Mémoire vive

Pour les articles homonymes, voir Mémoire vive (homonymie).
Mémoire vive

Deux barrettes de 512 Mio pièce

La **mémoire vive**, ou **mémoire système** (appelée **RAM** de l'anglais *Random Access Memory* traduit en français par **mémoire à accès direct**[1]), est la mémoire informatique dans laquelle un ordinateur place les données lors de leur traitement.

Les caractéristiques actuelles (2015) de cette mémoire sont sa rapidité d'accès, essentielle pour fournir rapidement les données au processeur, et sa volatilité qui entraîne une perte de toutes les données en mémoire dès que l'ordinateur cesse d'être alimenté en électricité. Cet inconvénient, qui n'existait pas avec les anciennes mémoires à ferrite est éliminé sur d'autres types de mémoires RAM dites “non-volatiles”, comme les MRAM, mais dont les temps d'accès ou le coût ne sont pas toujours aussi compétitifs.

1 Désignations

Il existe deux types de mémoires :

- La **mémoire vive (RAM)** est généralement définie en opposition à la mémoire morte (ROM) : Le contenu de la mémoire vive doit être réactualisé périodiquement pour éviter la perte d'information. La mémoire morte n'a pas besoin d'un tel processus. Il est important de ne pas confondre ces mémoires avec les mémoires volatiles et non volatiles : la mémoire volatile a besoin d'être alimentée pour garder en mémoire les données. La mémoire non volatile ne perd pas les données qu'elle contient en cas de coupe d'alimentation.

Quelquefois, on utilise le sigle **RWM** (pour *Read Write Memory*, soit *mémoire en lecture écriture*) pour désigner la RAM en mettant l'accent sur la possibilité d'écriture plutôt que l'accès arbitraire.

Le sens littéral des termes *RAM* et *mémoire vive* peut prêter à confusion. En effet, le terme RAM implique la possibilité d'un accès aléatoire aux données, c'est-à-dire un accès direct à n'importe quelle donnée n'importe quand, par opposition à un accès séquentiel, comme l'accès à une bande magnétique, où les données sont nécessairement lues dans un ordre défini physiquement.

2 Technique

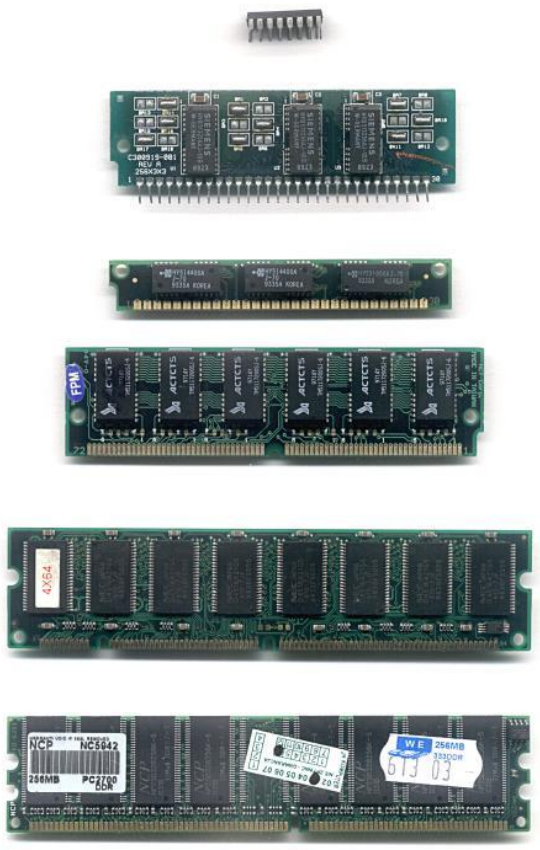


Une carte mémoire RAM de 4 Mio pour ordinateur VAX 8600 (circa 1986).

