



Master 2 RSD
Réseaux et Systèmes Distribués

QoS dans les
réseaux IP
(Partie 2)

Dr Souheila Bouam

Maître de conférences A
Université Batna2
Département Informatique

Souheila,bouam@univ-batna2.dz

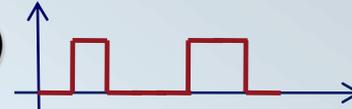
- Rappels
- Définition et besoins de la QoS
- Paramètres de la QoS
- **Applications Multimédia**
- Routage Multicast
- Contrôle de trafic et Qualité de service (QoS)
- Réseaux VPN
- Sécurité dans les réseaux informatiques

Le multimédia

➤ Vidéo, Images, Audio, Voix, Données, Texte, ...

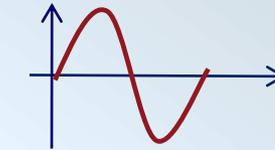
✓ celles qu'on peut facilement représenter par 0 et 1:

➤ **Numérique** (données, texte, ...)



✓ celles qu'il faut d'abord quantifier:

➤ **Analogique** (vidéo, audio, ...)



➤ Objets multimédia

✓ Brique de base: contient l'information: image fixe, son, ...

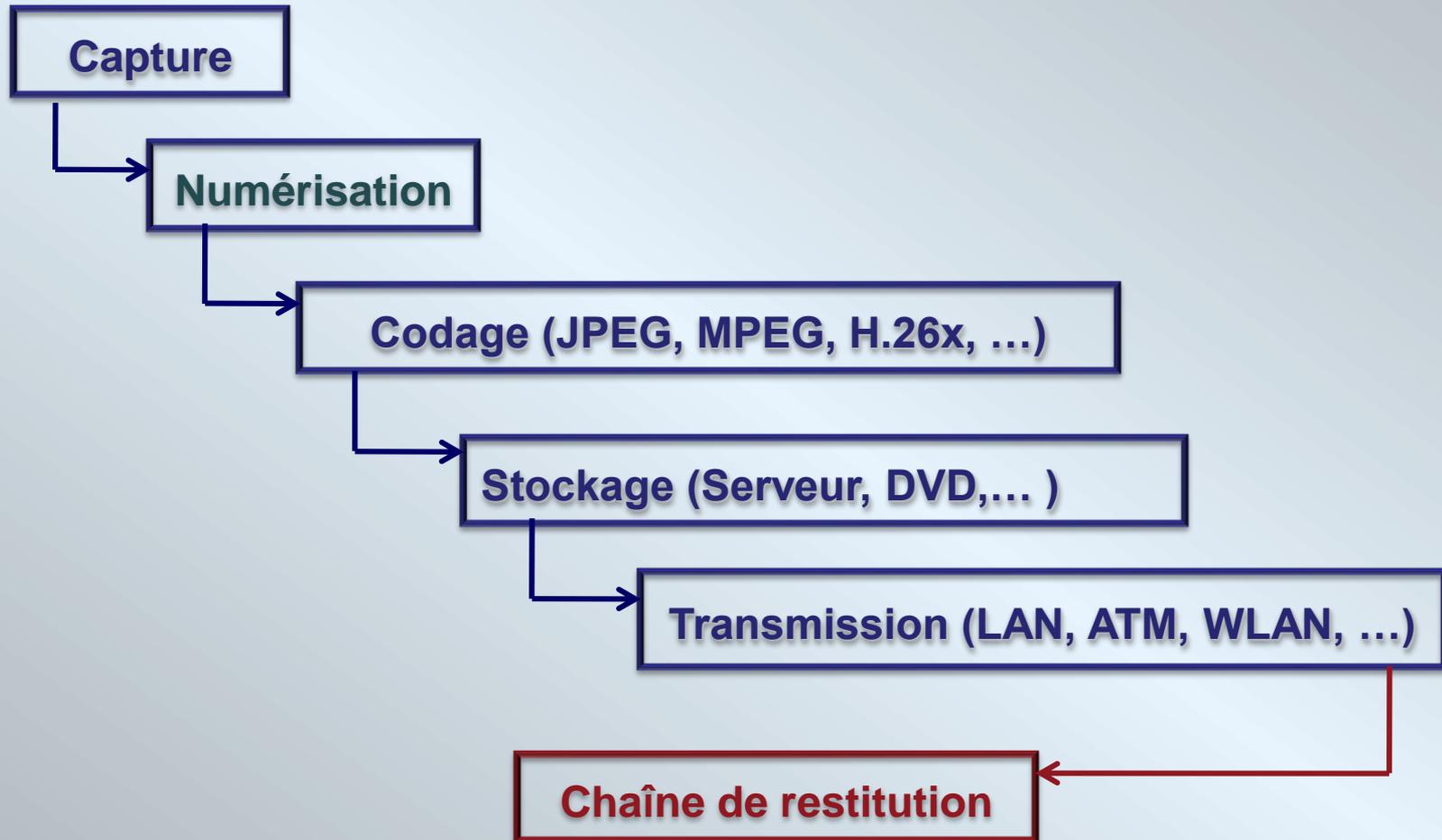
✓ Composite: vidéo, séquence audio, ...

