



# HARDWARE

## CANARD PC HORS-SERIE

TOUS NOS CONSEILS POUR NE PAS SE TROMPER

Édition  
2015

Guide pratique

# Assemblez

votre PC

facilement,  
étape par  
étape

P. 12  
**Recycler ou  
remplacer ?**  
Composants  
et périphériques

P. 24  
**Migrer ses  
données**

P. 66  
**Eviter les  
pannes**  
Ça boote pas,  
je fais quoi ?

P. 76  
**Installer  
Windows 7  
ou 8.1**

P. 70  
**Régler  
son BIOS**  
Et son  
spaghetti  
d'options







# Le Leader du marché

Supériorité / Performance / Fiabilité



**AURUM 92<sup>+</sup>**

**CÂBLES MODULAIRES**

550 / 650W



**AURUM PRO**

**CÂBLES MODULAIRES**

850 / 1000 / 1200W



**AURUM  
XILENSER**

**0dB A MODULAIRES**

400 / 500

Winning Award /

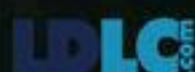


[www.FSPLifeStyle.com](http://www.FSPLifeStyle.com)

[www.facebook.com/FSP.France](https://www.facebook.com/FSP.France)



Disponibles chez /





## Édito Assembler un PC ? Facile !

Le PC idéal, le plus adapté aux besoins de l'utilisateur, celui qui offre les meilleures performances pour le meilleur prix, est forcément un modèle entièrement personnalisé. Dans *Canard PC Hardware*, nous proposons depuis bientôt six ans une analyse détaillée et sans concession d'un grand nombre de composants. Nous recherchons en priorité le rapport qualité/prix – et pas uniquement les performances brutes – afin que toutes les bourses puissent s'y retrouver. Mais passée l'étape cruciale du choix, encore faut-il assembler tous ces éléments afin d'en faire une machine fonctionnelle. Certains de nos lecteurs hésitent encore à sauter le pas, souvent par peur d'échouer à cause d'un hypothétique manque de savoir-faire technique. Pourtant, monter un PC aujourd'hui est (presque) un jeu d'enfant. Il suffit de disposer d'un guide didactique qui reprenne, en images, toutes les étapes de l'assemblage pour être certain de ne pas se tromper. Coup de bol : ce guide, vous le tenez dans les mains ! Deux ans après le succès de notre premier hors-série dédié au montage (en rupture de stock quelques mois après sa sortie), nous avons décidé de vous en proposer une nouvelle édition, remise au goût du jour. Celle-ci intègre tous les derniers composants comme le LGA2011-3, la DDR4 ou les SSD au format M.2 et reprend les multiples annexes de son prédécesseur en y apportant de nombreuses améliorations. Prêt à vous lancer ? Partez !

## Montage : étape par étape p. 26

Le guide illustré pour bien assembler ses composants



## Guide d'achat p. 06

En bref et sans chichis



## Recyclage p. 12

Du neuf avec du vieux ?



## Anti-panne p. 66

Diagnostiquer les problèmes les plus courants



## Installer Windows

p. 76



## Paramétrer le BIOS p. 70

Et s'y retrouver dans la pléthore d'options



## Sommaire

### PRÉLIMINAIRES

- 04| Les différents types de PC
- 06| Le guide d'achat :
  - Processeur
  - Carte graphique
  - Carte mère
  - Mémoire
  - Alimentation
  - Unités de stockage
- 12| Le matériel réutilisable
- 16| Les types de boîtier
- 20| Les outils nécessaires au montage
- 22| Où acheter ses composants ?
- 24| Migrer ses données

### LE MONTAGE DU MATÉRIEL

- 26| La mémoire
- 30| Processeur LGA1150 + Ventilad
- 32| Processeurs AMD FM2(+) ou AM3(+) + Ventilad
- 34| Processeur LGA2011
- 35| Processeur AMD A1
- 36| La pâte thermique
- 38| Les ventilads évolués
- 42| Les ventilateurs de boîtier
- 44| L'alimentation
- 46| La carte mère
- 52| Les unités de stockage
- 56| La carte graphique
- 58| SLI et CrossFire X
- 60| Les cartes PCI / PCIe
- 62| Organiser les câbles

### FAQ

- 64| Les questions honteuses qu'il ne faut pas hésiter à poser

### LA MISE EN ROUTE

- 66| Diagnostiquer et régler les problèmes les plus fréquents
- 70| Paramétrer le BIOS
- 74| Créer une clé USB d'installation de Windows
- 76| Installer Windows 7
- 78| Installer Windows 8.1
- 80| Quelques logiciels indispensables

### CANARD PEINARD

- 82| La grille de Christian Souris



# Avant le montage

## Les différentes familles de PC

Gros touffu ou p'tit joufflu ?

Prêt à monter votre PC ? Bravo ! Reste à sélectionner les composants les mieux adaptés à vos usages. Tout le monde n'a pas besoin du même type de machine et les possibilités sont nombreuses. Un hardcore gamer fortuné choisira à coup sûr une carte graphique ultra-puissante alors que votre voisin collectionneur de vieux nanars des années 80 mettra plutôt l'accent sur la capacité de stockage. De même, nul besoin d'un octo-core pour envoyer des e-mails ou communiquer via Skype. Il demeure toutefois possible de regrouper les différents usages en quatre familles bien distinctes, que nous allons vous décrire ici. Pour la suite du programme, il est important que vous parveniez dès à présent à vous situer dans l'une d'entre elles.



Un PC lambda en 2015 contient une carte mère, un processeur, de la mémoire, une carte graphique (éventuellement), une alimentation et une capacité de stockage, le tout rangé dans un boîtier. Le choix de la carte mère est le premier facteur important. Elle définit "l'ossature" de votre configuration ainsi que, dans une certaine mesure, l'usage auquel on destine le PC.

### L'ATX règne (encore) en maître.

Depuis une quinzaine d'années, le format physique archi-dominant est l'ATX. C'est encore aujourd'hui le choix par défaut alors même que les machines ont beaucoup évolué : ce format a été pensé à une époque où les PC disposaient parfois de cinq ou six cartes d'extension, mais un PC moderne en contiendra rarement plus de deux (pour la partie graphique et pour l'audio). Les cartes mères ATX sont assez grandes (24,4 x 30,5 cm) et de plus en plus de gens préfèrent une variante plus compacte, le MicroATX. Issues à l'origine du monde de l'entrée de gamme, les cartes sont plus petites (24,4 x 24,4 cm) et offrent "seulement" quatre connecteurs PCI ou PCI-Express, ce qui n'est pas réellement un problème. Enfin, depuis quelques années, un format plus réduit est proposé, le Mini-ITX. Ici, on se limite à seulement 17 x 17 cm, mais les possibilités d'extension sont très faibles et le prix augmente rapidement dès qu'on a besoin de puissance. Le choix du boîtier importe

beaucoup : si vous voulez un lecteur optique, une ribambelle de disques durs et des composants très haut de gamme, tournez-vous vers une imposante tour ATX (voir E-ATX, encore plus grande) à placer sous le bureau. À l'inverse, un modèle Mini-ITX prendra bien moins d'espace et pourra trôner fièrement à côté de votre écran. Attention toutefois aux nuisances sonores : un processeur véloce logé dans un minuscule boîtier sollicitera beaucoup plus le système de refroidissement et pourra s'avérer bruyant. Tout est question de compromis : pour un appareil compact, il faudra généralement faire un choix entre la puissance et le silence alors qu'avec un boîtier plus massif, il sera possible de cumuler les deux.

**Size does matter.** En plus des tours "classiques", il existe un segment de PC intéressant : les micro-PC. Intel propose par exemple les NUC (Next Unit of Computing) qui intègrent une carte mère minuscule (10,1 x 10,1 cm), un processeur et tout ce qui est nécessaire à un PC au sein d'un boîtier ultra-compact. C'est petit, c'est mignon, c'est plutôt efficace quand on ne joue pas... mais c'est cher. Intel les vend aux environs de 300 € et les composants additionnels à ajouter (SSD, RAM) sont issus des ordinateurs portables, ce qui augmente la facture finale. Pour une personne qui ne veut pas monter son PC (si c'est le cas, vous vous êtes trompé de magazine), cela reste malgré

tout une solution intéressante pour un PC destiné à la bureautique ou pour un appareil que l'on va placer sous le téléviseur pour regarder des vidéos.



8 Go de RAM mais un processeur bas de gamme, et on insiste surtout sur l'écran tactile, inutile.

### Acheter un PC de supermarché ?

Si vous lisez ce magazine, vous n'avez sûrement pas eu l'idée saugrenue d'aller acheter votre PC entre la botte de poireaux et les plats préparés, mais un petit rappel ne fait pas de mal. Un ordinateur de supermarché contient souvent un composant doté d'un gros chiffre afin d'impressionner le néophyte. Il peut s'agir du processeur (GHz, Mo de cache, cœurs...) ou d'une carte graphique avec comme seul avantage une quantité démesurée de mémoire vidéo parce que "c'est mieux"... alors que c'est surtout inutile. Parfois, on essaiera aussi de vous vendre un écran tactile ou une autre fioriture sans intérêt, sans même mentionner les autres caractéristiques. En clair, soyez courageux et fuyez !



# Faites vos jeux !

Les quatre plateformes décrites ci-dessous permettent de vous faire une idée quant au type de PC qui vous correspond le mieux.

## 1. PC Gamer

Vous voulez une machine de guerre qui va montrer aux utilisateurs de consoles que le 1440p à 60 images/s, c'est vraiment mieux.



Le Fractal Design Define R4, ici en Black Pearl (jolie façon de dire noir) est un bon boîtier pour un PC de joueur, avec une insonorisation efficace.

**Choix du CPU :** milieu de gamme (type Core i5).

**Choix du GPU :** haut de gamme.  
**Choix du boîtier :** bonne possibilité d'extension et silence.

Un ordinateur de joueur, c'est finalement un PC équilibré pour une bonne partie des usages. Il nécessite un CPU milieu de gamme comme un Core i5 à environ 200 €, une carte graphique puissante et un boîtier capable de refroidir correctement cette dernière, étant donné qu'il s'agit généralement du composant qui chauffe le plus et fait aussi le plus de bruit. Une tour en format ATX ou MicroATX avec la possibilité d'installer éventuellement un second GPU est le meilleur choix. Méfiez-vous de la gestion de la ventilation et sélectionnez un modèle réputé pour son silence.

## 2. Bête de calcul

Exigeant, fortuné, vous voulez aussi le meilleur : vous adorez faire du montage vidéo et il vous faut un modèle haut de gamme.



Une tour qui va permettre de stocker tous les rushes de votre film en Ultra HD. L'Obsidian 800D de Corsair accepte les cartes mères E-ATX, six disques durs 3,5 pouces et prend beaucoup de place sous le bureau.

**Choix du CPU :** haut de gamme (type Core i7, six à huit cœurs).  
**Choix du GPU :** milieu de gamme.  
**Choix du boîtier :** grandes capacités d'extension.

Vous n'êtes pas un gros joueur mais une partie du dernier FPS à la mode ne vous déplaît pas ? Votre passion, c'est le traitement de photos en RAW, le montage de vidéos et la création de scènes en 3D ? C'est officiel, vous avez besoin d'un processeur rapide. Intel propose des modèles avec six ou huit cœurs pour cet usage avec la plateforme Haswell-E, et un bon GPU milieu de gamme (aux environs de 300 €) sera parfait pour accompagner le CPU. Une grande tour ATX ou E-ATX est nécessaire pour les cartes d'extension et les périphériques de stockage, et – point important – la machine devrait rester silencieuse : un processeur – même haut de gamme – se refroidit bien plus simplement qu'une carte graphique.

## 3. Internet et bureautique

On fait simple : le PC de vos parents. Parfait pour aller sur Internet, écrire une lettre, lister les objets de la collection de coque-tiers, regarder des films en HD ou jouer à Candy Clan History.



Le TJ04-E de Silverstone (ici en noir) est une solution intéressante pour un ordinateur bureautique. La tour permet d'installer des composants classiques sans être imposante.

**Choix du CPU :** entrée de gamme (type Pentium, Core i3).  
**Choix du GPU :** intégré dans le processeur.  
**Choix du boîtier :** compact, MicroATX ou Mini-ITX.

Un CPU d'entrée de gamme entre 75 et 150 € de type Pentium, Core i3 ou AMD A6/A8 sera le meilleur choix. Il offre une bonne puissance de calcul et intègre un GPU adapté aux usages familiaux classiques, avec même la possibilité de lancer quelques jeux anciens. Évitez les cartes graphiques à bas prix (sous les 80 €) : elles ne sont pas plus rapides que ce qui est présent dans les processeurs et augmentent les nuisances sonores. Un boîtier MicroATX ou Mini-ITX est le choix le plus sensé, en fonction du budget : les seconds sont plus compacts mais aussi un peu plus onéreux.

## 4. PC de salon

Pour ceux qui veulent un PC sous (ou derrière) le téléviseur, pour regarder des vidéos en haute définition et aller vérifier rapidement une information sur Internet.



Le PC37 de Lian-Li ressemble à une platine DVD mais peut accueillir une carte mère MicroATX et des composants standard, un avantage certain quand on monte un PC de salon.

**Choix du CPU :** entrée de gamme, soudé à la carte mère (type Atom, AMD E1).  
**Choix du GPU :** intégré dans le processeur.  
**Choix du boîtier :** compact, MicroATX, Mini-ITX ou Thin Mini-ITX (fin mais cher).

Le PC de salon est un cas un peu particulier car le choix du boîtier est important : il faut en effet un modèle très compact, en format Mini-ITX ou MicroATX, et le look est souvent décisif. Pour les composants, c'est simple : un processeur d'entrée de gamme comme un Atom ou un AMD-E est la seule solution pour éviter les nuisances sonores, même si les performances sont dignes d'un Pentium 4 des années 2000. Dans la pratique, c'est suffisant pour lire des vidéos en haute définition et pour effectuer des tâches basiques tant qu'on oublie les jeux sortis après 1999. Attention aussi au prix : les boîtiers et les cartes Mini-ITX compacts sont onéreux.



# Guide d'achat

*Tout savoir pour bien choisir*

Choisir les composants n'est pas une tâche facile car il ne faut pas se tromper : coupler un processeur très cher avec une carte d'entrée de gamme est une erreur courante, tout comme prendre le produit qui affiche les plus gros chiffres sans vraiment comprendre à quoi ils correspondent. Nous allons passer en revue les principaux composants dans les pages suivantes et vous conseiller sur ce qu'il faut éviter afin d'éviter les moqueries sur les forums.



## Processeur

*Un exécutant au premier plan*

Le processeur est un peu comme le cerveau de l'ordinateur et il influe directement sur le temps nécessaire à effectuer une tâche ou un calcul.

Dans le monde PC, les CPU basés sur l'architecture x86 (une création d'Intel dans les années 80) sont la norme et le choix est extrêmement large. On trouve sur le marché des modèles à 30 € à peine plus rapides que les

tâches effectuées. Les déclinaisons mono-cœur ont désormais quasiment disparu du marché et le Dual-Core représente le minimum vital ; beaucoup de jeux et de logiciels commencent même à exploiter correctement quatre cœurs. Au-delà, il faut vérifier si vos applications sont capables d'en tirer parti : c'est typiquement le cas du montage vidéo et de la création multimédia au sens large, mais il peut y avoir des surprises. La fréquence d'un processeur s'avère également prépondérante dans les performances globales. À architecture identique, un Core i7 à 4 GHz sera évidemment plus rapide qu'un Core i7 à 3 GHz sur certaines tâches, indépendamment du nombre de cœurs. Dans la pratique, oubliez les versions basse consommation qui descendent sous 2 GHz et privilégiez le modèle qui monte le plus haut dans la gamme visée (en fonction de votre budget).

**Intel ou AMD ?** D'un point de vue technique et architectural, impossible de nier l'évidence : pour le moment, Intel offre des puces plus efficaces que celles d'AMD, avec des CPU plus rapides qui consomment (et chauffent) nettement moins. La bataille tarifaire peut toutefois encore permettre de rétablir l'équilibre concurrentiel, mais seulement dans l'entrée de gamme. Dans ce segment, les deux fabricants proposent des modèles qu'il convient de fuir à toutes jambes tant ils sont loin des standards de 2015. Il s'agit des Atom, Celeron et Pentium "J" et "N" d'Intel ainsi que tous les processeurs sur socket AM1 d'AMD. Meilleurs mais toujours insuffisants, les autres Celeron ainsi que les APU A4 sont aussi à éviter. Pour le reste, tout est question de budget. Les Pentium "G" représentent le premier prix décent : ils suffisent pour n'importe quel ordinateur destiné à un usage familial et permettent même de jouer dans des conditions

acceptables. Les Core i3 sont des modèles de milieu de gamme relativement mal placés dans la mesure où ils ne se distinguent qu'à peine des Pentium G tout en coûtant plus cher. À l'inverse, les Core i5 sont nettement plus rapides et il s'agit de Quad-Core. Ils représentent souvent le meilleur choix pour une machine cohérente et efficace, avec de très bonnes performances. Les Core i7, enfin, sont réservés aux utilisateurs fortunés ou à ceux qui ont besoin de montrer qu'ils ont la plus grosse. Intel propose aussi une gamme de CPU avec six ou huit cœurs mais ils sont très onéreux et visent des domaines spécifiques comme le calcul scientifique ou le montage vidéo. Chez AMD, les A6 et A8 intègrent un circuit graphique plus efficace que ceux d'Intel et sont intéressants pour des ordinateurs dédiés à la bureautique alors que les AMD A10 ainsi que les AMD FX 8000 peuvent parfois remplacer un processeur Core i3 ou Core i5 dans une machine destinée aux jeux. Les Core i7 restent néanmoins intouchables dans la pratique : ils sont plus rapides et consomment moins.



La boîte d'un processeur Intel haut de gamme montre bien que vous avez choisi le meilleur. Amazing !

puces de certains smartphones et d'autres à 1 000 € – ou plus ! – comparables à celles présentes dans un supercalculateur. Les constructeurs segmentent leurs gammes de plusieurs façons mais on peut distinguer deux caractéristiques principales : la fréquence et le nombre de cœurs (cores). Depuis quelques années, la plupart des processeurs sont multicœurs : ils en contiennent entre 2 et 8, ce qui permet au système d'exploitation de répartir les



Avec ses Athlon, AMD est beaucoup moins démonstratif et reste très sobre.



## Carte graphique

Votre compagnon de jeu

La carte graphique gère l'affichage de votre ordinateur. On y trouve un GPU (la puce en elle-même), de la mémoire, un système de refroidissement et un étage d'alimentation électrique. Elle exécute au moins 80 % des calculs nécessaires aux jeux vidéo et s'avère donc bien plus décisive que n'importe quel autre composant (processeur inclus) pour assurer une bonne fluidité.

À noter d'abord qu'on parle souvent de "carte graphique" bien qu'il s'agisse parfois d'un abus de langage : depuis quelques années, Intel et AMD intègrent au sein de leurs processeurs des circuits graphiques minimalistes qui permettent de gérer un ou plusieurs moniteurs sans l'aide d'une "carte" externe. On parle alors d'IGP (Integrated Graphics Processor). S'ils sont parfaits pour la majorité des usages grand public, ces IGP demeurent incapables



Une carte graphique très haut de gamme vendue plus de 1 000 € et refroidie par eau en standard.

d'assurer une bonne fluidité dans les jeux récents et même avec de vieux nanars, il conviendra souvent de limiter le niveau de détails. Mieux vaut toutefois se passer d'une carte graphique externe et utiliser l'IGP en attendant d'avoir économisé suffisamment : en dessous de 80 €, une carte dédiée n'a quasiment aucun intérêt tant ses performances seront faibles. À l'heure du choix, il faut savoir que les premiers modèles décentes se situent aux alentours de 100 €. À moins de 200 €, vous devrez parfois limiter le niveau de détails graphiques pour assurer une fluidité irréprochable dans la résolution standard (1080p, soit 1920x1080). Entre 200 et 350 €, vous



Une carte graphique d'entrée de gamme avec 4 Go de mémoire vidéo : ça fait vendre, mais ça ne sert à rien.

n'aurez généralement plus à vous soucier des options de qualité graphique. Entre 350 et 600 €, les résolutions supérieures comme le 1440p (2560x1440) deviennent accessibles dans les mêmes conditions. Au-delà de 600 €, on tombe généralement dans l'attrape-gogo : le prix explose alors que les performances n'évoluent que très peu. Une fois que vous aurez jeté votre dévolu sur un GPU en fonction de votre budget, il conviendra de choisir une carte graphique basée sur celui-ci. La plupart des fabricants se distinguent sur les fréquences de base (certaines sont overclockées d'usine), sur le système de dissipation plus ou moins efficace, plus ou moins bruyant, et sur le type ou la quantité de mémoire intégrée. À ce sujet, il est courant sur les modèles d'entrée de gamme de trouver une mémoire plus lente (GDDR3 ou DDR3 au lieu de GDDR5) mais en plus grande quantité (2 voire 4 Go plutôt que les 1 Go recommandés) afin de berner l'acheteur. Qu'on se le dise : sur une carte à 100 €, 1 Go de GDDR5 offrira des performances bien supérieures à 4 Go de DDR3 !

**GeForce ou Radeon ?** AMD et Nvidia se livrent à une bataille commerciale acharnée et vous aurez souvent à choisir entre deux GPU concurrents aux performances identiques pour un prix très proche. Les GeForce de Nvidia sont toutefois souvent légèrement plus chères à puissance égale que les Radeon d'AMD. Ce "premium" de 5 à 10 % est selon nous justifié pour plusieurs raisons. D'abord, les puces Nvidia disposent d'une efficacité énergétique bien supérieure. En clair,

elles requièrent bien moins d'énergie à performances égales, ce qui implique aussi qu'elles chauffent moins. Ensuite, le fabricant propose des technologies souvent pertinentes et implémentées de manière efficace. C'est le cas de 3D Vision, du SLI, de G-Sync, de Shadowplay et autre. En face, AMD se limite souvent à des effets d'annonce qui peinent à se concrétiser par la suite. Enfin, le support logiciel proposé se distingue aussi par son suivi. Nvidia travaille de manière très étroite avec un bien plus grand nombre de développeurs qu'AMD et cette proximité fait toute la différence lorsqu'un blockbuster arrive sur le marché : les GeForce disposent souvent de drivers parfaitement optimisés bien avant les Radeon.

### Deux cartes graphiques ?

Depuis une dizaine d'années il est possible d'installer deux cartes graphiques en parallèle via une technologie logicielle qui permet de dispatcher les calculs graphiques sur deux GPU : Nvidia parle de SLI et AMD de CrossFire X. Il convient d'utiliser des cartes identiques pour assurer une efficacité décente et il faut savoir que la compatibilité au niveau des jeux vidéo n'est pas toujours parfaite. Certains souffriront de bugs graphiques, d'autres n'obtiendront pas les performances attendues et nécessiteront souvent une mise à jour de pilote pour corriger ces défauts. Économiquement, le choix d'un SLI/CrossFire ne se justifie réellement qu'avec un très gros budget (600 € et plus) ou dans le cas d'une upgrade.



## Carte mère

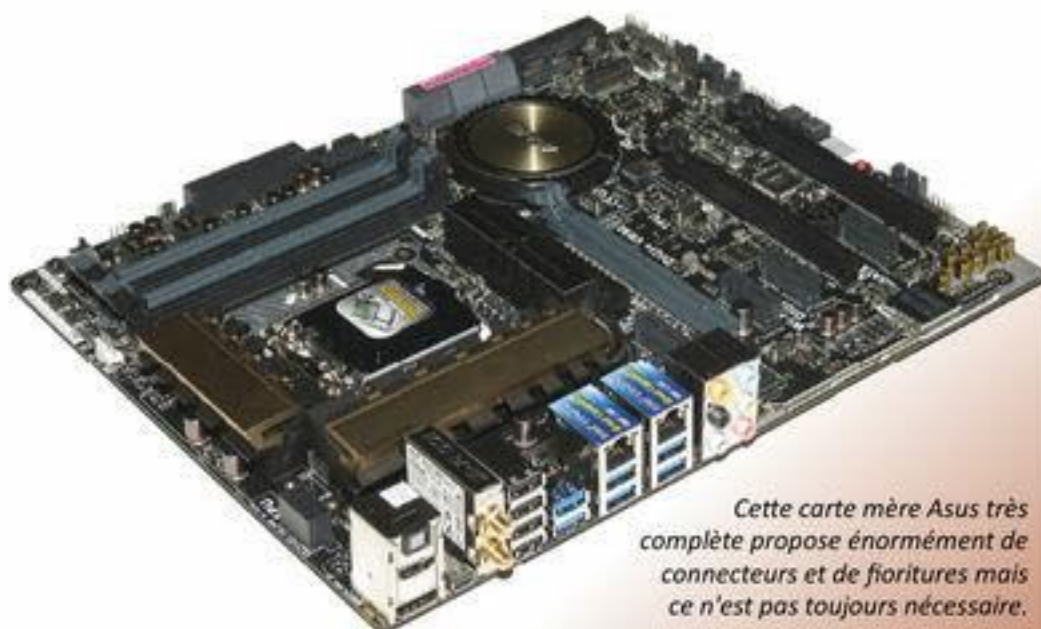
### Au cœur du PC

La carte mère interconnecte tous les composants du PC. Autrefois, il s'agissait d'un choix important qui influait sur les performances grâce à ses multiples contrôleurs intégrés (mémoire, PCI Express, etc.).

Aujourd'hui, tout cela est directement géré par le processeur, ce qui réduit la carte mère à un rôle de simple support. Que ce soit sur les performances ou sur la fiabilité, il n'existe pas de réelles différences entre la plupart des cartes d'un même constructeur pour un usage lambda ; seuls les adeptes de l'overclocking ou ceux qui souhaitent absolument 32 prises USB, 16 ports SATA et un connecteur Thunderbolt sélectionneront les plus onéreuses. Si vous souhaitez monter une machine en SLI, il faut savoir que contrairement au CrossFire X, la présence de deux ports PCI Express 16x ne garantit pas la compatibilité. Nvidia exige en effet des royalties et utilise un système de clé pour brider de manière logicielle le fonctionnement du SLI sur les cartes mères. En dehors de ces cas particuliers, le choix de la carte mère est donc finalement assez

simple. Il vous faut d'abord sélectionner un modèle physiquement compatible avec le socket de votre processeur ainsi qu'avec votre boîtier. Si l'ATX demeure la règle, il n'y a aucune honte à choisir une carte mère MicroATX pour gagner de la place, voire Mini-ITX pour une machine ultra-compacte. Le "chipset" – qui n'en est plus vraiment un puisqu'il se résume

aujourd'hui à un simple contrôleur SATA/USB – ne doit pas non plus focaliser votre attention outre mesure ; si vous ne comptez pas overclocker, il n'a plus aucune importance. Un dernier point : dans l'entrée de gamme, veillez tout de même à ce que votre carte mère dispose d'au moins 4 emplacements mémoire. Cela vous facilitera la vie dans le cas d'une future upgrade.



Cette carte mère Asus très complète propose énormément de connecteurs et de fioritures mais ce n'est pas toujours nécessaire.

## Mémoire

### Rapidité et volatilité

Depuis sept ans, une mémoire règne en maîtresse : la DDR3. Depuis la disparition des infâmes barrettes "noname", on ne trouve plus guère de mauvais modules sur le marché.

Cela n'empêche pas les fabricants de surfacturer des options sans intérêt et il conviendra de ne pas se faire bernier par des radiateurs qui brillent ou des timings "top-moumoute". Pour la quantité c'est assez simple : 4 Go ou 8 Go en entrée de gamme, 8 Go en milieu de gamme et 16 Go pour les sponsors du PSG. N'allez pas au-delà sans une bonne raison : rares sont les applications capables d'en tirer parti. Notez également que le marché de la DRAM est très volatile et les prix peuvent varier énormément en quelques semaines. Si elle est au plus haut, il est donc judicieux de se contenter de 4 Go et d'ajouter de la RAM plus tard quand le cours aura diminué. Niveau fréquence, inutile de

dépenser (beaucoup) plus dans les modèles capables de fonctionner à des fréquences bien supérieures aux préconisations : de la DDR3-1600 est suffisante et vous ne sentirez aucune différence avec de la RAM cadencée plus rapidement. La même remarque s'applique aux timings, dont l'impact sur les performances se limite à quelques maigres pourcents. Dans 99 % des cas, deux modules "premier prix" de 4 Go de DDR3-1600 d'une grande marque (Crucial, Kingston...) représenteront le choix idéal. Enfin – dans la mesure du possible –, il vaut mieux acheter les barrettes séparément plutôt qu'un "kit" : en cas de souci sur une barrette, il vous en

restera une pour faire fonctionner votre PC en attendant le retour SAV. Un mot pour finir sur les premières plateformes à base de DDR4 qui commencent à arriver. La nouvelle venue n'apporte pour le moment rien de concret en matière de performances et s'avère plus onéreuse. Nous pourrions vous dire de l'éviter mais si vous optez pour une machine très haut de gamme en LGA2011-3, vous n'avez tout simplement pas le choix. Si vous devez acheter de la DDR4, vous pouvez tout de même vous contenter pour le moment de deux barrettes : la différence entre deux, trois et quatre canaux est insignifiante dès que l'on sort des benchmarks.



Une barrette de mémoire DDR4 sur une barrette de DDR3 ; on peut noter la forme qui est courbée sur la plus récente des deux.



CHARGEZ PLUS RAPIDEMENT.  
CRÉEZ PLUS RAPIDEMENT.  
GAGNEZ.



## Nouveau SSD SanDisk Ultra® II et SSD Extreme PRO®

Jouez sans limite avec la technologie nCache qui offre à votre ordinateur de hautes performances en continu. Les jeux aux graphismes intenses se chargent en un clin d'oeil et vous plongent rapidement dans l'action.



Capacités disponibles :  
120, 240, 480 et 960 Go

© 2014 SanDisk Corporation. Tous droits réservés. SanDisk, SanDisk Ultra, et SanDisk Extreme PRO sont des marques déposées de SanDisk Corporation, enregistrées aux États-Unis et dans d'autres pays. nCache est une marque déposée de SanDisk Corporation. Tous les autres noms de marques mentionnés dans ce document le sont à titre d'identification et peuvent être les marques déposées de leurs propriétaires respectifs.



**SanDisk®**



## Alimentation

### Boum, quand vot' PC fait boum

Chez Canard PC Hardware – vous le savez –, on aime le bruit de l'alimentation qui explose le soir, au coin du feu...

Plus sérieusement, le choix d'un modèle de qualité est important, tant pour votre sécurité que pour celui de votre matériel : un bloc d'entrée de gamme non protégé contre les courts-circuits peut s'enflammer en emportant avec lui votre PC et votre habitation. Premier impératif, donc : privilégier une marque reconnue avec, si possible, des connecteurs modulaires pour faciliter le rangement et au moins une certification 80+ pour éviter de gaspiller de l'électricité. À noter que, contrairement à la grande époque, tous les constructeurs – même les plus prestigieux – proposent aujourd'hui des produits de mauvaise qualité dans leur catalogue ; c'est regrettable mais c'est ainsi. La puissance de l'alimentation dépend essentiellement de votre configuration et reste souvent largement surestimée, pour le plus grand profit des fabricants. Pour de la bureautique, il faut savoir qu'une puissance de 400 W est très largement suffisante : une telle machine ne consommera jamais plus de la moitié. Dans le cadre d'un PC de joueur, rien ne sert d'opter pour une

alimentation de plus de 550W dans l'écrasante majorité des cas. Et même pour le très haut de gamme, en utilisant les composants les plus chers, un bloc de 660W assurera encore une large marge de sécurité. Les blocs de 800 ou 1 000W ne servent généralement à rien, sauf si vous souhaitez assembler une machine dotée de deux cartes graphiques à 1 000 €. Lors du choix, l'aspect modulaire est un point important mais pas crucial. Il permet de débrancher

les câbles inutilisés afin de ne pas encombrer la tour. La certification 80+ a également son importance : plus votre machine est gourmande en énergie et plus il peut être pertinent de choisir un bloc 80+ Gold afin de limiter les pertes. Un rendement supérieur vous fera faire quelques modestes économies sur la facture EDF mais surtout, permettra à l'alimentation de fonctionner en chauffant moins, ce qui devrait vous assurer un silence optimal.



Une alimentation "480W Max" comme celles qui hantent les cauchemars de Doc TB.

## Stockage

### SSD à tous les étages

Le disque dur a été pendant très longtemps le facteur limitant en termes de performances.

Heureusement, cette ère est désormais révolue puisque la mémoire flash se substitue de plus en plus au stockage mécanique de papa. Avec les SSD, les données peuvent désormais être stockées dans des puces ultra-rapides plutôt que sur des plateaux magnétiques. Si le coût au Go demeure largement supérieur à celui d'un disque dur, le SSD offre une réactivité impressionnante et parfaitement perceptible à l'usage. Bien que son prix ne cesse de chuter, une solution hybride reste l'idéal : un SSD pour le système d'exploitation (et les applications) accompagné d'un disque dur pour les données volumineuses. En entrée de gamme, un SSD de 128 Go (on en trouve sous les 80 €) couplé à un disque de 1 To est le meilleur choix. Si votre budget



Un disque dur externe de 2 To, plus épais que les versions classiques.



Un SSD Crucial, capable de transformer un PC asthmatique en bête de course.

vous le permet, n'hésitez pas à opter pour un SSD de 256, voire 512 Go ou 1 To afin d'être réellement à l'aise et de ne pas devoir jongler avec les applications. Inutile de vous tracasser au niveau du choix : tous offrent des performances similaires en pratique et d'un très bon niveau. Seule la fiabilité varie et pour en savoir plus à ce sujet, nous vous invitons à lire régulièrement *Canard PC Hardware*. Côté disques durs, évitez les modèles de plus de 4 To, trop onéreux : il est préférable d'en installer plusieurs ou de déporter le stockage sur un NAS si vous avez des besoins gargantuesques. Si vous comptez n'y stocker que des données "froides" comme des films

ou des photos, un modèle 5400/5900 tr/min peut rester un choix acceptable mais dans la plupart des cas, préférez un disque dur à 7200 tr/min, nettement plus réactif. Si la place est comptée (ou que le bruit est un problème), vous pouvez utiliser aussi des déclinaisons 2,5 pouces normalement destinées aux PC portables ; les dernières générations offrent des débits très corrects (plus de 100 Mo/s) et restent très discrètes, même si la capacité se limite à 1,5 To dans un format classique. Dans tous les cas, évitez le RAID logiciel proposé par les cartes mères : en cas de problème, vous perdrez souvent toutes vos données sans possibilité de récupération.



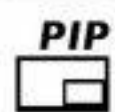
PROLITE B2888UHSU

# 4K VOYEZ LA VIE EN GRAND!



28"

1ms





# Nostalgeek :

et si on gardait des morceaux du vieux PC ?

Quand on monte un nouveau PC, la tentation est toujours grande de récupérer les pièces de l'ancien pour diverses raisons : on peut être sentimental envers la manette qui a traversé le salon tant de fois, aimer le jaune passé du clavier ou tout simplement vouloir réduire la facture. Mais est-ce vraiment une bonne idée ? Nous allons vous aider à y voir plus clair.



Il faut abandonner ce vieux PC, mais pas en l'accrochant à un arbre sur le bord d'une autoroute.

## Les composants internes

Avant même de se pencher sur la récupération en elle-même, il faut d'abord s'interroger sur sa pertinence. Pour les composants internes, le premier point à prendre en compte est l'âge de l'ordinateur : s'il a plus de 6 ou 7 ans, brûler l'ensemble s'avérera souvent le meilleur choix. Certains signes ne trompent pas : tout ce qui comporte un lecteur de disquette est généralement bon pour la casse. Pour un PC de 5 ans ou moins en revanche, il est parfois possible de recycler certains composants, ce qui permet de diminuer la facture finale.

### L'alimentation

Peut-être le composant le plus simple à recycler : une bonne alimentation peut passer d'une configuration à une autre sans trop de problèmes. Bien évidemment, il faut prendre en compte son modèle : le bloc on-amp fourni avec le boîtier précédent ne se réutilise pas, il mérite juste le bûcher. Munissez-vous tout de même d'un masque de protection afin d'épargner vos voies respiratoires des vapeurs suspectes et corrosives qui s'en dégageront. Dans le cas d'un bloc de qualité, il reste nécessaire de vérifier si elle est assez puissante (notamment sur le rail 12 V) et si elle propose les connecteurs indispensables à votre nouvelle bête de course, ce qui n'est pas systématique. Un bon pschitt d'air comprimé est plus que recommandé dans tous les cas.



