

Systemes d'exploitation et multimédia

Gérard Padiou
novembre 2004

d'après : Andrew Tanenbaum, Systemes d'Exploitation,
2° édition, PEARSON Education,
chapitre 7, Systemes d'exploitation multimédia

Adéquation des systèmes d'exploitation «classiques»

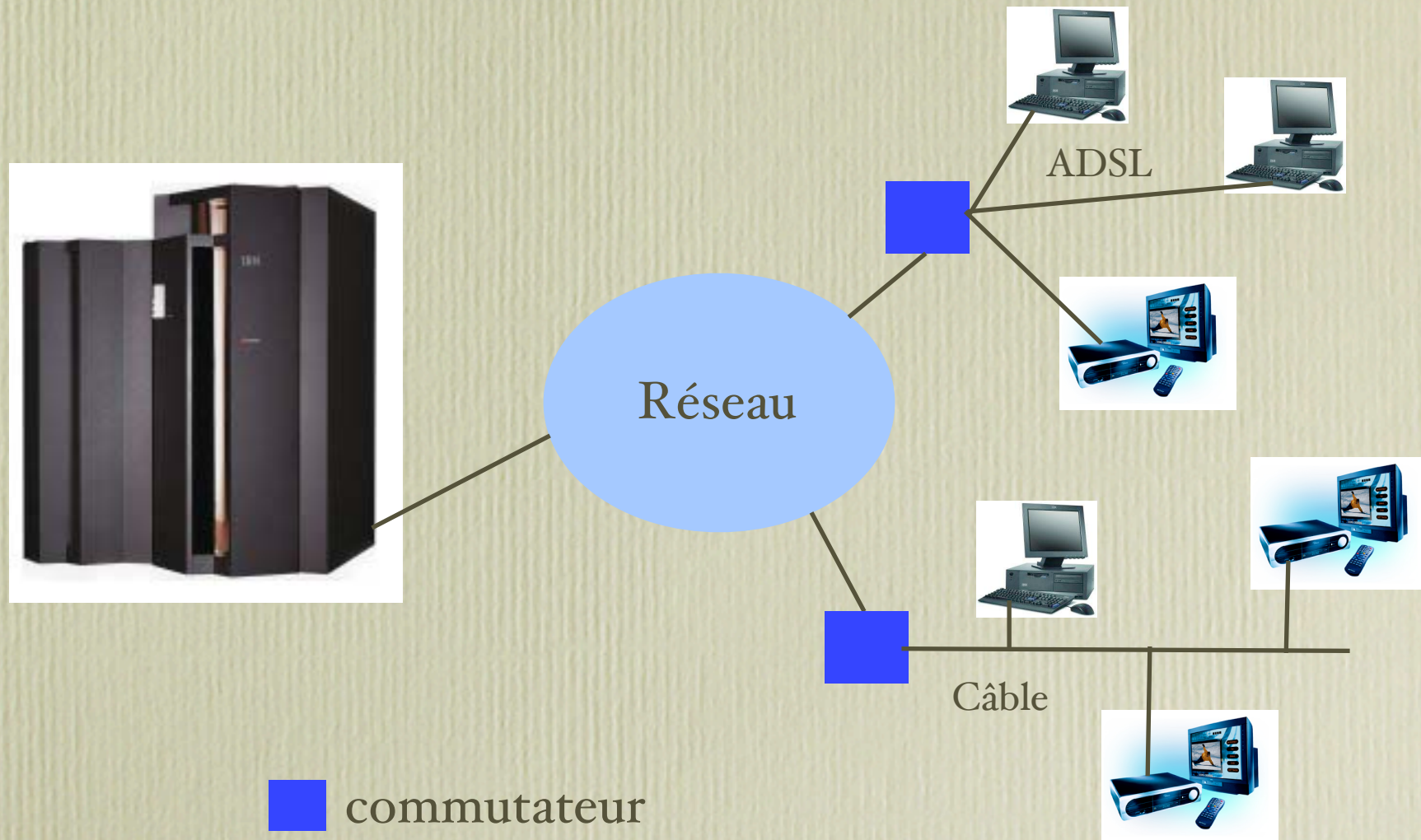
- Besoin

Emission ou diffusion régulière de flux (streaming) : clips, films, ... éventuellement «à la demande» (VOD)

