

# **Module FPGA harmonisé ouvert (oHFM) : la nouvelle norme pour les systèmes sur module pour FPGA**

Publié le 25-03-2026 par Francois Gauthier(l'embarqué)

**[APPLICATION ARIES EMBEDDED]** Jusqu'à présent, la plupart des solutions modulaires pour FPGA étaient spécifiées par un brochage propriétaire. Afin d'améliorer la situation, le Groupe de normalisation pour les technologies embarquées (SGET) a entrepris de spécifier la première norme ouverte pour les systèmes sur module (SoM) pour FPGA : l'oHFM (Open Harmonized FPGA Module). Objectif, définir un ensemble de fonctionnalités communes pour les familles de FPGA fondées sur différentes technologies et provenant de différents fournisseurs. Analyse des implications de cette nouvelle norme par Aries Embedded.

Le matériel doit-il prendre en charge les formats compacts, afin de pouvoir être intégré, par exemple, dans des applications de caméras ou des produits IoT, ou vaut-il mieux implanter un matériel plus volumineux offrant un équilibre optimal entre mémoire, bande passante et interfaces ? Qu'en est-il des différents domaines de tension et d'horloge, des technologies existantes et des nouvelles technologies à bande passante améliorée, telles que l'USB ou le PCI-Express ?

Face à ces questions récurrentes pour les systèmes embarqués, et au dilemme “optimisés pour la taille ou les performances”, les modules oHFM prennent en charge les architectures FPGA et SoC-FPGA.

Ainsi, afin de répondre aux différents besoins en termes de performances et de taille physique, la spécification oHFM définit une approche par connecteurs (oHFM.c) et une implantation plus compacte (oHFM.s) où les SoM sont soudés directement sur la carte mère, évitant ainsi tout connecteur inter-cartes.

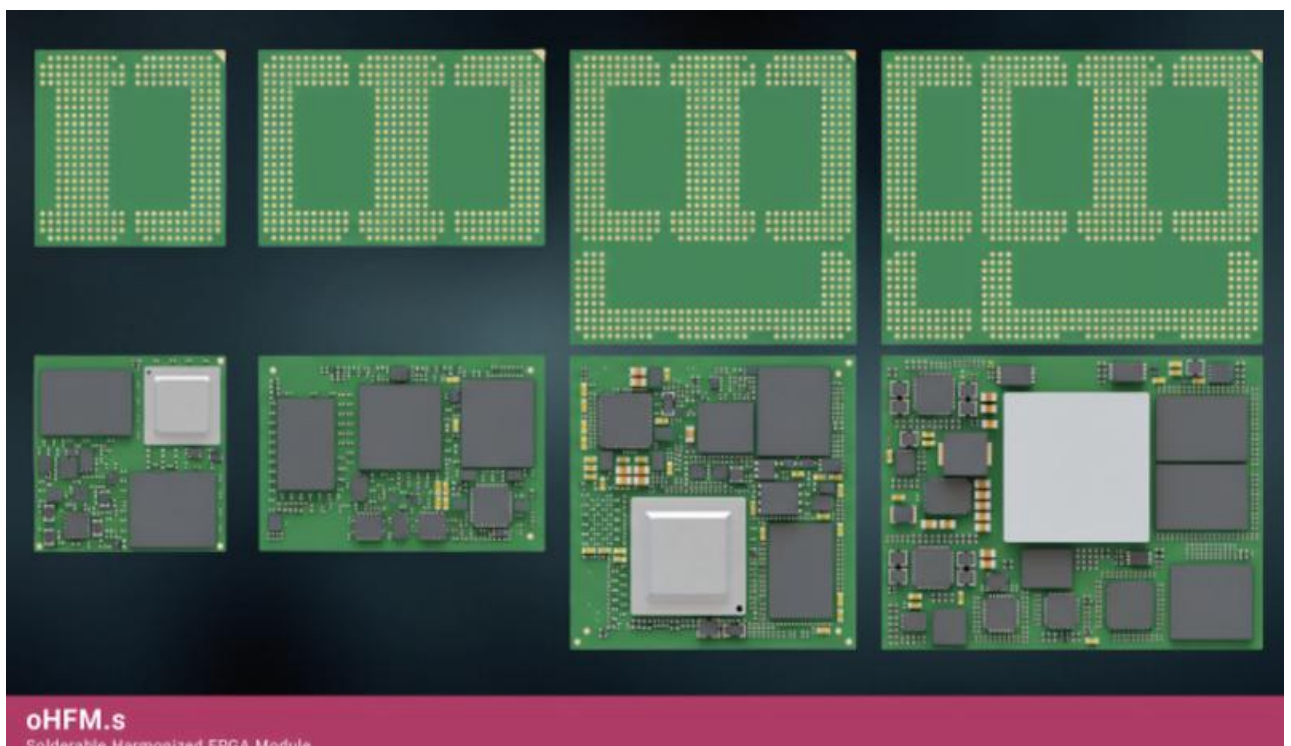
**Quels sont les principaux avantages des projets fondés sur des SoM oHFM ?**