La mémoire informatique est un composant qui fut d'abord magnétique (tores de ferrite), puis devient électronique dans les années 1970 ce qui permet de stocker et relire rapidement des informations binaires. Son rôle est notamment de stocker les données qui vont être traitées par l'unité centrale (ou le microprocesseur). La mémoire vive a un temps d'accès de quelques dizaines ou centaines de nanosecondes tandis que celui du disque dur est de quelques millisecondes (dix mille à cent mille fois plus), les SSD ayant des performances intermédiaires, mais ne pouvant lire et écrire que par blocs.

La **RAM** peut être accédée à la fois en lecture et en écriture. Une activation électronique appropriée permet si besoin de verrouiller temporairement en écriture des blocs physiques donnés. L'adressage d'une mémoire (traduction de tensions électriques sur des fils en adresse mémoire) se fait par un mécanisme nommé le *chip select*. Il est très facile de munir un microprocesseur d'une mémoire *non contiguë* (par exemple de 0 à 4 095, puis un trou, puis de la mémoire entre 16 384 et 32 767), ce qui facilite beaucoup la détection d'erreurs d'adressage éventuelles.

Les informations peuvent être organisées en mots de 8, 16, 32 ou 64 bits. Certaines machines anciennes avaient des mots de taille plus exotique, par exemple 60 bits pour le Control Data 6600, 36 bits pour l'IBM 7030 « Stretch » ou le DEC PDP-10 et 12 bits pour la plupart des premiers mini-ordinateurs de DEC, les appareils d'instrumentation travaillant au mieux sur 12 bits à l'époque. Mais :



*Différents types de **RAM**, de haut en bas : DIP, SIP, SIMM 30 broches, SIMM 72 broches, DIMM, RIMM*

- Dans les mémoires à parité, un bit supplémentaire (dit de *contrôle de parité*) existe de façon invisible,
- Dans les mémoires à correction automatique d'erreur sur 1 bit et détection sur plus d'un bit (ECC), ces bits invisibles sont parfois au nombre de six ou plus,
- Chaque mot des mémoires des serveurs modernes dits *non-stop* ou *24×365* dispose en plus des *bits de correction* de *bits de remplacement* qui prennent la relève du ou des bits défaillants à mesure du vieillissement de la mémoire : une défaillance de 10^{-11} chaque année se traduit par 10,0 bits défaillants par an sur une mémoire de 128 Gio.

Les fabricants recommandaient d'utiliser de l'ECC à partir d'1 Gio de RAM (généralement pour les barrettes utilisées dans les serveurs, permettant de détecter les erreurs et de les corriger). Dans la pratique, les ordinateurs domestiques les utilisent peu ou pas du tout.

Il existe également des mémoires associatives. Ces mémoires sont largement utilisées dans les techniques de mémoire virtuelle pour éviter des recherches séquentielles de pages et accélérer ainsi les accès.

3 Divers types de mémoire vive

3.1 Mémoire vive statique

Une mémoire vive statique est une mémoire vive qui n'a pas besoin de rafraîchissement.

3.1.1 *Static Random Access Memory (SRAM)*

Article détaillé : Static Random Access Memory.

Cette mémoire utilise le principe des bascules électroniques pour enregistrer l'information. Elle est très rapide, par contre, elle est chère et volumineuse. Elle consomme moins d'électricité que la mémoire dynamique. Elle est utilisée pour les caches mémoire, par exemple les caches mémoire L1, L2 et L3 des microprocesseurs.

3.1.2 *Dual Ported Random Access Memory (DPRAM)*

Article détaillé : Dual Ported Random Access Memory.

Cette mémoire est une variante de la *Static Random Access Memory* (*SRAM*) où on utilise un port double qui permet des accès multiples quasi simultanés, en entrée et en sortie.

3.1.3 *Magnetic Random Access Memory (MRAM)*

Article détaillé : Magnetic Random Access Memory.

Cette mémoire utilise la charge magnétique de l'électron pour enregistrer l'information. Elle possède un débit de l'ordre du gigabit par seconde, un temps d'accès comparable à de la mémoire DRAM (~10 ns) et elle est non-volatile. Étudiée par tous les grands acteurs de l'électronique, elle a commencé à être commercialisée en 2006.

