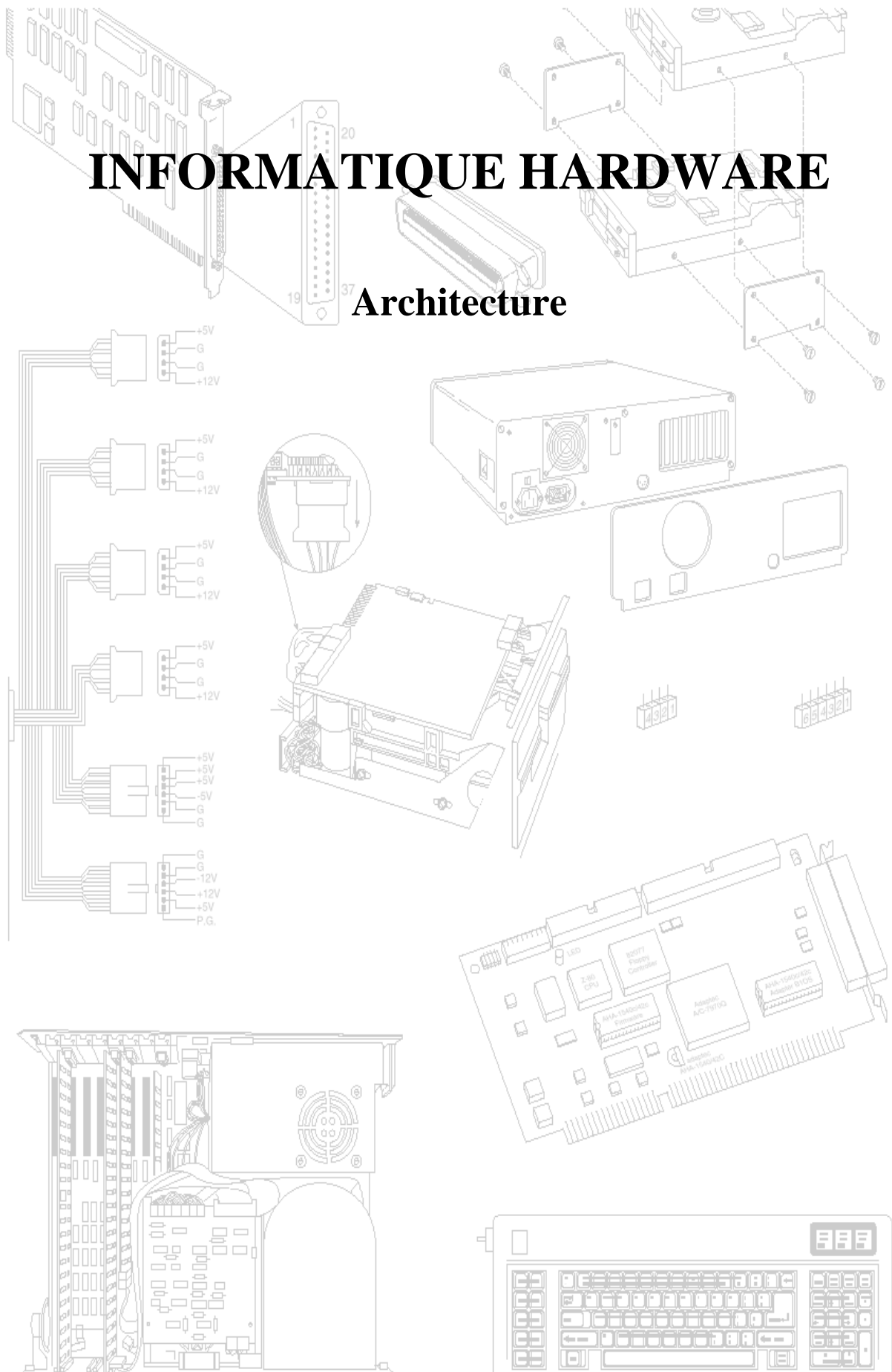


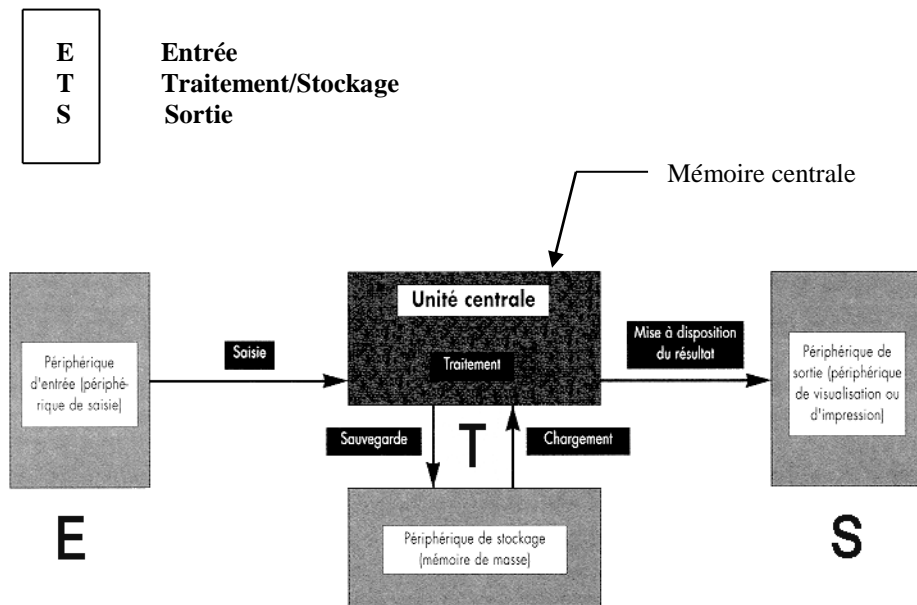
INFORMATIQUE HARDWARE

Architecture



1. Le principe Entrée – Traitement - Sortie

Bien que les domaines d'application et les performances des différents ordinateurs soient très différents" ils travaillent tous selon le même principe:
entrée, traitement, stockage et sortie des données.



