

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université des Sciences et de la Technologie
HOUARI BOUMEDIENE

B. P. 32, El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, ALGER

Téléphone/Fax: +213 21 24 76 07



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي

**جامعة هواري بومدين
للعلوم والتكنولوجيا**

ص. ب. 32، العاليا، 16111، باب الزوار، الجزائر

الهاتف / الفاكس : +213 21 24 76 07

Cours: COMMUNICATION MULTIMEDIA

Master MIV, 2020/2021

Prof. Slimane Larabi

Chapitre 1. Système Multimédia :

Evolution et éléments de base

1.1 Evolution des systèmes multimédia

1.2 Eléments de base d'un système multimédia

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Multimédia: Définition

Definition:

Multimédia est synonyme de toute application qui utilise différents types médias (moyen de diffusion), tels que le texte, le son, la vidéo, le graphique et l'animation.

On parle alors de Présentation multimedia, Logiciel multimédia, Système multimédia qui intègrent ces types de médias.

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

Le mot multimédia a été inventé au début des années 1990.

Le succès de l'industrie d'enregistrement numérique, a permis
La distribution du son numérique sous forme de CD compact

Il y a eu ensuite l'intégration des images, du texte, et de la vidéo.

Ceci a permis la production de CD-ROM multimédia
Avec un contenu: information, jeux, simulateurs, ...

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

On est ensuite passé de:

Situation: 1 seule personne \leftrightarrow 1 PC



Situation: Partage du contenu multimédia

Raisons: Avancées technologiques des réseaux numériques,
la standardisation des protocoles de distribution,
Faible coût des dispositifs, compression du contenu.



Changement de notre façon de communiquer.

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

Trois processus inhérents (liés) aux systèmes multimédia:

- Création du contenu multimédia
- Sauvegarde et compression
- Distribution: via différents types de réseaux vers les plateformes matérielles: de la télévision, ordinateurs, PDA (Personal Digital Assistants), ..etc.

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

Données multimedia et Systèmes multimédia

L'Information multimédia est de types:

texte, audio, vidéo, Graphique 2D, Graphique 3D.

Raison d'utilisation: Disponibilité des dispositifs pour la capture d'information.

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

Données multimedia et Systèmes multimedia

D'autres types de média du futur, en cours de recherche aujourd'hui, tels que: l'holographie et l'haptique.

Holographie: création d'expérience en 3D

Haptique: Sensation du retour d'effort (toucher).

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

Qualités inhérentes des données multimédia

- Numérique
- Volumineuse
- Interactive
- Temps-réel
- Synchronisation

Exemple:

Capture d'un jeu de football et son envoi on-line via internet.

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

Différents types de média sont utilisés:

Text:

Images:

Caractérisées par: bit depth, format, dimensionality (single, or more : stereoscopic)

Vidéo: Caractérisée par:

The aspect ratio: rapport Largeur/Hauteur, le commun pour la vidéo est 4:3,

Format numérique: Permet de convertir les frames signal unidimensionnel pour la diffusion.

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Historique

Audio :

Le son numérique est caractérisé le ratio d'échantillonnage en hertz : nombre d'échantillons par seconde.

Chaque échantillon a une valeur codée sur 8 ou 16 bits.

