

GUIDE COMPLET — ÉDITION 4

MONTAGE & OPTIMISATION D'UN PC

De la première vis au système parfaitement réglé



ACCESSIBLE DÉBUTANT

MONTAGE PAS À PAS

GRAPHIQUES NORMÉS

OPTIMISATION

DÉPANNAGE

Édition 2026 · Guide générique, indépendant de toute marque ou modèle

Sommaire

Édition 4 — complète, illustrée et accessible aux grands débutants

0. Comment fonctionne un PC — le b.a.-ba	7
0.1 — Qui fait quoi : la métaphore de l'atelier	7
0.2 — Que se passe-t-il quand j'appuie sur le bouton ?	7
0.3 — Les pièges des unités : bits, octets et compagnie	8
0.4 — Le lexique de survie : 12 mots avant de continuer	8
1. Avant de commencer : préparation	10
1.1 — L'espace de travail idéal	10
1.2 — Les outils nécessaires	10
1.3 — L'électricité statique : le risque invisible	10
1.4 — « Est-ce que je risque de casser quelque chose ? »	11
1.5 — Déballage et inventaire	11
2. Comprendre chaque composant	12
2.1 — Le processeur (CPU)	12
2.2 — La carte mère	12
2.3 — La mémoire vive (RAM)	13
2.4 — Le stockage	14
2.5 — La carte graphique (GPU)	15
2.6 — L'alimentation (PSU)	15
2.7 — Le refroidissement	16
2.8 — Le boîtier	17
3. Vérifier la compatibilité	18
4. Définir sa configuration	19
4.1 — Partir de l'usage, pas des fiches techniques	19
4.2 — Équilibrer le budget	19
4.3 — Neuf, occasion et compromis raisonnés	19
5. Le montage pas à pas	23
5.0 — Avant de toucher quoi que ce soit	24
5.1 — Installer le processeur	25
5.2 — Installer la mémoire vive	25

5.3 — Installer les SSD M.2	26
5.4 — Monter le refroidisseur CPU	26
5.5 — Le test de démarrage hors boîtier (recommandé)	27
5.6 — Préparer le boîtier et fixer la carte mère	28
5.7 — Installer l'alimentation et pré-router les câbles	28
5.8 — Radiateur, ventilateurs et carte graphique	28
5.9 — Le câblage complet	29
5.10 — Gestion des câbles et vérification finale	29
6. Flux d'air et gestion thermique	31
7. Formats compacts : microATX et Mini-ITX	33
8. Watercooling custom : aperçu	34
9. Premier démarrage et BIOS/UEFI	37
9.1 — Le premier allumage	37
9.2 — Les réglages essentiels	37
9.3 — Secure Boot et TPM : à connaître avant d'installer le système	38
10. Système d'exploitation et pilotes	39
10.1 — Préparer le support d'installation	39
10.2 — Installation	39
10.3 — Les pilotes, dans le bon ordre	39
10.4 — Dual boot et partitions : les bases	39
11. Connectique et normes	41
11.1 — USB	41
11.2 — Sorties vidéo	41
11.3 — Réseau	42
11.4 — Wi-Fi et Bluetooth	42
12. Écrans et affichage	44
12.1 — Définition et taille : la densité compte	44
12.2 — Fréquence de rafraîchissement	44
12.3 — Technologies de dalle	44
12.4 — Synchronisation adaptative et HDR	45

12.5 — Choisir selon l'usage	45
13. Périphériques d'entrée et audio	46
13.1 — Claviers	46
13.2 — Souris	46
13.3 — Audio	46
14. Optimiser son PC	49
12.1 — Réglages système essentiels	49
12.2 — Courbes de ventilation : le meilleur rapport confort/effort	49
12.3 — Monitoring : mesurer avant de régler	50
12.4 — Notions avancées : undervolting et overclocking	50
15. Consommation électrique et coût d'usage	52
15.1 — Mesurer plutôt qu'estimer	52
15.2 — Estimer le coût annuel	52
15.3 — Réduire sans sacrifier	52
16. Tester et mesurer	54
13.1 — Pourquoi tester	54
13.2 — Le protocole de validation	54
13.3 — Interpréter les benchmarks	54
17. Un PC silencieux	55
18. Maintenance et longévité	56
19. Sauvegardes et sécurité	57
16.1 — La règle 3-2-1	57
16.2 — Hygiène de sécurité de base	57
20. Dépannage	58
20.1 — Lire les indicateurs de POST	58
20.2 — L'arbre de décision du non-démarrage	59
21. Mettre à niveau un PC existant	62
21.1 — Diagnostiquer avant d'acheter	62
21.2 — Les compatibilités propres à l'upgrade	62

21.3 — Migrer le système sur un nouveau SSD 62

22. Seconde vie et fin de vie 64

22.1 — Effacer ses données : l'étape non négociable 64

22.2 — Revendre ou donner 64

22.3 — Réemployer soi-même 64

22.4 — Recycler 64

Annexes 66

A.1 — Check-list express du montage 66

A.2 — FAQ du premier montage 66

A.3 — Les 10 erreurs classiques du premier montage 68

A.4 — Glossaire 68

A.5 — Sources des données chiffrées 69



PARTIE I

PRÉPARER

Comprendre, choisir et vérifier avant de visser quoi que ce soit

00

Comment fonctionne un PC

Comprendre qui fait quoi avant de toucher au moindre composant

0. Comment fonctionne un PC — le b.a.-ba

Ce chapitre s'adresse à celles et ceux qui partent de zéro. Aucun prérequis : on y explique ce que fait chaque composant, comment ils travaillent ensemble, et les quelques mots de vocabulaire indispensables pour lire la suite du guide sans se sentir perdu. Si vous savez déjà tout cela, passez directement au chapitre 1.

0.1 — Qui fait quoi : la métaphore de l'atelier

Imaginez un atelier de cuisine professionnel. Chaque composant du PC y tient un rôle précis :

Composant	Son rôle dans la machine	Dans l'atelier de cuisine
Processeur (CPU)	Exécute les calculs et les instructions de tous les programmes	Le chef : il fait ou supervise tout ce qui se passe
Mémoire vive (RAM)	Garde sous la main les données des programmes en cours ; se vide à l'extinction	Le plan de travail : plus il est grand, plus on mène de préparations de front
Stockage (SSD/HDD)	Conserve durablement système, programmes et fichiers, même éteint	L'armoire et le frigo : tout y est rangé, mais il faut aller chercher
Carte graphique (GPU)	Fabrique les images affichées à l'écran (bureau, jeux, vidéos)	Le pâtissier-décorateur : spécialiste du visuel, très rapide dans sa spécialité
Carte mère	Relie physiquement tous les composants et les fait communiquer	Le bâtiment lui-même : plomberie, électricité et couloirs entre les postes
Alimentation (PSU)	Transforme le courant de la prise en courants adaptés à chaque composant	Le compteur et le tableau électrique de l'atelier
Refroidissement	Évacue la chaleur produite par le CPU et le GPU quand ils travaillent	La ventilation : sans elle, tout le monde suffoque et ralentit

EN CLAIR

Retenez surtout ceci : le **stockage** garde tout en permanence, la **RAM** est un espace de travail temporaire et rapide, et le **CPU** fait les calculs. Quand on ouvre un programme, il est copié du stockage vers la RAM, puis le CPU l'exécute.

0.2 — Que se passe-t-il quand j'appuie sur le bouton ?

Le trajet complet, simplifié mais fidèle, entre l'appui sur le bouton et le bureau affiché :

- 1. Le bouton envoie un signal à la carte mère, qui demande à l'alimentation de fournir le courant à tous les composants.
- 2. La carte mère exécute son propre mini-programme interne, le **BIOS/UEFI**, stocké dans une puce sur la carte elle-même.

- **3.** Le BIOS fait l'appel : il vérifie que CPU, RAM et carte graphique répondent (c'est le **POST**). En cas de problème, il s'arrête et l'indique par des LED ou des bips.
- **4.** Le BIOS cherche ensuite sur les disques un système d'exploitation à lancer, dans l'ordre de démarrage configuré.
- **5.** Le système d'exploitation (Windows, Linux...) se charge du stockage vers la RAM, démarre ses services, charge les pilotes qui savent parler à votre matériel précis.
- **6.** L'écran de connexion apparaît : la machine est prête. Tout cela prend quelques secondes sur un SSD.

0.3 — Les pièges des unités : bits, octets et compagnie

C'est le piège numéro un du débutant, et presque personne ne l'explique. Deux unités cohabitent : le **bit** (b minuscule), plus petite unité d'information, et l'**octet** (o en français, B en anglais pour « byte »), qui vaut **8 bits**.

- Les **débits réseau et interfaces** s'expriment en bits par seconde : Mb/s, Gb/s. Une fibre « 1 Gb/s » transfère donc au mieux 125 **Mo** par seconde ($1000 \div 8$) — et non 1 Go/s.
- Les **tailles de fichiers et capacités** s'expriment en octets : Mo, Go, To. Un film de 4 Go, un SSD de 1 To.
- Attention en anglais : **MB** = mégaoctet, **Mb** = mégabit. La casse change tout.

Vous lisez...	Cela signifie...	En pratique
Connexion 1 Gb/s	1 gigabit par seconde	≈ 125 Mo/s maximum théorique
SSD 7000 Mo/s (ou MB/s)	7000 mégaoctets par seconde	≈ 56 Gb/s — les deux unités décrivent la même vitesse
Fichier de 4 Go	4 gigaoctets	≈ 32 secondes de transfert sur une connexion 1 Gb/s parfaite

Second piège : un disque vendu « 1 To » affiche environ « 931 Go » une fois branché. Personne ne vous a volé : le fabricant compte en base 10 (1 To = 1000 000 000 000 octets, conforme au Système international), tandis que certains systèmes d'exploitation affichent des unités binaires (1 Tio = 1024■ octets) tout en les étiquetant « To ». La capacité réelle est identique ; seule l'unité d'affichage change.

EN CLAIR

Débits réseau en **bits**, fichiers en **octets**, 1 octet = 8 bits. Et un disque « 1 To » qui affiche 931 « Go » est parfaitement normal.

0.4 — Le lexique de survie : 12 mots avant de continuer

Mot	Traduction simple
Composant	Une des grosses pièces du PC (processeur, carte graphique...)
Socket	L'emplacement carré de la carte mère où se pose le processeur
Slot	Un connecteur allongé où s'enfiche une carte ou une barrette

Mot	Traduction simple
Barrette	Le format physique de la mémoire vive : une réglette de circuits
BIOS / UEFI	Le mini-programme intégré à la carte mère, qui démarre avant tout le reste
POST	L'auto-vérification que fait la carte mère à chaque allumage
Pilote (driver)	Petit logiciel qui apprend au système à utiliser un matériel précis
Firmware	Logiciel interne d'un appareil (le BIOS est le firmware de la carte mère)
Détrompeur	Encoche ou forme qui rend impossible un branchement à l'envers
Châssis	La structure métallique du boîtier
Bundle / kit	Ensemble de pièces vendues et testées ensemble (ex. : kit de 2 barrettes)
Overclocking	Pousser un composant au-delà de sa vitesse d'origine (facultatif et avancé)

BON À SAVOIR

Le glossaire complet (annexe A.4) contient tous les termes techniques du guide. En cas de doute en cours de lecture, il est là pour ça.

01

Avant de commencer : préparation

Outils, environnement de travail et précautions antistatiques

1. Avant de commencer : préparation

1.1 — L'espace de travail idéal

Le montage d'un PC ne demande ni atelier ni équipement coûteux, mais un environnement bien préparé évite la grande majorité des incidents. Installez-vous sur une surface dure, plane et dégagée : une table en bois ou un bureau conviennent parfaitement. Évitez la moquette et les tapis, qui favorisent l'électricité statique, ainsi que les plans de travail encombrés où une vis disparaît en quelques secondes.

- **Éclairage** : une lumière puissante et orientable (lampe de bureau, frontale) est indispensable pour lire les sérigraphies de la carte mère et brancher le panneau avant.
- **Rangement** : gardez les boîtes à portée de main ; elles contiennent visserie, adaptateurs et manuels — et la boîte de la carte mère est un excellent plan de montage.
- **Tri de la visserie** : un bac compartimenté ou des gobelets étiquetés pour séparer vis de carte mère, vis d'alimentation, entretoises et vis M.2.
- **Manuels** : téléchargez les PDF de la carte mère et du boîtier avant de commencer — ils restent la référence finale pour chaque branchement.

1.2 — Les outils nécessaires

Outil	Utilité	Priorité
Tournevis cruciforme PH2 (idéalement magnétique)	La quasi-totalité de la visserie d'un PC	Indispensable
Tournevis fin PH1 / PH0	Vis M.2 et petites fixations	Fortement recommandé
Bracelet antistatique	Mise à la terre continue	Recommandé
Colliers velcro ou nylon	Gestion et fixation des câbles	Recommandé
Pince à bec fin	Récupérer une vis, poser les entretoises	Utile
Lampe frontale	Visibilité dans le boîtier	Utile
Pâte thermique de rechange	Refroidisseur non pré-encollé, remontage	Selon matériel

1.3 — L'électricité statique : le risque invisible

Les décharges électrostatiques (ESD) peuvent endommager les circuits intégrés de manière immédiate ou différée. Le risque réel est faible si quelques règles simples sont respectées, mais il n'est jamais nul.

- Touchez régulièrement une masse métallique (châssis, radiateur) pour vous décharger, ou portez un bracelet antistatique relié au châssis.
- Manipulez les cartes par leurs bords, jamais par les contacts dorés ni les composants soudés.

- Laissez chaque composant dans son sachet antistatique jusqu'à son installation.
- Évitez laine, synthétiques et chaussons sur moquette pendant le montage.

POINT CRITIQUE

Ne travaillez jamais sur un PC branché au secteur. Pour toute intervention : câble secteur débranché, puis appui de quelques secondes sur le bouton d'allumage pour vider les condensateurs résiduels.

1.4 — « Est-ce que je risque de casser quelque chose ? »

C'est la question que tout débutant se pose, alors répondons-y franchement. Le matériel informatique moderne est **beaucoup plus robuste qu'on ne l'imagine** : des millions de personnes montent leur premier PC chaque année sans rien casser. Les vraies zones de fragilité sont peu nombreuses et clairement identifiables :

- **Fragile — les broches du socket ou du CPU** : la seule zone où une maladresse coûte cher. Tant que vous manipulez le processeur par les tranches et ne posez rien sur le socket ouvert, le risque est nul.
- **Fragile — les broches fines du panneau avant et des ventilateurs** : elles se tordent si l'on force de travers, mais se redressent doucement à la pince.
- **Robuste — à peu près tout le reste** : cartes, barrettes, SSD, câbles et connecteurs supportent très bien une manipulation normale. On peut tenir une carte mère par ses bords, poser un GPU sur la table, brancher et débrancher dix fois.

La deuxième peur classique concerne la **force à appliquer**. Règle simple : les connecteurs d'alimentation et les barrettes de RAM demandent une pression **franche** — le clic de la RAM est même un peu brutal la première fois, c'est normal et attendu. À l'inverse, le processeur se pose **sans aucune force**, et une vis se serre fermement mais sans s'acharner. En résumé : si un élément muni d'un détrompeur refuse de rentrer, ce n'est pas la force qui manque, c'est l'orientation ou l'emplacement qui est faux.

EN CLAIR

Ayez les mains propres et sèches, travaillez sans précipitation, et rappelez-vous : **connecteurs et RAM = pression franche ; CPU = aucune pression ; vis = fermes sans forcer**. Avec ces trois règles et les précautions antistatiques, le risque de casse est minime.

1.5 — Déballage et inventaire

Avant tout montage, faites un inventaire complet : état des cartons, accessoires prévus par chaque fabricant (câbles SATA, visserie, kits de fixation du refroidisseur compatibles avec votre socket, câbles modulaires de l'alimentation). Photographiez les numéros de série pour les garanties.

ASTUCE

Conservez les cartons d'origine au moins pendant la garantie : certains SAV les exigent, et un carton adapté reste la meilleure protection pour transporter un PC monté.

02

Comprendre chaque composant

Rôles, standards et critères durables — sans référence à un modèle précis

2. Comprendre chaque composant

Ce chapitre présente le rôle de chaque composant et les **standards** qui régissent leur compatibilité. Aucun modèle n'est cité : les standards, eux, restent valables d'une génération à l'autre.

