

Un article de l'encyclopédie CSF  
*Calculatrices Sans Frontières*

# Les tailles des mémoires sur les calculatrices TI



**A l'usage des**  
développeurs, passionnés, bricoleurs, collectionneurs, curieux...  
*et plus généralement de ceux qui veulent aller toujours plus loin,*  
*même quand il n'y a plus de chemin!*

## Table des matières

Préambule.....	3
I.Quelques définitions.....	4
II.La mémoire RAM utilisateur et système.....	5
1)Principe.....	5
2)La RAM sur les modèles TI-z80.....	6
3)La RAM sur les modèles TI-68k.....	9
III.La mémoire ROM d'archive et système.....	12
1)Principe.....	12
2)La ROM sur les modèles TI-z80.....	13
3)La ROM sur les modèles TI-68k.....	17
4)La ROM sur les modèles TI-Nspire.....	22
IV.Récapitulatif général.....	24
V.Captures d'écran mémoire.....	26
VI.Pagination mémoire Z80.....	31
Remerciements.....	33

# Préambule

## L'encyclopédie CSF Calculatrices Sans Frontières.

Sous ce nom un peu pompeux, j'ai souhaité rassembler des résultats de recherches ou d'expériences que j'ai réalisées suite à des questions que je me suis posées. Certaines informations peuvent se retrouver (mais souvent de façon égrainée et parfois contradictoires) sur Internet. D'autres informations sont issues d'expériences personnelles parfois uniques au monde, informations que j'ai préférées partager avec vous tous dans ce document plutôt que de rester le seul à les connaître, de poster ces informations de façon égrainée sur des forums, ou d'écrire aux webmestres de différents sites Internet afin qu'ils complètent leurs articles (ce qui souvent prend du temps, et parfois n'est jamais fait).

Les pistes de recherche développées n'ont pas toujours d'utilité immédiate. Le seul but est de tenter d'aller toujours plus loin, de repousser les frontières du possible.

**Attention:** les manipulations détaillées sont parfois non conventionnelles et donc interdites officiellement. Certaines d'entre elles pourraient (en cas de problème non prévu) rendre votre calculatrice inutilisable de façon temporaire ou permanente. Si vous décidez de tenter le coup, réunissez le maximum d'informations auparavant! Au besoin, venez en discuter sur le forum TI-Bank:(<http://tibank.forumactif.com>). Normalement, tant que vous n'avez pas utilisé le fer à souder ou le marteau, il est toujours possible de débloquer une calculette.

**Remarque:** Aucun lien vers des fichiers contenant du code interne aux calculatrices (qui est la propriété de Texas Instruments) ne sera cité dans ce document. Je dirai simplement que tel fichier est trouvable ou pas, et à défaut dans la mesure du possible comment le fabriquer. Seuls des liens vers des fichiers ou logiciels librement distribuables peuvent être cités.

Comme nous allons avancer sur des chemins non balisés, il est possible que je fasse des erreurs... Je vous prie le cas échéant de m'en excuser et de m'en avertir. Merci d'avance.

*Vous êtes prêts?*

*Alors partons tout de suite à la découverte de l'inconnu et de l'impossible!*

## I. Quelques définitions

Je vais par la suite utiliser des termes informatiques qu'il convient donc de définir rapidement:

- **RAM:** Random Access Memory, ou plus simplement mémoire vive en français. C'est la puce qui stocke les informations sur les opérations en cours.
- **ROM:** Read Only Memory, ou plus simplement mémoire morte en français. Cette puce contient le système d'exploitation de la calculatrice.
- **Système d'exploitation:** contenu dans la ROM, c'est un gros programme exécuté en permanence par le processeur, et qui permet à la calculatrice de fonctionner.
- **Calculatrice de type TIz80:** calculatrice utilisant un processeur de type Z80.
- **Calculatrice de type TI68k:** calculatrice utilisant un processeur de type 68k.

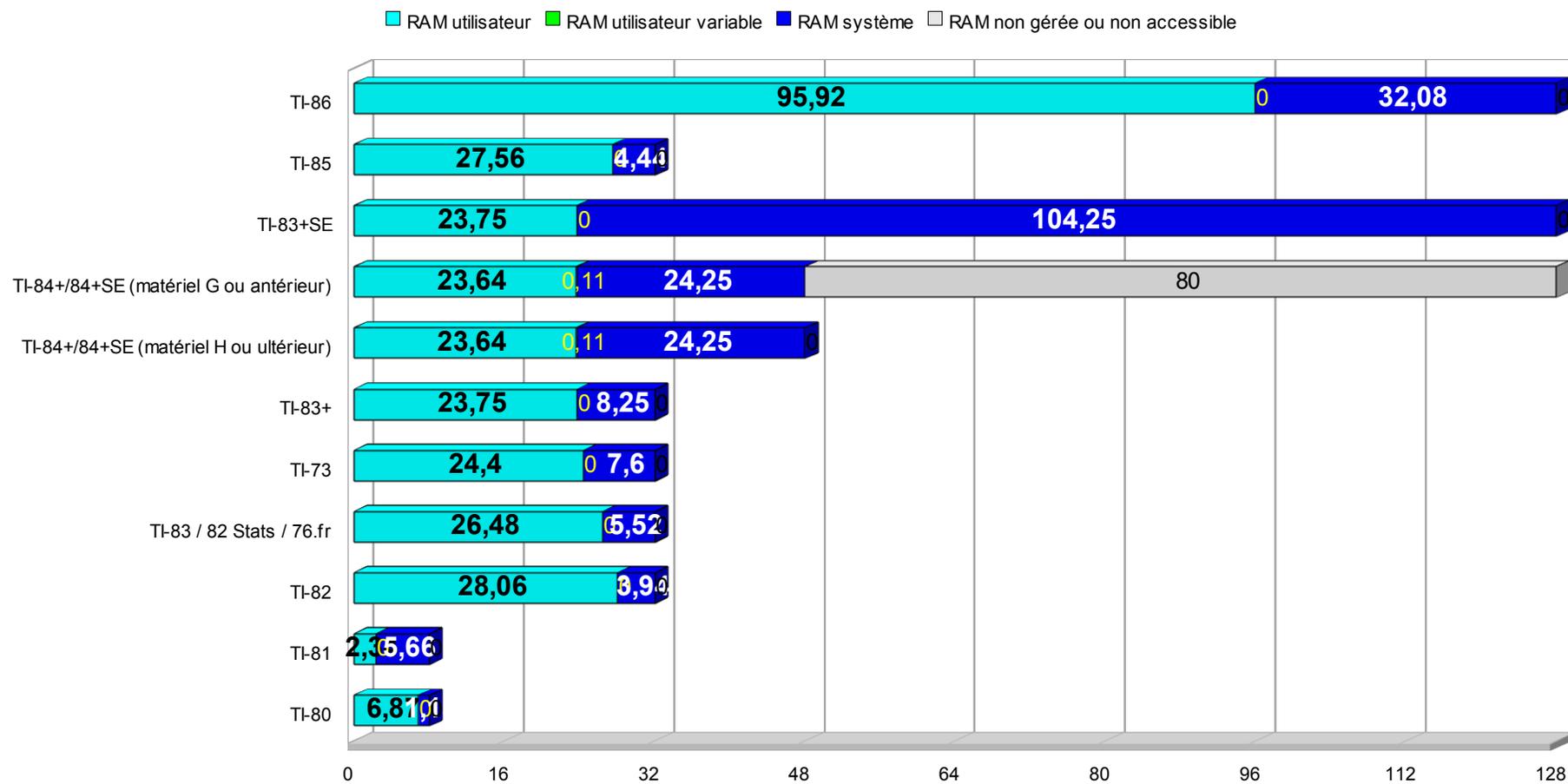
## II. La mémoire RAM utilisateur et système

### 1) *Principe*

Une grande partie de la RAM est habituellement disponible pour stocker les données (programmes ou autres) de l'utilisateur. Je la nommerai par la suite **RAM utilisateur**.

La partie restante n'est pas utilisable par l'utilisateur, car réservée pour le fonctionnement du système (car même pour afficher le message mémoire insuffisante, il y a besoin de place...). Je nommerai cette partie par la suite **RAM système**.

## 2) La RAM sur les modèles TI-z80



*Sur TI-84+/84+SE, la taille totale de la RAM peut varier grandement selon la version matérielle.*

**TI-83/82 Stats/76.fr:** Ce sont les calculatrices Texas Instruments d'entrée de gamme, majoritairement choisies par les lycéens (elles sont matériellement identiques, malgré le nom). Elles ont toutes 26,5Ko de RAM disponible.

**TI-83+:** Elle a des possibilités bien plus étendues que les modèles précédents. On peut toutefois déplorer sur ce modèle la quantité relativement faible de mémoire RAM disponible (23,75 Ko) qui est même inférieure aux modèles précédents. Nous allons voir dans la partie suivante comment pallier à ce problème.

**TI-86:** On peut remarquer la TI-86 qui sort largement du lot avec ses 96Ko de mémoire RAM disponible. Toutefois, ce modèle est assez ancien (1997), rare, n'est que peu compatible avec les autres modèles, et ne peut échanger directement de données avec le reste de la gamme (il faut faire transiter les fichiers par un ordinateur et de plus les convertir).

**Remarque:** L'utilitaire [Pterodactyl](#) de Kirk Meyer permet d'étendre la mémoire RAM utilisable sur la TI-86, jusqu'à 111Ko. Toutefois, il peut provoquer des conflits avec de nombreux programmes assembleur qui avaient pris pour habitude d'utiliser cette zone mémoire normalement non accessible par l'utilisateur, pour des écritures temporaires.