Les périphériques tels que le clavier et l'écran servent à l'entrée et à la sortie des données. L'unité centrale ainsi que sa mémoire centrale se chargent du traitement et du stockage. L'enregistrement de données à long terme se fait sur des périphériques de stockage appelés aussi mémoires auxiliaires, comme les disquettes ou des disques durs amovibles.

Selon le domaine d'application, les données sont traitées différemment. La manière dont les données doivent être traitées est communiquée à l'ordinateur par l'intermédiaire d'un programme.

Programme :

Un programme consiste en une suite d'instructions que l'ordinateur interprète et suit pas à pas.

Calculateur von Neumann :

Le mathématicien hongrois John von Neumann a formulé, en 1945, l'idée suivante :

«Les données et le programme doivent résider dans la même mémoire».

Une conséquence de cette théorie est que le déroulement d'un programme va dépendre des résultats obtenus lors de chaque étape du traitement :

- La structure d'un ordinateur von Neumann est **indépendante** des applications.
- Ce n'est que le **programme** déposé en mémoire qui va faire d'un ordinateur universel un instrument particulier permettant, par exemple, de dessiner ou de traiter du texte.
- Si l'ordinateur doit effectuer d'autres tâches, on chargera simplement un **nouveau programme** en mémoire.
- **Sans programme**, un ordinateur n'est pas fonctionnel.

Sa théorie a été si déterminante que les ordinateurs qui travaillent actuellement, encore selon ce principe, sont appelés "calculateurs von Neumann" :

2. Information - Données – Signes

Le mot *informatique* a été créé artificiellement à partir des mots information et automatique et il signifie à peu près «traitement automatique de l'information».

Nouvelle - Message - Information :

Dans le langage courant, on désigne par information une nouvelle ou un message qui contient et explique quelque chose. Mais une nouvelle ou un message ne deviennent information qu'à partir du moment où le destinataire l'interprète. Une nouvelle sert à transmettre de l'information entre un expéditeur et un destinataire. Un même message peut contenir divers renseignements selon qui le reçoit.

Données :

Les données constituent la matière brute d'un "message". Les données représentent soit :

- Des lettres ou des chiffres (mots, textes).
- Des valeurs numériques (nombres, résultats de calculs).
- Des représentations graphiques (images, graphes).
- Des sons (musique, voix).
- Des animations (video, films).

On utilise des données pour décrire le *monde réel* à l'aide d'un *modèle abstrait*. Par exemple, une carte météo est un modèle représentant la situation météorologique réelle.

Signes :

Les données (visuelles) sont constituées d'une suite de signes. On peut distinguer des signes alphabétiques, numériques ou plus généralement graphiques (pixels).

On utilise des signes afin de représenter des données, ils sont donc porteurs d'informations.

Codes :

Afin de pouvoir communiquer des données, l'expéditeur et le destinataire doivent être en possession d'une clé commune qui permette de déterminer la signification des signes. Une telle clé est appelée un code. Il peut « codifier » un ensemble de signes comme l'alphabet par exemple. Un code peut aussi être un ensemble de règles ou de prescriptions. Un code est donc finalement un ensemble de règles qui permettent d'effectuer une traduction. *En informatique, le codage est toujours effectué sous forme binaire.*

3. Représentation de l'information

Code binaire :

Les signes que l'homme utilise comme support d'information ne peuvent pas encore être traités directement par l'ordinateur. Il faut d'abord traduire ces signes dans un langage que la machine peut comprendre. La traduction s'effectue à l'aide du code binaire qui ne comprend que les deux signes **0** et **1** (base numérique 2).

Bit :

Un bit (en anglais: *binary digit* = chiffre binaire) est la plus petite unité utilisée pour la représentation d'information de manière à ce que l'ordinateur puisse la comprendre. Un bit peut prendre comme valeur 0 ou 1.

Signaux binaires :

L'entrée ou la saisie, le traitement et la sortie de l'information se font sous forme de signaux binaires, c'est-à-dire d'une suite de 0 et de 1.

Mots - Longueur de mots :

Les signaux binaires sont organisés en groupes de taille fixe, appelés mots. Le nombre de bits qui compose un mot détermine la longueur du mot. C'est un critère de performance des processeurs. Il indique combien de bits de données un processeur peut traiter simultanément. Un processeur à 32 bits, par exemple, peut traiter simultanément des données sous forme de mots de 32 bits.

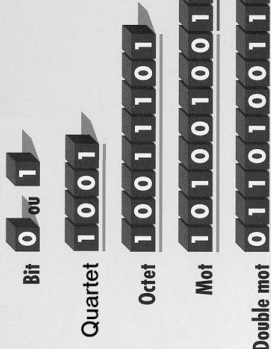
Octet :

En informatique, une suite de 8 bits est regroupée en une unité qui s'appelle un octet, en anglais *Byte*. En règle générale, un octet permet de représenter un caractère (lettre, chiffre, signe spécial) ou un élément de code. Si l'on parle de très grandes quantités de données (par exemple la capacité de stockage des mémoires auxiliaires), on peut ajouter un préfixe devant les mots bit et octet, préfixe qui est soit : k (ilo), M (éga) ou G (iga).

- kbit (kb) ; koctet (ko)	.... 1 k = 1 • 2 ¹⁰	=	1'024
- Mbit (Mb) ; Moctet (Mo)	.... 1 M = 1 • 2 ²⁰	=	.....
- Gbit (Gb) ; Goctet (Go)	.... 1 G = 1 • 2 ³⁰	=	1'073'741'824

!!!! En informatique, kilo ne signifie pas 1000 mais 1024, c'est à dire 2¹⁰ !!!!

