

Commutateurs de la gamme Cisco Nexus 5000

Présentation des produits

La gamme Cisco® Nexus 5000 se compose de commutateurs 10 Gigabit Ethernet à faible latence et à perte de paquets ultra réduite. Compatibles avec les architectures Fibre Channel over Ethernet (FCoE) et Cisco Data Center Ethernet (DCE), ces commutateurs sont spécialement conçus pour les centres informatiques (Figure 1).

Figure 1. Modèle de la gamme Cisco Nexus 5000, le Cisco Nexus 5020 prend en charge le 10 Gigabit Ethernet, ainsi que les technologies Cisco DCE et FCoE.



Dans les centres informatiques actuels, les serveurs en rack et en lame ne cessent de se multiplier, de gagner en puissance et en densité. Entre cette augmentation rapide de la densité et l'utilisation croissante de logiciels de virtualisation, la demande en 10 Gigabit Ethernet et en consolidation d'E/S n'a jamais été aussi importante. Pour toutes ces applications, la gamme Cisco Nexus 5000 constitue la solution idéale. Avec leur faible latence, leur refroidissement d'avant en arrière et leur ports à l'arrière, les commutateurs de la gamme Cisco Nexus 5000 sont la réponse tant attendue par les centres informatiques qui souhaitent passer au 10 Gigabit Ethernet ou déployer une structure unifiée capable de prendre en charge leurs LAN, SAN et cluster de serveurs tout en offrant une connexion unique (ou double dans le cas d'une redondance).

Utilisant le principe de la commutation à la volée (cut-through), la gamme Cisco Nexus 5000 prend en charge le 10 Gigabit Ethernet sur tous les ports et garde une faible latence constante quelles que soit les tailles des paquets ou les services activés. Les commutateurs de la gamme sont en outre compatibles avec les fonctionnalités de la technologie Cisco Data Center Ethernet qui améliorent la fiabilité, l'efficacité et l'évolutivité des réseaux Ethernet. Grâce à ces fonctionnalités, les commutateurs acceptent plusieurs types de trafic sur un même fabric Ethernet avec une faible perte de paquets, permettant la consolidation d'environnements LAN, SAN et de clusters. La capacité de ces commutateurs à relier le FCoE au Fibre Channel natif préserve non seulement les investissements existants en systèmes de stockage, mais simplifie également le câblage à l'extrême. En plus de prendre en charge les cartes d'interface réseau (NIC) 10 Gigabit Ethernet installées sur les serveurs, les commutateurs Cisco Nexus 5000 s'intègrent aux réseaux comportant des adaptateurs de consolidation d'E/S communément appelés adaptateurs CNA, des dispositifs qui associent des NIC Ethernet et des HBA (Host Bus Adapter) Fibre Channel. Sur le plan des transitions vers un unique fabric réseau unifié, cette intégration apporte une véritable transparence et présente l'avantage de conserver les pratiques, les logiciels de gestion et les pilotes de systèmes d'exploitation existants. Tous les commutateurs de la gamme s'adaptent aux émetteurs intégrés d'autres marques ainsi qu'aux câblages Twinax, des solutions de connexion particulièrement rentables pour les liaisons 10 Gigabit Ethernet vers les serveurs au niveau des racks. En d'autres termes, finis les coûteux émetteurs optiques.

Les fabricants de commutateurs Cisco Nexus 5000 emploient une technologie de commutation dite « à la volée » (cut-through) qui permet de mettre en place des solutions Ethernet à faible latence constante indépendamment de la taille des paquets transmis ou des services réseaux activés. La gamme a été pensée pour les environnements de centres informatiques : les commutateurs disposent d'un refroidissement d'avant vers l'arrière et de ports à l'arrière afin de pouvoir placer la commutation à proximité des serveurs, ce qui facilite les raccordements et réduit la longueur des câblages. La praticité de la gamme se traduit aussi par des modules de ventilation et des alimentations redondantes enfichables à chaud. Le logiciel des commutateurs repose sur le système d'exploitation Cisco NX-OS qui offre aux centres informatiques haute fiabilité et simplicité de gestion.