2.1 — Le processeur (CPU)

Le processeur exécute les instructions du système et des applications. Ses caractéristiques clés : nombre de cœurs et de threads, fréquences (base et boost), mémoire cache et enveloppe thermique (TDP), qui conditionne le refroidissement nécessaire. Le CPU s'insère dans un **socket** : chaque famille de processeurs correspond à un socket précis — c'est le premier critère de compatibilité de toute configuration.

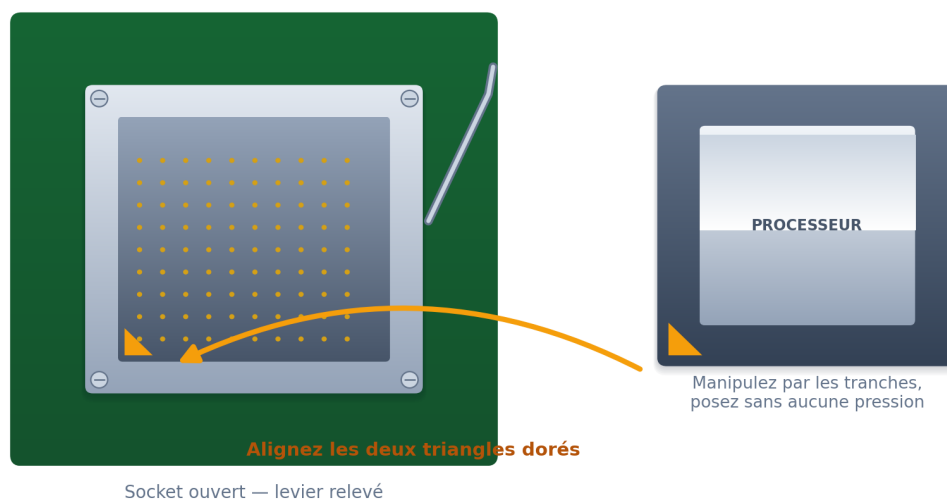


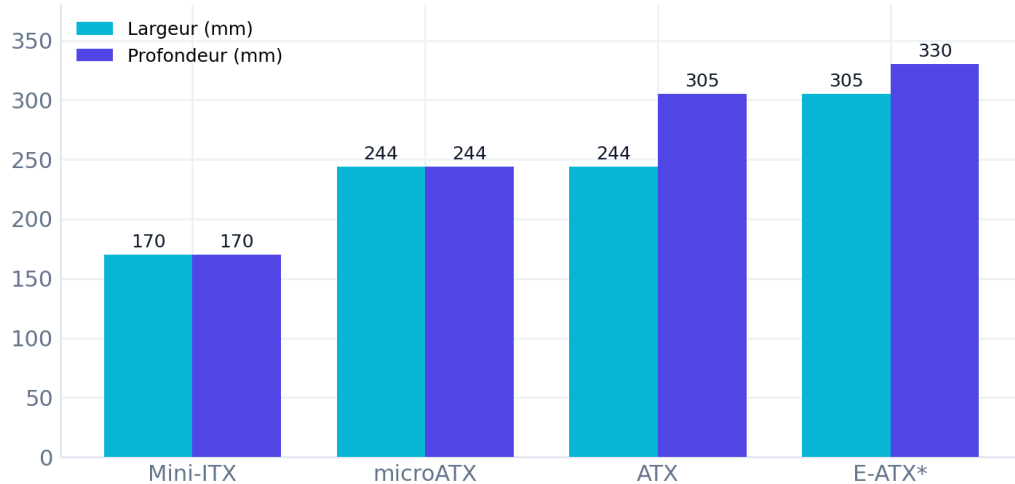
Illustration 2.1 — Installation du processeur : les triangles dorés du CPU et du socket doivent coïncider ; la pose se fait sans aucune pression.

2.2 — La carte mère

La carte mère interconnecte tous les composants. Trois éléments la définissent : son **socket** (compatibilité CPU), son **chipset** (nombre de ports, lignes PCIe, overclocking) et son **format** physique, qui doit correspondre au boîtier.

Dimensions normalisées des cartes mères

Spécifications ATX (Intel) et Mini-ITX (VIA) — * E-ATX : valeur courante, non strictement normalisée



Graphique 2.1 — Dimensions normalisées des formats de cartes mères (spécification ATX d'Intel, Mini-ITX de VIA ; E-ATX : valeur courante non strictement normalisée).

2.3 — La mémoire vive (RAM)

La RAM stocke les données en cours d'utilisation. Ses caractéristiques : le **type** (génération DDR — une carte n'accepte qu'une seule génération, les encoches étant différentes), la **capacité**, la **fréquence** et les **latences**. Les barrettes vendues en kit sont testées ensemble : privilégiez toujours un kit complet.

Pression ferme et verticale aux deux extrémités jusqu'au clic des clips

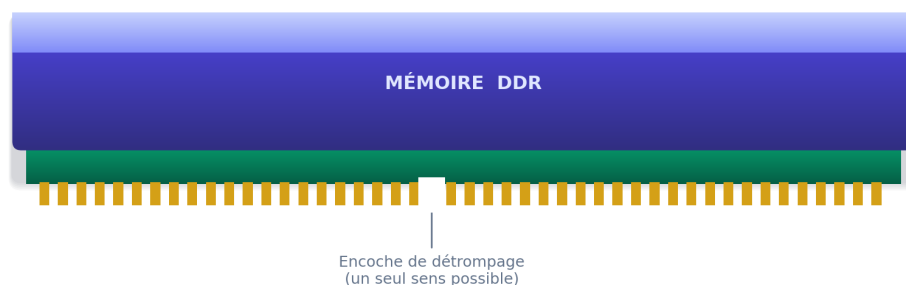
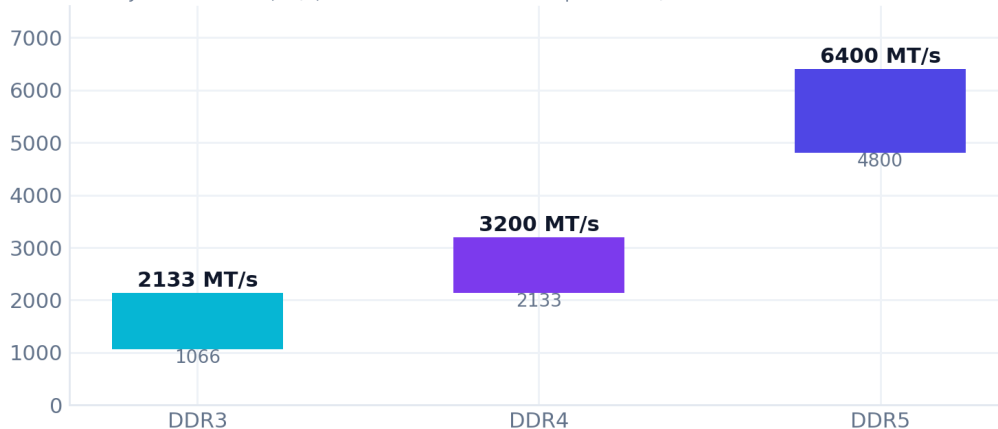


Illustration 2.2 — Barrette de mémoire : l'encoche asymétrique des contacts impose le sens d'insertion.

Plages de débits standardisées par génération de DDR

Débits JEDEC courants (MT/s) — les révisions récentes et profils XMP/EXPO vont au-delà



Graphique 2.2 — Plages de débits standardisées JEDEC par génération de DDR ; les révisions récentes du standard et les profils XMP/EXPO vont au-delà de ces valeurs.

BON À SAVOIR

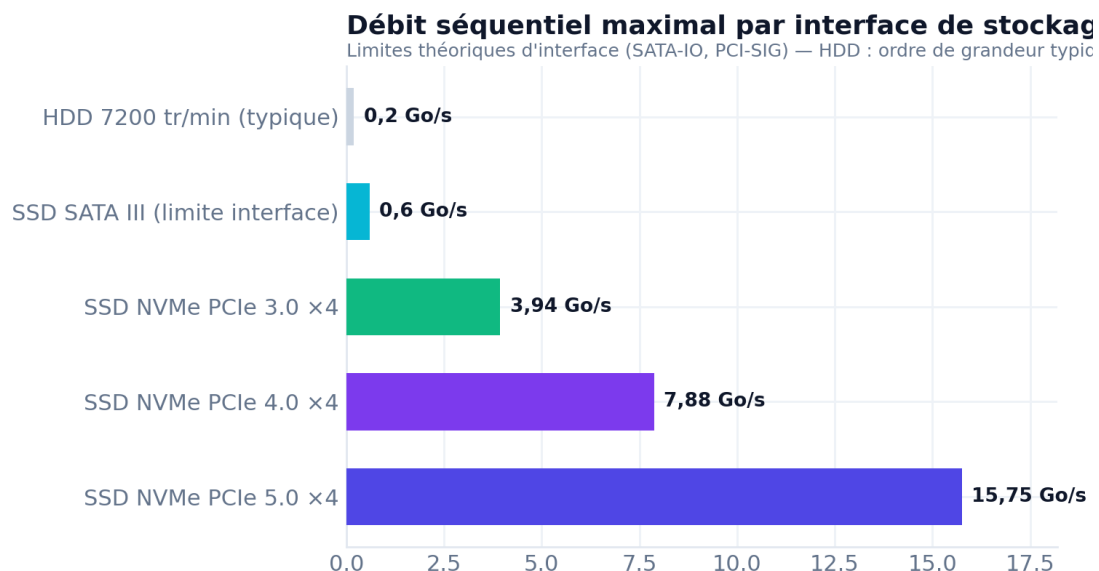
La fréquence élevée annoncée sur l'emballage d'un kit correspond à un **profil** (XMP, EXPO ou DOCP selon les plateformes) à activer manuellement dans le BIOS/UEFI. Sans cela, la mémoire fonctionne à une fréquence standard plus basse (chapitre 9).

2.4 — Le stockage

Trois familles coexistent : disques durs mécaniques (HDD), économiques pour l'archivage ; SSD SATA, limités par l'interface SATA III (6 Gb/s) ; SSD NVMe au format M.2, reliés directement aux lignes PCIe et nettement plus rapides. Le graphique compare les **limites théoriques de chaque interface** — les débits réels varient selon les produits et le type d'accès.



Illustration 2.3 — SSD M.2 : insertion inclinée à ~30°, puis rabattement et fixation.



Graphique 2.3 — Débits maximaux par interface (SATA-IO, PCI-SIG ; HDD : ordre de grandeur typique).

ASTUCE

Le gain le plus perceptible vient du passage HDD → SSD (temps d'accès divisés par plusieurs centaines). Entre SATA et NVMe, l'écart est flagrant sur les gros transferts, plus modéré au quotidien.

2.5 — La carte graphique (GPU)

Le GPU prend en charge le rendu (jeux, 3D, vidéo, calcul). Il s'installe dans le slot PCIe x16 principal. Points d'attention : **longueur** et **épaisseur** (compatibilité boîtier), **consommation** (dimensionnement de l'alimentation) et **connecteurs d'alimentation** (PCIe 6+2 broches ou 12V-2x6 selon les générations). La rétrocompatibilité PCIe est assurée : une carte récente fonctionne dans un slot plus ancien, à la bande passante de ce dernier.

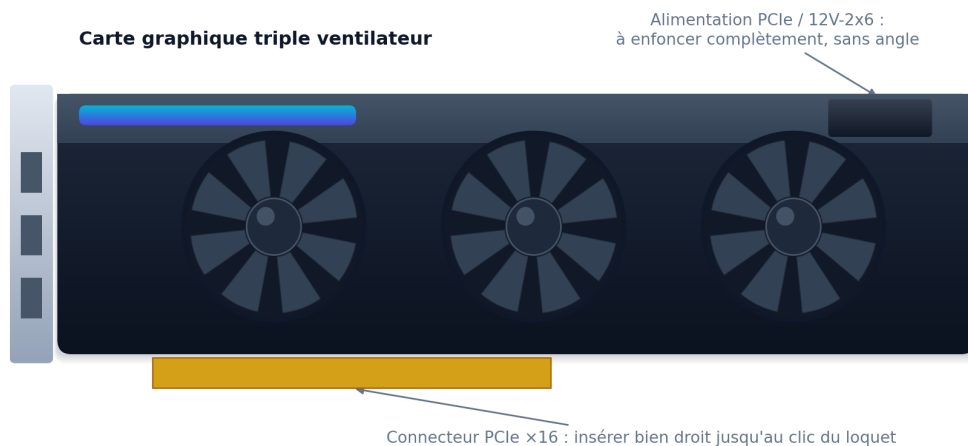
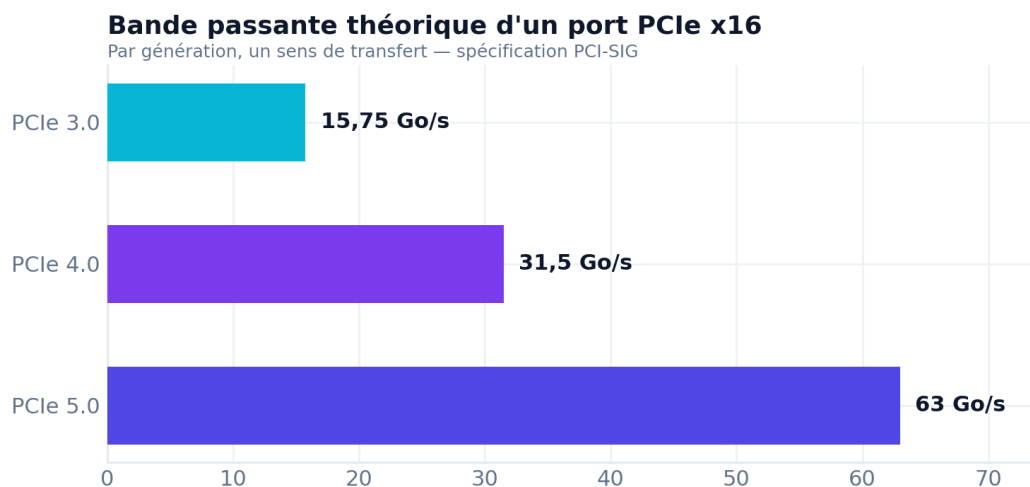


Illustration 2.4 — Anatomie d'une carte graphique moderne.



Graphique 2.4 — Bande passante théorique d'un port PCIe x16 par génération (PCI-SIG).

EN CLAIR

PCIe est « l'autoroute » entre la carte graphique (ou un SSD NVMe) et le reste du système. Chaque génération double la vitesse, et tout reste compatible entre générations : au pire, l'échange se fait à la vitesse du plus ancien des deux. Pour un montage standard, vous n'avez donc **aucun réglage à faire** : ça fonctionne tout seul.

2.6 — L'alimentation (PSU)

L'alimentation convertit le courant secteur en tensions continues. Trois critères : la **puissance** (avec une marge confortable sur la consommation totale estimée), le **rendement** (certification 80 PLUS) et la **modularité** (câbles détachables). Un rendement élevé signifie moins de chaleur perdue, donc moins de bruit et une facture réduite.

Alimentation ATX modulaire



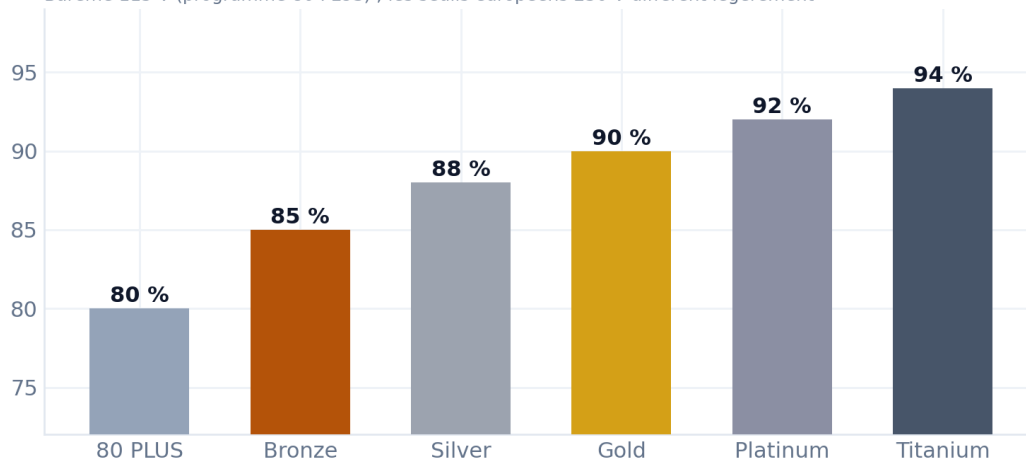
Certification de rendement
(voir graphique dédié)

Bloc modulaire : ne brancher que les câbles utiles, marquages sérigraphiés

Illustration 2.5 — Alimentation ATX modulaire.