3.1.4 *Phase-Change Random Access Memory (PRAM)*

Article détaillé : Phase-Change Random Access Memory.

Cette mémoire utilise le changement de phase du verre pour enregistrer l'information. Elle est non-volatile. Elle a commencé à être commercialisée en 2012.

3.2 Mémoire vive dynamique

Une mémoire vive dynamique est une mémoire vive qui a besoin de rafraîchissement.

La simplicité structurelle de la DRAM -un pico-condensateur et un transistor pour un bit- permet d'obtenir une mémoire dense à coût minime. Son inconvénient réside dans les courants de fuite des condensateurs : l'information disparaît à moins que la charge des condensateurs ne soit rafraîchie avec une période de quelques millisecondes. D'où le terme de *dynamique*. A contrario, les mémoires statiques SRAM n'ont pas besoin de rafraîchissement, mais utilisent plus d'espace et sont plus coûteuses.

4 Fabricants de mémoire

- A-DATA
- Corsair
- Crucial
- Dane-Elec
- G. Skill
- Infineon
- Kingston
- OCZ Technologies
- PNY
- RAMBUS
- Transcend

4.1 Puces mémoire

- Cypress
- Elpida
- Hynix
- IDT (Integrated Device Technology)
- Qimonda[2]
- Micron
- Nanya
- Powerchip Semiconductor Corporation (PSC)
- Samsung
- Winbond
- Take MS

4.2 Barrettes de mémoire

- A-Data
- Avexir
- Buffalo
- Corsair
- Crucial
- DaneElec
- G.Skill
- Geil
- Kingston
- OCZ
- Patriot
- PNY
- Proflash Technologies
- ProMos
- Samsung
- Shikatronics
- TEAM group
- Transcend
- Twinmos

5 Notes et références

[1] L'expression « accès direct » s'oppose ici à « accès séquentiel ». Le mot anglais *random* ne peut être ici traduit par « aléatoire » comme c'est très souvent le cas, mais implique que l'on peut accéder à une donnée située *n'importe où* sans avoir besoin de lire toutes les données qui précèdent, ce qui est le cas avec un accès séquentiel.

[2] ancienne division mémoire d'Infineon Technologies

6 Voir aussi

6.1 Articles connexes

- Mémoire morte
- Mémoire non volatile
- Solid-state drive
- Mémoire à tores magnétiques
-  Portail de l'électricité et de l'électronique
-  Portail de l'informatique

