


Système Informatique

DUT Informatique – Semestre 1
Ressource R 1.03
Responsable : Jean-François ANNE

JFA -110

31/08/2023



Introduction

JFA -111

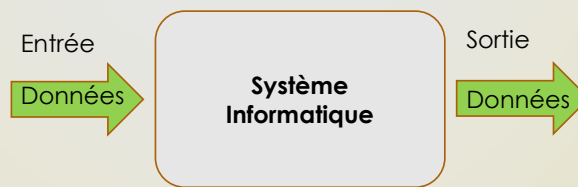
- **Le système informatique**
 - Un système informatique est un ensemble des moyens d'acquisition, de restitution, de traitement et de stockage des données et de télécommunications, dédié au traitement des informations, ayant pour finalité d'élaborer, traiter, stocker, acheminer, présenter ou détruire des données.
 - Un système informatique est constitué de composants matériels et logiciels :
 - ☐ **Le matériel**
 - Le matériel est constitué des équipements suivants :
Unité Centrale, boîtier, clavier, écran, câbles, périphériques de stockage, haut-parleurs et imprimantes, ...
 - ☐ **Les Logiciels**
 - Les logiciels incluent le système d'exploitation et les programmes.
 - Le système d'exploitation gère les opérations que l'ordinateur effectue, comme l'identification et le traitement des informations, ou encore l'accès à celles-ci.
 - Les programmes ou les applications assurent différentes fonctions. Les programmes varient énormément en fonction du type de données auxquelles ils accèdent ou qu'ils produisent.

JFA -112

But d'un système Informatique

➤ But d'un système informatique

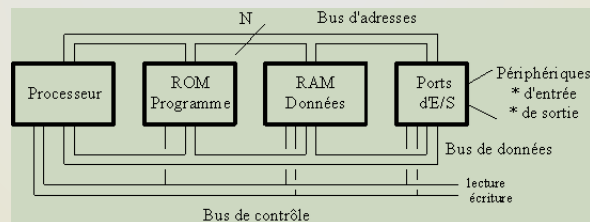
- Dans un système Informatique, on appelle Entrées-Sorties les échanges d'informations entre le système et les périphériques qui lui sont associés. De la sorte, le système peut réagir à des modifications de son environnement, voire le contrôler. Elles sont parfois désignées par l'acronyme I/O (Input/Output) :
 - **Les entrées** sont les données envoyées par un périphérique (disque, réseau, clavier...) à destination du système ;
 - **Les sorties** sont les données émises par le système à destination d'un périphérique (disque, réseau, écran...).



JFA -113

Structure d'un système Informatique

- Un système informatique comporte nécessairement les éléments suivants :
 - un **processeur**, qui est le cerveau du système ; il est capable d'effectuer des opérations arithmétiques et logiques et d'organiser des transferts de données entre les différents éléments du système ;
 - une **zone de mémoire morte** (ROM, EPROM, EPROM Flash) qui stocke le programme et les données ;
 - une **zone de mémoire vive** (RAM) qui stocke les données pendant l'exécution du programme ; le contenu de cette mémoire est perdu lorsqu'on coupe l'alimentation du système ;
 - des **périphériques** ; leur nombre et genre dépendent du système.



Structure d'un système Informatique

JFA -114

- Les différents éléments du système sont reliés par 3 bus :
 - le **bus de données** permet, comme son nom l'indique, la circulation des données, mais aussi des instructions, entre les 4 grands blocs ;
 - le **bus d'adresse** permet au processeur de désigner à chaque instant la case mémoire ou le périphérique auquel il veut faire appel ;
 - le **bus de contrôle** est également géré par le processeur et indique, par exemple, s'il veut faire une écriture ou une lecture dans une case mémoire, ou une entrée/sortie ou vers un périphérique ; on trouve également, dans le bus de contrôle, une ou plusieurs lignes qui permettent aux circuits périphériques d'effectuer des demandes au processeur ; ces lignes sont appelées lignes d'interruptions matérielles (IRQ).