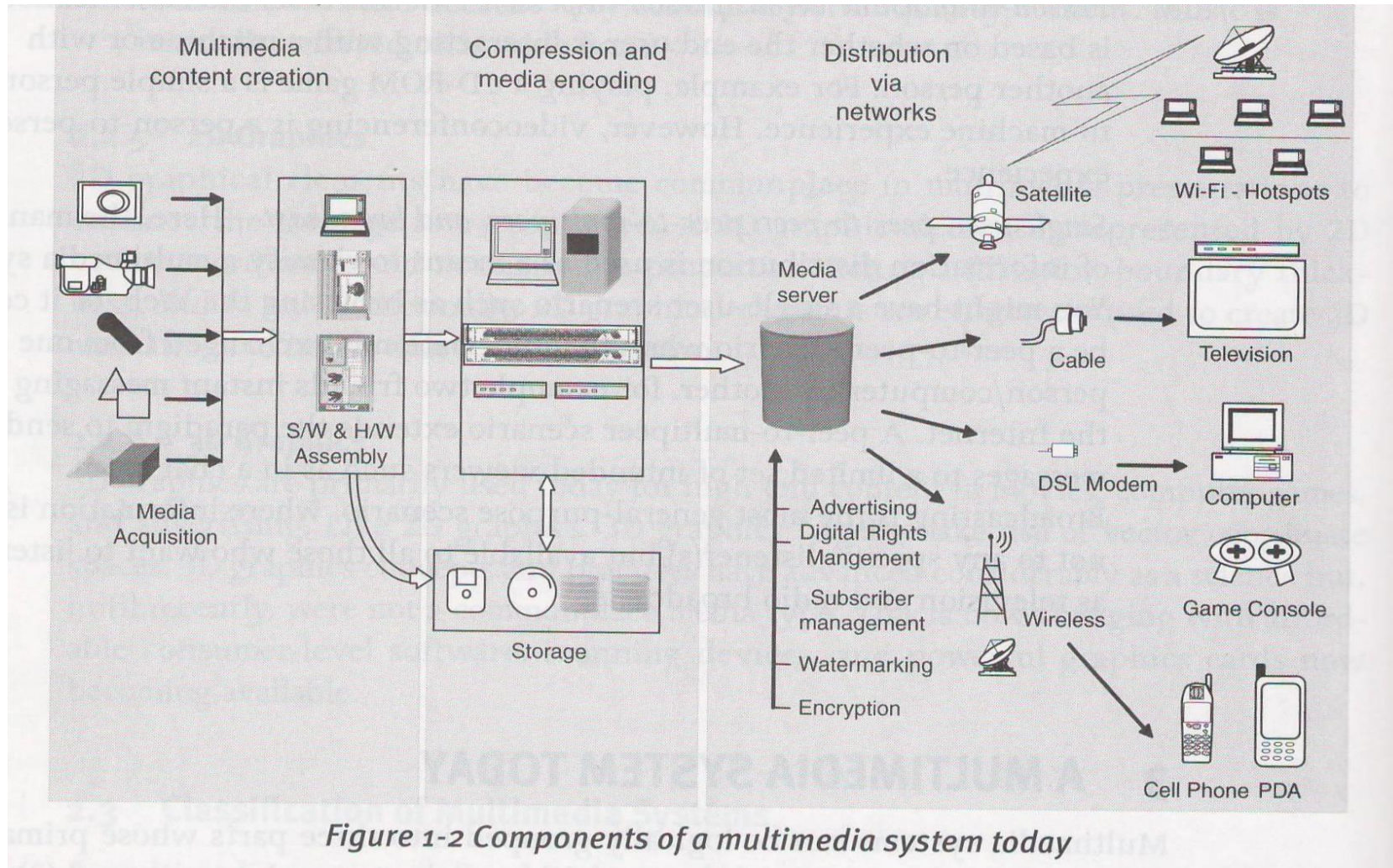
Audio est caractérisé par:

Dimension: nombre de canaux du signal

Frequence:

1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Présent



1.1 Evolution des Systèmes Multimédia

Les systèmes multimédia: Futur

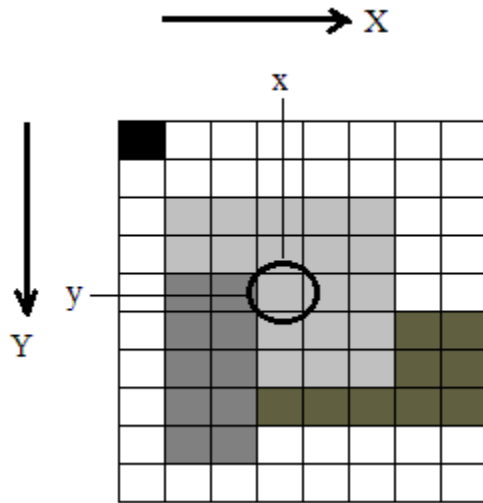
- Recherche d'information multimédia
- Digital Right Management

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image: Formats
Vidéo

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats



$$0 \leq f(x,y) \leq 255$$

Une image= fonction , qui associe en un point donné une valeur (niveau de gris) qui dépend de la quantité de lumière réfléchie sur la zone photosensible de la caméra: $0 < f(x,y) \leq M$ pour tout (x,y) de l'image

