

Introduction au multimédia

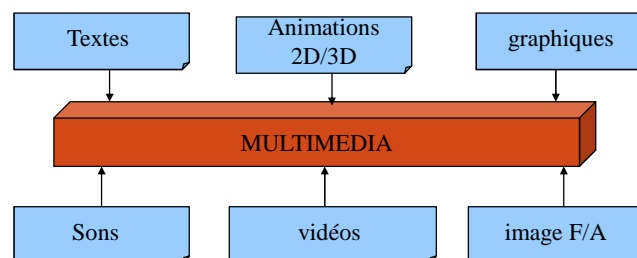
I. Définitions et champs d'application.

- ① Le mot multimédia est apparu vers la fin des années 80, lorsque les CD-ROM se sont développés.
- ② Norme AFNOR: Technique de communication associant sur **un seul support** des données **Audiovisuelles** et **Informatiques** permettant une utilisation interactive...
- ③ Selon la norme ISO 2382 du JTC1 de l'ISO/CEI:

<i>Média</i>	nom	Moyen physique par lequel les données sont <u>perçues</u> , <u>représentées</u> , <u>stockées</u> ou <u>transmises</u>
Monomédia	adjectif	Relatif à l'utilisation d' un seul média
Multimédia	adjectif	Relatif à l'utilisation combinée de plusieurs médias
	nom	Domaine des <u>applications</u> et des <u>techniques multimédias</u>
Hypermédia	adjectif	Relatif à l'utilisation combinée multimédia/hypertexte (<u>représentation de données sous forme de <i>nœuds connectés</i></u>)
	nom	Domaine des <u>applications</u> , des <u>notions</u> et des <u>techniques hypermédias</u>

1

④ Composants multimédia



- ⑤ **Hypermédia**: Fait référence à l'interaction « *homme-connaissance* ». Il désigne un mode de gestion de l'information où les unités d'information sont connectées entre elles par des liens.

- Favorisent un accès facile et direct (non séquentiel) à l'information et permettent le travail collaboratif.
- Alliance hypertexte et multimédia: c'est le support le plus riche pour l'utilisateur, car il obéit à une structure réseau.

2

- ⑥ **Média continu** (*actif*): L'information se comprend que par rapport aux évolutions temporelles de grandeurs physiques (dépendance). Exemple: *son, musique, vidéo*.

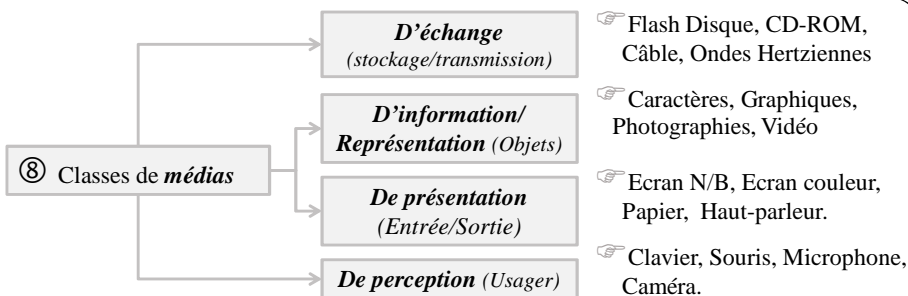
Attention: Le terme continu se réfère à la perception de l'utilisateur et pas à la représentation interne.

- Traitement:**
- i. Critique du point de vue temporel.
 - ii. Volume non limité que par la durée,
 - iii. Nécessite un débit élevé.

- ⑦ **Média discret** (*passif*): L'information est donnée par un ensemble des éléments individuels sans référence temporelle (indépendant). Exemple: *Texte, graphiques, images fixes*.

- Traitement:**
- i. Non conditionné par des contraintes temporelles,
 - ii. Se fait dans un temps contraint uniquement par l'application.
 - iii. Volume limité,

3



⑨ **Métiers:**

- ☞ Journaliste, Graphiste, Webdesigner,
- ☞ Animateur 3d, Monteur vidéo, Infographiste,
- ☞ Art numérique, Développement, Impression...

