Concevoir son propre PC

Le choix des composants.

Cette partie est primordiale, car le but est d'obtenir une configuration cohérente, intégrant des composants de qualité.
Il ne faut négliger aucune partie, tout est important.
Il est parfois tentant de se dire de prendre telle ou telle pièce un peu moins chère en sélectionnant une marque d'entrée de gamme ou carrément du noname.
Et bien non, car c'est s'exposer à des problèmes sur le moyen / long terme.

1 • Le processeur

Il s'agit de la pièce qui va s'occuper des calculs génériques pour votre machine.
C'est un calculateur qui n'est pas spécifiquement spécialisé dans une tâche mais qui doit savoir un peu tout faire.

Nous sommes actuellement dans une période où les processeurs ont plusieurs cœurs d'exécution qui leur permettent de faire des calcules en parallèle.
Plus le nombre de cœurs est important pour la capacité de traitement en parallèle l'est aussi.
Cependant il ne faut pas négliger la capacité de calcul sur une seule ligne d'exécution.
Le tout étant de choisir le meilleur compromis pour l'utilisation que l'on vise.

Lexique
CPU = Central Processing Unit – Le processeur
Multithread = Files d'exécution en parallèle
Monothread = Files d'exécution simple

Nous avons donc à disposition des gammes de deux fabricants qui ont des approches différentes.

► AMD ◄

AMD propose des processeurs à 6 / 8 / 16 cœurs d'exécution avec un système permettant de gérer deux files d'exécution par cœurs dans certains cas.
Le fabricant propose aussi des processeurs avec beaucoup de mémoire cache, cette

mémoire fonctionne à la même vitesse que le processeur et permet de traiter les files d'attente des codes à exécuter. Avec leur technologie **3D V-Cache** AMD peut empiler des couches de mémoire en 3 dimensions et ainsi proposer une quantité de cache supérieure aux modèle standard.
Les performances des processeurs **3D V-Cache** sont de premier ordre mais le prix s'en ressent aussi.
Dans un futur plus ou moins proche, AMD prévoit aussi de faire une architecture hybride tout comme Intel avec ses différents types de cœurs.

Plus d'informations sur le 3D V-Cache :

https://www.amd.com/fr/products/processors/technologies/3d-v-cache.html

► Intel ◄

Intel propose depuis la génération 12 une approche hybride avec des cœurs performance et des cœurs efficacité, on parle de P-Core et de E-Core. Le but étant d'avoir de petits cœurs pour l'exécutions de tâches ne requérant pas de forte puissance de calcul afin de limiter la consommation du processeur. Les P-Core étant là pour les tâches lourdes qui ont besoin d'une forte puissance de calcul.

Jusqu'à la série 14, les P-Core utilisait tout comme AMD une technologie permettant le traitement de deux files d'exécution par cœur. On parlait de la technologie HyperThreading.
Avec leur nouvelle gamme (Core Ultra) Intel a changé son fusil d'épaule et a décidé de multiplier les cœurs physiques et d'abandonner les cœurs logiques, donc fini l'hyperthreading.
Avec le premier refresh de sa nouvelle série Core Ultra, Intel veut introduire un nouveau type de cœur. Le cœur basse consommation, appelé LPE-Core.
La série Ultra Core intègre aussi une partie NPU qui s'occupe des traitements spécialisés pour l'Intelligence Artificielle.

Si la nouvelle gamme est très performante pour la bureautique, le multimédia, la création, en ce qui concerne le gaming, Intel est en retrait autant par rapport à la concurrence que de sa propre ancienne gamme série 14.

► Le Gaming ◄

Le choix du processeur est important car celui-ci devra être assez puissant pour ne pas limiter les performances de la carte graphique.
Il serait alors tentant de se dire : « je prends le CPU le plus haut de gamme et je serais tranquille ».
Et bien ce n'est pas si simple. Car si les CPU avec beaucoup de cœurs sont très puissants, pour ce qui est du gaming il faut aussi que la performance par cœur soit aussi très élevée.
Or un processeur avec beaucoup de cœurs, chauffe aussi beaucoup. Et pour rester dans des seuils tolérables les constructeurs limites la fréquence des cœurs sur ces processeurs.
Le mieux étant de sélectionner un CPU avec un nombre de cœurs suffisant pour le multithread mais aussi capable de bonne performance en monothread.
De plus le tarif est aussi un élément important, les CPU haut de gamme coûtent chers !

