

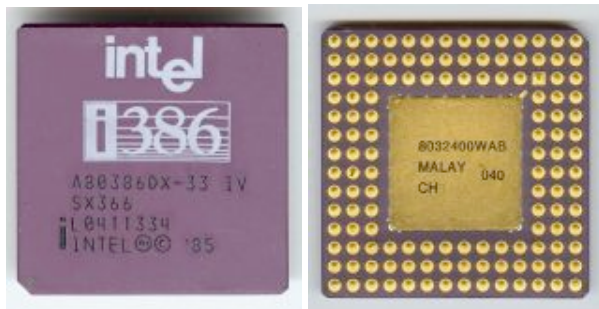
Benchmark de 100 vieux CPU, du 386 au Pentium

Un article de Alphatek.

1. Introduction

17 octobre 1985: Intel lance le 386DX, un CPU aux caractéristiques révolutionnaires pour l'époque:

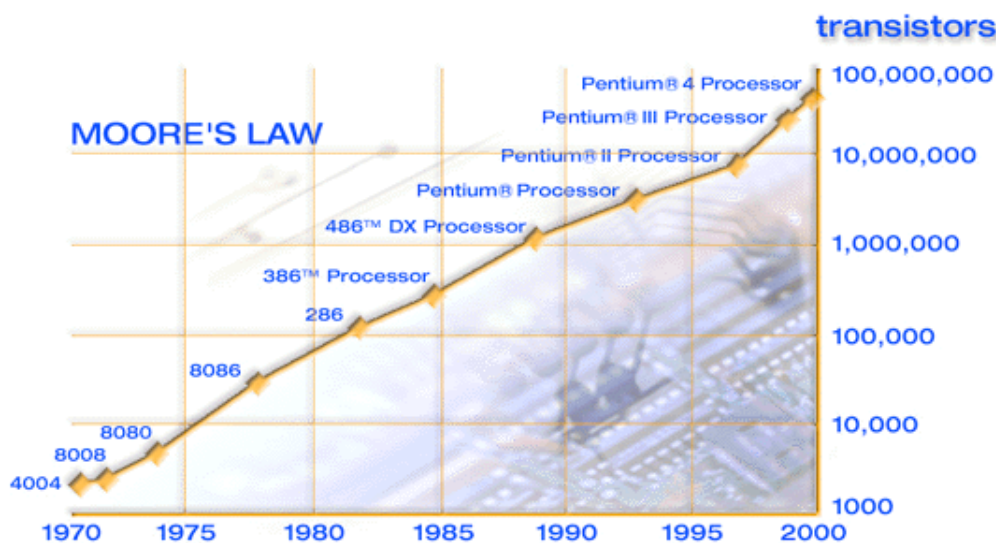
- Bus de données 32bits capable d'adresser 4Go de RAM
- Composé de 275000 transistors
- Disponible de 16 à 33Mhz
- Introduction du "pipelining" (le processeur peut commencer à traiter une nouvelle instruction avant la fin de la précédente)



Un Intel 386DX-33 IV sur lequel on peut bien voir la date de dépôt du brevet: 1985

Depuis cette période, et comme vous le savez, les processeurs ont constamment évolués. Leur puissance sans cesse croissante (souvent en rapport avec le nombre de transistors) a suivi une droite théorie faite par un certain Gordon E. Moore, cette théorie dit ceci:

Apparue pour la première fois en 1965, la loi de Moore prédisait que les performances des circuits intégrés allaient doubler tous les 18 mois. Cette "loi", fondée sur sa propre expérience, a été vérifiée par la suite. De nos jours, cette loi est toujours applicable, mais d'ici 2010-2020 Moore prévoit qu'elle devrait rencontrer des contraintes physiques.



Comme un schéma vaut mieux que des explications...(source: www.intel.com)

18 ans plus tard, il m'a paru intéressant de se repencher sur tout ce pan de l'histoire informatique, qui représente la

jeunesse d'une bonne partie d'entre nous ;-). C'est ainsi qu'est née l'idée de faire un "benchmark géant" avec tous les principaux processeurs x86 produits durant cette période. Sauf erreur ceci n'a jamais été effectué sur une si grande période et avec autant de CPUs: ce sera donc une première dans le genre, le plus grand benchmark du monde :o).

L'idée est certes fort séduisante, mais je me suis heurté à 2 problèmes de taille:

- Comment faire un benchmark cohérent sur 3 générations de chips?
- Comment faire pour trouver tout le matériel nécessaire à ce projet?

Le premier problème sera traité dans un prochain chapitre...

Pour le deuxième, et contrairement à ce que l'on peut penser, tout a été plus simple: 2-3 mails pour récupérer des vieilles cartes mères, un tour chez les revendeurs de toute la ville (de véritables cavernes d'Ali Baba) et un piochage en masse dans ma collection personnelle ont suffi à réunir tout le matériel nécessaire.

Bon, maintenant que le décor est planté, que le matériel est rassemblé, que mon bureau ressemble plus à une décharge de vieux matériel qu'à un lieu de travail, que j'ai dit au revoir à ma vie sociale pour au moins une semaine, que la commande de pizza est passée etc, etc...il est temps de vite tout brancher et commencer les test! Euhhh..la, pas si vite! Tu vas t'y prendre comment au fait? Et tester quoi? Au oui, bonne question dis-donc...

2. Processeurs testés

A un moment ou un autre, il a bien fallu arrêter une liste des chips que j'allais tester. Après de nombreuses hésitations, j'ai décidé de mettre sur le grill tout ce qui va de la génération 386DX à la génération 586. Voici donc une petite (hummm...hummm...) liste de ce qui a été retenu en fonction des disponibilités:

Processeurs Intel:

- Intel 386DX-25 et Intel 386DX-33.
- Intel 486SX-25, Intel 486SX-33, Intel 486SX2-50, Intel 487SX-27, Intel 486DX-25, Intel 486DX-33, Intel 486DX-50, Intel 486DX2-50, Intel 486DX2-66, Intel 486DX4-75 et Intel 486DX4-100.
- Intel Overdrive ODP486SX-25, Intel Overdrive ODP486SX-33, Intel Overdrive ODPR486DX-33, Intel Overdrive DX2DP50, Intel Overdrive DX40DPR100 et Intel Pentium Overdrive 83Mhz.
- Intel Pentium 75, Intel Pentium 90, Intel Pentium 100, Intel Pentium 120, Intel Pentium 133, Intel Pentium 150, Intel Pentium 166, Intel Pentium 166 MMX, Intel Pentium 200, Intel Pentium 200 MMX et Intel Pentium 233 MMX.
- Intel Pentium PRO 150-256Ko, Intel Pentium PRO 166-512Ko, Intel Pentium PRO 180-256Ko et Intel Pentium PRO 200-1Mo.



Intel 486DX2-66 et Pentium Overdrive 83Mhz.

Processeurs AMD:

- AMD Am386 DX/DXL-25, AMD Am386 DX/DXL-33 et AMD Am386 DX/DXL-40.

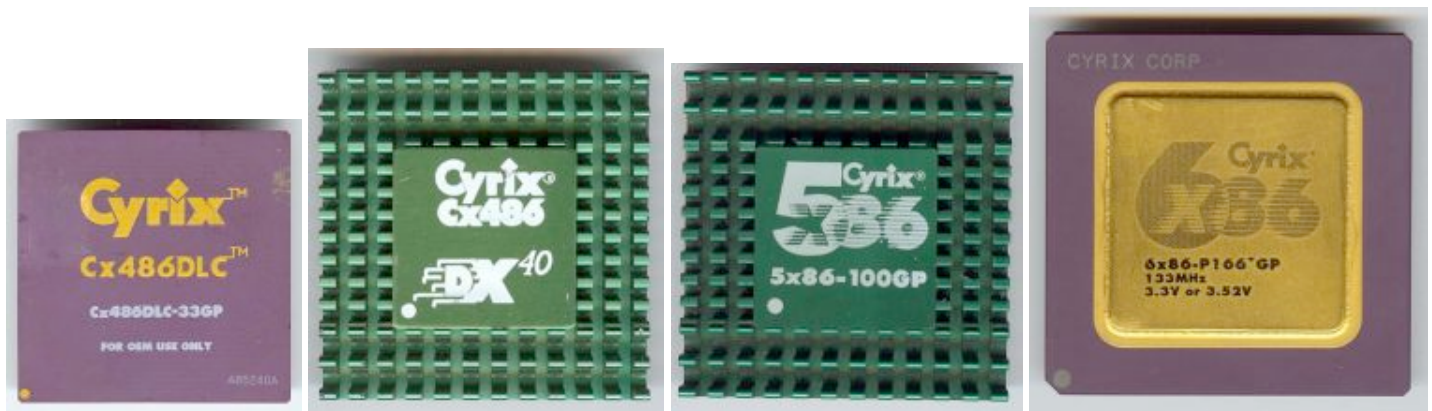
- AMD Am486 DX-40, AMD Am486 DX2-50, AMD Am486 DX2-66, AMD Am486 DX2-80, AMD Am486 DX4-100 et AMD Am486 DX4-120.
- AMD 5x86-P75.
- AMD K5 PR75, AMD K5 PR90, AMD K5 PR100, AMD K5 PR133, AMD K5 PR150, AMD K5 PR166 et AMD K5 PR200.
- AMD K6-166, AMD K6-200, AMD K6-233, AMD K6-266 et AMD K6-300.
- AMD K6-2 200, AMD K6-2 266 et AMD K6-2 300.