Cette alimentation qui date de 2008 (et testée à l'époque par Canard PC Hardware) reste un choix correct pour un PC récent.

### La carte mère et le processeur

Soyons clairs : la rétrocompatibilité est un sujet de blague récurrent parmi les ingénieurs d'Intel et aucun effort n'est mis en œuvre pour l'assurer. On trouve quasiment un nouveau socket tous les ans, évidemment incompatible avec le précédent : LGA1366, 1156, 1155, 1150, etc. Et même lorsqu'il porte le même nom, comme le récent LGA2011 "v3", il est parfois incompatible avec les puces précédentes. Bref, inutile de vouloir récupérer une carte mère ancienne ou de placer un vieux processeur sur une carte récente. Chez AMD, les choses sont un peu moins définitives puisqu'il est parfois possible de changer de carte mère et de conserver son CPU (ou l'inverse) avec certaines des contraintes. Un modèle FM2+ peut accueillir un processeur FM2 mais pas le contraire et les cartes mères et processeurs AM3+ et AM3 sont interchangeables. En pratique, la compatibilité est parfois bancal : une ancienne carte mère peut brider un CPU récent ou refuser de booter à cause d'un BIOS pas à jour.



Cette carte mère Asrock est particulière, elle propose deux emplacements pour de la DDR2 et deux emplacements pour de la DDR3 ; on voit bien la différence avec les détrompeurs.

### La mémoire vive

Réutiliser de la mémoire vive est souvent tentant étant donné les prix actuels de la DDR3 mais ce n'est pas toujours pertinent. Abandonnez l'idée directement si votre vieux tromblon est encore basé sur de la DDR ou de la DDR2 : la DDR3 est omniprésente depuis 2007 et aucune plateforme moderne ne fonctionnera sans. Si votre ordinateur contient de la DDR3, la récupération est éventuellement possible mais attention : ajouter 1 Go de DDR3-1066 sur

votre machine de guerre équipée de 16 Go de DDR3-2133 risque d'être contre-productif. Tout est question de compromis : il ne devra pas exister une trop grande différence de débit entre l'ancienne et la nouvelle mémoire car la carte mère va se caler sur la fréquence la plus faible, et gagner 1 Go quand on en a déjà 8 ou 16 n'a que peu d'intérêt. Si, en revanche, vous disposez de 4 ou 8 Go de DDR3-1333, leur réutilisation ne posera le plus souvent aucun problème.



## La carte graphique

Quand on achète un nouveau PC, c'est souvent parce que l'ancien devient trop juste pour afficher les détails top-moumoute du dernier jeu à la mode car sa carte graphique est trop lente. Mais de temps en temps, on peut se poser une question : "Est-ce que ma vieille carte graphique est plus puissante que le circuit graphique intégré dans mon nouveau processeur ?" Si votre machine a plus de 5 ans, la réponse est généralement non. Un simple IGP Intel HD 4000 ou HD 5000 s'avère en effet plus rapide qu'une GeForce milieu de gamme de la fin des années 2000... sans le bruit et la consommation de la carte dédiée. Si, à l'inverse, vous aviez opté pour une carte graphique haut de gamme il y a 3 ou 4 ans et que votre budget est limité, vous pouvez toujours tenter de la réutiliser en attendant mieux. Avec une carte de moins de deux ans, il peut être tentant de racheter une seconde carte identique d'occasion pour fonctionner en SLI ou CrossFire X mais dans la plupart des cas, mieux vaudra la revendre et opter pour un modèle récent. Dans tous les cas, n'oubliez jamais que pour une machine dédiée au jeu, il est toujours plus pertinent de remplacer la carte graphique d'un vieux PC.



Abandonnez le PCI, la sortie VGA et les dérivés de la GeForce FX, vraiment.

## Le lecteur optique

Le lecteur optique (DVD, Blu-ray) est un composant qui évolue peu et qui a tendance à disparaître avec la dématérialisation. Nul doute qu'il rejoindra rapidement le lecteur de disquette. Étant donné que le Blu-ray n'a jamais vraiment percé sur les PC, la plupart des unités optiques restent des graveurs DVD 16x depuis une dizaine d'années et il s'agit là de l'une des rares pièces à recycler de machine en machine. Il faut simplement se méfier de l'interface utilisée : les vieux modèles utilisent encore le PATA avec des nappes très larges et les cartes mères récentes n'intègrent plus cette connectique. S'il s'agit d'un modèle SATA par contre, il devrait fonctionner sans problème. Mais au fait, avez-vous vraiment besoin d'un lecteur optique dans votre machine flambant neuve ?



Ce lecteur optique PATA est une antiquité et il sera difficile de le brancher dans un PC récent.

## Le disque dur

Que celui qui n'a pas une collection de disques durs rangée dans un tiroir et issue d'anciennes machines lève le doigt ! Il existe souvent plusieurs raisons à cette accumulation compulsive mais la première reste généralement la paranoïa : on hésite toujours un peu avant de se débarrasser (ou de revendre) un disque dur qui a contenu la collection intégrale de *Oui-Oui découvre le BDSM*. Le sempiternel effet "ça peut toujours servir" joue également à plein, même pour ce 2,5" SCSI de 40 Mo. Pourtant, un vieux disque dur peut encore avoir une utilité pour du stockage ponctuel ou des sauvegardes, si sa capacité n'est pas trop faible. Une solution intéressante – nous allons le voir – est de recycler le disque dur dans un boîtier externe pour des sauvegardes. En revanche, si vous disposez d'un ancien SSD (plus de trois ans), nous vous conseillons de l'oublier. La fiabilité des premiers modèles était loin d'être optimale et leur durée de vie s'avère limitée. Sans compter que leurs performances diminuaient nettement avec le temps.



Maxtor, PATA et capacité en Go, trois choses oubliées depuis longtemps.

## La carte son, la carte réseau, etc.

Le recyclage des cartes d'extension est l'un des cas les plus courants même s'il ne se justifie pas toujours. Le temps des cartes mères avec six ou sept ports PCI est révolu mais vouloir récupérer une carte son haut de gamme ou un tuner TV est parfois (parfois !) loin d'être idiot. Généralement, cela ne pose pas de problèmes mais impliquera de vérifier deux choses : le connecteur utilisé et les composants intégrés. Il faut bien se rendre compte que votre superbe Creative 3D Blaster en VLB ne rentrera pas dans votre nouvelle tour basée sur un Core i7 et que le contrôleur Realtek 100Base-TX en PCI n'est pas aussi rapide que le PHY Broadcom d'une carte mère moderne. Pour parler de manière plus empirique : à moins d'un usage très particulier ou d'une carte son, toute carte d'extension de plus de cinq ans trouvera mieux sa place dans un bac de la déchetterie la plus proche que sur votre nouvelle carte mère.



100 mégabits/s, c'est "so" XX<sup>e</sup> siècle.



# Les composants externes

L'extérieur d'un ordinateur a souvent autant d'importance que ses entrailles. Il est parfois intéressant de garder certains périphériques externes pour une nouvelle configuration, que ce soit pour son look unique, le côté nostalgique, les fonctionnalités ou les performances.

## Le boîtier

Un bon boîtier peut durer des années, c'est une évidence. Nous ne parlons pas de cette grande tour AT et de ses six baies 5,25 pouces, mais un bon modèle ATX – même s'il a quelques années – peut encore faire parfaitement son travail avec une configuration moderne. Vérifiez tout de même les possibilités de refroidissement si vous remplissez votre tour de cartes graphiques et de disques durs. De même, certaines fonctionnalités modernes comme la présence d'emplacement 2,5 pouces pour SSD seront probablement absentes, mais rien de dramatique. Si la récupération de votre ancien boîtier peut vous faire économiser 50 € à investir dans une meilleure carte graphique, n'hésitez pas.



L'Antec Three Hundred vieux de 6 ans reste un choix très acceptable aujourd'hui.

## La manette

La manette de la Xbox One fonctionne sur PC avec un simple câble micro-USB.



Pour les joueurs qui lorgnent du côté des consoles, il n'y a qu'un seul choix possible : une manette de Xbox 360 ou de Xbox One (cette dernière devrait être en vente en version PC au moment où vous lirez ces lignes). C'est le moment d'abandonner votre manette qui copie la Super NES ou la Saturn et de découvrir l'USB, ce qui vous permettra au passage de faire dégager la carte son qui ne servait que pour le connecteur MIDI...

## Le clavier et la souris

Certains fous utilisent encore des claviers IBM Modèle M équipés d'une prise DIN sur des ordinateurs modernes, ce qui est bien la preuve que travailler avec un vieux clavier est possible. Sans en arriver à ces extrêmes, l'usure mécanique d'un clavier étant un phénomène très lent, il est souvent possible de le réutiliser. Nous vous conseillons tout de même d'en profiter pour effectuer le grand nettoyage qui s'impose forcément. À noter que les propriétaires de claviers PS/2 risquent de ne pas retrouver le connecteur adéquat sur les cartes mères récentes. Des adaptateurs existent toutefois, mais ils peuvent poser des problèmes de compatibilité. Pour la souris, même : nous vous conseillons d'abandonner les modèles à boule, PS/2 et celles équipées d'un capteur optique de première génération pour passer sur du matériel récent. Le gain en confort est très sensible pour un surcoût modique.



Ce vieux clavier PS/2 défraîchi mérite mieux que de se retrouver sur votre PC.

## Le moniteur

Garder un vieux moniteur ? C'est possible mais pas nécessairement productif. Ce vieux CRT devenu flou et dont les lignes sont aussi droites que celles que pourrait tracer un Russe imbibé de vodka n'est évidemment pas une option, sauf si vous êtes un intégriste qui déteste les LCD et n'en a plus essayé un depuis les années 90. Avec un modèle plat, il faut juste vérifier sa connectique : le VGA est à éviter en 2015, ne serait-ce que parce que certaines cartes graphiques ne supportent plus la norme nativement. Si votre écran ne propose que cette antique prise, vous pouvez toujours l'utiliser en moniteur secondaire. Impossible de s'en passer une fois qu'on y a goûté ! En tant que moniteur principal en revanche, nous vous le déconseillons : les écrans plats récents sont bien plus réactifs, contrastés, lumineux et consomment beaucoup moins que ceux du début des années 2000. Mais si votre moniteur LCD date de moins de cinq ans et que sa taille vous convient encore, n'hésitez pas à le conserver.



C'est le moment d'abandonner ce vieil écran qui ne propose qu'une prise VGA.



# Installer un disque dur dans un boîtier externe

Ce disque dur de 1 To vous a certes rendu de fiers services dans votre ancien PC, mais il a depuis été remplacé avantageusement par un SSD. Peut-il être récupéré ? Oui : en le plaçant dans un boîtier externe pour servir à sauvegarder vos données importantes. On trouve en effet de tels boîtiers à partir d'une petite quinzaine d'euros et l'installation est généralement très simple. Le choix de l'interface est important : abandonnez si vous avez un modèle PATA car les performances sont faibles, le garder pour faire des sauvegardes n'est pas l'idée du siècle. S'il est en SATA – ce qui est sûrement le cas –, il n'y aura aucun souci. Les boîtiers les moins onéreux sont en USB 2.0 (difficile de dépasser 35 Mo/s avec cette norme) et il est préférable de passer à l'USB 3.0, à peine plus cher. Certains modèles proposent du FireWire, de l'eSATA ou du Thunderbolt mais ces options restent généralement sans intérêt : l'USB 3.0 est bien plus universel et offre les mêmes performances.

## Étape 1

Ouvrez le boîtier pour accéder au berceau qui acceptera le disque dur. Notre modèle est vissé mais d'autres sont simplement fixés avec des clips.



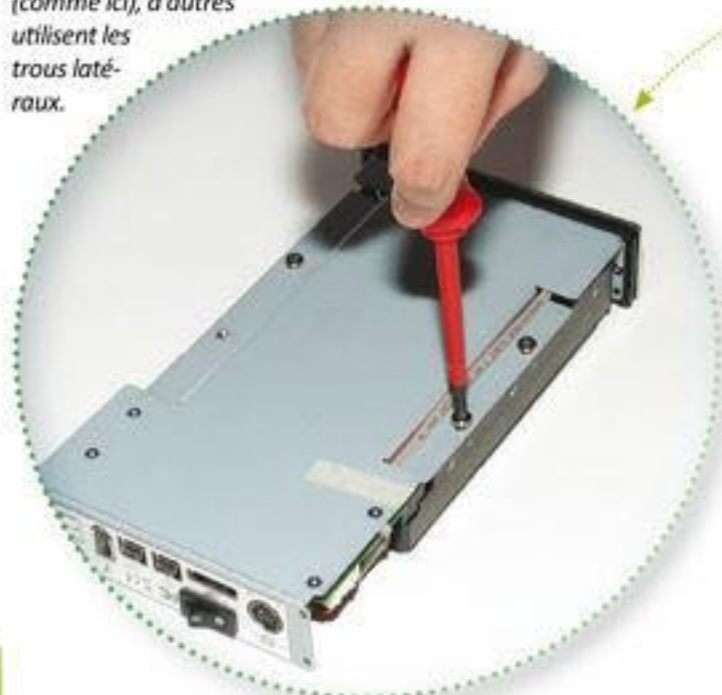
## Étape 2

Placez le disque dur dans le berceau en reliant la prise SATA mâle du disque dur au connecteur femelle qui est du côté du boîtier. Ne forcez pas, ça doit rentrer facilement.



## Étape 3

Fixez correctement le disque dur au boîtier. Certains modèles se vissent par le dessous (comme ici), d'autres utilisent les trous latéraux.



## Étape 4

Faites glisser le disque dur et son berceau dans le boîtier et fermez correctement ce dernier avec les vis de la première étape. Et voilà, il suffit maintenant de connecter le disque dur externe à votre PC.





# Le choix de la tour

## Monter son volume

Le choix du boîtier n'est pas anodin : c'est lui qui "montre" au monde ce que vous aimez et qui pourra être utilisé dans plusieurs PC. On trouve pourtant du très mauvais et du très bon, du modèle vendu avec une alimentation pour moins de 30 € à celui enrichi en LED et en ventilateurs pour plusieurs centaines d'euros.



L'intérieur du Fractal Design Define R4 montre que les possibilités de rangement sont nombreuses.



Ce boîtier acheté moins de 30 € intègre une alimentation et une structure en véritables lames de rasoir.

Certains aiment les boîtiers "voyants" comme ce Vibox Commando et il en faut pour tous les goûts.

**V**ous pourriez simplement suivre nos conseils (et on espère qu'ils vous plairont) mais rappelons que le choix est aussi technique que personnel. On sélectionne en effet un boîtier pour longtemps : il sera souvent visible et son aspect est donc très important pour certains, au moins autant que son côté pratique, sa configuration interne ou son prix. Si nous pouvons vous proposer des modèles qui sont des références, le choix final reste toutefois très subjectif dans la plupart des cas.

**Boîte de nuit ou chambre monacale ?** Juger l'apparence est très personnel : certains adorent les néons, les décorations psychédéliques et les vitres qui permettent de voir les entrailles de l'ordinateur alors que d'autres ne jurent que par les blocs sombres et lisses. Sans s'avancer et imposer ce que nous considérons comme étant le meilleur pour vous, il faut prendre en compte certains points : plus le prix est élevé, plus les matériaux utilisés sont "nobles". Un boîtier d'entrée de gamme aura, dans le meilleur des cas, une structure en métal et des parois en plastique cheap alors qu'un

modèle onéreux sera entièrement en aluminium brossé ou en acier à tous les niveaux. Sur le premier, le moindre choc sera visible sur la coque et les fioritures comme la porte ne feront pas long feu. Sur le second, on aura une solidité à l'épreuve des balles et un modèle qui se transportera facilement. Sans compter que vos doigts vous remercieront lors du montage.

**Le côté pratique.** Un bon boîtier se doit d'être pratique à l'usage quotidien : des ports USB 3.0 et des connecteurs audio sur la face avant sont le minimum syndical et il est intéressant de vérifier leur accessibilité. Les modèles avec une porte sont plus esthétiques, mais reste à se poser une question simple : va-t-on l'ouvrir souvent ? Regardez le type de charnière si c'est le cas et abandonnez ceux qui utilisent du plastique. Les prises "exotiques" sont un plus pour certains mais attention : toutes les cartes mères ne proposent pas de headers (connecteurs) pour le FireWire, l'eSATA ou un lecteur de cartes mémoire. Un boîtier pratique est aussi un boîtier qui se démonte facilement et qui offre de bonnes capacités de

rangement : les vis à main sont de rigueur pour la carcasse et des emplacements accessibles pour les disques durs et l'alimentation constituent un avantage, tout comme un espace dédié pour les SSD en format 2,5 pouces.

**Silence, on joue !** Enfin, la gestion du bruit et du refroidissement est primordial, surtout si vous montez un PC pour jouer. Une tour de qualité sera livrée avec des ventilateurs silencieux, des cages libres pour mettre d'autres modèles et des filtres au niveau des entrées d'air. Pour l'insonorisation, les boîtiers massifs et lourds sont généralement plus efficaces simplement parce qu'ils résonnent moins et ils proposent souvent des fixations qui réduisent les vibrations pour les disques durs et les ventilateurs. De nombreux boîtiers sont aussi fournis avec un revêtement goudronneux qui absorbe les bruits. Sachez tout de même qu'un isolant phonique est aussi généralement un isolant thermique : plus un boîtier est silencieux, plus il aura tendance à conserver la chaleur. Il faudra donc veiller à sa ventilation interne.



## ATX et E-ATX : le standard immuable

Le standard ATX (30,5 x 24,4 cm) a été inventé par Intel en 1995 pour remplacer l'antique AT, et – presque vingt ans après –, il n'est pas près de disparaître. Les boîtiers sont adaptés à cette taille en prenant en compte que certaines cartes graphiques peuvent atteindre près de 30 cm de long. S'il reste aujourd'hui la norme pour les PC, c'est surtout par défaut : l'intégration des composants rend peu à peu inutiles ses avantages en termes d'évolutivité.



Le HAF Stacker 935 de Cooler Master est un boîtier grand-tour qui accepte même les cartes mères E-ATX.

*Refroidissement à eau, deux cartes graphiques, une grande carte mère, tout rentre dans cette tour et il reste de la place.*



*Il y a même une vitre latérale sur cette version pour les pervers qui veulent voir les organes de leur PC.*

### Qui a besoin d'une tour ATX ?

Dans l'absolu, peu de PC nécessitent vraiment une carte mère et donc un boîtier ATX : rares sont ceux qui utilisent plus de deux ou trois cartes d'extension et certaines tours se retrouvent bien vides une fois les composants mis en place. Ce format se justifie surtout pour ceux qui veulent installer plusieurs GPU car il permet de ne pas trop se soucier du refroidissement. La longueur de la carte graphique ou la gestion du flux d'air ne sera pas un problème et le montage va être simple : les pièces ne se chevauchent pas, on a des espaces pour passer les mains et ranger les câbles est une formalité. En réalité, c'est surtout le choix parfait pour ne pas se poser de questions.

### Mais pourquoi rester en ATX ?

L'ATX est la référence, c'est le plus évident pour les néophytes et aussi souvent le plus intéressant financièrement, mais pas nécessairement le meilleur. Le principal défaut de ce standard réside dans son encombrement : les tours sont lourdes et volumineuses, rendant l'intégration dans un intérieur classieux pratiquement impossible. Dans les faits, on se retrouve rapidement avec la solution la plus classique et la moins pratique : l'ordinateur va être placé sous le bureau et sera peu accessible. Ne parlons pas de l'installation dans un salon : à l'heure où les téléviseurs ont un design de plus en plus soigné, cela risque de faire tache ; Stéphane Plaza et Valérie Damidot vous le diront sans hésiter. Dans beaucoup de cas, passer en MicroATX ou

en Mini-ITX se justifie totalement, même si ces deux standards ont aussi des défauts.

**Le cas E-ATX.** On trouve parfois des boîtiers et des cartes mères E-ATX (30,5 x 33 cm), un standard destiné au départ au monde professionnel. Il est prévu pour les systèmes qui acceptent deux processeurs ou pour ceux qui veulent installer des fermes de calcul avec huit GPU, même si le mining de Bitcoin n'est plus très rentable. L'E-ATX est à réserver à ceux qui savent exactement ce dont ils ont besoin et qui sont déjà capables de monter un PC car on retrouve les avantages et les défauts de l'ATX mais amplifiés : les tours sont énormes et onéreuses et ne présentent aucun intérêt pour un joueur.



## MicroATX et Mini-ITX : des écarts de taille

Depuis quelques années, un standard est passé du monde professionnel à celui du grand public : le MicroATX. Les cartes mères sont plus petites (24,4 x 24,4 cm) mais gardent une compatibilité directe avec l'ATX classique en perdant simplement trois emplacements pour les extensions.



On trouve des boîtiers MicroATX adaptés à un PC de salon, comme le Milo M03 de Silverstone, mais les contraintes sur les composants sont nombreuses.



L'Akasa Euler est un boîtier sans ventilateur pour les solutions en Thin Mini-ITX dont l'épaisseur est limitée.



Le MicroATX se décline aussi sous la forme de mini-tours, l'Elite 343 de Cooler Master est un bon exemple.



Il y a de la place en interne et la carte mère est montée à plat, contrairement à beaucoup de boîtiers où elle se positionne sur une face latérale.



Le PC-Q07 de Lian-Li est un boîtier Mini-ITX pour les "joueurs" et est donc assez imposant pour du Mini-ITX.



À l'intérieur, on trouve de la place pour une alimentation classique, un disque dur et même une carte d'extension.

Le MicroATX est devenu en quelques années une alternative viable : prévu au départ pour les PC à bas prix, il monte peu à peu en gamme et il existe maintenant des modèles pour les joueurs ainsi que des boîtiers très complets pour ceux qui veulent se fabriquer un PC haut de gamme et compact. La raison de ce glissement est simple : les cartes mères actuelles prennent en charge la majorité des composants d'un ordinateur et on peut parfaitement se contenter d'une seule carte d'extension (la carte graphique) dans un PC moderne. Wi-Fi, audio, Ethernet, connecteurs divers et variés, tout est directement intégré et un PC de gamer contiendra dans le pire des cas un GPU dédié et éventuellement une carte son.

### Deux orientations différentes.

On trouve deux grands types de boîtiers MicroATX avec deux orientations très différentes. Dans le premier cas, il s'agit d'une tour ATX miniaturisée avec la possibilité de placer deux cartes graphiques en SLI ou CrossFire X et tous les composants nécessaires à un ordinateur haut de gamme. On obtient un modèle plus petit et plus léger qu'une tour ATX sans devoir faire de concessions sur les performances. La plupart du temps, ils utilisent une

alimentation classique. Celle-ci devra toutefois être modulaire pour éviter de boucher complètement l'intérieur de la tour et nuire gravement au refroidissement. Dans le second cas, on trouve des boîtiers MicroATX bien plus compacts et destinés à des usages moins classiques comme un NAS maison – c'est-à-dire un serveur de stockage personnel – ou un PC destiné au Home Cinema. Ces boîtiers proposent souvent un design compact et élégant et ne partiront pas sous un téléviseur dans un meuble IKEA. Revers de la médaille : les contraintes sont généralement nombreuses sur les composants internes à cause du manque de place : il faudra éviter les ventirads trop imposants, les cartes graphiques de 30 cm et essayer de limiter la consommation, sous peine de faire exploser les nuisances sonores.

### Mini-ITX : taille XS, contraintes XL.

Lancé en 2001 par VIA, le Mini-ITX (17 x 17 cm) est devenu en quelques années un format incontournable. Mais l'offre disponible en matière de boîtier compatible fait là aussi le grand écart : on trouve des boîtiers ultra-compacts pour des systèmes limités en puissance ainsi que des modèles aussi imposants que les MicroATX, sans leurs avantages.

C'est un fait, l'intérêt du Mini-ITX est avant tout la construction d'une machine la plus compacte possible. Certains boîtiers font ainsi la taille d'une platine Blu-ray mais leurs capacités d'extension est plus que limitée. Dans le meilleur des cas, on n'y trouve qu'un emplacement pour une carte d'extension low profile (deux fois moins haute que les versions classiques). La place pour le stockage est très limitée et l'alimentation le plus souvent intégrée n'est capable de fournir qu'une centaine de watts grand maximum. Bien sûr, ne comptez pas jouer sur ce genre de machines. À l'autre extrémité, il existe des boîtiers Mini-ITX presque aussi gros que les MicroATX qui peuvent, certes, accueillir des composants standard mais qui ne présentent alors aucun avantage : les composants Mini-ITX sont plus chers, les possibilités d'évolution très limitées. Dans tous les cas, élaborer une configuration Mini-ITX est loin d'être une sinécure : la place est particulièrement comptée dans les boîtiers, le rangement des câbles devient vite un vrai casse-tête et la gestion du refroidissement est cauchemardesque. À défaut, vous obtiendrez une machine certes compacte, mais bruyante et lente.



# CHANGE YOUR GAME



## EAR FORCE<sup>®</sup> RECON 100

### RECON 100

Casque de jeu stereo pour PC, MAC<sup>®</sup> et jeux mobiles

- Haut-parleurs rotatifs de 50mm
- Contrôles in-line intuitifs
- Compatible avec les smartphones
- Léger et confortable
- Microphone sensible amovible

Disponible en novembre 2014

## EAR FORCE<sup>®</sup> Z60

### Z60

Casque gaming en DTS 7.1 Son Surround amplifié pour PC, MAC<sup>®</sup> et jeux mobiles

- Son Surround DTS Headphone:X 7.1
- Haut-parleurs rotatifs incroyables de 60mm
- Modes sonores immersifs en DTS Surround
- Contrôles des volumes différenciés
- Microphone de grande qualité amovible

Disponible

## EAR FORCE<sup>®</sup> RECON 320

### RECON 320

Casque Gaming en Dolby Surround pour PC et Mobile

- Son Dolby Surround 7.1\*
- Haut-parleurs rotatifs de 50 mm
- Microphone sensible amovible
- Accès intuitif aux fonctions
- Léger et confortable

\* Emulation software pour le son en 7.1

Disponible en novembre 2014

TURTLEBEACH.COM



© 2014 Voyetra Turtle Beach, Inc. Turtle Beach, the Palm Tree Logo, Voyetra, Ear Force, and Audio Advantage are trademarks of Voyetra Turtle Beach, Inc. For DTS patents, see <http://patents.dts.com>. Manufactured under license from DTS Licensing Limited. DTS, the Symbol, & DTS and the Symbol together are registered trademarks, and DTS Headphone:X is a trademark of DTS, Inc. © DTS, Inc. All Rights Reserved. A Dolby and the double-D symbol are trademarks of Dolby Laboratories. All other trademarks are properties of their respective owners.



# Vis, tournevis et autres ustensiles

L'indispensable quincaillerie pour monter son PC

L'assemblage d'un ordinateur est assez simple aujourd'hui : l'écrasante majorité des composants sont *plug-and-play* et il est difficile de se tromper de sens grâce à la présence de détrompeurs à tous les niveaux. Toutefois, le montage reste une opération longue qui peut vite devenir énervante en cas d'imprévu. La tentation de bâcler le travail pour gagner du temps (ce que vous regretterez par la suite) est alors grande. Mieux vaut bien se préparer avant de se lancer dans la bataille. Pour cela, nous vous proposons de faire le point sur le matériel et les outils nécessaires. Les choses pratiques commencent !

**E**n plus des outils standard, quelques petites choses peuvent vite s'avérer indispensables lorsque l'on assemble un PC. D'abord, une clé USB d'au moins 4 Go pour un éventuel pilote de carte réseau, une mise à jour de BIOS et l'installation de Windows. Ensuite, un jumper, par exemple récupéré sur un vieux disque dur PATA, qui servira à effectuer un clear CMOS sur les cartes mères qui n'intègrent pas un bouton dédié. Une baguette en plastique ou en bois récupérée après le dernier festin de sushis sera aussi d'une grande utilité pour manipuler le système d'attache des connecteurs PCI-Express x16. Un trombone pourra servir à démarrer l'alimentation en mode barbare, même si un testeur est plus pratique dans ce cas-là. Enfin, une lampe de poche ou un smartphone avec une LED peut vous aider dans les pièces sombres quand une vis ou un petit composant métallique tombe sur un tapis ou sous un meuble...

## Classer ses vis

Pour gagner du temps pour la suite, la première chose à faire lors du déballage des composants est de mettre de côté les vis et de les trier. L'astuce de grand-mère consiste à utiliser une boîte à œufs. Vous aurez assez de compartiments pour chaque type. Vous gagnez du temps et en plus, c'est gratuit.



## Les outils

### 1. Tournevis cruciforme

Le seul et unique outil indispensable pour le montage d'un PC est un tournevis cruciforme de bonne qualité.

L'idéal étant de disposer d'un modèle à pointe aimantée (voir point 3) et à tige longue. La longueur du tournevis est en effet importante pour pouvoir accéder facilement à tous les emplacements. Enfin, il peut également être utile de se munir d'un tournevis ultra-fin d'électronicien si vous êtes amené à monter des composants tels qu'un DVD Slim. Prenez également garde à la taille du tournevis : il doit s'adapter parfaitement à la vis et n'être ni trop gros ni trop petit, au risque de détruire la tête de vis.

### 2. Pince coudée

Facultative, la pince coudée pourra toutefois s'avérer d'une aide précieuse au cas où l'une ou l'autre vis s'avérerait bloquée ou pour manipuler un connecteur dans un emplacement particulièrement étroit. Gardez toutefois à l'esprit qu'il convient de ne jamais forcer avec ce genre d'instrument, sous peine de "ripper" et de détruire les pistes de la carte mère ou d'un autre composant.



### 3. Aimanteur

Vendu dans certaines boutiques spécialisées pour quelques euros, ce petit appareil est une bénédiction pour tous ceux qui montent régulièrement des PC : il permet d'aimanter ou de désaimanter en quelques secondes une pointe de tournevis ou de pince. Ainsi, la vis tient toute seule sur le tournevis et le vissage s'en trouve largement facilité. L'aimantation permet aussi de faire office de "ramasse-miettes" au cas où vous laisseriez échapper une vis ou autre petit objet métallique.





# Mille et une vis

L'un des points à même de désorienter le novice lors de son premier montage est la quantité et la variété des vis disponibles. Pour ne pas simplifier les choses, un même type de vis peut prendre des formes et des longueurs différentes. Pour vous aider dans ce capharnaüm, nous passons en revue les principaux modèles que vous allez rencontrer.

## 1. Vis M3

Diamètre / Pas de vis : 3 mm / 0,5 mm Tête : ronde

**Description :** La vis M3 est dotée d'un pas plus fin que la vis 6-32. Elle est utilisée principalement pour deux usages. Premièrement : les lecteurs optiques, les disques et SSD 2.5 pouces et plus généralement tout ce qui se fixe dans les baies 2.5 et 5.25 pouces du boîtier SAUF des disques durs 3.5 pouces. La vis M3 est également utilisée pour monter la carte mère au boîtier : elle se visse dans les entretoises adaptées (voir point 5). À ne pas confondre avec la 6-32 !

## 2. Vis 6-32

Diamètre / Pas de vis : 3,5 mm / 0,8 mm Tête : hexagonale (rarement ronde)

**Description :** La vis 6-32 dite "de boîtier" est la jumelle ennemie de la vis M3. Elle se distingue par un pas de vis plus grand et un diamètre à peine plus élevé (0,5 mm) qui permet de la visser quelques millimètres en forçant comme un goret dans un trou pour vis M3. On la reconnaît généralement à sa tête hexagonale. La vis 6-32 sert pour fixer les cartes d'extension (PCI, PCIe), l'alimentation et les disques 3.5 pouces (mais pas 2.5 pouces) ainsi que les panneaux du boîtier.

## 3. Vis à main

Diamètre / Pas de vis : 3,5 mm / 0,8 mm Tête : cylindrique

**Description :** La vis à main (*thumbscrew* en anglais) est une déclinaison de la vis 6-32 généralement présente dans les boîtiers haut de gamme. Elle dispose du même pas de vis mais permet un vissage/dévisage à la main et donc un montage sans outils. Elle comporte généralement une empreinte pour un tournevis plat ou cruciforme sur le dessus. La vis à main est particulièrement utile si vous ouvrez souvent votre PC.

## 4. Vis de ventilateur

Diamètre / Pas de vis : 4,8 mm / 2 mm Tête : plate

**Description :** Les vis pour ventilateurs ont la particularité d'être auto-taraudeuses : elles sont conçues pour "usiner" le pas de vis dans un trou qui n'en est pas doté à l'origine. Bien sûr, cela ne peut fonctionner que dans un matériau mou comme le plastique des ventilateurs. Il faut donc forcer un peu lors du premier vissage. Attention à ne pas endommager la tête de vis avec un tournevis mal adapté !

## 5. Entretoise

Diamètre / Pas de vis : 6-32/M3 Tête : hexagonale

**Description :** Les entretoises servent de support de fixation entre le boîtier et la carte mère. Elles sont souvent en laiton jaune et dotées d'un pas de vis externe 6-32 afin de se visser sur le fond du boîtier. Une fois la carte mère positionnée, on utilise alors des vis M3 pour la fixer à l'entretoise. Une erreur de débutant consiste à visser directement la carte mère sur le boîtier avec des vis 6-32. Dans ce cas, un court-circuit général est à prévoir.

## Les 5 règles d'or du vissage

- **UTILISER LE BON OUTIL.** L'emploi d'une empreinte inadaptée ou de la mauvaise taille dégrade la tête de la vis et rend tout démontage impossible.
- **NE PAS FORCER.** Si la vis ne rentre pas toute seule, c'est qu'il ne s'agit pas de la bonne (sauf pour les ventilateurs).
- **NE PAS SERRER TROP FORT.** Bloquer une vis peut abîmer le périphérique ou la carte mère.
- **VISSEZ DROIT.** L'art du vissage consiste à se placer à la verticale afin que trou et vis soient parfaitement dans l'axe. Cela évite aussi de "ripper" et d'endommager les circuits imprimés.
- **VISSEZ TOUTES LES VIS.** Certes, il est souvent tentant de n'en mettre que deux sur les quatre (voire six) pour aller plus vite mais ce n'est pas une bonne idée. En cas de contrainte mécanique, l'effort sera mal réparti et les composants pourraient s'abîmer.

## Mais aussi...

La montée en puissance s'accompagne d'un bruit de plus en plus présent. L'une des principales sources de nuisance sonore se trouve dans les vibrations de certains composants en mouvement qui, transmises à la tour, provoquent une résonance audible. La solution la moins onéreuse à apporter consiste à intercaler du caoutchouc entre le composant en question et le boîtier. Voici donc quelques petits accessoires que vous pourriez rencontrer.



Les fixations pour ventilateur en caoutchouc permettent de limiter la transmission des vibrations au boîtier. De gauche à droite, un modèle pour ventilateur à ossature fermée, un modèle classique noir, et enfin à droite, une fixation caoutchouc plus compacte.



De la même manière que pour les ventilateurs, l'objectif des amortisseurs pour HDD est d'éviter les vibrations du disque dur via une isolation par une rondelle en caoutchouc.



Il existe aussi des pads caoutchouc à intercaler entre le boîtier et le bloc d'alimentation. Ceux-ci sont par exemple livrés avec le Silencio 550 de Cooler Master.

## La vis, le vice...

Si, comme nous, vous récupérez frénétiquement toute vis qui traîne dans un tiroir fourre-tout, vous pourriez être amené à rencontrer ce type d'entretoise dite "4-40" qu'il ne faut surtout pas confondre avec les entretoises classiques 6-32/M3 en laiton. Ces modèles souvent en acier sont destinés à la fixation des anciens connecteurs DB-9/15/25 (série, parallèle, VGA) ou DVI.





# Où acheter ses composants ?

De la boutique de quartier  
aux sites d'annonces

Monter son PC, c'est bien. Mais encore faut-il au préalable se procurer les composants à assembler. Le temps où la rue Montgallet était le lieu de prédilection de "ceux qui savent" est révolue depuis longtemps. Aujourd'hui, les sources d'approvisionnement sont nombreuses et les embûches potentielles démarrent dès l'acte d'achat. Voici justement quelques conseils dignes des rois du shopping.