L'idéal étant de sélectionner un CPU 6/8 cœur physiques avec une bonne capacité de calcule.

On peut retenir les modèles suivants :

AMD Ryzen :
- 7600X
- 7800X
- 9700X
- 7800X3D
- 9800X3D

Intel Core :
- 14600KF
- 14700KF

Intel Core Ultra :
- 245KF
- 265KF

A savoir que les modèles retenus n'intègrent pas de GPU.

2 • Le système de refroidissement.

Un CPU quand ça travaille, ça chauffe. Pour éviter d'occasionner des dommages sur le composant on installe donc un système de refroidissement dont le but est de dissiper la chaleur émise par le composant.

► Refroidissement par air – Air Cooling

Le principe le plus simple étant d'appliquer un radiateur lui-même refroidi par un ventilateur. On parle d'un Ventirad (contraction de ventilateur + radiateur).
Les constructeurs de CPU nous donnent une valeur de dissipation thermique qui nous permet de sélectionner le modèle de ventirad adapté. Il s'agit du **TDP**.
Le **TDP** (Thermal Design Process) est une valeur exprimée en Watt qui nous indique la puissance calorifique à dissiper lorsque le processeur est en charge.
Exemple avec un Intel Core i7 14700KF, le constructeur indique une valeur de 125W avec des pics pouvant atteindre 253W dans certains modes.
Il faut donc se référer aux spécifications des ventirad pour que ceux-ci soient capable de dissiper ces valeurs.

Il existe un panel de marques et de modèles conséquent. Cependant la qualité n'est pas forcément la même partout. De plus le prix n'est pas non plus un gage de qualité.

De plus un autre critère entre en compte : le bruit !
Si certains modèles dissipent la chaleur sans problème, le niveau de bruit engendré est aussi conséquent, il devient désagréable d'entendre un ronronnement permanent à côté de sa machine.
Certains fabricants se sont donc spécialisés dans des solutions efficaces mais aussi silencieuses.

Noctua / BeQuiet ! / Scythe / ThermalRight / DeepCool / … etc.

Il faut donc aborder le sujet des ventilateurs.
Ceux-ci existent en deux types.
Les PWM et les non PWM.

Les ventilateurs PWM permettent un contrôle précis de la vitesse de rotation dans toucher à la tension d'alimentation. Ceux-ci disposent d'un connecteur d'alimentation à quatre broches.

Les ventilateurs non PWM. Pour ceux-ci on va faire varier la tension d'alimentation pour gérer leur vitesse de rotation. C'est tout à fait fonctionnel mais c'est moins précis. Ils disposent d'un connecteur d'alimentation à trois broches.

Il existe aussi plusieurs tailles de ventilateurs, celles-ci sont normalisées :

- 80 mm
- 120 mm
- 140 mm

Il est évident qu'un ventilateur de 140 mm sera plus silencieux qu'un 80 mm car pour déplacer le même volume d'air, un ventilateur de 140 mm tournera moins vite qu'un 80 mm.

Un autre paramètre entre en compte : la pression statique. Cela désigne la force exercée par l'air lorsqu'il est poussé contre une résistance (grille, radiateur, filtre, … etc.). Dans le cadre de l'utilisation des ventirad les ventilateurs nécessitent une grande pression statique. Généralement ce sont les fabricants qui sélectionnent les ventilateurs qu'ils installent sur leur radiateur, mais il est tout à fait possible d'effectuer des modifications en prenant un modèle qui comporte un mauvais ventilateur mais un très bon radiateur, il suffira alors de lui adjoindre un bon ventilateur pour obtenir au final une très bonne solution de refroidissement.

Les différents types de radiateurs

• Top Flow

Il s'agit de radiateur monté parallèlement à la carte mère. Ce sont les modèles qui sont fourni avec les processeurs par les constructeurs. Il existe aussi des modèles plus aboutis qui permettent un meilleur refroidissement.
Le ventilateur aspire l'air dans le boitier et le souffle en direction du radiateur vers la carte mère.
Cela a un effet de diffusion de l'air chaud dans le boitier et cela nécessite donc un bon flux d'air afin de de renouveler ce dernier.
Ils sont généralement plus simples que les autres formats et sont donc aussi moins chers.