AMD Am386DX/DXL-25, AMD Am486DX-40, AMD K5-PR150 et AMD K6-200.

Processeurs Cyrix:

- Cyrix Cx486DLC-33.
- Cyrix Cx486S33 FasCache, Cyrix Cx486S40 FasCache, Cyrix Cx486 DX-40, Cyrix Cx486 DX2-50, Cyrix Cx486 DX2-66, Cyrix Cx486 DX2-80 et Cyrix Cx486 DX4-100.
- Cyrix 5x86-100GP.
- Cyrix 6x86-P166GP.
- Cyrix MII-300.



Cyrix Cx486DLC-33GP, Cyrix Cx486DX-40, Cyrix 5x86-100GP et Cyrix 6x86-P166GP.

Processeurs UMC:

- UMC Green CPU U5S-Super 33.



UMC U5S-Super33.

Processeurs IDT:

- IDT Winchip C6-200, IDT Winchip C6-225 et IDT Winchip C6-240.
- IDT Winchip 2A-200, IDT Winchip 2-225 et IDT Winchip 2A-233.



IDT Winchip C6-200, IDT Winchip 2-225 et IDT Winchip 2A-200.

Processeurs Texas Instruments:

- Texas Instruments TX486DLC-33GA et Texas Instruments TX486DLC-40GA.
- Texas Instruments 486DX2-80 et Texas Instruments 486DX4-100.



Tx486DLC/E-40GA, Tx486DX2-80 et Tx486DX4-100.

Processeurs NexGen:

- NexGen Nx586 P80, NexGen Nx586 P90 et NexGen Nx586 P100.



NexGen Nx586-P100.

Processeurs ST:

- IT'S ST 486DX 40, IT'S ST 486DX2-50, IT'S ST 486DX2-66, IT'S ST 486DX2-80 et IT'S ST 486DX4-100.
- ST 6x86 P120+ et ST 6x86 P166+.



ST486 DX2-66 et ST 6x86 P166+.

Processeurs IBM:

- IBM 486-V466GA "Blue Lightning", IBM 486-V580GA "Blue Lightning" et IBM 486 DX4-100.
- IBM 5x86C-3V3 100HP.
- IBM 6x86-100GB, IBM 6x86-150+, IBM 6x86L PR200+, IBM 6x86MX PR200, et IBM 6x86MX PR300.



IBM 486DX2-66 et IBM 5x86-P100.

On arrive à un total de **100 processeurs testés**. Certains de ces processeurs sont connus de tous, comme les 386, 486 et Pentium d'Intel, mais d'autres beaucoup moins...voici donc une rapide explication sur certaines de ces étrangetés :-)

Série Intel Overdrive: jusqu'à une certaine époque, les cartes-mères n'étaient pas des exemples d'"upgradabilité" et changer de carte-mère pour mettre un nouveau CPU était hors de prix...Intel a donc sorti toute une série de processeurs "Overdrive" qui permettaient de profiter de la puissance des nouveaux types de processeurs sur d'anciennes cartes-mères. Le plus étonnant d'entre eux est sans doute le "Pentium Overdrive" cadencé à 63 ou 83Mhz qui permettait de bénéficier de la puissance des nouveaux Pentium sur une carte-mère de 486!

Intel 487: le 487SX est un chip un peu spécial...à la base, c'est un coprocesseur pour les 486SX. Cependant, dès qu'il était en place, le 486SX était complètement désactivé mais devait quand-même rester sur la carte-mère pour des raisons techniques qui me sont inconnues. Dans certains cas, le 486SX pouvait quand-même simplement être remplacé par le 487SX mais ceci dépendait de la carte-mère.

Série AMD Am386 et Am486: à une certaine époque, des accords liant Intel à AMD permettaient à ce dernier d'utiliser le microcode des chips Intel pour sortir sa propre gamme de CPUs. Les Am386 sont donc des quasi-clones des 386 d'Intel tout en étant plus performants (quand Intel sortait le 33Mhz, AMD avait un 40Mhz dans les bacs...). Cette situation n'a pas beaucoup plu à Intel qui s'est empressé de faire un procès à AMD pour les empêcher d'utiliser leur microcode dans le futur 486. Début 1992, Intel a gagné la procès, ce qui a forcé AMD à sortir un 486 avec leur propre microcode: le Am486.

Série AMD K5: c'est la réponse de AMD au Pentium d'Intel: un processeur de 5ème génération. Il est apparu relativement tard en n'a de ce fait pas été très répandu. Le K5 était pourtant une très bonne alternative au Pentium d'Intel car son rapport performance/prix ainsi que la compatibilité étaient excellents. Il a cependant vite été supplanté par la prochaine génération: le K6.

Série Cyrix Cx486 et 5x86: après avoir fait des coprocesseurs arithmétiques pour 286 et 386, Cyrix décide de se lancer dans le juteux marché des CPUs x86. Leur 1er chip a été le Cx486DLC qui est en fait un chip de génération 386 avec 1Ko de cache. Leur premier "vrai" 486 sort en 1994: Cx486DX. Plus tard, en 1995, Cyrix présente son 5x86, c'est un processeur basé sur une architecture de 486 mais avec des améliorations comme la prédiction de branchements et 16Ko de mémoire cache. Il consomme particulièrement peu et est bon marché.

Série 6x86: c'est la réponse de Cyrix au Pentium d'Intel. Le 6x86 sort également en 1995 et est relativement performant en calcul entier, par contre la FPU n'est pas d'un excellent niveau. Cette tare va suivre Cyrix durant toute son existence (et encore actuellement, cf les VIA C3).

Série UMC Green CPU: UMC (la même société qui fait actuellement les GPU pour ATI ou Nvidia) a tenté une percée sur le marché du x86 mais sans un grand succès. Leurs chips violaient ouvertement plusieurs brevets d'Intel et étaient interdits de vente aux USA.

Série IDT Winchip: apparu vers 1998, Centaur-IDT a sorti un CPU x86 doté de la technologie MMX et qui fonctionnait en single-voltage. Ceci permettait d'utiliser un processeur MMX sur une ancienne carte-mère qui n'était pas censé le supporter. Peu de temps après, Centaur-IDT a été racheté par VIA.

Série Texas Instruments 486: voulant également rentrer sur le marché du x86, TI a sorti son Tx486DLC qui était un chip de type Intel 486SX. Plus tard, ils ont produits sous licence des chips Cyrix.

Série des chips IBM et ST: Cyrix étant une société "fabless" (sans usine de production), d'autres sociétés se sont chargées de la production de leurs puces, c'est le cas de IBM et ST.

Série NexGen Nx586: également une société "fabless", ses chips étaient produits par IBM. NexGen a sorti un processeur assez révolutionnaire car entièrement en technologie RISC (RISC86 Microarchitecture). A la base, il s'agissait d'un CPU de classe 386 extrêmement rapide et qui était capable de rivaliser sans autre avec les Pentium en calcul entier. Malheureusement ce chip nécessitait une carte-mère spéciale ce qui le recalait dans un marché de niche...Les premières versions de ce chip ne disposaient entre autre pas d'une FPU; ceci a été corrigé avec l'arrivée, hélas tardive, du Nx586FP. En 1995, alors que NexGen préparait la sortie de son Nx686, la société fut rachetée par AMD. Après amélioration, ce chip sortit sous le nom de...AMD K6, avec le succès que l'on connaît!