L'évolution de la technologie fait que des systèmes qui, précédemment, nécessitaient plusieurs circuits intégrés, peuvent parfaitement être intégrés dans un seul boîtier qui regroupe les différentes fonctions et que l'on appelle **microcontrôleur**.

Ports d'entrées/sorties

JFA -115

- Les périphériques sont reliés au système Informatique par des circuits appelés **ports d'entrées** et **ports de sortie** (certains ports peuvent combiner les deux fonctions : **ports d'entrées - sorties**).
- Un **port d'entrée** est essentiellement composé de tampons trois états (0, 1, Z). Ceux-ci se comportent comme des interrupteurs électroniques qui font apparaître, à la demande, les niveaux logiques du périphérique d'entrée (choisi par le bus d'adresse) sur le bus de données ; ces niveaux seront mémorisés dans un registre du processeur.
- Un **port de sortie** est essentiellement composé de bascules D. Celles-ci se comportent comme des petites mémoires. Leur entrée est reliée au bus de données. Le processeur vient écrire un niveau logique 0 ou 1 dans chacune des bascules. Les sorties des bascules contrôlent les périphériques, généralement via un étage de puissance.

JFA -116

Périphériques d'entrée

- Une entrée est un flux de données provenant soit :
 - Du réseau,
 - D'une lecture d'information sur disque,
 - D'une saisie clavier, d'un mouvement de souris, d'un crayon optique
 - Ou de tout autre périphérique prévu pour interagir avec un système informatique.
- Ces signaux d'entrée génèrent des Interruptions matérielles qui sont traitées en priorité par le gestionnaire d'interruptions du noyau du système d'exploitation.
- De nombreux microcontrôleurs incorporent des compteurs ; les signaux mis en forme et appliqués aux entrées de comptage constituent aussi des signaux d'entrée du système.
- Dans les systèmes informatiques, le choix est bien plus vaste : clavier, souris, crayon optique, numériseur, convertisseurs analogiques/numériques, ...
- Insistons sur le fait que, pour être traités par le processeur, les signaux, quels qu'ils soient, doivent être convertis en signaux logiques compatibles avec le processeur. Dans certains cas, il faudra donc placer des convertisseurs de niveau ou des étages d'isolement électriques (opto-coupleurs).

JFA -117

Périphériques de sortie

- Les sorties sont associées à des trappes ou appels systèmes. Une sortie peut être :
 - un signal (électrique, onde, ...)
 - un flux de données (réseau), une écriture sur disque ou une mise en mémoire ;
 - un affichage, un son.
- Dans les systèmes à microprocesseurs, on utilise des voyants ou indicateurs, des afficheurs pour l'affichage des messages du système, des relais (pour commander des charges nécessitant des courants et/ou des tensions élevées), des opto-coupleurs...
- Dans les systèmes informatiques, le choix est plus vaste : écran, imprimante, convertisseurs numériques/analogiques, ...

JFA -118

Périphériques d'entrées/sorties

- Un grand nombre de périphériques sont à la fois des périphériques d'entrée et de sortie :
 - Le modem, par exemple, permet d'envoyer ou de recevoir des informations en provenance du monde extérieur : courrier électronique, navigation Internet, mais aussi envoi et réception de fax, téléphonie par ordinateur (VoIP, Voice over IP).
 - Les cartes réseau permettent de relier entre eux plusieurs ordinateurs afin de réaliser un réseau local d'ordinateurs, ce qui permet de partager des fichiers ou des ressources telles qu'une imprimante réseau, un numériseur...
 - Il y a toute la gamme des mémoires de masse : disque dur, carte mémoire, lecteur de disquette, lecteur de DVD, clé USB.
 - Et puis, les imprimantes/scanner (multifonctions), ...