Lorsqu'il s'agit d'acheter du matériel, tout n'est pas qu'une question de choix : la logistique est également importante. Deux approches sont possibles : soit tout commander au même endroit, soit multiplier les revendeurs afin de trouver le meilleur prix pour chaque composant. Plus le budget est limité, plus la seconde solution peut être tentante. Attention toutefois, car il peut s'agir au final d'une fausse bonne affaire. D'abord, si vous commandez en ligne, les frais de port s'additionneront ; de quoi souvent ruiner l'économie obtenue. Ensuite, faire une "grosse" commande en une seule fois peut aussi permettre de grappiller quelques dizaines d'euros. Beaucoup de revendeurs proposent régulièrement des codes de réduction dont le pourcentage progresse à mesure que le total augmente ; plus vous dépensez, plus le gain est important. Enfin, multiplier les sources augmentera aussi les risques liés à des problèmes de stocks et nécessitera d'avoir reçu tous les colis pour commencer à monter votre machine. Et ne parlons pas des heures passées à comparer les prix. À ce sujet, ne vous fiez pas aux comparateurs disponibles sur la plupart des sites : ils sont souvent altérés par des "partenariats" destinés à faire remonter artificiellement les produits de telle ou telle boutique... même si elle est plus chère que ses concurrents ! De manière parfaitement désintéressée, nous vous conseillons toutefois I-Comparateur ([www.i-comparateur.com](http://www.i-comparateur.com)) si vous souhaitez vous lancer dans l'analyse de centaines de prix avant de faire votre choix. Nous l'utilisons régulièrement à la rédaction et jusqu'à présent, nous n'y avons rien trouvé de suspect.

Reste maintenant à vous fournir dans l'un des nombreux points de vente disponibles. Vous aurez le choix entre plusieurs familles de revendeurs.

## L'assembleur du quartier :



Dans un élan patriotique, vous voulez faire vivre le petit commerce. Ce n'est pas une mauvaise idée : il pourra vous aider en cas de problème et la gestion du SAV est souvent plus simple qu'avec un magasin en ligne. Attention tout de même aux prix, généralement plus élevés pour des raisons logistiques. Vous y trouverez aussi évidemment moins de choix par rapport à certains gros revendeurs. Mais le principal écueil qui risque de surgir vient de la qualité même du service : vous pouvez tomber aussi bien sur un passionné qui connaît son métier et vous aidera à monter la machine de vos rêves, que sur un vendeur sans scrupule qui cherchera juste à se débarrasser de ses vieux tromblons. Il s'avère donc indispensable de rechercher quelques avis sur l'assembleur en question. Le bouche-à-oreille est une excellente source d'information. Notez également que depuis peu, certains revendeurs en ligne mettent de nouveau l'accent sur les boutiques "physiques". LDLC développe par exemple un réseau de revendeurs franchisés qui peuvent bénéficier de la puissance de feu de la centrale d'achat tout en offrant un service de proximité. Que valent ces franchises ? Pour l'instant, nous n'avons pas assez de retours pour trancher en bien ou en mal.

## Gros revendeur spécialisé en ligne :



La solution la plus courante actuellement consiste à se fournir chez un gros revendeur en ligne : ils proposent généralement de bons prix, un choix énorme et livrent rapidement en France. En contrepartie, il faut prendre en compte la gestion du SAV – les retours peuvent nécessiter un peu de temps – et les problématiques liées à l'envoi car certains matériels (les moniteurs en particulier) se prêtent mal à de longs voyages par transporteur. De plus, à moins de perdre un jour de RTT ou de congé pour l'occasion, les travailleurs et travailleuses devront souvent aller chercher leur matériel dans le centre de tri le plus proche ou passer par un point relais. Les revendeurs en ligne se répartissent en trois catégories : les "premiums" qui justifient leurs tarifs un peu plus élevés par un service prétendument de meilleure qualité (LDLC, Materiel.net...) ; les généralistes qui proposent souvent de bons prix et un très large choix de produits y compris en dehors de l'informatique (RueDuCommerce, Pixmania...) ; et enfin les hard-discounters qui cherchent à être les moins chers par tous les moyens (Cdiscount, TopAchat...). Le choix de l'un ou de l'autre dépendra principalement de votre expérience personnelle et de l'importance que



vous accordez au service. Dernier point important : malgré le caractère désormais illégal de cette pratique, certains revendeurs persistent à rajouter indument une "garantie plus" dans votre panier au tout dernier moment, juste avant le paiement. Vérifiez bien que vous ne vous êtes pas fait berné avant de sortir la CB !

### Magasin généraliste :



Acheter un PC ou des composants chez Confo', Darty, à la FNAC ou – pire ! – chez Carrefour ? Vous n'y pensez pas ! Non, rassurez-vous, nous n'y pensons pas. Malgré tout, il convient de ne pas vouer les grandes enseignes aux gémonies. Sur PC portables ou certains périphériques comme les moniteurs, les imprimantes ou les TV, on peut parfois y trouver des prix inférieurs aux hard-discounteurs du Web. C'est particulièrement vrai en période de soldes où les grandes enseignes peuvent se permettre des ristournes nettement supérieures pour liquider les stocks.

### eBay et boutiques louches made in China :

Il peut parfois être tentant d'utiliser les services d'eBay et de sites comme DX ou AliExpress qui proposent des prix défiant toute concurrence. Mais attention aux arnaques ! D'abord, certains produits sont contrefaits en masse ; évitez cette solution pour



une carte mémoire, une batterie ou une clé USB (nous en parlons dans le dernier *Canard PC Hardware*, n° 22). Si vous cherchez bien, vous pourrez même trouver de faux processeurs ou des contrefaçons de cartes graphiques. Ensuite, ne soyez pas trop pressé pour recevoir vos composants : les délais se comptent en semaines. Et pour finir, en cas de problème, vous n'aurez souvent que vos yeux pour pleurer.

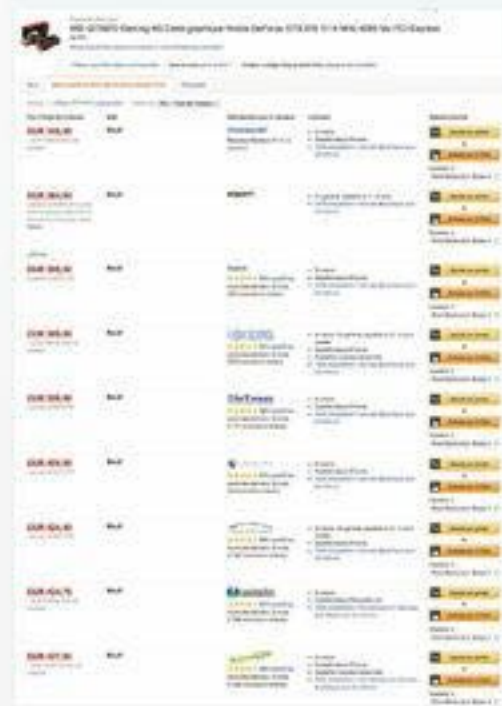
### Le Bon Coin :



Le site de petites annonces le plus utilisé en France est parfois un palliatif pour trouver des composants destinés à mettre à jour un vieux PC. Mais n'oubliez pas qu'il n'y a aucune garantie. Beaucoup de vendeurs surestiment la valeur de leurs antiquités et certains sont malhonnêtes, comme ceux qui proposent des cartes graphiques d'entrée de gamme devant une boîte d'un modèle haut de gamme... Si vous avez la possibilité de tester le matériel avant l'achat (pas dans une ruelle sombre un samedi soir) et que vous évitez les paiements en mandat cash en Côte d'Ivoire, vous avez toutefois une chance de vous y retrouver.

### Gare aux Market Place !

Malgré toutes ses qualités, Amazon est responsable d'avoir popularisé la bête immonde du commerce en ligne : le Market Place. Il s'agit pour un revendeur en ligne d'ouvrir sa plateforme à des vendeurs extérieurs, qui utilisent alors sa logistique et sa visibilité en contrepartie d'un pourcentage sur leur chiffre d'affaires. Outre Amazon, Cdiscount, RueDuCommerce, Pixmania et bien d'autres utilisent ce procédé pour booster leurs revenus. Problème pour l'acheteur : les produits vendus sur le Market Place sont intégrés quasi totalement au site-hôte et il faut un œil de lynx pour parvenir à savoir chez qui on achète en définitive. Car voilà, l'achat chez un tiers pose de nombreux inconvénients par rapport au "vrai" site : frais de port souvent plus chers, délais de livraison parfois interminables, SAV injoignable, etc. Pire, certains vendeurs n'hésitent pas à se servir du Market Place (en particulier celui d'Amazon) pour écouler leur camelote contrefaite en toute impunité. Lors de nos comparatifs d'accessoires et consommables du n° 22 de *Canard PC Hardware*, nous avons pu le constater en pratique. Bref, méfiez-vous comme de la peste des Market Place.



### Acheter à l'étranger ?

Quand on compare les prix dans d'autres pays européens ou aux États-Unis, la tentation peut être grande de commander à l'étranger. C'est éventuellement une bonne idée, mais il convient là aussi d'éviter les principaux pièges. Le premier est d'oublier que tous les pays n'ont pas les mêmes normes : un clavier allemand utilisera un *layout* QWERTZ différent d'un modèle AZERTY français et si vous passez par le Royaume-Uni, il faudra penser à des adaptateurs pour les prises électriques. Idem pour un produit américain : mieux vaut vérifier qu'il fonctionne avec une tension de 230 V avant l'achat. Il convient ensuite de ne pas oublier les dépenses annexes. Les frais de transport, d'abord, qui

peuvent vite faire exploser la facture, même pour les pays limitrophes. Hors UE, vous devrez également vous méfier des frais de douane et de la TVA. De plus, les transporteurs (DHL, UPS, Fedex, Chronopost/EMS, ...) appliquent généralement des frais de gestion qui s'ajouteront aux 20 % de taxes françaises, souvent à payer à la réception. Dans beaucoup de cas, le produit qui semblait intéressant lors de la recherche sur Internet est aussi onéreux que s'il avait été commandé en France même si ce n'est pas systématique. Enfin, il faut gérer la prise en charge de la garantie : beaucoup de constructeurs la limitent au continent (voire au pays) dans lequel l'objet a été acheté.



# Migrer ses données

Le transfert des données de l'ancienne machine vers la nouvelle est toujours un moment important. Il convient de ne rien oublier au passage et d'effectuer l'opération dans les règles de l'art sous peine de perdre des fichiers importants.

**A**vant toute chose, il faut noter que la migration des données est désormais grandement facilitée par les services de stockage en ligne. Les systèmes d'exploitation récents et les navigateurs modernes sont capables de stocker une partie de leurs données directement dans le cloud. Microsoft, Google et Apple fournissent gratuitement quelques gigaoctets de données sur leurs serveurs à tous les utilisateurs. C'est aussi le cas pour les jeux : les sauvegardes et les paramètres sont désormais souvent transférés sur des serveurs distants comme Steam Cloud, même si ce n'est pas systématique. Il convient évidemment de vérifier que ce soit le cas avant d'effacer votre progression si chèrement acquise dans votre jeu préféré. Les services de stockage en ligne permettent même dans certains cas – si vous avez un accès Internet via fibre optique – de migrer la totalité de vos fichiers en passant par le cloud. Ceux-ci seront en sécurité sur leurs serveurs

(attention, certains d'entre eux ont la possibilité de les lire) et la récupération est enfantine. Cette solution est techniquement viable aujourd'hui mais souffre de deux défauts. D'abord, si vous avez beaucoup de fichiers, un abonnement payant est obligatoire (10 €/mois pour 1 To chez Dropbox, le même prix pour 10 To chez hubiC). Ensuite, une connexion rapide est indispensable. Avec la fibre optique, vous uploaderez à plusieurs mégaoctets par seconde mais sur une

simple ligne ADSL, en revanche, vous serez limité à 128 Ko/s ; de quoi faire durer des heures le téléchargement d'une simple série de photos.

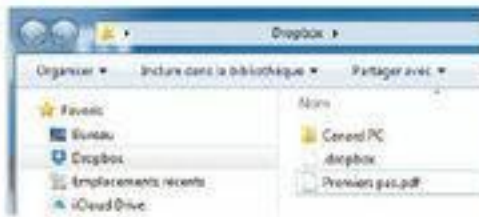
Si vous ne disposez pas de fibre optique et/ou que vous ne voulez pas utiliser de cloud, il reste les bonnes vieilles méthodes, en fonction de deux cas de figure : vous conservez votre ancien disque ou bien en achetez un nouveau.

## Si l'ancien PC est HS

**Cas particulier :** que faire si l'ancien ordinateur a eu un problème et ne démarre plus ? D'abord, vérifier si le disque dur est endommagé. Si ce n'est pas le cas, il suffit de le monter dans un boîtier externe (on en trouve dès 15 € pour n'importe quelle interface) et effectuer le transfert manuellement ou avec un programme adéquat. En revanche, s'il est illisible, c'est le moment de pleurer. Soit vos données sont irrémédiablement perdues, soit votre PEL va y passer : récupérer le contenu d'un périphérique de stockage défaillant par une entreprise spécialisée coûte très cher ; on atteint vite le millier d'euros sans que le résultat soit garanti.



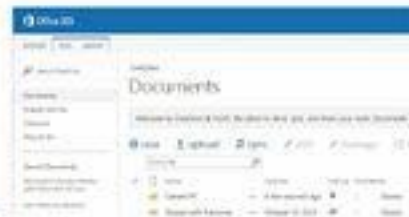
Seagate DiscWizard est basé sur un outil Acronis – une référence – et permet de cloner un disque dur.



Le client Dropbox permet d'utiliser le service en ligne comme s'il s'agissait d'un disque dur en local.



Steam permet d'utiliser le Cloud pour stocker ses sauvegardes.



OneDrive, qui fait partie d'Office 365, permet de stocker des données en ligne.

## Cas 1 Le bon

Vous avez racheté un nouveau disque dur et vous souhaitez repartir sur des bases saines. Nous vous conseillons d'abord de faire une sauvegarde de vos paramètres via l'outil de Windows (voir page ci-contre), puis de réinstaller proprement votre système d'exploitation sur le nouveau disque. Une fois l'opération terminée et tous les pilotes installés, restaurez vos données, connectez l'ancien disque dur et venez y piocher les fichiers manquants.

## Cas 2 La brute

Vous avez racheté un nouveau disque dur mais vous avez la flemme de réinstaller. Si votre précédent PC n'est pas trop vieux, qu'il tournait déjà sous Windows 7 au moins et que sa configuration est plus ou moins similaire au précédent (CPU Intel, chipset Intel et carte graphique Nvidia par exemple), vous pouvez tenter le clonage via l'un des nombreux outils gratuits disponibles (comme Seagate et son DiscWizard par exemple, ou l'une des nombreuses distributions Linux dédiées). Vous devrez utiliser un adaptateur pour brancher un ancien disque dur en externe (un modèle USB 3.0 fera l'affaire) ou le connecter directement sur l'interface SATA interne.

## Cas 3 Le truand

Vous souhaitez conserver le même disque dur. Dans la mesure où vous respectez les mêmes prérequis que dans le cas précédent, vous pouvez tenter de reconnecter directement votre ancien disque dur sur la nouvelle machine. Prenez garde à conserver le même type d'accès au contrôleur SATA dans le BIOS (IDE/Legacy, AHCI ou RAID), sous peine d'obtenir un écran bleu au démarrage. Théoriquement, l'ensemble de votre nouveau matériel devrait être redétecté au premier boot.



## Migrer ses données avec l'utilitaire de Windows

**S**i votre configuration évolue beaucoup ou que vous voulez repartir d'une configuration zéro, Microsoft propose une solution intéressante : "Transfert de fichiers et paramètres Windows". Ce programme intégré à Windows 7 et 8 permet de récupérer vos données depuis une autre machine sous Windows, de diverses

façons. Évitez le transfert par câble USB qui nécessite du matériel spécifique et qui ne fonctionne pas avec Windows 8.1 et préférez le réseau ou un disque dur externe. Dans le premier cas, il suffit de relier les deux PC en Ethernet (en liaison directe ou en passant par votre routeur). Dans le second, un disque dur USB 3.0 de

grande capacité sera la solution la plus performante. Oubliez le Wi-Fi et les périphériques USB 2.0, trop lents pour une migration. Le programme de Microsoft est simple d'accès même s'il souffre de quelques limitations : il est par exemple impossible de passer d'un système 32 bits à un système 64 bits.

### Étape 1

Une fois le programme lancé, choisissez "Un disque dur externe ou un disque mémoire flash USB" car c'est la méthode la plus efficace.

### Étape 2

Lancez l'analyse depuis votre ancien ordinateur.

### Étape 3

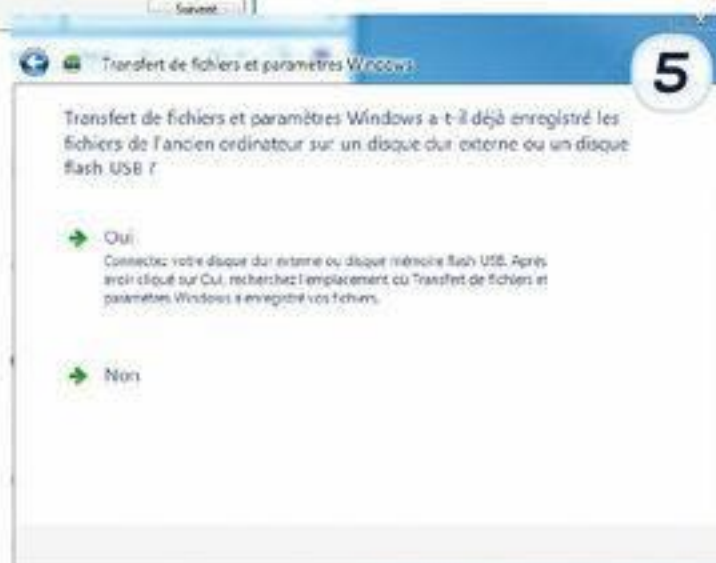
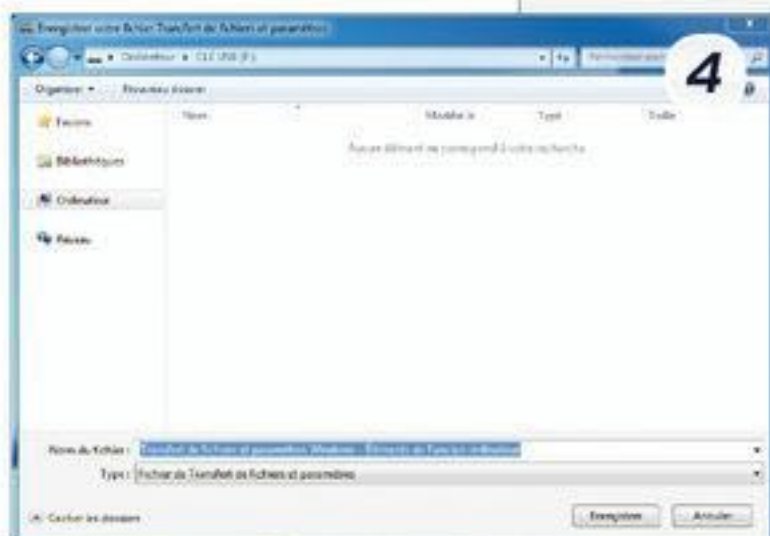
Le logiciel va sélectionner vos données personnelles et vous proposer de mettre un mot de passe.

### Étape 4

Sauvez les données sur un disque dur externe ou une clé USB en fonction de la quantité d'informations.

### Étape 5

Lancez le programme sur votre nouvel ordinateur et sélectionnez simplement les données enregistrées pour lancer la restauration.





# L'assemblage étape par étape

## 1. Installer la mémoire

### Les trois principaux formats

La mémoire vive s'installe normalement très facilement et n'importe qui devrait être capable d'enficher une barrette dans son emplacement. Les détrompeurs sont omniprésents et ne sont pas là pour faire joli : forcer ne va pas permettre de faire fonctionner de la DDR2 dans un connecteur DDR3... même si vous parvenez à la rentrer au marteau !

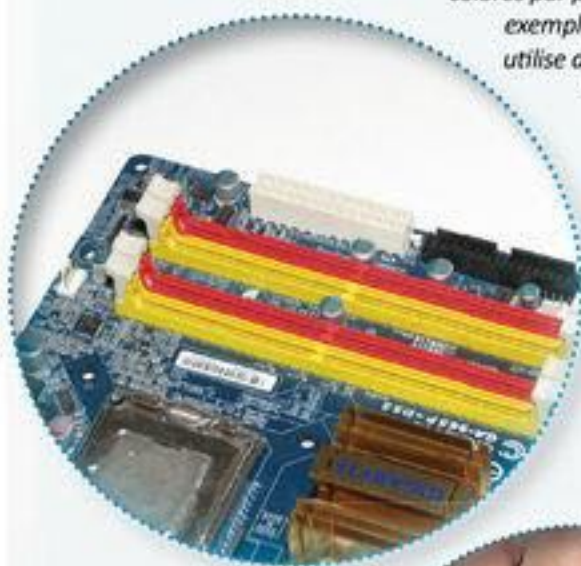
### Installer de la DDR3 (DIMM)

La DDR3 s'utilise encore dans la majorité des configurations et s'installe par paire sur les systèmes modernes. Une carte mère propose généralement quatre emplacements DIMM (le nom du format des barrettes) bien que certains modèles compacts n'en embarquent que deux. À l'inverse, on

en rencontre parfois huit sur les plateformes haut de gamme LGA2011. Techniquement, vous pouvez vous limiter à une seule barrette mais les performances peuvent en pâtir, surtout si vous activez le GPU intégré au processeur qui s'accapare une bonne partie de la bande passante disponible.

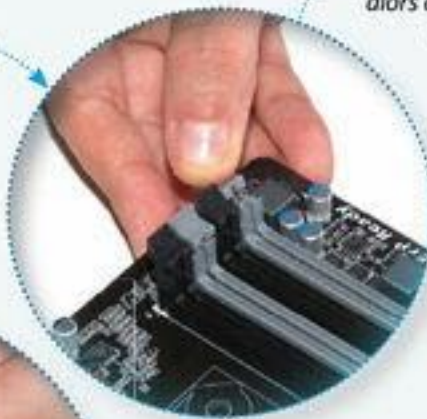
#### Étape 1

Trouvez les connecteurs sur la carte mère : il y en a généralement quatre, colorés par paire. Ici par exemple, Gigabyte utilise des couleurs bien flashy.



#### Étape 2

Ouvrez les clapets latéraux au maximum. Sur certaines cartes, il y en a deux (un de chaque côté) alors que d'autres n'en proposent qu'un seul. Pour les photos, nous avons utilisé un modèle qui agresse moins les yeux.



#### Étape 3

Repérez le sens de la barrette en fonction du détrompeur placé au fond de l'emplacement et insérez-la en commençant par le côté le plus long.



#### Étape 4

Pressez ensuite le second côté de la barrette jusqu'à ce que vous entendiez un clic, qui indique que l'insertion est réussie.



#### Étape 5

Effectuez les étapes 2 à 4 pour installer l'autre barrette. Celle-ci doit être insérée dans un slot de la même couleur afin de pouvoir fonctionner en dual-channel.





## Installer de la DDR4 (DIMM)

La DDR4 est apparue cette année sur une plateforme haut de gamme – le LGA2011-3 des Core i7 5800/5900 – mais devrait se démocratiser dans les prochaines années. La mémoire utilise

encore un format DIMM qui ressemble beaucoup à celui de la DDR3, sauf que le détrompeur n'est pas placé au même endroit et les barrettes ont une forme arrondie au niveau des connecteurs pour

faciliter l'insertion. Pas besoin d'acheter quatre barrettes si votre budget est serré : la différence entre deux, trois ou quatre sur cette plateforme passe inaperçue en dehors des benchmarks.

### Étape 1

Prenez délicatement la barrette de DDR4, chouchoutez-la. Elle se reconnaît facilement à ses courbes aguicheuses alors qu'une barrette de DDR3 (en bas) est anguleuse.

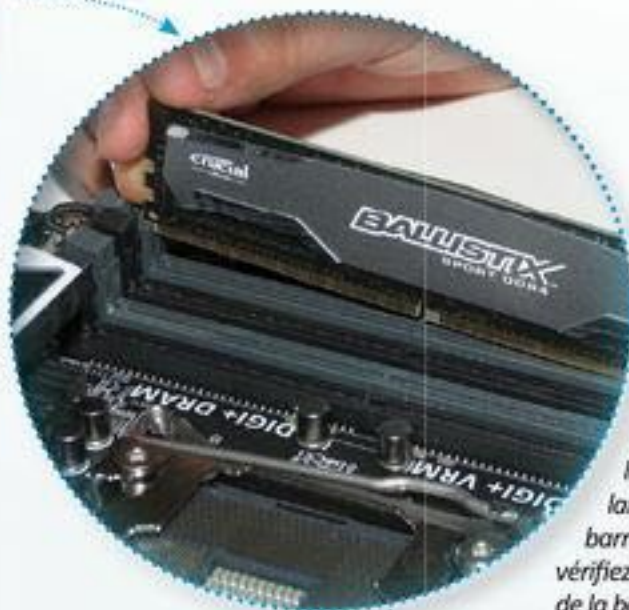


### Overclocker la mémoire ?

Qu'on se le dise : l'overclocking de la mémoire (que ce soit fait manuellement ou d'origine) n'apporte quasiment rien en termes de performances. En revanche, de nombreuses instabilités plus ou moins aléatoires surviendront souvent. À l'évidence, le jeu n'en vaut pas la chandelle.

### Étape 2

Écartez lentement les clapets latéraux, glissez langoureusement la barrette d'un côté et vérifiez bien que la fente de la barrette s'insère au bon endroit.



### Étape 3

Quand la première barrette a émis un petit clic, vous pouvez passer à la seconde. On trouve souvent huit emplacements DIMM sur ces cartes mères, là aussi regroupés avec un code couleur.



### Étape 4

Nous avons installé quatre barrettes sur notre carte mère, mais vous pouvez vous limiter à deux ou trois si votre budget est limité. Dans ce cas, il convient de respecter l'ordre d'insertion indiqué dans le manuel.





## Installer de la DDR3 (SO-DIMM)

Dans les NUC ou dans certaines cartes mères Mini-ITX, on trouve parfois des emplacements SO-DIMM pour la mémoire. Ce format de barrettes est issu des ordinateurs portables et en reprend le

système de fixation, avec la mémoire placée parallèlement à la carte mère. Attention à certains appareils qui demandent de la DDR3 basse consommation : ils risquent de ne pas démarrer si vous

essayez de recycler de la mémoire issue d'un ordinateur portable un peu ancien. La DDR3 "L" fonctionne avec une tension de 1,35 V alors que la DDR3 classique demande 1,5 V.



### Étape 1

Trouvez les emplacements, souvent disposés en escalier ; ils sont parallèles à la carte mère.



### Étape 2

Vérifiez que la mémoire correspond à l'emplacement en comparant la position du détrompeur. Ici aussi, la mémoire DDR2 ne rentre évidemment pas dans un emplacement DDR3.

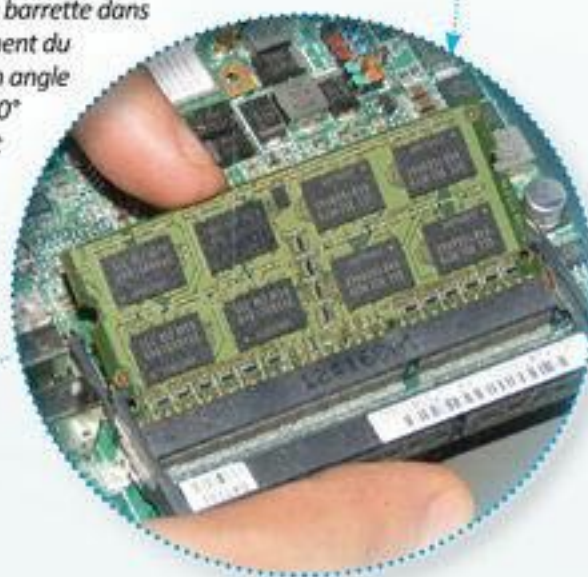


### Étape 4

Pressez sur la barrette pour qu'elle soit parallèle à la carte mère. Si l'insertion s'effectue correctement, les ailettes latérales s'écarteront et un clic se fera entendre.

### Étape 3

Insérez une barrette dans l'emplacement du bas avec un angle d'environ 30° par rapport à la carte mère.



### Étape 5

Effectuez les mêmes étapes pour l'emplacement du haut.

### Les connecteurs SO-DIMM droits

Sur certaines cartes mères, on trouve des emplacements SO-DIMM verticaux, comme les DIMM DDR3 des cartes mères classiques. Le montage s'effectue de la même façon que pour les barrettes en format DIMM. Ce type de connecteur est très rare, la majorité des cartes mères utilisant une fixation de PC portable.



Certaines cartes mères peu courantes disposent d'emplacements SO-DIMM verticaux.



# XH81 – votre nouvel allié

- ▶ RÉOLUTION 4K GRÂCE AU DISPLAYPORT
- ▶ POUR PROCESSEURS INTEL LGA1150
- ▶ JUSQU'À 16 GO DE MÉMOIRE DDR3
- ▶ EMPLACEMENT POUR 3 DISQUES
- ▶ BOITIER DE 3 LITRES SEULEMENT
- ▶ COMPOSANTS HAUTE DENSITÉ
- ▶ 2 PORTS GIGABIT ETHERNET

UN SLIM-PC -  
DEUX DESIGNS

€ 199,-\*



## SLIM-PC POUR PROCESSEURS INTEL® DE QUATRIÈME GÉNÉRATION

Des possibilités étendues dans un format très réduit, les XH81 et XH81V jouissent d'une riche connectique (DisplayPort, HDMI, USB 3.0, Gigabit-LAN, RS-232) et d'une grande compatibilité avec la plupart des composants sur le marché. Un socle vertical (PS01), un support VESA (PV02), un adaptateur pour disque dur 3,5" (PHD4), un port VGA (PVG01) et un kit Wi-Fi (WLN-S) sont tant d'options disponibles permettant d'adapter ce slim-PC à vos besoins.



\* Prix public recommandé.

[www.shuttle.eu](http://www.shuttle.eu)

**LDLC**  
[amazon.fr](http://amazon.fr)

**MATERIEL.NET**  
**GROBELL**

**PIXmania.com**  
**Bou du Commerce**

**Shuttle®**



## 2. Installer le processeur

sur la carte mère et monter le dissipateur

### Monter un processeur LGA1150

Un CPU est généralement vendu sous la forme d'une puce rectangulaire qui doit être insérée sur la carte mère puis recouverte d'un système de refroidissement. Ce dernier porte le nom de "ventirad", une contraction de deux mots : ventilateur et radiateur. Nous allons voir comment installer les principaux types de processeurs du marché ainsi que les ventirads proposés en *bundle* dans certains cas.

Chez Intel, à l'exception des Core i7 58xx et 59xx qui fonctionnent sur un socket LGA2011, tous les processeurs récents utilisent le socket LGA1150. Une fois n'est pas coutume, les prochains Core basés sur l'architecture Broadwell (Core i7 57xx) seront également compatibles.

#### Étape 1

Commencez par ouvrir le système de fixation du processeur en écartant délicatement le levier qui le retient.



#### Étape 2

Tirez le levier vers l'arrière pour que le capot se souleve en vous donnant accès à l'emplacement du processeur. Il faut théoriquement laisser le cache plastique en place, mais vous pouvez également le retirer vous-même.



#### Étape 3

Vérifiez le sens du processeur avant de l'insérer : il y a un détrompeur visuel sur la puce (la flèche dorée) et sur le connecteur côté carte mère.



#### Étape 4

Posez délicatement le processeur dans son emplacement. Attention à ne pas le faire tomber : les minuscules broches qui constituent le socket sont très fragiles.



#### Étape 5

Rabattez le capot avant de serrer le système de fixation en utilisant le levier.



#### Étape 6

Récupérez le cache en plastique qui a sauté au moment de la fermeture du capot et préparez-vous à installer un système de refroidissement sur le processeur.





# Monter le ventirad Stock d'Intel

Intel vend depuis quelques années ses processeurs avec un ventirad maison – on l'appelle le "Stock" – qui est suffisant pour la majorité des usages. Son installation est assez simple : il ne nécessite pas d'outils particuliers et la pâte thermique est déjà présente sur le radiateur.

## NOTE :

Bien que les ventirads Stock d'Intel se ressemblent tous, il en existe de différentes sortes. Ne recyclez pas celui d'un ancien CPU !



## Étape 1

La première chose à faire consiste à vérifier que la pâte thermique est bien pré-appliquée sur le radiateur : dans le cas contraire, vous devrez en ajouter manuellement, nous le verrons dans la suite.



## Étape 2

Le système de fixation du ventirad nécessite de placer les encoches au bon endroit : il faut faire tourner les plots pour qu'ils soient dirigés vers le centre du radiateur.



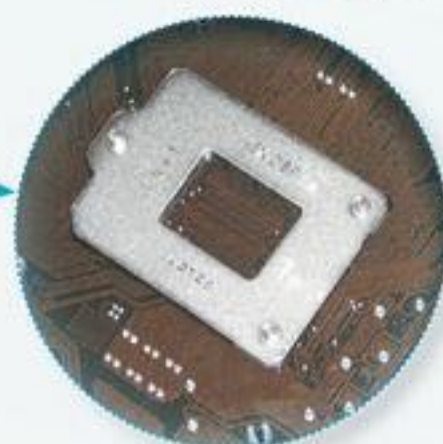
## Étape 3

Placez la carte mère sur un support — ici du papier bulle antistatique — puis positionnez le ventirad au-dessus des trous de fixation de la carte mère. Le câble du ventilateur doit pouvoir se connecter à la prise "CPU\_FAN" facilement. L'orientation du ventirad dépend donc de l'agencement de la carte.



## Étape 4

Appuyez simultanément sur deux plots opposés pour qu'ils rentrent dans les emplacements de la carte mère : vous devriez entendre un "clic" quand la fixation est en place. Effectuez ensuite la même manipulation sur les deux autres plots pour terminer de fixer le ventirad.



## Étape 5

Retournez la carte mère pour vérifier que le ventirad est bien en place : vous allez remarquer une tige noire au centre de chaque trou de fixation. Si ce n'est pas le cas, recommencez à partir de l'étape 2 après avoir écarté les plots.

Étape 6  
Connectez le ventilateur à la prise "CPU\_FAN" de la carte mère.



IN BED WITH THE FIXTURE. Le système de fixation des ventirads Intel – repris par d'autres constructeurs – se compose d'une tête (la partie noire) et d'une pointe (la blanche). Dans la position initiale (1), la tête est en retrait et la pointe peut rentrer dans les trous de fixation de la carte mère. Quand on tourne le plot, elle avance dans la pointe et écarte les deux morceaux qui bloquent le tout dans l'emplacement (2). Pour retirer le ventirad, il suffit d'effectuer une rotation avec le plot afin de faire reculer la tête et resserrer la pointe (3). Le seul inconvénient du

mécanisme vient des deux ailettes qui peuvent parfois se coincer si on change régulièrement de ventirad : il s'agira alors de les rapprocher avec une pince plate pour qu'elles entrent ou sortent du trou.