Le langage du microprocesseur



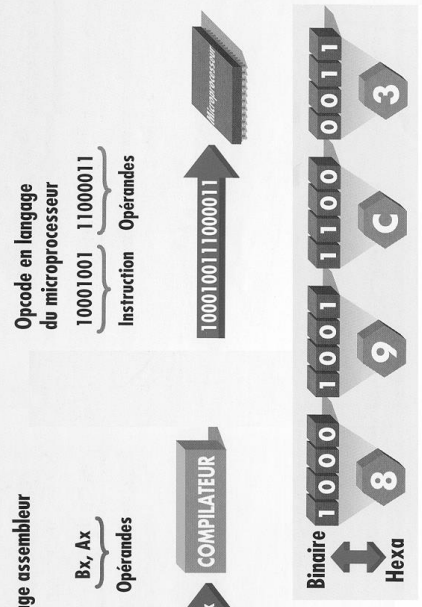
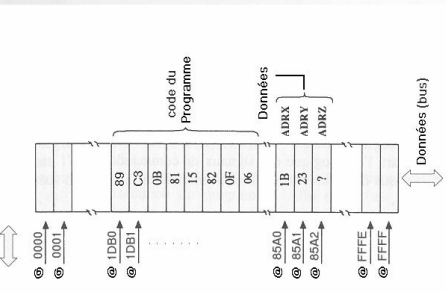
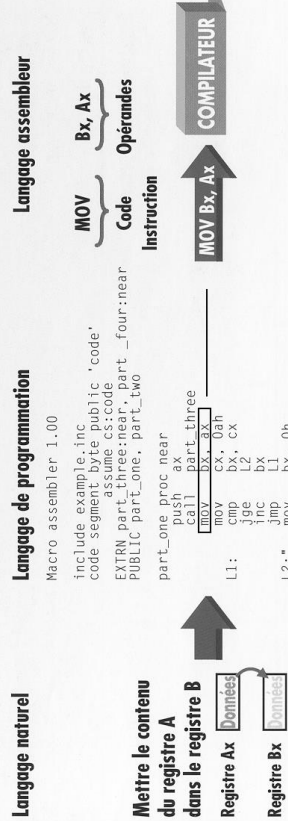
Le *bit* est le constituant fondamental des instructions du microprocesseur. Il possède deux états mutuellement exclusifs, 0 et 1. Quatre bits forment un *Quartet*. L'ensemble de huit bits forme un *octet*. Un *mot* est constitué de 16 bits (2 octets) et un *double mot* de 32 bits (4 octets).

Hexa	Binaire	Décimal
16 ³ 16 ² 16 ¹ 16 ⁰	2 ⁴ 2 ³ 2 ² 2 ¹ 2 ⁰	10 ³ 10 ² 10 ¹ 10 ⁰
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
A	1010	10
B	1011	11
C	1100	12
D	1101	13
E	1110	14
F	1111	15

Les représentations hexadécimale, décimale ou binaire ne sont que des moyens différents d'exprimer le même nombre. Bien que le microprocesseur pense en binaire, les programmeurs préfèrent travailler en hexadécimal (hexa) car c'est une façon d'abréger le binaire. Les nombres hexa sont écrits en bas à gauche au moyen des chiffres 0 à 9, et A à F. Les nombres hexa se convertissent aisément en binaire, les groupant par quatre, et en décimal, par chaque groupe en son équivalent hexa.

Diverses représentations de vingt
Hexa : $14 = (1 \times 16^1) + (4 \times 16^0) = 16 + 4 = 20$
Binaire : $10100 = (1 \times 2^4) + (1 \times 2^2) = 16 + 4 = 20$
Décimal : $20 = (2 \times 10^1) + (0 \times 10^0) = 20 + 0 = 20$

Chaque instruction est caractérisée par sa fonction et par le nombre et le type des opérandes qu'elle manipule. Pour simplifier la programmation en assembleur, chaque instruction est formée de groupes de trois à six lettres dits *mnémotechniques*. Lors de la compilation, les mnémotechniques sont traduits en leurs équivalents binaires ou *opcodes* que le microprocesseur sait traiter. Un opcode est constitué de bits, formant une configuration unique que le microprocesseur reconnaît comme une instruction accompagnée de ses opérandes.



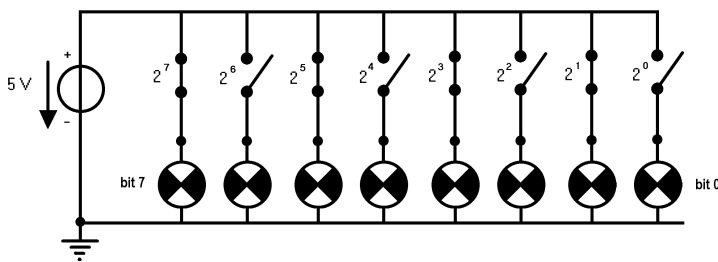
Elément binaire (électronique) :

Techniquement, on génère des signaux binaires grâce à des éléments binaires. Ces éléments binaires ne peuvent se trouver que dans deux états qui sont mutuellement exclusifs.

Les transistors intégrés dans un processeur sont des éléments de ce genre. Il s'agit d'inter-rupteurs qui peuvent laisser passer le courant ou l'arrêter. Symboliquement :

- Le flux de courant représente la valeur 1 - - L'absence de flux représente la valeur 0 -

Ici un code binaire est visualisé avec des lampes :

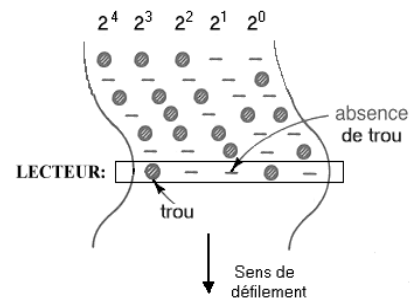
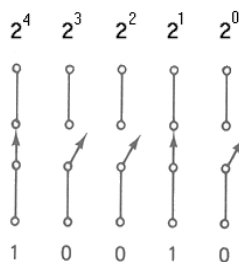


Code binaire :

_____ [b] = _____ [h]

Il existe beaucoup de dispositifs ayant deux états de fonctionnement ou qui peuvent fonctionner dans deux conditions opposées. Parmi ceux-ci mentionnons: l'ampoule électrique (allumée ou éteinte), la diode (laisse passer ou bloque le courant), le relais (enclenché ou relâché), le transistor (bloqué ou saturé), la cellule photoélectrique (dans la lumière ou dans le noir), le thermostat (met en marche ou arrête), l'embrayage mécanique (embrayé ou débrayé) et une bande magnétique (aimantée ou désaimantée).