Commutateur 56 ports Cisco Nexus 5020

Le Cisco Nexus 5020 est un commutateur 10 Gigabit Ethernet deux racks (2U) compatible avec les architectures Cisco DCE et FCoE 1/2/4 Gbits/s. Prévu pour fournir un débit de 1,04 Tbit/s moyennant une latence minimale, il est équipé de 40 ports fixes SFP+ 10 Gigabit Ethernet, FCoE et Cisco DCE. Deux emplacements de module d'extension peuvent être configurés de façon à accueillir 12 ports supplémentaires SFP+ 10 Gigabit Ethernet, Cisco DCE et FCoE, ou 16 ports de commutation Fibre Channel complémentaires (voire une combinaison de ces deux possibilités). Le commutateur possède un port console série et un port de gestion Ethernet 10/100/1000 Mbits/s asymétrique. Il est pourvu d'alimentations redondantes enfichables à chaud (1+1) et de modules de ventilation redondants enfichables à chaud (4+1) pour un refroidissement efficace de l'avant vers l'arrière.

Options : Modules d'extension

Les commutateurs Cisco Nexus 5000 comportent des emplacements destinés aux modules d'extensions. Ces modules permettent d'ajouter des ports 10 Gigabit Ethernet, Cisco DCE et FCoE, et/ou d'établir une connexion à un réseau de stockage (SAN) Fibre Channel via des ports Fibre Channel 1/2/4 Gbits/s. Le Cisco Nexus 5020 peut être équipé de deux modules parmi les suivants (Figure 2) :

- Un module Ethernet avec six ports 10 Gigabit Ethernet, Cisco DCE et FCoE de type SFP+.
- Un module Fibre Channel + Ethernet avec quatre ports 10 Gigabit Ethernet, Cisco DCE et FCoE de type SFP+, ainsi que quatre ports Fibre Channel natif 1/2/4 Gbits/s de type SFP+.
- Un module Fibre Channel avec huit ports Fibre Channel natif 1/2/4 Gbits/s de type SFP+ pour une connexion transparente avec les réseaux Fibre Channel existants (disponible prochainement).

Figure 2. De gauche à droite : module 6 ports 10 Gigabit Ethernet, Cisco DCE et FCoE ; module 4 ports Fibre Channel + 4 ports 10 Gigabit Ethernet, Cisco DCE et FCoE ; module d'extension Fibre Channel natif 8 ports



Options : Émetteurs et câblages

Avec son importante bande passante, le 10 Gigabit Ethernet pose un réel défi aux transmissions. Les commutateurs Cisco Nexus 5000 résolvent ce problème en autorisant différents câblages et émetteurs. Pour les installations en rack, les commutateurs Cisco Nexus 5000 proposent une solution de câblage cuivre Twinax innovante qui permet les raccordements aux connecteurs standards SFP+. Les installations plus éloignées sont également possibles puisque les commutateurs acceptent les câblages optiques (Figure 3).

- Dans le cas des câblages en rack ou à proximité des racks, les commutateurs Cisco Nexus 5000 admettent les connexions cuivre directes 10 Gigabit Ethernet SFP+. Cette intégration innovante des émetteurs aux câbles Twinax offre faible latence, économie d'énergie et rentabilité. Les câbles de cuivre 10 gigabits Twinax à connexion directe SFP+ ne demandent que 0,1 W de puissance par émetteur et introduisent à peine 0,25 ms de latence par liaison.
- Pour les raccordements plus longs, les commutateurs Cisco Nexus 5000 prennent en charge les émetteurs optiques multimodes SFP+ à courte portée. Ces émetteurs optiques consomment environ 1 W chacun et présentent une latence inférieure à 0,1 ms.

