

Forum TER@TEC 2010

# Utilisation des technologies multi-cœur dans les jeux video

Arnaud Carré

Directeur Technique, Darkworks

# DARKWORKS

2000

Alone In The Dark 4 (« The New NightMare »)  
(PlayStation 1, DreamCast, PC)

2005

ColdFear

(PlayStation 2, Xbox, PC)

2006-2009

I Am Alive (PlayStation 3, Xbox360)

[www.darkworks.com](http://www.darkworks.com)

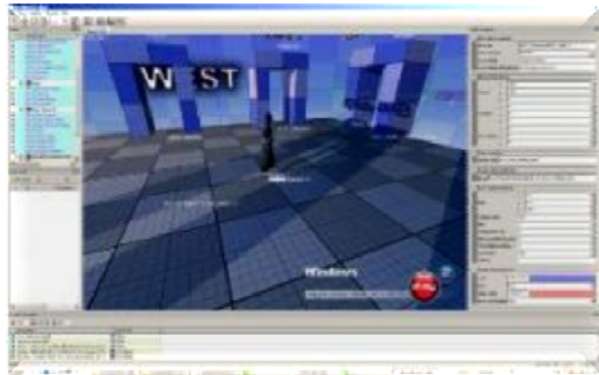
The image is a promotional graphic for Darkworks games. On the left, there is a vertical strip of artwork from the game Cold Fear. It depicts a man in a dark, tactical uniform with a red and orange backpack, holding a handgun with a red laser sight. The background is a dark, industrial setting with blue and green lighting. At the bottom of this strip, the words "COLD FEAR" are written in a large, metallic, distressed font. The rest of the slide has a black background with white text.

**COLD FEAR**



# PLAY ALL

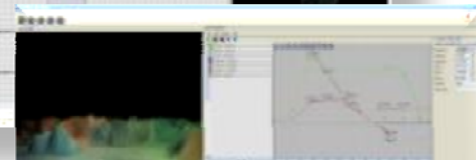
- Chaîne d'outil complète de création de jeu vidéo multiplateforme



Game Editor



Animation Editor



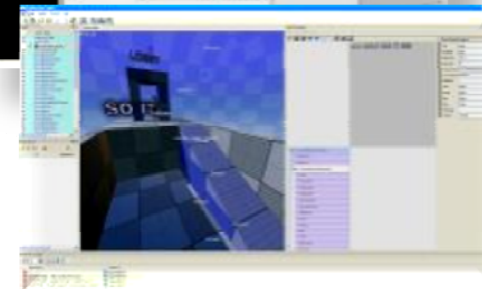
Sequence Editor



Shader Editor



Particule Editor



Sound Editor

# PLAY ALL

- Projet collaboratif lancé en 2007
- Pic de 40 ingénieurs
- 4 Studios de développements.
- 1 seul lieu de développement.
- 1 Joint venture commerciale PLAY ALL Management
- 2010 : Darkworks prend le leadership technique et le relais financier



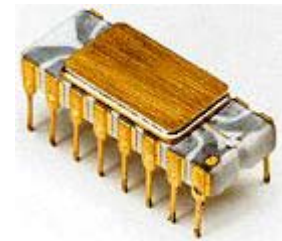
# Darkworks / PLAY ALL

- PLAY ALL va s'ouvrir à de nouveaux marchés
  - Serious game
  - Image / Effets spéciaux
  - Simulation



# Naissance des processeurs

- Novembre 1971: Intel lance le premier microprocesseur: le 4004



- Processeur 4bits, à 108 KHz !
- 16 pattes
- Adresse 640 octets de mémoire
- Contient 2300 transistors, technologie 10Microns

# Avant, après

- Processeur Intel Core I7-965
- Gravure 45nm
- 4 cœurs, hyper-threading \* 2 (=8 threads)
- 731 millions de transistors sur la puce
- 3.2Ghz
- 1366 pattes
- 4\*(32+32)Kb cache L1
- 4\*256Kb de cache L2
- 8 Mb cache partagé L3

