

Carte SD

Une **carte SD** (« SD » étant le sigle de l'expression en anglais « *Secure Digital* ») est une carte mémoire amovible de stockage de données numériques créée en janvier 2000 par une alliance formée entre les industriels Panasonic, SanDisk et Toshiba.

Les cartes SD sont utilisées pour le stockage de fichiers dans les appareils photo numériques, les caméscopes numériques, les systèmes de navigation GPS, les consoles de jeux vidéo, les téléphones mobiles dont les smartphones, ou encore les systèmes embarqués.

Depuis 2010, les cartes SD font office de standard de stockage, à la suite de l'abandon progressif des autres formats, notamment du Memory Stick de Sony. On parle de carte SDHC pour des capacités entre 4 et 32 Go¹, et de carte SDXC au-delà de 32 Go. En 2014, leur capacité s'échelonne jusqu'à 512 Go².

Sommaire

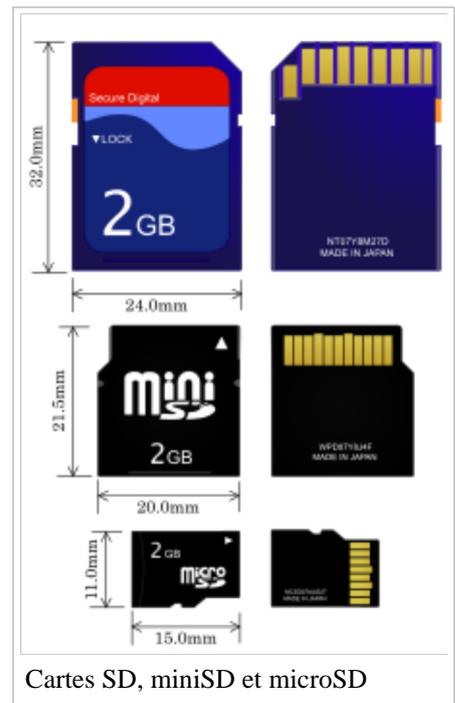
- Apparence
- Fonctionnalités
- Caractéristiques techniques
 - Mémoire
 - Débit
 - UHS
 - Vitesse
 - Capacité
 - Support physique
 - Système de fichiers
- Notes et références
- Voir aussi
 - Articles connexes
 - Liens externes

Apparence

La carte SD a un format physique proche de celui de la carte MMC, c'est-à-dire 24×32×2,1 millimètres (24×32×1,4 mm pour la MMC), et pèse 2 grammes. Son volume est de 1 613 mm³ (soit 9,8 fois celui de la carte microSD).

Fonctionnalités

Compatible avec la carte MMC, elle s'en distingue par la possibilité de chiffrer les données et de gérer les « droits d'auteurs » *via* le standard Secure Digital Music Initiative (SDMI).



La carte dispose d'une petite glissière sur le côté, permettant de la protéger en écriture en signalant au matériel dans lequel elle est insérée que toute tentative d'écriture de données est interdite (création, modification et suppression de fichiers ou de répertoires).

Caractéristiques techniques

Mémoire

Les cartes mémoire utilisent de la mémoire flash NAND. La finesse de la photolithographie (ou « gravure ») de ces puces peut différer d'un fabricant à l'autre. Plus le procédé est fin, plus on peut inclure de transistors sur une galette de silicium.

Les mémoires flash NAND sont de deux types, *Multi Level Cell* et *Single Level Cell* :

- les mémoires *Single Level Cell* sont utilisées pour des cartes hautes performances ;
- les mémoires *Multi Level Cell* permettent d'atteindre de plus grandes capacités.



Vue du circuit interne d'une carte SD avec la puce de gestion et l'élément de stockage (ici 8 Go).

Débit

L'indice de débit en écriture des cartes SD standard était à l'origine exprimé en multiples d'un débit minimal, 1× équivalant à 150 ko/s (la même façon de calculer que pour un CD). Les débits en lecture sont en général sensiblement plus élevés que ceux en écriture.