## TI-84+/83+SE/84+SE:

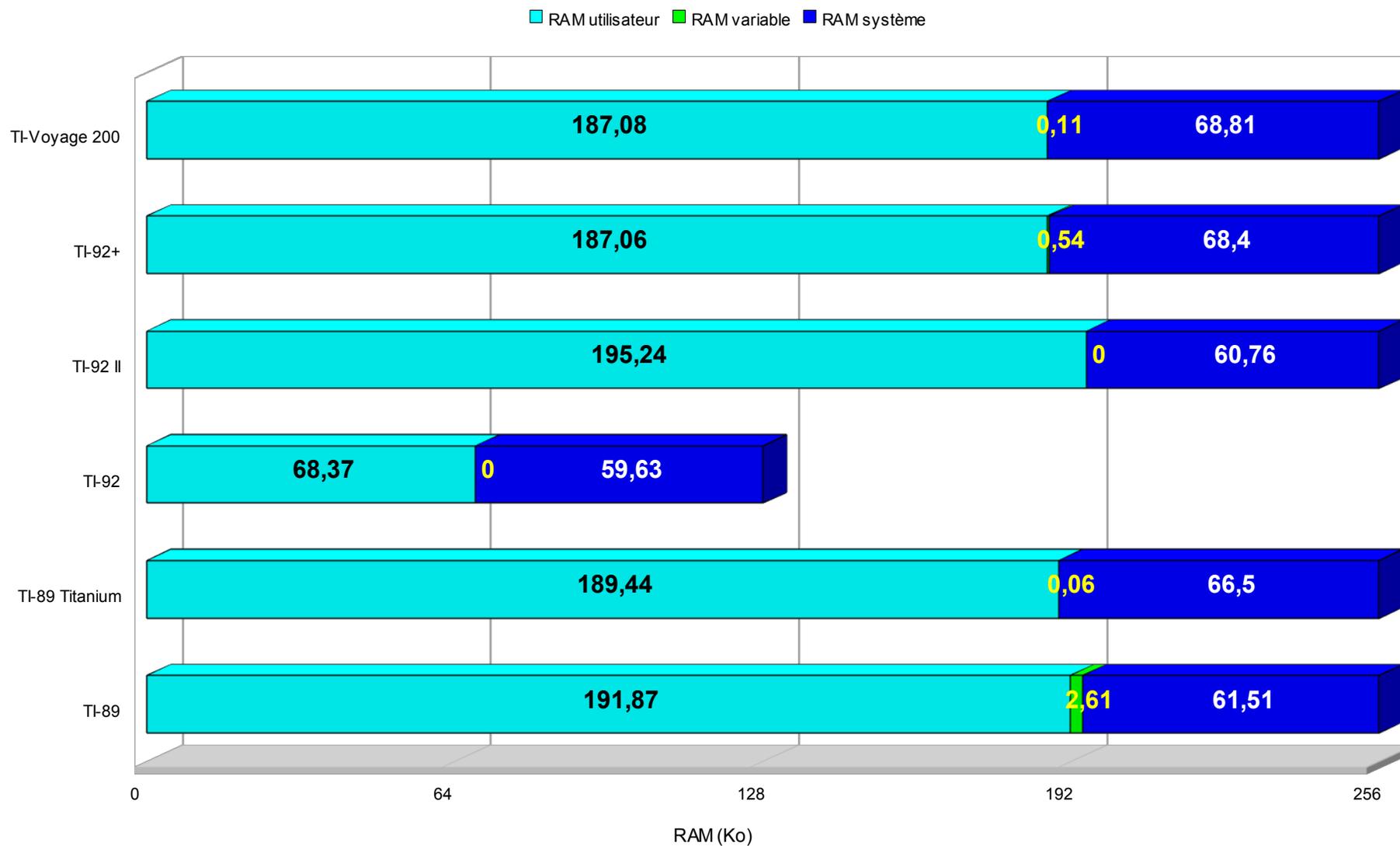
- Les TI-83+SE, la TI-84+SE émulée par la TI-Nspire, et les TI-84+/84+SE de version matérielle G ou antérieure ont une puce RAM de 128Ko comme la TI-86.
- Les TI-84+/84+SE de version matérielle H ou ultérieure ont une puce RAM de 48Ko.

Mais dans tous les cas, seuls 23,75Ko sont directement accessibles par l'utilisateur avec les OS 2.48 et antérieurs, ou 23,64Ko avec les OS 2.53 et ultérieurs... En effet, le système ne gère que les premiers 48Ko sur TI-84+/84+SE ou premiers 32Ko sur TI-83+SE. A la sortie de ces modèles, la publicité de Texas Instruments précisait que cette mémoire supplémentaire trouverait des usages spécifiques plus tard, ce qui n'est jamais arrivé.

**Remarque:** Une utilisation de la RAM restante est possible mais uniquement à travers des programmes spécifiques (puisque le système ne fait rien). Et encore, faut-il que ces programmes si on en utilise plusieurs, n'entrent pas en conflit (n'écrivent pas sur les données d'un autre programme, puisque le système ne dira rien...). Parmi ces programmes spécifiques, on peut citer:

- *OmniCalc*: utilise la partie non accessible de la RAM pour avoir une copie des premiers 32Ko (permet d'éviter la perte de données en cas de plantage), et pour créer une 2ème calculatrice virtuelle avec d'autres programmes.
- *Emu8x*: utilise la partie non accessible de la RAM pour émuler d'autres calculatrices, tout en conservant la RAM (c'est-à-dire les programmes entre autres, de la 83+SE/84+SE).
- *VirtualBoy*: un émulateur de GameBoy, qui utilise la partie non accessible de la RAM pour simuler une GameBoy (plus de 32Ko de RAM), mais également pour stocker la cartouche du jeu.

### 3) La RAM sur les modèles TI-68k



*La taille de la RAM utilisateur peut varier légèrement selon le système d'exploitation installé...*

En premier viendrait la TI-92II avec 195,24Ko disponibles. Mais c'est un vieux modèle non entièrement compatible avec les autres. Arrivent ensuite dans l'ordre la TI-89 (191,87-194,49Ko), la TI-89 Titanium (189,44-189,5Ko), la TI-Voyage 200 (187,08-187,19Ko), la TI-92+ (187,06-187,6Ko) et enfin la TI-92 avec 68,37Ko.

Mise à part la TI-92 (mais que vous aurez du mal à trouver), la quantité de mémoire RAM disponible tourne autour de 190Ko et est donc assez confortable.

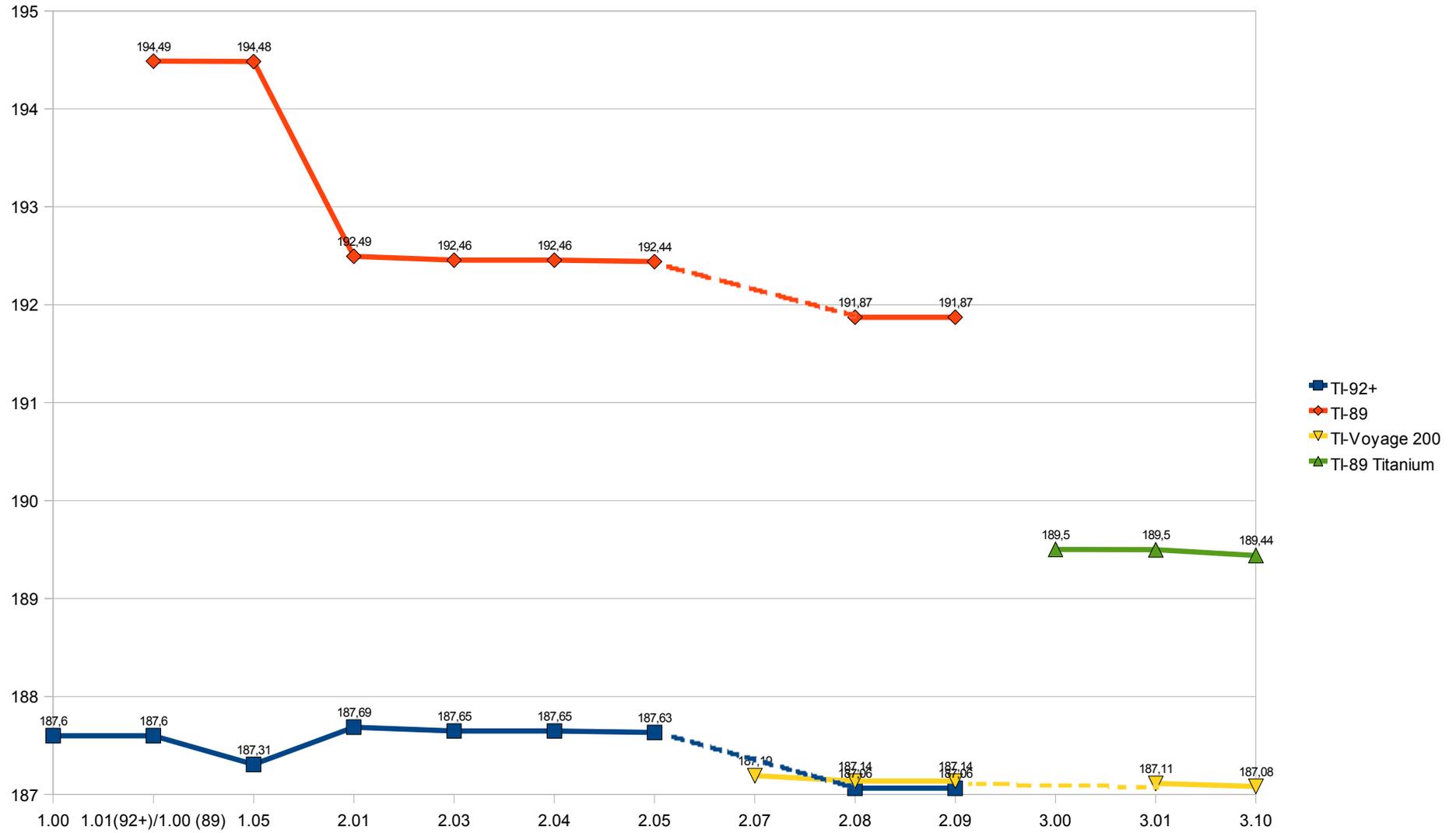
D'autre part, pour les modèles évolutifs avec mémoire Flash (nous en reparlerons plus tard), la quantité de mémoire RAM disponible peut également varier dans une légère mesure en fonction du système d'exploitation installé. Généralement, plus le système est récent, et moins il y a de mémoire disponible à cause des fonctionnalités ajoutées. Là encore, les variations restent négligeable (dans une fourchette de 2%).