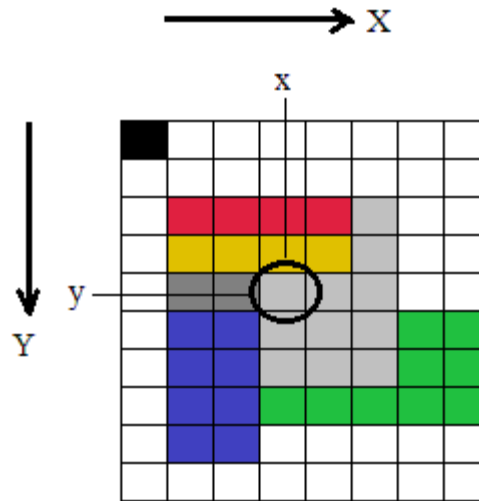
1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

$$0 \leq f_R(x,y) \leq 255$$

$$0 \leq f_V(x,y) \leq 255$$

$$0 \leq f_B(x,y) \leq 255$$



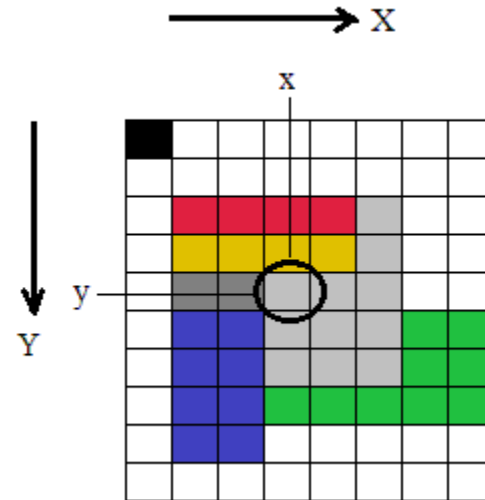
Une image= fonction , qui associe en un point donné un triplet de valeurs (niveaux d'intensité suivant les trois canaux RGB)

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Plusieurs espaces de représentation d'images couleurs existent:

- HSB (Hue, Saturation, Brightness)
Teinte, saturation, valeur d'intensité
- YUV (Intensité, U,V sont des composantes chromatiques)



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Visualisation de couleur d'une image:

Voir prog1 écrit en Processing.js

```
prog1 ▼  
  
import grafica.*;  
PImage img, destination;  
int i,j;  
int w,h;  
int[][] Image;  
  
void setup(){  
  
    surface.setResizable(true);  
    size(800, 400);  
    background(255, 255, 255);  
    //noStroke(); // sans outlines  
    colorMode(RGB, 255, 255, 255);  
    img = loadImage("im3.bmp");  
    destination = createImage(img.width, img.height, RGB);  
    w=img.width;  
    h=img.height;  
    Image= new int[height][width];  
    for( int i=0;i<h;i++) for( int j=0;j<w;j++)  
        Image[i][j]=(int)red(img.pixels[i*w+j]);  
}
```

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Visualisation de couleur d'une image:

Voir prog1 écrit en Processing.js

```
void draw(){
  image(img, 0, 0, w/2, h/2);
  image(img, w/2, h/2, w/4, h/4);
  image(img, 3*w/4, 3*h/4, w/8, h/8);
}
void mousePressed()
{
  print(mouseX, " ", mouseY, " ", Image[min(mouseY,h-1)][min(mouseX,w-1)],"\n");
}
```

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Visualisation de couleur

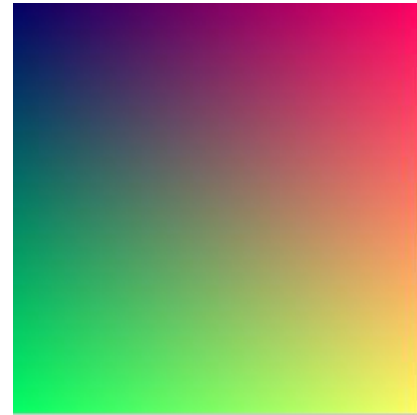


1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Format RGB

```
noStroke();// NO OUTLINE  
colorMode(RGB, 255);  
for (int i = 0; i < 256; i++) {  
  for (int j = 0; j < 256; j++) {  
    stroke(i, j, 100);  
    point(i, j);  
  }  
}
```



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Format RGB

```
noStroke();// NO OUTLINE  
colorMode(RGB, 255);  
for (int i = 0; i < 256; i++) {  
  for (int j = 0; j < 256; j++) {  
    stroke(i, j, 200);  
    point(i, j);  
  }  
}
```



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Les formats

Une multitude de formats d'images est utilisée aujourd'hui.

- Concurrence entre les fabricants des logiciels pour imposer le format
- Caractéristiques d'une image (dimensions, couleurs, fixe/dynamique, compression etc..)

Deux méthodes sont utilisées:

- Transformer l'image en un ensemble de vecteurs, on parle des images vectorielles
- Transformer en un ensemble de points ; on parle des images " bitmaps ".