En 2006, sous l'impulsion de la *SD Card Association* (qui regroupe les constructeurs de cartes SD), il a été décidé de ne plus spécifier la vitesse d'écriture maximale supportée par les cartes SD en multiples, mais d'utiliser le terme « classe » pour indiquer la vitesse d'écriture minimale garantie par ces mêmes cartes, le numéro de classe figurant encadré³ par un « C ».



Carte SDHC de 4 Go classe 4.

Classification des cartes en fonction de leur vitesse d'écriture^{4,5}

Classe	2	4	6	10
Débit écriture (Mo/s)	2	4	6	10
Taux	13×	26×	40×	66×

Un « test » effectué avec un fichier de 700 Mo sur une microSD SanDisk de 8 Go classe 2 peut donner un débit maximum de 12 Mo/s en écriture — avec des débits moyens de 2 Mo/s *minimum* — et 19 Mo/s en lecture. La classe n'est donc *effectivement* pas une indication du débit moyen. Le débit crête dépasse de plusieurs fois le débit minimum garanti indiqué par la classe. Pour de l'enregistrement vidéo, ce débit minimum garanti peut cependant importer plus que le débit moyen.

UHS

À ces classes viennent s'ajouter les spécifications UHS-I (*Ultra High Speed I*, ultra haute vitesse 1), dont les technologies de RAM utilisées permettent un débit théorique moyen plus élevé, en fonction du périphérique utilisant la carte.

La seconde version de cette norme UHS-II ajoute une seconde rangée de pins sur la carte, permettant une compatibilité entre les dispositifs et cartes des différentes versions, même si, bien évidemment les performances ne seront pas les mêmes⁶.

Il n'y a donc pas d'incompatibilité entre les différentes normes de vitesses, mais uniquement en fonction de la technologie de capacité des cartes, les cartes SDXC ne pouvant pas être utilisées sur des périphériques ne gérant que SD ou SDHC.

Interface du Bus	Logo de la carte	Logo du bus	vitesse du bus	Version des spécifications
Normal Speed		—	12,5 Mio/s	1.01
High Speed		—	25 Mio/s	2.00
UHS-I		I	50 Mio/s (SDR50, DDR50) 104 Mio/s (SDR104)	3.01
UHS-II		II	156 Mio/s (FD156) 312 Mio/s (HD312)	4.00/4.10 ⁷

Vitesse

Ces standards définissent la vitesse d'écriture minimale qu'assure la carte qui en est estampillée.

Classe	Performance minimale	Application
 Classe 2	2 Mo/s	Enregistrement de vidéos en définition standard
 Classe 4	4 Mo/s	Enregistrement de vidéos Haute définition (HD) incluant la Full HD (de 720p à 1080p/1080i)
 Classe 6	6 Mo/s	
 Classe 10	10 Mo/s	Enregistrement de vidéos en Full HD (1080p) et enregistrements HD consécutifs (bus de données haute-vitesse)
 UHS Classe 1 (U1)	10 Mo/s	Partage en temps réel et lecture de gros fichiers vidéo HD (bus UHS)
 UHS Classe 3 (U3)	30 Mo/s	Enregistrement de fichiers vidéos en 4K (bus UHS)

Capacité

Standard	Capacité
SD	$\leq 2 \text{ Go}^8$
SDHC	$> 2 \text{ Go} - 32 \text{ Go}^8$
SDXC	$> 32 \text{ Go} - 2 \text{ To}^8$



Carte miniSD avec adaptateur au format SD

Le standard SD originel (parfois appelé SDSC, *SD Standard Capacity*) permettait de réaliser des cartes d'une capacité jusqu'à 2 Go^8 . Officieusement, il existe des cartes SD 4 Go, appelé SD v1.1 ou non-HC, fabriqués notamment par TOPRAM⁹, ainsi que d'autres marques. Le standard préconise l'utilisation du système de fichiers FAT16 sur ce type de carte.