La mémoire RAM disponible sur les systèmes évolutifs varie à partir du minimum de 0.03% sur la TI-89 Titanium, 0.06% sur la Voyage 200, 0.29% sur la TI-92+, mais 1.36% sur la TI-89. Pour ce dernier modèle, ce sont les deux premiers systèmes (1.00 et 1.05) qui offrent bien plus de mémoire. Ce n'est vraiment pas intéressant d'installer des systèmes aussi vieux.

Globalement, les modèles évolutifs de poche (TI-89, TI-89 Titanium) ont plus de mémoire disponible que les modèles évolutifs panoramiques (TI-92+, TI-V200). Toutefois, les variations de mémoire entre ces modèles restent dans une fourchette de 5%.

Il faut donc savoir trouver le meilleur compromis entre fonctionnalités disponibles, et quantité de mémoire utilisable. Mais en ce qui concerne la RAM, c'est vraiment négligeable. Par contre, nous reverrons ça pour la ROM tout-à-l'heure... Nous verrons si c'est encore négligeable...

*RAM utilisateur disponible (Ko) en fonction du système installé*



### III. La mémoire ROM d'archive et système

#### 1) *Principe*

Sur les modèles récents, la ROM est dite flashable. C'est-à-dire qu'elle peut être reprogrammée.

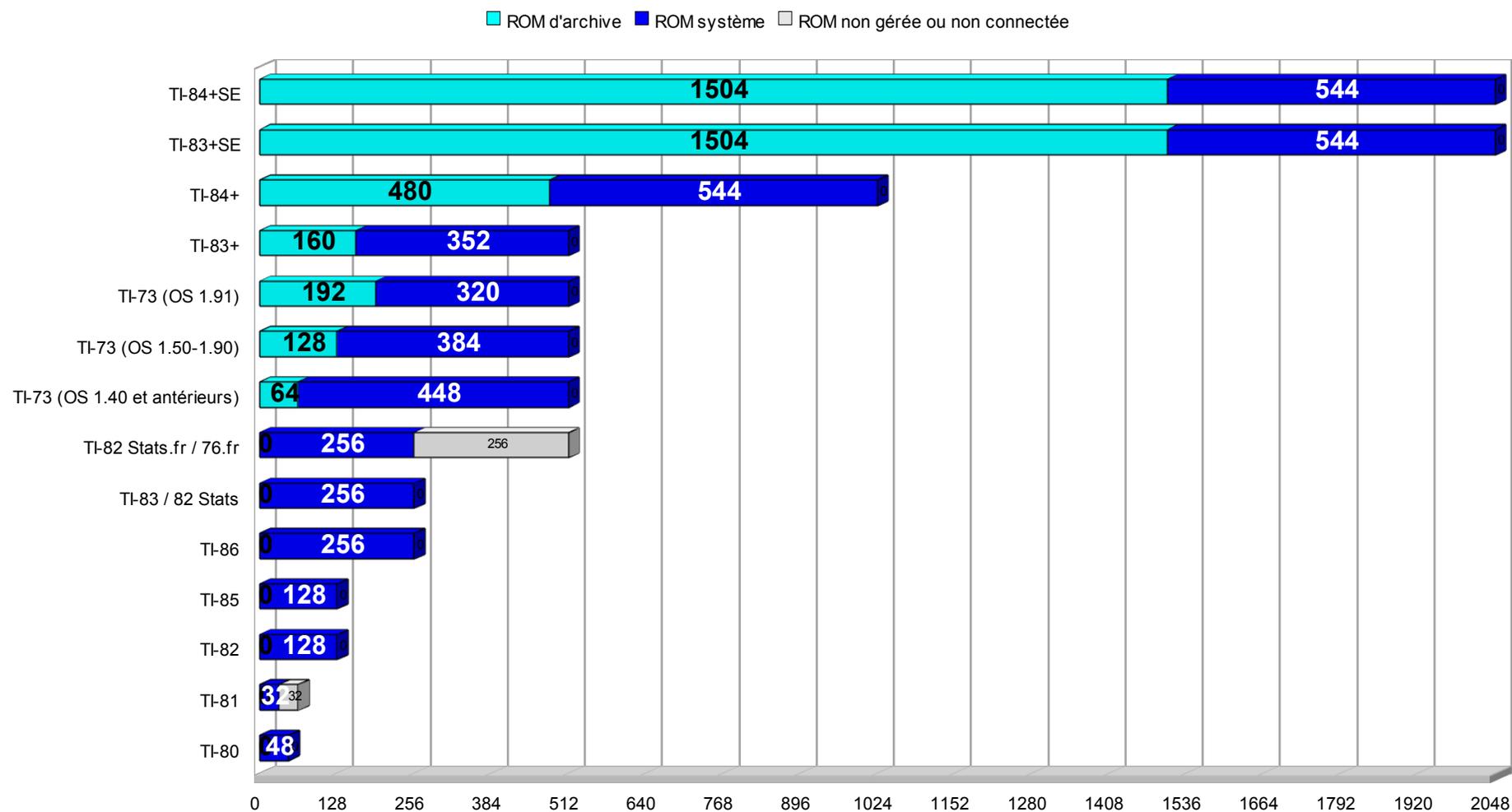
Cela permet notamment de mettre à jour le système d'exploitation, et ainsi d'ajouter des fonctionnalités ou de corriger des bugs.

Dans cette configuration, une partie de l'espace non occupé par le système est mise à la disposition de l'utilisateur comme **ROM d'archive**. Il peut y stocker des logiciels (appelés applications) ou des fichiers dont il n'a pas un besoin immédiat. Cet espace est de plus sécurisé (les écritures en ROM étant très encadrées par le système) et diminue donc le risque de perte de données.

La partie restante n'est pas accessible directement par l'utilisateur; c'est la **ROM système** qui contient le système d'exploitation.

Toujours dans le cas des calculatrices dont le système peut être mise à jour, on peut noter la présence d'un **Boot Code** ou programme d'amorçage en français. C'est un système d'exploitation minimaliste, non supprimable et non modifiable, présent sur les calculatrices dont le système peut être mis à jour. Il s'occupe de valider et lancer le système d'exploitation complet. Si le système d'exploitation est jugé invalide (gros plantage, problème pendant une mise-à-jour), le boot code s'occupe du téléchargement et de l'écriture d'un nouveau système (à envoyer depuis un ordinateur ou une calculatrice similaire).

## 2) La ROM sur les modèles TI-z80



*Sur TI-73, la taille de la ROM d'archive peut varier grandement selon le système d'exploitation installé...*

Les calculatrices dont le système peut être mise-à-jour, et offrant donc un espace de stockage sécurisé (*dit mémoire d'archive*) sont les TI-73, 83+, 83+ Silver Edition, 84+, et 84+ Silver Edition.

Sur ces modèles, le système divise la ROM en blocs de 16Ko. Tout bloc contenant le système d'exploitation ou une application est marqué comme plein, et ce même s'il n'est utilisé que partiellement. Cela explique pourquoi les quantités disponibles de ROM d'archive et système sont toujours des nombres entiers: ce ne peuvent être en théorie que des multiples de 16. (*plus précisément ici, ce sont des multiples de 32*)

**TI-81:** Elle dispose d'une ROM de 64Ko, bien que son système ne fasse que 32Ko. Les derniers 32Ko sont connectés et accessibles par le système mais ne contiennent rien. De plus comme c'est une EPROM, aucun programme ne peut y écrire quoi que ce soit.

**TI-82Stats.fr/76.fr:** Elles disposent d'une ROM de type Flash de 512Ko, bien que le système ne fasse que 256Ko. Il est donc en théorie possible de reprogrammer la puce avec une système TI-73/83+ de 512Ko beaucoup plus intéressant. Toutefois en pratique, les derniers 256Ko ne sont pas connectés, mais c'est modifiable comme indiqué ci-après. Mais une fois la modification effectuée, on se rend compte que le système d'origine ne peut pas adresser plus de 256Ko et est donc (sauf faille) incapable d'écrire quoi que ce soit dans les derniers 256Ko.