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

- Images matricielles

L'image est considérée comme étant une matrice composée d'une suite de lignes, qui sont elles-mêmes composées de suites de points appelés pixels.

Ce système de codage consiste donc à décomposer la représentation de l'image, en un certain nombre de points élémentaires, chaque point est caractérisé par ses coordonnées spatiales et sa couleur choisie parmi la palette de couleurs utilisée.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images matricielles

La qualité et le volume de l'information codée et transmise dépendent:

L'information donnée par un pixel : le nombre de couleurs (NC) que peut contenir une image

Nombre de bits (n) utilisés pour la représentation d'un pixel ($NC = 2^n$)

Taille de l'image.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images matricielles

Exemple :

Soit une image de 600x400 pixels codée sur 24 bits.

Son volume théorique est égal à $600 \times 400 \times 3$ octets = 703,125 ko = 70 MO

Ce type de format est volumineux ce qui rend l'application d'une technique de compression très indispensable, pour gagner de l'espace mémoire dans l'archivage et faciliter leur transmission sur réseaux

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles

Les formats vectoriels se contentent de faire une description géométrique de l'image; le document numérisé prend donc la forme d'une suite de formules mathématiques décrivant les formes élémentaires constituant l'image (carrés, rectangles, ellipses, cercles, courbes, etc.).

Chaque forme élémentaire constitue un objet et se voit assigné un certain nombre d'attributs tels que la couleur, la transparence, l'épaisseur du trait, le type de trait etc.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles: SVG

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<h1>My first SVG</h1>

<svg width="100" height="100">
  <circle cx="50" cy="50" r="40" stroke="green" stroke-width="4" fill="yellow" />
  Sorry, your browser does not support inline SVG.
</svg>

</body>
</html>
```



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles

Avantages de SVG :

- images SVG peuvent être créées et éditées
- SVG images peuvent être indexées, comprimées, recherchées
- images SVG sont scalables
- images SVG peuvent être imprimées avec haute qualité quelque soit la résolution
- SVG est un standard open
- SVG c'est du XML

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles

Les formes prédéfinies:

- Rectangle <rect>
- Circle <circle>
- Ellipse <ellipse>
- Line <line>
- Polyline <polyline>
- Polygon <polygon>
- Path <path>

Example

```
<svg width="400" height="110">  
  <rect width="300" height="100" style="fill:rgb(0,0,255);stroke-width:3;stroke:rgb(0,0,0)" />  
</svg>
```



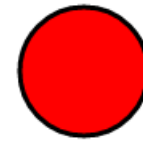
1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles

Example

```
<svg height="100" width="100">  
  <circle cx="50" cy="50" r="40" stroke="black" stroke-width="3" fill="red" />  
</svg>
```



Example

```
<svg height="210" width="500">  
  <line x1="0" y1="0" x2="200" y2="200" style="stroke:rgb(255,0,0);stroke-width:2" />  
</svg>
```



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles

Example

```
<svg height="210" width="500">  
  <polygon points="200,10 250,190  
160,210" style="fill:lime;stroke:purple;stroke-width:1" />  
</svg>
```



Example

```
<svg height="200" width="500">  
  <polyline points="20,20 40,25 60,40 80,120 120,140 200,180"  
style="fill:none;stroke:black;stroke-width:3" />  
</svg>
```



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles

SVG Path - <path>

The <path> element is used to define a path.

The following commands are available for path data:

M = moveto

L = lineto

H = horizontal lineto

V = vertical lineto

C = curveto

S = smooth curveto

Q = quadratic Bézier curve

T = smooth quadratic Bézier curveto

A = elliptical Arc

Z = closepath

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Images vectorielles

Example

```
<svg height="210" width="400">  
  <path d="M150 0 L75 200 L225 200 Z" />  
</svg>
```



SVG Text - <text>

The <text> element is used to define a text.

Example