⑩ **Domaines:**

- ☞ Production audio visuelle numérique (CD, film, vidéo),
- ☞ Edition Hors ligne (CD, DVD, Blu-Ray),
- ☞ Edition En ligne (site web, télévision interactive, WAP, 4G...),
- ☞



4

II. Numérisation

La numérisation préalable des données (texte, image, son) est la 1ère des conditions de possibilité du multimédia

II.1 Pourquoi une représentation numérique ?

- ☞ Un ordinateur n'étant capable que de manipuler des nombres (chiffres)
- ☞ Les seules données qu'il est susceptible d'accepter et de traiter doivent être représentées sous une *forme numérique*
- ☞ Une fois les données sont numérisées (digitalisées), ils peuvent être *manipulées, stockées et modifiées*.

5

II.2 En quoi consiste la numérisation ?

- ☞ Les techniques de numérisation sont complexes, le principe général est relativement simple :
 - ① **Echantillonnage:** Transformer une *variation continue* en une *succession d'éléments discontinus*,
 - ② **Quantification:** *approximer* les éléments discontinus par des valeurs d'un *ensemble discret*,
 - ③ **Codage:** Représenter numériquement les caractéristiques quantifiées.

6

II.3 Comment créer un produit multimédia,

Rassembler sur un même support des médias aussi différents

- ☞ Discrets et continus
- ☞ Sonores et visuels
- ☞ Fixes et animés

Pour accorder au futur utilisateur de réelles possibilités d'interaction (chemin, rythme de consultation):

- ☞ traiter,
- ☞ Structurer,
- ☞ Synchroniser

7

III. Caractéristiques des médias,

Les signaux manipulés dans les systèmes multimédias sont caractérisés par :

① **Volume (très important),**

- ✓ **1 image vidéo** couleur 24 bits à la définition de 620× 560 pixels correspond à environ 1 MO.
- ✓ **1 seconde de vidéo** correspond à 30 MO (à la cadence de 30 images/s).
- ✓ **1 application multimédia** typique peut faire appel à 30 minutes de vidéo, soit: 2.000 images et 30 minutes de son stéréo. Elle nécessite donc:
 - i. **50 GO** de stockage pour la vidéo,
 - ii. **15 GO** pour les images,
 - iii. **0,3 GO** pour la partie audio,

☹ **Un total de 65,3 GO.**

8

② Débit (élevé),

- ✓ la vidéo (non comprimée) se situe entre 140 et 216 Mb/s,
- ✓ l'audio type CD de l'ordre de 1,4 Mb/s,
- ✓ la parole 64 kb/s.



Problème: Il faut un débit d'entrée/sortie de **30 Mo/s**, alors que, la technologie actuelle de transfert est limitée.



Solution: **Comprimer** les données avant le transfert / les **Décompresser** à la re-lecture.

③ Flux continu (propre aux médias continus):

- ⇒ Flux faible pour l'audio,
- ⇒ Flux important pour la vidéo.

Il en découle des aspects : **temps réel, synchronisation et contrôle des flux.**

④ Qualités de services (en terme de *taux d'erreur*):

- ⇒ Taux faibles pour l'audio.
- ⇒ Taux modérés pour la vidéo,

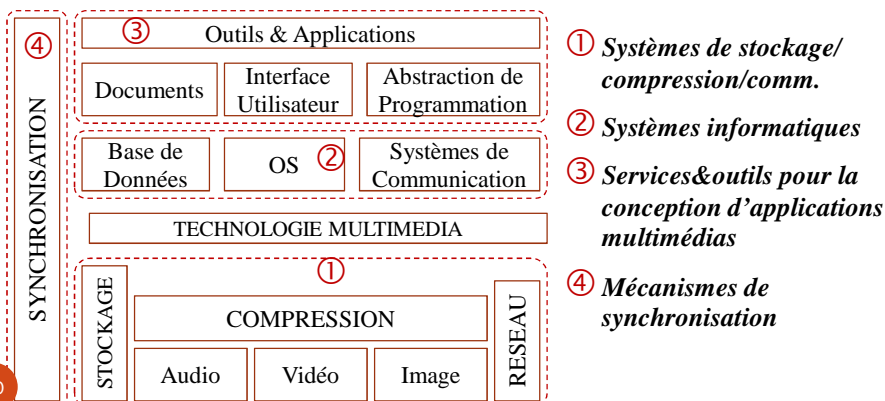
9

IV. Systèmes multimédias,

Définition: Capable de traiter des données et des applications multimédias.
Caractérisé par: *Capacité de traitement, Capacité de stockage, Capacité de compression/décompression* des données multimédia.