Dans l'exemple illustré ci-contre, Ce sont des trous perforés dans une bande de papier qui servent à représenter les nombres binaires. Un trou correspond à « 1 » et une absence de trou à un « 0 ».



Dans un appareil électronique (numérique), l'information binaire revêt l'aspect de courants ou de tensions présents aux bornes d'entrée ou de sortie des divers circuits.

Habituellement, les bits 0 et 1 correspondent à deux niveaux de tension nominaux.

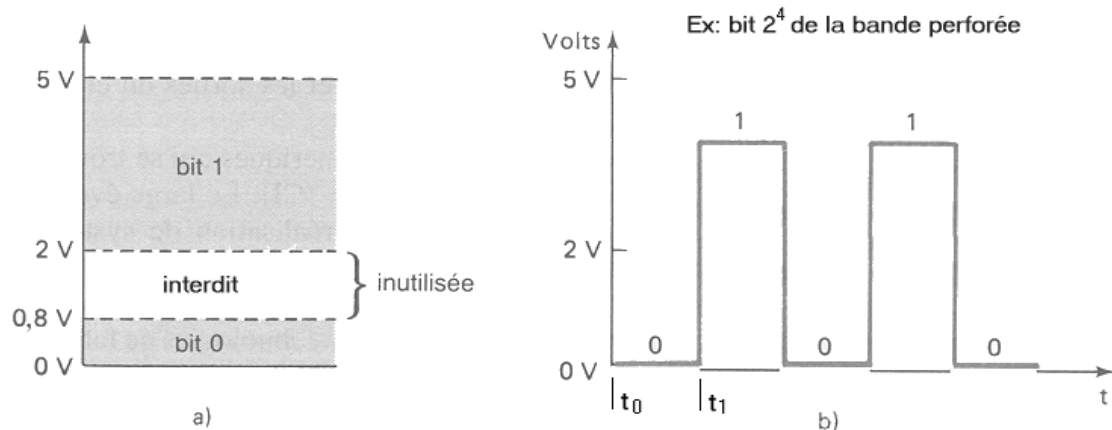
Par exemple, on peut établir que :

zéro volt représente le bit 0 et que : **+ 5 volts représente le bit 1.**

Dans la réalité, la divergence entre les circuits fait en sorte que l'on associe à 0 et à 1 des gammes de tensions.

Par exemple, la figure a) ci-dessous montre que toute tension comprise entre 0V et 0,8V est associée au bit 0 et que toute tension comprise entre 2V et 5V est associée au bit 1. Tous les signaux des entrées et des sorties correspondront à l'une ou à l'autre de ces gammes.

La figure b) montre une forme d'onde numérique type qui successivement définit le nombre binaire : **0 1 0 1 0**.



4. Code ASCII

Un des codes les plus utilisés pour la représentation de l'alphabet est un **code de télécommunication** :

Le code ASCII à 7 bits (en anglais: **American Standard Code for Information Interchange**).

Le code ASCII standard utilise 7 bits pour la représentation des signes, c'est-à-dire les bits 0 à 6. On peut ainsi coder 128 signes, c'est-à-dire 2^7 signes. Les codes 32 à 126 permettent de représenter les caractères alphanumériques et les signes spéciaux. Les codes 0 à 31 et 127 sont des caractères de commande. Ces caractères de commande permettent de gérer la transmission de données et de piloter des unités de sortie comme l'imprimante ou l'écran en mode « texte ». Ainsi, le caractère de commande "LF" (en anglais: *Line Feed*) provoque sur l'imprimante un saut de ligne et le caractère "EOT" (en anglais: *End Of Transmission*) signifie «fin de transmission des données».

Le sens de lecture du code va du bit numéro 6 au bit numéro 0.

101'1010₂ est la suite de signes binaires qui représentent la lettre **Z** en code ASCII.

Code hexadécimal :

Dans la table des codes ASCII, en regard du code binaire, vous trouverez le code hexadécimal. Ce code repose sur un système de signes alpha-numériques avec 16 possibilités (base numérique 16). Les dix premiers signes sont identiques à ceux du système décimal et les signes 10 à 15 sont représentés par les lettres A à F. Ce code est plus compact à lire ou à écrire que le binaire.

Il est utilisé couramment en informatique pour représenter les données à la place du binaire.

Le code hexadécimal pour la lettre **Z** sera **5A₁₆**.

Code ASCII 7 bits

0	1	2	3	4	5	6	7		
0 0 0 0 0 0 0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	
0 0 0 0 1 0 0	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0 0 0 1 0 0 0	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0 0 0 1 1 0 0	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0 0 1 0 0 0 0	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0 0 1 0 1 0 0	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0 0 1 1 0 0 0	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0 0 1 1 1 0 0	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
0 1 0 0 0 0 0	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
0 1 0 0 1 0 0	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
0 1 0 1 0 0 0	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
0 1 0 1 1 0 0	B	VT	ESC	+	;	K	[k	{
0 1 1 0 0 0 0	C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
0 1 1 0 1 0 0	D	CR	GS	-	=	M]	m	}
0 1 1 1 0 0 0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	_
0 1 1 1 1 0 0	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Poids faibles

ASCII (American Standard Code for Information Interchange = Code normalisé américain pour l'échange des informations)

Code binaire
Poids forts

Code hexadécimal

Signification des signes de commande:

