

# HARDWARE

## CANARD PC

TOUT SAVOIR POUR BIEN CHOISIR

EN TEST

### AMD LLANO ET BULLDOZER A-SERIES APU & FX-SERIES

LES NOUVELLES ARCHITECTURES DISSÉQUÉES



COMMENT ÇA MARCHE ?

### CPL : DES BITS DANS LA PRISE

ANALYSE TECHNIQUE



GUIDE D'ACHAT

### COMPOSANTS PC & PÉRIPHÉRIQUES

TOUJOURS FAIRE LE BON CHOIX EN  
FONCTION DE VOTRE BUDGET

GUIDE

### LE B.A.-BA DE LA PHOTO

MAÎTRISEZ  
VOTRE  
APPAREIL !



n°10  
5,90 €  
Oct-  
Nov  
2011

DOSSIER

## TABLETTES

DE 7 À 10 POUCES

ET DE 49€ À 499€

NOS CONSEILS POUR NE PAS SE TROMPER !



BEL : 6,40 €

DOSSIER SOFTWARE

### VPN

ANONYMAT ET SÉCURITÉ  
POUR TOUS

LES OFFRES GRATUITES ET PAYANTES COMPARÉES

ET AUSSI : ALIM' OCZ ZS, CLAVIERS/SOURIS CORSAIR, PLATEFORME THIN-ITX, STATS CPU-Z, SAMSUNG MD230X6, ROCCAT ISKU...

M 06406-10 - F: 5,90 € - RD



# AURUM

Premium Power, Gold Standard



#### Technologie MIA IC

Le premier circuit intégré qui fournit les meilleures performances et la plus haute protection pour votre système. Les tensions de sorties automatiquement régulées



#### Technologie Arrow Flow

Trous de ventilation au design unique qui permettent aux flux d'air naturels d'améliorer l'extraction d'air. Votre alimentation n'aura jamais été autant refroidie.



Promotion Spéciale  
Achetez une Aurum 400W et pour seulement 1€ de plus, obtenez l'anti-virus 2012 de Kaspersky pour une protection complète de votre système



# CANARD PC HARDWARE

## La bible du hardware



### Du subjectif à l'objectif

Tester un processeur ou une carte graphique n'a rien de bien compliqué : il suffit de lancer une batterie de benchmarks sur une plateforme de référence et de relever les résultats. L'opération peut s'avérer longue et fastidieuse, mais ces résultats auront un caractère "scientifique" incontestable. Ils seront le reflet fidèle de la réalité, pour peu que le testeur sélectionne un panel de benchmarks représentatif. En d'autres termes, ces résultats seront objectifs. Hélas, tout n'est pas si simple pour d'autres produits qui font

appel de manière importante – pour ne pas dire primordiale – à la subjectivité de l'utilisateur. Dès que les sens interviennent, l'ouïe et la vue en particulier, le métier de testeur hardware se complique soudainement. Prenons par exemple les appareils photo numériques. Certains processeurs de traitement sursaturent systématiquement les rouges pour donner un aspect plus "éclatant", plus vif, à la photo. Si l'on effectue sur ce cliché des mesures colorimétriques précises, le verdict sera sans appel : restitution non fidèle, dénaturation des couleurs, résultats mauvais. Mais si l'on soumet cette même prise de vue à un panel-lecteurs constitué de

"vrais" gens, une forte majorité risque de la trouver plus "jolie" que si les couleurs étaient parfaitement fidèles à la réalité. Ce phénomène est encore plus flagrant en audio : certains préfèrent des basses ultraprésentes et d'autres ne jurent que par les amplis à tube dont le taux de distorsion est parfois 100 fois plus élevé que le maximum "recommandable" par les audiophiles. Faut-il alors "éduquer" le lecteur à une restitution fidèle, en accord avec la réalité scientifique, ou accepter que les goûts et les couleurs soient une affaire de subjectivité ? La question reste posée... mais nous devrons y répondre rapidement !

### 04 | CONFIGS ET KITS DE CANARD

Trois Configs et trois Kits d'upgrade recommandés

### 06 | STATISTIQUES CPU-Z

Étude de l'évolution du marché des composants

### 08 | GUIDE D'ACHAT

Bien choisir ses composants

P. 08 : Processeur

P. 12 : Ventirad

P. 13 : Carte mère

P. 14 : Carte graphique

P. 18 : Mémoire

P. 19 : Stockage

P. 20 : Alimentation

P. 21 : Boîtier

P. 22 : Moniteur

P. 23 : DVD, Blu-ray et NAS

P. 24 : Cartes son et Kits d'enceintes

P. 26 : Claviers et Souris

P. 28 : Joysticks et Accessoires pour joueurs

### 30 | PREVIEWS ET TESTS FLASH

Samsung MD230X6, OCZ ZS 550W, Intel Thin-ITX, Belkin IO...

### 38 | TEST DES NOUVEAUX AMD A & FX

Les processeurs Llano et Bulldozer disséqués

### 50 | LES TABLETTES TACTILES

Un vaste dossier pour tout savoir et un comparatif de 50 à 500 € pour faire son choix

### 66 | LE COURANT PORTEUR

Théorie, autopsie et technologies à haute tension

### 72 | LE GUIDE DE LA PHOTO NUMÉRIQUE

APN : du fond de leurs entrailles à leurs sujets de prise de vue

### 82 | LE VPN POUR TOUS

Les différentes offres passées au crible

### 92 | HISTORIQUE : LES SOURIS

Votre mulot aussi a sa petite histoire...

### 96 | LES PAGES DU DOC'

Élucubrations et billeveées

### 98 | CANARD PEINARD

Les mots croisés pour les pros du hard !

### À ne pas manquer :



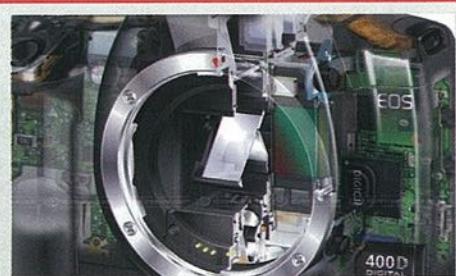
### 38 AMD A & FX

Les nouveaux processeurs d'AMD sont disponibles ! Au menu, APU "Llano" dans l'entrée de gamme et nouvelle architecture "Bulldozer" dans le haut de gamme.



### 50 Tablettes

Entraînés par le succès de l'iPad 2, de nombreux constructeurs proposent désormais leurs tablettes tactiles. Que valent-elles ? Comment choisir ? Réponse ici.



### 72 Guide Photo

Capteur, objectif, ouverture, focale, zoom, flash, filtre, etc. Tout pour comprendre les termes abscons de la photo... et maîtriser son appareil !

# Nos trois Configs toutes prêtes...

## Belote, rebelote et dix de der...

L'objectif, simple, a visiblement plu : vous faire profiter de notre expertise sur les multiples composants que nous testons à longueur d'année en vous proposant trois PC "tout faits" au rapport performances/prix imbattable.

**Q**uel que soit votre budget, vous aurez l'assurance d'une sélection soignée de composants, issue de méthodologies sadiques et de nos procédures de test les plus cruelles. Bien que polyvalentes, les Configs de Canard sont d'abord des machines

de joueurs et nous avons privilégié les performances graphiques maximales dans les différentes gammes de prix.

Afin de vous faire profiter en pratique de nos conseils, celles-ci sont proposées à la vente chez notre partenaire Materiel.net, montées

et testées par leurs soins. La démarche n'a rien de lucratif : nous ne touchons pas un centime de commission sur la vente des Configs de Canard, ce qui nous permet de conserver une indépendance totale vis-à-vis des composants. Nous attirons également votre attention sur le fait que nos choix ne sont pas dictés uniquement par les performances brutes ou le prix. Les taux de retour SAV constatés jouent aussi un rôle important. De même, nous ne nous contentons pas de sélectionner un bon couple CPU/GPU pour ensuite choisir de l'ultra low-cost pour tous les autres composants (boîtier, mémoire, carte mère, alim', etc.) : les Configs de Canard sont conçues avec la même exigence de qualité pour TOUS les composants.

### Ducky X **450 €** ENTRÉE DE GAMME environ

La Ducky est devenue au fil du temps un véritable best-seller pour les joueurs qui cherchent une configuration performante à prix minimum. Nous avons choisi de conserver l'Athlon II X3 460

Configuration disponible chez :  
**MATERIEL.NET**  
Votre spécialiste High-Tech  
d'abonnement offerts à Canard PC !  
3 MOIS

### CanHard X **900 €** MILIEU DE GAMME environ

La CanHard est conçue pour permettre aux joueurs de profiter de tous les jeux récents avec un niveau de détail élevé et une fluidité exemplaire, le tout à prix raisonnable et avec de bonnes capacités d'overclocking. Pour cela, nous avons choisi un Core i5 2500K d'Intel (débridé) sur une Asus P8P67 LE, 8 Go de DDR3-1600 et un dissipateur Cooler Master Hyper Z212+. La carte graphique est désormais une

d'AMD à 3.4 GHz pour cette dixième révision : ses performances demeurent très correctes, la plateforme LGA1155 est encore trop chère et les nouveaux processeurs AMD d'entrée de gamme basés sur l'architecture Bulldozer sont encore loin d'être disponibles. La carte mère choisie, l'Asus M5A87 (USB3.0 et SATA-III), sera toutefois en mesure de les accueillir dans le cadre d'une future upgrade. La Ducky est accompagnée de 4 Go de DDR3-1333 et d'une Radeon HD 6770 qui vous

permettra de jouer dans de bonnes conditions à la plupart des jeux récents. Le disque dur passe de 500 Go à 1 To (pour le même prix)

<b>Processeur</b>	AMD Athlon II X3 460	73 €
<b>Ventirad</b>	Stock	0 €
<b>Carte mère</b>	Asus M5A87	85 €
<b>RAM</b>	G.Skill Value 2 x 2 Go PC10600 NT	24 €
<b>Carte graphique</b>	Radeon HD 6770	103 €
<b>Carte son</b>	Intégrée à la carte mère	0 €
<b>Disque Dur</b>	Seagate Baracuda 7200 tr/m 1 To	47 €
<b>Graveur DVD</b>	Optiarc AD-7240S	23 €
<b>Alimentation</b>	Antec HCG 400	55 €
<b>Boîtier</b>	Xigmatek Asgard III	36 €

et on y trouve toujours l'excellente alimentation HCG400 d'Antec et le boîtier Asgard III de Xigmatek, sobre et élégant.

Configuration disponible chez :  
**MATERIEL.NET**  
Votre spécialiste High-Tech  
d'abonnement offerts à Canard PC !  
6 MOIS

### Duck Nukem X **2 000 €** HAUT DE GAMME environ

Pour 2 000 euros, nous vous avons mitonné une configuration au top du hardware actuel, sans toutefois tomber dans l'indécent. Nous avons donc utilisé un Core i7 2600K (qui offre d'excellentes performances en plus d'être

overclocké pour l'overclocking) sur une Gigabyte GA-Z68X-UD3P équipée de pas moins de 16 Go de DDR3-1600 ! La carte graphique reste la GeForce GTX 580, la carte mono-GPU la plus puissante du moment, polyvalente et exempte des désagréments qu'on peut retrouver en Multi-GPU. La carte son n'est plus intégrée : nous considérons désormais que, à l'instar du clavier ou de la souris, ce composant est trop lié à l'appréciation de l'acheteur.

prend place dans le Silencio de Cooler Master... ou éventuellement dans le R3 de Fractal Design, en fonction de son prix à la criée !

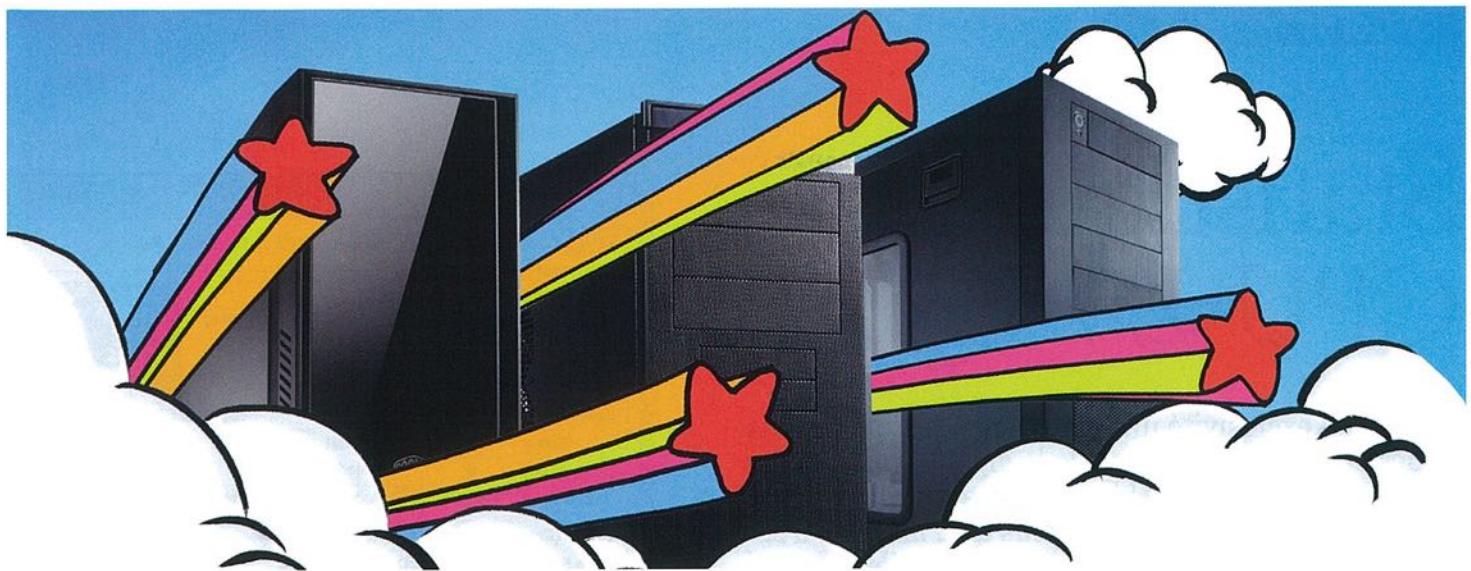
<b>Processeur</b>	Core i5 2500K 3,30 GHz	190 €
<b>Ventirad</b>	Cooler Master Hyper Z212+	32 €
<b>Carte mère</b>	Asus P8P67 LE	99 €
<b>RAM</b>	Crucial 2 x 4 Go PC12800 CAS9	100 €
<b>Carte graphique</b>	GeForce GTX 560 Ti 1 go	210 €
<b>Carte son</b>	Intégrée à la carte mère	0 €
<b>Disque Dur</b>	Caviar Black 1 To - 64 Mo	77 €
<b>Graveur DVD</b>	Optiarc AD-7240S	25 €
<b>Alimentation</b>	Antec HCG 520	65 €
<b>Boîtier</b>	Cooler Master Silencio	85 €

Pour compenser, nous intégrons désormais un SSD de 240 Go (!), et toujours 3x 1 To de disques durs en RAID 5. Un graveur Blu-

ray, une alimentation Corsair AX 750 et un boîtier 650D de la même crémerie complètent l'ensemble. Le top, on vous dit !

<b>Processeur</b>	Core i7 2600K 3,40 GHz	275 €
<b>Ventirad</b>	Corsair CWC-H80	86 €
<b>Carte mère</b>	Gigabyte GA-Z68XP-UD3P	160 €
<b>RAM</b>	Kingston HyperX Blu 4 x 4 Go PC12800	90 €
<b>Carte graphique</b>	GeForce GTX 580 1,5 Go	480 €
<b>Carte son</b>	Intégrée à la carte mère	0 €
<b>Disques Durs</b>	3x Seagate Barracuda 7200.12 1 To	150 €
<b>SSD</b>	OCZ Agility 3 - 240 Go	325 €
<b>Graveur DVD</b>	Lite-On IHBS112	88 €
<b>Alimentation</b>	Corsair AX 750	150 €
<b>Boîtier</b>	Corsair 650D	170 €

Configuration disponible chez :  
**MATERIEL.NET**  
Votre spécialiste High-Tech  
d'abonnement offerts à Canard PC !  
12 MOIS



## ... et nos trois Kits d'upgrade ! Pour éviter la honte dans les LAN-Parties...

Sur le même principe que nos Configs de Canard et suite à de nombreuses demandes allant dans ce sens, voici trois Kits d'upgrade composés d'un processeur, d'une carte mère adaptée et de barrettes mémoire de qualité. Ces kits

sont destinés aux joueurs qui souhaitent redonner une seconde jeunesse à un vieux PC et qui n'ont pas peur de mettre les mains dans le cambouis. Les composants sont choisis pour leurs prix bas, mais permettent dans tous les

cas de jouer dans de bonnes conditions sans brider une carte graphique située dans la même gamme de prix. Et non, ici aussi nous ne touchons pas de commissions sur les ventes. Sommes-nous altruistes, tout de même...

### Kit Kat

ENTRÉE DE GAMME

L'objectif du Kit Kat est de proposer l'offre la plus économique possible pour mettre à jour votre PC avec des compo-

**150 €**  
environ

sants de qualité. La plateforme LGA775 étant obsolète et la LGA1155 encore

trop chère dans l'entrée de gamme, nous avons choisi l'Athlon II X3 460 d'AMD (cadencé à 3.4 GHz) accompagné

d'une carte mère M5A78LT-M LX d'Asus (AM3+) et 4 Go de DDR3-1333 ! Pour bien faire, ajoutez-lui une Radeon HD 6770 ou même une GeForce GTX 550 et vous pourrez profiter des jeux récents sans problème.

Configuration disponible chez :  
**MATERIEL.NET**  
Votre spécialiste High-Tech  
0 MOIS d'abonnement offert à Canard PC !  
(Faut pas déconner !)

### Kit Chenette VIII

**200 €**  
environ

MILIEU DE GAMME

Vous voulez profiter de la dernière génération de processeur mais votre budget est vraiment très limité ? Nous avons pensé

Processeur	AMD Athlon II X3 460	73 €
Ventirad	Stock	0 €
Carte mère	Asus M5A78LT-M LX	50 €
RAM	Kingston ValueRAM 2 x 2 Go PC10600 CAS 9	35 €

à vous avec la Kit Chenette VII. Celle-ci intègre un Core i3 "Sandy Bridge" 2100, dont la puissance s'exprime particulièrement bien dans les jeux vidéo. Son ventirad de base est silencieux et suffisant pour un overclocking basique.

Nous l'avons accompagné d'une MSI H61MU-E35, minimalist mais avec USB 3.0, et de 4 Go de DDR3-1600 qui ne brideront pas le processeur. Ajoutez-y une GTX 560 et vous redécouvrirez les derniers jeux à la mode.

Configuration disponible chez :  
**MATERIEL.NET**  
Votre spécialiste High-Tech  
1 MOIS d'abonnement offert à Canard PC !

### Kit Artine VIII

**350 €**  
environ

HAUT DE GAMME

Pour notre Kit haut de gamme, nous avons mis l'accent sur

Processeur	Intel Core i3 2100	105 €
Ventirad	Stock	0 €
Carte mère	MSI H61MU-E35 (B3)	68 €
RAM	G.Skill Kit Extreme3 2 x 2 Go PC12800 CAS9	25 €

l'overclocking, avec un Core i5 2500K débloqué qui vous permettra de profiter de ses capacités dans ce domaine dans les meilleures conditions possibles.

Configuration disponible chez :  
**MATERIEL.NET**  
Votre spécialiste High-Tech  
2 MOIS d'abonnement offerts à Canard PC !

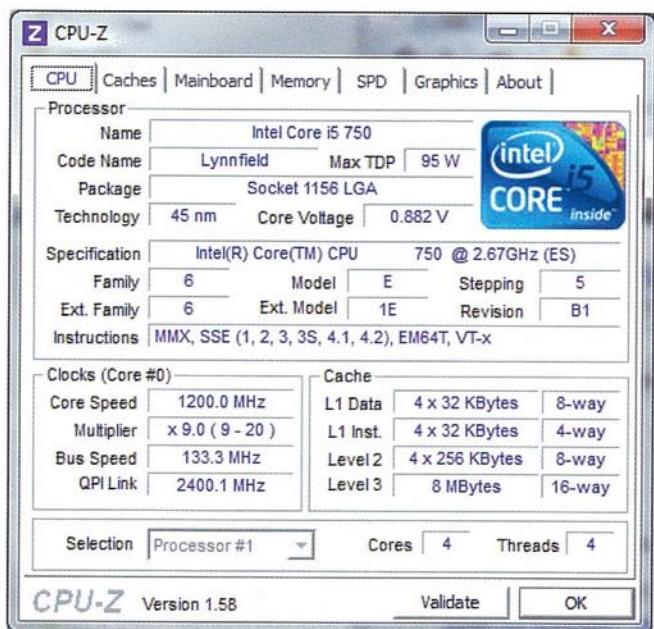
La carte mère est une P8P67 LE d'Asus, apte elle aussi à l'exercice, tout comme les 4 Go de DDR3-1600 de G.Skill.

Processeur	Intel Core i5 2500K	190 €
Ventirad	Cooler Master Hyper 212+	32 €
Carte mère	Asus P8P67 LE	100 €
RAM	Kit HyperX DDR3 2 x 2 Go PC12800 CAS 9	35 €

Le ventirad sélectionné constitue une valeur sûre : l'Hyper 212+ de Cooler Master, qui fonctionne sans problème sur une carte mère LGA1155.

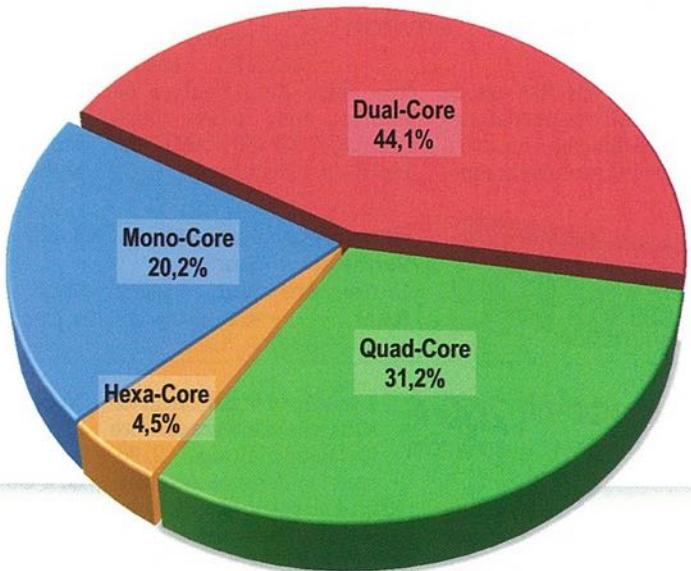
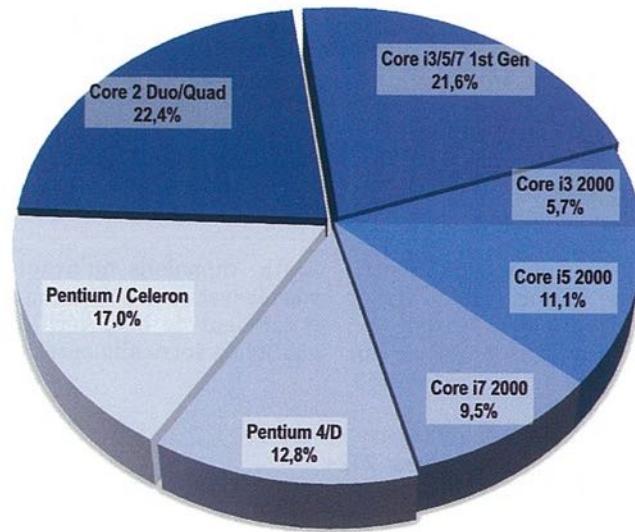
# Statistiques CPU-Z / Q3'11

Revoici en exclusivité une analyse de quelques statistiques croustillantes issues de la gigantesque base de données du célèbre CPU-Z. Celle-ci est active depuis maintenant 7 ans et contient plus de 2 millions d'entrées ("dump"). Sa pertinence est particulièrement élevée lorsqu'il s'agit d'avoir une vue globale sur le marché des utilisateurs "avertis" dont vous faites partie. Mais si, mais si. Nous traiterons donc la plupart des composants comme le processeur, la mémoire, la carte mère ou encore la carte graphique. Si vous souhaitez voir ici telle ou telle statistique, n'hésitez pas à nous le faire savoir !



## CPU : Nombre de coeurs

Les résultats affichés ici (et sur tous les autres graphiques) sont issus des entrées collectées par CPU-Z sur les 3 derniers mois, ce qui représente en pratique un peu plus de 100 000 PC. La répartition du nombre de coeurs a assez peu évolué depuis 2010 : les Dual-Core restent encore très largement majoritaires car ils offrent un bon rapport performances/ prix et les applications multi-threadées (capables d'utiliser un grand nombre de coeurs) sont encore rares. Les Quad-Core évoluent toutefois en passant de 26.4 % en 2010 à 31.2 % cette année. Les Phenom II X6 et autres Intel 900X embarquant 6-coeurs font une percée notable : de 0.7 %, ils passent à 4.5 %. Reste encore tout de même 20.2 % des PC dotés d'un seul et unique cœur. C'est 30 % de moins qu'en 2010, mais cela reste conséquent. Il est temps d'upgrader, messieurs !

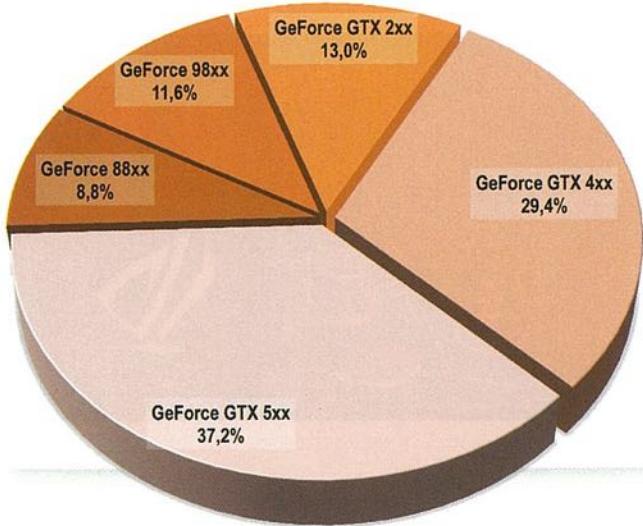
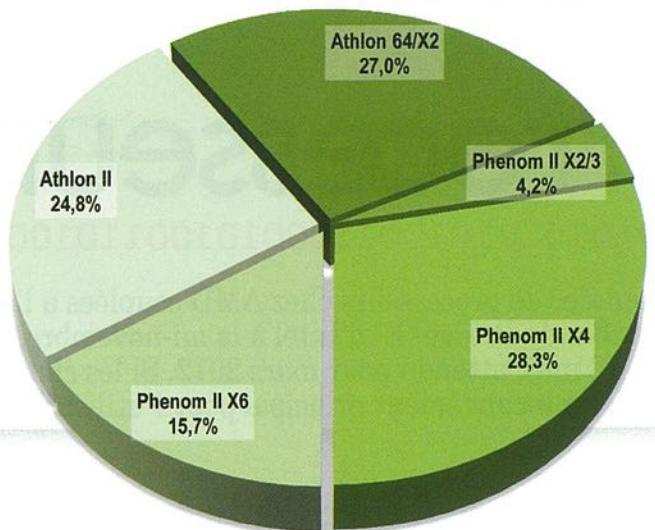


## Intel : Répartition des modèles

Entrons maintenant dans les détails en commençant par Intel. Nous avons étudié la répartition précise des différents modèles de la gamme, des antiques Pentium 4/D aux récents Core ix de seconde génération, les Sandy Bridge. Ces derniers réussissent une belle prouesse en termes commerciaux puisqu'ils représentent déjà plus de 25 % du total. Les plus vendus sont les Core i5 2000, suivis des Core i7 puis des Core i3, nettement derrière. Les Core ix de premières générations sont encore 21.6% tous confondus, ce qui demeure tout de même assez faible au regard de leurs prédécesseurs, les Core 2 Duo et Quad qui affichent un résultat de 22.4 %. On trouve ensuite les Celeron et autres Pentium E/G, toujours bien présents dans les machines d'entrée de gamme, puis les infâmes Pentium 4/D. Heureusement, ils ne représentent plus que 12.8 % contre 21.5 % en 2010.

## AMD : Répartition des modèles

Parlons maintenant des processeurs. En 2010, les vieux Athlon 64 et autres Athlon 64 X2 issus de l'architecture K8 représentaient 32,2 % du total. Ils sont encore 27 % aujourd'hui, ce qui s'explique par leur énorme succès commercial à l'époque. Plus d'un bon quart des PC actuels sont donc encore basés sur un processeur vieux d'au moins 3 ans. Les Athlon II sont, quant à eux, 24,8 %, et cela pour une bonne raison : dans l'entrée de gamme, ces processeurs, en particulier les Athlon II X3, offrent d'excellentes performances pour un prix très faible. Les Phenom II représentent toujours le gros du bataillon, avec presque 50 % du total, contre moins de 30 % l'année dernière. On notera que les modèles hexa-cœurs comptent pour quasiment un tiers de tous les Phenom II.

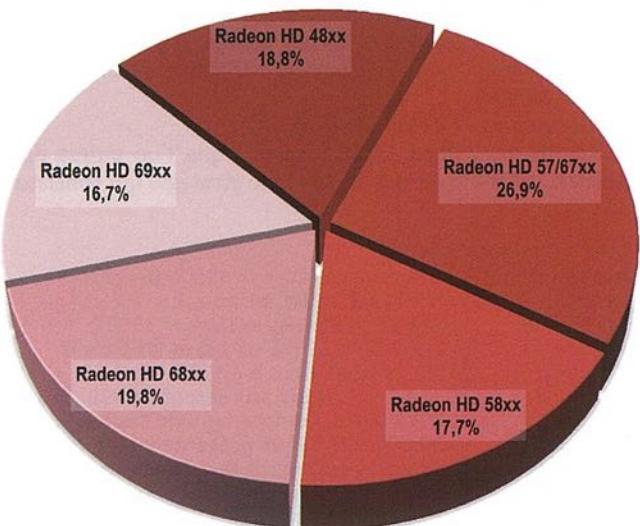
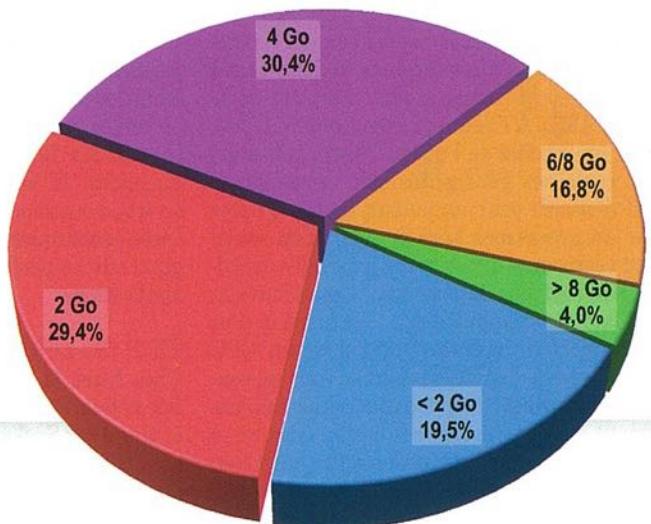


## Capacité mémoire

La capacité mémoire "standard" des PC évolue de manière chaotique ces deux dernières années en raison de la volatilité de prix. Le gigaoctet de mémoire oscille régulièrement entre des sommets extrêmes et des abysses insondables. Première constatation : encore près de 20 % des PC sont équipés de moins de 2 Go de RAM. C'est désormais nettement insuffisant pour jouer dans de bonnes conditions, ou même utiliser un système d'exploitation récent. Les utilisateurs disposant de 2 Go et 4 Go représentent une part égale : 30 % du total chacun. On remarquera par contre qu'ils sont désormais plus de 20 % à disposer de 6 Go de RAM ou plus alors qu'ils n'étaient que 10 % il y a un an ; 4 % des PC disposent même de plus de 8 Go. De quoi voir venir !

## Nvidia : Répartition des modèles

Parlons maintenant des fabricants de cartes graphiques, à commencer par Nvidia. Début 2010, nous avions été surpris de la prédominance des vieilles GeForce 8 et 9, qui représentaient encore presque 70 % du total. Désormais, elles ne sont plus que 20 %. C'est un fait : les utilisateurs semblent upgrader nettement plus souvent leur carte graphique que leur processeur. Les GeForce GTX de la série 200 ont été rapidement oubliées puisqu'elles émargent à peine à 13 %. La gamme GTX 400, malgré sa très faible durée de vie (à peine 9 mois), s'offre un score raisonnable : près de 30 % des PC en sont encore dotés. Mais c'est de loin la récente série GTX 500 qui a permis à Nvidia de renouer avec le succès commercial : elles représentent désormais 37,2 % des cartes graphiques de la marque.



## AMD : Répartition des modèles

Chez AMD, la répartition des différentes générations de cartes graphiques est nettement mieux équilibrée que chez Nvidia. Il faut dire qu'aucun gros flop commercial (ou technologique) n'est venu récemment contrarier les projets du fabricant. La plus grosse part du gâteau revient aux Radeon HD 5700/6700, des cartes vendues aux environs de 100 euros et qui permettent de profiter à moindre frais des jeux à la mode : la solution d'upgrade idéale ! Au-dessus, les Radeon HD de la série 5800, 6800 et 6900 obtiennent toutes un total de 15 à 20 %. Nous nous attendions toutefois à un résultat supérieur pour les Radeon HD 6900. Quant aux bonnes vieilles Radeon HD 4800, qui ont rencontré un énorme succès à l'époque, elles ne sont plus que 18,8 %.

# Processeur

010101010011000101001101001001

gammes de processeurs chez AMD couplées à l'arrivée de l'architecture "Bulldozer", débarquement des Sandy Bridge "E" d'Intel à la mi-novembre, sans compter les futurs Ivy Bridge (premiers CPU en 22 nm), attendu pour mars 2012. Si les choses évoluent nettement côté performances, on notera un inconvénient principal pour l'utilisateur : la valse des sockets est de retour.

En léthargie depuis plusieurs mois (depuis quand n'avait-on pas vu une grille tarifaire ne pas évoluer pendant 10 mois ?), le marché du CPU se réveille peu à peu et commence à ruer dans les brancards : nouvelles



**L**e choix d'un processeur s'est extrêmement complexifié depuis ce mois d'octobre, avec d'innombrables modèles lancés par Intel et la remise à plat complète de la gamme AMD. À l'heure du choix, que vous préfériez un modèle de l'un ou l'autre constructeur, certaines généralités sont à connaître. Tout d'abord, pour un joueur, inutile d'opter pour un processeur hors de prix : non seulement l'écrasante majorité des jeux vidéo exploitent très mal plus de deux coeurs, mais surtout, c'est la carte graphique qui effectuera la plus grande part du travail. Opter pour un CPU Dual-Core n'a rien de honteux si vous ne souhaitez pas utiliser d'applications gourmandes. Surtout si votre budget est limité. Ensuite, à génération et architecture identiques, c'est bien la fréquence qui influera le plus sur les performances, particulièrement dans les jeux. À prix égal, préférez donc un Dual-Core à haute fréquence qu'un Quad-Core cadencé plus bas. Il convient également de noter que quasiment tous les processeurs actuels disposent d'un mode "Turbo" : celui-ci s'active lorsque tous les

coeurs ne sont pas au maximum de leur utilisation (c'est-à-dire à peu près tout le temps) et permet de gagner plusieurs centaines de MHz. Enfin, si tous les processeurs d'AMD sont plus ou moins aptes à l'overclocking (en particulier les modèles "Black Edition"), seuls ceux affublés du suffixe "K" le sont chez Intel. Inutile, enfin, de trop vous soucier de la quantité de mémoire cache embarquée : elle n'a qu'un impact marginal sur les performances dans la plupart des applications.

## Intel en attente

Chez Intel, la gamme s'est largement simplifiée depuis le début de l'année. Les Core 2 Duo et Quad sur Socket LGA775 qui ont fait le succès du fondeur jusqu'en 2009 sont désormais éradiqués même si on les trouve encore sur les étals de certains revendeurs. Ils ne présentent strictement plus aucun intérêt, à part éventuellement dans le cas d'une upgrade. Même chose pour la première génération de Core iX (qu'on reconnaît à leurs suffixes à 3 chiffres) : toujours disponibles à la vente, ils sont à éviter

à tout prix à cause de l'utilisation de la plate-forme LGA1156, déjà enterrée après seulement un an d'existence. Le seul choix viable chez Intel dans le cas d'une nouvelle plate-forme est donc "Sandy Bridge", les Core iX 2000 de seconde génération. Ceux-ci fonctionnent sur un Socket LGA1155 prévu – normalement ! – pour durer jusqu'en 2013. La gamme est constituée dans le haut de gamme des Core i7 (seul le 2600K existe pour l'instant), Quad-Core avec Hyperthreading, dans le milieu de gamme des Core i5 (Quad-Core sans HT) et enfin dans l'entrée de gamme des Core i3 (Dual-Core HT). Tous offrent d'excellents rapports performances/prix. À noter qu'on trouve également les Pentium G600/800 "premier prix", soit entre 60 et 80 euros, qui sont également des Dual-Core basés sur l'architecture Sandy Bridge. Il s'agit en fait de Core i3 dépourvus d'Hyperthreading.

## AMD déçoit

Chez AMD, le moins que l'on puisse dire, c'est que la nouvelle stratégie qui consiste à

## SANDY BRIDGE "E" EN APPROCHE

Chez Intel, la plateforme LGA1366 qui accueille les processeurs "Extreme" Hexa cœur d'ancienne génération (45 nm) est moribonde depuis un moment déjà. La relève arrive aux alentours du 15 novembre avec les Sandy Bridge "E" (32 nm). Ces nouveaux processeurs, tombés plusieurs fois de la table dans les labos de R&D, ont été un cauchemar pour Intel en termes de

mise au point. Pourtant, il ne paraissait pas bien compliqué d'ajouter deux coeurs, un contrôleur QPI et deux contrôleurs mémoire aux Sandy Bridge actuels. En interne, la majorité des ingénieurs d'Intel se boucient toutefois le nez et partent à reculons lorsqu'on leur parle de ce Sandy Bridge "E". Pire, ils nécessitent une nouvelle plateforme, le LGA2011, Quad Channel DDR3-1600, qui ne devrait pas avoir une durée de vie bien importante. Au lancement, on

trouve donc les Core i7 3960K (6 coeurs avec HT) à 3.3 GHz, turbo à 3.9 GHz et 15 Mo de cache L3, les Core i7 3930K (3.2/3.8 GHz, 12 Mo de L3) et les Core i7 3820, un Quad-Core à 3.6/3.9 GHz et 10 Mo de L3. Leurs prix seront de 999, 583 et 294 dollars. Compte tenu de ces tarifs, seul le Core i7 3930K présente un intérêt à nos yeux et encore, dans certains cas uniquement. Nous vous en reparlerons dans le prochain numéro.

remplacer tous les Athlon II et Phenom II par les processeurs série "A" (Llano) et "FX" (Bulldozer) ne nous a pas convaincus. Dans l'entrée de gamme, les processeurs A8, A6 et A4 ne se distinguent des précédents que par la présence d'un cœur graphique intégré. Celui-ci est certes nettement meilleur que tout ce que nous avons vu jusqu'à présent, mais reste encore nettement insuffisant pour profiter des jeux modernes dans des conditions décentes. Reste donc des processeurs qui, à performances identiques en tant

que CPU, sont nettement plus chers que les Athlon II. Pas vraiment ce qu'on peut espérer de mieux d'une nouvelle "génération" qui n'en est, en fait, pas une. Dans le plus haut de gamme, les processeurs FX basés sur l'architecture Bulldozer nous ont aussi déçus : certes, ils demeurent généralement plus performants que leurs prédecesseurs et permettent à AMD de se rapprocher beaucoup plus des derniers Core i5 et i7 d'Intel, mais leurs performances restent en deçà des attentes. Sans compter que, comme nous vous

l'annoncions déjà dans notre précédent numéro, s'ils arrivent parfois à concurrencer les Sandy Bridge dans les applications de calculs bruts, leurs résultats dans les jeux vidéo sont très largement à la traîne. Seuls les overclockeurs (et les fanboys) pourront leur trouver un gros intérêt vu leurs prédispositions dans ce domaine. Heureusement, on trouve encore largement les anciens Athlon II et Phenom II, à un prix très intéressant, eu égard de leurs performances, particulièrement dans l'entrée de gamme.

## Nos choix

Notre sélection de processeurs est basée sur les résultats des tests, mais également sur le rapport performances/prix des différents modèles dans le cadre d'une utilisation principalement ludique. Notre sélection est divisée en trois catégories incluant au moins un modèle de chaque constructeur.



### ENTRÉE DE GAMME

#### AMD Athlon II X3 460

75€  
envir.

### ALTERNATIVE

#### Pentium G860

La gamme Pentium d'Intel est un fiasco commercial, probablement à cause de l'image désastreuse qu'elle renvoie. C'est toutefois franchement dommage vu que ce Pentium G860 n'est qu'un Core i3 2100 cadencé à 100 MHz de moins (3 GHz au lieu de 3.1 GHz) et dépourvu d'Hyperthreading. Il surpasse sans problème l'Athlon II X3 460 dans les jeux vidéo, mais souffre encore du prix global de la plateforme LGA1155 : à tarif égal, on trouvera des cartes mères AM3 de meilleure qualité. Dommage.

Malgré l'arrivée sur le marché des processeurs de la série "A" d'AMD censés les remplacer, les Athlon II X3 restent encore un bien meilleur choix pour un joueur au budget serré qui équipera son PC d'une "vraie" carte graphique. Aux alentours de 75 euros, entre l'excellent Athlon II X3 460 (3 coeurs à 3.4 GHz) et le misérable A6-3500 (3 coeurs à 2.1 GHz...)

et 2.4 GHz en mode Turbo, excusez du peu), il n'y a aucune hésitation à avoir. L'Athlon II X3 430 offrira des performances incomparablement supérieures, dans tous les cas de figure, sans compter qu'il pourra également servir de solution d'upgrade pour une ancienne plateforme AM2. Ses capacités d'overclocking sont certes assez limitées, mais il sera parfois possible de réactiver le 4<sup>e</sup> cœur. Que demander de plus ?

### MILIEU DE GAMME

190€  
envir.

#### Intel Core i5 2500K

lorsqu'il est question de jeux vidéo, y compris les récents AMD FX. Point de

### ALTERNATIVE

#### AMD FX-8120

L'AMD FX-8120 est probablement le modèle de la nouvelle gamme "Bulldozer" qui offre le meilleur rapport performances/prix. Il est capable de rivaliser avec le Core i5 2500K dans la plupart des applications de calcul brut même s'il reste à la traîne dans les jeux vidéo. N'en demeurent pas moins des capacités d'overclocking conséquentes et accessibles sans surcoût. Face à l'ancien Phenom II X4 980, il s'agit d'une très bonne alternative.



L'architecture "Sandy Bridge" d'Intel est sans conteste la plus évoluée actuellement et offre des performances très convaincantes, que ce soit dans les applications de traitement multimédia ou dans les jeux. Ce Core i5 2500K, cadencé à 3.3 GHz (jusqu'à 3.7 GHz en mode Turbo) et équipé de 6 Mo de cache, surpasse nettement tous les processeurs d'AMD

vue polyvalence, il s'agit donc d'une valeur sûre que nous vous recommandons. À noter que vu l'écart de prix quasi nul entre la version classique et la version "K", c'est cette dernière que nous choisissons désormais. Elle offre des capacités d'overclocking accessibles de manière très simple, de quoi atteindre sans peine au moins 4 GHz avec un bon ventirad.

### HAUT DE GAMME

270€  
envir.

#### Intel Core i7 2600K

pour peu que la dissipation

Fleuron de la nouvelle architecture "Sandy Bridge" d'Intel, le Core i7 2600K dispose de la fréquence et des caractéristiques les plus élevées, le tout pour un prix "contenu" puisqu'il ne dépasse pas les 270 euros. Il est cadencé à 3.4 GHz et dispose d'un mode Turbo capable d'atteindre les 3.8 GHz,

thermique ne dépasse pas le maximum prévu (95 watts). Avec ses 8 Mo de cache L3, son contrôleur DDR3-1600 Dual-Channel ainsi que le support de l'Hyper Threading, il surpasse tous les "anciens" Quad-Core de la gamme Core i7 800 ainsi que les Phenom II d'AMD. De plus, il appartient à la gamme "K" qui n'est pas bridée en overclocking.



### ALTERNATIVE

#### AMD FX-8150

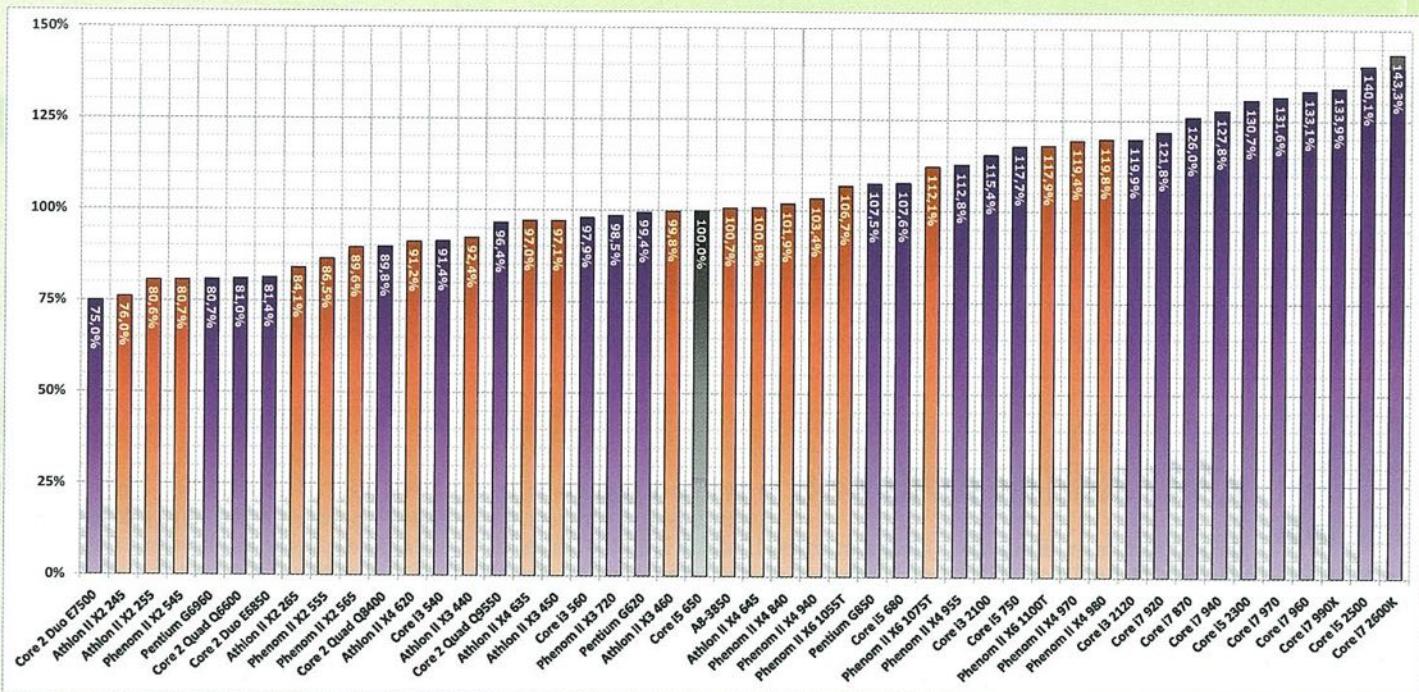
Proposé à un prix légèrement inférieur au Core i7 2600K d'Intel, le FX-8150 est actuellement le modèle le plus performant issu de la nouvelle architecture "Bulldozer" d'AMD. Malheureusement, il ne parvient, au mieux, qu'à égaler son concurrent direct dans certaines applications de traitement multimédia et reste systématiquement à la traîne dans les jeux. Pour en savoir plus, consultez notre dossier page 40.

**Benchs :** 45 CPU en un coup d'œil !

360 benchmarks compilés pour vous dans deux graphiques afin de vous donner un aperçu global des performances de tous les processeurs récents. D'un côté, nous avons testé les performances "brutes" des différents modèles en effectuant des tâches lourdes de calcul 3D et d'encodage, et de l'autre, nous nous sommes focalisés sur les capacités des CPU dans les jeux vidéo. À noter que ces tests n'ont pas été effectués en très basse résolution (800x600) afin de conserver un minimum de réalisme.

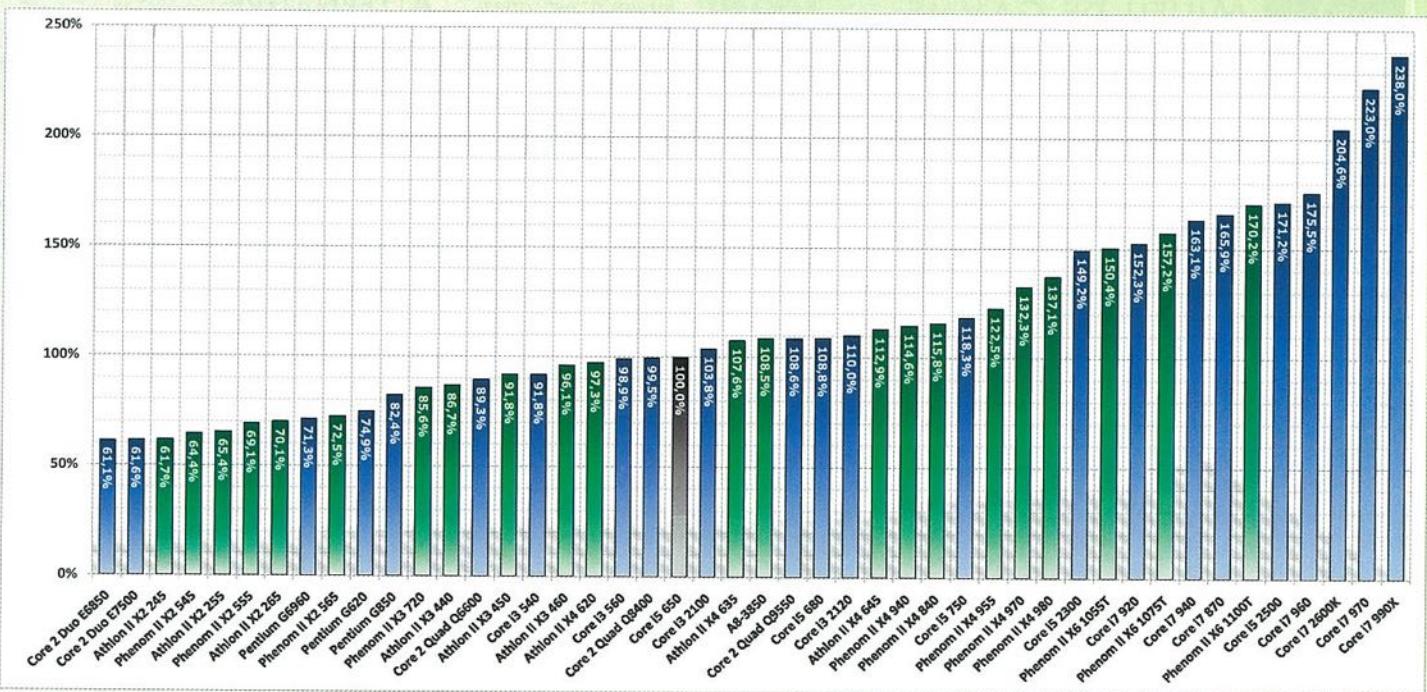
## Résultats Jeux

Moyenne réalisée sur 4 jeux (*Metro 2033*, *S.T.A.L.K.E.R. : Pripyat*, *BattleForge*, *GTA 4*) en 1680x1050 – HQ avec une GeForce GTX 580. Référence : 100% = Core i5 560



## Résultats – Performances brutes

Moyenne réalisée sur 4 applications de rendu d'image (Adobe Premiere), calcul 3D (3DSMax 10), compression de fichier (WinRAR) et transcodage de flux vidéo HD (H264 -> MPG2). Référence : 100% = Core i5 560



# Spécifications des CPU Intel

	Nom	Cores	Fréquence	Turbo	Bus HT	Cache L2	Cache L3	Gravure	RAM	Socket	TDP
Bulldozer / Llano (32 nm)	FX-8150	4 (8)	3,6 GHz	4,2 GHz	2,2 GHz	8 x 1 Mo	8 Mo	32 nm	2x DDR3-1866	AM3+	125W
	FX-8120	4 (8)	3,1 GHz	4,0 GHz	2,2 GHz	8 x 1 Mo	8 Mo	32 nm	2x DDR3-1866	AM3+	125W
	FX-8100*	4 (8)	2,8 GHz	3,7 GHz	2,2 GHz	8 x 1 Mo	8 Mo	32 nm	2x DDR3-1866	AM3+	95W
	FX-6100	3 (6)	3,3 GHz	3,9 GHz	2,2 GHz	6 x 1 Mo	8 Mo	32 nm	2x DDR3-1866	AM3+	95W
	FX-4170*	2 (4)	4,2 GHz	4,3 GHz	2,2 GHz	4 x 1 Mo	8 Mo	32 nm	2x DDR3-1866	AM3+	125W
	FX-84150*	2 (4)	3,8 GHz	4,0 GHz	2,2 GHz	4 x 1 Mo	8 Mo	32 nm	2x DDR3-1866	AM3+	95W
	FX-4100*	2 (4)	3,6 GHz	3,8 GHz	2,2 GHz	4 x 1 Mo	8 Mo	32 nm	2x DDR3-1866	AM3+	95W
	A8-3850	4	2,9 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 1 Mo	N/A	32 nm	2x DDR3-1866	FM1	100W
	A8-3800	4	2,4 GHz	2,7 GHz	2,0 GHz	4 x 1 Mo	N/A	32 nm	2x DDR3-1866	FM1	100W
	A6-3650	3	2,6 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 1 Mo	N/A	32 nm	2x DDR3-1866	FM1	65W
	A6-3600	3	2,1 GHz	2,4 GHz	2,0 GHz	4 x 1 Mo	N/A	32 nm	2x DDR3-1866	FM1	100W
	A6-3500	3	2,1 GHz	2,4 GHz	2,0 GHz	3 x 1 Mo	N/A	32 nm	2x DDR3-1866	FM1	65W
	A4-3400	2	2,7 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 1 Mo	N/A	32 nm	2x DDR3-1600	FM1	65W
	A4-3300	2	2,5 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 1 Mo	N/A	32 nm	2x DDR2-1600	FM1	65W
K10 [Deneb/Thuban] (45 nm)	Phenom II X6 1100T	6	3,3 GHz	3,7 GHz	2,0 GHz	6 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X6 1090T	6	3,2 GHz	3,6 GHz	2,0 GHz	6 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X6 1075T	6	3,0 GHz	3,5 GHz	2,0 GHz	6 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X6 1065T	6	2,9 GHz	3,4 GHz	2,0 GHz	6 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	95W
	Phenom II X6 1055T	6	2,8 GHz	3,3 GHz	2,0 GHz	6 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X4 980 BE	4	3,7 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X4 975 BE	4	3,6 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X4 970 BE	4	3,5 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X4 965 BE	4	3,4 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	140W
	Phenom II X4 960 BE*	4	3,3 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	95W
	Phenom II X4 955 BE	4	3,2 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	125W
	Phenom II X2 565 BE	2	3,4 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR2-1333	AM3	80W
	Phenom II X2 560 BE	2	3,3 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR2-1333	AM3	80W
	Phenom II X2 555 BE	2	3,2 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR2-1333	AM3	80W
	Phenom II X2 550 BE	2	3,1 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 512 Ko	6 Mo	45 nm	2x DDR2-1333	AM3	80W
	Athlon II X4 645	4	3,1 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	95W
	Athlon II X4 640	4	3,0 GHz	N/A	2,0 GHz	4 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	95W
	Athlon II X3 460	3	3,4 GHz	N/A	2,0 GHz	3 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	95W
	Athlon II X3 455	3	3,3 GHz	N/A	2,0 GHz	3 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	95W
	Athlon II X3 450	3	3,2 GHz	N/A	2,0 GHz	3 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	95W
	Athlon II X2 270	2	3,4 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	65W
	Athlon II X2 265	2	3,3 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	65W
	Athlon II X2 260	2	3,2 GHz	N/A	2,0 GHz	2 x 512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR3-1333	AM3	65W
	Sempron 145	1	2,8 GHz	N/A	2,0 GHz	512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR2-1333	AM3	45W
	Sempron 140	1	2,7 GHz	N/A	2,0 GHz	512 Ko	N/A	45 nm	2x DDR2-1333	AM3	45W

\* Ces processeurs seront disponibles dans les semaines/mois qui viennent

# Spécifications des CPU AMD

	Nom	Cores	Fréquence	Turbo	Ratio	Cache L2	Cache L3	Ctrl. Mémoire	Gravure	Socket	TDP
Sandy Bridge (32 nm)	Core i7 3960K*	6 (12)	3,30 GHz	3,90 GHz	33 x 100 MHz	6 x 256 Ko	15 Mo	4x DDR3-1600	32 nm	LGA2011	130W
	Core i7 3930K*	6 (12)	3,20 GHz	3,80 GHz	32 x 100 MHz	6 x 256 Ko	12 Mo	4x DDR3-1600	32 nm	LGA2011	130W
	Core i7 3820*	4 (8)	3,60 GHz	3,90 GHz	36 x 100 MHz	4 x 256 Ko	10 Mo	4x DDR3-1600	32 nm	LGA2011	130W
	Core i7 2600K	4 (8)	3,40 GHz	3,80 GHz	34 x 100 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	95W
	Core i7 2600S	4 (8)	2,80 GHz	3,80 GHz	28 x 100 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i7 2600	4 (8)	3,40 GHz	3,80 GHz	34 x 100 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	95W
	Core i5 2500K	4 (4)	3,30 GHz	3,80 GHz	33 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	95W
	Core i5 2500S	4 (4)	2,50 GHz	3,70 GHz	25 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i5 2500T	4 (4)	2,30 GHz	3,30 GHz	23 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	45W
	Core i5 2500	4 (4)	3,30 GHz	3,70 GHz	33 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	95W
	Core i5 2400S	4 (4)	2,50 GHz	3,30 GHz	25 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i5 2400	4 (4)	3,10 GHz	3,40 GHz	31 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i5 2320	4 (4)	3,00 GHz	3,30 GHz	30 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i5 2310	4 (4)	2,90 GHz	3,20 GHz	29 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i5 2300	4 (4)	2,80 GHz	3,10 GHz	28 x 100 MHz	4 x 256 Ko	6 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i3 2390T	2 (4)	2,70 GHz	3,50 GHz	27 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	35W
	Core i3 2130	2 (4)	3,40 GHz	N/A	34 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i3 2120 / 2125	2 (4)	3,30 GHz	N/A	33 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Core i3 2100T	2 (4)	2,50 GHz	N/A	25 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	35W
	Core i3 2100 / 2105	2 (4)	3,10 GHz	N/A	31 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Pentium G860	2 (2)	3,00 GHz	N/A	30 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Pentium G850	2 (2)	2,90 GHz	N/A	29 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Pentium G840	2 (2)	2,80 GHz	N/A	28 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Pentium G630T	2 (2)	2,30 GHz	N/A	23 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	35W
	Pentium G620	2 (2)	2,60 GHz	N/A	26 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	65W
	Pentium G620T	2 (2)	2,20 GHz	N/A	22 x 100 MHz	4 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1600	32 nm	LGA1155	35W
Nehalem / Westmere	Core i7 990X	6 (12)	3,46 GHz	3,73 GHz	25 x 133 MHz	6 x 256 Ko	12 Mo	3x DDR3-1066	32 nm	LGA1366	130W
	Core i7 980	6 (12)	3,33 GHz	3,60 GHz	25 x 133 MHz	6 x 256 Ko	12 Mo	3x DDR3-1066	32 nm	LGA1366	130W
	Core i7 975X	4 (8)	3,33 GHz	3,60 GHz	25 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	3x DDR3-1066	45 nm	LGA1366	130W
	Core i7 970	6 (12)	3,20 GHz	3,46 GHz	24 x 133 MHz	6 x 256 Ko	12 Mo	3x DDR3-1066	32 nm	LGA1366	130W
	Core i7 960	4 (8)	3,20 GHz	3,46 GHz	24 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	3x DDR3-1066	45 nm	LGA1366	130W
	Core i7 950	4 (8)	3,06 GHz	3,33 GHz	23 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	3x DDR3-1066	45 nm	LGA1366	130W
	Core i7 940	4 (8)	2,93 GHz	3,20 GHz	22 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	3x DDR3-1066	45 nm	LGA1366	130W
	Core i7 930	4 (8)	2,80 GHz	2,93 GHz	21 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	3x DDR3-1066	45 nm	LGA1366	130W
	Core i7 880	4 (8)	3,06 GHz	3,73 GHz	23 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1333	45 nm	LGA1156	95W
	Core i7 870	4 (8)	2,93 GHz	3,60 GHz	22 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1333	45 nm	LGA1156	95W
	Core i7 860	4 (8)	2,80 GHz	3,46 GHz	21 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1333	45 nm	LGA1156	95W
	Core i5 760	4 (4)	2,80 GHz	3,33 GHz	21 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1333	45 nm	LGA1156	95W
	Core i5 750	4 (4)	2,66 GHz	3,20 GHz	20 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1333	45 nm	LGA1156	95W
	Core i5 740	4 (4)	2,80 GHz	2,93 GHz	21 x 133 MHz	4 x 256 Ko	8 Mo	2x DDR3-1333	45 nm	LGA1156	95W
	Core i5 680	2 (4)	3,60 GHz	3,86 GHz	27 x 133 MHz	2 x 256 Ko	4 Mo	2x DDR3-1333	32 nm	LGA1156	73W
	Core i5 670	2 (4)	3,46 GHz	3,73 GHz	26 x 133 MHz	2 x 256 Ko	4 Mo	2x DDR3-1333	32 nm	LGA1156	73W
	Core i5 661	2 (4)	3,33 GHz	3,60 GHz	25 x 133 MHz	2 x 256 Ko	4 Mo	2x DDR3-1333	32 nm	LGA1156	87W
	Core i5 660	2 (4)	3,33 GHz	3,60 GHz	25 x 133 MHz	2 x 256 Ko	4 Mo	2x DDR3-1333	32 nm	LGA1156	73W
	Core i3 560	2 (4)	3,33 GHz	N/A	25 x 133 MHz	2 x 256 Ko	4 Mo	2x DDR3-1333	32 nm	LGA1156	73W
	Core i3 550	2 (4)	3,20 GHz	N/A	24 x 133 MHz	2 x 256 Ko	4 Mo	2x DDR3-1333	32 nm	LGA1156	73W
	Core i3 540	2 (4)	3,06 GHz	N/A	23 x 133 MHz	2 x 256 Ko	4 Mo	2x DDR3-1333	32 nm	LGA1156	73W
	Pentium G6960	2 (2)	2,93 GHz	N/A	22 x 133 MHz	2 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1066	32 nm	LGA1156	73W
	Pentium G6950	2 (2)	2,80 GHz	N/A	21 x 133 MHz	2 x 256 Ko	3 Mo	2x DDR3-1066	32 nm	LGA1156	73W

\* Ces processeurs seront disponibles dans les semaines/mois qui viennent

|
|  |

# Ventirad

le cm<sup>2</sup>. Afin d'éviter l'auto-combustion immédiate, il convient de maintenir le CPU à une température raisonnable : c'est le rôle du ventirad. La chaleur est répartie sur une surface beaucoup plus grande via un imposant radiateur, avant d'être évacuée par le flux d'air créé par le ventilateur. Changer le ventirad de base pour un modèle plus évolué présente de nombreux avantages.

Tous les processeurs vendus en boîte sont fournis avec un ventirad standard dont les performances sont calculées au plus juste en fonction du TDP (Thermal Design Power – la dissipation thermique maximale) du processeur. L'intégralité du courant électrique requis pour son fonctionnement étant intégralement converti en chaleur par effet Joule, plus il est puissant et plus il nécessitera un ventirad imposant. La qualité d'un

Un processeur standard produit entre 50 et 150 watts de chaleur concentrée sur une surface qui dépasse à peine

fonctionnement. Plus le ventilateur est grand, et moins il devra tourner rapidement pour évacuer la même quantité de chaleur. C'est pour cette raison que les ventirads dotés d'un ventilateur 120 mm sont généralement plus silencieux que les modèles 80 mm. Opter pour un modèle de qualité ne se justifiait précédemment qu'au cas où le modèle d'origine s'avérait bruyant ou si vous comptiez overclocker votre PC. Désormais, un bon ventirad peut même, dans certains cas, augmenter les performances de votre processeur. Comment ? À cause des multiples mécanismes de contrôle de la consommation qui peuvent brider un ou plusieurs coeurs si la température atteint une limite trop importante. Si vous comptez changer de ventirad, assurez-vous également que l'étage d'alimentation du processeur (situé autour du Socket) est bien refroidi par un ventilateur de boîtier ; les dissipateurs évolués, contrairement aux modèles de base, ne redirigent que très rarement une partie du flux d'air vers la carte mère.

dissipateur se mesure par deux paramètres. Le plus important est sa conductivité thermique, exprimée en W/°C, qui correspond au nombre de watts qu'il faut fournir pour éléver la température du dissipateur de 1° C. Plus elle est élevée, mieux c'est. Hélas, cette valeur pourtant simple à mesurer pour des professionnels n'est jamais mentionnée dans les fiches techniques. L'autre point important, c'est évidemment le bruit généré en



## ENTRÉE DE GAMME

### Xigmatek HDT-SD963

Dans l'entrée de gamme, deux modèles dotés de performances quasi identiques sortent du lot : le TX3+ de Cooler Master et le HDT-SD963 de Xigmatek, qui vient remplacer l'ancien HDT-S963. Les deux sont très silencieux, même si le Xigmatek

18€  
environ

dispose d'un très léger avantage à ce niveau. Reste que le choix entre les deux est désormais vite fait : comme tous les produits de Cooler Master, son prix a augmenté significativement depuis peu. C'est donc le HDT-SD963 que nous vous recommandons, les yeux fermés et la bouche en cul-de-poule.

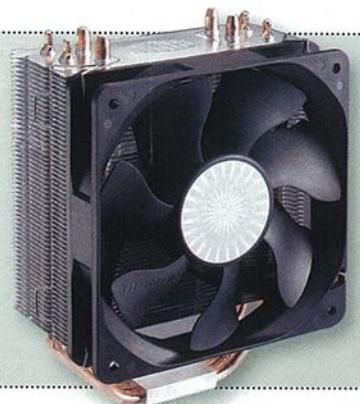
## MILIEU DE GAMME

### CoolerMaster Hyper 212 EVO

Cooler Master commence franchement à pousser le bouchon avec ses augmentations de prix constantes. Disponible à 25 euros il y a un an, l'Hyper 212+ est désormais vendu 32 euros. À ce prix, il est resté malgré tout compétitif face aux autres modèles, mais d'une courte tête. Au moment où vous

lirez ces lignes, la nouvelle déclinaison "EVO" devrait être disponible ; à part l'étiquette, nous cherchons toujours les différences. Bref, Cooler Master file un mauvais coton avec ce genre de pratiques et nous cherchons d'ores et déjà un remplaçant au 212+, moins cher.

32€  
environ



## HAUT DE GAMME

### Scythe Ninja 3

Dépenser plus de 40 euros dans un ventirad classique ne nous paraît pas d'une grande utilité. Les modèles de Noctua sont certes très performants, mais ils demeurent, selon nous, franchement surévalués niveau prix. C'est pour cette raison que nous vous recommandons l'excellent Ninja 3 de

40€  
environ

Scythe, un monstre de 1 kg qui vient remplacer le déjà-impressionnant Mugen 2. Le Ninja 3 est bien sûr compatible avec tous les types de dissipateurs et dispose d'un ventilateur de 120 mm qui ne dépassera jamais les 1900 tr/min. Vu ses dimensions (120x120x160), il est à réservé aux grandes tours !

# Carte mère

## La carte mère n'est plus guère qu'un support physique conçu pour s'accoupler passivement avec un processeur compatible.

Triste évolution pour celle qui fut pendant des décennies un composant primordial pour s'assurer de bonnes performances. Pire : vu l'intégration sans cesse croissante des contrôleurs au sein même des CPU, elle ne sera bientôt même plus gage d'évolutivité. Il n'en demeure pas moins qu'elle reste importante pour la stabilité générale du PC.

