

Introduction à la micro- informatique

Objectifs du cours :

1. Etudier le fonctionnement d'un ordinateur.

BIOS

Processeur

Mémoire

Disque physique / Disque logique (partition)

Interruption

Port série / parallèle

2. Etudier le fonctionnement d'un système d'exploitation

Fichier système (noyau, base de registre).

3. Apprendre à résoudre une panne matérielle / logicielle

Méthodologie

Outils

Rappel : l'algèbre booléenne

Les différentes bases :

- Binaire : 2 chiffres : 0 et 1
- Décimale : 10 chiffres : 0 à 9
- Hexadécimale : 16 chiffres : 0 à F

Les principaux opérateurs booléens :

- L'opérateur ET
- L'opérateur OU

Table de la loi ET		
b\ a	0	1
0	0	0
1	0	1

Table de la loi OU		
b\ a	0	1
0	0	1
1	1	1

Pour plus d'informations :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Op%C3%A9rateur_bool%C3%A9en

TP Calcul binaire

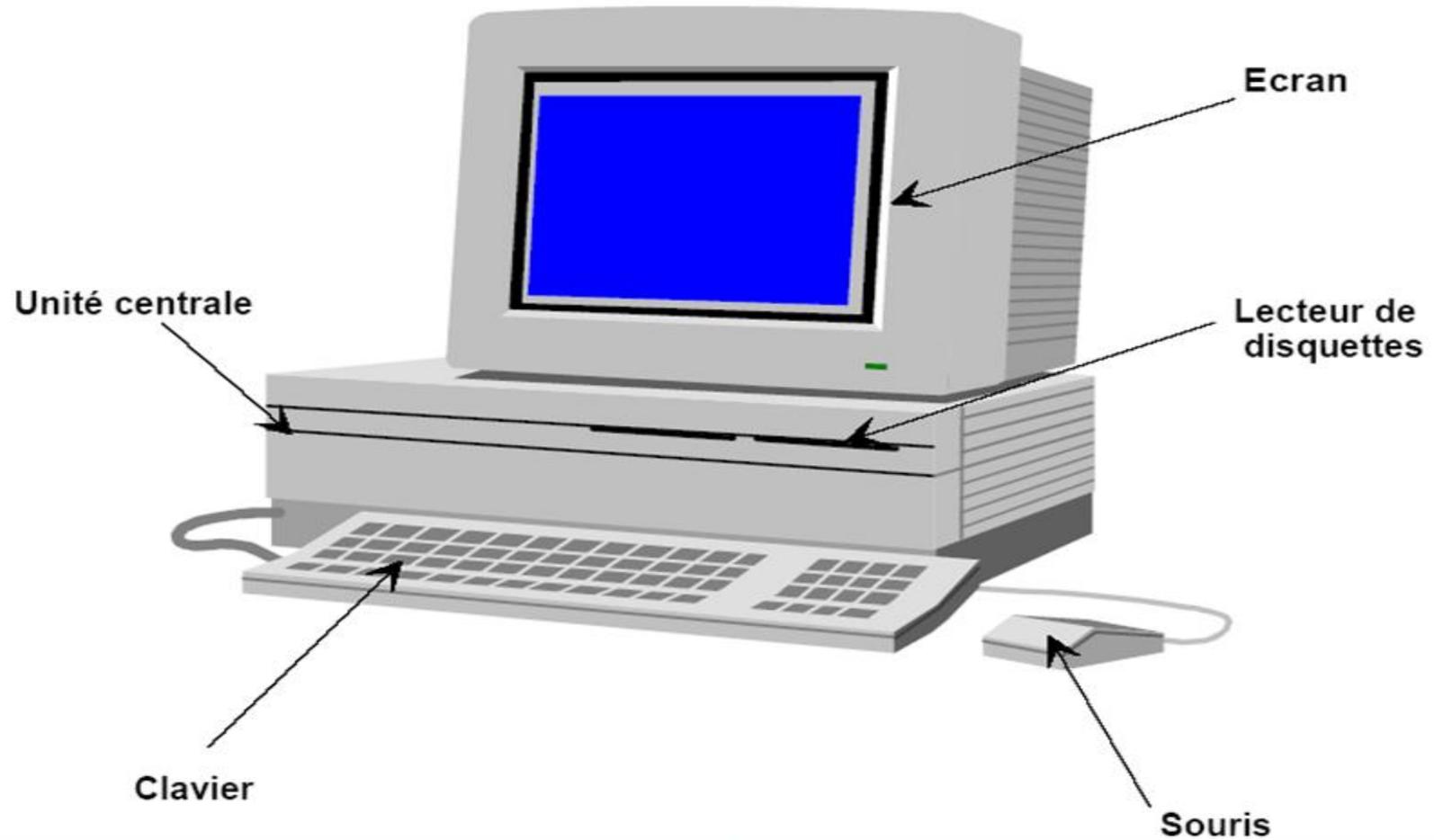
Adresse IP : 192.168.92.87

Masque de sous réseau : 255.255.255.0

1. Ecrire l'adresse IP au format binaire
2. Ecrire le masque de sous réseau au format binaire.
3. Calculer de l'adresse réseau (faire un ET logique entre l'adresse IP et le masque de sous réseau).

L'ordinateur

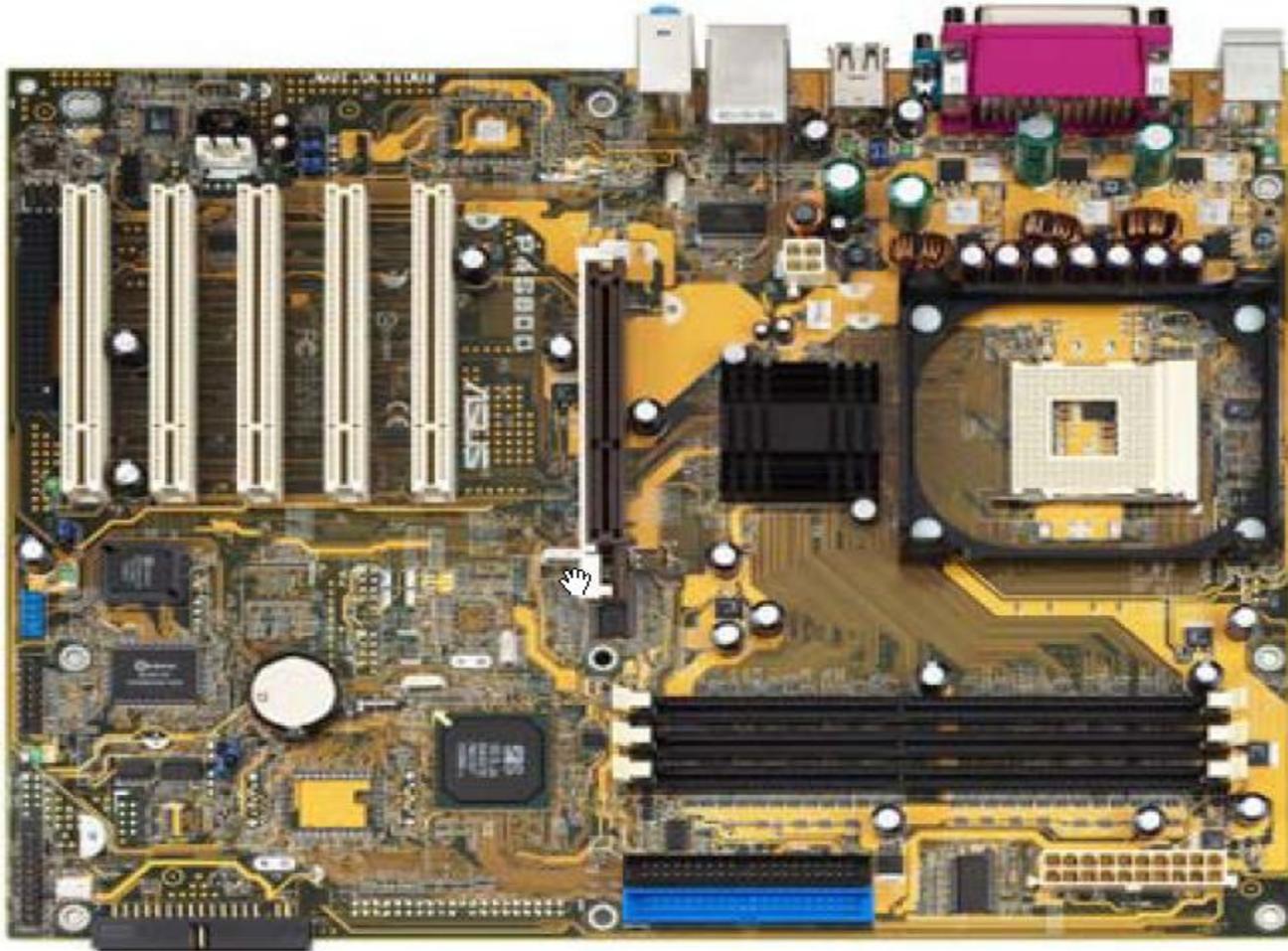
Éléments externes d'un PC



Les différents modèles

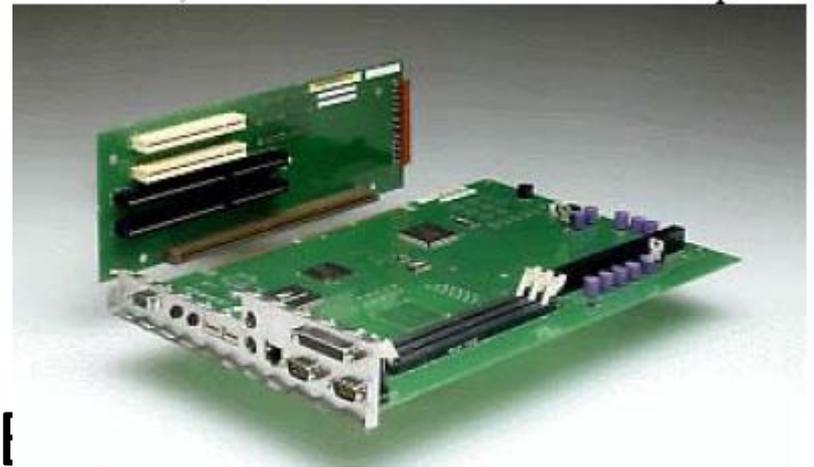


La carte mère :