En latence comme en efficacité énergétique, ces deux options sont plus avantageuses que le 10GBASE-T. En effet, les émetteurs de cette norme nécessitent 4 à 8 W chacun pour une latence atteignant 2,5 ms par liaison, au point que le 10GBASE-T représente une part non négligeable de la consommation électrique sur le réseau.

Figure 3. Les commutateurs Cisco Nexus 5000 sont compatibles avec les câblages cuivre directs 10 gigabits SFP+ pour les connexions en rack et avec les solutions optiques pour les raccordements plus longs.

Technologie	Câble	Distance	Puissance (à chaque extrémité)	Latence de l'émetteur-récepteur (liaison)
SFP+ Cu Cuivre	Twinax	10 m	~0.1 W	~0.25 μ s
SFP+ USR portée ultra-courte	MM OM2 MM OM3	10 m 100 m	1 W	~0.1 μ s
SFP+ SR courte portée	MM 62.5 μ m MM 50 μ m	82 m 300 m	1 W	~0.1 μ s
10GBase-T	Cat6 Cat6a/7 Cat6a/7	55 m 100 m 30 m	~8 W ~8 W ~4 W	2.5 μ s 2.5 μ s 1.5 μ s

Compatibilité avec les adaptateurs de consolidation

Cisco et ses entreprises partenaires ont mis au point les CNA, ces adaptateurs qui regroupent NIC Ethernet et HBA Fibre Channel pour les systèmes d'exploitation des serveurs. Grâce aux CNA, les services informatiques sont en mesure de déployer des architectures FCoE de manière totalement transparente en conservant les pilotes des systèmes d'exploitation, les logiciels de gestion et les pratiques des deux réseaux. Les CNA interviennent au niveau de la négociation automatique avec le commutateur, simplifiant l'administration et réduisant les erreurs de configuration. Des CNA à circuit ASIC sur mesure sont disponibles auprès de QLogic et Emulex, et Intel propose des CNA logicielles.

Fonctionnalités et avantages

Avec leurs nombreuses fonctionnalités, les commutateurs Cisco Nexus 5000 sont parfaitement adaptés aux applications de couche d'accès de milieu de rangée ou de haut de rack. Ils préservent les investissements existants, comme les racks déjà installés dans les centres informatiques, en intégrant les fonctionnalités des architectures Cisco CDE et FCoE. Les services informatiques sont ainsi en mesure de consolider leurs réseaux en fonction de leurs attentes et à leur rythme.

- La forte densité de ports allée à un Ethernet offrant pertes réduites, connexions haut débit et faible latence font des commutateurs Cisco Nexus 5000 les produits incontournables face à la demande croissante en matière de 10 Gigabit Ethernet avec prise en charge des architectures Cisco DCE, ce que recherche tout service informatique d'entreprise ou de prestataire de services souhaitant préserver ses investissements. Les commutateurs ont une telle densité de ports qu'ils peuvent accepter plusieurs racks entièrement remplis de serveurs (lames ou rack).
- Conçus pour les centres informatiques actuels, les commutateurs sont à l'image des serveurs auxquels ils sont reliés. Les ports et les connecteurs d'alimentation se trouvent à l'arrière, plus près des ports de serveurs, afin que le câblage soit aussi court et efficace que possible, une caractéristique avantageuse habituellement proposée sur les serveurs lames et rack. Les modules de ventilation et l'alimentation remplaçables à chaud sont accessibles à partir du panneau avant où des voyants indiquent le fonctionnement du commutateur. Le refroidissement de l'avant vers l'arrière répond aux exigences des agencements de serveurs modernes, tels que les agencements en allée chaude/allée froide. Autre aspect pratique, les commutateurs sont dotés de pièces remplaçables par l'opérateur depuis l'avant. L'utilisation de ports SFP+ donne davantage de flexibilité quant au choix des solutions d'interconnexion, comme les câbles de cuivre Twinax pour les raccordements courts et les fibres pour les liaisons longues.
- Les fonctionnalités des architectures Cisco DCE améliorent l'évolutivité du réseau, prennent en charge la consolidation des E/S, facilitent la gestion des multiples flux de trafic et optimisent les performances. Bien que le fabric à faible perte du mécanisme de pause Ethernet soit indispensable à la mise en oeuvre de n'importe quelle consolidation SAN, les commutateurs Cisco Nexus 5000 offrent des fonctionnalités supplémentaires permettant de créer un fabric réseau unifié hautes performances et plus simple à gérer que jamais. Les fonctionnalités Cisco DCE disponibles avec les commutateurs Cisco Nexus 5000 sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Fonctionnalités et avantages des architectures Cisco Data Center Ethernet (DCE)