**C**hoisir une carte mère, c'est d'abord choisir un Socket adapté au processeur qu'on compte utiliser, puis un chipset adapté. À noter que le terme "chipset" qui désignait autrefois un Northbridge et un Southbridge est désormais usurpé : le Northbridge est maintenant intégré au CPU et le "chipset" n'est plus qu'un Southbridge, c'est-à-dire un contrôleur multinormes chargé des protocoles "lents" comme l'USB ou le SATA.

Les Socket AM2 (AMD DDR2), LGA775 (Core 2), LGA1156 (Core i9 première génération) et LGA1366 (Core Extreme 1st gen) sont désormais obsolètes et, si vous avez suivi nos conseils en matière de CPU, vous n'avez plus à vous en soucier. Chez Intel, il reste donc le LGA1155, fer de lance des Core i9 "Sandy Bridge" de seconde génération, et c'est à peu près tout. Les chipsets adaptés sont le P67 et le Z68, qui ne se différencient que très peu. À noter qu'il n'est

pas honteux de choisir une carte mère dotée d'un chipset moins cher comme le H67 ou même le H61 si votre budget est très limité ; économiser 20 ou 30 euros sur la carte mère pour s'offrir une carte graphique un peu plus puissante est un choix intelligent pour un joueur. À la mi-novembre, Intel sortira la plateforme LGA2011 (Chipset X79) qui acceptera les Core i7 3000 dotés de 6 ou 4 cœurs et d'un contrôleur mémoire à 4 canaux. Chez AMD, le choix est également assez simple. Il convient d'éviter scrupuleusement les cartes mère AM3 "non +" qui traînent encore sur le marché et n'opter que pour de l'AM3+, seuil compatible officiellement avec les nouveaux FX. Enfin, si vous choisissez un A-Series (Llano), c'est le Socket FM1 que vous devrez sélectionner. Les modèles sont encore rares mais le choix s'agrandit. Pour le reste, le SATA3 et l'USB3 sont désormais en standard sur presque tous les modèles et nous vous rappelons qu'il n'est pas non plus honteux d'opter pour une carte mère au format µATX...

80 €  
environ

### Asus M5A87

Avec l'arrivée des processeurs FX, seulement compatibles officiellement avec le Socket AM3+, il est désormais obligatoire de recommander une carte mère AM3+. La M5A87 d'Asus, basée sur le chipset AMD870 dispose de tout le nécessaire pour se construire une plateforme d'entrée de gamme. Vous y trouverez 4 slots mémoire pour un maximum de 16 Go de RAM, de l'USB 3.0 et du SATA 3 ainsi qu'un contrôleur audio Realtek ALC887 et un contrôleur Gigabit Ethernet. À noter que nous avons choisi de ne pas proposer de carte mère FM1 vu le peu d'intérêt des Llano pour une plateforme "Desktop".



#### ALTERNATIVE

### MSI H61MA-E35

On trouve désormais des cartes mères au format LGA1155 dotées du SATA3 et de l'USB 3 pour un prix raisonnable comme ce modèle MicroATX. Le complément idéal d'un Pentium G600/800.

100 €  
environ

### Asus P8P67 LE



Nous avons choisi de conserver le P67 dans le milieu de gamme, plutôt que le Z68 plus cher et qui n'apporte rien de vraiment nouveau. S'appuyant sur ce chipset et sur le socket LGA1155, la P8P67 LE d'Asus propose un rapport fonctionnalités/prix particulièrement intéressant. Elle supporte le CrossFireX (mais pas le SLI qui nécessite une coûteuse licence). Côté fonctionnalités, on trouve 4 slots DDR3 pouvant accueillir jusqu'à 32 Go de DDR3, 2 ports PCI-Express 16x (dont un câblé en 4x), 10 ports USB 2.0, 2 ports USB 3.0, 4 ports SATA-II en RAID, 3 ports SATA 6 Gbps, un port FireWire, ou encore un port Ethernet Gigabit.

#### ALTERNATIVE

### Gigabyte GA-990XA-UD3

Aux alentours des 100 euros, cette carte mère de Gigabyte nous paraît un excellent choix pour un processeur FX, ou même pour un Phenom II. L'Ultra-Durable 3 est un gage de fiabilité.

180 €  
environ

### Gigabyte Z68X-UD3P

Inutile de dépenser plus de 200 euros dans une carte mère, même pour se monter une configuration très haut de gamme. C'est pour cette raison que nous avons choisi la Z68X-UD3P de Gigabyte. Équipée de deux slots PCI Express 2.0 16x (8x/8x) et compatible SLI \*ET\* CrossFireX, cette carte dispose de l'intégralité de l'équipement "raisonnable" : 2 ports USB 3.0, 4 ports SATA 3, 3 PCIe 1x, 2 PCI classiques, 4 slots mémoire DDR3, un contrôleur RAID secondaire, du FireWire. Mieux, elle est également compatible avec les futur CPU "Ivy Bridge" attendues pour 2012 !



#### ALTERNATIVE

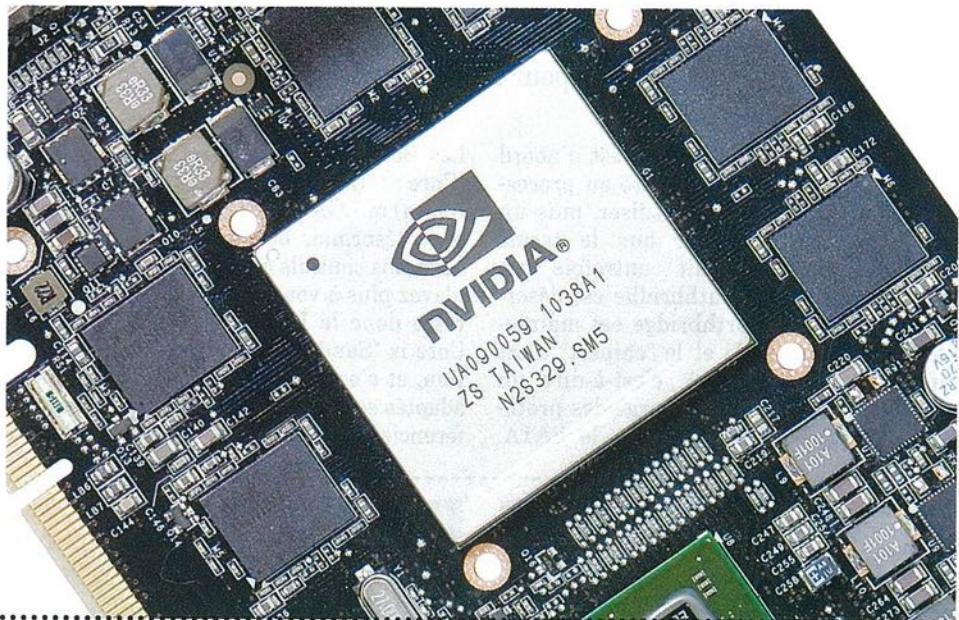
### MSI 990FXA-GD80

Envie d'exploiter au maximum toutes les possibilités d'un FX-8150, en particulier ses excellentes capacités d'overclocking ? La 990FXA-GD80 offre toutes les fioritures indispensables pour cela !

# Carte graphique

ROOON, ZZZZzzzzz, RRRRRON, ZZZzzzzz

Il est rarissime que les fabricants de cartes graphiques passent trois mois sans proposer de "nouveaux" modèles, quitte à augmenter la fréquence de 10 MHz, voire carrément à renommer un vieux GPU pour lui donner une seconde jeunesse artificielle. C'est pourtant ce qui s'est passé sur ce dernier trimestre suite à des retards sur les prochaines cartes graphiques et, finalement, ce n'est pas pour nous déplaire : AMD comme Nvidia proposent en ce moment une gamme claire, efficace et très compétitive. Choisir une carte graphique n'a jamais été aussi facile.



**S**i nous savons parfaitement critiquer tel ou tel constructeur lorsque le marketing tente de prendre l'acheteur pour un pigeon et que nous avons largement conspué AMD et Nvidia au temps du réétiquetage compulsif des GPU, il faut savoir le reconnaître : le marché des cartes graphiques est actuellement digne de confiance. Il est possible de s'offrir un modèle aux performances excellentes pour moins de 200 euros et de jouer dans de très bonnes conditions pour 100 euros. Le tout sans abus commercial notoire et dans un climat de saine concurrence. Cela dit, il est temps de parler du choix. Une carte graphique sert à jouer, et uniquement à jouer. Si vous ne comptez pas profiter des jeux vidéo modernes ou que vous vous contentez du solidaire ou de *Farmville*, inutile d'investir dans une carte graphique : les circuits graphiques intégrés (IGP) présent dans la plupart des CPU de milieu de gamme

vous conviendront tout à fait. Mais si vous comptez jouer à de vrais jeux vidéo, avec du sang, des orcs ou de grosses voitures, alors là, une carte graphique est indispensable. À moins de 100 euros, pas de salut. Le GPU est responsable de l'écrasante majorité du frame-rate (le nombre d'images par seconde) dans les jeux et si votre budget est limité, il faudra toujours sacrifier le processeur pour transférer du budget dans le CPU. Aux alentours de 100-120 euros, il est possible de jouer dans de très bonnes conditions en 1680x1050 et même en 1920x1080 pour peu que vous n'ayez pas la main trop lourde sur l'antialiasing, le filtrage anisotrope et autres niveaux de détails graphiques. Et cela est valable pour tous les jeux récents. Aux alentours de 200 euros, vous ne rencontrerez quasiment jamais de ralentissements en 1920x1080, même en utilisant un niveau de détail élevé. Enfin, au-delà, les prix explosent et deviennent prohibitifs, sans

compter que le gain en performances diminue. Les cartes les plus haut de gamme n'offrent d'ailleurs qu'un avantage dans les très hautes résolutions (2560x1600 et plus), inaccessible au commun des mortels à moins de dépenser plus de 1 000 euros dans son (ses) moniteurs.

## GeForce ou Radeon

Au moment d'acheter, on vous demandera souvent de faire votre choix entre un GPU AMD et un GPU Nvidia de performances quasi identiques pour un prix similaire. Si les deux constructeurs se valent sur la fiabilité et la qualité des pilotes, il demeure toutefois quelques avantages de part et d'autre. Chez Nvidia, c'est clairement la compatibilité "3D Vision" qui représente un plus : avec un écran adapté (120 Hz) et des lunettes adéquates (~100 euros), on peut profiter des jeux en 3D, au prix d'une chute importante du framerate. Chez AMD, les cartes disposent souvent de sorties vidéo plus nombreuses et surtout, il est possible de faire du CrossFireX (deux cartes graphiques fonctionnant simultanément) sur presque toutes les cartes mères alors que chez Nvidia, les royalties exigées impliquent qu'on ne retrouve le support SLI que sur les modèles les plus haut de gamme. Enfin, ne vous faites pas berner par les fabricants de cartes graphiques qui, parfois, proposent des versions "bien meilleures" disposant de plus de mémoire que la version originale. Dans 99.9 % des cas, cette mémoire supplémentaire ne sert strictement à rien.

## Bi-GPU : GTX 590 et HD 6990

Pour rappel, nous boycottons énergiquement les Radeon HD 6990 et autres GeForce GTX 590, des cartes bi-GPU fonctionnant en SLI ou en CrossFire et vendues entre 600 et 800 euros. Outre leurs prix délirants et le fait qu'on obtienne de meilleures performances pour moins cher en couplant deux cartes à 200 euros en SLI ou en CrossFireX, ces cartes ne respectent aucun des standards

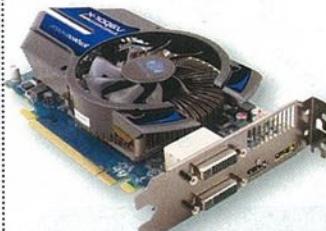
industriels pourtant établis comme le PCI Express, tant leur consommation électrique est délirante (de 450 à 600W). Pour rappel, les normes existent pour que le consommateur ne soit pas pris en otage avec des systèmes propriétaires qui l'obligent à payer toujours plus. Nul doute que si AMD et Nvidia continuent leurs absurdités, on verra bientôt apparaître des ports PCI Express "Nvidia Compliant" et "AMD Ready" qui ne tarderont pas à devenir parfaitement incompatibles entre eux.

# Nos choix

## ENTRÉE DE GAMME

### Radeon HD 6770

AMD demeure leader dans l'entrée de gamme pour jouer avec cette Radeon HD 6770, anciennement connue sous le suffixe "5770". Pour environ 100 euros, elle vous permettra de profiter sans peine des jeux modernes sur un moniteur de 22 pouces, ou même de 24 pouces avec un niveau de détail moins élevé. Elle dispose de 160 unités de shaders avec 5 cadencés à 850 MHz et embarque 1 Go de GDDR5 à 2.4 GHz sur un bus 128 bits (contre 256 bits pour les modèles plus haut de gamme). Sa consommation électrique est très raisonnable (environ 100 watts) et elle s'avère très silencieuse, pour ne rien gâcher. Certains fabricants proposent des versions sans intérêt dotées de 2 Go de GDDR, qu'il convient donc d'éviter. Enfin, la Radeon HD 6770 est parfaitement capable de fonctionner en mode CrossFireX avec une congénère, ce qui lui permet de presque doubler ses performances.



## MILIEU DE GAMME

### GeForce GTX 560 Ti

Aux alentours de 200 euros, les deux fabricants disposent de GPU haut de gamme capables de faire fonctionner sans problèmes tous les jeux récents en Full HD et même de voir venir : le Radeon HD 6950 1 Go d'un côté et le GeForce GTX 560 Ti de l'autre. Si c'est la première que nous vous recommandions précédemment, c'est désormais celle de Nvidia que nous privilégions. À performances identiques, la GTX 560 Ti est désormais vendue quelques euros de moins que la 6950. Et vous bénéficiez en plus du support de 3D Vision. Elle dispose de



384 unités de shaders à 1.6 GHz et de 1 Go de GDDR5 sur un bus 256 bits. Sa consommation est assez élevée (entre 150 et 200 watts au maximum, selon le jeu) mais Nvidia a élaboré un système de dissipation efficace qui lui permet de rester silencieuse en pratique. Attention aux modèles "non-Ti", beaucoup moins performants !

## HAUT DE GAMME

### GeForce GTX 580

Il nous manque toujours un segment de prix : 300-400 euros. Dans cette gamme, le choix se serait fait entre la Radeon HD 6970 et la GeForce GTX 570, aux performances identiques, et nous vous aurions recommandé la moins chère des deux. Mais puisque nous destinons cette catégorie très haut de gamme aux milliardaires saoudiens, c'est la GeForce GTX



580 que nous vous conseillons. Cette carte dispose de tous les derniers raffinements technologiques et de performances inégalées par un autre modèle mono-GPU puisqu'elle surpassera sans peine la Radeon HD 6970 d'AMD. Elle exige par contre une monstrueuse puissance électrique, pouvant dépasser les 300 watts en pointe. Pensez donc à dimensionner votre alimentation correctement pour éviter l'incendie.

100€  
environ

## ALTERNATIVE

### GeForce GTX 550 Ti

La Radeon HD 6790 ayant définitivement disparu des étals, c'est la GeForce GTX 550 Ti de Nvidia que nous vous recommandons comme alternative. Ses performances sont très similaires à celles de la Radeon HD 6770 mais son prix demeure plus élevé, aux environs de 120 euros. Si Nvidia se décide à assouplir sa grille tarifaire, ce modèle pourrait s'avérer parfaitement compétitif. Pour en savoir plus, vous pouvez consulter notre test paru dans le numéro précédent.



200€  
environ

## ALTERNATIVE

### Radeon HD 6950 1 Go

Les Radeon HD 6950 sont des cartes très performantes qui ont largement gagné en compétitivité depuis l'arrivée des modèles dotés de 1 Go de GDDR5, beaucoup moins chères et un chouïa moins rapide seulement. Il s'agit là de la concurrente directe de la GeForce GTX 560 Ti. Si les prix évoluent en faveur d'AMD et que 3D Vision vous indifférez, vous pouvez sans problème vous rabattre sur cette 6950.



450€  
environ

## ALTERNATIVE

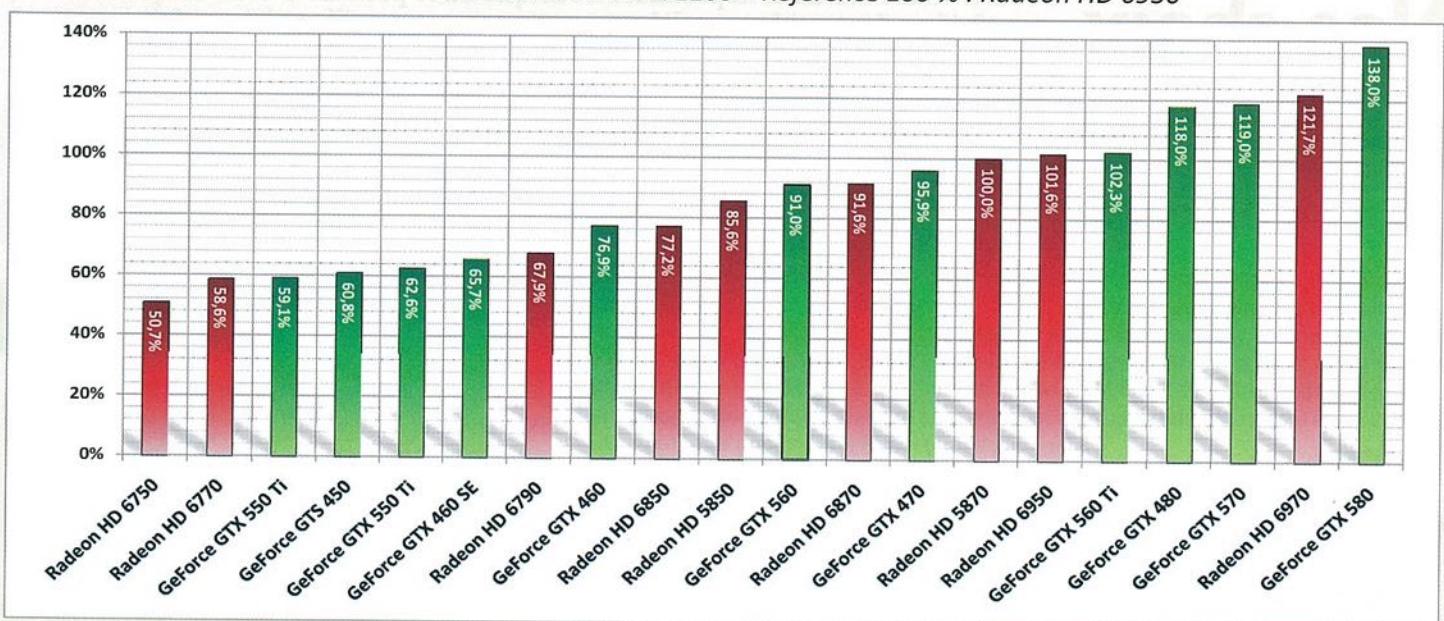
### Radeon HD 6970

La dernière Radeon HD 6970 ne peut rivaliser avec la GTX 580, puisqu'elle se situe plutôt aux environs d'une GTX 570. Malgré tout, nous nous refusons à vous recommander la Radeon HD 6990 ou la GTX 590 à cause de leur prix démentiel, du bruit effroyable qu'elles produisent et de leur consommation électrique hors-norme (voir encadré). Si vous souhaitez vraiment du bi-GPU, montez-vous donc un système à base de deux 560 Ti ou de 6950 1 Go !



**Moyenne pondérée**

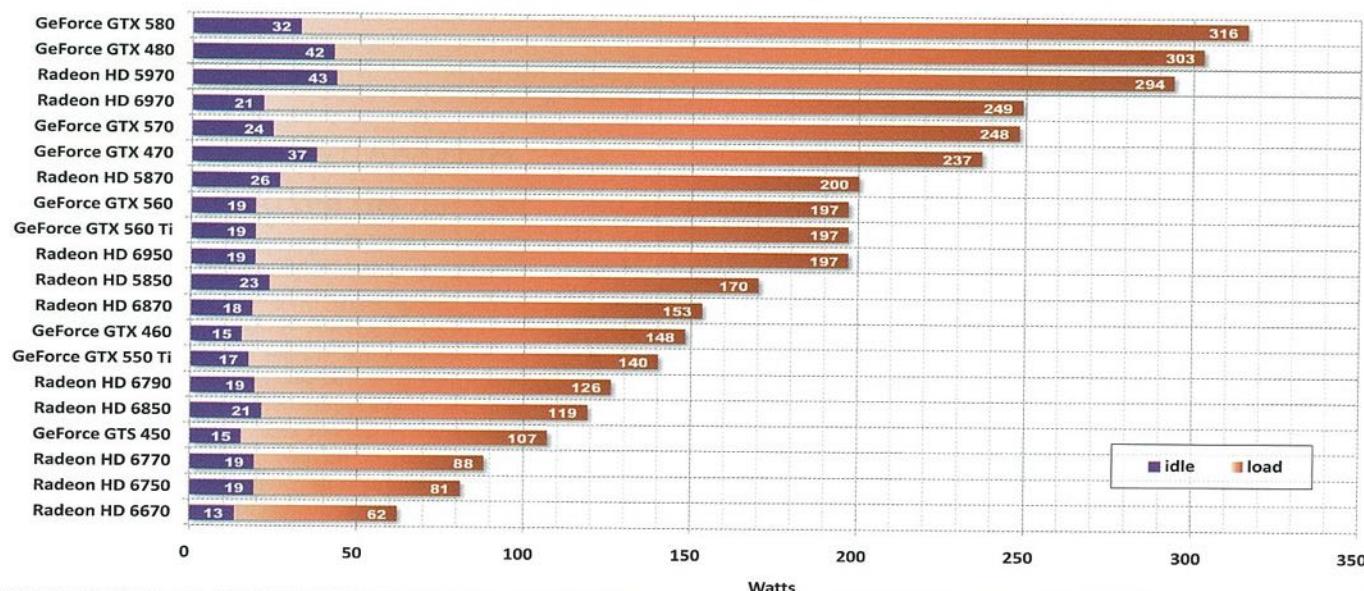
S.T.A.L.K.E.R. : Call of Prypiat, Left 4 Dead 2, Mafia II, Crysis : Warhead, BattleForge  
Résolution : 1920 x 1200 – Référence 100 % : Radeon HD 6950

**Valeurs brutes**  
Images/seconde

	1920 x 1200					
	STALKER : CoP AA2x / AF2x	Left 4 Dead 2 AA8x / AF4x	Mafia II AA4x / AF2x	Crysis WH AA2x / AF2x	DiRT 2 AA4x / AF2x	BattleForge AA4x / AF4x
Nvidia GeForce GTX 580	71,8	98	64,6	71,4	101,8	51,4
AMD Radeon HD 6970	65,9	98,9	58,2	70,4	89	34,5
Nvidia GeForce GTX 570	61,4	91,9	54,7	59,1	86,8	44,6
Nvidia GeForce GTX 480	61,6	92,2	52,8	60	86,2	43,6
AMD Radeon HD 6950	55,3	93,1	43,1	60,4	77,9	25,8
Nvidia GeForce GTX 560 Ti	56,4	100,2	45,1	55,4	75,9	26,4
Nvidia GeForce GTX 470	49,5	77,8	44,4	48,2	66,6	35,8
AMD Radeon HD 5870	49	91,5	47,7	56,5	65,4	32,8
Nvidia GeForce GTX 560	44,2	72	46,5	49,8	63,2	31,2
AMD Radeon HD 6870	45,6	77	45,1	51,7	62	30
Nvidia GeForce GTX 460	37,2	63,9	35,4	42,5	59,1	24,9
AMD Radeon HD 5850	41,5	74,5	41,9	47,7	57,7	28,5
AMD Radeon HD 6850	35	68,8	36,6	43,5	53,4	26,6
Nvidia GeForce GTX 460 SE	32	53,9	30,8	35,1	50,9	21,5
AMD Radeon HD 6790	31	61,4	32,1	38,2	46,7	23,1
Nvidia GeForce GTX 550 Ti	30,4	51,2	25,7	32,2	45,5	18,4
Nvidia GeForce GTX 550 Ti	28,4	56,1	29,9	35,6	42,6	21,5
Nvidia GeForce GTS 450	31,7	47,8	29	30,2	41,4	23,1
AMD Radeon HD 6770	28,7	48,6	27,9	32,7	40,7	20,2
AMD Radeon HD 6750	24,1	45,4	24,8	28,7	33,7	16,8

**Consommation électrique**

(Watts – Mesures sous OCCT et au repos)



# Spécifications des GPU Nvidia

Nom	GPU	Gravure (nm)	Unités de calculs			Gflops	Fréquences (MHz)			Type de mémoire	Taille Mémoire	Type de bus	BP Mémoire	TDP	Remarques
			Shaders	Textures	Rendu		GPU	Shaders	Mémoire						
GeForce 210	GT216	40	16	8	4	67	590	1180	800	DDR3	512	64 bit	12,8	~40	Gargill....
GeForce GT 220	GT216	40	46	16	8	196	625	1250	1580	DDR3	512	128 bit	25,3	~60	Nvidia m'a tuer...
GeForce GT 240	GT215	40	96	32	8	420	550	1100	1000	DDR3	512,1024	128 bit	32	~80	Remplaçante potentielle de la GeForce 9600 GT. Aussi dépassée que Sylvie Vartan
GeForce GTS 240	G92b	55	112	64	16	544	675	1350	1100	DDR3	512,1024	256 bit	70,5	~90	GeForce 9800 GT remarquée. OEM Only
GeForce GTS 250	G92b	55	128	64	16	705	738	1476	1000	DDR3	512,1024	256 bit	70,5	~100	GeForce 9800 GTX+. Globalement le même GPU que les GeForce 8800 de 2006 !
GeForce GTX 260+	GT200b	55	216	72	28	810	576	1152	1000	DDR3	896	448 bit	119,9	~160	Vieux clou totalement dépassé et franchement obsolète.
GeForce GTX 275	GT200b	55	240	80	28	1000	633	1266	1134	DDR3	896	448 bit	127	~180	Même chose que précédemment. Se trouve encore parfois sur le marché de l'occasion
GeForce GTX 280	GT200b	65	240	80	32	933	602	1204	1107	DDR3	1024	512 bit	141,7	~220	Ancien fleuron de la gamme GTX 200. Assez bruyante et désormais has been
GeForce GTX 285	GT200b	55	240	80	32	1066	648	1296	1242	DDR3	1024	512 bit	159	~200	Intérêt nul depuis la sortie des GeForce GTX de la série 400.
GeForce GTX 295	2xGT200	55	240	80	32	1800	576	1152	1000	DDR3	2x896	448 bit	111,9	~300	Carte Bi-GPU à base de GeForce GTX 200. Consommation énorme et bruit en rapport
GeForce GT 420	GF108	40	48	8	4	134	700	1400	1800	DDR3	512	128 bits	28,8	~60	N'a d'intérêt que dans le cadre d'un dîner de con revisité à la mode Geek.
GeForce GT 430	GF108	40	96	16	4	268	700	1400	900	DDR3	512	128 bit	28,8	~70	Avec cette carte, pas besoin de choisir entre la peste et le choléra : vous aurez les deux.
GeForce GT 440	GF106	40	144	24	24	342	594	1188	1800	DDR5	1536	192 bit	43,2	~75	A éviter absolument : existe en diverses déclinaisons sous le même nom
GeForce GTS 450	GF106	40	192	32	16	600	783	1566	1800	DDR5	1024	128 bit	57,7	~110	Peut en deçà qu'une Radeon HD 5770. Idéale pour du SLI d'entrée de gamme.
GeForce GTX 460 SE	GF104	40	288	48	32	748	650	1300	1700	DDR5	1024	256 bit	108,8	~150	Version castrée de la GeForce GTX 460. Pas grand intérêt vu son prix assez élevé.
GeForce GTX 460	GF104	40	336	56	24,32	907	675	1350	1800	DDR5	768,1024	192,256	86,115	~160	Le bon choix de 2010. Attention : existe en version 768 bit, beaucoup moins rapide
GeForce GTX 465	GF100	40	352	44	32	855	607	1214	1600	DDR5	1600	256 bit	102,6	~200	Plus fabriquée. A laissé sa place à la GeForce GTX 460 1 Go, aussi rapide ou presque.
GeForce GTX 470	GF100	40	448	56	40	1089	607	1214	1674	DDR5	1674	320 bit	133,9	~250	Devenue rapidement obsolète à la sortie des Radeon HD 5870, plus rapides et moins chères.
GeForce GTX 480	GF100	40	480	60	48	1345	700	1400	1848	DDR5	1848	384 bit	177,4	~300	Remplacée par la GeForce GTX 570 : exactement les mêmes performances pour 50% de moins.
GeForce GT 520	GF119	40	48	8	4	155	810	1620	900	DDR3	1024	64 bit	14,4	~40	Mieux qu'une mort lente et douloureuse : la GeForce GT 520
GeForce GT 530	GF180	40	96	16	4	268	700	1400	900	DDR3	1024	128 bit	28,8	~60	Votre médecin pour aider à arrêter d'acheter des cartes graphiques inutiles.
GeForce GT 545	GF106	40	144	24	16	501	870	1740	999	DDR5	1024	128 bit	64,0	~110	Attention : il existe aussi une version dotée de DDR3 à fuir comme une mauvaise blague
GeForce GTX 550 Ti	GF116	40	192	32	24	691	900	1800	2050	DDR5	1024	192 bit	98,5	~140	Relativement performante mais prix trop élevé. Préférez la Radeon HD 6790.
GeForce GTX 560	GF114	40	336	56	32	1088	810	1620	2002	DDR5	1024	256 bit	128,1	~200	Très proche d'une Radeon HD 6870, mais plus chère. Bonnes performances
GeForce GTX 560 Ti	GF114	40	384	64	32	1263	822	1644	2004	DDR5	1024	256 bit	128,3	~190	Rivale de la Radeon HD 6950 : son prix demeure toutefois un peu plus élevé. Bon choix ceci dit
GeForce GTX 570	GF110	40	480	60	40	1405	732	1464	1800	DDR5	1280	320 bit	152	~250	Un bon choix dans le haut de gamme. Beaucoup plus abordable que la GTX580.
GeForce GTX 580	GF110	40	512	64	48	1581	772	1544	2004	DDR5	1536	384 bit	192,4	~320	Carte Mono-GPU la plus rapide du marché. Hors de prix et consommation électrique monstrueuse.
GeForce GTX 590	GF110	40	512	64	48	2506,7	612	1224	1710	DDR5	1536x2	384 bit	164,2	~450	Consommation dérivate. Ne respecte pas plus la norme PCI Express que la 6990 d'AMD

# Spécifications des GPU AMD

Nom	GPU	Gravure (nm)	Unités de calculs			Gflops	Fréquences (MHz)		Type de mémoire	Taille Mémoire	Type de bus	BP Mémoire	TDP	Remarques
			Shaders	Textures	Rendu		GPU	Mémoire						
Radeon HD 5450	Cedar PRO	40	16	8	4	104	650	800	DDR2	256,512	64 bit	6,4	~20W	Si vous l'achetez, une malédiction maya s'abattra sur votre famille...
Radeon HD 5550	Redwood LE	40	64	16	8	352	550	800	DDR2	512,1024	128 bit	12,8	~35W	Théoriquement uniquement destinée aux OEM. Et tant mieux !
Radeon HD 5570	Redwood PRO	40	80	20	8	520	650	1800	DDR3	512,1024	128 bit	28,8	~45W	Vraiment, vraiment, vraiment si vous ne pouvez pas faire autrement.
Radeon HD 5670	Redwood XT	40	80	20	8	620	775	2000	DDR5	512,1024	128 bit	64	~60W	5570 avec mémoire plus performante, elle permet de jouer aux jeux vieux de 2 à 3 ans
Radeon HD 5750	Juniper PRO	40	144	36	16	1000	700	2300	DDR5	512,1024	128 bit	73,6	~90W	Remplacante directe de la 4850 avec support DirectX11. Performances identiques.
Radeon HD 5770	Juniper XT	40	160	40	16	1360	850	2400	DDR5	512,1024	128 bit	76,8	~110W	Remplacante de la 4870. Performances excellentes dans l'entrée de gamme. Désormais renommée 6770.
Radeon HD 5830	Cypress LE	40	224	56	16	1792	800	2000	DDR5	1024	256 bit	128	~135W	Un peu trop bridée à notre goût, elle n'en demeure pas moins disponible à un prix raisonnable
Radeon HD 5850	Cypress PRO	40	288	72	32	2100	725	2000	DDR5	1024	256 bit	128	~150W	En cours de remplacement par la Radeon HD 6850. Mais celle-ci s'avère 10% moins performante
Radeon HD 5870	Cypress XT	40	320	80	32	2700	850	2400	DDR5	1024	256 bit	153,6	~190W	Ancien haut de gamme d'AMD. Elle aussi est en voie d'obsolescence, remplacée par la Radeon HD 6870
Radeon HD 5970	Hemlock XT	40	320	80	32	4600	725	2000	DDR5	1024	256 bit	128	~300W	Ancien fleuron bi-GPU de la marque. Désormais remplacée par la Radeon HD 6990.
Radeon HD 6450	Caicos	40	32	8	4	200	625	800	DDR3	512	64 bit	12,8	~30W	Castrée jusqu'aux oreilles. Rien à en tirer, à part des sarcasmes.
Radeon HD 6650	Turks	40	96	24	8	624	800	900	DDR3	512,1024	128 bit	28,8	~60W	Vraiment insuffisant pour jouer dans des conditions décentes, même en basse résolution à de vieux jeux
Radeon HD 6670	Turks	40	96	24	8	768	800	2000	DDR5	512,1024	128 bit	64	~70W	Le strict minimum en matière de carte graphique. N'espérez pas jouer à Crysis 2 en 1920x1200
Radeon HD 6750	Juniper PRO	40	144	36	16	1000	700	2300	DDR5	512,1024	128 bit	73,6	~90W	Radeon HD 5750 avec une nouvelle étiquette. A peine suffisante.
Radeon HD 6770	Juniper XT	40	160	40	16	1360	850	2400	DDR5	512,1024	128 bit	76,8	~110W	Même chose que la précédente, mais c'est cette fois la Radeon HD 5750 qui a été renommée. Correcte.
Radeon HD 6790	Barts LE	40	160	40	16	1360	840	2400	DDR5	1024	256 bit	134,4	~130W	Aurait du s'appeler 6830. Surpasse nettement la 550 Ti pour un prix inférieur. Un très bon choix.
Radeon HD 6850	Barts PRO	40	192	48	32	1488	775	2000	DDR5	1024	256 bit	125	~120W	Nouveau milieu de gamme d'AMD. Performances entre une Radeon HD 5770 et une 5850.
Radeon HD 6870	Barts XT	40	280	56	32	2016	900	2100	DDR5	1024	256 bit	131,3	~150W	Version non-castrée de la 6850. Se situe cette fois entre une 5870 et une 5870.
Radeon HD 6950	Cayman Pro	40	352	88	32	2256	800	2500	DDR5	2048	256 bit	156,3	~200W	Bonnes performances, légèrement au dessus qu'une 5870 et entre une GTX 470 et une GTX570
Radeon HD 6970	Cayman XT	40	384	96	32	2703	880	2750	DDR5	2048	256 bit	171,9	~250W	La carte la plus performante chez AMD en mono-GPU. Similaire à la GTX 570 de Nvidia
Radeon HD 6990	Antilles	40	384	96	32	5066	830	2500	DDR5	2048	256 bit	156,3	~450W	Un monstre à la consommation électrique ridicule et hors-norme. Préférez deux cartes en CrossFireX

# Mémoire

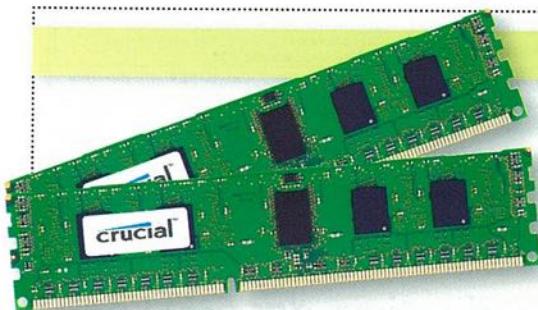
Un Big Mac-frites-Coca et 4 Go de RAM SVP

Les prix de la mémoire se sont effondrés à un niveau tel que les revendeurs acceptent même des avoirs indexés sur la dette souveraine grecque comme moyen de paiement. Désormais, 4 Go représentent le minimum vital pour n'importe quelle utilisation et il n'est pas irrationnel de penser équiper son PC de 8 Go, voire plus. Rien ne garantit en effet que les tarifs de la mémoire ne remonteront pas rapidement comme ils l'ont fait en 2010. En attendant, parmi les innombrables barrettes de mémoire du marché, voici nos conseils pour bien choisir.

**C**ôté capacité, c'est simple : nous vous conseillons d'opter pour 8 Go de RAM si votre budget vous le permet. Le type de mémoire ne devrait pas non plus être plus compliqué : la DDR2 a désormais disparu de toutes les plateformes actuelles et n'est plus vendue que pour servir d'upgrade à un vieux PC. C'est donc de DDR3 qu'il faudra vous équiper, que vous choisissiez un CPU Intel ou AMD. Côté

fréquences par contre, les choses ont nettement évolué depuis l'apparition des nouveaux processeurs d'AMD, qui supportent la DDR3-1866. Celle-ci devrait remplacer rapidement – d'ici le premier semestre 2012 – l'ancien standard de fait, c'est-à-dire la DDR3-1333. Vu l'écart assez faible de prix qui sépare la DDR3-1600 et la DDR3-1866, c'est cette dernière que nous vous recommanderons

désormais à partir du milieu de gamme. Les modules doivent aller par paire pour profiter du mode Dual-Channel des processeurs LGA 1155 et AM3+, soit la quasi-totalité du marché. Seules exceptions : le LGA1366 des premiers Core iX (circa 2009), qui fonctionnent en Triple Channel et la nouvelle plateforme LGA2011, capable de gérer la mémoire sur 4 canaux simultanément. Si vous optez pour 8 Go de RAM, nous vous conseillons 2x 4 Go plutôt que 4x2 Go : plus les barrettes sont nombreuses et plus les risques d'instabilité s'accroissent. Vous aurez ensuite à choisir parmi une pléthore de modèles qui se distingueront principalement par leurs timings ou par la taille et la couleur de leur radiateur. Notre conseil : optez pour une marque connue et choisissez le moins cher. L'influence des timings sur les performances réelles est extrêmement faible et ne justifie en rien le surcoût parfois délirant que demandent certains fabricants.



## ENTRÉE DE GAMME

### Crucial Value DDR3-1333 2x2 Go

30€  
environ

Les mémoires de type "Value" (Kingston Value, Corsair Value, etc.) bénéficient des tests rigoureux des grands constructeurs et sont souvent réputées pour leur fiabilité. Certes, vous ne disposerez pas des fioritures inutiles, mais ne vous y trompez

pas : à prix égal, entre 4 Go de DDR3-1333 "Value" et 2 Go de DDR3-2100 Corsair plaquée or, vous y gagnerez toujours largement à opter pour plus de capacité. Les mémoires Crucial (filiale du géant Micron) sont réputées depuis des années pour leur qualité.

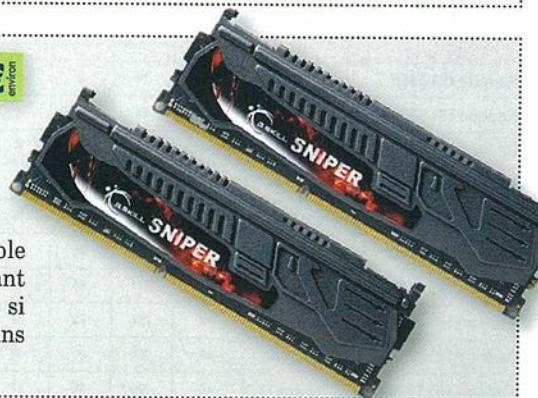
## MILIEU DE GAMME

### GSkill Sniper DDR3 2x4 GO PC15000

60€

Après les avoir gardés pendant deux ans en observation, nous pouvons désormais en être sûrs : les modules GSkill sont bien des produits de qualité, dont la fiabilité ne pose pas plus de problème que celle d'autres "grandes" marques comme Corsair ou Kingston. Vu leurs prix très intéressants,

nous avons donc sélectionné ce kit de 2x4 Go de DDR3-1866 (ou PC15000, c'est selon). Bien sûr – et cela est valable pour les deux autres kits –, il est important de comparer les prix avant d'acheter : si vous trouvez une marque respectable moins chère, n'hésitez pas !



## HAUT DE GAMME

### Corsair Vengeance 4x4 GO DDR3-1866

130€  
environ

16 Go de RAM ? Les effluves toxiques en provenance de processeurs congelés à l'hélium liquide leur auraient-elles monté à la tête ?? C'est possible. Reste que pour une configuration très haut de gamme et vu le prix de la RAM actuellement, ces 16 Go

vous offriront un avantage : votre PC sera tombé en poussière avant que vous n'ayez à vous soucier à nouveau des ressources mémoire disponibles. Quoique... Bill Gates était bien persuadé que personne n'aurait jamais besoin de plus de 640 Ko de RAM.

# Stockage

**Si les performances ludiques dépendent de la carte graphique, c'est le disque dur qui est responsable de la réactivité du système.** Celles-ci ne dépendent pas tant du taux de transfert des données, mais bien du temps d'accès (ou latence) de l'unité de stockage. On trouve actuellement deux technologies sur le marché : les HDD, très économiques et de grande capacité, et les SSD, aux caractéristiques inverses. Si les disques durs classiques restent le choix standard dans l'entrée de gamme, le couple HDD+SSD devient courant dans les configurations à plus de 1 000 euros.

Issu du fond des âges de l'informatique, le disque dur résiste plutôt bien à l'envahisseur SSD grâce à des performances qui ne cessent de s'améliorer et surtout grâce à un prix au Go incomparablement bas. Bien que des capacités de 4 To commencent à voir le jour, il ne nous paraît pas justifié pour l'instant de recommander des modèles de plus de 1 To, très largement suffisants pour une énorme bibliothèque de jeux et applications, musique incluse. À moins de

stocker des copies de Blu-ray 3D, une telle capacité est suffisante. Au moment du choix, le paramètre le plus important reste la vitesse de rotation : fuyez les modèles de 5400/5900 tr/min et ne choisissez QUE du 7200 tr/min. Un autre point important est la densité surfacique, en clair le nombre de plateaux nécessaires pour parvenir à une capacité donnée. Un modèle de 1 To basé sur 3 plateaux de 333 Go sera généralement plus lent qu'un autre équipé de 2 x 500 Go.

Inutile de vous soucier de la taille du cache (32, 64 Mo) ou même de l'interface (SATA2, SATA3) : ils n'ont qu'une influence ultra marginale sur les performances.

Contrairement aux disques durs qui sont constitués d'un plateau magnétique en rotation dont les données sont lues et écrites par une tête de lecture en mouvement, les SSD sont constitués de puces de mémoire Flash (comme une clé USB) couplées ensemble pour augmenter les débits. L'avantage est toutefois l'instantanéité de l'accès aux données qui offre un sentiment de réactivité remarquable aux applications et au système d'exploitation. Les SSD sont encore très chers et nous vous déconseillons d'opter pour une capacité de moins de 128 Go, sous peine d'être rapidement contraint, par manque d'espace disque, à d'interminables séances de copier/coller entre le SSD et le HDD. De plus, disposant de moins de puces à mettre en parallèle, ils sont souvent aussi plus rapides que les 64 Go. Côté contrôleurs, tous ceux disponibles sur le marché offrent des performances correctes et le temps des bugs en cascade est révolu. Malgré tout, nous vous conseillons d'opter pour un SandForce SF-2281 ou un Marvell 88SS9174 si vous en avez l'occasion.

## ENTRÉE DE GAMME

50€  
environ

### Seagate Barracuda 1 To

Materiel.net nous prévenant de nombreux retours sur la gamme Spinpoint F3 de Samsung suite à une incompatibilité soudaine avec certaines chipsets, nous avons décidé de passer sur les Barracuda

(7200.13) de Seagate, des modèles 7200 tr/min équipés de deux plateaux de 500 Go et de 32 Mo de cache. Nous avons opté pour un modèle de 1 To, qui nous paraît maintenant le minimum (ou plutôt le standard) pour ne pas être limité.



## MILIEU DE GAMME

### WD Caviar Black 1 To

Les Caviar Black de Western Digital présentent l'avantage d'offrir d'excellentes performances, non pas grâce à un taux de transfert supérieur aux autres (il est équipé de 3 plateaux de 333 Go), mais

grâce à un temps d'accès fortement optimisé par un firmware de qualité. Compatibles SATA3, équipés de 64 Mo de cache et bénéficiant d'une garantie constructeur de 5 ans, les modèles Caviar Black sont d'excellents disques haut de gamme.

70€  
environ



## HAUT DE GAMME

300€  
environ

### WD Caviar Black 1.5 To + Crucial M4 128 Go

Si votre budget "Stockage" est plus conséquent et que vous pouvez vous offrir un SSD de 128 Go, alors il n'y a pas à hésiter ! Le Crucial M4 de 128 Go représente un excellent choix grâce à son contrôleur Marvell 88SS9174 et sa

capacité qui ne feront pas de vous le roi du copier/coller. Il faudra toutefois le coupler à un disque dur classique dédié au stockage des données comme le Caviar Black que nous vous recommandons ici même (de 1 à 2 To ; à vous de voir).



# Alimentation

5000W 80+ TITANIUM

Une alimentation de bonne qualité est indispensable pour fournir à vos précieux composants un courant "propre" qui préservera leur durée de vie. Par rapport à un modèle noname aux performances exécrables, un bloc de bonne facture disposera également de nombreux avantages concrets que nous allons décrire ici, à défaut de pouvoir vous offrir une longue dissertation technique sur le sujet.

**U**n bloc d'alimentation convertit la haute tension alternative du secteur (230V 50 Hz) en basses tensions continues (3.3V, 5V, 12V). De par son mode de fonctionnement (le découpage), de nombreuses perturbations électromagnétiques sont émises. Celles-ci sont renvoyées dans toute votre installation électrique et peuvent donc aller joyeusement parasiter d'autres appareils comme des amplis audio ou des adaptateurs CPL. Heureusement, les fabricants dotent leurs blocs d'un "PFC" (Power Factor Correction) chargé de limiter fortement ces perturbations. L'efficacité du PFC est toutefois loin d'être égale selon les modèles. Le second critère est bien sûr l'efficacité, qui est devenue le cheval de bataille des fabricants (80+ Bronze, Silver, etc.). L'efficacité – ou rendement – est la quantité d'énergie perdue et dissipée en chaleur lors de la conversion électrique : plus elle est élevée, moins l'alimentation consommera d'énergie pour son fonctionnement propre et

moins elle rejetttera de chaleur. Elle sera donc plus silencieuse. Inutile toutefois de céder aux sirènes du marketing qui vous proposent 2 % de rendement en plus pour 300 % de prix supplémentaires : il faudrait des décennies pour rentabiliser votre investissement.

**Autre point fondamental :** la qualité du courant délivrée. La tension continue qui ira alimenter vos chers composants se doit en effet d'être parfaitement continue, c'est-à-dire avec le moins possible de micro-oscillations (le "ripple"). Plus le ripple est élevé, plus les condensateurs présents sur les étages d'alimentation de la carte mère ou de la carte graphique seront mis à rude épreuve... et plus leur durée de vie diminuera. Nous nous basons souvent sur cette mesure pour estimer la qualité d'un bloc. À l'heure du choix, vous devrez également définir une puissance (600W est largement suffisant pour 99 % des usages) et opter – ou non – pour des connecteurs modulaires : ceux-ci permettent de ne pas encombrer sa tour avec des câbles superflus.

## Nos choix

### ENTRÉE DE GAMME

50€  
environ

Les alimentations d'entrée de gamme "de qualité", vendues aux alentours de 50 euros, sont nombreuses mais ne valent souvent pas tripette. Après avoir passé de nombreux modèles en revue, c'est sans hésitation la HCG 400 d'Antec, le seul bloc de notre comparatif d'alimentation à moins de 60 euros (publié dans *Canard PC Hardware* n° 8) à nous avoir donné entière satisfaction, que nous vous recommandons. Elle

### Antec HCG 400

est basée sur des composants de qualité, délivre un courant très stable, est très peu sujette aux perturbations, n'émet presque pas de pollutions électromagnétiques et ses diverses protections fonctionnent correctement. Mieux encore, la HCG400 est très silencieuse et nous avons pu la faire fonctionner sans problème à 500 watts.



### MILIEU DE GAMME

80€  
environ

Si l'on trouve des produits offrant un rapport performances/prix très correct à moins de 60 euros et à plus de 100 euros, le segment intermédiaire semble délaissé par les fabricants. À ce prix, on espérerait trouver un bloc modulaire de 550-600W offrant une excellente qualité. Malheureusement, ce n'est pas le cas : la M12-II de 520W est certes performante, mais

### Pas de choix

sa puissance est un peu juste pour les 90 euros demandés. Même chose pour la S12-II 520W qui n'est pas modulaire. La TXts TX "M", le choix devient cornélien. Selon vos besoins (puissance ou modularité) et votre budget, vous pourrez donc opter pour une Antec HCG 520W, une Seasonic M12-II 520W ou une Corsair HX 620W. En attendant mieux !



### HAUT DE GAMME

150€  
environ

### Corsair AX 750

Si vous voulez le top du top, la quintessence de ce qui se fait en matière d'alimentation, c'est l'AX750 de Corsair, que nous vous recommandons. Elle se montre un peu plus performante que la X-Series 750W (notre ancienne N° 1) et est affichée à un prix inférieur. L'AX750 est donc conçue autour d'une architecture modulaire de dernière génération et dispose de tous les raffinements électriques : efficacité

de plus de 90 %, qualité du courant exceptionnelle, totalement modulaire, protégée contre tous les défauts possibles et parfaitement "propre" en termes de pollutions électriques. Cerise sur la gâteau : elle est extrêmement silencieuse et même totalement fanless, pour peu que l'on ne dépasse pas les 450W. Si vous souhaitez consulter le test complet, procurez-vous le *Canard PC Vanilla* n° 223.



# Boîtier

Le boîtier figure souvent parmi les éléments les plus négligés dans la construction d'une configuration. Pourtant, le choix d'une tour est tout sauf anodin. Ne serait-ce que par l'esthétique, puisqu'il constitue la "façade" de votre PC et, par conséquent, l'occasion de faire pâlir vos invités de jalousie. Dans ce domaine, comme nous préférions le charme distingué d'une Aston Martin au bling-bling d'une Fuego tunée, vous ne trouverez ici que des modèles sobres sans loupiotte clignotante ni projecteur laser. Mais un bon boîtier, c'est aussi et surtout l'assurance de pouvoir bricoler sa tour sans s'arracher les cheveux ni s'étrangler avec les câbles, et de ne pas voir son PC se transformer en bruyant chauffage d'appoint dès qu'on se met à jouer.

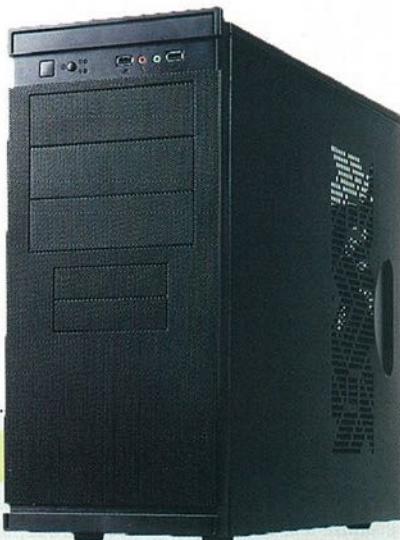
## ENTRÉE DE GAMME

### Xigmatek Asgard III

Incontournable dès que l'on cherche le meilleur rapport qualité/prix pour monter une configuration d'entrée de gamme. Son principal défaut : sa faible isolation phonique. Mais en toute logique, les composants qui y seront installés ne devraient eux-mêmes pas être trop

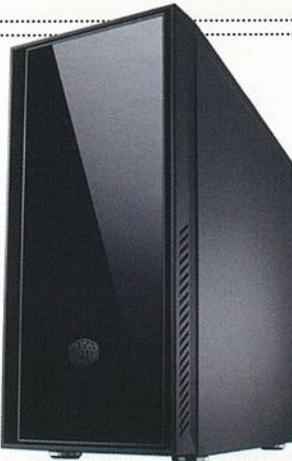
bruyants. Avec ses deux prises USB et ses deux jacks audio, la façade se contente elle aussi du minimum syndical, mais pour le reste, c'est du tout bon : 7 emplacements de disque 3.5" et 3 pour des lecteurs 5.25", un ventilateur (120 mm à l'arrière) fourni – avec trois emplacements supplémentaires, un frontal et deux latéraux, pour le cas où il ne se montrerait pas suffisant – et surtout un degré de finition

**35 €** environ sans alimentation



Dimensions (L x P x H) : 185 x 475 x 408 mm  
Poids : 6 kg

irréprochable. Fin du fin, son système de fixation sans vis des composants (à part la carte mère, tout peut se bloquer à l'aide de taquets) permet un assemblage confortable et rend l'Asgard indéboulonnable dans cette catégorie.



Dimensions (L x P x H) : 207 x 505 x 416 mm  
Poids : 9,2 kg

## MILIEU DE GAMME

### Cooler Master Silencio

Dans la catégorie "100 euros et moins", la lutte est rude entre le Fractal Design R3 et le Silencio de Cooler Master. Même objectif pour les deux modèles : offrir de la qualité et du silence à l'utilisateur, mais également même limite, puisque les deux ne s'accordent pas de composants à forte (plus de 200 watts) dissipation thermique tels que les

GeForce GTX 580 et 590 ou la Radeon HD 6990. Malgré sa façade en plastique de très moyenne qualité, notre choix se porte sur le Cooler Master Silencio. Pour son slot X-Dock et son port USB 3.0 en façade, d'abord, mais également pour son prix, de plus de 20 euros inférieur à celui du R3. Pour le reste, le Silencio est équipé de

**80 €** environ sans alimentation

ventilateurs très silencieux de 120 mm et, en dépit de son format plutôt compact, le bestiau offre sept emplacements 3.5", deux 5.25", et se montre capable d'enfourner des cartes graphiques de 28 cm. Si, d'aventure, ce n'était pas suffisant et qu'un plus gros modèle s'avérait nécessaire, le CM690-II Advanced représente une alternative intéressante, pour une quinzaine d'euros de plus.

## HAUT DE GAMME

### Corsair 600T

Comme aime à le répéter un membre de la rédaction que l'on ne citera pas : "La longueur, c'est bien, mais la largeur, c'est vachement important aussi." Oui, un boîtier large peut s'avérer extrêmement pratique, comme le prouve le 600T de Corsair, puisque l'on peut coller les dizaines de câbles encombrants sous la carte mère, comme on le ferait de la poussière sous le tapis. Naturellement, il offre en plus tout ce que l'on est en droit d'attendre d'un modèle haut de gamme : finition parfaite, usinage précis, un système de fixation sans vis (cartes mères et filles exceptées), un filtre anti-poussière, des rondelles anti-vibrations pour les disques, des connecteurs externes en pagaille (5 USB, dont un 3.0, une prise Firewire, mini-jacks casque et micro) sur le dessus, ainsi qu'une molette d'ajustement

manuel de la vitesse des ventilateurs, que l'on aura le bon goût de pousser à fond lors de nos séances d'overclocking ou de jeu. Tiens, parlons-en, de ces ventilateurs : le 600T en compte trois. Deux de 200 mm devant et au-dessus, et un autre de 120 mm à l'arrière. Vous ne pourrez pas en rajouter, mais il est hautement improbable que ce soit nécessaire, vu les excellentes performances thermiques – et sonores – assurées par ce dispositif, même avec de grosses configurations. Sous ses allures de tour moyenne, le 600T fournit presque autant de volume interne qu'une grande tour, mais en se montrant moins encombrante. Elle est par conséquent capable d'avaler 6 disques 3.5" (munis d'adaptateurs 2,5"), 6 lecteurs 5,25", le ventirad le plus volumineux du marché et plusieurs cartes graphiques tout en gardant un peu de place pour un dessert.

**150 €** environ sans alimentation



Dimensions (L x P x H) : 265 x 592 x 507 mm  
Poids : 11,2 kg

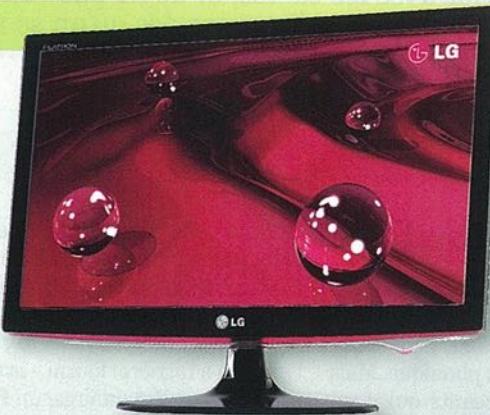
# Moniteur

La seconde, c'est que, par définition, vous allez avoir les yeux rivés dessus pendant un certain temps. Deux bonnes raisons pour ne pas négliger le budget moniteur et investir dans un équipement de qualité que vous garderez longtemps et qui ne vous pourrira pas les yeux, d'autant que les prix sont toujours à la baisse, y compris en entrée de gamme.

## ENTRÉE DE GAMME

### LG W2261VP-PF

Idéal pour ceux qui ne veulent pas dépenser une fortune, qui ne disposent pas de beaucoup de place sur leur bureau, ou pour ceux qui, au contraire, en ont beaucoup et veulent étendre leur affichage à des écrans supplémentaires. Ce modèle LG au nom aussi poétique qu'inoubliable propose une résolution de 1920x1080 sur une dalle de 22 pouces qui a l'avantage d'être mat et donc d'éviter les reflets. Pas de fioritures à côté : pied non réglable ni interchangeable, pas de haut-parleurs, mais en revanche, un temps de réponse de 2 ms qui est parfaitement adapté au jeu vidéo.



130 €  
environ

Technologie : TN  
Diagonale : 21,5" (55 cm)  
Résolution native : 1920x1080 (16/9)  
Angles de vision (H°/V°) : 170°/170°  
Temps de réponse : 2 ms (gris à gris)  
Luminosité : 300 cd/m<sup>2</sup>  
Contraste : 1000:1  
Connectique : VGA, DVI-D, HDMI, HDCP : Oui  
Haut-parleurs : Non, mais prise casque  
Dimensions sur pied (L x H x P) : 516 x 242 x 424 mm  
Poids : 4,2 kg  
Ajustements : Inclinaison avant/arrière

## MILIEU DE GAMME

Technologie : TN  
Diagonale : 24" (61 cm)  
Résolution native : 1920x1080 (16/9)  
Angles de vision (H°/V°) : 170°/160°  
Temps de réponse : 2 ms  
Luminosité : 300 cd/m<sup>2</sup>  
Contraste : 1000:1  
Connectique : VGA, DVI-D, HDMI, HDCP : Oui  
Haut-parleurs : 2 x 2 W  
Dimensions sur pied (L x H x P) : 561 x 413 x 249 mm  
Poids : 7,7 kg  
Ajustements : Inclinaison avant/arrière et gauche/droite

Ce n'est pas pour rien si ce moniteur équipe la majorité des testeurs de *Canard PC*. Il répond aux canons du genre, à savoir un format 24 pouces full HD avec une résolution de 1920x1080, le standard chez les joueurs. Outre un design sobre et élégant, un pied réglable en hauteur (on apprécie, tant ce genre de détail se fait rare), on retrouve l'incontournable écran mat et le temps de réponse de 2 ms

### Iiyama B2409HDS

indispensable pour truster le haut du classement à *Team Fortress 2*. À 190 euros, cet Iiyama au nom au moins aussi romantique et mémorable que le précédent reste l'un des meilleurs en matière de rapport qualité/prix, et on ne voit pas l'intérêt de dépenser plus, sauf à vouloir se faire plaisir avec un écran XXL ou une dalle IPS.



190 €  
environ

## HAUT DE GAMME

### Asus VK278Q

Si vous avez la chance d'avoir un budget élargi et que vous avez l'intention de vous faire plaisir en optant pour un écran king size, n'oubliez pas qu'une résolution ultra élevée risque de mettre votre carte graphique à genoux. Payer une petite fortune (au-delà du 1920x1080, les prix deviennent délirants) pour voir un jeu ramer sur grand écran, ce n'est peut-être pas le calcul le plus habile qui soit... L'avantage du VK278Q, outre son patronyme qui évoque invariablement le luxe et l'onctuosité, c'est qu'il conserve cette résolution standard tout en



360 €  
environ

étendant sa dalle à 27 pouces, soit 8 cm de plus que celle d'un 24 pouces. Les pixels en deviennent, mécaniquement, un peu plus gros et il vaut mieux donc vérifier que cet affichage vous convienne avant d'acheter. À côté de cela, ce superbe modèle propose diverses et appréciables options, telles que le rétroéclairage LED, un connecteur DisplayPort, une fonction PiP (pour incruster l'image d'une seconde source dans un coin de l'écran) ou encore une webcam.

Technologie : TN  
Diagonale : 27" (69 cm)  
Résolution native : 1920 x 1080 (16/9)  
Angles de vision (H°/V°) : 170°/160°  
Temps de réponse : 5 ms  
Luminosité : 300 cd/m<sup>2</sup>  
Contraste : 1000:1  
Connectique : VGA, DVI-D, HDMI, DisplayPort, webcam 2 MP intégrée, HDCP : Oui  
Haut-parleurs : Oui (2x3 watts) + prise casque  
Dimensions sur pied (L x H x P) : 643 x 460 x 220 mm  
Poids : 6,5 kg  
Ajustements : Inclinaison avant/arrière

## POUR LA 3D

Les écrans 3D se démocratisent et, comme on s'y attendait, les prix sont à la baisse (l'Acer VG236H conseillé dans le précédent numéro coûte désormais environ 440 euros). Pour autant, il semble urgent d'attendre. Nvidia s'apprête en effet à dévoiler une nouvelle technologie qui pousse le gamma du moniteur afin de supprimer l'impression de perte de lumière et de couleurs, qui est l'un des plus gros défauts de la 3D (au passage, le constructeur annonce également l'arrivée de nouvelles lunettes plus ergonomiques qui devraient intéresser les porteurs de lunettes de vue). Cette technologie pourrait bien filer un sacré coup de vieux aux écrans actuels, qui ne seront pas compatibles, et on ne manquera pas de vous reparler de cette évolution majeure dans le prochain numéro de *Canard PC Hardware*.

Vu le tarif actuel du mégaoctet, ce n'est pas encore demain que nous pourrons nous offrir des SSD de 12 To. Alors en attendant, il faut trouver un endroit frais et sec où stocker les données volumineuses – les photos de vacances, les films de naissance du petit dernier, la dernière saison des *Ch'tis à Ibiza* enregistrée en full HD pour la postérité. Les NAS et les graveurs sont là pour ça.

# Graveur et NAS

## ENTRÉE ET MILIEU DE GAMME

### Samsung SH-S223C

C'est le modèle que nous vous conseillons depuis longtemps si vous n'avez d'autres besoins que d'installer un jeu de temps en temps ou de graver un CD par-ci par-là. Non, il n'est pas silencieux, non, il n'est pas super rapide comparé à d'autres modèles, mais inutile de mettre plus de 20 euros dans un lecteur si c'est pour l'utiliser dix fois par an (et encore, c'est une projection optimiste). Mettez les firmwares à jour dès l'installation pour éviter les problèmes sous Windows 7.

20€ environ

Mémoire cache : 2 Mo  
Lecture DVD/CD : 16x/48x  
Écriture DVD+R : 22x  
Temps d'accès : 130 ms  
Interface : SATA



## MILIEU DE GAMME

### Synology DS-211J

L'un des NAS les plus populaires du grand spécialiste du genre. Pour un prix très raisonnable, Synology offre un modèle doté d'une tonne de fonctions très pratiques (FTP, serveur BitTorrent, iTunes...). Les deux baies disponibles permettent d'accéder au RAID 1 où deux disques durs

clones servent à sauvegarder les données, ce qui évite de tout perdre en cas de panne. Ce NAS est très rapide avec son processeur à 1,2 GHz et silencieux avec son unique ventilateur 7 cm thermo-régulé. Un très bon produit pour se faire une petite station de stockage discrète et facile à utiliser.

200€ sans les disques durs

Capacité : 2 disques durs  
Connectique : Gigabit Ethernet, 3 ports USB 2.0  
Nuisance sonore : Ventilateur 7 cm thermo-régulé et silencieux



## HAUT DE GAMME

### LG CH10LS20



L'un des lecteurs Blu-ray les moins chers du marché, qui fait pile ce qu'on lui demande au juste prix. On regrettera que le silence de fonctionnement, quand la galette tourne, ne soit pas parfait. C'est par exemple le modèle idéal pour se faire plaisir en regardant quelques Blu-ray 3D sur un moniteur LCD 120 Hz, parce que tout le monde sait que la 3D multiplie la qualité d'un film par douze. À part ça, c'est un lecteur-graveur de DVD dans la bonne moyenne.

64€ environ

Mémoire cache : 4 Mo  
Lecture BD-Rom/BD-R/BD-E : 10x/10x/8x  
Lecture DVD/CD : 16x/48x  
Écriture DVD+R : 16x  
Temps d'accès : 170 ms  
Interface : SATA

## HAUT DE GAMME

### Synology DS-411J

**Capacité :** 4 disques durs  
**Connectique :** Gigabit Ethernet, 2 ports USB 2.0  
**Nuisance sonore :** 2 ventilateurs 8 cm thermo-régulés et silencieux

Alors, faisons les comptes... 350 euros pour ce NAS Synology à quatre baies, auxquels j'ajoute donc quatre fois 70 euros pour un disque dur de 2 téraoctets... Voilà, ça



350€ sans les disques durs

nous fait du 630 euros pour une solution de stockage haut de gamme capable de digérer 8 To de données. L' excellente partie software des NAS de ce constructeur permet aussi de s'en servir comme d'un véritable petit PC capable de télécharger tout seul des tas de trucs (légaux, hein !) sur BitTorrent et Usenet. Ce NAS existe aussi en version "Slim", moins chère à l'achat (290 euros) et plus esthétique, mais qu'il faut équiper en disque dur 2,5 pouces encore un peu onéreux (environ 90 euros le téraoctet).

## POUR GRAVER DES BLU-RAY

### LG BH10LS30 - Blu-ray



Le prix de ce graveur d'entrée de gamme de Blu-ray ne cesse de baisser : on le trouve désormais sous les 90 euros.

Ce n'est pas vraiment la peine de dépenser 30 euros de plus pour s'acheter les modèles plus performants qui gravent en 12x. Son fonctionnement est plutôt silencieux. En petit bonus, il supporte le LightScribe pour graver au laser un titre sur la surface de la galette.

85€ environ

Mémoire cache : 4 Mo  
Lecture BD-Rom/BD-R/BD-E : 10x/10x/8x  
Écriture BD-R/-R DL : 10x/8x  
Temps d'accès : 160ms  
Interface : SATA

# Le son sur PC

## ENTRÉE DE GAMME

### Creative Audigy SE

La bonne vieille Audigy dans sa version la plus basique reste le modèle à acheter si vous n'avez pas



version OEM **24€** environ

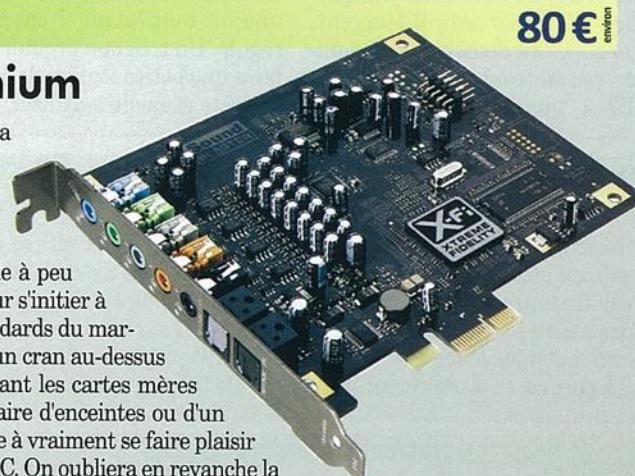
envie de saigner des oreilles à cause des chipsets intégrés aux cartes mères. Le support EAX 3.0 peut encore être appréciable sur certains jeux vidéo, le son délivré, même en 7.1, est tout à fait acceptable, et cette carte a le bon goût de ne nécessiter aucun pilote pour être installée ou exploitée correctement. Suffisante pour le jeu vidéo et la lecture de quelques films MKV avec de grosses explosions, mais inutilisable pour créer de la musique à cause de l'absence du support ASIO.