- Propriétés souhaitables :

1. Ordonnancement (le plus possible) déterministe des traitements : "→ «temps réel mou»
2. Organisation des fichiers adaptée pour mémoriser des documents multimedia

Vidéo à la demande



Serveur video

Réalisation de la diffusion des flux

- Diffusion de films
 - vitesse de trame,
 - résolution vidéo,
 - débit des données
- Un flux géré par un processus
- Ordonnancement déterministe des processus

Quelques paramètres

- Le son ($f \leq 22050$ Hertz) :
705,6 kbits/sec stéréo : 1411 kbits/sec
Taux de compression : 10 fois (MP3)
- L'image vidéo :
NTSC : 30 trames/sec : ≈ 30 ms
PAL/SECAM : 25 trames/sec : 40 ms
- Les débits en compressé :
MPEG-1 : 1,2 Mbits/s
MPEG-2 : 4 à 6 Mbits/s (16Ko/trame)
- Les capacités : film de 2 heures en NTCS : 3,6 Go

Ordonnancement Temps réel

- Tâches périodiques
 - P_i : période
 - C_i : durée d'une étape de calcul



Ordonnançable : $\sum_{i=1}^{i=n} C_i/P_i \leq 1$

Ordonnancement Temps réel

RMS : Rate monotonic Scheduling

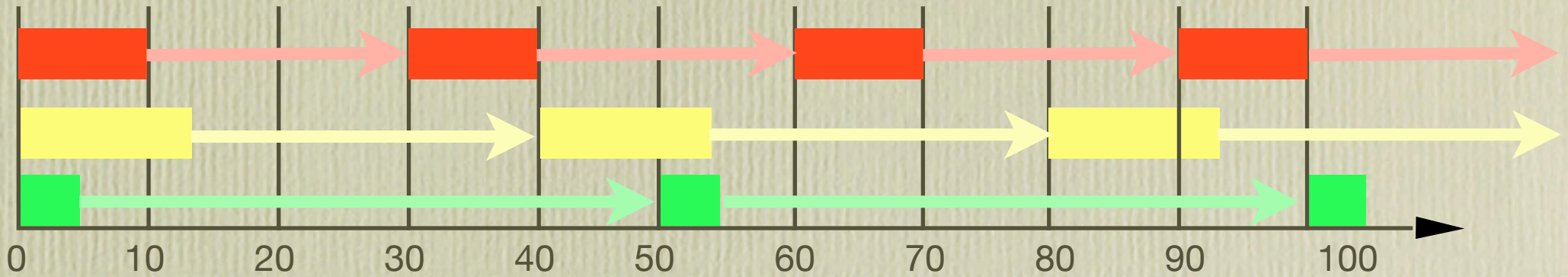


Ordonnançable : $\sum_{i=1}^{i=n} C_i/P_i \leq n (2^{1/n} - 1)$

Préemption

Ordonnancement Temps réel

EDF : Earliest Deadline First



Pas de préemption
(même échéance)

Ordonnançable :

$$\sum_{i=1}^{i=n} C_i/P_i \leq 1$$

Les fichiers et les flux

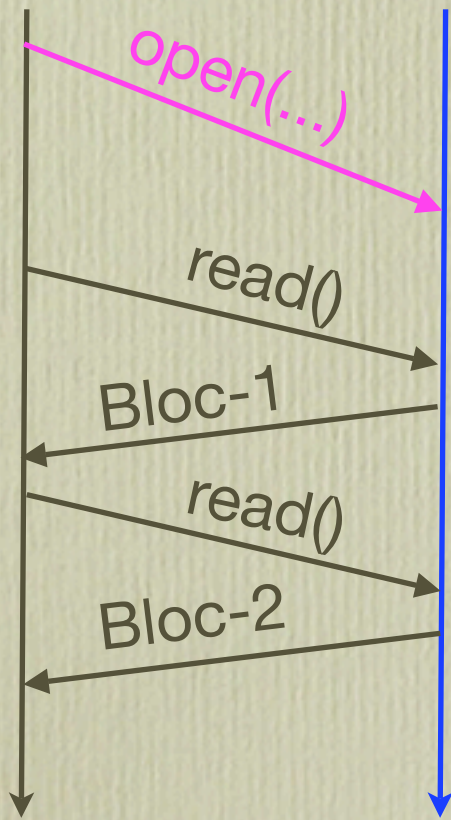
- Impact sur l'organisation des fichiers : méthode d'accès, allocation, caches, ...
- Cas d'étude : diffusion de video, films par des serveurs à la demande