Certification 80 PLUS — rendement minimal à 50 % de charge

Barème 115 V (programme 80 PLUS) ; les seuils européens 230 V diffèrent légèrement



Graphique 2.5 — Rendement minimal exigé par la certification 80 PLUS à 50 % de charge, barème 115 V (programme 80 PLUS) ; les seuils européens 230 V diffèrent légèrement.

ATTENTION

La qualité d'une alimentation ne se résume pas à sa puissance : protections électriques (OVP, OCP, OTP...), qualité des condensateurs et stabilité des tensions sont tout aussi déterminantes. C'est le composant sur lequel il ne faut jamais chercher l'économie maximale.

2.7 — Le refroidissement

Deux approches pour le CPU : le **ventirad** (radiateur à air), simple et fiable, et le **watercooling AIO** (circuit fermé pompe + radiateur), qui déporte la chaleur vers un radiateur fixé au boîtier. Dans les deux cas, le contact se fait via la pâte thermique et la fixation dépend du socket.

Les deux grandes familles de refroidissement CPU

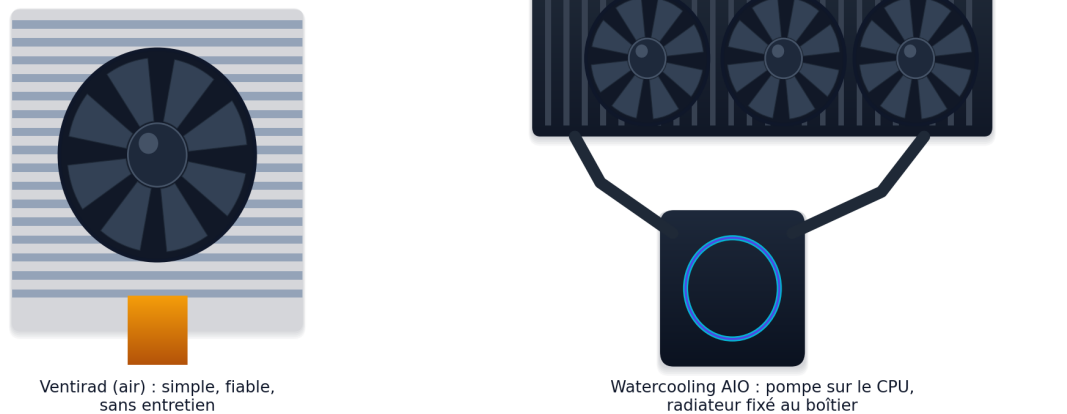


Illustration 2.6 — Ventirad et watercooling AIO ; sur un AIO, un point du radiateur doit toujours rester plus haut que la pompe.

2.8 — Le boîtier

Le boîtier détermine les formats de cartes acceptés, les longueurs maximales de GPU et hauteurs de ventirads, les emplacements de radiateurs et la facilité de gestion des câbles. Une façade réellement ajourée (mesh) fait une différence majeure sur les températures par rapport à une façade pleine.

Vue intérieure d'une tour moyenne (mid-tower)

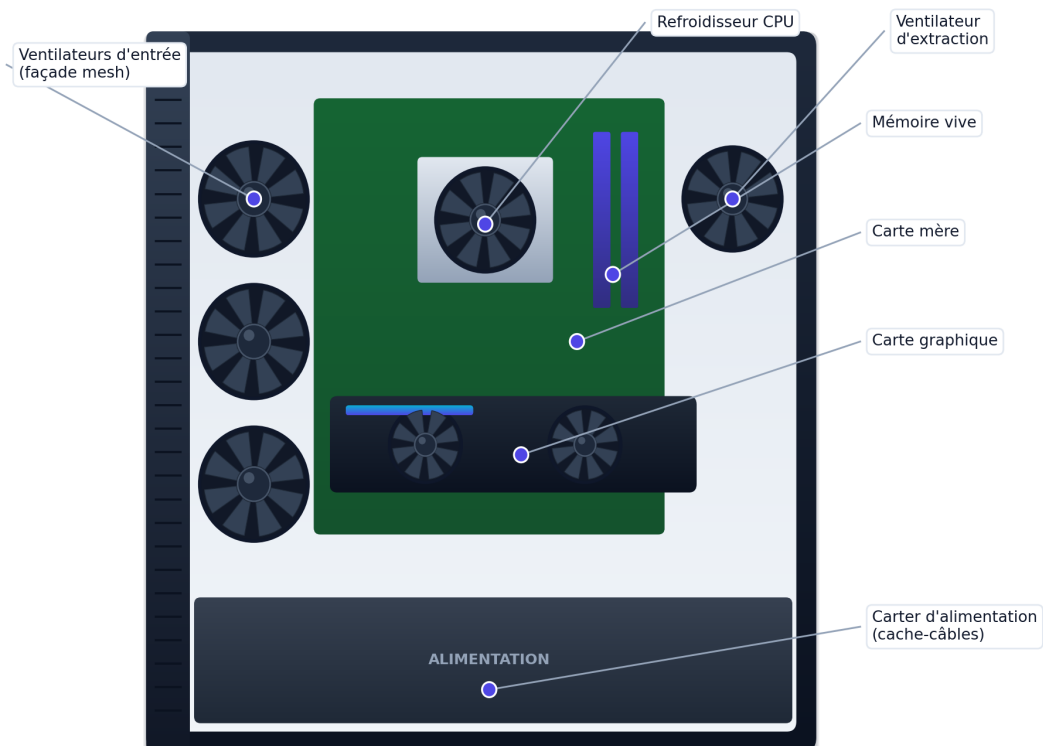


Illustration 2.7 — Vue intérieure d'une tour moyenne : repérez chaque zone avant le montage.

03

Vérifier la compatibilité

La liste de contrôle qui évite toutes les mauvaises surprises

3. Vérifier la compatibilité

Avant tout achat ou montage, chaque ligne de ce tableau doit être validée : c'est la méthode la plus fiable pour garantir qu'une configuration fonctionnera, quel que soit le matériel choisi.

Vérification	Comment la valider	Conséquence si ignorée
Socket CPU = socket carte mère	Fiches techniques des deux produits	Installation physiquement impossible
BIOS compatible avec la génération du CPU	Page « CPU Support » du fabricant de la carte	Pas de démarrage ; mise à jour BIOS parfois requise
Génération de DDR supportée	Spécifications + liste QVL mémoire	Barrettes incompatibles ou instables
Format de carte mère accepté par le boîtier	Spécifications du boîtier	Fixation impossible
Longueur GPU / hauteur ventirad	Dégagements publiés par le fabricant du boîtier	Composant qui ne rentre pas
Emplacements de radiateur (si AIO)	Tailles supportées (haut / avant)	Radiateur inutilisable
Puissance et connecteurs de l'alimentation	Consommation cumulée + connecteurs requis par le GPU	Instabilité, extinctions sous charge
Kit de fixation du refroidisseur pour le socket	Contenu de la boîte / kit additionnel	Refroidisseur non montable
Nombre et type de ports M.2 / SATA	Manuel de la carte mère	Stockage non connectable

BON À SAVOIR

Le manuel de la carte mère précise aussi les **partages de lignes PCIe** : sur de nombreux modèles, occuper certains ports M.2 désactive des ports SATA ou réduit la bande passante d'un slot. Lisez cette section avant de choisir l'emplacement de vos SSD.

EN CLAIR

Traduction : la carte mère dispose d'un nombre limité de « voies de circulation ». Certains branchements se partagent les mêmes voies — si vous occupez l'un, l'autre se désactive. Le manuel dit lesquels. Avec un seul SSD dans le port M.2 principal, vous n'êtes jamais concerné.

04

Définir sa configuration

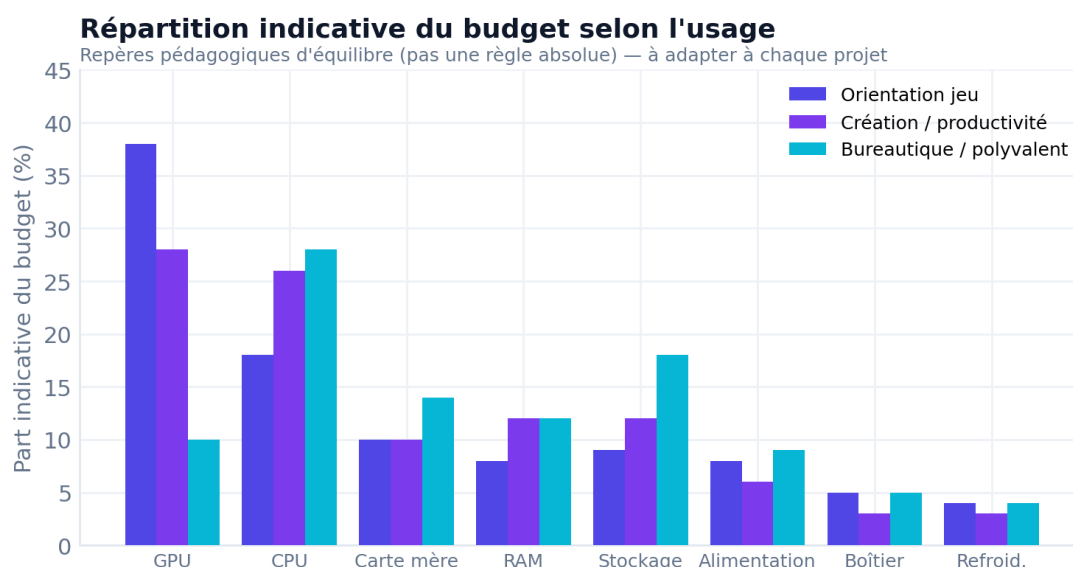
Partir de l'usage réel pour équilibrer la machine et le budget

4. Définir sa configuration

4.1 — Partir de l'usage, pas des fiches techniques

Une bonne configuration se définit à rebours : d'abord l'usage principal (jeu, création, bureautique, serveur domestique...), puis la définition et la fréquence d'affichage de l'écran visé, et seulement ensuite les composants. Un PC de jeu se dimensionne autour du couple GPU/écran ; une machine de création (montage, 3D, compilation) valorise davantage les cœurs CPU, la RAM et le stockage rapide ; une machine polyvalente privilégie l'équilibre et le silence.

4.2 — Équilibrer le budget



Graphique 4.1 — Répartition indicative du budget selon l'usage. Repères pédagogiques d'équilibre, pas une règle absolue : chaque projet ajuste ces proportions.

- **Le goulet d'étranglement** : inutile de surdimensionner un composant si un autre le bride (GPU haut de gamme sur écran modeste, CPU véloce avec stockage lent...).
- **La marge d'évolution** : une carte mère avec des slots libres et une alimentation légèrement surdimensionnée rendent les mises à niveau futures possibles sans tout changer.
- **Les invisibles** : alimentation, boîtier et refroidissement conditionnent silence, températures et durée de vie — les sacrifier se paie tous les jours.

4.3 — Neuf, occasion et compromis raisonnés

- L'occasion peut être pertinente pour boîtier, ventilateurs ou périphériques ; elle demande plus de prudence pour GPU, alimentation et stockage (usure invisible, garantie limitée).
- Vérifiez systématiquement la durée de garantie restante et la politique de transfert de garantie du fabricant.

- Pour le stockage d'occasion, contrôlez les données S.M.A.R.T. (usure, secteurs réalloués) avant toute confiance.

ATTENTION

Ce guide ne fournit volontairement aucun prix ni modèle : les rapports qualité/prix évoluent en permanence. Comparez au moment de l'achat sur plusieurs sources récentes, et méfiez-vous des configurations « toutes faites » déséquilibrées.

A close-up photograph of a person's hands holding a small, black M.2 SSD. The background is a computer case with blue LED lighting, featuring a large circular fan and various internal components. The text is overlaid on a semi-transparent dark blue rectangle.

PARTIE II

MONTER

L'assemblage pas à pas, le flux d'air et les formats particuliers

05

Le montage pas à pas

La procédure complète, dans l'ordre le plus sûr et le plus confortable

5. Le montage pas à pas

BON À SAVOIR

Durée réaliste pour un premier montage : une demi-journée (3 à 5 heures), pauses et lectures de manuels comprises — les vidéos qui montent un PC en 40 minutes sont tournées par des habitués. Rien ne presse : un montage lent et vérifié vaut mieux qu'un montage rapide à dépanner. Difficulté : accessible à un débutant complet qui suit les étapes dans l'ordre.

L'ordre proposé minimise les manipulations à l'aveugle : le maximum d'opérations délicates est réalisé sur la carte mère posée à plat, hors du boîtier, sur sa boîte d'origine.



Illustration 5.1 — Les 12 étapes du montage, dans l'ordre recommandé.

5.0 — Avant de toucher quoi que ce soit

- **Lisez ce chapitre en entier une première fois** sans rien monter : savoir où l'on va rend chaque étape évidente.
- Ouvrez le manuel de votre carte mère à la page du **schéma général** : vous y reporterez chaque emplacement cité ici (slots RAM, ports M.2, connecteurs FAN, panneau avant...). Ce guide est générique ; votre manuel est la carte précise de VOTRE matériel.
- Sortez les composants de leurs cartons mais laissez-les dans leurs pochettes antistatiques, alignés dans l'ordre des étapes.
- Lavez-vous les mains (propres et sèches), retirez bagues et bracelets métalliques, attachez les cheveux longs.
- Prévoyez un deuxième appareil (téléphone, tablette) pour consulter les manuels PDF et photographier chaque étape : ces photos servent de mémoire en cas de doute au remontage.

5.1 — Installer le processeur

- Ouvrez le mécanisme de rétention du socket (levier métallique) sans forcer.
- Alignez le **triangle doré** du CPU avec celui du socket (voir illustration 2.1) ; les encoches du pourtour interdisent tout mauvais sens.
- Déposez le CPU **sans aucune pression** : il se place par simple gravité. S'il ne repose pas parfaitement à plat, retirez-le et vérifiez l'orientation.
- Refermez le mécanisme ; une résistance ferme du levier est normale sur la plupart des sockets.

POINT CRITIQUE

Ne touchez jamais les broches — côté CPU ou côté socket selon la plateforme. Des broches tordues sont la panne la plus coûteuse et la plus difficile à réparer de tout le montage. Manipulez le processeur uniquement par ses tranches.

Dans le détail, pour un premier montage : posez la carte mère sur sa boîte, socket vers vous. Le mécanisme de rétention varie selon les plateformes, mais le principe est constant : un levier métallique se libère en l'appuyant légèrement vers le bas puis en l'écartant du crochet qui le retient, avant de le relever complètement — le cadre s'ouvre alors comme un capot. Certaines cartes sont livrées avec un **cache en plastique** sur le socket : selon les modèles il se retire à la main avant la pose, ou s'éjecte de lui-même à la fermeture du cadre. **Conservez ce cache** : il protège le socket si la carte doit repartir en SAV un jour. Sortez maintenant le processeur de son emballage en le tenant par les tranches entre pouce et index, comme un biscuit fragile. Repérez son petit triangle doré dans un coin, repérez le triangle correspondant du socket, et faites-les coïncider en approchant le CPU bien à plat, à un centimètre au-dessus. Descendez-le verticalement : il se cale de lui-même, sans un bruit. S'il semble bancal ou dépasse d'un côté, ne poussez jamais — soulevez-le et recommencez. Refermez ensuite le cadre et rabattez le levier sous son crochet : la résistance en fin de course est nette et peut impressionner ; elle est normale, c'est la pression de contact prévue par le fabricant.

5.2 — Installer la mémoire vive

Kit de 2 barrettes : slots A2 + B2 (cas le plus courant — à confirmer dans le manuel)



Illustration 5.2 — Population typique pour un kit de 2 barrettes (double canal) : slots A2 + B2. Toujours confirmer dans le manuel de la carte.

- Ouvrez les clips des slots visés, alignez l'encoche de la barrette avec le détrompeur du slot.
- Appuyez fermement et verticalement aux deux extrémités jusqu'au **double clic** : c'est l'une des rares étapes où une pression franche est nécessaire.