➤ Applications et services multimédia

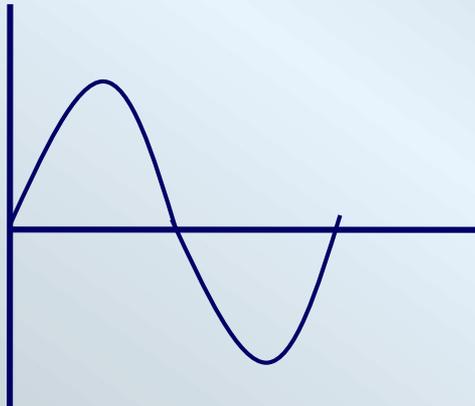
✓ Programme qui manipulent les objets multimédia

✓ Exemple: Radio sur Internet, VoD, vidéo conférence, TV numérique par satellite, voix sur IP, ...

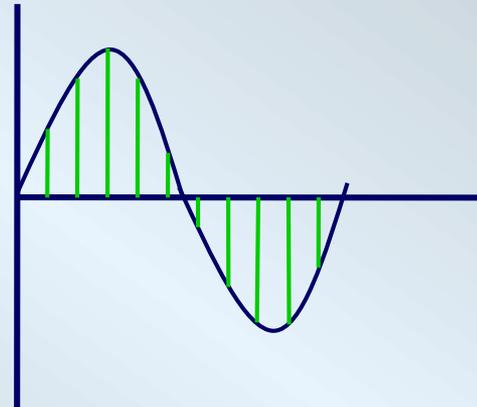
Chaîne d'exploitation



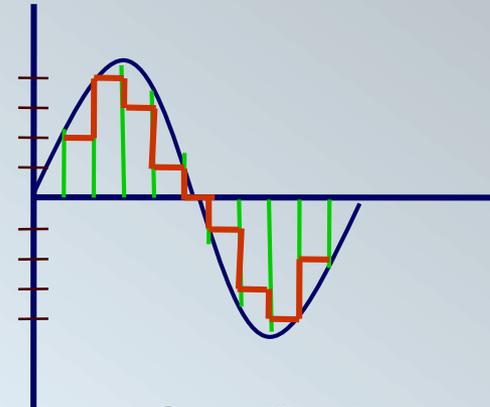
Numérisation



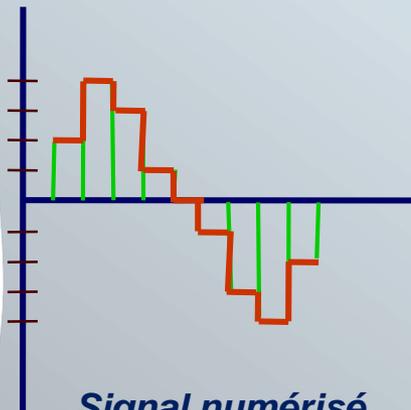
Signal analogique



Échantillonnage



Quantification



Signal numérisé

◦ Un CAN (**C**onvertisseur **A**nalogique **N**umérique) ou ADC (**A**nalog **D**igital **C**onverter) reçoit une tension électrique en entrée et génère un nombre binaire en sortie.