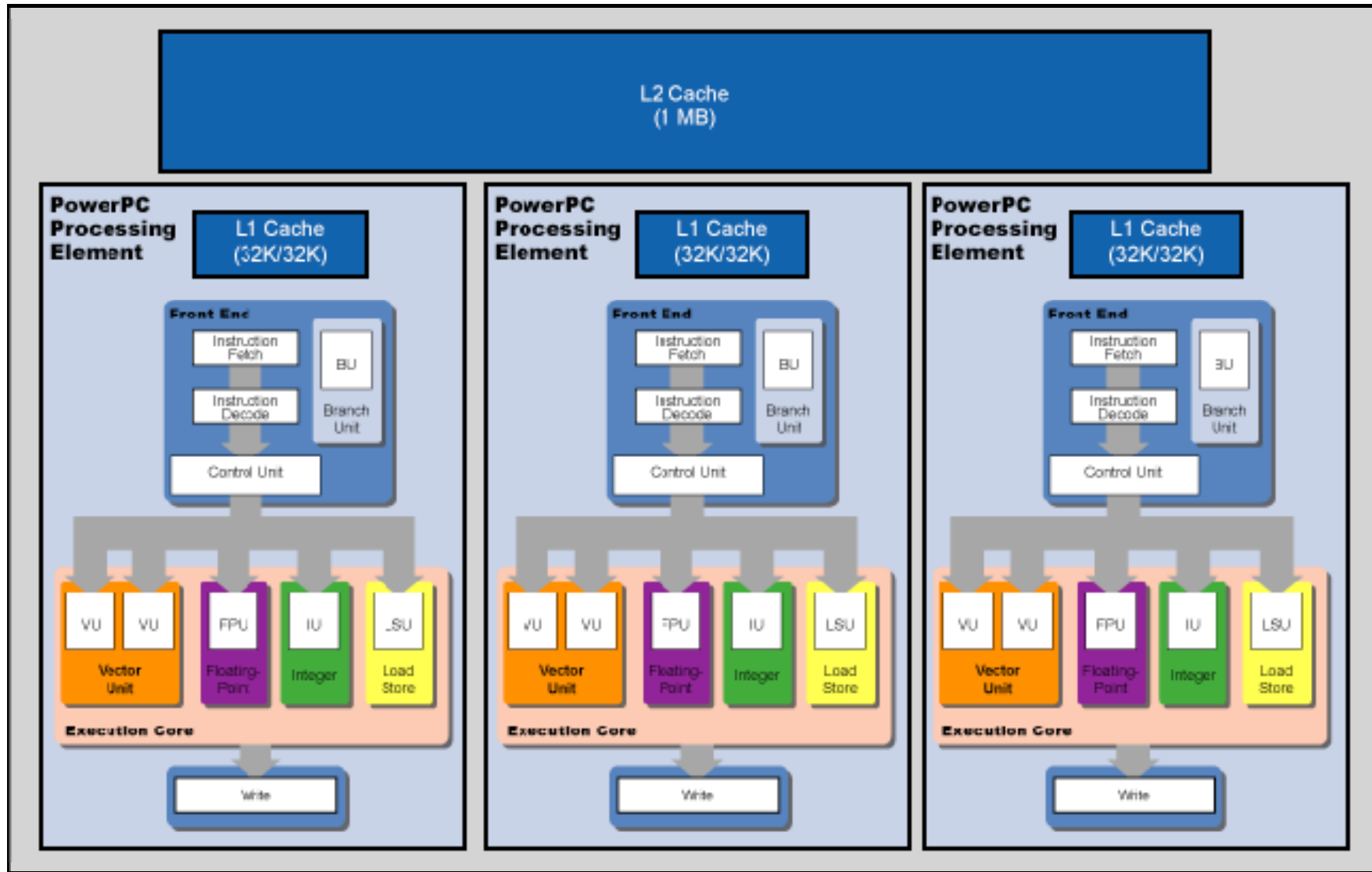


# Nouvelle orientation

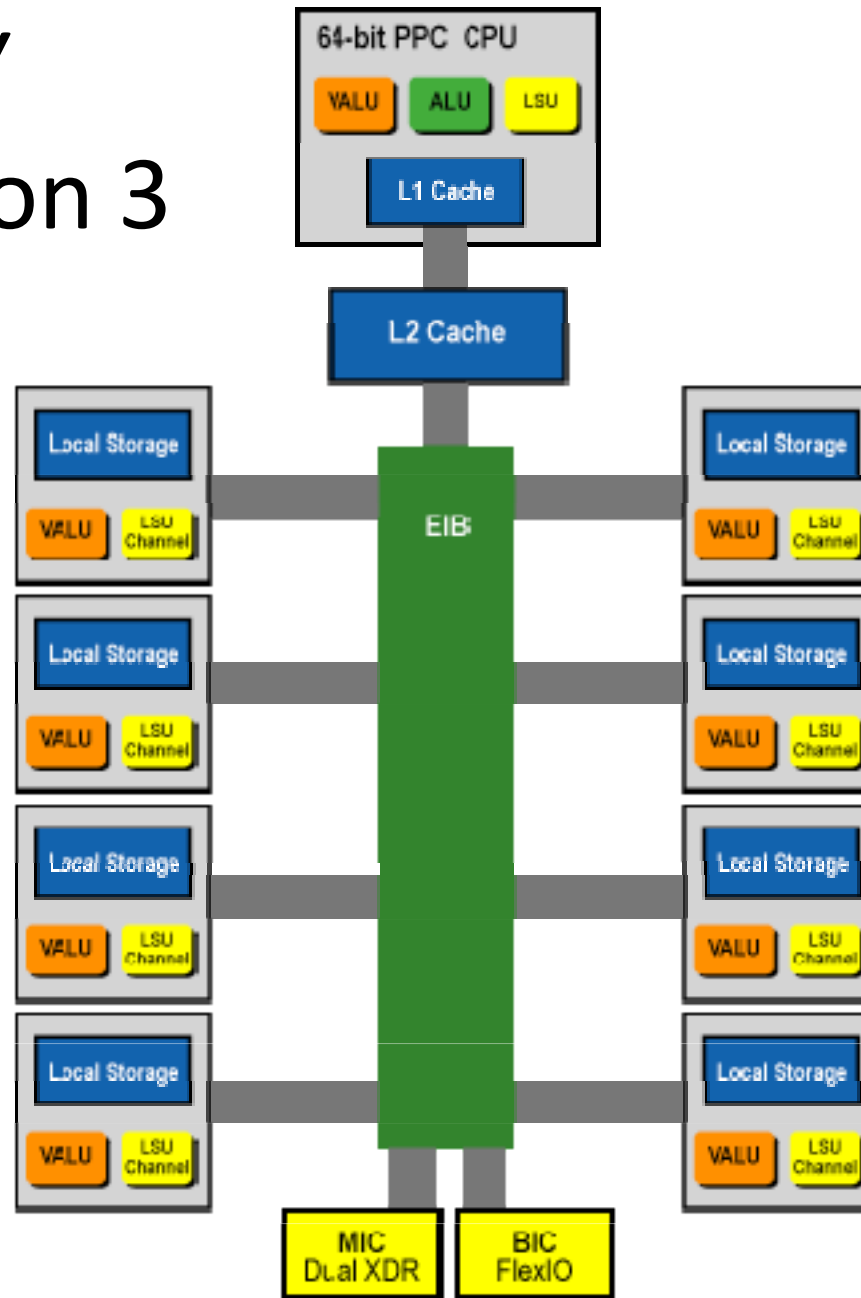
- Processeurs modernes et futurs
  - Simplifier l'architecture
    - Réduction de la taille du pipeline (passage de 31 stages à 14)
    - Simplification de l'unité de prédiction de branchement
  - Profiter du gain de transistors pour faire du parallélisme de haut niveau (thread) et non plus au niveau des instructions
  - Utiliser au maximum la technologie vectorielle SIMD (ex: SSE chez Intel, VMX sur console PowerPC)
  - Le software est prêt à voir émerger des processeurs asymétriques grâce au CELL d'IBM et au prometteur Larabee d'Intel



# Microsoft Xbox 360



# SONY PlayStation 3



**The CELL Architecture**

# Spécificité des consoles

- Contexte « embarqué » (quantité de mémoire limitée, forte contrainte temps)
- Exigence du marché en terme de qualité graphique (la complexité des scènes s'approche de la post-prod tout en restant à 30 images par seconde)
- Hardware hétérogène (CPUs, GPU, coprocesseur audio, lecteur optique)

# Nouveaux défis

- Existence dans l'industrie d'outils génériques pour le développement multithread ( Open-MP, pthread )
- Outils génériques donc non performant pour résoudre des problèmes très spécifiques (ex synchronisation CPU/GPU dans une PlayStation 3)
- IBM et le processeur CELL (PlayStation-3) ont soulevé de nouveaux défis: les unités du processeurs (SPUs) ne partagent plus la même mémoire (on parle d'asymétrie)
- Défi à relever: comment écrire du code compatible sur les machines symétriques (PC, Xbox) et asymétrique?