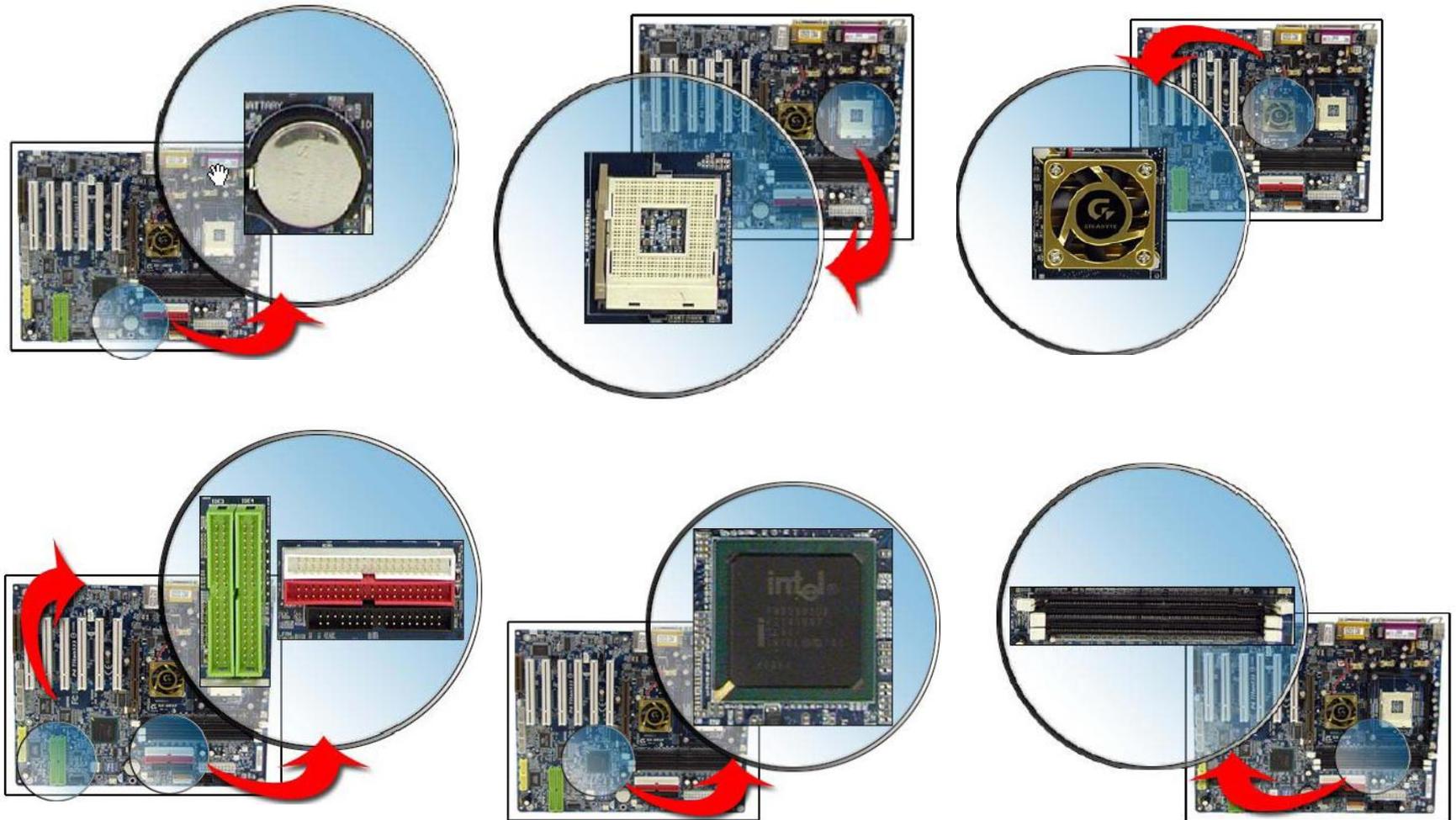


Les format de carte mère :

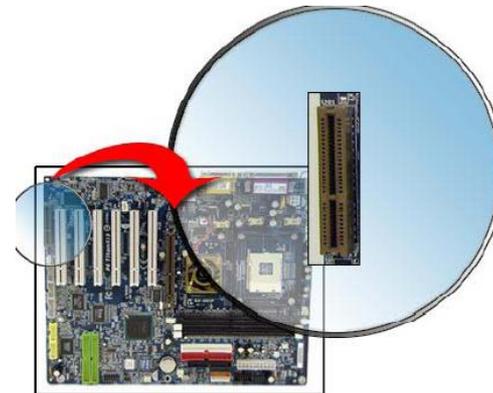
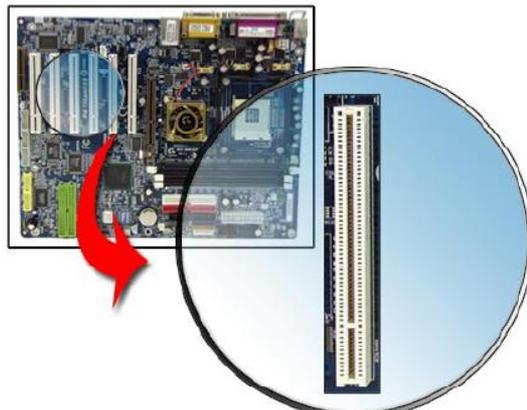
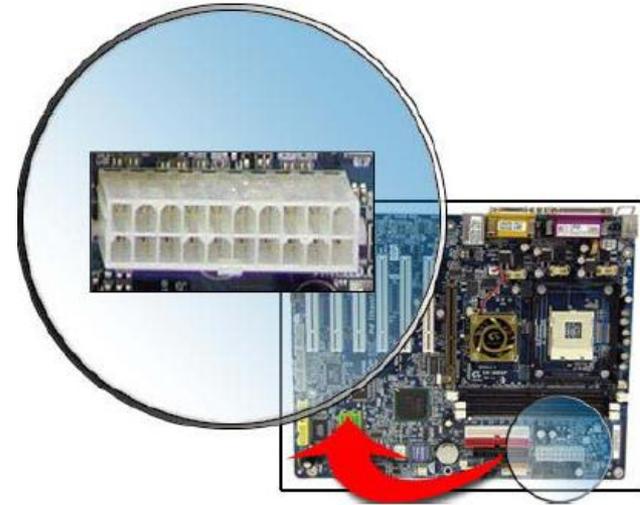
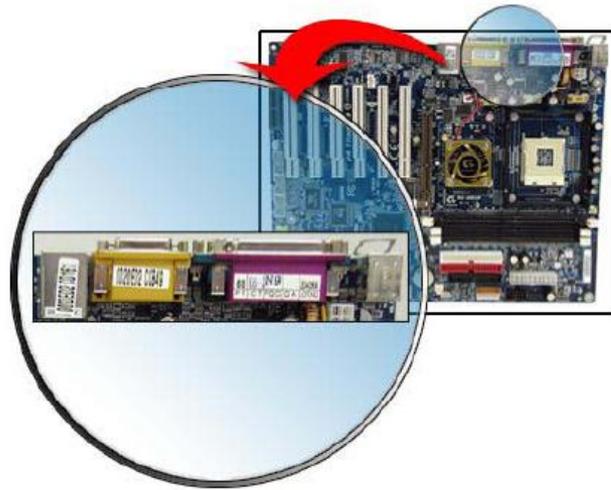
- AT
- AT BABY
- ATX
- Mini ATX
- Micro ATX (Shuttle)
- Flex ATX
- Mini LPX (avec carte RISI ,
- Micro ATX



Les éléments de la carte mère ATX 1/2:



Les éléments de la carte mère ATX 2/2



TP sur la configuration matérielle

Pour chaque exercice, une fois la manipulation effectuée, noter le résultat et revenir à l'état précédent.

1. Constituer des groupes de 2.
2. Installer et valider fonctionnement de la station de travail.
3. Démarrer la machine sous Windows XP.
4. Aller dans le BIOS et configurer le lecteur de CD comme média d'amorçage.
5. Définir un mot de passe au niveau du BIOS. Retirer la pile (de 30s à 5 minutes) et la rebrancher. Que se passe t'il ?
6. Installer un second disque dur sur le premier contrôleur IDE. Comment doit on configurer les deux disques (MASTER / ESCLAVE) ? Définir à quoi servent les cavaliers sur un périphérique IDE.
7. Ajouter une barrette de mémoire. Que doit on vérifier avant d'installer une barrette de mémoire ?
8. Installer carte graphique sur le port PCI ou le port AGP (si existant). Que doit on faire si l'on a une carte graphique interne et que l'on souhaite ajouter une carte graphique plus puissante.
9. Installer une carte réseau (port PCI).
10. Démonter entièrement la machine et la réassembler.
11. Désactiver la carte réseau / carte son intégrée à la carte mère.

Le BIOS :

- Il s'agit d'un composant sur la carte mère. Il est stocké dans l'EPRROM (code) et dans la RAM CMOS (paramètres de configuration).
- La pile permet d'alimenter la RAM CMOS pour conserver les paramètres du BIOS.

Objectifs :

- Gère les opérations d'entrée / sortie
- Gère les tests de démarrage (POST)

La routine POST : POWER ON SELF TEST

- Permet d'effectuer des tests de la mémoire / CPU / périphérique
- Les codes d'erreurs :

01x	indéterminé	
02x	alimentation	
1xx	carte mère	
2xx	Mémoire Ram	
	201	Erreur mémoire
	202	Adressage mémoire (lignes 00-15)
	203	Adressage mémoire (lignes 16-31)
3xx	clavier	
	301	Mauvais reset
	302	Verrou clavier
	303	Erreur clavier ou carte mère

4xx	moniteur mono	
5xx	moniteur vidéo	
6xx	disquette	
7xx	coprocesseur	
9xx	adaptateur //	
11xx	port série	
14xx	imprimante	
17xx	disque dur	
	1701	Erreur POST disque dur
	1702	Nappes ou connecteur
	1703	Disque dur
	1782	Contrôleur disque
18xx	Entrées/Sorties	

- Les signaux sonores :

Signal sonore	Cause possible
Pas de signal sonore	Alimentation défectueuse ou HP défectueux
Son continu ou court répété	Alimentation défectueuse
1 long et 1 court	Carte mère
1 long et 2 courts	Carte vidéo
1 long et 3 courts	Mémoire
1 court avec écran noir	Câble vidéo ou moniteur
2 courts	Clavier
1 court et la led disque allumée	Disque ou contrôleur
1 court et pas d'amorçage du DOS	Disque ou contrôleur

Les BUS externe / FSB (*Front Side Bus*) 1/2

3 types de BUS :

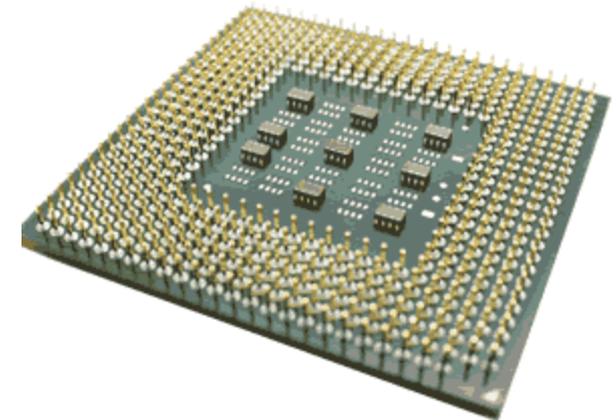
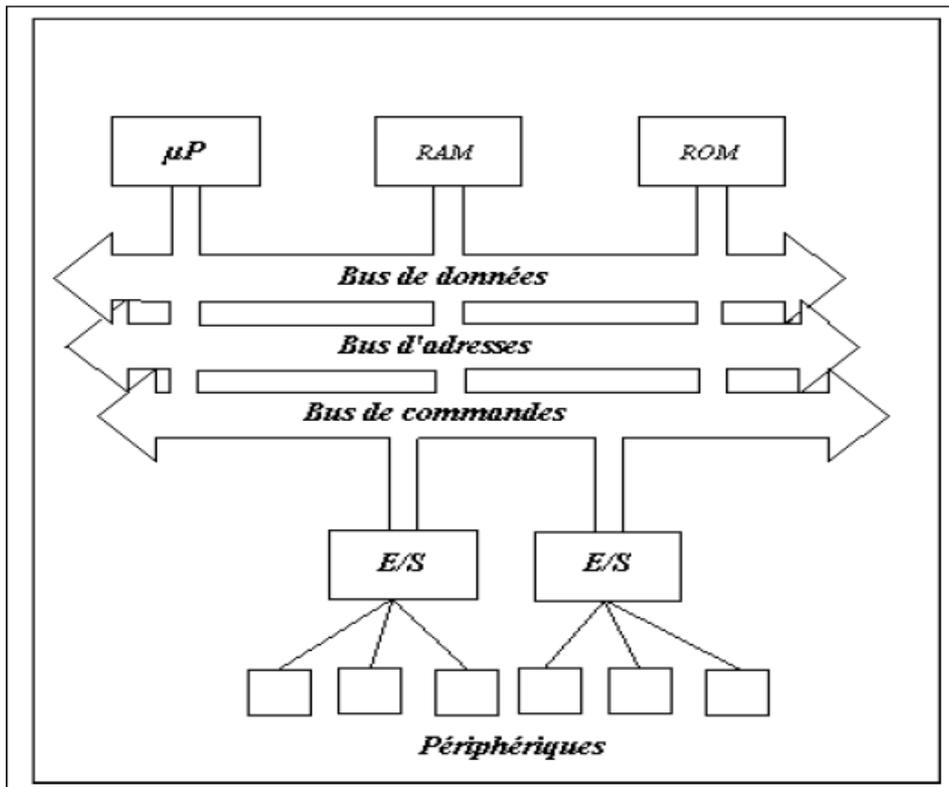
- Bus de données
- Bus d'adresses
- Bus de commandes

Bus interne :

canal de communication interne au processus.