Ex: .système téléphonique: Echantillons de 8 bits, 8000 échantillons/s

.CD audio: Echantillons de 16 bits, 44100 échantillons/s

Compression Audio

- **Deux méthodes**

- ✓ **Codage de forme d'ondes** (*Waveform Coding*)

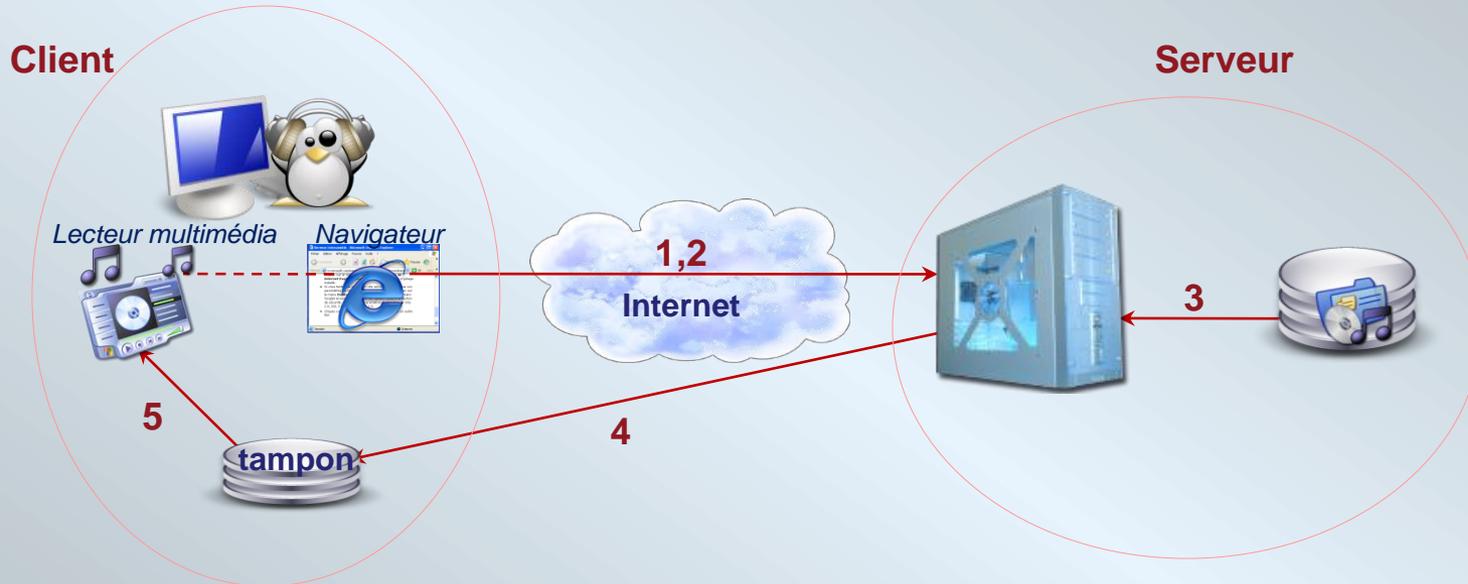
- Transformée de Fourier pour obtenir la même forme d'onde avec le minimum de bits

- ✓ **Codage perceptuel** (*Perceptual Coding*)

- Elimine d'abord les signaux qui sont inaudibles à cause du masquage de fréquence (son fort masque son plus doux)
- Transformée de Fourier + algorithme de Huffman avec le minimum de bits pour le codage
- MPEG audio: MP3 la plus utilisée

Applications Audio (1)