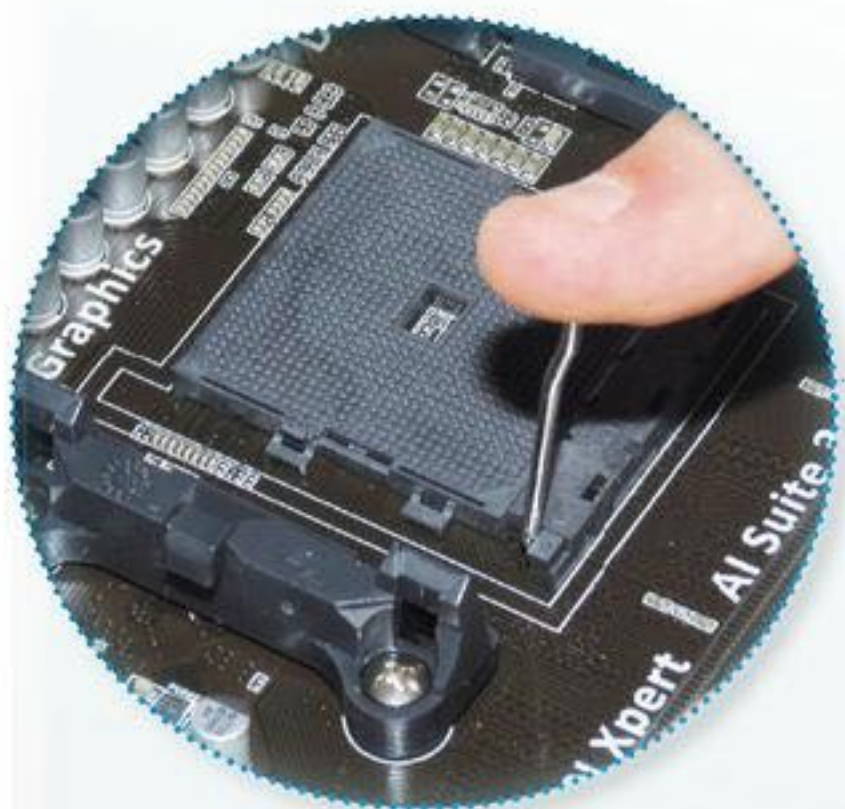


## Monter un processeur AMD FM2(+) ou AM3(+)

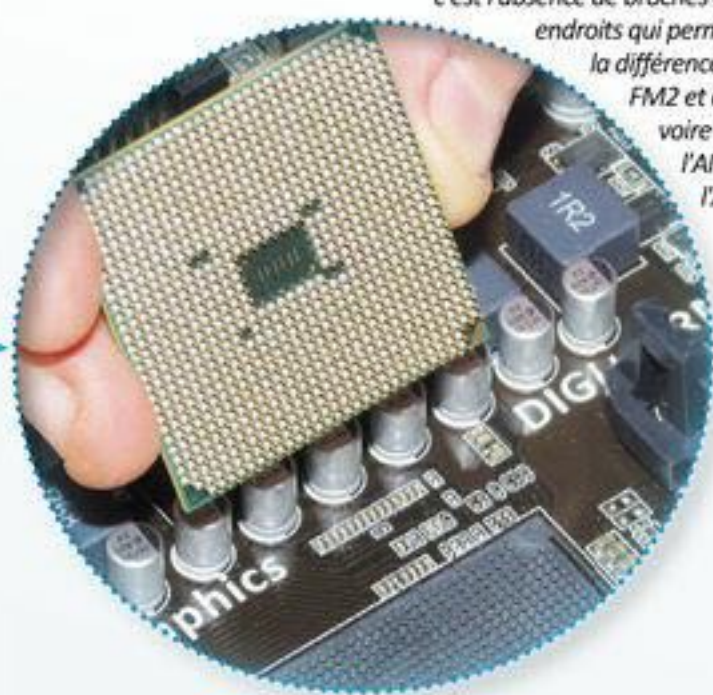
Nostalgique de l'époque où l'Athlon 64 atomisait le Pentium 4, vous avez choisi un FX d'AMD sur socket AM3. Bravo ! Vous assumez avec brio vos convictions et vous continuez à résister avec panache à l'ogre hégémonique de Santa Clara. Une autre bonne raison de choisir l'alternative dans l'entrée de gamme peut aussi venir de la puce graphique intégrée (IGP) des APU A-Series sur socket FM2+. Dans tous les cas, une question se pose : comment installer le processeur ?

L'éternel concurrent d'Intel propose différents sockets en fonction des types de processeurs avec l'AM3(+) et le FM2(+). Dans les deux cas, on retrouve une conception *old school* avec une carte mère dotée d'un emplacement plein de trous et un CPU recouvert de broches.

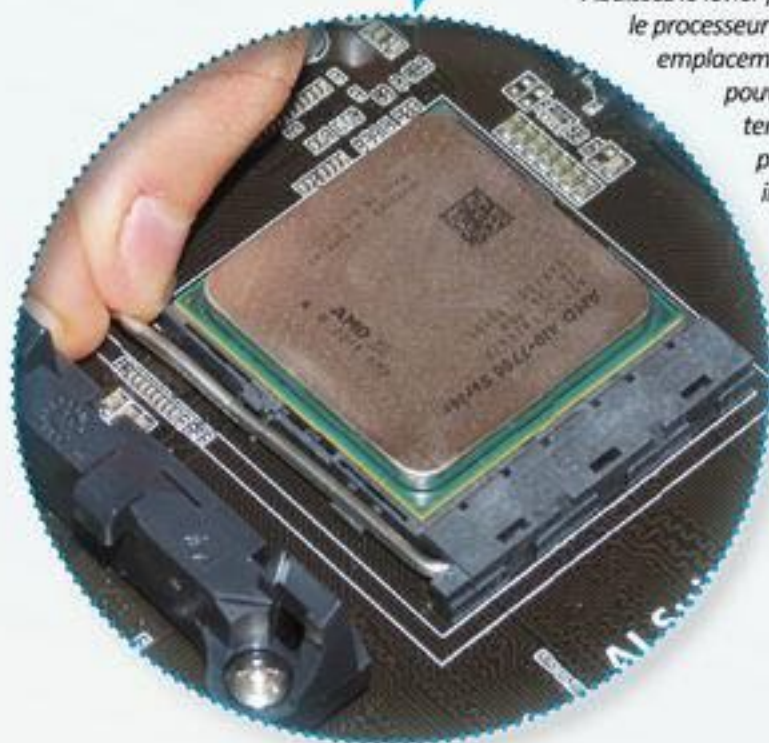
Si, chez Intel, mieux vaut éviter d'abîmer la carte mère, chez AMD, il est avant tout nécessaire de protéger le processeur. Que ce soit pour les puces de la famille FX en AM3+ ou les APU – qui intègrent un circuit graphique – en FM2+, l'installation est simple.



**Étape 1**  
Libérez le mécanisme du socket en tirant le levier. Il suffit de le déplacer latéralement avant de le soulever.

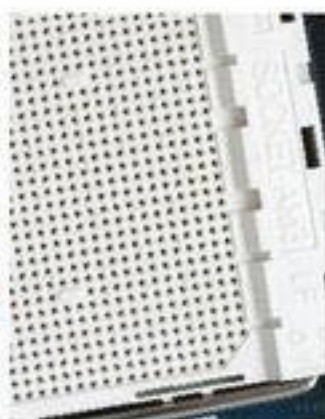


**Étape 2**  
Placez le processeur dans le bon sens en vérifiant les détrompeurs. Chez AMD, c'est l'absence de broches à certains endroits qui permet de faire la différence entre du FM2 et de l'AM3, voire entre de l'AM2 et de l'AM3.



**Étape 3**  
Abaissez le levier pour fixer le processeur dans son emplacement. Vous pouvez maintenant vous préparer à installer le ventirad.

AM3, FM2 ? AM2 ?  
AM3(+) et FM2(+) sont très similaires sur le montage et si nos photos montrent une plateforme FM2+, les étapes sont exactement les mêmes avec les autres processeurs d'AMD ; la principale différence vient de l'ajout de broches dédiées à la carte graphique intégrée dans les processeurs.





## Fixation du ventirad AMD Stock

AMD propose – comme Intel – des ventirads pour ses processeurs. Si l'aspect extérieur peut varier en fonction des puces ciblées (les modèles pour les AMD FX contiennent des caloducs visibles), la fixation ne change pas : il s'agit toujours d'un socket ZIF (Zero Insertion Force) inauguré avec les... 486 ! À noter que le ventirad d'AMD est livré avec de la pâte thermique préinstallée ; nul besoin d'en ajouter manuellement, sauf si vous le récupérez sur un ancien ordinateur.

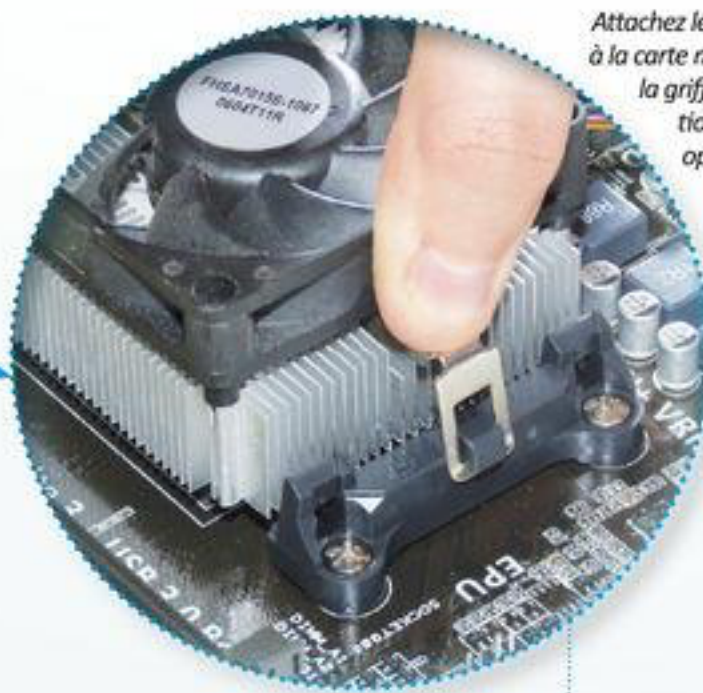
### Étape 1

Placez le ventirad sur le processeur en respectant la position des attaches. Mettez dans la mesure du possible le câble du ventilateur du côté du connecteur "CPU\_FAN".



### Étape 2

Attachez le ventirad à la carte mère avec la griffe de fixation du côté opposé à la manette.



### Étape 3

Attachez ensuite la seconde griffe à la carte mère.



### Étape 4

Utilisez la manette pour serrer le système de fixation du radiateur : il ne doit plus pouvoir bouger.



### Étape 5

Branchez le câble du ventilateur sur la prise "CPU\_FAN" de la carte mère.





## Monter un processeur LGA2011

Intel propose depuis quelques années des déclinaisons grand public (vendues à prix d'or) de ses processeurs professionnels sous le nom Core i7 et Core i7 Extreme. La fournie 2014 reprend l'architecture phare de 2013 (Haswell) avec plus de cores, plus de mémoire cache et surtout plus d'argent pour les caisses d'Intel. Les Core i7 5800 et 5900 utilisent un LGA2011-03 incompatible avec les LGA2011 de la génération précédente mais qui s'installe de la même façon. À noter qu'Intel ne propose pas de ventirad fourni en standard avec ces processeurs.

### Étape 1

Particularité du LGA 2011 : le système de fixation se bloque avec deux leviers, contrairement aux LGA 115x qui n'en utilisent qu'un seul.



### Étape 2

Enlevez délicatement le cache qui protège les contacts sur la carte mère.



### Étape 3

Soulevez les deux leviers, l'un après l'autre, en commençant par celui indiqué par un pictogramme de cadenas ouvert. Soulevez ensuite le capot pour accéder aux contacts.

### Étape 5

Rabattez le capot sur le processeur.



### Étape 4

Vérifiez l'orientation du processeur en fonction des détrompeurs visuels présents sur le CPU et sur la carte mère, comme la flèche jaune dans un coin de la puce.

### NOTE :

Il existe différents types de Socket LGA2011. La déclinaison dite LGA2011-3 présentée ici (pour les Haswell-E) n'est pas compatible avec le Socket LGA2011 précédent.



### Étape 6

Refermez le capot. Veillez à ce que son sommet vienne se positionner sous le levier. Remettez en place les deux leviers en commençant par celui symbolisé par un cadenas fermé.

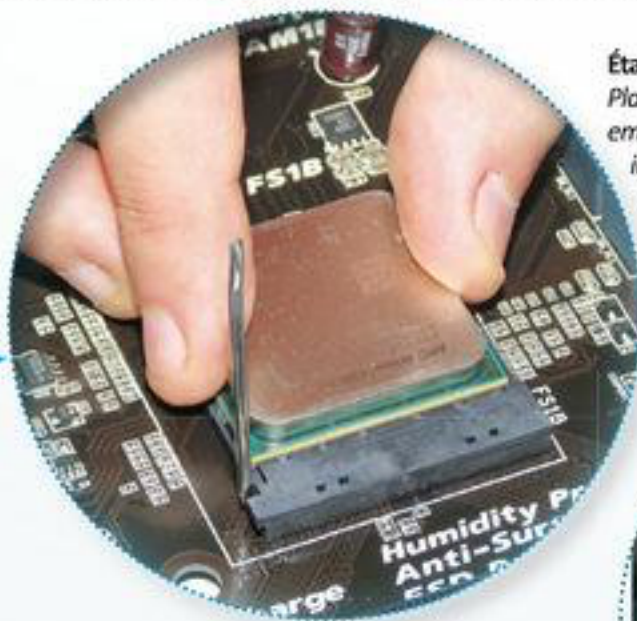
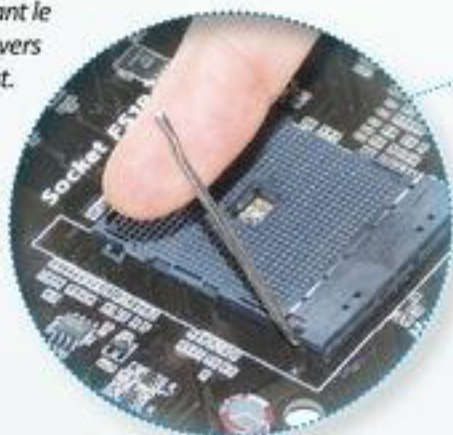


## Monter un processeur AMD AM1

Dans l'entrée de gamme, AMD propose depuis peu une solution pour les budgets ultra-limités : l'AM1. Ces processeurs sont vendus quelques dizaines d'euros et les cartes mères peuvent parfois passer sous la barre des 30 €. Les puces AM1 utilisent des broches sur le CPU – comme toujours chez AMD – et le ventirad de référence propose un système de fixation atypique, basé sur seulement deux points de fixation. Contrairement aux ventirads Intel dont la pointe et la tête sont solidaires pour chaque attache, le modèle d'AMD nécessite un plot externe à insérer dans les pointes.

### Étape 1

Ouvrez le socket en tirant le levier vers le haut.



### Étape 2

Placez le processeur dans son emplacement. Un détrompeur indiqué par une flèche sur le CPU doit coïncider avec la marque identique de la carte mère.

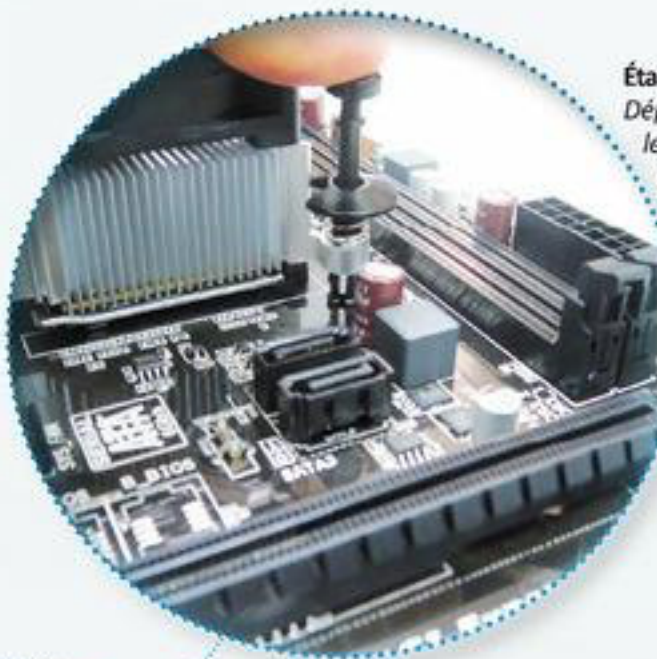


### Étape 3

Abaissez le levier pour fixer correctement le processeur.

### NOTE :

Vérifiez bien que la pointe est correctement insérée dans le trou de la carte mère avant d'insérer le plot !



### Étape 5

Déposez le radiateur sur le processeur, entrez la pointe dans les trous de la carte mère et insérez la tête dedans pour fixer l'attache.



### Étape 4

Le radiateur d'AMD n'est fixé que sur deux côtés opposés, avec un système assez particulier qui nécessite une tête séparée pour chaque pointe.



### Étape 6

Effectuez la même manipulation pour le second point de fixation avant de connecter le câble du ventilateur à la carte mère.





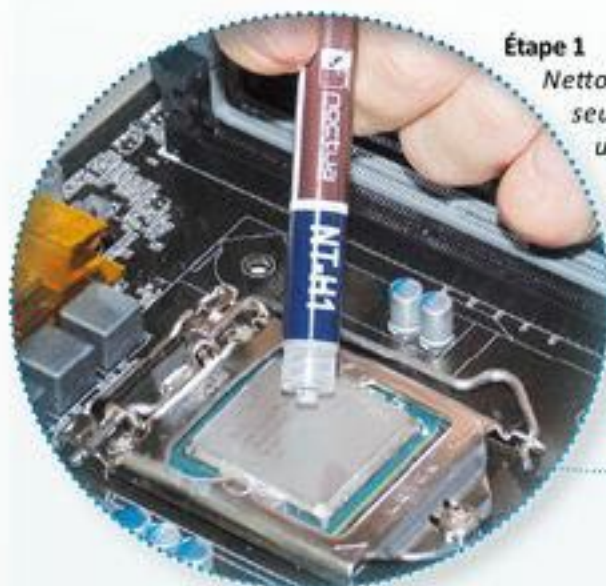
## Appliquer la pâte thermique

La surface d'un CPU n'étant pas totalement plane, il convient d'y appliquer de la pâte thermique afin que le ventirad puisse évacuer efficacement la chaleur. Celle-ci s'emploie donc pour combler les micro-aspérités afin d'améliorer la conductivité entre le processeur et la base du radiateur.

Il existe de nombreuses légendes urbaines concernant la pâte thermique et il est important de faire la part des choses. D'abord, vous devez absolument l'utiliser avec modération : elle ne sert qu'à corriger des défauts de l'ordre du micron et peut se limiter à une

fine couche homogène ; à défaut, l'effet sera contre-productif. Ensuite, peu importe que vous l'appliquiez sur le processeur ou sur le ventirad, mais n'en mettez pas des deux côtés à la fois ! Enfin, il faut savoir qu'à moins de tenter un record d'overclocking,

la plupart des pâtes thermiques se valent. Méfiez-vous tout de même des modèles "à l'argent". Contrairement à celles basées sur du silicone, ces pâtes peuvent conduire le courant électrique. Et si un morceau tombe sur la carte mère, grzzzzzzzz...



### Étape 1

Nettoyez le processeur puis placez une petite noix de pâte thermique sur sa surface en pressant légèrement la seringue.



### Étape 2

Limitez-vous à une petite quantité de pâte : le but est de corriger les défauts de la surface.



### Étape 3

Étalez la pâte thermique sur la surface du CPU pour obtenir une couche homogène. Certains utilisent leurs doigts, d'autres un mouchoir, un morceau de papier ou une carte de visite.



### Étape 5

Veillez à ne pas dépasser les bords : certaines pâtes sont conductrices et nous vous déconseillons d'en laisser sur la carte mère. Une fois cette étape terminée, vous pouvez passer au montage du ventirad.



### Étape 4

Recouvrez toute la surface de la puce avec la pâte. La couche devra néanmoins rester très fine.



# Devenez un pro du Hard !

## Abonnez-vous à la bible du Hardware



Disponible aussi sur iPad pour 3,59 €

**Démo** Chaque application contient un numéro gratuit de démonstration  
**Pratique** Téléchargement pour une lecture sans connexion internet  
**Innovant** Mise en page conçue et optimisée pour iPad



→ Pour commander les anciens numéros de **Canard PC Hardware** :  
[www.canardpc.com/boutique.html](http://www.canardpc.com/boutique.html)

Enfin une application iPad pour acheter un PC

PAIEMENT EN LIGNE SUR LE SITE CANARDPC.COM

### BULLETIN D'ABONNEMENT (France métropolitaine)

À retourner dans une enveloppe affranchie, accompagné d'un chèque libellé en euros à l'ordre de Presse Non-Stop, à l'adresse suivante :  
 PRESSE NON-STOP, ABONNEMENTS, BAL 62, 14 RUE SOLEILLET, 75020 PARIS

☐ OUI je m'abonne pour 1 an, soit 4 numéros, 22 €

☐ OUI je m'abonne pour 2 ans, soit 8 numéros, 42 €

Je joins mon règlement par chèque en euros à l'ordre de **Presse Non-Stop**.

Pour tout paiement par carte bancaire, ou pour l'étranger, merci de passer par notre site :  
<http://www.canardpc.com/boutique.html>

Date et signature obligatoires :

Nom et Prénom ou Raison Sociale

N° d'appartement ou de boîte aux lettres - Étage - Couloir - Escalier - Service

N° Type et nom de voie (ex. : avenue des fleurs)

Mentions spéciales de distribution et n° (BP, TSA, ...) ou Lieu-dit

Code Postal Localité de destination ou Bureau distributeur cedex ou Cedex

Nom et Prénom ou Raison Sociale

Téléphone

E-mail (obligatoire pour les relances abonnement) (à écrire en majuscules svp)

Début de l'abonnement à partir du prochain numéro à paraître.

Offres valables jusqu'au 28 février 2015.

Conformément à la loi Informatique et Libertés du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des données vous concernant en écrivant à notre siège social.

Pour tout renseignement ou problème : [abonnement@canardpc.com](mailto:abonnement@canardpc.com)



## Installer un ventirad efficace Cooler Master TX3 EVO

Si les ventirads livrés en standard suffisent pour refroidir correctement la plupart des processeurs Intel ou AMD, il est parfois judicieux d'opter pour un modèle plus performant. Le TX3 EVO de Cooler Master a l'avantage d'être efficace sans exploser le budget étant donné qu'on le trouve à moins de 20 €. Il peut se fixer sur les plateformes Intel ou AMD, mais sa mise en place s'avère un peu plus complexe que celle des ventirads classiques, les fixations devant s'installer manuellement. Pour l'exemple, nous avons utilisé une plateforme Intel en LGA1150 (Haswell).



### Étape 1

Déballer les pièces nécessaires pour monter le système de fixation sur une carte mère pour processeurs Intel.



### Étape 2

Enlevez le plastique de protection qui est à la base du radiateur.



### Étape 4

Placez le ventirad au-dessus du CPU préalablement recouvert de pâte thermique. Comme pour les autres radiateurs, orientez-le en fonction du câble du ventilateur et du flux d'air.



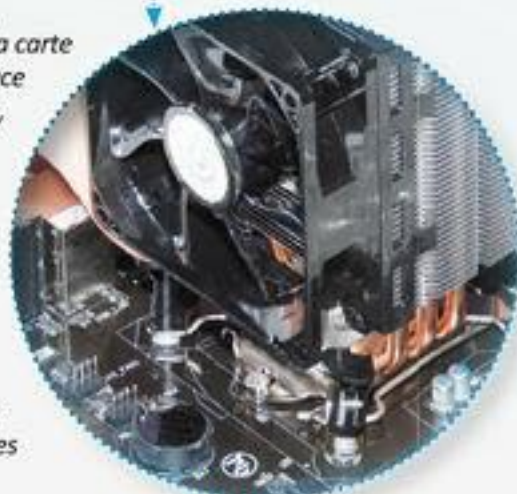
### Étape 3

Vissez les pattes de fixation en vérifiant bien le sens. Attention : vous devez positionner la vis dans l'encoche du milieu pour du LGA115x.



### Étape 5

Après avoir placé la carte mère sur une surface molle (papier bulle, mousse, etc.), pressez deux plots opposés jusqu'à entendre un clic qui indique que le mécanisme est enclenché. Effectuez la même manipulation sur les deux autres plots.



### Étape 6

Vérifiez sous la carte mère que le radiateur est bien fixé puis connectez le câble du ventilateur à la prise "CPU\_FAN".







## Installer un ventilad plus efficace

### Cooler Master Hyper 212 EVO

Après le TX3 EVO, passons à l'Hyper 212 EVO, toujours signé Cooler Master : ce ventilad plus haut de gamme se compose d'une base en cuivre et d'un énorme radiateur qui semble suspendu au-dessus de la structure. Il propose des fixations pour les LGA 2011, 115x, 1366, 775, AM2(x), AM3(x) et FMx. Il se fixe avec une "backplate", une plaque située sous la carte mère pour rigidifier la structure et empêcher que la carte mère ne plie sous le poids du ventilad. Pour les photos, nous l'avons mise en place sur une plateforme LGA 1150 (Haswell).

#### Étape 1

Détachez le ventilateur du radiateur avant l'installation.



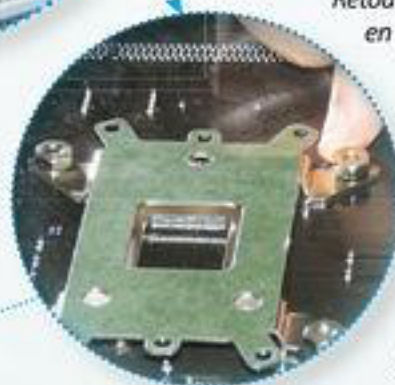
#### Étape 2

Placez les entretoises fournies dans les trous de fixation autour du socket.



#### Étape 3

Retournez la carte mère en gardant les entretoises dans les emplacements et installez la plaque de fixation (dans le bon sens !). Fixez ensuite la plaque aux entretoises avec les écrous fournis.



#### Étape 4

Dépliez la croix de fixation, glissez-la entre le radiateur et sa base puis placez les vis dans les entretoises. Enfin, déposez la base du radiateur sur le processeur.



#### Étape 5

Vissez le support dans les entretoises ; d'abord deux côtés opposés, puis les deux autres. Ne vissez pas "à fond" avant que toutes les vis ne soient positionnées.



#### Étape 6

Placez le ventilateur sur le radiateur. La position idéale dépend du refroidissement de votre boîtier, mais aussi de l'emplacement du connecteur du ventilateur. Pour terminer, connectez le ventilateur à la prise "CPU\_FAN" de la carte mère.





## Installer un ventirad **top-moumoute** Noctua NH-U12S

Si vous souhaitez un ventirad très haut de gamme, le Noctua NH-U12S fait partie de nos meilleurs choix. Ce modèle de plus de 750 grammes propose des fixations pour tous les principaux sockets et peut refroidir en silence n'importe quel processeur, même s'il dissipe énormément de chaleur. À noter que son installation nécessite un peu plus de travail que pour les autres modèles. Suivez le guide !



### Étape 1

Sélectionnez le jeu de pièces nécessaire à votre installation en fonction de votre carte mère et votre processeur. Ici, le SecuFirm2 INTEL.



### Étape 2

Insérez la "back-plate" dans les trous de fixation de la carte mère puis retournez-la.



### Étape 4

Vissez les écrous sur les montants et ajoutez de la pâte thermique sur le processeur.



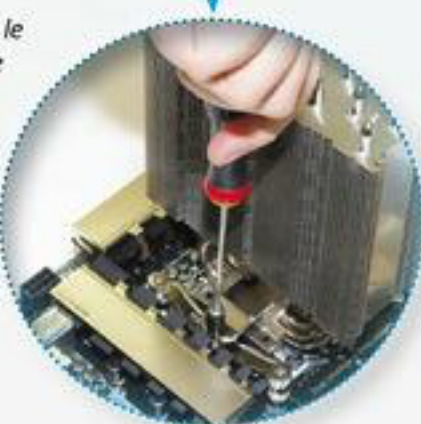
### Étape 3

Après avoir ajouté les entre-toises qui servent à surélever la structure, installez les montants de la base.



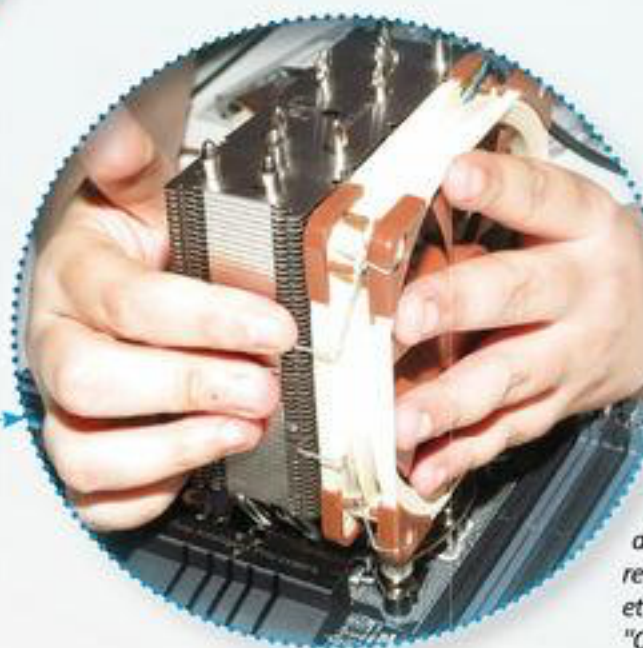
### Étape 5

Après avoir détaché le ventilateur, placez le radiateur sur les montants et vissez le tout à la structure via les deux vis fournies.



### Étape 6

Fixez le ventilateur sur le radiateur en fonction de votre flux d'air (l'air frais entre généralement à l'avant du boîtier pour ressortir à l'arrière) et connectez la prise "CPU\_FAN".







## Installer un watercooling tout intégré Corsair Hydro H55

Le refroidissement par eau a toujours été populaire chez une frange de geeks pour le silence et la capacité de refroidissement qu'il peut apporter comparé à une ventilation classique. Pour notre exemple, nous avons choisi le Corsair Hydro Series H55 – un modèle d'origine Asetek –, compatible avec la majorité des processeurs du marché. L'installation d'un système de refroidissement par eau moderne est simple, il nécessite juste de prévoir un peu de place dans la tour pour le radiateur.

### Étape 1

L'installation se fait en deux étapes, en commençant par la préparation du support : installez les vis en fonction du connecteur (LGA 115x, LGA 2011, AMx) et fixez la backplate à l'arrière de la carte mère avec l'adhésif fourni.



### Étape 2

Montez la structure supérieure qui accueillera le bloc de refroidissement du CPU.



### Étape 3

Fixez la structure à la carte mère en serrant à peine les vis : la pompe va venir s'insérer entre celle-ci et le processeur.



### Étape 4

La seconde partie de l'installation ne s'effectue que quand la carte mère est montée dans le boîtier. Vissez le radiateur au boîtier en prenant le ventilateur en sandwich.



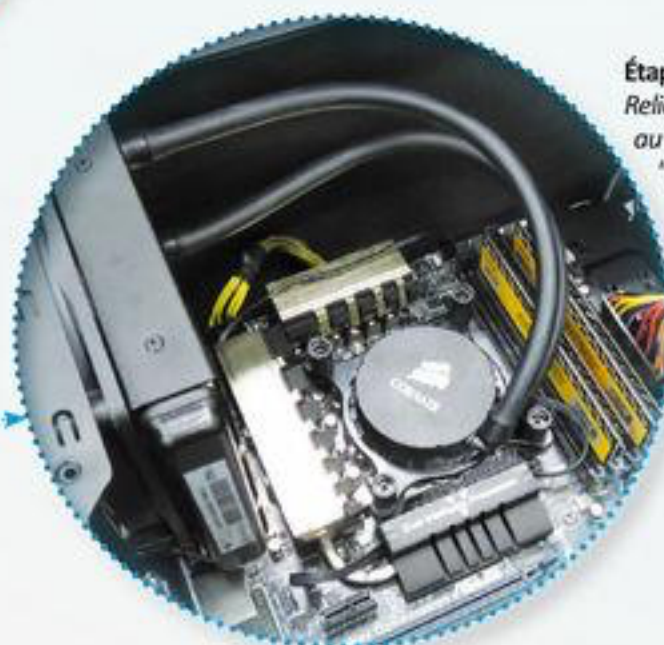
### Étape 5

Insérez la pompe sous la structure de la carte mère et effectuez une rotation pour la fixer aux encoches. Ensuite, serrez les vis installées lors de la troisième étape.



### Étape 6

Reliez la pompe au connecteur "CPU\_FAN" et le ventilateur du boîtier à un connecteur dédié sur la carte mère.





# 3. Monter les ventilateurs

## Les quatre fers à l'air

La ventilation d'un boîtier nécessite souvent un peu de travail pour être vraiment efficace même si, contrairement aux idées reçues, deux ventilateurs suffisent largement pour refroidir un PC moderne.

### Le flux d'air et les ventilateurs.

L'installation des ventilateurs n'a qu'un but : faire circuler l'air dans le boîtier pour refroidir les différents composants et fournir de l'air frais. La solution la plus courante consiste à aspirer l'air en bas à droite pour l'extraire en haut à gauche et une grande majorité des boîtiers prend en compte ce schéma : les emplacements pour les ventilateurs se retrouvent aux bons endroits, avec un filtre à l'avant pour empêcher la poussière de rentrer. S'il existe énormément de tailles pour les ventilateurs, les plus courants sont ceux de 120 mm. Cette valeur indique la longueur des côtés de la structure du ventilateur.

### Comment fixer un ventilateur ?

La première chose à faire avec un ventilateur consiste à le préparer avec une vis autotaraudeuse. Nous avons déjà parlé de ces dernières : elles vont littéralement créer le pas de vis dans le plastique du ventilateur. Il s'agit ici de la seule exception à la règle "ne jamais forcer une vis" : au moment de visser dans le ventilateur, vous devrez appliquer une poussée franche et parfaitement verticale pour que la vis suive le bon chemin.

### Un peu de technique

Plusieurs données techniques caractérisent un ventilateur. Les sigles utilisés sont RPM, CFM et dB(A). Sachez qu'il s'agit d'abréviations issues de l'anglais, signifiant *Revolution per minute* (tours par minute – c'est la vitesse) et *Cubic foot per minute* (pieds au carré par minute – là c'est le débit d'air) ; dB(A) représente le bruit émis en décibels. Comptez 15-16 CFM à 1 000 tr/min pour un modèle 80 mm et plus du double pour une version 120 mm. En ce qui concerne le niveau sonore, en dessous de 25 dB(A), le ventilateur est considéré comme parfaitement silencieux. Ce n'est qu'à partir de 30 dB(A) qu'il commencera à se faire entendre. Enfin, les vitesses oscillent entre 1 500 et 2 000 RPM pour les modèles les plus courants. À noter que plus les ventilateurs sont petits, plus les constructeurs les font tourner vite pour assurer un débit d'air correct, et plus ils sont bruyants.



L'air frais est aspiré à l'avant et extrait, réchauffé, à l'arrière.



Quand on insère une vis autotaraudeuse, il faut exercer une poussée verticale.



Sale, un ventilateur devient vite bruyant !



Des ventilateurs de boîtiers de différentes tailles.

### Comment connecter un ventilateur ?

Une fois le ventilateur dans la tour, il faut l'alimenter. Vous pourrez rencontrer trois types de prises différentes. Il y a d'abord la classique prise Molex, utilisée pour les anciens disques durs et les lecteurs optiques. Elle n'est quasiment plus utilisée aujourd'hui pour les ventilateurs, à moins de passer par des adaptateurs ; évitez-la, sauf si vous êtes totalement à court de connecteurs ou que le silence ne vous intéresse pas. Les deux autres sont plus simples à utiliser ; elles se relient à la carte mère et sont identiques à celles des ventirads. On trouve des versions à 3 ou 4 broches. Le premier type intègre

l'alimentation 12V sur 2 broches et un monitoring de la vitesse de rotation sur la 3<sup>e</sup>. Il est possible de faire varier cette dernière en jouant sur la tension, ce que la carte mère est souvent capable de faire. Le second type de connecteur (4 broches) intègre en plus une entrée destinée à contrôler bien plus efficacement la vitesse de rotation en utilisant une technique dite PWM (*Pulse width modulation*, modulation par largeur d'impulsion en français). À noter qu'il est parfaitement possible de connecter un ventilateur "3 pins" sur un connecteur "4 pins PWM" de la carte mère et vice versa, mais vous n'obtiendrez peut-être pas le meilleur ratio efficacité/silence.



## Installer les ventilateurs

Pour obtenir un flux d'air minimal correct, il suffit de deux ventilateurs : un qui va aspirer l'air et un autre qui va le rejeter. L'installation ne doit normalement pas poser de souci étant donné que la majorité des boîtiers proposent des emplacements dédiés. La plupart sont même fournis avec un ou deux ventilateurs déjà installés.