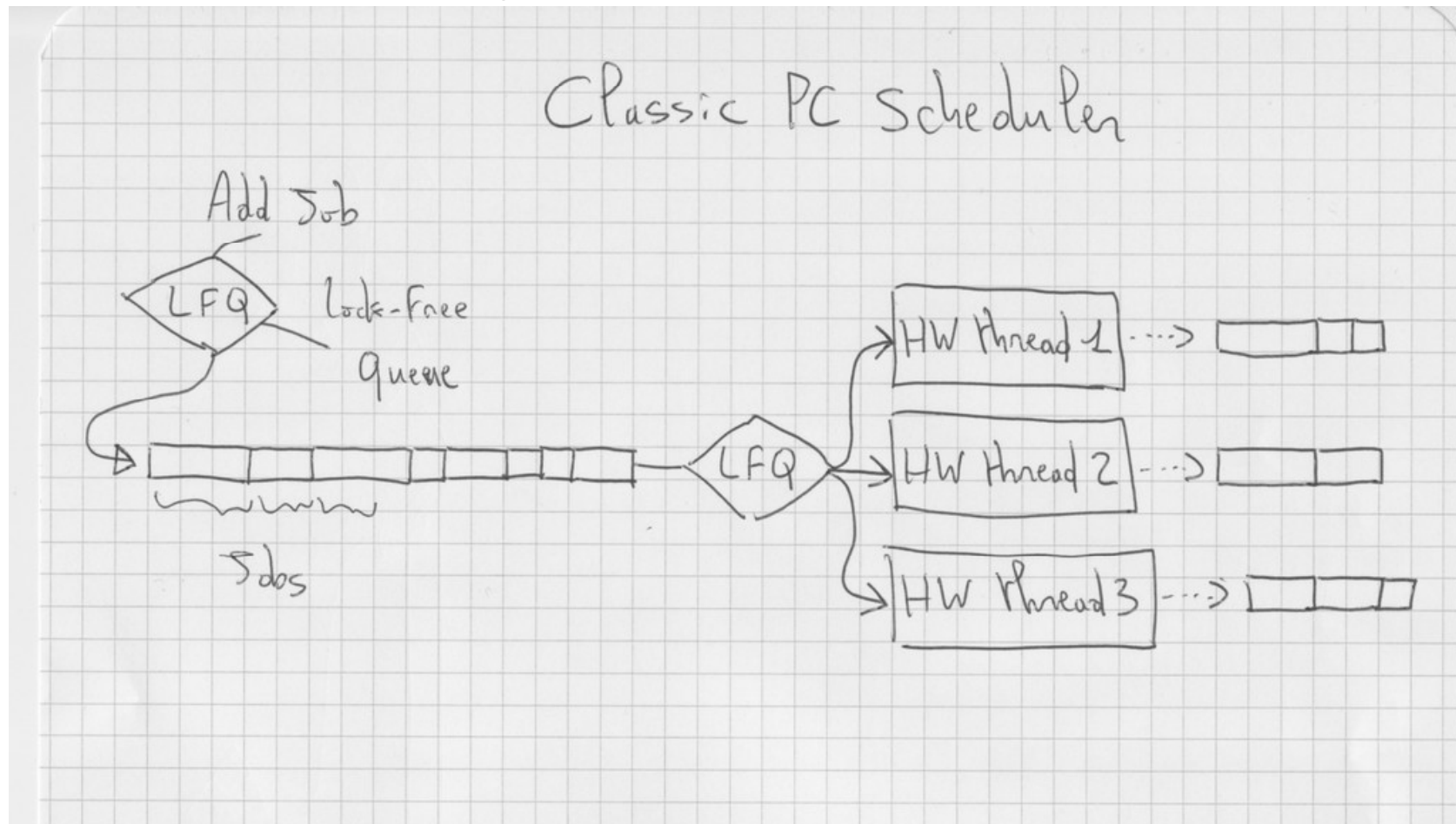
# SCALER

- PLAY ALL répond au problème grâce à la librairie SCALER
- SCALER permet d'écrire du code C++ tournant sur les machines symétriques et asymétriques
- Optimal pour les architectures non unifiées
- Approche de type « jobs ». Les grandes fonctionnalités