● Streaming Audio

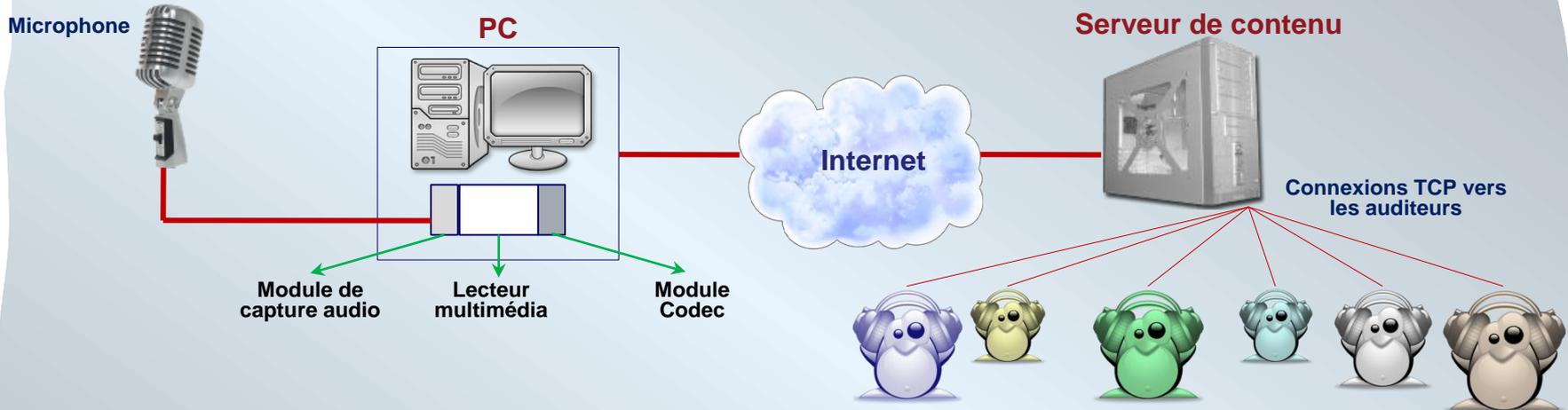


1. Etablissement d'une connexion vers le serveur de contenu
2. Envoi d'une requête (ex: *rtsp://audio-server/song-275.mp3*)*
3. Récupération des données audio sur le disque du serveur de contenu
4. Envoi des données au client bloc par bloc, le lecteur multimédia les place dans un tampon
5. Récupération et lecture du fichier audio bloc par bloc par le lecteur

*RTSP: Real Time Streaming Protocol (voir RFC 2326)

Applications Audio (2)