Dans le détail : repérez les slots RAM (les longues réglettes verticales à droite du socket) et identifiez A2 et B2 grâce à la sérigraphie imprimée sur la carte, en confirmant dans le manuel — c'est généralement le

2e et le 4e slot en partant du socket. Basculez vers l'extérieur les clips d'extrémité (certaines cartes n'en ont qu'un seul, en haut). Tenez la barrette par les bords, l'encoche des contacts dorés alignée avec la bosse du slot : si l'encoche ne tombe pas en face, retournez la barrette. Posez-la dans le rail, puis appuyez fort et bien verticalement sur les **deux extrémités en même temps**, avec les deux pouces. Le « clac » est sec, presque inquiétant la première fois — c'est le bruit attendu. Vérification : les clips sont revenus tout seuls en position fermée et enserrant la barrette, et plus aucun contact doré n'est visible au ras du slot. Une barrette enfoncée à moitié est LA cause classique d'un PC qui ne démarre pas.

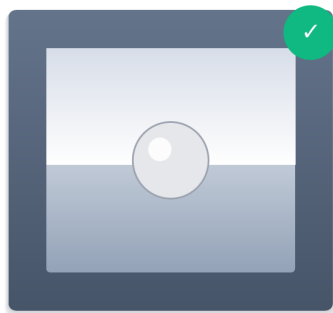
5.3 — Installer les SSD M.2

- Retirez l'éventuel dissipateur pré-installé de la carte mère et le **film plastique** de son pad thermique.
- Insérez le SSD à ~30° dans le connecteur, rabattez-le à plat, fixez-le (vis M.2 ou loquet sans outil).
- Remplacez le dissipateur par-dessus.

Dans le détail : le port M.2 principal se trouve généralement entre le socket et le premier slot PCIe, souvent caché sous une plaque de refroidissement décorative fixée par une ou deux petites vis. Retirez cette plaque, et décollez le **film plastique** de son pad thermique gris (l'oubli est fréquent et ruine le refroidissement du SSD). Le SSD s'insère dans le connecteur incliné à environ 30 degrés, encoche du connecteur alignée — il ne rentre que dans un sens. Enfoncez-le doucement jusqu'à la butée : une partie des contacts dorés reste visible, c'est normal. Rabattez ensuite le SSD à plat vers la carte : il fait ressort, maintenez-le du doigt et fixez son extrémité avec la minuscule vis M.2 (tournevis fin, deux doigts de serrage — cette vis se perd très facilement, travaillez au-dessus de la table) ou le loquet plastique rotatif selon les cartes. Revissez la plaque de refroidissement par-dessus.

5.4 — Monter le refroidisseur CPU

La pression du refroidisseur étale la pâte uniformément — inutile de l'étaler soi-même



Quantité idéale : un petit pois



Trop : débordements inutiles

Illustration 5.3 — Quantité de pâte thermique : un point central de la taille d'un petit pois suffit ; la pression du refroidisseur l'étale uniformément.

- Si le refroidisseur est livré pré-encollé, n'ajoutez pas de pâte.
- Retirez impérativement le **film de protection** de la base du refroidisseur — l'oubli classique qui ruine les températures.
- Installez la plaque arrière et les entretoises correspondant à votre socket.
- Posez le refroidisseur bien à plat, serrez **en croix, progressivement**, pour une pression uniforme.
- Branchez le ventilateur sur **CPU_FAN** : beaucoup de cartes refusent de démarrer si ce connecteur est vide.

ATTENTION

Pour un AIO, installez à ce stade uniquement la plaque arrière du socket ; pompe et radiateur se montent une fois la carte vissée dans le boîtier. Orientation : le radiateur doit toujours comporter un point plus haut que la pompe (façade ou plafond), pour que les bulles d'air résiduelles ne stagnent pas dans la pompe.

Dans le détail : c'est l'étape où les modèles diffèrent le plus — la notice illustrée de VOTRE refroidisseur prime sur toute description générique. Le déroulé type : choisissez dans la boîte le kit de fixation marqué du nom de votre socket (les autres kits ne serviront pas). Fixez la plaque arrière au dos de la carte mère et les entretoises autour du socket. Si la base du refroidisseur n'est pas pré-encollée, déposez la pâte : visez un pois de 4 à 5 mm au centre du processeur — pas plus, le graphique 5.3 montre pourquoi. Retirez le **film de protection** de la base en cuivre ou aluminium (vérifiez deux fois : c'est l'erreur n°1 des premiers montages). Posez le refroidisseur bien verticalement sur le CPU, sans le faire glisser, alignez ses vis sur les entretoises, puis vissez **en croix** : deux tours sur une vis, deux tours sur la vis diagonalement opposée, et ainsi de suite jusqu'au blocage franc de chacune. Ce serrage alterné garantit une pression uniforme sur le processeur. Branchez enfin le câble du ventilateur sur l'en-tête **CPU_FAN** (sérigraphié sur la carte, en haut, près du socket) — pas sur un autre connecteur FAN : beaucoup de cartes refusent de démarrer si CPU_FAN est vide.

5.5 — Le test de démarrage hors boîtier (recommandé)

Avant de tout visser, un test « à nu » valide le trio CPU / RAM / carte mère : carte posée sur sa boîte, alimentation branchée (24 broches + EPS), écran connecté, démarrage en pontant brièvement les deux broches POWER SW avec la pointe d'un tournevis (repérage dans le manuel). Si le logo du BIOS s'affiche, le cœur de la machine est fonctionnel : tout problème ultérieur viendra du câblage ou du boîtier, ce qui réduit énormément le diagnostic.

À quoi vous attendre : au premier allumage, les ventilateurs peuvent tourner quelques secondes, s'arrêter, repartir — normal. L'image peut mettre de trente secondes à plusieurs minutes à apparaître (entraînement mémoire du premier démarrage, voir chapitre 9). Si après cinq minutes l'écran reste noir, coupez et vérifiez dans l'ordre : câble écran sur la carte graphique si présente (sinon sur la carte mère), EPS CPU branché, barrettes cliquées. Ce test à nu peut sembler intimidant, mais il transforme le dépannage : mieux vaut découvrir un souci maintenant, tout accessible, que tout démonter plus tard.

5.6 — Préparer le boîtier et fixer la carte mère

- Retirez les deux panneaux latéraux et mettez-les à l'abri.
- Vérifiez les **entretoises** : elles doivent correspondre exactement aux trous de votre format — une entretoise excédentaire sous la carte peut créer un court-circuit.
- Installez la plaque I/O arrière si elle n'est pas intégrée (elle se clipse de l'intérieur, avant la carte).
- Descendez la carte inclinée, alignez les connecteurs avec la plaque I/O, posez-la sur les entretoises et vissez **sans excès**, centre d'abord.

Dans le détail : couchez le boîtier sur le flanc, grande ouverture vers le haut — on monte une carte mère à l'horizontale, jamais boîtier debout. Les **entretoises** sont ces petits plots hexagonaux dorés ou noirs vissés dans le plateau : comparez leur disposition aux trous de votre carte (9 trous pour une ATX classique) et déplacez-les à la main ou à la pince si nécessaire. La **plaque I/O** (le rectangle métallique ajouré aux formes des prises arrière) se clipse depuis l'intérieur du boîtier, dans le bon sens — comparez avec la disposition réelle des prises de votre carte ; ses bords sont coupants, attention aux doigts. Descendez la carte inclinée, connecteurs en premier dans la plaque I/O, puis posez-la : tous les trous doivent tomber en face des entretoises. Vissez en commençant par la vis centrale, puis les coins, fermement mais sans forcer — la carte ne doit plus bouger, sans que le PCB ne se déforme.

5.7 — Installer l'alimentation et pré-router les câbles

- Sur un bloc modulaire, branchez d'abord côté bloc les câbles nécessaires (24 broches, EPS, PCIe, SATA) : bien plus simple hors du boîtier.
- Fixez le bloc (ventilateur vers le bas si grille d'aspiration au sol, sinon vers l'intérieur).
- Passez chaque câble derrière le plateau et faites-le ressortir par le passe-câble le plus proche de sa destination.

Dans le détail : identifiez d'abord les câbles nécessaires dans la boîte de l'alimentation : le gros 24 broches, un EPS « CPU », autant de câbles PCIe (ou le câble 12V-2x6) que votre carte graphique en réclame, et un câble SATA si vous avez des disques ou accessoires à alimenter. Laissez les autres dans la boîte. Branchez-les côté bloc dans les prises marquées d'un nom identique — chaque prise est sérigraphiée, et les connecteurs sont détrompés. Glissez le bloc dans son logement (en bas à l'arrière dans la plupart des boîtiers), ventilateur vers la grille d'aération — vers le bas si le boîtier est sur pieds avec une grille au sol. Fixez-le avec les quatre vis fournies, par l'arrière du boîtier. Passez ensuite chaque câble derrière le plateau de la carte mère et faites-le ressortir par l'ouverture la plus proche de sa destination : 24 broches au milieu droit, EPS tout en haut à gauche (passez-le AVANT que le refroidisseur ne bloque l'accès), PCIe vers le milieu.

5.8 — Radiateur, ventilateurs et carte graphique

- Fixez maintenant radiateur AIO ou ventilateurs additionnels : l'accès est encore dégagé.
- Retirez les équerres PCI correspondant au slot x16 principal.
- Ouvrez le loquet du slot, insérez la carte bien droite jusqu'au clic, vissez son équerre.
- Sur les GPU lourds, utilisez le support anti-affaissement s'il est fourni.

Dans le détail : repérez le slot PCIe le plus proche du processeur — c'est le x16 principal, souvent renforcé de métal. Comptez à quelle hauteur il arrive à l'arrière du boîtier et dévissez les **équerres métalliques** correspondantes (généralement deux, car une carte moderne occupe deux à trois emplacements d'épaisseur). Ouvrez le petit loquet à l'extrémité droite du slot en l'abaissant. Prenez la

carte à deux mains par le carénage, présentez son connecteur doré au-dessus du slot et sa plaque de connectique vers l'arrière du boîtier, puis enfoncez bien droit et d'un coup franc : le loquet remonte avec un clic. Soutenez la carte d'une main le temps de visser son équerre à l'arrière — ne la lâchez jamais non vissée. Si un support anti-affaissement est fourni, installez-le sous l'extrémité libre de la carte.

5.9 — Le câblage complet

Les connecteurs d'alimentation à connaître



Tous les connecteurs sont détrompés : un branchement qui force est un branchement dans le mauvais sens ou au mauvais endroit.

Illustration 5.4 — Les connecteurs d'alimentation à connaître. Tous sont détrompés : un branchement qui force est un branchement dans le mauvais sens ou au mauvais endroit.

- **ATX 24 broches** : alimentation principale de la carte — enfoncez jusqu'au clic.
- **EPS CPU** : en haut à gauche, difficile d'accès une fois le ventirad monté — à brancher tôt. Ne pas confondre avec un câble PCIe : vérifiez le marquage « CPU ».
- **PCIe GPU** : un câble dédié par connecteur pour les cartes gourmandes ; 12V-2x6 à enfoncez complètement, sans angle.
- **Panneau avant** : POWER SW, RESET, LED (+/-), USB, HD AUDIO — brochage exact dans le manuel ; seules les LED ont une polarité.
- **Ventilateurs** : sur les connecteurs FAN de la carte (ou un hub) pour un pilotage par courbes.

Le panneau avant, sans stress : c'est l'étape la plus minutieuse, pas la plus difficile. Du boîtier partent de minuscules connecteurs libellés POWER SW, RESET SW, POWER LED+ / POWER LED- et HDD LED, plus des prises plus larges USB et HD AUDIO. Ouvrez le manuel de la carte à la page « Front Panel » : un schéma indique broche par broche où va chaque connecteur, sur le bloc de broches en bas à droite de la carte. Travaillez à la lampe, à la pince à bec fin si vos doigts sont grands. Seules les LED ont un sens (+ sur +) — à l'envers, elles n'éclairent simplement pas, rien ne casse. Les boutons (POWER, RESET) n'ont pas de polarité. Les prises USB et HD AUDIO, elles, sont détrompées et ne rentrent que dans le bon sens au bon endroit. Prenez une photo du schéma du manuel et une du résultat : elles resserviront.

5.10 — Gestion des câbles et vérification finale

Une gestion soignée des câbles libère le flux d'air, facilite les interventions futures et évite qu'un câble ne touche une pale. Regroupez-les derrière le plateau avec des velcros, sans les tendre à l'extrême.

Vérification avant premier démarrage

Fait

EPS CPU branché (l'oubli n°1 : écran noir garanti)



Vérification avant premier démarrage	Fait
24 broches enfoncé à fond, clip verrouillé	■
Connecteurs GPU à fond (12V-2x6 : aucune marge visible)	■
CPU_FAN connecté	■
Barrettes cliquées aux deux extrémités	■
Aucune vis ni outil oublié dans le boîtier	■
Film retiré de la base du refroidisseur	■
Interrupteur de l'alimentation sur « I »	■

06

Flux d'air et gestion thermique

Faire circuler l'air intelligemment pour gagner en silence et en performance

6. Flux d'air et gestion thermique

Un même matériel peut afficher des températures très différentes selon l'organisation des ventilateurs. Principe universel : l'air frais entre par l'avant et le bas, l'air chaud sort par l'arrière et le haut — la convection naturelle aide dans ce sens.

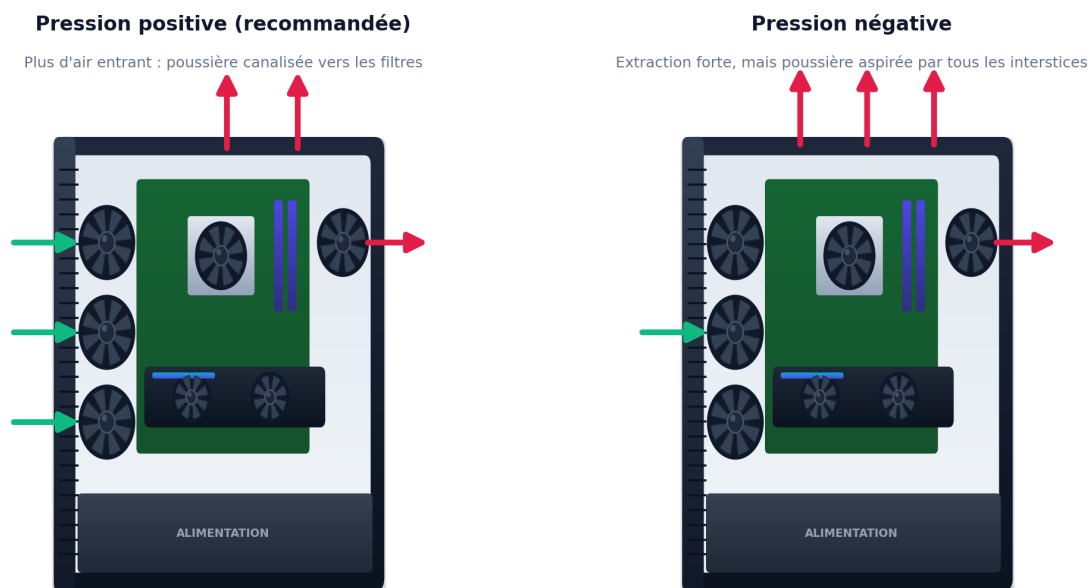
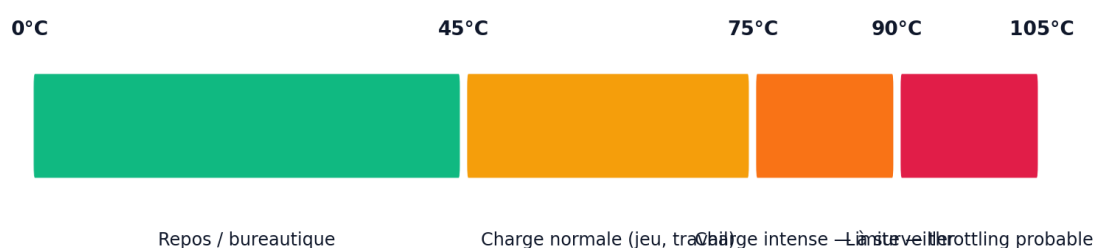


Illustration 6.1 — Pression positive (recommandée) et pression négative : mêmes composants, comportements très différents vis-à-vis de la poussière.

- **Configuration de référence** : 2-3 ventilateurs en entrée à l'avant, 1 en extraction arrière, éventuellement 1-2 au plafond.
- **AIO en façade** : réchauffe légèrement l'air entrant — acceptable, et favorable à la pompe.
- **AIO au plafond** : reçoit l'air tiédi du boîtier mais garde le point haut au-dessus de la pompe : sûr et efficace.
- **Filtres à poussière** : indispensables sur toutes les entrées ; à nettoyer régulièrement (chapitre 18).