Top Flow simple



Top Flow avec Caloducs

• Format tour

Dans ce format, le radiateur est monté perpendiculairement par rapport à la carte mère. Le ou les ventilateurs aspirent l'air depuis l'avant du PC pour l'expulser vers l'arrière.
Il existe des formats simples ou des formats doubles.



Format simple


Format Double (en U)

Les formats tour utilisent toujours des caloducs (heatpipe en Anglais). Il s'agit de de tubes hermétiquement fermés en cuivre nickelé contenant un liquide frigorigène permettant un échange de chaleur efficace par changement de phase.
Le liquide qui se trouve à la base du radiateur absorbe la chaleur du processeur et se transforme en gaz par évaporation et ce dernier va se déplacer vers l'extrémité des tubes où se trouve les ailettes et ainsi perdre de la chaleur et se recondenser pour retourner vers la base et ainsi de suite. Ce mécanisme est plus efficace que la dissipation par conduction pure dans un métal.
On retrouve aussi cette technologie sur les cartes graphiques.

► Refroidissement liquide

Les systèmes à refroidissement liquide utilisent du liquide de refroidissement et un système de tuyauterie ainsi qu'un radiateur. Le bloc se trouvant sur le processeur est généralement fait de cuivre et comporte un circuit transférant la chaleur au liquide de refroidissement. Une pompe fait circuler le liquide depuis le bloc vers le radiateur ou le liquide est refroidit. Le système est identique à ce qu'on trouve dans une voiture pour refroidir le moteur. C'est une version miniaturisée.
L'avantage de cette solution par rapport au refroidissement par air est que le système peut gérer des TDP supérieur pour les processeurs très haut de gamme qui chauffe beaucoup.
Autre avantage, la place autour du processeur permettant de sélectionner des barrettes de RAM plus haute avec des systèmes de dissipation plus amples.



Système de refroidissement liquide AIO (All In One) avec le radiateur 360mm et ses trois ventilateurs ainsi que le bloc intégrant la pompe.



Vue sur un bloc, ici la surface de contact avec le processeur, faite en cuivre.

► Les pâtes thermiques

Afin de favoriser les échanges thermiques entre le processeur et le système de refroidissement on applique un composé pâteux à base de particules métalliques (oxyde d'aluminium / argent / nitrure de bore) ou de carbone (graphène, nanotubes) ou encore organique (silicone / résine époxy)

Cette pâte s'applique sur le dessus du processeur dans une petite quantité et vient en sandwich entre le CPU et le radiateur ou le bloc.

Ces pâtes ont des performances variables en fonction de leur qualité. De plus elles ne sont pas éternelles. Avec le temps, les cycles de chauffe, elles finissent par durcirent et deviennent de plus en plus isolante. Il est généralement admis de la changer tous les 3 à 5 ans.

Il existe aussi des solutions à base de feuille de graphène qui n'ont pas besoin d'être changée. Exemple avec la KryoSheet de chez Thermal Grizzly.

Il existe tout un panel de marque et de modèle de pâte thermique à des prix très différents.

Il faut sélectionner le bon composé en fonction du matériau venant en contact avec le processeur.

Ainsi il faut par exemple éviter les pâtes métalliques comme celle faite avec du nitrure de lithium lorsque la surface du bloc est en cuivre. Car cela créé une réaction chimique appelé corrosion galvanique qui va abimer la surface de contact.

Généralement les ventirad et les AIO sont vendus avec une seringue contenant une pâte adaptée au produit.

Il y a aussi certaines marques qui vendent un produit de bonne qualité comme :

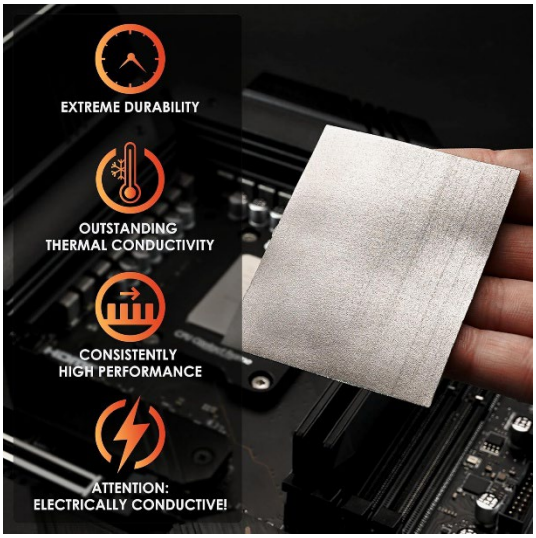
- Noctua avec sa référence NT-H1 et NT-H2
- Arctic avec la MX-7
- Thermal Grizzly avec la Kryonaut – Uniquement pour un contact aluminium !