IV.1 Technologie matérielle & logicielle,

On distingue **quatre** sous-ensembles principaux :



10

- ① **Systèmes de stockage, de compression et interfaces avec les réseaux:** regroupe des composants matériels et logiciels standardisés qui sont la concrétisation de **recherches de base** en:

- ☞ Optique,
- ☞ Optoélectronique,
- ☞ Traitement du signal et des images,
- ☞ Conception et spécification de protocoles, etc...



- ② **Systèmes informatiques:**

- ☞ Système d'exploitation prend en compte des *contraintes temps réel* des applications multimédias et des *techniques d'ordonnancement* de tâches.

- ☞ Bases de données multimédias domaine de recherche très actif (exemple, *indexation des données*).

- ☞ Système de communication prend en charge la *transmission de données*, la *contrainte temps réel* et la *fiabilité d'applications multimédias*.



11

- ③ **Services et outils génériques pour la conception d'applications multimédias.** Les concepts mis en œuvre, dans une architecture de documents multimédias, sont:

- ⇒ Orienté objets,
- ⇒ Abstractions de programmation,
- ⇒ Synchronisation spatiale et temporelle.

- ④ **Mécanismes de synchronisation.** Tous les composants du système décrits ci-dessus concourent à:

- ⇒ Maintenir les *relations temporelles* entre différents médias.
- ⇒ Garantir une *qualité de service* aux utilisateurs.

12

IV. 2 Avancées techniques,

Les avancées techniques les plus importantes:

- ① Puissance des calculateurs,
- ② Capacité des systèmes de stockage,
- ③ Débit des réseaux,
- ④ Méthodes de traitement des images et de la vidéo (incluant les aspects image de synthèse),
- ⑤ Méthodes de traitement de l'audio (y compris pour la musique de synthèse et les effets spéciaux),
- ⑦ Traitement de la parole (reconnaissance de locuteur et conversion texte vers parole),
- ⑧ Algorithmes de compression de la parole, de l'audio, de l'image et de la vidéo.



13

IV.3 Applications et Services,

👉 On distingue *deux classes* d'applications:

- ① **Applications locales**, développées autour d'un micro-ordinateur avec lecteur de CD-ROM. Elles sont caractérisées par la présence d'une horloge locale.
- ② **Applications distribuées**, communiquent à travers des réseaux et imposent une maîtrise des problèmes de synchronisation.

👉 Il y a *trois types de services* de base :

- ① **Communication interpersonnelle:**
 - ☑ Individuelle ou de masse,
 - ☑ Synchrone / asynchrone. (synchrones ont des impératifs temps réels: Exemple, *téléphonie sur Internet*).

14

② **Recherche d'information: Regroupe les fonctions de:**

- ☑ *Archivage d'information* (serveurs),
- ☑ *Présentation* (terminal, fonction kiosque..),
- ☑ *Distribution*,
- ☑ *Niveau de stockage*: varie du bas niveau (information stockée) jusqu'à un niveau de méta-information rejoignant la problématique **base de données multimédia**.

③ **Édition et archivage:**

Pose de multiples problèmes aux auteurs, en particulier pour les fonctions *d'enregistrement* et *d'édition* de l'audio et de la vidéo.

15

Exemples :

- ① **Courrier électronique multimédia**; incluant l'édition de courrier vocal, et l'utilisation de la vidéo.
- ② **Systèmes de travail coopératif**; des membres distants peuvent discuter par le biais d'outils de visiophone/visioconférence et d'édition de documents multimédias partagés.
- ③ **Conférences multimédias**; des participants distants échangent de l'information au travers des stations connectées par un réseau à *haut débit*, Exemple : Système **MeetMe**.