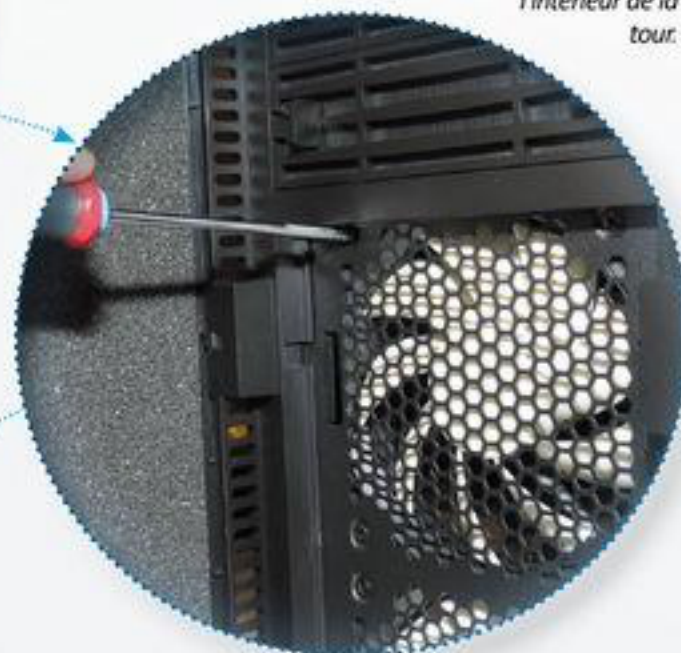
### Étape 1

Commençons par l'avant. Enlevez le filtre à poussière si votre boîtier en intègre un. Il faudra le nettoyer régulièrement.



### Étape 2

Placez le ventilateur dans son emplacement et vissez-le à la structure. Il doit aspirer l'air à l'intérieur de la tour.



### Étape 3

Placez le ventilateur arrière (qui doit souffler vers l'extérieur du boîtier) dans son emplacement.

### NOTE :

Si le ventirad de votre processeur ne souffle pas du haut vers le bas, il est impératif de placer un ventilateur à l'arrière du boîtier. Les composants de la carte mère situés autour du CPU (en particulier l'étage d'alimentation et les MOSFET) doivent être refroidis correctement.

### Étape 4

Vissez le ventilateur au boîtier.





## 4. Installer l'alimentation

L'alimentation a longtemps été vue comme le composant à acheter en dernier avec ce qui restait du budget, sans se soucier de sa qualité. Heureusement, la donne a changé depuis quelques années : l'alim' fait maintenant partie des pièces centrales d'une machine et beaucoup la choisissent avec soin.

L'ATX est le choix par défaut de la majorité des configurations au niveau de la taille, car les autres formats (SFX, Flex ATX, etc.) n'ont jamais vraiment eu de succès. Comme pour les différents types de cartes mères, il existe des variations dans la longueur des blocs d'alimentation : de 14 cm pour les modèles "courts" à plus de 20 cm pour les alimentations très puissantes. La norme reste toutefois aux alentours de 16 cm.

**Le choix des câbles.** Une alimentation moderne va proposer différents connecteurs : un 24 broches ATX, un 4/8 broches pour le CPU, des PCI Express 6 et 8 broches pour les cartes graphiques, quelques "Molex" pour les accessoires et les vieux disques durs ainsi que des prises "SATA" pour les périphériques modernes (SSD, lecteurs optiques, disques durs). Une alimentation dépourvue de connecteurs SATA (courant dans les "premiers prix" ; nous vous invitons à lire le *Canard PC Hardware* n° 22) trahit une conception archaïque et peu adaptée à un PC récent. Le nombre de câbles varie en fonction de la puissance : un modèle de 350 W n'intégrera souvent pas de prise PCI Express 8 broches, alors qu'un bloc de 1 200 W en aura peut-être six ou huit. Si vous recyclez une ancienne alimentation, vérifiez bien qu'elle dispose de tous les connecteurs nécessaires, en particulier PCI Express. Nous vous déconseillons très fortement d'utiliser les adaptateurs Molex/PCIe et autres infamies électriques.

**Modulaire ?** Dans le petit monde des alimentations, certaines sont dites "modulaires", car les différents câbles peuvent être désolidarisés du bloc lui-même. Ce concept prend tout son intérêt dans une configuration peu chargée : vous pouvez vous passer des prises Molex ou PCI Express 8 broches si votre machine ne les utilise pas (ou pas toutes). Certains constructeurs vont même plus – trop – loin en proposant des modèles "fully modular" qui permettant de débrancher le connecteur ATX 24 broches. Il ne s'agit là que de pur marketing sachant que celui-ci est



Ne connectez que les câbles dont vous avez besoin avec une alimentation modulaire.

évidemment obligatoire dans tous les cas. Pire, cette situation est même contre-productive puisque le connecteur modulaire superflu rajoute une légère résistance supplémentaire qui se traduit par une perte d'efficacité globale. Les blocs modulaires présentent tout de même un intérêt flagrant dans les petits boîtiers et restent très pratiques dans tous les cas. Malgré tout, ils ne sont pas indispensables si votre budget est serré.

**La température et la position dans le boîtier.** Il ne faut jamais oublier une chose au sujet des alimentations : elles chauffent. Un modèle de 650 W avec un bon rendement (80 %) va par exemple dissiper 130 W en chaleur, autant qu'un gros CPU ! La présence d'un ventilateur n'est donc absolument pas superflue, ni le positionnement du bloc dans le boîtier. Deux cas se présentent généralement : soit l'emplacement pour l'alimentation se situe en haut – à l'ancienne –, soit l'alimentation se retrouve en bas, au ras du sol. Le sens du ventilateur dépend fortement de ce point vu qu'il doit aspirer de l'air frais pour le rejeter ensuite vers l'arrière de la tour. Si le placement est "en bas", vous devrez orienter l'alimentation ventilateur vers le bas, afin de ne pas lui faire absorber de l'air chaud en provenance de la carte graphique. À l'inverse, si le boîtier dispose d'un emplacement sur la partie supérieure, vous devrez placer l'alimentation ventilateur en haut afin d'éviter d'aspirer l'air chaud issu du processeur.



Une petite touche de fantaisie avec un ventilateur éclairé par des LED ? Non merci !

Évidemment, il est indispensable que le boîtier soit bien conçu et dispose des aérations adéquates. Celles-ci disposeront d'ailleurs de filtres, qu'il faudra nettoyer régulièrement pour éviter qu'ils ne s'encrassent.

### Évitez les alimentations noname !

Vous l'avez sûrement vu dans le *Canard PC Hardware* n° 22, il faut éviter les alimentations à moins de 20 € et se méfier dès que le prix passe sous les 30/40 €. Un modèle bas de gamme peut être dangereux, fournira du courant de mauvaise qualité à votre machine et ne proposera pas le strict minimum pour un PC moderne comme des connecteurs SATA ou PCIe.



Une alimentation bas de gamme qui ne propose pas de connecteur SATA ni PCI Express.



## Fixer l'alimentation

Installer une alimentation dans un boîtier est une tâche assez simple : il suffit de trouver son emplacement, la bonne orientation et de la visser par l'arrière.

### Étape 1

Commencez par glisser l'alimentation dans son emplacement, souvent dans le bas du boîtier avec les configurations modernes.



### Étape 2

Vissez l'alimentation au boîtier avec les vis 6-32 fournies. La prochaine étape consistera à brancher les différents câbles, mais il faut d'abord installer la carte mère.

### NOTE :

Certains fabricants proposent un joint en caoutchouc ou en silicone à intercaler entre l'alimentation et le boîtier afin de supprimer d'éventuelles vibrations. Il convient de vérifier si le boîtier n'en contient pas déjà un (comme sur la photo ci-contre) avant de l'installer. De même, ce type de joint peut nécessiter l'emploi de vis plus longues que les 6-32 classiques : celles-ci sont généralement fournies avec l'alimentation.

### Les différents câbles d'alimentation : quoi ? pour quoi ?

Seuls les composants directement branchés à la carte mère n'ont pas besoin d'être connectés à l'alimentation. Pour les autres, il existe un connecteur spécifique propre à chacun, bien que les tensions délivrées soient toujours les mêmes (12V, 5V et 3,3V). Il sera donc parfois possible d'utiliser un adaptateur en cas de besoin, pour les périphériques consommant peu d'énergie comme les disques durs. Sur un bloc d'alimentation classique, on trouve : un connecteur ATX 20/24 broches (1), un ou deux connecteurs ATX 4/8 broches pour le CPU (2), plusieurs connecteurs SATA (3), entre 1 et 8 connecteurs 6/8 broches pour la carte graphique (4) et de nombreux connecteurs Molex (5).





# La carte mère

## Comprendre les différents connecteurs

Après la mise en place des ventilateurs et de l'alimentation, c'est au tour de la carte mère de rejoindre le boîtier. Dorénavant, vous êtes désormais un pro du tournevis et la monter sera un vrai jeu d'enfant. Il vous faudra un cache, neuf entretoises, autant de vis et surtout une bonne dose de doigté et de patience pour parvenir à brancher tous les connecteurs.

**E**n théorie, l'emplacement des différents connecteurs sur la carte mère est indiqué clairement dans le manuel (qui n'est parfois fourni qu'en PDF). Si vous avez une bonne vue, vous pourrez même lire les noms écrits directement à même le circuit imprimé. Malgré tout, il n'est pas toujours si simple de repérer quel câble brancher sur quel connecteur, surtout pour les débutants. Nous avons donc choisi de publier ici – en grand – un schéma clair sur l'emplacement de chaque prise ainsi que sur la fiche qui s'y branche.

### Connecteur ATX auxiliaire

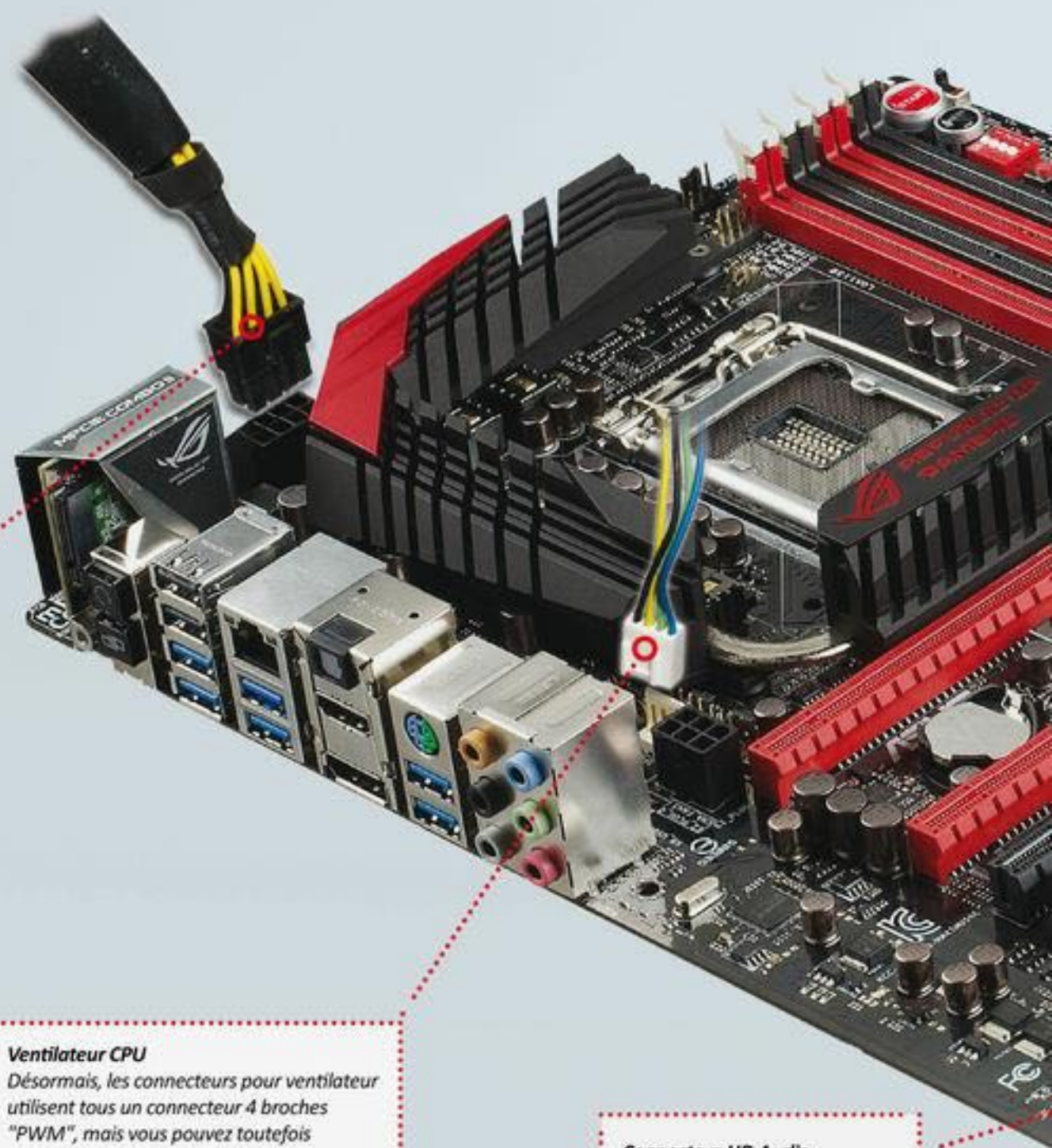
Le connecteur ATX auxiliaire (ou EPS) sert à décharger le connecteur principal en fournissant exclusivement l'énergie requise au processeur. Sur les cartes mères modernes, le connecteur EPS à 8 broches est la norme, mais la déclinaison à 4 broches, plus ancienne, se retrouve encore parfois sur de vieux modèles ou sur les cartes basse consommation.

### Ventilateur CPU

Désormais, les connecteurs pour ventilateur utilisent tous un connecteur 4 broches "PWM", mais vous pouvez toutefois y connecter un ventilateur 3 broches d'ancienne génération. Une carte mère contient généralement au moins trois de ces connecteurs. À l'exception du ventilateur du CPU, qui doit être connecté sur le connecteur idoine ("CPU\_FAN"), les autres (boîtiers, alimentation, etc.) peuvent se brancher sur n'importe quelle prise.

### Connecteur HD Audio

Le connecteur HD Audio permet de relier les prises casque et micro de la face avant du boîtier à la carte son interne. Il existe deux connecteurs : l'archaïque AC97 qui n'est (en théorie) plus utilisé depuis dix ans et le HD Audio, que vous devrez brancher.





**Connecteur ATX 24 broches**

Le plus gros des connecteurs sert à alimenter la carte mère et certains composants qui y sont reliés en courant électrique. Depuis plusieurs années, le connecteur "ATX" à 24 broches a pris la place du 20 broches de la norme originale. La plupart des alimentations disposent toutefois d'une fiche "20+4" qui peut être scindée en cas de besoin, pour une ancienne carte mère ou un modèle Mini-ITX par exemple.

**Ports USB 3.0**

Les ports USB 3.0, qui fonctionnent à une fréquence très élevée, exigent l'emploi de nouveaux connecteurs plus fins, dotés d'un plus grand nombre de broches afin d'assurer la rétrocompatibilité USB 2.0. Si votre boîtier dispose de ports USB 3.0 (en plus ou à la place des USB 2.0), c'est ici que vous devrez les connecter.

**Ports SATA**

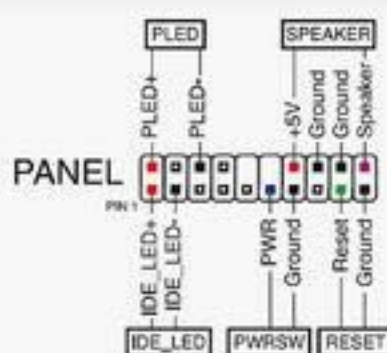
Les cartes mères de dernière génération contiennent généralement entre six et huit connecteurs SATA. Ils peuvent être implémentés verticalement (comme les autres connecteurs) ou, comme ici, horizontalement. Il faut donc connecter le câble sur le côté. Les cartes modernes ne proposent que des connecteurs SATA III (6 Gigabits/s). Si le constructeur a intégré un contrôleur tiers, les prises correspondantes sont souvent d'une autre couleur que celles gérées par le chipset ; ne les utilisez qu'en dernier ressort.

**Connecteurs "Front Panel"**

Petits et sans détrompeurs, les connecteurs de la face avant sont sans nul doute les plus pénibles à brancher. Vous retrouverez le bouton on/off ("POWER SW"), le bouton reset ("RESET SW"), la LED d'activité des unités de disques ("HDD LED"), la LED principale ("PWR LED") et même l'antique haut-parleur, qui émettra les bips de diagnostic en cas de problème. Pour savoir où connecter quoi, pas d'autre choix que de potasser le manuel : il n'existe aucun standard en la matière.

**Ports USB 2.0**

Chaque connecteur interne dispose de deux ports USB 2.0. Pour que les ports situés sur la face avant de votre boîtier fonctionnent, il est indispensable de les relier à l'un de ces connecteurs. Notez qu'un détrompeur empêche le montage à l'envers.

**Front Panel**

Le manuel de la carte mère indique la correspondance entre les broches du connecteur "Front Panel" et les différents signaux électriques qui s'y trouvent. Si les boutons (Power, Reset) n'ont pas de sens à respecter, les LED, elles, doivent être connectées en fonction de la polarité (+ et -). Attention à un point : le positionnement des broches n'est pas standardisé et varie en fonction des cartes mères.



# 5. Installer la carte mère

*en évitant les courts-circuits*

Quand vous avez terminé de préparer la carte mère (une fois que vous y avez monté la RAM, le CPU et son ventirad), il convient de la fixer à l'intérieur du boîtier. Il est évidemment indispensable que les deux soient compatibles : une carte ATX ne rentrera pas dans un boîtier MicroATX ou Mini-ITX alors que le contraire reste souvent possible. Avant de commencer, évitez l'erreur typique du débutant : la carte mère s'installe sur des entretoises qui l'empêchent de provoquer un court-circuit avec le métal de la tour.

## Étape 1

Commencez par identifier les trous filetés qui vont recevoir les entretoises. Certains boîtiers les indiquent explicitement, alors que dans d'autres cas il faudra placer la carte mère au-dessus des trous et vérifier manuellement.



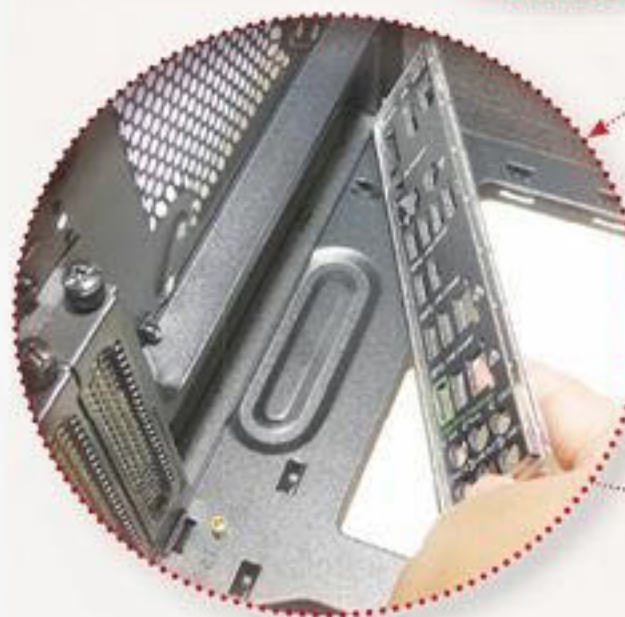
## Étape 2

Placez les entretoises dans les trous de fixation : le côté mâle dans le boîtier et le côté femelle vers le haut.



## Étape 3

Dégagez la partie qui va recevoir les connecteurs externes à l'arrière du boîtier si elle est obstruée.



## Étape 4

Placez la plaque fournie avec la carte mère dans l'emplacement. Sa taille est standardisée. Il convient de bien s'assurer qu'elle est correctement insérée et qu'elle ne déborde pas vers l'intérieur du boîtier.



## Étape 5

Faites basculer lentement la carte mère dans le boîtier en plaçant les connecteurs en face des trous correspondants. Vérifiez qu'ils sont bien au-dessus des entretoises.



## Étape 6

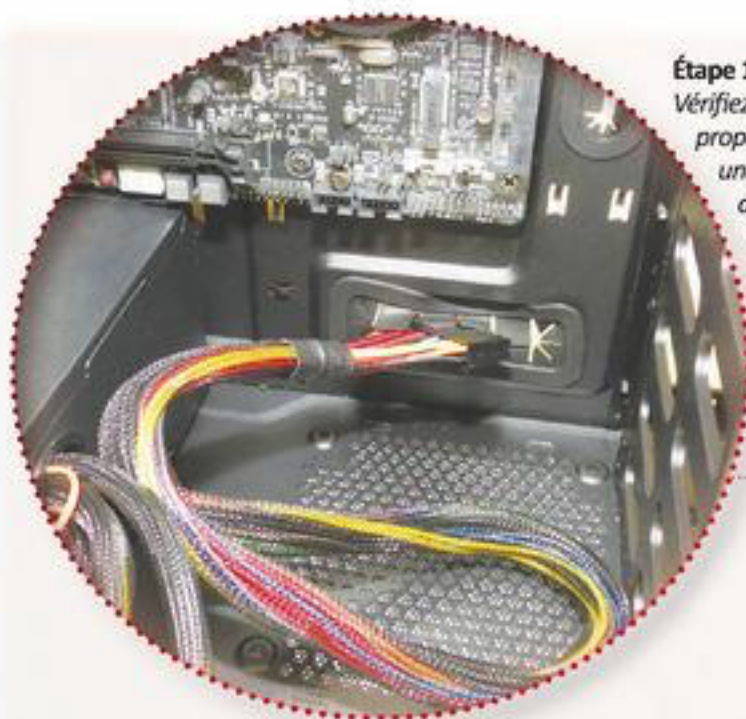
Vissez la carte mère aux entretoises en commençant par les coins opposés.





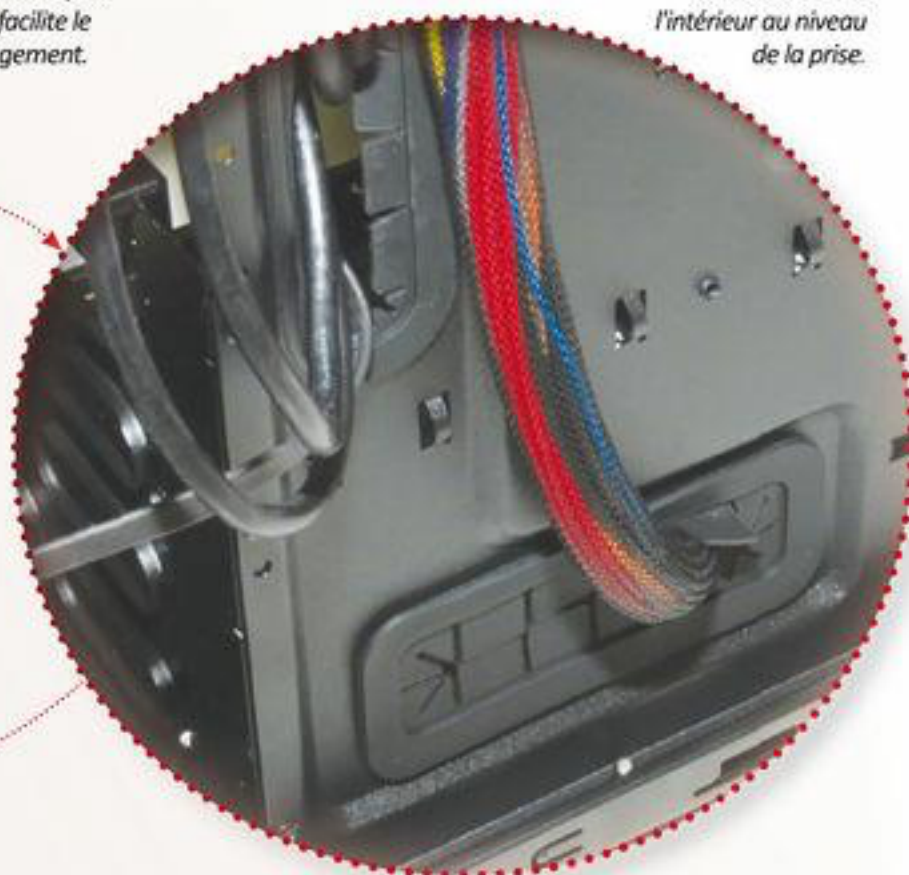
## Connecter la carte mère à l'alimentation

Maintenant que la carte mère et l'alimentation sont montées dans le boîtier, il reste une étape indispensable : les relier. Vous allez devoir connecter deux prises, l'ATX 24 broches et l'auxiliaire 4/8 broches. La première alimente les différents composants et fournit les tensions nécessaires à un PC moderne (12 V, 5 V, 3,3 V) alors que la seconde n'est dédiée qu'au processeur. Pour cette dernière, on trouve des modèles à 4 (ATX\_AUX) ou 8 (EPS) broches. Que vous disposiez de l'une ou de l'autre, pas de problème : les alimentations proposent généralement une prise 8 broches qui se scinde en deux parties de 4 broches.



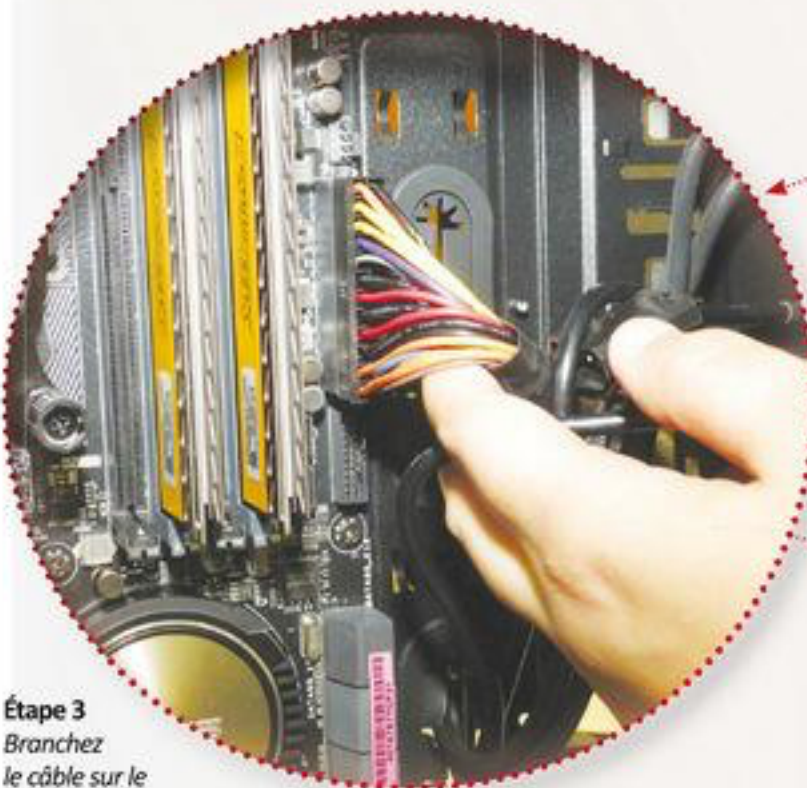
### Étape 1

Vérifiez si votre boîtier propose une trappe ou une fente qui permet de faire passer le câble derrière la carte mère, ce qui facilite le rangement.



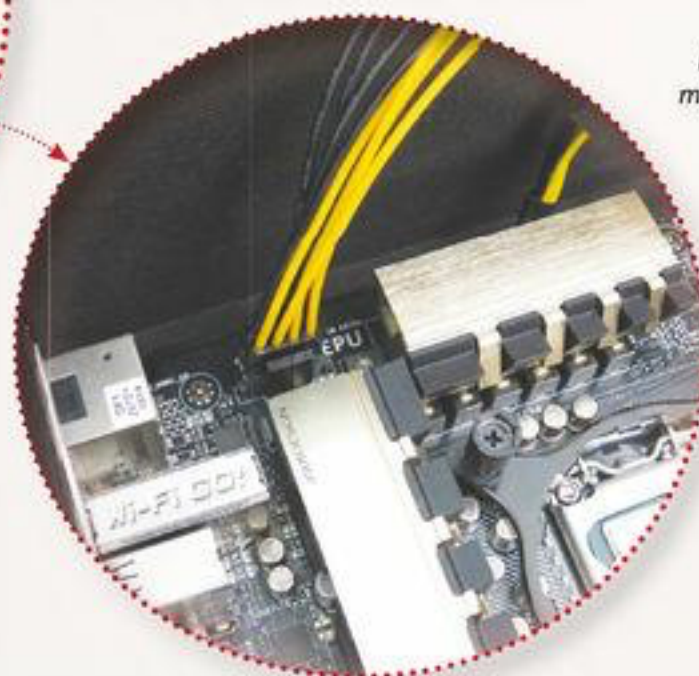
### Étape 2

Faites passer le câble derrière le boîtier et rentrez-le vers l'intérieur au niveau de la prise.



### Étape 3

Branchez le câble sur le connecteur. Si le boîtier ne propose pas de passe-câbles, placez directement la prise sans obstruer les pales des ventilateurs.



### Étape 4

Effectuez les mêmes manipulations avec la prise 4/8 broches. Certains boîtiers proposent une rallonge pour ce connecteur étant donné qu'il est souvent placé en haut de la carte mère et que les alimentations ont parfois des câbles trop courts.

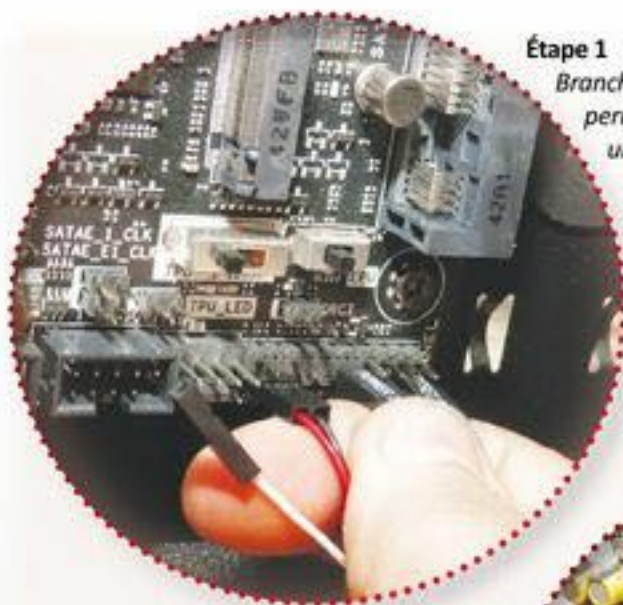


## Les autres connecteurs de la carte mère

Une fois la carte mère alimentée, il reste encore quelques prises à brancher : celles du boîtier. On y trouve par exemple les ports USB en façade, les prises jack, le bouton, les LED... et plus si affinités !

### Étape 1

Branchez les connecteurs Front Panel qui permettent d'allumer la machine, d'effectuer un reset et d'indiquer le fonctionnement. Le mieux est d'aller vérifier dans le manuel leur position exacte.



### Étape 2

Connectez la prise qui permet d'obtenir des ports USB 3.0 en façade ; la majorité des boîtiers récents en proposent.



### Étape 3

Connectez la prise HD Audio qui va permettre de faire fonctionner les entrées jack 3.5 en façade.



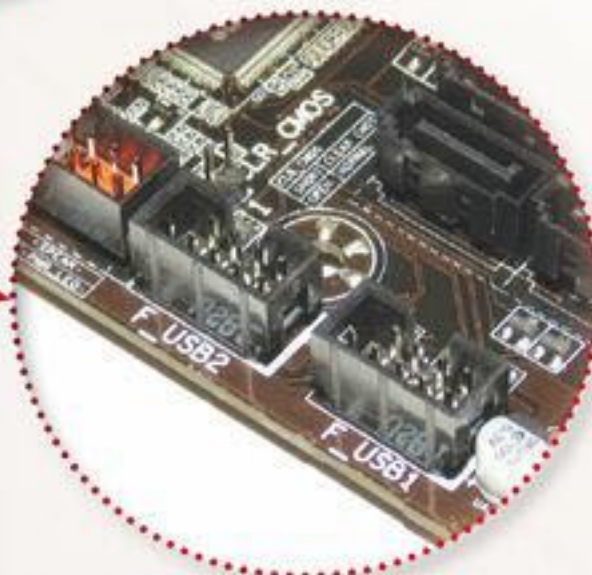
### Étape 4

Reliez les ventilateurs du boîtier aux prises de la carte mère. Cela permettra au BIOS de régler leur vitesse en fonction de la température.



### Étape 5

Si votre boîtier ne propose que de l'USB 2.0 ou si vous voulez ajouter des connecteurs à l'arrière, il faut aussi les relier à la carte mère.



### Les autres headers

Sur certaines cartes mères, vous trouverez des connecteurs internes pour des technologies anciennes comme le FireWire, le port série (COM) ou – pire ! – le port parallèle (LPT). S'ils ne sont pas fournis en standard, il est possible de se procurer des équerres avec la prise adaptée chez certains revendeurs. Le brochage n'est pas standardisé et peut varier en fonction des fabricants. N'essayez donc pas de recycler un connecteur/équerre provenant d'une autre carte mère !



Un connecteur pour un port COM externe.



# CONFIGURATIONS HARDWARE.FR : FAITES CONFIANCE AUX EXPERTS

Numéro 1 des sites dédiés aux composants et pièces en France, Hardware.fr a créé pour vous des configurations adaptées aux gamers, quel que soit leur budget. Découvrez vite des ordinateurs avec ou sans système d'exploitation, montés ou en kit, pour profiter pleinement des dernières sorties jeux vidéo.

**Gaming**

**HARDWARE.FR**

L'ESSENTIEL POUR LE JOUEUR

Du Core i3 au Core i5 / De 4 à 8 Go de RAM  
Radeon R7 260X, R9 270 ou 290, GeForce GTX 970  
1 To de disque dur

A PARTIR DE  
**469€<sup>95</sup>**

**Power  
Gaming**

**HARDWARE.FR**

POUR LES JOUEURS  
LES PLUS EXIGEANTS

Core i5-4690K / 8 Go de RAM  
Radeon R9 270 ou 290, GeForce GTX 970  
2 To de disque dur

A PARTIR DE  
**839€<sup>95</sup>**

**Power  
User**

**HARDWARE.FR**

POUR LES PLUS PASSIONNÉS !

Core i7-4790K / 8 Go de RAM  
Radeon R9 270 ou 290, GeForce GTX 970  
2 To de disque dur, SSD 256 Go

A PARTIR DE  
**1 149€<sup>95</sup>**

MONTÉ OU EN KIT - WINDOWS 7 OU WINDOWS 8.1 EN OPTION

EN VENTE PARMI PLUS DE 25 000 PRODUITS HIGH-TECH SUR



**LDLC.com**

HIGH-TECH EXPERIENCE



Prix affichés TTC hors frais de port et emballage. L'offre participative. Offre dans la limite des stocks disponibles. Pour plus de détails, consultez les disponibilités et prix en temps réel, consultez les fiches produits sur notre site. Toutes les marques citées appartiennent à leurs détenteurs respectifs. Photos non contractuelles. Les photos, graphismes, textes et prix de cette publicité, donnés à titre indicatif ainsi que les éventuelles erreurs d'impression n'engagent nullement LDLC.com.



## 6. Monter les unités de stockage

Une configuration moderne comporte généralement un disque dur 3.5 pouces volumineux pour le stockage et, de plus en plus souvent, un SSD de 2.5 pouces pour l'installation du système et des logiciels. Le lecteur de DVD ou de Blu-ray est de plus en plus anecdotique et ira probablement bientôt rejoindre la disquette au rang des périphériques d'un autre temps.

### Le format 3.5 pouces

**C**achée et de moins en moins présente en extérieur, la baie 3.5 pouces était autrefois utilisée pour les lecteurs de disquette. Cette fonction étant devenue obsolète, seule la version interne est encore systématiquement présente dans les tours modernes. Les rares baies 3.5 pouces externes servent désormais à installer un lecteur de carte mémoire. Dans les boîtiers de milieu et de haut de gamme, les baies 3.5 pouces sont intégrées dans des "cages à disques" qui ont l'avantage d'être

amovibles et plus spacieuses. Il est aussi courant que les constructeurs adoptent des systèmes de fixation divers et variés, de la simple cage connectée avec des vis jusqu'au rack avec coussin anti-vibration.