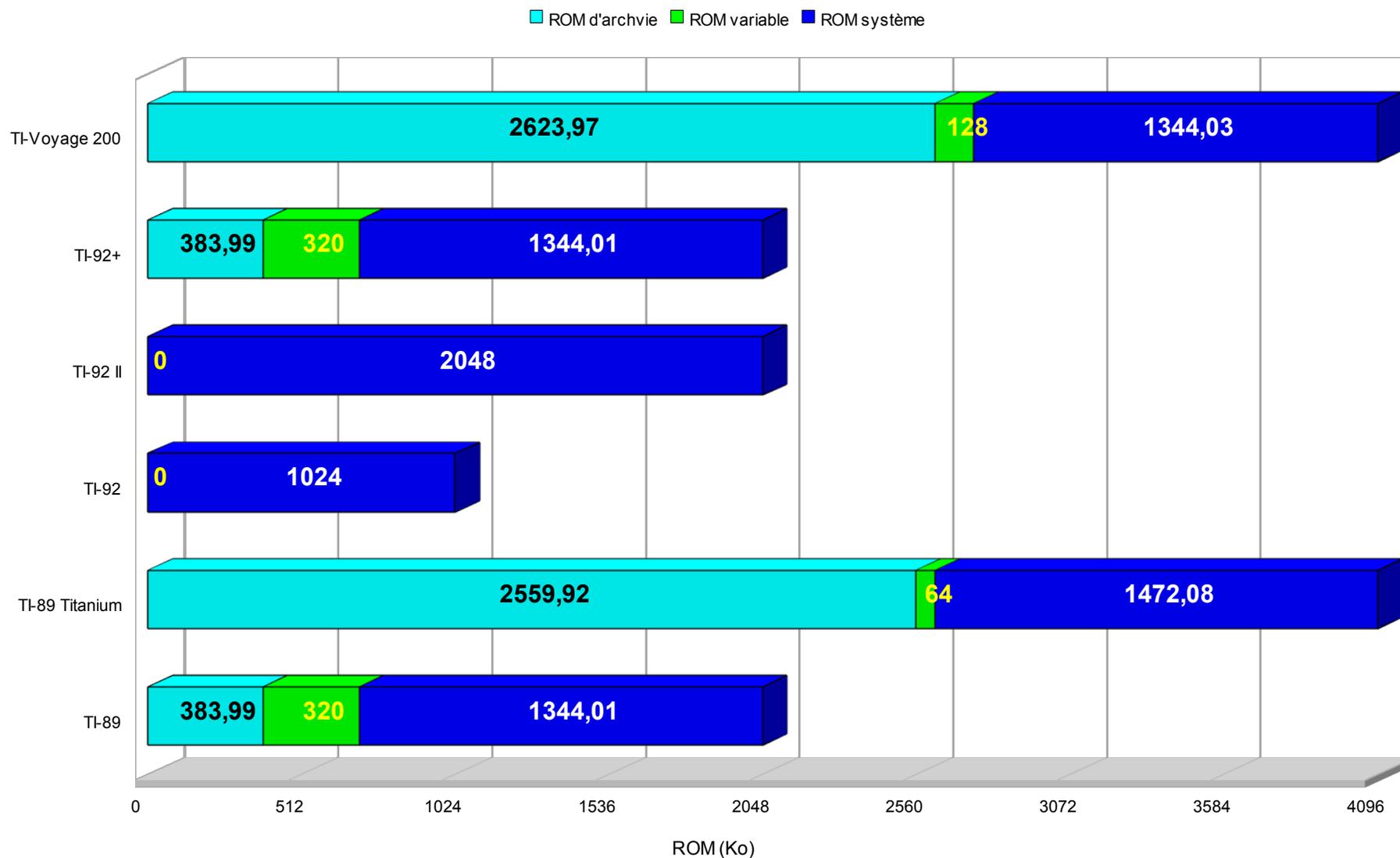
**TI-83+:** Les 160Ko d'archive de la TI-83+ se remplissent plus vite qu'on ne le croît... Une fois qu'on y stocke plusieurs logiciels essentiels en série Scientifique (Symbolic, PrettyPrint, Cabri Géomètre, Tableau périodique des éléments, ScToolsFr...) il ne reste plus grand chose pour les programmes.

**TI-73:** A partir du minimum, la quantité de mémoire d'archive peut varier de 200%. Les vieux systèmes 1.3004 et 1.40 n'offrent que 64Ko de mémoire d'archive, alors que les systèmes 1.50 à 1.90 donnent accès à 128Ko. Le système 1.91 enfin offre le maximum: 192Ko, soit plus que sur la TI-83+ pourtant similaire. ***Le meilleur système est donc le 1.91.***

**TI-84+, TI-83+/84+ Silver Edition:** La mémoire d'archive n'est vraiment confortable qu'à partir de ces modèles.

**Remarque:** Il existe sur Internet des programmes qui prétendent augmenter la mémoire d'archive des modèles TI-83+, 83+SE, 84+, 84+SE de 64Ko. Ne les utilisez surtout pas!!! Cela utilise une faille de sécurité pour étendre la mémoire d'archive dans la partie réservée (*qui est normalement plus grande que le système d'exploitation*). Si en théorie, et en apparence ça marche (*vous voyez bien la mémoire d'archive augmenter*), vous obtenez un système instable pour tout ce qui concerne la gestion de la mémoire d'archive. Entre autres, vous ne pourrez plus installer de nouvelle application... Le seul moyen de revenir en arrière si vous êtes tombé dans ce piège est de mettre à jour le système d'exploitation (*un simple reset ne suffit pas*).

### 3) La ROM sur les modèles TI-68k



*La taille de la ROM d'archive peut varier grandement selon le système d'exploitation installé...*

Les calculatrices dont le système peut être mise-à-jour, et offrant donc un espace de stockage sécurisé (*dit mémoire d'archive*) sont les TI-89, 89 Titanium, 92+, et Voyage 200.

Sur ces modèles, le système divise la ROM en blocs de 64Ko. Tout bloc contenant le système d'exploitation ou une application est marqué comme plein, et ce même s'il n'est utilisé que partiellement. Cela explique pourquoi les quantités disponibles de ROM d'archive et système sont toujours *presque* des nombres entiers multiples de 64. Dans chaque bloc de 64Ko est inscrite une somme de contrôle afin de vérifier la validité de son contenu. Cela explique les virgules dans les données ci-dessus: il y a en réalité légèrement moins de 64Ko par bloc.

Pour les modèles évolutifs avec mémoire Flash, la quantité de mémoire ROM d'archive varie grandement en fonction du système d'exploitation installé. En effet, celui-ci est plus ou moins grand. Il suffit qu'il déborde légèrement d'un bloc pour que l'on perde d'un coup 64Ko de mémoire.

**TI-89:** Avec les systèmes 2.01 et ultérieurs, il y a 8 octets disponibles en moins sur les modèles en matériel HW2 que sur ceux en matériel HW1. A partir du minimum, la quantité de mémoire d'archive peut varier de 83.34%. Les vieux systèmes 1.00 et 1.05 n'offrent que 384Ko de mémoire d'archive, alors que les systèmes 2.01 à 2.05 donnent accès à toute la mémoire d'archive avec 704Ko. Les systèmes 2.08 et 2.09 ont un système d'exploitation un peu plus gros qui réduit l'archive à 640Ko. Si vous pouvez vous passer de l'écran d'accueil avec icônes ainsi que de l'horloge interne, **le meilleur système est donc le 2.05.**

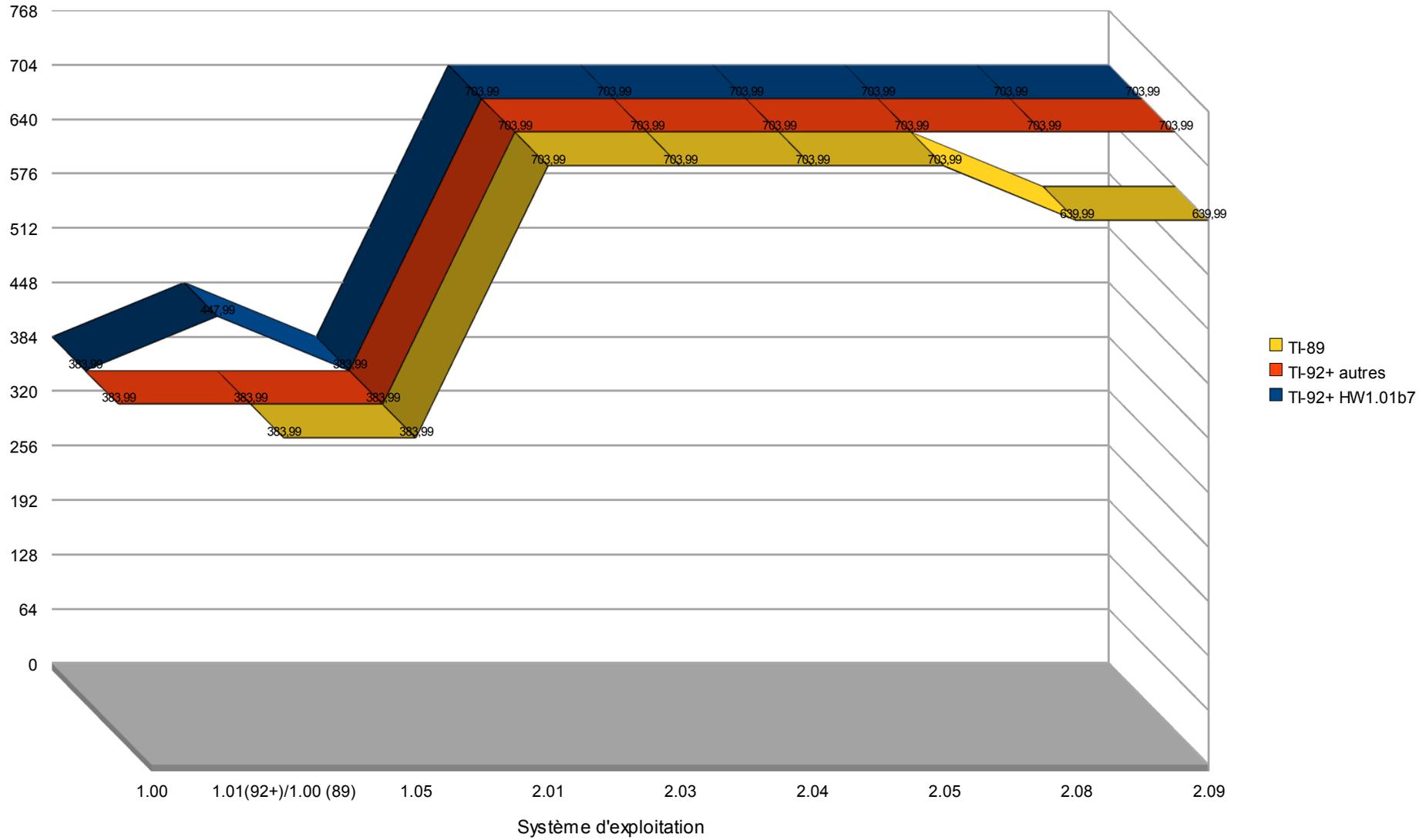
**Remarque:** L'utilitaire [AMSPatch](#) de Lionel Debroux permet de modifier les systèmes 2.08 et 2.09 afin d'étendre le mémoire d'archive disponible de 640Ko à 704Ko. **Le meilleur système est donc désormais le 2.09 modifié.**