Et la feuille de graphène Kryosheet de chez Thermal Grizzly :





3 • Les cartes mères

Il s'agit d'un élément très important dans la conception d'un PC. Car c'est la partie de l'ensemble sur laquelle se repose tous les autres composants.

Il faut donc que celle-ci soit choisie judicieusement en fonction des autres pièces.

Une carte mère est composée de plusieurs éléments auxquels il faut faire attention.

- Le type de support processeur appelé aussi **Socket**
- Le modèle de la puce gérant le matériel branché sur la carte, appelé **Chipset**
- L'étage d'alimentation (VRM), qui gère l'arrivée de courant électrique vers les différents composants (CPU, carte graphique, mémoire, SSD, … etc.)
- Le nombre de ports de connexion interne (M2 et Sata)
- Le nombre de ports de connexion externe (USB, e-Sata, Ethernet, …etc.)
- Le nombre d'emplacements (Slots) de mémoire et le type (DDR 4, DDR 5)

Le choix de la carte mère se dépendant du choix du processeur. Car ce dernier va conditionner le type de socket et de chipset en fonction du modèle et de la marque.

Les sockets diffèrent entre marque mais aussi entre générations de processeurs.

Lorsqu'on se sera arrêter sur un modèle de CPU, on saura ensuite vers que type de socket et de chipset il faudra regarder pour la carte mère.

Prenons un exemple avec le processeur Intel I5 14600KF.
Celui-ci est compatible avec les sockets LGA1700 et les chipsets série 600/700 de chez Intel.
Ce CPU a un TDP moyen de 120W et maxi de 180W, ces valeurs vont définir le système de refroidissement qu'on devra monter. Ce dernier devra aussi être compatible avec les sockets LGA1700 pour le montage.

Dans la série 700 des chipsets, il existe plusieurs gammes.

• H610 : L'entrée de gamme qui est fait pour la bureautique et les CPU d'entrée de gamme requérant peu de puissance.

• B760 : Le milieu / haut de gamme, qui représente le cœur du marché autant en gaming qu'en création

• Z790 : Le haut de gamme qui est fait pour les overclockers et les personnes avec des besoins spécifiques.

Pour un CPU comme l'Intel 14600KF nous allons nous orienter vers la série B760. On évitera la série H610 car l'étage d'alimentation disponible sur ces cartes entrée de gamme est insuffisant pour l'usage gaming. La consommation des composants que nous allons installer sur la carte mère est trop élevée pour les capacités de cette gamme.

A savoir qu'AMD propose aussi trois gammes de Chipset avec les gammes A / B / X en commençant par l'entrée de gamme jusqu'au haut de gamme.

Chez AMD les **Sockets** sont nommés AMx (avec x le numéro de version du socket). Actuellement nous avons des modèle AM-4 et AM-5 sur le marché en fonction de la génération de CPU à installer dessus.

Ensuite que regarder sur une carte mère. Est-ce que celle-ci dispose d'un bon système de refroidissement pour ses composants notamment pour les condensateurs du circuit d'alimentation et celui du chipset. Généralement des radiateurs passifs sont installés sur ces composants.

Quels modèles de composants sont installés ?

Est-ce que les condensateurs sont d'origine Japonaise ou Américaine ou plus bas de gamme, Chinoise.

Est-ce que la carte mère intègre des connexions sans fil Wifi/Bluetooth et en avez-vous besoin ? Car c'est un surcoût.

► Format de Carte

Quel format de carte mère a-t-on besoin ?

Les cartes mères existent en plusieurs tailles.

• E-ATX : c'est le format le plus grand qui est généralement dédié aux configurations les plus haut de gamme. Ce sont les cartes les plus chères et il faut que le boitier soit capable de les accueillir.

• ATX : c'est le format standard qui est le plus répandu.

• Micro ATX : c'est un format court qui permet de monter des solutions dans des boitier plus petits.

• ITX : c'est un format destiné au PC de petite taille, on s'en sert pour faire des machines qui doivent prendre peu de place comme un petit PC multimédia connecté à une TV par exemple.