NUL	Nul (signe de remplissage)
SOH	Début de l'en-tête
STX	Début du texte
ETX	Fin du texte
EOT	Fin de la transmission
ENQ	Interrogation
ACK	Accusé de réception
BEL	Sonnerie
BS	Espace arrière
HT	Tabulateur horizontal
LF	Avance d'une ligne
VT	Tabulateur vertical
FF	Avance d'une page
CR	Retour du chariot
SO	Passage en mode spécial
SI	Retour du mode spécial
DLE	Commutation de la transmission
DC 1	Commande de l'appareil 1
DC 2	Commande de l'appareil 2
DC 3	Commande de l'appareil 3
DC 4	Commande de l'appareil 4
NAK	Accusé de non-réception
SYN	Synchronisation
ETB	Fin du bloc de transmission
CAN	Annulation
EM	Fin du support
SUB	Substitution
ESC	Echappement
FS	Séparation de fichier
GS	Séparation de groupe
RS	Séparation d'enregistrement
US	Séparation d'unité
DEL	Effacement
SP	Espace

Code ASCII Etendu 8 bits

DECIMAL VALUE	HEX-DECIMAL VALUE	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
0	0	BLANK (NULL)	BLANK (SPACE)	0	@	P	`	p	Ç	É	á	⋮	⋮	⋮	∞	≡	
1	1	☺	☹	!	1	A	Q	a	q	ü	æ	í	⋮	⋮	⋮	β	±
2	2	☺	☹	"	2	B	R	b	r	é	Æ	ó	⋮	⋮	⋮	Γ	≥
3	3	♥	!!	#	3	C	S	c	s	â	ô	ú	⋮	⋮	⋮	π	≤
4	4	♦	¶	\$	4	D	T	d	t	ä	ö	ñ	⋮	⋮	⋮	Σ	∫
5	5	♣	§	%	5	E	U	e	u	à	ò	Ñ	⋮	⋮	⋮	σ	∫
6	6	♠	—	&	6	F	V	f	v	å	û	á	⋮	⋮	⋮	μ	÷
7	7	•	↓	'	7	G	W	g	w	ç	ù	o	⋮	⋮	⋮	τ	≈
8	8	•	↑	(	8	H	X	h	x	ê	ÿ	ï	⋮	⋮	⋮	ϕ	°
9	9	○	↓	)	9	I	Y	i	y	ë	Ö	⋮	⋮	⋮	⋮	θ	•
10	A	○	→	*	:	J	Z	j	z	è	Ü	⋮	⋮	⋮	⋮	Ω	•
11	B	♂	←	+	;	K	I	k	{	ï	ç	½	⋮	⋮	⋮	δ	√
12	C	♀	⊥	,	<	L	\	l	|	î	ℒ	¼	⋮	⋮	⋮	∞	n
13	D	♪	↔	-	=	M	I	m	}	ì	¥	ì	⋮	⋮	⋮	φ	²
14	E	♪	▲	.	>	N	^	n	~	À	℞	«	⋮	⋮	⋮	€	■
15	F	☼	▼	/	?	O	_	o	Δ	Á	ƒ	»	⋮	⋮	⋮	∩	BLANK (SP)

Codes étendus (128 à 255)

Page de Code IBM: 437

A part le code ASCII, d'autres codes sont parfois utilisés:

Code BCD :

Le code BCD (en anglais: *Binary Coded Decimal*) est un code à 4 bits qui a été développé pour coder en binaire les chiffres décimaux (0-9).

Code EBCDIC :

Le code EBCDIC (en anglais: *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*) est un code à 8 bits (pour les signes alpha-numériques). Il est utilisé par les gros ordinateurs.

Etc...

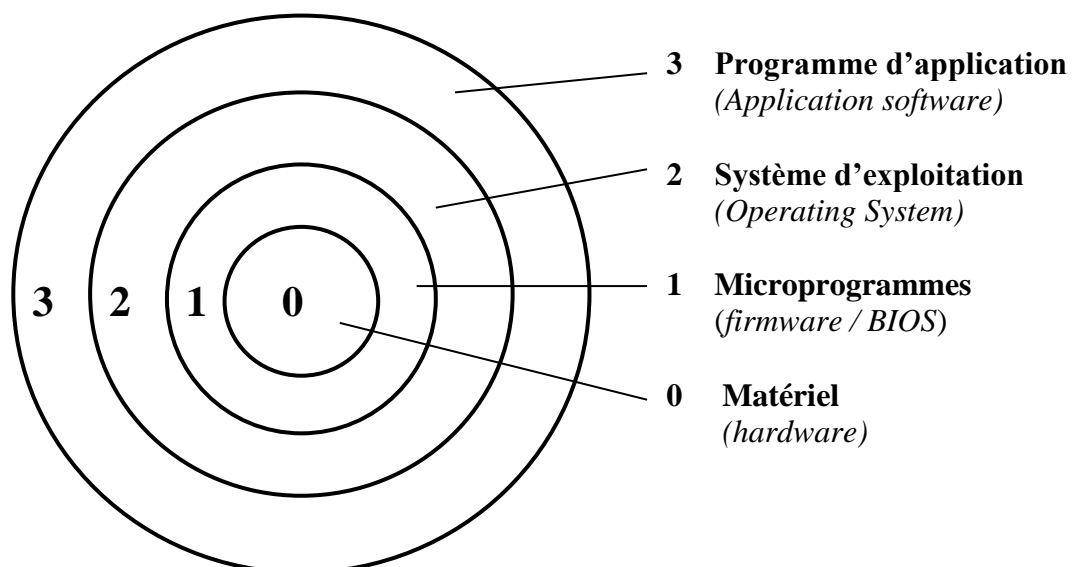
5. Les composants de l'ordinateur

Un ordinateur fonctionne grâce à l'existence conjointe de matériel (en anglais: *hardware*) et de logiciel (en anglais: *software*), qui sont relativement indépendants.