Bus externe :

permet échange entre CPU et le reste des éléments



Les BUS externe / FSB (*Front Side Bus*) 2/2

Exercice pratique :

Soit un bus cadencé à 10 Mégahertz d'une largeur de 8 bits.

- Question :

Calculer le débit de ce bus en Mégaoctets

- Réponse :

Toutes les $1/10000000$ de seconde, 8 bits sont envoyés.

Soit $80000000 \text{ bits/s} = 10 \text{ Mégaoctets /s}$ car 8 bits = 1 octet

Pour plus d'informations sur les BUS :

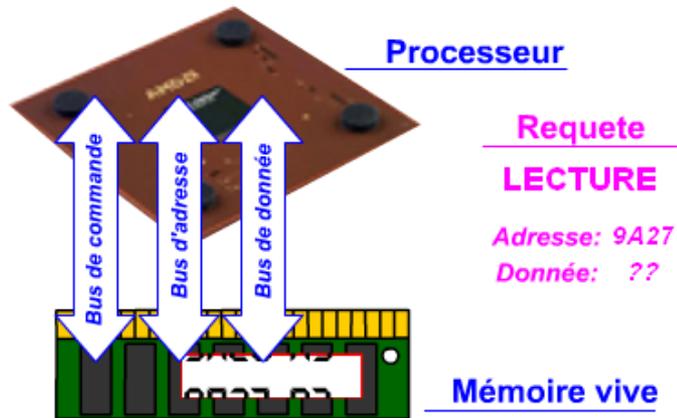
<http://www.arcanapercipio.com/cpu/bus/buspro.php>

Le BUS d'adresses 1/2 :

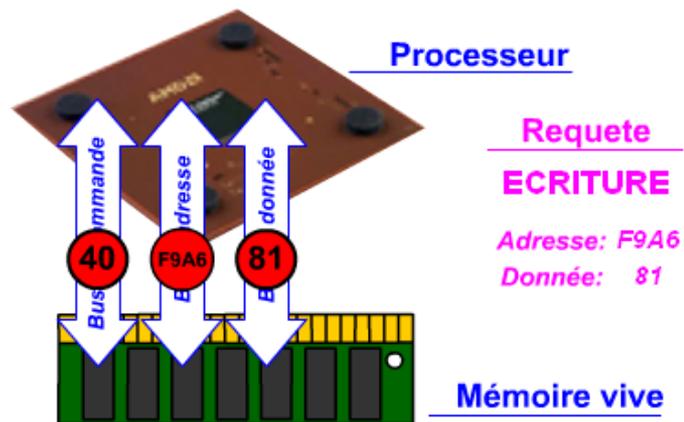
- Unidirectionnel
- Permet au CPU d'adresser les mémoires et les registres tampons des périphériques
- Page mémoire : 1 octet soit 8 bits
- Un processeur qui a un bus d'adresse de 32 bits peut adresser 2^{32} pages mémoire de 1 octet donc 4 Go de mémoire vive.

Le BUS d'adresses 2/2 :

Trafic sur bus processeur



Trafic sur bus processeur



Année	Processeur	Largeur du bus d'adresse	Mémoire adressable
1979	Intel 8088	20 bits	1 Mo
1978	Intel 8086		
1981	Intel 80286	24 bits	16 Mo
1988	Intel 80386 SX		
1985	Intel 80386 DX	32 bits	4 Go
1989	Intel 80486 SX-DX		
1993	Intel Pentium-MMX		
1995	AMD K5		
1995	Intel Pentium Pro		
1996	Cyrix 6x86 M1		
1997	AMD K6		
1999	AMD K7 Athlon		
2000	AMD Duron		
2001	AMD Athlon XP		
1997	Intel Pentium II	36 bits	64 Go
1998	Intel Celeron I		
1999	Intel Pentium III		
2000	Intel Celeron II		
2002	Intel Celeron 4		
2000	Intel Pentium 4		
2004	AMD Athlon XP-64		
2004	AMD Opteron	40 bits	1 To
2001	Intel Itanium		
2004	Intel Itanium ²	50 bits	1 Eo

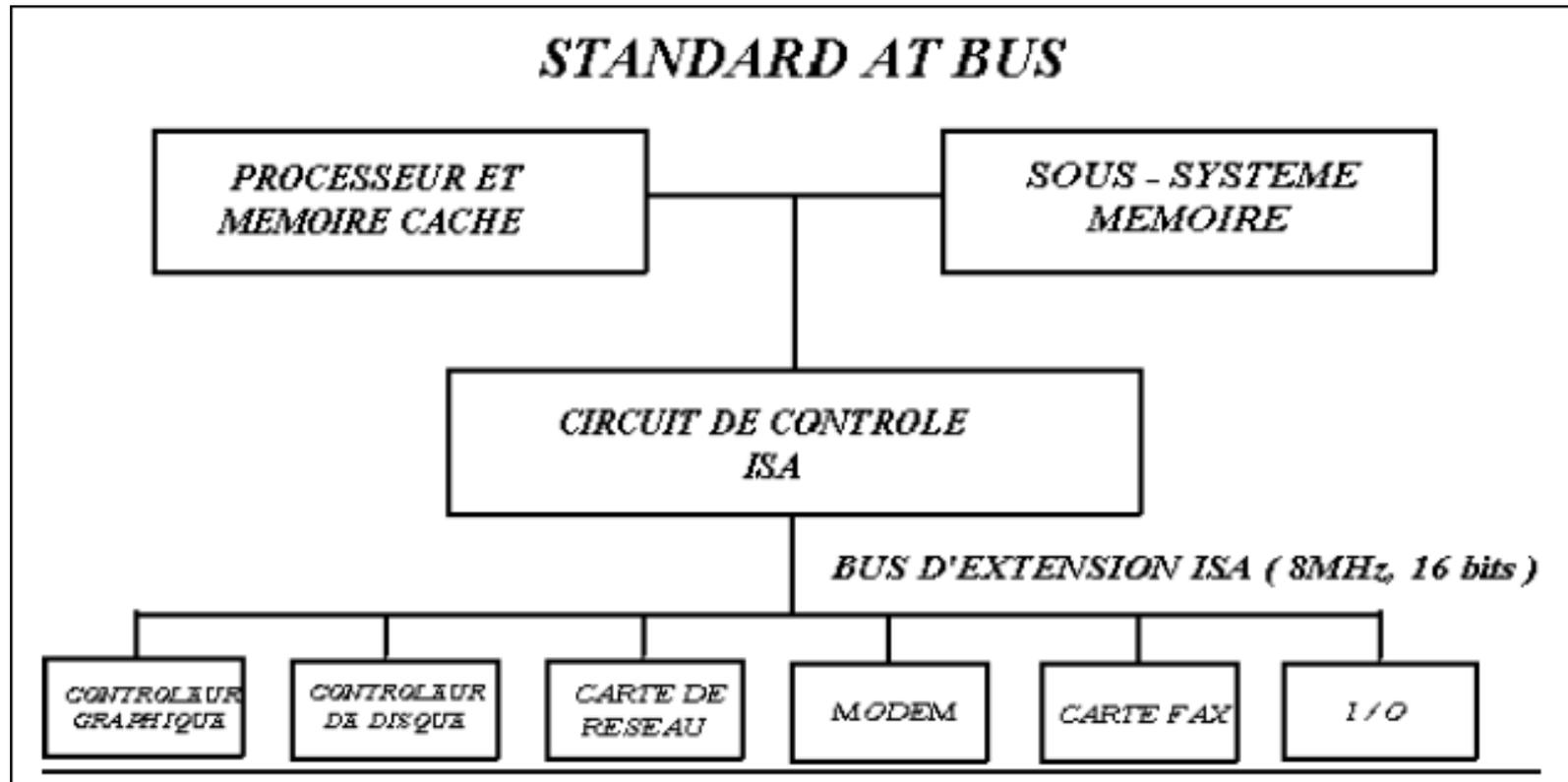
Le BUS de données :

- Bidirectionnel
- Permet le transfert des données au format binaire entre les différents éléments d'un PC (mémoire, disque, CPU, périphérique).

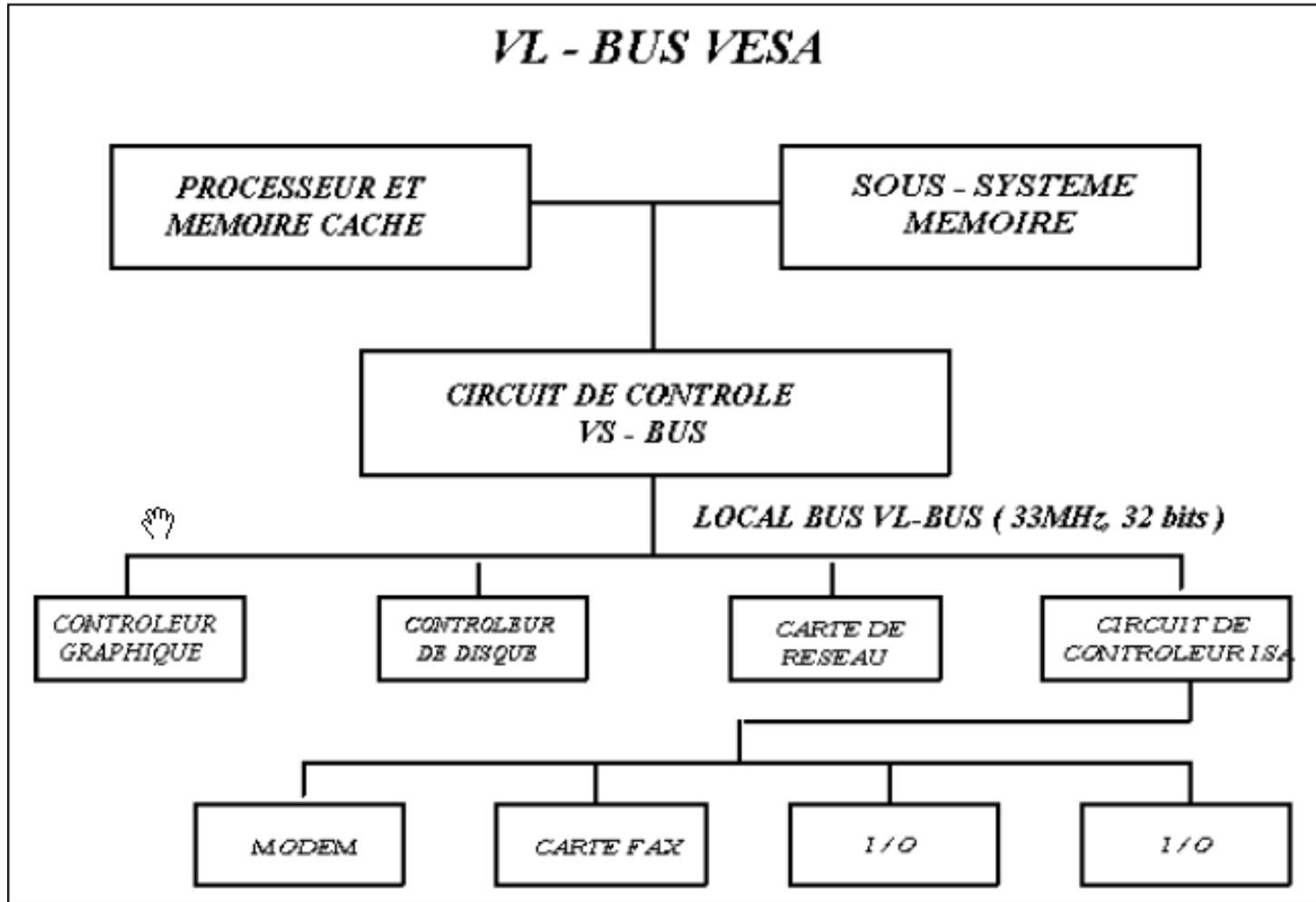
Bus de commande

- Permet le transport des données utilisées pour synchroniser les périphériques avec le CPU.
- Transporte le trafic lié aux interruptions.