#### Monter un disque dur 3.5 pouces.

Qu'il soit suppléé ou pas par un SSD, 99 % des PC disposent d'un disque dur classique au format 3.5 pouces. Pour le montage, il suffira de vous adapter au système proposé par votre boîtier. Nous

présentons ici une installation sans vis, très courante sur les tours modernes. Si vous rencontrez un dispositif très différent de celui que nous vous montrons dans ces pages, jetez un œil sur la notice fournie avec votre tour, mais il consiste en général à insérer le disque dur dans son emplacement et à le visser au châssis. La méthode utilisée reste valable pour les rares autres périphériques 3.5 pouces, certains constructeurs ayant proposé des SSD à ce format à une époque.

#### Étape 1

Fixez les rails au disque dur, soit en utilisant des clips, soit en plaçant simplement les tétons dans les trous latéraux.



#### Étape 2

Glissez le disque dur dans son emplacement. Une fois les rails en place, vous devriez entendre un petit clic.



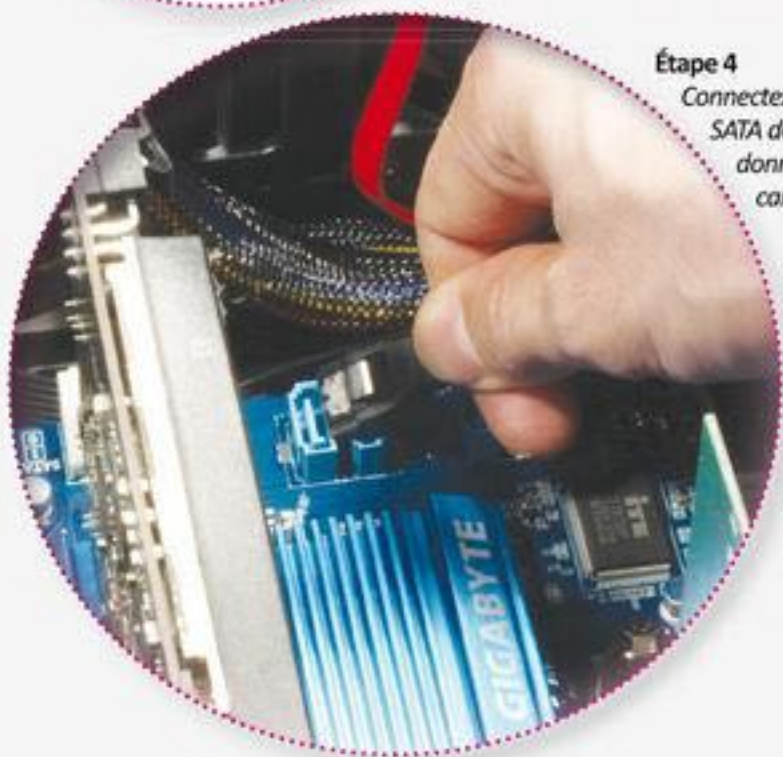
#### Étape 3

Branchez le câble d'alimentation et la prise SATA au disque dur.



#### Étape 4

Connectez la prise SATA dédiée aux données à la carte mère.





## Installer un SSD

Les SSD utilisent pratiquement toujours un format physique hérité des disques durs de PC portables, le 2.5 pouces. Avec la démocratisation de la mémoire flash, les boîtiers proposent souvent des emplacements adaptés.

### Le format 2.5 pouces

Hérité des disques durs pour PC portables, il est plus petit et plus fin que les 3.5 pouces. En théorie, ce format n'avait pas vraiment de raison d'être dans un ordinateur de bureau suffisamment grand pour accueillir des disques classiques, mais l'arrivée en masse des SSD a toutefois changé la

donne en imposant ce format unique pour tous les modèles. On fixe généralement une unité 2.5 pouces par le dessous, dans une baie 3.5 pouces pourvue de trous adéquats, ou dans un emplacement dédié sur les boîtiers modernes. Cela peut d'ailleurs poser un problème avec certains modèles bas de

gamme pour lesquels rien n'a été prévu : il faudra alors passer par un petit rack adaptateur. En plus des SSD, vous pouvez aussi installer un disque dur 2.5 pouces pour du stockage : ils atteignent une capacité tout à fait honorable (2 To) et sont bien plus silencieux que les 3.5 pouces.

### Monter un SSD 2.5 pouces

#### Étape 1

Fixez les rails au SSD ou vissez-le au-dessus d'un emplacement 3.5 pouces, en fonction de votre boîtier.



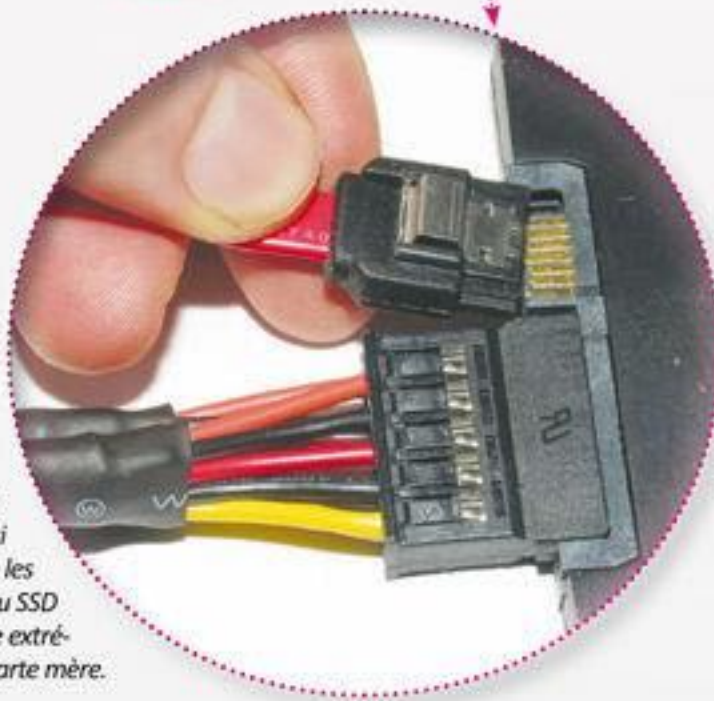
#### Étape 2

Connectez les câbles d'alimentation au SSD. Méfiez-vous : certains modèles récents demandent une tension de 3,3 V (le fil orange) parfois absente de la prise.



#### Étape 3

Connectez le câble qui transporte les données au SSD puis l'autre extrémité à la carte mère.



#### Adaptateurs et baies

Si vous voulez installer un SSD ou un disque dur 2.5 pouces dans une baie 3.5 pouces, méfiez-vous de la position des connecteurs. En effet, certains (rares) boîtiers ont des prises d'alimentation et de données fixes et tous les adaptateurs ne placent pas le SSD au bon endroit. Il faut préférer les modèles qui installent le SSD sur la gauche de la baie à ceux qui le placent au centre pour éviter les soucis.





## Installer un lecteur optique

### *Monter un lecteur optique*

Les lecteurs de DVD ou de Blu-ray sont en voie de disparition, mais restent parfois nécessaires pour installer de vieux jeux ou pour regarder un film.

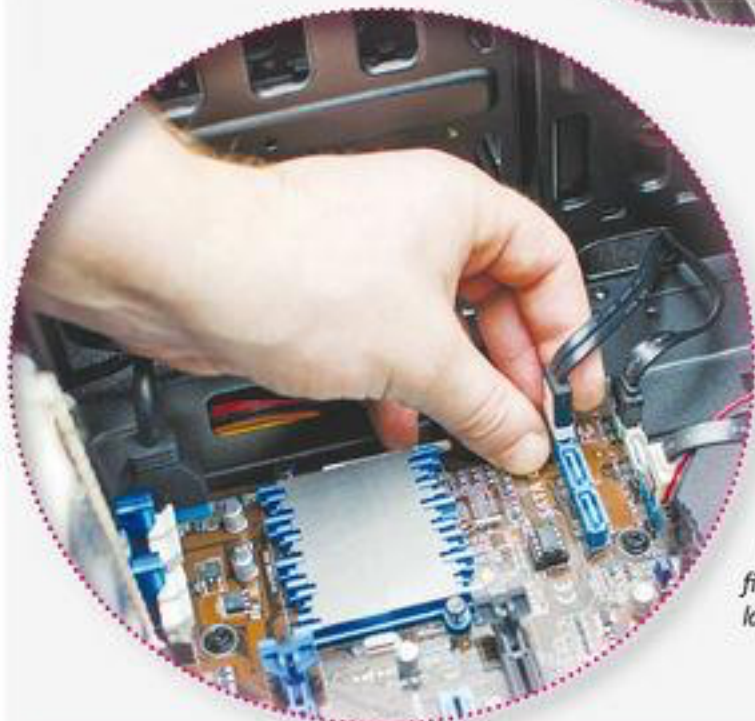
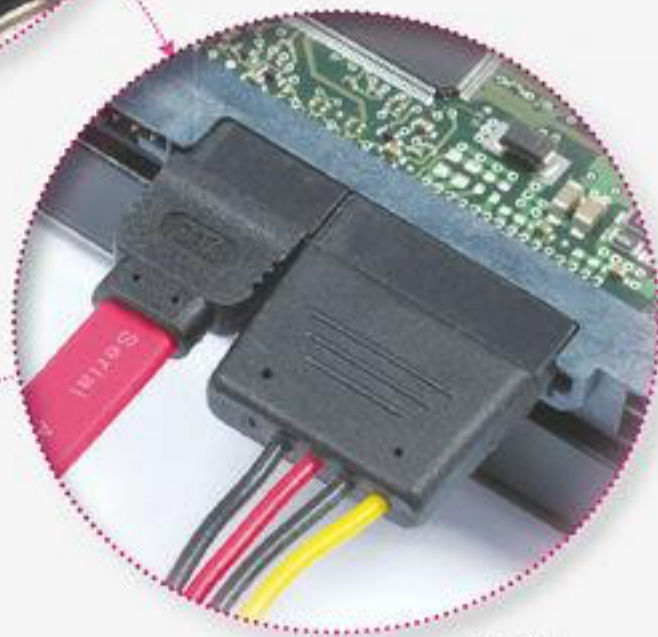
**Étape 1**  
Ouvrez la porte de votre tour et débranchez un des caches 5.25 pouces.

**Étape 2**  
Faites glisser le lecteur au fond de l'emplacement.

**Étape 3**  
Fixez le lecteur en pressant les rails latéraux, jusqu'à entendre un clic.

**Étape 4**  
Connectez les ports SATA et alimentation du lecteur.

**Étape 5**  
Branchez la fiche SATA sur la carte mère.





## Installer un SSD en mSATA ou en M.2

Depuis quelques années, les SSD existent aussi dans un format physique compact, sous la forme de barrettes. Deux standards sont de la partie : le mSATA et le M.2.

### mSATA vs M.2 SATA vs M.2 PCI Express

**L**es SSD en barrettes proviennent à l'origine des ordinateurs portables. Ce format permettait de proposer un disque dur classique et un SSD facilement dans la même machine. Depuis quelques années, ils se retrouvent aussi sur les cartes mères classiques pour diverses raisons. Le mSATA, le plus ancien, est identique physiquement au Mini Card utilisé pour

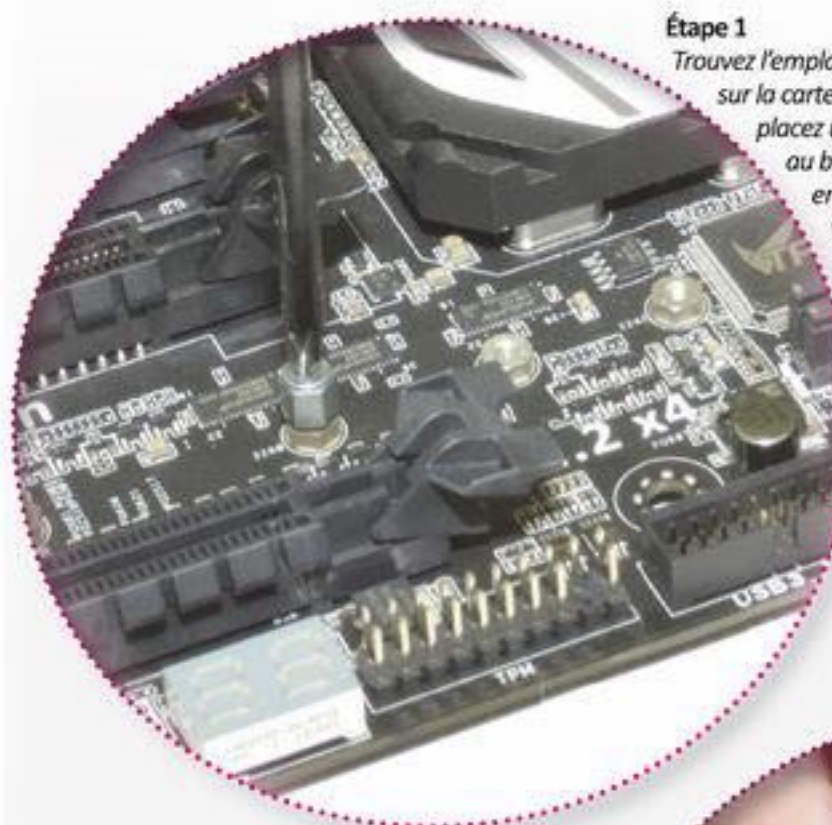
les cartes Wi-Fi, mais transporte un signal SATA. Sa capacité est limitée à environ 500 Go. Le format M.2, aussi connu sous le nom NGFF, peut fonctionner soit avec une interface SATA 6 Gigabits/s, soit avec une interface PCI Express, plus rapide. Les barrettes M.2 sont proposées en différentes tailles, du M.2 2240 (22 mm de large et 40 mm de long) au M.2 22110 (110 mm)

en passant par les versions 2260 et 2280. La compatibilité est assez aléatoire : il faut vérifier l'interface du SSD (SATA, PCI Express x2 ou x4), celle de la carte mère et la longueur avant d'acheter un SSD en format M.2. Le principal avantage est la vitesse : certains modèles peuvent atteindre 1,2 Go/s en lecture, loin devant les meilleurs SSD SATA.

### Installer un SSD M.2

#### Étape 1

Trouvez l'emplacement M.2 sur la carte mère et placez une entretoise au bon endroit en fonction de votre SSD (ici, un modèle 2280).



#### Étape 2

Glissez le SSD dans son emplacement. Certains ont des détrompeurs, mais ce n'est pas généralisé.



#### NOTE :

Outre les SSD, d'autres types de cartes au format M.2 devraient arriver sur le marché dans les mois à venir. Certains portables ont d'ores et déjà adopté ce nouveau format pour les cartes Wi-Fi par exemple, en lieu et place de l'ancien standard Mini Card (PCIe). L'installation est identique dans la plupart des cas.



#### Étape 3

Fixez le SSD à la carte mère avec une vis.

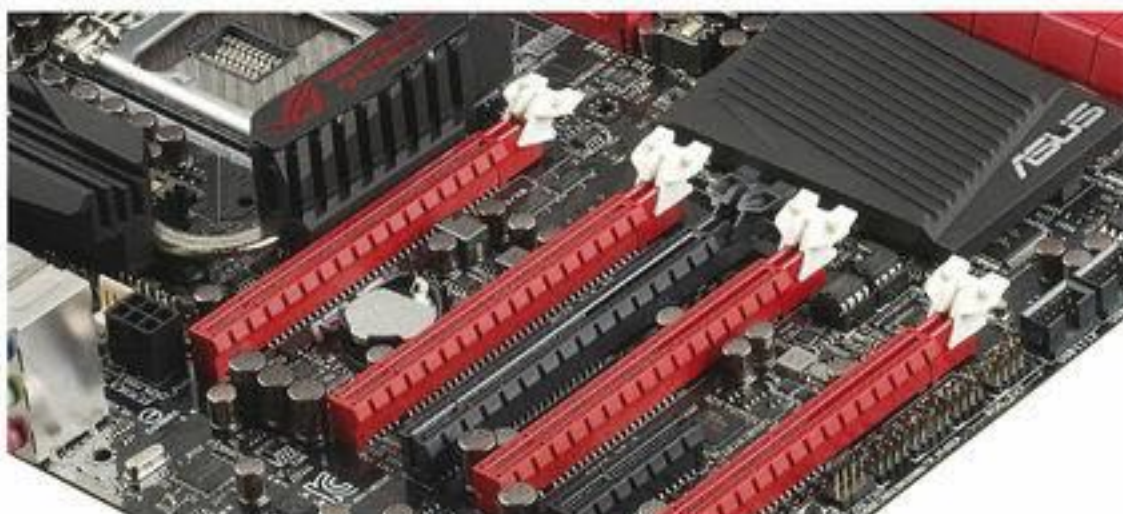


# 7. Monter la carte graphique

Dans la plupart des PC modernes, vous ne trouverez sûrement qu'une seule carte d'extension : la carte graphique. Elle s'enfiche dans la majorité des cas dans un connecteur PCI Express x16 et son installation s'avère très simple.

**S**i vous montez un PC, il y a de grandes chances qu'il contienne une carte graphique dédiée, souvent un modèle de joueur. La mise en place elle-même ne devrait pas poser de souci – nous allons le voir – mais il convient malgré tout de vérifier certains petits détails avant de la brancher.

**Le choix du connecteur.** Le PCI Express est apparu sur les cartes mères il y a plus de dix ans et termine enfin de remplacer les antiques ports PCI classiques. Un port PCI Express se distingue par deux caractéristiques. D'abord, la version du protocole : après le 1.0 en 2003 et le 2.0 en 2007, la norme actuelle est le 3.0, sorti en 2012. Tous les systèmes modernes supportent le PCI Express 3.0 mais il est important de préciser que la rétrocompatibilité est totale : il est possible de connecter une carte graphique PCIe 3.0 sur une carte mère PCIe 1.0 ou vice versa. La seconde caractéristique concerne le nombre de canaux PCI Express utilisables en simultanée. On parlera de "PCIe 1x" s'il n'y en a qu'un seul jusqu'à "PCIe 16x" pour seize canaux ("lignes"). La bande passante disponible varie proportionnellement, de 1 Go/s en PCIe 3.0 1x à 16 Go/s en 16x. Logique. Tout serait très simple s'il n'y avait pas un loup : la taille du connecteur physique disponible sur la carte mère ne correspond pas forcément au nombre de lignes PCI Express réellement présentes. Par exemple, on trouve souvent des ports PCIe 16x dont seules 8 ou 4 lignes sont câblées. La faute aux processeurs (comme les LGA1150) qui ne sont souvent capables de gérer que 16 ou 20 lignes PCIe. Heureusement, rassurez-vous, la perte de performances entre 16x, 8x et même 4x



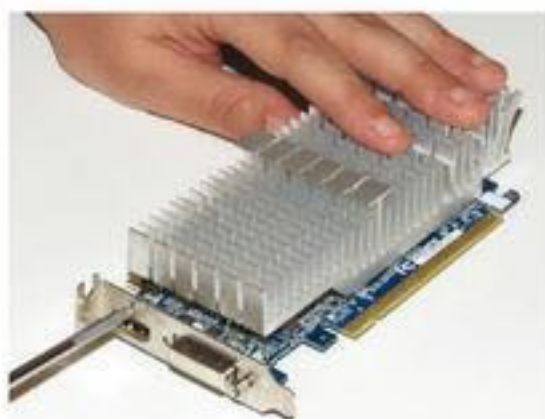
Une carte mère dotée de plusieurs connecteurs PCI Express 16x et d'un connecteur PCI Express 4x ouvert.

est très faible en dehors des benchmarks, mais il est toujours préférable de sélectionner le plus rapide. Alors, comment choisir le bon port PCI Express pour installer sa carte graphique ? Facile : il suffit d'utiliser le port PCIe 16x qui se situe le plus près du processeur (généralement le plus haut).

**L'alimentation de la carte graphique.** La carte graphique est désormais – de loin – le composant qui consomme le plus d'énergie dans un PC dédié au jeu. Elle consomme du courant électrique (+12V) de deux façons. D'abord par le port PCI Express directement, mais la puissance disponible (75 W) est trop limitée pour les cartes haut de gamme qui exigent parfois 200 voire 300 W. Le complément est fourni par le biais de connecteurs dédiés, directement connectés à l'alimentation et situés sur l'arrière de la carte graphique. On trouve des connecteurs à 6 et 8 broches, capables de délivrer respectivement 75 et 150 W supplémentaires. Si votre carte graphique dispose de telles prises, il est indispensable de les relier à l'alimentation. Évitez les "adaptateurs" qui récupèrent l'énergie sur une prise Molex ainsi que les doubleurs en Y. Si vous en avez besoin, c'est un signe que votre alimentation manque de puissance par rapport à ce que votre configuration nécessite.

**Low profile, carte fanless et emplacements "PCI".** Différents types de cartes graphiques existent, du modèle *fanless* (sans ventilateur) très compact au monstre qui intègre deux

GPU, et les besoins varient évidemment en fonction de la place nécessaire. Dans la mesure du possible, essayez de garder libres les connecteurs adjacents à la carte graphique afin d'améliorer le refroidissement (surtout sur les modèles qui embarquent plusieurs ventilateurs). Si vous avez choisi un refroidissement passif, prenez garde au flux d'air : la ventilation de l'intérieur du boîtier reste obligatoire. Enfin, dans un PC ultra-compact, il arrive que les cartes classiques ne rentrent pas physiquement et qu'un modèle *low profile* (c'est-à-dire demi-hauteur) s'impose : dans ce cas-là, vérifiez avant l'achat que le constructeur propose bien une équerre adaptée dans le *bundle* et que cette dernière ne supprime pas une des sorties vidéo. Le changement ne pose généralement pas de problème : il suffit de dévisser les entretoises des connecteurs DVI, HDMI ou VGA pour la remplacer.



Une carte graphique low profile avec son équerre.



Une GeForce GTX 980, star de la fin de l'année 2014.



## Installer la carte graphique

La mise en place d'une carte graphique ne doit pas poser de problèmes une fois que l'emplacement a été choisi. Si vous n'utilisez qu'une seule carte et que vous n'avez pas envie de vous plonger dans les méandres du manuel, utilisez simplement le port PCI Express 16x (le plus long) le plus proche du processeur.

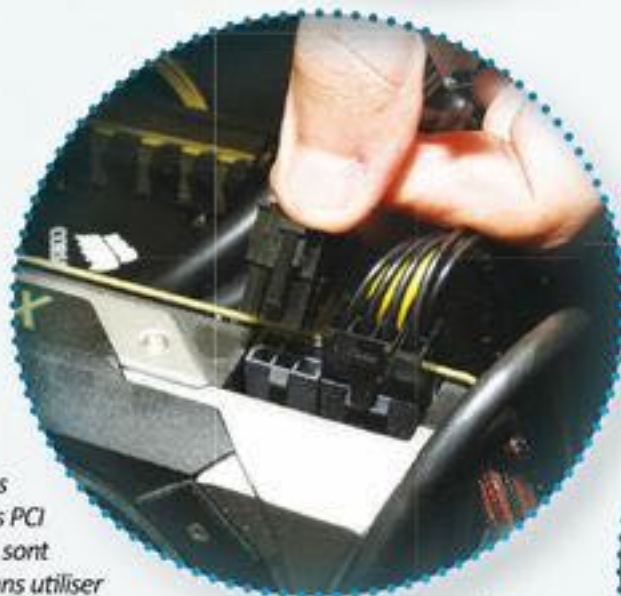
### Étape 1

Enlevez les caches situés à l'arrière du boîtier et placez la carte graphique au-dessus de son connecteur PCI Express 16x.



### Étape 2

Enfoncez bien la carte dans le slot en appuyant perpendiculairement à la carte mère et vérifiez que le loquet de fixation est bien en place.



### Étape 4

Branchez les connecteurs PCI Express s'ils sont présents, sans utiliser d'adaptateurs. Vous pouvez ensuite brancher un écran à la carte graphique.



### Étape 3

Fixez la carte au boîtier en vissant l'équerre sur la structure.

**Le cas du loquet de fixation.** Les connecteurs PCI Express 16x disposent d'un système de fixation qui permet de bloquer la carte graphique – souvent assez lourde – dans son emplacement. Lors de la mise en place de la carte, un loquet vient verrouiller l'arrière du connecteur et empêche tout mouvement. Cette attache quasi-inaccessible une fois la carte en place peut très vite énerver les plus placides d'entre vous lors du retrait. Il faut absolument éviter d'arracher violemment la carte sous peine de l'endommager ou de détruire le mécanisme. La meilleure solution consiste à se munir d'un outil comme une baguette en bois pour presser le clapet qui va débloquent la carte et la désengager.



Une baguette permet de presser facilement le clapet pour retirer la carte graphique de son emplacement.



## 7a. Monter deux cartes graphiques : SLI et CrossFire X

Depuis une dizaine d'années, Nvidia et AMD proposent une solution pour améliorer les performances dans les jeux : installer plusieurs cartes graphiques qui se mettent alors à fonctionner simultanément. Nvidia parle de SLI, AMD de CrossFire X.

**L**e principe des deux solutions reste similaire : les images sont calculées alternativement par plusieurs GPU (jusqu'à quatre) afin d'augmenter le débit d'images (FPS, *frames per second*) en sortie. Si les résultats suivent généralement, installer plusieurs cartes nécessite une alimentation puissante (avec un grand nombre de connecteurs PCI Express 6 et 8 broches).

ainsi qu'une carte mère dotée d'au moins deux ports PCI Express 16x. Il est également préférable d'utiliser des cartes graphiques identiques, même si l'utilisation de modèles dépareillés est théoriquement possible. Plus problématique, bien que le SLI soit une technologie purement logicielle, Nvidia exige des royalties pour permettre son utilisation. En clair, les constructeurs

de cartes mères doivent payer pour intégrer une clé cryptée dans leur BIOS, qui permet au driver d'activer le SLI. Tous les fabricants ne payent pas cette dime pour tous leurs modèles, en particulier sur les moins chers. Il convient donc de vérifier avant l'achat. Chez AMD, rien de tout cela n'existe et le CrossFireX fonctionnera sur toutes les cartes dotées de deux ports PCIe 16x.

### Étape 1

Choisissez un emplacement dans le boîtier en face d'un connecteur PCI Express 16x.



### Étape 2

Insérez la seconde carte graphique et connectez-la à l'alimentation.



### Étape 3

Reliez les deux cartes avec le pont SLI ou CrossFire X (voir encadré pour plus de détails).



### Les ponts SLI et CrossFire X

Dans beaucoup de cas, vous devrez relier les cartes graphiques avec un "pont" externe destiné à effectuer la synchronisation entre les deux GPU. Vous en trouverez souvent un dans la boîte de la carte mère. Ils se présentent en général sous la forme d'une petite nappe souple qui peut s'adapter à un espacement variable entre les deux cartes. À noter l'existence de modèles rigides spécialement conçus pour un type de carte mère en particulier. Si vous souhaitez connecter plus de deux cartes graphiques, il existe des ponts spéciaux dédiés à cet usage, toutefois très compliqués à trouver.





NOUVEAU BOÎTIER **LDLC.com** QT01

# THINK OUTSIDE THE BOX\*

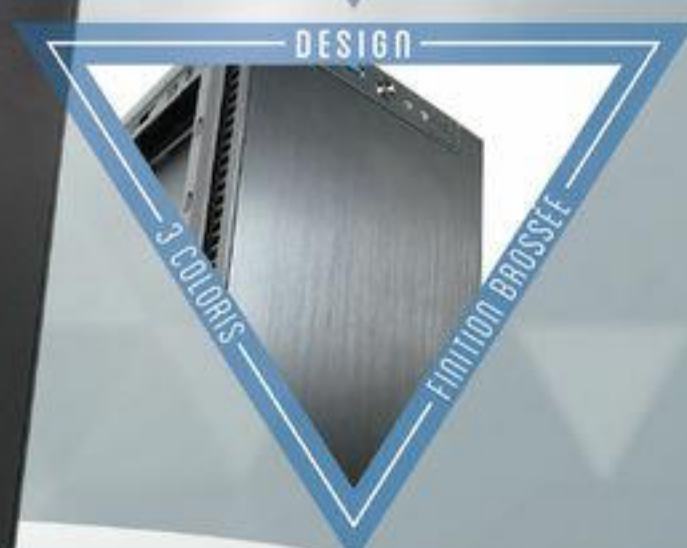
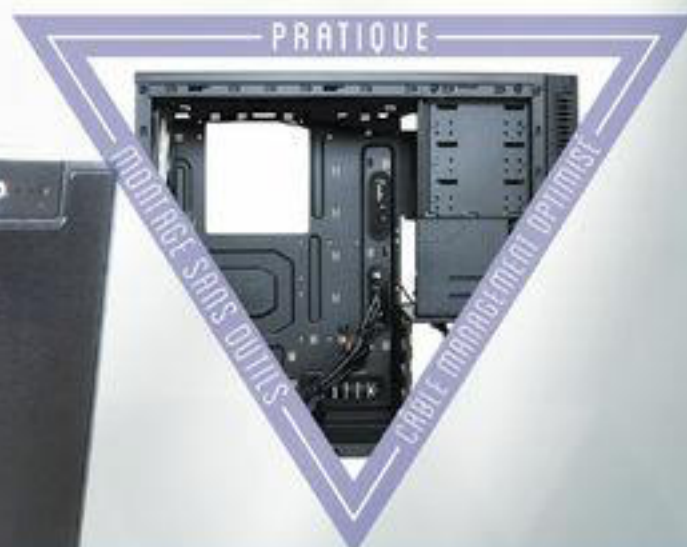
Conçu pour être **fonctionnel**, ergonomique et efficace, le boîtier LDLC QT01 se destine à tous les types de configurations. Dôté d'une **ventilation silencieuse** et d'une **isolation phonique**, c'est le boîtier idéal des amateurs de configurations silencieuses !



DISPO EN BLANC ET EN GRIS

À PARTIR DE

64€<sup>95</sup>



PLUS DE 25 000 PRODUITS HIGH-TECH SUR



**LDLC.com**  
HIGH-TECH EXPERIENCE



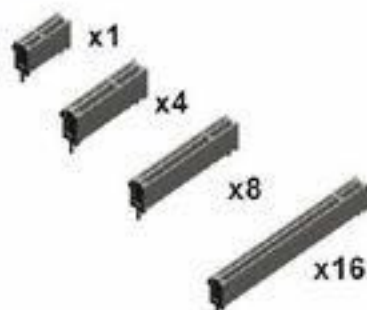
\*Pensez autrement.

Prix affiché TTC hors frais de port et incluant 1 éco-participation. Offre dans la limite des stocks disponibles. Pour plus de détails, consultez les disponibilités et prix en temps réel, consultez les fiches produits sur notre site. Toutes les marques citées appartiennent à leurs détenteurs respectifs. Photos non contractuelles. Les photos, graphismes, textes et prix de cette publicité, donnés à titre indicatif ainsi que les éventuelles erreurs d'impression n'engagent nullement LDLC.com.



## 8. Installer une carte d'extension

Outre la carte graphique, il se peut que vous vouliez monter d'autres cartes d'extension : Wi-Fi, son, acquisition, etc. Ces cartes filles permettent aussi de compléter la connectique de la carte mère. Vous pourrez ainsi augmenter le nombre de ports USB, de ports SATA, ajouter des ports série ou parallèle, bref, tout ce qui n'est pas présent d'origine ou pas en nombre suffisant. À vous de voir et de choisir en fonction de vos besoins.



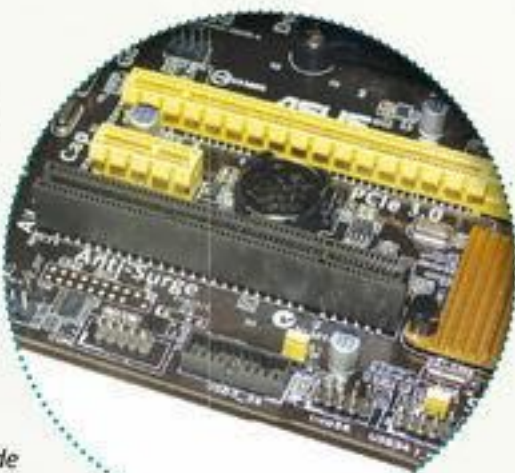
### Quel port choisir ?

Le choix du port se fait en fonction des besoins de la carte. Le plus simple est de se fier à la taille de son connecteur : il suffit alors de choisir un slot de même taille ou de taille supérieure. En effet, on peut tout à fait placer une carte PCIe 1x sur un emplacement 16x, mais elle ne bénéficiera pas du surplus de bande passante. L'opération inverse est également possible : mettre un connecteur 16x sur un port 4x ou 8x. Toutefois, ce ne sera réalisable en pratique que si le connecteur de la carte mère est ouvert, ce qui n'est pas systématique, et les performances risquent de s'en ressentir.

### Montage d'une carte PCI / PCIe :

#### Étape 1

Choisissez le port qui vous convient. Sélectionnez-le en fonction de la bande passante nécessaire à la carte ou du type de connecteur (PCI ou PCI Express). Une fois le slot choisi, détachez le cache de fond de panier.



#### Étape 2

Dévissez l'équerre du boîtier située en face du slot choisi.



#### Étape 4

Enfichez la carte d'extension dans le slot. N'oubliez pas de la fixer à l'aide de la vis retirée à l'étape précédente.



#### Étape 3

Enfichez la carte d'extension dans le slot. N'oubliez pas de la fixer à l'aide de la vis retirée à l'étape précédente.



### Les connecteurs ouverts

Vous trouverez sur certaines cartes mères des connecteurs 1x (ou parfois 4x) dits "ouverts" : ils permettent d'installer n'importe quelle carte PCI Express dans l'emplacement, même une carte graphique en 16x. Évidemment, la bande passante sera limitée à 1x avec une perte de performances qui varie en fonction de l'usage. Mais pour un GPU d'appoint ou pour un contrôleur qui n'a pas besoin de plus de 500 Mo/s, c'est une option intéressante.



Un connecteur PCI Express 4x ouvert, qui accepte les cartes plus longues.



# LE COMPAGNON MOBILE PRÊT À VOUS SUIVRE OÙ VOUS VOULEZ

Avec son petit format, le LDLC Mercure vous accompagnera partout durant de longues heures (jusqu'à 6h20 d'autonomie). 500 Go + emplacement mSata disponible, Dual-core 1,8 GHz, et aucun système d'exploitation pour une plus grande liberté !

LDLC MERCURE ML2-C1-4-H6

389€<sup>95</sup>



AVIS CLIENTS  
★★★★★



PLUS DE 25 000 PRODUITS HIGH-TECH SUR



**LDLC**.com  
HIGH-TECH EXPERIENCE



\*Étude de référence. Comparaison - Vision Conseil (Mars 2014) sur le principe de client mystère au moyen de 255 produits marchands : appareils téléphoniques, ordinateurs et navigateurs internet. Prix affiché TTC hors frais de port et livraison. L'avis est basé sur la qualité du service client. Pour plus de détails, consultez les données de l'étude sur le site www.visionconseil.com. Tous les produits LDLC sont garantis 3 ans. LDLC ne peut être tenu responsable. Photos non contractuelles. Les photos, graphiques, textes et prix de cette publicité, publiés à titre indicatif, sont à la seule responsabilité de LDLC.



## 9. Ranger les câbles

Cette étape est facultative, mais tout de même ! Certes, vous pouvez tout à fait vous satisfaire de l'état actuel du boîtier, comme 90 % des gens, mais un rangement ordonné de la machine permettra de diminuer la température interne et d'éviter des désagréments par la suite. C'est aussi l'occasion de mettre à profit vos talents d'artiste et votre ingéniosité. Dans tous les cas, le temps passé n'est pas perdu : au-delà du résultat visuel, vous gagnerez en confort et l'entretien du boîtier sera plus facile.

**R**anger les câbles demande de l'organisation. Tout commence par leur routage, c'est-à-dire le cheminement des gaines et faisceaux de fils à l'intérieur de la tour. Il s'agit de réfléchir au placement idéal pour leur passage afin de les rendre le plus discrets possible. Pour cela, contournez, passez dans les recoins, faufilez-vous derrière le panneau de la carte mère, et tout cela sans faire de nœuds. Le résultat final recherché peut être celui d'une œuvre d'art comme pour les boîtiers Murder Box ([cpc.cx/5Tn](http://cpc.cx/5Tn)), bien que des heures de travail et du matériel spécialisé soient nécessaires pour parvenir à ces résultats. Rassurez-vous, nous n'allons pas placer la barre trop haut pour votre premier montage. Ici, nous nous attacherons surtout à obtenir une tour propre et fonctionnelle en un minimum de temps.