Fonctionnalités de Cisco DCE	Avantages pour l'entreprise
Contrôle des flux prioritaires (PFC)	Gestion simplifiée des multiples flux de trafic sur une même connexion réseau. Réduction des pertes de paquets sur les réseaux Ethernet grâce au contrôle des flux basé sur les catégories de service (CoS).
Gestion de la bande passante	Gestion uniforme de la qualité de service (QoS) au niveau du réseau grâce à la planification logique des différents types de trafics (par exemple, IP, stockage).
Protocole DCBX (Data Center Bridging Exchange)	Simplification du déploiement des réseaux et diminution des erreurs de configuration grâce à la négociation automatique des fonctionnalités Cisco DCE entre la carte d'interface réseau et le commutateur, et entre les commutateurs.
Gestion des encombrements (Backward Congestion Notification [BCN])	Déplacement des encombrements en périphérie du réseau pour un meilleur contrôle de la qualité de service (disponible prochainement). Les commutateurs Cisco Nexus 5000 sont compatibles avec la future norme IEEE 802.1Qau baptisée Backward Congestion Notification (BCN). La réalisation de la norme BCN est soumise à la disponibilité des autres composants du système, à savoir les adaptateurs et les commutateurs/routeurs centraux.
Chemins d'accès multiples de couche 2 (Layer 2 Multipathing)	Liaisons ascendantes en mode actif-actif à partir du commutateur d'accès. Augmentation des performances du réseau et la plage de domaines de couche 2.

- Le FCoE est une composante du fabric réseau unifié qui assure la consolidation des E/S au niveau des racks. Cette simple encapsulation du Fibre Channel en Ethernet conserve les outils et les modèles de gestion du réseau Fibre Channel existant, protégeant de la sorte les investissements en termes de logiciels et de formation. Les commutateurs comprennent d'autres fonctionnalités, notamment l'abandon retardé, qui contribue à accroître la résilience après des excès soudains de trafic, et le virtualiseur EHV (Ethernet Host Virtualizer) qui donne accès à des performances supérieures ainsi qu'à une évolutivité massive (Tableau 2).

Tableau 2. Autres fonctionnalités et avantages des commutateurs

Fonctionnalités	Avantages pour l'entreprise
FCoE	<ul style="list-style-type: none"> ● Encapsulation transparente des paquets Fibre Channel en Ethernet ● Consolidation des E/S au niveau des racks diminuant considérablement les câblages, la consommation électrique et le refroidissement requis sur le réseau
Abandon retardé	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation du mécanisme de pause Ethernet pour absorber les excès soudains de trafic, soit une meilleure résilience et fiabilité du réseau ● Configuration possible en fonction du trafic
Virtualiseur d'hôte Ethernet (EHV)	<ul style="list-style-type: none"> ● Commutateur capable de prendre en charge la connectique de couche 2 pour les hôtes secondaires ● Pour le commutateur en amont, ports ascendants semblables à des serveurs à plusieurs réseaux ● Simplification du réseau grâce à une représentation depuis la couche d'agrégation avec intégration des liaisons hautes performances étendues en mode actif-actif ainsi qu'un contrôle granulaire des ressources réseau