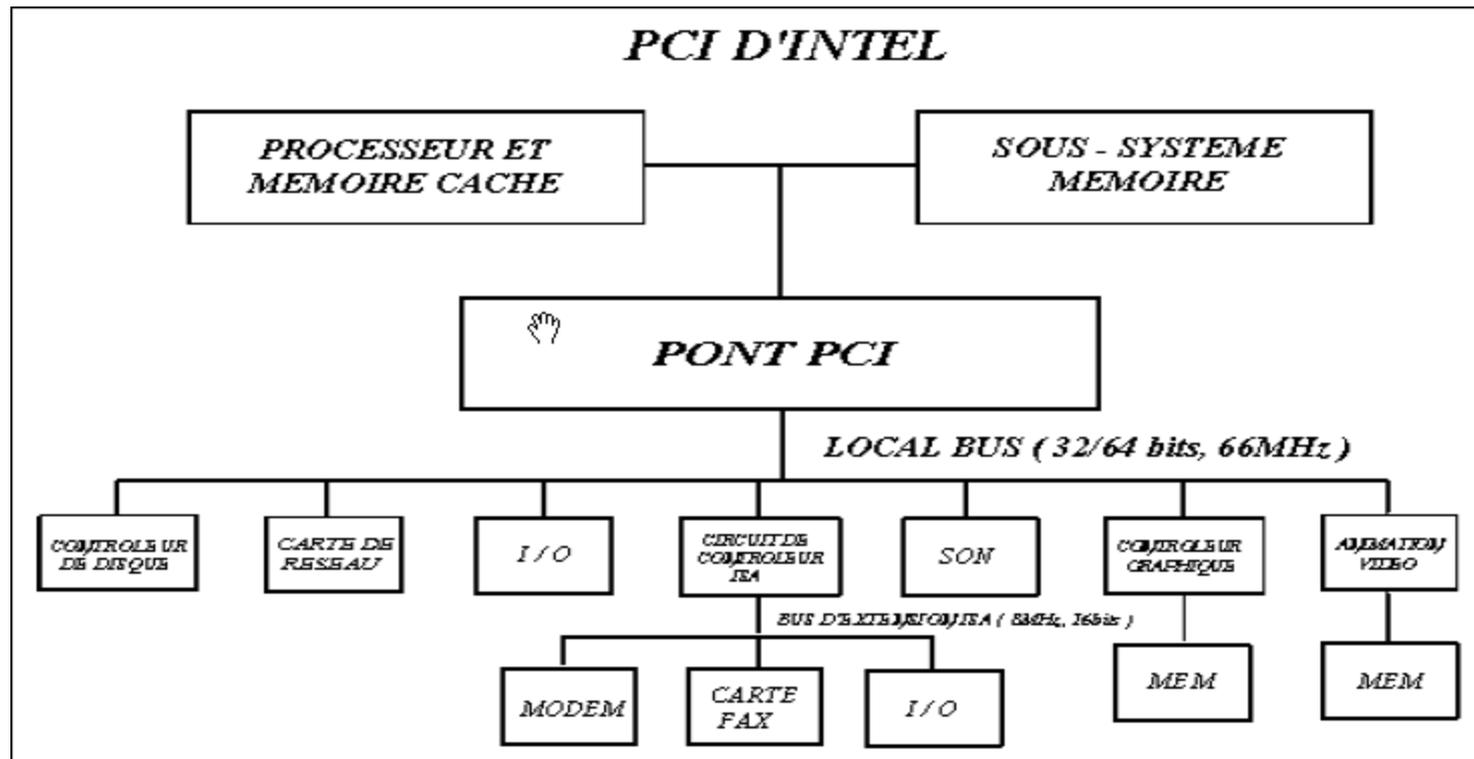
Le Bus ISA



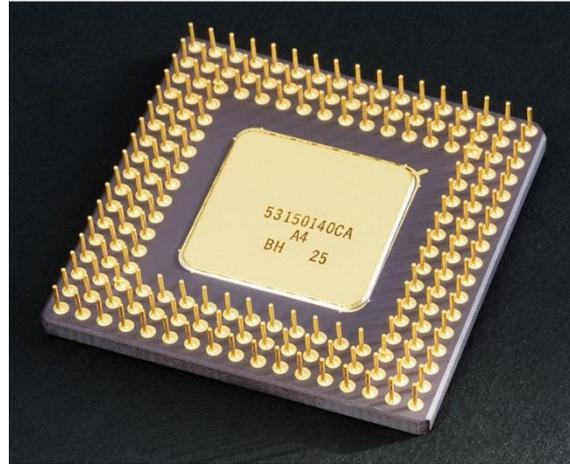
Le BUS VESA



Le bus PCI (Peripheral Component Interconnect)



Le CPU (Central Processing Unit) 1/5 :



Les différentes familles de processeurs / CPU:

- CISC : utilise un jeu d'instruction pour effectuer les calcul.
- RISC : utilise un jeu d'instruction plus réduit qu'avec les processeurs CISC.

Un processeur est un élément complexe constitué de :

- Registres ou tampons : entrepôts à données
- Bus : lignes électriques de transport de bits
- D'unité de traitement : UAL / FPU
- D'un chef d'orchestre : le séquenceur.
- Du décodeur numérique

Le CPU (Central Processing Unit) 2/5 :

- **Registres tampons d'adresses du CPU:**
Stockent adresses mémoires réclamée par le processeur.
- **Registres tampons de données du CPU :**
Stockent les données binaires provenant de l'extérieur
- **Registres généraux :**
Stockent les données binaires en cours de traitement
- **Compteur ordinal :**
Contient l'adresse mémoire de la prochaine valeur à traiter.
- **Pile d'appoint :**
Utilisation de la RAM comme registre si nécessaire.
- **Registre d'état :**
1 bit à 1 quand il y a un dépassement de taille du tampon

Le CPU (Central Processing Unit) 3/5:

- **Le décodeur numérique :**
Convertit la valeur binaire en une instruction élémentaire.
- **Séquenceur :**
Ordonnance les différents éléments du processeur
- **L'UAL (unité arithmétique et logique) :**
Unité d'exécution qui travaille avec des nombres entiers
Utilisé pour la bureautique.
- **FPU (Floating Point unit) ou coprocesseur:**
Unité d'exécution qui travaille avec des nombres à virgules.
Utilisé pour les jeux / applications scientifiques / 3D

Tous ces éléments sont reliés par des bus internes très rapides.
Le coefficient multiplicateur indique le rapport entre la fréquence du bus interne et celle du bus externe.

Le CPU (Central Processing Unit) 4/5:

La mémoire cache des CPU :

La mémoire cache est stockée dans le CPU ou à proximité.

Les BUS entre la mémoire cache et le CPU sont beaucoup plus rapides que les bus qui permettent l'accès à la mémoire vive

Le CPU (Central Processing Unit) 5/5:

Exemple de CPU :

Caractéristiques	Processeur 4004
Date de sortie	Novembre 1971
Nombre de transistors	2.300
Finesse de la gravure	10 μm
Technologie utilisée	Silicium P-channel (PMOS)
Format de processeur	Boîtier 16 broches <u>DIP</u> (soudé)
Voltage externe	5 V
 <u>Fréquence de fonctionnement</u>	108 KHz et jusqu'à 740 KHz
Performance	\approx 50.000 instructions/s
 <u>Largeur du bus de donnée</u>	4 bits
 <u>Registres</u>	8 registres 8 bits (ou 16 x 4 bits) Accumulateur 4 bits Compteur ordinal 12 bits Pile: 3 registres 12 bits
Jeu d'instructions	46
 <u>Largeur du bus d'adresse</u>	10 bits
 <u>Mémoire adressable</u>	640 octets RAM (+ 4 Ko de mémoire morte)
Ports E/S (I/O)	Pas de ports dédiés

Pour plus d'informations :

<http://www.arcanapercipio.com/>

<http://www.arcanapercipio.com/cpu/uc/archimat/archimat.php>

<http://www.arcanapercipio.com/cpu/histo/p1-p5.php>

La mémoire 1/3:

Page mémoire :

1 octet soit 8 bits soit la taille d'un caractère ASCII.

Pour plus d'informations sur le code ASCII :

[http://fr.wikipedia.org/wiki/American Standard Code for Information Interchange](http://fr.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Exchange)

Élément volatile :

La mémoire ne conserve pas les données (agit comme un condensateur) si coupure de l'alimentation électrique.

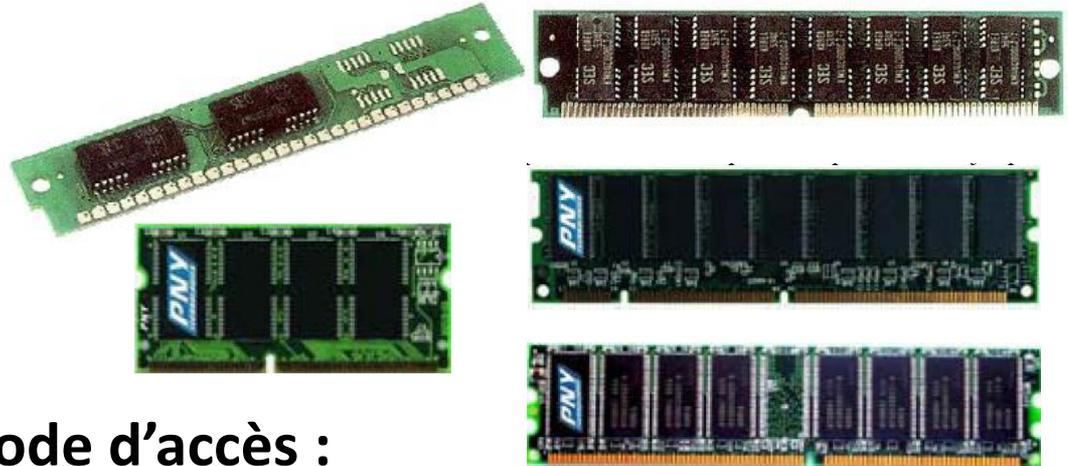
Les grandes familles de mémoire :

- **ROM / EPROM**
- **RAM / SRAM**
- **Mémoire cache** : mémoire rapide
- **RAM CMOS** : pour stocker les paramètres du BIOS
- **SGRAM / VRAM** : mémoire des cartes graphiques

La mémoire 2/3:

Les supports mémoire

- SIMM
- SIMM FPM
- DIMM
- SODIMM
- RIMM



Les améliorations du mode d'accès :

- FPM : mode d'accès rapide
- EDO : Extended Data Output (on adresse le prochain élément mémoire).
- DDR : doublement du taux de transfert.