Outre les avantages classiques des systèmes modulaires, les SoM oHFM se distinguent par une interface matérielle unifiée et une compatibilité ascendante entre les différentes tailles de SoM :

- un format compact idéal pour les projets où la taille est un facteur critique
- une approche matérielle indépendante des fournisseurs de technologies FPGA

### **le découplage des technologies FPGA et des fournisseurs de SoM.**

Les modules SoM utilisant la même technologie peuvent donc provenir de différents fournisseurs. Leur évolutivité en termes de fonctionnalités, de performances et de prix, ainsi que la simplification de la conception grâce à l'utilisation de circuits intégrés optimisés, autorisent désormais une optimisation des coûts et un encombrement réduit.



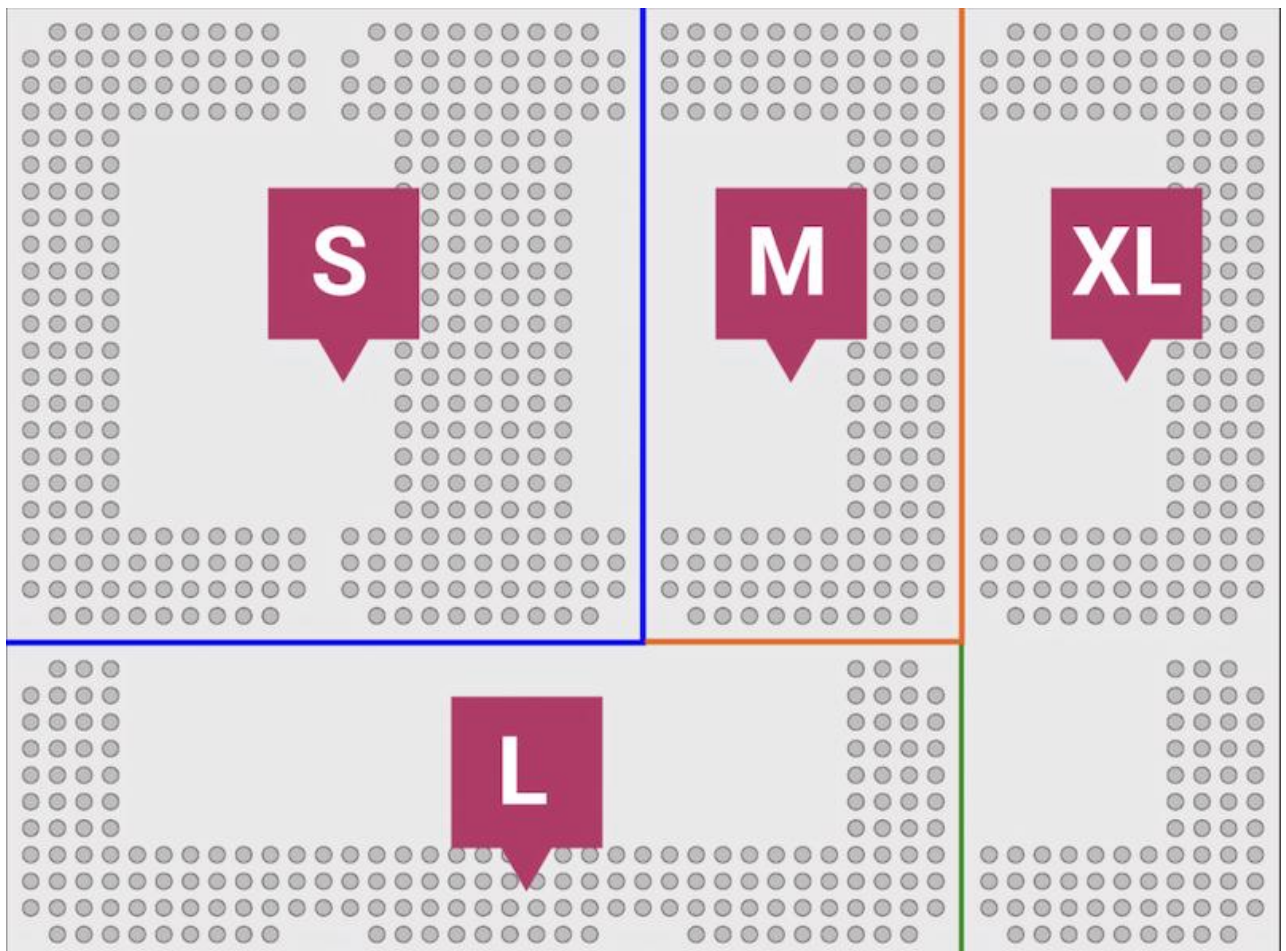
Les modules SoM oHFM.s sont soudés directement sur la carte mère de l'application. L'absence de supports implique l'utilisation d'une