Repères généraux de température CPU/GPU sous air



Graphique 6.1 — Repères généraux de température. Chaque CPU/GPU possède ses limites officielles (température maximale de jonction) : consultez la fiche technique du fabricant pour votre matériel exact.

BON À SAVOIR

Le **thermal throttling** est un mécanisme de protection : à l'approche de sa limite, le composant réduit ses fréquences pour contenir la température. Des performances qui chutent après quelques minutes de charge sont le symptôme typique d'un refroidissement insuffisant ou mal monté.

07

Formats compacts : microATX et Mini-ITX

Monter petit sans se piéger

7. Formats compacts : microATX et Mini-ITX

Trois gabarits, trois compromis volume / refroidissement / évolutivité

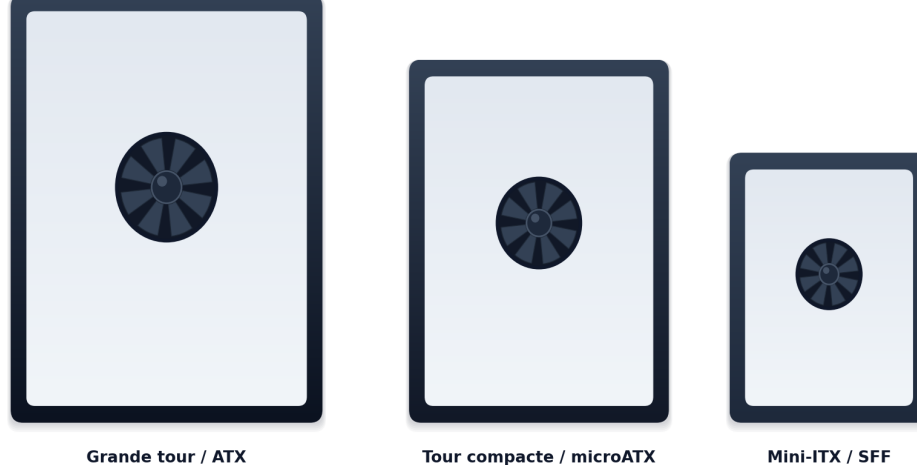


Illustration 7.1 — Trois gabarits, trois compromis entre volume, refroidissement et évolutivité.

Les petits formats (SFF — Small Form Factor) séduisent par leur encombrement réduit, mais concentrent les contraintes : chaque centimètre compte et les erreurs de compatibilité y pardonnent moins.

- **Ordre de montage encore plus critique** : dans un boîtier ITX, montez un maximum d'éléments hors boîtier et réfléchissez à l'ordre d'insertion — certains composants deviennent inaccessibles ensuite.
- **Dégagements millimétrés** : hauteur maximale du ventirad, longueur/épaisseur du GPU et dimensions de l'alimentation (formats compacts type SFX existent pour ces boîtiers) sont à vérifier au millimètre près.
- **Thermique plus exigeante** : moins de volume d'air signifie des courbes de ventilation à soigner davantage et un intérêt accru pour l'undervolting (chapitre 14).
- **Câbles courts ou sur mesure** : les câbles standards trop longs deviennent vite ingérables ; certains blocs compacts sont livrés avec des câbles adaptés.
- **Riser PCIe** : beaucoup de boîtiers compacts montent le GPU verticalement via une nappe « riser » — vérifiez sa génération PCIe (une nappe d'ancienne génération peut brider ou déstabiliser une carte récente).

ASTUCE

En Mini-ITX, faites la liste des dégagements (« clearances ») du boîtier **avant** de choisir le moindre composant, et gardez une marge de quelques millimètres : les dimensions constructeur sont parfois optimistes une fois les câbles en place.

08

Watercooling custom : aperçu

Comprendre une boucle sur mesure avant de se lancer

8. Watercooling custom : aperçu

La boucle sur mesure (« custom loop ») est l'étape au-delà de l'AIO : composants choisis un à un, refroidissement du CPU et éventuellement du GPU dans le même circuit, esthétique et silence au sommet — au prix d'un budget, d'un temps de montage et d'un entretien nettement supérieurs. Ce chapitre donne les principes ; un premier montage custom mérite un guide dédié et beaucoup de méthode.

Boucle de watercooling custom : le circuit du liquide

Liquide froid en cyan, liquide réchauffé en rouge — ordre des éléments sans importance thermique majeure, mais la pompe doit toujours être alimentée en liquide par gravité (réservoir au-dessus).

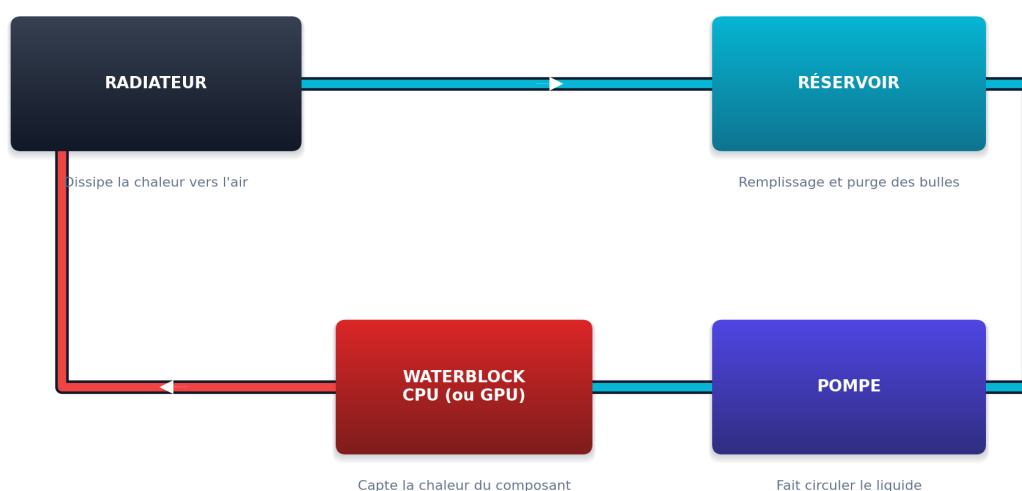


Illustration 8.1 — Le circuit d'une boucle custom : pompe, waterblock, radiateur, réservoir.

- **Les éléments** : waterblock(s) (CPU/GPU), pompe (souvent combinée au réservoir), radiateur(s), tubing souple ou rigide, embouts (« fittings »), liquide caloporteur.
- **Règle vitale** : la pompe ne doit jamais tourner à sec — le réservoir se place de façon à l'alimenter par gravité, et l'amorçage se fait alimentation de la pompe seule (les autres composants éteints).
- **Test d'étanchéité** : remplissage puis circulation pendant plusieurs heures avec du papier absorbant aux points critiques, avant tout démarrage des composants.
- **Surface de radiateur** : elle conditionne le silence — plus de surface permet des ventilateurs plus lents à dissipation égale.
- **Entretien** : contrôle du niveau, remplacement périodique du liquide selon les préconisations de son fabricant, surveillance de la limpidité du circuit.

ATTENTION

Mélanger des métaux incompatibles dans une même boucle (par exemple aluminium et cuivre sans inhibiteurs adaptés) provoque une corrosion galvanique qui détruit le circuit. Restez sur une même famille de métaux et un liquide prévu pour, en suivant les préconisations des fabricants des blocs.



PARTIE III

CONFIGURER & CONNECTER

Démarrage, système, connectique, affichage et périphériques

09

Premier démarrage et BIOS/UEFI

Le moment de vérité — et les premiers réglages indispensables

9. Premier démarrage et BIOS/UEFI

BON À SAVOIR

Durée : 15 à 30 minutes. Aucune manipulation risquée dans ce chapitre : le BIOS se réinitialise toujours à ses valeurs par défaut en cas d'erreur.

9.1 — Le premier allumage

Branchez le secteur, l'écran sur la **carte graphique** (pas sur la carte mère si un GPU dédié est présent), un clavier, puis allumez. Au premier démarrage, beaucoup de cartes effectuent un **entraînement mémoire** (memory training) : écran noir d'une à plusieurs minutes, parfois avec plusieurs redémarrages successifs. C'est normal — patientez avant de conclure à une panne.

La plupart des cartes disposent de **LED de diagnostic** (CPU / DRAM / VGA / BOOT) qui indiquent l'étape du POST en cours. Une LED qui reste fixe désigne la zone du problème — précieux pour le dépannage (chapitre 20).

Entrer dans le BIOS, concrètement : dès l'allumage, tapotez la touche indiquée par votre carte (le plus souvent **Suppr/Del**, parfois F2 — le manuel le précise, et l'écran de démarrage l'affiche souvent brièvement). Vous arrivez sur l'interface du BIOS : un tableau de bord, navigable à la souris sur les cartes récentes, qui affiche d'emblée processeur détecté, quantité de RAM et températures. Prenez trente secondes pour vérifier ces trois informations : si toute la RAM est vue et que la température CPU est raisonnable au repos, votre montage est bon. La plupart des BIOS proposent un mode « EZ » simplifié et un mode « Advanced » complet — le mode simple suffit pour tous les réglages de ce chapitre. En cas de réglage malencontreux, pas de panique : « Load Optimized Defaults » (charger les réglages par défaut) remet tout d'aplomb, et le Clear CMOS (chapitre 14) reste l'issue de secours ultime.

9.2 — Les réglages essentiels

Réglage	Pourquoi	Où (générique)
Activer le profil mémoire (XMP / EXPO / DOCP)	Faire tourner la RAM à sa fréquence annoncée	Section overclocking / « AI Tweaker » / « OC »
Contrôler température CPU et ventilateurs	Vérifier le montage du refroidisseur	Écran d'accueil / monitoring
Ordre de démarrage	Placer la clé USB d'installation en premier	Section « Boot »
Courbes de ventilation	Équilibre bruit / refroidissement	Q-Fan / Smart Fan / Fan Control
Date et heure	Certificats et mises à jour en dépendent	Écran principal

Réglage	Pourquoi	Où (générique)
Mise à jour du BIOS si nécessaire	Correctifs de stabilité et de compatibilité	Outil intégré, fichier du site officiel sur clé USB

ATTENTION

Ne mettez à jour le BIOS que depuis le fichier officiel du fabricant, sur secteur stable, sans jamais couper l'alimentation pendant la procédure : une interruption peut rendre la carte inutilisable (hors fonctions de récupération type flashback).

ASTUCE

Après activation du profil mémoire, validez la stabilité par un test mémoire prolongé. Une instabilité résiduelle se corrige en sélectionnant un profil moins agressif ou en revenant à la fréquence standard.

9.3 — Secure Boot et TPM : à connaître avant d'installer le système

Deux fonctions de sécurité du BIOS/UEFI sont devenues incontournables. Le **TPM** (Trusted Platform Module) est une puce — ou une implémentation intégrée au processeur, souvent nommée fTPM ou PTT selon les plateformes — qui stocke des clés de chiffrement de manière sécurisée. Le **Secure Boot** vérifie la signature des composants logiciels chargés au démarrage pour bloquer les logiciels malveillants précoces.

- Certains systèmes d'exploitation récents **exigent** TPM 2.0 et Secure Boot pour s'installer par les voies officielles : vérifiez et activez-les avant l'installation.
- Plusieurs systèmes anti-triche de jeux en ligne exigent également leur activation : un refus de lancement de jeu accompagné d'un message sur le TPM ou le Secure Boot se règle dans le BIOS.
- Ces réglages se trouvent généralement dans les sections « Security », « Boot » ou « Advanced » du BIOS ; leur nom exact varie selon les fabricants — le manuel de la carte fait foi.
- Le chiffrement du disque système peut s'appuyer sur le TPM : si vous réinitialisez ou changez la carte mère, assurez-vous d'avoir sauvegardé la clé de récupération du chiffrement au préalable.

10

Système d'exploitation et pilotes

Installer proprement et poser des fondations saines

10. Système d'exploitation et pilotes

BON À SAVOIR

Durée : 1 à 2 heures, l'essentiel en attente de téléchargements et d'installations. Prérequis : une clé USB de 8 Go minimum (elle sera effacée) et une connexion internet.

10.1 — Préparer le support d'installation

Depuis un autre ordinateur, créez une clé USB d'installation (8 Go minimum) avec l'outil officiel de l'éditeur de votre système. L'outil officiel garantit une image à jour et non modifiée — n'utilisez jamais d'image de source tierce.

10.2 — Installation

- Démarrez sur la clé (ordre de boot du chapitre 9, ou menu de démarrage ponctuel au POST).
- Installez le système sur le SSD le plus rapide. Si plusieurs disques sont présents, débranchez temporairement les autres pour éviter que le chargeur de démarrage ne s'installe au mauvais endroit.
- Sur disque neuf : espace non alloué, laissez l'installateur créer ses partitions.
- Créez le compte, puis appliquez immédiatement toutes les mises à jour système.

10.3 — Les pilotes, dans le bon ordre

Ordre	Pilote	Source recommandée
1	Chipset de la carte mère	Site officiel du fabricant de la carte (ou du concepteur du chipset)
2	Carte graphique	Site officiel du concepteur du GPU (version la plus récente)
3	Réseau (Ethernet / Wi-Fi / Bluetooth)	Site du fabricant de la carte mère
4	Audio	Site du fabricant (si le pilote générique ne suffit pas)
5	Périphériques	Sites officiels des fabricants respectifs

BON À SAVOIR

Les mises à jour automatiques du système fournissent des pilotes fonctionnels mais rarement les plus récents — en particulier pour le GPU, où les versions récentes apportent optimisations et correctifs pour les applications du moment.

10.4 — Dual boot et partitions : les bases

Faire cohabiter deux systèmes (par exemple deux OS différents, ou deux installations du même) est tout à fait possible. La méthode la plus simple et la plus robuste consiste à dédier **un disque physique à chaque système** : chaque installation reste autonome, le menu de démarrage de la carte mère (ou le chargeur du second système installé) permet de choisir au démarrage, et la panne de l'un n'affecte pas l'autre.

- Sur un disque unique, le partitionnement est possible mais expose davantage aux conflits de chargeur de démarrage : installez les systèmes l'un après l'autre et sachez que le dernier installé prend généralement la main sur le menu de démarrage.
- Sauvegardez toujours avant de repartitionner un disque contenant des données.
- Réservez à chaque système un espace confortable : un système à l'étroit se dégrade vite (mises à jour impossibles, performances SSD réduites).

11

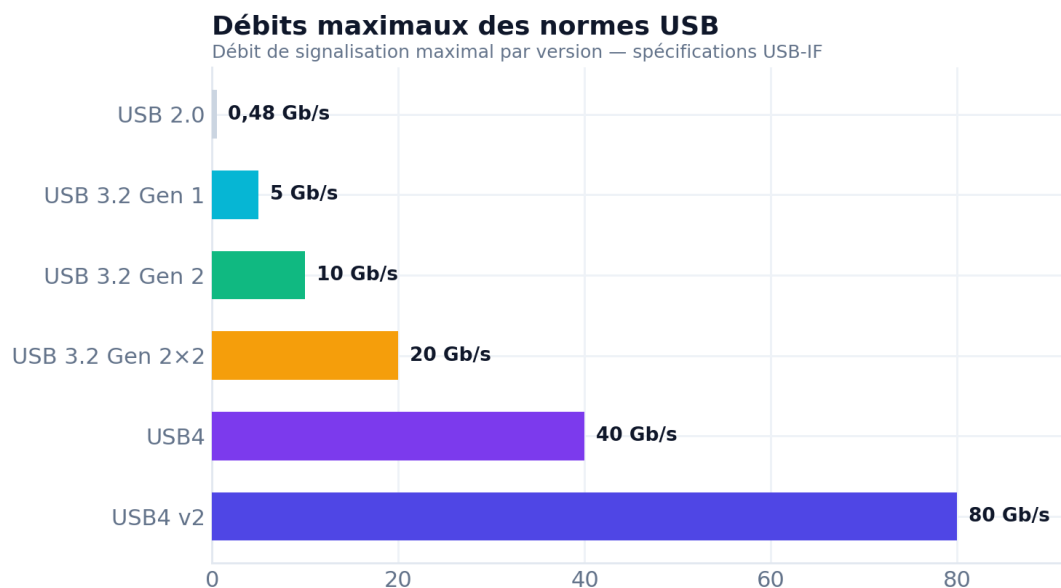
Connectique et normes

USB, vidéo, réseau : savoir lire les débits pour brancher au bon endroit

11. Connectique et normes

Tous les ports ne se valent pas : brancher un périphérique rapide sur un port lent bride ses performances sans aucun message d'erreur. Les graphiques de ce chapitre donnent les **débits maximaux définis par chaque norme** — le débit réel dépend ensuite des deux appareils reliés et du câble.