Matériel – Logiciel :

La partie "matériel" de l'ordinateur consiste en un grand nombre d'éléments mécaniques et électroniques.

Le "logiciel" désigne les données et les programmes nécessaires à la mise en service et à l'exploitation du matériel. Le matériel et les logiciels forment ensemble un système complexe que l'on peut représenter grâce à un modèle en couches. Le matériel forme le noyau autour duquel on place les diverses couches de logiciel.



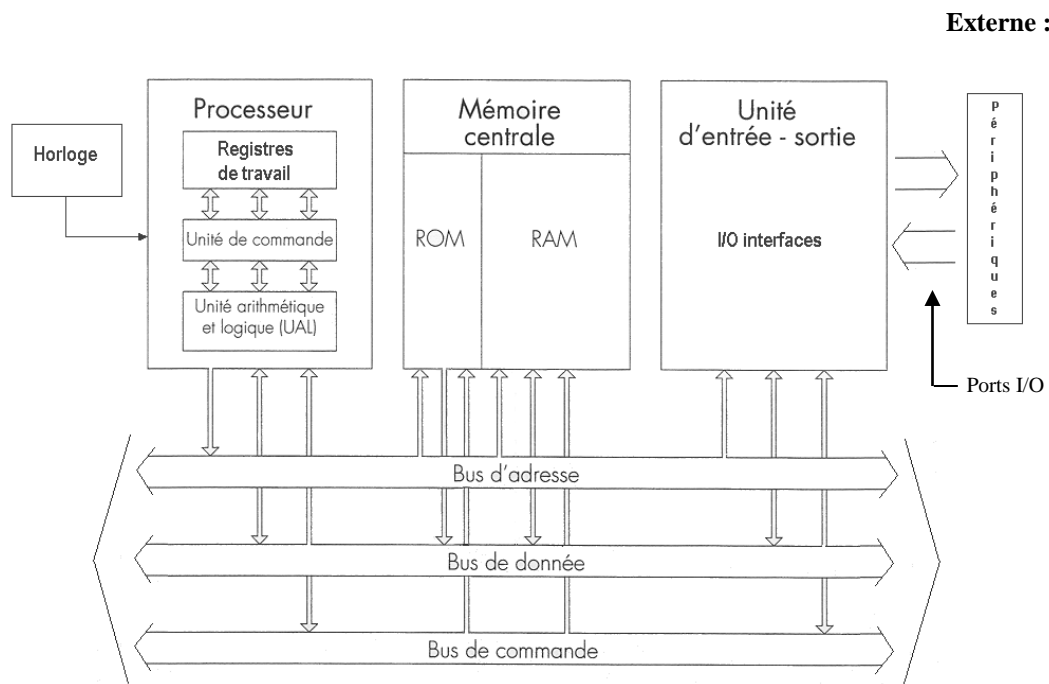
Matériel :

Les principaux éléments du matériel sont l'unité centrale, qui traite et stocke temporairement les données, et les périphériques qui permettent d'entrer et de sortir des données.

Unité centrale :

L'unité centrale est constituée essentiellement des parties fonctionnelles suivantes:

- le processeur ou microprocesseur
- la mémoire principale ou centrale
- l'horloge interne
- le système de bus
- les interfaces d'entrée-sortie



Le processeur ou microprocesseur :

Le processeur est le cœur de l'ordinateur ; c'est-à-dire son **UCT** (Unité Centrale de Traitement), abrégé **CPU** en anglais (Central Processing Unit). Avec l'aide de l'horloge, il exécute les calculs et synchronise tous les signaux électriques permettant le traitement et l'échange des données entre les parties mentionnées précédemment. Il comprend principalement:

- L'unité de commande, qui dirige le processus de traitement (séquenceur);
- L'unité arithmétique et logique, qui exécute les opérations arithmétiques et logiques;
- Les registres de travail (sorte de petite mémoire) qui contiennent temporairement les données ou les instructions en cours de traitement.

La mémoire centrale :

La mémoire centrale ou mémoire de travail comprend deux types de mémoire :

- ROM (en anglais: Read Only Memory). Mémoire qu'on ne peut que lire (on parle aussi de mémoire morte).
- RAM (en anglais: Random Access Memory). Mémoire à laquelle on peut accéder de manière aléatoire, on peut donc y lire ou y écrire des données comme on le désire (on parle aussi de mémoire vive).

Mémoire ROM

La mémoire morte est une mémoire dont le contenu est déterminé à la fabrication et qui ne peut plus normalement être modifié par la suite. On peut lire les codes ou les données qui se trouvent dans la mémoire ROM mais on ne peut rien y écrire. La ROM contient généralement les programmes nécessaires au démarrage d'un ordinateur (BIOS). Elle est dite non-volatile.

Mémoire RAM

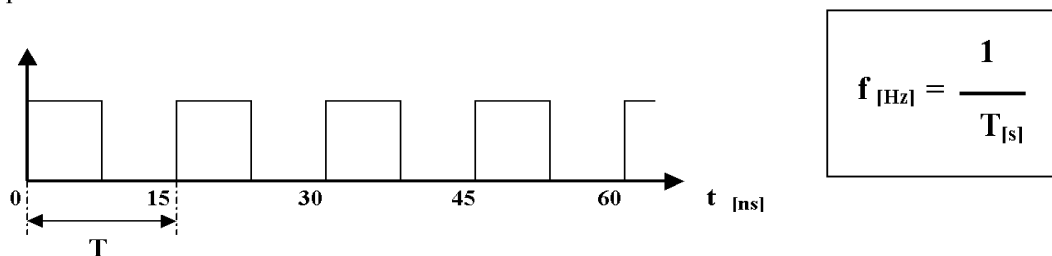
La mémoire vive, aussi appelée mémoire de lecture-écriture, permet de lire ou d'écrire des données. On stocke temporairement dans la mémoire vive les programmes d'application, chargés à partir d'une disquette ou d'un disque dur, ainsi que les données nécessaires au traitement. C'est la mémoire de travail de l'ordinateur. Généralement, elle contient aussi le système d'exploitation. Lorsqu'on coupe le courant, les données qui sont stockées dans la mémoire RAM, par opposition à celles qui sont stockées dans la mémoire ROM, sont perdues. C'est la raison pour laquelle il faut les sauvegarder dans des mémoires auxiliaires de stockage. Elle est dite volatile.