**TI-92+:** Comme la TI-89, à deux exception près: sur les tous premiers modèles (matériel HW1 avec le boot code 1.01b7) le système 1.01 offre l'accès à 448Ko d'archive, et les systèmes 2.08 et 2.09 ne réduisent pas la taille de l'archive. Donc, **le meilleur système reste le 2.09.**

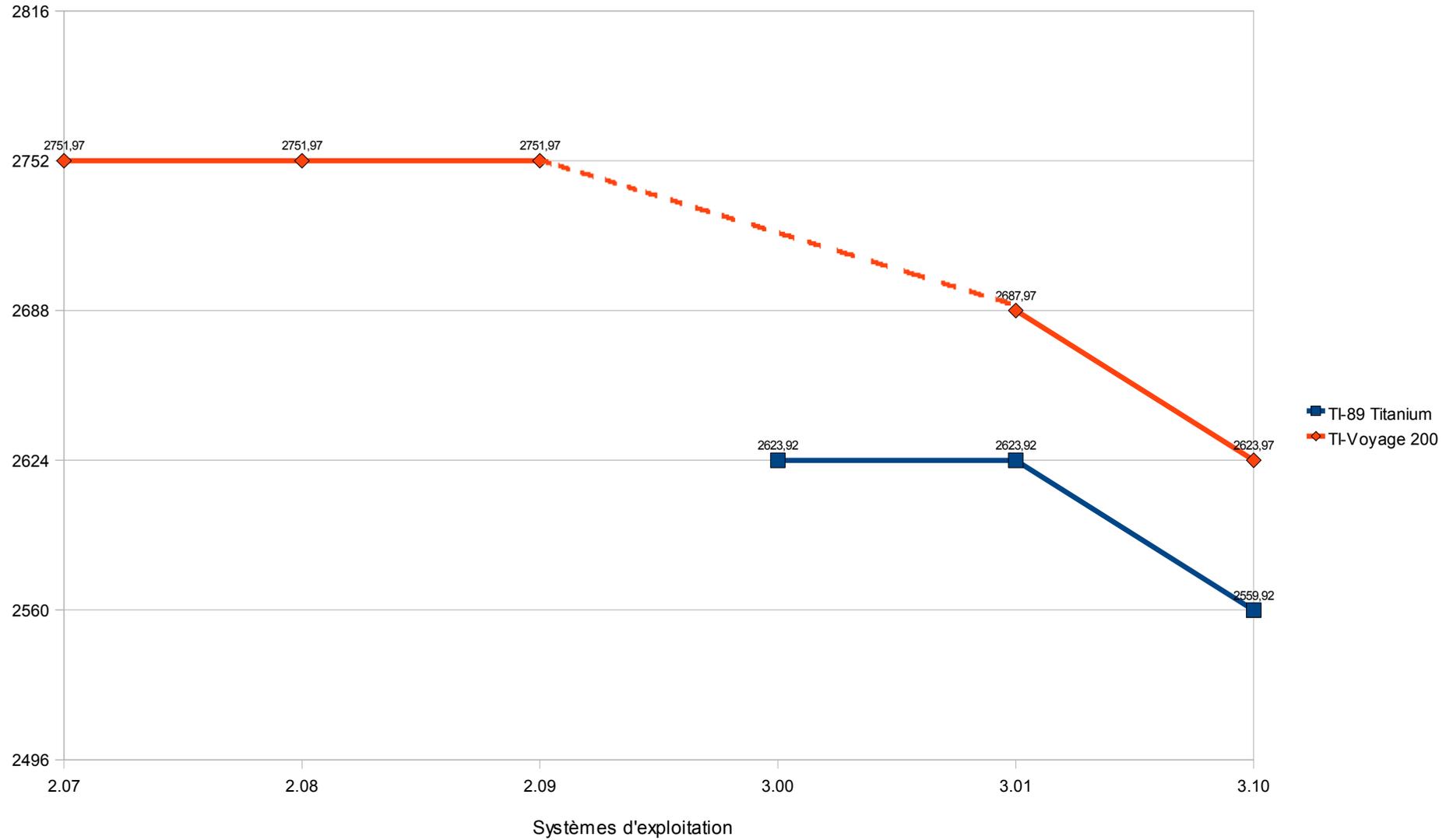
**TI-89 Titanium:** A partir du minimum, la quantité de mémoire d'archive peut varier de 2.5%. Les systèmes 3.00 et 3.01 offrent 2624Ko (2,56Mo) de mémoire d'archive, alors que le système 3.10 réduit le tout à 2560Ko (2,5Mo) par un ajout de fonctionnalités très peu visibles ou utiles. Sans contestation, **le meilleur système est donc le 3.01.** Vous ne verrez aucune différence avec le plus récent, et aurez 64Ko de plus qu'avec le 3.10: vous pourrez pas exemple rentrer 65536 caractères supplémentaires sur votre calculatrice - ça peut représenter un cours complet, et changer bien des choses...

**TI-Voyage 200:** A partir du minimum, la quantité de mémoire d'archive peut varier de 4.88%. Les systèmes 2.07 à 2.09 offrent 2752Ko (2,69Mo) de mémoire d'archive, alors que le système 3.01 réduit le tout à 2688Ko (2,62Mo) et le 3.10 à 2624Ko (2,56Mo). Là encore les changements sont peu visibles ou utiles. **Le meilleur système est donc le 2.09.** Vous aurez 128Ko de plus qu'avec le 3.10: vous pourrez pas exemple rentrer 131072 caractères supplémentaires sur votre calculatrice - ça en change des choses!!!

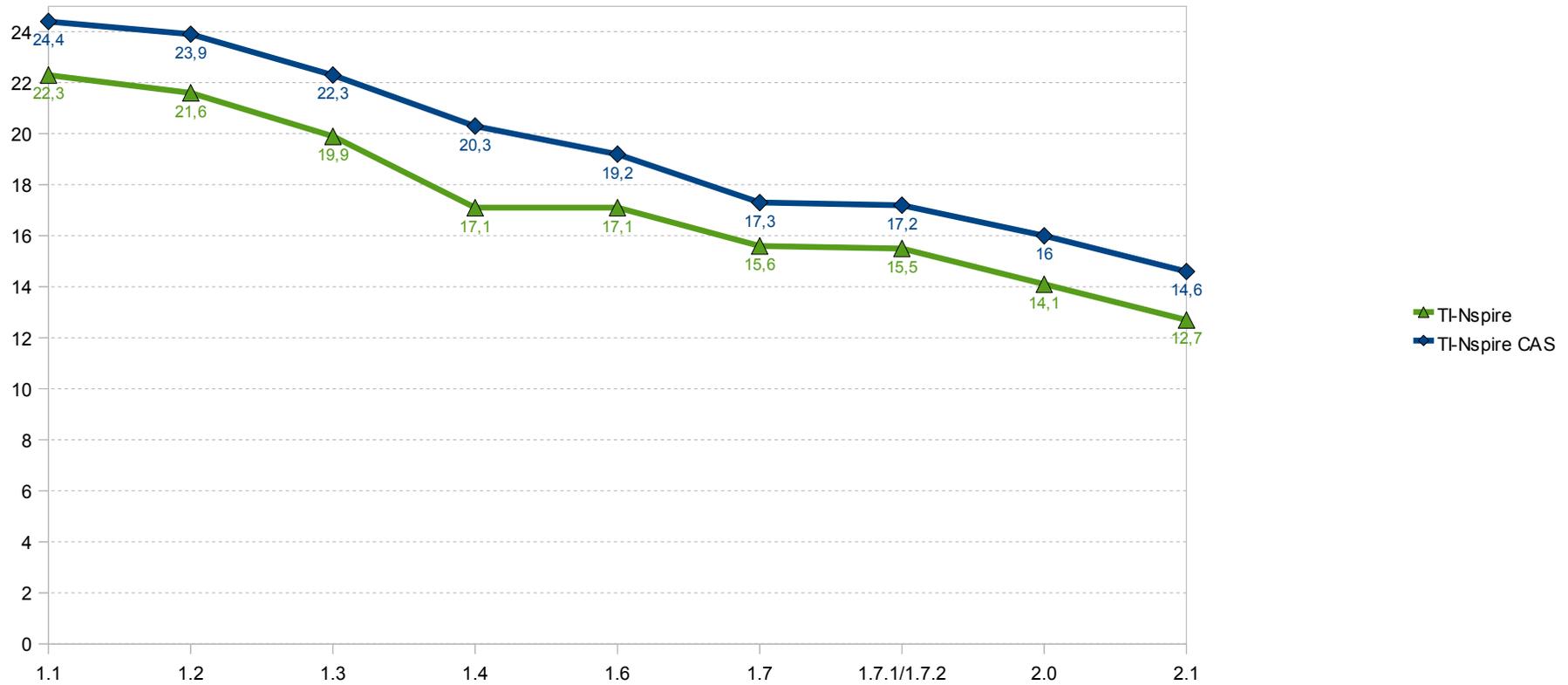
*ROM d'archive disponible (Ko) en fonction du système installé sur les TI-89/92+*