Fichiers et flux : Spécificités

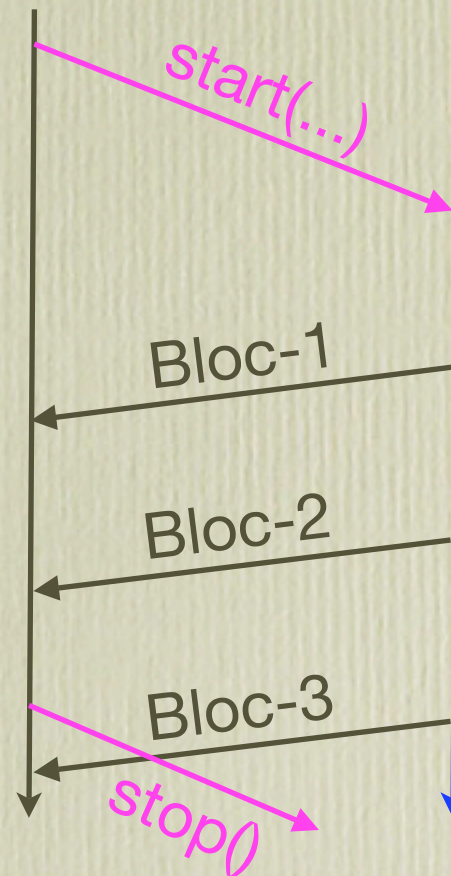
- Fichiers en lecture seule
- Méthode d'accès séquentielle
+ pause, rembobinage, retour et avance rapide
- Régularité du débit de lecture
- Contrôle des débuts de flux (NVOD)

Méthode d'accès séquentielle (push/pull)