11.1 — USB



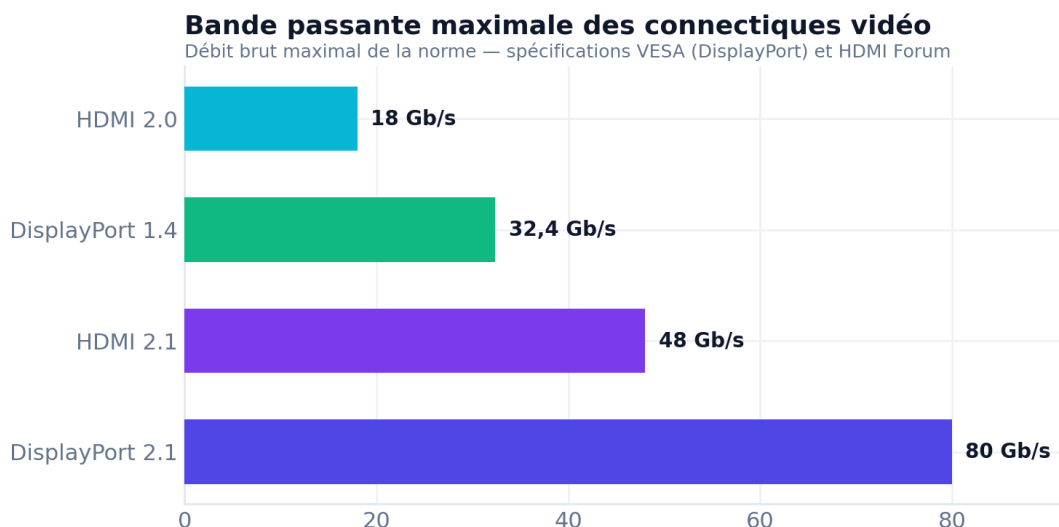
Graphique 11.1 — Débits de signalisation maximaux des normes USB (spécifications USB-IF). Le connecteur (Type-A, Type-C) ne dit rien du débit : seule la norme du port compte.

EN CLAIR

La forme de la prise (rectangle classique ou petit ovale réversible) et sa vitesse sont deux choses indépendantes. Une souris ou un clavier fonctionne parfaitement sur n'importe quel port ; réservez simplement les ports les plus rapides (voir manuel) à vos disques externes.

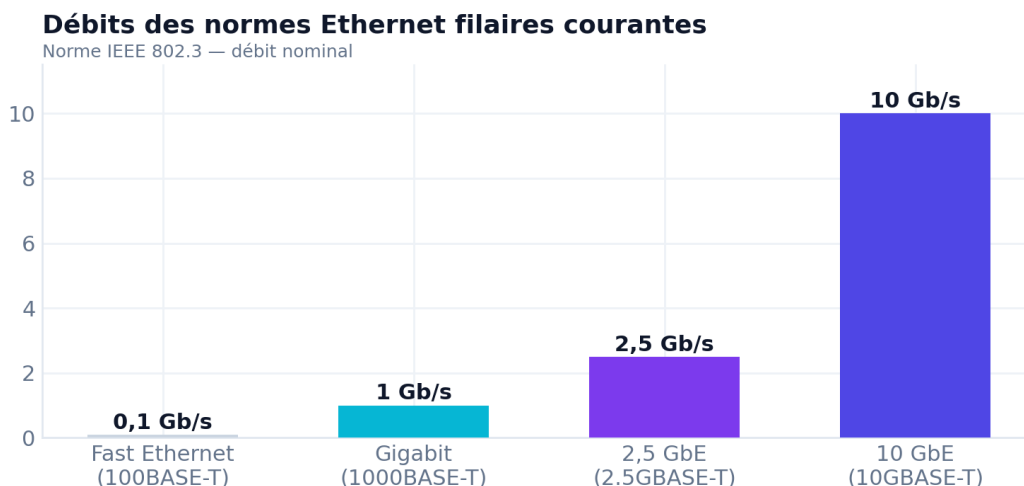
- Le manuel de la carte mère cartographie la norme de chaque port arrière et de chaque en-tête interne — utile pour réserver les ports rapides aux disques externes.
- Un câble inadapté peut brider un port rapide : pour les débits élevés et la charge de forte puissance, utilisez des câbles certifiés pour la norme visée.

11.2 — Sorties vidéo



Graphique 11.2 — Bande passante brute maximale des connectiques vidéo (spécifications VESA et HDMI Forum). La définition et la fréquence d'affichage réellement atteignables dépendent du couple carte/écran et des technologies de compression éventuelles.

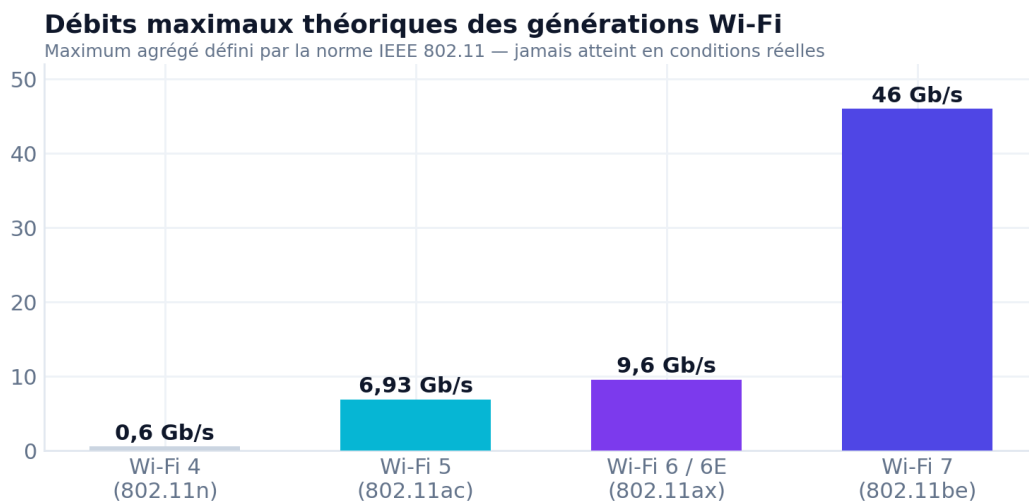
11.3 — Réseau



Graphique 11.3 — Débits nominaux des normes Ethernet filaires courantes (IEEE 802.3). Le câblage doit suivre : catégories de câbles adaptées au débit et à la distance visés.

- Le filaire reste préférable au Wi-Fi pour la stabilité et la latence dès que la machine est fixe.
- En Wi-Fi, la génération du routeur, celle de la carte, la bande utilisée et l'environnement radio déterminent ensemble le débit réel — les maxima théoriques des normes ne sont jamais atteints en pratique.

11.4 — Wi-Fi et Bluetooth



Graphique 11.4 — Débits maximaux théoriques par génération Wi-Fi (norme IEEE 802.11). Ces maxima agrégés ne sont jamais atteints en conditions réelles : ils servent uniquement à comparer les générations entre elles.

- Les cartes mères « Wi-Fi » intègrent un module et livrent des **antennes externes à visser** à l'arrière : sans elles, la réception est fortement dégradée. Positionnez-les dégagées, orientées différemment l'une de l'autre.
- La génération Wi-Fi effective est celle du **maillon le plus ancien** : une carte récente derrière un routeur ancien plafonnera au niveau du routeur, et inversement.
- Le Bluetooth est généralement porté par le même module que le Wi-Fi ; sa version conditionne portée, débit et codecs audio disponibles.
- En cas de connexion instable : distance et obstacles au routeur, saturation de la bande 2,4 GHz, pilotes du module et micrologiciel du routeur sont les quatre premiers suspects.

12

Écrans et affichage

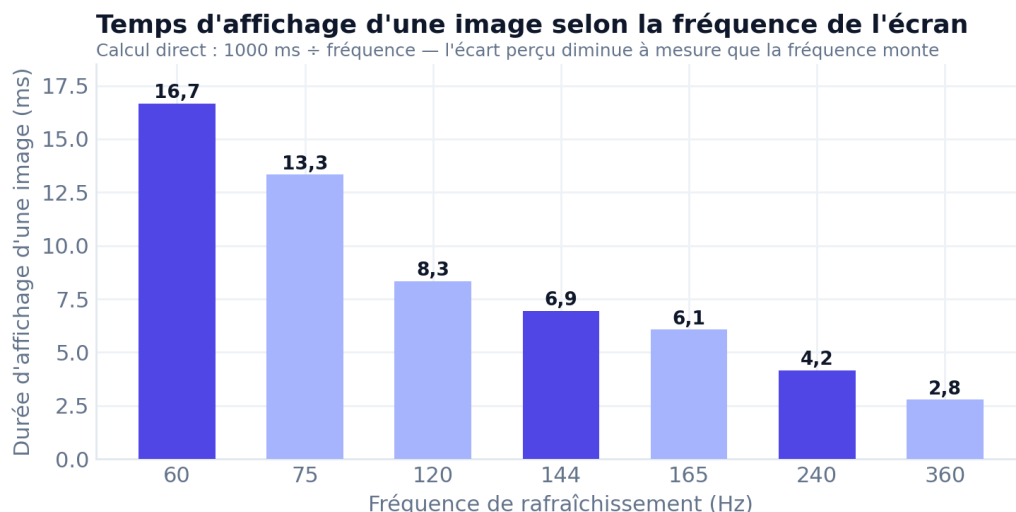
Le composant que l'on regarde toute la journée mérite un vrai choix

12. Écrans et affichage

12.1 — Définition et taille : la densité compte

La qualité perçue dépend du couple taille/définition — la **densité de pixels** — et de la distance d'observation, plus que de la définition seule. Une définition élevée sur une grande dalle peut afficher une densité comparable à une définition moindre sur une dalle compacte. Côté configuration, la définition visée est le premier facteur dimensionnant du GPU : viser une définition supérieure multiplie la charge de rendu.

12.2 — Fréquence de rafraîchissement



Graphique 12.1 — Temps d'affichage d'une image selon la fréquence (calcul : $1000 \text{ ms} \div \text{Hz}$). Le gain de fluidité est marqué de 60 à 144 Hz, puis de plus en plus subtil.

- Une fréquence élevée n'a d'intérêt que si la machine produit un débit d'images comparable dans vos usages : écran et GPU se choisissent ensemble.
- Vérifiez que la sortie vidéo et le câble utilisés supportent le couple définition/fréquence visé (chapitre 11) et que la fréquence est bien réglée dans le système — un écran rapide livré configuré à 60 Hz est un classique.

12.3 — Technologies de dalle

Technologie	Points forts (généraux)	Points faibles (généraux)
IPS	Couleurs et angles de vision	Contraste natif limité, lueurs en scène sombre
VA	Contraste natif élevé	Angles et réactivité souvent en retrait
TN	Réactivité, coût	Couleurs et angles nettement inférieurs

Technologie	Points forts (généraux)	Points faibles (généraux)
OLED	Contraste infini, réactivité extrême	Risque de marquage à long terme, luminosité plein écran limitée, coût

Ces caractéristiques sont des tendances générales par technologie : les implémentations varient fortement d'un produit à l'autre — consultez des tests indépendants récents du modèle précis envisagé.

12.4 — Synchronisation adaptative et HDR

- **Synchronisation adaptative** (VRR) : l'écran cale son rafraîchissement sur le débit d'images du GPU, supprimant déchirures et à-coups — un des gains de confort les plus nets en jeu. Elle s'active côté écran (menu OSD) et côté pilote graphique.
- **HDR** : étend la plage de luminosité et de couleurs. La qualité du résultat dépend fortement des capacités réelles de l'écran (luminosité de pointe, gradation locale) — les certifications d'entrée de gamme apportent peu.

12.5 — Choisir selon l'usage

- **Jeu compétitif** : fréquence et réactivité d'abord.
- **Jeu immersif / polyvalent** : équilibre définition, fréquence, contraste, VRR.
- **Création** : fidélité des couleurs, couverture des espaces colorimétriques, uniformité — et calibration si le travail l'exige.
- **Bureautique** : confort avant tout — densité, ergonomie du pied, traitement antireflet, éventuellement format large.

13

Périphériques d'entrée et audio

Clavier, souris et son : l'interface quotidienne avec la machine

13. Périphériques d'entrée et audio

13.1 — Claviers

- **Membrane** : économique et silencieux, frappe moins précise et durabilité moindre.
- **Mécanique** : chaque touche possède son interrupteur (« switch ») ; les familles se distinguent par le retour — linéaire (course fluide), tactile (cran perceptible) ou clicky (cran + clic sonore). Le choix est avant tout une affaire de préférence personnelle.
- Points pratiques : format (100 %, TKL sans pavé numérique, compacts), repose-poignets, touches détachables pour le nettoyage, connexion filaire ou sans fil.

13.2 — Souris

- La **sensibilité** (exprimée en DPI/CPI) se règle : les valeurs extrêmes mises en avant commercialement n'ont pas d'intérêt pratique en elles-mêmes.
- Le **taux d'interrogation** (polling, en Hz) définit la fréquence de remontée de la position au système.
- Forme, poids et type de prise en main comptent davantage que les chiffres : essayez si possible.
- Un tapis en bon état améliore régularité du capteur et glisse — et se remplace pour quelques euros.

13.3 — Audio

- L'audio intégré des cartes mères actuelles suffit à la majorité des usages ; un bourdonnement ou des parasites peuvent toutefois apparaître selon l'environnement électrique de la carte.
- Un **DAC/ampli externe** (USB) isole la partie audio des interférences internes et fournit une amplification propre — pertinent pour les casques exigeants ou en cas de parasites.
- Pour le micro (visioconférence, streaming), un micro USB dédié ou un casque de qualité surpasse nettement les micros intégrés.
- Branchez les casques sur la prise façade ou arrière selon la qualité constatée : les sorties ne sont pas toujours équivalentes.

BON À SAVOIR

Périphériques sans fil : privilégiez les récepteurs dédiés fournis par le fabricant pour les usages sensibles à la latence, et gardez un câble à portée de main — un périphérique déchargé au mauvais moment reste le grand classique.



PARTIE IV

OPTIMISER & ENTRETENIR

Réglages, mesures, silence, maintenance, sécurité et dépannage

14

Optimiser son PC

Réglages système, ventilation, monitoring et notions avancées

14. Optimiser son PC

L'optimisation suit une séquence logique : d'abord le matériel (BIOS), puis le système, puis la vérification par la mesure. Modifiez **un paramètre à la fois** et mesurez son effet : c'est la seule façon de savoir ce qui fonctionne réellement sur votre configuration.

12.1 — Réglages système essentiels

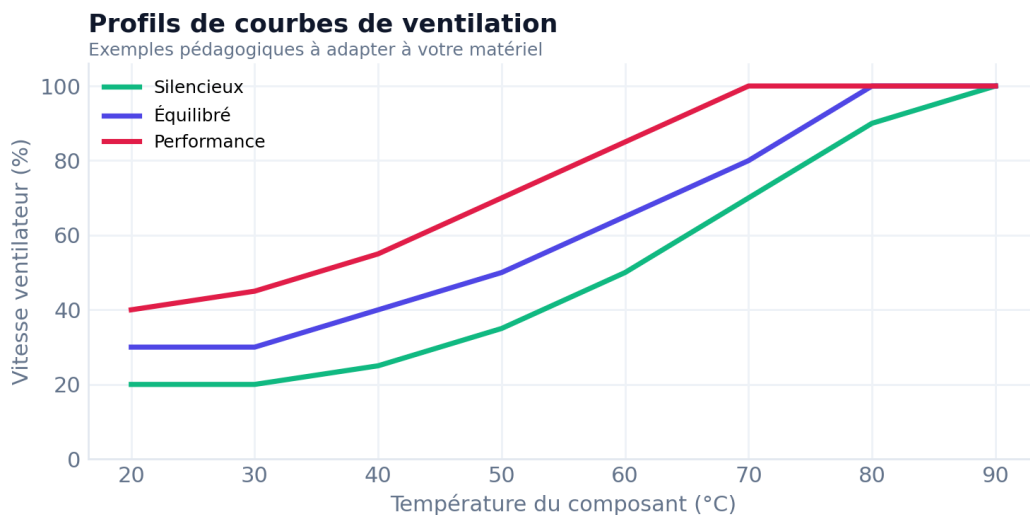
- **Mode d'alimentation** : sur un PC fixe, privilégiez un profil orienté performances (les profils économes limitent les fréquences).
- **Programmes au démarrage** : désactivez les logiciels non indispensables lancés avec la session — effet direct sur le démarrage et la réactivité.
- **Mises à jour** : système et pilotes à jour ; redémarrez réellement la machine de temps en temps (les démarrages rapides masquent certaines fuites de ressources).
- **Stockage** : planification d'optimisation active (TRIM pour les SSD) ; conservez 10-20 % d'espace libre sur le SSD système.
- **Logiciels superflus** : désinstallez les utilitaires préchargés inutiles ; méfiez-vous des « optimiseurs » miracles, souvent contre-productifs.