```
<svg height="30" width="200">  
  <text x="0" y="15" fill="red">I love SVG!</text>  
</svg>
```

I love SVG!

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Le stockage d'une image du type vectoriel est donc très différent de celui d'une image de type bitmap :

Il consiste en la mémorisation de la représentation des coordonnées des points caractéristiques des formes qui constituent l'image.

Il s'agit dès lors d'une représentation relative que l'on peut qualifier de "symbolique".

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Le format JPEG (Joint Photographic Experts Group)

Caractéristiques

- Compression destructive
- Extension du fichier : .jpg (Ex : Mon_image.jpg) Avantages
- Taux de compression paramétrable
- Le poids du fichier peut être considérablement diminué (jusqu'à 20 fois)
- Format standard (Windows, Mac OS, Linux,...)

Inconvénients

- Compression destructive
- Nécessite des ressources processeur pour décompresser le fichier

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Le format GIF (Graphical Interchange Format)

Caractéristiques

- Pas de compression, Seulement 256 couleurs
- Extension du fichier : .gif (Ex : Mon_image.gif)

Avantages

- Poids des fichiers peu élevé
- Format idéal pour internet
- Permet de réaliser des animations
- Gère la transparence

Inconvénient

- Ne convient pas aux photographes (Sauf pour les 256 couleurs)

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Le Portable Network Graphics (PNG) est un format ouvert d'images numériques, qui a été créé pour remplacer le format GIF, à l'époque propriétaire et dont la compression était soumise à un brevet.

Le PNG est un format sans perte spécialement adapté pour publier des images simples comprenant des aplats de couleurs.

Il est une spécification pour Internet et l'objet d'une Recommandation W3C et d'une RFC.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Le format PNG (Portable Network Graphics)

Caractéristiques

- Compression non destructive
- Jusqu'à 48 bits par pixel
- Extension du fichier : .png (Ex : Mon_image.png)

Avantages

- Excellent compromis entre la qualité d'image et le poids du fichier
- Gère la transparence
- Commence à s'imposer comme un standard

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Pour les images synthétiques

PNG est particulièrement approprié lorsqu'il s'agit d'enregistrer des images synthétiques destinées au Web comme des graphiques, des icônes, des images représentant du texte (bonne conservation de la lisibilité), ou des images avec des dégradés.

Les caractéristiques de PNG lui permettent d'enregistrer des photographies sans perte de données, au détriment de la taille du fichier qui reste logiquement très supérieure à celle de formats avec perte de données destinés aux photographies, comme JPEG ou JPEG 2000.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Le format TIFF (Tagged Image Format)

Le Tag(ged) Image File Format généralement abrégé TIFF est un format de fichier pour image numérique. Adobe en est le dépositaire et le propriétaire initial (via Aldus).

Plus exactement, il s'agit d'un format de conteneur (ou encapsulation), à la manière de avi ou zip, c'est-à-dire pouvant contenir des données de formats arbitraires. Il s'agit d'un format d'image **non compressé**, souvent utilisé pour l'impression, le poids est par conséquent **très lourd**. Son avantage principale est de **conserver toutes les qualités** d'une image, il est donc inadapté à une utilisation en ligne.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

Le format TIFF (Tagged Image Format)

Caractéristiques

- Compression non destructive
- Extension du fichier : .tif (Ex : Mon_image.tif) Avantages
- Excellent compromis entre la qualité d'image et le poids du fichier
- Le plus adapté à l'archivage

Inconvénients

- Poids des fichiers encore assez élevé
- Certains logiciels n'acceptent pas tous les formats TIFF

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Image : Formats