- La consolidation des E/S en racks et rangées aide à réduire les frais d'exploitation et le coût du capital en diminuant le nombre de commutateurs en amont, de câbles et d'adaptateurs de serveurs nécessaires à la prise en charge des E/S au niveau du rack. Au lieu de deux adaptateurs redondants pour chacun des trois réseaux possibles (LAN, SAN et cluster), avec les frais généraux que cela implique, la consolidation des E/S admet les trois réseaux sur une seule liaison. Les commutateurs Cisco Nexus 5000 se branchent aux réseaux sur Fibre Channel natif, évitant de devoir abandonner l'infrastructure de réseau de stockage déjà présente. Le FCoE offert par les commutateurs permet la consolidation des E/S des centres informatiques. En implantant une commutation FCoE dans l'ensemble du centre informatique, le trafic FCoE peut circuler sur un fabric réseau unifié et accéder directement aux futurs systèmes de stockage FCoE ou aux réseaux SAN de Fibre Channel natif.
- L'efficacité énergétique obtenue grâce aux commutateurs Cisco Nexus 5000 améliore le fonctionnement global des centres informatiques : avec les mêmes paramètres de refroidissement, de consommation électrique et d'espace, ils parviennent ainsi à réduire leur empreinte carbone. La moindre liaison au niveau du rack requiert des adaptateurs, des commutateurs et des émetteurs, soit autant d'appareils pesant sur la consommation électrique. La consolidation des E/S limite cette demande énergétique en éliminant le besoin d'installer des commutateurs, des câbles et des adaptateurs Fibre Channel séparés. Dans la plupart des cas, les grappes de serveurs peuvent également être consolidées sur des réseaux 10 Gigabit Ethernet compte tenu de la faible latence des commutateurs Cisco Nexus 5000. L'efficacité énergétique des commutateurs eux-mêmes a été prévue dans le choix de leur matériel. Leurs ventilateurs à vitesse variable ne consomment que la puissance nécessaire au refroidissement du châssis au moment considéré. Les alimentations des commutateurs sont conçues pour faire face aux pires scénarios, par exemple quand des émetteurs SFP+ inefficaces tirent trop de puissance. A contrario, lorsque des câblages basse consommation sont installés, les alimentations des commutateurs maintiennent une efficacité de 90 % pour une utilisation de seulement 25 %, autrement dit un fonctionnement optimal quelle que soit la situation.
- Les produits Cisco sont gérés de façon uniforme grâce à la cohérence des modèles et des outils d'administration des logiciels Cisco NX-OS et Cisco MDS 9000 SAN-OS. Les fonctionnalités réseau des commutateurs Cisco Nexus 5000 peuvent être gérées à l'aide de l'interface de ligne de commande Cisco CLI tandis que les fonctionnalités Fibre Channel et FCoE sont configurables via la suite Cisco Fabric Manager. Cisco Data Center Network Manager (DCNM) et Cisco VFrame prendront en charge les commutateurs Cisco Nexus 5000 dans une prochaine version. La gestion séparée des fonctionnalités Ethernet et FCoE dans les outils Cisco permet de conserver les modèles d'administration, les pratiques, les investissements en formation de personnel existants. Par ailleurs, certains outils personnalisés ou de tierces parties proposent des bases d'informations MIB SNMP (Simple Network Management Protocol), des langages XML et Cisco CLI aux clients souhaitant gérer leurs commutateurs. Les commutateurs Cisco Nexus 5000 reposent sur le logiciel Cisco NX-OS pour plus d'efficacité et de sécurité, mais aussi pour un fonctionnement continu même lors des mises à niveau logicielles.
- Parmi les fonctionnalités de gestion et de maintenance figurent Smart Call Home et d'échange automatique de paramètres (via le protocole DCBX). La sécurité est renforcée par le biais d'un contrôle d'accès basé sur des rôles (RABC), de la compatibilité avec des serveurs d'authentification-autorisation-comptabilité (AAA), TACACS+ distants et RADIUS, ainsi que d'accès Secure Shell (SSH).