**Nombre de canaux :** 7.1  
**Échantillonnage :** 96 KHz / 24 bits  
**Rapport signal/bruit :** -94,3 dB(A)  
**Normes compatibles :** DTS / Dolby Digital (en passthrough)  
**Décodeur intégré :** EAX Advanced HD 3.0  
**Slot :** PCI 8x  
**Sorties analogiques :** 3 mini-jacks 3,5 mm  
**Entrées analogiques :** 1 mini-jack line in / micro  
**Sortie numérique :** 1 sortie coaxiale mini-jack (câble en option)  
**Entrée numérique :** Aucune  
**ASIO :** Non  
**Logiciels livrés :** Pilotes uniquement

## MILIEU DE GAMME

### Creative X-Fi Titanium

Environ 80 euros pour une carte son, ça peut paraître un peu élevé de nos jours, mais il faut avouer que la X-Fi Titanium se révèle être un investissement judicieux si l'on veut soigner la partie audio de son PC. Elle décode à peu près tout, elle est compatible ASIO pour s'initier à la création musicale avec les softs standards du marché, et la qualité du son est vraiment un cran au-dessus des vieilles puces Realtek accompagnant les cartes mères actuelles. Accompagné d'une bonne paire d'enceintes ou d'un casque dans les 80 euros, on commence à vraiment se faire plaisir en écoutant des fichiers musicaux FLAC. On oubliera en revanche la version Fatal1ty Pro de cette carte, vendue beaucoup plus cher et dont les mégaoctets de X-Ram n'apportent en pratique pas grand-chose.



**80€**

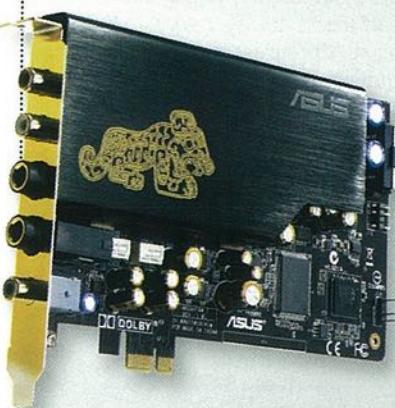
**Nombre de canaux :** 7.1  
**Échantillonnage :** 192 KHz / 24 bits  
**Rapport signal/bruit :** -97 dB(A)  
**Normes compatibles :** DTS / Dolby Digital (en passthrough)  
**Décodeur intégré :** DTS / Dolby Digital (encodage DD Live et DTS Neo)  
**Slot :** PCI 1x  
**Sorties analogiques :** 4 mini-jacks 3,5 mm  
**Entrées analogiques :** 1 mini-jack line in / micro  
**Sorties numériques :** 1 coaxiale mini-jack + 1 optique  
**Entrée numérique :** 1 optique  
**ASIO :** 2.0  
**Logiciels livrés :** Suite audio

## HAUT DE GAMME

### Asus Xonar Essence STX

Allez hop, au diable l'avarice, Tante Josette est morte d'une glissade dans sa baignoire et vous a légué sa fortune (3207,81 euros sur un livret A et une armoire normande). C'est le moment de se faire plaisir avec le top de la carte son. Enfin, le top, pas vraiment ; vous trouverez toujours des modèles semi-pro à plusieurs milliers d'euros, mais la Xonar Essence

a l'avantage d'être excellente dans tous les domaines, que ce soit le jeu vidéo (drivers impeccables et gestion de l'EAX HD 3.0), la lecture de fichier audio (rapport signal/bruit de -115,5 dB), les films encodés en Dolby machin-chose et la création musicale (support de l'ASIO 2.0). Les composants internes sont de qualité, et vous avez même droit à un circuit spécialisé pour le rendu sonore sur casque.



**165€**

**Nombre de canaux :** 2.0  
**Échantillonnage :** 192 KHz / 24 bits  
**Rapport signal/bruit :** -115,5 dB(A)  
**Normes compatibles :** DTS / Dolby Digital (en passthrough)  
**Décodeur intégré :** Encodage en Dolby Digital Live / Pro Logic IIx et Virtual Speaker  
**Slot :** PCI-E  
**Sorties analogiques :** 2 RCA + 1 jack 6,3 mm  
**Entrées analogiques :** 1 jack 6,3mm line in / micro  
**Sorties numériques :** 1 optique  
**Entrées numériques :** Aucune  
**ASIO :** 2.0  
**Logiciels livrés :** Suite audio

## ENTRÉE DE GAMME

21 €



Type : 2.0  
Puissance : 9W  
Prise casque : Non  
Dimensions d'un satellite : 70x121x94 mm

## Altec Lansing BXR 1221

Si vous avez l'habitude d'utiliser un casque audio la majorité du temps, mais désirez quand même une petite paire d'enceintes d'appoint pour que toute la famille profite du remix Nyan Cat que vous venez de poster sur YouTube, ce modèle d'Altec Lansing fera parfaitement le boulot. Blindé, pas trop moche et peu encombrant, il délivre un son étonnamment correct pour le prix.

## MOYEN DE GAMME

70 €

### Logitech X-530 Refresh

Si vous n'avez pas la volonté de tomber dans les délires d'audiophiles, les X-530 représentent un excellent choix pour profiter d'un bon gros son surround sur une machine de jeu. Le prix de ce kit 5.1 vient de baisser de 10 %, ce qui en fait probablement le meilleur rapport qualité/prix de sa catégorie.



Type : 5.1  
Puissance : Satellites 7,4 watts, voie centrale 15,5 watts, caisson 25 watts  
Prise casque : Oui  
Dimensions des satellites/voie centrale : 203x63x761 mm  
Dimensions du caisson : 285x1523x235 mm

### Razer Carcharias

Quand on choisit un casque, le confort d'utilisation est au moins aussi important que la qualité du rendu sonore. Pour moins de 80 euros, ce casque de Razer offre les deux. Son poids est très



supportable et les mousses entourant les écouteurs n'écrasent jamais les oreilles. Le son n'est évidemment pas au niveau d'un modèle audiophile à 500 euros, mais pour écouter quelques MP3 ou localiser les pas d'un coquin sur Counter-Strike, c'est largement suffisant. Attention quand même, lors de nos tests, nous avons pu constater que ce casque n'était pas adapté aux "petites" têtes (les écouteurs leur tombent sur les oreilles, même au cran de serrage maximum). La qualité du micro, elle, reste très correcte.

Plage de fréquences : 20-20 000Hz  
Connexion : 2 jacks 3,5 mm  
Longueur du câble : 3 m

## HAUT DE GAMME

315 €



### Logitech Z906 Digital THX

Le nouveau modèle haut de gamme de Logitech est sorti il y a juste quelques semaines, et nul doute qu'il devrait rester dans notre guide d'achat pendant un bon bout de temps. Pour environ 300 euros, on dispose d'un kit 5.1 qui offre un son proche de ce qu'on peut trouver en hi-fi à des prix deux ou trois fois plus élevés. Jeu vidéo, films, écoute musicale, les Z906 sont à l'aise partout et à n'importe quel volume sonore. Le design élégant et la jolie console de commande ne gâchent rien. À coupler bien sûr avec une belle carte son PC, sinon ça serait du gâchis.

Type : 5.1  
Puissance :  
Satellites : 67 watts,  
voie centrale : 67 watts,  
caisson : 165 watts  
Prise casque : Oui  
Entrées : 2 optiques,  
1 coaxiale, 6 analogiques  
Dimensions d'un satellite :  
160x83x89 mm  
Dimensions de la voie centrale : 89x160x89 mm  
Dimensions du caisson : 330x292x279 mm

### Sennheiser PC 360 G4ME

OK, 150 euros pour un micro-casque dédié au jeu vidéo, c'est un peu cher. Mais d'un autre côté, ça creuserait votre découvert bancaire, ce qui permettrait à votre banque de vous facturer des agios démentiels et ainsi de se renflouer un peu suite à cette sombre affaire de dette grecque. En plus de participer au sauvetage de l'économie mondiale, le PC 360 est aussi le meilleur modèle du marché, avec un son Sennheiser digne d'un "vrai" casque audio et surtout un confort irréprochable avec des écouteurs très larges englobant bien les délicats cartilages de nos oreilles en choux-fleurs. Petits raffinements : le micro se coupe automatiquement lorsqu'on le relève et l'isolation aux bruits externes est excellente (contrairement aux modèles de casque dans la zone des 70-100 euros).



Plage de fréquences : 15-28 000Hz  
Connexion : 2 jacks 3,5 mm  
Longueur du câble : 3 m

# Claviers pour joueurs

La baisse de prix constatée ces derniers mois se poursuit, dans la joie et la bonne humeur. Par exemple, un modèle très haut de gamme comme la Xai de Steelseries, qui a démarré sa carrière à près des 90 euros, se trouve désormais partout à moins de 60 euros. À moins d'être un snob qui s'équipe uniquement de modèles récents, vous avez donc tout intérêt à profiter de ces fins de série pour vous offrir un mulot neuf à prix réduit.

## Logitech Illuminated Keyboard

Version total-luxe de l'UltraX du même fabricant l'Illuminated Keyboard offre des sensations de frappe onctueuses avec son toucher "portable" souple et silencieux. Le prix peut paraître élevé pour un clavier ne disposant

pas de fonctions dédiées au jeu vidéo (même s'il est impeccable dans ce rôle), mais il se justifie par des matériaux très classe, un rétro-éclairage de toute beauté et un design splendide.

Un clavier pour esthète.

65 €

## Logitech Gaming Keyboard G110

Un très bon clavier proposé au juste prix par Logitech. On apprécie son encombrement réduit sur le bureau (pour un clavier jeu vidéo) lorsqu'on retire le repose-poignet. Le rétro-éclairage est réglable sur trois couleurs et toutes les touches programmables sont regroupées en deux colonnes sur le côté gauche. Son seul défaut, comme souvent chez Logitech, reste les drivers, moins aboutis que ceux de la concurrence.

68 €  
environ



## Logitech G510



100 €  
environ

Pour ceux qui tiennent absolument à avoir un écran LCD au-dessus de leur clavier, le G510 de Logitech est le modèle à conseiller. Il est moins cher que le G19 et son look est assez réussi. Les drivers restent en retrait de ceux de Razer par exemple, mais la qualité de fabrication de ce modèle est plus que correcte et il offre tout ce qu'un joueur peut exiger (macros, touches programmables, rétro-éclairage, anti-ghosting...).

## Steelseries 7G

118 €  
environ



La référence actuelle dans le segment du "clavier super haut de gamme qui pourrait résister à une explosion nucléaire". Il s'adresse aux fanatiques du toucher old school, au bruit et au feeling viril, qui veulent un clavier mécanique offrant aussi tous les raffinements des modèles dédiés au jeu vidéo. Attention, on commence à avoir du mal à le trouver en magasin.

## Razer BlackWidow

78 €  
environ



Pour ceux qui veulent un toucher mécanique sans pour autant dépasser les 100 euros, le BlackWidow reste une alternative intéressante au 7G de Steelseries. Les touches sont ultra-sensibles, à essayer avant d'acheter. Pour le reste, c'est du classique : polling 1 000 Hz, grosses possibilités de programmation des touches, bouton Windows désactivable pour ne pas revenir au bureau en plein jeu, etc.

## Razer Lycosa

72 €  
environ



Un clavier pour joueur qui offre un bon compromis entre efficacité et esthétisme. Son look n'est pas trop agressif ni "Playskool" par rapport à ce qui se fait ailleurs, mais le Lycosa reste orienté jeu vidéo avec 10 profils, des touches programmables, la gestion des macros via les drivers et un rétro-éclairage bleuté très agréable quand on joue dans une pièce sombre. En prime, un port USB et une prise micro/casque.

# Souris pour joueurs



## Logitech G400

C'est la bonne idée de l'été : Logitech vient de ressortir une nouvelle souris basée sur la coque indémodable de la MX500. La G400 vient donc remplacer la MX518 dans notre sélection. Belle, élégante, sobre, c'est la souris qu'on peut poser sur un bureau d'adulte respectable sans avoir honte de son look. Elle coûte 10 euros de plus que la MX 518, affiche un surpoids de 30 grammes, mais la résolution du capteur est doublée (3600 dpi), le polling rate passe à 1 000 Hz et les matériaux sont un poil plus agréables.

43 €  
environ

## Roccat Kova[+]

43 €



La souris préférée de votre serveur, depuis bientôt deux ans. Si vous aimez les modèles légers (90 grammes) et agiles, qui se déplacent sans effort en utilisant seulement le bout des doigts, la Kova[+] est le meilleur rapport qualité/prix du marché. Comme toujours avec Roccat, les drivers sont impeccables, et on peut désactiver toutes les loupottes colorées et bien inutiles qui équipent ce modèle.

## Steelseries Xai

59 €  
environ



Avant de la remplacer par la prometteuse Sensei (voir encadré en bas de page), Steelseries charcute le prix de sa Xai. C'est le moment d'acheter cette souris de luxe, au design si élégant qu'elle pourrait passer pour un modèle Apple. C'est un bestiau assez large et épais qui plaira avant tout à ceux qui laissent reposer la paume de leur main sur leur souris. Un produit très haut de gamme (capteur 5000 dpi, écran LCD intégré...) disponible désormais à un prix intéressant.

## À venir : la Sensei de Steelseries

Steelseries a récemment dévoilé la remplaçante de son excellente Xai : la Sensei. Elle en reprend la forme générale, très sobre, très design, et la position des boutons (trois sur le dessus, deux sur chaque tranche ainsi qu'un switch de sensibilité devant la molette), mais les entrailles sont toutes neuves. Le cerveau du mulot est un processeur ARM 32 bits qui va utiliser tous ses petits neurones électroniques pour analyser les données du capteur laser. C'est censé offrir au joueur une précision démentielle, et lui permettre ainsi de devenir sans effort un pro-gamer, de gagner des millions et de séduire les plus belles femmes du monde en claquant des doigts. Sont aussi cités dans l'annonce des tas de termes marketing pour nous faire rêver comme ExactSens, ExactRate, ExactAim et j'en passe, autant de technologies fabuleuses qui nous permettront de dominer tous les losers qui jouent avec les souris de la concurrence. Yeah, yeah, yeah ! Bon, blague à part, ça devrait être une souris très haut de gamme, avec les dernières fonctions à la mode (notamment le réglage de la distance maximale entre le capteur et le tapis, pour ceux qui jouent en soulevant souvent leur souris) et des trucs un peu gadgets comme l'écran LCD personnalisable placé sous l'engin et un très beau logo retro-éclairé. Nous essaierons de tester cette souris à près de 90 euros dans le prochain numéro.



## Razer Deathadder Nova 53 € environ

L'un des mulots les plus populaires du grand spécialiste de la souris Gaming, la Deathadder, est déclinée en plusieurs variantes ("Refresh", "Black", pour gaucher...) basées sur la même forme plutôt massive et un capteur optique à 3500 dpi. Cinq boutons, un polling rate à 1 000 Hz, différents profils programmables par les pilotes, le tout pour un prix raisonnable.

## Logitech G9x

59 €  
environ



Disponible désormais à un tarif attractif, la G9x offre deux coques pour s'adapter à toutes les morphologies et les bidules inévitables d'un modèle haut de gamme : capteur laser à 5700 dpi, changement de profils et de sensibilité à la volée, petit poids pour allouer l'engin... Ergonomique, solide, bien construite, la G9x a peu de chance de vous décevoir.

## Cyborg RAT7

83 €  
environ



La souris "McGyver" de Cyborg reste encore un peu chère, mais il faut vraiment l'essayer. Elle se visse et se dévisse dans tous les sens pour changer ses dimensions, ce qui permet de l'adapter parfaitement à la main de l'utilisateur. Les matériaux utilisés donnent une excellente impression de robustesse (le "châssis" est même en métal), mais l'engin est plutôt lourd.

# Pérophériques de jeu vidéo

Parce que tout ne se joue pas à la souris, voici notre sélection des meilleurs périphériques et autres joysticks dédiés aux plaisirs vidéo-ludiques. Oui, certains sont hors de prix, mais jouer à un jeu de Formule 1 ou piloter un F16 au clavier, c'est quand même trop triste.

## Thrustmaster HOTAS Warthog

La baisse de prix se poursuit sur ce qui est sans doute l'un des plus beaux périphériques de jeu PC jamais produits. Désormais vendu sous la barre des 350 euros, le Warthog de Thrustmaster est une réplique fidèle du manche de l'A-10C utilisé par l'armée américaine. La qualité de fabrication est hors norme, avec du métal partout, un poids délirant, des switchs et des boutons au feeling franc et robuste, des tonnes de chapeaux et de curseurs, des senseurs à effet Hall sur tous les axes... C'est simplement le manche à balai rêvé pour tous les simulateurs de vol. Seul défaut : il ne lui manque qu'un palonnier, il faudra donc rajouter une centaine d'euros pour se payer par exemple les Pro Flight Rudder Pedals de Saitek et disposer ainsi de la config ultime. Allez, ajoutez-y aussi un Playseats, tant que vous y êtes...

350 €

environ



## Thrustmaster T.16000M

Saitek ou Logitech proposent eux aussi des petits joysticks d'appoint à la qualité tout à fait correcte, mais nous vous conseillons plus particulièrement ce modèle Thrustmaster pour la précision de son manche (ce sont des capteurs Hall qui déetectent les mouvements, beaucoup plus précis que les potentiomètres classiques) et son excellent soft de programmation.

42 €

environ



## Thrustmaster T500 RS

Déjà disponible à 450 euros après avoir été lancé à près de 500 euros, le T500 RS de Thrustmaster est le nec plus ultra du volant pour PC. Si vous voulez mieux, il faudra taper dans les modèles semi-pros valant parfois plusieurs milliers d'euros... Ce modèle se distingue par sa qualité de fabrication exceptionnelle, son poids

conséquent, le diamètre record du volant tournant sur 1080° et un moteur Force Feedback impressionnant, qui sait rendre les aspérités de la piste ou les pertes d'adhérence des pneus avec un naturel remarquable. Il est surtout adapté à la conduite GT, mais Thrustmaster va en sortir une nouvelle version, encore plus chère, destinée à la

Formule 1 (voir nos premières impressions sur le produit dans les pages suivantes). Seul reproche à lui faire : les larges palettes métalliques pour passer les vitesses derrière le volant sont fixes, ce qui pourra déranger certains.

450 €



## Saitek X52 Pro

170 €

Idéal pour un premier achat, ce modèle de Saitek existe depuis de nombreuses années et il a fait ses preuves. L'essentiel est là : des tas de boutons, de chapeaux et de curseurs à programmer avec un soft pas trop mal pensé, un manche fluide et assez précis et une gestion du palonnier par torsion du manche, ce qui évite d'avoir à acheter des pédales séparément. Il y a un peu de jeu au centre du manche, mais le rapport qualité/prix reste excellent.



## Logitech G940

250 €

Si le Warthog est hors budget, sachez que le G940 de Logitech ne démerite pas. Il a trois gros avantages par rapport au modèle phare de Thrustmaster : il coûte 100 euros de moins, il supporte le Force Feedback (très appréciable sur certains jeux) et le palonnier est livré en standard. L'engin n'est pas aussi impressionnant que le Warthog, le soft de programmation se situe un cran en dessous, l'objet compte moins de boutons et de chapeaux, le plastique est forcément moins sexy que le métal, mais ça reste quand même un très beau périphérique.





## TrackIR 5

180 €  
environ

L'essayer, c'est l'adopter. Le TrackIR, qui existe depuis près de 10 ans et qui en est désormais à sa cinquième version, est un gadget merveilleux sur les simulateurs de vol, les jeux de course et même certains FPS comme *ArmA2*. Cette webcam détecte les mouvements de tête de l'utilisateur et les retranscrit à l'écran en les amplifiant, ce qui permet par exemple de vérifier ses six-heures en combat aérien d'un simple coup de menton. Le prix reste élevé, mais c'est un investissement qui se rentabilise sur plusieurs années.

## Siège Playseats

370 €  
environ

Ce type de siège connaît un succès grandissant chez les fans de simulation automobile ou aérienne, et il faut avouer qu'une fois qu'on s'est assis dessus, retourner jouer sur un bureau classique devient difficile. On peut lui adjoindre des tas de modules pour y



## Logitech G27

260 €  
environ

Entre les modèles d'entrée de gamme souvent décevants et les volants hors de prix de Thrustmaster, le G27 est parfaitement positionné. Successeur de l'excellent G25, ce volant très bien construit et gainé de cuir supporte bien sûr les effets Force Feedback et offre 16 boutons programmables. Le pédalier accélérateur/frein/embrayage est de bonne qualité et on passe les vitesses via un levier séparé ou, sur les jeux de



Formule 1, par les palettes situées derrière le volant. Le prix vient de baisser de quelques dizaines d'euros.

## Contrôleur Xbox 360 pour Windows

28 €  
environ

Le choix est vite fait quand il s'agit de se trouver un gamepad PC : le modèle Microsoft hérité de la Xbox 360 est vendu à un prix très raisonnable, il est évidemment parfaitement reconnu par Windows et configuré en standard dans de nombreux jeux. La version sans-fil est disponible pour 10 euros de plus.



## À VENIR : LE TH8 DE THRUSTMASTER

Vous vous êtes sûrement demandé un jour pourquoi les hommes avaient tant de mal à abandonner leur boîte de vitesse manuelle, alors que la technologie de la boîte automatique est au point depuis des décennies.

La réponse se trouve simplement dans la forme phallique du levier. Oui, inconsciemment, à chaque fois qu'on passe manuellement une vitesse en empoignant ce bâton de plastique dur et turgescent, on a simplement

l'impression de choper son propre sexe, comme si notre membre pouvait, par simple pression tactile, rediriger sa puissance virile et animale vers le moteur. Et ça, ça nous donne du plaisir, un plaisir coupable que les journalistes de la presse automobile qualifient châtement de "bonnes sensations de conduite". Enfin bon, c'est une interprétation personnelle, mais je ne dois pas être loin de la vérité. Les ingénieurs de Thrustmaster partagent probablement mon analyse puisqu'ils viennent d'annoncer la sortie du TH8, un levier de vitesse haut de gamme destiné à compléter le T500 RS, tout en étant compatible avec n'importe quelle autre installation puisqu'il s'agit d'un périphérique USB. Innovation : la base peut-être modifiée pour être séquentielle (mouvement haut/bas) ou en grille classique

avec sept vitesses et une marche arrière. Le levier, tout en métal comme le reste de l'engin, fait 13 centimètres, ce qui est en dessous de la moyenne, mais la taille n'a aucune importance, comme les magazines masculins essayent de nous le faire croire depuis des années. Et l'épaisseur alors ? Paraît que c'est ça qui compte vraiment... Eh bien sachez que celle de votre table devra être comprise entre 1 mm et 5,5 cm pour pouvoir supporter le système de montage du bestiau. Parlons trous maintenant : vous en trouverez sur la base du TH8 pour l'intégrer à un cockpit dédié. Et si on met les doigts à l'intérieur, on y remarque les désormais traditionnels senseurs à effet HALL qui équipent aussi le Warthog et le T500 RS du constructeur. Sortie prévue en octobre pour un prix catalogue de 150 euros.



## CLAVIERS / SOURIS

# Claviers et souris pour joueurs : Corsair à l'abordage

Après une première incursion sur le marché du périphérique Gaming avec le micro-casque HS1A, le fabricant californien Corsair annonce une gamme complète de claviers et de souris baptisée **Vengeance**. Attention ami smicard, c'est du haut de gamme, avec des prix dépassant sans vergogne les 100 euros. Ces produits devraient être disponibles courant octobre, et testés dans le prochain *Canard PC Hardware*.

## Clavier K60

99 €

C'est le clavier "spécial FPS" de cette nouvelle gamme, avec les touches ZQSD et 1-6 peintes en rouge vif, agrémentées d'une texture antidérapante. Le design est plutôt réussi, grâce notamment à un châssis en aluminium brossé qui donne une bonne impression de solidité. Le toucher est mécanique avec des switchs Cherry Red comparables à ce qu'on trouve par exemple sur un Steelseries 7G. Pour le reste, du classique : polling à 1 000 Hz, technologie anti-ghosting et une petite prise USB supplémentaire sur la tranche du clavier. Les touches sont conçues pour être remplacées facilement et le clavier sera livré avec un petit repose-poignet pour un accès plus facile aux touches utilisées sur les FPS.



## Souris M90

99 €

La souris MMO de Corsair fait sans surprise dans la surenchère de boutons, avec une dizaine d'entre eux se situant sur la tranche gauche de l'engin, disposés le long d'une forme rappelant une queue de scorpion. Ils seront évidemment programmables, et on pourra switcher entre cinq profils de jeu différents via un bouton dédié. La M90 reprend le principe de la M60 avec des matériaux et un capteur identiques, ce beau châssis en aluminium brossé et un câble tressé qui évite les tortillons. Le prix

annoncé est quand même bien violent pour une souris qui n'est même pas sans-fil. Nous espérons en récupérer rapidement un exemplaire pour voir ce qu'elle vaut face à des modèles équivalents comme la Naga de Razer.



## Souris M60

79 €

La petite compagne du K60 est une souris laser à 5700 dpi, avec un gros bouton rouge "Sniper" sur la tranche qui permet de réduire la sensibilité de l'engin à la volée. À part ça, le mulot offre sept boutons programmables, une molette bien épaisse et les fonctions traditionnelles (polling 1 000 Hz, patins pour une glisse optimale...). Elle intègre même un petit système de poids réglable pour déplacer



le centre de gravité du bestiau. L'ensemble repose sur un châssis en aluminium, moulé d'un seul tenant, qui rappelle un peu la structure de la RAT7 de Cyborg.

## Clavier K90

129 €

On prend la base du K90 mais on lui rajoute trois pavés de six touches programmables sur le côté gauche et boum, ça vous donne un clavier encore plus cher mais rudement beau, adapté aux MMO et aux STR. Le très beau contraste entre les touches noires et le châssis en aluminium sera relevé par un rétroéclairage bleuté. Le repose-poignet prend cette fois-ci toute la largeur du clavier. Vu le prix, il faudra s'assurer que la finition et les drivers pour programmer les touches et macros soient impeccables.



# Ferrari F1 Wheel Integral T500

Pour les fous du volant (et du découvert bancaire)

Il y a quelques semaines, nous vous expliquions tout le bien que nous pensions de l'excellent (mais très onéreux) volant T500 RS de Thrustmaster. Eh bien, figurez-vous que ce modèle ne va pas rester très longtemps au top des périphériques PC les plus chers du marché, puisque Thrustmaster vient d'annoncer pour la mi-octobre un joujou encore plus luxueux et ostentatoire : la Ferrari F1 Wheel Integral T500. Si vous êtes pauvre et que vous êtes passionné de Formule 1 sur PC, déchirez cette page et mettez-y le feu sans même la lire, sinon ça risque de vous faire mal au cœur.

Ce volant estampillé Ferrari est en fait une réplique 1:1 du vrai modèle qui équipe les F1 d'Alonso et de Massa dans les Grand Prix. Thrustmaster nous a même mis les deux volants l'un à côté de l'autre, le vrai et la copie, afin qu'on le vérifie. Parlons chiffres : le volant propose jusqu'à 25 boutons assignables situés sur le cadran, deux pads analogiques dans la partie basse, et deux molettes bidirectionnelles accessibles par les pouces. Ces molettes servent plus particulièrement à changer les réglages du véhicule en course, une fonction qui devrait être utilisée par le nouveau F1 2011 de Codemasters, qui a été conçu pour exploiter à fond ce volant. Côté matériaux, c'est du métal allié à un caoutchouc antidérapant pour les parties en contact avec la main. On notera aussi trois switchs métalliques tout en bas du volant, ce sont en fait les mêmes modèles, version réduite, que ceux utilisés sur le HOTAS Warthog du même constructeur. Le meilleur pour la fin : les palettes de changement de vitesse, tout en métal, tournent avec le volant (contrairement au système utilisé sur le T500 RS) et supportent le "push/pull". En clair, on peut tout faire d'une seule main, en tirant ou en poussant une palette pour passer les vitesses. Pour info, c'est comme ça que les

pilotes font "dans la vraie vie" sur une F1. Ils n'utilisent par exemple que la palette de droite s'ils sont droitiers.

## Un concept : l'add-on de périphérique

Qu'en est-il du pédalier ? Et le moteur Force Feedback ? Ces questions s'expédient rapidement : ce sont exactement les mêmes, au boulon près, que sur le T500 RS. En fait, si l'on compare le T500 RS et la Ferrari Wheel, la seule différence est dans le volant. Ce qui m'amène à vous révéler l'existence de la... Ferrari F1 Wheel Add-On ! Ce produit sortira en même temps que *F1 2011*, le 23 septembre. En gros, si vous avez déjà acheté un T500 RS, vous pouvez simplement dévisser le volant original (c'était une fonctionnalité cachée du produit...) et y rajouter le volant Ferrari, vendu séparément à un prix beaucoup plus abordable que l'édition "Integral". C'est un peu la solution ultime pour le gros fan de simu' automobile sur PC, qui peut

La base du T500 RS, sur laquelle on peut visser la Ferrari F1 Wheel Add-On. Notez que les palettes d'origine du T500 RS peuvent aussi être démontées, ou utilisées en combinaison avec celles, beaucoup plus petites, intégrées au volant Ferrari.

ainsi passer d'un volant GT à un volant de F1 en quelques secondes de bricolage, selon le jeu qu'il exploite. Je vous sens excité ! Je vous sens frétilant ! Alors laissez-moi vous calmer tout de suite avec les tarifs : 600 euros environ pour la Ferrari F1 Wheel Integral (spéciale dédicace à toi, le smicard) et 150 euros environ pour le volant vendu séparément, à fixer sur une base de T500 RS (qui se trouve aujourd'hui autour des 450 euros en magasin). Nous avons pu essayer ce gadget de luxe sur quelques tours de circuit de *F1 2011*, et sans surprise, couplé à un fauteuil baquet et un gros écran, c'est un régal absolu. Le test complet arrive dans le prochain numéro de *CPC Hardware*.



Seule différence par rapport au vrai volant des Formule 1 Ferrari : les cinq cadans colorés et le rond central ne sont que décoratifs.





## PORTABLE

## Razer Blade

2 500 €

Cela faisait plusieurs mois qu'on savait que le fabricant Razer, spécialisé jusqu'ici dans les souris Gaming, nous préparait un gros truc. À l'E3, en juin dernier, il avait montré le prototype Switchblade, un mini-portable de jeu avec des touches à écran LCD totalement XXI<sup>e</sup> siècle. La Razer Blade est la concrétisation du concept, et s'il est un peu plus classique, ce portable de 3,4 kilos dédiés au jeu vidéo devrait quand même faire rêver le petit peuple. Alors il faut parler de l'écran 17 pouces, du design épuré (2,2 cm d'épaisseur) et des performances : Core i7 à 2,8 GHz, 8 Go de RAM, GeForce GT555M ; on regrette juste que le disque dur soit un 320 Gb "classique" au lieu d'être SSD. Mais c'est surtout le petit pavé situé à droite de l'engin qui va exciter les foules. Sur la partie supérieure, on trouve deux rangées de cinq touches programmables qui font chacune office de mini-écran LCD couleur. Et la surface du pad est un écran tactile LCD supportant le multi-touch, capable en plus de donner des informations sur le jeu en cours (nombre de munitions restantes dans un FPS par exemple). On retrouvera la même chose sur le clavier Star Wars du constructeur, qui devrait sortir dans les prochaines semaines. Pas certain que tout cela soit bien utile (les écrans déportés, comme ceux équipant les claviers G de Logitech, sont en pratique peu utilisés) mais il faut avouer que l'ensemble est effroyablement sexy, et que si Razer m'en offre un pour Noël, je ne m'en servirais pas uniquement comme planche à découper ou pour caler une armoire branlante. Pas de disponibilité annoncée en France pour l'instant,

mais le prix US pour sa sortie fin 2011 sera de 2 800 dollars. Plus qu'à espérer une terrible crise économique américaine mettant l'euro à 10 ou 12 dollars d'ici là.



- /10

## CLAVIER

## Roccat Isku

80 €



Et hop, un nouveau clavier jeu vidéo à 80 euros. Le Roccat Isku est un gros bloc de plastique noir plutôt solide offrant les fonctions classiques : polling de 1 000 Hz, cinq touches programmables sur le côté gauche, des touches multimédias, cinq profils pré-enregistrés (comme pour tous les périphériques Roccat), trois touches "Thumbster" sous la barre d'espace pour accéder à d'autres fonctions (changement de profils par exemple), une touche "EasyShit" (en fait, la touche Verr.Maj.) qui fait office de modificateur programmable pour les autres touches du clavier, et un touche classique assez agréable, plutôt onctueux et au bruit assez discret par rapport à d'autres modèles. Mais attention, je gardais la grande innovation sous le coude ! Roulement de tambour de folie ! L'Isku est en effet un des premiers périphériques à utiliser le mode Roccat Talk, qui permet au clavier de dialoguer, via les drivers, avec une souris Kone[+] du même constructeur. En pratique, cela veut

7.5/10



## ACCESSOIRE

### Belkin IO

30€  
envir.

La démocratisation des tablettes tactiles et autres smartphones disposant de capacités de lecteur audio/vidéo avancées entraîne l'apparition de nouveaux accessoires dédiés. Parmi ceux-ci, le Belkin IO (aussi connu sous sa référence F8Z492CW) semble particulièrement séduisant sur le papier. Il s'agit en fait d'un petit module récepteur qui permet de connecter à distance un kit d'enceintes à un appareil mobile. Pour cela, le Belkin IO utilise la technologie Bluetooth 2.0 et le profile A2DP conçu pour la transmission unidirectionnelle d'une source audio stéréo. Extrêmement compact (45 mm de large pour 21 mm de haut), ce récepteur est fourni avec un adaptateur secteur (~0.8W maximum sur la prise secteur), un câble audio jack 3.5-3.5 et un câble jack 3.5 - 2x RCA. Son fonctionnement est extrêmement simple : connectez-le au secteur et à votre

kit d'enceintes, puis effectuez une recherche avec votre smartphone, tablette ou autre périphérique compatible Bluetooth. Aucune configuration n'est requise puisque tous les appareils compatibles avec un simple casque Bluetooth peuvent s'appairer directement avec le Belkin IO. Les tests effectués avec un iPhone 3GS, 4, un Samsung Galaxy SII et une tablette Asus Transformer n'ont posé aucun problème à ce niveau. Une fois qu'une liaison est établie, le récepteur devient toutefois invisible aux autres. La latence est quasi-nulle et il est parfaitement possible de visionner une vidéo sans décalage perceptible. Côté portée, nous avons pu atteindre entre 7 et 12 mètres selon le type de smartphone utilisé, ce qui demeure très correct. Reste à parler de la qualité sonore et là, ce n'est



pas vraiment la panacée : le son est légèrement étouffé et souffre d'une compression assez élevée, nettement audible sans être un mélomane extrémiste. La restitution est tout juste correcte pour écouter la bande-son d'une vidéo mais trouve vite ses limites avec un MP3 de bonne qualité. Rien de catastrophique, mais le Belkin IO sera plus adapté pour diffuser du Lady Gaga lors d'une soirée entre amis que du Mozart dans une assemblée de musiciens. À 30 euros, on ne pouvait décentement pas en attendre plus.

7/10

## ACCESSOIRE

### Belkin Conserve Insight

30€

**A**u détour d'un rayon de supermarché, nous avons découvert un nouveau produit Belkin, le compteur Conserve Insight, conçu pour vous renseigner sur la consommation électrique d'un appareil électrique. "Économisez de l'énergie en prenant conscience de votre consommation." Vaste programme. Voyons cela de plus près. Le Conserve Insight se présente sous la forme de deux petits modules raccordés par un câble de 1,5 mètre. Le premier est une fiche

secteur mâle/femelle qui vient s'intercaler entre la prise électrique et le ou les appareils à mesurer. Le second est un afficheur LCD qui indique la mesure en question. Belkin spécifie une puissance maximale de 4 000 watts, ce qui est largement suffisant pour tous les usages. Un point à noter côté design : l'afficheur en forme d'entonnoir est certes joli (si on aime le blanc arrondi sauce Apple), mais s'avère totalement instable dans toutes les positions possibles. Un ratage parfait digne du grand Philippe Starck. Outre la mesure absolue de la puissance en watts, le Conserve

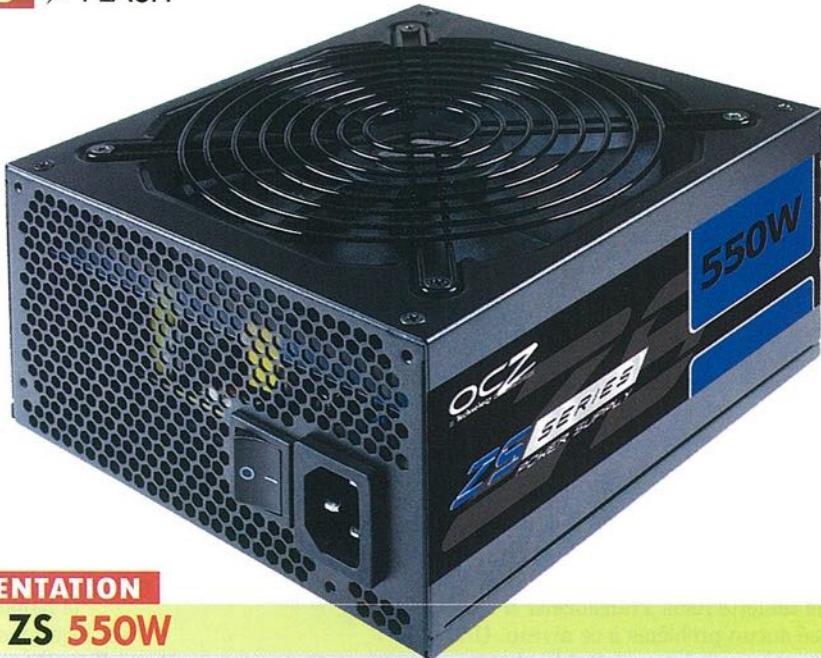
Insight affiche également, par déduction, le coût par mois ou par an (en euros) de l'appareil connecté et les émissions de CO<sub>2</sub> résultant de votre gabegie énergétique. Des valeurs anxiogènes parfaitement à même de faire "prendre conscience de sa consommation" à la ménagère de moins de 50 ans. Côté précision, le compteur s'avère



fiable à 2 % près entre 2 et 2 000 watts dans l'écrasante majorité des cas, ce qui est remarquable. Nous n'avons pu prendre en défaut le Conserve Insight qu'avec une alimentation noname chargée à 50W, où l'énorme taux de distorsion du courant provoquait une sous-évaluation de la puissance consommée de 20 %. Vu son prix de vente assez raisonnable, ce petit accessoire de Belkin donnera donc entière satisfaction ... pour peu que vous arriviez à faire tenir droit l'afficheur !

8/10





## ALIMENTATION

## OCZ ZS 550W

60€

Les alimentations OCZ ne nous ont jamais réellement impressionnés par leurs performances, bien au contraire : sous un joli vernis et un prix très bas, la qualité globale restait souvent médiocre, voire mauvaise. Mais les choses seraient en train de changer : depuis quelques semaines, un transfuge expérimenté de Corsair aurait repris en main la division "PSU" d'OCZ pour améliorer la qualité. C'est dans ces circonstances que la nouvelle gamme ZS du constructeur arrive sur le marché. Les changements ont-ils commencé ? C'est ce que nous allons voir.

**A**nnoncée il y a quelques semaines, la nouvelle gamme "ZS" d'OCZ se situe dans le "Mainstream" (comprenez l'entrée de gamme) et se décline en trois puissances : 550W, 650W et 750W. Il s'agit de blocs non-modulaires, certifiés 80+ Bronze, et taillés pour concurrencer les gammes GS de Corsair et GX de Cooler Master. Vu les piètres qualités de ces deux dernières, la tâche ne devrait pas être trop ardue pour OCZ. Pour ce test, nous allons analyser en détail la déclinaison 550W, qui nous paraît la plus intéressante : une puissance supérieure dans l'entrée de gamme ne rime pas à grand-chose. Celle-ci est vendue 59 euros, un tarif vraiment très bas. La ZS 550W dispose d'un ventilateur de 135 mm et d'une répartition de la puissance satisfaisante : avec 38A sur le +12V, soit 456W, le bloc est capable de délivrer 80 % de sa puissance totale sur ce rail, ce qui garantit que la totalité de la puissance disponible pourra être utilisée en pratique. Encore faut-il que la section des câbles soit adaptée, ce qui est loin d'être le cas. Le cas des connecteurs PCI Express (qui concentrent la majorité du courant absorbé par le PC) est flagrant : la ZS 550W dispose de deux connecteurs (1x6+2 et 1x6) mais d'un seul câble physique ; le second connecteur était "repiqué" sur le premier. En conséquence, seuls 3 petits conducteurs AWG18 (1 mm de diamètre) sont chargés de convoyer les 25 ampères que peuvent nécessiter

une carte graphique ! Inutile de dire que l'échauffement de ces câbles est inévitable, tout comme une importante chute de tension de l'ordre de 0.5V pour les 60 cm de longueur. Il s'agit là d'un défaut de conception (ou plutôt d'une économie de bouts de chandelles) franchement inacceptable ; même les déplorables CX V2 de Corsair ne sont pas tombées si bas.

## Blood &amp; Guts

Avant de passer aux tests, nous avons bien entendu disséqué les entrailles de l'OCZ ZS 550W. Le fabricant OEM du bloc est le chinois High Power, pas franchement réputé pour l'excellence de ses alimentations. Pourtant, l'intérieur est plutôt propre et bien fini. Certes, l'architecture reste classique : on ne trouve pas ici de convertisseurs DC-DC évolués comme sur les modèles plus haut de gamme, mais globalement, l'assemblage est très correct. Le condensateur de découpage est un modèle certes japonais (Matsushita), mais d'entrée de gamme (85°C et de faible capacité vu la puissance nominale). Quant aux condensateurs de sortie, ils ressemblent fort à des modèles également japonais de Nippon Chemi-con. Nous avons toutefois un doute sur leur provenance réelle : les inscriptions diffèrent légèrement par rapport à des originaux et surtout, la taille de certains d'entre eux ne correspond pas aux fiches techniques du site

de Chemi-con. Il s'agit probablement de modèles sur mesure.

## Gargill

Passons maintenant aux tests. Côté perturbations électromagnétiques et efficacité, ce n'est pas fameux : à 20 % de charge, le THD-I (taux de distorsion harmonique responsable du parasitage du secteur) dépasse les 30 %, soit 3x plus qu'une Antec HCG. Le PF (Power Factor) atteint à peine les 0.89 contre 0.9 minimum en théorie pour le label 80+ Bronze. Ne chipotons pas. L'efficacité à ce niveau de charge est de 81.9 %. Elle monte à 85.6 % à 50 % de charge et à 84.1 % à 100 % de charge. C'est tout juste correct pour justifier la présence de ce label. Côté sorties, les résultats sont également tout juste passables, avec un ripple qui dépasse les 50 mV sur le +12V à pleine charge, là où certaines de ses concurrentes font deux fois mieux. Plus problématique : un bruit numérique relativement important vient se superposer sur ce ripple qui n'est déjà pas négligeable. Comme attendu, les câbles PCIe chauffent énormément à pleine charge. Enfin, côté bruit, la ZS 550 est assez silencieuse mais reste largement audible au-dessus de 400W. Les protections fonctionnent. C'est déjà ça...

## Notre Avis

OCZ semble bien décidé à remettre à plat rapidement sa gamme d'alimentation en s'entourant de nouveaux ingénieurs. Cette nouvelle gamme "ZS", issue des anciennes équipes, nous prouve que la tâche est immense : ses performances sont vraiment médiocres, certains défauts de conception sont inacceptables et globalement, on trouve nettement mieux pour le même prix (comme l'HCG 520 d'Antec par exemple). Bref, oublions rapidement ces alimentations et espérons mieux d'ici la fin de l'année...

6/10

## CARTE MÈRE

### Plateforme Intel Thin-ITX

80€  
envir.

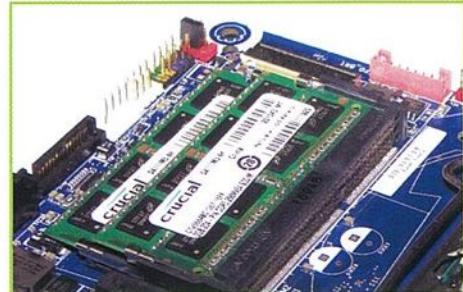
D'abord franchement réticent, Intel a finalement largement adopté le format Mini-ITX de VIA, au point de proposer une large gamme de cartes mères adaptées à ce format. Cette fois, le géant de Santa Clara va plus loin et propose une adaptation maison destinée aux PC ultra-compacts : le Thin Mini-ITX. Tout en restant compatible avec l'original, le Thin Mini-ITX propose une hauteur largement réduite de 20 mm (contre 40 mm). La DH61AG est la première carte basée sur ce nouveau format. Et Intel n'a pas fait les choses à moitié puisque vous n'y trouverez pas un misérable Atom mais bien un Socket LGA1155...

**B**ien que disposant de gazillons de dollars en budget marketing, Intel a toujours échoué à imposer un format de carte mère différent de l'ATX vieux de 20 ans. Le fiasco monumental du BTX en est la dernière incarnation en date. Cette fois, les risques ont été minimisés : la DH61AG fonctionnera sans problème dans n'importe quel boîtier Mini-ITX classique grâce à son connecteur fond-de-panier "classique" livré en standard. Mais son principal avantage, c'est sa hauteur deux fois inférieure à celle d'une carte Mini-ITX : seulement 2 cm. En termes de connectivité, on retrouve tout de même 2 ports USB 2.0, 2 ports USB 3.0, 1 DVI, 1 HDMI, 1 eSATA2, 1 Ethernet Gigabit et deux connecteurs audio, soit tout le nécessaire habituel. La DH61AG est alimentée par un jack DC et ne nécessite donc pas d'alimentation classique : un chargeur de portable fera l'affaire, pour peu qu'il soit capable de délivrer la puissance nécessaire. Malgré tout, la carte dispose d'un Socket LGA1155 et pourra donc accueillir tous les processeurs de la gamme "Sandy Bridge", pour peu qu'ils ne consomment pas plus de 65 watts. Les amateurs de dissipation passive pourront tenter leur chance avec un Pentium G620T (20W réel), déjà infiniment plus performant que n'importe quel Atom. À l'inverse, la DH61AG supporte au maximum le Core i5 2405T, un Quad-Core à 2.5 GHz qui demeure dans l'enveloppe thermique "autorisée".

Pour maintenir l'intégralité des

composants dans la limite des 2 cm de hauteur sans trop sacrifier les possibilités d'évolution, Intel a utilisé tout l'espace disponible ainsi que des technologies souvent utilisées sur les portables. On trouve par exemple 2 slots DDR3 SODIMM superposés et inclinés à 90° afin que les modules mémoire soient parallèles au PCB. De même, la DG61AG intègre deux ports Mini PCIe, l'un pour une carte WiFi, l'autre pour un SSD au format mSATA comme l'Intel 310 de 80 Go. D'un format quatre fois plus petit qu'un modèle 2.5 pouces classique, le mSATA permet de se passer d'unité de disque externe. Ceux qui le souhaitent trouveront toutefois deux ports SATA 2 ainsi qu'une alimentation directe adaptée. Reste deux points importants auxquels Intel n'apporte pas de réponse pour l'instant : le dissipateur, dont la hauteur peut annihiler à elle seule tout l'intérêt du Thin Mini-ITX, et le boîtier, qui doit être adapté pour profiter au mieux de la compacité de l'ensemble. Côté dissipateur, un modèle 1U mesure environ 3 cm de hauteur. C'est encore trop pour Intel qui prévoit de lancer rapidement un modèle avec heatpipe qui déportera la chaleur sur un bloc situé à côté de la carte mère. Côté boîtier, c'est aux constructeurs de fourbir leurs armes. Morex a déjà annoncé un boîtier type HTPC compatible : le 2610. En espérant que les prix demandés par ces fabricants ne ruineront pas

tout l'intérêt de la plate-forme comme ce fut le cas

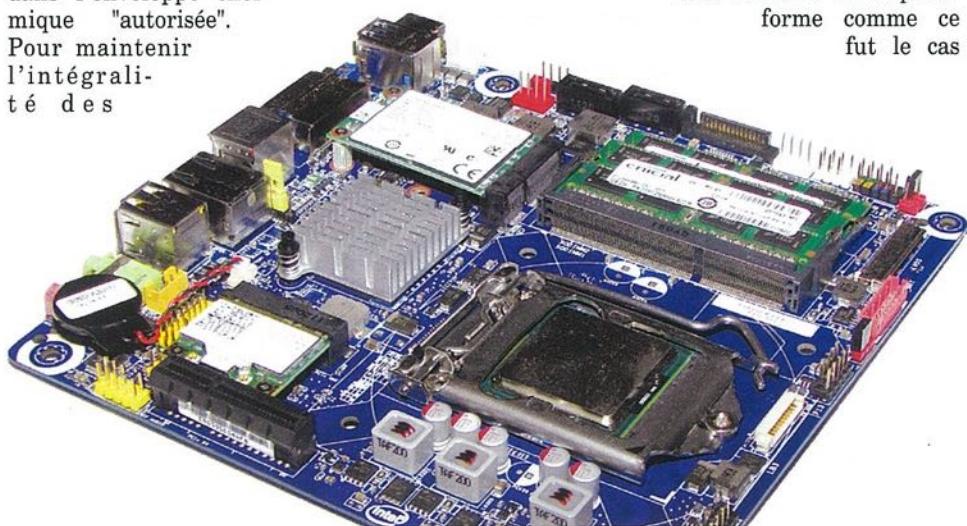


avec le Mini-ITX classique pendant des années.

Côté tests, nous avons été agréablement surpris par la stabilité et les performances de la plateforme. Le Core i5 2405S présente l'avantage de consommer peu (moins de 80W pour l'ensemble de la plateforme) et d'offrir des résultats de très haut niveau dans la plupart des applications. Toutefois, il nous paraît plus judicieux, à défaut de jeux vidéo gourmands en ressources, d'opter pour un Pentium G620T qui s'avérera suffisant pour la plupart des besoins. Underclocké à 1.5 GHz (contre 2.2 GHz de base), nous avons pu le faire fonctionner sans problème de manière 100 % passive dans un boîtier fermé. Enfin, le SSD Intel 310 de 80 Go semble avoir été conçu spécialement pour cette plateforme : ses performances sont quasiment similaires à celles d'un X25-M (230 Mo/s en lecture, 100 Mo/s en écriture) et offrent un gain de réactivité franchement appréciable.

### Notre Avis

Le format Thin Mini-ITX proposé par Intel a tout pour séduire sur le papier. Toutefois, son succès en pratique dépendra uniquement des solutions de dissipation innovantes qui seront disponibles – ou pas ! – dans l'avenir et de la motivation des fabricants de boîtier. Il n'en demeure pas moins qu'à 100 euros, la DH61AG est une carte mère très intéressante pour monter un Mini-PC sans alimentation et en LGA1155, et cela également avec un boîtier Mini-ITX classique. Concernant le SSD 310 de 80 Go, ses performances sont excellentes pour le marché visé, bien qu'il reste encore un peu trop cher à notre goût (150 euros).



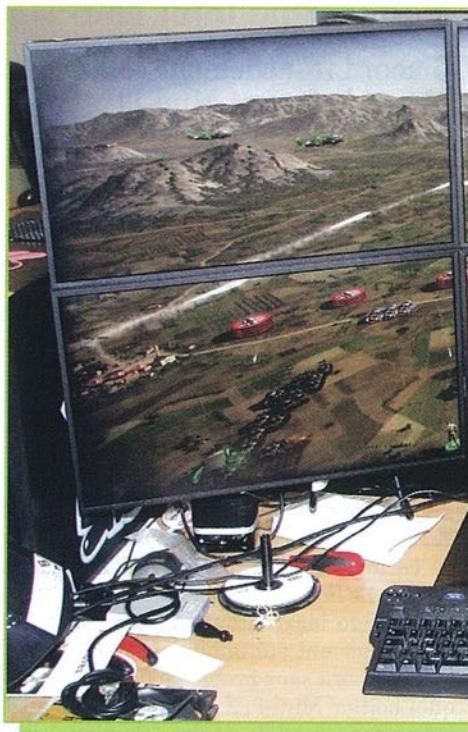
8/10

## MONITEUR

# Samsung MD230X6

## L'EyeFinity-6 en vrai et en test

Un moniteur, c'est bien. Deux, c'est mieux. Mais le luxe, le vrai, c'est le mur d'écrans composé d'au moins 6 moniteurs assemblés sur un pied adapté. On peut en trouver sur certains salons pour épater la galerie, dans les reportages sur les traders de Ouallestrite, ou bien encore, depuis peu, chez certains sites de vente en ligne. Toutefois, même si votre compte en banque est suffisamment opulent pour vous permettre ce type de folie babylonienne, encore faut-il s'assurer de l'intérêt concret de la chose pour un joueur. Coup de chance : AMD nous a mis à disposition un kit Samsung MD230X6 et une carte graphique capable de gérer le EyeFinity-6 afin que nous puissions nous faire une idée par nous-mêmes. Joie.



**L**e Kit MD230X6 de Samsung est constitué de six moniteurs 23 pouces aux bords amincis et d'un socle en métal très robuste chargé de soutenir leur poids. À la réception du kit, le tout est engoncé dans un énorme carton de 50 kg incluant les six dalles, le pied et un impressionnant ensemble de vis, charnières, plaques métalliques et autres ferrailles indispensables pour le montage. Les deux moniteurs du milieu se vissent directement sur le socle via leurs fixations VESA et chacun des quatre moniteurs périphériques vient ensuite s'assembler sur les deux dalles centrales par le biais de deux charnières orientables. Comptez une bonne heure avec un assistant pour l'ensemble de l'opération. Viennent ensuite les connexions, un point particulièrement problématique puisqu'il vous faudra impérativement une carte graphique disposant de 6 sorties vidéo. De telles cartes sont rarissimes et seuls certains modèles très haut de gamme ou faisant partie de la gamme "Pro" disposent d'un tel nombre de connecteurs. Pour ce test, AMD nous a fourni une Radeon HD 5870 équipée de 6 sorties Display Port. Notez que les Radeon de la série 6000 supportent le Display Port en MultiStream : un seul câble peut alors transmettre jusqu'à six flux vidéo, les moniteurs étant ensuite chaînés les uns aux autres. En pratique, ce type de moniteur n'est malheureusement pas encore disponible dans le commerce. Il faudra donc impérativement disposer de 6 sorties sur sa carte graphique et des câbles ou adaptateurs idoines. L'alimentation des moniteurs est, par contre, chaînée sur le MD230X6 : tous disposent d'une entrée et d'une sortie

"Power", ce qui permet de n'utiliser qu'une seule prise électrique pour l'ensemble. À noter une consommation globale qui frôle les 300 watts.

### Le fil de la honte

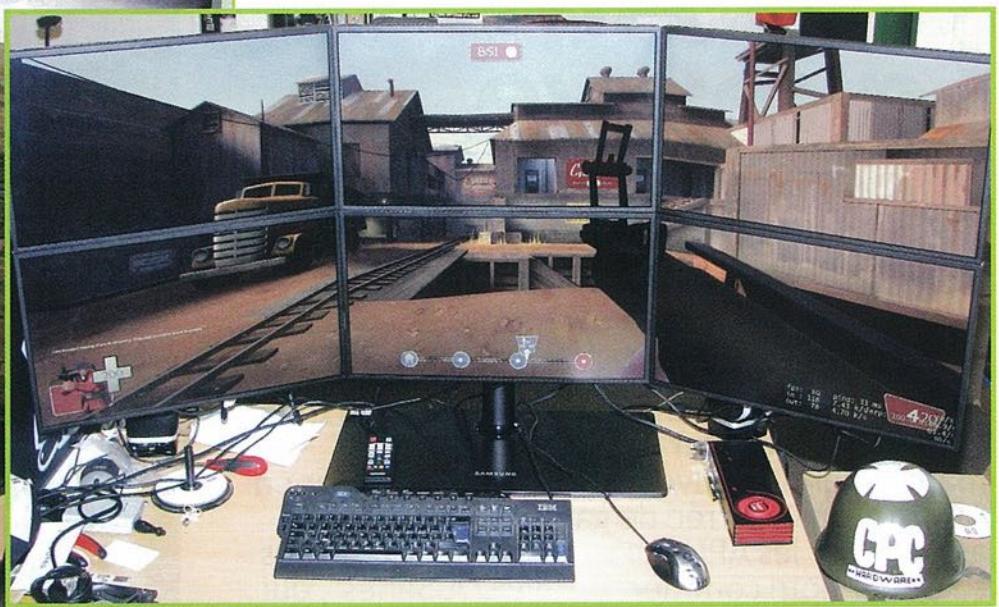
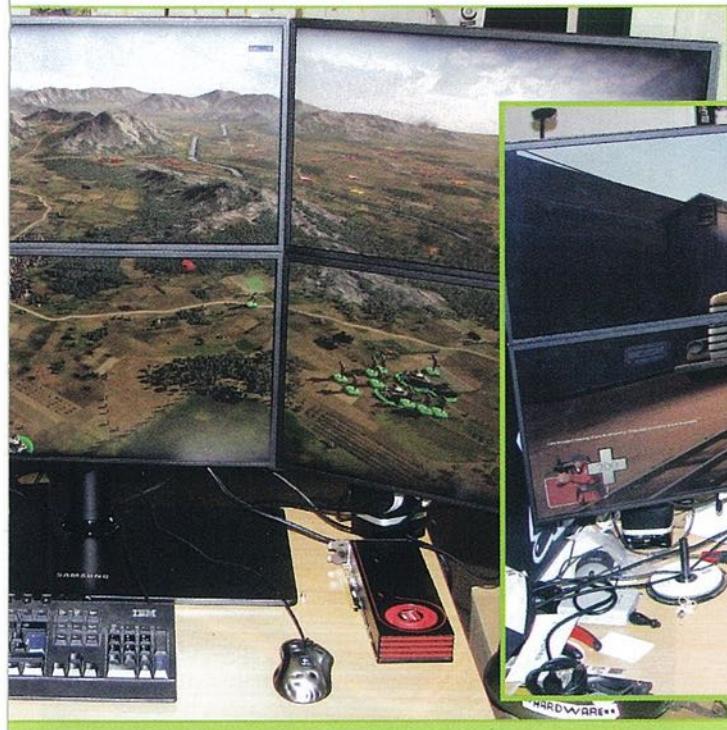
Une fois les entrées vidéo et l'alimentation électrique connectées, il faut encore câbler les différents ports "Control". Car pour diminuer au maximum l'épaisseur du cadre ("Bezel") des moniteurs, Samsung n'a disposé aucun bouton de réglage. La configuration se fait donc obligatoirement via une télécommande connectée en USB et chaînée, elle aussi, à tous les moniteurs. On se retrouve donc avec une télécommande filaire au look furieusement vintage, qui ne daigne fonctionner qu'après d'innombrables connexions et reconexions des "liens" de chaînage, qui

doivent impérativement être disposés dans un ordre kafkaïen. Le sacerdoce du testeur hardware exige placidité et abnégation. Après presque trois heures de montage, on peut admirer l'ensemble avant d'allumer la machine. Première remarque : le pied n'est que peu ajustable en hauteur et les moniteurs sont situés assez "haut" : on sera donc tenté de regarder principalement celui du milieu, en bas. Ensuite, les cadres sont certes plus fins que ceux d'un modèle lambda, mais restent imposants, n'en déplaise au constructeur. Ceux-ci mesurent ainsi 7.6 mm sur les côtés, 9.2 mm en haut et 8.2 mm en bas. En conséquence, les "barres" verticales de séparation occuperont donc 15.2 mm d'espace visible contre 17.4 mm pour la barre horizontale. C'est très loin d'être négligeable et clairement pas "invisible", mais nous y reviendrons plus tard. Passons maintenant à l'aspect software.

### Clic-droit, propriétés

Une fois la Radeon HD 5870 installée, les six MD230 sont immédiatement reconnus et se comportent comme autant de moniteurs indépendants. Chacun supporte une définition de 1920x1080 pixels et Windows 7 les gère par défaut sous la forme classique du multi-moniteur : la barre des tâches ne se situe que sur un seul d'entre eux, les autres ne servant que d'extension au bureau principal. Dans cette configuration, les applications sont limitées à un seul moniteur chacune, mais il est possible d'en faire tourner six simultanément, une par écran physique. Le driver AMD, plutôt bien conçu, permet d'activer ensuite le mode EyeFinity. Après une courte





configuration, les moniteurs sont ainsi vus par Windows comme un seul grand moniteur de 5760x2160 pixels. Ce mode est idéal pour faire fonctionner une seule application sur toute la surface affichable, mais l'est beaucoup moins pour une utilisation "bureautique" : la barre des tâches fait alors un bon mètre de long et le bouton démarrer se retrouve à l'extrémité gauche du mur d'écran. Avant de passer aux jeux, nous avons voulu tester quelques applications annexes. La première, Google Earth, est réellement bluffante : les images étant en très haute définition, l'impression d'immersion est évidente, particulièrement sous Street View. Un PC très puissant, équipé d'au moins 8 Go de RAM et d'un SSD reste toutefois indispensable pour éviter le slideshow. Même chose pour Nokia Maps 3D, qui permet de visiter virtuellement de grandes villes en 3D et qui offre ici un panorama franchement impressionnant. Le visionnage de films par contre, furent-ils en Full HD, n'est d'aucun intérêt : la définition est beaucoup trop faible et les barres de séparation rendent l'expérience médiocre. Remarque identique pour les applications de traitement d'image comme Photoshop, difficilement exploitable sur un tel mur d'écrans ; un bon 30 pouces associé à un second moniteur pour les barres d'outils sera bien plus efficace.

### We've been awarded additional screens

Passons maintenant aux jeux vidéo. Bonne nouvelle : grâce aux fonctions Eyefinity des drivers AMD, qui simulent un seul grand moniteur, la quasi-totalité des jeux

modernes fonctionnent sans problème sur toute la surface. Autre bonne nouvelle : la Radeon HD 5870 fournie a pu maintenir un framerate excellent en 5760x2160 sur la totalité des jeux, pour peu qu'on baisse quelque peu le niveau de détail graphique ou d'antialiasing sur les plus gourmands. Remarquable. Nos tests ont commencé sur des FPS comme *Team Fortress 2*, *BioShock 2* ou *S.T.A.L.K.E.R.* Le couperet tombe hélas immédiatement : la crosshair se situant en plein milieu de la barre horizontale de séparation, les jeux sont injouables. Ce problème ne se pose toutefois que sur un système à 6 écrans : avec "seulement" 3, pas de problème. À noter qu'il existe parfois des solutions pour déplacer la position du viseur (voire de tout le HUD) à grands coups de modifications sauvages de multiples fichiers de configuration ou de "patch" non-officiels, mais ces bidouilles créent souvent plus de problèmes qu'elles n'en résolvent. De plus, même en y parvenant finalement, on constate que, dans un FPS, le regard est souvent focalisé sur le viseur, au centre de l'écran ; tout mouvement de la tête pour profiter des moniteurs périphériques amputant alors le temps de réaction de quelques précieux dixièmes de seconde. Avec des simulateurs comme *DiRT 3* ou *HAWX 2*, les résultats sont déjà nettement plus convaincants, même si le décor qui défile sur les côtés influe nettement plus sur la sensation d'immersion que sur le gameplay. Couplé à un bon volant (ou un bon yoke), l'effet est encore renforcé. Il faut toutefois bien avouer que le résultat pourrait être encore meilleur avec un bon vidéoprojecteur dans un environnement

sombre ; la haute définition proposée par le kit MD230X6 n'étant pas vraiment exploitée sur un simulateur, et les bandes de séparation restant bien (trop) visibles. À vrai dire, le seul cas où ce type de solution multi-moniteur nous semble présenter un intérêt exceptionnel, tant en termes de gameplay que d'immersion, reste les jeux de simulation. *Civ 5* ou *R.U.S.E.*, par exemple, profitent ainsi autant de l'énorme définition que de la surface d'affichage de 1,2 m<sup>2</sup>. L'avantage en tant que joueur sur les adversaires devient alors évident...

### Notre Avis

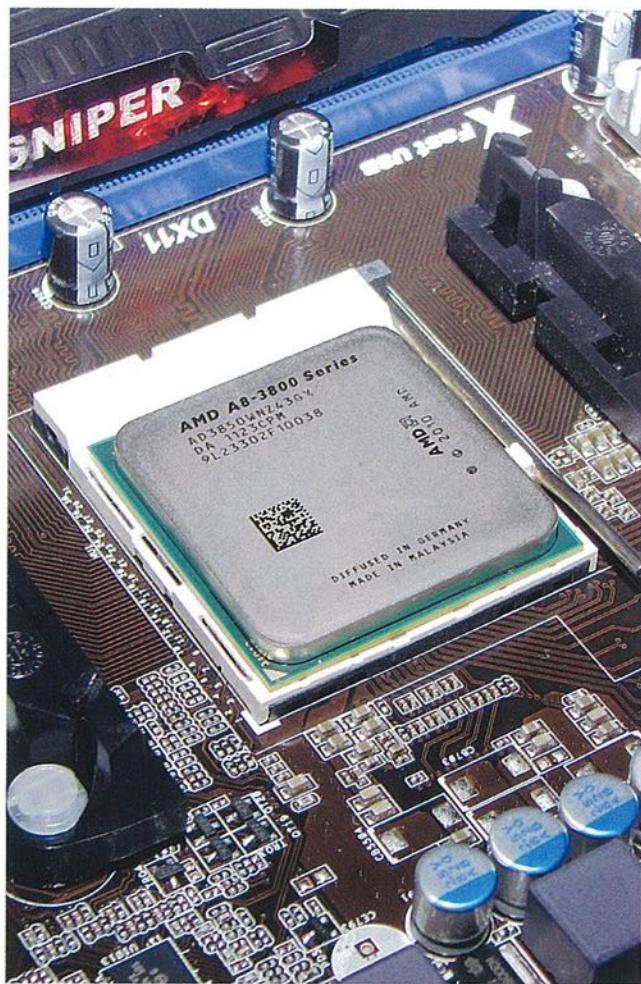
Impossible de donner une note à cet ensemble hétérogène de technologies. La fonctionnalité Eyefinity d'AMD fonctionne plutôt bien et nous saluons au passage l'intérêt que montre le constructeur pour les solutions multi-moniteurs. La fluidité offerte par une simple Radeon HD 5870 dans la quasi-totalité des jeux modernes en 5760x2160 nous a aussi agréablement surpris. Nous ne partageons par contre pas cet optimisme avec le kit MD230X6 de Samsung, complexe de mise en œuvre, techniquement dépassé et vendu au prix délivrant de 3 200 euros ! À ce tarif, on peut se payer un excellent vidéoprojecteur, pour une plus grande surface, ou 3 moniteurs 30 pouces, si l'on a besoin d'une résolution énorme. Enfin, terminons en rappelant qu'une telle solution n'a d'intérêt, pour un joueur, que sur les jeux de stratégie. Pour le reste, c'est un gadget aussi impressionnant qu'inutile et hors de prix. Amen.

- / 10

# CPU AMD : La relève est (enfin) là !

## "Llano" et "Bulldozer" disséqués

Bye bye Phenom et autres Athlon ! Après 3 ans de bons et loyaux services, ceux-ci sont en train d'être remplacés sur tous les segments du marché par de nouveaux processeurs gravés en 32 nm. Dans l'entrée de gamme, la relève est assurée par les APU "Llano", également connus sous leur nom commercial "AMD A-Series", qui intègrent un cœur graphique nettement plus performant que tout ce qui se faisait jusqu'à présent. Côté haut de gamme, les processeurs "Zambezi" (AMD FX-Series), issus de la toute nouvelle architecture "Bulldozer", arrivent chez les revendeurs. Nous avons donc sorti notre plus beau couteau à huîtres pour disséquer comme il se doit ces nouvelles architectures. Miam !