*ROM d'archive disponible (Ko) en fonction du système installé sur les TI-89 Titanium/Voyage 200*



#### 4) La ROM sur les modèles TI-Nspire

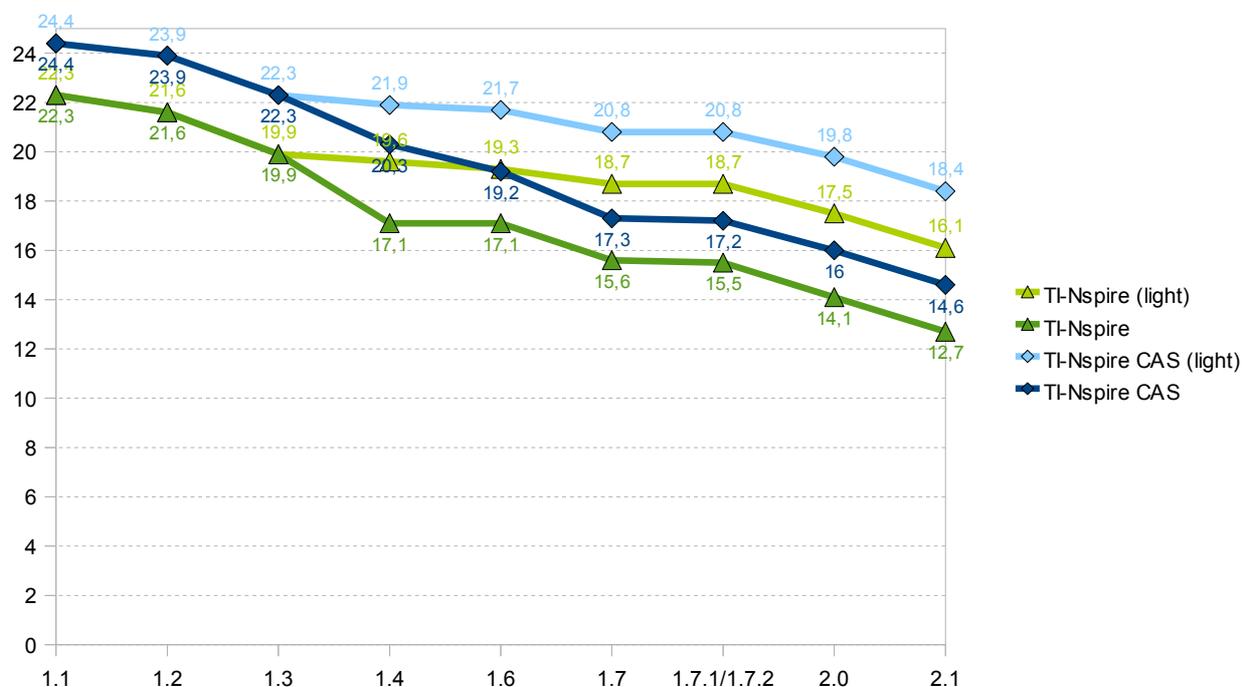


*La taille de la ROM d'archive peut varier grandement selon le système d'exploitation installé...*

A partir du minimum, la quantité de mémoire d'archive peut varier de 167% sur TI-Nspire et de 176% sur TI-Nspire CAS. Plus le système est récent, moins il y a de mémoire d'archive disponible.

Évidemment, retourner à un système plus ancien supprime certaines fonctionnalités. Parfois elles sont invisibles/inutiles, parfois non... On ne peut donc pas se prononcer ainsi sur quel est le meilleur système. Cela dépend...

**Remarque:** Toutefois, l'utilitaire [TNOC](#), crée/développé par Levak, Sam101, et moi-même, permet de modifier les systèmes 1.4 et ultérieurs afin d'étendre la mémoire d'archive de 2Mo à 3,5Mo. **Les meilleurs systèmes sont donc les systèmes modifiés.**



## IV. Récapitulatif général

**TI-92/92II:** Il est possible sur ces modèles (de type matériel HW1) de mettre à jour la calculatrice en remplaçant ou ajoutant un module noir enfichable au dos de la calculatrice. Ce module contient la RAM et la ROM. Le module peut être de type TI-92, TI-92II ou TI-92+. Toutefois il ne change pas le type de matériel qui reste dans tous les cas du HW1. (les TI-92+ de base n'ont plus ce système de module, et ont une version matérielle HW2)

- La ligne TI-92+ du tableau suivant est valable pour les calculatrices TI-92+ de base, mais également pour les TI-92/92II qui utilisent un module TI-92+.
- La ligne TI-92II du tableau suivant est valable pour les TI-92/92II qui utilisent un module TI-92II.
- La ligne TI-92 du tableau suivant est valable pour les TI-92/92II qui utilisent un module TI-92.



*dos d'un module*



*module TI-92 (1.7)*



*module TI-92 (1.8)*



*module TI-92II*



*module TI-92+*

Les autres modèles (TI-92+, Voyage 200) n'utilisent plus ce système de module externe.

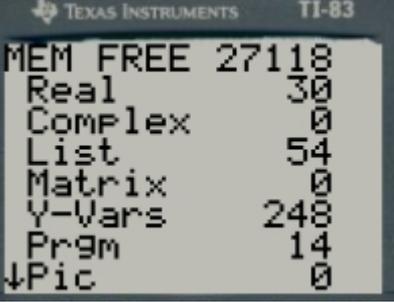
Modèle	CPU	Puce RAM (Ko)	RAM gérée (Ko)	RAM utilisable (Ko)	Puce ROM (Ko)	ROM gérée (Ko)	ROM archive (Ko)	An	
TI-80	prop.	64	8	6,87		32	0	1995	
TI-81	z80			2,34				1990	
TI-82		32	32	28,06		128		1993	
TI-83 TI-82 Stats TI-82 Stats.fr TI-76.fr				26,48		256		1996 2004 2006 2009	
TI-73		1.3004-1.40			23,75		512	64	1998
		1.50-1.90				128			
		1.91				192			
TI-83+							160	1999	
TI-84+			48-128	48	23,64- 23,75		1024	480	2004
TI-83+ SE			128	32	23,75		2048	1504	2002 2004
TI-84+ SE			48-128	48	23,64- 23,75				
TI-84+ SE (Nspire)		128				2007			
TI-85			32	27,56		128	0	1992	
TI-86			128	95,92		256		1997	
TI-92	68k		128	68,37		1024		1995	
TI-92 II			256	195,24		2048		1996	
TI-92+		1.00-1.05			187,31- 187,6			384	1998
		1.01 HW1 bt 1.01b7			187,6			448	
		2.01-2.09			187,06- 187,69			704	
TI-89		1.00-1.05			194,48- 194,49			384	
		2.01-2.05			192,44- 192,49			704	
		2.08-2.09			191,87			640	
TI-89 Titanium		3.00-3.01			189,5		4096	2624	2004
		3.10			189,44			2560	
TI-Voyage 200		2.07-2.09			187,14- 187,19			2752	2002
		3.01			187,11			2688	
		3.10			187,08			2624	
TI-Nspire		ARM		16384	?		32768	12,7- 24,4Mo	2007

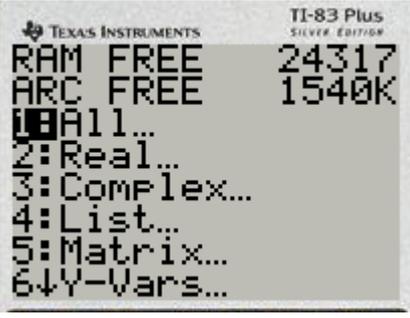
La taille totale de la ROM gérée correspond à la taille du fichier (à télécharger ou dumper) nécessaire au fonctionnement d'un émulateur.