Voilà donc un survol rapide de ce qui nous attend :-)

Une question que se seront sûrement posés certains: "Pourquoi ne pas avoir testé tous les CPUs récents?". Il y a trois raisons principales:

- Il n'y a pas de grand intérêt à comparer un 386DX-25Mhz à un Pentium IV 3Ghz...tout le monde imagine le résultat et ça ne va pas apporter grand-chose.
- Tomshardware l'a déjà fait (de 100 à 3000Mhz) ici (<http://www.tomshardware.com/cpu/20030217/index.html>) .
- Raison plus "terre à terre": j'en n'ai pas beaucoup de chips récents :-).

3. Plateformes de test

Pour pouvoir faire fonctionner tous ces processeurs, il faut des cartes-mère (sans blague?) :-).

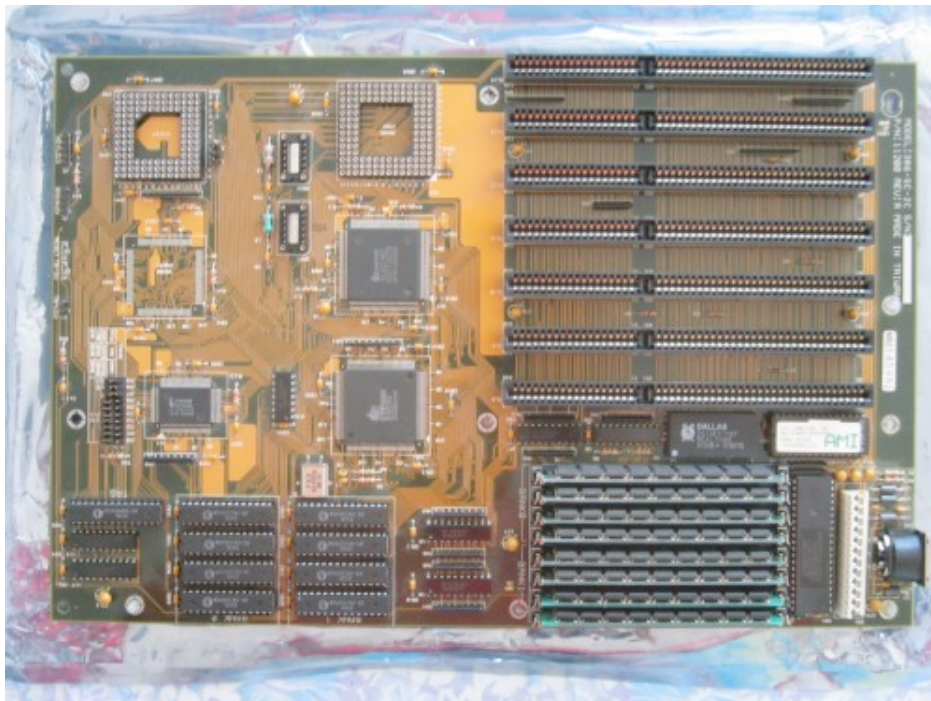
Trouver une carte Socket 7 n'est pas vraiment un problème, mais les choses se corsent dès qu'il s'agit de trouver une carte acceptant divers 386 (l'évolutivité n'était pas le point fort à l'époque...), LA carte-mère spéciale pour processeurs NexGen ou encore une carte-mère pour 486 supportant les CPUs Cyrix avec leur configuration-de-jumpers-spéciale-autrement-ça-marche-pas...

Les configurations de test ont été les suivantes:

Pour les Intel 386DX, Am386, Cx486DLC et TX486DLC:

Alltronic 386-SC-2C

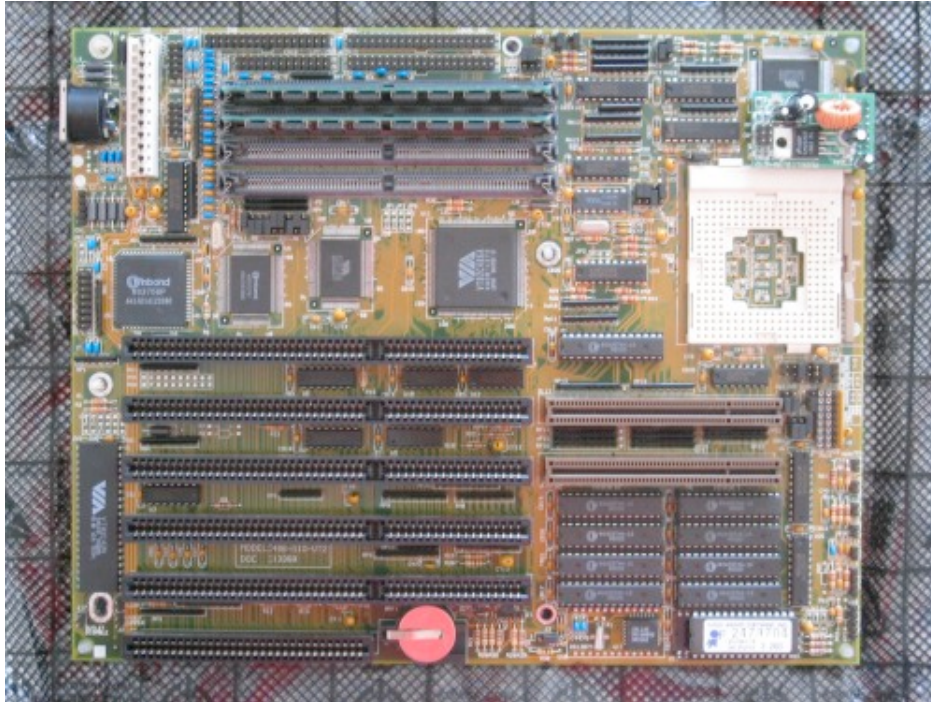
- Chipset Symphony SL82C461
- 256Ko de cache L2
- 8Mo de RAM SIMM 30 pins
- Carte graphique ISA ACUMOS AVGA1 512Ko



Sur cette carte, on peut voir qu'il y a 2 sockets: celui de droite est destiné au CPU tandis que celui de gauche est destiné à recevoir une FPU (de marque IIT, Intel, Weitek, Cyrix). Normalement, cette carte-mère ne supportait que les 386 cadencés à 40Mhz. Pour pouvoir l'utiliser avec les 386 à 16, 25 ou 33Mhz il m'a fallu pouvoir changer facilement l'oscillateur (quartz). En effet, à l'époque les puces de type ICS (générateur de fréquence) qui équipent actuellement toutes les cartes-mères n'existaient pas: il fallait un quartz différent pour chaque CPU utilisé. Sur cette carte cela est facilement réalisable vu que le quartz est monté sur un socket (à côté de la résistance verte sur la photo).

Pour tous les 486, Cyrix 5x86 et AMD 5x86:**FIC 486-GIO-VT2**

- Chipset VIA VT82C486A
- 256ko de cache L2
- Module régulateur de tension (3-5V) pour s'adapter à la tension nominale de chaque CPU
- 32Mo de RAM SIMM 72 pins
- Carte graphique ISA ACUMOS AVGA1 512Ko

**Pour tous les CPUs socket 7 (Pentium 75 à Cyrix MII en passant par les K5, K6, 6x86 etc.):****ASUS SP97-V**

- Chipset SIS 5598
- 512ko de cache L2
- 32Mo de RAM SIMM 72 pins
- Carte graphique intégrée 1Mo