JFA -119

Gestion des entrées/sorties

- On distingue principalement trois façons de gérer les entrées/sorties.
 - Par **Lecture intermittente** des Entrées/sorties :
Pendant l'exécution du programme principal, le processeur va périodiquement lire l'état des périphériques d'entrée et modifie l'état des ports de sortie, si nécessaire. C'est la technique la plus simple, mais la plus pénalisante en temps.
 - Par **Interruptions** :
Cette technique est utilisée lorsque le processeur doit réagir rapidement à un changement d'état d'un port d'entrée. Le périphérique prévient le processeur par une ligne d'interruption. Le processeur interrompt la tâche en cours, saute dans le sous-programme destiné à gérer les entrées, puis le processeur reprend l'exécution du programme principal là où il l'avait laissée.
 - Par **Accès Direct à la Mémoire**
Cette technique, connue souvent par ses initiales **DMA (Direct Memory Access)**, est utilisée lorsque l'on doit procéder à un transfert rapide d'un grand nombre de données entre, par exemple, un lecteur de CD et un disque dur. Plutôt que de transférer les octets d'abord vers un registre du processeur, puis seulement vers le disque dur, les octets sont transférés directement d'un périphérique à l'autre sans passer par les registres du processeur. Le transfert des données est organisé par un circuit spécial appelé **contrôleur DMA**, qui prend la place du processeur pendant le transfert et gère les bus d'adresses et de contrôle.

Performances

JFA -120

- Les performances d'un ordinateur se mesurent par le temps qui lui est nécessaire pour effectuer un traitement donné. Trois éléments influencent ces performances :
 - la puissance du processeur ;
 - la mémoire disponible ;
 - le temps consacré aux opérations d'entrées/sorties.
- Le temps nécessaire est toujours déterminé par ces trois éléments, mais celui des entrées/sorties est généralement prépondérant. En effet, le temps consacré aux opérations I/O se compte en **millisecondes** alors que celui consacré aux instructions effectuées par le processeur se compte en **nanosecondes**.
- La taille de la mémoire est surtout importante dans la mesure où elle permet de réduire le nombre d'opérations d'entrées/sorties, soit parce qu'une part plus importante des programmes applicatifs peut résider en mémoire, réduisant ainsi les phénomènes de pagination, soit parce qu'une partie de cette mémoire peut-être utilisée comme mémoire tampon (cache) pour le stockage des flux de données des opérations d'entrées-sorties (I/O).

Performances

JFA -121

- En programmation comme au niveau système, deux éléments matériels influencent les performances des entrées/sorties, c'est-à-dire leur vitesse :
 - la **charge du processeur** (son taux d'occupation), qui fournit les données sortantes ou traite les données entrantes ;
 - la **charge du dispositif d'entrée/sortie**, qui émet ou reçoit les données (on parle généralement des lectures/écritures notamment pour les accès disques).
- Si les ressources CPU ou I/O sont insuffisantes lors de l'exécution d'un ou plusieurs traitements simultanés, on parle alors de saturation.

Architecture d'un Ordinateur

JFA - 122

DUT Informatique – Semestre 1
Ressource R 1.03
Responsable : Jean-François ANNE

31/08/2023

JFA -123

Sommaire 2

- ❑ Architecture d'un Ordinateur
- ❑ Unité Centrale
- ❑ Les Alimentations
- ❑ Les Cartes Mères
- ❑ Les Bus d'Extensions Internes
- ❑ Les Processeurs
- ❑ Les différents Processeurs
- ❑ Les Mémoires
- ❑ Refroidissement d'un Ordinateur
- ❑ Les Bus d'Extensions Externes
- ❑ Les périphériques de stockage