**39** : AMD A-Series "Llano"

**40** : AMD FX-Series "Bulldozer"

**44** : "Bulldozer" : 2<sup>e</sup> avis

**46** : Benchs : A8-3850 / A6-3650

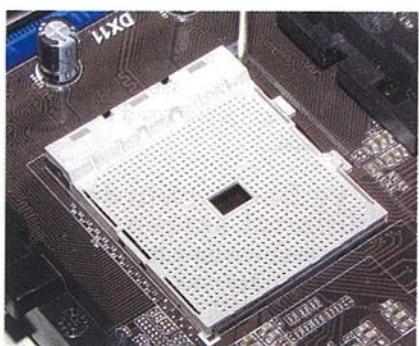
**48** : Benchs : FX-8150 / FX-6100

Modèle	CPU				GPU				TDP
	Cores	Freq.	Turbo	Cache L2	Type	Shaders	ROP	Freq.	
A8-3850	4	2,9 GHz	N/A	4 x 1 Mo	6550D	400	8	600 MHz	100 W
A8-3800	4	2,4 GHz	2,7 GHz	4 x 1 Mo	6550D	400	8	600 MHz	100 W
A6-3650	3	2,6 GHz	N/A	4 x 1 Mo	6530D	320	8	443 MHz	65 W
A6-3600	3	2,1 GHz	2,4 GHz	4 x 1 Mo	6530D	320	8	443 MHz	100 W
A6-3500	3	2,1 GHz	2,4 GHz	3 x 1 Mo	6530D	320	8	443 MHz	65 W
A4-3400	2	2,7 GHz	N/A	2 x 1 Mo	6410D	160	4	600 MHz	65 W
A4-3300	2	2,5 GHz	N/A	2 x 1 Mo	6410D	160	4	443 MHz	65 W

**D**epuis maintenant de longs mois, AMD ne parvenait plus à rivaliser avec le rouleau-compresseur Intel et avait même été contraint d'abandonner des pans entiers du marché pour se concentrer sur l'entrée et (une partie) du milieu de gamme. Il est vrai, alors, que son concurrent avançait sans cesse à coups de nouvelles microarchitectures, et AMD traînait comme un boulet la sienne. L'architecture K10 des Athlon II et autres Phenom est en effet apparue en 2007 et n'a que peu évolué depuis. Pire, celle-ci était très largement inspirée de la précédente (K8) sortie, elle... en 2003 ! Certes, les Core i7 actuels d'Intel sont eux aussi basés sur une architecture héritée des tréfonds de l'informatique, mais les modifications ont été massives et ont largement bénéficié des

nombreuses évolutions du process (la finesse de gravure) alors qu'AMD a dû se séparer de ses usines de fabrication en 2009, ce qui n'a pas simplifié les choses. Conséquence : alors qu'Intel est passé au 32 nm depuis janvier 2010, les premiers CPU AMD basés sur cette technologie ne sont arrivés sur le marché qu'un an et demi après. Une éternité. Pour marquer le renouveau de sa gamme, le fabricant d'Austin a donc choisi de faire table rase du passé – du moins du point de vue marketing – et d'abandonner ses anciennes appellations commerciales. Désormais, on ne parlera plus d'Athlon ou de Phenom mais de série "A" ou "FX". La première étant destinée à rivaliser avec les Core i3 d'Intel dans le segment 100/120 euros (et moins) alors que la seconde se destine à concurrencer les Core i5 et i7 dans le haut de gamme.

*Le Socket FM1 des processeurs Llano n'est pas sans rappeler le Socket 754 des premiers Athlon 64. AMD ne semble toujours pas décidé à opter pour le LGA.*



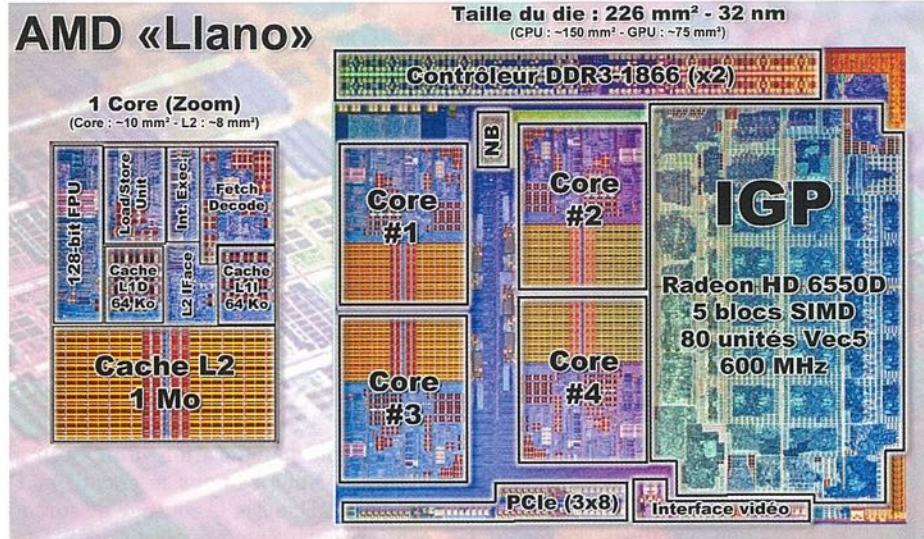
# AMD A-Series "Llano"

Cœur d'Athlon II



Connue sous le nom de code "Llano" (du nom d'un petit marsupial pakistanaise), la famille de processeurs "A" d'AMD intègre de 2 à 4 coeurs et un circuit graphique (IGP) très évolué issu des Radeon 6000. Sa première particularité est donc d'utiliser pour la première fois la gravure 32 nm SOI de Global Foundries. Ce processeur contient 1.45 milliard de transistors dont la moitié est dédiée au circuit graphique intégré. La version 3-coeurs en contient 4 et permet à AMD de réutiliser intelligemment les puces qui souffrent d'un défaut sur l'un des coeurs. Ce process de gravure étant encore assez immature, cela permet d'augmenter le rendement en recyclant les CPU partiellement défectueux. La taille du die (qui conditionne le prix de revient unitaire lors de la fabrication) est de 230 mm<sup>2</sup>. C'est moins que les 260 mm<sup>2</sup> d'un Phenom II (45 nm) qui contient pourtant moitié moins de transistors ! Parlons maintenant des coeurs en eux-mêmes. Ceux-ci sont de type "Stars" ou K10.5. En clair, il s'agit de ceux des Athlon II et Phenom II "réduits" en 32 nm, ni plus ni moins. AMD indique tout de même avoir effectué quelques améliorations mineures comme un prefetcher un peu plus performant et des buffers load/store et de réordonnancement un peu plus gros. Sur les opérations de calcul pur, nous avons pu relever une augmentation d'environ 2 % de l'IPC (Instructions Par Cycle) par rapport à la génération précédente, ce qui demeure négligeable.

L'architecture mémoire a aussi évolué : le cache L3 des Phenom II a été entièrement supprimé, ce qui fait ressembler fortement ces coeurs à ceux des Athlon II. Le cache L2 passe toutefois de 512 Ko à 1 Mo par cœur pour tenter de compenser la perte du L3. Le contrôleur mémoire profite également d'une amélioration puisqu'il est désormais capable de gérer la DDR3-1866 en lieu et place de la DDR3-1333. La bande passante mémoire étant particulièrement importante pour les performances d'un chip graphique intégré (voir tableau ci-dessous),



on comprendra aisément ce choix. Llano intègre également 3 contrôleurs PCI Express 2.0 pouvant gérer 8 voies chacun, pour un total de 24 voies. Dans la majorité des cas, celles-ci sont réparties en 16x pour une carte graphique externe, 4x pour des contrôleurs externes "rapides" (Port PCIe 1x, Gigabit Ethernet ou autres) et enfin 4x pour la connexion avec le SouthBridge SB8xx. Enfin, AMD a doté les Llano d'un mode Turbo, qu'on ne retrouvait précédemment que sur les Phenom II X6. Certaines versions (étrangement, pas les plus haut de gamme) peuvent donc s'overclocker dans les cas où tous les coeurs ne seraient pas utilisés simultanément. Il n'en demeure pas moins qu'un nouveau process de gravure s'accompagne souvent d'une hausse de fréquence. Avec Llano, c'est l'inverse : aucun ne dépasse les 3 GHz, une barrière que les "vieux" Athlon II dépassent largement depuis longtemps. Fussent-ils gravés en 32 nm, des coeurs identiques à une fréquence inférieure ne peuvent qu'offrir des performances moindres en théorie, mais nous verrons cela plus tard.

## IGP Radeon 56xx

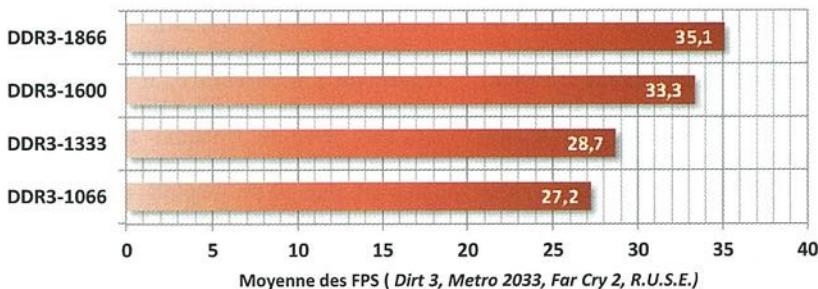
Abordons maintenant le point le plus intéressant de Llano : la puce graphique intégrée (IGP). Celle-ci est entièrement intégrée à la puce (comme sur les Core ix de seconde génération, contrairement aux premiers) et donc elle

## Un mot sur l'overclocking

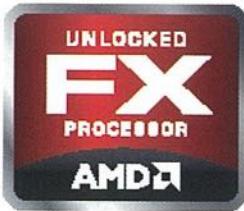
Même si les CPU "Llano" ne sont clairement pas destinés à l'overclocking, nous avons tenté l'expérience avec un A8-3850 et un A6-3650. Sans toucher à la tension, nous avons pu parvenir à 3.41 GHz et 3.20 GHz, respectivement. En poussant fortement le voltage (à 1.5V), ces fréquences sont montées de manière stable à 3.55 GHz pour l'A8 et 3.38 GHz pour l'A6. L'overclocking n'est donc pas franchement démentiel et s'avère en fait bridé par le contrôleur PCI Express intégré, qui supporte mal l'augmentation de la fréquence de base.

aussi gravée en 32 nm. Elle est basée sur une version améliorée de la puce Direct X 11 "Redwood", c'est-à-dire de la Radeon HD 5650/5750. On y trouve donc 80 unités de shader vec5 dans les versions les plus évoluées (les Llano A6 et A4 n'en contiennent que 64 et 32, respectivement). Ces unités de shaders sont cadencées à 600 MHz (443 MHZ sur les A4/A6), soit une fréquence comparable à celle d'une Radeon HD 5650. La bande passante mémoire maximum théorique disponible est de 25.6 Go/s (DDR3-1866 sur deux canaux, soit 128 bit). Elle demeure toutefois partagée avec le processeur, même si AMD a implémenté un système de priorisation qui permet au GPU d'avoir un accès privilégié à la mémoire. La présence du "SidePort" qui permettait aux anciens IGP d'AMD d'utiliser une mémoire externe dédiée disparaît du cahier des charges, même si le fabricant précise que cette fonctionnalité pourrait être de retour dans une prochaine révision de la puce. À noter également que l'IGP intégré aux Llano peut également fonctionner de pair avec une carte graphique externe en mode "Dual GPU", une fonctionnalité plutôt gadget qui n'apporte pas de gains vraiment conséquents en pratique. AMD a par contre doté son IGP du moteur de décodage vidéo UVD3, qui permet de gérer en hardware les Blu-ray 3D.

## Performances IGP VS Fréquence Mémoire



# AMD FX-Series "Bulldozer"



Si Llano n'est qu'un recyclage amélioré en 32 nm des coeurs K10 et des Radeon 56xx, Bulldozer est une architecture entièrement nouvelle, attendue depuis plus de 3 ans.

**U**n mot sur la terminologie avant d'aller plus loin : "Bulldozer" désigne la nouvelle architecture alors que "Zambezi" correspond au nom de code des processeurs "Desktop" qui en sont issus. On parle de même d'"Interlagos" et de "Valencia" pour les serveurs. Enfin, les APU remplaçant des Llano basés sur l'architecture Bulldozer sont nommés "Trinity" mais ne devraient pas être disponibles avant la mi-2012, au mieux. Mais revenons-en à Bulldozer. Techniquement, cette architecture est une vraie nouveauté et non pas

une simple amélioration d'un cœur déjà existant. Nous saluons le travail et l'audace d'AMD, qui a le courage de sortir des sentiers battus pour offrir du neuf. Après 8 ans de K8 et son dérivé K10, nous n'en attendions toutefois pas moins. Bulldozer est donc le nouveau fer de lance d'AMD dans le haut de gamme. Ses spécifications "physiques" sont impressionnantes : bien que gravé en 32 nm, sa taille est de 315 mm<sup>2</sup>, soit un peu moins du double d'un cœur Sandy Bridge d'Intel. C'est énorme. Il sera donc plus cher à produire, consommera plus et chauffera en conséquence. AMD n'a donc pas eu peur des contraintes liées au "power" (la puissance requise) dans le but probable de se rattraper sur les performances. Avec 125W de TDP, son enveloppe thermique est 30 % plus élevée que celle d'un Core i7 2600K et égale à celle de la génération précédente (Phenom II X6 1100T). Les AMD FX fonctionnent sur un Socket AM3+ mais peuvent parfois aussi fonctionner sur de l'AM3 classique, même si cela n'est pas supporté officiellement. Côté mémoire, ils acceptent la DDR3-1866 via un contrôleur mémoire nettement amélioré par rapport aux Phenom II, et même par rapport à Llano. Passons à l'architecture en elle-même. Avant toute chose, un rappel s'impose. D'un point de vue technique, un "cœur" est constitué d'un frontend, d'unités d'exécutions et de caches. Le frontend est chargé de récupérer et de décoder les instructions à traiter, les unités d'exécution effectuent les calculs et les caches se chargent de leur fournir les données correspondantes, puis de récupérer les résultats de l'opération.

## Marketing Bullshit

La grande innovation de Bulldozer par rapport à toutes les architectures x86 précédentes, c'est d'utiliser deux unités de calculs entiers complets (les "Clusters"), qui sont alimentées par le même frontend et partagent les mêmes caches L2 et L3 (voir ci-contre). Ce type de fonctionnement s'appelle le CMT (Cluster MultiThreading) et a déjà été utilisé par plusieurs fabricants de processeurs par le passé comme DEC avec l'Alpha 21264 (1998). D'un point de vue logiciel, le cœur est vu comme

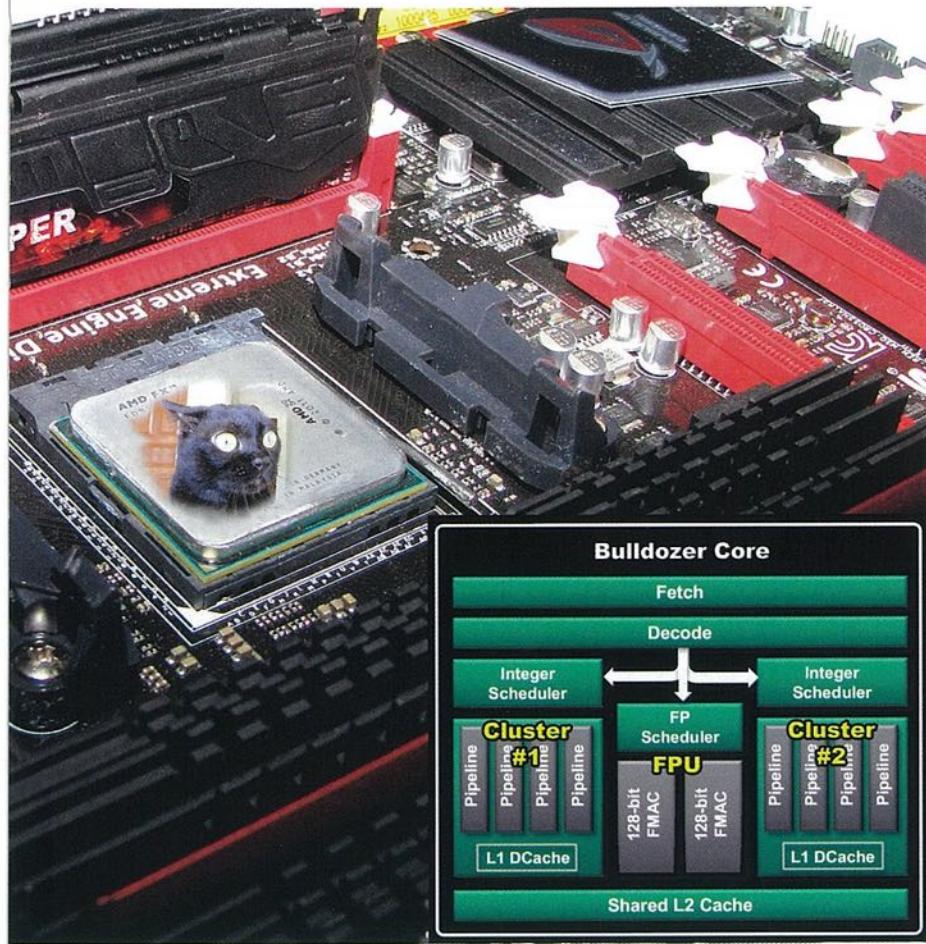


"doublé", ce qui permet de faire fonctionner deux tâches (threads) simultanément. L'autre approche ayant la même finalité est le SMT (Simultaneous multithreading), qui fonctionne différemment : cette fois, c'est le frontend qui se charge de gérer les deux threads à destination d'une unique unité d'exécution, considérée comme sous-utilisée avec un seul thread. C'est ce qu'Intel appelle commercialement l'Hyper-Threading (HT). L'erreur fondamentale d'AMD en matière de communication est d'avoir appelé ces "clusters" des "cores", ce qui est une mystification d'un point de vue technique et ne correspond en rien à la réalité. Le processeur FX-8150, par exemple, est un modèle à 4 coeurs capable d'exécuter 8 threads (4C/8T), exactement comme le Core i7 2600K d'Intel. En le présentant faussement comme un CPU "8-Core", AMD se tire une balle dans le pied en créant une attente proportionnelle au nombre de coeurs, c'est-à-dire énorme pour un processeur grand public. Au simple regard de l'architecture, il est pourtant évident que si un FX-8150 parvenait à rivaliser avec le Phenom II X6 1100T, doté de 50 % de "vrais" coeurs en plus, il s'agirait déjà d'un exploit remarquable. Malheureusement, avec une étiquette "8 coeurs", le public attend au moins 60 % de performances en plus par rapport au

## What's the Watt ?

Processor		AMD FX	
Name	FX	Code Name	Bulldozer
Package	Socket AM3+ (942)	Brand ID	FX PROCESSOR
Technology	32 nm	Core Voltage	2.016 V
Specification	AMD FX(tm)-8150 Eight-Core Processor (ES)		
Family	F	Model	I
Ext. Family	IS	Ext. Model	I
Instructions	[MMX(+), SSE (1, 2, 3, 35, 4.1, 4.2, 4A), x86-64, AMD-V, AES, AVX, XOP]		
Clocks (Core #0)		Cache	
Core Speed	8429.4 MHz	L1 Data	2 x 16 kBytes 4-way
Multiplier	x31.0	L1 Inst	64 kBytes 2-way
Bus Speed	27.92 MHz	Level 2	3048 kBytes 16-way

Avec une puce de 315 mm<sup>2</sup>, nous nous attendions à ce que les FX d'AMD consomment beaucoup de chaleur... beaucoup plus que leurs concurrents directs, les Core iX "Sandy Bridge" d'Intel. Et c'est bien le cas. À pleine charge, le FX-8150 consomme environ 110 watts, ce qui est nettement plus que le Core i7 2600K. Le FX-6100, quant à lui, se situe aux alentours de 70 watts, ce qui est déjà mieux mais reste élevé. Dans ces circonstances, on comprend mieux pourquoi AMD a choisi de ne pas proposer de fréquences plus élevées au lancement : ce n'est ni un défaut de process, ni un défaut d'architecture, c'était simplement pour ne pas exploser l'enveloppe thermique (TDP). À une époque où tout le monde ne parle que d'économie d'énergie de basse consommation, le contraire aurait été plutôt mal vu. À noter que nous n'avons malheureusement pas pu mesurer la consommation en veille (idle) des FX, suite à une panne de notre sonde de courant, qui est partie en réparation. *A priori*, il semble qu'elle se situerait sous les 10 watts, ce qui représenterait une nette amélioration par rapport aux Phenom II.



La latence et le débit des instructions est particulièrement intéressant à observer. Nous avons comparé Bulldozer (AMD FX) et Sandy Bridge (Core i9 2000) aux K10 (Phenom II/ Athlon II). En entier (INT), les résultats sont parfaitement conformes à ce que nous attendions et ce que nous vous avons décrit dans ces pages : Bulldozer n'est capable de débiter que 2 instructions par cycle, contre 3 pour les Sandy Bridge et les K10. En mono-thread, on peut donc bien parler d'une baisse de l'IPC. En x87 (flottant), on constate que la latence des instructions traitées par Bulldozer est augmentée d'un cycle, à l'exception de la division et de sa consœur, la racine carrée, qui profite probablement du FMA pour s'offrir un gain en débit. Côté SIMD, on constate le même type de réaction, avec un débit d'instructions parfois doublé par rapport à Nehalem sur les multiplications flottantes DP. Même chose en AVX : multiplication et division semblent profiter des unités FMA sur le débit (il est très simple et rapide d'effectuer une division avec du FMA), même si la latence de la division reste supérieure à celle du SNB. C'est un problème dans la mesure où les applications n'effectuent que peu de divisions consécutives.

Latences et débits (en cycles)	X86-64 [INT]						X87 [FP]					
	MOV		ADD		MUL		FMUL		FDIV80		FSQRT80	
	Lat.	TP.	Lat.	TP.	Lat.	TP.	Lat.	TP.	Lat.	TP.	Lat.	TP.
Intel SNB	1	0,33	1	0,33	3	3	5	1	24	24	24	24
AMD Bulldozer	1	0,5	1	0,5	6	6	5	1	42	19	52	23
AMD K10	1	0,33	1	0,33	4	4	4	1	24	21	35	32

Lat = Latency - TP = Débit. INT sur des registres 64 bit

Latences et débits (en cycles)	SSE2/3 [SIMD]						AVX [SIMD]					
	MOVUPD		MULPD		SHUFPD		VMULPD		VDIVPD		VSHUFPD	
	TPS	TPL	Lat.	TP.	Lat.	TP.	Lat.	TP.	Lat.	TP.	Lat.	TP.
Intel SNB	1	0,5	5	1	1	1	5	1	22	22	1	1
Bulldozer	1	0,5	5	0,5	1	1	5	0,5	27	10	2	2
AMD K10	2	0,5	4	1	3	0,5	-	-	-	-	-	-

MOVUPS : TPS = Débit Store et TPL = Débit Load. Pas de latence car dépendant du cache

1100T (33 % de coeurs en plus, 10 % de fréquence supplémentaire et au moins 16 % d'augmentation due à l'amélioration de l'architecture), ce qui s'avérera tenir du domaine du miracle. Voilà comment le marketing peut saboter le lancement d'un processeur à 4 coeurs (FX-8000) ou à 3 coeurs (FX-6000).

« **Le FX-8150 est un processeur à 4 coeurs capable d'exécuter 8 threads** »

## Netburst 2.0

Vu qu'il nous faudrait au moins 10 pages pour détailler toutes les spécificités techniques et que nous n'avons eu que quelques jours pour effectuer nos tests sur une plateforme finale, nous allons résumer ici les détails de l'architecture de Bulldozer. Premier point : celle-ci est conçue dans une optique de fréquence et pas d'efficacité (IPC). Tout dans son fonctionnement est optimisé pour ne pas poser de problème lors de la montée en fréquence. Il ne sera donc pas étonnant qu'AMD ait atteint les 8,5 GHz en fanfare un mois avant le lancement. Bulldozer semble avoir été conçu avec la même approche que l'architecture Netburst des Pentium 4, dont on se souvient des débuts laborieux. Le frontend a par exemple été optimisé dans une optique de débit maximum, pour fournir suffisamment d'instructions aux deux clusters entiers. Il est capable de décoder 4 instructions par cycle contre 3 pour un K10. La présence d'un cache d'instructions décodée (trace-cache), d'un mécanisme de fusion des *μops*, et d'une prédition de branchement fortement améliorée laisse à penser que tout est fait pour justement éviter les erreurs de branchement, très coûteuses en temps lorsqu'on a un long pipeline... conçu pour la montée en fréquence !

Viennent ensuite les unités de calculs en elles-mêmes. Par cœur, on trouve 2 clusters d'entier (constitués chacun de deux ALU, pour les calculs arithmétiques, et de deux AGU, pour la génération des adresses) et une unité de calcul en virgule flottante baptisée "FlexFP". Chaque ALU étant capable de traiter 1 instruction par cycle (i/c), chaque cluster peut traiter 2 i/c et chaque cœur 4 i/c. Ceci étant toutefois dans le meilleur des cas et lorsque deux threads sont traités simultanément. En monothread, on retombe donc à 2 i/c. C'est moins que le K10 qui lui, disposait de 3 ALU capables de débiter 3 i/c par cœur. Bulldozer n'offrira donc sa pleine puis-

sance en entier qu'en multithread. Dans certaines applications monothread, il pourra même s'avérer en théorie plus lent qu'un Phenom II. Ceci n'engage que nous, mais à notre avis, AMD n'est pas parvenu à effectuer ce qu'il comptait faire lors des premières étapes de la conception de Bulldozer : faire communiquer les deux clusters ensemble comme l'a fait Alpha sur le 21264...

### FMA, AVX & More

L'unité SIMD (flottant) de Bulldozer est remarquable d'un point de vue technique. Elle est partagée entre les deux clusters (1 core = 1 FPU) et gère l'AVX et le FMA en plus de toutes les instructions SSE classiques (jusqu'au SSE 4.2). Pour rappel, l'AVX effectue des calculs vectoriels en 256 bits contre 128 bits en SSE. Les unités SIMD de Bulldozer sont donc capables de traiter 2 i/c en 128 bits et 1 i/c en 256 bits tout en se partageant efficacement entre les deux clusters. AMD intègre également le FMA (*Fused Multiply-Add*), un serpent de mer vieux comme l'informatique et qui permet d'effectuer une multiplication et une addition en un seul cycle. Ce type d'opération étant très fréquent

### Overclocking Record !

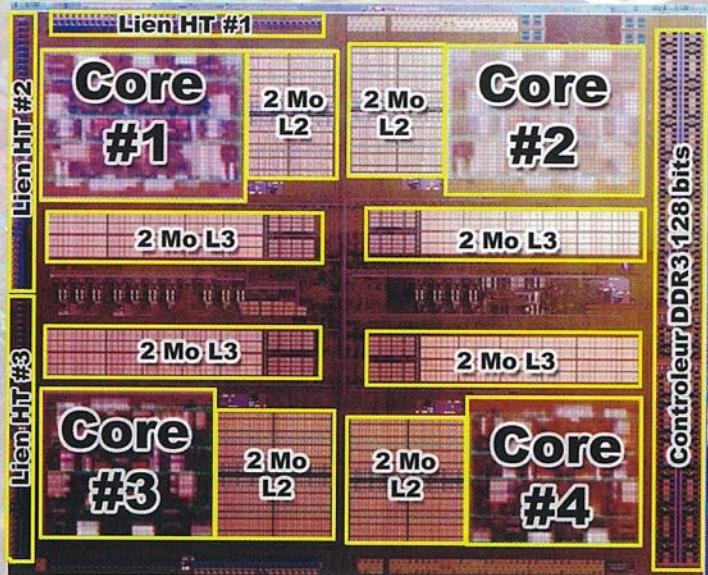
CPU-Z - ID : 1980971	
CPU	Caches
Name	AMD FX
Code Name	Bulldozer
Package	Socket AM3+ (942)
Technology	32 nm
Core Voltage	2.016 V
Specification	AMD FX(tm)-8150 Eight-Core Processor (ES)
Family	F
Ext. Family	I5
Model	1
Stepping	2
Ext. Model	I
Revision	
Instructions	MMX(+), SSE (1, 2, 3, 4, 4.2), x86-64, AMD-V, AES, AVX
Clocks (Core #0)	
Core Speed	8429.4 MHz
Multiplier	x31.0
Bus Speed	271.92 MHz
Cache	
L1 Data	2 x 16 k-Bytes 4-way
L1 Inst.	64 k-Bytes 2-way
Level 2	2048 k-Bytes 16-way

Étrangement, les fréquences d'introduction des FX d'AMD sont nettement en deçà de ce à quoi on pouvait s'attendre. Problème avec le process 32 nm de Global Foundries ?

Problème d'architecture ? Ce serait un comble vu qu'elle a été conçue spécialement pour la montée en fréquence. AMD a d'ailleurs mis un terme à ces spéculations en réunissant les meilleurs spécialistes de la planète début septembre pour une séance d'overclocking sur Bulldozer. Avec seulement un cœur actif et plusieurs hectolitres d'hélium liquide, ceux-ci sont parvenus à battre le record détenu par le Pentium 4 de 120 MHz pour atteindre la fréquence vertigineuse de 8.43 GHz ! Lors de nos tests, nous avons pu atteindre les 4.85 GHz sans problème avec notre FX-8150, et ceci, avec un Ninja 3 de Scythe. Au-delà, ce ventirad pourtant monstrueux ne suffisait plus à maintenir le processeur à une température raisonnable, mais nul doute qu'avec un watercooling, nous aurions pu monter plus haut !

## Taille du die : 315 mm<sup>2</sup> - 32 nm

(Core & L2 : ~33 mm<sup>2</sup>)



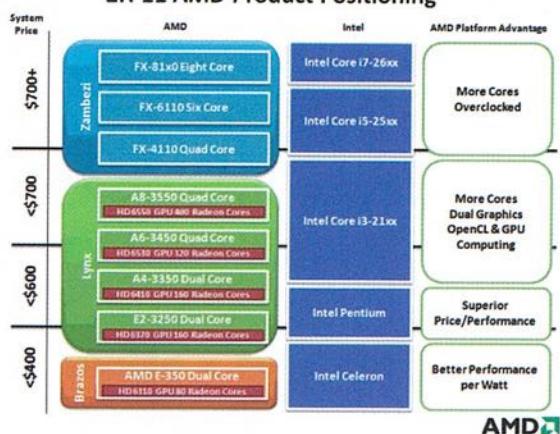
dans les calculs vidéo, on peut s'attendre à un gain conséquent une fois que les applications auront été recompilées pour en tirer parti. Il y a toutefois un "hic" : AMD a implémenté le FMA-4, qui se base sur 4 registres. Malheureusement, Intel a choisi finalement la FMA-3 pour sa prochaine génération de processeurs (3 registres) et vu le rouleau-compresseur que représente le géant de Santa Clara, il est peu probable que le FMA-4 ne survive bien longtemps sans être boudé par les développeurs. Le cas s'étant déjà produit dans le passé avec le 3DNow! d'AMD, rapidement supplanté par la technologie concurrente d'Intel : le SSE. Les unités FlexFP de Bulldozer supportent également le jeu d'instructions AES, qui permet d'augmenter très largement le débit d'encodage et de décodage AES, tout comme sur les derniers processeurs d'Intel. D'un point de vue théorique, les unités SIMD d'AMD dans un FX-8150 par exemple, soit capable de fournir le même débit d'instructions qu'un Core i7 2600K. Preuve supplémentaire qu'il s'agit bien, dans les deux cas, de processeurs Quad Core.

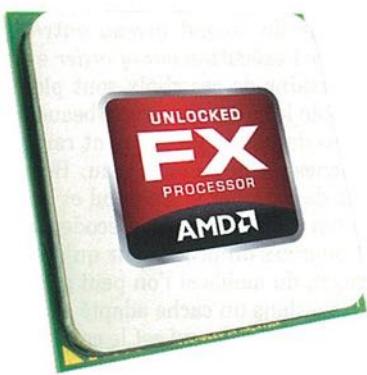
### Cache-cache

Un point crucial lorsqu'on conçoit une architecture axée sur la fréquence est de s'assurer que les unités d'exécution seront bien alimentées sans

interruption en données et instructions et que, en cas de mauvaise prédiction de branchement, il sera possible de relancer la machine (ou le pipeline plutôt) le plus vite possible. Pour cela, les caches et leur implémentation sont fondamentaux. Commençons par la cache L1 d'instructions (L1I) qui, comme son nom l'indique, est un tampon chargé de fournir le front-end en instructions. Sa taille est de 64 Ko, identique à celle des K10, et de type "two-way". Il y a donc deux voies d'accès au cache L1I, une pour chaque cluster. Bref, rien de spécial concernant le cache d'instructions. Pour les caches de données par contre, les modifications sont massives et assez étonnantes. Étudions tout d'abord le L1 (L1D). Chaque cluster dispose de son

### 2H'11 AMD Product Positioning

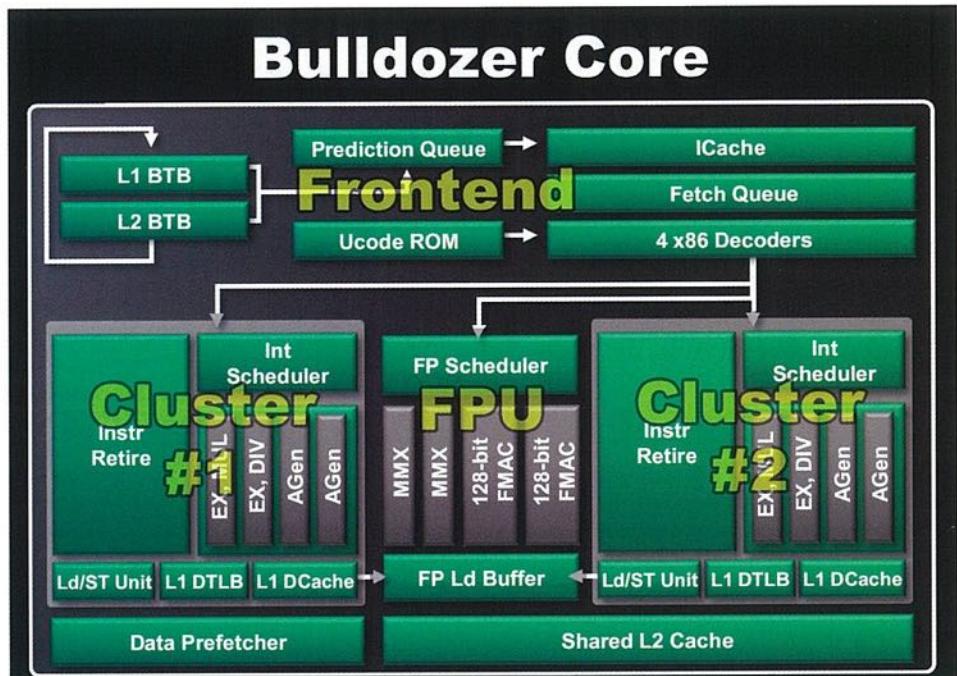




propre L1 dédié, mais sa taille est faible, très faible : 16 Ko, alors que toutes les architectures actuelles évoluent entre 32 et 64 Ko ; la majorité des programmes ayant été optimisés pour cette taille. Pour retrouver une taille de cache L1D similaire à celle de Bulldozer il faut remonter au... Pentium 4. Autre similitude étrange, le retour du come-back de la vengeance du "replay", une technologie qu'avait inaugurée Intel sur P4 justement, et conçue pour limiter les pénalités en cas d'erreur de branchement.

Le cache L2, quant à lui, est de 2 Mo par cœur, soit 8 Mo en tout. On trouve également un cache L3 de 8 Mo sur le FX-8150 qui pourra être réduit – voire supprimé – sur les processeurs FX moins chers. Il est particulièrement intéressant de noter les relations entre ces différents niveaux de cache. La particularité la plus "troublante" reste le L1D qui fonctionne en mode "Write-Through". En clair, lorsqu'une donnée est écrite dans le L1, elle est répliquée immédiatement dans le L2. Cette technique avait été abandonnée par Intel et AMD depuis des années, car nettement plus lente que le "Write-Back" qui permet de n'écrire dans le L2 que quand une donnée est supprimée du L1. Intérêt du mode Write-Through : il est inutile pour un cluster d'aller vérifier ("snooper") le cache L1D des 7 autres clusters pour voir si la donnée voulue ne s'y trouverait pas : si elle n'est pas dans le L2, elle n'est pas dans l'un des autres L1D\*. Bref, le cache L1D est donc petit et lent, même si AMD a ajouté un mécanisme dit de "WCC" (Write Coalescing Cache) qui consiste en un petit cache d'écriture de 4 Ko situé entre le L1 et le L2. À vrai dire, pour retrouver un cache de données L1 en mode Write-Through, il faut remonter au... Pentium 4, vous avez compris.

La relation entre le L2 et le L3 est aussi intéressante. Le L3 est un "non-inclusive victim-cache" : les données évincées ("victimisées") du L2 sont transmises dans le L3 qui fait alors office de complément au L2. Problème : quand une donnée est trouvée par le prefetcher dans le L3, elle est remontée directement dans le L1D du cœur concerné sans passer par le L2. Vous voyez le problème ? Non ? Remontez plus



haut, à l'astérisque. Ah ! Voilà ! En fait, ce fonctionnement provoque ce qu'on cherchait à éviter plus haut : une donnée non présente dans le L2 peut éventuellement se retrouver dans le L1D d'un autre cluster si elle a été, auparavant, rapatriée du L3. C'est un vrai problème car il faut alors effectuer du "snoop", qui provoque une perte de cycles non négligeable.

### Poker face

L'architecture Bulldozer d'AMD semble donc être le résultat d'un coup de poker, effectué à contre-courant de tout ce qui se faisait jusqu'à maintenant : opter pour le débit et la fréquence quitte à sacrifier certains types d'applications faiblement threadées. C'est effectivement le pari qu'Intel avait fait avec le Pentium 4 avant de s'en mordre les doigts pour deux raisons : la montée en fréquence n'a pas été suffisante pour combler le faible IPC à

cause des contraintes de power, devenues ingérables, et les applications n'ont pas évolué vers le massivement multithread comme attendu. Ou du moins pas aussi vite qu'attendu. Toutefois, rassurez-vous : les choses s'annoncent mieux pour Bulldozer que pour les Pentium 4 Willamette de 2000. Tout d'abord l'unité flottante semble réellement efficace et devrait au moins égaler celle d'Intel... si les développeurs optimisent un tant soit peu leurs applications pour cette nouvelle architecture. Et c'est bien là tout le pari d'AMD : pour exploiter les performances de Bulldozer, il faudra très probablement des logiciels conçus spécifiquement (ou du moins recompilés pour), sous peine de se retrouver avec des performances déplorables, parfois même inférieures aux vieux Phenom II. AMD a-t-il la puissance de persuasion pour imposer aux codeurs l'architecture Bulldozer ? De cela dépendra son succès...

Côté cache, la première chose qui saute aux yeux est sans conteste le débit d'écriture du cache L1 de Bulldozer. Celui-ci est quasiment égal à celui du L2, ce qui s'explique logiquement par le mode Write-Through (voir texte). Pour ce qui est des lectures, que ce soit en L2 ou en L3, Bulldozer est heureusement nettement plus rapide que Thuban (PII X6) et Deneb (PII X4). Le L3 est par exemple presque 3x plus rapide en lecture sur Bulldozer ! Côté cache, on note également un net gain côté mémoire, d'environ 30 %. C'est loin d'être négligeable et beaucoup mieux que précédemment, même si cela n'égale pas les excellentes performances dans ce domaine des Sandy Bridge.

Architecture (Go/s)	Cache L1D		Cache L2		Cache L3		RAM	
	Read	Write	Read	Write	Read	Write	Read	Write
Sandy Bridge	115,95	58,70	65,49	35,48	32,24	23,30	15,47	18,29
Zambezi	112,02	19,63	35,33	18,79	23,05	10,32	12,90	9,70
Lianno	90,38	45,20	22,61	17,92	N/A	N/A	9,19	9,30
Thuban	115,73	57,95	28,96	22,72	8,42	8,88	8,33	5,96
Deneb	115,73	57,95	28,99	23,08	8,20	10,36	8,08	6,71

# Architecture Bulldozer

## Seconde analyse

Quelque peu, disons, étonnés par les résultats de l'architecture Bulldozer d'AMD, et de peur d'être passés à côté d'un point fondamental, nous avons demandé une interview au Professeur Ivanenko, chercheur à l'université de Vladivostok et sommité dans son domaine. Il a, entre autres, travaillé à l'élaboration des récents processeurs T3 de Sparc. Ceci est la traduction du russe.

**DTB : Professeur bonjour, pour cette interview, vous avez largement analysé les documents disponibles sur l'architecture Bulldozer. Quelle est votre première réaction ?**

P. I. : привет доктору. Le marketing d'AMD a décidé de tricher en choisissant le terme "core" pour nommer un cluster et le terme "module" pour nommer un "core". J'essaierai toutefois de ne pas trop m'attarder sur le sujet, qui n'est, au final, qu'un stratagème de plus pour vendre. Après tout, AMD n'est pas le seul à employer ce genre d'artifices. Je pourrais aussi m'employer dès à présent à vous convaincre qu'au final, il n'y a pas vraiment d'idées nouvelles dans Bulldozer et que l'organisation de leur core ressemble pour beaucoup à celle des clusters du DEC Alpha 21264 du milieu des années 90, mais je ne le ferai pas. Il est tellement plus facile de critiquer une nouvelle architecture en disant que tout a déjà été inventé par IBM dans les années 60 (les caches, l'exécution *out of order*, etc.) que d'en faire une analyse constructive. Bulldozer est, dans le monde des x86, la première tentative d'un constructeur depuis le Pentium 4 de changer vraiment l'architecture de son processeur. Intel clame produire une nouvelle architecture tous les deux ans, et même si leurs processeurs changent de génération en génération, ils restent essentiellement dérivés du même concept : celui du Pentium Pro.

**DTB : Selon vous, quels ont été les objectifs d'AMD pour Bulldozer ?**

P. I. : Bulldozer essaye d'adresser le problème croissant des architectures actuelles : comment multiplier la capacité de calcul multithreadée en étant plus efficace qu'une simple réplication de la génération précédente. La principale mesure de l'efficacité est la quantité de transistors nécessaires à exécuter un programme à une vitesse donnée. En réduisant le nombre de transistors, on réduit généralement le coût de production et l'énergie dissipée. L'approche de Bulldozer est en fait assez simple : identifions les structures internes du processeur qui peuvent être efficacement partagées et répliquons tout le reste. Pour simplifier le travail, changeons le moins possible les blocs qui seront répliqués par rapport aux générations précédentes, car pour ceux qui seront amenés à être partagés, il faudra tout refaire de zéro. Le concept semble être une très bonne idée, une idée élégante même. Malheureusement, aucun processeur de ces vingt dernières années qui a tenté une approche élégante n'a survécu, ou même eu un succès commercial à l'époque. Le principal problème lié à ce genre d'approche est la perte de l'expérience acquise pendant le développement des générations précédentes. Les compétiteurs, eux, continuent alors d'avancer en terrain connu et s'en sortent généralement mieux. C'est souvent le dernier sursaut d'orgueil avant la fin. Heureusement, pour Bulldozer, AMD n'a pas fait l'erreur de vouloir effectuer trop de changements et conserve un très grand nombre d'éléments communs aux Phenom II. C'est loin d'être idiot, même si je ne connais pas encore les performances de Bulldozer ni son succès futur. Les architectes d'AMD ont toutefois tout fait pour garder toutes les chances de leur côté.

**DTB : Comment ont-ils procédé, en pratique ?**

P. I. : Ils ont choisi de partager le frontend, les décodeurs, les unités

flottantes et le cache de second niveau entre leurs "core" et de répliquer l'exécution *out of order* et leurs unités entières. Certains de ces choix sont pleins de bon sens, par exemple le cache qui prend beaucoup de place et l'accès à ses données relativement rare grâce au filtrage des caches de premier niveau. Beaucoup expliquent le choix de partager le frontend et les décodeurs par le coût (en transistors) des décodeurs x86 : c'est un élément onéreux du processeur qu'il est raisonnable de partager, du moins si l'on peut garder les instructions décodées dans un cache adapté afin d'éviter d'y accéder trop souvent, ce qui est le cas ici.

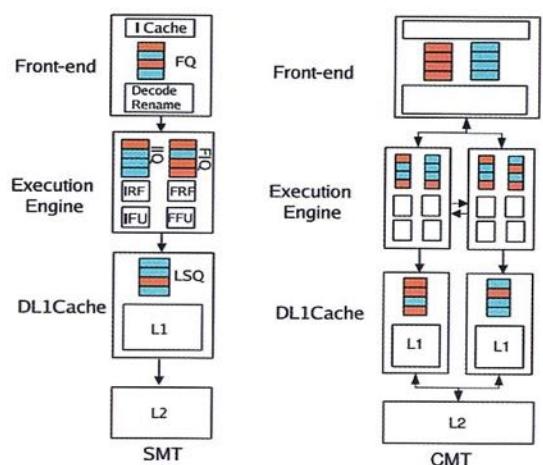
Le frontend des processeurs actuels est devenu extrêmement complexe : on y charge une grande quantité d'instructions en parallèle tout en prédisant les branchements afin de savoir quelles instructions charger au prochain cycle. Les pipelines s'allongeant et la mauvaise prédiction d'un branchement coûtant de plus en plus cher en temps perdu, c'est devenu l'un des blocs les plus complexes de tout le processeur et ce, indépendamment du jeu d'instructions. Pourtant, AMD a choisi de rendre le frontend encore plus complexe en lui donnant à gérer les instructions de deux cores (et donc à prédire effectivement deux branchements par cycle au lieu d'un).

Sachant qu'il y a généralement un branchements toutes les 4 à 5 instructions et que les processeurs modernes chargent en général 4 instructions par cycle, on imagine l'ampleur de la tâche ! On peut décider de traiter les instructions d'un thread pendant les cycles pairs et celles de l'autre pendant les cycles impairs (c'est d'ailleurs l'approche choisie par Intel avec l'hyperthreading), mais on obtient alors un débit d'instructions sérieusement réduit qui ne justifie pas d'avoir plus d'unités d'exécution qu'un seul core classique. Ici, AMD a dupliqué les unités d'exécution entières et l'*out of order*, ce qui exige de construire un gros frontend très complexe afin de délivrer 2 fois le débit d'instructions.

**DTB : Pourquoi AMD n'a-t-il pas utilisé du SMT (comme l'HT), selon vous ?**

P. I. : Exécuter plusieurs threads à l'intérieur du même bloc *out of order* est une tâche particulièrement complexe. On se retrouve à gérer des problèmes qui changent dynamiquement (les threads peuvent être interdépendants) et qui peuvent à tout moment aboutir sur des blocages de la machine d'exécution. Résoudre ces problèmes est suffisamment difficile pour que cela ait pris plusieurs années et générations

À gauche,  
le SMT  
d'Intel (ou  
Hyper-  
threading),  
à droite, le  
CMT de  
Bulldozer.



de processeurs à Intel avant de pouvoir activer l'hyper-threading dans les Pentium 4 (les fonctions étaient présentes dès la première génération et ont commencé à être activées dans la seconde pour les serveurs, et la troisième pour tout le monde). Bref, AMD a choisi la simplicité, cela coûte pas mal de transistors à dupliquer mais c'est compréhensible.

**DTB : Les unités FP/SIMD sont également partagées dans Bulldozer. Que vous inspire ce choix ?**

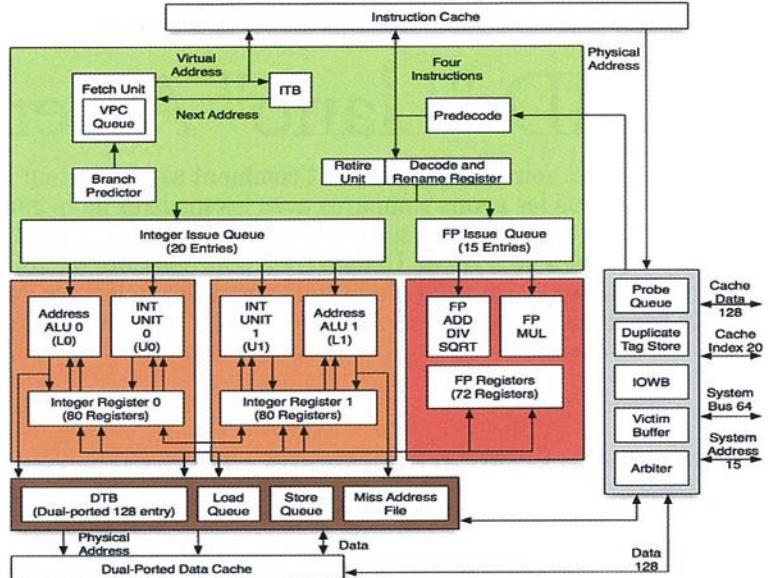
P. I. : Jusqu'ici, la plupart des choix faits par les architectes de Bulldozer semblent parfaitement raisonnables, voire bons. Jusqu'ici... Car pourquoi avoir choisi de partager les unités flottantes ? Dans certains domaines où les unités flottantes sont peu utilisées, cela peut se justifier, mais ici, il s'agit d'un processeur censé équiper n'importe quel type de serveur, de station de travail ou d'ordinateur personnel. Sun avait essayé avec Niagara de faire un processeur exécutant beaucoup de threads avec beaucoup d'unités d'exécutions simples et en partageant une unité flottante. Ils l'ont vite regretté amèrement et ont fini par répliquer l'unité flottante également. Je n'arrive à trouver que deux explications raisonnables possibles :

- soit les ingénieurs d'AMD n'avaient pas le budget "power" pour la consommation d'énergie pour cela. En effet, les unités flottantes AVX consomment énormément d'énergie, et ils n'auraient pas eu la possibilité de mettre assez de cores dans 125W pour atteindre leurs objectifs de performances sur les applications non flottantes.
- soit un "visionnaire" a décidé que les calculs flottants seraient tous déportés sur des GPU à l'avenir et que c'était une bonne idée de réduire les capacités du processeur en flottant pour encourager la transition vers le GPGPU ou le calcul hybride CPU/GPU.

Le pire dans l'histoire, c'est qu'AMD n'a pas seulement décidé de partager une unité flottante entre deux de leur "core" : ils ont aussi augmenté les latences de toutes les opérations (additions/multiplications) de 4 à 5 cycles, probablement afin d'augmenter la fréquence du processeur. Le résultat est, à fréquence égale, des performances flottantes inférieures à celles offertes par leurs précédentes générations. Une augmentation de la fréquence pourra toutefois compenser cette perte.

**DTB : Pouvez-vous nous donner votre avis sur le sous-système mémoire utilisé dans Bulldozer ?**

P. I. : La hiérarchie mémoire de Bulldozer est également assez différente de ce que l'on retrouve dans la plupart des processeurs modernes. Le cache de données de premier niveau ne fait que 16 Ko (par core, donc par thread) et a une politique d'écriture Write-Through. Le dernier processeur employant un cache L1 si petit et en mode Write-Through était le Pentium 4, et ce choix avait été fait afin de permettre l'augmentation en fréquence importante du processeur. La plupart des applications modernes sont toutefois optimisées pour des caches de 32 Ko (Intel Core) ou 64 Ko (les générations précédentes d'AMD) et il est possible que certaines applications doivent être ré-optimisées pour avoir de bonnes performances (Linpack probablement). La politique d'écriture Write-Through signifie que chaque donnée écrite dans le cache (L1) doit être immédiatement propagée au niveau suivant (L2). Cela simplifie grandement les protocoles de cohérence des caches mais consomme plus de bande passante en écriture. De ce fait, la bande passante dans le L1 se retrouve généralement limitée par la bande passante dans le L2 qui est, elle, partagée entre les 2 cores et ne permet d'écrire qu'une ligne cache tous les 2 cycles. Le résultat sera probablement des faibles performances en



écriture. Les programmes réellement dépendants de la bande passante en écriture sont relativement peu fréquents, donc on peut supposer que la performance de quelques applications a été sacrifiée pour ce gain en simplicité et en fréquence. Historiquement, Intel s'est toutefois mordu les doigts pour ce type de choix dans le Pentium 4, au point que les caractéristiques du L1 ont été changées avant même que cette architecture soit abandonnée. On peut donc se demander quels paramètres ont changé pour qu'AMD fasse ce choix en connaissance de cause.

Le deuxième niveau de cache de 2MB par module est très confortable question taille, mais sa latence devrait être un peu élevée surtout qu'on y aura accès fréquemment au vu de la faible taille du L1. Traditionnellement, le L2 fait 8 à 16 fois la taille du L1 car c'est le point où les rapports de latence et de taille avec le niveau précédent sont équilibrés (constatation empirique). Le L3 fait la même taille que tous les L2 combinés, et reste exclusif, conformément aux habitudes d'AMD sur les générations précédentes. Avantage : la taille des caches L2 et L3 est additive pour un total de potentiellement 16MB pour les applications utilisant les 4 modules (10MB pour les applications mono-thread). Inconvénient : maintenir la cohérence entre les niveaux de caches nécessite un trafic de *snoop* assez important, ce qui impose d'ajouter de la logique pour les traiter (ce qui avait posé des problèmes à la sortie du K10) et consomme de la bande passante...

**DTB : Le mot de la fin ?**

P. I. : Au moment où j'écris ces lignes, je n'ai vu que quelques rumeurs pessimistes sur les performances de Bulldozer. Quelles qu'elles soient au final, c'est tout de même une architecture très intéressante qui démontre la capacité d'AMD à innover pour essayer d'accaparer une part plus large du marché des processeurs x86. Comme pour chaque architecture qui a introduit des changements importants, je m'attends à ce qu'elle soit réellement optimisée dans une ou deux générations seulement. J'apprécie toutefois la prise de risque... et l'élégance. *До свидания !*

**Architecture de l'Alpha 21264.**  
On voit bien, en orange, les deux clusters CMT similaires à ceux de Bulldozer.



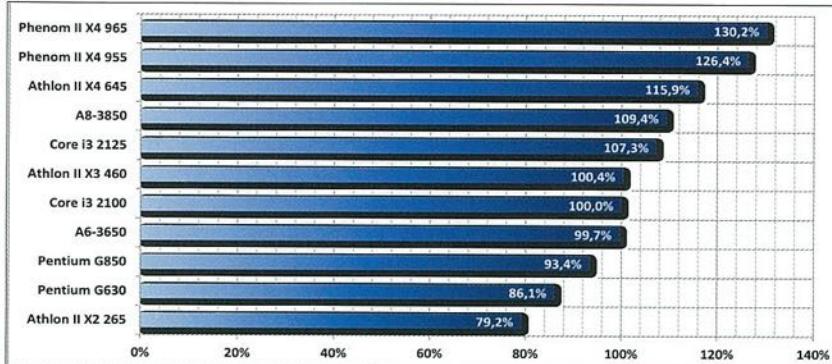
## Benchmarks

## AMD "Llano" A-Series

Il est maintenant temps de passer aux benchmarks et voir plus précisément comment se comportent les différents processeurs basés sur l'architecture Llano. Pour cela, nous les avons comparés avec les modèles de la génération précédente (les Athlon II et Phenom II vendus moins de 120 euros) et bien sûr avec les "Sandy Bridge" d'Intel, en l'occurrence les Core i3 2000. Toutes les plateformes étaient équipées de 8 Go de DDR3 (1333 pour les Core i3, 1600 pour les Athlon/Phenom et 1866 pour les A-Series) et d'une GeForce GTX 560 Ti. Pour vous simplifier la lecture des résultats, nous avons effectué une synthèse des différents benchmarks. Le Core i3 2100 (100 euros) représente la référence 100 %.

## Performances : Crédit multmédia

Encode MPG2 -> H.264 HD, Rendu 3DStudio Max 9, Cinebench R11.5, Photoshop CS 4, POV-Ray 3.7, Blender 3D



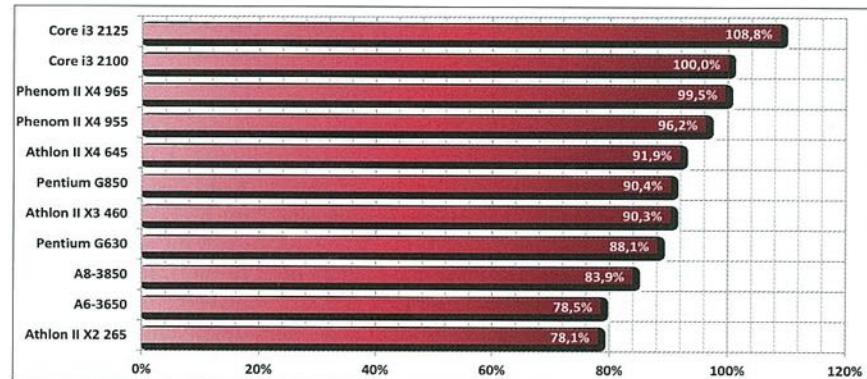
Il est maintenant temps de passer aux

Commençons par une fournée d'applications liées à l'encodage et la création d'images ou de vidéos. Celles-ci présentent la particularité de pouvoir exploiter la quasi-totalité des ressources d'un processeur grâce à la création de plusieurs tâches (threads) qui sont exécutées par chaque cœur. On dit qu'elles sont multi-threadées. Avec ses 4 coeurs, l'AMD A8-3850 parvient à d'excellents résultats même s'il est talonné de très près par le Core i3 2100, qui ne dispose pourtant que de deux coeurs physiques. Cela démontre bien le retard de l'architecture K10. Malgré tout, à tarif égal, les A8-3850 et A6-3650 d'AMD offrent – dans ce type d'applications – des performances généralement supérieures à celles des processeurs Intel, qu'il s'agisse de Core i3 ou de Pentium G600/800. Le meilleur rapport performances/prix reste toutefois nettement en faveur des "anciens" Athlon II X3 et A4.

## Performances : Applications usuelles

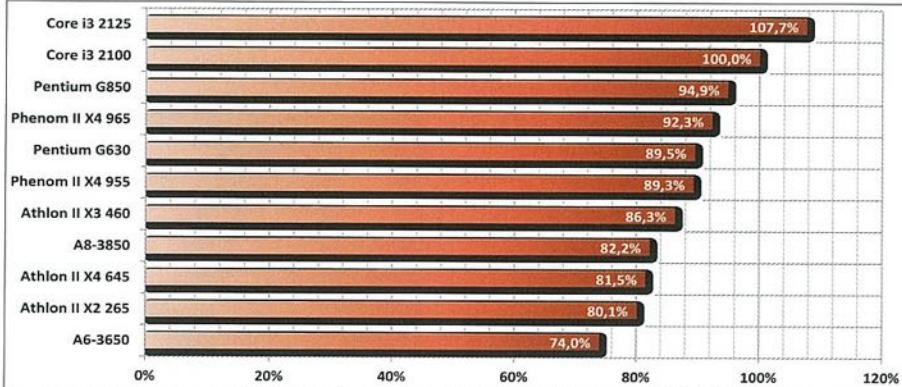
Nous avons ensuite voulu mesurer les performances des A6/A8 sur des applications courantes comme le temps de chargement d'un jeu, l'encodage de fichiers ou encore le boot de Windows. Dans ce type de tâche nettement moins susceptible d'utiliser la puissance de plusieurs coeurs simultanément, les nouveaux "Llano" chutent lourdement. Il n'y avait toutefois pas de miracles à attendre : il ne s'agit ni plus ni moins que d'Athlon II X4 et X3 cadencés à des fréquences inférieures (2.9 GHz pour l'A8-3850 contre 3.1 GHz pour l'Athlon II X4 645). La conclusion est donc parfaitement logique : non seulement les A-Series sont incapables de rivaliser avec les prochesseurs d'Intel à prix égal, mais en plus ils n'arrivent pas à égaler la génération précédente.

7-Zip, Scan AV KAV 2011, PC Mark 7, temps de chargement TF2 et Metro 2033, recherche avancée Outlook 2010, Boot Windows 7.



## Performances : Jeux vidéo

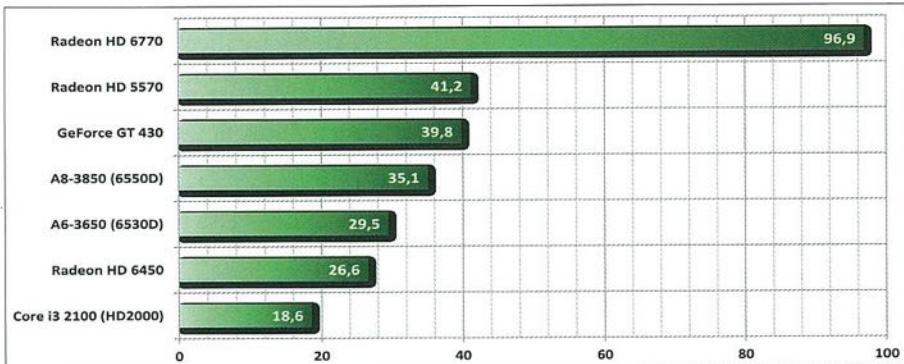
*Dirt 3, Metro 2033, S.T.A.L.K.E.R.: Call of Pripyat, X3 : TC, Mass Effect 2, R.U.S.E.*



Les jeux vidéo sont clairement le point fort des "Sandy Bridge" d'Intel, grâce à son architecture autant optimisée pour les applications multithreads que monothreads. À noter que nous avons testé ici en condition réelle, c'est-à-dire en 1680x1050, ce qui explique les "faibles" écarts entre les différents modèles. Pour les processeurs AMD, et particulièrement les A-Series, c'est l'hécatombe puisque le plus rapide d'entre eux (l'A8-3850) surpasse à peine l'Athlon II X2 265 vendu presque trois fois moins cher ! Aux alentours de 80 euros, le Pentium G630 est l'un des meilleurs choix, même si l'Athlon II X3 460 reste compétitif.

## Performances du chip graphique intégré (IGP)

Moyenne des FPS – 1680x1080 – Medium Details / DIRT 3, Metro 2033, Far Cry 2, R.U.S.E.

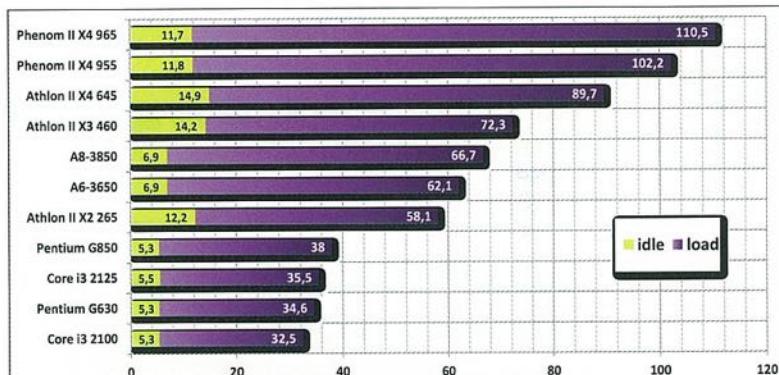


Il est maintenant temps de voir plus en détail les performances du circuit graphique intégré des A6/A8, qui représente selon AMD la principale raison d'être de ces CPU. Concrètement, le résultat est en effet franchement excellent PAR RAPPORT à ce qui se faisait déjà en matière d'IGP comme l'Intel HD 2000 qui équipe les Core i3. Les performances obtenues avec la DDR3-1866 sont presque deux fois supérieures, ce qui permet de jouer à d'anciens jeux (comme *TF2* ou *L4D2*) de manière satisfaisante. Dans l'absolu pourtant, la puissance du Radeon HD 6550D (ou 6530D) contenu dans les processeurs "Llano" reste très largement éloignée de ce que nous considérons comme l'entrée de gamme en matière de carte graphique, c'est-à-dire la Radeon HD 6770 (100 euros).

## Consommation électrique

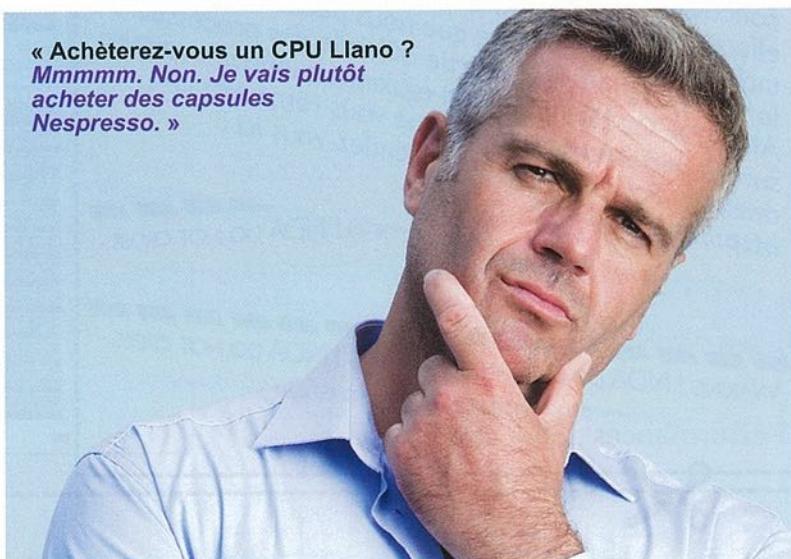
Mesurée en watts directement sur le processeur.

Les processeurs de la gamme "Llano" inaugurent la gravure en 32 nm chez AMD. Logiquement, ils devraient donc consommer sensiblement moins d'énergie que leurs prédecesseurs, même s'ils sont désormais équipés d'une puce graphique assez puissante. Comme vous pouvez le voir ci-contre, le gain est en effet conséquent par rapport aux Athlon II précédents. L'A8-3850 ne consomme donc plus "que" 66,7 watts malgré ses 4 coeurs contre 40 % de plus pour l'Athlon II X4 645. Les A8 consomment toutefois encore presque deux fois plus d'énergie que les Core i3 d'Intel. C'est conséquent. Enfin, l'AMD A6-3650 obtient des valeurs plus élevées qu'il ne devrait en théorie. Ceci s'explique probablement par la présence de 4 coeurs au sein du package, dont seuls 3 sont actifs. L'utilisation massive de l'IGP rajoute entre 25 et 30 watts à ses chiffres.



Il est maintenant temps de récapituler. Les nouveaux processeurs "Llano" d'AMD sont assez simples à appréhender : prenez un Athlon II X3 ou X4, gravez-le en 32 nm et ajoutez-lui un gros cœur graphique intégré issu de la famille Radeon d'entrée de gamme. Vous obtiendrez un A8 ou A6. Alors certes, on trouvera une différence au niveau des coeurs : la présence d'un contrôleur mémoire à même de gérer la DDR3-1866. Mais à part cela, rien de nouveau sous le soleil : les coeurs des Llano sont un copier/coller de ceux des Athlon II. Tout cela aurait pu avoir un sens si AMD avait sorti les A6/A8 à des fréquences nettement supérieures, mais sans Turbo et à une fréquence de 2,9 GHz – bientôt 3 GHz ! Woohoo ! – au maximum, nous sommes en présence d'un Athlon II X4 635 vieux de plus d'un an, avec des performances presque identiques. C'est largement insuffisant pour compter rivaliser avec les Pentium G et Core i3 d'Intel... et même avec les anciens Athlon II X3 et X4 qui, eux, atteignent des fréquences beaucoup plus élevées (jusqu'à 3,4 GHz). Espérons que ces fréquences ridicules ne soient que la résultante d'un mauvais rendement sur le process de fabrication 32 nm de Global Foundries et que celui-ci s'améliore rapidement. Enfin, reste la puce graphique intégrée. Certes, elle offre des

« Achetez-vous un CPU Llano ?  
Mmmmm. Non. Je vais plutôt acheter des capsules Nespresso. »



performances entre 2 et 3x supérieures à tout ce que nous avions pu faire jusqu'ici en "intégré" et rivalise presque avec les cartes graphiques vendues aux alentours de 50 euros, mais il n'en demeure pas moins que ces résultats sont largement insuffisants pour profiter dans de bonnes conditions des jeux modernes. Dans un portable, on peut comprendre l'intérêt de Llano. Dans un PC de bureau par contre...

## Benchmarks

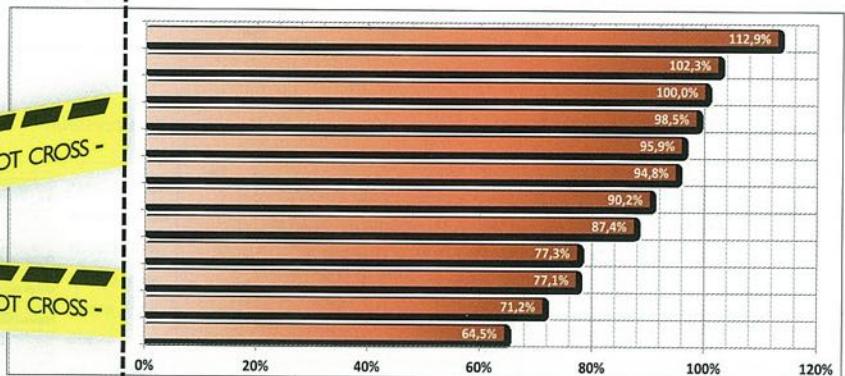
# AMD "Bulldozer" FX-Series

Vu les tarifications revues plusieurs fois à la baisse des FX d'AMD, nous allons comparer ces nouveaux processeurs à leurs équivalents chez Intel en termes de prix. Bien sûr, nous les mettrons également en face de leurs prédécesseurs, les Phenom II X4 et X6. Les tests ont été effectués avec un FX-8150 et un FX-6100 sur une carte mère Crosshair V formula d'Asus, dotée d'un BIOS embarquant l'AGESA final. Les deux plateformes (LGA1155 et AM3+) ont été équipées de 8 Go de DDR3-1866, qui fonctionnaient en DDR3-1333 sur les Core i5/i7. À noter qu'au vu des performances très fluctuantes selon les benchmarks avec les FX, nous avons choisi d'en supprimer certains qui "plombaient" trop les résultats. Les tests ont été effectués avec une GeForce GTX 580 et sous Windows 7 64 bit.