Technologies de stockage :

- **DRAM** : maximum 256 Mo, temps d'accès 60 ns
- **SDRAM** : même fréquence que le BUS
- **DDRAM** : mémoire utilisée actuellement
- **RDRAM** : développé par RAMBUS. Utilisé dans les premiers PIV

La mémoire 3/3:

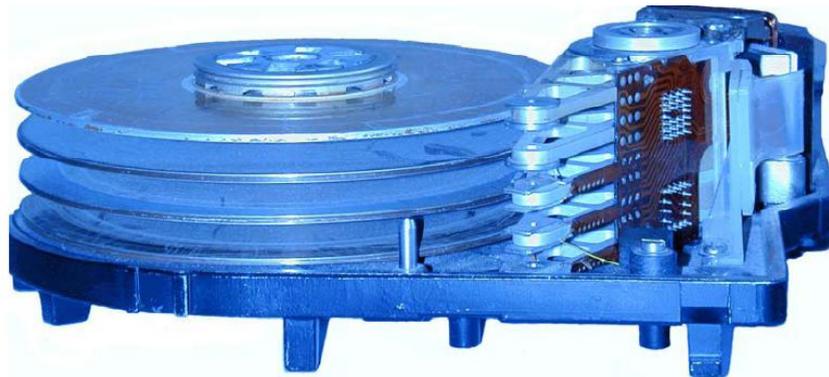
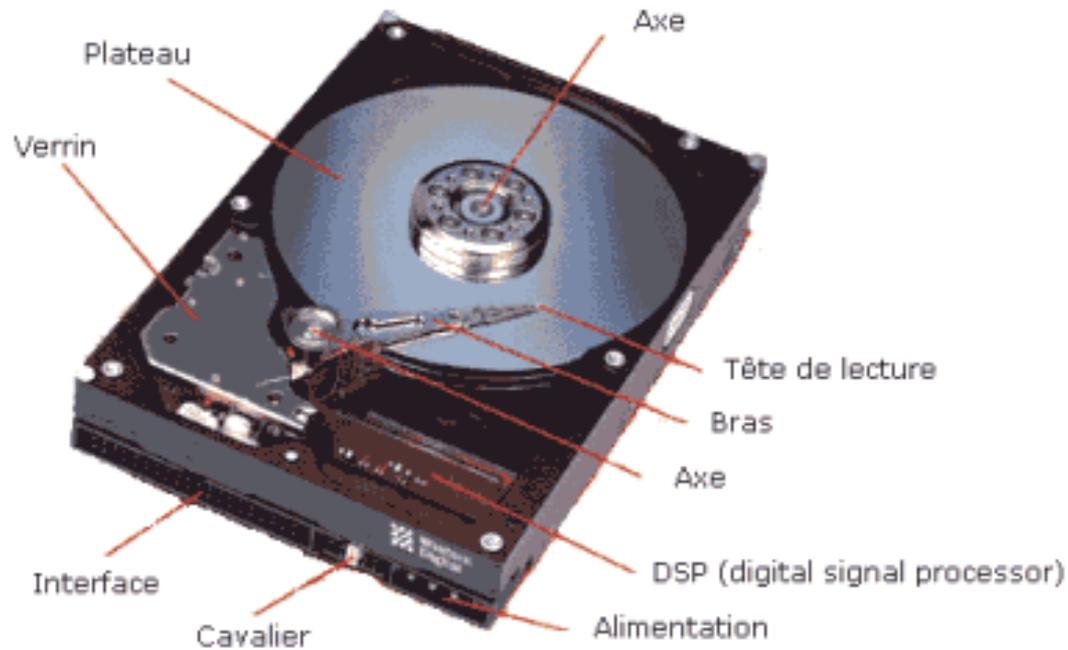
Les CHIPSETS et la mémoire :

Processeur	apparence	Possible	combien
8086	30 broches	SIMM	
80286	30 broches	SIMM	
80386	30 broches	SIMM	
80486 ou Pentium	72 broches, une encoche au milieu et nombre de composants paires	SIMM 32 bits sans parité 1x32, 2x32, 4x32, 8x32	Par 2
Pentium Ou 486	72 broches, une encoche au milieu et nombre de composants impaires	SIMM 32 bits avec parité, 1x36, 2x36, 4x36, 8x36	Par 2 pour Pentium, Par 1 pour 486
Pentium	72 broches, une encoche au milieu	SIMM 32 bits EDO 4, 8, 16, 32 ou 64 Mo	Par 2
Pentium II, Celeron, Pentium III K6, K6-2 K6III, MII	168 broches, deux encoches	DIMM SDRAM 64 bits 16, 32, 64, 128 Mo	Par 1
Pentium IV		RIMM-RDRAM ou SDRAM 133Mhz	Par 1
Athlon/Thunderbird/AMD760		DDR SDRAM	Par 1

Pour plus d'informations :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Double_data_rate

La structure physique des disques dur 1/6:



La structure physique des disques dur 2/6:

Plateau :

Disque rigide tournant autour d'un axe dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

1 disque = n plateaux

Pistes :

Créées lors du formatage de bas niveau.

Elles sont divisées en secteurs.

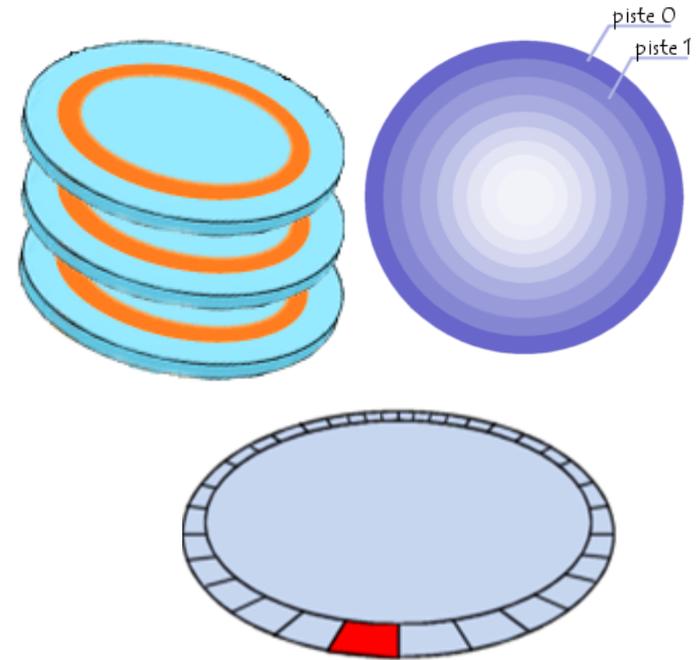
Secteurs :

Taille minimum de 512 octets (carré rouge).

Cylindre :

Ensemble des pistes réparties sur les faces de chaque plateau et situées à la même distance de l'axe de rotation.

Taille disque = Nb cylindres X Nb têtes X nombre de secteurs par piste X taille secteur (512 octet)



La structure physique des disques dur 3/6:

Exemple d'adresse physique pour une donnée :

Plateau 1 face intérieure, Cylindre (piste) 4 , secteur 12.

DSP (digital signal processor) :

Se charge de la conversion des données analogiques en données numériques compréhensibles par l'ordinateur (0 ou 1, les bit).

Tête de lecture / écriture :

Electroaimant permettant de lire / écrire sur un plateau.

Un disque = n têtes de lecture / écriture.

Un seule tête de lecture / écriture peut se déplacer à la fois.

Situées à 15 microns de la surface du disque.

Interfaces et bus :

IDE

SCSI

Serial ATA



La structure physique des disques dur 4/6:

Où sont stockées les données ?

Sur une fine couche magnétique de quelques millimètres.

Comment lit on et écrit sur un disque dur ?

- La tête de lecture/écriture génère un champ magnétique (positif ou négatif) qui polarise la surface du disque.
- Ce changement de polarité vont induire un courant dans la tête de lecture lors des opérations de lecture.
- Ce courant sera ensuite transformé en 0 et en 1 (DSP).

Peut on ouvrir un disque dur ?

Non sauf dans les salles blanches.

Vitesse angulaire = Vitesse linéaire

Temps d'accès = temps de latence (entre 8 et 12 ms) + temps de recherche + temps de transfert

Temps d'inertie = temps nécessaires pour arrêter le disque

La structure physique des disques dur 5/6:

Type de RAID	Nombre de disques	Tolérance de panne	Performance	Principe
RAID 0	2	NON	Très bonne	Agrégat par bande de 4 à 256 Ko. Débit multiplié par nombre de disques.
RAID 1	2	OUI	Pas de gain.	On perd la moitié de l'espace des deux disques.
RAID 5	3	OUI	Bonne	On perd environ 1/3 d'espace disque.
RAID 0+1	4	OUI	Très bonne	Il s'agit d'une grappe RAID 0 mis en RAID 1. Plus lent à la reconstruction que le RAID 10.
RAID 10	4	OUI	Très bonne	Il s'agit d'une grappe RAID 1 mis en RAID 0.

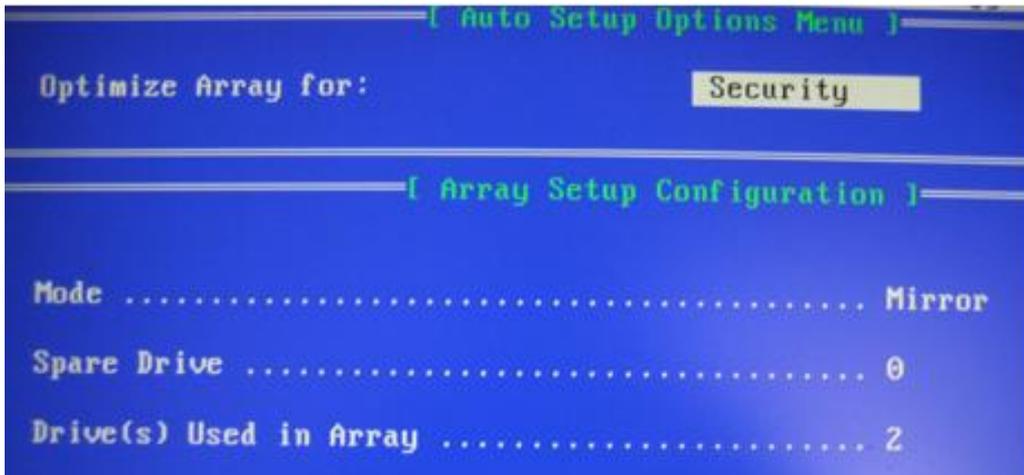
Pour plus d'informations sur les disques dur :

<http://www.commentcamarche.net/contents/pc/disque.php3>

<http://www.vulgarisation-informatique.com/disque-dur.php>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/RAID %28informatique%29](http://fr.wikipedia.org/wiki/RAID_%28informatique%29)

La structure physique des disques dur 6/6:



Guide pour configurer une carte RAID sur un serveur Dell :

<http://www.thegeekstuff.com/2008/07/step-by-step-guide-to-configure-hardware-raid-on-dell-servers-with-screenshots/>

La structure logique des disques dur 1/7:

Les différents types de partitions :

Partition principale

Partition étendue

Lecteur logique

Le système de fichier FAT :

Tableau de nombres indexés par un numéro de cluster.

Chaque cellule a plusieurs valeurs qui permettent de déterminer si le cluster est occupé, défectueux.