ATTENTION

Les « tweaks » agressifs trouvés en ligne (services système désactivés, registre modifié en profondeur) apportent rarement des gains mesurables et créent régulièrement des pannes difficiles à diagnostiquer. Ne désactivez jamais les services de sécurité, de mise à jour ou de gestion des périphériques.

12.2 — Courbes de ventilation : le meilleur rapport confort/effort

Régler les courbes (BIOS ou logiciel du fabricant) transforme le quotidien : silence total au repos, refroidissement franc uniquement quand la charge le justifie.



Graphique 14.1 — Trois profils types (exemples pédagogiques à adapter à votre matériel et à vos mesures).

- Pilotez les ventilateurs d'entrée sur la température CPU ou, si la carte le permet, sur celle du GPU pour les configurations orientées jeu.
- Activez l'hystérésis ou un délai de réponse si disponible : cela supprime les variations de régime audibles (« pompage »).
- Un ventilateur constant à vitesse modérée est souvent moins gênant que des à-coups fréquents.

12.3 — Monitoring : mesurer avant de régler

Un logiciel de monitoring matériel (il en existe plusieurs, gratuits et réputés) affiche en temps réel températures, fréquences, tensions, vitesses et consommations. Établissez une **référence** juste après le montage : repos, puis charge (test CPU, jeu exigeant, test GPU). Notez ces valeurs : toute dérive future sera immédiatement visible par comparaison.

À surveiller	Signal d'alerte (générique)
Température CPU/GPU sous charge	Valeurs proches de la limite du fabricant, throttling
Fréquences sous charge	Chute marquée après quelques minutes
Vitesse des ventilateurs	0 tr/min inattendu, ou 100 % en permanence
Températures des SSD NVMe	Dépassement des seuils du fabricant en gros transferts
Tensions rapportées	Instabilité corrélée à des écarts importants

12.4 — Notions avancées : undervolting et overclocking

L'**undervolting** réduit légèrement la tension d'un composant à performances égales : consommation et chaleur baissent, le silence s'améliore. C'est l'optimisation avancée au meilleur rapport bénéfice/risque : une valeur trop basse provoque au pire une instabilité, sans danger matériel. L'**overclocking** augmente fréquences et tensions au-delà des spécifications, au prix d'une consommation, d'une chaleur et d'une exigence de stabilité accrues.

- Procédez par petits pas, testez après chaque changement, gardez une trace écrite de chaque réglage.

- Sauvegardez/exportez un profil BIOS avant et après vos réglages.
- En cas d'instabilité au démarrage, le **Clear CMOS** (cavalier, bouton ou retrait de la pile) ramène le BIOS aux réglages d'usine.

ATTENTION

L'overclocking peut réduire la durée de vie des composants et, selon les fabricants et conditions, affecter la garantie. Vérifiez les conditions de garantie de votre matériel, et n'appliquez jamais des tensions trouvées en ligne sans comprendre ce qu'elles impliquent pour votre propre matériel.

15

Consommation électrique et coût d'usage

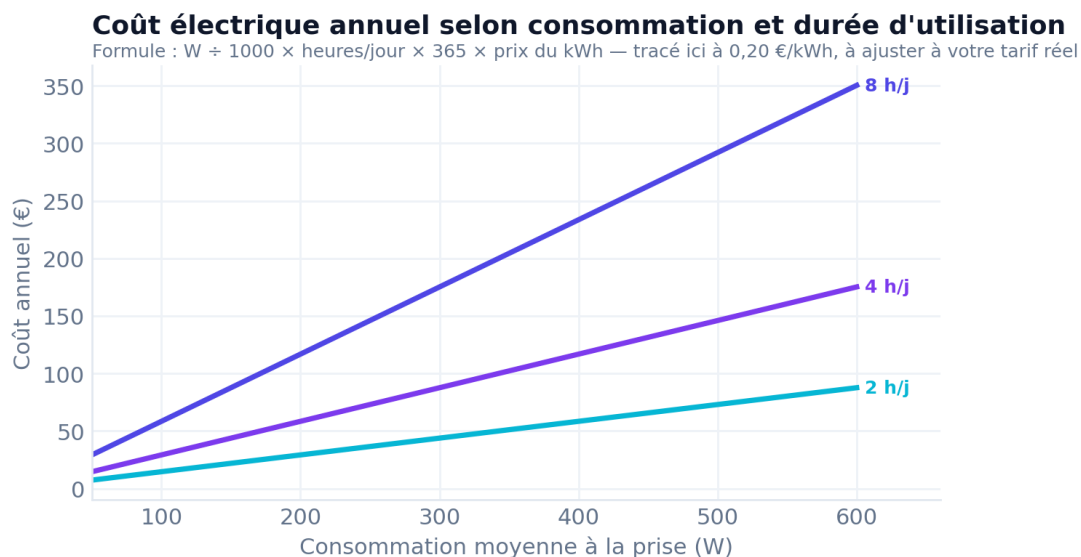
Mesurer, comprendre et réduire ce que le PC coûte réellement

15. Consommation électrique et coût d'usage

15.1 — Mesurer plutôt qu'estimer

La consommation réelle d'un PC varie énormément entre repos et pleine charge, et les estimations théoriques (somme des TDP) sont très éloignées de la réalité. Le seul outil fiable coûte quelques euros : un **wattmètre de prise**, intercalé entre le mur et la machine, affiche la consommation instantanée et cumulée. Mesurez trois situations : repos (bureau affiché), usage courant, et charge maximale (jeu ou test de charge).

15.2 — Estimer le coût annuel



Graphique 15.1 — Coût électrique annuel : $\text{consommation} \div 1000 \times \text{heures/jour} \times 365 \times \text{prix du kWh}$. Courbes tracées à 0,20 €/kWh à titre d'exemple : remplacez par le tarif réel de votre contrat pour votre propre calcul.

La formule est transparente et se recalcule en quelques secondes avec vos propres mesures et votre tarif. Elle éclaire les arbitrages : l'écart de rendement entre deux alimentations, ou quelques dizaines de watts d'undervolting, se traduisent en euros sur des années d'utilisation.

15.3 — Réduire sans sacrifier

- **Veille et extinction** : la mise en veille d'un PC moderne consomme très peu ; l'extinction complète, encore moins. Configurez la mise en veille automatique de l'écran et de la machine.
- **Undervolting** (chapitre 14) : le levier le plus efficace sous charge, sans perte de performances.
- **Limites de consommation** : GPU et CPU acceptent des limites de puissance réduites ; les derniers pour-cent de performance coûtent une part disproportionnée de la consommation.
- **Multiprise à interrupteur** : coupe la consommation résiduelle de l'ensemble du poste (écran, enceintes, chargeurs) d'un geste.

- **Rendement de l'alimentation** (chapitre 2) : un bloc efficace convertit mieux — moins de chaleur, moins de bruit, moins de gaspillage.

ATTENTION

Ne confondez pas consommation à la prise (mesurée par le wattmètre, incluant les pertes de l'alimentation) et consommation des composants (rapportée par les logiciels de monitoring) : l'écart entre les deux correspond précisément au rendement de l'alimentation.

16

Tester et mesurer

Valider la stabilité et situer les performances avec méthode

16. Tester et mesurer

13.1 — Pourquoi tester

Un PC qui démarre n'est pas un PC validé : les défauts de RAM, de refroidissement ou d'alimentation ne se révèlent que sous charge prolongée. Une heure de tests après le montage épargne des semaines de plantages aléatoires inexpliqués.

13.2 — Le protocole de validation

Étape	Type de test	Ce qu'elle valide	Durée indicative
1	Test mémoire	Stabilité de la RAM au profil activé	Plusieurs passes (idéalement une nuit)
2	Charge CPU prolongée	Refroidissement CPU, stabilité des fréquences	30-60 min
3	Charge GPU prolongée	Refroidissement GPU, alimentation sous charge	30-60 min
4	Charge combinée CPU+GPU	Alimentation et thermique de l'ensemble	20-30 min
5	Débits du stockage	SSD à leur niveau attendu (interface, dissipation)	Quelques minutes
6	Usage réel	Jeux/applications cibles, comportement quotidien	Quelques jours

13.3 — Interpréter les benchmarks

- Un benchmark ne vaut que **comparé** : aux résultats publiés pour un matériel équivalent, ou à vos propres mesures antérieures.
- Répétez chaque mesure deux ou trois fois : un écart de quelques pour cent entre passes est normal.
- Testez à conditions constantes (mêmes réglages, machine au repos par ailleurs, températures ambiantes proches).
- Méfiez-vous des scores isolés « exceptionnels » : la stabilité sur la durée compte davantage que le record ponctuel.

ASTUCE

Consignez vos résultats (fichier ou capture) avec la date, les réglages BIOS et les versions de pilotes : ce journal devient inestimable pour diagnostiquer une dérive de performance des mois plus tard.

17

Un PC silencieux

Traquer chaque source de bruit sans sacrifier les températures

17. Un PC silencieux

Le silence est un projet d'ensemble : chaque élément bruyant masque les progrès faits ailleurs. Les leviers ci-dessous sont classés du plus efficace au plus anecdotique.

- **Courbes de ventilation douces** (chapitre 14) : le levier n°1, gratuit et immédiat.
- **Undervolting** : moins de chaleur à dissiper, donc des ventilateurs plus lents à performances égales.
- **Surface de dissipation** : un grand ventirad ou un grand radiateur permet des rotations lentes ; plusieurs ventilateurs lents sont plus discrets qu'un seul rapide.
- **Qualité des ventilateurs** : roulements et pales de qualité font la différence aux basses vitesses ; les grandes tailles déplacent plus d'air à vitesse égale.
- **Arrêt des ventilateurs au repos** : beaucoup de cartes et d'alimentations savent couper les ventilateurs sous un seuil de température/charge (mode semi-passif).
- **Découplage mécanique** : silentbloks des ventilateurs, montage soigné des disques mécaniques ; vérifiez qu'aucun câble ne vibre contre une paroi.
- **Boîtier** : les modèles orientés silence (parois insonorisées) réduisent les hautes fréquences, au prix d'un léger handicap thermique par rapport au mesh.

BON À SAVOIR

Identifiez chaque source avant d'agir : machine ouverte, arrêtez brièvement chaque ventilateur du doigt posé au centre du moyeu (jamais sur les pales) pour isoler le bruyant. Le « coil whine » (sifflement électronique de bobines sous charge) vient souvent du GPU ou de l'alimentation : il est inoffensif, mais difficile à éliminer complètement.

18

Maintenance et longévité

Quelques gestes réguliers pour des années de bons services

18. Maintenance et longévité

Fréquence indicative	Opération	Détail
Mensuelle	Dépoussiérage des filtres	Filtres d'entrée aspirés ou rincés (bien secs avant remontage)
Trimestrielle	Contrôle des températures	Comparaison avec la référence du chapitre 14
Semestrielle	Dépoussiérage interne	Air sec ou souffleur, ventilateurs bloqués à la main, hors de la pièce
Semestrielle	Mises à jour	Pilotes GPU/chipset, BIOS si un correctif utile est publié
Tous les 2-5 ans	Renouvellement de la pâte thermique	Si dérive des températures ; nettoyage à l'alcool isopropylique, chiffon non pelucheux
En continu	Sauvegardes	Voir chapitre 19

- Ne laissez jamais un ventilateur tourner sous le souffle d'air comprimé : maintenez ses pales (risques électrique et mécanique).
- Surveillez la santé des SSD/HDD via leurs données S.M.A.R.T. (outils des fabricants ou logiciels réputés).
- Un onduleur, ou au minimum une multiprise parafoudre de qualité, protège l'alimentation des perturbations du réseau électrique.
- La pile CMOS (souvent au format CR2032) s'épuise après plusieurs années : heure qui se dérègle et réglages BIOS perdus en sont les symptômes typiques — remplacement simple et peu coûteux.

19

Sauvegardes et sécurité

Protéger les données et la machine — le vrai « tuning » de sérénité

19. Sauvegardes et sécurité

16.1 — La règle 3-2-1

Aucun stockage n'est éternel : SSD comme HDD peuvent défaillir sans préavis. La règle 3-2-1 reste la référence : **3** copies des données importantes, sur **2** supports différents, dont **1** hors site (disque déporté ou service en ligne). Automatisez : une sauvegarde manuelle finit toujours par être oubliée.

- Testez régulièrement une **restauration** : une sauvegarde jamais testée n'est qu'un espoir.
- Une image système du disque principal permet de repartir en minutes après une défaillance, sans réinstallation complète.
- Les fichiers réellement critiques méritent en plus une copie hors ligne, déconnectée entre deux sauvegardes.

16.2 — Hygiène de sécurité de base

- Système et navigateurs à jour ; les protections intégrées du système activées — ne les désactivez jamais « pour la performance », le gain est négligeable et le risque réel.
- Téléchargements uniquement depuis les sites officiels des éditeurs ; méfiance envers les installeurs « packagés » par des sites tiers.
- Mots de passe uniques et robustes via un gestionnaire de mots de passe ; double authentification sur les comptes importants.
- Chiffrement du disque système envisageable sur les machines transportées ou partagées.
- Compte utilisateur standard pour le quotidien ; les droits administrateur uniquement quand c'est nécessaire.

20

Dépannage

Diagnostiquer méthodiquement les pannes les plus courantes

20. Dépannage

La règle d'or : ne changer **qu'un seul élément à la fois**, et repartir de la configuration minimale (carte mère + CPU + une barrette + écran) quand rien ne fonctionne. Les LED de diagnostic (CPU / DRAM / VGA / BOOT) sont votre premier indice.

Symptôme	Causes les plus fréquentes	Vérifications
Aucun signe de vie	Alimentation éteinte ou HS, 24 broches mal branché, POWER SW mal câblé	Interrupteur PSU sur « I », prise testée, 24 broches, brochage panneau avant, pontage POWER SW au tournevis
Ventilateurs tournent, écran noir	EPS CPU oublié, RAM mal insérée, câble vidéo sur la carte mère, memory training en cours	EPS branché, barrettes recliquées (1 seule en A2 pour tester), câble sur le GPU, patienter plusieurs minutes
Démarrages en boucle	Profil mémoire instable, refroidisseur mal posé, court-circuit (entretoise en trop)	Clear CMOS, profil mémoire désactivé, remontage refroidisseur, inspection sous la carte
Extinctions sous charge	Alimentation sous-dimensionnée ou défectueuse, surchauffe	Températures en charge, autre alimentation en test, connecteurs GPU
Performances en baisse	Poussière, pâte sèche, throttling, disque saturé	Comparaison avec la référence, dépoussiérage, espace disque
Instabilité aléatoire	RAM instable, pilotes, undervolting/OC trop agressif	Test mémoire prolongé, réglages BIOS par défaut, pilotes réinstallés
Périphérique non détecté	Câble/port, partage de lignes PCIe/SATA, désactivé dans le BIOS	Autre port/câble, manuel (partages M.2/SATA), réglages BIOS

BON À SAVOIR

Beaucoup de cartes récentes n'émettent plus de « bips » par défaut (haut-parleur non fourni ou non branché). LED de diagnostic et, sur certains modèles, afficheur de codes POST les remplacent : la signification exacte figure dans le manuel.

20.1 — Lire les indicateurs de POST

- **LED de diagnostic** (CPU / DRAM / VGA / BOOT) : la LED qui reste allumée désigne l'étape bloquante — c'est l'indice le plus direct.
- **Afficheur deux chiffres** (cartes haut de gamme) : chaque code correspond à une étape précise du POST, listée dans le manuel de la carte.
- **Codes sonores** : si un petit haut-parleur interne est fourni ou acheté (quelques euros), les séquences de bips renseignent la panne ; leur signification dépend du BIOS — là encore, manuel.