### Vu les tarifications revues

## Performances : Création multimédia

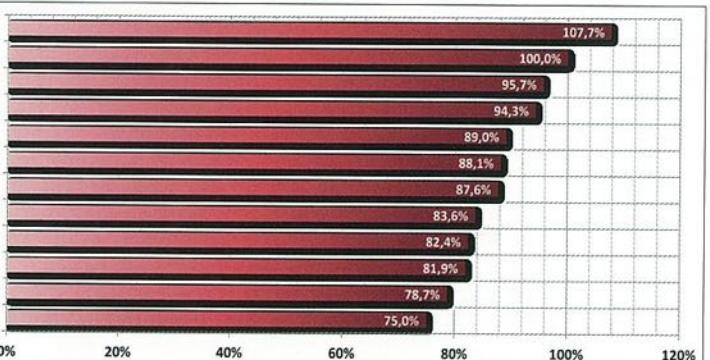
Encodage MPG2 -> H.264 HD, Rendu 3DStudio Max 9, Cinebench R11.5, Photoshop CS 4, POV-Ray 3.7, Blender 3D



#### WARNING : Applications usuelles

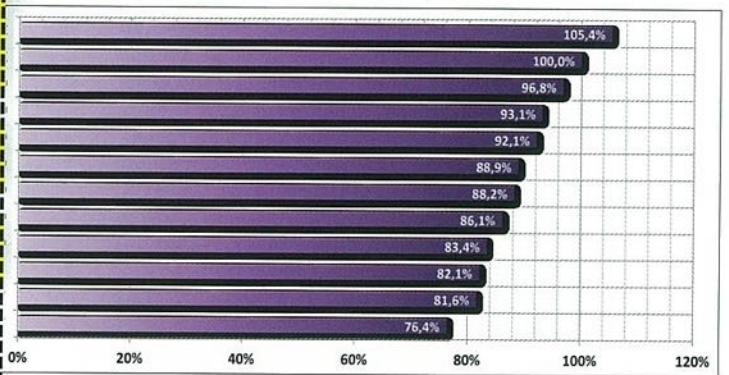
...ns de chargement TF2 et Metro 2033, ... de Outlook 2010, Boot Win7, ...

Amis lecteurs, cette page est une première mondiale dans le domaine de la presse papier : la page cryptée ! Afin de respecter les impératifs de NDA d'AMD (que nous n'avons malgré tout pas signés), nous vous avons concocté cette page récapitulant quelques benchmarks effectués par nos soins. Celle-ci n'est lisible qu'avec la table de correspondance que nous publierons sous forme d'un PDF dès la sortie officielle des processeurs AMD FX. Ce PDF intégrera également un commentaire sur les performances pures que vous retrouvez ci-dessous. Pour le télécharger, rendez-vous ici : <http://cpc.cx/2>



## Performances : Jeux vidéo

## Performances : jeux vidéo





## PROFITEZ DES ANCIENS TARIFS !

**Péférez le paiement sécurisé sur le site [www.canardpc.com](http://www.canardpc.com) et gérez votre abonnement en ligne en toute tranquilité !**

### BULLETIN D'ABONNEMENT (France métropolitaine)

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

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

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

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

Pour tout paiement par carte bancaire, ou pour l'étranger, merci de passer par notre site :

<http://www.canardpc.com/boutique.html>

Date et signature obligatoires :

Nom et Prénom ou Raison Sociale

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

Entrée - Tour - Immeuble - Bâtiment - Résidence - Zone Industrielle

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

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

Code Postal Localité de destination ou Bureau distributeur cedex ou Cedex

Téléphone

@

E-mail (obligatoire pour les relances abonnement)

Veuillez compter un minimum de 2 semaines avant la réception du premier numéro. Offres valables jusqu'au 30 décembre 2011.  
Conformément à la loi Informatique et Libertés du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des données vous concernant en écrivant à notre siège social.  
Pour tout renseignement ou problème : [abonnement@canardpc.com](mailto:abonnement@canardpc.com)

# À vos tablettes !

Comment choisir ? Que valent les modèles du marché ?

Ayant définitivement remplacé les netbooks au panthéon du gadget à la mode, les tablettes sont sans conteste le produit hype et *so geek* du moment.



- 50 Le chaînon manquant
- 52 Bien choisir sa tablette
- 58 5 modèles à moins de 200€
- 60 Asus EeePad / Acer Iconia A500
- 62 Acer Iconia W500 / HP TouchPad
- 64 iPad 2 / Samsung Galaxy Tab 10.1

Sortes de smartphones à écran tactile géant proposant à peu près les mêmes fonctions (à l'exception paradoxale de la téléphonie, devenue anecdotique), les tablettes se sont peu à peu démocratisées sous l'impulsion d'Apple et de son iPad. Qu'il s'agisse de regarder une vidéo dans le train, de montrer vos photos de vacances à grand-maman, de surfer sur le Web ou de lire votre journal, les tablettes présentent l'avantage de réunir en un seul objet les multiples bidules communicants d'hier. On trouve désormais sur le marché d'innombrables modèles, à des prix s'échelonnant entre 100 et 800 euros, qui se différencient par de multiples aspects. Reste à connaître toutes les caractéristiques à prendre en compte pour effectuer un choix avisé, la qualité des différents modèles proposés par les marques étant très inégale. Voici donc tous nos conseils pour éviter les déceptions.

**L**'idée de proposer un périphérique mobile à mi-chemin entre le téléphone portable et le laptop n'est pas nouvelle. Le concept a été inauguré dès 2003 avec l'arrivée des premiers "UMPC" ou "Ultra Mobile PC" et en particulier le Vaio U de Sony. Hélas, ceux-ci restaient des PC à part entière, ne disposaient pas d'un écosystème logiciel adapté et ne se distinguaient finalement d'un "vrai" PC portable que par leur encombrement réduit. De plus, ils valaient une véritable fortune à cause de l'utilisation obligatoire de composants "très basse tension - ULV", seuls compatibles avec le minimum d'autonomie vitale exigée pour ce type d'appareil. Au fil des mois, plusieurs constructeurs, tous largement encouragés par Intel, ont tenté de trouver la formule magique. C'est ainsi que la seconde génération d'UMPC est apparue en 2005, sous le nom de code "Origami". Fer de lance de cette gamme, le Samsung Q1 disposait d'un écran tactile de 7 pouces et fonctionnait sous Windows XP. Il ressemblait à une grosse PSP avec un clavier microscopique scindé des deux côtés de l'écran. L'aspect bâtarde du Q1, son prix très élevé (supérieur à 1 000 euros) et ses performances modestes entraînèrent logiquement un fiasco commercial.

### MID atomisés

Deux ans plus tard, en 2007, Intel comprit enfin que l'encombrement réduit ne faisait pas tout et que sans une surcouche logicielle (voire un système d'exploitation complet) adaptée à un usage différent de celui des laptops traditionnels, ses tentatives étaient vouées à l'échec. Le géant de Santa Clara annonça donc dans la foulée un autre concept (cette fois baptisé "MID" ou "Mobile Internet Device") et surtout, un système d'exploitation dédié, Moblin. Les premiers prototypes ressemblaient à de gros smartphones dotés d'un écran tactile, une caractéristique révolutionnaire pour l'époque. Fier de sa trouvaille, Intel

développa rapidement de nouveaux processeurs très basse consommation, et en particulier l'Atom, sorti en 2008. Les constructeurs de portables, Asus en tête, eurent tout de suite l'idée d'utiliser l'Atom, non pas pour fabriquer des MID sous Moblin comme l'espérait Intel, mais pour assembler un portable ultra compact à bas prix, sous Windows XP. La vague des netbooks (comme l'Eee PC) déferla ensuite très rapidement, ensevelissant au passage

### Rendons à Apple...



Si les tablettes ont pu se démocratiser si rapidement, c'est bien évidemment grâce à Apple et son iPad, lancé début 2010. Ayant compris plus vite que les autres que la solution au problème du "chaînon manquant" était le super smartphone et non le mini-laptop, l'abbé Jobs n'a eu qu'à décliner son iPhone avec un écran plus imposant pour rencontrer immédiatement le succès. L'efficacité du système d'exploitation maison, l'iOS, qui avait déjà pu être largement fiabilisé et enrichi depuis plusieurs années, est aussi pour beaucoup dans ce triomphe commercial. Une belle revanche après le fiasco du Penlite, une déclinaison "tablette" dotée d'un écran tactile du PowerBook d'Apple, annoncée pour... 1994. Il faut dire qu'à l'époque, Steve Jobs était encore au purgatoire et les acheteurs n'étaient pas encore prêts (conditionnés ?) pour acheter tout produit frappé de la Sainte Pomme les yeux fermés.

définitivement les MID et leur OS maison, pas assez abouti. Moblin était pourtant la contraction de "Mobile" et "Linux", soit un concept similaire au système d'exploitation Android, qui n'est sorti concrètement des laboratoires de Google qu'en 2009 pour ensuite rafler une grande part du marché...

### De l'EEE PC à l'EEE Pad

Mais revenons à nos netbooks. Après deux années d'euphorie (2008-2010), où les ventes ont battu tous les records, le soufflé a fini par retomber. La raison est finalement assez simple. Certes, les netbooks sont vendus à prix raisonnable, mais ils s'avèrent souvent trop petits pour travailler, trop peu puissants pour jouer... et trop gros pour surfer simplement sur Internet ! Résultat : beaucoup de netbooks achetés à cette époque prennent désormais la poussière dans une armoire. Les fabricants se sont donc remis au

**« La solution au problème du "chaînon manquant" était le super smartphone et non le mini-laptop. »**

travail, toujours dans l'espoir de dénicher le Saint Graal commercial, c'est-à-dire le chaînon manquant idéal entre le netbook et le smartphone. Rapidement, les labos de R&D ont accouché du Tablet PC, qui a tout d'une tablette et plus rien d'un PC. Outre le remplacement du clavier par un écran tactile, l'évolution la plus radicale concerne la plateforme en elle-même : jusqu'à présent, les fabricants ont toujours cherché à décliner le PC portable traditionnel pour en faire un UMPC ; l'omniprésence d'Intel n'y était pas pour rien. Cette fois, ils sont partis du smartphone, ont supprimé le module GSM tout en optant pour un écran beaucoup plus grand (de 7 ou 10 pouces), pour obtenir le concept de la "tablette", un périphérique bien plus proche d'un smartphone XXL que d'un PC portable. Et les avantages sont multiples : grâce aux composants issus de la téléphonie mobile, il est beaucoup plus simple de construire des tablettes plus économiques, en prix comme en énergie ! Mieux, cette plateforme matérielle partage aussi des similitudes avec celles d'autres gadgets qui font fureur comme les GPS, les ebooks, les cadres photo, les lecteurs multimédia... qu'il est ainsi possible de concurrencer très efficacement. Vous avez dit Saint Graal ?

# Bien choisir sa tablette...

## ... en 487 étapes très simples

Votre collègue de bureau vous a mis une tablette dernier cri sous le nez et vous mourez de jalousie ? Vous souhaitez enfin pouvoir montrer vos photos de vacances à votre grand-tante, celle qui habite entre Trouduquoy et Serrey-lez-Faysse ? Vous voulez augmenter votre geek-appeal dans l'espoir d'impressionner la jolie Cécile, l'assistante café de votre patron ? Parfait, c'est le moment d'acheter ! À l'heure du choix, il convient toutefois de savoir exactement où vous mettez les pieds. Nous vous avons compilé ici tout ce qu'il faut savoir pour effectuer un choix avisé. À noter que ces conseils sont le fruit d'une longue utilisation "pratique" des différentes tablettes et peuvent s'avérer notablement différents de ceux que l'on peut trouver ailleurs.

## Le système d'exploitation

Lorsque vous souhaitez acheter un ordinateur, avant même de vous intéresser au matériel, vous devez savoir si vous allez opter pour un Mac ou pour un PC. Avec une tablette, c'est la même chose. Nous pensons que le système d'exploitation embarqué doit être choisi en priorité à toute autre considération, tant les différences en termes d'utilisation pratique et d'ergonomie sont importantes. Selon votre profil (n00b ou 1337), votre usage de la tablette et le degré de mobilité attendu, le choix de l'OS sera donc primordial. Lors de nos tests, nous avons pu triturer longuement la quasi-totalité des systèmes d'exploitation, à l'exception notable du Blackberry OS, celui-ci étant dédié aux professionnels et le prix des "Playbook" dépassant largement les 400 euros.

### 1 Apple iOS

Prendre parti dès le début d'un article de plus de 10 pages sur un produit Apple est suicidaire : que la balance penche d'un côté ou de l'autre, les cris d'orfraie des pro- ou anti- ne sauraient tarder à se faire entendre. Alors, pour jouer la carte de l'objectivité, oui, on peut sans problème reprocher à Apple de faire pression sur les opérateurs de téléphonie mobile pour maintenir les prix des iDevice extrêmement élevés, au détriment du consommateur. On peut aussi critiquer le côté ultra-fermé, tendance paranoïaque voire sécuritaire, de l'écosystème Apple, tout comme les commissions plantureuses exigées aux développeurs pour l'utilisation de l'Appstore ou les "pushs" publicitaires parfois franchement irritants. On peut. Et même bien d'autres choses encore. Mais force est de constater qu'à l'utilisation, l'iOS d'Apple est très, très largement supérieur à tous ses concurrents, qu'il s'agisse de performances, de fiabilité, d'intuitivité et surtout d'ergonomie. Après avoir utilisé pendant longtemps un iPad, revenir sur une tablette Android, y compris la dernière version en date, donne l'impression d'un bond en arrière de plusieurs années. Ceci est valable pour l'OS en lui-même, mais aussi pour les applications dédiées. Le contrôle des logiciels

de l'AppStore effectué par Apple est en effet nettement plus draconien que celui, quasi inexistant, de l'Android Market. Alors certes, dans l'absolu, ce n'est pas tant l'iOS qui est révolutionnaire mais plutôt ses concurrents qui n'en sont encore qu'aux balbutiements. Cependant, le degré de finition obtenu par Apple, après plus de 4 ans passés à fignoler son système d'exploitation maison (la première version date de juin 2007, tout de même), lui offre un indéniable avantage. Alors, faut-il pour autant faire l'impasse sur les autres tablettes ? Non, bien sûr. Et cela pour deux raisons : tout d'abord, les iPad sont vendus à un prix très élevé – pour ne pas dire prohibitif – qui dépasse nettement celui des autres tablettes ; l'iOS est un luxe qui se paye au prix fort. Ensuite, s'il conviendra parfaitement à 95 % des utilisateurs, les "power users" les plus exigeants seront vite lassés des limitations inhérentes au système fermé d'Apple et devront jongler sans cesse avec des jailbreaks (voir encadré page 55), plus ou moins stables, les périphériques siglés de la pomme n'étant pas franchement adaptés aux bidouillages.

### 2 Google Android 2

Le système d'exploitation Android 2 de Google est sorti en 2009 et se décline en différentes

versions : 2.0/2.1 (nom de code "Éclair"), 2.2 ("Froyo") et 2.3 ("Gingerbread"). Il a été conçu uniquement pour les smartphones et n'est pas adapté aux tablettes. Pourtant, étant donné que beaucoup d'entre elles ne sont en fait que de simples téléphones portables auxquels on a greffé un grand écran, on y retrouve parfois la version 2.x d'Android. Ceci est particulièrement vrai sur les tablettes d'entrée de gamme, à moins de 200 euros, et sur les modèles haut de gamme obsolètes, qu'on commence à trouver à prix cassé. C'est par exemple le cas de la Folio 100 de Toshiba. Il faut toutefois savoir que les limitations pour une utilisation "tablette" sont énormes. En termes d'ergonomie d'abord : conçu pour les smartphones, Android 2.0 a obligatoirement besoin d'un certain nombre de boutons physiques et n'est pas du tout optimisé pour une navigation 100 % tactile, ce qui rend l'utilisation nettement moins intuitive. En termes de performances, ensuite : l'accélération matérielle des puces graphiques comme le Tegra 2 de Nvidia n'est pas supportée. En conséquence, ne comptez pas jouer dans de bonnes conditions avec une tablette dont la résolution de l'écran est largement supérieure à celle d'un smartphone. Bref, à part dans le segment *low-cost*, où la tablette ne servira qu'à la consultation basique d'Internet et le visionnage de photos, nous vous déconseillons fortement les produits basés sur Android 2.x.

### 3 Google Android 3

Omniprésente dans les modèles à plus de 200 euros, la version 3 dite "Honeycomb" d'Android sortie début 2011 est, elle, adaptée aux tablettes. Cette fois, l'interface utilisateur a été entièrement revue pour se passer quasi totalement de boutons externes (à part le bouton power). Une barre des tâches tactile incluant le bouton "Home", par exemple, s'affiche en permanence en bas de l'écran. Niveau hardware, le support des spécificités matérielles liées aux tablettes est cette fois géré nativement. C'est le cas des grandes tailles d'écran, mais aussi des processeurs multi-cœurs et des



puces graphiques embarquées. L'expérience utilisateur en termes d'intuitivité et d'ergonomie est donc nettement supérieure à celle procurée par la version 2 d'Android. Voilà pour la théorie. En pratique, on constate certes un énorme progrès avec Honeycomb, mais il faut forcément admettre que le système d'exploitation est encore très loin d'être aussi "lissé" que l'iOS d'Apple. Les bugs et autres incohérences dans l'ergonomie restent très nombreux. On pourrait citer de nombreux exemples comme l'impossibilité d'afficher simplement ses photos par ordre chronologique, mais tout cela s'explique logiquement par l'immaturité de l'OS : Android 3.0 n'a pas encore soufflé sa première bougie et nous avons espéré que ces petits problèmes seront rapidement réglés. Plus grave par contre, l'anarchie qui règne dans l'Android Market. Si celui-ci comporte des milliers d'applications pour la version 2.x et les Smartphones, on n'y trouve pour l'instant que très peu de programmes destinés aux tablettes. Pour compliquer encore les choses, ceux-ci ne sont pas clairement indiqués et il faudra donc tester pour savoir si, oui ou non, telle ou telle application pourra fonctionner. Inutile de dire qu'enormément d'applications

plantent, s'affichent n'importe comment ou sont remplies de bugs si on les utilise sur une tablette, ce qui renforce encore le sentiment d'immaturité de l'OS, surtout s'il s'agit d'une application payante ! Autre problème : contrairement à l'iOS qui ne supporte que l'iPad, Android doit gérer une multitude de plateformes matérielles différentes. En pratique, on trouve parfois de multiples versions (très inégales) du même logiciel, spécifiques à tel ou tel processeur ou circuit graphique. Inutile de dire que le néophyte peinera à s'y retrouver. Bref, Android 3.0 est certes parfaitement utilisable tel quel, mais souffre encore de très nombreux défauts de jeunesse qui ont disparu depuis longtemps de l'iOS d'Apple. La diversité de l'écosystème matériel n'y est pas non plus pour rien.

#### 4 | HP WebOS 3

Seul outsider à proposer un système d'exploitation pour tablette concurrent de l'iOS et d'Android, le WebOS 3.0 d'HP n'est disponible que sur les produits maison, en l'occurrence les TouchPad. Encore plus récent qu'Honeycomb (la version 3.0 est sortie en juillet 2011), il souffre lui aussi de défauts de jeunesse, en

**Dans l'ordre de lecture :** Apple iOS, Google Android 2, Google Android 3, HP WebOS 3, Windows 7 et Android 4

particulier de très fréquents problèmes d'encodage et de césure sur la langue française. Quasi inutilisable dans sa version initiale à cause de bugs très irritants sur la gestion de l'accéléromètre qui causait des basculements intempestifs portrait/paysage et sur la gestion du chargement des applications, WebOS a bénéficié d'une mise à jour salvatrice (version 3.0.2 et plus) qui a réglé la plupart des problèmes. Depuis, nous avons pu juger plus sereinement de la qualité de ce système d'exploitation alternatif, et il faut admettre que les bonnes idées sont nombreuses et même innovantes. Là où Android "s'inspire" quasi ouvertement de l'iOS d'Apple, WebOS tente de réinventer la navigation sur un périphérique tactile avec un succès indéniable. Si l'ergonomie est quelque peu déroutante au début, on finit par s'adapter très vite – et de manière intuitive ! – aux spécificités de l'OS comme l'affichage par "panneaux" verticaux.

Un néophyte y trouvera sans problème son bonheur. Côté applications, bien que l'App-Store d'HP soit encore nettement moins fourni que celui d'Apple (il n'en existe que quelques centaines), on y retrouvera le minimum vital (*Angry Birds*, player video, *Lemonde.fr* et *Voici*) avec une qualité de finition souvent très largement supérieure aux versions Android, voire à celle d'iOS. L'application du journal *Le Parisien* est par exemple un petit bijou d'ergonomie sur WebOS. Bien entendu, le nombre d'applications disponibles à l'avenir sera directement lié au succès des TouchPad, mais les développeurs d'HP ont déjà fait un travail remarquable. Les plus néophytes apprécieront indéniablement.

## 5 Windows 7

Windows 7 ? Eh oui ! Windows 7 ! Car il existe aussi un certain nombre de tablettes tactiles basées sur une architecture x86 traditionnelle et non sur des processeurs à base d'ARM. À l'utilisation, il faut se rendre à l'évidence : Windows 7 seul n'est pas franchement adapté à une utilisation uniquement tactile et est à mille lieues d'offrir l'ergonomie d'un système d'exploitation dédié comme ceux dont nous avons parlé précédemment. Il faudra donc impérativement recourir à une surcouche logicielle propriétaire adaptée, que certains fabricants proposent toutefois en standard, voire à un dock clavier détachable. Dans tous les cas, il est clair que les tablettes basées sur Windows 7 sont à réservier à un public averti, parfaitement conscient des limitations du système pour une utilisation tactile. Reste que l'utilisation d'un système d'exploitation de PC offre des possibilités quasi illimitées en termes d'applications. C'est aussi – et beaucoup – pour cela que les power users opteront parfois pour une tablette sous Windows 7.

## Android 4.0 "Ice Cream Sandwich"

Pour peu que vous ne soyez pas un acheteur de la première heure de *Canard PC Hardware*, la version 4.0 d'Android sera probablement disponible à l'heure où vous lirez ces lignes. Celle-ci ne devrait pas apporter de nouveautés considérables par rapport aux versions précédentes puisqu'il s'agit principalement d'une réorganisation du code source : la version 4.0 fusionne les versions 2.0 (dédiée aux smartphones) et 3.0 (pour les tablettes) afin d'obtenir un système d'exploitation unifié et capable de fonctionner sur les deux types de plate-formes. À première vue, son intérêt se justifiera donc plus sur les smartphones que sur les tablettes. Dans tous les cas, il est peu probable que les tablettes basées sur Android 4.0 ne soient disponibles en masse avant 2012 et la quasi-totalité des modèles proposés à l'origine sous la version 3.0 devraient pouvoir adopter cette nouvelle version sans aucun problème.



## L'écran tactile

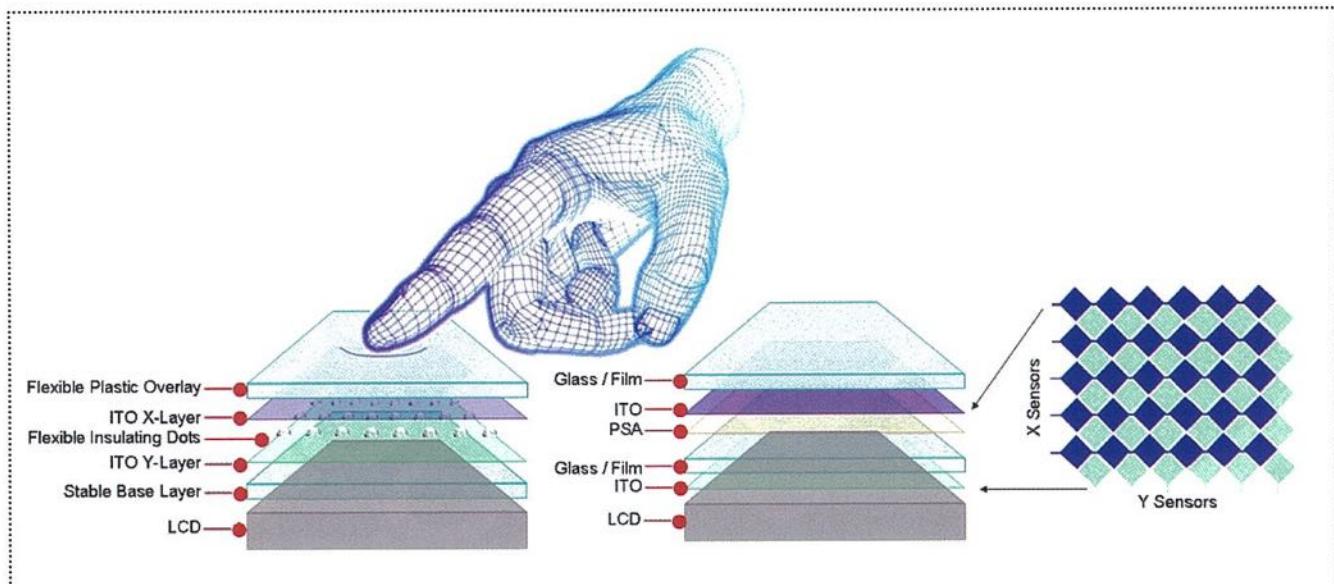
Une fois le système d'exploitation choisi, il faudra ensuite opter pour un type d'écran, la caractéristique

"hardware" principale des tablettes. Et la diagonale n'est pas le seul point à prendre en compte, loin s'en faut. La résolution est également très importante mais n'est que rarement mentionnée sur les fiches techniques, surtout pour les modèles d'entrée de gamme. De même, la taille de l'écran influera souvent sur la mobilité : plus petite, la tablette pèsera nettement moins et pourra se transporter beaucoup plus facilement à l'extérieur. Enfin, il est très important de bien se renseigner sur le type de film tactile qui équipe la dalle LCD ; ce dernier point étant la principale origine du mécontentement des acheteurs.

### Le type de film tactile

Les dalles tactiles peuvent être de deux types. La première, et la plus ancienne, est la dalle "résistive". La dalle contient deux films métalliques ultra-fins séparés par un espace extrêmement faible et parcouru par un courant électrique. Une pression du doigt déforme ces couches et les met en contact, ce qui crée un diviseur de tension électrique en fonction de l'endroit où les films se touchent. Un contrôleur convertit ensuite ces informations en coordonnées spéciales (X, Y). Cette technologie vieille de plusieurs dizaines d'an-

nées est surtout destinée à être utilisée avec un stylet et ne peut gérer l'appui de plusieurs zones simultanément. Elle est bien adaptée aux contacts rapides et précis mais supporte très mal les déplacements : la saisie de texte sur un clavier virtuel se fait sans aucun problème mais le scrolling d'une page web (sans même parler d'un jeu vidéo) s'approche de la torture. En résumé, la sensation que procure l'utilisation d'une dalle tactile résistive est proche de celle des vieux PDA type Palm à stylet. La seconde technologie, beaucoup plus moderne, est dite "capacitive". Celle-ci s'appuie sur



### La technologie capacitive est nettement plus sensible que le procédé résistif.

un tout autre principe : un film métallique de quelques microns recouvre la surface de l'écran et est parcourue par un champ électrostatique. Le doigt étant conducteur électrique, le moindre contact avec le film provoque une perturbation infime du champ électrique, qui est mesurée par un contrôleur très complexe. Ils n'ont que des avantages d'un point de vue technique : nul besoin d'effectuer une forte pression comme sur les écrans résistifs puisqu'un simple effleurement suffit. Ils sont également capables de détecter plusieurs contacts simultanément, ce qui permet d'effectuer des actions à 2 ou 3 doigts, et réagissent très bien aux mouvements de translation. De plus, le film est nettement moins "opaque" qu'un film résistif puisqu'il laisse passer au moins 90 % de la luminosité (contre souvent moins de 80 % dans l'autre cas). Revers de la médaille : ils sont évidemment beaucoup plus chers et ne se trouvent donc que rarement sur les modèles d'entrée de gamme. Malgré tout, l'investissement nous paraît indispensable pour jouer ou même scroller une page web dans de bonnes conditions. Nous vous conseillons donc très fortement d'opter pour une dalle de type "capacitive".

### La diagonale

La taille de l'écran est évidemment l'un des critères principaux lors de la sélection d'une tablette. Les deux tailles les plus répandues sont 7 et 10.1 pouces, soit 17.8 cm et 25.6 cm, respectivement. Il existe également d'autres tailles beaucoup plus rares comme 8 et 8.9 pouces (20.3 et 22.6 cm), mais ces formats restent assez bâtarde. Les tablettes 10 pouces offrent une plus grande surface, ce qui les rend plus agréables à consulter, surtout s'il s'agit principalement d'afficher des photos ou des vidéos.

En contrepartie, elles sont nettement plus lourdes et plus imposantes que leurs homologues 7 pouces, ce qui les rend moins faciles à transporter. Comptez 300-400 grammes pour 7 pouces contre 650-750 grammes en 10 pouces. La différence est très sensible, sans compter qu'elles sont aussi nettement plus chères. Si votre tablette est destinée à rester chez vous, un modèle 10 pouces semble un meilleur choix. À l'inverse, si vous comptez l'emmener partout avec vous, un format plus compact sera souvent préféré. Attention toutefois à ce qu'elle ne fasse pas alors double emploi avec votre smartphone : un iPhone 4 dispose par exemple d'un écran de 11 cm.

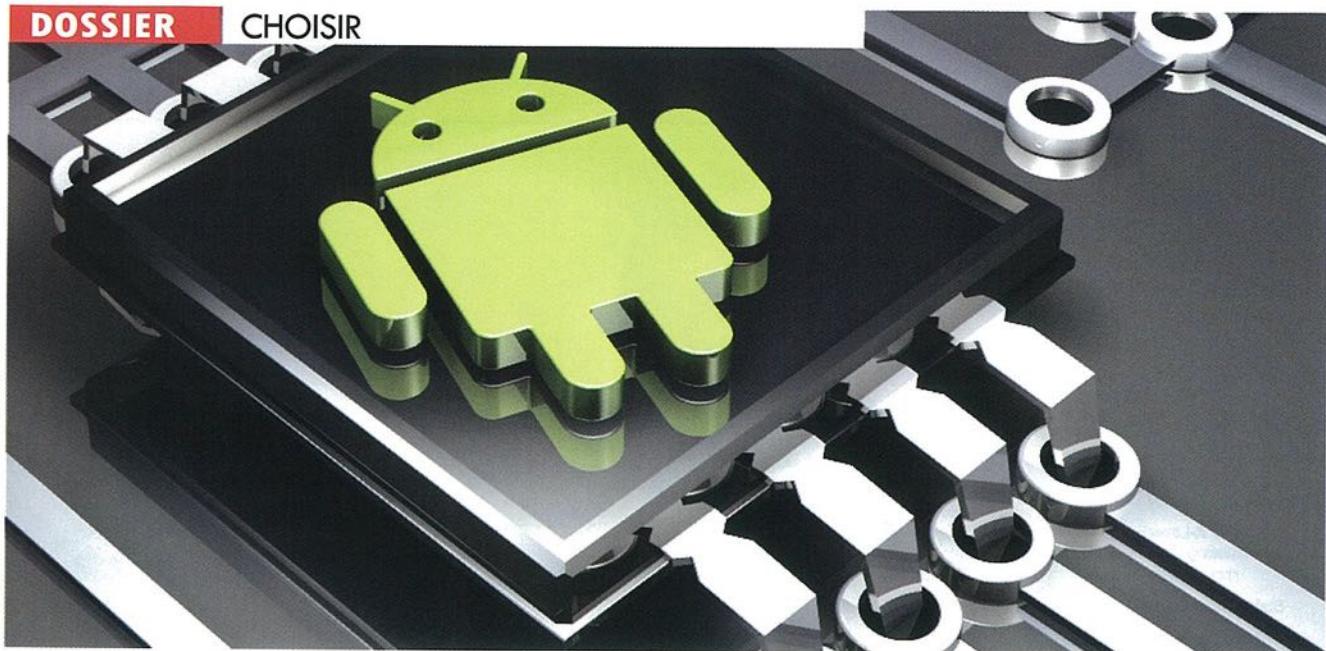
### La résolution

La taille de l'écran ne fait pas tout : sa résolution, c'est-à-dire le nombre de pixels qu'il peut afficher, est au moins aussi importante. En format 7 pouces, on trouve souvent du 800 x 480 points dans l'entrée de gamme, ce qui donne des pixels assez aisément visibles à l'œil nu. À l'inverse, un modèle plus haut de gamme (toujours en 7 pouces) affichera 1024x600 pixels et offrira une qualité d'image incomparablement supérieure. La différence est encore plus marquée sur les dalles de 10 pouces, qui affichent soit 1024x600 pixels dans l'entrée de gamme, avec des pixels très apparents, soit 1280x800 pixels dans le haut de gamme. La raison s'explique par le nombre de pixels au pouce carré : 170 pour du 1024x600 contre 133 en 800x480 sur 7 pouces et 149 en 1280x800 contre seulement 117 en 1024x600 sur 10 pouces. À noter que cette comparaison basée sur un calcul "physique" n'est valable que pour les tablettes Android. Les systèmes d'exploitation iOS (iPad) et WebOS (TouchPad) disposent d'un algorithme d'anticrénelage très élaboré qui leur permet d'optimiser la "faible" résolution de leur dalle (1024x768 dans les deux cas) pour un rendu nettement meilleur.



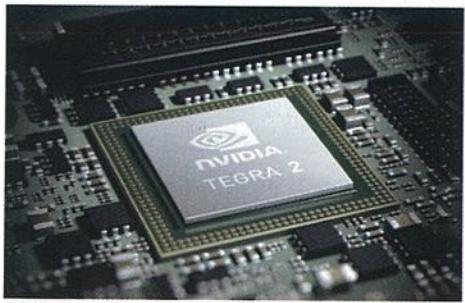
### Jailbreak et Root-fucking

Le jailbreak est une technique de hacking qui permet à l'origine de débrider l'iOS des iPhone et autres iPad afin d'y installer des logiciels qui n'ont pas été validés par Apple. Ceci permet d'installer des petits logiciels maison codés par des développeurs indépendants (à 0.1 %) et aussi, surtout, des logiciels payants piratés (à 99.9 %). Bien sûr, à chaque nouvelle version de firmware, Apple comble les trous de sécurité qui ont permis le jailbreak, dans l'attente que les gentils hackers en trouvent d'autres (ce qui peut prendre de quelques heures à quelques semaines). Sur Android, qui est pourtant un système nettement plus ouvert, le même procédé existe et on parle alors de "rooting", ou "rootage" en bon français. Il s'agit ici aussi d'avoir un accès complet aux arcanes du système d'exploitation pour... OK, pirater des jeux à 70 cts. J'exagère à peine puisqu'au moins 99.9 % des utilisateurs de rootage affirmeront qu'ils ne s'en servent que pour bêta-tester de nouvelles versions d'Android, non encore disponibles officiellement. Il faut dire qu'une tablette instable sous un Android Beta est idéale pour partager ses vidéos de vacances sur bittorrent ou downloader celles de son voisin sur les newsgroups...



## Le hardware

Une fois sélectionnés le système d'exploitation et le type de dalle, le choix des autres composants hardware de la tablette paraîtrait – presque – anecdotique, et sera surtout une question de design... et de prix ! Il convient toutefois d'expliquer certains détails qui peuvent influer sur votre choix et quelques spécificités propres à certains modèles que vous devez absolument connaître.



### 1 Processeur

À l'exception des tablettes PC sous Windows, tous les autres modèles fonctionnent avec un processeur issu de l'architecture ARM, et plus particulièrement de la 7<sup>e</sup> génération de celle-ci, baptisée "Cortex". Le ou les coeurs Cortex sont intégrés dans des puces tout-en-un "SoC" (system-on-a-chip) issues de divers fabricants. Dans l'entrée de gamme (Arnova, etc.), on trouvera principalement des SoC Rockchip et Telechip, dont les puces sont dotées d'un cœur Cortex de série A8 (mono-core), cadencé de 600 MHz à 1 GHz. Un contrôleur graphique intégré basique est également présent, mais ses performances suffisent à peine à afficher une vidéo de manière fluide : inutile de compter jouer dans de bonnes conditions à des jeux un minimum évolués. Les tablettes haut de gamme (+ de 250 euros, comme l'Eee Pad d'Asus), sont par contre équipées d'une puce nettement plus vaste, basée sur le Cortex-A9, Dual- ou Quad-Core et souvent cadencée entre 1 et 2 GHz. La différence se fera souvent sur le

"vrai" GPU qui l'accompagnera. Le SoC haut de gamme le plus courant actuellement est le Tegra de Nvidia, doté d'un dérivé de GeForce. On le trouve en version Dual-Core (Tegra 2) et plus récemment Quad-Core (Tegra 3). Certains fabricants de tablettes (Archos, etc.) optent aussi pour un CPU de type OMAP4 de Texas Instruments, toujours basé sur un Cortex A9 Dual-Core, mais équipé d'un GPU PowerVR. On trouve aussi de plus en plus de Snapdragon de Qualcomm (Asus Eee Pad Memo, HP Touchbook, etc.), toujours en Cortex A9, mais avec un cœur graphique "maison". Dans tous les cas, la puissance pure offerte par ces puces n'ont pas un grand intérêt en pratique : leur consommation électrique et, surtout, leur complexité de programmation influent beaucoup plus sur les performances globales. Un SoC très performant mais très complexe à optimiser sera boudé par les développeurs qui n'effectueront que le minimum syndical.

Un mot sur les Tablet PC basés sur l'architecture x86 maintenant. On y trouve principalement des Atom d'Intel, mais aussi parfois les nouveaux processeurs C-Series d'AMD, bien plus performants pour une consommation électrique à peine supérieure. Si vous avez besoin de puissance CPU, nous vous conseillons donc ceux-ci en priorité. Enfin, il faut savoir qu'il existe aussi des tablettes basées sur un "vrai" processeur de type Core i3 ou Core i5, comme l'Eee Slate d'Asus. Le prix, le poids et l'autonomie n'ont alors plus grand-chose à voir avec une tablette "classique".

### 2 Capacité Mémoire Flash



Disons-le franchement : la quasi-totalité des fabricants de tablettes surfacturent quelque peu leurs modèles et ont dû revenir sur terre au cours de l'été dernier pour que les ventes puissent décoller. Le problème est flagrant sur la capacité mémoire puisque les 16 Go de mémoire flash sont généralement facturés 100 euros (60 euros au mieux), soit la différence de tarif entre les déclinaisons 16 Go et 32 Go d'un même modèle. Sachant que ces 16 Go d'EEPROM flash valent environ 10 euros prix d'usine au cours actuel, on est en droit de s'offusquer. Heureusement, la plupart des fabricants dotent leurs tablettes d'un port MicroSD et il est donc possible d'upgrader la capacité de mémoire pour moins de 30 euros les 16 Go supplémentaires. Dans tous les cas, à moins de faire un gros usage de vidéos HD, une capacité de plus de 16 Go est rarement utile. Enfin, si la présence d'un port SD/MicroSD représente un plus indéniable, certains utilisateurs souhaiteront aussi trouver un port USB pour y connecter une simple clé de stockage. Il faut savoir que même si la tablette en elle-même n'en comporte pas, le fabricant propose parfois un adaptateur à connecter sur le port propriétaire d'extension. Celui-ci sera bien sûr vendu au prix fort...

### 3 | Connectivité



Toutes les tablettes vendues sont bien sûr équipées d'un contrôleur WiFi. Rien à signaler de ce côté, si ce n'est peut-être la qualité de l'antenne intégrée qui influe sur la portée maximale. Les modèles plus haut de gamme embarquent également un contrôleur Bluetooth, utile pour connecter des enceintes sans fil ou un clavier. Vous devrez par contre choisir pour une déclinaison dotée d'un module 3G, qui vous permettra d'accéder à Internet sans hotspot WiFi à portée. Cette option est facturée à prix fort, pour ne pas dire délirant (parfois 100 ou 150 euros de plus) et n'a, au final, que peu d'intérêt. La quasi-totalité des smartphones peuvent désormais faire office de passerelle WiFi <-> 3G et servir de point d'accès à votre tablette. Sans compter que vous évitez du même coup un abonnement 3G supplémentaire...

Outre la connectivité internet, il faut également prendre en compte la connectivité vidéo qui est souvent disponible sur les tablettes de milieu/haut de gamme. Un port HDMI est un plus indéniable si vous souhaitez afficher des photos ou vidéos sur une TV grand écran pour faire une soirée diapo par exemple. Vu l'aspect compact des tablettes, les fabricants disposent souvent un port de type Mini-HDMI ou, pire encore, Micro-HDMI sur leurs modèles. Les câbles correspondants ne sont bien sûr pas fournis en standard et il faudra vous les procurer séparément. Pensez à bien vérifier le type exact du connecteur (Mini- ou Micro-) avant de passer commande : le Mini-HDMI est aussi appelé HDMI-B alors qu'on trouve souvent le Micro-HDMI sous l'appellation HDMI-D. Pour le connecteur standard, il s'agit de HDMI-A.



### 5 | Accessoires / Dock

Dernier élément : les accessoires disponibles, et en particulier la présence d'un dock clavier qui permet de transformer la tablette en

### 4 | Rechargement / Batterie



Un autre point particulièrement déplaisant mais qui s'applique à TOUTES les tablettes du marché concerne la batterie. En effet, sous l'influence néfaste d'Apple, les constructeurs se sont tous mis à produire des appareils dont la batterie est inamovible, sans aucune possibilité de remplacement. Or, il est de notoriété publique que c'est justement ce composant qui dispose de la durée

de vie la plus courte : à peine plus de 500 cycles complets avant de perdre une bonne moitié de sa capacité. Les tablettes devraient donc être considérées comme "jetables" au bout d'environ 2 ans, à moins de pouvoir s'offrir un coûteux aller/retour au SAV du constructeur. Nous espérons qu'une politique de remplacement sera mise en place rapidement, et pas calquée sur celle d'Apple, qui facture la bagatelle de 100 euros (+fdp) le changement d'une batterie d'iPad.

Notez enfin que contrairement à presque tous les périphériques mobiles, les tablettes puissantes ne peuvent se recharger sur le port USB d'un ordinateur classique en raison du courant beaucoup trop important requis (2A généralement au lieu des 500 mA disponibles). En conséquence, le chargeur d'origine est indispensable, ce qui peut parfois poser des problèmes. Cette limitation reste incompréhensible techniquement puisqu'une batterie peut parfaitement se recharger avec un courant plus faible.



netbook. Cette solution permet de solidariser les deux éléments ensemble et s'avère souvent plus pratique qu'un simple clavier Bluetooth qui exige de poser la tablette sur un support vertical. Comme toujours, cet accessoire est vendu à prix prohibitif (comptez jusqu'à 100 euros, voire plus) par la plupart des constructeurs. Certains d'entre eux, comme Asus, tentent de faire passer la pilule grâce à l'adjonction de fonctionnalités comme une seconde batterie ou un réplicateur de ports. L'utilité même d'un clavier en guise d'accessoire pour une tablette tactile Android nous paraît quelque peu farfelue : l'Eee Pad avec son dock-clavier devient par exemple plus gros et plus lourd qu'un Eee PC, avec toutes les limitations liées à Android pour ce qui est de l'utilisation "bureautique".

## APAD 7001

50€

**V**ous êtes-vous déjà demandé ce que valaient les "tablettes" vendues pour quelques dizaines d'euros sur eBay ou sur les sites chinois ? Nous aussi ! Nous avons donc commandé cette "Apad 7001" sur un site de Hong Kong pour répondre à cette question.

A moins de 60 euros livrée, nous ne nous attendions pas à grand-chose... et nous n'avons donc pas été déçus. Extérieurement, la qualité de fabrication est vraiment exécrable : à l'instar du papier-toilette Leader Price, on a vraiment l'impression que le doigt va passer au travers de la tablette à chaque appui. Et autant dire qu'avec une dalle résistive ultra épaisse, il faut

appuyer fort ! L'APAD 7001 est une sorte d'assemblage improbable, tant au niveau logiciel que matériel, de composants ultra-cheap de mauvaise qualité. Elle comporte par exemple un port MicroSD, mais ne peut se connecter directement à un PC : il faudra passer par une clé

## Spécificités techniques

CPU : VIA 8650 (ARM11)  
Benchs (Brut / Rendu) : 2,1 / 2,5  
RAM / Flash : 256 Mo / 4 Go  
OS : Android 2.2 (complet)  
Écran : 7" Résistif (800x480)  
Ports (SD / HDMI) : Oui / Non  
Taille : 20x12,8x1,6 cm (355g)  
Autonomie : 2h10



## Arnova 7b

89€

**A**rnova est la filiale "Low-Cost" d'Archos, créée pour ne pas polluer l'image de marque avec des produits bas de gamme. L'Arnova 7b est donc l'une des tablettes "de marque" les moins chères du marché. Reste à savoir ce qu'elle vaut.

Au déballage, on constate de suite que la qualité de fabrication n'a strictement rien à voir avec les clones chinois (voir ci-dessus). Le plastique et les connecteurs sont de bien meilleure qualité, même si on ne retrouve que le strict minimum : un port USB, un port MicroSD, et c'est tout. L'Arnova 7b est toutefois l'une des rares à pouvoir se recharger directement sur le

port USB d'un PC ; vu sa faible autonomie, c'est un bon point. Côté hardware, la tablette est basée sur un CPU Rockchip 2818, très peu performant et sans accélération 3D, et sur un écran LCD 7 pouces (800x480), de type résistif. Impossible, donc, d'espérer jouer. La navigation dans les menus est potable, mais nécessite toujours d'appuyer fermement sur l'écran.

De multiples saccades et ralentissements sont aussi nettement perceptibles, à cause du manque de puissance flagrant du CPU. Côté software, le firmware proposé par Arnova ne dispose pas de l'accès à l'Android Market complet (seulement à une version "light" baptisée AppsLib).

Pire encore, le fabricant n'a pas jugé bon de supporter le Flash, impossible à installer ; pour

Pour le reste, toute navigation incluant de l'Ajax ou pire, du Flash, provoque d'effroyables ralentissements, sans même parler de la gestion du tactile qui ferait mordre les murs à un moine bouddhiste ni de l'autonomie ridicule. Reste le prix : à 48,90 euros, soit moins cher qu'un Portal 2, on en a finalement pour son argent.



4/10

## Arnova 10b

175€

**E**n testant l'Arnova 7b, nous avons immédiatement compris pourquoi Archos ne voulait pas associer sa marque à ce type de produit franchement mauvais. Avec la 10b, nous espérons voir un mieux : celle-ci dispose d'une dalle 10 pouces capacitive.

Passons rapidement sur l'aspect extérieur, qui diffère assez peu de celui de la 7b : toujours pas de sortie vidéo, à peine note-t-on une inutile webcam 0,3 Mpix (excusez du peu) qui fait son apparition. La principale différence, c'est donc l'écran : il est lumineux et offre une qualité globale très acceptable, à l'exception des angles de vue, vraiment mauvais. Inclinez à peine la tablette vers le bas ou le haut, et vous n'y verrez plus rien. La dalle tactile capacitive est clairement beaucoup plus agréable à utiliser que sur le modèle précédent. Le multitouch est géré, ce

qui s'avère très utile pour zoomer sur une photo avec deux doigts. Pour le reste, malheureusement, on retrouve la même plateforme que l'Arnova 7b, à commencer par l'infâme CPU Rockchip 2818, toutefois légèrement boosté pour l'occasion.

Malheureusement, si le CPU gagne légèrement en puissance, la résolution à gérer (1024x600 au lieu de 800x480) est aussi beaucoup plus importante. Résultat : les jeux

qui étaient déjà injouables deviennent des slideshows. Nous n'aurons toujours pas droit au Market ni au Flash ; la faute aux performances CPU trop faibles. Côté vidéos, on constate toutefois un mieux : encodées en H264 720p, certaines sont désormais presque fluides. Dommage que le son en provenance de l'unique haut-parleur à l'arrière soit exécrable. Bref, l'Arnova 10b est un joli cadre photo 10 pouces hors de prix.



3/10

## Spécificités techniques

CPU : Rockchip 2818  
Benchs (Brut / Rendu) : 6,3 / N/A  
RAM / Flash : 256 Mo / 4 Go  
OS : Android 2.2 (complet)  
Écran : 10" Capacitif (1024x600)  
Ports (SD / HDMI) : Oui / Non  
Taille : 27,2x15,2x1,35 cm (520g)  
Autonomie : 5h10

## Memup Slidepad 800 175€<sup>envir</sup>

**A**vouons-le : a priori, nous ne donnions pas bien cher de la qualité d'un produit d'entrée de gamme estampillé "Memup", qu'on trouve assez difficilement et qui ne semble pas avoir bénéficié du même effort en R&D que des marques plus connues. C'était pourtant une erreur, car le test a révélé quelques bonnes surprises... Memup est un petit fabricant - français ! - de clés USB, baladeurs MP3 et autres disques durs externes que personne n'attendait sur le marché des tablettes. Et même ceux qui se seraient risqués à un tel pronostic n'auraient pas attendu autre chose qu'une tablette issue d'un obscur fabricant chinois revendue sous une autre étiquette. Voilà pour les a priori. En pratique, au déballage de la Slidepad 800, la première bonne surprise concerne son format : il s'agit d'une tablette 8 pouces au format 4/3, ce qui change radicalement des habituelles 16/10, voire 16/9. L'écran offre une résolution de 800x600 et son format est bien plus agréable pour la consultation de pages web ou de photos que les habituelles

### Spécificités techniques

CPU : Samsung S5PV210  
Benchs (Brut / Rendu) : 20,4 / 13,8  
RAM / Flash : 512 Mo / 8 Go  
OS : Android 2.2 (sans Market)  
Écran : 8" Résistif (800x600)  
Ports (SD / HDMI) : Oui / Oui  
Taille : 20,6x15,7x1,4 cm (523g)  
Autonomie : 5h35

tablettes 7 pouces. Gros bémol : l'écran est de type résistif ; il n'offre donc pas de

multitouch et reste nettement moins confortable qu'un capacitif. Pourtant, nous pouvons dire que la Slidepad offre sans conteste le meilleur écran résistif qu'il nous ait été donné de tester et que celui-ci est très utilisable dans la pratique. Pour le reste, la qualité globale de fabrication est plutôt bonne : les plastiques sont solides (en particulier les touches sensitives très bien pensées) et les options nombreuses, à commencer par un port HDMI en plus des habituels USB et Micro-SD. Le visionnage sur une TV fonctionne du premier coup et sans problème de fluidité. L'autre point fort de cette tablette est son processeur Samsung S5PV210 à 1 GHz. Basé sur un cœur Cortex A8 à 1 GHz, il écrase littéralement les VIA et autres Rockchip des tablettes précédentes. Nous avons ainsi mesuré des performances brutes dix fois supérieures à celles de l'Arnova 7b et trois fois meilleures en rendu web. De quoi donner une impression de réactivité très confortable à la



Slidepad 800. Côté logiciels, le support des vidéos est excellent : la plupart des formats alambiqués sont - pour une fois ! - reconnus et tous sont fluides jusqu'en 1280x720. L'autonomie est aussi très correcte, avec plus de 5h30 relevées en lecture vidéo. Seuls bémols : son poids assez élevé (523g) et l'absence de l'Android Market. Il reste toutefois possible d'installer manuellement les packages .apk en les copiant sur la tablette. Nous avons testé avec succès cette procédure avec Angry Birds et avec le lecteur Flash 10.3 d'Adobe. Globalement, la Slidepad 800 est donc une bonne surprise, mais son prix reste trop élevé selon nous : à 150 euros, ce serait parfait.

**6.5/10**

## Archos 70IT 200€<sup>envir</sup>

**O**ublions rapidement les tablettes Arnova pour nous concentrer maintenant sur le haut de gamme en 7 pouces : l'Archos 70 Internet Tablet. Celle-ci existe en deux versions : l'une dotée de 8 Go de mémoire flash et l'autre équipée d'un disque dur interne de 250 Go. Nous avons pu tester ces deux modèles... et nous n'avons pas été conquis. Archos est l'un des pionniers en matière de PMP (Personal Media Player), les lecteurs vidéo à écran large. Il était donc logique que son entrée dans le marché des tablettes soit remarquée. Pour ce qui est de la qualité de

fabrication de l'Archos 70 IT, rien à redire : l'ensemble est soigné,

les matériaux utilisés ne souffrent d'aucun reproche et le petit support intégré qui permet de maintenir la tablette "debout" est plutôt bien conçu. On reprochera toutefois au modèle "250 Go" son épaisseur, son poids, sa faible autonomie, les vibrations qu'il émet et l'absence d'un slot MicroSD. L'écran du 70 IT est de type capacitif. Toutefois, il répond nettement moins bien au doigt que sur d'autres modèles et offre des angles de vue assez mauvais. Le processeur utilisé, un OMAP 3 de TI, est nettement plus rapide que celui qui équipe les Arnova, mais n'est



pas un foudre de guerre : la majorité des jeux sont certes très jouables, mais souffrent de saccades aléatoires. Les maigres 256 Mo de RAM n'y sont peut-être pas pour rien. Côté logiciel, la surcouche Archos à Android est efficace et fonctionne plutôt bien en matière d'ergonomie et d'intuitivité. On regrettera par contre de très grosses lacunes comme l'absence d'Android Market (au moins y trouve-t-on Flash en standard). Reste un gros carton rouge à infliger à Archos : lors de nos tests de compatibilité vidéo, un fichier sur deux a

refusé de s'ouvrir avec un message affichant "Vous devez acheter le Plug-in Cinema sur www.archos.com/store". WTF ? Simple : pour lire de l'AC3, du MPEG2 ou autre, Archos exige que vous dépensez 15 euros supplémentaires sur sa boutique ! Une fois l'obole versée, la plupart de nos fichiers sont passés sans problème, à l'exception du Full HD. Il n'en demeure pas moins que ce genre de procédé est détestable.

**6/10**



### Spécificités techniques

CPU : TI OMAP 3630  
Benchs (Brut / Rendu) : 15,5 / 9,3  
RAM / Flash : 256 Mo / 8 Go  
OS : Android 2.2 (sans Market)  
Écran : 7" Capacitif (800x480)  
Ports (SD / HDMI) : Oui / Oui  
Taille : 20,1x11,4x1,0 cm (326g)  
Autonomie : 5h25



## Asus Eee Pad Transformer 350€

Asus a été avec Acer l'un des premiers à proposer une alternative crédible à l'incontournable iPad d'Apple. Pour cela, il a fallu cumuler un hardware très performant, un système d'exploitation évolué... et un prix raisonnable ! Avec l'Eee Pad Transformer, Asus propose une tablette qui donne un nouveau souffle au genre. L'option principale, un clavier doté d'une batterie qui permet de le transformer en netbook, est également l'une des clés du succès de ce modèle. Reste donc à savoir où l'on peut prendre l'Eee Pad en défaut...

La majorité des tablettes vendues à moins de 250 euros ne sont en fait que des lecteurs vidéo à peine améliorés. Pour comprendre l'intérêt et la polyvalence d'une tablette tactile en tant que périphérique mobile à part entière, il faut que celle-ci dispose de composants beaucoup plus performants et ne soit pas limitée par une version bridée du système d'exploitation. Commençons donc par étudier cette Eee Pad Transformer du côté matériel. Au cœur de la tablette, on trouve un Tegra II de Nvidia, composé d'un double cœur Cortex A9, d'un encodeur/décodeur vidéo HD et d'un chip graphique comparable à un mini-GeForce dont les performances sont sans commune mesure avec les solutions "low-cost" évoquées précédemment. La dalle tactile de l'Eee Pad est un modèle de 10.1 pouces capacitif multitouch affichant une résolution de 1280x800 et construit autour de la technologie



### Spécificités techniques

CPU : Nvidia Tegra 2 (Cortex A9)
Benchs (Brut / Rendu) : 54,2 / 14,2
RAM / Flash : 1 Go / 16-32 Go
OS : Android 3.2 (complet)
Écran : 10" Capacitif (1280x800)
Ports (SD / HDMI) : Oui / Oui
Taille : 27,1x17,7x1,3 cm (690g)
Autonomie : 8h25 (+6h30)



IPS : ses angles de vue dans tous les sens sont très nettement meilleurs que ceux des dalles TN des tablettes low-cost. À l'usage, cet écran est un vrai plaisir à utiliser puisqu'on y retrouve la même réactivité qu'avec un iPad. La tablette d'Asus dispose également d'un port Mini-HDMI et d'un slot MicroSD pour étendre la capacité de base de la tablette (16 ou 32 Go). Rien à signaler lors des tests sur une TV Full HD, que ce soit en 720p ou en 1080p. Pour compléter les caractéristiques "extérieures", on notera la présence d'une puce GPS et de deux webcams, l'une à l'arrière de 5 Mpix et l'autre à l'avant de 1.3 Mpix. Toutes deux offrent une qualité d'image plutôt voire franchement médiocre. Enfin, il convient de parler des dimensions de la tablette et de l'autonomie. Avec 690 grammes, 1,3 cm d'épaisseur, on est très nettement au-dessus de la taille-mannequin de l'iPad 2 et ces écarts se ressentent lors d'un usage prolongé, en particulier dans les jeux. Même chose côté batterie : avec 8h25 au lieu de 9h20, l'Eee Pad offre un bon résultat dans l'absolu, mais reste un cran en deçà de son prestigieux concurrent.

Parlons maintenant de l'aspect logiciel. Android 3.2 "HoneyComb" est conçu spécialement pour les tablettes et les améliorations par rapport à la version 2 sont très nombreuses en termes d'ergonomie, bien que de nombreux bugs et autres incohérences de jeunesse perdurent. Asus propose une version "non-bridée" d'Android avec un accès complet au Market. On n'en attendait pas moins, même si, malheureusement, le Market est justement l'un des gros points faibles d'Android 3 : les applications sont regroupées de manière franchement bordélique, il est impossible de faire la différence entre une application pour Android 2 (qui s'affichera souvent de manière très déformée sur un grand écran) et celles pour HoneyComb, très rares pour l'instant. Côté jeux, c'est parfait : tous ceux disponibles tournent sans aucun problème de fluidité ni de saccades. Pour la lecture vidéo par contre, nous avons du mal à comprendre comment certains confrères parviennent à lire du 1080p de manière parfaitement fluide.



Jusqu'en 720p, aucun problème, mais en Full HD, des saccades apparaissent systématiquement sur nos différentes vidéos de test, et cela quel que soit le player utilisé. À lire les forums d'utilisateurs, il semble que nous ne soyons d'ailleurs pas les seuls, n'en déplaise à Asus, à Nvidia... et à nos confrères !

Reste enfin à aborder l'une des spécificités principales de cette tablette, à savoir son dock clavier. Celui-ci intègre une batterie secondaire qui permet d'augmenter l'autonomie de 70 à 80 %, ce qui est loin d'être négligeable. On y trouve également deux ports USB et un lecteur de cartes SD "plein format". Le clavier en lui-même est assez confortable, mais on regrette que le système de fixation avec l'Eee Pad ne soit pas particulièrement bien pensé : il faut souvent s'y reprendre à deux fois pour la clipser correctement. Globalement, nous avons du mal à comprendre l'intérêt d'un clavier pour une tablette qui dispose justement d'un OS optimisé pour le tactile. Les automatismes du monde Windows ne sont d'ailleurs pas respectés sous Android (essayez donc de sélectionner un texte), ce qui rend l'utilisation pénible. Sans compter que l'ensemble pèse alors plus de 1.3 kg pour une épaisseur qui dépasse les 2.6 cm...

### Conclusion

L'Eee Pad est une tablette haut de gamme qui rivalise sur bien des points avec l'iPad 2 d'Apple. Côté matériel, l'avantage du modèle d'Asus est même assez net. La majorité des points faibles sont donc concentrés sur la version 3 d'Android, qui manque encore de maturité. Il n'en demeure pas moins que l'Eee Pad reste très agréable à utiliser et que son écran est l'un des meilleurs de ce comparatif.

8.5/10



## Acer Iconia Tab A500

350€

En dehors d'Apple, le principal concurrent d'Asus sur le marché des tablettes haut de gamme est sans conteste Acer, qui a lancé son Iconia Tab A500 quasi simultanément et dont les caractéristiques ressemblent comme deux pixels à celles de l'Eee Pad. Plutôt que de lister les similitudes entre ces deux modèles qui restent (de loin) les deux tablettes Android les plus vendues en France, nous avons préféré jouer au jeu des 7 erreurs.

**C**ommençons par l'aspect extérieur. Là où Asus a choisi une imitation simili cuir de babouin pour l'arrière de sa tablette, Acer opte pour un alu brossé du plus bel effet. Alors certes, c'est une affaire d'opinion très subjective, mais si vous préférez le revêtement de l'Eee Pad, nous pouvons hélas confirmer que vous avez des goûts de chiotte. Pour ce qui est des dimensions, l'épaisseur des deux tablettes est très proche (1.3 cm). La tablette Acer est un centimètre plus courte en longueur mais s'avère nettement plus lourde : 760g sur la balance contre 690g pour l'Asus. 10 % de poids en moins qui s'expliquent sûrement par la légèreté bien connue de la peau de babouin. À noter que celle-ci semble aussi faire office d'électrolyte puisque l'autonomie mesurée sur l'Iconia Tab A500 est également 10 % inférieure (7h40 contre 8h25). Côté

dispose elle aussi d'un capteur photo de 5 Mpix, mais cette fois accompagné d'un flash. La qualité est toutefois loin d'être meilleure que sur l'Asus, flash ou pas. Parlons maintenant de l'écran. Sur l'Eee Pad, on trouvait une dalle IPS de fort belle qualité. Chez Acer, ce sera du PVA, tout aussi excellent. Les angles de vision sont très corrects dans les deux cas et le capteur tactile capacitif répond au doigt et à l'œil. Le traitement de la dalle est toutefois ultra brillant, ce qui peut s'avérer assez désagréable en extérieur où les reflets sont alors nombreux. Pas de quoi rendre

la tablette inutilisable – heureusement que le contraste est très élevé – mais il sera temps que les fabricants trouvent une solution à ce problème. Côté système d'exploitation, Acer est généralement en retard sur Asus pour sortir les updates et

nous avons dû ruser pour tester l'A500 avec Android 3.2, qui n'était pas sorti au moment du test alors qu'il était disponible depuis 3 semaines sur l'Eee Pad. Une fois installé, le comportement des deux tablettes est strictement identique, en termes de performances comme de réactivité. Il faut dire que leurs entrailles sont les mêmes : un Tegra 2 accompagné de 1 Go de RAM et une mémoire flash de 16 ou 32 Go

### Spécificités techniques

**CPU :** Nvidia Tegra 2 (Cortex A9)  
**Benchs (Brut / Rendu) :** 54,0 / 14,1  
**RAM / Flash :** 1 Go / 16-32 Go  
**OS :** Android 3.2 (complet)  
**Écran :** 10" Capacitif (1280x800)  
**Ports (SD / HDMI) :** Oui / Oui  
**Taille :** 26x17,7x1,3 cm (760g)  
**Autonomie :** 7h40

selon les versions. À noter que nous ne sommes pas plus arrivés à lire du 1080p de manière fluide sur l'Iconia Tab que sur l'Asus. Un mot sur la qualité sonore : la tablette d'Acer nous semble offrir une qualité légèrement supérieure à sa concurrente sur ce point, même si aucune n'émerge vraiment du médiocre.

Reste maintenant à choisir entre les deux modèles. Du point de vue des performances, rien ne distingue vraiment l'Asus de l'Acer : basés sur les mêmes composants, ils offrent une fluidité et un comportement strictement identiques. La dalle tactile, de très bonne qualité dans les deux cas, ne permet pas non plus de différencier concrètement les deux modèles. Reste la connectivité, nettement plus riche sur l'Iconia Tab A500, malgré l'utilisation de connecteurs plus "exotiques" comme le HDMI-D ou le MicroUSB, et l'esthétique, qui demeure à l'appréciation de chacun. Le support qu'offre le fabricant est également à prendre en compte. Sur ce point, Asus semble plus prompt à proposer les mises à jour d'Android qu'Acer. Finalement, le dernier argument restera probablement le prix : les deux constructeurs se battent avec acharnement depuis la sortie de leur produit l'un contre l'autre à grands coups de bons de remboursement et d'opérations commerciales. Si l'une d'entre elles passe sous les 300 euros, vous saurez laquelle choisir...

### Conclusion

Acer propose avec l'Iconia Tab A500 une tablette de très bonne qualité, à la finition sans faille, à la connectique abondante et sans défaut rédhibitoire. Opter pour cette tablette plutôt que celle d'Asus ou d'un autre concurrent sera donc, d'abord, une affaire d'esthétique. Et cela reste valable pour tous les modèles du marché basés sur Honeycomb / Tegra, qui souffrent, hélas, de leurs similitudes.

8.5/10



## Acer Iconia Tab W500

380€  
environ

Windows est-il soluble dans une tablette ? C'est l'épineuse question à laquelle Acer propose une réponse avec l'Iconia Tab W500, une tablette basée sur un système x86 complet et fonctionnant sous Windows 7. Bien sûr, l'usage d'un tel "PC" et le public auquel il s'adresse diffèrent totalement de ceux visés par les modèles Android. Il n'en demeure pas moins que le prix et l'aspect extérieur de la W500 sont très similaires aux tablettes ARM précédemment testées. Nous avons donc éprouvé longuement ce modèle pour en savoir plus...

**C**ommençons notre tour du propriétaire. Le premier contact avec l'Iconia Tab W500 n'est pas bien différent de celui des autres tablettes (même aspect, à peine 3 mm plus épais qu'une Eee Pad), à l'exception notable de son poids : avec 950 grammes sur la balance, elle est 250 grammes plus lourde que la moyenne des tablettes Android 10 pouces. Cet embonpoint est une véritable tare pour la mobilité puisqu'il s'avérera nettement plus fatigant de supporter ce poids d'une seule main pendant une longue période. Côté connectivité, on y trouve deux ports USB classiques, un port HDMI standard et un slot pour carte SD. On trouve également les deux webcams classiques... et une petite fente d'aération : l'Iconia Tab W500 comporte - Oh Stupeur ! - un ventilateur interne. Toutefois, assurez-vous : lors de nos tests, nous ne l'avons vu s'activer qu'en cas d'utilisation intensive de la tablette associée à un rechargement de la batterie. Et même dans ce cas, il demeure très silencieux. En interne, la plateforme hardware utilisée par Acer comporte un processeur AMD "Fusion" C-50 double cœur à 1 GHz qui intègre également un GPU de type Radeon HD 6250, 2 Go de DDR3, un SSD de 32 Go et une dalle tactile capacitive de 1280x800 pixels. L'utilisation d'un C-50 est particulièrement intéressante puisqu'il est environ deux fois plus performant que l'Atom N550 qu'on retrouve habituellement

dans les netbooks. Nous avons relevé une puissance CPU brute environ deux fois supérieure à celle d'un Tegra 2 de Nvidia, si tant est que les deux architectures puissent être comparées. L'autonomie n'est bien sûr pas non plus comparable : avec moins de 5h en lecture vidéo contre 8h pour la moyenne des tablettes Android, l'Iconia W500 souffre d'un très net désavantage. Acer propose également un clavier spécialement dédié à cette tablette. Toutefois, celui-ci est hors de prix (100 euros) et extrêmement mal conçu : le lien avec la tablette est affreusement bancal et il est impossible de refermer l'ensemble comme un netbook. Passons maintenant à l'aspect logiciel. De prime abord, nous pensions que l'utilisation de Windows 7 sur un périphérique tactile allait être catastrophique. Et au premier essai, c'est bien ce qui s'est passé : clavier virtuel énorme et

quasi inutilisable, logiciels Acer bugués, fonctionnement erratique du tactile, etc. Pourtant, une fois les mises à jour (août 2011) de tous les logiciels effectuées, ce fut le jour et la nuit puisque la majorité des problèmes étaient réglés : le clavier virtuel est désormais un modèle d'ergonomie, le comportement du double clic tactile est idéal et l'OS devient nettement plus agréable à utiliser ; sans compter qu'on retrouve immédiatement les réflexes bien connus de Windows 7. Alors certes, l'ensemble est loin d'avoir la fluidité et la facilité d'utilisation

### Spécificités techniques

**CPU :** AMD C-50 à 1 GHz  
**Benchs (Brut / Rendu) :** 96,4 / 14,9  
**RAM / Flash :** 2 Go / 32 Go  
**OS :** Windows 7 Home Premium  
**Écran :** 10" Capacitif (1280x800)  
**Ports (SD / HDMI) :** Oui / Oui  
**Taille :** 27,5 x 19 x 1,6 cm (944g)  
**Autonomie :** 4h40

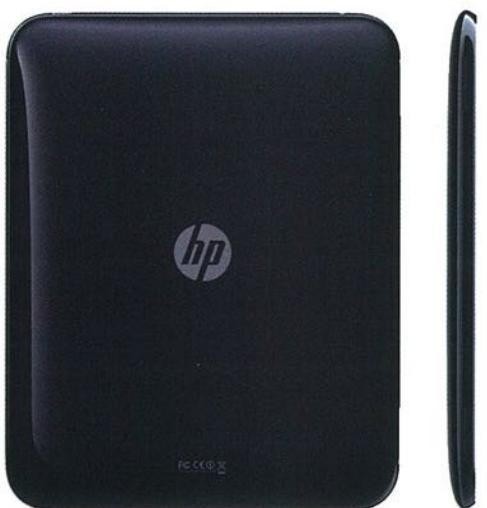
d'Android 3. De même, pas d'Angry Birds, pas de Cut The Rope, pas de Market et pas de player vidéo installé de base. Par contre, vous pourrez y installer tout ce que vous désirez, y compris un VLC tout de même bien plus évolué que le player Android. Bonne surprise : le CPU est également capable de décoder correctement des vidéos en 1080p avec le logiciel adapté ! L'écran est de technologie TN, mais les angles de vision restent corrects. Sa luminosité et son contraste sont excellents. Passons rapidement sur les logiciels Acer qui ne présentent pas un gros intérêt : ceux-ci tentent tant bien que mal de faire passer la tablette pour ce qu'elle n'est pas, c'est-à-dire dédiée aux loisirs numériques. C'est un fait : le mot clé de la W500 est polyvalence plutôt que simplicité d'utilisation.