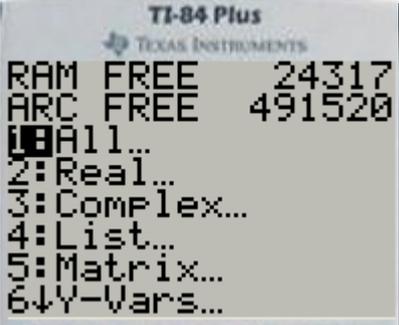
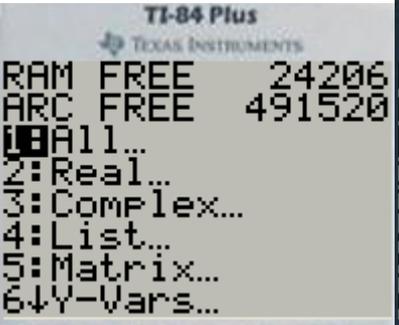
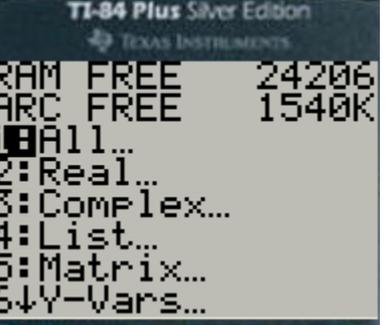
La taille de la RAM gérée correspond à la taille d'un fichier de sauvegarde/backup.

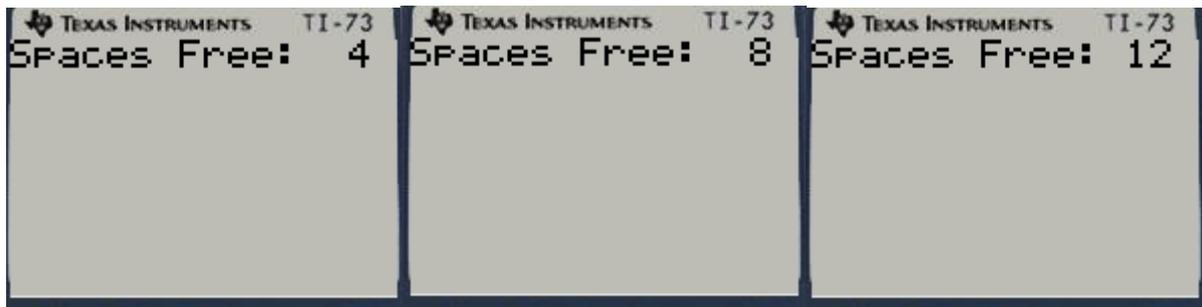
## V. Captures d'écran mémoire

Les captures suivantes ont été effectuées après un reset total de la calculatrice, et présentent donc le maximum de mémoire disponible:

TI-81	TI-82	TI-83/82 Stats/76.fr
 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-81 RESE 1:No 2:Reset STAT Bytes PRGM Bytes Bytes Avail 2400           </pre>	 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-82 MEM FREE 28734 Real 15 List 0 Matrix 0 Y-Vars 240 Prgm 14 Pic 0 GDB 0           </pre>	 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-83 MEM FREE 27118 Real 30 Complex 0 List 54 Matrix 0 Y-Vars 248 Prgm 14 Pic 0           </pre>

TI-83+	TI-83+SE/84+SE(2.21-2.48)
 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-83 Plus RAM FREE 24317 ARC FREE 163840 1:All... 2:Real... 3:Complex... 4&gt;List... 5:Matrix... 6↓Y-Vars...           </pre>	 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-83 Plus Silver Edition RAM FREE 24317 ARC FREE 1540K 1:All... 2:Real... 3:Complex... 4&gt;List... 5:Matrix... 6↓Y-Vars...           </pre>

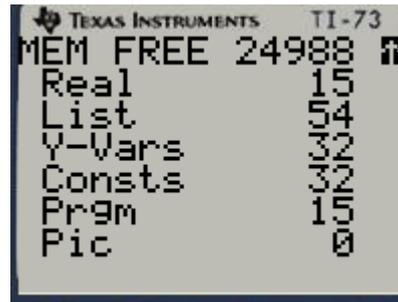
TI-84+ (2.21-2.48)	TI-84+ (2.53-2.54)	TI-84+SE (2.53-2.54)
 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-84 Plus RAM FREE 24317 ARC FREE 491520 1:All... 2:Real... 3:Complex... 4&gt;List... 5:Matrix... 6↓Y-Vars...           </pre>	 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-84 Plus RAM FREE 24206 ARC FREE 491520 1:All... 2:Real... 3:Complex... 4&gt;List... 5:Matrix... 6↓Y-Vars...           </pre>	 <pre> TEXAS INSTRUMENTS TI-84 Plus Silver Edition RAM FREE 24206 ARC FREE 1540K 1:All... 2:Real... 3:Complex... 4&gt;List... 5:Matrix... 6↓Y-Vars...           </pre>



TI-73 (1.3004-1.40)

TI-73 (1.50-1.90)

TI-73 (1.91)

