

Les cartes graphiques

Julien Briot
Edouard Eynard

Plan

- Introduction
- Principe et historiques des cartes graphiques
- Composants d'une carte graphique
- Architecture et fonctionnement du GPU
- Conclusions et perspectives

Introduction

- Gestion de l'affichage
- Calcul de rendu
- Un ordinateur dans l'ordinateur
- Utilisations multiples

Principe et historiques des cartes graphiques

Principe et historiques des cartes graphiques - Plan

- Principe de l'affichage
- Cartes d'affichage
- Cartes accélératrices 2D
- Cartes accélératrices 3D
- La carte graphique actuelle

Principe d'affichage

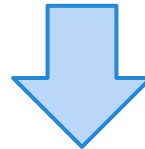
Données numériques

Transformation



Données graphiques

Transmission



Périphérique d'affichage

Cartes d'affichage

2 modes:

Texte:

L'écran est un quadrillage où l'on peut mettre des caractères

Gestion de caractères et non de pixels

=>Limité

Table des caractères

Encore utilisé: blue screen

Cartes d'affichage

Graphique:

Gestion de pixel individuelle
couleur
intensité

Avancée technologique
plus grande flexibilité

Cartes accélératrices 2D

Avant : affichage 2D géré par le processeur

Les cartes accélératrices déchargent une partie des calculs

Gère dans un premier des figures géométriques simples

Cartes accélératrices 3D

Calcul d'une scène 3D

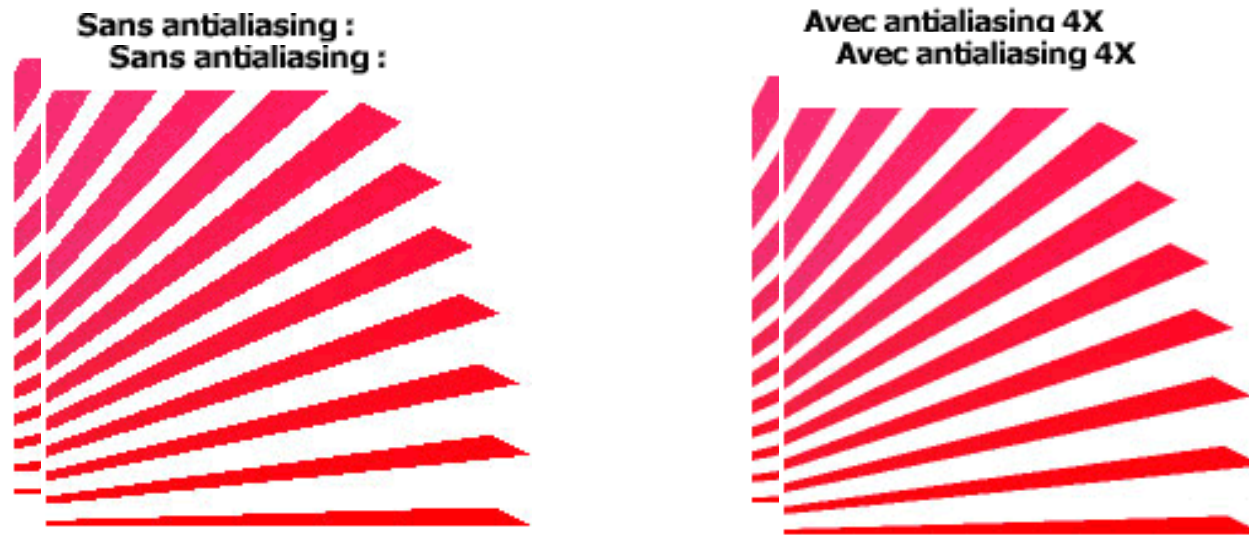
- le *script*: mise en place des éléments
- la *geometry*: création d'objets simples
- le *setup*: découpage en triangles 2D
- le *rendering*: C'est le rendu, c'est-à-dire le plaquage des textures

Comme pour la 2D, prise en charge des deux dernières étapes pour “soulager” le processeur

La carte graphique actuelle

Ajout de fonctionnalités pour améliorer le rendu

- Antialiasing



Supprimer l'effet "escalier"