16

IV.4 Qualité de service,

- ☞ **Délai moyen** (*average delay*) : temps moyen séparant l'entrée d'un paquet dans le réseau de sa sortie.
- ☞ **Délai maximum** (*maximum delay*) : temps maximum séparant l'entrée d'un paquet dans le réseau de sa sortie.
- ☞ **Gigue** (*jitter*: glissement de fréquence): quantifie la moyenne de l'incertitude dans le temps d'arrivée du paquet
- ☞ **Taux d'erreur binaire** (*bit error rate*) : rapport entre le nombre de bit reçus erronés et le nombre de bit émis.
- ☞ **Taux d'erreur paquets** (*packet error rate*) : rapport entre le nombre de paquets reçus erronés et le nombre de paquets émis.

17

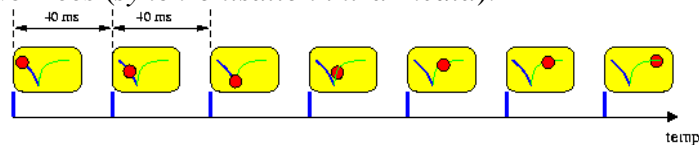
	Visiophonie	Transmission vidéo JPEG
délai moyen	0,25 s	0,2 s
gigue maximale	10 ms	5 ms
taux d'erreur binaire	0,01	0,1
taux d'erreur paquet	0,001	0,01

IV.5 Composition multimédia,

- ☞ **Composition spatiale**: lier divers objets multimédias discrets en une seule entité via des règles de placement et de déformation.
- ☞ **Composition temporelle** (*ou synchronisation*): créer une présentation multimédia par arrangement d'objets multimédias selon des relations temporelles.

18

- ① **Synchronisation continue**, traite de la mise en synchronisme de médias continus (visiophonie).
- ② **Synchronisation ponctuelle**, s'adresse à la synchronisation des médias discrets et continus (*projection diapositives*).
- ③ **Synchronisation séquentielle**, détermine le débit auquel les événements arrivent en synchrone à l'intérieur d'un même flot de données (*synchronisation intra-média*).



- ④ **Synchronisation parallèle**, détermine le séquençage relatif de deux flots de synchronisation séparés (*synchronisation inter-média*).



19

IV.6 Synchronisation inter-média,

Dépend de la configuration des sources et des destinations.

- ① **Une source locale**: Une seule source (Exemple un CD-ROM) distribue le flot de données aux divers systèmes de lecture.
 - ↳ Tant que les systèmes de lecture ont la même vitesse, aucune synchronisation n'est nécessaire.
- ② **Plusieurs sources locales**: Plus d'une source distribue l'information aux systèmes de lecture.
 - ↳ **Exemple**: *projection de diapositives+bande audio*. La synchronisation est à l'intérieur de l'ordinateur.
- ③ **Une source distribuée**: Une source distribuée à travers un réseau à un ou plusieurs sites de lecture.
 - ↳ **Exemple** : *TV par câble*; synchronisation d'horloge+ vitesse constante de déroulement des lecteurs.



Cliquer pour
Déclencher

20

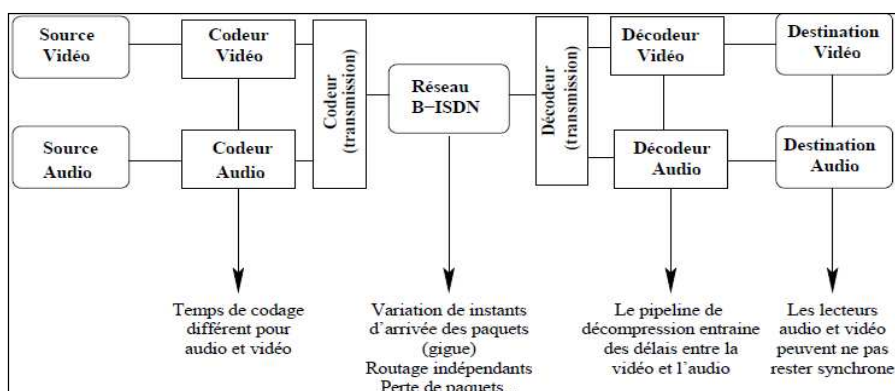
④ *Plusieurs Sources distribuées (Streaming):*

