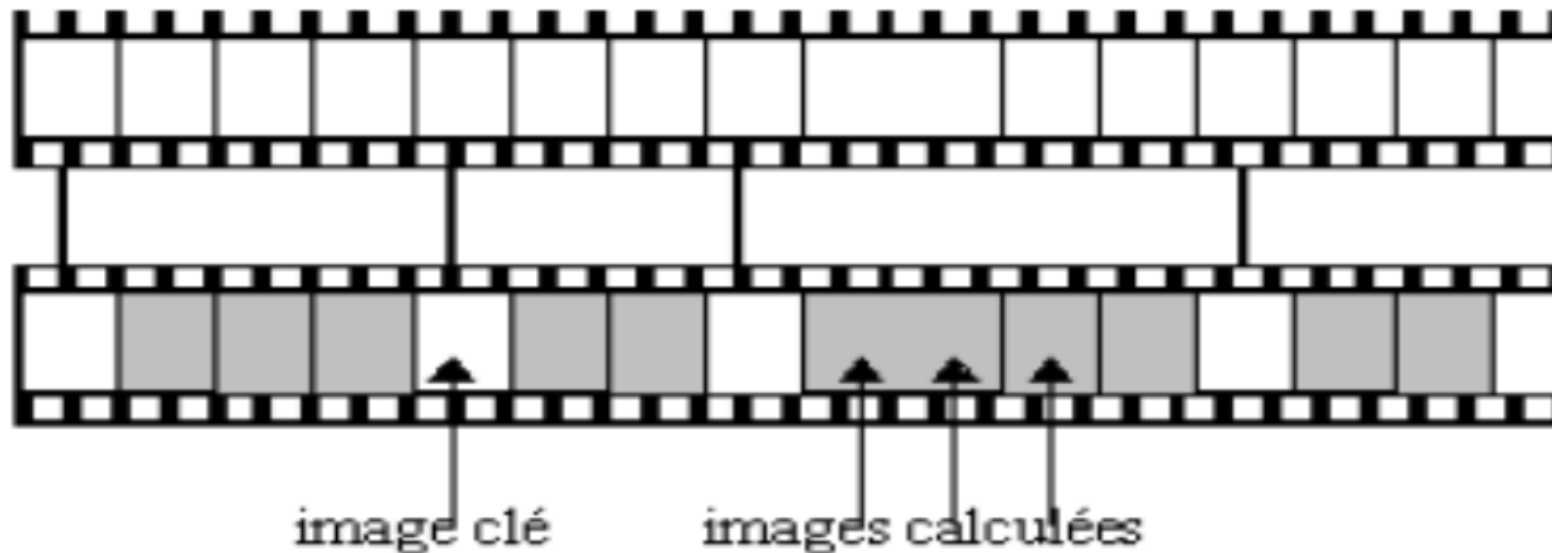
## *Motion JPEG*

- Le MJPEG permet un codage séparé de chaque image, facilitant l'accès aléatoire à n'importe quelle partie de la vidéo.
- Avec un débit de 8 à 10 Mbps, le MJPEG est adapté pour une utilisation dans les studios de montage numérique.



# REDONDANCE TEMPORELLE

- La redondance temporelle se manifeste lorsque deux images consécutives dans une séquence vidéo sont presque identiques.
- L'objectif est de ne stocker que les modifications survenues entre deux images successives.



# REDONDANCE TEMPORELLE

Les images compressées dans ce contexte se divisent en deux catégories:

- **Images I (images Intracodées)** : Ce sont des images complètes codées en JPEG, également appelées images-clés.
- **Images P (images Prédictives)** : Ces images ne contiennent que les pixels qui ont été modifiés par rapport à l'image précédente.

# FORMATS VIDEO

# .AVI (VIDÉO FOR WINDOWS) (1)

- Définition: AVI (Audio Video Interleave) est un format vidéo développé pour Windows.
- Caractéristiques:
  - Utilisé pour stocker des vidéos compressées ou non.
  - Compatible avec plusieurs codecs, comme DivX.
- Lecture des fichiers AVI: Applications recommandées:
  - Lecteur multimédia Windows (Media Player).
  - Autres lecteurs prenant en charge les codecs AVI.

# .AVI (VIDÉO FOR WINDOWS) (2)

- Avantages du format AVI:
  - Compression efficace:
    - Utilisation de DivX pour des fichiers légers et de bonne qualité.
  - Échange facile :
    - Fichiers peu volumineux, idéaux pour le partage.
  - Qualité préservée :
    - Bonne restitution vidéo et audio.