### Le b.a.-ba du cable management.

Peut-être avez-vous déjà fait passer les câbles par les trappes du boîtier. Dans ce cas, le travail en sera facilité. Sinon, n'hésitez pas à débrancher l'un ou l'autre pour le réorganiser : câbles SATA, d'alimentation, nappes du panneau frontal, etc. Il s'agit de tout remettre en ordre pour procéder proprement. Ensuite, vous pourrez vous lancer dans le rangement. Commencez par les câbles d'alimentation. Si votre tour possède des trappes, faites passer l'ensemble des fils à l'arrière du boîtier, de façon à ne les faire ressortir qu'à hauteur des connecteurs. Si vous avez une alimentation non modulaire, regroupez les fils en surplus et attachez-les ensemble. Placez-les enfin dans un recoin non utilisé.



**Étape 1**  
Faites disparaître tous les câbles par la trappe qui se trouve souvent au niveau de l'alimentation, que ce soient les siens ou ceux de la carte mère (SATA, etc.).



**Étape 2**  
Faites revenir les câbles sur la carte mère sans trop les plier.



**Étape 3**  
Une tour bien ordonnée devrait donner un accès direct à tous les composants et tous les câbles doivent être rangés à l'arrière.



## Et à l'arrière

Maintenant que tout est reconnecté et que les fils ont été routés, il s'agit de tout arrimer solidement et de faire en sorte que rien ne se balade dans la tour. Si la longueur des câbles le permet, choisissez de les faire passer le long des parois et en suivant les arêtes. Le résultat obtenu aura meilleure allure.



**Étape 1**  
Serrez les câbles pour simplifier le passage de l'air.



**Étape 2**  
Profitez des points d'attache de votre boîtier – s'il en a – pour empêcher les câbles de pendouiller.

## Dans un boîtier Mini-ITX

Dans une petite tour, vous ne disposerez pas de l'espace à l'arrière de la carte mère pour ranger tous les câbles. Vous devrez exploiter le moindre recoin pour caser les fils et gérer les câbles trop longs. Les règles restent les mêmes : le moins de désordre possible à proximité des points chauds et devant les ouvertures. L'objectif est de maintenir un bon flux d'air pour assurer une ventilation silencieuse.



**Étape 1**  
Rangez tous les câbles avant d'installer une carte graphique ou une carte d'extension. Essayez de profiter d'une alimentation modulaire et utilisez des serre-câbles.



**Étape 2**  
Installez la carte graphique en dernier, une fois que tous les autres câbles ont été rangés.

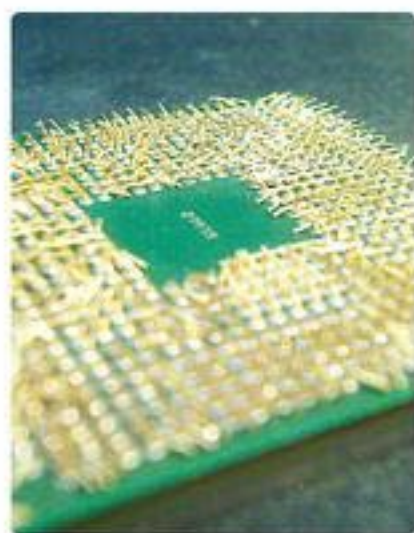


# Les questions les plus honteuses

Oups, j'ai rippé

## J'ai tordu une broche de mon processeur AMD : que faire ?

Si vous avez plié une broche sur un processeur AMD, pas de panique. La première chose à faire est de placer le CPU sur le dos et de ne surtout pas aggraver les choses : évitez d'y aller avec un couteau, une lame ou un outil trop épais. Le plus simple est de prendre un portemine (Critérium), d'enlever la mine et d'essayer de redresser lentement la broche en l'insérant dans le trou du crayon. Ne forcez surtout pas, au risque de casser la broche définitivement et de rendre le processeur inutilisable dans la foulée. Environ 50 % des broches sont surnuméraires car dédiées à l'alimentation, mais tout de même...



## Comment organiser la mémoire ? Quatre barrettes de 4 Go ? Un kit complet ? Deux kits de 8 Go ?

C'est une question intéressante et la réponse dépend en partie de votre configuration. La solution idéale consiste à garder deux emplacements libres pour augmenter la capacité dans le futur et de ne pas acheter la mémoire en kit. Si vous optez pour 8 Go de RAM et que votre carte



mère dispose de quatre emplacements, il suffit donc d'acheter deux barrettes de 4 Go, ce qui permettra de passer à 16 Go plus tard sans devoir se débarrasser de la mémoire déjà en place. Le second conseil – éviter d'acheter un kit – s'explique en cas de retour SAV de la

mémoire : il vous restera toujours une barrette pour faire démarrer votre PC.

## Est-il intéressant de mettre un SSD en M.2 ou mSATA ?

On trouve depuis quelques années des emplacements pour des SSD "en barrettes" sur certaines cartes mères, mais est-ce vraiment intéressant d'installer un modèle mSATA ou M.2 quand une version 2,5 pouces peut suffire ? Pour le mSATA et le M.2 "SATA", les performances et le prix sont proches de ceux des SSD classiques et ce choix n'est intéressant que si vous manquez de place dans votre tour. Pour les rares cartes mères équipées d'un emplacement M.2 compatible PCI Express, il existe des SSD capables de dépasser les limites du SATA (jusqu'à 4 Go/s selon l'interface choisie et le nombre de lignes), mais ils sont très chers et la compatibilité reste assez aléatoire. À réserver, donc, à ceux qui veulent les performances les plus élevées, en attendant l'arrivée du SATA Express.



## Euh, bon d'accord, j'ai forcé un peu et la tête de vis est ronde : que faire ?

Vous avez visiblement commis deux erreurs : vous n'avez probablement pas utilisé le tournevis adéquat et vous avez trop forcé. Choisissez un autre outil possédant une empreinte qui correspond mieux aux dimensions de votre vis (PH2 pour les PC). Ensuite, mieux vaut utiliser un tournevis manuel plutôt qu'une visseuse électrique qui ne fera qu'aggraver la situation. Si vous disposez d'un extracteur de vis, tentez son utilisation : il est parfois présent dans les kits de tournevis à embouts interchangeables. Troisième solution, intercalez un tissu entre le tournevis et la tête endommagée : il comblera les interstices et assurera un meilleur transfert des efforts. Enfin, en dernier ressort, utilisez une perceuse pour détruire la vis : le foret devra être plus petit que le diamètre de celle-ci.



## Sur quel connecteur SATA dois-je brancher mon SSD ?

Sur une carte mère moderne, on trouve parfois plus de dix connecteurs SATA et la question est inévitable : "Lesquels utiliser ?" En premier lieu, branchez les SSD sur les connecteurs SATA 6 Gigabits/s : ils sont capables de tirer parti de la bande passante de ces derniers même si la différence est peu perceptible à l'usage. Utilisez ensuite les connecteurs gérés par le chipset de la carte mère pour les disques durs et le lecteur optique – le manuel vous indiquera où les trouver – et ne branchez des périphériques sur les prises connectées à un

contrôleur tiers qu'en dernier recours, car ils posent souvent des problèmes de compatibilité. Vous pouvez aussi brancher sans souci un disque dur SATA 6 Gigabits/s sur un connecteur 3 Gigabits/s : les meilleurs modèles grand public sont incapables d'atteindre les limites de la norme.





## J'ai plié une broche de l'emplacement LGA sur ma carte mère : que faire ?

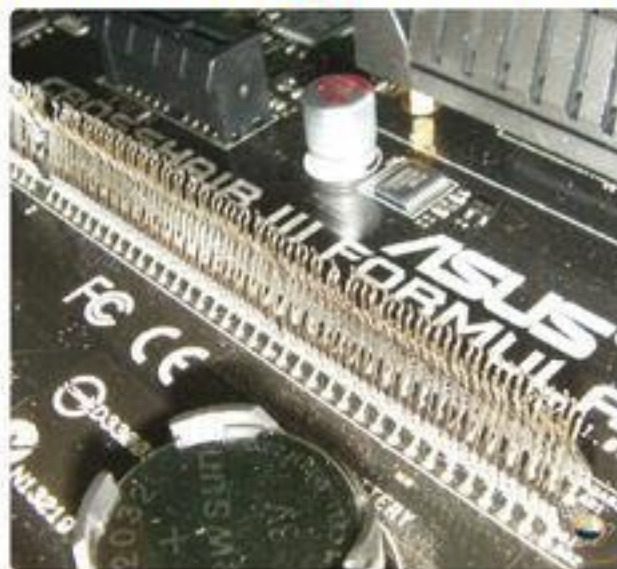
Vous venez de donner un coup de tournevis dans le socket et vous avez découvert à quoi servait son cache. Après cette bourde, inutile de paniquer et de vous précipiter au SAV : rien ne garantit qu'il acceptera un échange gracieux compte tenu de votre maladresse. Ensuite, votre carte mère est peut-être réparable. Pour tenter de sauver les meubles, essayez d'évaluer les dégâts. Si seuls deux ou trois pins sont légèrement hors de leur axe, vous pouvez tenter de faire comme si de rien n'était : il est possible que le processeur démarre sans souci. Dans le cas contraire, il va falloir faire preuve de doigté : la densité des pins sur les derniers sockets LGA est telle que travailler avec un instrument trop grossier causerait plus de problèmes qu'il n'en résoudrait. Équipez-vous donc d'une aiguille ou de tout autre outil très fin et redressez au mieux les pins endommagés.

Rien ne sert de vouloir obtenir un résultat parfait, vous n'y arriverez pas. L'objectif est d'aligner le mieux possible les extrémités des pins. Munissez-vous pour cela d'une lampe et d'une loupe si nécessaire.



## Je n'arrive pas à retirer ma carte graphique !

Qui n'a jamais rencontré le problème de la carte graphique haut de gamme bloquée dans son connecteur PCI Express ? Avant de jouer à Chuck Norris, au risque d'endommager la carte mère et la carte graphique, pensez simplement à récupérer des baguettes comme celles du japonais du coin : elles sont parfaites pour se glisser jusqu'au système de fixation. Il suffira souvent d'une pression pour libérer la carte de son emplacement.



## Sur quel connecteur dois-je brancher une carte PCI Express x4 ?

On voit de plus en plus souvent des cartes d'extension en PCI Express x4 sur le marché et les brancher n'a rien d'évident au premier abord. Si votre carte mère possède un connecteur adapté, utilisez-le évidemment en priorité. Dans le cas contraire, vous

avez deux solutions : brancher la carte soit dans un connecteur PCI Express x16, soit dans un connecteur PCI Express x1 ouvert, ce qui est

assez rare. Dans le premier cas, elle fonctionnera en x4 mais risque de brider la carte graphique en distribuant les lignes PCI Express ; dans le second, les performances seront limitées à la bande passante d'une ligne PCI Express, ce qui posera parfois problème.

## J'ai mis de la pâte thermique partout. On fait comme si de rien n'était ?

Pas de panique ! À moins que vous n'ayez choisi un modèle spécial gris à paillette d'argent (Artic Silver), la pâte thermique n'est pas conductrice. Vous ne risquez donc pas d'endommager les composants.



Toutefois, il est de salubrité publique de nettoyer ces pâtes disgracieuses. Sachez tout d'abord qu'il n'est pas normal que la pâte thermique déborde du ventirad. Si cela s'est produit, c'est que vous en avez appliqué beaucoup trop, alors qu'un seul petit pois suffit ! Inutile d'utiliser toute la pâte fournie dans le petit tube, qui peut très bien être conservé d'un montage sur l'autre. Pour le nettoyage, prévoyez un chiffon sec ou un micro-fibre. Surtout n'utilisez pas d'eau, éventuellement un peu d'alcool isopropylique que l'on trouve en pharmacie. Enfin, la pâte thermique étant très salissante, vous pouvez également vous servir d'un mouchoir en papier jetable.

## Comment placer les ventilateurs ?

Les tours modernes sont remplies d'emplacements pour ventilateurs, car – un peu comme pour les lames de rasoir – le marketing est passé par-là. Mais pour un PC classique, deux ventilateurs suffisent : un sur la face avant (au niveau du filtre à poussière) pour aspirer l'air frais et un à l'arrière pour l'extraire. À défaut d'overclocking, les autres

emplacements servent surtout à faire joli sur la fiche technique ou à booster les ventes de casques à réduction de bruit.

Un dernier point concernant les ventirads du CPU. Si vous vous demandez dans quel sens placer le ventilateur, il suffit de respecter une seule règle : le ventilateur doit souffler sur le radiateur.





# Après le montage

## Houston, on a un problème !

Tout d'abord, ne vous inquiétez pas. Le PC tout frais monté qui ne démarre pas au premier appui sur le bouton est un classique. La panne, généralement sans gravité, sera facile à régler, mais encore faut-il en trouver la raison : dans tous les cas, que ce soit face à un problème matériel ou un message d'erreur, il convient de garder son calme et de procéder méthodiquement. Il s'agit de loin de la meilleure approche pour s'en sortir, et nous vous proposons de passer en revue les principales causes de dysfonctionnements.

**D**e nos jours, la panne due à une défaillance d'un composant est rare. Une erreur qui survient lors du premier allumage est la plupart du temps causée par un mauvais branchement. Aussi, pour gagner du temps, nous vous conseillons de garder votre boîtier ouvert jusqu'à la fin de l'installation de Windows. Vous pourrez ainsi diagnostiquer et réparer la machine bien plus facilement en cas de problème. Une fois que le PC ronronnera sans à-coups et que les tests de stabilité auront été passés avec succès, vous pourrez fermer votre tour et la placer dans son emplacement final. Avant de rentrer dans le détail et l'analyse des erreurs les plus couramment rencontrées, il faut comprendre comment se déroule le démarrage d'un PC moderne.

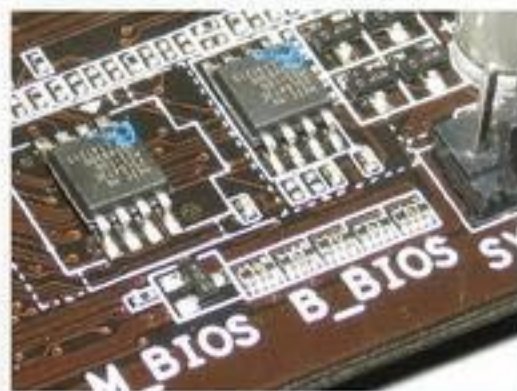
### Dans les entrailles du BIOS.

La phase d'initialisation matérielle de la machine est effectuée par le BIOS (Basic Input/Output System) ou – dans un appareil récent – l'UEFI, qui se charge de configurer les différents composants présents sur la carte mère. Au moment où vous appuyez sur le bouton d'allumage, vous activez un petit microcontrôleur qui est toujours en veille. Ce dernier envoie alors le signal "PWR\_ON" à l'alimentation qui met en marche toute l'unité centrale. Le processeur principal s'initialise et prend le contrôle des opérations : il exécute les instructions du firmware. La première étape est l'activation du bus I2C, un protocole de communication minimaliste (mais universel) qui permet de connecter tous les composants de monitoring et de

configuration de la carte mère. Ensuite, c'est au tour du premier composant externe : la RAM. À ce stade précoce, la puce graphique n'est pas encore fonctionnelle et les moyens de communication avec l'extérieur sont plus que restreints (voir encadré) : la machine ne peut vous informer qu'à coups de bips ou de signaux lumineux.

**POST.** Après l'initialisation de la RAM, le firmware va lire le CMOS, une sorte de petite mémoire non volatile où se situent les paramètres de configuration que vous avez sélectionnés, comme la fréquence du processeur, les timings de la DDR3, le type de périphérique de stockage et bien d'autres choses. À partir de maintenant, les problèmes liés à l'overclocking peuvent commencer. Si vous avez bidouillé pour tenter d'optimiser la RAM ou le processeur et que vos choix se sont avérés malheureux, il est tout à fait possible que le PC se bloque à ce stade. Si votre carte mère est assez récente, elle sera probablement équipée d'un "Watchdog". Il s'agit d'un mécanisme électronique qui permet de détecter les problèmes et de réinitialiser le CMOS avec des paramètres de base connus pour fonctionner avec tous les types de matériels disponibles. Dans le cas contraire, vous devrez procéder manuellement à un Clear CMOS. Dans l'ordre, le BIOS configure

le chipset, la carte graphique, les périphériques USB, les disques durs, et plus généralement les innombrables contrôleurs intégrés aux cartes mères récentes. Si l'étape de la carte graphique s'est passée sans encombre, vous aurez alors accès aux informations directement à l'écran. Par ailleurs, chaque initialisation est souvent suivie d'un petit test simpliste pour vérifier que le périphérique fonctionne correctement. Il se peut d'ailleurs qu'un matériel branché, en USB par exemple, puisse bloquer ; difficile dans ces conditions de détecter que c'est le câble de l'imprimante



Certaines cartes mères intègrent deux BIOS dans deux puces différentes. En cas de problème, il est possible d'utiliser le BIOS de secours.



qui empêche l'installation de Windows. La meilleure attitude est donc de ne connecter que le strict nécessaire au début : clavier, souris, écran et le RJ45 du réseau Ethernet si vous en avez besoin. Vous aurez tout le temps de brancher le reste des périphériques une fois Windows installé. Il faut noter que les configurations modernes à base d'UEFI peuvent laisser l'initialisation des différents composants au système

## La plupart des cartes mères intègrent des fonctions d'auto-diagnostic

d'exploitation, ce qui rend le démarrage plus rapide, mais peut paradoxalement poser des soucis pour trouver le périphérique qui stoppe la machine.

**L'après-boot.** Dernière étape : il reste au firmware à trouver une unité de stockage dite "amorçable" (disque dur, SSD, clé USB, lecteur optique, etc.) pour pouvoir passer la main à un système d'exploitation ou un processus d'installation externe. Pour cela, le BIOS va parcourir tous les périphériques disponibles jusqu'à trouver une unité bootable. L'ordre dans lequel ces disques vont être parcourus est très important et il est défini dans le setup du BIOS. Avant l'installation de l'OS, comme tous les disques sont vierges, un message d'erreur apparaît et vous informe assez logiquement qu'aucune partition bootable n'a été détectée. Méfiez-vous : ce message peut s'afficher même si vous avez inséré le DVD ou la clé USB, car le BIOS démarre par défaut sur les disques durs connectés

et n'ira pas chercher plus loin. Pour une simple installation, inutile de chambouler tout le cheminement de boot : il vaut mieux préserver l'ordre par défaut. Le disque système doit donc être placé en premier, avant le lecteur DVD, le réseau ou les périphériques USB. Pour démarrer occasionnellement sur un périphérique, le plus simple est la procédure suivante : accédez au menu de démarrage (généralement F11 ou F12, c'est indiqué sur l'image qui apparaît à l'allumage). Une liste de disques s'affiche et il ne vous reste plus qu'à choisir celui sur lequel vous souhaitez booter pour cette fois, sans modifier l'ordre établi auparavant.

**B.A.-BUG.** Lors de la phase d'initialisation de la machine, vous rencontrerez principalement trois grandes sources de problèmes. La première concerne la mise en route de l'alimentation : soit elle ne reçoit pas la commande de démarrage pour une raison ou une autre, soit elle détecte un court-circuit et ne peut pas s'activer, ce qui donne un PC totalement inerte. La seconde cause de panne au démarrage vient sans conteste de la mémoire : mal détectée ou mal initialisée, elle bloque le début du processus et si les ventilateurs fonctionnent, le PC semble malgré tout totalement inutilisable. Enfin, la dernière panne courante est provoquée par la carte graphique. Dans ce cas, le BIOS émet souvent une série de bips pour avertir l'utilisateur... pour peu que vous ayez connecté le haut-parleur interne sur le port "Speaker" de la carte mère ! Pour l'alimentation et le GPU, un mauvais branchement est souvent la cause du problème, mais pour la RAM ce n'est pas toujours le cas.

**Tester la mémoire.** Une défaillance d'une barrette crée des plantages particulièrement sournois et aléatoires : pour peu

que les erreurs de la mémoire se situent dans les derniers Go d'une configuration dotée de 8 Go ou plus, la plupart des logiciels ne poseront pas de souci puisqu'ils n'utilisent pas une telle quantité de RAM. L'utilitaire de référence pour tester votre mémoire se nomme Memtest86+. Il s'agit d'un logiciel totalement autonome, ce qui lui permet de vérifier l'intégralité de la RAM sans être restreint par un système d'exploitation comme Windows. Pour l'installer, deux solutions : sur le site [www.memtest.org](http://www.memtest.org), téléchargez le fichier ISO ("Download - Pre-Compiled Bootable ISO (.zip)") à graver sur un CD, ou bien, nettement plus moderne, l'installateur pour clé USB ("Download - Auto-installer for USB Key (Win 9x/2k/xp/7)"). Ce dernier présente l'avantage de rendre votre clé bootable et d'installer Memtest86+ en seulement trois clics. Le verdict est simple à interpréter : laissez Memtest86+ tourner une ou deux heures, et si des lignes rouges apparaissent sur l'écran, il existe un problème de stabilité avec la RAM. Si tout reste bleu, la mémoire ne peut être incriminée.



### Le BIOS communique

Sur certaines cartes mères haut de gamme, un petit afficheur LCD peut vous donner un code hexadécimal pratique en cas de panne : il permet de savoir à quel moment la machine bloque. Pour comprendre sa signification, une seule solution : RTFM. Le manuel de la carte mère (ou à défaut le site internet du constructeur) donne des informations sur les différents codes et leur signification. À une époque, nous vous aurions conseillé d'acheter une carte capable d'afficher les mêmes valeurs, mais la disparition du PCI sur les dernières générations de PC a sonné le glas des cartes de ce type.





## Quelques problèmes (très) fréquents

Les réponses données ici ne sont pas paroles d'évangile. Il s'agit de pistes de réflexion qu'il est bon d'avoir en tête lorsqu'un problème survient, car rien n'est plus agaçant que de rester bloqué face à une difficulté sans savoir par où commencer. Surtout quand sa cause est particulièrement stupide...

### Mon PC s'éteint au bout de quelques minutes



Le problème vient probablement d'une surchauffe du processeur : vérifiez donc d'abord que le ventilateur tourne. Pour fonctionner correctement, il ne doit pas être entravé et il arrive souvent qu'un câble passant trop près le bloque. Ensuite, assurez-vous que le ventirad est bien amarré : avec les fixations Intel, il n'est pas rare qu'une des quatre pattes reste en l'air. Le plus simple est de tirer légèrement sur le radiateur : s'il se décolle ne serait-ce qu'un peu, cela signifie que le contact est mauvais et la chaleur mal évacuée. Pour corriger le problème, appuyez fermement sur le plot en question. S'il semble enclenché et ne veut pas s'enficher, démontez-le et réessayez.

### Mon clavier / ma souris ne fonctionne pas !

Avant toute chose, dans la mesure du possible, évitez d'utiliser les ports USB 3.0 (souvent colorés en bleu) pour le clavier ou la souris. Si un clavier USB ne fonctionne pas, vérifiez en premier lieu son branchement : il se peut que vous ayez mis par inadvertance le connecteur USB dans le port RJ45, qui a exactement la même largeur (si, ça arrive). S'il est bien connecté, activez les options "Legacy USB Support" et "USB Support" dans le BIOS, indispensables pour que le périphérique soit utilisable en dehors de Windows ou d'un autre OS récent. Pour une souris, vérifiez son fonctionnement via le capteur pour un modèle optique et tentez de changer de port USB pour forcer le

système d'exploitation à charger les pilotes. Méfiez-vous aussi des périphériques pour les joueurs : certaines fonctions ne sont activées qu'avec un driver spécifique.



### J'ai un écran noir, mais la machine bippe

Un écran noir et une série de bips sont généralement le signe d'une défaillance de la carte graphique. Cela peut provenir de deux choses : soit elle n'est tout simplement pas enfoncée entièrement dans son emplacement, soit elle n'est pas alimentée correctement. Dans le premier cas, enlevez-la et essayez de la remettre en place, ça devrait régler le problème. Dans le second, vérifiez que les connecteurs PCI Express 6 et 8 broches sont bien branchés et évitez les adaptateurs qui tirent l'énergie d'une prise Molex.



### Le ventilateur du CPU tourne, pourtant le BIOS me dit qu'il n'est pas branché !

Les cartes mères récentes proposent un grand nombre de connecteurs pour les ventilateurs. Le but est de pouvoir contrôler dynamiquement le flux d'air en fonction des températures relevées : CPU, chipset, boîtier, etc. Ces prises sont normalement des versions 3 broches pour les ventilateurs annexes, mais certaines cartes ne proposent que des versions 4 broches. Une erreur classique est de brancher le ventilateur du processeur sur l'un de ces connecteurs annexes et pas sur celui qui lui est réservé : le BIOS est alors induit en erreur et détecte une absence de rotation. Pour corriger cela, il vous suffira de le brancher au connecteur nommé "CPU\_FAN".

### Il ne se passe rien

Premiers réflexes dans ce genre de situation : vérifiez si l'alimentation est allumée (il y a généralement un interrupteur à l'arrière), si elle est reliée correctement à une prise de courant et si l'éventuelle multiprise est bien activée. Ensuite, passez au connecteur "Power Switch" qui relie la carte mère au bouton du boîtier et vérifiez qu'il se trouve bien au bon endroit : les erreurs à ce niveau sont très fréquentes à cause de l'absence de détrompeur. Si la machine ne démarre toujours pas, alors il s'agit peut-être d'un court-circuit. Heureusement pour vous, les alimentations modernes (celles

qui respectent les normes) se mettent en sécurité, ne brûlent pas et n'endommagent pas les composants. Les deux principales causes sont l'inversion de connecteurs d'alimentation (PCIe et CPU\_AUX principalement) et les entretoises de la carte mère : si vous les avez oubliées ou qu'elles sont trop nombreuses, rien ne fonctionne.



**CPU Fan Error!**  
Press F1 to Resume



## J'ai un écran bleu au démarrage

Bien que plutôt rares, les BSOD ("Blue screen of death", les fameux écrans bleus) existent toujours. Ils trahissent soit un driver défaillant, soit un problème matériel. Un écran bleu lors de l'installation de Windows est probablement dû à une instabilité de la plateforme. Commencez par vérifier que les options d'overclocking automatique dans le BIOS (en particulier chez Asus avec Ai Tweaker) sont toutes désactivées. Ensuite, penchez-vous sur la configuration de la RAM : essayez des réglages plus doux en baissant la fréquence de fonctionnement (DDR3-1066 au lieu de DDR3-1600 par exemple). Si la machine continue de planter, il est possible de tenter de comprendre la teneur du message : si son contenu indique toujours la même chose, c'est sûrement la cause du problème.

## Windows ne veut pas s'installer sur mon disque dur

Si Windows refuse de s'installer sur un disque dur ou un SSD, pensez à l'effacer totalement depuis une autre machine et de le formater en NTFS. Le schéma de partitionnement est aussi très important : certains systèmes (ordinateurs portables, Macintosh, PC

de grandes marques) cachent parfois des partitions, ce qui empêche l'installation de Windows. Le plus simple est de le changer totalement, par exemple en passant de GPT à MBR, pour être certain que le périphérique soit vierge.



## Les ventilateurs tournent, mais je n'entends pas de bips

La mémoire (RAM) est probablement en cause et peut-être mal enfichée. Vérifiez ce point attentivement en prêtant attention aux loquets présents de part et d'autre des modules. Même au cas où tout vous paraît normal, n'hésitez pas à débrancher puis rebrancher les barrettes, ou déplacez-les dans un autre emplacement. Il se peut aussi qu'une de

vos barrettes soit incompatible ou même défaillante. La RAM est en effet le composant le plus fragile d'un PC. Dans ce cas, il vous faudra réaliser quelques tests complémentaires : commencez par n'installer qu'une seule barrette et tentez de démarrer le PC. Si rien ne fonctionne, installez l'autre et recommencez en changeant d'emplacement.



## J'entends un ronronnement quand j'allume le PC

La cause la plus courante est un câble qui frotte contre un ventilateur : vérifiez le rangement des câbles. Les deux autres raisons sont plus rares : soit votre BIOS est mal réglé et les ventilateurs tournent très vite, ce qui se corrige avec un passage dans le Setup, soit vous avez une machine avec un lecteur optique et le DVD de Blanche-fesse et les sept mains est resté dedans.



## Ça rame malgré mes deux Radeon R390 en CrossFire X

Une fois le PC monté et Windows installé, vous pouvez encore avoir des surprises. Au détour d'un jeu ou d'un benchmark, il se peut que vous trouviez les performances de votre (vos ?) carte graphique bien décevantes. Avant d'utiliser tout votre répertoire de noms d'oiseaux à l'encontre du vendeur, vérifiez que votre écran est branché sur la carte graphique et non sur

la puce graphique intégrée au processeur (IGP). Il faut savoir que désormais, une grande majorité des cartes mères sont équipées de connecteurs VGA/DVI/HDMI et il arrive même aux meilleurs de se tromper. Bon d'accord : pas aux meilleurs. Par la même occasion, vous pouvez passer dans le BIOS vérifier que la carte graphique est bien prioritaire sur la carte vidéo intégrée. Enfin, dernière possibilité, vous avez peut-être oublié d'installer les pilotes les plus récents. Pour cela, délaïssez les CD fournis pour préférer le site des constructeurs.

## Mon disque dur n'est pas reconnu

Comme toujours, le premier réflexe à avoir est de vérifier les branchements (données et alimentation), car il est très facile de laisser un connecteur à moitié branché. Cette première étape effectuée, retournez dans le BIOS pour voir si le disque est apparu dans la liste des périphériques. Si votre unité de stockage est reconnue par le BIOS, mais pas par Windows, vous aurez peut-être

besoin d'installer des pilotes supplémentaires : c'est le cas si vous travaillez en RAID ou si vous avez branché le disque dur sur un contrôleur SATA "externe". La solution la plus simple est de vérifier dans le manuel de la carte mère l'emplacement des prises connectées au chipset et de les utiliser en priorité : elles sont généralement indiquées par une couleur différente des autres.

## Mon disque dur n'est pas le C:\

Un problème qui peut vite être énervant : le disque dur (ou le SSD) qui contient le système n'est pas le C:\. Certains logiciels ne s'effusqueront pas de cette entorse à la tradition, mais d'autres n'apprécieront guère, avec des erreurs incompréhensibles à la clé si le C:\ n'est pas accessible. La cause de ce problème est souvent la présence d'un autre disque dur au moment de l'installation,

voire d'une clé USB ou d'un lecteur de cartes mémoire. La seule solution efficace consiste à réinstaller Windows en débranchant tous les périphériques sauf le disque qui doit être le principal. Vous pouvez aussi essayer de modifier la base de registres pour corriger le souci, mais le résultat n'est absolument pas garanti, surtout si vous utilisez de vieux programmes.



# Paramétrer son BIOS

## Maîtrisez l'art des arcanes

Le BIOS s'occupe de la gestion du démarrage du PC et demeure méconnu de la plupart des utilisateurs. Il vaut mieux éviter de s'y aventurer sans savoir ce qu'on fait puisqu'une mauvaise configuration peut empêcher votre machine de démarrer. Toutefois, pour pouvoir installer Windows, vous serez parfois obligé d'y mettre votre nez. C'est pour cela que nous consacrons ces pages à démystifier les options les plus utiles et indispensables.



Colorée, simple, fonctionnelle, la page d'accueil regroupe quelques informations et peu de boutons.



Bienvenue dans l'interface pour les nuls du BIOS d'Asus !

Première bonne nouvelle, le BIOS a largement évolué ces dernières années. Désormais, tous les constructeurs utilisent l'EFI ou l'UEFI. La différence saute immédiatement aux yeux puisque vous pouvez dorénavant utiliser la souris en plus du clavier. Les menus sont graphiques, colorés et l'interface peut même accueillir de belles images et icônes. La page d'accueil se présente sous la forme d'un tableau de bord regroupant quelques informations sur votre unité centrale, le CPU, la RAM et, bien sûr, la carte mère. Les options "de base" sont réduites à peau de chagrin avec uniquement trois possibilités : le réglage de la langue, le choix du mode de ventilation (silencieux/normal/rapide) et l'ordre de boot. Pour accéder aux autres fonctionnalités, il vous faudra accéder au menu avancé.

### > Le menu avancé



Pour accéder au menu avancé, cliquez sur le bouton en haut à droite puis sélectionnez le mode avancé. En fonction du modèle de votre carte mère, il se peut qu'un bouton direct en permette l'accès.

Allez dans le menu avancé. Il permet d'accéder aux fonctions cachées du BIOS. Elles le sont pour ne pas effrayer le néophyte et pour faire en sorte qu'il ne vienne pas y mettre la chienlit. Sachez qu'un mauvais réglage empêchera le PC de démarrer ou provoquera des plantages et autres dysfonctionnements. Et cela arrive assez facilement. Rassurez-vous, vous êtes entre de bonnes mains et tout se passera bien. De plus, il existe toujours la solution de repli quand tout va mal : le **Clear CMOS** (voir encadré). Une fois dans le menu avancé, vous disposez de six onglets que nous allons découvrir ensemble. Pour l'exemple, nous traiterons le cas de l'EFI BIOS de chez Asus. Ceux des autres fabricants sont très semblables et regroupent les mêmes fonctions de base.

[> **Main**] : La première page regroupe des informations générales sur votre système. C'est là que vous pourrez régler les paramètres locaux (heures, dates, langues) ainsi que le mot de passe de l'ordinateur. Dans la mesure du possible, préférez l'anglais. Les textes sont en général mal traduits ou seulement partiellement, ce qui rend l'ensemble assez incompréhensible. Par ailleurs, les fonctions sont très peu documentées dans le BIOS ; un anglais rudimentaire suffit largement pour s'en sortir.



Il est possible de changer l'ordre de boot par un simple glisser/déposer. Par exemple, pour procéder à l'installation de Windows à partir d'un DVD, il faudra placer l'icône du lecteur en première position. Sachez que les clés USB sont considérées comme des disques durs.



Si vous ne souhaitez pas changer de façon pérenne l'ordre de boot, il est possible de sélectionner le périphérique sur lequel démarrer par un simple clic sur l'icône ou sur son nom via le menu de démarrage.



[> **Ai Tweaker**] : Le deuxième onglet regroupe les informations sur la RAM et les différents voltages. Nous ne toucherons pas à ces derniers : ce n'est utile que si vous désirez overclocker votre machine. Pour la mémoire, il est possible de choisir manuellement sa fréquence et ses timings. Pour cela, prenez ses références exactes (elles sont écrites dessus) et rentrez les valeurs à la main. Il est tout à fait possible de régler la fréquence à une valeur en deçà de celle spécifiée. Et cela permet parfois de résoudre des problèmes de stabilité sans perdre beaucoup de performances.

[> **Advanced**] : La troisième page est la plus intéressante. Elle se subdivise en sept sous parties : CPU, North Bridge (System Agent), South Bridge (PCH), SATA, USB, périphériques embarqués et gestion de l'alimentation. Toutes sont dignes d'intérêt et nous les aborderons donc une par une.



**[CPU Configuration]** : Vous pouvez activer ou désactiver les différentes fonctionnalités du CPU telles que la virtualisation. C'est également ici que vous pourrez modifier la vitesse du processeur via son ratio.



**[System Agent Configuration]** : Dans cette section, c'est le contrôleur graphique qui est configuré. Vous choisirez si vous préférez utiliser en priorité votre carte graphique externe (PEG/PCI) ou la carte intégrée (IGP).



**[PCH configuration]** : Ne contient aucun paramètre important.





**[SATA Configuration]** : Avant d'installer Windows, vous devrez passer par cette section. Il est indispensable de configurer le Mode SATA en AHCI ou RAID (si besoin) si vous comptez utiliser un SSD. Une liste des périphériques connectés est également présentée. Pratique pour vérifier que tous les disques sont reconnus.



**[USB Configuration]** : Peu de choses à configurer dans cette partie. Veillez juste à ce que l'option Legacy (traduit par hérité en français) soit activée. Cela vous permettra d'utiliser votre clavier USB sous des OS exotiques comme le DOS : indispensable pour utiliser certains outils de diagnostic, par exemple Memtest86+.