Si le cluster est occupé par un fichier, la cellule indique l'emplacement du prochain cluster que le fichier occupe.

FAT12	FAT16	FAT32	Description
0x000	0x0000	0x?0000000	Cluster vide
0x001	0x0001	0x?0000001	Cluster réservé
0x002 - 0xFEFF	0x0002 - 0xFFEF	0x?0000002 - 0x? FFFFFFEF	Cluster utilisé, pointeur vers le cluster suivant du fichier
0xFF0 - 0xFF6	0xFFF0 - 0xFFFF6	0x?FFFFFFF0 - 0x?FFFFFFF6	Valeurs réservées
0xFF7	0xFFFF7	0x?FFFFFFF7	"Mauvais cluster"
0xFF8 - 0xFFF	0xFFFF8 - 0xFFFFF	0x?FFFFFFF8 - 0x?FFFFFFF	Cluster utilisé, dernier cluster d'un fichier

La structure logique des disques dur 2/7:

Taille d'un cluster	Système de fichier FAT16	Système de fichier FAT32 (théorique)
512 octets	32 Mo	64 Mo
1 Ko	64 Mo	128 Mo
2 Ko	128 Mo	256 Mo
4 Ko	256 Mo	8 Go (1 To)
8 Ko	512 Mo	16 Go (2 To)
16 Ko	1 Go	32 Go (4 To)
32 Ko	2 Go	2 To (8 To)

Remarque :

- FAT32 : que 2^{28} cellules car 4 bits sont réservés.

La fragmentation :

Pourquoi cela ralentit l'accès aux fichiers ?

La structure logique des disques dur 3/7:

Les secteurs particulier d'un disque:

La MBR (MASTER BOOT RECORD)

La FAT (FILE ALLOCATION TABLE)

Secteur BOOT : contient code exécutable

Secteur ROOT : correspond au répertoire racine

MBR	FAT 1	FAT 2	BOOT	Zone de données
-----	----------	----------	------	-----------------

MBR	FAT 1	FAT 2	ROOT	Zone de données
-----	----------	----------	------	-----------------

La structure logique des disques dur 4/7:

La section BOOT :

Position (octets)	Taille (octets)	Description
0	3	Saut vers un programme qui va charger le système d'exploitation
3	8	Nom du programme qui a formaté le disque ("MSWIN4.1" par exemple).
11	2	Nombre d'octets par secteur (512, 1024, 2048 ou 4096).
13	1	Nombre de secteurs par cluster (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 ou 128).
14	2	Nombre de secteur réservé en comptant le secteur de boot (32 par défaut pour FAT32, 1 par défaut pour FAT12/16).
16	1	Nombre de FATs sur le disque (2 par défaut)
17	2	Taille du répertoire racine (0 par défaut pour FAT32).
19	2	Nombre total de secteur 16-bit (0 par défaut pour FAT32).
21	1	Type de disque (0xF8 pour les disques durs, 0xF0 pour les disquettes).
22	2	Taille d'une FAT en secteurs (0 par défaut pour FAT32).
24	2	Nombre de secteurs par piste.
26	2	Nombre de têtes.
28	4	Secteurs cachés (0 par défaut si le disque n'est pas partitionné).
32	4	Nombre total de secteurs 32-bit (Contient une valeur si le nombre total de secteurs 16-bits est égale à 0)

La structure logique des disques dur 5/7:

Le section boot en FAT 16 :

Position (octets)	Taille (octets)	Description
36	1	Identifiant du disque (à partir de 0x00 pour les disques amovibles et à partir de 0x80 pour les disques fixes).
37	1	Réservé pour usage ultérieur.
38	1	Signature (0x29 par défaut).
39	4	Numéro de série du disque.
43	11	Nom du disque sur 11 caractères ('NO NAME' si pas de nom).
54	8	Type de système de fichiers (FAT, FAT12, FAT16).

La section boot suite en FAT 32 :

Position (octets)	Taille (octets)	Description
36	4	Taille d'une FAT en secteur (remplace l'équivalent cité au-dessus)
40	2	Attributs du disque.
42	1	Version majeur du système de fichier (0 par défaut).
43	1	Version mineur du système de fichier (0 par défaut).
44	4	Numéro du premier cluster du répertoire racine.
48	2	Informations supplémentaire sur le système de fichier (1 par défaut).
50	2	Numéro de secteur de la copie du secteur de boot.
52	12	Réservé pour des ajouts ultérieur (0 par défaut).
64	1	Identifiant du disque (à partir de 0x00 pour les disques amovibles et à partir de 0x80 pour les disques fixes).
65	1	Réservé pour usage ultérieur.
66	1	Signature (0x29 par défaut).
67	4	Numéro de série du disque.
71	11	Nom du disque sur 11 caractères ('NO NAME' si pas de nom).
82	8	Type de système de fichiers (FAT32).

La structure logique des disques dur 6/7:

Le section root :

Offset	Taille	Description																											
0x00	8	Nom du fichier (rempli par des espaces) Le premier octet peut avoir l'une des valeurs spéciales suivantes :																											
		0x00 Entrée disponible, marque également la fin du répertoire																											
		0x05 Le nom de fichier commence en fait par le caractère ASCII 0xE5 (valeur réservée)																											
		0x2E Entrée '.' ou '..'																											
		0xE5 Entrée supprimée. Les outils de recouvrement de fichiers supprimés remplace ce caractère par un autre pour restituer le fichier supprimé.																											
0x08	3	Extension (rempli par des espaces)																											
0x0b	1	Attributs du fichier :																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Masque</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0x01</td> <td>Lecture seule</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0x02</td> <td>Fichier caché</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0x04</td> <td>Fichier système</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0x08</td> <td>Nom du volume</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0x10</td> <td>Sous-répertoire</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0x20</td> <td>Archive</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0x40</td> <td>Device (utilisé en interne, jamais sur disque)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0x80</td> <td>Inutilisé</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Masque	Description	0	0x01	Lecture seule	1	0x02	Fichier caché	2	0x04	Fichier système	3	0x08	Nom du volume	4	0x10	Sous-répertoire	5	0x20	Archive	6	0x40	Device (utilisé en interne, jamais sur disque)	7	0x80	Inutilisé
		Bit	Masque	Description																									
		0	0x01	Lecture seule																									
		1	0x02	Fichier caché																									
		2	0x04	Fichier système																									
		3	0x08	Nom du volume																									
		4	0x10	Sous-répertoire																									
		5	0x20	Archive																									
		6	0x40	Device (utilisé en interne, jamais sur disque)																									
7	0x80	Inutilisé																											
La valeur d'attributs 0x0F est utilisé pour désigner un nom de fichier long.																													
0x0c	1	Reservé, utilisé par NT																											
0x0d	1	Heure de création: par unité de 10ms (0 à 199).																											
0x0c	1	Reservé, utilisé par NT																											
0x0d	1	Heure de création: par unité de 10ms (0 à 199).																											
0x0e	2	Heure de création :																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bits</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15-11</td> <td>Heures (0-23)</td> </tr> <tr> <td>10-5</td> <td>Minutes (0-59)</td> </tr> <tr> <td>4-0</td> <td>Secondes/2 (0-29)</td> </tr> </tbody> </table>	Bits	Description	15-11	Heures (0-23)	10-5	Minutes (0-59)	4-0	Secondes/2 (0-29)																			
		Bits	Description																										
		15-11	Heures (0-23)																										
10-5	Minutes (0-59)																												
4-0	Secondes/2 (0-29)																												
Date de création :																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bits</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15-9</td> <td>Année - 1980 (0 = 1980, 127 = 2107)</td> </tr> <tr> <td>8-5</td> <td>Mois (1 = Janvier, 12 = Décembre)</td> </tr> <tr> <td>4-0</td> <td>Jour (1 - 31)</td> </tr> </tbody> </table>	Bits	Description	15-9	Année - 1980 (0 = 1980, 127 = 2107)	8-5	Mois (1 = Janvier, 12 = Décembre)	4-0	Jour (1 - 31)																					
Bits	Description																												
15-9	Année - 1980 (0 = 1980, 127 = 2107)																												
8-5	Mois (1 = Janvier, 12 = Décembre)																												
4-0	Jour (1 - 31)																												
0x12	2	Date du dernier accès ; voir offset 0x10 pour la description.																											
0x14	2	Index EA (utilisé par OS/2 et NT) pour FAT12 et FAT16 ; 2 octets de poids fort du numéro du premier cluster pour FAT32																											
0x16	2	Heure de dernière modification ; voir offset 0x0e pour la description.																											
0x18	2	Date de dernière modification ; voir offset 0x10 pour la description.																											
0x1a	2	Numéro du premier cluster du fichier (FAT12 et FAT16) ; 2 octets de poids faible de ce numéro (FAT32).																											
0x1c	4	Taille du fichier																											

La structure logique des disques dur 7/7:

TP :

1. Sur Windows XP PRO, créer un dossier appelé TESTS sur une seconde partition (partition non système).
2. Créer deux fichiers dans ce dossier (test1.txt et test2.txt) avec comme valeur test1 et test2.
3. Supprimer le répertoire « *TESTS* ».
4. Installer « *Easy Recovery* » en version d'évaluation sur le disque système.
5. Essayer de récupérer les fichiers et de les visualiser.
6. Expliquer les résultats.

Pour plus d'informations:

http://fr.wikipedia.org/wiki/File_Allocation_Table

Les interruptions 1/2

Interruption :

Permet à un périphérique de demander au processeur d'arrêter les traitements en cours.

Deux types d'interruption : matérielles (IRQ) et logicielles.

Routine d'interruption :

Stockée en mémoire.

Programme permettant de gérer la phase d'interruption.

Table des vecteurs d'interruption :

1024 octets.

Situé à l'adresse 0 de la mémoire

256 vecteurs réservés pour les interruptions matériels (IRQ).

Contrôleur d'interruption :

Gère les interruptions à l'aide de la broche INT R et INT A

Les interruptions 2/2

IRQ 0 : Horloge Système
IRQ 1 : Clavier
IRQ 2 : N/A (cascade du second contrôleur)
IRQ 3 : Port série (COM2/COM4)
IRQ 4 : Port série (COM1/COM3)
IRQ 5 : LPT2 (carte de son)
IRQ 6 : Lecteur de disquettes
IRQ 7 : Port parallèle (LPT1)
IRQ 8 : Horloge temps réel
IRQ 9 : N/A (PCI)
IRQ 10 : N/A
IRQ 11 : N/A (USB)
IRQ 12 : N/A (PS/2)
IRQ 13 : Coprocesseur math.
IRQ 14 : Disque dur primaire
IRQ 15 : Disque dur secondaire

Le PLUG AND PLAY :

Gestion dynamique des
IRQ

Pour plus d'informations sur les IRQ :

<http://www.thegeekstuff.com/2008/07/step-by-step-guide-to-configure-hardware-raid-on-dell-servers-with-screenshots/>

Les ports d'entrées / sorties 1/2

Ports d'entrée / sortie :