En 2006, une nouvelle spécification voit le jour : **SDHC** (*SD High Capacity*, soit haute capacité). Les cartes SDHC peuvent contenir de 4 Go à 32 Go^8 . Le standard SDHC préconise l'utilisation du système de fichier FAT32. En principe, tout lecteur SD sur lequel rien n'est indiqué quant à la compatibilité SDHC devrait accepter uniquement les cartes SD.

En 2009, la spécification **SDXC** (*SD eXtended Capacity*, soit capacité étendue) propose une capacité maximale de 2 To, et des débits en lecture/écriture allant jusqu'à 104 Mo/s (avec un objectif ultérieur fixé à 300 Mo/s, grâce à la spécification SD 4.0). Le standard préconise le système de fichiers exFAT pour les SDXC. Les premières cartes SDXC de capacité de 48 et 64 Go sont disponibles sur le marché depuis 2010¹⁰. En 2013, des SDXC ayant pour capacité 256 Go de différentes marques sont disponibles dans le commerce. En septembre 2014, SanDisk annonce un modèle de 512 Go.

Techniquement, il n'y a pas de différence dans la méthode de lecture/écriture sur une carte SDXC par rapport à une carte SDHC (ce qui n'est pas le cas avec les cartes SD/MMC). L'identification des cartes SDXC et SDHC est identique, mais différente des cartes SD/MMC. Pour les cartes SDXC/SDHC, à une adresse correspond 512 octets, alors que chaque octet est adressé sur les cartes SD/MMC.

Parfois, seule une adaptation du logiciel pour qu'il supporte exFAT sera nécessaire. Mais si le pilote bloque les adresses au-delà des 32 Go du format FAT (adresses $> 0x4000000$ pour les cartes), lui aussi devra être mis à jour.

Support physique

Trois tailles de cartes SD existent :

- la taille originelle, utilisée dans les appareils photo et caméra ;
- les cartes miniSD (2003), plus petites ;
- les cartes microSD (2005), encore plus petites sont principalement utilisées dans les baladeurs audio numériques, les téléphones mobiles, les smartphones, les phablettes, les tablettes et les consoles portable de jeux (JXD S7300^{11,12} sorti en 2013¹³, Archos GamePad sortie en 2013¹⁴, Nvidia Shield¹⁵, Neogeo X¹⁶).

On peut théoriquement trouver chacune des trois capacités dans chacune des trois tailles physiques, même si à partir de 2011 les tailles les plus fréquentes sont la taille SD originelle et la microSD.

Des adaptateurs à bas coûts permettent d'utiliser les cartes micro et mini dans les lecteurs SD de taille originelle.

Les capacités de stockage disponibles sur le marché vont jusqu'à 512 Go (en 2014) pour les cartes SDXC.

Système de fichiers

Les cartes SD sont vendues pré-formatées avec un système de fichiers afin de garantir la compatibilité avec les périphériques (voir le tableau). Rien n'empêche de formater ces cartes dans d'autres formats, mais elles ne seront alors reconnues que par des appareils compatibles, la norme n'obligeant pas les appareils électroniques à supporter d'autres formats que celui de la spécification.