► Bios/UEFI

Il s'agit d'un micrologiciel intégré dans une EEPROM (une puce) qui se trouve sur la carte mère. C'est comme un mini système d'exploitation qui permet de gérer le matériel au démarrage de l'ordinateur avant que celui ne lance le chargement du système d'exploitation.

Il est important d'avoir une version à jour pour la compatibilité avec les CPU, la RAM et surtout pour la stabilité et la sécurité.

Attention, il ne faut pas prendre à la légère la mise à jour d'un BIOS.
Cette opération s'appelle flasher un bios.

En cas d'erreur on peut se retrouver avec une carte mère hard lock. C'est-à-dire inutilisable car le bios ne fonctionne plus. Il faudra dans ce cas renvoyer la carte au constructeur pour qu'il recharge le bios et ce à vos frais !

Heureusement les cartes de bonne qualité, intègre des Dual Bios, c'est-à-dire qu'il y a deux puces qui stockent le BIOS. S'il y a un problème la carte démarre sur le Bios qui fonctionne afin de réparer l'autre. Toutes les cartes mères ne sont pas équipées de ce dispositif, faites attention lors de la sélection du modèle et effectuer votre choix en connaissance de cause.

Ce qu'on retrouve sur nos cartes mère sont uniquement des UEFI qu'on appelle Bios par habitude mais il s'agit en fait d'une évolution du micrologiciel BIOS qui dispose d'une interface graphique avec des fonctions avancées.

4 • La carte graphique

Sur le marché, actuellement, nous disposons de trois fabricants de puces.

AMD / Intel et nVidia.

Ceux-ci proposent des cartes accélératrices pour l'affichage dans différentes gammes.

Il convient de sélectionner la bonne carte en fonction du budget alloué et aussi de la résolution d'affichage contrainte par l'écran qui sera branché sur la carte.

La quantité de mémoire intégrée à la carte est aussi un facteur à prendre en compte.

Aujourd'hui, il est plus que conseillé de disposer d'une carte ayant un minimum de 12 Go de VRAM.

Les cartes graphiques demandant pas mal de puissance, elles disposent de connecteurs d'alimentation additionnels.

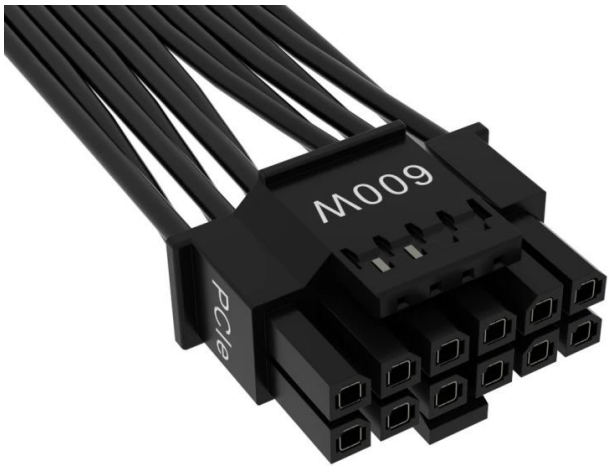
On trouve plusieurs types de connecteurs.

6 broches / 8 broches / 2 x 6 broches / 2 x 8 broches / 6 broches + 8 broches



Les fabricants optant pour des câbles de ce type qui sont compatible avec les connecteurs 6 et 8 broches.

Ou le nouveau type de connecteur qui fait tant parler de lui : le 12VHPWR
Ce connecteur étant conçu pour faire passer de grandes puissances sans pour autant être massif, a rencontré des problèmes.



Le souci se trouve dans la conception du connecteur qui parfois à tendance à mal se connecter. Dans ces conditions le courant passe mal et lorsqu'une grande puissance doit passer, ça chauffe au niveau de la connexion, jusqu'à finir par fondre voire brûler. Cela occasionne alors des dommages sur le connecteur mais aussi sur la carte graphique. Certains constructeurs sont revenus sur des connecteurs standards et d'autres ont fiabilisé le nouveau connecteur.

Toujours est-il qu'il faut faire attention à ce détail lors de la sélection de la carte.

5 • Le bloc d’alimentation

Cette pièce bien que simple en apparence, est une partie essentielle de l’ensemble. C’est le bloc d’alimentation qui est garant de la stabilité de l’alimentation de la machine. C’est aussi lui qui fourni la puissance nécessaire à l’alimentation des différentes pièces qui sont montées dans le PC.

