

# Carte eMMC

## Configurations du firmware

Les processeurs d'application sont couramment utilisés pour contrôler les produits embarqués en raison de leur puissance de traitement, de leurs périphériques intégrés, de leurs fonctionnalités d'économie d'énergie et de leur faible coût. Ces processeurs s'appuient généralement sur des dispositifs de stockage flash externes tels que les cartes eMMC (Multi-Media Card). Les applications embarquées peuvent avoir diverses exigences en matière de stockage flash, notamment les performances, la capacité, la consommation d'énergie, la durée de vie utile du dispositif et le coût. La norme eMMC prend en charge de nombreuses fonctionnalités qui peuvent être personnalisées pour adapter le dispositif aux exigences spécifiques des applications embarquées. Outre ces personnalisations, Kingston propose trois configurations de firmware de base différentes pour eMMC. Ces configurations de firmware déterminent la manière dont les données sont stockées dans les cellules flash NAND. Ce document fournit une description de chaque configuration et des avantages associés, afin de vous aider à choisir la configuration la mieux adaptée à votre application.

**Mode natif :** Avec ce firmware, les cellules flash NAND sont configurées dans leur mode original (natif) où chaque cellule est généralement divisée en plusieurs niveaux d'énergie pour stocker plusieurs bits de données. Pour la technologie flash NAND MLC (Multi-level Cell), chaque cellule NAND est divisée en 4 niveaux d'énergie pour stocker 2 bits par cellule. Les dernières générations de NAND utilisent une structure 3D avec des cellules NAND organisées en plusieurs couches. Cette technologie possède des cellules qui sont généralement configurées en 3 bits par cellule (TLC), en divisant la cellule en 8 niveaux d'énergie. Avec cette configuration en mode natif, la capacité maximale du dispositif est atteinte. Le firmware en mode natif est le meilleur choix pour les applications qui nécessitent : 1) des performances constantes et uniformes ; 2) une capacité de stockage complète de l'appareil tout en maximisant sa durée de vie.

**Mode pSLC (Pseudo Single Level Cell) :** L'endurance et les performances d'écriture peuvent être améliorées grâce à un firmware qui configure les cellules flash NAND à deux niveaux d'énergie pour stocker un seul bit de données. Cette configuration augmentera considérablement l'endurance du dispositif en plus d'améliorer les performances en écriture. En général, l'endurance en mode pSLC peut être augmentée d'un facteur de dix par rapport à la configuration native. Ce résultat est obtenu grâce à une marge signal/bruit plus élevée au sein de la cellule flash NAND. Comme la cellule pSLC ne contient qu'un seul bit, la cellule NAND peut être programmée plus rapidement, ce qui se traduit par une vitesse d'écriture plus rapide au niveau du dispositif. Globalement, avec la configuration pSLC, la capacité de stockage du dispositif est réduite. Comme la technologie TLC NAND passe de 3 bits par cellule à un seul, la capacité de stockage globale est réduite à un tiers de la capacité de stockage native d'origine. Lors de la configuration de MLC NAND en pSLC, la capacité de stockage est réduite de moitié par rapport à la capacité d'origine puisque les cellules sont converties de deux bits en un seul. Le terme « pseudo » est utilisé pour décrire la configuration des cellules à un seul niveau car la flash NAND a été conçue à l'origine pour prendre en charge plus d'un bit par cellule. En général, la configuration pSLC est un excellent choix pour les applications à longue durée de vie qui écriront une quantité importante de données pendant la durée de vie du produit. La configuration pSLC convient également aux applications qui nécessitent des performances d'écriture élevées et constantes.

Plus >>

Dynamic Boost : Pour les applications qui nécessitent une capacité de stockage élevée, la NAND est généralement configurée en mode natif. Cependant, dans certains cas, les performances d'écriture peuvent être améliorées avec une configuration hybride. Dans cette configuration, le dispositif eMMC signalera la capacité totale du mode natif. Cependant, au départ, le dispositif démarrera en mode pSLC. En mode pSLC, le dispositif atteint une vitesse d'écriture plus élevée. Lorsque la capacité du dispositif approche de l'utilisation maximale en mode pSLC, il commence à reconverter les cellules flash NAND dans leur configuration native. La configuration Dynamic Boost de Kingston est parfois appelée Dynamic SLC, car les cellules sont initialement en mode pSLC mais sont reconverties de manière dynamique en mode natif au fur et à mesure que la capacité de stockage est nécessaire. La fonctionnalité Dynamic Boost peut réduire la quantité totale de données pouvant être écrites sur l'appareil pendant sa durée de vie. Dynamic Boost est la meilleure solution pour les applications qui nécessitent la capacité de stockage maximale que le dispositif peut prendre en charge tout en offrant des performances d'écriture accrues pour une meilleure expérience utilisateur. Pour les applications embarquées qui ne bénéficient pas de la performance d'écriture boostée, Kingston recommande d'utiliser un firmware en mode natif sans Dynamic Boost. Cela offrira la plus grande quantité totale de données pouvant être écrites pendant le cycle de vie du dispositif lorsque la NAND est en configuration de mode natif. Le Tableau 1 ci-dessous résume les trois différentes configurations de firmware.

Configuration de firmware	Performances	Durée de vie (TBW)	Capacité de stockage
Mode natif	De base/Constance	De base	Niveau le plus élevé
Mode natif avec Dynamic Boost	Améliorée	Niveau inférieur à la base	Niveau le plus élevé
pSLC	Niveau le plus élevé	Niveau le plus élevé	Réduction de : 50 % pour MLC 66% pour TLC

Tableau 1

Outre les configurations de firmware abordées dans ce document, il existe de nombreuses autres façons de personnaliser les configurations eMMC pour prendre en charge une application embarquée particulière. Bon nombre de ces configurations peuvent être réalisées sur site. Kingston peut également prendre en charge ces configurations personnalisées ainsi que le préchargement de contenu directement depuis l'usine Kingston. Pour plus d'informations, contactez votre conseiller commercial Kingston ou rendez-vous sur [www.kingston.com/embedded](http://www.kingston.com/embedded).