Les 8 lois de l'informatique

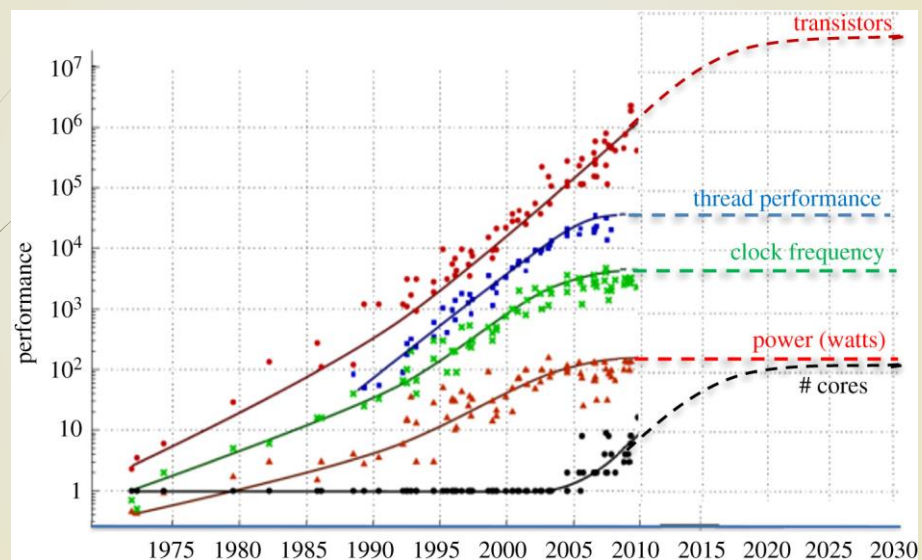
JFA -124

- ❑ Loi de Gilder : la bande passante double tous les ans
- ❑ Loi de Morris : le nombre de Gbits par pouce double tous les ans
- ❑ Loi des Objets Connectés : le nombre d'objets tagués double tous les ans
- ❑ Loi de Moore : le nombre de transistors d'un microprocesseur double tous les 18 mois
- ❑ Loi de Wirth : les programmes ralentissent plus vite que le matériel accélère (premier corollaire de la loi de Moore)
- ❑ Loi de Koomey : l'efficacité énergétique des ordinateurs double tous les dix-huit mois (deuxième corollaire de la loi de Moore)
- ❑ Loi du Big Data : la quantité de données double tous les 2 ans
- ❑ Loi de Metcalfe : la valeur d'un réseau varie selon le carré du nombre de ses nœuds

http://projet.eu.org/pedago/sin/term/1-lois_informatique.pdf

La progression des lois de l'informatique

JFA - 125



<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2019.0061>

Architecture d'un Ordinateur

JFA -126

➤ Un ordinateur est constitué de différents composants :

Architecture d'un Ordinateur

JFA -127

➤ Détail des différents composants :

- 1** Unité Centrale
- 2** Processeur
- 3** Mémoire RAM
- 4** Cartes Extensions
- 6** Lecteur disque Optique
- 7** Disque DUR
- 8** Alimentation
- 12** Son
- 15** Scanner

JFA - 128

Architecture d'un Ordinateur

➤ Détail des différents composants :

- 9** Écran
- 10** Clavier
- 11** Souris
- 13** Imprimante
- 14** Onduleur ou
- 14** Disque Réseau

JFA - 129

Unité
centrale

DUT Informatique – Semestre 1
Ressource R 1.03
Responsable : Jean-François ANNE

31/08/2023

JFA -130

L'unité centrale d'un Ordinateur

- L'unité centrale ou boîtier (ou châssis) d'un ordinateur abrite les composants internes de celui-ci, comme l'alimentation, la carte mère, le processeur, la mémoire, les disques durs et les cartes d'extension, ...
- Il est composé d'un squelette métallique, qui permet de fixer les composants internes de l'ordinateur, et d'un habillage qui peut être en acier (lourd, mais silencieux, car bloque les vibrations), aluminium (léger et dissipe la chaleur), plastique, plexiglas (pour montrer ses prouesses techniques en agencement interne de PC !), verre, bois.
- Les ventilateurs permettent la ventilation des composants internes, l'isolement phonique et la protection contre la poussière et les rayonnements électromagnétiques. Ainsi des normes existent afin de garantir un niveau de protection conforme à la réglementation en vigueur.
- Il est important de bien choisir le boîtier, car il va définir en partie la durée de vie de certains de vos composants, et sa consommation électrique.
- Les éléments de choix principaux d'un boîtier sont :
 - ❖ **Son facteur de forme,**
 - ❖ **Ses dimensions,**
 - ❖ **Le nombre d'emplacements pour des lecteurs,**
 - ❖ **Son alimentation,**
 - ❖ **La connectique en façade**
 - ❖ **Son design et ses couleurs.**
- Ainsi, si les boîtiers se ressemblaient tous aux débuts du PC, il existe aujourd'hui des boîtiers de toutes les formes, même transparents afin de permettre aux utilisateurs de faire du tuning.