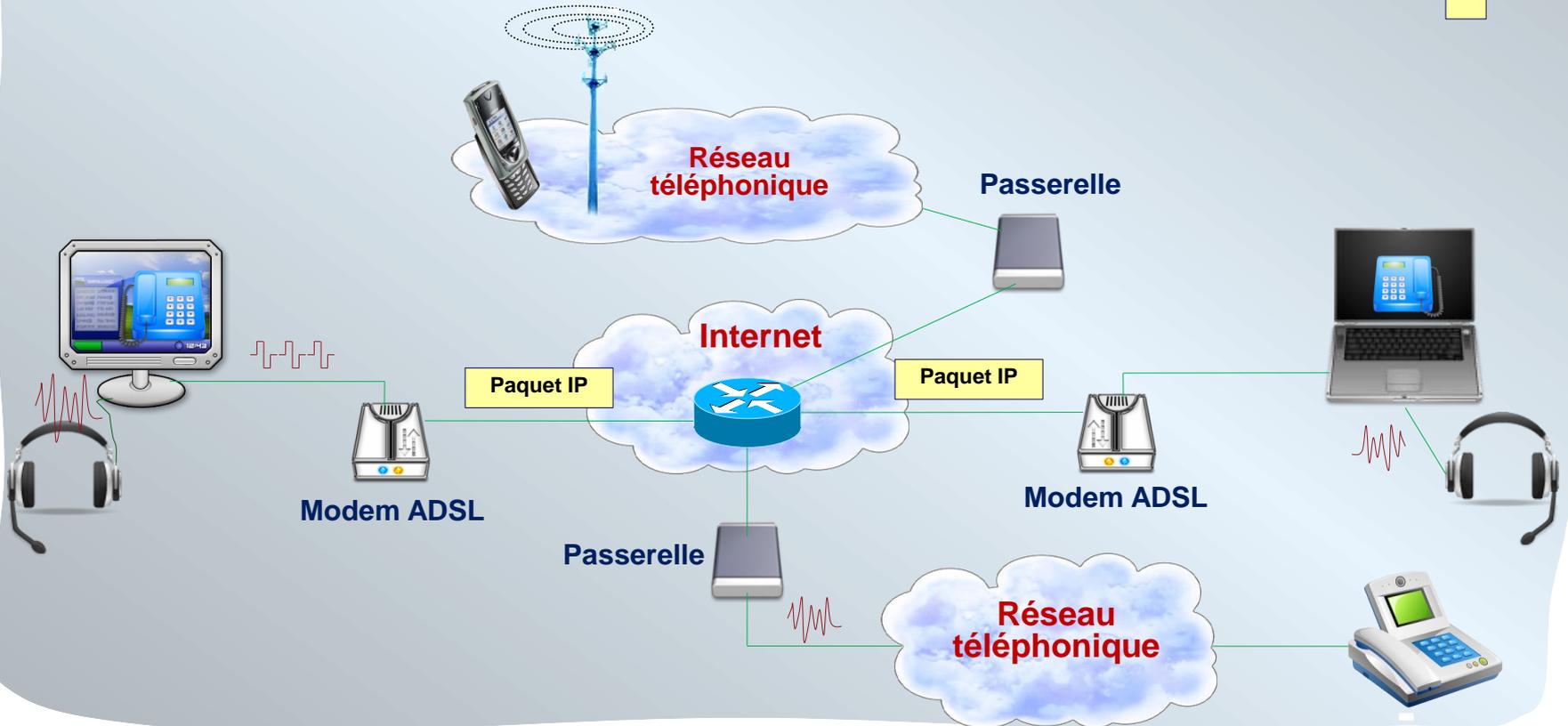
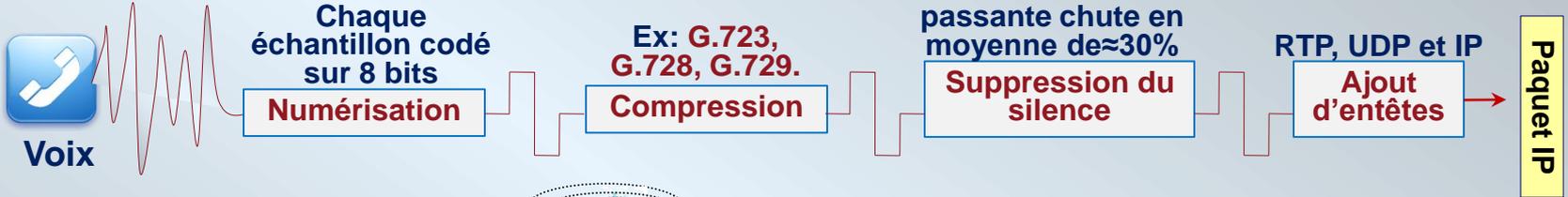
• Radio sur Internet



- ✓ Programmes enregistrés (revient à faire du streaming) ou diffusés en direct.
- ✓ Tampon du côté utilisateur pour atténuer la gigue.
- ✓ Utilisation de TCP unicast (au lieu de RTP ou RTSP multicast) car:
 - Tous les FAI supportent le 1^{er} contrairement au 2^{ème}
 - le premier est plus facile à gérer par les stations radios
 - la radio est souvent écouté au travail derrière des pare-feu (firewall)
 - les flux RTP sont habituellement bloqués par les administrateur réseaux
- ✓ Guerre des formats: Real Audio, Windows Media Audio, MP3 et Vorbis

Applications Audio (3)

Voix sur IP (VoIP)



- Normes Vidéos

- **1^{ère} génération**

- JPEG et MPEG
- H.261
- MPEG-1

- **2^{ème} génération**

- MPEG-2 / H.262
- H.263 (H.263+)

- **3^{ème} génération**

- MPEG-4 / H.264
- MPEG-7
- MPEG-21

JPEG définie dans le document: **IS 10918**, MPEG-1: **IS 11172**, MPEG-2: **IS 13818**