# **.MPEG .MPG (MOVING PICTURE EXPERT GROUP)**

## *Introduction au format MPEG*

- Définition: Créé par le groupe **MPEG** (Moving Picture Expert Group) en 1988.
- Objectif : Développer des standards internationaux pour la compression, décompression, et codage des vidéos et audio.

# .MPEG .MPG (MOVING PICTURE EXPERT GROUP)

## *Principaux standards MPEG*

### 1. MPEG-1 (1988)

- Compression vidéo et audio (stéréo).
- Débit : **1.5 Mbps** (qualité proche des cassettes VHS).
- Utilisé pour le **VCD (Vidéo CD)**.

### 2. MPEG-2

- Dédié à la **télévision numérique** (HDTV).
- Débit : Jusqu'à **40 Mbps**, avec audio **5.1 surround**.
- Protège contre le piratage.
- Utilisé pour les **DVD vidéos** et chaînes numériques.

# **.MPEG .MPG (MOVING PICTURE EXPERT GROUP)**

## *Principaux standards MPEG*

### **3. MPEG-4**

- Codage multimédia sous forme d'objets numériques.
- Idéal pour le **Web** et les **périphériques mobiles**.

### **4. MPEG-7**

- Interface pour décrire les contenus audio et visuels.
- Facilite la recherche dans les flux multimédias.

# **.MPEG .MPG (MOVING PICTURE EXPERT GROUP)**

## *Applications et compatibilité*

- Usage répandu:

- Norme couramment utilisée sur Internet et supports physiques (CD, DVD).

- Lecture:

- Windows Media Player, QuickTime (Mac).

- Matériel nécessaire:

- Ordinateur performant, carte graphique pour booster le processeur.
- Carte ou logiciel de décompression pour MPEG-2.

# . MOV .QT (QUICKTIME MOVIE)

- Définition:
  - Formats vidéo développés par Apple.
  - Concurrents directs du format AVI de Windows.
- Objectif : Viser un standard universel pour les vidéos.
- Caractéristiques principales:
  - Compatibilité: Très répandu sur Internet et utilisé sur diverses plateformes.
  - Support multimédia: Capable de gérer des vidéos, sons, et autres flux multimédias dans un seul fichier.

# . MOV .QT (QUICKTIME MOVIE)

## *Lecture et compatibilité*

- Application recommandée: Lecture directe avec QuickTime Player (macOS et Windows).
- Extensions prises en charge :.MOV et .QT.
- Points forts:
  - Qualité élevée: Prise en charge de la compression et des codecs avancés.
  - Flexibilité: Adapté à des environnements multimédias complexes.
  - Interopérabilité: Fonctionne sur macOS, Windows, et plusieurs autres systèmes.

# .RA (REAL AUDIO)

- Définition: Format propriétaire conçu pour la diffusion en direct de contenus sonores via Internet.
- Usage principal: Streaming audio en temps réel.
- Lecture et compatibilité
  - Application requise :RealPlayer (version shareware ou commerciale).
  - Fonctionnalités :Lecture des flux audio en direct ou en différé.
- Points forts du format .RA:
  - Optimisation : Adapté aux connexions Internet à faible débit.
  - Usage répandu : Utilisé pour les podcasts, radios en ligne, et autres contenus audio.

# **.VDO (VDO LIVE)**

## *Lecture et compatibilité*

- Définition: Format propriétaire destiné à la diffusion en direct de séquences vidéo sur Internet.
- Usage principal: Streaming vidéo en temps réel.
- Lecture et compatibilité:
  - Application requise: VDO Player, Plug-ins adaptés intégrés dans les navigateurs.
- Points forts du format .RA:
  - Optimisation: Conçu pour les connexions Internet et le streaming fluide.
  - Usage courant: Vidéo en temps réel, idéale pour les événements en direct.



# **.VIV (VIDEO ACTIVE)**

## *Lecture et compatibilité*

- Définition: Format propriétaire destiné à la diffusion en direct de séquences vidéo sur Internet. Usage principal: Streaming vidéo en temps réel.
- Lecture et compatibilité:
  - Application requise: VIV player ou plug-in adapté.
- Points forts du format .RA:
  - Optimisation: Conçu pour les connexions Internet et le streaming fluide.
  - Usage courant: Vidéo en temps réel, idéale pour les événements en direct.