JFA -131

Le facteur de forme d'un Boitier

- Le facteur de forme d'un périphérique fait référence à son apparence. Plus le format est grand, plus il sera facile de le faire évoluer et de le rafraîchir. Les ordinateurs existent dans divers facteurs de forme, notamment :
 - ❑ **Boîtier horizontal** : prisé dans les premières générations d'ordinateurs. Le boîtier de l'ordinateur était placé horizontalement sur la surface de travail, le moniteur étant posé par-dessus. Ce facteur de forme est devenu plus rare.
 - ❑ **Grande tour** : (60 cm de haut) incluent jusqu'à 5 emplacements au format 5,25" (pour des lecteurs/graveurs DVD notamment) en façade, il s'agit d'un boîtier d'ordinateur vertical généralement placé sur le sol, en dessous ou à côté d'un bureau. Il contient suffisamment d'espace pour permettre l'ajout de composants supplémentaires : disques durs, cartes d'extension, etc.
 - ❑ **Moyenne Tour** : (45 cm de haut) incluent jusqu'à 3 emplacements au format 5,25" en façade il s'agit d'une version plus petite de la tour, fréquemment utilisée dans les environnements professionnels. On parle également de mini tour ou de modèle petit format (SFF, Small Form Factor). Ce type de boîtier peut être disposé sur le bureau. Il offre quelques possibilités d'extension.
 - ❑ **Mini Tour** : (42 cm de haut) incluent jusqu'à 2 emplacements au format 5,25" en façade. Ils ont aussi quelques emplacements en 3,5". Ils ont tendance à vite surchauffer.
 - ❑ **Les Barebones** ou mini PC : (20 cm maximum de haut) sont généralement livrés assemblés avec une carte mère. Il n'offre pas de possibilités d'extension.
 - ❑ **Les Boîtiers ITX / DTX** : (Mini ou Nano) sont miniaturisés à l'extrême. Le boîtier contient la carte mère avec ports intégrés accessible à l'arrière du boîtier. avec une alimentation ITX et un disque dur au format 2"1/2.

JFA - 132

Le facteur de forme d'un Boitier


Boîtier grande Tour :

Boîtier moyen Tour :

Boîtier mini Tour :

Boîtier horizontal :

Boîtier ITX/DTX :



Les Alimentations de PC

DUT Informatique – Semestre 1
Ressource R1.03
Responsable : Jean-François ANNE

JFA - 133

31/08/2023

JFA -134

Les différents types d'alimentation de PC

Les Alimentations n'ont cessé d'évoluer. Il y a plusieurs formats qui correspondent aussi à un format de boîtier et de carte mère : AT, ATX ou ITX :

- **L'alimentation au format AT** (Advanced Technology) (Obsolète !) est constitué de :
 - ❖ un bloc d'alimentation avec un interrupteur qui met l'alimentation et l'ordinateur sous tension. Un ventilateur à l'arrière qui permet de ventiler l'alimentation ainsi que le boîtier.
 - ❖ Un connecteur (mâle) pour cordon alimentation
 - ❖ un connecteur (femelle) afin de rediriger le secteur vers un écran permettant ainsi de mettre sous tension en même temps l'Unité centrale et le moniteur. Certains PC avec un refroidissement passif du CPU (Radiateur seulement) utilisent des caches plastiques afin de canaliser l'aspiration du ventilateur de l'alimentation pour provoquer une aspiration d'air au niveau du radiateur du CPU. Ce système sera insuffisant pour certains CPU 386 et 486.
- Elle fournit :
 - ❖ En bleu : - 12 V ; 0,5 A,
 - ❖ En Noir : Masse.
 - ❖ En rouge : + 5 V ; 25 - 30 A,
 - ❖ En jaune : + 12 V ; 9 - 12 A,

JFA -135

Les différents types d'alimentation de PC

- **L'alimentation au format ATX** (Advanced Technology Extended) a connu plusieurs évolutions.