**[Onboard Devices]** : Il s'agit de tous les périphériques intégrés à la carte mère : audio, USB3, réseau. Vous choisirez ici si vous préférez l'audio HD ou AC97 pour les connecteurs du panneau frontal. N'hésitez pas à désactiver tous ceux que vous n'utilisez pas (FireWire, etc.).



**[APM]** : Configurez la gestion de l'alimentation. Vous pourrez démarrer votre UC à partir du clavier par exemple, ou autoriser n'importe quel périphérique à le faire. C'est aussi ici que vous réglez le comportement en cas de panne électrique (redémarrage dès que le courant est rétabli ou pas).



**[> Monitor]** : Gère le comportement des ventilateurs et des sondes de température. Leurs données seront ensuite accessibles et utilisables à partir de Windows. Vous pouvez également définir un profil de gestion de la ventilation. En mode silencieux par exemple, les ventilateurs seront à l'arrêt (ou à vitesse minimum) en dessous d'une certaine température du CPU. Au contraire, le mode performance permettra de maintenir le flux d'air à son maximum, au détriment de vos oreilles.



### L'overclocking

L'âge d'or de l'overclocking des CPU est passé. Depuis 3 ans, Intel a intégré la PLL (générateur de fréquence) au processeur. Vu que celle-ci gère les bus PCI-E, le bus DMICLK et la mémoire, il devient impossible d'overclocker décemment en jouant sur la fréquence du bus. Il ne reste donc plus que la possibilité de jouer avec le ratio. Or, celui-ci n'est libre que pour les versions K, c'est-à-dire sur les CPU haut de gamme. Autant dire qu'il n'est plus possible chez Intel d'acheter une puce pas chère pour ensuite l'overclocker. Chez AMD, la situation est meilleure avec la possibilité de jouer avec les fréquences ainsi que sur le multiplicateur (pour les puces *Black Edition*). La limitation vient ici de la forte consommation des CPU, qui est déjà plutôt élevée de base.







[> **Boot**] : Démarrage. Vous pouvez changer ici l'ordre de boot. Choisissez le SSD en premier car il sera votre disque système. Pour l'installation de Windows, nul besoin de venir modifier les paramètres ici. Sélectionner le DVD/USB sur la page d'accueil suffira pour un démarrage temporaire.

[> **Tool**] : Le sixième onglet regroupe des outils pratiques. Le premier permet la mise à jour du BIOS via une clé USB. Vous n'aurez en général pas à le faire. Le deuxième sert à connaître les caractéristiques précises de vos barrettes mémoire. Pratique pour vérifier si elles sont correctement reconnues. Enfin, le dernier outil se propose de sauvegarder différents profils de configuration du BIOS. Seuls les overclockeurs trouveront une utilité à cette dernière fonctionnalité.



#### Le Clear CMOS

Vous avez été un peu audacieux avec les réglages du BIOS et le PC ne démarre plus ? Les ventilateurs tournent mais l'écran reste noir ? Pas de panique ! Le problème n'est pas très grave et vous pourrez retrouver votre BIOS dans son état initial très facilement. Deux solutions existent. La première : si votre carte mère présente un petit bouton de réinitialisation, allumez l'ordinateur et appuyez dessus. Éteignez maintenant l'UC et redémarrez-la ; normalement, tout devrait être rentré dans l'ordre. Deuxième solution : utilisez le jumper du Clear CMOS. Ouvrez le manuel de votre carte pour le localiser et décalez le jumper ou installez-le s'il n'est pas présent. Démarrez le PC et retirez le jumper. Le PC s'allume et le BIOS est retourné à sa configuration initiale. À noter que dans certains cas, il sera nécessaire de retirer la pile de la carte mère pour s'assurer du reset du BIOS.



## Créer une clé USB d'installation de Windows

C'est un fait : les lecteurs DVD ont quasiment rejoint les lecteurs de disquettes au panthéon des composants *has been*. Pour installer Windows, il convient donc d'utiliser en priorité une clé USB. À 5 € les 8 Go, la solution n'offre que des avantages. Pour procéder de la sorte, il convient en premier de créer le média d'installation.



### Windows 7

La première étape consiste à choisir une clé USB de 4 Go (au minimum) rapide en écriture, pour éviter de perdre son temps. Ensuite, téléchargez ou créez une ISO (une image du DVD original) de Windows 7, puis transférez-la sur une clé USB via un logiciel ultra-simple de Microsoft : le *Windows 7 USB/DVD download tool*. Récupérez d'abord le fameux logiciel ici : [cpc.cx/5V8](http://cpc.cx/5V8). Lancez-le et suivez le guide. Choisissez d'abord le chemin de l'ISO (1), c'est-à-dire l'emplacement où se situe le fichier sur votre disque dur, puis sélectionnez le type de média de destination "USB Device" (2). Il ne reste plus qu'à choisir la clé USB connectée à votre PC (3) et à patienter (4). L'opération dure de 5 à 10 minutes en fonction de votre modèle de clé USB.

1

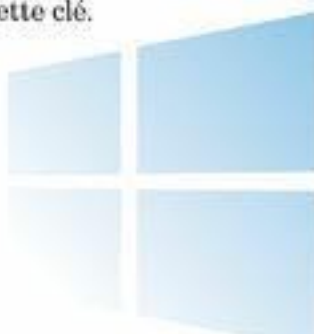
2

3

4

### Windows 8.1

Avec Windows 8, Microsoft propose un nouveau système de mise à jour qui permet de créer directement le média d'installation USB. Il convient évidemment de disposer d'une clé valide. Attention : les clés Windows 8 et Windows 8.1 sont différentes. Rendez-vous d'abord sur cette page : [cpc.cx/aOz](http://cpc.cx/aOz) (avec un "O" majuscule) et téléchargez le logiciel (1) ; il fonctionne sur toutes les versions de Windows depuis XP. Exécutez le programme et entrez votre clé Windows (2). Le téléchargement de Windows 8.1 démarre alors (3). Comptez une bonne demi-heure avec une ligne ADSL correcte (1.5 Mo/s). Une fois le téléchargement terminé, choisissez "Installer en créant un média" (4) puis "Lecteur flash USB" (5). Vous devrez ensuite sélectionner la clé USB (6) afin que le programme y copie les fichiers d'installation. C'est terminé ! Il ne vous reste plus qu'à redémarrer sur cette clé.



1

2

3

4

5

6



Découvrez

# CANARD PC

Le magazine du jeu vidéo

- ☑ Des News
- ☑ Des Tests
- ☑ Des Previews
- ☑ Des Dossiers



Disponible toutes les deux semaines **en kiosque**  
ABONNEZ-VOUS en ligne sur notre site **canardpc.com**

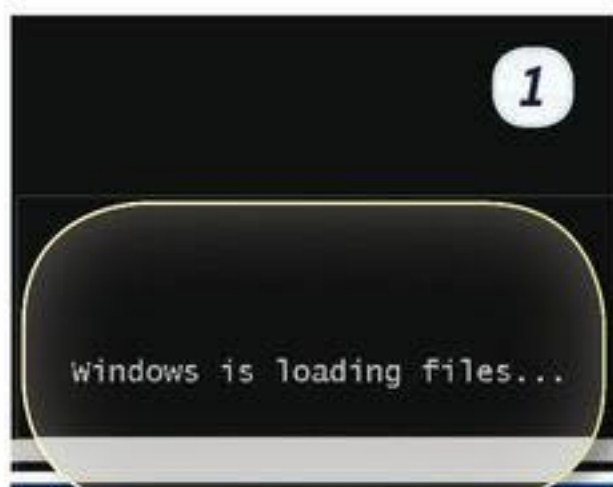


# Installer Windows 7

Votre PC est monté, il démarre, il reste donc une étape : installer le système d'exploitation. Nous allons ici détailler la mise en place de Windows 7, qui demeure encore très populaire parmi les innombrables utilisateurs qui ne sont pas encore prêts à changer radicalement leurs habitudes avec l'interface de Windows 8.1. Toutefois, si vous voulez installer Windows 7, méfiez-vous : Microsoft ne fournit plus de licences aux revendeurs depuis novembre 2014 et le système d'exploitation devrait donc rapidement disparaître des étals.

## Lancement de l'installation

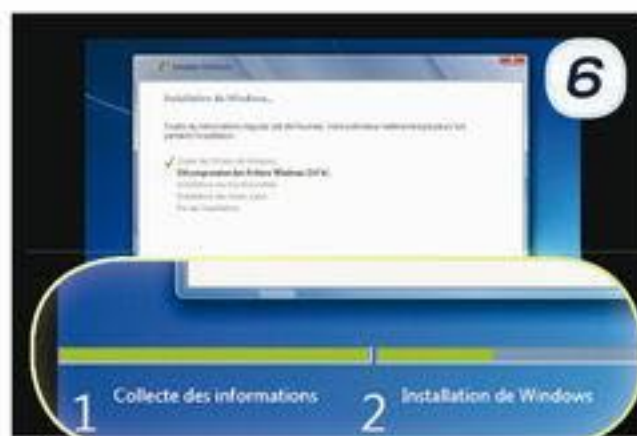
Insérez la clé USB que vous avez créée un peu avant et démarrez dessus. Il convient de configurer son BIOS (voir page 66), pour que le système boote dessus et non sur le disque dur. Démarrez ensuite le PC. Si tout se passe bien, vous devez avoir un message blanc sur fond noir "Windows is loading files" (1). Si ce n'est pas le cas, la clé USB n'a probablement pas été sélectionnée dans le BIOS.



Après plusieurs écrans de chargement (cela peut être long, soyez patient), vous arrivez sur l'interface d'installation (2). Choisissez la langue, le format de l'heure et le type de clavier ; en général, il ne faut rien changer. Un clic sur "Suivant" vous amène sur une page de choix (3). Nous procéderons ici à l'installation du système, mais il est utile de savoir que l'option Réparer (3b) propose des outils de diagnostic et de réparation en cas de problème ultérieur. Heureusement, comme vous avez scrupuleusement suivi nos indications, vous n'en rencontrerez aucun. Cliquez donc sur "Installer maintenant" (3a).

## L'installation en 5 clics

Nous entrons dans la dernière ligne droite. Lisez (ha ha !) et acceptez les termes du contrat qui lie votre âme à Satya Nadella avant d'arriver au choix du type d'installation (4). La première option de Mise à niveau (4a) ne sert à rien ici : nous venons de monter un nouveau PC, nous allons faire une installation "propre". Nous développerons donc par la suite les étapes de la deuxième option. Cliquez sur "Personnalisée (option avancée)" (4b). Vous arrivez au choix du disque dur (ou SSD) à utiliser (5a). S'il n'apparaît pas dans la liste (notamment pour un système en RAID), vous devrez charger les drivers (5c) que vous trouverez sur les CD fournis avec la carte mère ou sur Internet. Pensez à rafraîchir la liste une fois cette étape effectuée (5b). Choisissez par exemple le SSD pour installer le système et réservez le HDD au stockage de données. Pour



information, les options avancées (5d) permettent de gérer les partitions. Une fois le disque choisi, le système créera automatiquement la partition. Cliquez sur "Suivant" et profitez d'une pause bien méritée en attendant la fin de cette étape (6). La copie des différents fichiers se fait sans intervention de l'utilisateur et l'ordinateur redémarrera de lui-même au terme de l'installation.



## Après le premier reboot

Vous voilà de retour devant le PC tout frais installé ! Non ? Si vous êtes revenu à l'étape précédente (choix de la langue), c'est que votre PC a redémarré une seconde fois sur la clé USB ! Retirez-la et redémarrez sauvagement. Si tout s'est bien passé, le logiciel vous

demande maintenant d'identifier l'utilisateur qui sera administrateur de la machine ainsi que le nom du PC, qui servira d'identifiant sur un réseau local (7). Le logiciel vous propose un nom de machine basé sur votre nom d'utilisateur ; libre à vous de le changer si vous le désirez. La fenêtre suivante est

l'étape du choix du mot de passe (8). Renseignez ensuite votre clé produit (9), le numéro de série unique qui permet d'activer Windows et de prouver à la face du monde que vous n'êtes pas un vil pirate. Il ne reste plus qu'à choisir les paramètres de protection (10) et les réglages locaux (11).



## Windows Update et pilotes

Enfin le premier lancement de Windows. Une série de tests et de réglages sont effectués (12-13). Cela passé, vous accédez finalement au bureau pour la dernière étape : la configuration du réseau (14). Nous ne rentrerons pas ici dans les détails : choisissez réseau domestique. Sachez juste qu'il est possible à tout moment de changer ces paramètres via le menu Réseau et Internet. Bravo, vous voilà sur le bureau de Windows. Vous pensez que c'est terminé ? Raté ! Le plus long et pénible commence seulement. Tout d'abord, il vous faudra mettre votre Windows 7 à jour. Pour cela, rendez-vous dans le menu Démarrer puis "Windows Update". Après une (longue) phase de recherche, Windows vous proposera alors une liste dithyrambique d'updates (15) : mise à jour mineure, majeure, service pack et patches divers. Comptez au moins 2 heures pour tout installer, en fonction de la vitesse de votre connexion. Plusieurs redémarrages

émailleront le processus, avec à la clé parfois de nouvelles mises à jour, ce qui vous forcera à rester à proximité du PC : une vraie plaie ! Une fois votre Windows à niveau, vous pourrez passer à l'installation des drivers (pilotes de périphériques), dernière opération pour disposer d'un système d'exploitation entièrement fonctionnel. Les drivers représentent un élément essentiel du système. Ils sont à l'origine de la plupart des BSOD (les fameux écrans bleus, ceux-là mêmes que vous pouvez rencontrer sur les distributeurs de billets...). Heureusement, depuis Windows 7, les choses sont plus claires. La certification WHQL assure la qualité des drivers et leur recherche est maintenant incluse dans l'OS via Windows Update. Vous le constatez dès le premier lancement lorsque le système vous informe de chaque nouveau périphérique détecté et installé. Et la première fois, il y en a beaucoup ! Par ailleurs, Windows supporte nativement la plupart des périphériques. Pour les autres, il cherchera un pilote en ligne. Tout va donc pour le mieux

dans le meilleur des mondes ? Malheureusement, ce n'est pas si simple : la plupart des périphériques "exotiques" n'ont pas passé les tests de certification de Microsoft et ne sont pas disponibles dans la base de données online de drivers "officiels", impliquant d'effectuer un certain nombre de tâches à la main. Aussi, pour certains pilotes, vous serez obligé de mettre les mains dans le cambouis et arpenter les sites des constructeurs, trouver vos produits, accéder à la zone de téléchargement et sélectionner votre OS. Enfin, vous devrez choisir les "bons" fichiers à télécharger (le dernier est en général le meilleur) puis installer les drivers un à un. Ne faites jamais confiance aux logiciels qui prétendent mettre à jour tous vos drivers à votre place : galère garantie ! Une fois l'opération terminée, tous vos périphériques devraient être reconnus. Pour le vérifier, rendez-vous dans le Gestionnaire de périphériques (accessible avec les touches Windows + Pause) (16) : aucun point d'exclamation ne doit apparaître dans la liste.





# Installer Windows 8.1

La mise en place de Windows 8.1 diffère peu de ce que nous avons expliqué pour Windows 7. Vous serez de la même manière amené à créer votre support d'installation et démarrer dessus. S'ensuivra une petite séance de clics qui pourra ressembler à une partie de *Diablo*, en un peu plus calme, avant de devoir utiliser une interface décriée mais finalement assez efficace pour peu qu'on dispose du matériel adéquat, comme un trackpad ou un écran tactile.



## Installons !

Nous l'avons vu dans les pages précédentes, il est très simple de créer une clé USB à partir d'une ISO de Windows 8 et passer par un DVD est indéniablement une mauvaise idée. Pour commencer l'installation, branchez-la et démarrez le PC. Pensez à configurer le BIOS pour qu'il sélectionne en priorité l'USB et lancez-vous. Cette étape effectuée, vous devriez apercevoir au démarrage le nouveau logo de Windows (1). Il se peut qu'aucune activité ne transparaît pendant que les fichiers se chargent, soyez patient. Vous arrivez alors au classique choix de la langue et du clavier (2). Ici, rien à faire de particulier à part cliquer sur "Suivant". Vous avez maintenant le choix d'installer le système ou d'effectuer des réparations. Lancez l'installation (3). Après un court moment de chargement, une fenêtre apparaît. Entrez la clé produit originale que vous avez achetée avec vos sous à vous parce que vous n'êtes pas un h4cK3rZ (4). Cliquez sur "Suivant" puis validez le contrat de licence ! Vous avez vendu votre âme. Se présente alors le choix du type d'installation (5a). Comme pour Windows 7, il est préférable d'effectuer une installation "propre". Vous pourrez récupérer vos anciens fichiers et paramètres grâce aux outils de migration (voir page 24). Poursuivez donc en sélectionnant l'option "Personnalisée" (5b). Il ne reste plus qu'à choisir sur quel disque installer l'OS. Dernier clic sur "Suivant" avant la pause bien méritée.

## Un redémarrage plus tard...

Premier démarrage sur ce système Microsoft. Tout de suite, son interface nous accueille. La personnalisation se limite au choix de la couleur de fond parmi celles prédéterminées. Nommez votre PC en évitant les caractères spéciaux et les noms trop longs (6). Vous avez ensuite le choix des paramètres. Si vous n'y connaissez rien, faites confiance à Microsoft et optez pour la "configuration rapide" (7). Petite nouveauté liée à la version 8.1 du système : un compte Microsoft est nécessaire (8). Si vous n'en possédez pas encore, il est possible de le

créer depuis l'assistant d'installation. Cette étape remplace la création de compte classique (sauf dans les rares cas où la machine n'est pas connectée à Internet) et oblige donc l'utilisateur à choisir un mot de passe, ce qui n'est pas plus mal. Une fois le compte ajouté (ou créé), Microsoft vous propose des animations pendant que Windows effectue des choses pleines de mystères. Enfin, après ces quelques minutes de patience, vous arriverez enfin sur votre nouveau bureau. Étant donné que Windows 8 est sorti il y a maintenant plus de deux ans, nous pouvons supposer que vous avez pu vous familiariser avec l'interface Metro du système de Microsoft ; nous n'allons donc pas la passer en revue.





## Mettre à jour et installer les pilotes

Viendra ensuite l'étape de mise à jour de votre système d'exploitation fraîchement installé. L'emplacement de Windows Update est différent sur Windows 8.1 comparé aux anciens systèmes. Pour l'atteindre, rendez-vous dans la barre d'outils latérale (charme) accessible en déplaçant la souris dans le coin supérieur droit (9). Choisissez ensuite "Paramètres" puis "Modifier les paramètres du PC" (10). Vous parviendrez ensuite à une dernière fenêtre qui regroupe les options de configuration. La dernière d'entre elles, "Mise à jour et récupération", donne accès à Windows Update (11). Vous n'aurez plus qu'à choisir "Vérifier maintenant"... et à patienter ! Du côté des pilotes, rien de neuf sous le soleil. En cas d'absence d'une version certifiée Windows 8, vous pouvez très bien utiliser ceux de Windows 7. Dans la majorité des cas, cela devrait fonctionner sans problème. Vérifiez toutefois sur le site du constructeur l'existence d'une version à jour, car un souci de compatibilité peut vite devenir agaçant. Pour l'installation, rien de difficile. Le plus long est de rassembler l'ensemble des fichiers nécessaires et compatibles avec son système : veillez à bien choisir les versions 64 bits, car la version 32 bits de Windows 8.1, si elle existe, est réservée aux OEM. Une fois cette tâche fastidieuse effectuée, il ne reste plus qu'à cliquer sur les différents fichiers setup.exe. Suivez les instructions et redémarrez à chaque fois que c'est demandé.



## Windows 10 Technical Preview

Windows 8 a été accueilli assez fraîchement, il faut bien l'avouer, et Microsoft a donc travaillé d'embellie sur son prochain OS, qui s'appellera Windows 10 et pas Windows 9. Disponible en version de test (Technical Preview), il prévoit d'apporter pas mal de modifications. Premièrement, le menu Démarrer est de retour et l'interface Metro ne sera disponible que sur les appareils dotés d'un écran tactile. Dans les autres cas, il sera toujours possible de lancer les applications prévues pour l'interface de Windows 8 dans une fenêtre sur le bureau. Deuxièmement, Windows 10 va intégrer des nouveautés issues des autres OS majeurs : des bureaux virtuels, des notifications, un assistant vocal (Cortana), etc. Les premiers retours utilisateurs sont plutôt bons pour la prochaine version majeure de Windows, mais nous attendrons une version finale pour être certains que Windows 10 sera à même de remplacer Windows 7 dans le cœur des geeks.





# Les logiciels et les pilotes à installer

À chaque réinstallation de Windows, après avoir subi le supplice des pilotes et des centaines de mises à jour du système d'exploitation, la deuxième étape la plus fastidieuse concerne la mise en place des logiciels. Du navigateur internet jusqu'à l'éditeur photo en passant par l'antivirus ou le lecteur vidéo, il convient d'en installer une flopée pour que votre machine soit réellement opérationnelle. Le plus dur est de ne rien oublier... et le plus rébarbatif de tout récupérer.

## 1. Click all the apps you want

You can learn more about a program by hovering over it.

### Web Browsers

- ☐ Chrome
- ☐ Opera Chromium
- ☐ Firefox

### Other

- ☐ Evernote
- ☐ Google Earth
- ☐ Steam
- ☐ KeePass 2
- ☐ Everything
- ☐ NVDA

### Messaging

- ☐ Skype
- ☐ Pidgin
- ☐ Google Talk
- ☐ Thunderbird
- ☐ Trillian
- ☐ AIM
- ☐ Yahoo!

### Compression

- ☐ 7-Zip
- ☐ PeaZip
- ☐ WinRAR

### Media

- ☐ iTunes
- ☐ Hulu
- ☐ VLC
- ☐ KMPlayer
- ☐ AIMP
- ☐foobar2000
- ☐ Winamp
- ☐ Audacity
- ☐ K-Lite Codec
- ☐ GOM
- ☐ Spotify
- ☐ CCCP
- ☐ MediaMonkey
- ☐ QuickTime

## 2. Click Get Installer and run it

Ninite installs apps for you in the background. No clicking next. We say NO to toolbars or other junk.

### Runtimes

- ☐ Java 8
- ☐ .NET 4.5.2
- ☐ Silverlight
- ☐ Air
- ☐ Shockwave

### Utilities

- ☐ TeamViewer
- ☐ ImgBurn
- ☐ Auslogics
- ☐ RealVNC
- ☐ TeraCopy
- ☐ CDBurnerXP
- ☐ Revo
- ☐ Launchy
- ☐ WinDirStat
- ☐ Glary
- ☐ InfraRecorder
- ☐ Classic Start

### Imaging

- ☐ Paint.NET
- ☐ Picasa
- ☐ GIMP
- ☐ IrfanView
- ☐ XnView
- ☐ Inkscape
- ☐ FastStone
- ☐ Greenshot

### Documents

- ☐ OpenOffice
- ☐ Reader
- ☐ SumatraPDF
- ☐ Foxit Reader
- ☐ CutePDF
- ☐ LibreOffice
- ☐ PDFCreator

### Developer Tools

- ☐ Python
- ☐ FileZilla
- ☐ Notepad++
- ☐ JDK 8
- ☐ JDK x64 8
- ☐ WinSCP
- ☐ PuTTY
- ☐ WinMerge
- ☐ Eclipse

### Security

- ☐ Essentials
- ☐ Avast
- ☐ AVG
- ☐ Malwarebytes
- ☐ Ad-Aware
- ☐ Spybot 2
- ☐ Avira
- ☐ Super

### File Sharing

- ☐ qBittorrent
- ☐ eMule

### Online Storage

- ☐ Dropbox
- ☐ Google Drive
- ☐ Mozy
- ☐ OneDrive
- ☐ SugarSync
- ☐ BitTorrent Sync

Heureusement, il existe une solution : Ninite. Il s'agit d'un service web qui délivre un installateur unique pour l'ensemble des logiciels. Un seul site, un clic, et tout se met à la bonne place d'un coup sans rien vous demander de plus. Une véritable bénédiction qu'il convenait de citer ici en exemple puisque Ninite vous évitera l'interminable session de Suivant-Suivant-OK-Ah-Merde-J'ai-installé-la-barre-ask.com reproduite *ad nauseam*. Le mode de fonctionnement est très simple : vous vous rendez sur le site web de l'éditeur ([www.ninite.com](http://www.ninite.com)) puis vous effectuez votre marché parmi une liste préétablie et très fournie. En fin de page, cliquez sur "Get Installer". Le fichier récupéré est un script qui se charge de plusieurs actions : il télécharge la dernière version des logiciels et lance leur installation en vous affranchissant des différentes validations. Cerise sur le gâteau, il filtre tout ce qui est barres d'outils et autres pourriels qui peuvent accompagner les installateurs habituels. Enfin, par construction, ce script reste toujours valable et il gère aussi la mise à jour des applications. Maintenant que vous connaissez la théorie, passons à la pratique.

**L'heure du choix.** La première étape, la plus longue, consiste à sélectionner l'ensemble des logiciels qui constitueront votre "pack". Le choix est facilité par un

classement en treize catégories : navigateur internet, client de messagerie, lecteur multimédia pour les trois plus importantes et bien d'autres. Très complète et de qualité, cette liste regroupe les logiciels les plus utilisés, des références dans leur domaine ; l'occasion aussi de découvrir de bons utilitaires pour les plus curieux, dont nous ne pouvons malheureusement pas dresser une liste exhaustive ici. Pour les plus pressés, nous avons dressé une sélection, représentant le minimum vital :

- ✓ un navigateur internet : Firefox
- ✓ un client messagerie : Thunderbird
- ✓ un client messagerie instantanée : Skype
- ✓ un logiciel antivirus : Microsoft Security Essentials (Windows Defender sous Windows 8)
- ✓ un logiciel de compression : 7-Zip
- ✓ un lecteur de PDF : Sumatra PDF
- ✓ Steam (vous êtes joueur, non ?)

D'autres programmes malheureusement indispensables devront impérativement être ajoutés, comme Flash, Java et .NET Framework. Si vous êtes masochiste ou que vous utilisez Netflix, il faudra aussi compter avec Silverlight. Enfin, notez que Ninite est le logiciel idéal pour installer en loucadé iTunes sur la machine de votre pire ennemi...

## Quand les références n'en sont plus

Quand on aime un logiciel, on ne veut parfois plus le lâcher, même s'il est devenu une immonde verrue. Dans le monde PC, le conservatisme est un dogme : on ne compte plus les utilisateurs de Windows qui ont décidé de garder l'interface classique de Windows 95 sous Windows 7. Mais quand votre programme préféré installe des barres d'outils, devient plus lourd qu'iTunes ou vous demande une petite contribution pour certaines fonctions... passez à la concurrence.



## Quelques incontournables

### Navigateur : Firefox ou Chrome

Sous Windows, et même si Internet Explorer s'améliore avec le temps, Google Chrome et Mozilla Firefox restent les deux références. Leur force réside dans la vaste bibliothèque de modules dans laquelle il sera vivement conseillé de piocher pour rendre le Web plus propre, que ce soit pour ne pas afficher les publicités (sauf bien sûr celles des sites que vous voulez soutenir) ou pour améliorer l'interface et l'adapter à vos besoins. Opera reste aussi une alternative crédible, surtout depuis que le navigateur norvégien est passé sur Blink, le moteur de rendu de Google. Si vous aimez les ordinateurs fermés pour hipsters, vous pouvez utiliser Safari, heureusement abandonné par Apple dans sa version Windows.



### Gestion d'images : XnView

Comme beaucoup de logiciels inclus dans Windows, la visionneuse de photos est franchement médiocre. Rien de tel qu'un freeware de qualité pour la remplacer avantageusement, et cette fois, il n'y a pas de débat : c'est XnView qui remporte haut la main les suffrages, largement devant l'ancêtre Irfanview ou Picasa. En plus du simple visionnage des images, le logiciel offre une palette d'outils complète pour modifier, traiter et classer ses fichiers. XnView a en plus le bon goût d'être très léger et très rapide.



### Documents PDF : Foxit Reader ou Sumatra PDF

L'un des premiers logiciels à installer est un lecteur de PDF puisque tous les manuels et autres fiches d'instruction se trouvent dans ce format. Laissez de côté Adobe Acrobat Reader : Foxit Reader est plus léger et plus réactif, sans compter qu'il gère les commentaires et autres options. Soyons tout de même francs : Foxit Reader s'alourdit avec le temps et d'autres alternatives sont intéressantes, comme Sumatra PDF, un utilitaire très léger. Rappelons aussi que les principaux navigateurs disposent d'une visionneuse de PDF et que Windows 10 sera capable (enfin) de les lire.



### Compression : 7-Zip

Après le PDF, le deuxième format de fichier le plus utilisé sur le Net est probablement le ZIP. Même s'il est supporté de manière minimaliste en standard par Windows, il est quand même fortement recommandé de se munir d'un logiciel dédié, et au lieu d'utiliser la version d'évaluation de WinRAR depuis dix ans, pourquoi ne pas passer à autre chose ? 7-Zip a l'avantage d'être gratuit, rapide et très complet. Tous les formats sont supportés au moins en décompression (y compris l'indispensable RAR, l'autre incontournable du genre), ce qui suffira à 99 % des utilisateurs.



### Bureautique : LibreOffice

Si vous ne voulez pas payer tous les mois pour Microsoft Office 365 et que laisser vos documents chez Google avec Google Docs vous rend malade, il existe LibreOffice, héritier d'OpenOffice.org et suite bureautique libre capable de remplacer les ténors du marché sans aucun souci. Elle propose un traitement de texte, Writer, un tableur (Calc) mais aussi des outils de traitement vectoriel ou un équivalent à PowerPoint pour les présentations.



### Lecteur Multimédia : VLC

L'époque où lire une vidéo pouvait être un calvaire est révolue depuis que les logiciels multimédias intègrent en leur sein les codecs. Un des pionniers dans ce domaine a été VLC. Créé par des Français, open-source, multiplateforme, VLC s'impose comme une référence, lit tout ce qui peut être téléchargé sur le Net et offre tout le nécessaire, de la gestion des sous-titres et des pistes audio à la synchronisation du son. Seul défaut : son interface est restée cryogénisée dans les années 90.



### Antivirus : Avast ou Microsoft Windows Security Essentials (Windows Defender depuis Windows 8)

Avast est l'un des antivirus gratuits les plus populaires, et à juste titre. Léger et discret, il fait très bien son travail et propose les mêmes fonctionnalités que les plus grands comme la virtualisation des processus suspects. Depuis quelques années, Microsoft propose aussi ses propres antivirus : Security Essentials et Defender (depuis Windows 8). Certes, les antivirus payants comme NOD32 ou Kaspersky offrent de meilleurs résultats dans les tests mais gardons à l'esprit que 90 % des infections sont causées par une erreur de l'utilisateur. De bonnes pratiques constituent la protection la plus efficace : ne pas traîner sur des sites douteux, ne pas ouvrir de pièces jointes d'inconnus russes vous proposant 20 millions de dollars US en échange d'un petit virement par Western Union, etc.



### Développement : Notepad++

Pour conclure ce tour d'horizon, finissons avec Notepad++ qui se présente comme une version survitaminée de l'antédiluvien Bloc-notes de Windows. Même si vous n'êtes pas un développeur, vous apprécierez de pouvoir ouvrir un fichier de config sans vous arracher les yeux en essayant de le parcourir. Il supporte l'indexation et la coloration syntaxique d'à peu près tous les langages connus, Klingon++ compris. Il possède des onglets, la gestion de l'UTF8 et la recherche dans plusieurs fichiers. Bref, petit et indispensable !







# LA GRILLE DE CHRISTIAN SOURIS

## Horizontalement

1. Connexion avant la mise en route. 2. Petit navigateur. Lancer la machine. 3. Diplôme supérieur. Version de Windows. BioShock des spécialistes. 4. Systèmes informatiques complexes. 5. Surnom de la Super Nintendo. Regarde en coin. 6. Processus de démarrage de PC. Pour le téléchargement direct. 7. Le lithium dans le tableau périodique. Sauvegarde des données. 8. Élément de PC. Support de balle de golf. 9. Composants de boîtier. Le Windows du nouveau millénaire. 10. Dossier de PC.

## Verticalement

I. Mettre les mains dans le cambouis informatique. II. Crier comme un cerf. Élément de mécanisme. III. Technologie de réseau. La Critique de la raison pure pour les intimes. IV. Note pour préciser. Branché. Débute en stœchiométrie. V. Liant physique de composants informatiques. VI. Périphérique pour simulateurs de vol. Pour mettre dehors. VII. Film de Spielberg. Ancien parti d'Olivier Besancenot. VIII. Tricot de rugbymen. Sur la gamme. IX. Fin d'infinitif qui n'est pas if. Mettre un logiciel à niveau. X. Partie de cartes mères (... ou de cartes tout court). XI. Optimisées du point de vue affichage 3D.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											



Canard PC Hardware  
Hors-Série  
Est édité par  
Presse Non-Stop  
SAS au capital de  
86 400 euros.  
Immatriculée au RCS  
de Paris sous le n° 450 482 872.

Président : Jérôme Darnaudet  
Associés : Jérôme Darnaudet, Domisys,  
Gandi, Ivan Gaudé, Pascal Hendrickx,  
Olivier Peron et Michael Sarfati

Siège social : 14 rue Soleillet - BAL 62 -  
75020 Paris - Tél : 01 43 49 42 27

## RÉDACTION

Directeur de publication :  
Jérôme Darnaudet

Directeur de la rédaction : Ivan Gaudé

Rédacteur en chef :  
Samuel Demeulemeester

Ont participé à ce numéro :  
Olivier Alirol, Pierre Dandumont  
et Samuel Demeulemeester

Premier redacteur graphique :  
Jean-Ludovic Vignon

Rédacteurs graphiques :  
Thomas Rainfroy et Katell Chabin

Secrétaire de rédaction :  
Sonia Jensen

Dessinateur & logo : Didier Couly

## PUBLICITÉ

Denis Bourdain  
denis@canardpc.com  
Tél : 09 66 88 42 27

Imprimé par : CPI Aubin Imprimeur  
Diffusion : PRESSTALIS

Commission paritaire : 0615 T 90441

ISSN : N° 2102-3778

Tous droits réservés

Numéro 3, prix unitaire : 6,50 euros  
Date de parution : 24 novembre 2014

Les indications de prix et d'adresses données dans les pages rédactionnelles du magazine le sont à titre informatif, sans but publicitaire. Nous déclinons toute responsabilité en cas d'empalement sur un vieux tournevis rouillé.

Horizontalement : 1. Branchement. 2. IE. Booter. 3. DEA. NT. BS. 4. Ordinateurs. 5. SNES. Épie. 6. IPL. DDL. 7. LI. Stockage. 8. Lecteur. Tee. 9. Écrans. ME. 10. Répertoire.  
Verticalement : I. Bidouiller. II. Réer. Pièce. III. AD5L. CRP. IV. NB. In. Stop. V. Connecteur. VI. HOTAS. Oust. VII. ET. LCR. VIII. Mêle. Mi. IX. En. Updater. X. Bridge. XI. Tasseles.

SOLUTIONS



# Config Matic

mon PC sur mesure



**PEUR DES COMPOSANTS ?**  
**OPTION MONTAGE MAINTENANT DISPONIBLE**

# topachat.com

TopAchat.com,  
une marque du groupe



RCS Bédigny B 412 797 720 - 44-50 Avenue du Capitaine Glarner - Saint-Ouen Cédex. Photos non contractuelles, voir conditions sur site.





**MATERIEL.NET**  
Créateur de PC

# PC GAMER PRÊTS À L'ENVOI **EXPÉDIÉS EN 24H\***

UNIQUEMENT SUR [WWW.MATERIEL.NET](http://WWW.MATERIEL.NET)



[www.materiel.net](http://www.materiel.net)

— Expert High-Tech depuis 15 ans —

INFORMATIQUE - GAMING - TABLETTES - SMARTPHONES - IMAGE & SON - OBJETS CONNECTÉS

\* PC déjà montés par nos techniciens, ne nécessitant aucun délai de montage supplémentaire. Toute commande d'un PC Materiel.net en stock passée entre lundi et jeudi est expédiée sous 24h après la validation de votre paiement