Pour tous les CPUs NexGen:
NexGen NxPCI Rev.C1

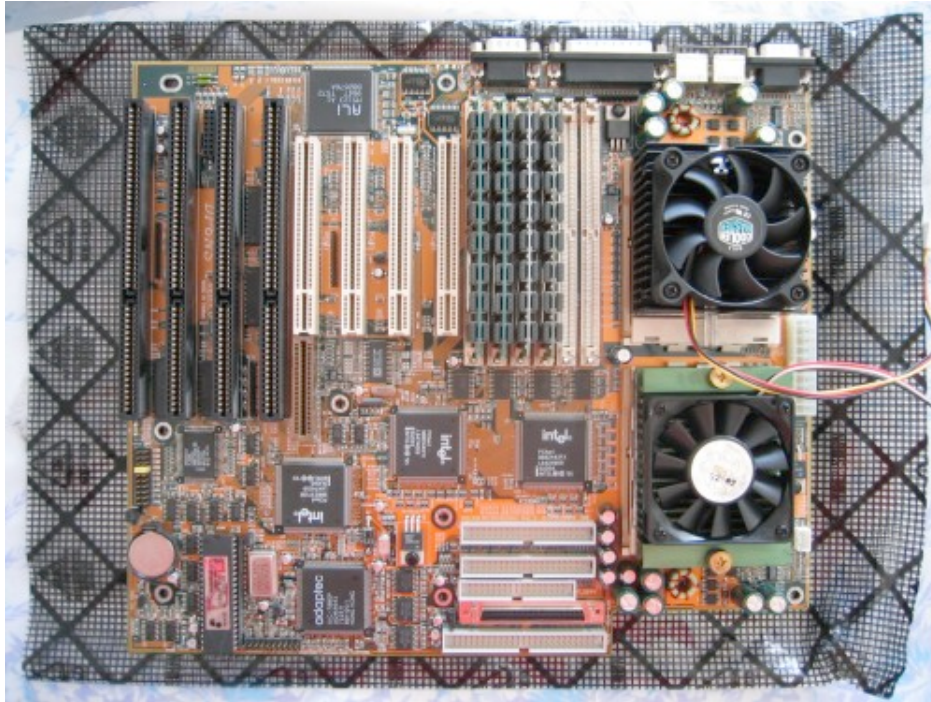
- Chipset NexGen NxPCI
- 256ko de cache L2
- 32Mo de RAM SIMM 72 pins
- Carte graphique ATI Mach64 2Mo



Une des fameuses et extrêmement rares cartes-mères NexGen PCI. On peut voir la disposition de la mémoire cache L2 directement autour du CPU ainsi que les deux chips NexGen (NxMC (northbridge) et NxPCI).

Pour tous les Pentium-Pro:
Iwill DP6NS (Bi-processeur)

- Chipset Intel 440FX (Natoma)
- 512Ko de cache L2
- 32Mo de RAM SIMM 72 pins
- Carte graphique ATI Mach64 2Mo



A ce stade, vous devriez être plus familiers avec la matériel à tester...reste maintenant à savoir comment tester tout ça!

4. Choix du logiciel de test et méthodologie

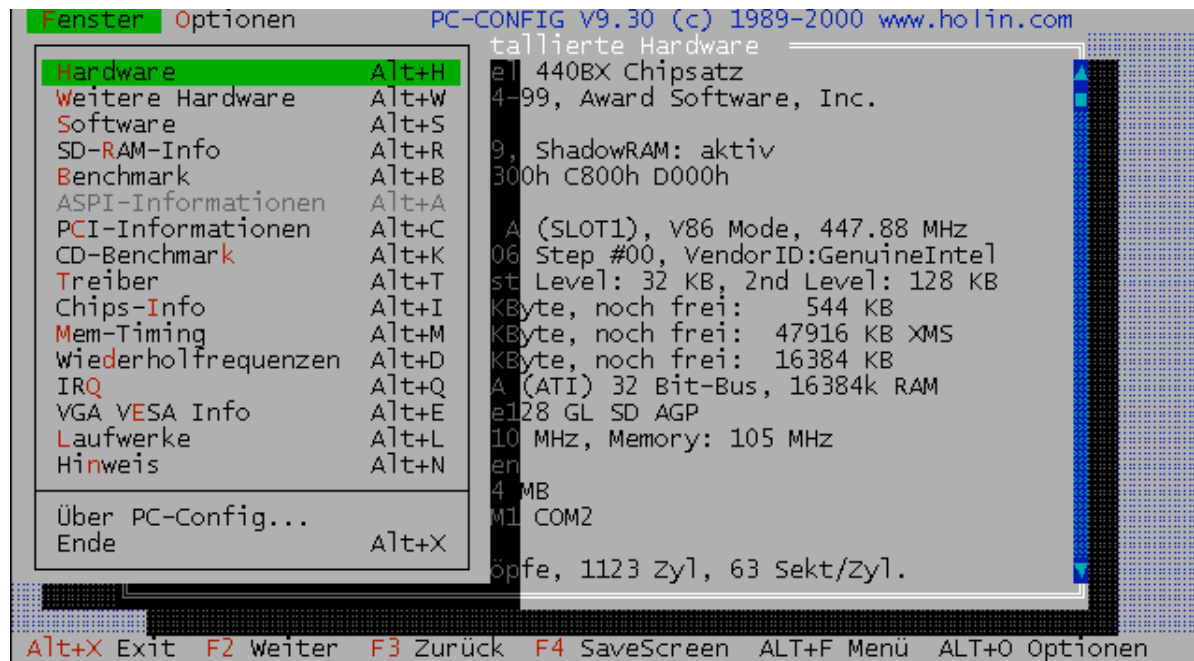
Comme dit précédemment, un des principaux problèmes a été de savoir comment faire un benchmark sur des CPUs qui s'étalent sur 3 générations et plus de 15 ans...pas simple.

- Utiliser un jeu? Impossible! Cela ne tournerait pas sur un 386 et le résultat obtenu serait trop influençable par des facteurs extérieurs comme la RAM, le chipset, la carte graphique etc...
- Utiliser Sandra ou tout autre benchmark moderne? Illusoire! Ces benchmarks ne fonctionnent que sous Windows 95 ou ultérieur et un pauvre 386 serait

déjà complètement surchargé avec ce dernier, ce qui fausserait les résultats. En plus, certains CPUs ne sont pas très "amis" avec Windows: la compatibilité était parfois douteuse à l'époque :-)

Ce qu'il faut, c'est donc un benchmark qui ne soit pas trop influencé par l'OS utilisé, qui fonctionne sur les 3 générations de machines, qui soit facilement utilisable et qui ne dépende pas trop du reste du hardware utilisé à part le CPU. Je me suis donc tourné vers un benchmark purement synthétique: les bons vieux Dhrystones (unité de mesure de l'ALU) et les Whetstones (unité de mesure de la FPU). En plus, pour ne pas être ralenti par l'OS, j'en ai choisi un qui tourne sous DOS :-)

Après quelques recherches et tests, mon choix s'est porté sur PC-Config 9.3 (<http://www.holin.com>). Ce soft autrefois commercial est désormais passé dans le domaine freeware. Pourquoi PC-Config? C'est tout simplement le logiciel qui m'a donné les résultats les plus cohérents de tous ceux que j'ai testé.



Ecran d'accueil de PC-Confi 9.33, ici en allemand.

Le manuel de PC-Config dit ceci:

The benchmark:

=====

Speed relative to IBM-PC:

The CPU speed relative to the Pentium 100 is measured with a loop made up of frequent machine instructions such as AND, MOV, NOT, SHR, and accessing different memory segments. This value depends directly on in the CPU type, clock speed and waitstates, and is useful as a measure of pure processing speed. The loop is small, and will fit completely in a CPU-cache, if present. The real meaning of such a value is therefore debatable.

Dhrystones & Whetstones:

These are well known benchmark test from the Unix world, and the versions here are implemented in Pascal. The results from the pascal and C versions are compiler-dependent and not necessarily directly comparable. The larger the resulting value the better. The test routines fit completely into an 8 kB CPU-cache. Dhrystones gives a measure of the integer processing power of the CPU, Whetstones measures the performance of the Math Co-Processor. Both test were changed frequently in the 70's and 80's and there are versions in many programming languages.

En résumé pour les anglophobe, c'est un test très court qui exécute diverses instructions, certaines pour mesurer l'ALU, d'autres la FPU. Comme tout benchmark, les résultats de ces tests sont discutables, mais ils donnent un niveau d'appréciation globale de la puissance d'un CPU. Dans un marge d'erreur peut être tolérée car il s'agit avant tout de voir quel niveau de performance atteint un CPU, pas de savoir son score exact.

La procédure de tests est on ne peut plus simple:

- Mettre PC-Config 9.33 sur une disquette bootable.
- Une fois le programme démarré, appuyer sur Alt+B pour atterrir dans la fenêtre de benchmark.
- Relever les résultats.

