

Alimentations de PC



Le bloc d'alimentation est un élément essentiel de l'ordinateur auquel on ne prête souvent que peu d'attention. Les constructeurs peuvent dès lors facilement négliger la qualité de cet élément pour diminuer les prix de leurs PC sans que les clients ne s'en inquiètent.

Ces derniers s'intéresseront tout au plus à la puissance que peut délivrer l'alimentation ou au bruit que fait sa ventilation mais ont rarement les moyens d'en vérifier la stabilité, la consommation réelle ou l'immunité aux parasites.

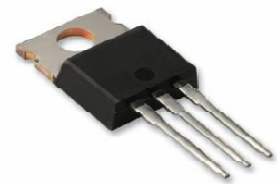
Pourtant, des tensions d'alimentation mal régulées sont à l'origine de nombreuses pannes et risquent même être préjudiciables pour le reste du matériel.

Les tensions fournies

Le rôle de l'alimentation est de produire le courant continu (DC) nécessaire aux circuits électroniques. L'alimentation prend son énergie sur le secteur 230 V alternatif, 50 Hz dans nos régions (110V, 60 Hz aux Etats-Unis).

Les composants électroniques utilisent généralement les tensions de +5 V et +3,3 V.

Les cartes mères sont équipées de régulateurs pour produire les tensions plus basses encore que celles prévues initialement sur l'alimentation. Ces régulateurs sont alimentés en 3,3V, en 5 V et parfois même en +12 V pour produire des valeurs bien plus basses (1,8V ou 2,5V par exemple) destinées au processeur et aux barrettes RAM afin de limiter l'échauffement de ces circuits.



Régulateur de tension

La tension de 5V se retrouve également sur les ports USB pour fournir du courant aux périphériques qui ne disposent pas de leur propre alimentation.

La tension de -12V sert pour certains circuits de communication. La tension négative -5V ne servait que pour générer des courants de polarisation sur les cartes ISA qui n'ont plus cours dans les PC récents.

La tension de +12 V sert aussi dans certains circuits de communication. A l'origine elle était uniquement utilisée pour alimenter les moteurs des disques, des disquettes et des ventilateurs. Elle alimente maintenant des modules de régulation pour créer d'autres tensions.

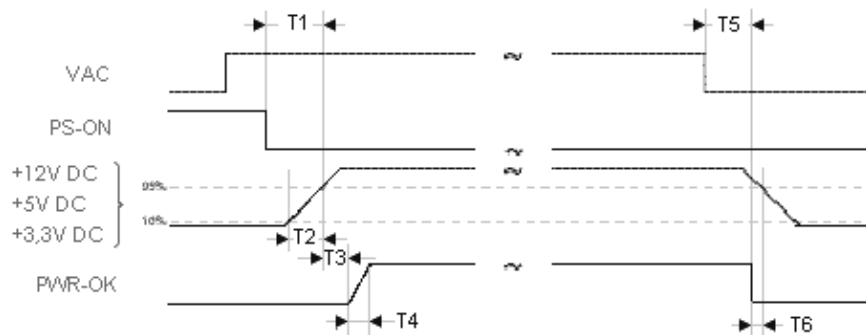
Une tolérance de +/- 5% est acceptable pour les tensions de +12V, +5V et +3,3V. Pas de panique donc si vous mesurez 4,8 V au lieu de 5 V pile-poil. Les constructeurs ont prévu que cette tension puisse descendre jusqu'à 4,75 V (5 V - 5%)

Les tensions de -5 V et -12 V sont moins précises encore puisque les normes de fabrication des alimentations acceptent des écarts de +/- 10 %.

Les signaux échangés entre la carte mère et l'alimentation

Les cartes mères récentes fournissent un signal PS-ON via lequel un programme peut lui-même allumer ou éteindre l'alimentation. Cela permet d'allumer la machine automatiquement lors par exemple d'un appel via le modem « Wake on modem », via le réseau « Wake on LAN » ou à partir d'un port USB « Wake USB ». C'est aussi le signal PS-ON qui va couper automatiquement la machine lorsqu'on sélectionne l'option « Arrêter » du menu « Démarrer ».

La carte mère met la ligne PS-ON au zéro volt pour commander l'apparition des tensions +5, +12V, +3,3V, -5V et -12V. Ces tensions disparaissent quand la carte mère cesse de retenir la ligne PS-ON à la masse. C'est à ce moment aussi que le ventilateur s'arrête.



La tension +5VSB (stand-by) est la seule qui soit livrée en permanence par l'alimentation quel que soit l'état de la ligne PS-ON. Elle est la source de courant pour les circuits qui doivent rester sous tension même lorsque l'ordinateur est éteint.