Les commutateurs Cisco Nexus 5000 sont prévus pour de nombreuses applications allant des déploiements en milieu de rangée aux utilisations en couche d'accès avec installation à proximité des serveurs, dans les racks des centres informatiques.

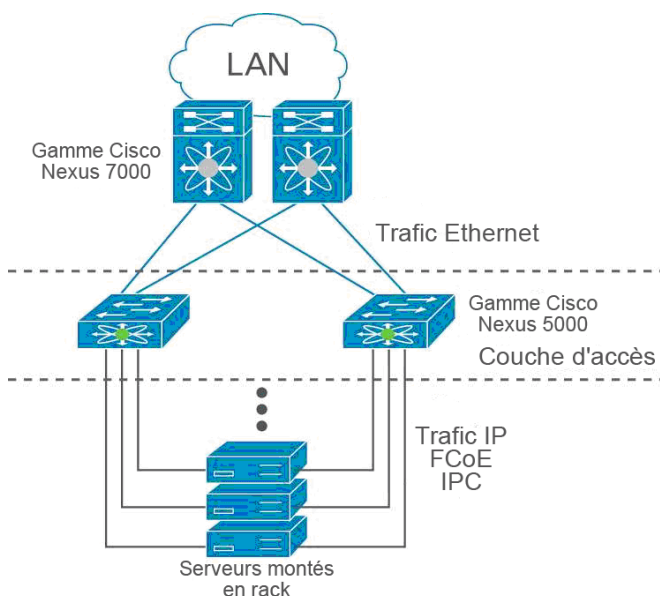
- En tant que commutateurs de couche d'accès, leur rôle peut être limité au 10 Gigabit Ethernet et à la consolidation de ces connexions en un nombre réduit de liaisons serveur dédiées vers la couche d'agrégation.
- En tant que plates-formes de consolidation des E/S au niveau des racks, ils transportent le trafic Ethernet des serveurs vers la couche d'agrégation, mais aussi le trafic FCoE vers les SAN Fibre Channel existants.
- En tant que composants primordiaux de la consolidation des E/S dans les centres informatiques, ils ouvrent la voie à la consolidation des E/S au niveau de la couche d'accès et à l'interopérabilité avec les divers produits Cisco Nexus et autres produits reposant sur ces normes.

La capacité des commutateurs Cisco Nexus 5000 à fonctionner dans toutes ces configurations est autant une assurance pour les investissements du centre informatique qu'une solution de déploiement dont les fonctionnalités peuvent être activées au fur et à mesure des besoins.

Commutateurs de couche d'accès 10 Gigabit Ethernet au niveau des racks

Entre leur densité, leurs performances, leur refroidissement d'avant vers l'arrière et leur configuration de ports à l'arrière, les commutateurs Cisco Nexus 5000 représentent la solution rêvée pour l'agrégation d'un grand nombre de liaisons 10 Gigabit Ethernet provenant de serveurs en quelques liaisons ascendantes vers les commutateurs de la couche d'agrégation. La densité des commutateurs est telle qu'ils peuvent accepter un unique rack au même titre que plusieurs racks proches via une option de câblage cuivre direct 10 Gigabits SFP+. Il est possible d'acheter les commutateurs Cisco Nexus 5000 avec les seules fonctionnalités Ethernet afin de les déployer parallèlement à des SAN Fibre Channel existants. La figure 4 montre deux commutateurs Cisco Nexus 5000 en mode actif-actif interconnectés à des cartes d'interface réseau redondantes dans des serveurs. Au lieu de recourir à de multiples connexions serveur Gigabit Ethernet pour leurs réseaux locaux, ainsi qu'à la mobilité des machines virtuelles et à l'intégration de SAN iSCSI (Small Computer System Interface over IP), les clients peuvent regrouper leur trafic sur un fabric 10 Gigabit Ethernet consolidé à faibles pertes et latence.