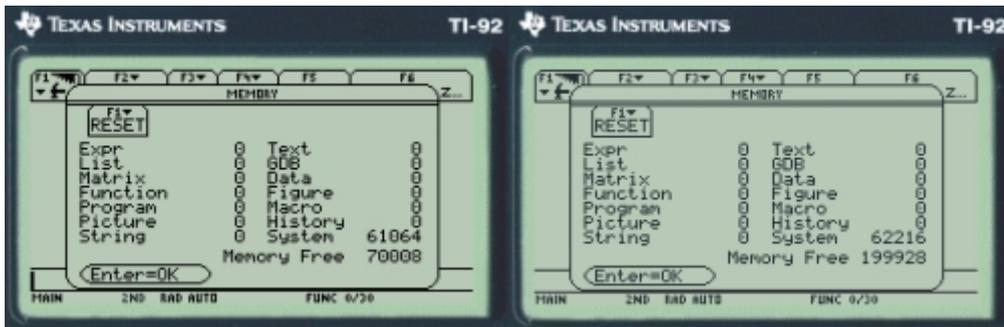


TI-73



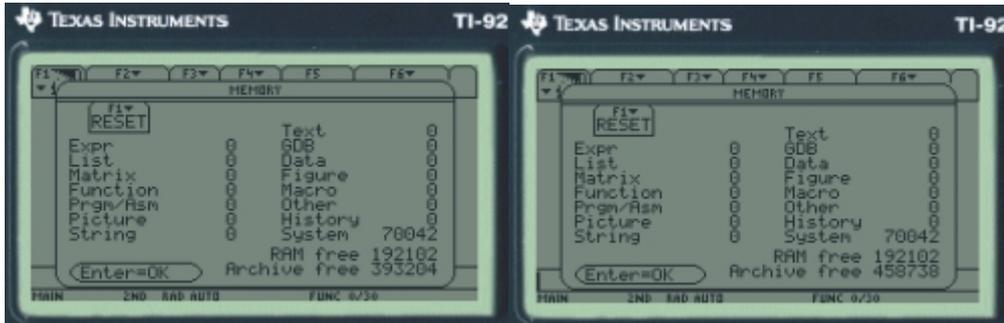
TI-85

TI-86



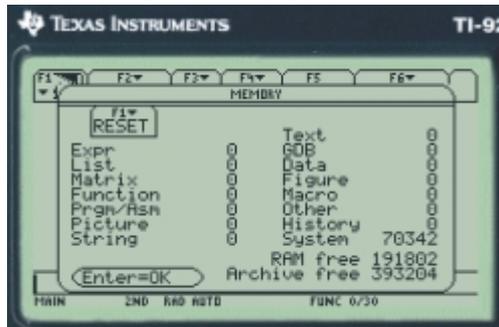
TI-92

TI-92II

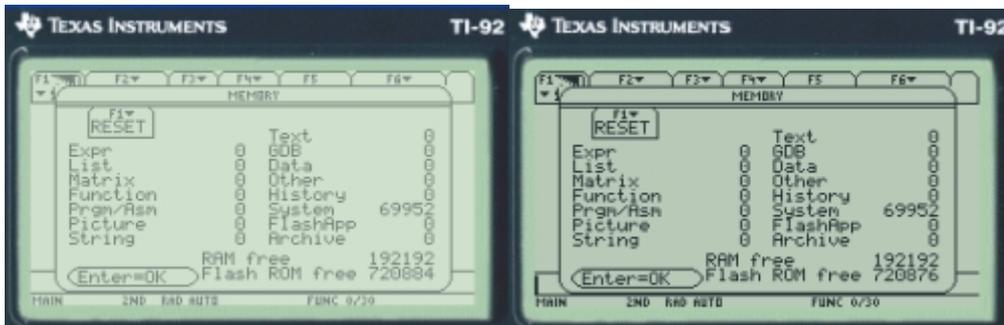


TI-92+ 1.00 / 1.01 HW1 boot 1.04b13 / 1.01 HW2

TI-92+ 1.01 HW1 boot 1.01b7

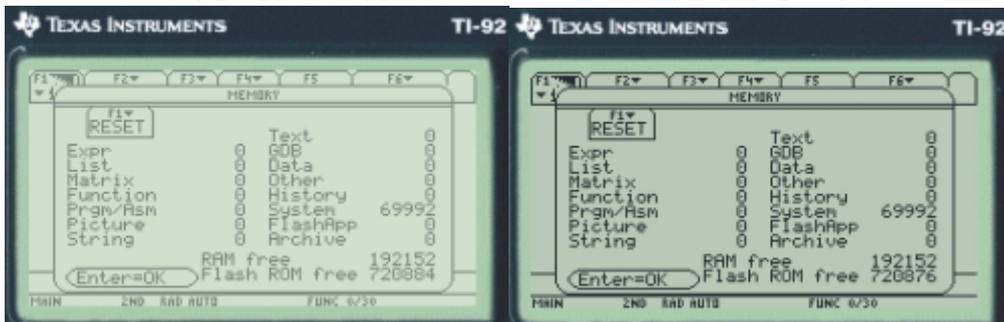


TI-92+ 1.05



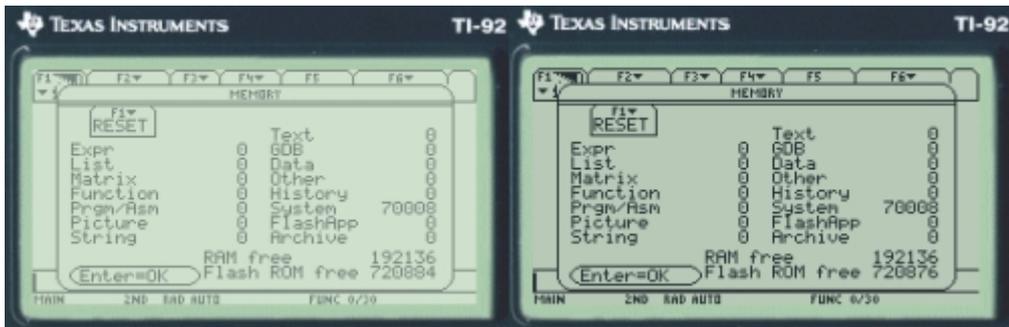
TI-92+ 2.01 HW1

TI-92+ 2.01 HW2



TI-92+ 2.03-2.04 HW1

TI-92+ 2.03-2.04 HW2



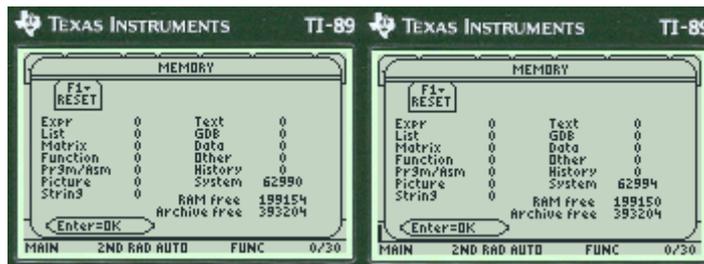
TI-92+ 2.05 HW1

TI-92+ 2.05 HW2



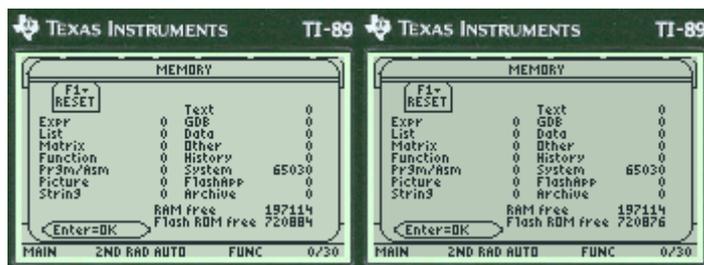
TI-92+ 2.08-2.09 HW1

TI-92+ 2.08-2.09 HW2



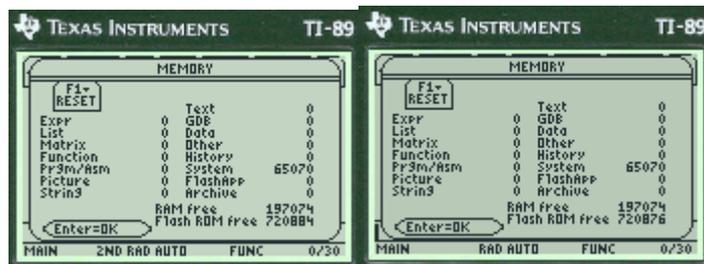
TI-89 1.00

TI-89 1.05



TI-89 2.01 HW1

TI-89 2.01 HW2



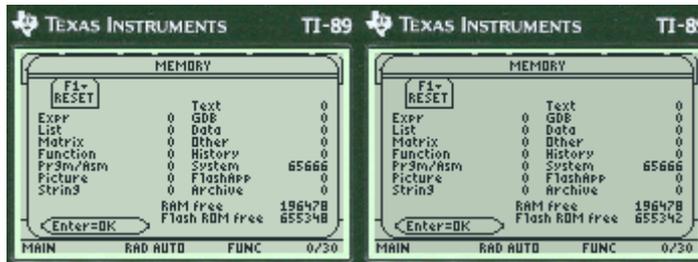
TI-89 2.03/2.04 HW1

TI-89 2.03/2.04 HW2



TI-89 2.05 HW1

TI-89 2.05 HW2



TI-89 2.08/2.09 HW1

TI-89 2.08/2.09 HW2



TI-89 Titanium 3.00

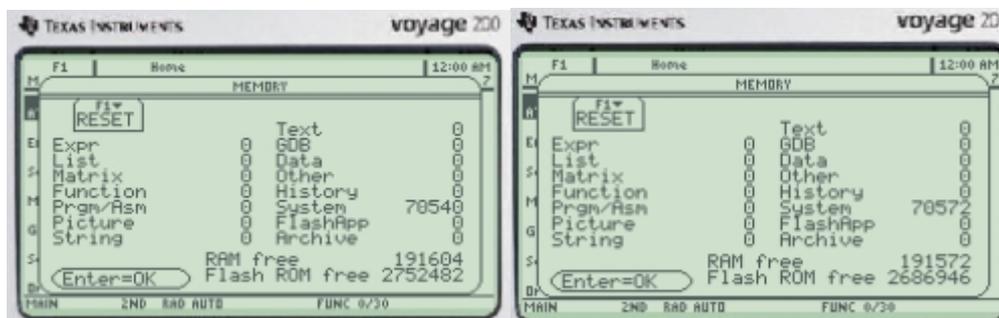
TI-89 Titanium 3.01

TI-89 Titanium 3.10



TI-Voyage 200 2.07

TI-Voyage 200 2.08/2.09



TI-Voyage 200 3.01

TI-Voyage 200 3.10

## VI. Pagination mémoire Z80

Le processeur Z80 ne peut accéder simultanément au maximum qu'à 64Ko de mémoire (RAM ou ROM). Or, d'après ce que l'on vient de voir, certaines calculatrices disposent de beaucoup plus de mémoire... Comment fait-il?

Et bien prenons une métaphore simple: quand vous lisez un livre, vous n'avez accès simultanément qu'à 2 pages. Si l'information que vous cherchez n'est pas dans ces 2 pages, et bien vous tournez les pages. Ainsi, vous avez accès à tout le livre.

Ce n'est pas encore tout-à-fait représentatif du Z80, puisque dans un livre les pages sont consécutives. Mais ça donne l'idée. Le Z80 découpe les mémoires RAM et ROM en pages de 16Ko chacune. Pouvant adresser 64Ko, il a donc accès simultanément à 4 pages.

Pour représenter ça, imaginons que le Z80 dispose d'une table sur laquelle il y a 4 zones délimitées, qui ne permettent que de poser que 4 pages.

Ces pages ainsi que leurs contenus, sont accessibles en utilisant une adresse mémoire hexadécimale. Les zones de 16Ko chacune sont adressées ainsi:

- zone A (0000-3FFF)
- zone B (4000-7FFF)
- zone C (8000-BFFF)
- zone D (C000-FFFF)

Les pages RAM et ROM sont numérotées en partant de 0 pour la 1<sup>ère</sup> page.

Sur toutes les calculatrices, la zone A contient obligatoirement la page 0 de la ROM (ce n'est pas modifiable: cette page est « collée » si on veut). Cette page toujours accessible contient les routines système les plus fréquemment utilisées.

Sur les TI-82/83/85, la zone B contient une page ROM (éventuellement encore la page 0). Le système a donc accès simultanément à 2 pages ROM. Les zones C et D contiennent dans l'ordre la totalité de la RAM: pages 0 et 1.

Sur les TI-83+/84+/86, la zone D contient obligatoirement la page 0 de la RAM. Les zones B et C peuvent contenir des pages ROM ou RAM (éventuellement encore la page 0). Le système peut donc avoir accès simultanément à au plus 3 pages ROM, ou au plus 3 pages RAM.

	TI-81	TI-82	TI-85	TI-83 TI-82 Stats TI-76.fr	TI-83+	TI-84+	TI-83+SE TI-84+SE	TI-86
RAM (Ko)	8	32			128			
Pages RAM	1	2			8			
Numérotation pages	0-0	0-1			0-7			
ROM (Ko)	32	128		256	512	1024	2048	256
Pages ROM	2	8		16	32	64	128	16
Numérotation pages ROM	0-1	0-7		0-15	0-31	0-63	0-127	0-15
Zone A 0000-3FFF	ROM 0							
Zone B 4000-7FFF <i>par défaut</i>	ROM 1	ROM 0-7 <i>ROM 3</i>   <i>?</i>		ROM 0-15 <i>ROM 12</i>	ROM 0-31 RAM 0-1 <i>?</i>	ROM 0-63 RAM 0-1 <i>?</i>	ROM 0-127 RAM 0-7 <i>?</i>	ROM 0-15 RAM 0-7 <i>?</i>
Zone C 8000-BFFF <i>par défaut</i>	RAM 0 <i>?</i>	RAM 0			ROM 0-31 RAM 0-1	ROM 0-63 RAM 0-1	ROM 0-127 RAM 0-7	ROM 0-15 RAM 0-7
Zone D C000-FFFF	<i>?</i>	RAM 1			RAM 0			

## Remerciements

L'ensemble de la communauté TI-Bank pour son soutien et ses encouragements.

Notamment pour leurs remarques constructives:



Mic



Bisam