Après sa mise sous tension, l'alimentation délivre un signal « Power-good » (PG) parfois aussi appelé « Power-OK » (PW-OK) à la carte mère qui provoque l'initialisation du CPU. La montée du signal Power-OK a exactement le même effet que lorsqu'on agit sur le bouton reset du PC. Le processeur reprend la séquence de démarrage dès la première adresse du BIOS.

Le bloc d'alimentation met le signal PG (ou PW-OK) à 0V dès qu'il constate qu'il ne pourra continuer à fournir des tensions correctes. Ce peut être à cause d'une surconsommation ou d'un court-circuit sur l'une de ses sorties ou la disparition de la source de tension VAC. Ce dernier cas est illustré par la figure ci-dessus.

La puissance

La puissance utile dépend du nombre de périphériques installés dans le boîtier. Elle est donc indirectement liée à la taille du boîtier. Une alimentation de 250 W suffit pour une petite tour alors que dans une grande tour il vaut mieux prévoir un bloc d'alimentation de 400 W.

Penser à mettre la puissance de votre alimentation en cause si des problèmes apparaissent après avoir installé un nouveau périphérique.

Parmi les gros consommateurs, le processeur n'est pas le dernier. Plus ils sont récents et plus ils consomment de courant. Leurs systèmes de refroidissement sont d'ailleurs de plus en plus gros.

La puissance utile dépend aussi des périphériques USB qui n'ont pas d'alimentation propre et se servent du câble USB pour s'alimenter en courant à partir du PC.

Facteurs d'encombrement

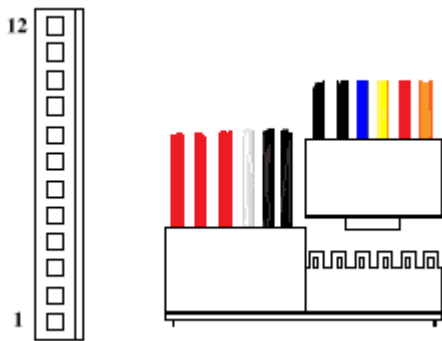


Le facteur d'encombrement ou "*Form factor*" est une spécification qui permet de désigner les composants interchangeables par un même sigle. On rencontre principalement deux types standardisés d'alimentations: les LPX (ou AT) et les ATX. Elles se distinguent aisément par l'aspect des connecteurs destinés à l'alimentation de la carte mère.

Connecteurs pour cartes mères de type AT

Les alimentations LPX alimentent la carte mère de type LPX ou AT par deux connecteurs six broches qui souvent portent les inscriptions P8 et P9. Les alimentations ATX alimentent les cartes ATX par un connecteur de vingt broches et, pour les cartes mères plus récentes, deux connecteurs auxiliaires.

Ces connecteurs de type « **AT** » sont assez mal conçus puisque ces deux connecteurs six broches peuvent facilement être intervertis!

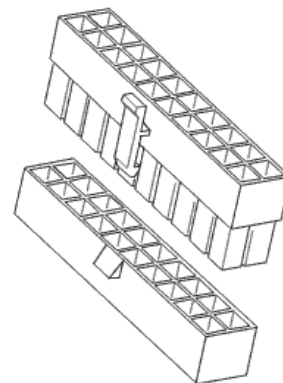


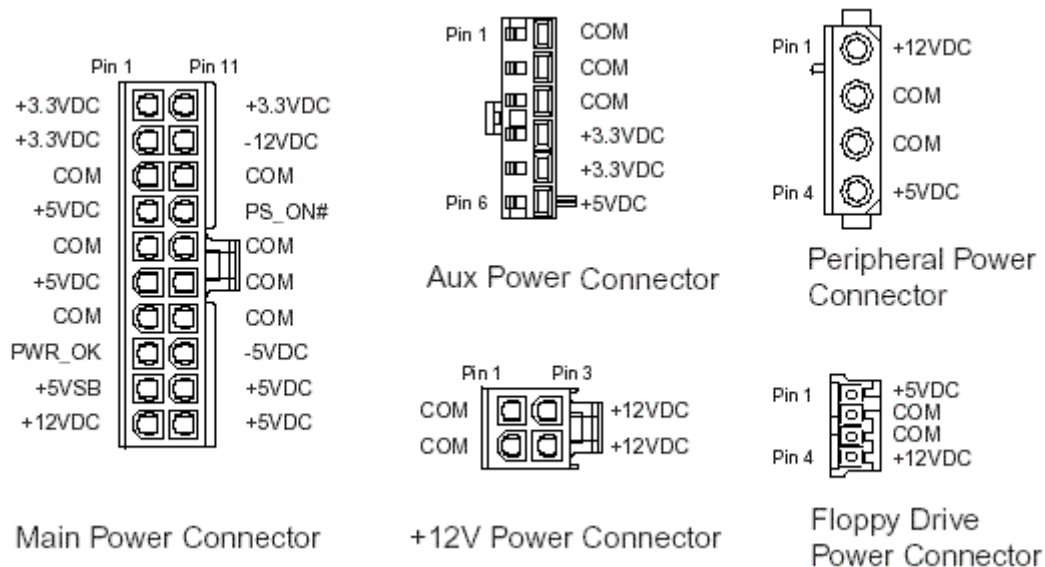
N°	Couleur	Nom
1	Rouge	+ 5V
2	Rouge	+ 5V
3	Rouge	+ 5V
4	Blanc	- 5V
5	Noir	GND
6	Noir	GND
7	Noir	GND
8	Noir	GND
9	Bleu	- 12V
10	Jaune	+ 12V
11	Rouge	+ 5V
12	Orange	PW-OK