Protocole "pull"
Client **Serveur**

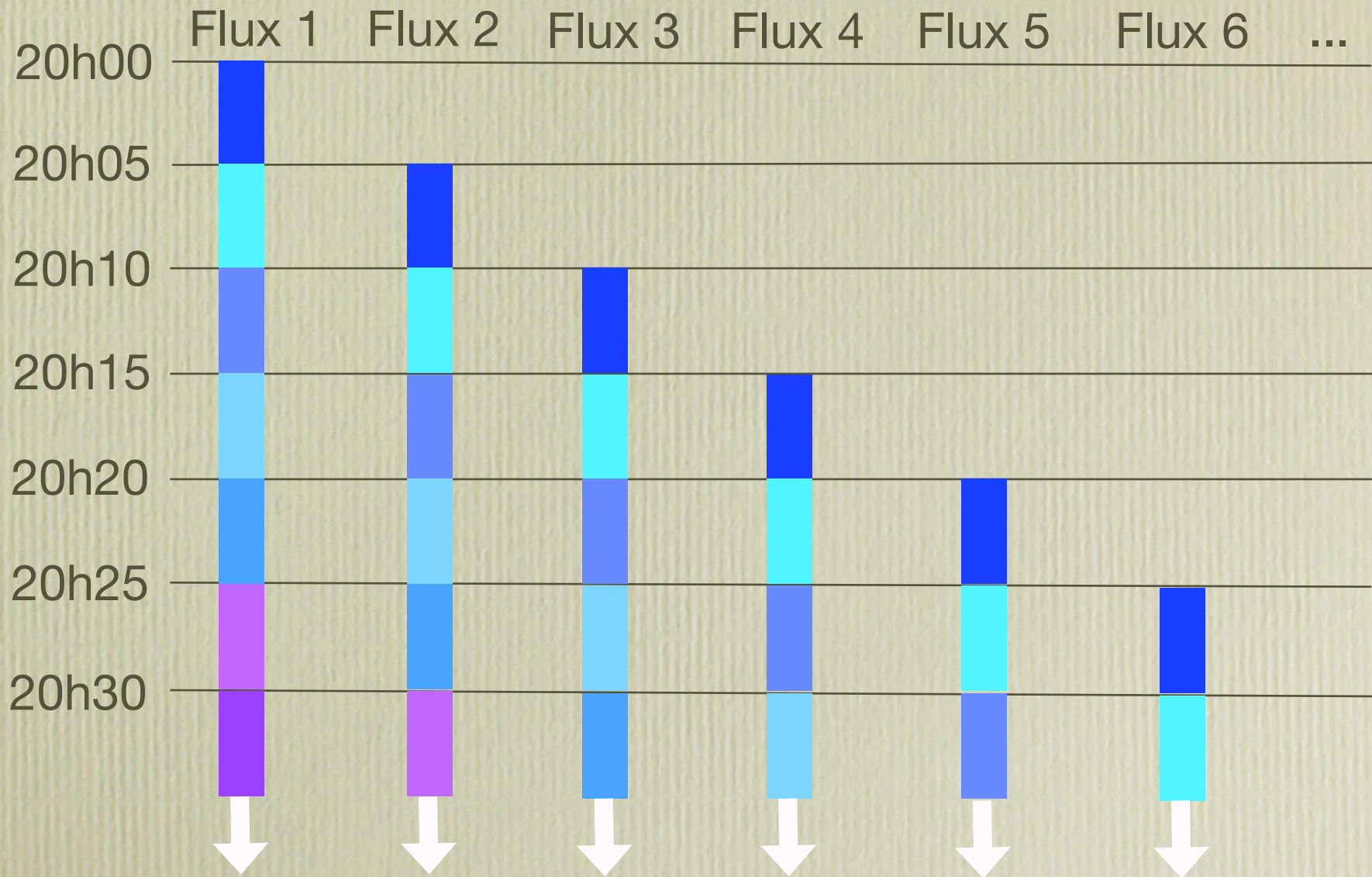


Protocole "push"
Client **Serveur**



Diffusion des flux

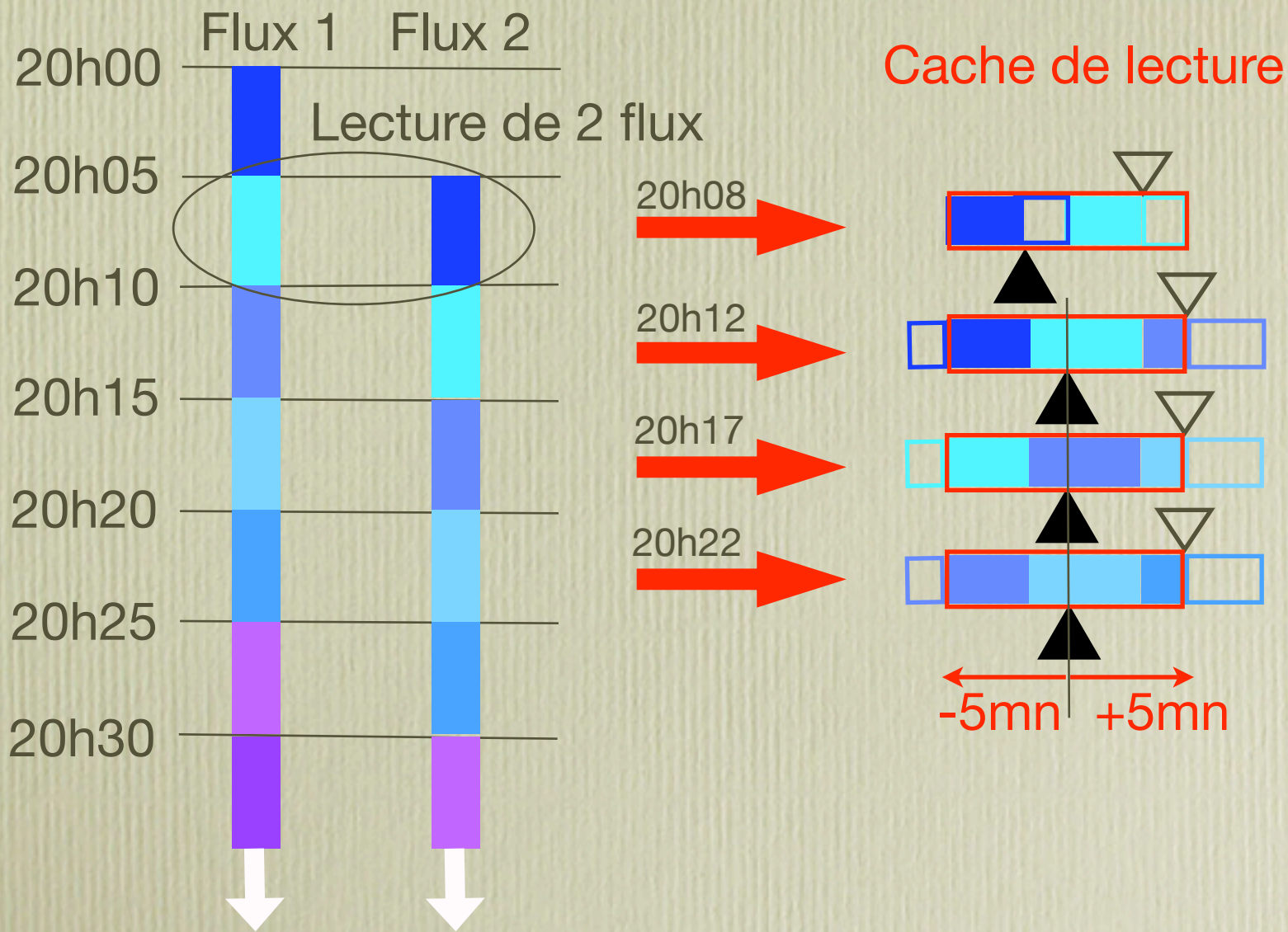
Approche quasi-vidéo à la demande



Film de 1H30 : 17 flux

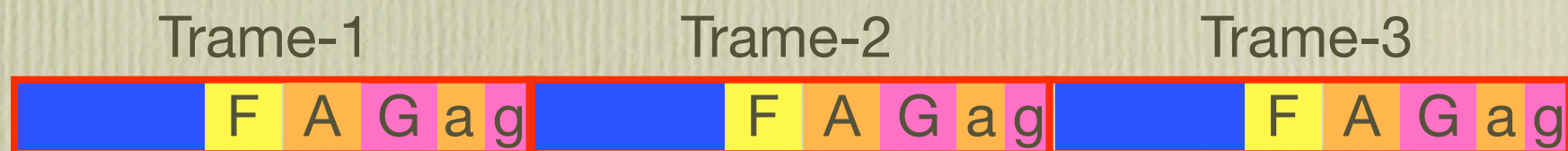
Diffusion des flux

Approche quasi-vidéo à la demande

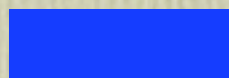


Structuration des fichiers

- Fichier contigu
- Mixage des différents flux dans un même fichier



Vidéo



Son



Français



Anglais



Allemand

Texte



Anglais



Allemand

**Inconvénient : lecture de contenus inutiles,
inadapté aux flux parallèles, allocation contiguë**

Structuration des fichiers

Méthode indexée par trames ou blocs

- Objectif : permettre les fonctions “magnétoscope”