Codage Vidéo (2)

- **Codage/Décodage (ou compression/décompression)**

- ✓ **Pas forcément algorithmes symétriques côtés client et serveur (Ex: Codage**

films sur serveurs vidéos: supportent algorithmes lent et exigeant du matériel

couteux/ Algorithme décodage côté Client: algorithmes rapides et ne demandent

pas matériel onéreux)

- ✓ **Fichier multimédia obtenu côté Client n'est pas forcément identique au**

fichier d'origine (sacrifier une faible quantité d'informations pour obtenir un gain

de compression important)

Norme JPEG

- **JPEG (Joint Photographic Experts Group)**
 - ✓ **Compression des images fixes**
 - ✓ **Atteint un taux de compression de 20:1**
 - ✓ **Codage JPEG: Utilise en entrée une image RVB 480x640 (24bits/pixel) et délivre en sortie un codage Huffman d'une matrice**
 - ✓ **Codage/Décodage JPEG: \approx autant de temps pour la compression que pour la décompression**

Normes MPEG (1)

- **MPEG (Motion Picture Experts Group):**

Vidéo = succession d'images fixes + son

se base sur JPEG



Codage vidéo = codage images fixes + codage son

- ✓ **MPEG-1:** Vidéos de qualité VHS sur CD (VCD) (Entrée: image:352x240, 24bits/pixel,

affichage:25images/s)

- ✓ **MPEG-2:**originalelement: HDTV (télévision haute définition). Format utilisé pour DVD vidéos

- ✓ **MPEG-4:** données multimédia sous formes d'objets, pour plus d'interactivité sur le Web

- ✓ **MPEG-21:** vers plus de standardisation

Normes MPEG (2)

- **MPEG-1: exploite la redondance temporelle (images consécutives souvent presque identiques)**

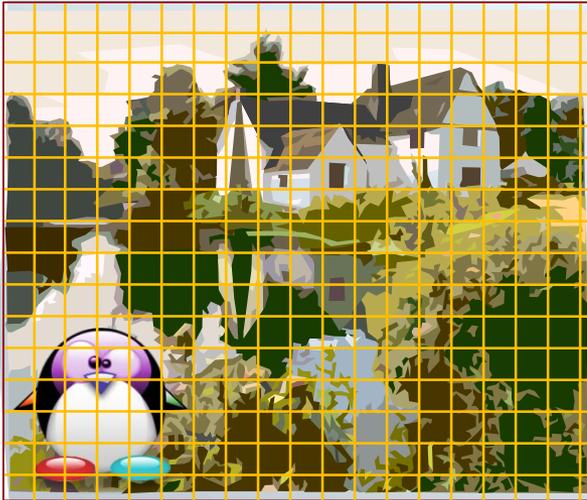


image1



image2



image3

✓ on ne code pas image1, image2 et image3 → on code image1, (image2-image1) et (image3-image2)

↪ Taux de compression plus intéressant

Normes MPEG (3)

- MPEG-1 définit 4 types d'images: **I**, **P**, **B** et **DC** représentées en blocs

- ✓ **image I** (intracodée): c'est l'image de base:

- ❖ image fixe codées avec JPEG sans référence aux autres images

- ❖ indispensables pour les vidéos prises en cours de route et pour les reprises sur erreurs

- ✓ **image P** (prédictive): image codées par différence avec l'image précédente

- ❖ blocs identiques → codé 0 , blocs différents → codé en JPEG

- ✓ **image B** (bidirectionnelle): image codées par différence avec l'image précédente ou l'image suivante