Globalement bien construite, l'Iconia Tab W500 souffre toutefois de deux problèmes particulièrement gênants. Le premier concerne la sortie HDMI, qui fonctionne assez mal et nécessite de triturer les pilotes Catalyst d'AMD pour daigner s'activer. Le second est une atrocité sans nom : Acer a jugé bon, sûrement dans un esprit Kikoo-Lol, de doter l'inutile bouton "Windows" situé sur l'avant de la tablette d'une LED bleue Ultra-Brite, bien sûr impossible à désactiver. L'utilisation de la W500 dans le noir pour regarder un film ou consulter une page web s'apparente donc à une torture tant la LED en question vous carbonisera la rétine. Nous avons fait remonter le problème à Acer, mais en attendant, le scotch noir Ultra-Strong sera d'un grand secours.

### Conclusion

L'Iconia Tab W500 n'est pas un gadget high-tech évolué comme les autres tablettes Android mais s'approche plus d'un "vrai" PC auquel on aurait greffé une dalle tactile. Assez lourd et doté d'une autonomie en berne, il n'en demeure pas moins un appareil mobile d'une grande flexibilité pour peu qu'on sache exactement à quoi s'attendre. Un usage professionnel est tout indiqué car le W500 n'est clairement pas conçu pour une utilisation "de loisir" à base de photos de vacances et de jeux vidéo.

7/10



**WARING!** 

Le 18 août, après l'écriture de ce test (qui est resté tel quel pour la postérité), HP a annoncé – entre autres – à la surprise générale l'abandon immédiat et définitif de WebOS et de sa tablette TouchPad. Six semaines après leur annonce, celles-ci ont donc été proposées au prix délivrant de 99 dollars / 99 euros – l'affaire du siècle ! –, ce qui a permis d'écouler le stock de toute la planète (un demi-million) en quelques heures. De notre côté, nous sommes écoeurés d'un tel gâchis (et de ne pas être arrivés à temps pour acheter une TouchPad à ce prix) : WebOS était l'une des rares innovations d'un marché où tout le monde ne cherche qu'à singler Apple. Un potentiel sacrifié sur l'autel... sur l'autel de quoi au fait ?

... nombreux bugs, d'un écosystème... et d'un prix trop élevé. Malgré tout, la tablette TouchPad nous a séduits à de multiples égards. Voici pourquoi.

Une fois n'est pas coutume, nous commencerons par parler du software. Pour l'historique, HP a racheté l'année dernière le célèbre fabricant Palm, ancien leader sur le marché des PDA et reconvertis depuis dans le smartphone. Palm disposait à son catalogue d'un système d'exploitation maison baptisé PalmOS jusqu'en janvier 2009, et WebOS à partir de cette date. Lors du rachat de Palm, HP en a donc hérité et a décidé de le faire évoluer. La version 3 de WebOS, spécialement destinée aux tablettes tactiles, fait donc son apparition dans le TouchPad pour la première fois. Malheureusement pour HP, la toute première déclinaison du firmware était truffée de bugs particulièrement énervants, comme une très mauvaise gestion de l'accéléromètre qui provoquait des basculements intempestifs portrait/paysage. La majorité des sites web l'ayant testée sous cette version (nous l'avons également reçue dans le même état), on comprend aisément qu'elle ait eu mauvaise presse à sa sortie. Heureusement, HP a depuis sorti la version 3.0.2 de WebOS, qui corrige la grosse majorité des bugs et permet enfin d'apprécier le système d'exploitation à sa juste valeur. Et inutile de tourner autour du pot : WebOS est

la bonne surprise de ce comparatif. Alors qu'Android tente tant bien que mal de ressembler le plus possible à l'iOS d'Apple, HP a choisi une autre voie et assume ses différences. Sur la TouchPad, on retrouvera donc de la navigation par panneaux verticaux, un système de fenêtres qui se superposent pour symboliser les applications en cours, une technologie très intéressante – Synergy – qui permet de lier plusieurs types de contenu (mail, Facebook, MSN, etc.) à un individu, un

"Market" nettement plus clair que son équivalent Android (même s'il est pour l'heure nettement plus vide), et enfin quelques dizaines d'applications développées avec une approche innovante de la tablette et non plus copiée/collée sur les standards

d'Apple. Alors certes, l'ergonomie standardisée par Android/iOS n'est pas toujours respectée et s'avère parfois déroutante au premier abord. Il faudra donc un petit temps d'adaptation pour manier au mieux la tablette, mais une fois les premières hésitations passées (le système demeure très intuitif), on se surprend rapidement à découvrir de nouvelles fonctions bien pratiques. En résumé, WebOS est une réelle bouffée d'air frais dans le monde des systèmes

#### Spécificités techniques

**CPU :** Qualcomm APQ8060  
**Benchs (Brut / Rendu) :** 32,3 / 9,5  
**RAM / Flash :** 1 Go / 16-32 Go  
**OS :** WebOS 3  
**Écran :** 9,7" Capacitif (1024x768)  
**Ports (SD / HDMI) :** Non / Non  
**Taille :** 24 x 19 x 1,4 cm (730g)  
**Autonomie :** 8h50

d'exploitation pour périphériques mobiles et commence très fort sa carrière. Pour peu que les développeurs suivent, il pourrait s'agir là d'un concurrent sérieux à Apple à l'avenir. Si WebOS nous a séduits par son potentiel, on ne peut pas vraiment en dire de même de la TouchPad. Il ne s'agit pas d'un mauvais produit, mais son design matériel date, et cela se ressent en pratique. D'abord, son processeur est plus lent que le Tegra 2 de Nvidia, même s'il demeure suffisamment performant pour ne pas souffrir de ralentissements importants. Ensuite, la tablette ne dispose d'aucun port HDMI ou même SD, ce qui aurait pu lui donner un air de famille avec l'iPad si elle ne pesait pas 730 grammes pour 1,4 cm d'épaisseur. Son écran de 1024 x 768 manque également de finesse, même si la technologie IPS permet de conserver d'excellents angles de vision. Le player vidéo intégré ne casse pas des briques mais permet tout de même de lire du 720p dans de bonnes conditions. Le 1080p reste hors de portée. Par contre, en plus de son autonomie excellente, la TouchPad bénéficie de l'accessoire qui tue, celui qui ridiculise instantanément toutes les autres tablettes, iPad 2 inclus : le socle/chargeur "TouchStone", qui fonctionne par induction. Posez la TouchPad dessus et elle se recharge (en mode veille, cadre photo ou réveil) sans que vous n'ayez à brancher le moindre câble. On se demande comment les autres constructeurs n'y ont pas pensé avant !

#### Conclusion

Délivrée de ses bugs de jeunesse rédhibitoires, la TouchPad d'HP offre enfin son plein potentiel et laisse entrevoir une troisième voie bien séduisante à côté d'Android et d'iOS. WebOS est clairement une réussite et ne demande qu'à gagner en maturité et en popularité. Côté hardware par contre, c'est moins attrayant : la TouchPad tient parfaitement la route, mais aurait mérité plus de soin. Le potentiel reste toutefois bien présent.

8/10

**Apple iPad 2**

550€ 16Go

Écrire un dossier sur les tablettes (quel que soit l'angle choisi) sans aborder le cas de l'iPad 2 d'Apple serait utopique : il représente à lui seul 80 % du marché. Il faut dire que c'est bien Apple qui est à l'origine de l'engouement pour les tablettes et qui a une longueur d'avance considérable sur ses concurrents, tant par la hardware que par le software. L'iOS étant, sans conteste, nettement plus évolué et mature qu'Android 3, qui n'en est qu'à ses débuts. C'est dit : il était temps de refaire un point sur l'iPad.



**F**aire un test totalement objectif sur un produit d'Apple est extrêmement compliqué tant la marque a polarisé les communautés en pro- et anti-, aussi virulents les uns que les autres. L'explication ne tient toutefois pas qu'à du fanatisme primaire : si l'iPad est un produit extrêmement performant sur certains points, il souffre aussi de défauts très gênants sur d'autres. Nous allons tenter de déminer le terrain en abordant les aspects positifs et négatifs avec la plus grande impartialité.

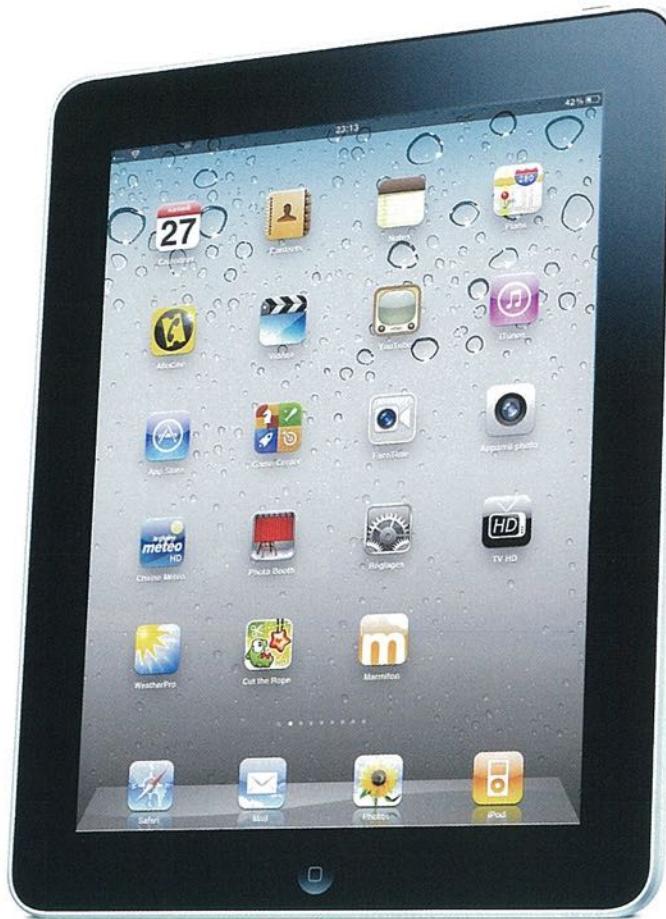
Commençons par l'aspect hardware. Si vous demandez l'avis de M<sup>me</sup> Michu ou de M<sup>r</sup> Du-gland au hasard d'un rayon de Darty, ils vous diront d'abord que l'iPad 2, c'est avant tout un bel objet. Au brossé, 8,8 mm d'épaisseur, un design sobre et classieux qui n'est pas perturbé par des fioritures et qui commence à peine à être égalé par les concurrents. L'objet est en effet un modèle de design, et on ne parle pas ici de design made-in-Starck façon Freebox. L'esthétique est donc probablement responsable à elle seule d'une bonne moitié des achats. Toutefois, l'iPad 2 souffre d'un bon nombre de défauts concernant ses caractéristiques matérielles, à commencer par son manque de connectivité : il n'existe aucune possibilité d'extension de la mémoire interne (absence de port MicroSD) alors que le Go de Flash est facturé à un prix aberrant par Apple, et pas non plus de sortie vidéo, si ce n'est par l'intermédiaire d'un adaptateur lui aussi hors de prix. Si la coque et le processeur de l'iPad 2 (un Cortex A9 double cœur fabriqué par Samsung) tiennent encore largement la route, on ne peut pas en dire autant du reste des composants : ses 512 Mo de RAM font pâle figure, ses capteurs photo/vidéo sont

d'une qualité déplorable et surtout, sa dalle tactile offre l'une des résolutions les plus basses de toutes les tablettes actuelles. Pour vous donner un ordre d'idées, la résolution de l'iPhone 4 est qua-

simment identique à celle de l'iPad 2 alors que son écran est 3x plus petit ! Heureusement, grâce à une technologie d'antialiasing software particulièrement évoluée, Apple parvient à cacher la misère et se rattrape sur la gestion du tactile (capacitif), qui demeure un modèle de réactivité. Bref, outre son design et une autonomie excellente (quasiment 9h en lecture vidéo), l'iPad 2 n'a rien de vraiment démentiel côté composants.

Mais la force de l'iPad, c'est surtout iOS, le système d'exploitation qu'Apple signale depuis des années. Il n'en a toutefois pas été toujours ainsi : les débuts d'iOS en 2007 sur les premiers iPhone étaient catastrophiques, bien plus que ne l'ont été les premières versions d'Android. iOS est aujourd'hui le mètre

ébalon incontestable en matière d'ergonomie et de simplicité d'utilisation. Tant et si bien qu'il a désormais imposé ses propres conventions aux autres systèmes d'exploitation, qu'il s'agisse des mouvements tactiles, de l'organisation des icônes ou de la présentation des applications. La fluidité de l'interface est également sans commune mesure avec celles des autres tablettes : aucun ralentissement, aucune saccade et très très peu de plantages d'applications sont à déployer sur l'iPad. On ne peut pas en dire autant



d'HoneyComb qui, certes, n'a pas qu'une seule plateforme matérielle à gérer, lui. Les applications sont nombreuses sur l'App Store bien qu'elles souffrent aussi du syndrome "Apple" : la quasi-totalité d'entre elles sont vendues à un prix nettement plus élevé que sur l'Android Market et la compatibilité iPad est facturée au prix fort. Ne comptez pas non plus lire facilement une vidéo type DivX sans passer par l'inévitable usine à gaz qu'est iTunes. iOS regorge de techniques bien rodées pour vous décourager d'intégrer du contenu extérieur à l'iPad 2. Tout cela dans le but de vous inciter à acheter au prix fort vidéos et musiques sur l'App Store. Dans ce cas, vous retrouverez par contre le modèle d'ergonomie, de fluidité et de simplicité que nous décrivions plus haut...

**Conclusion**

Avec sa finition exemplaire, l'iPad 2 est un très bel objet conçu pour les néophytes, ce qui suffit visiblement à lui assurer l'écrasante majorité du marché. Loin d'être basé sur des composants démentiels côté hardware, quasi totalement fermé au monde extérieur et souffrant d'un syndrome "passage à la caisse" aussi chronique qu'aigu, le couple iPad 2 / iOS n'en demeure pas moins un modèle encore inégalé d'ergonomie, de réactivité et de simplicité... pour peu qu'on ne sorte pas des clous tracés par Apple !

7/10



## Samsung Galaxy Tab 10.1

400€ environ

Bien que fabriquant les processeurs qui équipent tous les iDevices, Samsung subit depuis quelques semaines les assauts judiciaires incessants d'Apple, ce dernier exigeant l'interdiction pure et simple de la quasi-totalité des smartphones et tablettes du Coréen. La raison ? Pour la première fois, Apple est concurrencé directement sur son propre terrain : celui du design. Il faut dire que cette Galaxy Tab 10.1 surpasse aussi l'iPad 2 sur bien d'autres points...

**D**isponible aléatoirement en fonction des décisions de justice, la Galaxy Tab 10.1 de Samsung fait partie des tablettes haut de gamme de nouvelle génération sous Android HoneyComb. Elle ne se distingue pas particulièrement des autres modèles d'Asus, d'Acer ou de Toshiba sur ses composants internes puisqu'elle est basée sur le Tegra 2 de Nvidia accompagné de 1 Go de RAM et de 16 ou 32 Go de Flash. Son écran ne fait pas non plus la différence : il s'agit d'une dalle IPS dotée certes d'un excellent contraste et d'angles de vision remarquables, mais pas suffisante pour faire la différence avec ses concurrentes. Non, le point fort de la Galaxy Tab 10.1 de Samsung, c'est sans conteste son design calqué sur celui de l'iPad 2 et surtout ses dimensions encore plus compactes : avec une épaisseur de 8.6 mm pour un poids de 560g seulement, la prouesse est impressionnante. À l'utilisation, les 50g de moins par rapport à la tablette d'Apple sont à peine perceptibles, mais les 200g d'écart avec l'Iconia A500 d'Acer par exemple sont considérables. Alors certes, il a fallu faire des choix – pour ne pas dire des sacrifices – afin d'en arriver là : la Galaxy Tab 10.1 ne comporte pas en standard (mais disponible en

option via un adaptateur) de port MicroSD, ni de sortie HDMI ou de connecteur USB. Un ascétisme comparable à ce qu'on trouve sur l'iPad 2, mais bien loin des capacités d'extension des autres tablettes Android. Samsung a donc choisi de suivre la même voie qu'Apple pour le concurrencer au mieux. Et le résultat est concluant : la Galaxy Tab 10.1 est plus fine, plus puissante, moins lourde et possède un écran nettement meilleur que l'iPad 2. Seul point où elle reste en deçà de son illustre rivale : l'autonomie. Avec 8h15 mesurées contre 9h40, la tablette de Samsung n'est toutefois pas ridicule. Pour ne rien gâcher, la

qualité des micro-haut-parleurs intégrés et des deux webcams se distinguent également par leur qualité au-dessus de la moyenne. C'est un fait : Samsung a atteint un niveau de qualité et de finition qui parvient à surpasser celui d'Apple. On comprend mieux désormais la vague de procès en cours...

Si le design de la Galaxy Tab 10.1 est clairement

un cran au-dessus de celui de tous ses concurrents actuels, elle demeure toutefois affublée d'un problème important : l'aspect software n'est pas à la hauteur. À l'heure où nous l'avons eue entre les mains, toutes les autres tablettes Android fonctionnaient déjà

### Spécificités techniques

**CPU :** Nvidia Tegra 2  
**Benchs (Brut / Rendu) :** 53,3 / 14,3  
**RAM / Flash :** 1 Go / 16-32 Go  
**OS :** Android 3.1 (complet)  
**Écran :** 10" Capacitif (1280x800)  
**Ports (SD / HDMI) :** Non / Non  
**Taille :** 25,7 x 17,5 x 0,88 cm (560g)  
**Autonomie :** 8h15



sous la version 3.2 alors que la tablette de Samsung devait se contenter de la 3.1. Ce retard conséquent sur les mises à jour s'explique probablement par la présence d'une surcouche graphique baptisée "TouchWiz". Or, cette surcouche apporte un grand nombre de modifications dont l'intérêt est, au mieux, anecdotique, au pire, franchement nul, voire gênant. Les multiples changements effectués sur l'interface standard d'Android sont loin de faire l'unanimité et les applications tierces sont presque entièrement destinées au marché américain. De plus, le tout manque franchement de "liant" et cette surabondance de logiciels inutiles ralentit parfois la tablette. Certes, il existe dans ce lot très inégal d'applications quelques bonnes idées, comme la gestion de widget ou la personnalisation de la "barre des tâches", mais les bugs et l'immaturité générale de TouchWiz plombent l'aspect software. Sans compter que tout cela vient se rajouter sur un Android qui, de base, n'est pas franchement mature non plus. Bref, Samsung aurait mieux fait de s'abstenir pour l'instant et de peaufiner sa surcouche graphique pour la version 4.0 d'Android. Sans compter que TouchWiz est impossible à désinstaller ou désactiver. Espérons que des mises à jour régulières viendront corriger tout cela.

### Conclusion

Avec la Galaxy Tab 10.1, Samsung est parvenu à un exploit : rivaliser avec Apple dans le domaine du design. Copie quasi conforme de l'iPad 2 d'un point de vue esthétique, cette tablette n'en demeure pas moins supérieure, ne serait-ce que par son écran de bien meilleure qualité. Hélas, la Galaxy Tab 10.1 pèche par son aspect logiciel, encore largement immature et à mille lieues de rivaliser avec l'iOS. Nous avons toutefois bon espoir que d'ici quelques mois, les choses s'améliorent.

8/10

# Le CPL

## Courant Porteur en Ligne

L'idée de faire transiter des données par l'intermédiaire du réseau électrique n'est pas nouvelle. Les premiers blocs CPL destinés au grand public n'ont pas franchement provoqué l'hystérie des foules tant la technologie était immature et son implémentation anarchique. Il a donc fallu attendre l'intérêt soudain des fournisseurs d'accès à Internet à partir de 2008 pour que le CPL connaisse enfin un essor suffisant pour qu'on puisse parler de réelle démocratisation. Malgré cela, cette technologie reste largement mal connue. C'est pourquoi nous avons choisi de lui dédier un "Comment ça marche".

**L**e CPL ou "Courant Porteur en ligne" est une technologie qui permet de transmettre des données informatiques par le biais du réseau électrique traditionnel. Ces informations sont donc superposées à la haute tension alternative du secteur EDF (230V, 50 Hz) en utilisant les mêmes câbles. Le CPL (ou du moins l'ancêtre du grand-père de son aïeul) trouve son origine au milieu du siècle dernier pour répondre à un besoin simple : commander l'éclairage public de manière automatique. Un signal transmettant quelque bits de données était alors envoyé sur le réseau électrique le matin et le soir pour déclencher un relais à distance : celui-ci allumait ou éteignait les lampadaires sans intervention extérieure. Aux alentours de 1975, EDF (ou plutôt RTE, le gestionnaire du réseau électrique) a trouvé une autre application à ce système : commander à distance le basculement des compteurs électriques des particuliers en "tarif nuit", où l'électricité est moins chère, afin de faire fonctionner un chauffe-eau (ou tout autre appareil gourmand en énergie) de manière économique. Ce système, toujours utilisé aujourd'hui, consiste à injecter un signal de 175 Hz qui se superpose et "déforme" très légèrement les 50 Hz du secteur pour y transmettre une quarantaine de bits, tout ceci à la vitesse impressionnante de 2.5 secondes par bit. Toutefois, inutile de préciser que vu l'immensité du réseau EDF, ce type de transmission "industrielle" nécessite une puissance énorme.

### X10 ou CPL v0.2a

Le premier exemple de CPL domestique est apparu à la fin des années 70. Une société américaine crée alors le protocole

X10, destiné à un usage domotique en intérieur. Allumer une ampoule, couper le chauffage, ouvrir les stores, etc., tout cela à distance à l'aide d'une télécommande "centrale" reliée au secteur, devient possible, à l'émerveillement général (nous sommes en 1978). Afin de ne pas consommer trop d'énergie en lui-même, le système X10 se base sur un procédé ingénieux. Pour rappel, le secteur EDF est de type alternatif : il oscille du positif (+320V) au

### « Le principe du CPL : superposer un signal HF sur un câble non blindé qui véhicule aussi un autre signal nettement plus fort. »

négatif (-320V) en suivant une courbe sinusoïdale. L'innovation consiste à transmettre chacun des 16 bits d'une trame X10 (qui correspond à une seule commande) à l'instant précis où le signal haute-tension du secteur passe à 0V, afin de minimiser les perturbations et l'énergie nécessaire. Le 230V/50Hz EDF passant deux fois par le 0V en un cycle (en montant et en descendant), on dira que le protocole X10 utilise une porteuse à 100 Hz. Le débit "brut" est donc de 100 bits par seconde, mais de seulement 6,25 commandes par seconde (1 commande = 16 bits). Pourquoi expliquer tout cela ? Parce que si vous avez compris ce qui précède, vous avez également compris l'écart parfois vertigineux qui sépare le débit "brut" des CPL actuels du débit "réel" atteignable en pratique...

### Macération

Ensuite, le CPL tombera dans l'oubli pendant presque 20 ans (1978-1998), la majorité des grands constructeurs préférant se concentrer sur d'autres technologies nettement plus robustes comme l'Ethernet pour le développement des réseaux "rapides". Le CPL souffre en effet de deux problèmes majeurs de par sa conception même. Tout d'abord, le réseau électrique, c'est-à-dire les dizaines de mètres de câbles qui parcourent les murs d'une habitation, sont "nus" et ne disposent d'aucun blindage. En cas d'utilisation d'une porteuse de fréquence élevée, ceux-ci se transforment immédiatement en antenne géante qui rayonne une bonne partie de l'énergie injectée pour transmettre les données CPL. Ensuite, le secteur EDF souffre d'incalculables perturbations électromagnétiques induites par chaque appareil connecté. Si ces parasites n'ont pas d'impact sur la fonction de base du secteur (alimenter les appareils), vu la très haute tension employée, elles influent directement et très fortement sur le CPL qui, lui, doit se contenter de quelques volts pour transmettre ses informations. Dans ces conditions, parvenir à augmenter fortement le débit tout en passant d'une communication unidirectionnelle à bidirectionnelle paraissait impossible. La technologie CPL a bien failli en rester là, sans compter que toute l'industrie s'est tournée dès le milieu des années 90 vers un autre mode de transmission bien plus séduisant : le sans-fil, qui a rapidement abouti au WiFi (1999).

### Renaissance

Le sursaut salvateur est arrivé à la fin des années 90, quand une autre technologie nettement plus importante (commercialement) a mobilisé des équipes entières de chercheurs : l'ADSL. Les deux technologies partagent exactement la même problématique : superposer un signal haute fréquence sur un câble non blindé qui véhicule aussi un autre signal nettement plus fort. La ligne téléphonique dans un cas, le secteur EDF de l'autre. L'ADSL et le CPL sont en fait très similaires et partagent de nombreux points communs, à commencer par la modulation OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Il s'agit d'un codage extrêmement complexe qui consiste à subdiviser une large bande de fréquences en de nombreuses sous-porteuses afin d'augmenter le débit tout en maintenant une large tolérance aux perturbations. Ceux qui veulent en savoir plus peuvent consulter le "Comment ça marche" sur l'ADSL de *Canard PC Hardware* n° 8. Bien que les technologies soient très proches, le CPL dispose toutefois d'un avantage et d'un inconvénient : côté positif, les distances de transmission sont beaucoup



plus courtes, de l'ordre de quelques dizaines de mètres contre plusieurs kilomètres pour l'ADSL. L'atténuation est également nettement moins élevée car la section d'un fil électrique est beaucoup plus grosse que celle d'un câble téléphonique. De quoi utiliser une bande de fréquences plus importante, et donc un meilleur débit. Côté inconvénient, la tension qui règne sur le secteur est nettement plus élevée (quelque centaines de volts) que sur une ligne téléphonique (quelques dizaines de volts) : il est donc beaucoup plus compliqué pour un appareil receveur de distinguer le signal CPL du "bruit" de fond. Sans compter qu'un téléphone "pollue" nettement moins que l'intégralité des appareils connectés à une ligne électrique.

## Délivrance

Dès l'an 2000, plusieurs grandes marques se réunissent en une alliance baptisée

"Homeplug" afin d'offrir un standard au CPL. Techniquement, la première révision 1.0 sortie dès 2001 utilise les fréquences de 5 à 20 MHz, divisée en 128 sous-fréquences. Parmi celles-ci, de nombreuses sont inutilisées pour ne pas perturber les bandes radioamateurs (rappelons que le CPL associé aux câbles fait office d'antenne géante). Reste un débit "brut" de 14 Mbit/s et un débit réel compris entre 1 et 2 Mbit/s. Soit environ 256 Ko/s dans des conditions idéales, loin d'être la panacée mais suffisant pour les débits de l'époque. Rapidement, les constructeurs en veulent plus et se mettent à développer chacun dans leur coin un mode "Turbo", basé sur la version 1.0 mais propriétaire, au mépris même du concept de "norme". Ces adaptateurs spécifiés à 85 Mbit/s (~15 Mbit/s réels) s'avèrent donc largement incompatibles entre eux, pour la plus grande rage des clients. Heureusement,

la norme Homeplug AV sort en 2005 et remet les pendules à l'heure. La bande de fréquence est étendue à 2-28 MHz et le nombre de sous-porteuses explose de 128 à plus de 1 000. En résulte un débit maximum théorique de 200 Mbit/s pour environ 40 Mbit/s réels. La norme connaît un vrai succès, au point que les FAI comme Free ou SFR commencent à fournir des boîtiers CPL à leurs clients. Bien sûr, l'histoire du 85 Mbit/s se répète dès 2010 puisque des constructeurs comme Netgear ou Devolo se remettent à proposer des produits incompatibles entre eux basés sur une norme propriétaire issue de leur tambouille maison (fréquence jusqu'à 70 MHz) : les CPL 500 Mbit/s. La prochaine norme officielle, Homeplug AV2, est pourtant attendue dès le début de l'année 2012 et offrira un débit brut de 1 Gbit/s. Soit environ 10 Mo/s à 3 cm ? Pas loin...

# Le CPL décortiqué

Pour se faire une idée du fonctionnement interne d'un produit, rien ne vaut l'éviscération en règle afin d'y lire dans ses entrailles. C'est exactement ce que nous avons effectué pour vous avec un adaptateur CPL Netgear 200 Mbit/s. Si nous avons choisi un modèle d'ancienne génération, c'est surtout pour une raison de simplicité : les derniers CPL 200 et 500 Mbit/s sont recouverts d'un blindage serti beaucoup plus épais et quasiment impossible à retirer proprement. Quelle que soit la génération de CPL, le fonctionnement demeure heureusement strictement identique puisque seuls le protocole et la gamme de fréquences utilisée varient. À noter que nous avons retiré le blindage/dissipateur qui recouvre la plupart des circuits.

## 1. Connexion secteur

Le boîtier CPL utilise la prise secteur pour deux raisons : pour communiquer avec un autre adaptateur, bien sûr, mais également pour s'autoalimenter. Certains modèles disposent d'une simple prise mâle (comme celui-ci), d'autres d'une prise femelle supplémentaire, ce qui permet de connecter un autre appareil et de ne pas condamner une prise électrique. Bien que la norme Homeplug AV puisse accepter en théorie jusqu'à 64 adaptateurs sur le même réseau, nous vous déconseillons franchement de dépasser les 3 ou 4.

## 2. Filtrage

Les adaptateurs CPL disposent d'une alimentation à découpage miniature pour leurs propres besoins en énergie basse tension. Ce type d'alimentation génère beaucoup de perturbations électromagnétiques, ce qui est particulièrement mal-vu dans le cas du CPL, qui nécessite une "pureté" de ligne optimale. Pour éviter de rejeter dans le réseau les parasites liés au découpage, le courant est donc filtré par un jeu d'inductance/condensateur, comme dans une alimentation de PC. C'est aussi à cet endroit que l'on trouve une éventuelle protection contre les

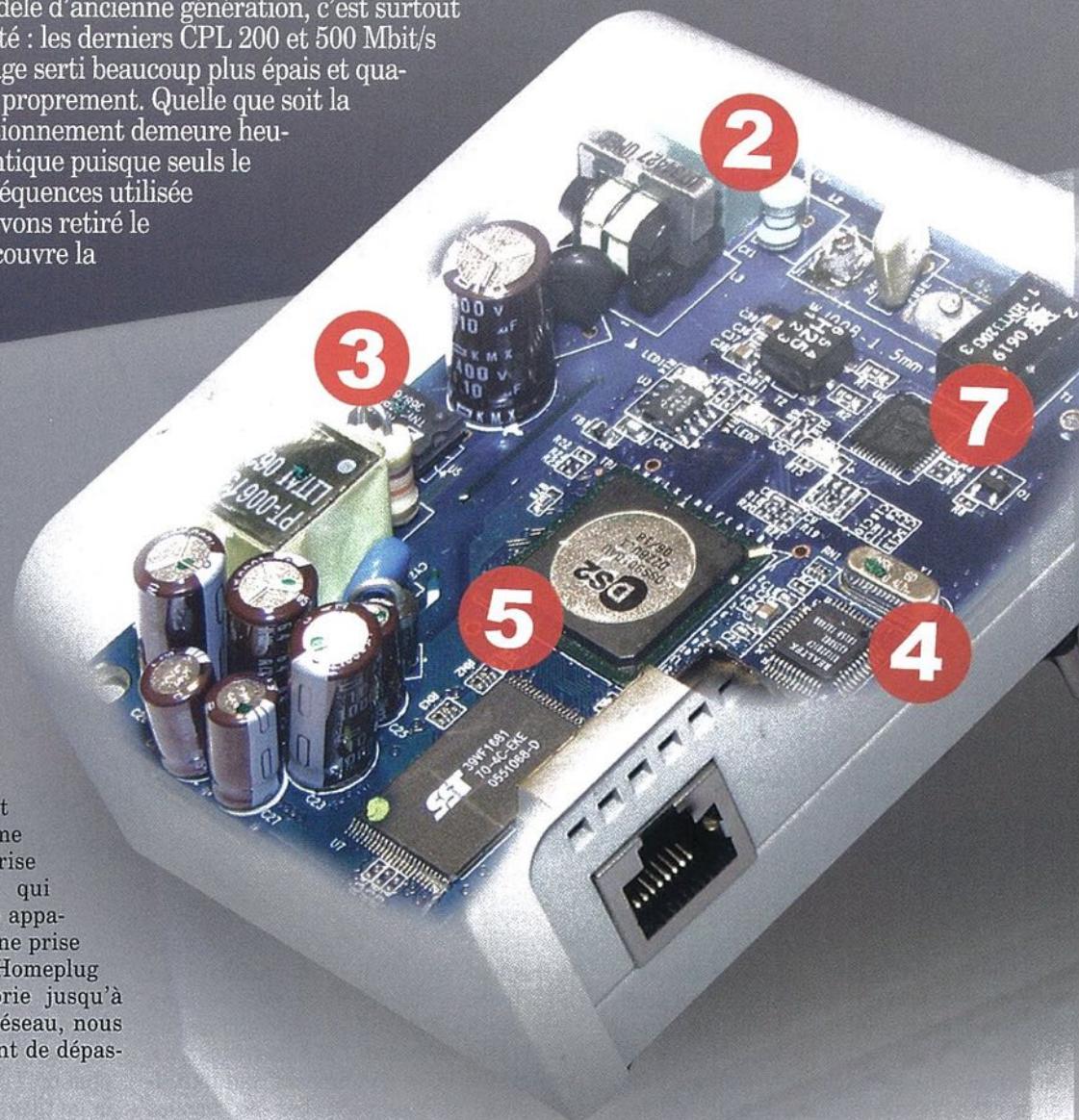
surtensions (orages).

Dans le cas de cet adaptateur, nada ! Et ne comptez pas le connecter sur une multiprise parafoudre : celles-ci filtrent souvent les hautes fréquences indispensables au CPL.

## 3. Découpage primaire

Comme toute alimentation à découpage, les blocs CPL disposent d'un étage primaire constitué d'un pont de diode (pour redresser le courant alternatif du secteur en courant continu), d'un condensateur

haute tension et d'un transistor pour "hacher" la tension à haute fréquence. Encore plus que pour un PC (un bloc CPL est connecté 24h/24), la qualité de ces composants est directement responsable de la durée de vie de l'adaptateur. Ici, Netgear a utilisé des modèles japonais d'excellente qualité. Le courant haché passe ensuite dans un minuscule transformateur qui l'abaisse à 5V avant d'être redressé par une diode puis filtré par des condensateurs et des inductances.





## 4. Port Ethernet

La connectivité avec le PC se fait généralement par un port Ethernet standard, bien que certains modèles haut de gamme intègrent un switch 4 ports. Les adaptateurs CPL Homeplug AV, spécifiés à 200 Mbit/s, n'incluent généralement que des ports Ethernet 100 Mbit/s. Ceux-ci sont bien suffisants pour deux raisons : les 100 Mbit/s de l'Ethernet sont bidirectionnels alors que les 200 Mbit/s annoncés en CPL sont

cumulés et surtout, ces débits sont très, très loin d'être atteints en pratique. Cette dernière remarque s'applique également pour les adaptateurs "500 Mbit/s", même s'ils disposent souvent de ports Gigabit pour la frime. Un contrôleur PHY Ethernet (ici un Realtek RTL8201) se charge de faire la translation au niveau matériels entre le port Ethernet et le contrôleur CPL.

## 5. Interface CPL

Le contrôleur CPL est chargé de dialoguer avec l'extérieur (le port Ethernet en l'occurrence) et de gérer les paquets "CPL" selon la norme définie par l'alliance Homeplug. Il est systématiquement accompagné d'une puce de mémoire vive

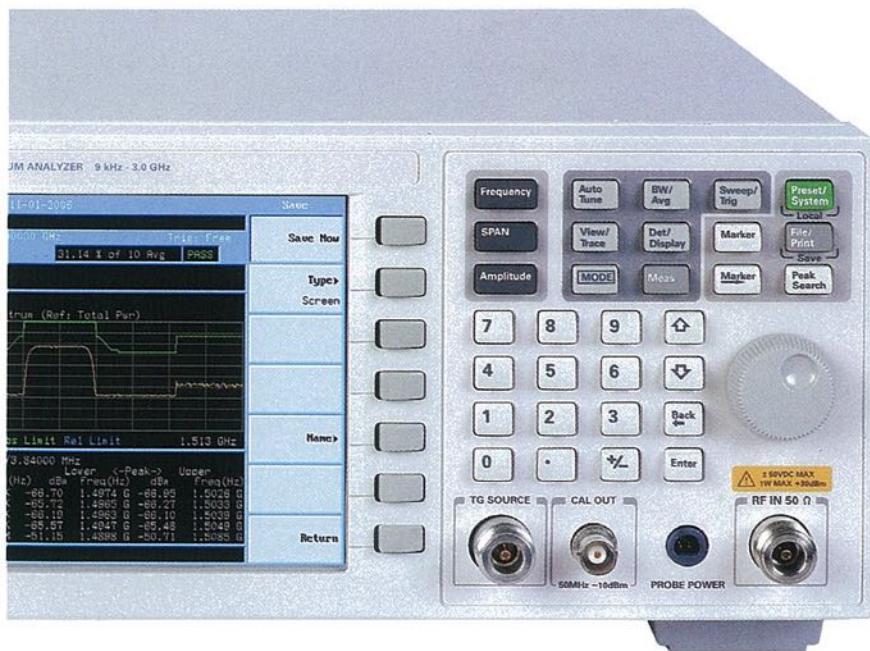
de quelques Mo, intègre un cœur ARM, et est aussi chargé de l'encodage type AES. Dans l'écrasante majorité des cas, on retrouve ici un composant Qualcomm (ex-Atheros, ex-Intellon). La marque "DS2" que vous voyez ici appartient à un ancien grand constructeur espagnol qui est à l'origine des premiers blocs CPL 200 Mbit/s et qui proposait une norme concurrente de Homeplug : UPA. Heureusement pour tout le monde, DS2 a fait faillite et a été liquidée l'année dernière, entérinant Homeplug comme seul standard universel.

## 6. Firmware

Comme tout système embarqué doté d'un microcontrôleur, les boîtiers CPL intègrent un firmware stocké sur une puce de mémoire Flash. Il est possible de le mettre à jour en software par le biais d'une application généralement disponible sur le site du constructeur. Les mises à jour permettent de corriger des bugs ou d'ajouter des fonctionnalités, en particulier la compatibilité avec d'autres adaptateurs.

## 7. AFE

L'AFE, ou Analog Front End, est chargé de faire l'interface entre le contrôleur CPL et la ligne électrique afin de transmettre ou recevoir des données : il s'agit en quelque sorte d'un "PHY" similaire à celui utilisé pour l'Ethernet, constitué d'amplificateurs analogiques, et chargé de faire l'interface au niveau électrique. Il peut être indépendant ou en partie intégré au contrôleur CPL. Dans tous les cas, il est indispensable d'utiliser des composants externes de puissance comme des diodes, des transformateurs d'isolation ou des filtres analogiques pour s'assurer de performances correctes.



## Quelques tests...

Bien que cet article ne soit pas destiné à être un comparatif d'adaptateurs CPL – n'hésitez pas à nous le faire savoir si un dossier complet vous intéresserait ! –, nous avons jugé pertinent de nous livrer à quelques expérimentations pratiques sur les différentes technologies CPL disponibles sur le marché. Tant qu'à faire, nous avons également effectué des tests en Ethernet et en WiFi. Ces résultats n'ont pas l'ambition d'être aussi précis que ceux que nous publions dans le cas d'un comparatif en bonne et due forme, mais vous aideront probablement à vous faire une idée sur ces technologies.

**A**vant toute chose, il convient de revenir sur un point fondamental, à savoir l'écart vertigineux qui existe entre les débits "théoriques" affichés en gros un peu partout sur les boîtes des produits, les sites des revendeurs et les communiqués de presse, et les débits "réels", c'est-à-dire concrets, que l'utilisateur obtiendra en pratique. Prenons le cas d'un adaptateur Homeplug AV spécifié à "200 Mbit/s". Sur ces 200 Mbit/s "maximum théorique", il faut déjà supprimer 50 Mbit/s qui correspondent à la couche physique CPL, c'est-à-dire utilisée pour gérer le protocole Homeplug en lui-même. Il en reste donc 150. Il convient ensuite de diviser ce chiffre par 1.25 pour obtenir le débit "IP", efficace. Ces 120 Mbit/s correspondent donc au débit qu'il serait théoriquement possible d'atteindre sans aucune atténuation sur la ligne ni perturbation d'aucune sorte. En pratique, les conditions sont toutefois loin d'être aussi idylliques. Tout d'abord, le spectre de fréquences utilisé par le CPL Homeplug AV est, de base et quel que soit l'état de la ligne, lar-

gement bridé (voir page ci-contre). Si l'on y ajoute l'affaiblissement dû à la longueur et la qualité des câbles, seuls 75 % des fréquences peuvent généralement servir à la communication des données CPL. Le débit maximum passe donc à 90 Mbit/s. Pour le reste, encore faut-il que les autres fréquences disponibles soient concrètement utilisables en pratique : les parasites électromagnétiques que créent certains

appareils très "polluants" comme les alimentations à découpage de mauvaise qualité ou les gradateurs peuvent ainsi perturber fortement certaines fréquences et provoquer le blocage de nombreuses sous-porteuses. Au final, dans un cas concret, il est très rare qu'il subsiste plus de 40 Mbit/s de débit réellement exploitable, soit environ 5 Mo/s...

### Reviewer's Hell

Effectuer des tests sur une liaison Ethernet n'a rien de bien compliqué. Hormis la longueur du câble, pour peu que celui-ci ne soit pas blindé au papier-mâché et que le test ne se déroule pas au cœur d'une enceinte de confinement à Fukushima, aucun problème à signaler. En WiFi, c'est un peu plus compliqué puisque deux facteurs principaux rentrent en compte : la distance entre le point d'accès et la carte WiFi ainsi que le nombre et la nature des obstacles situés entre les deux. Il reste toutefois possible d'effectuer des tests reproductibles et fiables assez facilement puisqu'il est rarissime que le plâtre d'un mur se transmute spontanément en béton armé. Pour le CPL par contre, c'est nettement plus compliqué : d'innombrables paramètres rentrent en compte, c'est-à-dire tous les appareils connectés au réseau, voire ceux des voisins, ainsi que l'état de l'installation électrique. Nous nous sommes toutefois livrés à quelques essais dans notre appartement-test. Dans le tableau ci-dessous, vous retrouverez les mesures effectuées en CPL (85, 200 et 500 Mbit/s), Ethernet et WiFi. Les cas "A" et "B", souvent utilisés par les testeurs n'ont pas d'intérêt en pratique : qui se soucie de connaître les débits de deux adaptateurs CPL branchés sur la même prise ou sur deux prises murales séparées d'un mètre ? En condition réelle, les débits offerts s'effondrent, sans compter que le taux de paquets perdus en CPL atteint régulièrement les 40 % ; ce qui engendre de très désagréables lags dans les jeux en ligne ainsi que des gels d'image lors de la lecture d'une vidéo HD. Ne parlons pas du CPL "500 Mbit/s", à peine supérieur au 200 Mbit/s en pratique. Cette technologie souffre en fait du même problème que le VDSL face à l'ADSL : l'utilisation de plus hautes fréquences n'est possible qu'à très courte distance. Au-delà de quelques mètres, elles ne sont plus accessibles...

Technologie	Débit Max. Théorique		Débit Réel Pratique		
	Brut	IP	Cas A	Cas B	Cas C
Homeplug 1.0 Turbo	85 Mbit/s	1,3 Mo/s	0,8 Mo/s	0,8 Mo/s	0,4 Mo/s
Homeplug AV	200 Mbit/s	10,6 Mo/s	8,3 Mo/s	6,7 Mo/s	3,5 Mo/s
Netgear HAV Turbo	500 Mbit/s	28 Mo/s	19,4 Mo/s	10,1 Mo/s	5,7 Mo/s
WiFi 802.11b	11 Mbit/s	0,75 Mo/s	0,7 Mo/s	0,7 Mo/s	0,2 Mo/s
WiFi 802.11g	54 Mbit/s	3,2 Mo/s	2,9 Mo/s	2,3 Mo/s	1,0 Mo/s
WiFi 802.11n	300 Mbit/s	12,5 Mo/s	9,5 Mo/s	6,7 Mo/s	3,7 Mo/s
Gigabit Ethernet	1000 Mbit/s	125 Mo/s	111,8 Mo/s	111,8 Mo/s	111,8 Mo/s
Fast Ethernet	100 Mbit/s	12,5 Mo/s	11,0 Mo/s	11,0 Mo/s	11,0 Mo/s

Cas A : CPL sur la même prise / WiFi à 10 cm de la borne / Ethernet à 50 cm

Cas B : CPL dans deux pièces mitoyennes / WiFi à 5 mètres + un mur / Ethernet à 5 mètres

Cas C : CPL dans deux pièces éloignées (10m) / WiFi à 15 mètres + 2 murs / Ethernet à 25 mètres

# ... et quelques captures

L'analyseur de spectre est un appareil de mesure qui permet d'afficher lisiblement le spectre des fréquences contenues dans un signal ainsi que leurs amplitudes. Pour mieux vous faire comprendre le fonctionnement du CPL, nous nous sommes donc livrés à quelques mesures pratiques sur des adaptateurs Homeplug AV. Il convient toutefois de noter que les mesures de radiations sont extrêmement complexes à effectuer et nécessitent des antennes adaptées ainsi qu'une chambre anéchoïque. Les tests effectués ici n'ont donc pas la précision absolue que nous exigeons habituellement mais permettent tout de même de se faire une idée précise de l'aspect d'un signal.

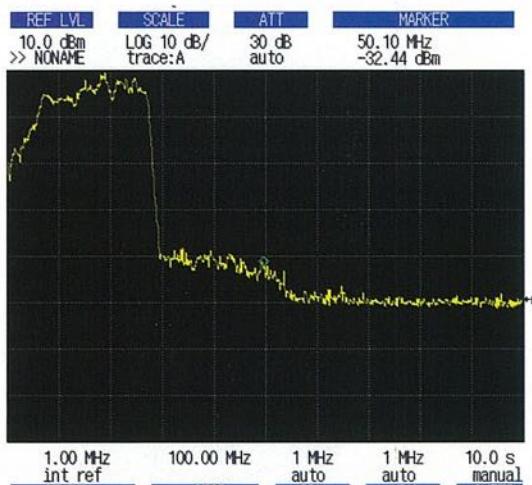
## 1. Répartition des fréquences

Les valeurs "START" et "STOP" situées en bas de la fenêtre indiquent les deux extrémités de la fenêtre affichées en noir. Dans cet exemple, celle-ci affiche donc les fréquences contenues dans le signal

d'entrée entre 1 MHz (bord gauche) et 100 MHz (bord droit). Chaque case représente donc, en largeur, environ 10 MHz.

Verticalement, on trouve l'amplitude (ou puissance) du signal pour chaque fréquence, représenté sur une échelle logarithmique (en dBm). L'appareil est configuré pour mesurer chaque fréquence par pas de 1 MHz, comme spécifié par le champ "RBW" (Resolution Bandwidth). Pour effectuer cette capture d'écran, l'analyseur de spectre effectue donc 99 mesures d'amplitude du signal entre 1

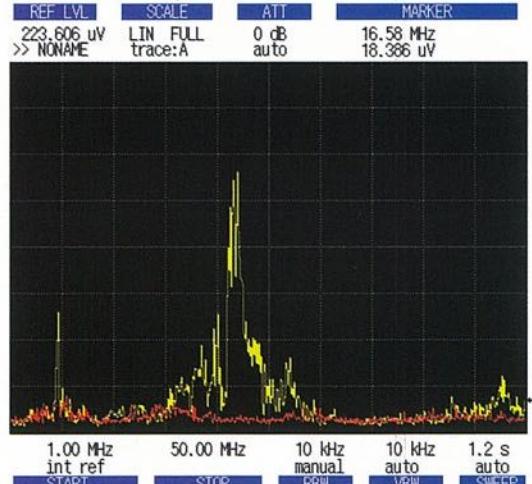
MHz et 100 MHz. Sur cette capture, on constate donc bien qu'en condition idéale, les adaptateurs CPL à la norme Homeplug AV échangent des informations via une plage de fréquences qui s'étale de 2 MHz à 28 MHz.



## 3. Détection du CPL rayonné

Les mesures précédentes ont été effectuées en prélevant le signal directement sur la ligne électrique. Il ne s'agit donc pas du signal rayonné par les câbles.

Beaucoup d'associations de radioamateurs reprochent "l'énorme" pollution électromagnétique provoquée par le CPL. Pour nous faire un avis, nous avons positionné une petite antenne AM au milieu d'une pièce de 20 m<sup>2</sup> parcourue, dans ses murs, de câbles électriques où transite un signal CPL. Nous avons ensuite mesuré le signal sur la bande 1-50 MHz avec (en jaune) et sans (en bleu) CPL. À notre étonnement, nous avons constaté qu'un signal très puissant parvenait à l'antenne, largement détectable par l'analyseur de spectre. C'est un fait : cette technologie produit bien un très fort champ électrique.

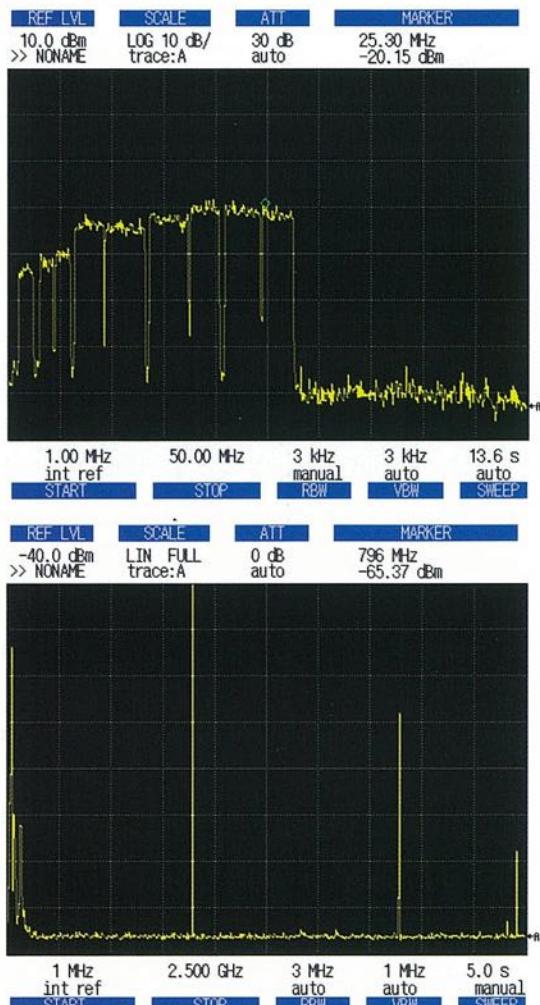


Vu la puissance très importante rayonnée par le CPL, nous avons tenté une autre expérience : utiliser une antenne large bande et positionner un téléphone portable et un téléphone DECT, tous deux en appel, à 2 mètres de l'antenne, ainsi qu'un point d'accès WiFi, en l'occurrence une Freebox V5. Nous avons ensuite analysé le signal de 1 MHz à 2.5 GHz. On peut donc comparer le signal émis par le CPL à travers les murs (première raié), celle du GSM (vers 900 MHz, la raié la plus importante), celle du DECT (3<sup>e</sup>, 1.8 GHz) et celle de la borne WiFi (4<sup>e</sup>, vers 2.4 GHz). Conclusion : le CPL rayonne 2.5x plus fort que la borne WiFi, et cela, en permanence et dans tout l'appartement...

## 2. Répartition des canaux

La première capture nous a permis de voir la répartition des fréquences. Toutefois, avec une résolution de 1 MHz alors que les sous-canaux ne "mesurent" que quelques KHz de large, nous ne pouvions voir les détails.

Cette seconde capture affiche le spectre de 1 MHz à 50 MHz avec une résolution de 3 KHz, 300 fois plus élevées. On constate qu'en fait, le signal souffre de "trous" qui symbolisent des plages de fréquences non utilisées. Celles-ci ont été volontairement désactivées par le contrôleur CPL afin de ne pas gêner les transmissions en ondes courtes à proximité. Il s'agit des bandes radioamateurs, de la radio AM et autres CB qui peuvent se trouver fortement parasités par un adaptateur CPL, même à plusieurs centaines de mètres ; les câbles électriques faisant office d'antenne géante. Bien sûr, ce bridage provoque une baisse du débit maximum atteignable.



## 4. Émissions : test comparatif

# Le b.a.-ba de la photo

## Ou comment éviter les principaux clichés...

La photo peut être à la fois très simple et très compliquée. Très simple dans sa conception ("figer une scène à un moment donné") et très compliquée dans sa réalisation ("faire une belle photo"). Une photo trop claire, un flash qui se déclenche inopinément la journée, une teinte orangée suspecte sur des prises de vue nocturnes sont autant de raisons susceptibles de gâcher des clichés sans que le photographe néophyte comprenne forcément pourquoi.



- 72 Compact, Bridge et Reflex
- 74 Le capteur numérique
- 76 L'objectif (ouverture et focale)
- 79 Techniques de prises de vue

**L**'idée principale de ce dossier est donc de vous apporter suffisamment d'éléments pour permettre d'appréhender la photo sans crainte et surtout en maîtrisant l'appareil que vous tiendrez entre les mains afin qu'il ne soit plus un obstacle à votre prise de vue. Bien entendu, nous parlerons principalement de photo numérique, en considérant que les appareils photo numériques reprennent l'essentiel du fonctionnement des argentiques, la principale différence étant le remplacement du film (la pellicule) par un capteur numérique.

### La révolution numérique

Pour commencer, voyons dans les grandes lignes comment fonctionne un appareil photo numérique (en mode automatique) : lorsqu'on appuie sur le déclencheur, l'appareil commence par effectuer une mise au point sur notre sujet. Ensuite, l'obturateur s'ouvre, permettant à la lumière d'aller se figer sur la surface sensible du capteur (sur un reflex, le miroir se soulève à

ce moment-là pour laisser passer la lumière). Une fois ce temps écoulé, le capteur enregistre la prise de vue sur la carte mémoire de l'appareil, puis l'utilisateur a de nouveau accès aux fonctionnalités de l'appareil. Les appareils argentiques utilisent la pellicule à la fois comme capteur sensible et comme stockage, limitant de fait le nombre de clichés de manière considérable (36 poses sur une pellicule, contre plusieurs centaines voire milliers sur une carte mémoire). De plus, la pellicule étant la surface sensible, il faut absolument lui éviter un contact direct avec la lumière, obligeant le photographe à la manipuler avec plus de précaution qu'une carte mémoire. La photographie numérique actuelle présente donc beaucoup d'avantages et une meilleure accessibilité pour les débutants que la photographie argentique. Une prise de vue ratée en argentique gâche de la pellicule, alors qu'on peut supprimer sans problème une photo sur un numérique. Il existe, comme dans tous les domaines, différentes familles et gammes d'APN, que nous allons détailler à présent.

### Rencontre des 3 types

On distingue trois catégories parmi les appareils grand public. La première et la plus répandue est celle des "compacts". Ces appareils ne possèdent le plus souvent pas de viseur optique (on vise en utilisant l'écran LCD), sauf pour les plus haut de gamme, et leur objectif est inamovible. Le prix des compacts varie de 50 à 500 euros environ. Les gros avantages de ce type d'appareil sont le poids, la compacité et la facilité d'utilisation. Il est aisément transportable partout et la plupart des modèles récents possèdent des assistants à la prise de vue de plus en plus complets, comme la reconnaissance de visages ou la détection automatique de scène, et même parfois certains raffinements comme un capteur GPS pour la géolocalisation (voir encadré ci-contre). La différence de prix va s'expliquer par plusieurs facteurs, dont les principaux sont la taille et l'efficacité du capteur ainsi que la qualité de l'optique et du zoom, et certains autres points annexes, comme le type de batterie utilisée (piles simples ou accus et leur

avantage). Le capteur est en général de très petite taille sur un compact, ce qui amène certaines limitations, comme la résolution maximale utilisable de 12/14 mégapixels (Mpx), ou encore une sensibilité maximale beaucoup plus basse (voir illustration). Quant au zoom, il peut être numérique, n'étant dans ce cas-là qu'un agrandissement de la photo sans gain réel, ou optique, de bien meilleure qualité puisque directement lié à l'objectif lui-même. En ce qui concerne le support de sauvegarde, on utilise le plus souvent des cartes mémoire de type SD, xD et autres cartes fines dont la capacité peut s'élever jusqu'à 64 Go (plus de 15 000 photos !). Le plus gros défaut des appareils compacts reste leur réactivité. Le délai à l'allumage, par exemple, imposera d'attendre parfois jusqu'à 4 ou 5 secondes avant la première prise de vue (un oiseau prêt à s'envoler serait nettement plus compliqué à saisir dans ces conditions). De même, le temps de réaction entre le moment où vous pressez le déclencheur et le déclenchement réel de l'appareil peut également poser problème, même si cette tendance va en s'améliorant sur les derniers modèles. Un autre défaut notable est la quantité de réglages disponibles : certains appareils ne bénéficient que de modes "scènes" préréglés (sport, montagne, nuit...) mais d'aucun mode manuel (ni même semi-manuel) ! Ils sont donc destinés à des prises de vue de vacances ou de souvenirs, mais restent assez limités lorsqu'on veut réaliser des photos plus techniques ou de nuit. En outre, la qualité des capteurs en basse lumière sera souvent déplorable à côté d'un reflex. La résolution et le framerate du mode vidéo seront également des éléments importants lors du choix d'un l'appareil. Enfin, au vu de la taille

## Un néon dans mon APN ?

Depuis ces dernières années, les constructeurs rivalisent d'ingéniosité en matière d'innovations qu'ils apportent à leurs APN, puisque les limites techniques des capteurs actuels sont atteintes. On trouve par exemple souvent "de série" sur beaucoup d'appareils une fonction GPS qui permet de géolocaliser les photos sur les logiciels type Picasa (et d'obtenir une jolie capture Google Map parsemée d'emplacements de photos). Cette fonctionnalité consomme des ressources batterie mais reste intéressante si vous voulez illustrer un périple ou une randonnée de manière précise par exemple. On trouve également des fonctionnalités qui peuvent paraître indispensables ou pas, comme la reconnaissance de visages, voire leur stockage (on stocke jusqu'à 5 ou 6 visages qui seront prioritaires sur les autres lors de la mise au point). Ces fonctionnalités sont très utilisées d'un point de vue marketing mais malgré leur utilité toute relative, elles se retrouvent désactivées assez rapidement...



des capteurs de compacts, un trop grand nombre de pixels réduira leur sensibilité, ce qui explique qu'un grand nombre de ces modèles ne dépassent pas 10/12 Mpx. Seuls les appareils les plus haut de gamme permettent de rivaliser techniquement avec certains bridges, voire avec des reflex d'entrée de gamme.

Il est tout à fait possible de se mettre à la photo avec un compact de bonne qualité. On en trouvera rapidement les limites dans des situations "difficiles", mais un bon compact permettra de prendre des clichés de bonne qualité, pour peu qu'on sache s'en servir.

## Bridge & Reflex

La deuxième catégorie d'appareils numériques est celle des bridges. Elle est considérée comme le pont (d'où son nom) entre les compacts et les reflex. Les bridges disposent souvent d'une taille plus élevée que les compacts et d'une meilleure qualité globale de fabrication. Sans compter que l'objectif intégré est bien souvent très performant, avec un zoom d'une très grande amplitude parfois même stabilisé. Ils disposent aussi des modes manuels et avancés qui peuvent être absents des appareils compacts et possèdent des capteurs souvent un peu plus grands que les compacts. Leurs principaux défauts sont l'objectif inamovible qui rendent impossible une évolution future mais également le fait que le viseur est un écran LCD et non un viseur optique, ce qui diminue la qualité d'image représentée à l'œil. Enfin, ils sont bien plus lourds et encombrants que les compacts pour une qualité d'image qui n'est pas forcément toujours meilleure. Les bridges s'adressent à un public qui souhaite avoir un appareil de meilleure qualité qu'un compact sans aller s'embarquer dans le monde du reflex, avec l'encombrement et le budget qu'il implique.

Enfin, la dernière catégorie est celle des reflex. La définition d'un reflex est un appareil possédant un miroir permettant d'avoir dans le viseur optique l'image exacte de ce qui sera renvoyé sur le capteur. Ces appareils sont destinés à un public de passionnés - amateurs

**Le numérique a mis, plus que jamais, la photographie à la portée de tous.**

ou professionnels, selon le modèle - et possèdent toutes les technologies les plus avancées, bien avant qu'elles n'apparaissent sur les compacts et les bridges. Les reflex peuvent eux-mêmes se découper en plusieurs sous-catégories, l'entrée de gamme à 400/500 euros étant assez éloignée technologiquement d'un appareil professionnel dont le boîtier peut valoir à lui seul 6 000 euros. Ces différences s'expliquent par plusieurs critères, dont le premier est la taille du capteur, qui peut varier fortement selon le prix et la marque. L'avantage des reflex est leur évolutivité. Avec un appareil compact, une fois arrivé aux limites de l'appareil, la seule solution reste d'en changer. Dans le monde des reflex, l'évolution se passera différemment : les objectifs étant indépendants du boîtier, il sera parfaitement possible de remplacer l'un ou l'autre en conservant une bonne partie de son investissement. De quoi permettre une progression conjointe du photographe et de son matériel.

À l'inverse, les reflex souffrent de plusieurs défauts : d'abord l'encombrement et par extension, le poids. Pour transporter deux boîtiers compacts, il suffit d'un petit sac, alors que pour transporter deux reflex avec deux objectifs chacun et un flash, il faudra un sac à dos entier. De plus, certains appareils ne posséderont aucun mode préréglé, empêchant le néophyte de prendre une photo autrement qu'en mode automatique, au résultat parfois aléatoire. Il est important de noter également que le budget consacré à un reflex et des objectifs de bonne qualité sera évidemment bien supérieur à celui d'un compact ou d'un bridge. Tous les réglages et exemples de ce dossier seront basés sur des reflex, en sachant que certaines options risquent de ne pas être disponibles sur des appareils compacts ou sur des bridge.

Enfin, on peut également souligner l'apparition ces dernières années d'une nouvelle gamme : les hybrides. Ces appareils tels le Panasonic Lumix GF-2, l'Olympus E-PL1 ou les Sony NEX-3/5 sont des appareils à objectifs interchangeables mais sans miroir, dont la visée se fait principalement par écran LCD (ou plus rarement par un viseur électronique optionnel vendu à prix indécent), mais de manière beaucoup plus rapide et précise que sur un compact. Ces appareils - qui bénéficient surtout de meilleurs capteurs - sont de plus en plus prisés par les photographes qui veulent pouvoir emporter en permanence un appareil de qualité, peu encombrant, léger et qui soit utilisable rapidement et facilement.

# Le capteur numérique

En photo, tout est question de lumière. Tout ce que nous voyons est simplement de la lumière qui nous est reflétée par les objets qui nous entourent, avec des informations d'intensité et de couleur. Le rôle du capteur va donc être de "saisir" la lumière sur sa surface sensible.

**L**e capteur numérique est la clé de voûte, le composant le plus important d'un appareil photo numérique. Appréhender son fonctionnement est donc essentiel, sans compter que l'argument marketing massue des fameux "mégapixels" est probablement celui avec lequel on vous assommera le premier. Défrichons donc cela ensemble. Le capteur numérique est la surface sensible qui va accueillir les informations de lumière transmises par l'objectif pour les enregistrer sur le support de sauvegarde, le plus souvent la carte mémoire. C'est le capteur numérique qui permet de qualifier un appareil photo de "numérique" là où l'argentique utilisait des pellicules.

Il existe deux grandes familles de capteurs : les CCD (*Charge-Coupled Device*, ou dispositif à transfert de charge), qu'on retrouve principalement dans les caméras et les compacts, et les CMOS (*Complementary metal oxide semi-conductor*), qu'on retrouve dans les appareils reflex. D'un point de vue électrique, les capteurs transforment le rayonnement photonique en électricité grâce à des photodiodes. Celles-ci sont recouvertes d'un filtre RVB pour distinguer les trois couleurs fondamentales et sont regroupées par 4 (2 verts, 1 bleu, 1 rouge) afin de constituer un pixel. La qualité d'un capteur va se déterminer à la fois par sa taille (plus elle est grande, meilleure sera la qualité) mais aussi par sa résolution.

## Qui a le plus gros ?

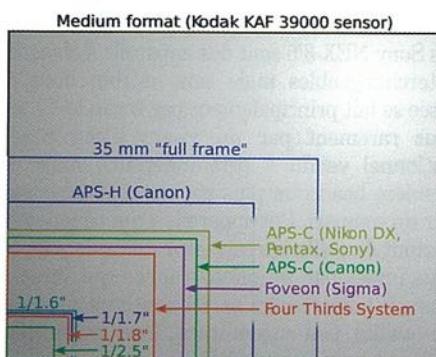
La taille physique du capteur est une caractéristique fondamentale : plus elle sera grande, plus la quantité de lumière nécessaire pour obtenir une photo exploitable sera faible. Les compacts et les bridges possèdent généralement des capteurs de très petites tailles – de 6 à 10 mm de diagonale –

avec un ratio de 4:3. Les reflex utilisent en revanche des capteurs beaucoup plus grands dont la taille démarre à l'APS-C (14 x 22 mm, soit 27 mm de diagonale) et monte jusqu'au Plein Format (24 x 36 mm ou 43 mm). Lorsqu'un capteur dépasse cette taille, on parle alors d'appareil Moyen-Format (avec des capteurs pouvant aller jusqu'à 40 Mpx), hors de prix. On comprendra donc aisément qu'à quantité de lumière égale, un capteur de compact disposant d'une surface de 40 mm<sup>2</sup> sera beaucoup moins sensible qu'un modèle APS-C de reflex, qui atteint les 329 mm<sup>2</sup>, soit 7x plus. Mais la taille ne fait pas tout car à surface identique, on peut retrouver différentes résolutions, tout comme sur un moniteur de PC : 24 pouces n'indique que la taille de la diagonale, la résolution maximale pouvant varier d'un écran à l'autre (1680x1050 pour un écran d'entrée de gamme, 1920x1080 pour un 16/9 Full HD, ou encore 1920x1200 en 16/10). Pour l'anecdote, un capteur de type APS-C contient 50 000 pixels/mm<sup>2</sup> contre 16 pixels/mm<sup>2</sup> pour un 24 pouces Full HD. Le capteur d'un appareil photo étant capable d'accueillir beaucoup, beaucoup plus de pixels qu'un moniteur standard, on exprime sa résolution en mégapixels

*Le capteur, situé derrière le miroir, reçoit la lumière et la convertit en impulsion électrique.*

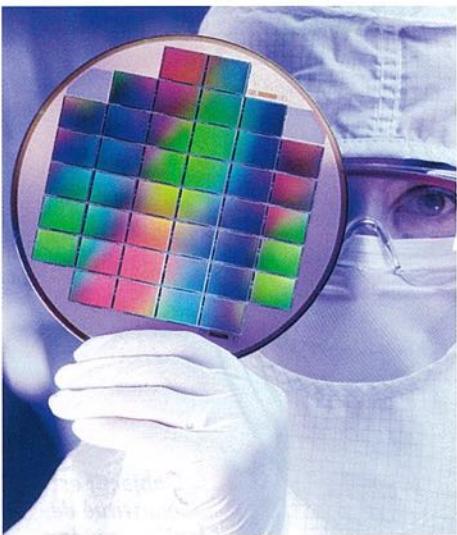
(millions de pixels). Par exemple, le Canon 500D et le Canon 7D possèdent tous les deux un capteur APS-C d'une taille de 22,2 x 14,8 mm, mais là où le premier dispose d'une résolution de 4752x3168, soit 15,1 mégapixels, le deuxième appareil – plus récent – en possède une de 5184x3456 soit 18 mégapixels. Outre la résolution de l'image, la différence se traduira dans la taille de l'image enregistrée.