Spécification	Système de fichiers
SD	FAT16 (et FAT12 ⁸)
SDHC	FAT32
SDXC	exFAT

Notes et références

- « Caractéristiques et compatibilités des cartes SD/SDHC/SDXC » (http://kb-fr.sandisk.com/app/answers/detail/a_id/8863/~/caract%25C3%25A9ristiques-et-compatibilit%25C3%25A9s-des-cartes-sd%252Fsdhc%252Fsdxc), sur *kb-fr.sandisk.com* (consulté le 23 mars 2016)
- SanDisk vient d'annoncer sa première carte SDXC de 512 Go (http://www.nextinact.com/news/89850-sandisk-carte-sdxc-512-go-a-95-mos-pour-79999-dollars.htm), sur le site nextinact.com, 12 septembre 2014.
- (en)** « About Speed Class and Benefit : Speed Choices » (https://www.sdcard.org/consumers/speed/speed_class/), sur *SD Association*.
- Débits en écriture, avec pour convention : 1 Mo = 1 000 000 octets.
- (en)** *Panasonic launches SDHC memory cards with Class 10 speed specification* **[**PDF] (http://www.panasonic.net/avc/sdcard/pdf/09_05_20.pdf), sur le site panasonic.net, 20 mai 2009.
- (en)** « SD Standard Overview : Bus Speed (Default Speed/ High Speed/ UHS) » (https://www.sdcard.org/developers/overview/bus_speed/), sur *SD Association* (consulté le 10 juin 2014).
- (en)** « About Speed Class and Benefit : Bus Speed » (https://www.sdcard.org/consumers/speed/bus_speed/), sur *SD Association* (consulté le 10 juin 2014).
- (en)** « SD Standard Overview : Capacity (SD/SDHC/SDXC) » (https://www.sdcard.org/developers/overview/capacity/), sur *SD Association*.
- (en)** « TOPRAM 4GB SD version 1.1 non SDHC v1.1 Secure Digital Card » (http://www.rakuten.com/prod/topram-4gb-sd-version-1-1-non-sdhc-v1-1-secure-digital-card/209366800.html), sur *Rakuten.com* (consulté le 24 juin 2015).
- (en)** *Panasonic introduces new 64 GB and 48 GB SDXC memory cards, available globally in February 2010* **[**PDF] (http://www.panasonic.net/avc/sdcard/pdf/10_01_05.pdf), sur le site panasonic.net, 5 janvier 2010.
- Console Portable Android JXD S7300 7" IPS Dualcore 2x1,5GHz 1GB+8GB (http://sciphone.fr/595-console-portable-android-jxd-s7300-7-ips-dualcore-2x15ghz-1gb8gb.html) sciphone.fr consulté le 2 décembre 2013.
- Fiche technique complète de la JXD S7300B (http://www.touch-4u.fr/46-jxd-s7300b-7-8-gigas-android-41-jelly-bean.html) touch-4u.fr consulté le 2 décembre 2013.
- Test : JXD S7300 GamePad 2 (http://www.lesnumeriques.com/tablette-tactile/jxd-s7300b-gamepad-2-p16799/test.html) lesnumeriques.com 17 juillet 2013.
- Test : Archos GamePad, une tablette qui se veut console de jeu (http://www.lesnumeriques.com/tablette-tactile/archos-gamepad-p14309/test.html#test-complet) lesnumeriques.com 13 février 2013.
- Shield : la console portable de Nvidia (http://www.spi0n.com/shield-la-console-portable-de-nvidia/) spi0n.com 10 janvier 2013.
- La console portable Neogeo X est déjà hackée ! (http://www.pockett.net/n15631_Divers_La_console_portable_Neogeo_X_est_deja_hackee) pockett.net 23 décembre 2012.

Voir aussi

Articles connexes

- Mémoire flash
- Carte mémoire

Sur les autres projets Wikimedia :

- MiCARD
- Carte miniSD
- Carte microSD
- SlotMusic

Carte SD (*https://commons.wikimedia.org/wiki/Secure_Digital_Card?uselang=fr*), sur Wikimedia Commons

Liens externes

- (en) Site officiel (<https://www.sdcard.org/>)
-

Ce document provient de « https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Carte_SD&oldid=124653310 ».

Dernière modification de cette page le 24 mars 2016, à 00:20.

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons attribution, partage dans les mêmes conditions ; d'autres conditions peuvent s'appliquer. Voyez les conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence.

Wikipedia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.