technologie appropriée telle que FTGA, ENIG-LGA ou BGA pour garantir une connexion électrique fiable.

L'utilisateur bénéficie ainsi d'une taille réduite et d'une optimisation des coûts de production : le module SoM et la carte mère peuvent être produits sur une ligne de production avec des équipements CMS standard, sans intervention manuelle.

Concrètement, les modules SoM oHFM.s sont disponibles en quatre tailles différentes pour répondre à tous les besoins en termes de fonctionnalités, de dimensions et de performances.

Le SoM de taille S offre 332 contacts côté soudure, tandis que les SoM de plus grande taille prennent en charge 476 contacts (taille M), 662 contacts (taille L) et 875 contacts (taille XL).

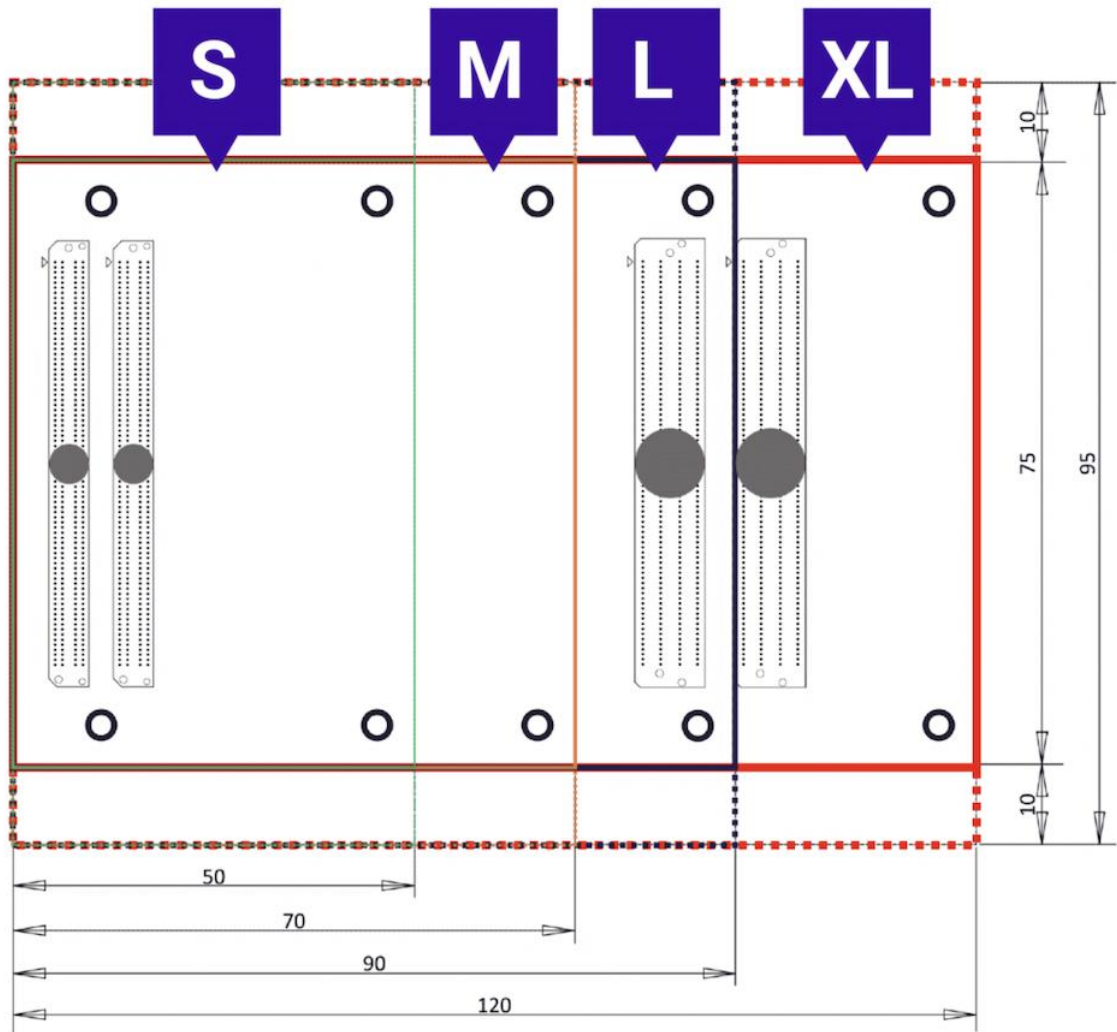


Les SoM seront livrés sur bande-bobine ou en plateau et pourront être prélevés et placés avec des machines CMS standard.

### **oHFM.c, quand la performance compte**

Pour répondre aux exigences de performances élevées des systèmes modulaires, il était nécessaire de définir les SoM oHFM.c. Cette famille de SoM est définie sur huit tailles de cartes évolutives, dérivées de quatre tailles de base et de leurs variantes étendues correspondantes.