- ❖ pour avoir le meilleur taux de compression

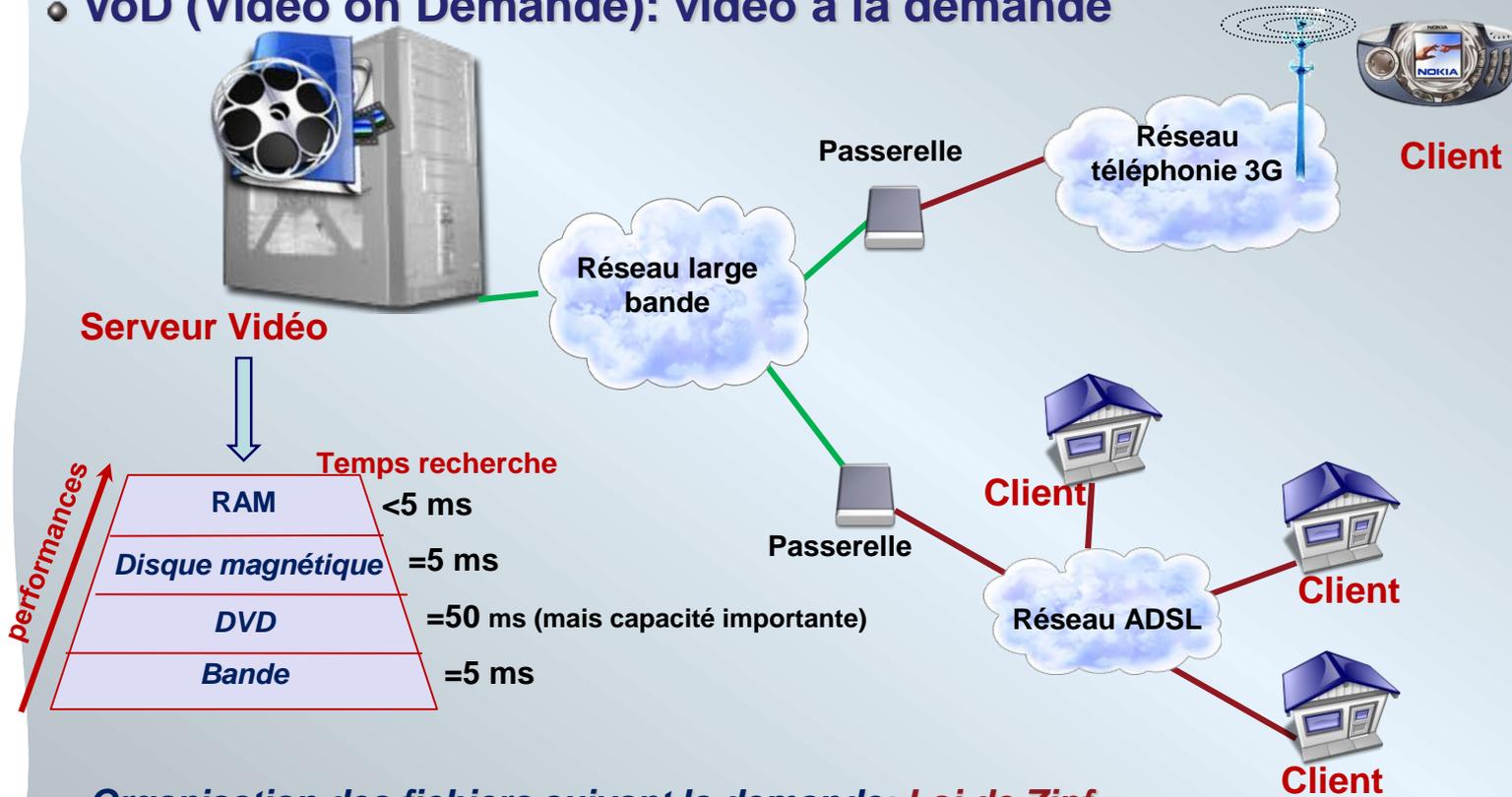
- ✓ **image D** (codée): utilisée pour l'avance rapide pendant la lecture

- ❖ représente la valeur moyenne d'un bloc

Séquence Type (GOP: Group Of Pictures): **IBBPBBPBBPBB**

Applications vidéo

- VoD (Video on Demand): vidéo à la demande



❖ Organisation des fichiers suivant la demande: **Loi de Zipf**

Sur N vidéos disponibles, la $k^{\text{ème}}$ vidéo qui marche le mieux est demandée avec une part $= C/k$,

tel que: $C = 1 / (1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + \dots + 1/N)$