Après une bonne série de tests avec divers CPUs classiques (486DX-33, 486DX-66, Pentium 100 etc.) afin de valider le fonctionnement du benchmark, les résultats obtenus ont parus tout à fait corrects avec une augmentation constante de la

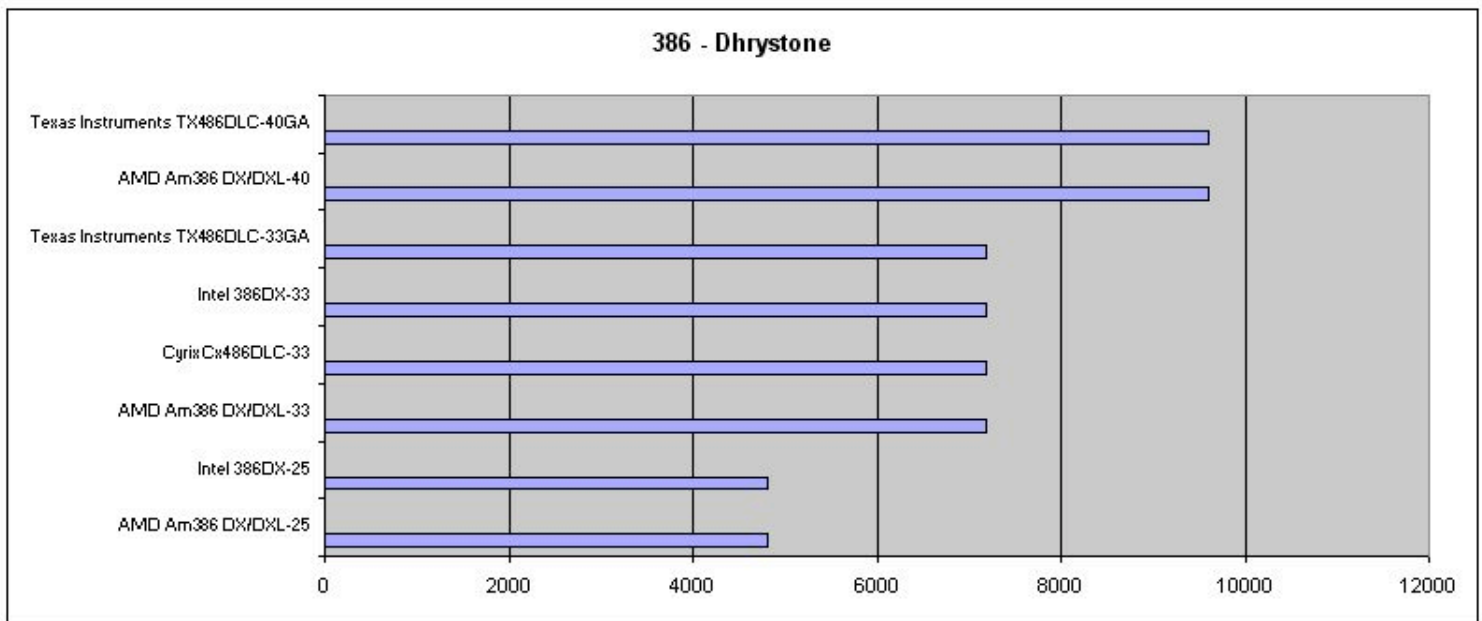
puissance en progressant à travers les générations: la FPU des Cyrix plus faible que celle des Pentium à fréquence égale etc...le seul problème que j'ai rencontré l'a été avec une carte-mère ASUS VL/I-486SV2GX4 qui plaçait un AMD 5x86 (133Mhz) au niveau d'un Intel 486DX-33...ceci montre bien qu'un résultat de benchmark est tout à fait discutable et peut perdre tout son sens dans certains cas! Une autre limitation de ce benchmark se situe au niveau de la taille occupée en mémoire par le test: il tient dans mémoire cache. Ce test ne voit par exemple aucune différence de performance entre un Pentium-Pro 200 avec 256Ko ou 1Mo de mémoire cache alors que dans la réalité il y en a une grande: c'est le désavantage d'un test purement synthétique.

5. Benchmarks

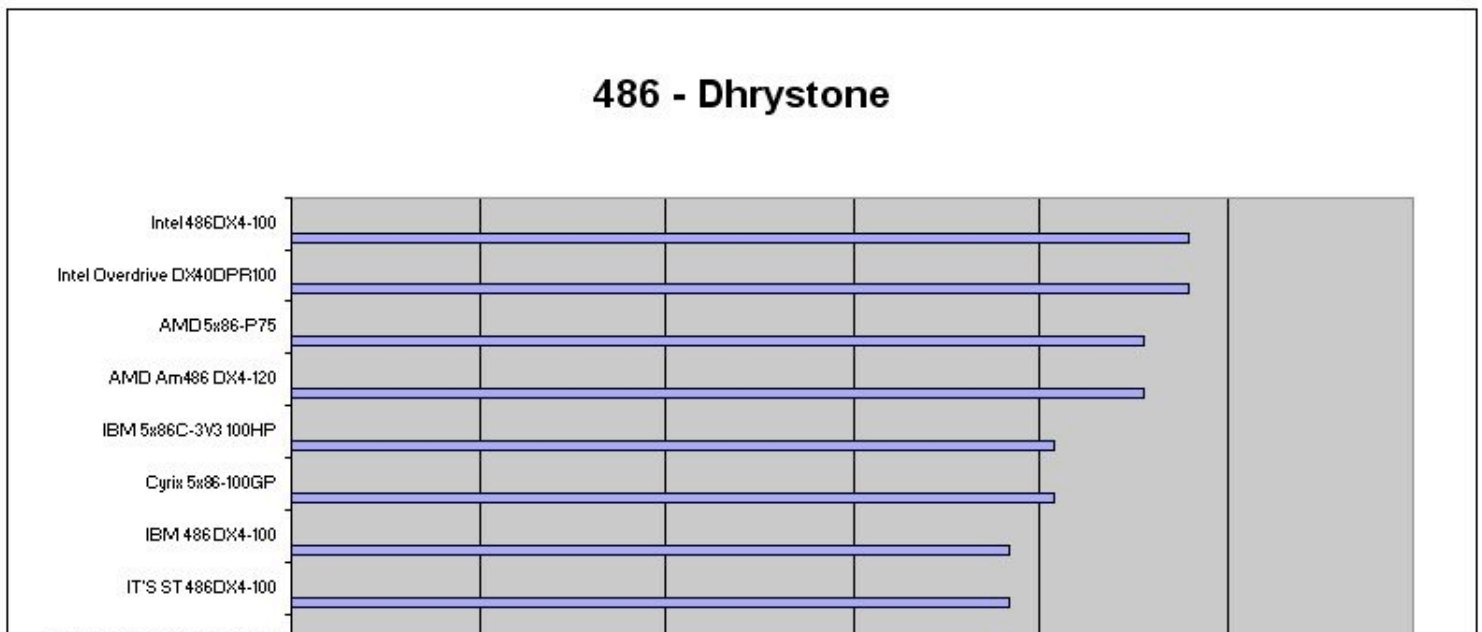
Pour des raisons de lisibilité, les résultats ont été splittés en 3 catégories correspondant en gros aux générations de processeurs: 386, 486 et 586+686.