Dans les faits, cette différence n'a d'importance que pour les photographes qui souhaitent faire des tirages de grande taille (supérieurs au format A4) de leurs clichés et on peut considérer qu'au-delà de 10/12 mégapixels, l'utilisation classique des appareils photo ne tirera que partiellement parti des capteurs ; la résolution des photos prises étant très largement supérieure à celle des écrans utilisés et amplement suffisante pour une impression standard en 10x15 cm. En revanche, l'avantage d'un capteur possédant une forte résolution est de pouvoir recadrer le cliché tout en gardant une définition utilisable, ce qui peut s'avérer intéressant en cas de défaut de cadrage.



## ISO et bruit

Le capteur est donc une surface sensible à la lumière. Une fois la lumière reçue, elle est traitée et amplifiée numériquement par le processeur de traitement (voir ci-dessous). Il est important de comprendre que le réglage de la sensibilité n'est que la résultante d'une amplification plus ou moins grande du signal reçu par les photodiodes, et n'implique aucune modification de leurs caractéristiques physiques. Celle-ci est indiquée en "ISO" et la numérotation commence aux alentours de 100 (50 sur certains modèles) pour la sensibilité la plus basse. À l'opposé, certains appareils professionnels peuvent monter jusqu'à 102400 ISO, bien que la plupart des reflex récents montent jusqu'à 6400 ISO, voire 12800 ISO. Pour chaque palier de sensibilité, la quantité de lumière absorbée par rapport à la précédente est doublée. Tout serait simple sans l'ennemi juré des photographes : le bruit numérique. Celui-ci se caractérise par de nombreux pixels parasites de couleur qui viennent fortement diminuer la qualité d'image par un effet de "grain" aléatoire. Ce phénomène survient lorsque la sensibilité a été configurée au-delà d'une certaine limite : la lumière parvenant au capteur est alors si faible que le signal produit par les photodiodes se distingue à peine du bruit électrique "de fond". En conséquence, lorsque le processeur de l'appareil l'amplifie très fortement, une partie de ce bruit est lui aussi converti et se retrouve dans l'image finale. Dans les zones d'ombre, l'effet est encore plus catastrophique. Pour s'en prévenir, il convient de maintenir la sensibilité ISO à un seuil bien inférieur au maximum théorique de l'appareil. Sur les reflex modernes, il est parfaitement possible d'atteindre les 1600 voire 3200 ISO avec un bruit qui reste maîtrisable en post-production : de nombreux logiciels permettent d'éliminer efficacement après-coup un bruit peu prononcé. Sur les compacts, dès 400 ISO, on se retrouvera souvent avec une qualité d'image dégradée. La sensibilité est donc le dernier paramètre qu'il faut régler dans la mesure du possible et il est important de rester à la valeur la plus basse existante, en toutes circonstances.



*Le capteur est, comme un processeur, un composant complexe à fabriquer.*

## JPG, RAW, JFIST

Une fois que le processeur de l'appareil a converti le signal analogique du capteur en fichier numérique, l'image va alors être sauvegardée sur la carte mémoire. Il existe deux types de formats standard. Le premier – et de loin le plus répandu – est le JPEG, sur lequel tous les paramètres de balance des blancs, de saturation, de contraste et autres modifications de l'image seront appliqués avant l'enregistrement. Le fichier sera également compressé de manière "destructive", c'est-à-dire avec perte d'informations, en fonction de la taille et du niveau de compression que vous aurez réglé dans les options. En général, les appareils possèdent 3 réglages de taille (L, M, S) qui modifient la résolution de la photo prise, et pour chaque taille, deux niveaux de compression (fin et normal). La combinaison Large/Fin est la plus élevée en termes de qualité, tandis que Small/Normal est la plus mauvaise. En moyenne, une photo JPG sur un appareil 15/18 Mpx en Large/Fin est de 7 Mo.

*À gauche, une prise de vue à 3200 ISO, à droite, à 200 ISO.*



L'autre format standard, particulièrement utilisé dans le haut de gamme, est le format RAW (littéralement "brut"). Toutes les données brutes du capteur sont sauvegardées sans appliquer aucun traitement, ni balance des blancs ni réglages de retouche d'image. Ce type de fichier est beaucoup plus volumineux puisqu'il contient toutes les informations de couleur de l'image (sa taille peut atteindre 20 Mo pour 15/18 Mpx). Ce volume de données va permettre de procéder à des retouches en post-production beaucoup plus avancées qu'avec le JPG, par exemple en appliquant une balance des blancs complexe ou en changeant les saturations avec une latitude bien plus grande que ce que permet l'APN. Le RAW a également l'avantage d'offrir un stockage des couleurs sur 12 ou 14 bits (et même 16 bits) au lieu de 8 pour le JPG, ce qui permettra pour un coucher de soleil par exemple, d'avoir pour chaque rouge non pas 256 niveaux de rouge mais 16 384 (en 14 bits). De la même façon, les hautes lumières et les noirs contiendront plus d'informations en RAW qu'en JPG et seront donc plus exploitables. Les appareils reflex (et certains compacts haut de gamme) permettent en général de sauver les images en JPG, en RAW et parfois même en RAW+JPG. Dans ces deux derniers cas, la réactivité de la carte mémoire est alors un important facteur limitant et il n'est pas possible d'enchaîner les prises de vue à grande vitesse.

## Le processeur de traitement

Le processeur de traitement d'un APN sert à transformer le signal analogique envoyé par le capteur en pixels assemblés dans un fichier image. Ce processeur dispose également d'une mémoire tampon dans laquelle il peut stocker des informations qui lui permettent de traiter des images alors que d'autres photos sont en train d'être prises (en mode rafale). Le processeur va également appliquer en mode JPG tous les traitements de saturation, compression, balance des blancs à l'image avant de la sauvegarder sur la carte mémoire. Il va également posséder des fonctionnalités qui permettent par exemple de prendre une photo d'une page blanche afin d'effectuer un nettoyage des poussières après traitement de l'image. Il est également capable de calculer une valeur de balance des blancs à partir d'une photo dans l'appareil. Le processeur dépend directement de la gamme et l'ancienneté d'un appareil photo, et n'est pas interchangeable. La nature et la puissance de processeur dépendent du public visé par l'appareil. Par exemple, le Canon EOS 7D est destiné aux photographes sportifs et possède deux processeurs DIGIC 4 lui permettant de traiter jusqu'à 10 images par seconde, tandis qu'un Canon EOS 5D mark II est destiné à la photographie de paysage, et n'embarque qu'un seul processeur qui supportera jusqu'à 3 images par seconde en rafale.



*L'objectif est constitué de lentilles qui focalisent la lumière sur le capteur.*

# L'objectif

Tous les appareils photo utilisent des objectifs, que ça soit les compacts, les bridges ou les reflex. Grâce à un jeu de lentilles, l'objectif permet d'adapter et de transformer le flux lumineux de manière à le rendre apte à être exploité par le capteur. Les compacts possèdent des objectifs fixes, inamovibles, et d'une taille assez réduite afin de limiter au maximum leur volume alors que les reflex disposent d'objectifs interchangeables à volonté, au prix d'un encombrement beaucoup plus important. L'objectif étant largement prédominant sur la qualité finale de la photo, il sera simple de faire très nettement la différence entre deux modèles de qualité différente... du moins sur reflex ! Il est important de savoir décoder les caractéristiques principales d'un objectif pour faire le bon choix, et cela, pour tous les types d'appareil.

**U**n mot sur la qualité globale tout d'abord. Les objectifs de compact sont en général d'un diamètre très petit, ce qui, dans l'absolu, augmente les risques de distorsion (déformations), d'aberrations chromatiques (couleurs inégales) et de vignettage (coins plus sombres que le reste de la photo). Ces objectifs ont par contre l'avantage d'être créés spécialement pour chaque appareil, ce qui rend leur utilisation "optimale", vu que les capteurs situés en aval vont gommer ces aberrations de par leur petite taille. Dans les objectifs de reflex, on trouve le meilleur comme le pire : certains vont présenter des moteurs autofocus bruyants et peu précis, des performances optiques déplorables, une mauvaise qualité de fabrication ou encore un zoom inexploitable ou un manque flagrant de luminosité, le tout pour un prix qui n'est pas toujours dérisoire. Qu'on se le dise : certains objectifs de reflex, pourtant estampillés "haut de gamme", offrent parfois un résultat moins bon qu'un objectif de compact. D'autres modèles, par contre, de qualité professionnelle ou presque, vont bien sûr offrir une qualité irréprochable... pour un prix en conséquence ! L'achat d'un nouvel objectif pour reflex peut être motivé par différentes raisons :

l'amélioration d'un objectif de qualité médiocre ou bien encore l'ajout d'un objectif qui répondra à une utilisation bien précise (grand-angle, photos de nuit, téléobjectif).

## Petite mise au point

Un objectif photo est composé de plusieurs lentilles dont le rôle est de transformer une image réelle afin de la rendre exploitable par le capteur. On compte en général aux alentours d'une dizaine de lentilles dans lesquelles la lumière va circuler avant d'atterrir sur les photosites. La qualité d'un objectif va se mesurer, entre autres, par sa capacité à renvoyer au capteur une image dont la quantité de lumière est préservée, sans déformation de formes et de couleurs. Afin que la photo soit nette, il faut procéder à une correction de la netteté pour que le flux de lumière crée l'image dans le champ de vision du capteur, de la même manière que le cristallin de l'œil projette l'image sur la rétine : c'est la mise au point. Il existe deux types de mise au point : automatique (autofocus) et manuelle. Commençons par l'autofocus, qui se divise en deux technologies. La première – et de loin la plus performante – est dite à détection de phase. Ce procédé consiste en une lentille orientée à 45°

dont le rôle est de découper en deux hémisphères l'objectif afin de calculer la mise au point par un jeu de capteurs. Cette méthode est extrêmement rapide mais nécessite un encombrement beaucoup plus important, ce qui explique qu'on ne la retrouve que sur des reflex. Beaucoup plus lent, l'autofocus des compacts et des bridges utilise une mise au point dite à mesure de contraste qui se base sur trois capteurs fonctionnant par "tâtonnement". Il faut noter que les reflex utilisent également cette méthode lorsque la visée via l'écran LCD est utilisée, ce qui explique que les vrais "pros" n'utilisent que le viseur optique pour effectuer leurs clichés.

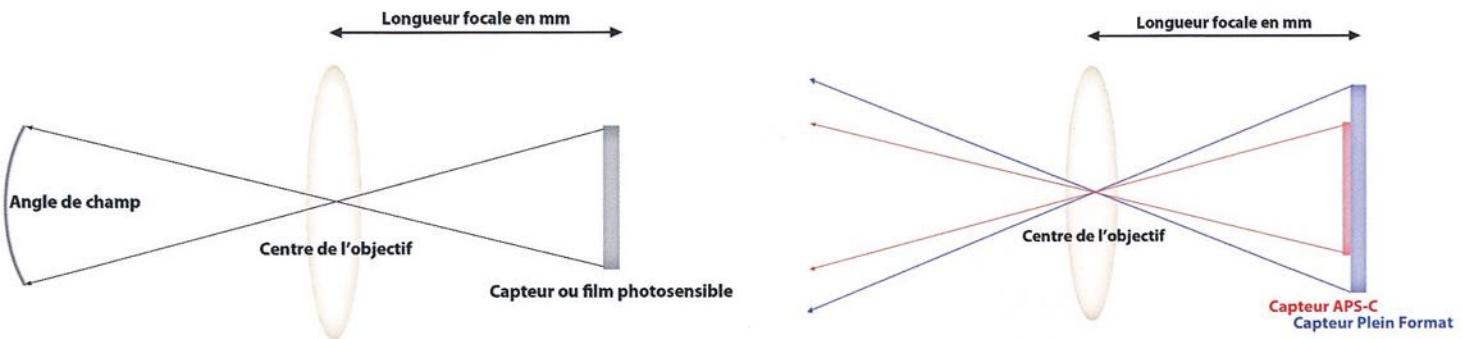
La mise au point manuelle, comme son nom l'indique, est contrôlée directement par le photographe via l'utilisation d'une bague sur l'objectif. Beaucoup d'objectifs qui possèdent un autofocus permettent de le désactiver afin d'effectuer une mise au point manuelle. Dans certains cas, pour des photos plus complexes ou sur lesquelles on souhaite ajouter un effet optique, celle-ci offre plus de flexibilité. Certains objectifs possèdent également un gyroscope et des lentilles dédiées dont le but est de compenser les mouvements du photographe au moment de la prise de vue. Cette correction, appelée stabilisation optique, va permettre au photographe de prendre des photos avec une vitesse plus lente, lui permettant des réglages plus aisés dans des conditions difficiles.

## Focalisez-vous sur l'objectif

Les objectifs sont caractérisés par deux grandes caractéristiques : la longueur focale et l'ouverture. La longueur focale ou "focale" d'un objectif correspond à la distance entre le centre de l'objectif et le capteur lorsqu'on effectue une mise au point à l'infini. Tout cela a l'air très compliqué mais s'avère en fait très simple. Essayons de voir très concrètement comment cela va influencer notre prise de vue. Imaginons qu'on puisse réduire notre objectif à la porte de la salle de bain de la grosse Lulu. La focale représente la distance entre votre œil et le trou de la serrure (particulièrement gros pour aller de pair avec l'arrière-train de la propriétaire). Lorsque vous collez votre visage à la porte, la longueur focale est égale à 0 et vous pouvez voir comme si la porte n'existe pas : votre champ de vision (ou angle de champ) est

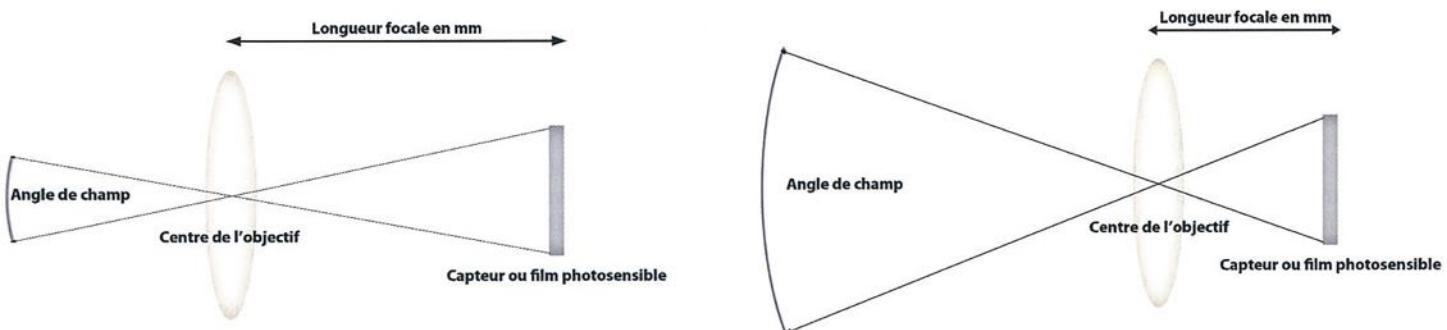
*À défaut d'autofocus, la bague mobile permet de régler la focale.*





**Le capteur va également influer de manière importante sur l'utilisation de la focale.** En effet, à une longueur focale correspond un angle de champ. Cette correspondance n'est valable que sur un capteur 24x36 ! En effet, si vous diminuez la taille du capteur, l'angle de champ est logiquement réduit d'autant.

Ainsi, un objectif de focale 50 mm va se comporter différemment sur un capteur Plein format (24x36) et sur un capteur APS-C (14x22 mm), plus petit. Puisque l'angle de champ est réduit par le capteur d'un facteur constant (1,6 dans notre exemple, passant l'angle de champ de 30° à 47°), et puisqu'on ne parle d'un objectif qu'en termes de longueur focale et pas en angle de champ, en réutilisant la corrélation Angle de champ / Longueur focale, on considère que l'objectif 50 mm se comporte sur un APS-C comme un objectif "80mm" (50 mm x 1,6) en équivalent Plein format. La norme et l'usage veulent que la longueur focale indiquée sur les objectifs soit toujours en valeur "Plein Format", soit 24x36 mm, même si le capteur de l'appareil est plus petit. C'est à vous de faire le calcul lors de l'achat selon votre appareil pour savoir si l'usage que vous souhaitez en faire correspond bien à la focale concernée (un 100 mm se comporte comme un 150 mm sur certains appareils, comme un 160 mm sur d'autres, une différence qui n'est pas toujours négligeable !).



donc inchangé et reste à 180°. Si vous vous reculez de la porte de 5 cm parce que la vision précédente vous a épouvanté, la longueur focale passe de 0 à 50 mm. Vous ne verrez que par le trou de la serrure et la porte masquera le reste de votre vision : votre angle de champ sera alors réduit. Plus vous allez éloigner la porte, plus la longueur focale va augmenter et votre angle de champ se réduira, pour se résumer à la portion congrue. En transposant cette image aux objectifs, plus la longueur focale d'un objectif est grande, plus le champ de vision est réduit. On peut traduire cela en termes de zoom : si on passe d'une focale de 20 mm à une focale de 200 mm, on aura l'impression d'avoir zoomé 10 fois.

On distingue deux grandes familles dans les objectifs : les focales fixes et les focales variables, également appelées zooms, dont font partie les télescopes. Les focales fixes ont, comme leur nom l'indique, une valeur fixe. Si, si. Ceci leur permet d'avoir une taille relativement petite, puisqu'il n'est pas nécessaire de conserver un espace réservé aux mouvements de lentilles. Ces objectifs ont également l'avantage d'avoir des lentilles qui présentent peu de distorsions, étant donné qu'elles sont construites et calculées pour n'être utilisées qu'à une focale unique. L'inconvénient est qu'il faut se déplacer pour changer le cadre des photos prises, puisque ce qu'on voit dans le viseur est fixe et ne peut être changé.



#### Le diaphragme se comporte comme l'iris d'un œil humain.

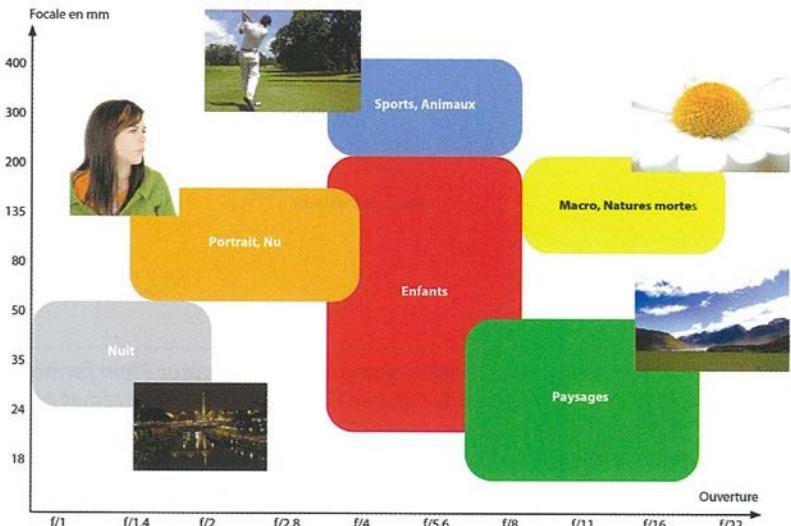
Les zooms sont des objectifs qui représentent donc le contraire des fixes et dont la focale varie. Dingue, non ? OK OK... Les objectifs de kits vendus avec les appareils sont en général des zooms de faible amplitude (18-55mm). Ils permettent de photographier la plupart des sujets sans trop de difficultés, grosse Lulu incluse. On règle la focale en utilisant une bague ; un indicateur sur l'objectif permettant de connaître la focale utilisée en plus de ce qui s'affiche dans le viseur.

Enfin, les télescopes sont des objectifs zooms dont la formule optique permet d'obtenir une

longueur focale très importante avec une longueur réelle plus courte, permettant à un objectif de 300 mm de faire moins de 30 cm par exemple. Les télescopes (>200 mm) sont très souvent utilisés pour la photographie animalière, de sport, ou pour prendre des photos volées de Britney Spears. En clair, dans tous les cas où il est difficile d'approcher le sujet de près. À l'opposé, certains objectifs possèdent l'appellation "Macro". Ces objectifs permettent d'effectuer des photos de sujets beaucoup plus près de l'appareil que les objectifs standard. Ils sont très utilisés pour la prise de vue d'insectes ou de fleurs mais peuvent être également utilisés comme objectifs standard sans aucune contre-indication. Précision importante : l'appellation Zoom (3x, 5x, 10x) n'est pas une appellation fixe. Il s'agit simplement d'un ratio entre la focale la plus courte et la plus longue d'un objectif zoom. Deux appareils compacts peuvent donc avoir une mention "Zoom 10x", mais disposer de focales tout à fait différentes (4 mm à 40 mm pour l'un et 7 mm à 70 mm pour l'autre).

#### Pilule ou diaphragme ?

Nous allons maintenant pouvoir aborder l'ouverture et le composant qui en est responsable : le diaphragme. Celui-ci se présente sous la forme d'une couche opaque qui se comporte comme une pupille (de forme circulaire) et qui va influer sur la quantité de lumière qui rentre



dans l'objectif. Il est possible de modifier la façon dont va s'ouvrir cette pupille, c'est-à-dire le pourcentage d'ouverture : c'est ce qu'on appelle l'"ouverture de diaphragme". La valeur de cette ouverture représente mathématiquement le rapport entre la distance focale de l'objectif et le diamètre de cette pupille d'entrée. Relisez la phrase précédente. Encore. Encore. Vous avez compris ? Parfait ! La notation universelle qu'on retrouve sur une grande majorité d'appareils est la notation en  $f/$ . Il existe dans cette notation une suite de valeurs (dont la raison est  $\sqrt{2}$ ) pour laquelle la quantité de lumière qui entre dans l'objectif est divisée par 2 d'un indice au suivant (1 - 1.4 - 2 - 2.8 - 4 - 5.6 - 8 - 11 - 16 - 22 - 32 - 45 - 64...). En général, ces valeurs sont divisées en tiers ou moitiés de valeurs, pour avoir une graduation plus précise de la lumière qui rentre dans l'objectif. L'appareil va se charger de calculer le diamètre de la pupille en fonction de la valeur d'ouverture qui lui est transmis. Trop compliqué ? Prenons quelques exemples. Pour une ouverture de  $f/4$  et une focale de 100 mm, la pupille aura un diamètre de 25 mm ( $100/4 = 25$ ). Toujours pour une ouverture de  $f/4$ , une focale de 40 mm donnera cette fois-ci un diamètre de 10 mm ( $40/4 = 10$ ). Bon, à vous ! Avec une ouverture de  $f/1.4$  et une focale de 400 mm,

le diamètre sera de... ? de... ? de 142 mm ! Et votre objectif aura la taille d'une soupière, oui. L'ouverture maximale d'un objectif est en général un élément indicateur de sa qualité : plus l'ouverture maximale est grande ( $f$  inférieur à 3), meilleur est l'objectif.

Il nous reste maintenant à parler de la profondeur de champ, étroitement liée à l'ouverture. La profondeur de champ représente en photo la zone où doit se trouver le sujet d'un cliché pour apparaître dans le plan de netteté (et donc être net sur la photo). L'ouverture influe directement sur la profondeur de champ et le plan de netteté de la manière suivante : plus le diaphragme est ouvert (valeur de  $f/$  faible), plus la profondeur de champ est faible et plus le plan de netteté (la zone nette) sera court. Ainsi, comme le montrent les illustrations, plus la valeur de l'ouverture sera faible, plus il faudra être précis lors de la mise au point, afin de ne pas sortir le sujet de la zone de netteté. Vous pourrez trouver à cette adresse un calculateur de profondeur de champ très complet : <http://cpc.cx/30t>.

### Vitesse et précipitation

Commençons par briser un abus de langage : on parle généralement de vitesse d'obturation mais il s'agit en réalité d'un temps

d'obturation, c'est-à-dire une durée exprimée en secondes, ou plutôt en fraction de seconde. Ce réglage va correspondre au temps pendant lequel l'obturateur sera relevé et le capteur absorbera de la lumière. Les valeurs habituelles sur les appareils modernes vont de 30 secondes (temps très long) à 1/4000<sup>e</sup>, voire 1/8000<sup>e</sup> de seconde (temps très court). Il est communément admis que le temps d'obturation doit être inférieur à 1/(2 x "longueur focale") pour ne pas risquer de flou de bougé. Par exemple, pour un objectif de longueur focale de 50 mm, il faut un temps d'obturation de 1/100<sup>e</sup> de seconde ou plus court (1/200<sup>e</sup>, 1/300<sup>e</sup>...) pour éviter le flou. Cette règle est évidemment une notion générale et prendre une photo à 1/40<sup>e</sup> de seconde sur un objectif de 50 mm ne posera pas systématiquement de problème. Les boîtiers et objectifs dits "stabilisés" permettent de descendre à un rapport de "1/longueur focale" sans risque. Le temps d'obturation permettra également de jouer sur les effets de figé, par exemple sur une chute d'eau où un temps d'obturation d'1/800<sup>e</sup> de seconde donnera un effet "glacé" avec un rendu de l'eau complètement figé, là où un temps d'1 seconde donnera un effet lissé et "doux".

Tout comme pour l'ouverture de diaphragme, il existe une série de vitesses pour laquelle chaque étape représente le double de lumière entrant par rapport à la précédente. Ces séries prennent tout leur intérêt lorsqu'on intervient sur les deux paramètres simultanément. Ainsi, si on augmente de  $n$  valeurs l'ouverture de diaphragme et qu'on diminue de  $n$  valeurs le temps d'obturation, la quantité de lumière qui sera prise dans le capteur sera identique, ce qu'on peut vérifier à l'aide de l'outil de mesure d'exposition cité précédemment. Par contre, la profondeur de champ et les mouvements seront plus ou moins modifiés par ces changements.

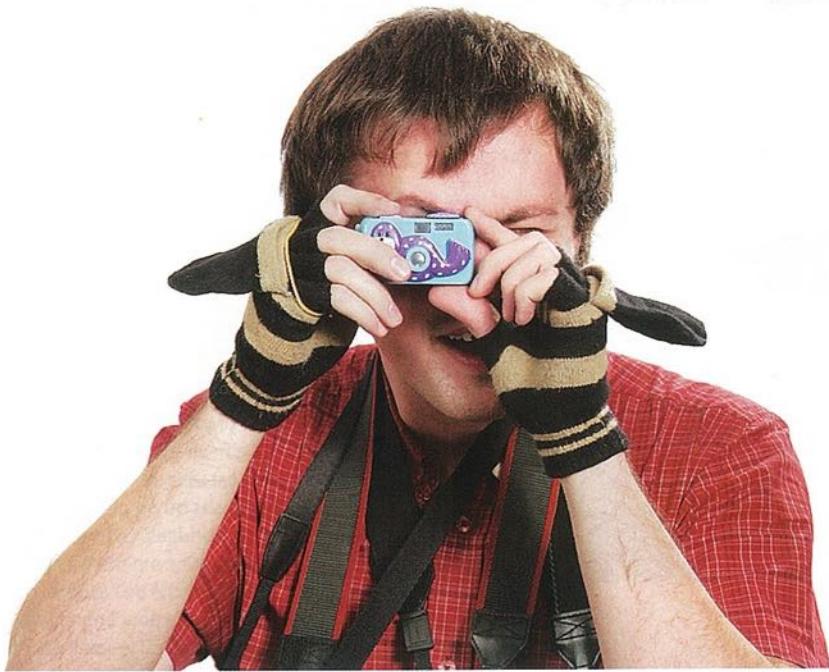
### Stabilisation via capteur



Certaines marques (Sony, Pentax, Olympus...) ont intégré le processus de stabilisation optique au boîtier et non plus aux objectifs : le capteur est alors mobile et compense les mouvements du boîtier. L'avantage indéniable de ce procédé est la possibilité de l'utiliser sur tous les objectifs, même les plus bas de gamme. Il devient alors possible d'opter pour les modèles "non stabilisés" lorsque les marques proposent plusieurs modèles d'un même objectif, ce qui s'avère en général moins cher. L'un des inconvénients de ce système est l'absence de stabilisation directement dans le viseur, mais cela reste mineur, à moins d'utiliser un énorme téléobjectif.

### Exemples de profondeur de champ, à $f/1.8$ , $f/3.2$ et $f/9.0$ .





# Techniques de prises de vue

## Le b.a.-ba qui vous laissera baba

Maintenant que nous avons étudié le fonctionnement technique des différentes parties d'un appareil photo numérique, passons aux réglages qui concernent directement la prise de vue et la prise en main de votre appareil. Ces pages vous aideront à sortir du mode "automatique" de votre appareil et à vous familiariser avec les réglages manuels, indispensables pour effectuer des clichés dignes d'un photographe.

**N**ous avons vu précédemment que le capteur de l'appareil photo contenait une surface sensible qui va capter la lumière, les couleurs et les formes pour en faire une image. En photo, tout est question de lumière et il est important d'aborder ce sujet avant tout autre réglage. La première question que se posera le photographe avide de bien faire est donc : comment bien appréhender la quantité de lumière qui atteint le capteur afin de ne pas en laisser entrer trop, ce qui amènera à une photo "brûlée", ou au contraire pas assez, ce qui donnera un cliché trop sombre ? C'est ce qu'on appelle l'exposition. Pour évaluer cette évolution, l'appareil photo mesure la quantité de lumière et la compare avec un gris neutre à 18 %. Cette mesure d'exposition va

être quantifiable à l'aide du témoin d'exposition, en général représenté par une grille allant de -3IL (Indice de lamination) à +3IL, par paliers d'1/3 ou 1/2 selon vos réglages. Le processeur de traitement interne va estimer que la photo est bien exposée lorsque le témoin est au centre, soit aux alentours de 0IL. Cette appréciation est un simple indicateur dont vous devez tenir compte sans pour



*Certains accessoires "Pro" peuvent vous aider à effectuer vos mesures de lumière.*

## Filtres à gogo

Les filtres ne concernent que les objectifs pour reflex, puisqu'ils sont en général de forme circulaire et se visent au bout de l'objectif. Toutefois, certains bridges peuvent également en utiliser par le biais d'un adaptateur. Parmi les plus fréquents, on trouve les filtres anti-UV, qui permettent, comme leur nom l'indique, de filtrer les rayons ultraviolets. Ils n'ont que peu d'intérêt pour cette fonction de base puisque l'écrasante majorité des objectifs est déjà traitée pour bloquer les UV. Nous recommandons tout de même fortement d'en équiper votre appareil : en cas de choc, il est préférable de perdre un filtre à 20 euros plutôt qu'un objectif à 400 euros. Il existe également des filtres polarisants, qui permettent de jouer sur les niveaux de bleu du ciel, comme des lunettes polarisantes, mais également sur les reflets qu'on peut voir sur toutes les surfaces (vitres, étang, mer...). En général, ces filtres sont dotés d'une bague circulaire qu'il faut tourner pour changer la polarisation et l'adapter à l'angle de réflexion de la lumière. Pour les usages plus avancés, on trouve aussi des filtres neutres gris, qui permettent de "noircir" une scène. Ces filtres possèdent une valeur (Light Control 8, 10, 12, etc.), qui est le nombre d'unités d'indices de lamination qu'ils vont diminuer. Ces filtres vous permettent d'avoir une pose longue même en pleine journée, pour prendre une vague qui s'écrase sur une digue, ou encore une chute d'eau en plein soleil sans souffrir d'une surexposition.

autant la considérer comme infaillible. En effet, l'exposition correcte pour une photo est celle qui vous paraît le mieux correspondre à la réalité, et non la mesure "neutre" de l'appareil. Une photo pourra donc être bien exposée alors que l'appareil indiquera -1IL sur son échelle de mesure. Chaque augmentation ou diminution de vos paramètres fera évoluer ce témoin vers la droite ou la gauche (parfois de haut en bas), ce qui correspondra selon la marque de votre appareil à une diminution ou une augmentation de l'exposition. Reste à trouver le bon équilibre.

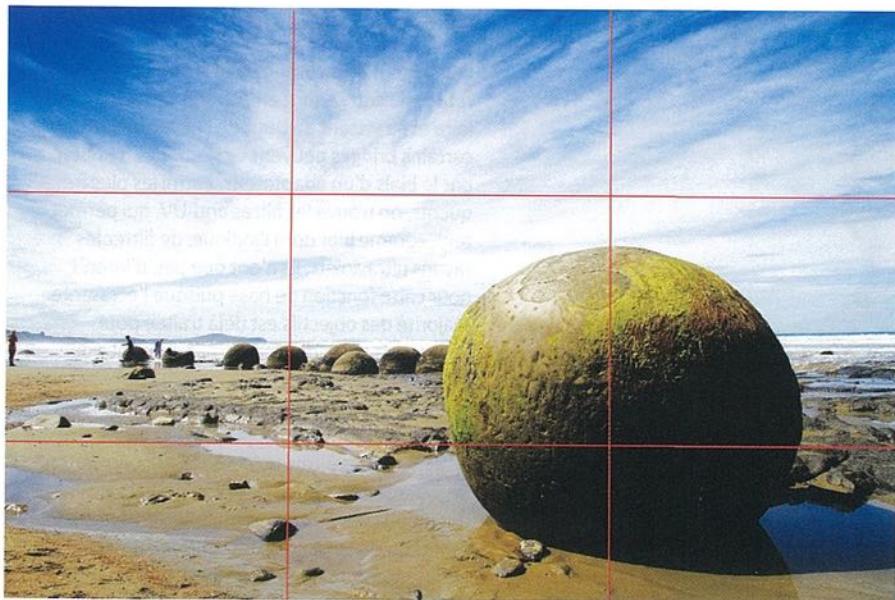
## Mesure d'exposition

La façon dont l'appareil mesure cette exposition peut être changée par les réglages sur les reflex, mais aussi sur certains bridges et compacts. Il existe en général 3 modes de mesure, dont vous pourrez trouver les illustrations dans le manuel de votre appareil :

**1 La Mesure Globale** Elle sera utilisée par défaut. Dans ce mode, l'appareil effectue une mesure moyenne de la luminosité sur l'ensemble de l'image. Si une source très lumineuse se trouve dans un coin par exemple, le reste de la photo sera généralement sous-exposé.

### 2 La Mesure pondérée centrale

Elle consiste pour l'appareil à faire une nouvelle mesure sur l'ensemble de l'image, mais



cette fois-ci en pondérant le centre de l'image (environ 15 % au centre), où le sujet est censé se trouver. Le résultat sera meilleur qu'avec la mesure globale dans le cas de la scène précédente, mais pas si vous prenez une bougie au centre d'un gâteau d'anniversaire par exemple.

**3 La Mesure Spot** Elle doit être réservée à un public averti puisqu'il s'agit cette fois de mesurer la quantité de lumière uniquement dans une portion de 5 à 7 % de l'image correspondant en général au centre, voire parfois au collimateur d'autofocus principal. Nous vous rappelons que même si votre appareil vous indiquera des valeurs très souvent correctes pour votre photo, seul le résultat et votre appréciation de la photo détermineront l'exposition parfaite. Le témoin au centre de l'échelle ne garantit en rien que la photo soit parfaitement exposée, celui-ci n'étant qu'une indication de lumière. Il vous incombe d'effectuer le réglage pour que votre photo soit idéale à vos yeux.

Chaque cran entre "Auto" et "M" vous rapprochera du Graal.



### PASM ou BDSM ?

Parlons maintenant des autres réglages les plus importants qui sont accessibles (ou non) sous 3 modes : le tout automatique "A", les modes "S" ("scènes") et les modes semi-automatiques "P" / manuels "M".

- Tout d'abord, le mode tout automatique (représenté en général par un carré vert). Nous ne ferons pas l'affront de vous apprendre comment vous en servir et nous considérons qu'il est à bannir le plus rapidement possible pour une utilisation "avancée" de l'appareil. En effet, les cas où il se comportera de manière idéale se comptent sur les doigts de la main. Les réglages proposés vont parfois être choquants au point d'occasionner un déclenchement du flash en pleine journée au moment de photographier un bâtiment par exemple. Les photos prises en mode automatique seront en général "plates", ternes, sans grand intérêt. Dans l'écrasante majorité des cas, il est possible de faire (beaucoup) mieux en réglage semi-automatique ou manuel.

■ Les modes "scènes" qu'on retrouve sur la quasi-totalité des compacts, des bridges et même de certains reflex, vont déjà améliorer considérablement la qualité de la photo, puisqu'on indique au moins à l'appareil les conditions dans lesquelles se déroule la prise de vue. Celui-ci va alors appliquer un pré-réglage qu'il va ajuster pour que l'exposition et la balance des blancs soient correctes. On pourra ainsi indiquer une photo de type "sport", où la vitesse sera la priorité de l'appareil pour bien saisir l'instant, ou encore une photo de type "portrait", où l'important sera la profondeur de champ et la netteté des visages. Si votre appareil dispose de ces modes mais pas de mode manuel ou semi-manuel, préférez-les au mode tout automatique dans la mesure du possible. N'oubliez pas que ces modes peuvent se révéler idéaux sur une scène X, mais devenir mauvais pour une scène Y.

### Du bon usage du flash



La plupart des appareils photo modernes possèdent un flash intégré. Ce flash est en général mal adapté car sa puissance est unique et non réglable, contrairement aux flashes qu'on peut ajouter aux appareils reflex et aux bridges. Le flash est à utiliser avec parcimonie (ou avec maîtrise), car souvent, son effet éloigne le cliché de l'aspect naturel recherché. Le cas d'école pour son utilisation est le portrait en contre-jour. Si le soleil est trop fort, la personne prise en photo sera en général trop sombre par rapport au décor d'arrière-plan. On utilise alors le flash en "fill-in" afin de déboucher les zones d'ombre de manière assez naturelle. En soirée également, lorsque la luminosité ambiante empêche les photos à main levée, l'utilisation d'un flash devient alors quasi-méthode obligatoire. Le flash intégré aux appareils ne dépasse pas une portée d'environ 3 mètres et il est donc inconcevable d'espérer prendre un bâtiment, un stade ou une salle de spectacle en photo dans de mauvaises conditions en l'utilisant. Si votre activité photo comporte beaucoup de scènes de spectacles, n'hésitez pas à investir dans un flash externe ! C'est probablement le meilleur investissement que vous pourrez faire.

Enfin, il nous reste les modes semi-automatiques et le mode manuel. On retrouve en général 3 modes semi-automatiques (P, Av, Tv chez Canon et P, A, S chez Nikon respectivement) que nous allons détailler ici :

■ Le mode "P", ou Programme, va choisir le meilleur rapport ouverture/temps d'obturation pour votre prise de vue et vous laisser le choix sur le reste des réglages, comme par exemple les collimateurs d'autofocus, le mode rafale ou non, la sensibilité ISO ou encore la balance des blancs. Ce mode est plutôt indiqué pour les débutants puisqu'il vous assure une prise de vue correctement exposée, et vous permet de changer des réglages importants pour votre cliché.

■ Le mode "Priorité Vitesse" (S / Tv) va vous permettre d'indiquer à l'appareil, en plus des réglages précédents, la vitesse à laquelle vous souhaitez prendre votre photo. Le boîtier calculera ensuite l'ouverture nécessaire à votre prise de vue, et vous indiquera en clignotant que la photo sera sous-exposée si vous lui demandez une vitesse trop élevée. Ce mode est très utilisé lorsque vous souhaitez figer un sportif ou un animal dans la précipitation.

■ Le mode "Priorité Ouverture" (A / Av) permet le réglage inverse : on choisit le réglage d'ouverture, et l'appareil va calculer la vitesse idéale pour avoir une exposition correcte. L'intérêt est d'obtenir des photos plus "artistiques" via une utilisation mieux contrôlée de la profondeur de champ, au détriment du temps d'exposition.

Ce mode est en général le plus utilisé par beaucoup de photographes car l'ouverture est déterminante dans le style que l'on veut appliquer à sa photo. En portrait, on va favoriser des ouvertures en dessous de f/4, en paysage des ouvertures entre f/8 et f/11 et parfois des ouvertures entre f/16 et f/32 pour des cas spéciaux comme des effets de filé ou des photos de nuit à très longue durée d'exposition.

## Les pros ? À la mano !

Il existe ensuite un mode Manuel qui vous permet de changer tous les réglages à votre guise. L'appareil indiquera seulement la position du témoin d'exposition, vous informant de la quantité de lumière qui rentre dans l'appareil, mais n'effectuera aucune modification, contrairement aux autres modes. Ce mode est à utiliser une fois que vous aurez une certaine expérience avec votre appareil, et que vous savez sur quel paramètre influer de manière à corriger votre cliché raté. Vous devrez configurer l'ouverture, la sensibilité et la vitesse d'obturation, au minimum.

On trouve parfois ajoutés au mode manuel quelques modes annexes (C1/C2/C3 chez Canon par exemple) qui sont des mémorisations des réglages que vous avez pu faire. Ainsi, vous pouvez mettre en mémoire un réglage pour une photo de paysage en pleine journée, et basculer sur un réglage de photo de nuit en un coup de molette sans avoir à tout paramétrier en mode manuel. Un petit mot rapide sur le réglage de mise au point dont nous avons parlé au chapitre précédent. La plupart du temps, la mise au point automatique fait très bien son travail, surtout sur les appareils modernes. Il existe cependant certains cas où la mise au point manuelle sera plus efficace. Pour commencer, en macrophotographie, pour être sûr de bien choisir le bon endroit pour la mise au point de l'image, on sera souvent plus précis en utilisant l'écran LCD (même sur les reflex) aidé de son zoom x5 ou x10 et la mise au point manuelle. Le deuxième cas flagrant est la photo de nuit. En effet, beaucoup d'appareils parviennent mal à distinguer les différences entre plusieurs plans sombres, puisqu'ils ne renvoient presque aucune lumière. Dans ce cas-là aussi, vous serez donc plus à l'aise en mise au point manuelle. Enfin, un dernier cas très fréquent que vous avez sûrement déjà rencontré : la feuille ou la fleur devant le paysage. Vous voulez prendre une photo souvenir d'un paysage mémorable et une feuille s'amuse à passer devant votre objectif à cause du vent. L'appareil ne sait alors plus où donner de la tête et passe son temps à faire la mise au point sur le paysage, puis sur la feuille, et ainsi de suite. Un passage en mise au point manuelle résout ce cas de figure très facilement.

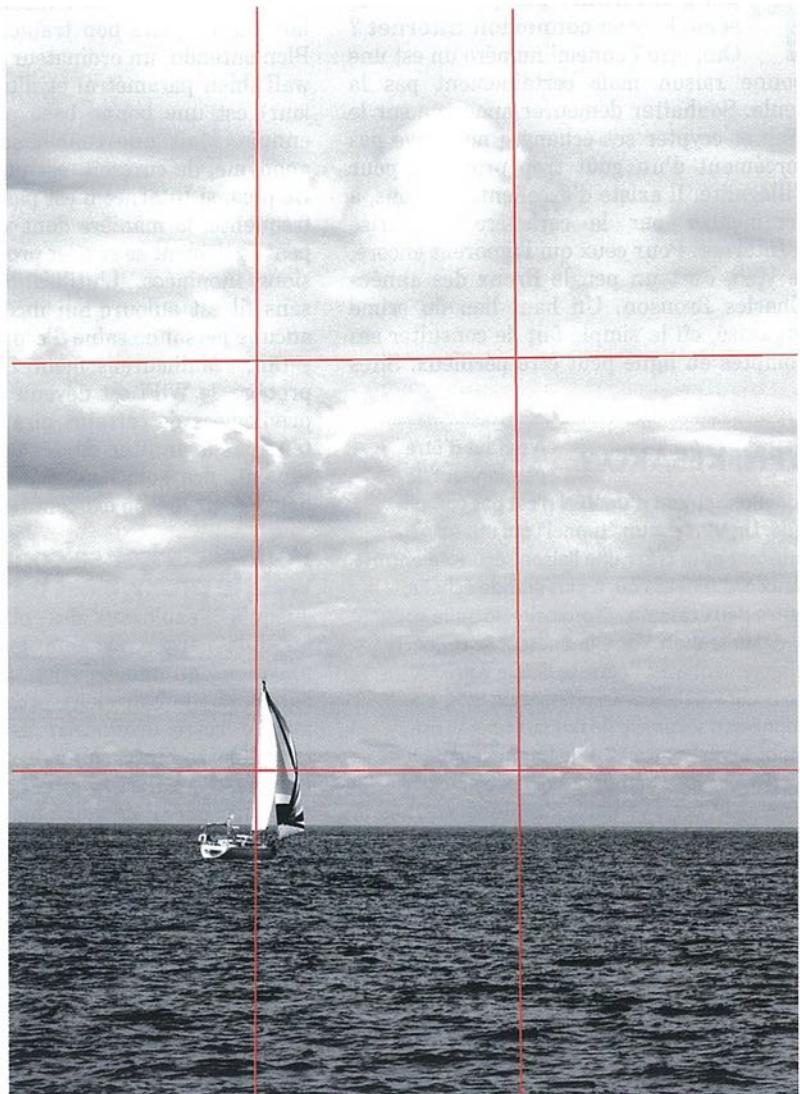
## Composition et cadrage

Il existe des ouvrages complets sur l'art de la composition à destination des photographes amateurs ou professionnels. La différence la plus flagrante entre le cliché d'un débutant et celui d'un photographe plus expérimenté sera l'utilisation du centre de l'image. Le réflexe lorsqu'on débute est de centrer le sujet ou l'objet qu'on prend en photo, voire – pire encore – de centrer l'horizon du paysage vide qu'on est en train de prendre.

C'est généralement une grossière erreur et il est important d'apporter une notion fondamentale : centrer le sujet est un cadrage correct pour environ 5 % des clichés alors que le reste du temps, il aurait fallu le décentrer. Le centrage est considéré comme "normal" lorsque vous prenez en photo un sujet qui se déplace vers vous en ligne droite (par exemple un sprinter qui fonce vers vous, ou une voiture) mais uniquement dans ce cas-là. L'autre notion fondamentale est simple : il faut un sujet ! Cela paraît évident, mais c'est souvent ce qui pèche dans les photos amateurs : on ne sait pas où poser l'œil sur la photo et on se perd dans des détails inutiles. Lorsqu'on compose une photo, une technique efficace est de nommer à haute voix la façon dont on veut composer la photo ("Je vais prendre en photo les nénuphars dans le lac qui reflète le ciel"), ce qui vous donne l'ordre d'importance des sujets dans votre composition... et l'air bête. Heureusement, avoir l'air bête n'a

jamais tué personne, contrairement à l'ennui lié au visionnage de 750 photos de vacances sans intérêt...

Reste à parler de la fameuse règle des tiers, qui permet de composer une photo de manière correcte dans beaucoup de cas. Pour cela, il suffit de procéder à un découpage de l'image en 3 parties verticales et horizontales (vous avez d'ailleurs à ce sujet souvent une grille qu'il est possible d'afficher sur le verre de visée ou sur l'écran LCD). Placer le sujet sur l'une des quatre intersections de ces découpages permettra de dynamiser l'image et de donner une perspective à celui qui regarde la photo. C'est aussi simple que cela. Le corollaire de cette règle est de réserver les 2/3 de la photo restante au déplacement du sujet ou à la direction de son regard. Par exemple, un véhicule qui se déplace vers la gauche sera à placer dans un des tiers de la partie droite pour donner l'impression qu'on lui laisse la majorité de l'espace pour continuer à avancer. À vos marques ! Prêts ? Photographiez ! ■



# VPN : le prix de la sécurité ?

**Depuis des lustres, travailler chez soi en pyjama est possible grâce au VPN (Virtual Private Network), une technique qui permet de se connecter au réseau de son entreprise en passant par Internet.** Alors qu'il était réservé aux professionnels, ce service séduit de plus en plus de particuliers, au point que les offres de VPN se comptent désormais par dizaines. Toutes promettent beaucoup, mais peu sont en réalité sérieuses. Entre les offres low-cost et les grands pontes du marché, il n'est pas toujours facile d'y voir clair.

**F**aut-il être parano ou chef d'un gang international pour vouloir sécuriser sa connexion Internet ? Oui, être l'ennemi numéro un est une bonne raison mais certainement pas la seule. Souhaiter demeurer anonyme sur le Web et crypter ses échanges ne relève pas forcément d'un goût trop prononcé pour l'illégalité. Il existe d'excellentes raisons, à commencer par le caractère insécurisé d'Internet. Pour ceux qui l'ignorent encore, le Web, c'est un peu le Bronx des années Charles Bronson. Un haut lieu du crime organisé, où le simple fait de consulter ses comptes en ligne peut être périlleux. Sites

web vérolés, hackers à l'affût de la moindre faille de sécurité, vols d'identifiants... Il ne fait pas toujours bon traîner sur la Toile. Bien entendu, un ordinateur doté d'un firewall (bien paramétré) et d'un antivirus (à jour) est une bonne base pour éviter les ennuis. Mais une connexion sécurisée et anonyme, de surcroît, est un sérieux plus. De plus, si Internet n'est pas toujours bien fréquenté, la manière dont vous y accédez peut également se révéler propice aux intrusions inopinées. L'utilisation de réseaux sans fil est aujourd'hui incontournable et aucune personne saine d'esprit ne s'en passerait. Malheureusement, souvent mal protégé, le WiFi est devenu une des cibles privilégiées de certains pirates qui n'hésitent pas à profiter de ses failles. Heureusement, des solutions pour sécuriser vos balades sur le Web existent.

**VPN, KÉSAKO ?** À défaut d'être passionnant, le fonctionnement d'un VPN n'est pas compliqué. Un VPN est un "tunnel" qui utilise Internet pour créer une liaison sécurisée entre deux ordinateurs ou, à plus grande échelle, entre deux réseaux. D'ordinaire, lorsque vous allez sur le Web, votre ordinateur se connecte directement avec l'adresse IP que votre FAI vous aura assignée. En utilisant un VPN, une connexion sécurisée (le fameux tunnel) est établie entre votre PC et le fournisseur de VPN. Ce dernier vous octroiera alors une nouvelle adresse IP, votre véritable identité sera cachée et l'ensemble des données qui transiteront entre vous seront cryptées. D'ailleurs, comme souvent, vous utilisez déjà la technologie du Virtual Private Network sans forcément le savoir. Au moment fatidique de payer ses achats sur Internet, une connexion sécurisée et chiffrée (de type SSL) se crée entre votre navigateur et le serveur de la banque ou du commerçant. C'est exactement la même technique qui est utilisée pour surfer via un VPN.

## Pour sécuriser sa connexion web, le proxy, c'est bien...

Jusqu'à l'explosion des offres de VPN, les internautes, comme les entreprises, n'avaient qu'une solution pour sécuriser leur surf : le bon vieux proxy. Un serveur auquel votre ordinateur est relié et par lequel passe l'intégralité du trafic internet. Le réseau est alors protégé contre certaines attaques et l'IP de votre machine est remplacée par celle du serveur sur Internet. Mais un proxy n'est pas forcément simple à configurer. Une erreur dans le paramétrage et des fuites se produisent. Des plug-in de Firefox ou certains logiciels souhaitant se mettre à jour, peuvent se connecter directement sur le Web à votre insu sans passer par la case proxy. Cependant, le grand défaut de ce système est que les flux ne sont pas sécurisés entre votre ordinateur et

le proxy. Autrement dit, une interception des données, en amont du proxy, est possible. Une faille que le VPN a justement comblée...

## ... mais le VPN, c'est mieux !

Un bon VPN peut rendre votre vie numérique nettement plus agréable.

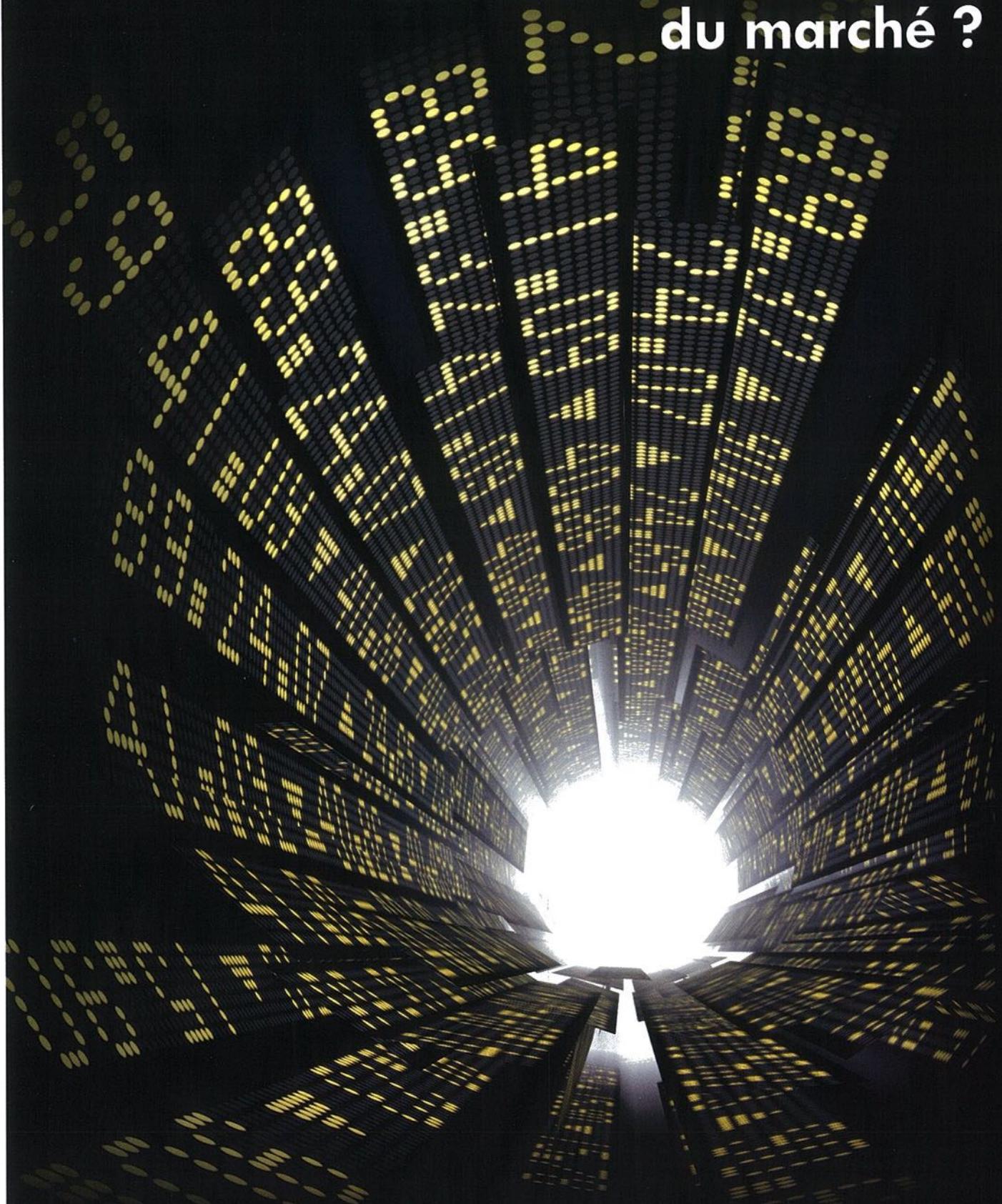
### 1. Un VPN améliore simplement votre sécurité

De par son principe, et quel que soit le protocole utilisé, un VPN crypte l'ensemble des données qui transitent entre votre ordinateur et Internet. Une sécurité nécessaire pour tout transfert de documents ou mails confidentiels. Mais, plus que la technique utilisée, c'est la simplicité et la transparence avec lesquelles ce système fonctionne qui en font sa principale force. D'ailleurs, même pour le système de sécurisation le plus complexe (l'openVPN), la plupart des fournisseurs ont élaboré des logiciels déjà paramétrés et utilisables par tous. Sans crise de nerfs, les plus aguerris pourront même se lancer dans la sécurisation d'un réseau complet en installant leur VPN directement depuis un routeur compatible. Tous les appareils qui se connecteront à Internet via ce dernier seront alors protégés, téléphones et tablettes WiFi compris.

### 2. Un VPN est efficace partout

Peu importe d'où vous vous connectez, un VPN sécurise toujours vos données. Un hotspot dans un aéroport à Bombay, le WiFi d'un voisin, une obscure connexion 3G – voire Edge ! – au fin-fond de la campagne : votre ordinateur est protégé partout et sans rien faire.

# Comment choisir ? Que valent les modèles du marché ?



Un VPN (Virtual Private Network) permet de se connecter de manière sécurisée à un réseau privé en utilisant une infrastructure de télécommunication publique comme Internet. Par rapport à ce dernier, le VPN offre le cryptage des données et l'anonymat, du moins vis-à-vis de l'adresse IP utilisée.

### 3. Un VPN vous permet de jouir d'un certain anonymat

Que ce soit pour des raisons éthiques, ou simplement parce que vous vivez dans un pays qui ne partage pas encore le concept de la liberté individuelle, vous n'avez peut-être pas envie d'être constamment épié. Votre adresse IP est stockée sur chaque serveur que vous consultez. Un VPN vous permet de maîtriser davantage votre identité numérique, même si tout est relatif (voir encadré ci-dessous).

**« Plus que la technique utilisée, c'est la simplicité et la transparence du VPN qui en font sa principale force. »**

### 4. Contourner légalement des protections

On peut vouloir contourner une protection pour des raisons aussi nobles que de rendre compte d'une révolution naissante ou vérifier si les candidats du "Masterchef" américain sont aussi mauvais que les nôtres. Le VPN trompe l'ennemi en vous attribuant une adresse IP qui n'est pas la vôtre et, le plus souvent, en provenance d'un pays qui n'est pas le vôtre non plus. Ainsi, il est possible de se connecter à Facebook depuis la Chine ou de regarder Glee en VO sur *Hulu.com* sans être pour autant newyorkais. Et ça, sans VPN, ce n'est pas possible.

### Les inconvénients du VPN

Ça y est ? Vous êtes presque décidé à remplacer votre chat inutile par un VPN ? Très bonne décision. Mais avant de sauter le pas, il est important de porter à votre connaissance certains défauts inhérents, non pas à la technique du VPN, mais plutôt aux prestataires. Entre les problèmes de vitesse, de déconnexions intempestives, de SAV indigents ou de mesquineries commerciales, vous pourriez subir quelques déconvenues.

### 1. Parfois, ça rame sévère

"Bandes passantes monstrueuses", "vitesses inégalables", "Data center optimisés"... Après la sécurité, la vitesse est le principal avantage commercial mis en avant par les revendeurs de VPN. Pourtant, c'est de loin l'argument le plus contestable. Lors de ce test, seule une poignée de fournisseurs ont été capables de se faire oublier en offrant une expérience de surf optimale. Pour la majorité, certains sites sont inaccessibles, le trafic se bloque temporairement ou de très forts ralentissements apparaissent



sporadiquement. Un redémarrage de la connexion ou la recherche d'un serveur plus disponible règlent le problème. Pour les plus mauvais, ces symptômes deviennent constants et sans aucune autre solution que de renoncer à leur utilisation. Autrement dit, si vous êtes un grand consommateur de bande passante, ne vous laissez pas berner par des slogans par trop accrocheurs. Et n'hésitez pas à abuser des périodes d'essai gratuites pour vous faire une idée plus précise du niveau de performance.

### 2. Souvent, commercialement, c'est flou...

Saviez-vous que lors d'un premier rendez-vous amoureux, plus de 30 % des hommes amélioreraient exagérément leurs qualités pour arriver à leurs fins ? Hasard des statistiques, seuls 30 % des sites web de prestataires en VPN ne vous racontent pas n'importe quoi pour vous séduire... Derrière des arguments commerciaux *a priori* irrésistibles, se cachent en réalité de nombreuses restrictions cachées. Bande passante illimitée ? Oui, mais des quotas de limitation par usager peuvent être appliqués. Des centaines de serveurs disponibles ? Fantastique, mais combien sont réellement utilisables ? Un fournisseur qui défend la liberté d'expression ? Très bien, mais que penser de son siège social planqué sur une île offshore et de son refus de vous communiquer la moindre adresse postale quand vous, vous

n'hésitez pas à lui confier le numéro de votre carte bleue ? Bref, un soupçon de méfiance ne vous fera pas de mal.

### 3. C'est cher !

Un VPN de qualité impose que son utilisateur n'ait pas d'oursins dans les poches. Le test des offres "low-cost" est sans appel : la plupart des VPN à 5 euros par mois sont trop instables, ou trop obscurs... voire les deux. Pour une utilisation professionnelle, ou à défaut, quotidienne, il convient de se tourner vers un prestataire "premium". Soit le prix, chaque mois, d'une bonne épilation du dos.

### ÊTRE PARFAITEMENT ANONYME SUR INTERNET EST UN MYTHE

Être parfaitement anonyme sur Internet est une chimère. Quelle que soit la solution de sécurisation que vous choisirez, proxy ou VPN, vous laisserez toujours des traces de votre passage, comme en attestent les publicités ciblées qui s'affichent sur certains réseaux de sites (Google, Amazon...).

Le site [panopticlick.eff.org](http://panopticlick.eff.org) a d'ailleurs mis au point une expérience édifiante, basée sur l'idée que chaque ordinateur génère une empreinte unique, liée, notamment, aux préférences de chaque navigateur internet (polices installées, plug-in, résolutions de l'écran...). VPN ou pas, n'espérez pas jouer à l'homme invisible.

# La sécurisation d'un VPN, une affaire de protocoles

Parmi les offres de VPN grand public, deux principaux protocoles de sécurisation coexistent : PPTP et OpenVPN. Entre les deux, il existe des différences notables, aussi bien en termes de qualité de sécurisation, d'impact sur les vitesses de transfert de données que de simplicité dans leur mise en œuvre. Mais le choix d'un protocole ne doit pas être déterminé par son âge ni par les arguments marketing mis en avant (le fameux chiffrage militaire pour l'OpenVPN). C'est bien l'utilisation que vous allez en faire qui est déterminante. Chaque protocole présente ses points forts mais un défaut peut se révéler un avantage à l'usage.

## PPTP : un ancêtre toujours vaillant

Le PPTP (*Point to Point Tunneling Protocol*) est une création de Microsoft qui l'implémente nativement dans tous ses Windows depuis la version 2000. Bien que devant être remplacée par un protocole plus performant (le L2TP), il demeure toujours utilisé et certaines offres de VPN ne proposent d'ailleurs que celui-ci. Son succès s'explique par sa très grande simplicité d'utilisation. Contrairement à l'OpenVPN, il ne nécessite pas l'installation d'un logiciel supplémentaire et n'a besoin, pour fonctionner, que d'une adresse, d'un identifiant et d'un mot de passe. C'est également le PPTP qui est utilisé massivement pour établir un VPN sur un téléphone mobile ou une tablette numérique, son cryptage allégé (128 bits maximum) le rendant peu gourmand en ressources système. Bien entendu, cette légèreté est aussi son principal défaut. Sa norme de cryptage est aujourd'hui dépassée et il est pointé du doigt depuis la découverte d'une faille potentiellement dangereuse (voir encadré ci-dessous).

## L'OpenVPN, on l'aime aussi pour son port

Les gens bien comme il faut aiment l'OpenVPN pour de nombreuses raisons, et plus particulièrement pour son caractère très arrangeant à l'égard des firewalls et des routeurs de monsieur tout-le-monde. En privilégiant le port utilisé pour les connexions sécurisées de type https (UDP 443), ce protocole ne rencontre que très rarement des difficultés pour réaliser sa connexion. Et comme les gens bien comme il faut ont souvent des choses à cacher, ils apprécient également son haut niveau de sécurisation. Basé sur une bibliothèque OpenSSL, ce protocole est capable de créer des réseaux gravement sécurisés. Une clé de cryptage, fonctionnant jusqu'à 2048 bits et le partage nécessaire de certificats pour fonctionner, lui permettent d'afficher fièrement l'appellation de "VPN haut de gamme". *A priori* plus délicat à paramétrier que son homologue de chez Microsoft, l'OpenVPN impose le téléchargement d'un logiciel tiers en charge de gérer les certificats et la connexion, souvent préconfigurés ; toute intervention supplémentaire se résumera à un copier-coller de certificats fournis par votre prestataire dans le dossier de l'application. Rien d'insurmontable donc... À l'inverse du PPTP, l'OpenVPN offre une puissance de cryptage et une compression des données qui nécessitent des ressources matérielles plus importantes. Autant un CoreI7 regardera cela d'un œil amusé, autant un téléphone ne peut pas le gérer.

## PPTP CONTRE L'AGENT KUGG, LA FAILLE IPV6

C'est lors de l'édition 2010 de la conférence TelecomixCipher, qu'un homme, se faisant appeler Agent Kugg, a révélé l'existence d'une faille dans le protocole PPTP. Utilisé conjointement avec l'IPv6 (la nouvelle norme d'Internet), il ne garantit plus l'anonymat de celui qui se cache derrière son VPN. Un vent de panique a fait le tour du globe jusqu'à ce que des âmes charitables expliquent comment désactiver en 20 secondes, montre en main, l'IPv6 sur son PC.

## Comment paramétriser une connexion PPTP avec Windows 7 ?

Un peu de pratique pour les moins dégourdis d'entre vous qui ne connaissent pas encore les arcanes de Windows 7.

1 Dans votre Panneau de configuration, rendez-vous sur "Centre Réseau et partage"



2 Choisissez "Configurer une nouvelle connexion ou un nouveau réseau"

3 Puis "Connexion à votre espace de travail"

4 "Utiliser ma connexion Internet (VPN)"

5 Complétez les informations demandées avec les infos fournies par votre prestataire : adresse du serveur, vos identifiant et mot de passe.

6 Terminé ! Pour activer votre VPN, un clic sur l'icône des connexions sur le bureau.



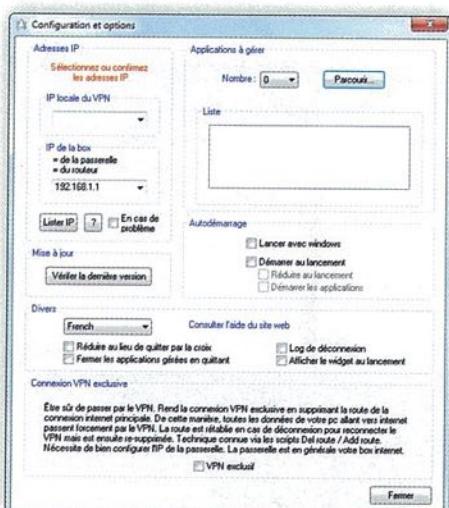
# VPN : de la théorie à la pratique

## Alors, lequel choisir ?

Dans la vie, ne jamais devoir choisir est certainement la clé de la réussite. Fuyez donc les offres VPN qui vous obligent à faire un choix définitif ; soit parce qu'elles ne proposent qu'un seul des deux protocoles (iPredator, par exemple), soit parce qu'elles imposent des limitations stupides (StrongVPN) et vous empêchent de changer de protocole au gré de vos besoins. Allez plutôt faire les yeux doux à ceux qui vous courtisent à coups d'offres illimitées. Quelques prestataires ont en effet la décence de proposer à leurs clients les deux protocoles de manière illimitée. Vous bénéficiez donc de l'OpenVPN pour votre PC (le plus sûr) et PPTP pour votre tablette (le plus léger).

## DOIT-ON FORCÉMENT PANIQUER LORSQUE SON VPN PLANTE ?

**Non.** Pour rester digne et éviter toute auréole disgracieuse sous vos bras, il suffit d'installer **VPNLifeGuard** sur votre PC. Cet utilitaire gratuit surveillera votre VPN et bloquera l'accès à Internet, aux logiciels de votre choix, si votre VPN venait à défaillir. Sur le site web de l'éditeur, un tutorial clairement documenté vous expliquera tout ce qu'il y a à savoir. À essayer sur : <http://vpnlifeguard.blogspot.com/>



Si l'idée de ne pas dépenser d'argent vous est insupportable, pourquoi ne pas claquer 18 euros en achetant **VPNCheckPro**, une solution de surveillance plus complète de votre VPN ? Enfin, certains fournisseurs vous éviteront cette peine en vous fournissant directement cette possibilité (voir le tableau récapitulatif en fin de dossier).