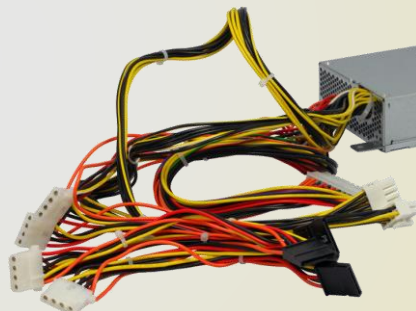
Plus compliqué que l'AT (apport du 3.3 volts). En effet celle-ci est toujours sous tension, donc la carte mère a en permanence du 3.3 Volts. C'est pourquoi il faut toujours soit couper l'alimentation par le bouton à l'arrière du PC, soit débrancher le câble lorsque l'on veut intervenir à l'intérieur du boîtier. Lorsque l'on appuie sur le bouton marche, la carte mère qui est en veille envoie un signal à l'alimentation qui démarre. Puis la carte mère envoie à l'alimentation un signal pour confirmer son démarrage,

- Elle fournit :
 - ❖ En bleu : - 12 V ; 0,5 A,
 - ❖ En blanc : - 5V ; 0,05A,
 - ❖ En Noir : Masse.
 - ❖ En orange : + 3,3 V ; 14A,
 - ❖ En rouge : + 5 V ; 25 - 30 A,
 - ❖ En jaune : + 12 V ; 9 - 12 A,

JFA -136

Les différents types d'alimentation de PC

- Le format ITX (250 W)
Ce format réutilise les connecteurs ATX 20/24 Broches + 4 Broches pour le CPU.



<https://sc01.alicdn.com/kf/HTB1ZWFskFXXXXXmXXXXq6xXXXXG/compact-MINI-ITX-power-supply-ATX-W02.jpg>

JFA -137

Les connectiques de l'alimentation de PC

Les Alimentations possèdent différents types de connecteurs pour alimenter les périphériques :

- Le PCI-E 6/8 broches (PCI Express) (ATX) :**
Alimentation spécifique pour carte graphique (PCI-E), il s'agit d'une des dernières évolutions des alimentations dues au besoin croissant en énergie des cartes graphiques. Il existe deux types de connecteurs appelés PCI--E qui se connecte sur la carte graphique :
Il existant d'abord en 4 broches puis en 6 et 8 broches. Puis utilisé par paires (2x4 broches ou 2x6 broches, 2x4 broches pour les toutes dernières cartes graphiques.

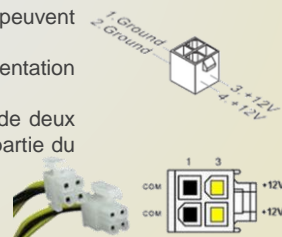


- Connecteur d'alimentation supplémentaire pour processeur (ATX) :**

Connecteur apportant une alimentation supplémentaire pour les Processeurs. Les processeurs récents peuvent utiliser deux alimentations de ce type.

À ne pas confondre avec le connecteur d'alimentation général 4 broches de la carte mère.

Les connecteurs 4 broches CPU sont constitué de deux fils noirs et deux fils jaunes. Ce connecteur fait partie du standard ATX.



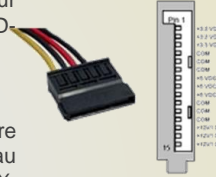
JFA - 138

Les connectiques de l'alimentation de PC

❑ **Connecteur SATA (ATX) :**

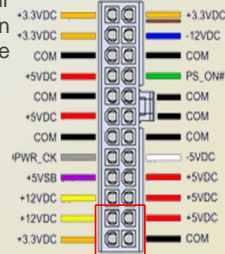
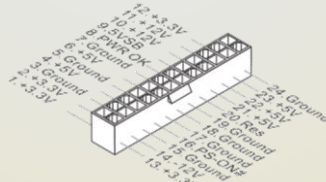
Connecteur d'alimentation de la norme SATA, pour alimenter les disques durs et lecteurs optiques (CD-ROM, BD-ROM) SATA.