Plus d'une source distribuée à plusieurs systèmes de lecture répartis sur des nœuds multiples (cas le plus complexe):

- ☞ *Multiple sources sur le même nœud, distribué sur un autre nœud (ex. visiophone);*
- ☞ *Multiple sources depuis un ou plusieurs nœuds vers un autre nœud (ex. télé-médecine);*
- ☞ *Multiple sources depuis un nœud vers un ou plusieurs nœuds (ex. TVHD);*
- ☞ *Multiple sources depuis un ou plusieurs nœuds vers un ou plusieurs nœuds (ex. visioconférence sur plusieurs sites).*

21

Exemple: système de visiophonie avec les diverses causes de perte de synchronisation en divers endroits du système.



22

V. Systèmes auteurs multimédias,

- ☞ **Avant:** Il fallait être uniquement un bon programmeur pour réaliser un logiciel multimédia interactif.
- ☞ **Aujourd'hui:** Des nombreux outils ont été mis au point pour aider à la création d'applications multimédia. Ces outils sont appelés *systèmes auteurs*.
- ☞ Les *systèmes auteurs* sont classés en fonction du niveau de *puissance* offert et de la *métaphore* qu'ils emploient pour intégrer les différents média entre eux.
- ☞ **Exemples:** Adobe Flash, Adobe Director, Anime Studio, Adobe Premiere, PowerDirector,

23

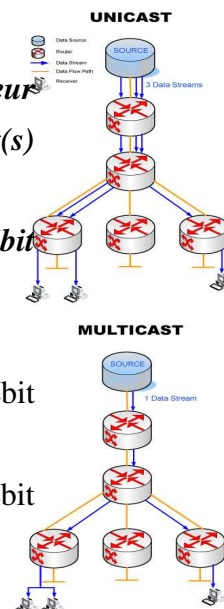
VI. Réseaux multimédias,

Les objets multimédias sont stockés sur un *serveur* et rejoués sur le site d'un ou de plusieurs *client(s)* (unicast/multicast).

Un *réseaux multimédia* est caractérisé par un *débit* (ou *bande passante*) *élevé*.

Exemples:

- ✓ Une session MPEG-1 (vidéo) requiert un débit d'environ 1,5 Mbits/s.
- ✓ MPEG-2 (TV numérique) requiert un débit entre 4 et 10 Mbits/s.
- ✓ La TVHD nécessitera un débit 20 Mbits/s.



24

Remarques:

- ① Les **réseaux traditionnels** sont utilisés pour fournir des transmissions **sans perte** (en mode paquets: *Store and forward*/mémorisation et renvoi).
- ② La plupart des **applications multimédias** peuvent **tolérer des erreurs** dans la transmission, sans *retransmission* ni *correction*.
- ③ Les **protocoles de transmission des réseaux multimédias** peuvent éliminer des paquets de données pour diminuer le temps de transit et la synchronisation.
- ④ Les **réseaux multimédias** doivent fonctionner à **faible latence** pour assurer les *interactions* et la *synchronisation* (applications interactives).
- ⑤ Les **communications multimédias** sont la plupart du temps **multipoints** (distribuer l'information des médias entre plusieurs participants).

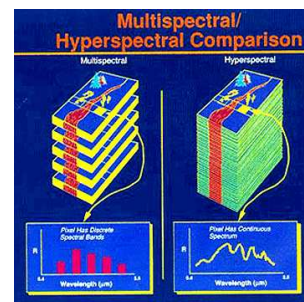


25

Les **réseaux traditionnels** répondent mal aux besoins du multimédia.