Table des trames

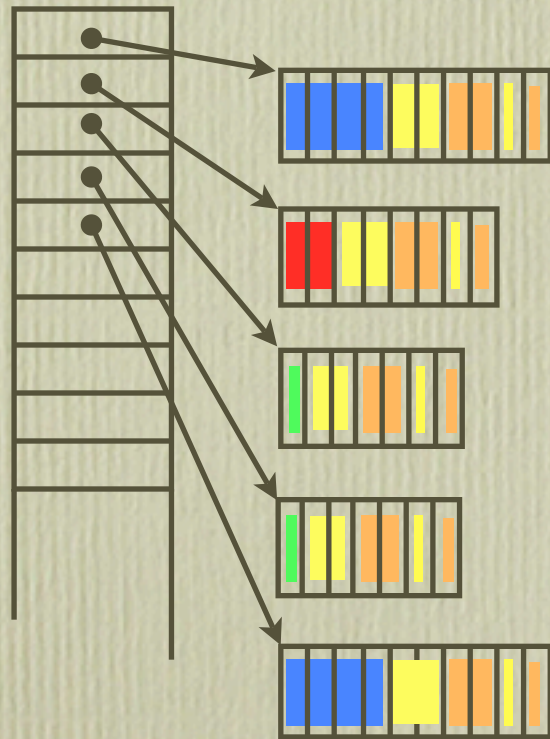
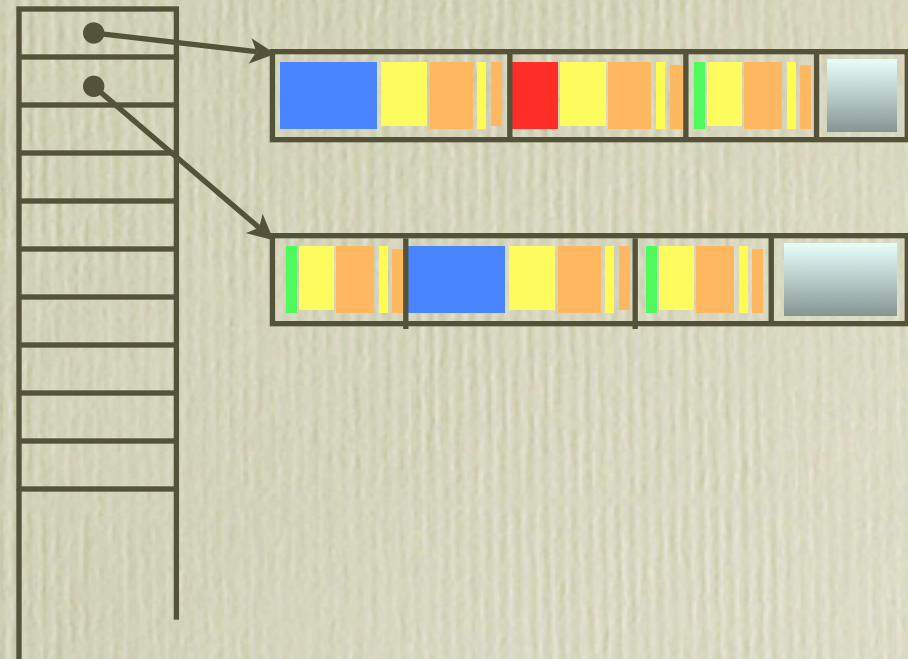


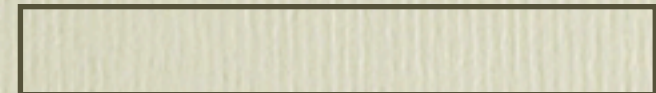
Table des blocs



Petits blocs (2Ko)