L'horloge interne :

L'horloge interne génère des impulsions binaires (oscillateur) et contrôle ainsi la vitesse d'exécution des opérations d'un ordinateur. On exprime cette vitesse en mégahertz (MHz). C'est elle qui cadence, dans le temps, le traitement des instructions. Le premier PC possédait une horloge à la fréquence unique de 4,7 MHz. On dépasse actuellement le GHz dans le processeur !!!.

Exemple : l'horloge d'un microprocesseur séquence le traitement des instructions avec une fréquence de 66,66... MHz ce qui correspond à 66,66... millions d'impulsions par seconde.

Impulsions :



La durée du temps entre chaque impulsion est de : $1 / 66,66 \cdot 10^6 =$ _____ [s]

soit : _____ [ns]

Le système de bus :

Le système de bus est un ensemble de connexions électriques qui permettent d'échanger des données entre les différentes parties fonctionnelles de l'unité centrale. Selon le type de données qu'il transporte, on parle de **bus d'adresse**, de **bus de donnée** ou de **bus de commande**.

- Le nombre de bits (donc de fils) du bus d'adresse détermine la capacité mémoire maximum que l'unité centrale peut adresser : par ex. 27 bits $\rightarrow 2^{27} \Rightarrow$ 128 MB au maximum.
- Le plus grand mot binaire (nombre de bits) que le processeur peut aller chercher (ou transférer) en mémoire lors d'une seule opération détermine la capacité (ou largeur) du bus de donnée (64 fils pour les 64 bits du Pentium \rightarrow 8 octets transférés simultanément dans le CPU).
- Le bus de commande véhicule des signaux électriques divers destinés à gérer les échanges de données entre les différentes parties de l'unité centrale.

Les interfaces d'entrée-sortie :

Les interfaces d'entrée-sortie règlent l'échange des données entre l'unité centrale et les périphériques.

- On parle d'interface parallèle si les bits de données sont transmis simultanément à travers des lignes parallèles. Ce type d'interface simple est aussi appelé port parallèle.

Exemple : *port imprimante (LPT 1/2)*.

- Une interface série transmet les données les unes après les autres à travers une seule ligne. Ce type d'interface simple est aussi appelé port série.

Exemple : *port modem (COM 1/2)*.

Un nouveau port : **Universal Serial Bus (USB)** remplace progressivement les deux précédents pour des périphériques simples et relativement lents.

Les périphériques plus complexes sont pilotés par une interface spéciale de commande (en anglais: controller), comme par exemple le contrôleur de disque dur ou de disquettes.

La carte graphique peut même contenir un « processeur » spécialisé de grande performance.

Périphériques d'entrée-sortie :

Pour que l'unité centrale puisse travailler, il faut d'un côté pouvoir saisir des données et de l'autre pouvoir récupérer les résultats.

Les appareils avec lesquels l'unité centrale échange des données sont regroupés sous le terme d'unités d'entrée-sortie ou, s'ils se trouvent en marge de l'appareillage, on les désigne par le terme de périphériques. C'est à travers les périphériques qu'on utilise l'ordinateur. Ils permettent et facilitent le dialogue entre l'homme et la machine.

Périphériques d'entrée :

Il existe aujourd'hui une très vaste gamme de périphériques d'entrée : clavier, microphone, scanner, caméra, sondes et capteurs divers, etc.

Il est donc possible d'introduire dans l'ordinateur toutes sortes de données : textes, images, sons, mesures en tous genres, etc.

En fait, toutes sortes de données peuvent être introduites dans l'ordinateur à condition de les numériser (on parle aussi d'échantillonnage).

Périphériques de sortie :

L'écran est bien sûr le périphérique de sortie indispensable. Toutefois, l'information communiquée reste fugitive, il est donc nécessaire de conserver une trace écrite de nos documents. L'imprimante est donc le complément indispensable de l'écran.

Un moniteur TV ou des haut-parleurs peuvent être considérés comme des périphériques de sortie pour le « multimédia ».

Périphériques de stockage :

Les périphériques de mémoire de masse sont à la fois des périphériques de sortie pendant la sauvegarde du travail en cours, et des périphériques d'entrée lors de la récupération des travaux à l'occasion d'une nouvelle séance de travail.

Leur rôle est la conservation des données à long terme. La mémoire vive (RAM) du microprocesseur est volatile, son contenu est perdu dès que l'alimentation électrique du système est interrompue. Les mémoires de masse utilisent des supports magnétiques ou optiques de très grande capacité pour enregistrer le code des programmes et les données utiles puis les conserver sans qu'il soit nécessaire de maintenir l'alimentation électrique.

Une lecture est un transfert de données depuis la mémoire de masse vers la mémoire vive. Par contre, une écriture est un transfert de données depuis la mémoire vive vers la mémoire de masse.

Les mémoires de masse font, comme tous les périphériques, appel à des interfaces spécialisées. Pour les disques durs, les deux normes les plus répandues sont IDE et SCSI .

Quelques exemples de supports de mémoire de masse :

- la disquette (support magnétique) et son lecteur (périphérique de l'ordinateur),
- le disque dur fixe ou amovible,
- la bande magnétique en cartouche, la bande magnétique en bobine, le disque opto-magnétique,
- le CD-Rom et les systèmes apparentés (CD-R, CD-RW, DVD-Rom),
- la carte perforée et la cassette audio sont obsolètes.