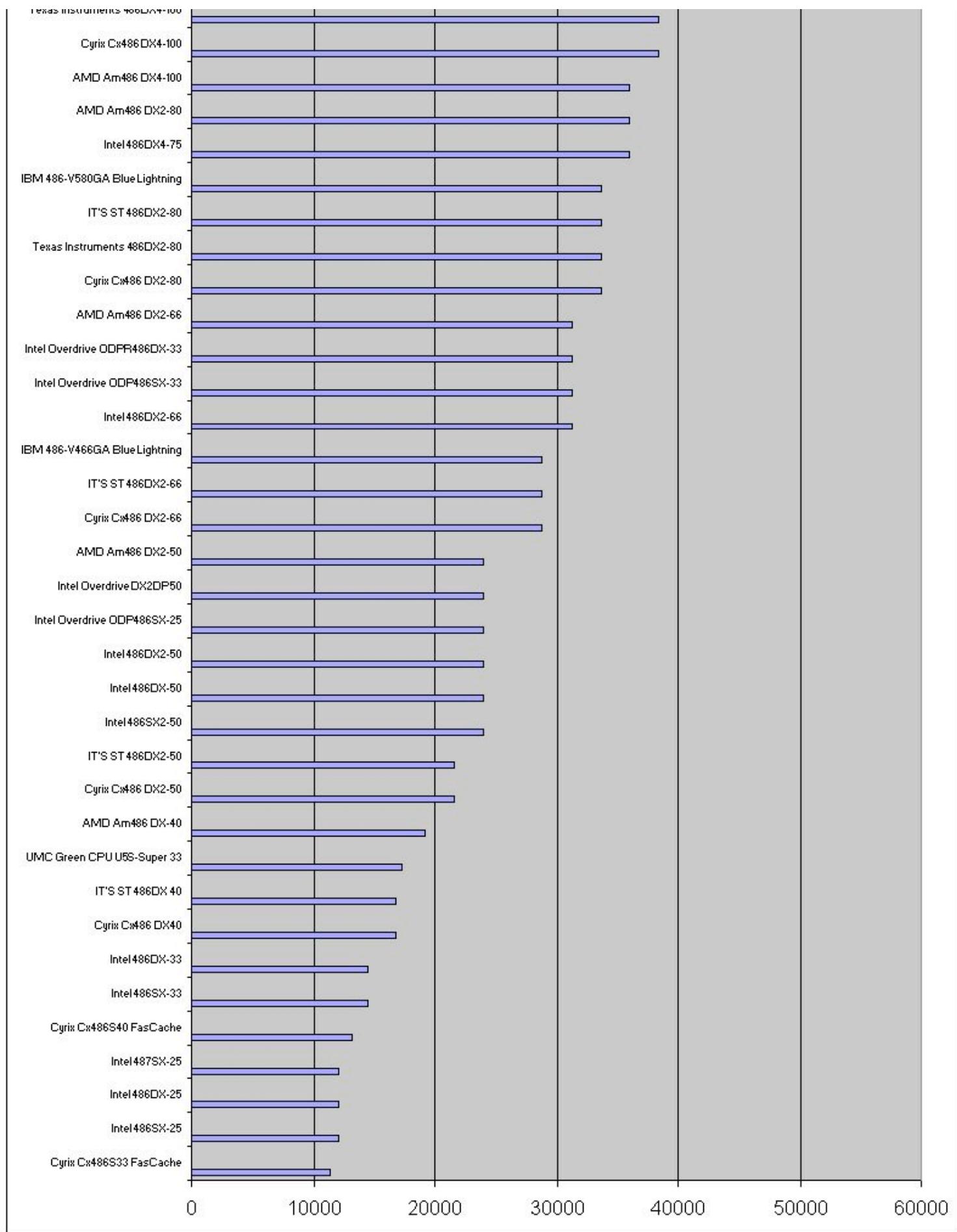
Nous y voici donc! Tout d'abord les résultats "Dhrystone" qui mesurent la vélocité de l'unité de calcul entier:

Classe de CPU 386



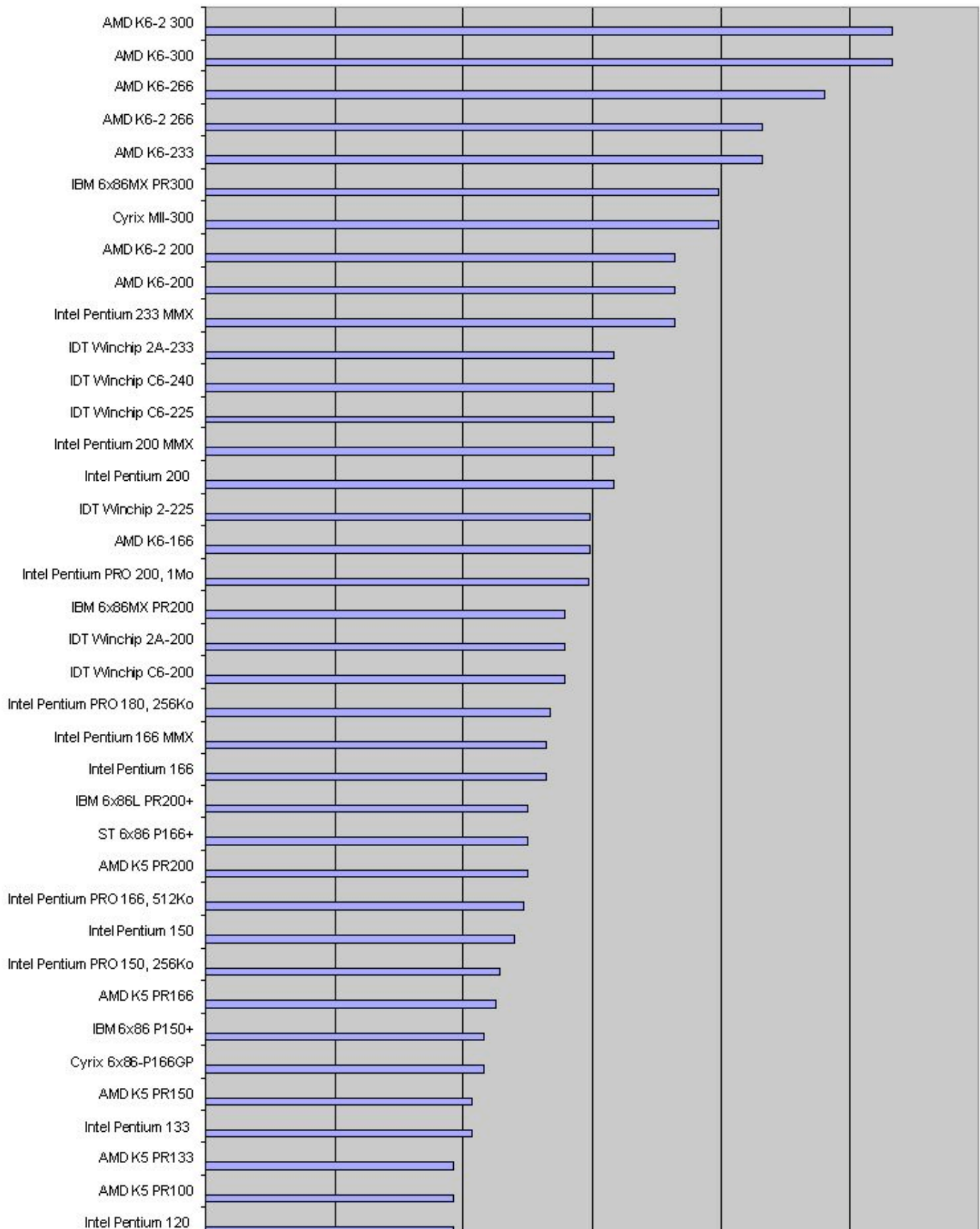
Classe de CPU 486

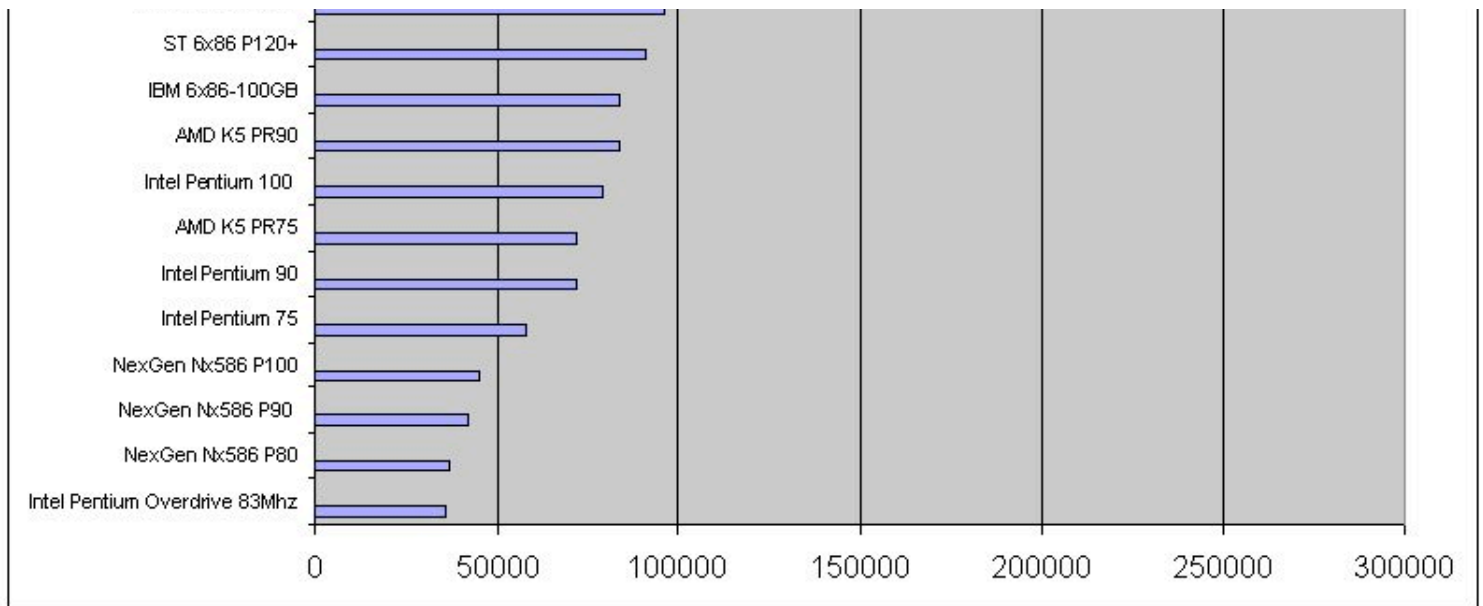




Classe de CPU 586-686

586 - Dhrystone





Comme on peut le voir, on remarque assez bien le saut de générations entre 386 - 486 - 586. A l'intérieur d'une génération, les résultats obtenus suivent assez régulièrement la fréquence d'horloge (ou Processor Rating) de chaque constructeur. Chose intéressante à voir: à l'époque des AMD K5 et Cyrix 6x86 (tous deux utilisaient un PR pour évaluer leurs performances), ce PR était surfait par rapport à la réalité, comme c'est un peu le cas actuellement. Pour information, un Cyrix 6x86 PR200 est réellement cadencé à 150Mhz et pour un AMD K5-PR200 c'est encore "pire": la fréquence réelle est de 133Mhz.