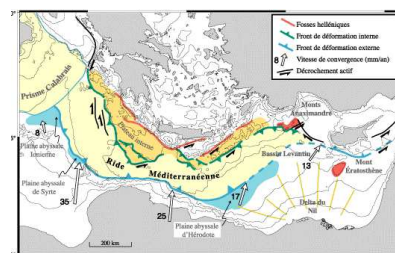
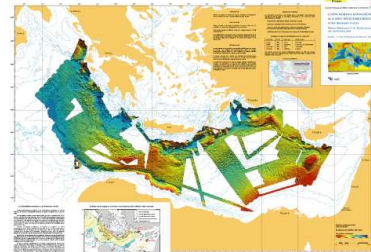
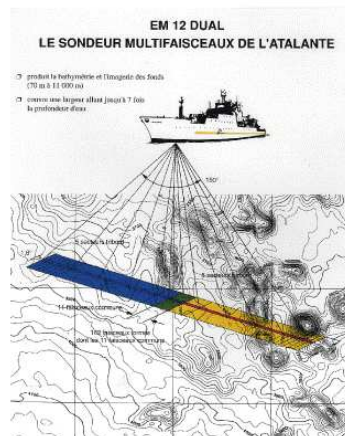
VII. DES EXEMPLES D'APPLICATION

- Navigation et recherche dans les documents
- Identifier :
 - Changements de scène
 - Mouvements des objets ...
- Vidéo-surveillance
 - Lieux publics
 - Détection d'activités « anormales »
- Imagerie satellite
 - Généralement multispectrale, hyperspectrale...



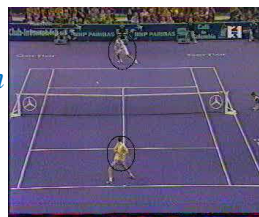
26

- Imagerie sonar,
exploration des fonds marins

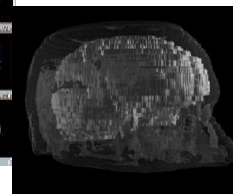
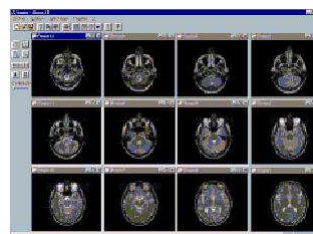


27

- Analyse sportive
 - Satisfaire l'entraîneur
Reconnaissance d'action dans un match de tennis pour l'indexation vidéo
 - Satisfaire le supporter
- Imagerie médicale
 - Différentes modalités:
 - IRM
 - Scanner
 - Radiologie
 - Echographie
 - But : aide au praticien (localisation, mesure)



revers : 90 %
service : 60 %
...



Modèle 3D de cerveau reconstitué à partir de coupes d'images acquises par résonance magnétique

28

○ Bases de données multimédias

Recherche d'images dans une base de données à partir d'une requête visuelle



29

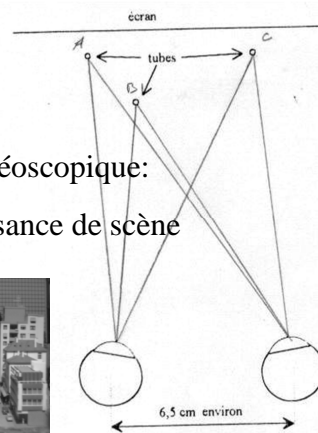
○ Robotique

- Vision stéréoscopique:
- Reconnaissance de scène



○ Véhicules intelligents

- Aide au conducteur
- Conduite automatique



Les deux yeux étant distants de 6,5 cm environ, les images formées sur les deux rétines sont légèrement différentes

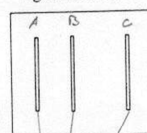


image vue par l'oeil gauche

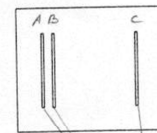
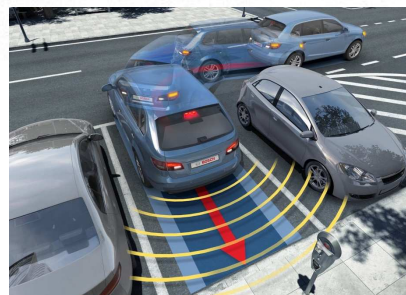


image vue par l'oeil droit

Le cerveau interprète ces différences pour situer l'objet dans l'espace et en donner une vision en relief.