7 Sources, contributeurs et licences du texte et de l'image

7.1 Texte

- **Mémoire vive** *Source :* https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_vive?oldid=120747536 *Contributeurs :* Youssefsan, Tarquin~frwiki, Curry, Hashar, Moosh, Fruge, Ryo, Alvaro, Hemmer, Dirac, Orthogaffe, Traroth, Oz, Semnoz, Ploum's, (:Julien :), HasharBot, Abrahami, Serged, Raph, Pulsar, Cœur, Robbot, Haypo, Tieno, Marc Mongenet, MedBot, Sam Hocevar, Nyco, Francois Trazzi, Alphatwo, HB, Phe-bot, Dromygolo, NaSH, François-Dominique, W'rkncacnter, Rigolithe, Escaladix, Jef-Infojef, Heretushi, Darkoneko, Poleta33, Pixeltoo, Rama, Criric, Piku, Ork, Koko90, Poil, Sherbrooke, Epommate, Elfi, DocteurCosmos, Erquiel, Elg, Chobot, Ludo29, JihemD, RobotE, Romanc19s, David Berardan, ArséniureDeGallium, Gevehef, Inisheer, Yougo, A3nm, Arnaud.Serander, Coyau, RobotQuistnix, FlaBot, Kfadelk, Sixsous, EDUCA33E, YurikBot, Zelda, Jerome66, Naevus, Plook, Mi Ga, MagnetiK-BoT, Grecha, 6(sic)6, Heureux qui comme ulysse, Rune Obash, Freewol, Vascer, Apollon, Lachèvre, QuebecPureLaine, Xofc, Overmac, Jimbz, Playtime, Yok, MetalGearLiquid, Epsilon0, Pierre Codou, Daniel*D, Thijs !bot, Vital, En passant, Escarbot, Youdge, Sarenne~frwiki, Laurent Nguyen, Mac Yavel, Arnaud 25, JAnDbot, Yves-Laurent, BOT-Superzerocool, Ce`dric, Rhizome, Fm790, Zedh, Xiawi, Soulbot, IAlex, Nono64, Zawer, CommonsDelinker, HAF 932, Wikig, Salebot, L'horrifiant engoulvent casse-moloch écraseroc, GabHor, Speculos, Zorrobot, Vi..Cult..., Gerakibot, Die Mensch-Maschine, TottyBot, AlnoktaBOT, TXiKiBoT, VolkovBot, Mikayé, Chicobot, Melkor73, Ptbotgourou, AlleborgoBot, Gz260, SieBot, DaBot~frwiki, MystBot, Punx, JLM, Florent49, Lepsyleon, Vlaam, Suzanski, Hercule, BenoniBot~frwiki, Bub's, GLec, DragonBot, Okno, Skippy le Grand Gourou, Alexbot, Golmote, Mro, BodhisattvaBot, TroisiemeLigne, Ramwii, WikiCleanerBot, ElMeBot, Guillaume70, LaaknorBot, Tanhabot, JackPotte, Alchiseb, Luckas-bot, Jotterbot, Khuet, Anne Bauval, DSisyphBot, Scoopfinder, ArthurBot, Le sourcier de la colline, D4m1en, Abracadabra, Xqbot, RibotBOT, Rubinbot, Alex-F, Skull33, Lomita, TobeBot, RedBot, Outadoc, Dinamik-bot, Bikepunk2, Gyrocompa, Olyvar, EmausBot, Kilith, ZéroBot, Totorigolo, Hlm Z., Phephepepe2, Jules78120, NeptuneGalaxy, CocuBot, Julienth, MerlIwBot, Orq64, OrlodrimBot, Vagobot, Pano38, Bcag, Cgsyannick, Barada-nikto, Vincent Andres, DiliBot, Addbot, Zippora, Danoube85 et Anonyme : 204

7.2 Images

- **Fichier:4mbramvax.jpg** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/4mbramvax.jpg *Licence :* CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs :* Author personnal collection. *Artiste d'origine :* Poil 12 :38, 21 May 2005 (UTC)
- **Fichier:Confusion_colour.svg** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Confusion_colour.svg *Licence :* Public domain *Contributeurs :* Travail personnel *Artiste d'origine :* Bub's
- **Fichier:Crystal_mycomputer.png** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Crystal_mycomputer.png *Licence :* LGPL *Contributeurs :* All Crystal icons were posted by the author as LGPL on kde-look *Artiste d'origine :* Everaldo Coelho (YellowIcon) ;
- **Fichier:Disambig_colour.svg** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3e/Disambig_colour.svg *Licence :* Public domain *Contributeurs :* Travail personnel *Artiste d'origine :* Bub's
- **Fichier:Gtk-dialog-info.svg** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/Gtk-dialog-info.svg *Licence :* LGPL *Contributeurs :* http://ftp.gnome.org/pub/GNOME/sources/gnome-themes-extras/0.9/gnome-themes-extras-0.9.0.tar.gz *Artiste d'origine :* David Vignoni
- **Fichier:Nuvola_apps_ksim.png** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Nuvola_apps_ksim.png *Licence :* LGPL *Contributeurs :* http://icon-king.com *Artiste d'origine :* David Vignoni / ICON KING
- **Fichier:Question_book-4.svg** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Question_book-4.svg *Licence :* CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs :* Created from scratch in Adobe Illustrator. Originally based on Image:Question book.png created by User:Equazcion. *Artiste d'origine :* Tkgd2007
- **Fichier:RAM_n.jpg** *Source :* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/RAM_n.jpg *Licence :* CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs :* ? *Artiste d'origine :* ?

7.3 Licence du contenu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0