On peut aussi voir que plusieurs processeurs ont des résultats identiques, comment est-ce possible? Simplement par le fait qu'il s'agit souvent des mêmes chips mais produits par différents constructeurs: les fameux clones des Cyrix produits par IBM, TI, ST etc...

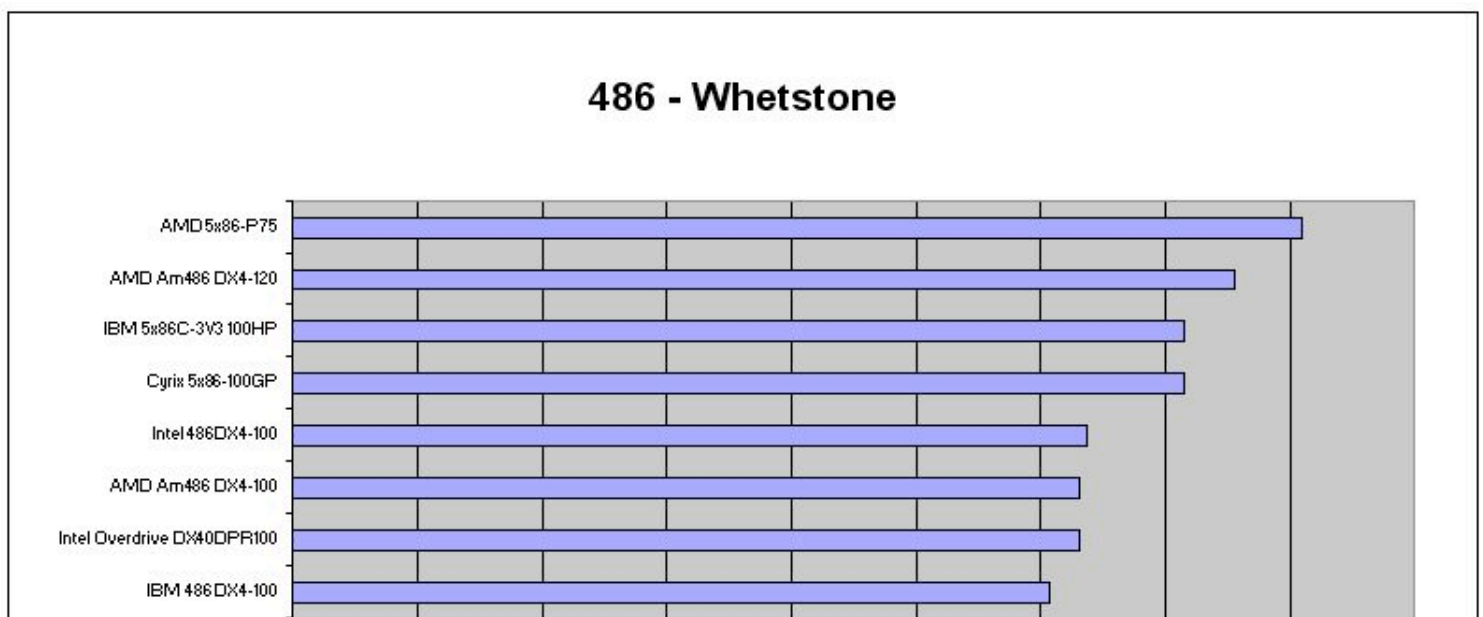
Pour info, un Athlon XP2400+ obtient un score de 2400000.

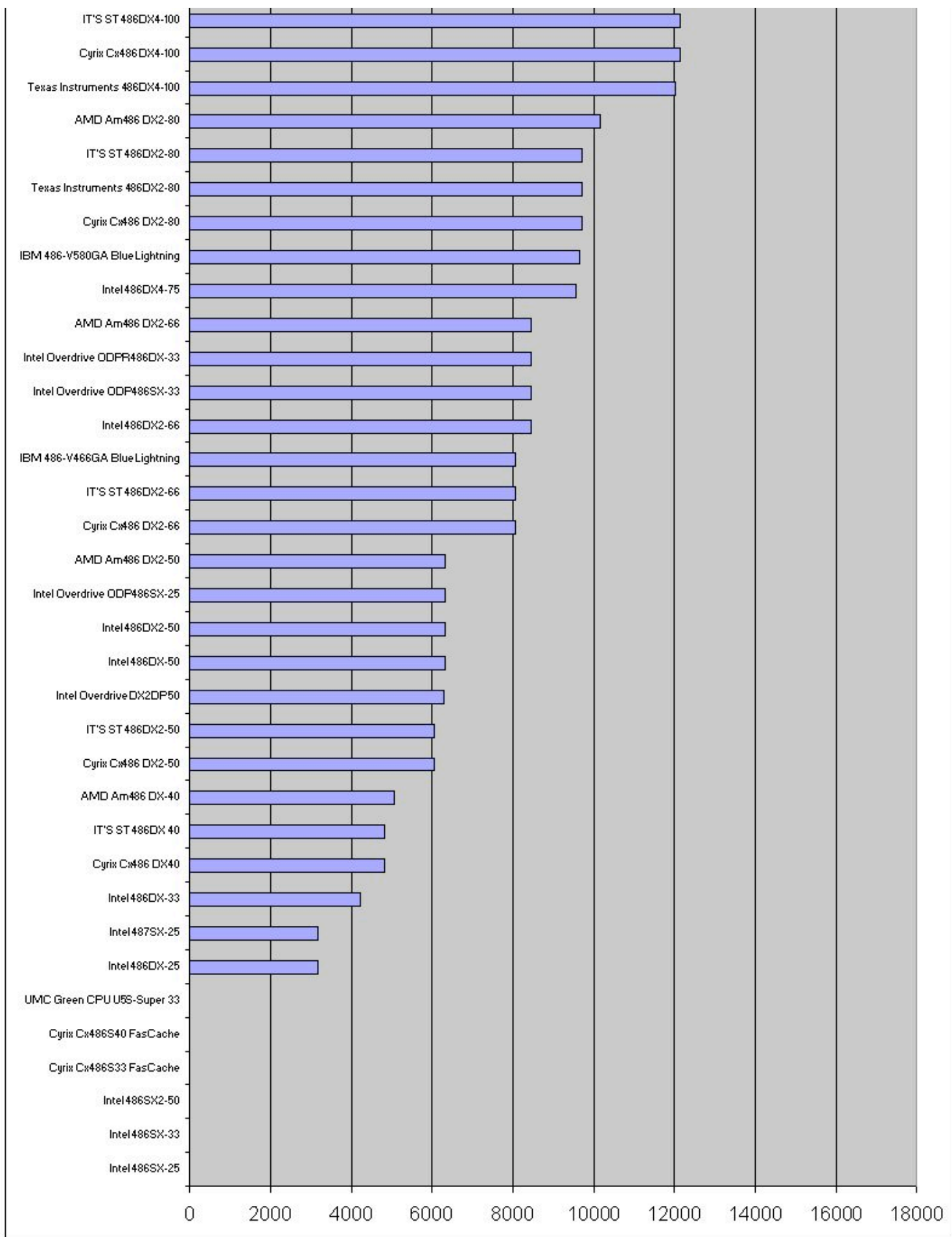
Et maintenant les résultats "Whetstone" qui mesurent la rapidité du calcul en virgule flottante (FPU):

Classe de CPU 386

Les 386 ne comportant pas de FPU en standard, il n'y a aucun résultat en virgule flottante.