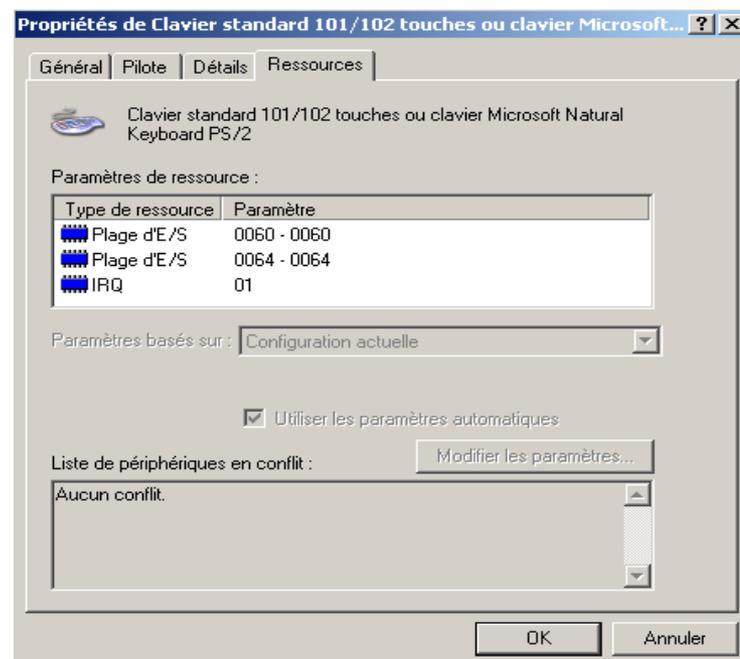
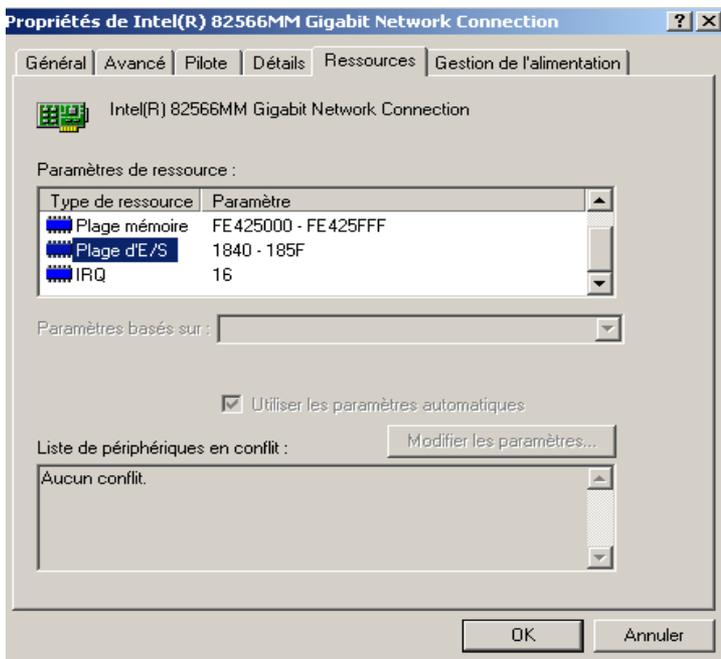
Permettent au processeur de communiquer avec les périphériques.

Un port est un registre de 8 bits.

L'adresse du port d'entrée / sortie est codée sur 16 bits.

Le bit IO/MEM :

Permet au processeur de s'adresser à un périphérique et non pas à la mémoire.



Les ports d'entrées / sorties 2/2

TP sur Gestionnaire de périphérique :

1. Sous Windows XP
2. Aller dans le panneau de configuration | Outils d'administration
3. Lancer la console « Gestion de l'ordinateur »
4. Aller dans le gestionnaire de Périphérique
5. Aller dans les paramètres d'un périphérique.
6. Relever son IRQ et sa plage de ports d'entrée / sortie.
7. Essayer de passer en configuration manuelle certains périphériques.

Les écrans 1/2:

Trois principaux types d'écran :

- Ecrans à tube cathodique
- Ecran à cristaux liquides (LCD)
- Ecran PLASMA

diagonale en pouces	diagonale en cm
14	36
15	38
17	43
19	48
21	53

Le rafraichissement d'écran :

Nombre de fois par seconde que l'image est réaffichée au niveau de l'écran.

70 Hz : perceptible par l'homme

100 Hz : recommandé.

L'effet d'entrelacement :

L'affichage se fait sur les lignes paires puis les lignes impaires

Deux modes de fonctionnement :

- Mode Texte
- Mode graphique

D'où viennent les couleurs ?

% Rouge	% Vert	% Bleu	couleur obtenue
0	0	0	Noir
50	50	50	Gris
100	100	100	Blanc
0	50	50	Jaune

Les écrans 2/2:

La mémoire vidéo nécessaire selon la résolution de l'écran :

	640 x 480	800 x 600	1024 x 768	1280 x 1024	1600 x 1200
1 Mo	16,7 Millions	65 000	256	16	na
2 Mo	16,7 Millions	16,7 Millions	65 000	256	16
4 Mo	16,7 Millions	16,7 Millions	16,7 Millions	16,7 Millions	65 000
8 Mo	16,7 Millions				

TP :

1. Se connecter sous Windows XP
2. Passer la fréquence de rafraîchissement à 60 Hz, 70 Hz, 80 Hz.
3. Constater la différence et conclure.
4. Passer le nombre de couleurs à 256.
5. Tester l'affichage d'une image. Constater la différence et conclure.
6. Changer la résolution de l'écran. La passer en 800 * 600 puis en 1024*768.
7. Constater la différence et conclure.

Le port série et le port parallèle 1/3:

	Vitesse de transmission	Simplicité	Longueur du câble	Nombre de fils nécessaires	Divers
Port série	Envoie d'un bit par battement d'horloge.	Non Notion de DTE/DCE	15 m pour un débit de 19200 bits/s	3	Norme RS232-C Conçu pour les connexions modems Transmet les bits les uns après les autres
Port parallèle	Envoie de 8 bits par battement d'horloge.	Oui	3 ou 4 mètres maximum	Au moins 10	Transmission en parallèle de 8 bits.

Pour plus d'informations :

http://www.aurel32.net/elec/port_serie.php

Le port série et le port parallèle 2/3:

Ports série :

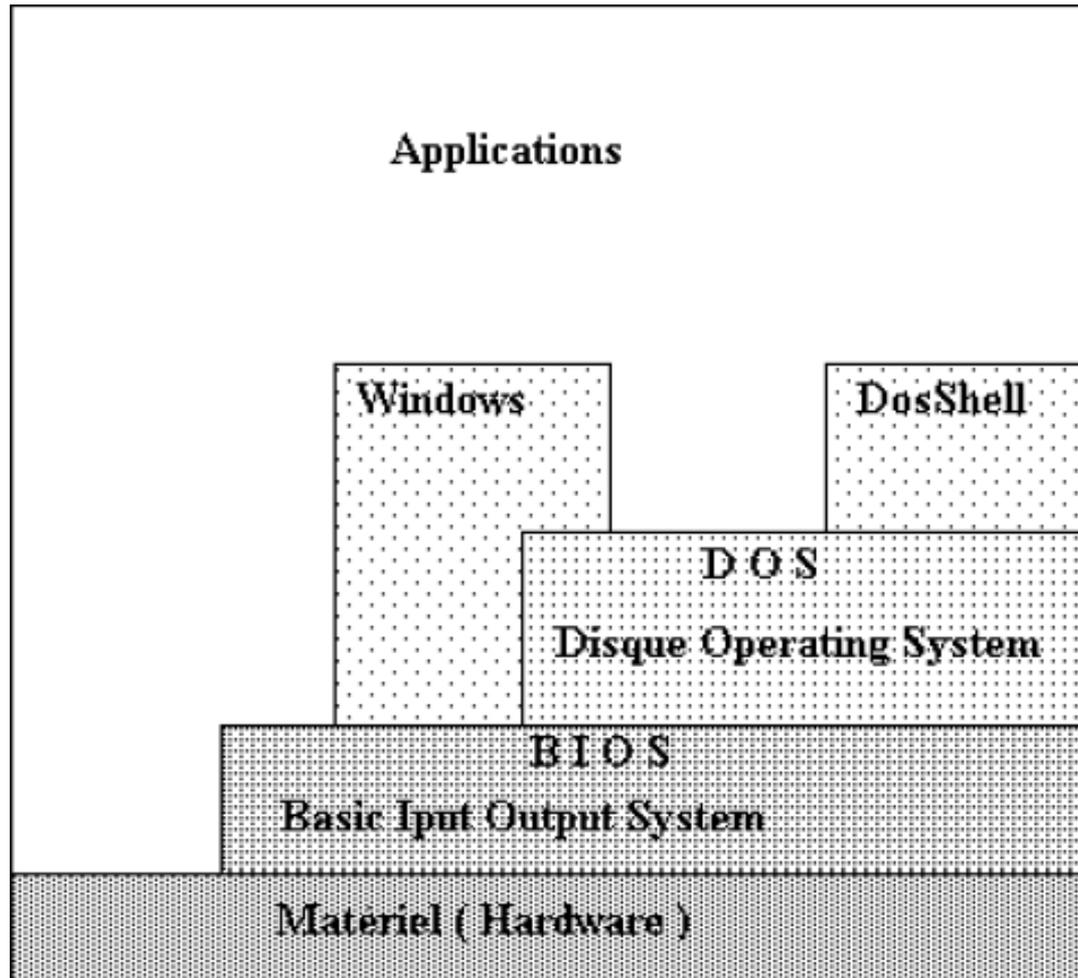
Broche DB9	Broche DB25	Nom	DTE	DCE	Description
x	1	PG	x	x	Masse de protection (PG = Protecting Ground) Ne pas utiliser comme masse du signal !
3	2	TD	S	E	Transmission de données (TD = Transmit Data)
2	3	RD	E	S	Réception de données (RD = Receive Data)
7	4	RTS	S	E	Demande d'autorisation à émettre (RTS = Request To Send)
8	5	CTS	E	S	Autorisation d'émettre (CTS = Clear To Send)
6	6	DSR	E	S	Prêt à recevoir (DSR = Data Set Ready)
5	7	SG	E	S	Masse du signal (SG = Signal Ground)
1	8	DCD	E	S	Détection de porteuse (DCD = Data Carrier Detect)
4	20	DTR	S	E	Équipement prêt (DTR = Data Terminal Ready)
9	22	RI	E	S	Détection de sonnerie (RI = Ring Indicator)

Le port série et le port parallèle 3/3:

Ports parallèle :

Broche		Nom	Type	Description
DB25	Centronics			
1	1	STROBE	S	Un 0 logique (impulsion) doit être envoyé sur cette ligne pour signaler à l'imprimante que des données valides sont présentes sur les lignes D0 à D7. Le signal doit normalement durer au moins 0,5 µs.
2	2	D0	S/(E)	C'est le bus de données sur lequel véhicule la valeur à imprimer. On ne peut écrire sur ce port, à moins d'avoir un port parallèle étendu (ECP/EPP).
3	3	D1	S/(E)	
4	4	D2	S/(E)	
5	5	D3	S/(E)	
6	6	D4	S/(E)	
7	7	D5	S/(E)	
8	8	D6	S/(E)	
9	9	D7	S/(E)	
10	10	ACK	E	L'imprimante envoie une impulsion négative sur cette ligne pour indiquer qu'elle a bien reçu le caractère transmis et que la transmission peut continuer.
11	11	BUSY	E	Cette ligne est mise à 0 par l'imprimante lorsque son buffer de réception est plein. L'ordinateur est ainsi averti que celle-ci ne peut plus recevoir de données. Il doit attendre que cette ligne revienne à 1 pour recommencer à émettre.
12	12	PE	E	Signifie "Paper End". L'imprimante indique par cette ligne que l'alimentation en papier a été interrompue.
13	13	SELECT	E	Cette ligne indique à l'ordinateur est "on line" ou "off line".
14	14	AUTOFEED	S	Lorsque ce signal est à 0, l'imprimante effectue un saut de ligne à chaque caractère CR (Carrier Return = #13) reçu. Dans le cas contraire, le saut de ligne doit être envoyé explicitement par l'ordinateur via le caractère LF (Line Feed = #10).
15	32	ERROR	E	Cette ligne indique à l'ordinateur que l'imprimante a rencontré une erreur.
16	31	INIT	S	Un 0 logique (impulsion) peut être envoyé sur cette ligne pour réinitialiser l'imprimante.
17	36	SELECT IN	S	L'ordinateur peut mettre l'imprimante hors ligne en plaçant un 0 sur cette ligne. Il peut aussi servir à sélectionner un deuxième périphérique si le port parallèle est partagé entre deux périphériques (cas d'un scanner par exemple).
18-25	16, 17, 19-30, 33	GND	-	C'est la masse du PC.
-	35	-	-	Mis au +5V par l'imprimante, par l'intermédiaire d'une résistance de 4,7 kohms.