Ce connecteur fait partie du standard ATX.



❑ **Connecteur d'alimentation ATX et ATX2 :**

Les Alimentations ATX ont évolué elles aussi, la première était au format 20 broches, puis est venu un nouveau standard autour des années 2010, identique à l'ATX, mais avec des connecteurs PCI Express et +12V supplémentaires pour la carte mère. Et enfin le connecteur principal passa de 20 à 24 broches avec l'ajout d'un connecteur à 4 broches de forme carrée. Certaines cartes mères avec un connecteur d'alimentation 24 broches peuvent marcher avec un câble 20 broches (voir la documentation de la carte mère)



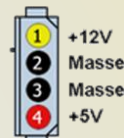
JFA - 139

Les connectiques de l'alimentation de PC

❑ **Connecteurs MOLEX (AT) (ATX) :**

Connecteur MOLEX pour l'alimentation des disques durs et lecteurs optiques (CD-ROM, BD-ROM) au format IDE.

Ce connecteur fait partie du standard AT & ATX.



❑ **Connecteur MOLEX-floppy pour lecteur de disquette, voué à disparaître.**

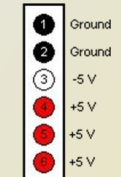
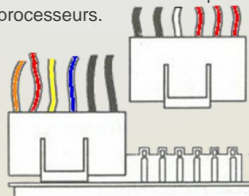
Ce connecteur fut utilisé pour l'alimentation des cartes graphiques avant l'apparition du standard 4/6/8 broches. Ce connecteur fait partie du standard AT & ATX.



❑ **Alimentation AT (abandonné).**

Connecteur d'alimentation, format abandonné. Il fallait faire attention de brancher les deux connecteurs de façon à ce que les fils noirs se trouvent côte à côte. Normalement un détrompeur empêche toute inversion.

Ce connecteur fut utilisé par Intel pour apporter une alimentation supplémentaire pour le Pentium IV. Il fut vite remplacé par le connecteur 4 broches actuel pour les processeurs.



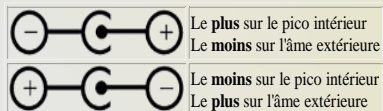
JFA -140

Les alimentations de Portables

❑ **Bloc d'alimentation pour portable :**

Les informations sur l'alimentation du PC portable sont indiquées en dessous du portable.

- ❖ La tension en Volts (V) : 19 V
- ❖ L'intensité en Ampères (A) : 4.74 A
- ❖ En courant continu



❑ **La polarité du connecteur**

La polarité du connecteur est indiquée via un symbole, voir tableau. Cette information est importante si vous devez changer votre bloc d'alimentation.

❑ **La connectique**

La taille du connecteur varie selon la marque et le modèle du PC portable. Il existe plusieurs diamètres de connecteur.



JFA -141

Les connectiques de l'alimentation de PC

❑ **ASTUCE DE DÉPANNAGE :**

Les Alimentations ATX peuvent se mettre en sécurité. Pour les réinitialiser, vous pouvez débrancher l'alimentation pendant 10 minutes puis la rebrancher sur le secteur.

Si ça ne marche pas, rester appuyer 30 secondes sur le bouton marche.

Les alimentations ATX sont protégées par un fusible en verre, pensez à le vérifier.

Pour tester votre alimentation, shuntez le fil vert avec un commun fil noir. Normalement votre alimentation démarre.

ATTENTION : certains modèles d'alimentations ATX2 n'ont plus besoin de charge sur le +5V !

Sinon laisser connecter un disque dur branché afin de donner une charge à votre alimentation.