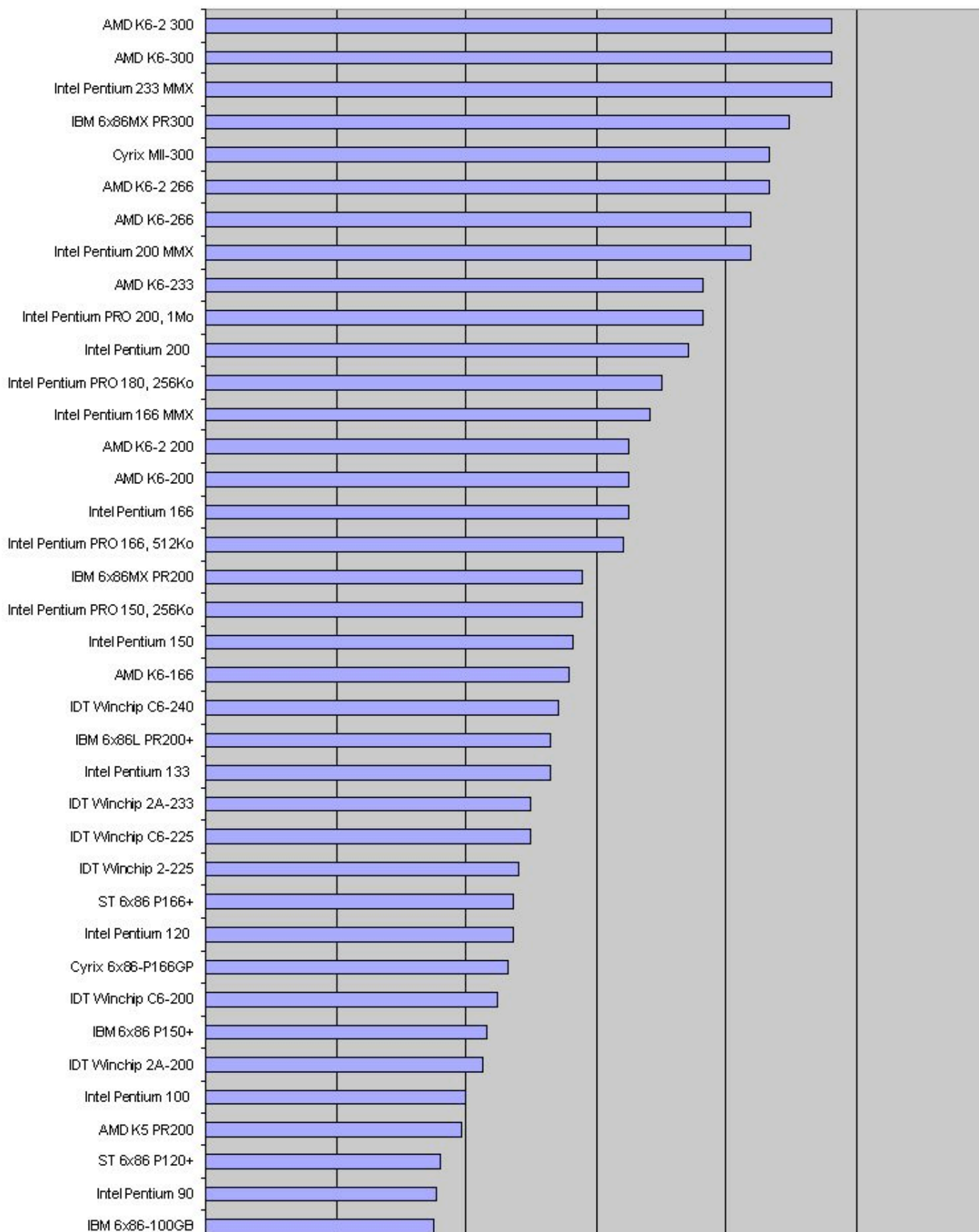
Classe de CPU 486

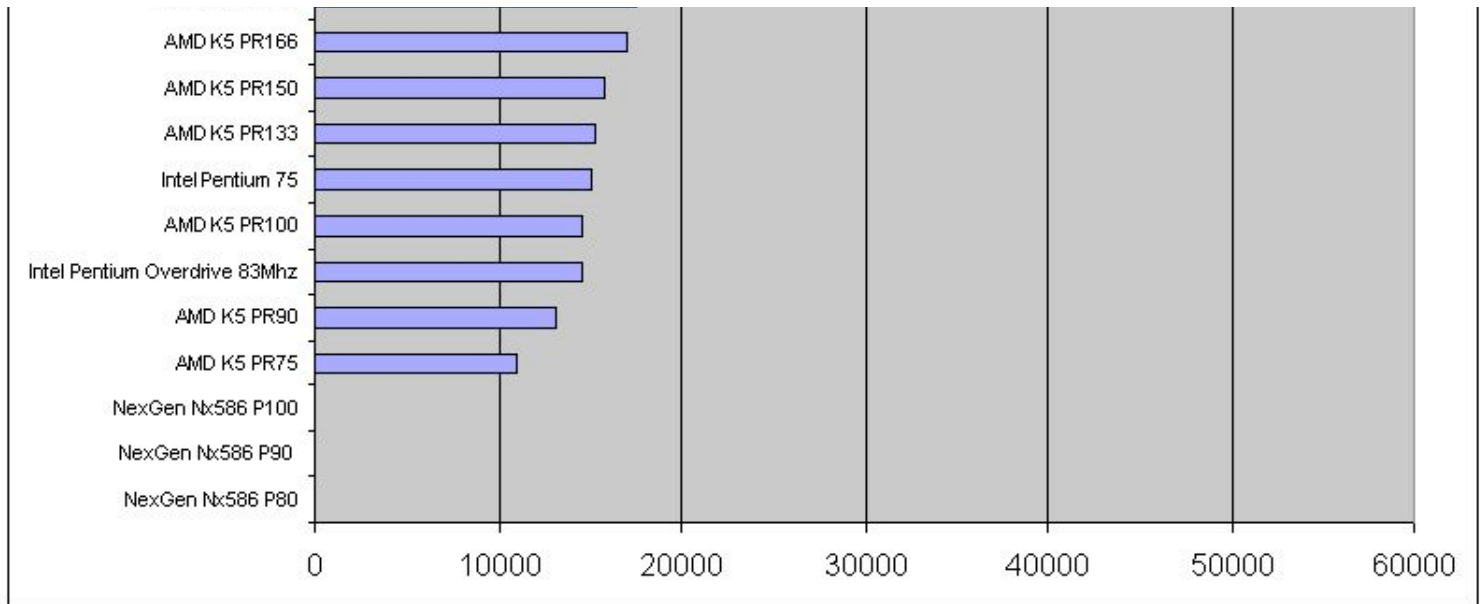




Classe de CPU 586-686

586 - Whetstone





La première chose qui saute à l'oeil est le fait qu'il manque les résultats de certaines puces, ceci est dû au fait que jusqu'à la génération du 486 (et même au-delà pour certains constructeurs ou modèles), la FPU était tout simplement absente du processeur! Sur les 386 ou les 486SX, on pouvait rajouter une puce sur la carte-mère qui était la FPU. Ceci se voit bien sur la photo de la carte-mère de test des 386 plus haut dans l'article.

Ici, la même remarque que pour l'unité de calcul entière est applicable: à l'intérieur d'une même famille, les performances dépendent de la fréquence de fonctionnement.

Autre chose étonnante: le score réalisé par le Pentium 233MMX égale celui des AMD K6-300 et surpasse largement celui des Cyrix MII 300, preuve de la supériorité de la FPU Intel à l'époque. On voit également que la fameuse FPU des Cyrix tant décriée à l'époque confirme sa réputation de lenteur...

Ici, l'Athlon XP2400+ obtient 433333 points.

6. Conclusion

Que dire sinon que tout ça a été une grande aventure! Même si ce benchmark a été fait "just for fun", il a quand-même le mérite de nous rappeler ce qui a existé avant la génération actuelle de processeurs :-)

Bien-sûr rien ne vous empêche de vous y référer si vous comptez monter une vieille machine comme routeur linux par exemple...

Récupérée de « http://www.alphatek.info/index.php/Benchmark_de_100_vieux_CPU%2C_du_386_au_Pentium »

- Dernière modification de cette page le 31 janvier 2006 à 18:17.