Connecteurs de l'alimentation ATX

Les alimentations ATX alimentent les cartes ATX par un connecteur de 20 ou 24 broches et deux connecteurs auxiliaires.

Couleur	Nom	Couleur	Nom
Orange	+ 3,3V	Orange	+ 3,3V
Orange	+ 3,3V	Bleu	- 12V
Noir	GND	Noir	GND
Rouge	+ 5V	Vert	PS-ON
Noir	GND	Noir	GND
Rouge	+ 5V	Noir	GND
Noir	GND	Noir	GND
Gris	PW-OK	Blanc	- 5V
Violet	+ 5VSB	Rouge	+ 5V
Jaune	+ 12V	Rouge	+ 5V
Jaune	+ 12V	Rouge	+ 5V
Orange	+ 3,3V	Noir	GND





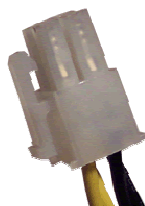
Connecteurs auxiliaires

En principe, chaque câble est prévu pour laisser passer maximum 6 A. Le connecteur 20 broches de l'alimentation ATX possède 4 fils 5VDC, ce connecteur ne devrait donc pas laisser passer plus de 24A en 5 V. De même il y a trois fils oranges pour le 3,3 V le courant fournit sous cette tension ne devrait donc pas dépasser 18A. Certaines cartes mères demandent plus de courant Les alimentations de plus de 250 W possèdent un connecteur supplémentaire de six broches pouvant délivrer 12 A de plus en 3,3 V et 6 A de plus en 5 V.

Le connecteur principal n'a qu'un seul fil de couleur jaune pour délivrer le +12 V. Le connecteur ATX 12V est utile quand le courant à délivrer sous cette tension dépasse 6 A.



Connecteur auxiliaire



Connecteur 12V



Connecteur d'alimentation des disques SATA

Les options d'alimentation

Les BIOS et les systèmes d'exploitation peuvent maintenant réduire la consommation d'énergie en arrêtant les disques durs ou en éteignant le moniteur ou bout d'une certaine période d'inactivité. L'ordinateur peut ensuite passer en mode veille.

Ces fonctionnalités sont définies par des normes appelées APM (*Advanced Power Management*) quand elles sont assurées par le BIOS. La norme ACPI (*Advanced Configuration and Power Interface*) concerne Windows, les options d'alimentation sont accessibles dans le panneau de configuration.

Problèmes fréquents

Sur certaines alimentations bas de gamme, le signal Power-OK est parfois simplement relié à la sortie 5 V ou alors retardé par un système trop élémentaire pour être fiable. L'ordinateur tente de démarrer alors que les tensions d'alimentation ne sont pas encore correctes et finalement « se plante » au démarrage. Vous pourrez conclure qu'il s'agit de ce problème si votre ordinateur accepte de redémarrer correctement quand vous appuyez sur le bouton reset.

Le problème d'une alimentation instable risque aussi de se poser lorsque vous changez de carte mère. Vous risquez de mettre celle-ci en cause alors que le problème est simplement dû à une alimentation de mauvaise qualité!

Elle peut aussi être à l'origine de messages d'erreurs de parité qui font suite à des erreurs dans la mémoire. Ces messages peuvent bien entendu être dus à des composants mémoires défectueux. On pensera cependant à incriminer l'alimentation si les erreurs concernent des zones mémoires très variables et à plus forte raison si ces messages subsistent après avoir échangé les barrettes mémoires avec celles d'un PC qui fonctionne sans problème.

En fait, toutes les pannes intermittentes peuvent être provoquées par une défaillance de l'alimentation. L'idéal est de disposer d'une alimentation de rechange assez robuste pour tester le PC en remplaçant provisoirement celle dont vous n'êtes pas certains.