- Notez le code ou la LED **avant** toute manipulation : c'est l'information la plus utile, y compris pour un SAV.

20.2 — L'arbre de décision du non-démarrage

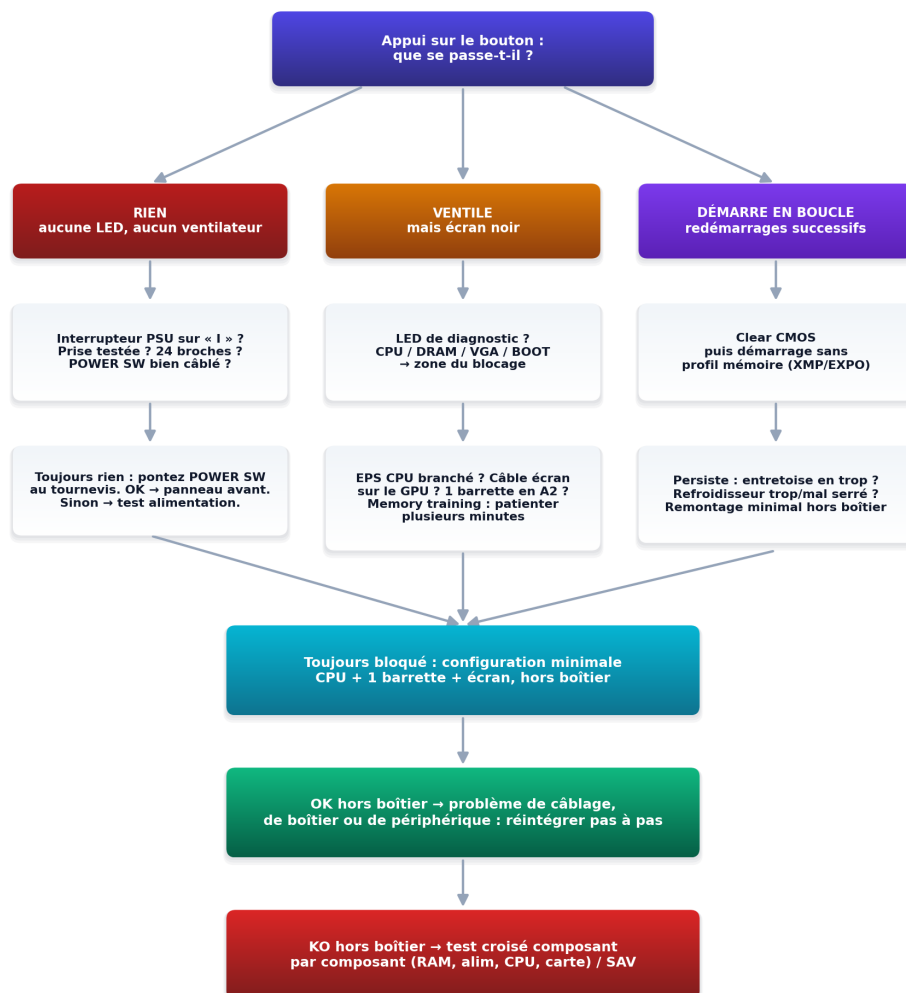


Illustration 20.1 — Diagnostic méthodique d'un PC qui ne démarre pas : suivre la branche correspondant au symptôme observé, un changement à la fois.



PARTIE V

FAIRE ÉVOLUER

Mettre à niveau, donner une seconde vie, se séparer proprement

21

Mettre à niveau un PC existant

Changer ce qui compte, garder ce qui sert encore

21. Mettre à niveau un PC existant

21.1 — Diagnostiquer avant d'acheter

Une mise à niveau réussie répond à un symptôme identifié, pas à une envie de nouveauté. Le monitoring (chapitre 14) montre pendant vos usages réels quel composant sature : un GPU à 100 % avec un CPU détendu appelle une carte graphique ; l'inverse, un processeur ; une mémoire saturée, de la RAM ; des chargements lents avec un disque à 100 %, un SSD.

Symptôme dominant	Mise à niveau prioritaire (généralement)
Débit d'images faible, GPU saturé	Carte graphique
GPU sous-utilisé, cœurs CPU saturés	Processeur (et carte mère si changement de socket)
Mémoire pleine, ralentissements en multitâche	Capacité de RAM
Chargements lents, disque saturé	SSD NVMe
Bruit, températures élevées	Refroidissement, ventilateurs, boîtier
Extinctions/instabilité sous charge	Alimentation (à traiter en priorité absolue)

21.2 — Les compatibilités propres à l'upgrade

- **Nouveau CPU sur carte existante** : même socket ne suffit pas — vérifiez la liste « CPU Support » et la version de BIOS requise ; mettez le BIOS à jour **avant** de changer le processeur.
- **Nouveau GPU** : puissance et connecteurs de l'alimentation existante, longueur disponible dans le boîtier, et équilibre avec le CPU en place.
- **RAM** : même génération que la carte ; idéalement un kit complet plutôt qu'un panachage de barrettes d'origines différentes.
- **Alimentation et boîtier** se réutilisent souvent — sauf alimentation âgée, d'entrée de gamme ou dépourvue des connecteurs modernes : c'est le mauvais endroit pour économiser.

21.3 — Migrer le système sur un nouveau SSD

- Le **clonage** copie l'installation existante vers le nouveau SSD (outils dédiés, souvent fournis par les fabricants de SSD) : rapide, mais il reconduit les scories accumulées.
- La **réinstallation propre** repart de zéro : plus longue, mais c'est l'occasion de purger des années de logiciels résiduels — recommandée lors d'un changement de carte mère.
- Après changement de carte mère, le système peut demander une **réactivation de licence** : vérifiez au préalable les conditions de votre licence et associez-la à votre compte si l'éditeur le permet.
- Dans tous les cas : sauvegarde complète avant l'opération (chapitre 19).

ASTUCE

Lors d'un changement de plateforme (carte + CPU + RAM), procédez comme pour un montage neuf : test hors boîtier du nouveau trio avant démontage complet de l'ancien — vous ne restez jamais sans machine fonctionnelle en cas de composant défectueux.

22

Seconde vie et fin de vie

Revendre, réemployer ou recycler — proprement et en sécurité

22. Seconde vie et fin de vie

22.1 — Effacer ses données : l'étape non négociable

Avant toute revente ou don, les données doivent être réellement effacées : la simple suppression de fichiers ou le formatage rapide laissent les données récupérables avec des outils courants.

- **SSD** : utilisez la fonction d'effacement sécurisé (« Secure Erase » / « Sanitize ») via l'outil du fabricant du SSD — méthode prévue par les normes de stockage, rapide et complète.
- **Disques mécaniques** : un effacement par réécriture complète du disque via un outil dédié.
- **Alternative robuste** : si le disque était intégralement chiffré, la destruction de la clé (réinitialisation du chiffrement) rend les données inexploitable.
- Pensez aussi à **dissocier la machine de vos comptes** (licences, comptes liés, appareils de confiance) avant la cession.

22.2 — Revendre ou donner

- Testez la machine ou le composant avant la vente et dites l'état honnêtement : les tests de ce guide (chapitre 16) fournissent des preuves de bon fonctionnement (captures à l'appui).
- Retrouvez factures et boîtes d'origine : elles rassurent l'acheteur et conditionnent parfois la garantie transférable.
- Pour fixer un prix, consultez les ventes **réellement conclues** récentes de matériel équivalent sur les plateformes d'occasion — les prix affichés ne reflètent pas toujours les prix de vente.
- Le don (associations de réemploi, écoles, proches) est une excellente issue pour du matériel encore fonctionnel mais dépassé pour votre usage.

22.3 — Réemployer soi-même

- **Serveur domestique / NAS** : partage de fichiers, sauvegardes centralisées, services auto-hébergés — une consommation modérée devient alors le critère n°1.
- **Machine de salon** : lecture multimédia et jeu léger dans le salon.
- **Machine d'expérimentation** : installer un autre système, apprendre, bidouiller sans risque pour la machine principale.
- **Banc de test** : un ancien PC fonctionnel sert de banc pour tester des composants suspects — précieux pour le dépannage par échange (chapitre 20).

22.4 — Recycler

Un composant hors service ou sans preneur ne va pas à la poubelle : les équipements électroniques relèvent de filières de collecte dédiées (déchetteries, points de collecte, et reprise par les distributeurs dans les conditions prévues par la réglementation locale). Les cartes et alimentations contiennent à la fois des matériaux valorisables et des substances qui n'ont rien à faire dans les ordures ménagères.

ATTENTION

N'ouvrez jamais une alimentation, même débranchée depuis longtemps : ses condensateurs peuvent conserver une charge dangereuse. Elle se recycle telle quelle, fermée.

A

Annexes

Check-list express, glossaire et sources des données

Annexes

A.1 — Check-list express du montage

Phase	Points de contrôle
Avant montage	Compatibilités validées (ch. 3) • manuels téléchargés • outils prêts • inventaire complet
Hors boîtier	CPU orienté par le détrompeur • RAM en A2/B2 cliquée • M.2 fixé • pâte appliquée • film du refroidisseur retiré • CPU_FAN branché
Boîtier	Entretoises conformes • plaque I/O posée • carte vissée sans excès
Câblage	24 broches • EPS CPU • PCIe GPU à fond • panneau avant selon manuel • ventilateurs sur FAN
Premier démarrage	Écran sur le GPU • patience (memory training) • profil mémoire activé • ordre de boot réglé
Validation	Tests de stabilité (ch. 16) • référence de températures notée • courbes de ventilation réglées
Au quotidien	OS et pilotes à jour • sauvegardes 3-2-1 automatisées • entretien périodique (ch. 18)

A.2 — FAQ du premier montage

Question	Réponse honnête
Combien de temps prévoir ?	Une demi-journée pour le montage (3-5 h), plus 1-2 h pour système et pilotes. Les habitués font plus vite ; ce n'est pas un concours.
Faut-il des connaissances préalables ?	Non. Savoir se servir d'un tournevis et lire un manuel suffit. Ce guide et le manuel de votre carte couvrent le reste.
Monter soi-même annule-t-il la garantie ?	Non : chaque composant conserve sa garantie fabricant individuelle. Ce qui peut l'affecter : dommage causé par une erreur de montage, ou pratiques exclues par le fabricant (voir overclocking, ch. 14). Un PC pré-assemblé a, lui, une garantie globale de l'assembleur — c'est la vraie différence.
Monter ou acheter tout fait ?	Monter : moins cher à composants égaux, pièces choisies une à une, réparable, et vous saurez tout faire. Acheter monté : zéro effort, garantie unique, recours simple. Les deux sont des choix valables — ce guide sert aussi à comprendre et entretenir un PC acheté monté.
Et si ça ne démarre pas du premier coup ?	C'est fréquent et presque toujours bénin : un câble, une barrette, un oubli. Le chapitre 20 et son arbre de décision règlent la quasi-totalité des cas en quelques minutes.
Puis-je abîmer un composant en le branchant au mauvais endroit ?	Les connecteurs modernes sont détrompés : ce qui rentre sans forcer est au bon endroit. Le seul vrai point de vigilance est le couple EPS/PCIe (vérifier le marquage CPU sur le câble), et il est couvert au chapitre 5.

Question	Réponse honnête
Ai-je besoin d'un bracelet antistatique ?	Recommandé mais pas obligatoire : toucher régulièrement le châssis métallique et éviter la moquette suffit dans la grande majorité des cas (ch. 1).
Que faire de la pâte thermique en trop ?	Rien de spécial : une seringue sert plusieurs montages. Un léger débordement autour du CPU est sans gravité avec les pâtes classiques non conductrices — essuyez au chiffon sec.

A.3 — Les 10 erreurs classiques du premier montage

#	Erreur	Parade
1	Oublier le câble EPS « CPU » (écran noir garanti)	Check-list du ch. 5 ; le brancher tôt, avant le refroidisseur
2	Laisser le film plastique sous le refroidisseur	Vérifier la base cuivrée juste avant la pose
3	Brancher l'écran sur la carte mère au lieu du GPU	Toujours sur la carte graphique quand il y en a une
4	Barrette de RAM enfoncée à moitié	Double clic obligatoire, aucun contact doré visible
5	Entretoise excédentaire sous la carte mère	Comparer entretoises et trous avant de poser la carte
6	Forcer un connecteur à l'envers	Ce qui force est mal orienté ou au mauvais endroit — toujours
7	Paniquer pendant le memory training du 1er démarrage	Écran noir jusqu'à plusieurs minutes : patienter (ch. 9)
8	Oublier d'activer le profil mémoire (XMP/EXPO)	Premier réglage BIOS après le montage (ch. 9)
9	Visser la carte mère comme une roue de voiture	Ferme sans forcer : le PCB ne doit pas fléchir
10	Tout monter puis tout tester à la fin	Test hors boîtier du trio CPU/RAM/carte (ch. 5) : le meilleur réflexe du guide

A.4 — Glossaire

Terme	Définition
AIO (All-In-One)	Watercooling en circuit fermé prêt à monter (pompe + radiateur + ventilateurs)
BIOS / UEFI	Micrologiciel de la carte mère qui initialise le matériel et lance le système
Chipset	Puce de la carte mère gérant les communications et déterminant ses fonctionnalités
Clear CMOS	Réinitialisation des réglages du BIOS aux valeurs d'usine
Coil whine	Sifflement électronique de bobines sous charge, inoffensif
Custom loop	Boucle de watercooling sur mesure, composants choisis individuellement
Détrompeur	Forme mécanique (encoche, triangle) empêchant un branchement dans le mauvais sens
EPS	Connecteur d'alimentation dédié au processeur (4+4 ou 8 broches)
ESD	Décharge électrostatique, potentiellement destructrice pour les circuits
Hystérésis	Tolérance évitant qu'un ventilateur réagisse à chaque micro-variation de température
M.2	Format compact de SSD se connectant directement à la carte mère
Memory training	Calibration automatique de la mémoire au démarrage, parfois longue
Mesh	Façade ajourée maximisant l'entrée d'air

Terme	Définition
NVMe	Protocole de communication des SSD exploitant les lignes PCIe
PCIe	Bus d'extension standard (PCI-SIG) reliant GPU, SSD NVMe et cartes additionnelles
POST	Auto-test au démarrage effectué par la carte mère avant le lancement de l'OS
Profil mémoire (XMP/EXPO/DOCP)	Réglage BIOS appliquant fréquences et timings annoncés d'un kit RAM
Riser PCIe	Nappe déportant un slot PCIe, typique des montages GPU verticaux et boîtiers compacts
SFF / SFX	Small Form Factor : machines compactes / format d'alimentation compact associé
S.M.A.R.T.	Données d'auto-diagnostic des disques (usure, erreurs, température)
TDP	Enveloppe thermique indicative d'un composant, guide pour le refroidissement
Thermal throttling	Réduction automatique des fréquences pour contenir la température
TRIM	Commande d'entretien des SSD maintenant leurs performances d'écriture
Undervolting	Réduction de la tension d'un composant à performances égales
Secure Boot	Vérification des signatures logicielles au démarrage (UEFI)
Switch (clavier)	Interrupteur individuel d'une touche de clavier mécanique
Synchronisation adaptative (VRR)	Rafraîchissement de l'écran calé sur le débit d'images du GPU
TPM	Module de plateforme sécurisée stockant des clés de chiffrement
VRM	Étages d'alimentation de la carte mère fournissant le courant au CPU

A.5 — Sources des données chiffrées

Les valeurs des graphiques proviennent de spécifications publiques : dimensions des cartes mères (spécification ATX d'Intel, Mini-ITX de VIA), bandes passantes PCIe (PCI-SIG), interface SATA III (SATA-IO), débits USB (USB-IF), connectiques vidéo (VESA pour DisplayPort, HDMI Forum pour HDMI), Ethernet (IEEE 802.3), débits mémoire (JEDEC) et seuils de rendement 80 PLUS (barème 115 V à 50 % de charge du programme de certification), maxima théoriques Wi-Fi (IEEE 802.11) ; le temps d'affichage par image et le coût électrique annuel sont des calculs arithmétiques directs dont la formule est donnée avec chaque graphique. Les courbes de ventilation, la répartition de budget et les zones de température sont des repères pédagogiques explicitement signalés comme tels : les valeurs exactes applicables à votre matériel figurent dans la documentation de chaque fabricant, qui reste la référence finale.