## Les questions que l'on se pose lorsqu'on est un lecteur conscientieux :

### 1. Mon fournisseur de VPN conserve-t-il mes données de surf ?

La majorité des fournisseurs de VPN surveillent votre activité. Ils doivent à la fois gérer au mieux leurs infrastructures et, d'autre part, s'assurer que vous n'entrez pas la loi du pays sur lequel sont hébergés leurs serveurs. C'est le cas, notamment, de ceux basés aux États-Unis. Certaines offres *low-cost* situées en Suède ou aux Pays-Bas vous jurent sur votre mère qu'il ne le font pas. Difficile de vérifier.

### 2. Que se passe-t-il quand la connexion de mon VPN lâche sans prévenir ?

Par défaut, lorsque votre VPN vous joue un mauvais tour, l'intégralité de votre trafic bascule sur une connexion classique : vos données ne sont plus cryptées et votre véritable adresse IP est révélée. Heureusement, il existe des solutions logicielles pour bloquer toute communication vers le Web en cas de panne de votre VPN (voir encadré ci-contre).

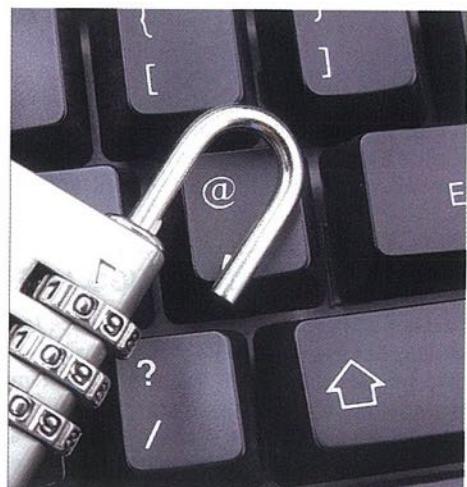
### 3. Le VPN peut-il améliorer ma connexion internet ?

Un VPN ne remplace pas votre FAI : la connexion entre votre ordinateur et le serveur du VPN se fera toujours par la même infrastructure. De plus, de par sa configuration et le cryptage des données, un VPN diminue le plus souvent la vitesse de surf. Toutefois, il arrive qu'Internet se révèle plus rapide via un VPN que sans. Des

cas (plutôt rares) qui s'expliquent par le choix de votre tunnelier d'emprunter des routes plus courtes ou de meilleure qualité pour se connecter aux sites web que vous visitez.

### 4. Est-il possible de jouer en ligne avec un VPN ?

Si, par là, vous voulez dire "derrière un VPN", la réponse est "oui et non mais plus souvent non". D'une part, d'après de savantes prises de mesure réalisées par un maître en la matière (moi-même), le ping moyen derrière un VPN oscille entre 60 ms et 140 ms. Autant dire que vous ferez la joie des perfides fraggeurs. D'autre part, la plupart des VPN ne vous permettent pas de gérer l'ouverture de ports au niveau de leur firewall.



# Comparatif : 11 solutions VPN à la loupe

"Le grand écart", c'est l'expression qui vient à l'esprit lorsque l'on compare l'ensemble des offres de VPN.

Une dizaine de fournisseurs premium, avec une étiquette à deux chiffres, affrontent une ribambelle de prestataires à bas prix. Entre les deux, un vide angoissant. Alors, 5 ou 18 euros par mois ?

**LES PREMIUM** Reconnaître un VPN premium d'une offre à prix cassé est assez simple. Un VPN premium logue tout, le conserve précieusement, respecte la loi et veille à ce que vous bannissiez toute pratique frauduleuse de vos habitudes. On le choisit pour de bonnes raisons : il ne revend pas vos données à la Mafia russe (ni chinoise), a un siège social dans un immeuble en pierres de taille, et répond aux mails qu'on lui adresse. Mais surtout, il assure une fiabilité optimale de ses services (du moins en théorie). En contrepartie, il faut se faire à cette idée saugrenue de devoir payer plus.

## EXPRESS VPN : law, order & stability

"Sécurité, rapidité et simplicité", pourrait être l'adage d'ExpressVPN, une société américaine installée depuis 2009. Ici, l'absence de logo en forme d'équidé à longues oreilles doit vous mettre la puce à l'oreille : ExpressVPN est une entreprise américaine qui respecte la loi, l'ordre, et compte bien que vous en fassiez de même. N'ayant visiblement pas pris le temps d'engager un service marketing, une seule offre est proposée au catalogue. Pour 12,95 dollars par mois, vous accédez à un service de VPN avec, au choix, une connexion PPTP ou OpenVPN, aucun engagement de durée et le premier mois satisfait ou remboursé. Enfin, leurs 11 serveurs, disséminés dans 7 pays en Europe et aux États-Unis, correspondent à ce qu'on attend d'une offre VPN complète. En faisant le choix du protocole le plus sûr, vous serez contraint d'utiliser le logiciel de la marque. Un modèle de simplicité qui ne requiert aucun paramétrage pour vous connecter. L'onglet "option" fait la potiche dans son coin et n'a d'autre utilité que de vous laisser choisir entre une connexion TCP ou UDP (souvent plus rapide). Incomplet, tout comme le site web qui vous oblige à passer

par le service client pour récupérer votre clé de cryptage, si vous l'avez paumée. Comme pour tous les VPN, les performances sont inversement proportionnelles à l'éloignement géographique du serveur. ExpressVPN ne déroge pas à la règle. Si une connexion aux Pays-Bas aura une faible incidence sur la bande passante (à peine 12 %), on passe à 46 % lorsqu'on se connecte sur la Côte Est des États-Unis en pleine journée. Il faut donc jouer sur le décalage horaire pour avoir un niveau de performance satisfaisant. Une simple question d'habitude mais on aurait aimé qu'ExpressVPN affiche, en temps réel, la disponibilité des serveurs. L'absence de coupures intempestives et un SAV qui

répond à vos messages (en anglais uniquement) devront logiquement finir de vous convaincre.

> [www.expressvpn.com](http://www.expressvpn.com)

### On aime :

- OpenVPN, PPTP et L2TP
- Des connexions stables et performantes
- Le service client réactif
- La simplicité du logiciel

### On n'aime pas

- La trop grande simplicité du logiciel...
- Les performances aux États-Unis souvent délicates
- L'absence de reconnexion automatique

The image shows the ExpressVPN website and a screenshot of the ExpressVPN software interface. The website features a red background with the text 'UNBLOCK YOUR INTERNET' and 'Access blocked sites anytime, anywhere!'. It highlights 'VPN Speed optimized for Asia and the Middle East' and 'Super-simple setup within a few minutes'. The software interface shows a list of server locations: Los Angeles, best for Asia; Seattle; San Francisco; Silicon Valley; Chicago; US-EastCoast; Canada; and UK - London. Each location has a 'Connect' button next to it. The bottom of the software interface has a green button that says 'Refer your friends and get FREE service >'.

## STRONGVPN : strong déception

Fondé en 1995 et parfaitement respectable, StrongVPN est un fournisseur historique de VPN avec, en prime, une très solide réputation parmi les utilisateurs. 240 serveurs, 19 pays, 7556 IP à disposition, bande passante illimitée, service client 24h/24, 7j/7... StrongVPN ne manque pas d'arguments. Pourtant, rouler des mécaniques n'est pas suffisant pour convaincre. Première constatation : on croule sous les offres. Construire son VPN devient aussi difficile que de choisir son hamburger chez McDonald's après 30 ans. En fonction du protocole et de la localisation des points d'accès, plusieurs combinaisons sont possibles, d'une connexion indigente en PPTP à 7 dollars/mois



(pour les États-Unis uniquement) à 20 dollars pour l'offre DeluxeOpen, sauce OpenVPN, et 234 serveurs sur 17 pays. Un rapport prix/présentation qui se détériore méchamment si l'on veut augmenter le nombre de switchs mensuels autorisés. En effet, les changements de serveurs sont limités. Par exemple, l'offre testée

m'autorise 5 changements par mois. Un supplément de 15 dollars par mois permet de tripler ce nombre... Une première aberration à

laquelle s'ajoutent les mauvaises performances des serveurs proposés. Même en privilégiant la rapidité (serveurs proches et connexion en UDP), le surf est lent, les déconnexions intempestives s'enchaînent et le débit peut se

montrer minable : jusqu'à 90 % d'atténuation de bande passante. Un record. On appréciera également la mauvaise foi du service client qui justifiera les lenteurs de leurs serveurs par la redoutable technique du "c'est celui qui dit qu'y est". Imparable ! Mauvaise passe passagère ou refus d'investir dans des infrastructures plus puissantes, StrongVPN est une référence qui n'a pas lieu d'être en France.

> <http://strongvpn.com>

### On aime :

- Le sérieux de l'entreprise
- Le site web complet

### On n'aime pas

- Le reste

## BLACKVPN : simplicité et efficacité

Après la douche froide StrongVPN, la simplicité de BlackVPN a du bon. Quatre offres sont proposées mais je prédis qu'une seule retiendra votre attention au vu des trois premières qui possèdent un rapport prix/prestations sans réel intérêt. On oublie donc le serveur unique à 5 dollars par mois : trop limitatif. On snobe également le "pack TV", qui vous permet de regarder vos séries préférées aux États-Unis et en Angleterre, à 7,50 euros par mois : trop cher. On veillera à prendre un air dédaigneux face au pack "Vie Privée", qui, pour le même prix, vous donnera accès à 2 serveurs en Europe (Lituanie et Pays-Bas).

À la place, on fera les yeux doux à l'offre Premium, qui vous donne accès à l'ensemble des serveurs pour 9,50 euros/mois. À noter qu'en vous engageant pour un an, le prix mensuel diminue d'un euro. Certes, vous allez me rétorquer que quatre serveurs, c'est

un peu léger. Je vous répondrai sèchement que quatre serveurs disponibles, qui ne placent jamais et qui vous donnent l'impression d'être connecté directement, c'est un bonheur. Le serveur néerlandais de BlackVPN est parfait. Avec 12 % d'atténuation de la bande passante, il offre un surf fluide. En 48 h, pas une seule coupure n'est survenue. Idem pour le serveur américain. Bien entendu la bande passante est moins performante (22 % d'atténuation et un ping moyen de 150 ms) mais l'ensemble des services de catch-up TV fonctionnent parfaitement et sans coupure. L'offre de BlackVPN supporte le PPTP ou l'OpenVPN, sans limitation de choix. La connexion avec le second protocole se fera avec le logiciel éponyme. Simple, il impose toutefois le téléchargement et l'installation d'un certificat. Si vous recherchez un très bon VPN, simple et sans fioritures, BlackVPN est celui qu'il vous faut. Situé à mi-chemin entre

un low-cost et une offre premium, ce VPN se positionne sur un niveau de qualité que l'on n'attend pas forcément à ce prix-là.

> [www.blackvpn.com](http://www.blackvpn.com)



about us | your rights

### On aime :

- La stabilité et les performances du VPN
- Le prix pour ce niveau de qualité
- La simplicité de l'offre

### On n'aime pas

- Le petit parcours du combattant pour récupérer son certificat OpenVPN
- Le manque de transparence concernant la localisation de l'entreprise

## HIDEIPVPN : pour l'Europe uniquement

HideIPVPN a deux spécialités : offrir l'un des sites les plus moches de sa catégorie et fournir des services de VPN de bonne qualité, en Europe tout du moins. Une dizaine de forfaits sont disponibles sur [hideipvpn.com](http://hideipvpn.com) : de 5,99 euros pour quatre serveurs en PPTP dans un seul pays, à 14,99 euros pour un pack de 21 serveurs (PPTP et OpenVP) dans quatre pays (États-Unis, Pays-Bas, Angleterre et

Allemagne). Globalement, la moyenne de la vitesse des serveurs européens est très bonne. L'atténuation constatée est de seulement 11 %. Un chiffre excellent confirmé par un ping moyen de 59 ms. À noter que les serveurs anglais se montrent particulièrement performants et stables. C'est une autre affaire lorsqu'on décide de traverser l'Atlantique. Tenter de regarder une vidéo avec un débit de 355 Kbit/s (204 ms de ping !) est impossible. Globalement, sur les quatre serveurs US, certains étaient d'ailleurs très difficilement exploitables. Fait très étrange, autant surfer sur Internet en PPTP est transparent, autant les connexions via OpenVPN sont lentes avec HideIPVPN, au point de rendre le surf souvent impossible. Ce n'est d'ailleurs pas l'atténuation de la bande passante

qui est en cause mais bien la résolution des adresses qui semble poser problème... Si vous n'êtes intéressé ni par un serveur américain, ni par un protocole en OpenVPN, HideIPVPN est une très bonne solution. Son service client disponible (réponse sous 48 h) et le prix de son forfait "entrée de gamme" sont de sérieux arguments.

> [www.hideipvpn.com](http://www.hideipvpn.com)

### On aime :

- Les performances en Europe

### On n'aime pas

- Les serveurs made in USA inutilisables
- Les prix

## NEXTGENVPN : la première impression n'est pas la bonne

Anciennement dénommé ProxyDaddy, NextGenVPN abandonne son esprit décalé pour une ambiance "revendeur de satellites militaires", un poil plus sérieuse. Si, sur le site, on prend bien soin de vous expliquer qu'ici, c'est mieux qu'ailleurs, il n'existe aucune information technique sur le contenu exact des offres. *A priori*, le pack BasicVPN, vous donne du PPTP et un serveur quelque part (mais on ne sait pas où) pour 6,90 euros/mois. Pour 3 euros de plus par mois, vous triplez le nombre de serveurs et bénéficiez d'une bande passante Gold – ce qui signifie "prioritaire", selon les précisions qui me seront données par le service client. Je choisis finalement l'offre la plus



chère : de l'OpenVPN à 14,90 euros par mois (9,90 euros pour un abonnement à l'année). Je découvre que 8 serveurs sont à ma disposition, dont le fameux trio États-Unis, Angleterre et Pays-Bas. Le logiciel utilisé est une vieille connaissance : le client OpenVPN. Installé en quelques minutes grâce à un tutorial clairement documenté, il permet de gérer les reconexions automatiques au VPN. En dépit de la très mauvaise impression commerciale, les services de NextGenVPN se révèlent très bons, quel que soit le serveur utilisé. Une atténuation moyenne de 10 % en Europe et 19 % vers les États-Unis lui confère d'ailleurs une des meilleures places de ce test. Si vous souhaitez simplement

envoyer des fichiers de manière sécurisée ou si vous voyagez, un service de VPN à la demande est disponible. Il débute à 5 euros pour 50 heures d'utilisation.

><http://nextgenvpn.com/fr>

### On aime :

- La rapidité et la stabilité des serveurs
- L'absence de limitations
- La réactivité du SAV
- L'offre de VPN à la demande

### On n'aime pas

- Le manque de clarté et de précision dans l'offre
- Le prix...
- L'entreprise n'est pas localisable...

## VYPRVPN : le prix de l'efficacité ?



Sur le site de VyprVPN, on apprend que leurs salariés sont merveilleux. Ils développent des services qui respectent votre vie privée et qui défendent la liberté dans le monde pour le rendre meilleur. C'est touchant comme du Patrick Fiori et une première larme coule à la lecture de ces lignes. La seconde viendra quelques minutes après, en découvrant le prix des offres de VyprVPN : 12,49 euros pour du PPTP et 16 euros par mois pour un tunnel en OpenVPN. Un niveau de prix particulièrement élevé qui peut encore franchir une étape si vous choisissez l'option Pare-feu NAT à 4,25 euros/mois, vous permettant de seconder le firewall de votre PC. Le site web est parfait. Vous trouverez

l'historique de toutes vos connexions et chaque plateforme (PC, Mac ou téléphone) bénéficie de tutoriaux inspirés. Un firmware, pour flasher son routeur DD-WRT, est également mis à disposition pour installer VyprVPN dessus et protéger tout un réseau. L'offre à 16 euros a beau coûter le prix d'une mutuelle, elle se révèle toutefois complète, y compris en matière de sécurité où les protocoles habituels sont épaulés par du L2TP, le remplaçant du bon vieux PPTP. Les connexions ne posent aucun problème sur les serveurs en Europe (Londres et Amsterdam). L'atténuation de la bande passante est ridicule, à peine 6 % (pour un ping moyen de 55 ms). Comme pour HideIPVPN, les connexions aux États-Unis sont nettement plus lentes : 70 % d'atténuation en moyenne et un ping de 92 ms ; c'est moche. Malgré le sérieux de l'offre, l'abondance des protocoles

et la très bonne performance sur les serveurs européens, il est difficile pour VyprVPN de justifier un tel niveau de prix tant que leurs serveurs américains ne seront pas davantage accessibles.

>[www.goldenfrog.com/vyprvpn/vpn-service-provider](http://www.goldenfrog.com/vyprvpn/vpn-service-provider)

### On aime :

- Les performances et la stabilité parfaite en Europe
- Un bouquet de serveurs limités mais bien répartis dans le monde

### On n'aime pas

- SAV réactif (réponse en 7 minutes chrono)
- Devoir renoncer à des soins dentaires pour se payer un VPN, c'est un peu malheureux.
- Les serveurs américains trop mous
- Le paiement en carte bleue uniquement

## HideMyAss : le goût de l'Amérique



Derrière ce nom plein de poésie se cache une des références en matière de VPN. En dépit d'allusions fortes à une certaine mule, HideMyAss ne se contente pas de fournir un asile aux mauvaises graines. D'ailleurs, la plupart des serveurs sont situés dans des pays qui ont déjà une politique anti-piratage forte. À l'usage, on retiendra surtout de ce prestataire des performances correctes et une stabilité dans les connexions exceptionnelle. Un niveau de qualité que l'on retrouve dans le logiciel maison qui réussit le tour de force d'être à la fois complet et parfaitement accessible pour un profane. Un maximum d'options sont en effet paramétrables : le changement d'IP à intervalles réguliers, la reconexion automatique, les détections de

proxy et le type de protocoles à utiliser (OpenVPN, PPTP ou L2TP). La liste des serveurs est pour le moins impressionnante : 168 serveurs dans 30 pays et pas moins de 86 serveurs à votre disposition rien qu'aux États-Unis, le tout pour 8,50 euros/ mois. Il n'empêche qu'à l'heure de sélectionner son serveur, le choix aurait pu être cornélien si les développeurs n'avaient pas eu la bonne idée d'implémenter un testeur de connexion directement depuis le logiciel. HideMyAss n'a finalement qu'un seul défaut, qui peut être rédhibitoire pour certains. Autant, à l'inverse de ses concurrents, les connexions vers les États-Unis sont exemplaires (7 % d'atténuation), autant le surf via des serveurs européens est un peu lent. Près de 30 % d'atténuation de la bande passante, c'est un résultat moyen. Dommage, à ce niveau de

prix (6,55 dollars/mois pour un abonnement d'un an), on frôlait la perfection. À réserver donc aux Américains qui vivent en France ou aux Français qui font croire qu'ils vivent aux États-Unis.

><http://hidemyass.com>

### On aime :

- Le site web en jaune
- Le rapport qualité/prix
- L'affichage en temps réel des disponibilités des serveurs
- Des bons pings sur les serveurs des Pays-Bas (36 ms)
- La reconexion automatique
- Les performances très bonnes vers les USA

### On n'aime pas

- La disponibilité des serveurs européens

# Comparatif :

**LES LOW-COST** L'échéance de votre impôt sur la grande fortune approche à grands pas et vous cause déjà quelques difficultés de trésorerie ? Ce n'est pas une raison valable pour vous passer d'un bon VPN. Mais à seulement 5 euros/mois, sont-ils tous à la hauteur de leurs prétentions ?

## PRIVATVPN : la Suède pour 5 euros

Vous rêvez d'un bon VPN pour le prix d'un paquet de bon riz basmati ? PrivatVPN est peut-être la bonne surprise de ce test (ou pas). Situé quelque part en Suède, ce VPN vous propose l'essentiel, à savoir une offre unique à 4,50 euros/mois ou 11,50 euros pour 3 mois. Quatre serveurs sont mis à votre disposition (États-Unis, Suède, Pays-Bas et Suisse), le tout avec un protocole de sécurisation de type OpenVPN et un service client très souriant. Le logiciel suédois qui accompagne cette offre se révèle plaisante à utiliser et particulièrement complète. Son "coupe-circuit" intégré permettra de bloquer les accès au Web de certains de vos logiciels lorsque la connexion avec le VPN s'interrompra. C'est justement le petit plus



qu'on apprécie puisque cela arrive tout au long de la journée. Un vilain défaut qui vient gâcher une bande passante très bonne (11 % d'atténuation pour l'Europe).

> [www.privatvpn.se](http://www.privatvpn.se)

### On aime :

- Le prix
- La vitesse
- Le service client qui répond
- Le logiciel

### On n'aime pas

- Les déconnexions à répétition

## IPJETABLE : une bonne adresse en Hollande ?

Exploitée par une société bulgare francophone et sous loi hollandaise, Ipjetable est une belle démonstration de ce que l'Europe peut faire de mieux en matière de mixité. Un VPN qui propose une seule adresse aux Pays-Bas en PPTP pour 5 euros par mois... Effet du hasard ou volonté délibérée de copier, Ipjetable ressemble étrangement à iPredator. Avec une différence de taille : la vitesse et la stabilité n'ont rien en commun. Avec une atténuation d'à peine 6 % en moyenne (un ping de 37 ms), cette solution premier prix est une bonne surprise. Toutefois, un



serveur unique et aucun choix au niveau des protocoles de sécurité doivent vous faire réfléchir. Il y a peut-être plus complet pour à peine plus cher, mais à vous de chercher.

> <http://ipjetable.net>

### On aime :

- Son prix
- Sa stabilité
- Ses débits

### On n'aime pas

- Un seul serveur

## VPNFACILE : ... et performant

En ces périodes de troubles financiers, vous souhaitez peut-être soutenir une entreprise nationale... Une chance, VPNFacile est un des rares services de "tunnelisation" français. Mais c'est aussi un fournisseur de VPN qui cumule quelques originalités (assez rares à ce niveau de prix). Tout d'abord, la possibilité d'accéder à une offre payable à la semaine ; idéal pour répondre à un besoin occasionnel. Pour 2 euros, vous bénéficiez d'un accès en OpenVPN à 5 serveurs (Luxembourg, Pays-Bas et Royaume-Uni). Des offres plus classiques, mais bien positionnées, existent également : 5 euros par mois ou 14 euros le trimestre. Second bonus : la possibilité de gérer l'ouverture de 5 ports (UDP et TCP). Enfin, comble du luxe, des débits toujours élevés et



une excellente stabilité. Seule l'absence de serveurs américains (pour le moment) pénalise cette offre sérieuse et performante. À choisir sans hésiter si votre budget est limité. Espérons simplement qu'ils sauront gérer leur montée en puissance.

> <http://vpnfacile.fr>

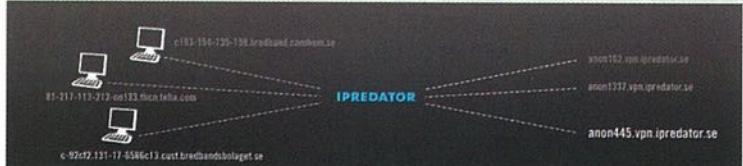
### On aime :

- Le rapport prix/performances
- Le service en français

### On n'aime pas

- Une offre encore incomplète

## IPREDATOR : la rebelle attitude low-cost



Défenseurs des libertés, serviteurs des grandes causes numériques, les ex-fondateurs de "The Pirate Bay" ont retourné leurs vestes et créé iPredator, un service de VPN payant à bas prix. Un serveur, un protocole (le PPTP), un prix unique de 5 euros par mois : une absence de choix qui pourrait être acceptable si les performances ne jouaient pas sans cesse les filles de l'air. À titre personnel, j'apprécie les attitudes des vrais rebelles. Un revers de jean sur une richelieu bicolore italienne, ou un champagne rosé en apéritif, c'est un peu dingue mais

acceptable. Par contre, un VPN estampillé "Rebelle Attitude" qui me bouffe 65 % de ma bande passante et qui affiche un ping ridicule de 100 ms dans les meilleurs jours, je dis zut. Et vous ?

> [www.ipredator.se](http://www.ipredator.se)

### On aime :

- La simplicité de la connexion (PPTP)
- Le site, reposant pour les yeux
- Les performances ridicules

### On n'aime pas

- L'absence de choix
- Le prix

## À propos des tests et autres prises de mesure :

Les mesures d'atténuation de la bande passante ont été réalisées de la manière suivante :

- Chaque fournisseur a d'abord subi une première série de tests, à différentes heures de la journée et du soir, entre le 23 juillet et le 24 août 2011. Sa stabilité a été appréciée par une utilisation constante durant 48 h.
- Une seconde série de tests a été réalisée sur la période du 1<sup>er</sup> au 6 septembre 2011.

## VPNTUNNEL.SE : le VPN bipolaire

VPNtunnel.se est une référence, une valeur sûre parmi les VPN premiers prix. Mû par un idéal merveilleux de liberté, ces Suédois ont toutefois été victimes récemment de leur succès. Engorgés il y a encore quelques mois, les serveurs étaient parfois très lents et les coupures trop nombreuses. Malheureusement, rien n'a changé depuis. Les performances globales oscillent toujours entre l'excellence et la déception. Il s'agit pourtant d'une des offres premier prix les plus qualitatives : 5 serveurs différents (dont un aux États-Unis), de l'OpenVPN pour tout le monde et un service client prompt à



vous donner un coup de main si nécessaire.

> [www.vpntunnel.se](http://www.vpntunnel.se)

### On aime :

- Le prix (5 euros par mois)
- La réactivité du SAV
- Les performances sont parfois très bonnes

### On n'aime pas

- Quand les serveurs coupent votre connexion sans raison

**Le désir de posséder un VPN m'entraîne ardemment, mais lequel choisir ?** Pour avoir testé des dizaines de prestataires différents, trouver l'élu est aussi compliqué que de choisir entre un pain suisse ou un croissant aux amandes. C'est finalement la question de l'utilité qui vous permettra de faire le bon choix. Toutefois, qu'il s'agisse de regarder des vidéos de chats qui font du banjo en HD ou de surfer à grande vitesse avec niveau de sécurité optimale, BlackVPN est un choix pertinent. Mais si le manque de transparence de ce prestataire est un frein, ExpressVPN et NextgenVPN sont deux excellentes solutions.

## ET AUSSI : CEUX À ÉVITER

La liste des fournisseurs de VPN est sans fin. Petit florilège de ceux qu'on évitera :

### Ivacy : pour jouer au boulot

Votre entreprise, le leader mondial de la pâte à joint siliconée multicolore, vous fait passer des journées absolument fantastiques ? Essayez donc Ivacy, une solution qui se propose de vous aider à contourner le proxy de votre boîte pour jouer à Angry Birds en ligne. Un plug-in pour Firefox cryptera en un clic les connexions de votre navigateur tout en effaçant toute trace de surf. Parfait, selon le service marketing d'Ivacy, pour visiter "sur l'ordinateur d'un collègue des sites piquants...". Lorsque vous ferez la queue au Pôle Emploi, saluez pour moi le responsable du service client d'Ivacy, qui ne semble pas, lui non plus, maîtriser les ficelles de son métier.

> <http://ivacy.com/fr>

**Idealvpn** Des vitesses de connexion délicates aux heures de pointe et des déconnexions un peu trop régulières font de ce VPN un fournisseur qui porte mal son nom.

> [www.idealvpn.com](http://www.idealvpn.com)

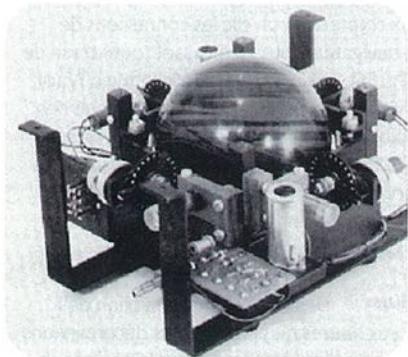
**Cryptocloud** Voici un VPN très engagé dans le respect de la vie privée et dans les prix délibérants. À 20 dollars par mois pour des serveurs certes parfaitement stables mais peu rapides, c'est non.

> [www.cryptocloud.com](http://www.cryptocloud.com)

NOM	OFFRE / PRIX	PROTOCOLE			SERVEURS (nombre et localisation*)	ATTENUATION BANDE PASSANTE
		PPTP	OpenVPN	L2TP		
STRONGVPN	Lite 7\$/mois	O	X	X	88 serveurs aux USA	51% sur l'Europe 53% pour les USA
	Standard 12\$/mois	O	X	X	100 serveurs aux USA	
	Deluxe 15\$/mois	O	X	X	146 serveurs dans 16 pays (Europe, Asie, USA)	
	Lite 10\$/mois	X	O	X	146 serveurs aux USA	
	Standard 15\$/mois	X	O	X	159 serveurs aux USA	
	Deluxe 20\$/mois	X	O	X	235 serveurs dans 17 pays (Europe, Asie, USA)	
EXPRESSVPN	12,95\$ / 59,95\$ / 99,95\$ 1 mois / 6 mois / 12 mois	O	O	O	5 USA, 2 UK, 2 NL, FR, CF, DE, LU, HK, CA	12% en Europe 46% vers les USA
	TV PACKAGE 7,5\$/mois	O	O	X	1 USA + 1 UK	12% en Europe 22% vers les USA
BLACK VPN	PRIVATE PACKAGE 7,5€/mois				1 NL + 1 LT	
	GLOBAL PACKAGE 9,5€/mois				USA + UK + NL + LT	
	SINGLE SERVEUR 5€/mois				USA ou UK ou NL ou LT	
	1 serveur : 5,99\$/mois	O	O	O	CA	
HIDEIPVPN	1 serveur : 7,90\$/mois	O	X	O	DE	11% en Europe 63% vers les USA
	1 serveur : 5,99\$/mois	O	X	O	USA	
	3 serveurs : 9,99\$/mois	O	O	O	USA + UK + DE ou NL	
	4 serveurs : 14,99\$/mois	O	O	O	US + UK + NL + DE	
	BasicVPN : 6,9€/mois	O	X	X	1 serveur	
NEXTGENVPN	ProVPN : 9,9€/mois	O	X	X	3 serveurs : NL, USA, FR	10% en Europe 19% vers les USA
	OpenVPN : 14,90€/mois	X	O	X	8 serveurs : USA, FR, BE, UK, NL, CF, TH, PY	
	FlexVPN : min. 0,08€ / heure	O	X	X	3 serveurs : NL, USA, FR	
VYPRVPN	VYPRVPN Pro : 16,49€/mois	O	O	O	USA + UK + NL + HK	6% en Europe 70% vers les USA
	VYPRVPN : 12,49€/mois	O	X	X	USA + UK + NL + HK	
HYDEMAYASS	11,52\$ / 50,66\$ / 78,66\$ 1 mois / 6 mois / 12 mois	O	O	O	168 serveurs dans 32 pays (USA, EUROPE, ASIE)	30% en Europe 7% vers les USA
PRIVATVPN	1 mois : 4,5€ 3 mois : 11,50€	O	O	X	USA + SE + NL + CF	11% en Europe 23% vers les USA
VPNFAILE	2€ / 5€ / 14€ 15 jours / 1 mois / 3 mois	X	O	X	UK - NL - LU	8%
IPJETABLE	3 mois : 15€	O	X	X	NL	6%
IPREDATOR	3 mois : 15€	O	X	X	SE	65%
VPNTUNNELSE	5€ / 14€ / 27€ / 49€ 1 mois / 3 mois / 6 mois / 1 an	X	O	X	USA + DE + NL + DK + SE	28% en Europe 38% vers les USA

\* LT : Lituanie - TH : Thaïlande - SE : Suède - PY : Paraguay - CF : Suisse

# UNE BRÈVE HISTOIRE DE LA SOURIS



## 1952

**phérique de pointage de l'histoire de la micro-informatique.** Il s'agit de l'ancêtre du trackball (dont les souris à boule reprendront le mécanisme, en l'inversant) : une boule de bowling montée sur un châssis détectant ses mouvements quand on la fait rouler. À l'époque, cet engin révolutionnaire est considéré comme un secret militaire.

L'armée canadienne met au point le premier périphérique de pointage de l'histoire de la micro-informatique.

## 1963



Douglas Engelbart, chercheur américain à l'université de Stanford, conceptualise la première souris, et son collègue Bill English en fabrique un prototype. C'était à l'époque où les interfaces graphiques n'existaient pas encore (mais Engelbart en avait déjà anticipé l'apparition). L'engin est en bois et comporte deux roues placées perpendiculairement l'une à l'autre. Quand il dépose le brevet en 1970, Engelbart décrit l'objet comme un "indicateur de position X/Y sur un système d'affichage", mais il a baptisé son prototype "Mouse" à cause de sa ressemblance avec une souris. Il ne touchera jamais de royalties sur son invention, et le brevet tombera dans le domaine public en 1987.



## 1984

Après le Lisa en 1981, Apple sort le Macintosh qui démocratise l'interface graphique et son périphérique physique, la souris. C'est ainsi que le périphérique fait son entrée dans des millions de foyers. Le modèle M0100 d'Apple est tout carré et ne comporte qu'un seul bouton (Apple mettra une vingtaine d'années à comprendre le concept du second bouton). À l'époque, le journaliste spécialisé John C. Dvorak du San Francisco Chronicles déclare que personne ne voudra utiliser un périphérique pareil, ce qui lui vaudra de se faire vanner pour les 30 prochains siècles par toute l'industrie. Ça ne l'empêchera pas, en 2007, d'écrire que l'iPhone sera une catastrophe commerciale pour Apple...

1950

1960

1970

1980

## 1977

Deux Suisses, André Guignard et Jean-Daniel Nicoud de l'École polytechnique fédérale de Lausanne mettent au point une souris ronde à trois boutons pour le compte d'un fabricant de montres, Dubois Depraz SA. Une petite société inconnue à l'époque rachète ce modèle et en fait son premier produit commercial, sous le nom de P4. Le nom de la société ? Logitech... Le constructeur suisse présente sa souris au Comdex de Las Vegas en 1982. Son modèle est livré avec les premières stations de travail graphiques de l'époque.



## 1970-1980

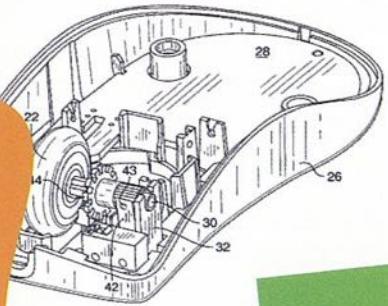
Quelques constructeurs proposent des souris en option sur leur machine, notamment Telefunken avec sa Rollkugel toute ronde en 1968 et Xerox sur ses stations de travail professionnelles. Mais l'objet reste totalement inconnu du grand public. Ces souris sont majoritairement opto-mécaniques, c'est-à-dire qu'elles utilisent une boule roulant sous la souris, mais d'autres technologies, notamment optiques, sont déjà testées sur différents prototypes.



## 1993

Erich Michelman, qui bosse chez Microsoft, voit ses collègues de travail galérer en utilisant des feuilles Excel gigantesques.

Il se dit qu'il serait pratique d'avoir un levier permettant de zoomer et dézoomer sur le tableau, afin d'y naviguer plus facilement. Il reprogramme un vieux joystick pour tester l'idée, qui lui plaît. Il rajoute ensuite une fonction de défilement verticale et horizontale. L'idée est proposée à la division hardware de Microsoft. Après des mois d'expérimentation, le levier devient une roue cliquable intégrée à la souris, et sa fonction principale passe du zoom au scrolling vertical, plus adapté à Word, le logiciel phare d'Office. Certains constructeurs comme Proagio ou Genius sortiront des souris à molette en 1995, mais c'est l'Intellimouse de Microsoft qui popularise l'invention en 1996. Logitech ira jusqu'à tester trois molettes sur ses prototypes, avant de conclure qu'en fait, une seule roulette, bah ça suffit.



## 1996

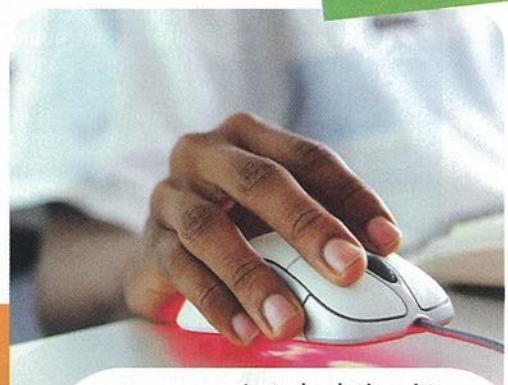
*Duke Nukem 3D* sort et propose deux innovations majeures :

on peut glisser des billets de banque dans les sous-vêtements de strip-teaseuses, et la souris devient le contrôleur ultime pour les First-Person Shooters. *Doom* avait déjà exploré cette voie : on pouvait diriger le personnage sur l'axe horizontal avec la souris, mais pas l'angle de vue vertical. *Duke Nukem 3D* est le premier jeu à permettre un contrôle total du point de vue par la souris, sur les deux axes, comme le font désormais tous les FPS modernes.

## 1998

Windows 98 popularise le format USB, et les fabricants de souris adoptent ce format.

On pourrait penser que c'est anecdotique, alors qu'en fait, c'est une des grandes révolutions technologiques de la souris. Le gros avantage d'un port USB par rapport au vieux port PS/2, c'est qu'il peut "interroger" la souris jusqu'à 1 000 fois par seconde, là où le PS/2 plafonnait à 200. Aujourd'hui, la grande majorité des souris pour joueurs offrent un "polling rate" de 500 Hz, ce qui améliore sensiblement la fluidité des mouvements. Une fois qu'on s'y est habitué, revenir à une souris à 125 Hz, comme dans les années 90, est effroyable. Quelques années plus tard, les fabricants rejoindront même à leurs souris un connecteur USB plaqué or, très prisé chez les pigeons de compétition.



## 1999

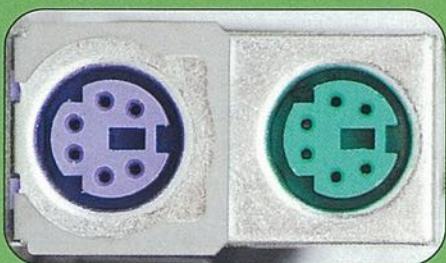
La technologie existe depuis le début des années 80, mais c'est à la fin des années 90 que commencent à se démocratiser les souris optiques. La boule en caoutchouc placée sous la souris (qui s'encaressait facilement) est remplacée par un capteur optique, plus précis et qui ne ramasse pas la poussière ou les miettes de sandwich. C'est la fin de la fameuse blague de bureau consistant à ôter la boule de la souris pour que Jean-Louis de la comptabilité pique une crise de nerfs en constatant que son curseur ne bouge plus. La Microsoft Intellimouse avec IntelliEye est le modèle le plus populaire à l'époque.

## 1990

## 1987

IBM sort son Personal System/2, alias PS/2, et inaugure le port du même nom. Le port PS/2 à 6 broches va devenir le standard pour les souris

pendant une quinzaine d'années. Sauf sur les Macintosh bien sûr, qui continueront d'utiliser l'Apple Desktop Bus jusqu'à l'avènement du port USB.



## 1995

## 1996

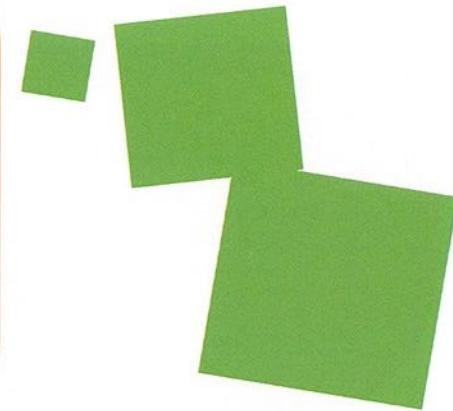
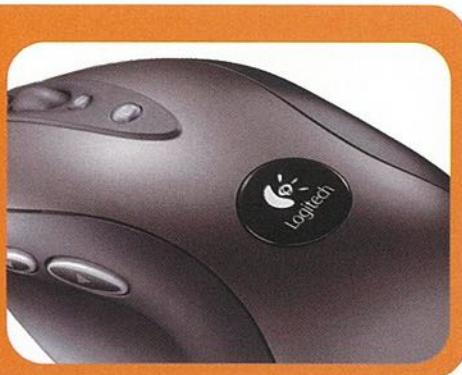
Alors qu'il inaugure la nouvelle Bibliothèque François Mitterrand à Paris, le président de la République Jacques Chirac, à qui l'on propose d'utiliser un des ordinateurs du site à l'aide de la souris, se penche vers la machine et

demande à son interlocutrice ce qu'elle appelle une "souris". C'est beau, un homme politique en phase avec son époque. Les Guignols de l'Info, qui étaient encore rigolos à l'époque, en font un sketch où ils inventent le terme de "mulot" pour désigner le périphérique.



2002

Logitech sort la MX500, qui sera plus tard déclinée sous la forme G500, G510, G5, MX518 et MX Revolution. Ce modèle asymétrique est considéré comme l'une des meilleures souris jamais produites grâce à sa forme simple et très ergonomique, qui s'adapte à tout le monde. Cette souris a aussi popularisé le concept des "boutons de tranche", ces boutons supplémentaires placés sur le côté de la souris et accessibles par le pouce. Si vous êtes un passionné d'informatique, il est quasiment certain que vous ayez eu un jour entre les mains une souris dérivée de ce modèle.



2004

Logitech sort la MX1000, la première souris laser grand public. Les souris laser étaient auparavant réservées aux machines professionnelles comme les stations de travail Sun. Avantage : les risques de décrochage du curseur en cas de mouvements trop rapides disparaissent, la souris marche sur quasiment toutes les surfaces et la résolution peut être encore plus fine.



2008

Logitech annonce avoir livré sa milliardième souris. Le fabricant suisse produit actuellement environ 350 000 mulots par jour.

2000

1999

Création de Razer qui lance son premier produit sur le marché, la Boomslang. Elle a un look de Batmobile, elle utilise encore la boule, elle coûte un rein, elle a des boutons énormes et très sensibles, mais elle inaugure la course au DPI en proposant une résolution de 2000 points par pouce (à l'époque, quatre fois ce que proposaient les souris bureautiques normales). La Boomslang n'aura pas un succès commercial délirant, à cause de son prix, mais c'est elle qui créera le marché de la souris pour joueur. Razer est aussi un des premiers fabricants à sponsoriser le pro-gaming sur *Counter-Strike* et *Quake 3 Arena*, une discipline toute neuve à l'époque.



2010

Futur

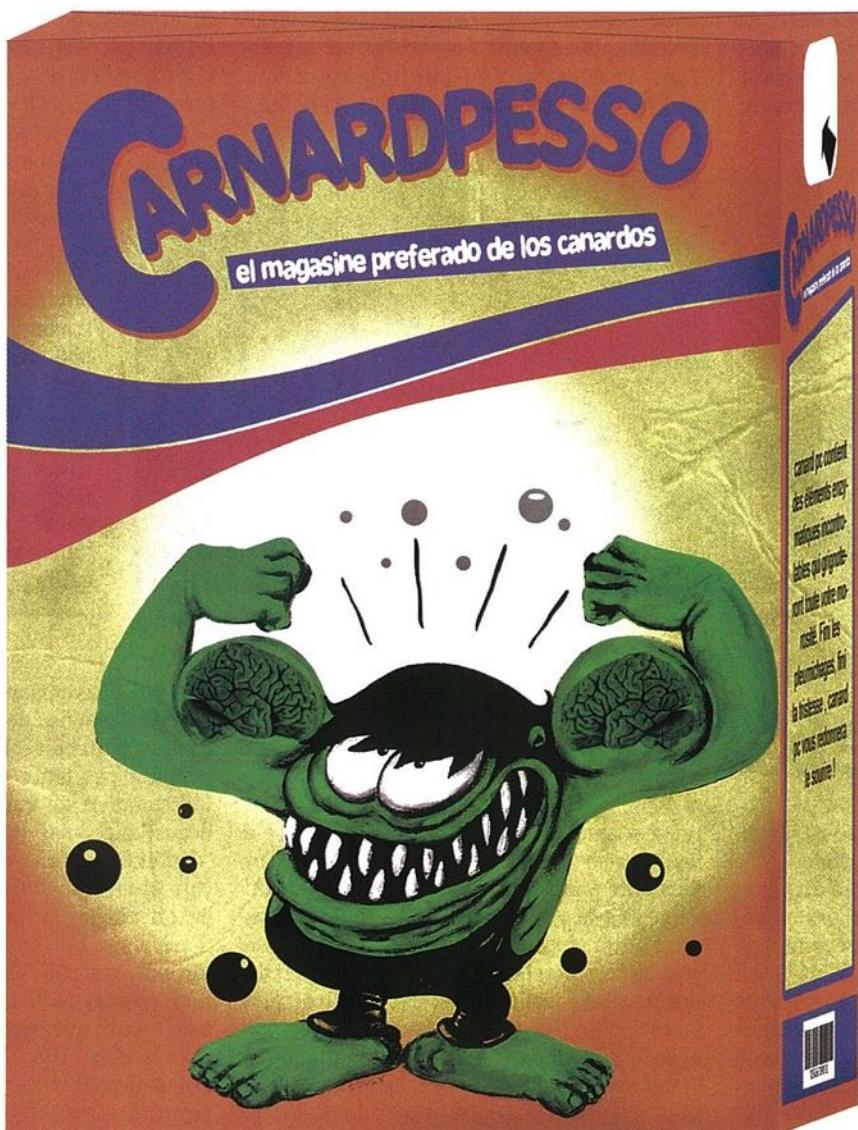
## Le Futuuuuur

Il y a eu de nombreuses tentatives pour remplacer la souris. Le Novint Falcon par exemple, qui rajoute une dimension au mouvement, ou plus récemment le Razer Hydra, un contrôleur façon Wiimote (testé dans le précédent *Canard PC Hardware*). Mais la bonne vieille souris basique ne semble pas près de disparaître, et sa forme actuelle (trois boutons, une molette, éventuellement des boutons supplémentaires sur la tranche) n'a pas évolué depuis une décennie. Certains annoncent quand même sa mort à moyen terme, ainsi que celle du clavier, avec l'avènement des écrans tactiles, que le public commence déjà à apprivoiser sur les smartphones et les tablettes. Ce sont probablement des gens qui n'ont jamais eu à taper un texte de plus de trois lignes, ou qui n'ont jamais joué à autre chose qu'*Angry Birds*.



# CANARD PC.COM

Canardpesso, maousse cervo !



## DES FORUMS

avec plus de 30 000 membres,  
pour partager vos opinions,  
obtenir de l'aide ou simplement  
raconter votre vie...

## DES SERVEURS DE JEUX

pour fragger en bonne compagnie et vous faire humilier  
dans la bonne humeur.

## DES NEWS COMMUNAUTAIRES

car c'est VOUS qui êtes  
le héros sur canardpc.com

Et des outils pratiques, une boutique en ligne pour vous abonner,  
des infos sur les parutions, etc.

## LA PAGE DU DOC'



Tester un processeur ou une carte graphique, c'est simple. Souvent long, mais simple. D'ailleurs les kiosques ou le Net sont pleins de tests parfois très complets sur le sujet. Par contre, lorsqu'il s'agit d'expliquer les tenants et les aboutissants de la procrastination ou les bienfaits de l'urine comme fluide caloporeur dans un système de watercooling, ah, là ma bonne dame, il n'y a plus personne. Eh bien si ! Il y a la page du Doc'. Pleine d'élucrebrations verbeuses, de digressions prolixes, d'anecdotes fuites et autres coups de gueule plus ou moins intéressants sur des sujets passionnés ou, au contraire, sans aucun intérêt...

# Les pages du Doc'

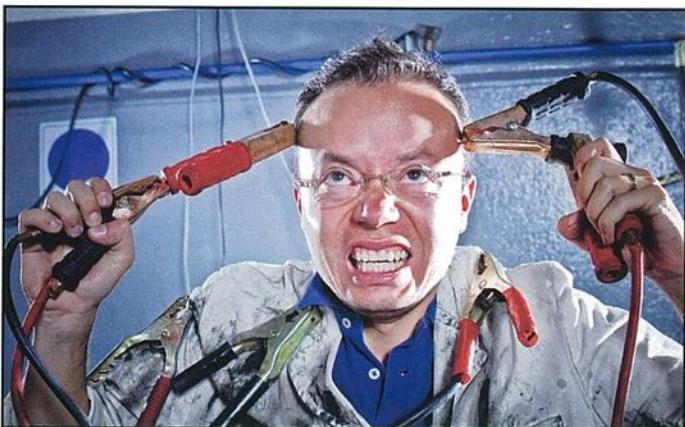
> Question à la con

## "Puis-je m'électrocuter avec une alim' 12V – 80A ?"

C'est une excellente question – quoique stupide – et je vous remercie de me l'avoir posée. Le phénomène d'électrisation (l'électrocution étant la mort par électrisation) se produit lorsqu'un courant électrique "I" parcourt le corps humain, qui fait alors office de résistance "R". La loi d'Ohm nous dit que  $U$  (la tension) =  $I$  (le courant)  $\times$   $R$  (la résistance). La résistance du corps humain est complexe et varie en fonction de la tension : plus elle est élevée, plus la résistance est faible. Et l'inverse est vrai aussi : avec seulement 12V, le corps humain offre une résistance d'environ 50 KOhm, soit un courant extrêmement faible de l'ordre de 0.2 mA (milliampères). Et peu importe que votre alimentation soit capable de délivrer 10 mA ou 100 A :

le courant n'est délivré que s'il est utilisé, ce qui n'est pas le cas ici vu la résistance très élevée du corps. On considère généralement que le seuil de perception est de 2 mA. Il se caractérise par un picotement qui va en s'accentuant jusqu'à 130 mA,

seuil de la fibrillation cardiaque. En condition normale, il est impossible de s'électrocuter avec une tension continue inférieure à 100 volts. Tout ceci est toutefois bien différent en régime alternatif, car la résistance de la peau est alors largement inférieure : plus la fréquence augmente, plus il conduit le courant. La résistance du corps humain à une tension de 230V et une fréquence de 50 Hz (celle du secteur) chute ainsi à environ 1 KOhm. Il sera donc traversé par un courant de 230 mA si vous mettez vos deux doigts dans une prise électrique. Et avec du courant alternatif, 40 mA sont suffisants pour provoquer une fibrillation ventriculaire. C'est pour cette raison que les disjoncteurs différentiels sont calibrés à 30 mA.



> Stratégie

## Buzz à retour de force

Nous sommes le 5 septembre, 18 h. Dans deux jours – le 7, donc –, dès potron-minet, le site "Rue du Commerce" mettra en vente les derniers exemplaires de la TouchPad d'HP, devenue en l'espace de quelques semaines le Saint-Graal absolu (voir notre test page 63). Vendue 99 euros au lieu de 399 euros pour écouter les stocks, cette tablette crée une attente démesurée qui sera impossible à satisfaire. Mais, là où la plupart des revendeurs ont choisi de liquider le stock à un moment aléa-

toire et sans prévenir, Rue Du Commerce a voulu créer un énorme buzz en annonçant plusieurs jours à l'avance l'instant précis du départ de la vente. Pari réussi ce 5 septembre puisque tout le monde ne parle que de ça et jure être présent devant son PC à 7 h du matin, dans deux jours. Nul doute qu'à moins d'un "coup" marketing important ayant nécessité un budget conséquent (ce serait une première !), le scénario est déjà tout écrit : à 7 h du matin ce 7 septembre, voire quelques minutes avant, la totalité du site de Rue Du Commerce plantera devant l'afflux de connexions, ne laissant aux innombrables clients potentiels que des "500 - Internal Server Error", des "MySQL Error : server reached MaxClients setting" et autres "Site surchargé, veuillez réessayer plus tard". Au final : quelques heureux ayant utilisé des plug-in Firefox spéciaux et des scripts dédiés... et un océan de malchanceux. Ceux-ci iront très probablement répandre immédiatement leur haine sur les forums, sur Facebook et autres twitters en insultant Rue Du Commerce et en promettant de ne

plus jamais commander chez eux.

Ce phénomène de buzz contre-productif partant d'un bon sentiment (RDC n'a probablement pas lancé cette opération dans un but commercial, quoi qu'en diront les futurs déçus) n'est pas nouveau. On parle même "d'effet Sparkfun", du nom de ce site américain qui avait voulu récompenser ses clients en offrant de la même manière 1 000 bons d'achat de 100 dollars : submergé de connexions pendant des heures, le site avait créé une telle vague de mécontentements qu'il en avait perdu une partie non négligeable de ses clients. Ces 100 000 dollars auraient été mieux investis chez Bernard Madoff. Il existe pourtant une solution simple pour Rue du Commerce : afficher les TouchPad à 399 euros sur le site principal et construire une simple page web (sur un serveur dédié) délivrant 1 000 codes de réduction de 300 euros. Un code par IP et par compte client, 10 % des connexions obtenant le précieux sésame de manière aléatoire. Se lever tôt pour participer à une loterie avec 10 % de chance de gagner reste nettement plus acceptable que participer à un défilé de messages d'erreur menant à une impossible commande. Mais peut-être que Rue du Commerce évitera cet écueil... Vous le saurez au moment où vous lirez ces lignes.



> Souvenir

## NexGen (1986-1996)

Peu d'entre vous se souviennent encore de NexGen, l'un des nombreux petits fabricants de processeur x86 du début des années 90, avant qu'Intel et AMD ne deviennent le duopole qu'on connaît aujourd'hui. Pourtant, sans NexGen, ce duopole aurait très bien pu se transformer en monopole pur et simple. Lancé en 1986 par d'anciens architectes CPU ayant travaillé sur l'architecture 68000 de Motorola, NexGen a passé les trois premières années de sa vie en silence ; les ingénieurs s'affairant à travailler sur un processeur "top secret". En 1989, ils dévoilent le résultat de leurs travaux, à la stupéfaction générale : un CPU compatible x86 super-scalaire, et disposant de l'exécution OOO (*Out Of Order*) ; des technologies qui ne seront implantées par Intel que dans le Pentium Pro sorti en 1995. Mieux encore : le cœur est entièrement RISC et décode les instructions CISC du x86 en micro-instructions, une première à l'époque. Si les observateurs saluent

ces travaux, la quasi-totalité reste persuadée que le projet, jugé pharaonique, n'aboutira jamais à un "vrai" processeur. Erreur : même s'il fallut attendre 1994, les Nx586 à 80 et 90 MHz arrivèrent bien sur le marché, produits par IBM. Leurs performances étaient parfaitement compétitives avec celles des Pentium d'Intel, même si NexGen commit deux erreurs de taille : les cartes mères n'étaient pas compatibles avec celles d'Intel et les Nx586 ne comprenaient pas de coprocesseur mathématique. Qu'à cela ne tienne : après avoir lancé un coprocesseur additionnel (le Nx587) en 1995, l'équipe se mit à travailler sur une nouvelle génération : le Nx686. Ce CPU ne vit toutefois jamais le jour sous ce nom car un an plus tard (1996), soit à peine 2 ans après avoir sorti son premier processeur, NexGen fut



racheté par AMD. Ce dernier cherchait justement une nouvelle architecture pour se dépêtrer du fiasco que représentait son K5 et sortir la tête de l'eau. En avril 1997, on vit ressurgir le design du Nx686, adapté aux Socket 7 des cartes mères Intel et renommé "K6". Ce processeur permit à AMD de rencontrer un énorme succès et de remonter la pente pour ensuite lancer l'Athlon. Bref, si AMD est toujours en vie aujourd'hui, c'est un peu grâce à NexGen...

> Techno

## Nx Bit

Si vous avez déjà fouiné dans les entrailles de Windows ou dans le BIOS de votre machine, vous avez probablement déjà entendu parler du Nx Bit (No eXecute Bit). Cette technologie, appelée "XD bit" chez AMD et "Enhanced Virus Protection" chez AMD, est une rambarde de sécurité mi-hardware, mi-software qui permet d'empêcher la propagation de certains virus ou chevaux de Troie. Le concept

est simple : utiliser un bit de la table des pages mémoire pour spécifier quelles plages mémoire contiennent des données et quelles autres du code exécutable. De nombreux virus et trojans utilisent en effet des méthodes de dépassement de tampon, qui consistent à injecter du code exécutable dans un espace normalement réservé aux données, pour s'introduire au cœur du système d'exploitation. Avec le Nx Bit, les zones mémoire marquées comme "données" ne peuvent en aucun cas exécuter du code et cela, au niveau hardware. Lors de son apparition mi-2000, le Nx Bit créa un certain nombre d'incompatibilités à cause

de programmes codés sans respecter les règles élémentaires et qui étaient alors assimilés à des virus. Depuis, les choses se sont nettement améliorées, même si le Nx Bit n'est actif par défaut que pour le système d'exploitation et ses propres services. Du moins sous Windows 7. Si vous désirez l'activer pour tous les programmes (des exceptions sont possibles), rendez-vous dans le Panneau de configuration, Système, puis Protections du système, onglet Paramètres système avancés, section Performances, bouton Paramètres puis onglet Prévention de l'exécution des données. Bien caché, non ?

> Anniversaire

## Le nForce a 10 ans !

Il fut un temps où Nvidia et AMD n'étaient pas rivaux : jusqu'au rachat d'ATI par AMD en 2006. Avant cela, Nvidia se distinguait déjà largement par ses processeurs graphiques GeForce et avait même commencé à explorer de nouveaux secteurs d'activités comme celui des chipsets. Le premier d'entre eux fut le nForce, lancé le 24 septembre 2001, soit au jour près 10 ans avant la parution de ce magazine. Dingue, non ? Il s'agissait d'un chipset destiné au Socket 462 (Socket A) des Athlon et Athlon XP. Le nForce supportait le bus AGP 4x, alors en vigueur, et comprenait un chipset graphique intégré de type GeForce 2 MX, dont les performances suffisaient à faire tourner le premier Unreal en 1024x768 aux alentours de 40 fps. Ce n'était pas si mal pour un IGP et, en tout cas, bien mieux que

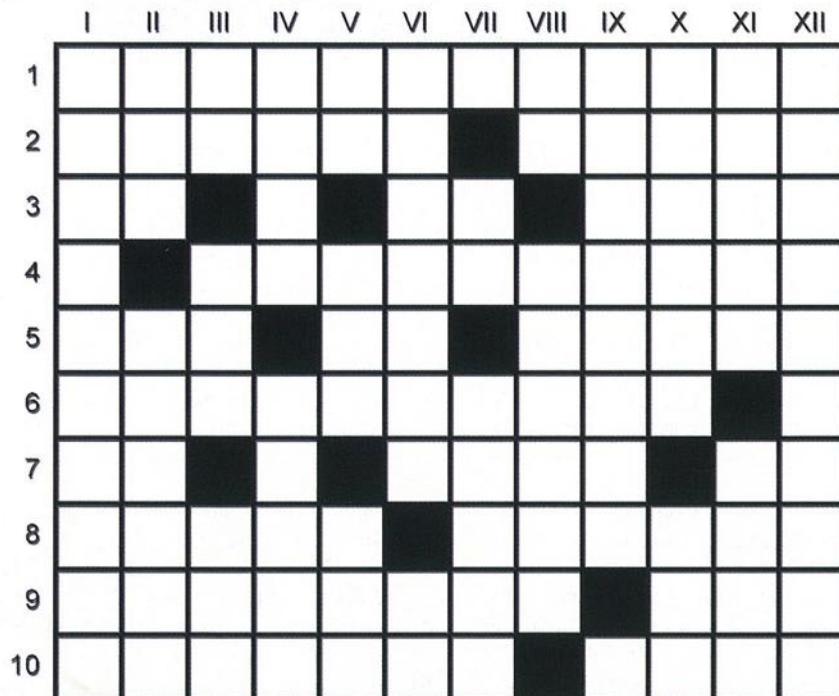


ce qu'offrait alors la concurrence puisque ses performances étaient d'environ 20 et 40 % de celles du monstre de l'époque : le GeForce 3. Si je vous parle aujourd'hui du nForce, c'est parce qu'il fut le premier à

inaugurer une technologie désormais incontournable : le Dual-Channel, c'est-à-dire l'accès simultané à deux barrettes de mémoire. Le premier chipset de Nvidia supportait donc deux modules de DDR266 en parallèle, soit une bande passante de 4.2 Go/s, considérée alors comme démentielle. Pourtant, il était impossible aux Athlon de l'époque de profiter d'un tel débit : avec leur bus HyperTransport 1.0 à 100 MHz, ils étaient limités à 2.1 Go/s. Malgré tout, le second canal était loin d'être inutile car il fournissait à l'IGP la bande passante graphique nécessaire pour qu'il atteigne des performances correctes. Si le nForce n'a pas transcendé les foules à sa sortie, il a surtout servi de tremplin au nForce 2, sorti en 2002, qui permit à Nvidia de rencontrer un énorme succès commercial face à son concurrent de l'époque, VIA, souvent accusé de produire des chipsets instables. Depuis, tous les fabricants de chipsets ont adopté le Dual-Channel.

# La Grille de Aude Hébbi

(Définitions : Aude Gamme)

**HORIZONTAL**

1. Conversion en bits.
2. Tablette sous Android. Dieu chinois.
3. 10<sup>12</sup> octets. Petite classe. Ventilation.
4. Technologie de dalle tactile.
5. Optimisation du trafic réseau. Forme de docteur. Antipersonnaliser.
6. Évolutif en matière d'informatique.
7. Marionnette de Spielberg. Local à cochons. Rage Quit rapide.
8. Coupe-circuits du flipper. Privé pour le VPN.
9. Accèdent au contenu P2P. Partie de wafer.
10. Passée dans un format numérique. Dérivés de jeux vidéo.

**VERTICAL**

- I. Règles de conduite sur Internet.
- II. Organisation européenne. Paramètre de programme.
- III. Version de Windows. Prélèvement salarial. Extension de paroles.
- IV. Installe un spyware. Gaming des anciens.
- V. Le radium dans le tableau périodique. Petite tablette. Édition de texte sous Unix.
- VI. Papiers d'identité ricains. Symbole du néon.
- VII. Unité de traitement. La plus grande arrière.
- VIII. Point d'accès WiFi. Imprégnées.
- IX. Permettent de naviguer d'un seul doigt.
- X. Fonction de programmation. Type de mémoire.
- XI. Partie de missile. Configuration de disques durs.
- XII. La fin des APN.

## CANARD PC HARDWARE

La bible du hardware

Canard PC Hardware trimestriel, paraît tous les trois mois  
Est édité par Presse Non-Stop SAS au capital de 86 400 euros. Immatriculée au RCS de Paris sous le n° 450 482 872.

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

Siège social : 14 rue Soleillet, 75020 Paris  
Tél : 01 43 49 42 27

Rédaction : 14 rue Soleillet, 75020 Paris

Tél : 01 43 49 42 27

Directeur de publication :

Jérôme Darnaudet

Rédacteur en chef :

Samuel Demeulemeester

Ont participé à ce numéro :

Jérôme Darnaudet, Samuel Demeulemeester, Amaury Francois, Thibaut Perrin, Olivier Peron

Secrétaire de rédaction : Sonia Jensen

Logo : Didier Couly

Directeur Artistique :

Jean-Ludovic Vignon

Mise en page : Frédéric Uran

## Publicité

Hardware :

Contactez directement la rédaction :  
Jérôme Darnaudet : 06 03 81 82 39  
(jerome.darnaudet@canardpc.com)

Jeux vidéo : Régie ECLAT

37 rue du Mathurin, 75008 PARIS.

Fax : 01 49 98 03 75

Claudine Lefebvre : 06 80 47 84 39

(clefebvre@canardpc.com)

Antoine Tomas : 06 08 93 42 72

(atomas@canardpc.com)

Imprimé par : SIB Imprimerie  
Diffusion PRESSTALIS

Commission paritaire : 0615 T 90441

ISSN : N° 2102-3778

Tous droits réservés

Numéro 10, prix unitaire : 5,90 €

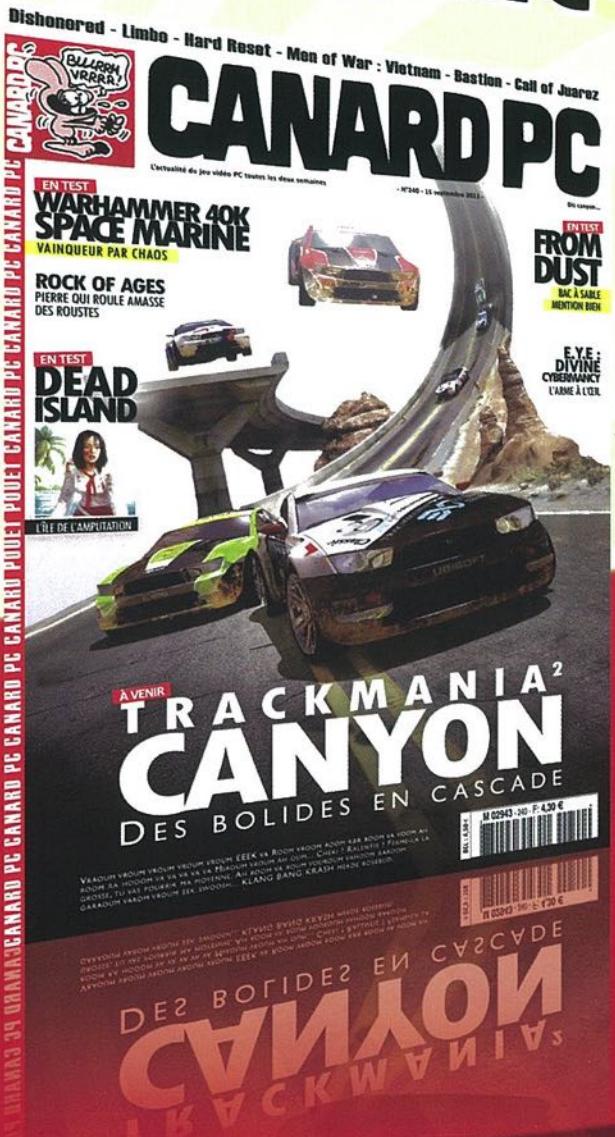
Date de parution : 24 septembre 2011

Dépôt légal à parution

Les indications de prix et d'adresses données dans les pages rédactionnelles du magazine le sont à titre informatif, sans but publicitaire. Toute propagande marketing envoyée à la rédaction sera mâchée, régurgitée puis renvoyée.

SOLUTIONS : 1. Numérisation. 2. Eepad. Pangu. 3. To. CP. Cim. 4. Capacitive. 5. QOS. DR. Miner. 6. Upgradable. 7. ET. Soue. RQ. 8. Titis. R6. PC. Aorte. VIII. Ap. Imbues. IX. Tactiles. X. Linine. EDO. XI. Ogive. Raid. XII. Numéridunes. Seau. 9. Torrents. Dié. 10. Encodée. Mods. I. Netiquette. II. UEO. Opticon. III. ME. CSG. LRC. IV. Epia. Rétro. V. Ra. PDA. Sed. VI. IDcards. Ne. VII.

# CANARD PC



**TOUS les 15 jours en kiosque**  
**toute l'actualité du jeu vidéo pc**

# MAXIMUS DESIGNED IV EXTREME DES PERFORMANCES NOUVELLE GENERATION



LA MEILLEURE EXPÉRIENCE D'OVERCLOCKING À CE JOUR GRÂCE AUX FONCTIONS RÉVOLUTIONNAIRES ROG

• **OVERCLOCKING**

Avec ROG Connect, ROG iDirect & RC Bluetooth, il est enfin possible de découvrir de nouvelles façons d'overclocker depuis un périphérique externe, iPhone & iPad !

• **MODE DEBUG**

Lorsque le système ne démarre pas, la raison du problème est affiché sur la commande RC Poster et/ou sur la carte mère par Digit Debug.

• **UN BIOS RÉVOLUTIONNAIRE**

Un bios nouvelle génération, abouti et intuitif. Grâce à l'interface graphique ROG EFI BIOS, l'overclocking devient plus flexible et enfin agréable !

• **MISE À JOUR BIOS**

Il est désormais possible de mettre à jour le bios sans redémarrer le système et en seulement 3 étapes depuis une clé USB avec USB BIOS Flashback !



**MAXIMUS IV EXTREME-Z**

Socket LGA1155 pour processeurs Intel® Core™ i7 / Core™ i5 / Core™ i3 2nde Génération  
Chipset Intel® Z68 / 4 ports DIMM DDR3, max. 32Go, mode Dual Channel jusqu'à 2400Mhz (O.C.)  
Technology NVIDIA 3-Way SLI / AMD CrossFireX /  
Lucid Virtu, 10 x USB 3.0 ports (2 en façade)

**MAXIMUS IV GENE-Z**  
Disponible au format Micro-ATX



**ASUS la marque de carte mère la plus vendue et la plus récompensée.**