Mais avant ce test commencez par vérifier les points suivants :

- Le ventilateur de l'alimentation est souvent en cause. N'est-il pas bloqué ? A la longue de la poussière s'y accumule, un petit coup d'aspirateur est parfois utile.
- Le cordon secteur pourrait être défectueux. Si vous en avez un autre rien ne coûte de faire l'échange.
- Vérifiez toutes les connexions. Les connecteurs doivent être enfoncés à fond. Il suffit parfois de retirer un connecteur puis de le remettre pour rétablir un contact qui était mauvais.
- Vérifiez les tensions à l'aide d'un voltmètre pendant que l'ordinateur est sous-tension et sans déconnecter les connecteurs d'alimentation de la carte mère. Une charge minimum est nécessaire pour que l'alimentation fonctionne correctement. L'alimentation pourrait paraître défectueuse si cette charge minimum n'est pas présente. Branchez-y au minimum une carte mère et un disque dur avant de faire vos mesures.

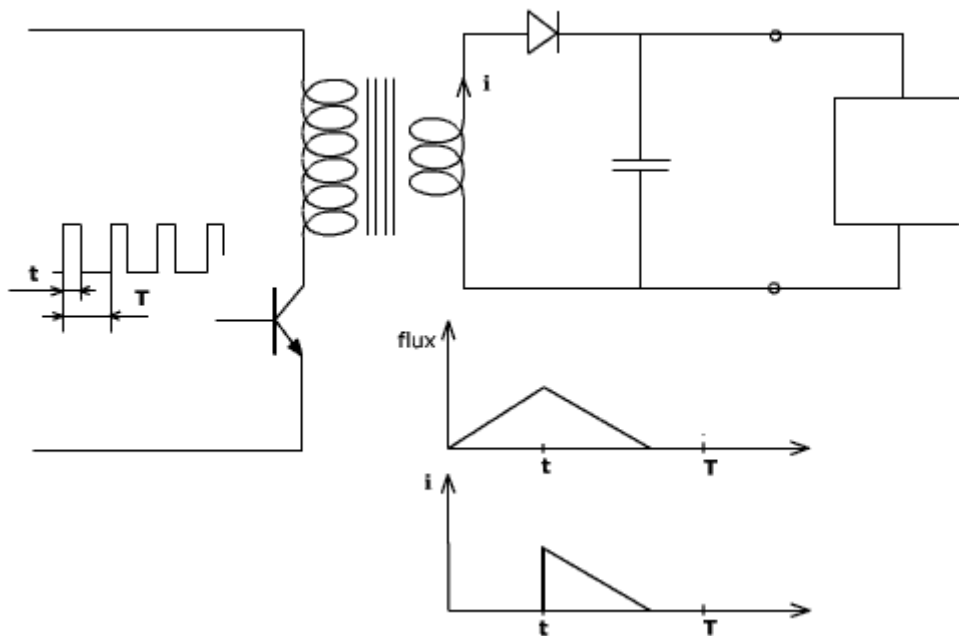
Les alimentations à découpage

Les alimentations classiques (alimentations linéaires) construites à partir d'un transformateur, d'un pont redresseur et d'un régulateur conviennent pour de petits appareils. On les trouve entre autre dans les adaptateurs secteurs qui alimentent les périphériques externes.

La particularité d'une alimentation de PC est qu'elle doit fournir des tensions continues avec des courants élevés. Le rendement d'une alimentation linéaire serait dans ce cas plus mauvais et les composants pour la réaliser seraient volumineux, lourds (transformateurs) et chers.

Les alimentations à découpage conviennent mieux dans ce cas.

Les composants de ce type d'alimentation fonctionnent en commutation, ils travaillent à une fréquence de plusieurs dizaines de kHz les dimensions des composant sont réduites. C'est la cas du transformateur de séparation entre la haute et la basse tension ainsi que des selfs et condensateurs qui constituent le filtre de sortie.



Principe de fonctionnement

La tension du secteur est redressée puis hachée en courtes impulsions.

- Chaque impulsion qui arrive au primaire du transformateur y crée un champ magnétique. La quantité d'énergie accumulée dans le circuit magnétique est proportionnelle à la largeur de l'impulsion.
- Lorsque l'impulsion au primaire disparaît, apparaît dans le secondaire un courant induit qui tend à s'opposer à la disparition du champ magnétique.

La tension en sortie est réglée par le rapport cyclique t / T .

NB. Le schéma ci-dessus et les quelques lignes ci-dessus ont été faits dans un souci de vulgarisation. Elles sont simplistes et ne conviendront évidemment pas aux lecteurs qui ont de bonnes bases en électronique. Ils trouveront une explication plus rigoureuse aux adresses suivantes :

<http://www.cooling-masters.com/articles-36-1.html>

<http://computer.howstuffworks.com/power-supply.htm>