sont découpées en de nombreuses petites sous-tâches appelées « jobs »
- Contrairement aux autres outils (OpenMP, pthread), SCALER introduit la notion de buffer de données attachés aux jobs

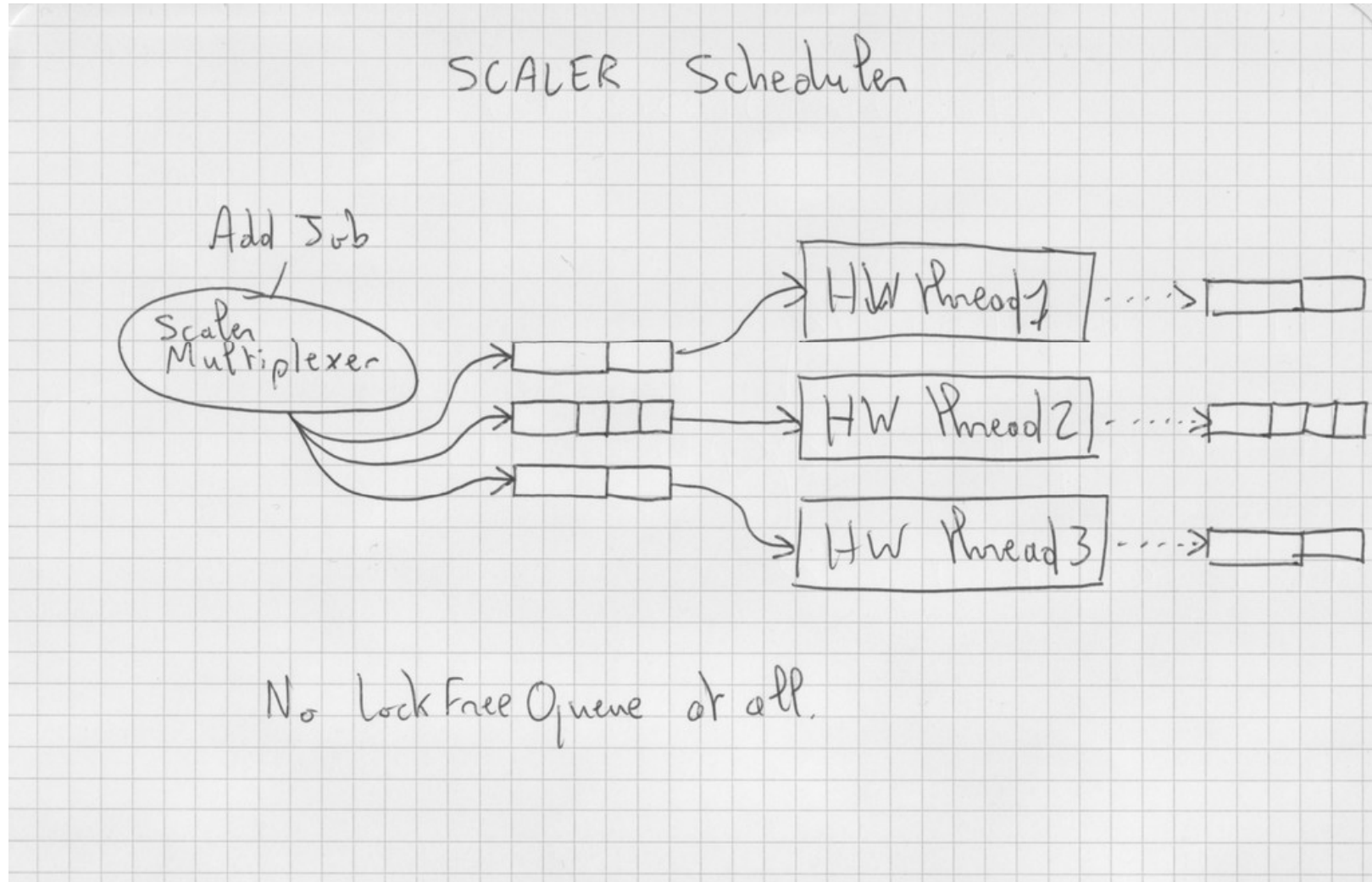


# Classic job Scheduler

- Schéma classique « unifié »