Ergonomie :

On tend actuellement à faciliter le dialogue homme-machine et à l'adapter aux caractéristiques et aux besoins de l'homme. C'est pour cela qu'ont été développés des appareils comme la souris ou la tablette graphique et, dans le domaine du logiciel, la technique des menus, les interfaces-utilisateurs graphiques, la reconnaissance vocale et la génération de sons.

La science qui s'occupe de l'adaptation des méthodes et des places de travail aux besoins de l'homme s'appelle l'ergonomie.

Exemples, actualité et configurations « types » pour l'an 2000 :

Votre entreprise recherche une solution PC à rentabilité immédiate* ?
 Votre solution Dell, c'est *la gamme Optiplex™*.

DELLWARE, VOS PÉRIPHÉRIQUES
 (livrés avec leur câble)

OPTIPLEX™ GX200 L667
 Processeur Intel® Pentium® III à 667 MHz

- Châssis L
- Chipset Intel® 820 à 133 MHz
- 256 Ko de mémoire cache de second niveau "full speed"
- 64 Mo de mémoire RDRAM
- Disque dur 10 Go 7200 tpm
- 8 Mo de mémoire vidéo dynamique AGP 4x intégrée nVidia TNT2 M64
- Moniteur 15" Couleur
- Lecteur de CD-ROM 20/48x
- Contrôleur audio AC-97 intégré
- Contrôleur réseau Ethernet 3COM 10/100 (RJ45) intégré
- Clavier Euro, souris, lecteur de disquettes
- 2 ports USB, 2 ports Série, 1 port Parallèle, 1 port clavier PS/2, 1 port souris PS/2, 1 port RJ45, 1 VGA
- 3 connecteurs PCI

- MS® Windows 98
- Garantie 3 ans sur site J+1, unité centrale et moniteur

8 990 FHT
 10 752,04 FTTC - 1 370,52 €HT
 Financement sur 36 mois 287,92 FHT/mois*
 Code E-Value 13-P0703

Promotion non remisable

IMPRIMANTE JET D'ENCRE
 HP DESKJET 640c
 jusqu'à 6 ppm
 600 x 600 ppp
 590 FHT 705,64 FTTC

IMPRIMANTE JET D'ENCRE COULEUR
 LEXMARK Z32
 jusqu'à 7,5 ppm
 1200 x 1200 ppp
 650 FHT 777,40 FTTC

SCANNER COULEUR HP SCANJET 3200c
 (600 x 1200 dpi)
 590 FHT 705,64 FTTC

LE SURGE ARREST
 C'est la protection contre la foudre et les variations de tension électrique.
 166 FHT 198,54 FTTC

SERVEURS

IBM renforce son milieu de gamme RS/6000

Le RS/6000 F80 d'IBM exploite jusqu'à six processeurs PowerPC RS64 III à 500 MHz, avec un dispositif de tolérance de panne processeur.

IBM reprend l'initiative sur le marché des serveurs Unix de milieu de gamme. Son RS/6000 F80 succède ainsi au F50 et complète par le bas la ligne RS/6000, dont le modèle S80, lancé en septembre dernier, constitue le haut de gamme.

Désactiver un processeur en cas de panne

Ce nouveau serveur embarque jusqu'à six processeurs PowerPC RS64 III à 500 MHz mettant en œuvre la technologie cuivre du constructeur (des versions jusqu'à quatre processeurs à 450 MHz sont aussi proposées). Chaque processeur bénéficie

d'une mémoire cache de premier niveau de 256 Ko (128 Ko pour les données, 128 Ko pour les instructions) et jusqu'à 4 Mo de mémoire cache de second niveau. Chaque serveur peut recevoir de 256 Mo à 16 Go de mémoire SDRAM ECC de type chipkill (plus performante que l'ECC traditionnelle) et embarque deux bus système de 128 bits distincts offrant une bande passante cumulée de 4 Go/s. Sur le plan des entrées-sorties, ce nouveau serveur intègre un contrôleur Ultra-2 SCSI, un contrôleur FastWide SCSI 2 (pour les périphériques lents) ainsi qu'un contrôleur Fast Ethernet. Le RS/6000 F80 offre dix connecteurs

PCI 64 bits *hot plug* (six à 66 MHz et quatre à 33 MHz) avec une bande passante de 1 Go/s. Douze baies pour disques durs de 1 pouce remplaçables à chaud accueillent des unités de 9 ou 18 Go. Mais c'est encore sur le plan de la tolérance de panne que le F80 se distingue. Il met en œuvre une technique de désallocation des processeurs qui vise à surveiller en permanence leur fonctionnement et à désactiver l'un d'eux en cas d'avarie. Les ressources utilisées par le processeur sont alors automatiquement libérées et les tâches en cours sont transférées sur les autres processeurs disponibles. L'arrêt du serveur pour remplacer le processeur en cause peut alors être différé. IBM livre ce serveur avec la toute dernière version de son système d'exploitation Unix AIX : la version 4.3.3.

STÉPHANE REYNAUD



► CARACTÉRISTIQUES

RS/6000 F80 d'IBM : serveur multiprocesseur (jusqu'à 6 processeurs 64 bits PowerPC RS64 III à 450 ou 500 MHz avec chacun jusqu'à 4 Mo de mémoire cache de niveau 2); de 256 Mo à 16 Go de RAM à technologie chipkill; 10 connecteurs PCI 64 bits *hot plug*; contrôleur Ultra-2 SCSI; 12 baies pour disques durs *hot swap* de 9 ou 18 Go; système Unix AIX 4.3.3.
Prix : à partir de 154 000 F ht (23 477 €).

► PRINCIPAUX CONCURRENTS

Sun propose son **Entreprise 450**. Ce serveur accepte jusqu'à 4 processeurs UltraSPARC-II à 300 ou 400 MHz (avec 4 Mo de mémoire cache) et jusqu'à 4 Go de mémoire vive. Il est vendu à partir de 143 000 F ht (21 800 €) avec un processeur à 400 MHz.