GIF animé (voir en TP)



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Définition d'une vidéo numérique

Une vidéo est une succession d'images à une certaine cadence. L'oeil humain est capable de distinguer environ 20 images par seconde.

Avec la cadence (20 images par seconde), il est possible de tromper l'œil et de lui faire croire à une image animée.

On caractérise la fluidité (vitesse) d'une vidéo par le nombre d'images par secondes (en anglais *frame rate*), exprimé en *FPS* (*Frames per second*, en français *trames par seconde*).

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Représentation d'une séquence vidéo

Une séquence vidéo brute est une suite d'images fixes, qui peut être caractérisée par trois principaux paramètres :

- Résolution en luminance,
- Résolution spatiale
- Résolution temporelle.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Représentation d'une séquence vidéo

La résolution en luminance

détermine le nombre de nuances ou de couleurs possibles pour un pixel. Celle-ci est généralement de 8 bits pour les niveaux de gris et de 24 bits pour les séquences en couleurs.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Représentation d'une séquence vidéo

La résolution spatiale définit le nombre de lignes et de colonnes de la matrice de pixels.

La résolution temporelle est le nombre d'images par seconde.

La valeur de ces trois paramètres détermine l'espace mémoire nécessaire pour stocker séquence vidéo.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Représentation d'une séquence vidéo

Exemple :

Séquence de durée (1sec), résolution de 720 par 576 pixels, un codage des couleurs sur 24 bits, et une fréquence de 25 images par seconde

Débit requis= 31 MO/s (mégabits par seconde).

Le débit d'une séquence vidéo brute est très élevé comparé aux débits et à l'espace offert par les moyens de stockage et de transferts actuels.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Formats d'une vidéo

Les codecs :

Codec : Compression-Decompression

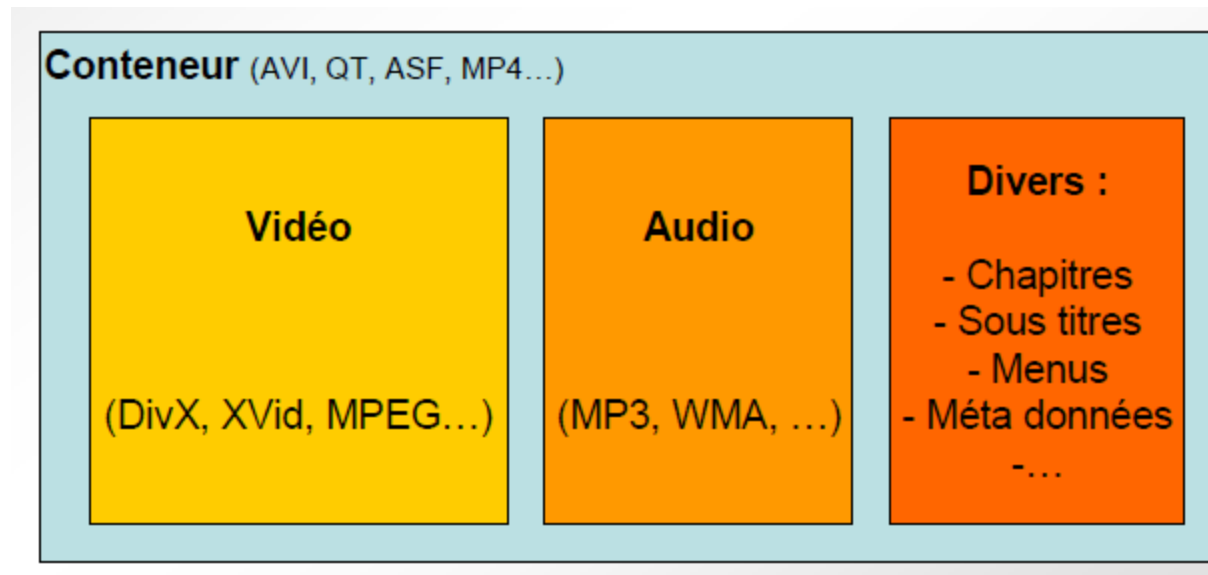
C'est un logiciel fourni avec le matériel ou logiciel, ayant pour rôles :

- Affichage
- Capture et conversion Analogique-Numérique

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Formats d'une vidéo



1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Formats d'une vidéo

AVI

L'**Audio Video Interleave** (Imbrication Audio Vidéo), dont l'abréviation est **AVI**, est un format de fichier conçu pour stocker des données audio et vidéo.

AVI utilise un même paquet standard « fichier conteneur » afin de permettre la lecture simultanée de l'image et du son.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Formats de la vidéo: Les conteneurs

AVI

Il a été mis au point par Microsoft en novembre 1994.

Utilisé par la majorité des appareils photo numériques avec 15 frames/sec

Un fichier vidéo en AVI peut être encodé avec un codec quelconque: DivX est souvent utilisé, MPEG2/4, etc. et pour l'audio: mp3, PCM, etc

Il permet de réunir en un seul fichier une piste vidéo et 99 pistes audio au maximum, ce qui permet de bénéficier, par exemple, de plusieurs langues pour un même film.

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Formats d'une vidéo

MPEG

- ***.mpeg. (*Moving Pictures Experts Group*).**

Format de fichier audio et vidéo utilisant la compression avec perte. Utilisé pour la diffusion en continu sur Internet (le streaming).

Il existe plusieurs standards de MPEG: le MPEG-1, le MPEG-2, le MPEG-4,

1.2 ELEMENTS D'UN SYSTÈME MULTIMEDIA

Vidéo

Formats d'une vidéo

MP4

***.mp4.** Ce format (format vidéo compressé) est très utilisé sur Internet. Il permet l'affichage d'un flux vidéo à mesure qu'il est diffusé. Pour lire une vidéo enregistrée dans le format MP4, il suffit d'utiliser un lecteur multimédia comme le lecteur VLC.

Répandu sur Internet et pris en charge sur tout un éventail d'appareils électroniques grand public.

Il fournit de la vidéo numérique haute qualité, hautement compactée.