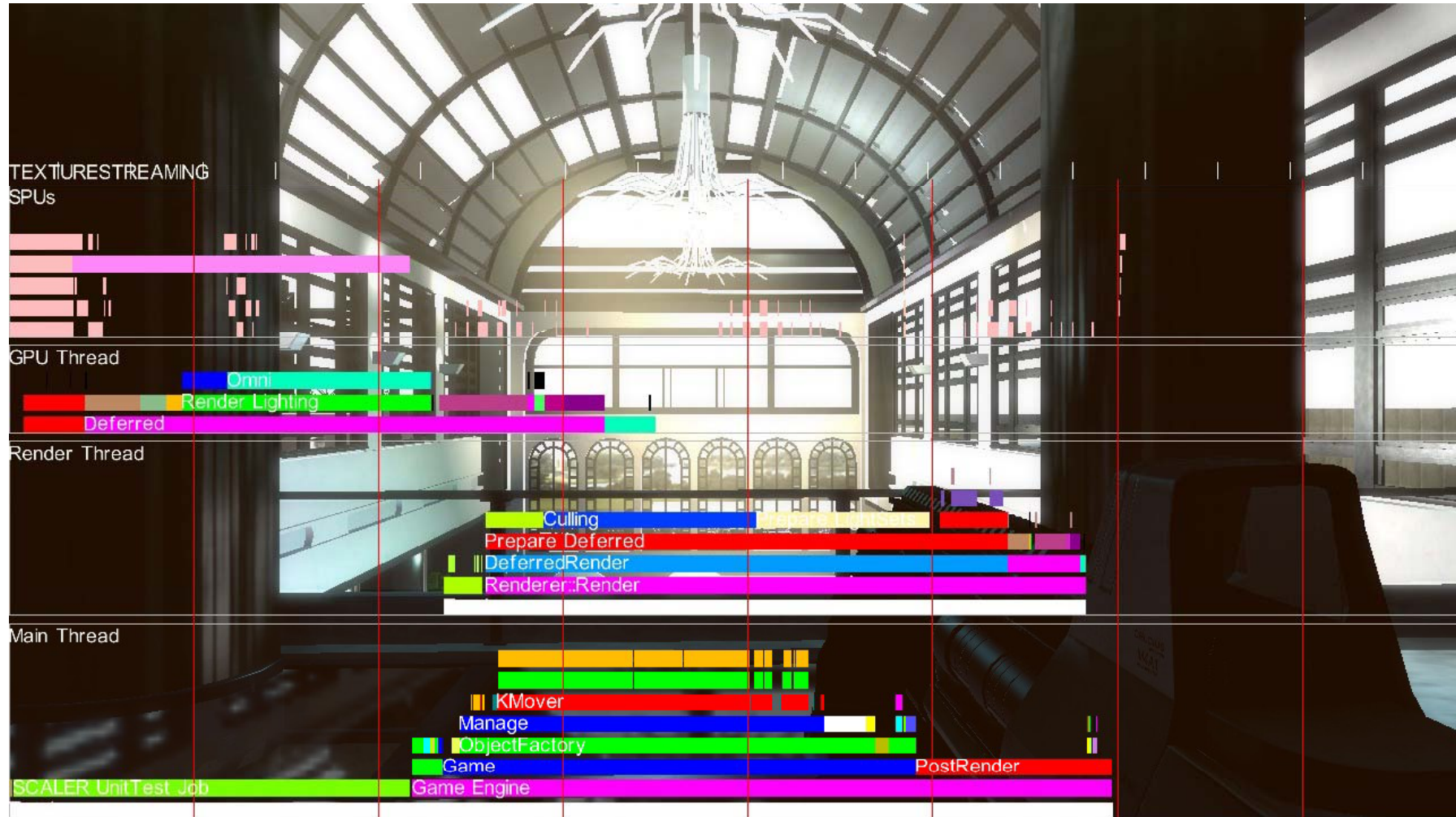
# SCALER - Scheduler



# Mesure des performances

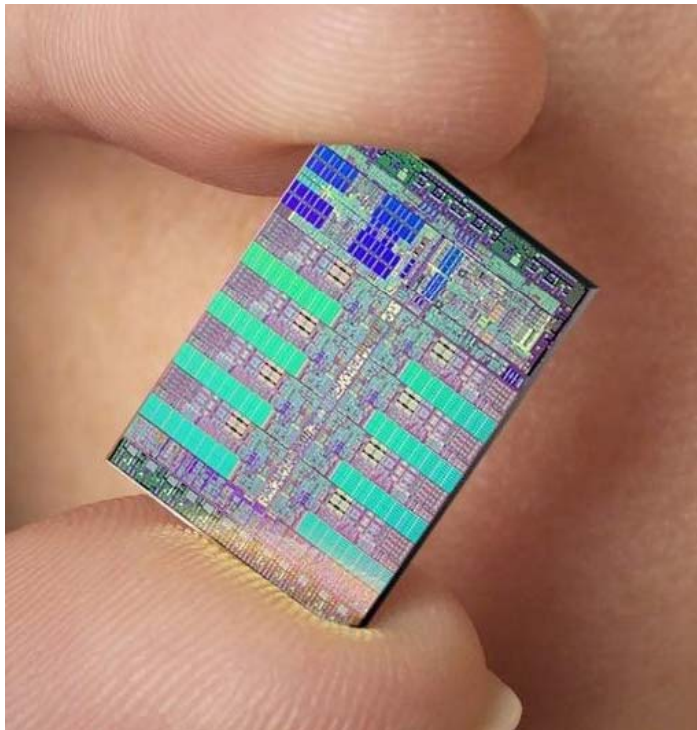
- Utilisation de notre profiler interne
- Affichage graphique temps réel des temps et surtout du positionnement du code au sein de la frame de jeu
- Utilisation des outils constructeurs pour des mesures fines au cycle près
- (PIX pour XBox360, GPAD et Tuner pour PlayStation3)

# PLAY ALL - Profiler

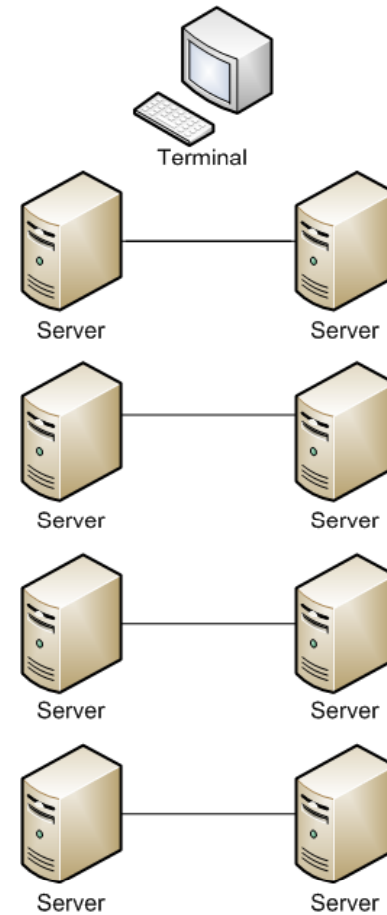


# Futur de la R&d Darkworks

CELL processor



Network





# SCALER demain, un constat simple

- Une fois les problèmes liés à l'asymétrie du processeur CELL résolus, nous avons fait le constat de la ressemblance frappante de ces deux architectures:
- Un processeur CELL et une architecture « cloud » sont deux représentations d'une même architecture. (aux temps de latences près). Donc, pour des problèmes où le temps de latence importe peu par rapport au temps de calcul, SCALER est déjà le bon outil pour distribuer des tâches sur le cloud.

# KUSANAGI

- Projet Européen ( 6/2009 -> 12/2011 )
- 6 partenaires ( Eureva, BARCO, Darkworks, IBBT, Institut Télécom, France Télécom)