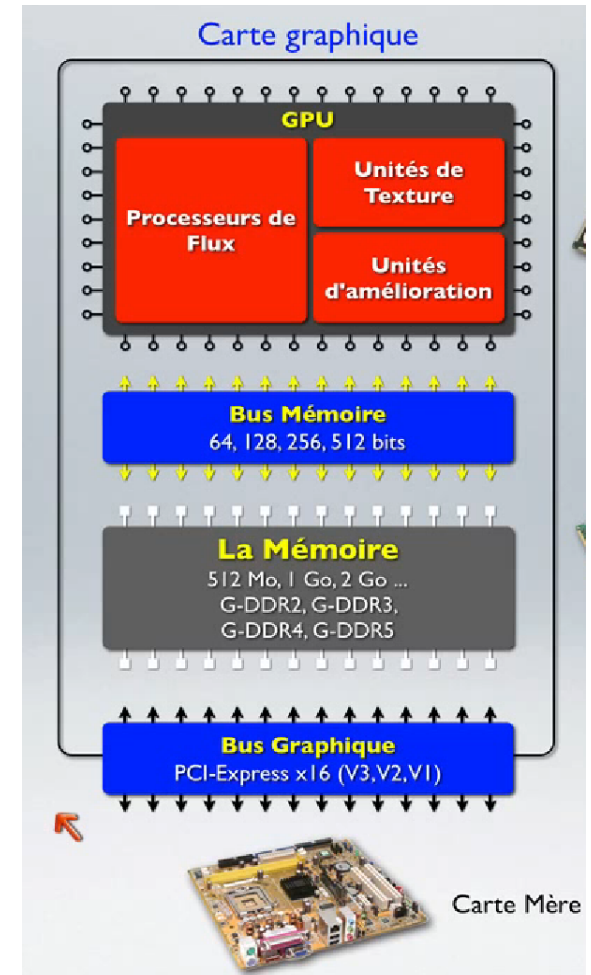
La carte graphique actuelle

- Filtrage anisotrope
 - réduire l'effet de flou
- Turbo cache
 - entrée de gamme
 - peu de RAM interne, accès à la RAM externe
- Multi GPU
 - plusieurs cartes graphiques dans l'ordinateur

Composants d' une carte graphique

Composants d'une carte graphique - Plan

- Processeur graphique (GPU)
- Mémoire vidéo et hiérarchie mémoire
- Bus mémoire
- Bus graphique
- Connecteurs en sortie



Mémoire vidéo

- Dédinée ou partagée
- Stockage des données
- Différentes générations G-DDR2, G-DDR3, G-DDR4 ou G-DDR5

Bus mémoire

- Canal de communication entre le GPU et la mémoire vidéo
- Attention au phénomène du goulot d'étranglement

Bus graphique

Les différents types de bus :

- AGP
- PCI
- PCI-Express

Le principe de fonctionnement (PCI-E) :

- couche logicielle : codage/décodage des paquets de données.
- couche transaction : rajout/suppression d'un en-tête de début et d'un en-tête de séquençement ou de numérotation du paquet.
- couche liaison : rajout/suppression d'un code de correction d'erreur (contrôle de redondance cyclique).
- couche physique : transmission du paquet (transmission série « point to point »).

Connecteurs en sortie



VGA

HDMI

DVI



DVI-I (Single Link)



DVI-D (Single Link)



DVI-I (Dual Link)



DVI-D (Dual Link)



DVI-A

Architecture et fonctionnement du GPU

Architecture et fonctionnement du GPU - Plan

- Pipeline non-programmable
- BIOS vidéo
- Capacité de calcul du processeur
- Performances et évolutions

Pipeline non-programmable

Principal circuit d'une carte graphique

Effectue des transformations:

- translations

- rotations

- changement d'échelles

BIOS Vidéo

- Comme le BIOS de la carte mère
- Programme dans la ROM
- Permet de démarrer la carte graphique

Capacité de calcul du processeur

- Traitement massivement parallèles
- Grande quantité de processeurs
- Exécution d'instruction sur un grand nombre de données simultanément
- Les calculs sur GPU sont 2 à 10 fois plus rapide que sur CPU

Performances et évolutions

Performances :

Le meilleur moyen de juger des performances d'une carte et de la tester

 Benchmarks

Sinon, pour se faire une idée :

- Puissance du GPU
- Taille et qualité de la mémoire
- Taille des Bus

Évolutions :

- Les firmes visent le “tout-programmable”
- Performances physiques
- Niveau logiciel

Conclusion et perspectives

- Devenu indispensables
- Organe vitale de l'ordinateur
- Grandes perspectives d'évolution
- Secteur actif de l'innovation