Alors que les modules de taille S peuvent être implantées en taille S1 (avec un seul connecteur) ou en taille S (avec deux connecteurs), les modules de taille M conservent la même configuration de connecteurs que les modules de taille S, tout en offrant une surface de circuit imprimé accrue pour le placement des composants. Les modules SoM de taille L et XL étendent la surface du SoM et le nombre de connecteurs pour prendre en charge respectivement jusqu'à 3 et 4 connecteurs.\*



Les avantages, à savoir la possibilité de distribuer un plus grand nombre de signaux sur les connecteurs et de disposer d'un espace supplémentaire sur la carte pour placer des FPGA, de la mémoire et des composants d'alimentation supplémentaires afin d'obtenir un débit plus élevé, sont évidents.

ors de l'élaboration de la norme, un temps considérable a été consacré au choix des connecteurs appropriés. Généralement, deux types de connecteurs différents sont utilisés sur les modules SoM oHFM.s afin de couvrir les exigences de bande passante et d'obtenir simultanément un prix optimal.

Les connecteurs utilisés sur la taille S prennent en charge des débits jusqu'à 64 Gbit/s avec une modulation PAM4 par voie, permettant des conceptions compactes avec des signaux rapides.

Afin d'anticiper les futures exigences technologiques, les connecteurs utilisés sur les modules de taille L et XL prennent en charge des débits jusqu'à 112 Gbit/s avec une modulation PAM4 par voie, offrant ainsi une évolutivité pour les interconnexions très haute vitesse.