Il existe une norme concernant l’efficacité énergétique qui garantie le pourcentage de puissance restituée par rapport à la puissance consommée.

Cette valeur est définie par la norme 80+ qui détermine qu’au moins 80% de la puissance d’entrée est redistribué en sortie.

Ensuite il y plusieurs niveaux qui permettent de définir le pourcentage restitué au-delà des 80%

Test type 80 PLUS	115 V interne non redondant				230 V interne redondant				230 V EU Interne[2]			
Taux d'utilisation de l'alimentation	**10 %**	**20 %**	**50 %**	**100 %**	**10 %**	**20 %**	**50 %**	**100 %**	**10 %**	**20 %**	**50 %**	**100 %**
80 PLUS	---	80 %	80 %	80 %	---	80 %	80 %	80 %	---	82%	85%	82%
80 PLUS Bronze	---	82 %	85 %	82 %	---	81 %	85 %	81 %	---	85%	88 %	85%
80 PLUS Silver	---	85 %	88 %	85 %	---	85 %	89 %	85 %	---	87 %	90 %	87 %
80 PLUS Gold	---	87 %	90 %	87 %	---	88 %	92 %	88 %	---	90 %	92 %	89 %
80 PLUS Platinum	---	90 %	92 %	89 %	---	90 %	94 %	91 %	---	92 %	94 %	90 %
80 PLUS Titanium	90 %	92 %	94 %	90 %	90 %	94 %	96 %	91 %	90 %	94 %	96 %	94 %
80 PLUS Ruby	---	---	96,5%	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ainsi une alimentation 80+ Titanium restituera au minimum 90% de la puissance d’entrée.

Ceci a un impact direct sur le tarif car les différents composants électroniques servant à la fabrication du bloc d’alimentation sont de meilleure qualité et sont trié afin de certifier l’efficacité.

En revanche cela permet aussi aux constructeurs de proposer une garantie bien plus étendue que sur un produit d’entrée de gamme. Généralement les blocs 80+ Titanium sont garantis entre 10 et 12 ans.

Pour définir la puissance requise d'une configuration on fait appel à des outils nous permettant d'estimer la puissance nécessaire à alimenter les différents composants dans une situation de charge.

Les fabricants de blocs d'alimentation fournissent ce genre d'outil en ligne ou il suffit de renseigner les différents composants de notre machine et ce dernier calcule la puissance consommée.

On prend cette valeur qu'on multiplie par 1,25 à 1,5 afin de disposer toujours d'une marge de fonctionnement. Le but étant de ne pas faire fonctionner le bloc d'alimentation dans sa limite haute. Ceci afin de ne pas faire surchauffer les composants électroniques et ainsi de moins les user.

En ce qui concerne la connectique, il existe deux types de boitier :

- Modulaire
- Non Modulaire

Les boitiers non-modulaires disposent de toutes leurs connectiques et câbles permettant de brancher les différents composants à l'intérieur du PC. Mais l'excédant restera à l'intérieur du boitier à la poussière et à la vue.

Les boitiers modulaires disposent quant à eux de connecteur en sortie d'alimentation. On branche ainsi uniquement de ce dont on a besoin.



Bloc modulaire



Bloc non modulaire

6 • Le boitier

Autre pièce importante car celle-ci va conditionner le flux d'air servant à refroidir tos les périphériques interne à la machine : CPU / carte graphique / mémoire / SSD / Chipset / VRM / … etc.

De plus il faut faire attention à la taille que le boitier peut intégrer au niveau de la norme ATX pour la carte mère.

La qualité des boitiers est importante tant au niveau de la finition qu'au niveau de la précision d'assemblage, l'épaisseur des matériaux, le choix des matériaux.

Il existe plusieurs types de boitier, certains étant résolument orienté pour le silence et d'autre pour améliorer le flux d'air. Hélas on ne peut généralement pas combiner les deux.

On fera notre sélection en fonction du besoin mais aussi du design, de la volonté du support du RGB ou non.

Au niveau des marques on peut retenir celles-ci.

- BeQuiet !
- Corsair
- Fractal Design
- MSI
- Lian Li
- Zalman

Il faut compter environ 100€ pour un bon boitier. En dessous les boitiers seront réservés à des configuration à budget serré ou pour la bureautique.