Le système d'exploitation :



La procédure de démarrage DOS

1. Exécution du POST

2. Recherche du système d'exploitation

MBR ou Master Boot record : contient la table des partitions et la partition active et un pointeur vers le début de la partition d'amorçage.

3. BOOT STRAP LOADER charge noyau système (IO.SYS et MSDOS.SYS).

4. Chargement du noyau

5. Interprétation du fichier config.sys (fichier de configuration)

6. Chargement du fichier command.com (le shell)

7. Exécution d'autoexec.bat (fichier de configuration).

La procédure de démarrage Windows XP 1/2

1. Exécution du POST
2. Recherche du système d'exploitation (MBR)
3. BOOTSTRAP localise et charge fichier NTLDR.
4. NTLDR passe le CPU du mode 16 bits au mode 32 bits.
5. NTLDR lit le fichier boot.ini puis affiche option de démarrage
6. NTDETECT.COM est chargé par NTLDR (récupère informations depuis BIOS)
7. Ecriture de la clé HKLM\HARDWARE (registre).
8. Chargement de HAL.DLL et de NTOSKRNL.EXE (noyau de Windows XP Pro)
9. Lecture de la clé HKLM\SYSTEM et chargement des drivers et des services.
10. NTOSKRNL.EXE sauvegarde clé
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services

La procédure de démarrage Windows XP 2/2

11. NTOSKRNL appelle la fonction `ExpNtInitializeExecutive` qui charge la HAL.
- 12. Initialisation du gestionnaire d'I/O**
13. Chargement des pilotes en mode noyau.
14. Session Manager SubSystem (`SMSS.exe`) charge l'environnement en mode utilisateur
15. SMSS charge les ruches du registre (fichiers SAM, SECURITY, SOFTWARE, SYSTEM et le fichier NTUSER.dat)
16. SMSS charge ensuite le pilote de périphérique `win32k.sys` et `crss.exe` (gérer les fenêtres et les éléments graphiques de Windows) et `winlogon.exe` (ouverture / fermeture de session)
17. Winlogon charge le LSASS.EXE (créer les jeton d'accès)
18. `screg.exe` va ensuite charger les systèmes non noyau (services en démarrage automatique).

4 valeurs pour les services : valeur « start »

- 0x1 : service en mode noyau (démarrage automatique)
- 0x2 : service en mode utilisateur (démarrage automatique)
- 0x3 : service démarré manuellement
- 0x4 : service désactivé

La base de registre de Windows XP

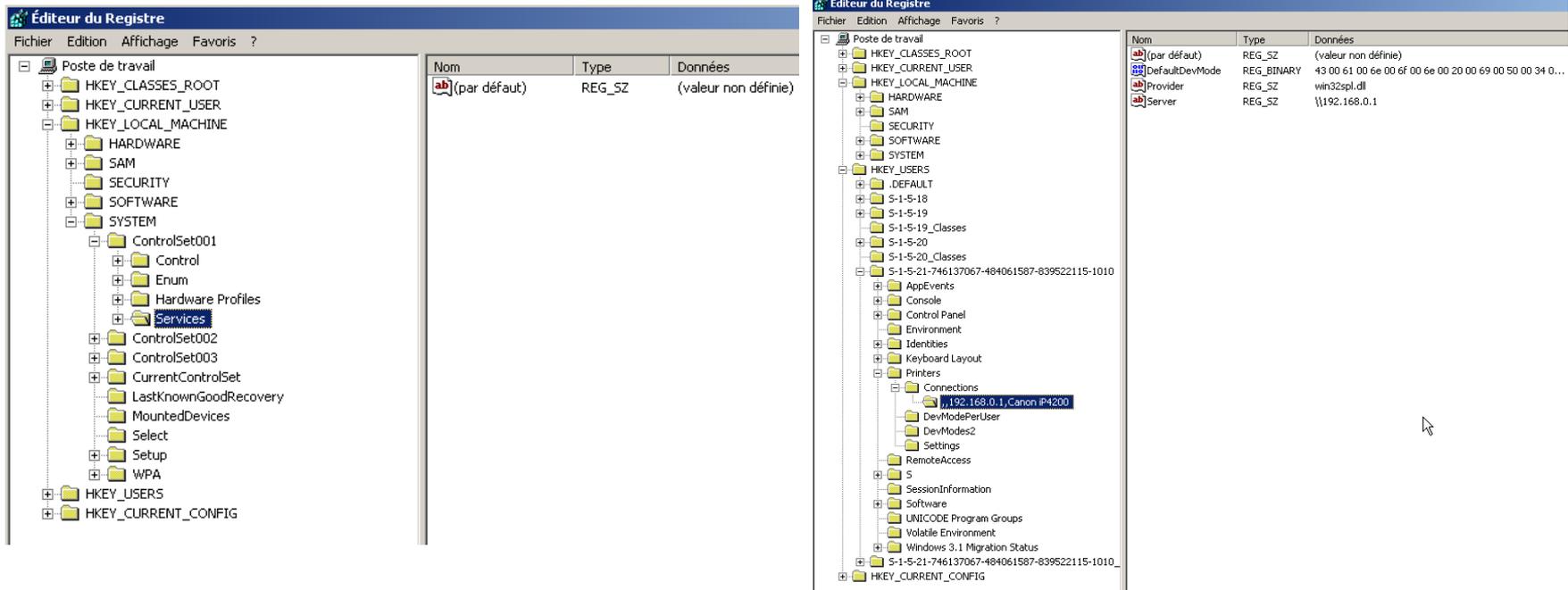
C'est l'équivalent du fichier config.sys du DOS.

Il s'agit de la base de configuration de Windows XP.

Elle est accessible à l'aide de la commande REGEDIT ou REGEDT32.

Pour plus d'informations sur la base de registre :

http://toutwindows.com/vista_registre_key.shtml



TP : Problème de démarrage Windows XP

Nous allons reproduire certains problèmes qui peuvent empêcher Windows XP de démarrer.

Etape 1 : Produire le problème sur la machine de l'utilisateur.

<http://pcsupport.about.com/od/tipstricks/ht/makebsodxp.htm>

Etape 2 : Récupérer les observateurs d'événements et les analyser sur une machine de tests.

Etape 3 : Monter la maquette pour simuler l'environnement du client.

Etape 4 : Reproduire le problème

Etape 5 : Recherche une solution, la tester et la valider.

Etape 6 : Démarrer avec un live CD et renommer le fichier NTLDR (à la racine de C) en NTLDRTEST. Tester le redémarrage de Windows. Conclure.

Pour générer LIVE CD, voir les sites suivants:

<http://www.nu2.nu/pebuilder/> et <http://greta2005.free.fr/listeCDlive.html>

Résoudre une panne

La méthodologie :

- Qualifier l'incident :
Sur quelle architecture matérielle / logicielle le problème se pose t'il ?
Estimer la sévérité de l'incident / coût pour l'entreprise
- Récupérer les informations / logs pour diagnostics.
Si nécessaire, prendre la main sur la station de travail / serveur.
- Reproduire l'environnement matérielle / logicielle.
- Analyse du problème (reproduction si possible).
- Rechercher des informations
- Tester et valider la ou les solutions
- Déploiement de la solution.

Qualifier l'incident

Estimer le niveau de sévérité :

Combien perd mon client si son outil informatique ne marche plus ?

Dois je escalader l'incident ?

3 niveaux :

- Sévérité A : arrêt de production
- Sévérité B : risque sur la production de l'entreprise
- Sévérité C : problème gênant.

Utiliser un questionnaire prédéfini pour relever :

Les coordonnées du contact pour l'incident

L'architecture logicielle / matérielle

La description complète du problème.

Les actions qui ont effectuées avant l'apparition du problème.

Récupérer les informations pour le diagnostic

Le but est de pouvoir à l'aide d'une maquette, analyser les logs / messages d'erreurs récupérés.

Outils pour récupérer les logs / journaux d'événements :

- MPSREPORT : récupère configuration logicielle et les observateurs d'événements.
- CPUTEST : rapport sur fonctionnement CPU
- MEMTEST : rapport sur l'état de la mémoire.
- Wireshake : outil d'écoute du réseau.
- Utilitaire pour les disques durs des constructeurs

Utiliser des Live CD pour récupérer les informations si le système d'exploitation ne démarre plus!

Reproduire le problème

Le but est de pouvoir monter la maquette pour analyser les logs récupérés et tester les solutions trouvées

Outils pour reproduire les problèmes:

- Logiciels de virtualisation comme Virtual PC / VMware Server

Pour plus d'informations :

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=28C97D22-6EB8-4A09-A7F7-F6C7A1F000B5&displaylang=en>

Analyse du problème :

Le but est de trouver la cause du problème

Outils / méthodes pour analyser les problèmes:

- Analyser des observateurs d'événements (avec la maquette).
- Analyse des rapports générés par les outils de diagnostics matériels

Rechercher des solutions

Le but est de trouver la solution du problème que l'on a identifié.

Outils / méthodes pour analyser les problèmes:

- Taper les codes d'erreurs dans sur des sites comme GOOGLE, EVENTID.

Tester et valider les solutions

Le but est de valider que la solution fonctionne et d'éviter d'aggraver le problème ou d'en créer un autre.

Outils / méthodes pour analyser les problèmes:

- Tester la solution dans l'environnement de tests (machine virtuelle).

Toujours valider la solution avant de l'envoyer au client !

La trousse à outils

Liste d'outils indispensable :

- Logiciel de prise en main à distance : Bureau à distance et TightVnc
- Logiciels de diagnostic matériel : MEMTEST / CPUTEST.
- Logiciel pour faire des maquettes : Virtual PC / Vmware
- Logiciel pour récupérer les logs : MPSREPORT
- Logiciel pour analyser les logs : observateurs d'événements
- Live CD pour tester le matériel : Ultimate Boot CD.
- Logiciel de récupération / réparation disque : Easy Recovery
- Logiciel pour générer des CD de Boot ou des disquette de boot : WINPE, BARTPE

Pour plus d'informations sur les Outils :

WinPE :

- <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc709665.aspx>
- <http://support.microsoft.com/kb/303891>
- http://searchwindowserver.techtarget.com/tip/0,289483,sid68_gci1091930,00.html
- http://searchenterprisedesktop.techtarget.com/tip/0,289483,sid192_gci1297757,00.html

BartPE :

- http://supportpcs.co.uk/index.php?option=com_content&task=view&id=231&Itemid=39

Easy Recovery / TestDisk :

- <http://www.recuperationdedonneesperdues.com/>
- <http://www.ontrack.fr/logiciel-recuperation-fichiers/>
- <http://www.cgsecurity.org/wiki/TestDisk>

TightVnc :

<http://www.tightvnc.com/>

Ultimate Boot CD :

<http://www.ultimatebootcd.com/>

Mpsreport :

<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=cebfc7c-7ca5-408f-88b7-f9c79b7306c0&displaylang=en>

Live CD :

<http://greta2005.free.fr/listeCDlive.html>