30

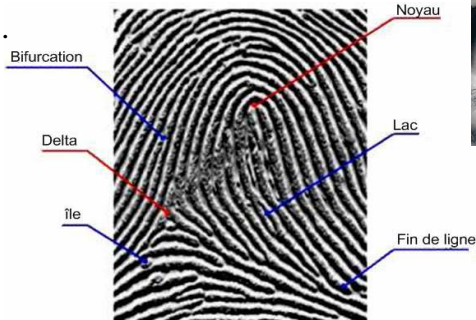
- Réalité augmentée
 - Analyse/Traitement + Synthèse



- Biométrie
 - Différentes modalités : iris, empreinte, visage, signature, ...



31



32

Système Auteur	Niveaux de travail	Table de Montage	Plateforme
<i>Hypercard (Claris)</i> <i>SuperCard (Allegiant)</i>	Montage, scripting, commandes externes	cartes	Mac
<i>ToolBook (Asymetrix)</i>	Montage, scripting, commandes externes	cartes	PC
<i>Director (Macromédia)</i>	Montage, scripting, commandes externes	ligne du temps	Mac/PC
<i>Producer Pro (Passport)</i>	Montage, commandes externes	ligne du temps	Mac
<i>AuthorWare (Macromédia)</i>	Montage, scripting, commandes externes	diagramme d'icônes	Mac/PC
<i>IconAuthor (AimTech)</i>	Montage, scripting, commandes externes	diagramme d'icônes	PC
<i>Apple MédiaTool (Apple)</i>	Montage	diagramme d'icônes	Mac
<i>Multimédia Viewer (Microsoft)</i>	Montage, commandes externes	hypertexte	PC

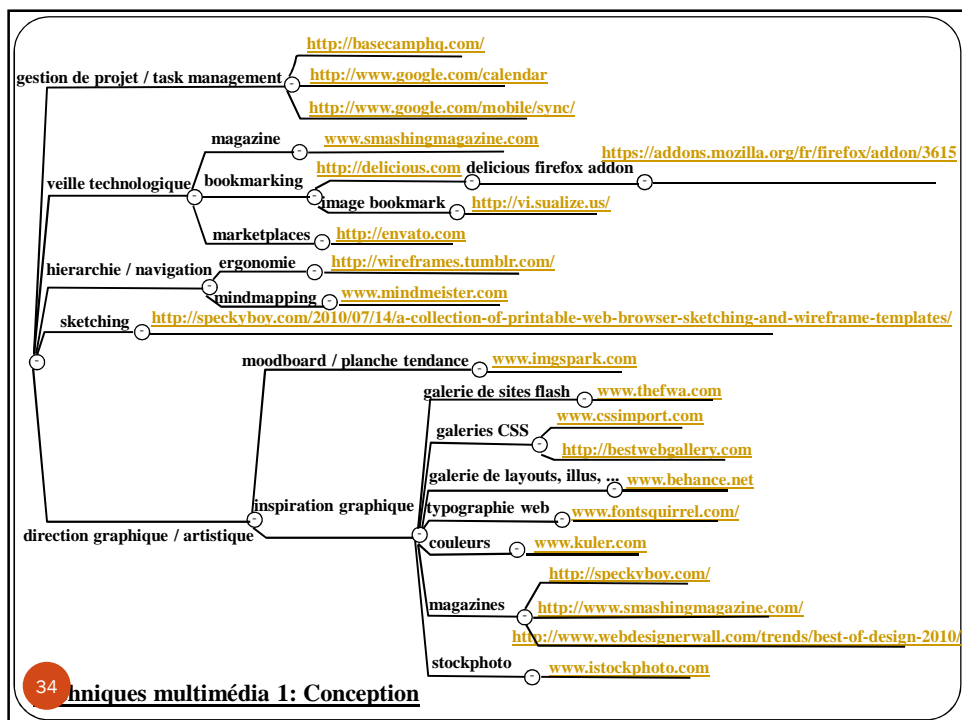
Techniques multimédia

Conception

Inforgraphie/Fireworks

Web&multimédia

33



34

Techniques multimédia 1: Conception