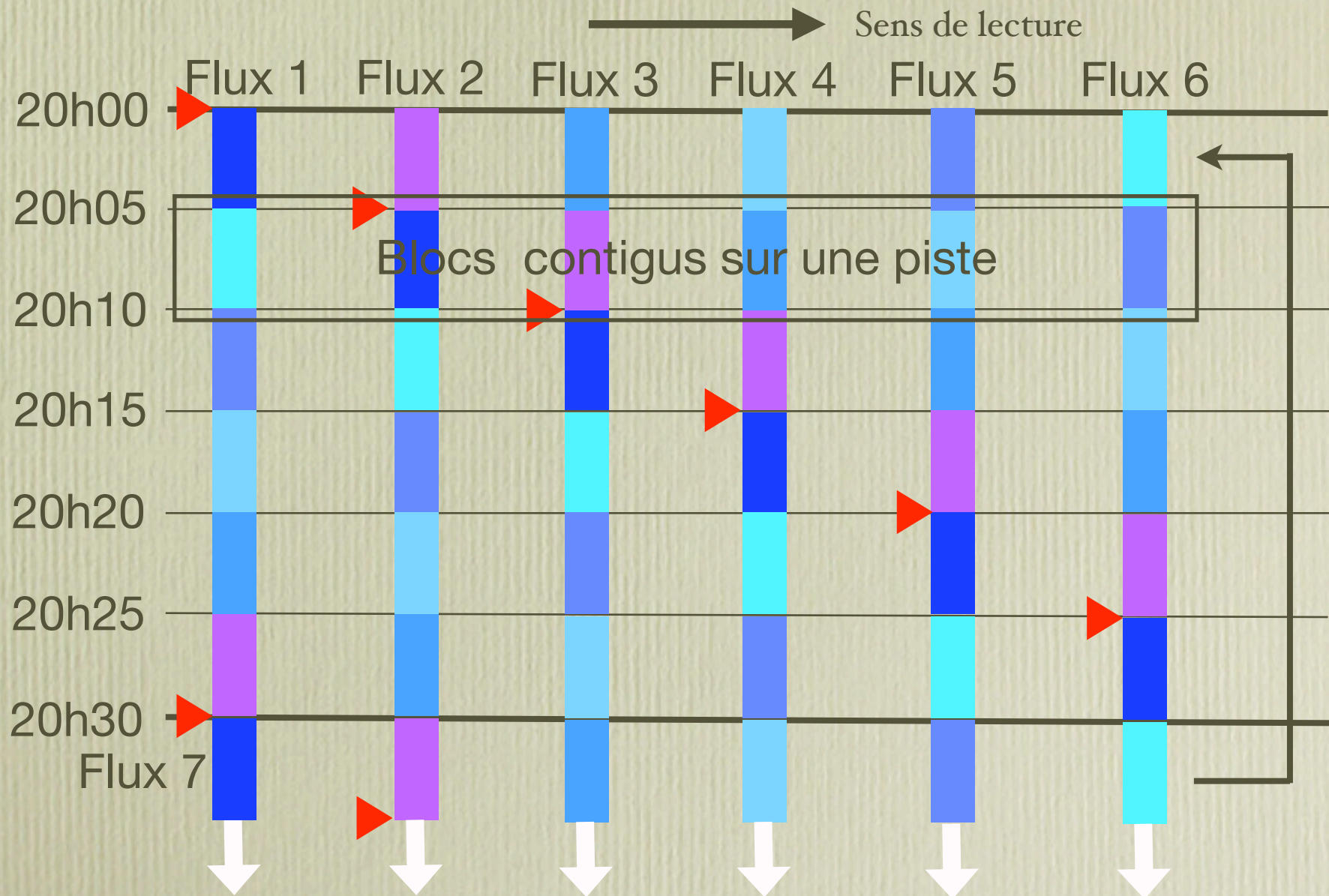


Grands blocs(256K)



Placement des trames pour la NVOOD

- Un film de 30 mns



Placement des fichiers pour la NVOOD

- Notion de popularité : loi de Zipf
Probabilité pour que le k-ième plus populaire objet soit choisi parmi N objets
$$P(\text{k-ième choisi}) = C/k$$
où C vérifie : $C/1 + C/2 + C/3 + \dots + C/N = 1$
- Exemple : pour $N = 10$, $C = 0,341$
(le + populaire est choisi plus d'une fois sur 3)
- Idée : placer les fichiers selon la popularité :
algorithme en tuyau d'orgue.

Conclusion

Impact (besoins) du multimédia :

1. Ordonnancement précis des processus
2. Méthodes d'accès spécifiques : séquentielle, avance/retour rapide, etc
3. Structuration adaptée des fichiers flux
4. Stratégies de placement des blocs
5. Gestion de caches