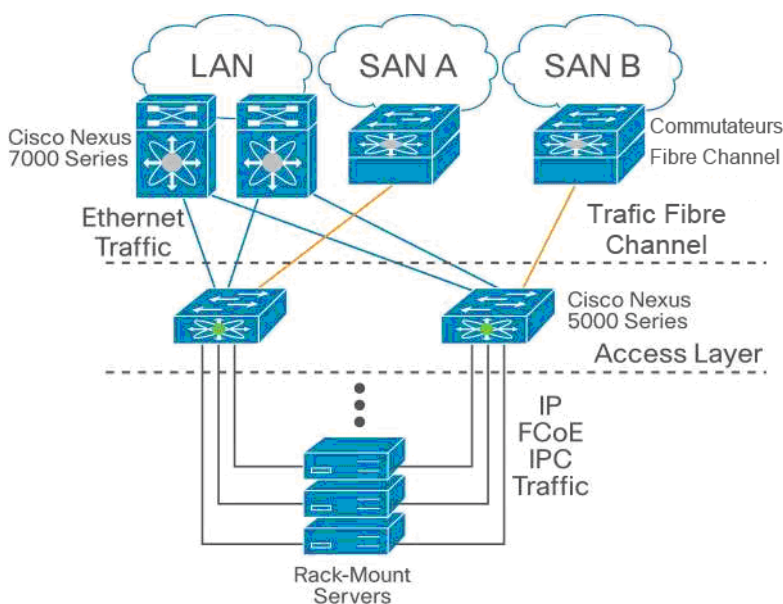
Figure 4. Les commutateurs Cisco Nexus 5000 peuvent être déployés en tant que commutateurs de couche d'accès en haut de rack, parallèlement aux réseaux SAN Fibre Channel existants.



Structure unifiée avec FCoE : consolidation des E/S

Les commutateurs Cisco Nexus 5000 sont conçus pour consolider plusieurs réseaux (LAN, SAN et cluster) sur une seule structure unifiée. Une telle consolidation apporte une véritable économie tant sur le plan du capital que de l'exploitation puisqu'elle évite les nombreux réseaux en parallèle, les infrastructures de commutation et les complexes câblages en rack. Les commutateurs sont compatibles avec les adaptateurs de consolidation d'E/S d'autres fabricants. Ces adaptateurs présentent des cartes Ethernet et Fibre Channel distinctes au système d'exploitation du serveur. Les pilotes et logiciels de gestion Fibre Channel existants sont ainsi en mesure de travailler avec le FCoE de manière transparente. En amont, deux modules d'extension différents se chargent des connexions directes entre les commutateurs et les réseaux SAN existants sur Fibre Channel natif.

Figure 5. Deux commutateurs Cisco Nexus 5000 en configuration actif-actif avec des connexions Fibre Channel natif vers deux réseaux de stockage.



Protection des investissements avec le FCoE

Les commutateurs Cisco Nexus 5000 prennent en charge les liaisons vers les commutateurs en amont, ce qui permet au client de choisir où s'effectue la transition vers le Fibre Channel natif. Les commutateurs peuvent établir une connexion directe aux futurs systèmes de stockage compatibles avec le FCoE tandis que l'encapsulation transparente du Fibre Channel en Ethernet donne aux clients la possibilité de continuer à utiliser leurs outils d'administration et de gestions actuels.

Architecture des produits

Les commutateurs Cisco Nexus 5000 s'appuient sur deux composants sur mesure : un circuit ASIC de fabric unifié à commutation de type barres croisées (cross bar) et des contrôleurs de ports unifiés. Tous les commutateurs comportent un circuit ASIC de fabric à barres croisées unifié et plusieurs contrôleurs de ports unifiés afin de prendre en charge les ports fixes et les modules d'extension.

Les contrôleurs de ports unifiés offrent une interface entre le circuit ASIC du fabric à barres croisées unifié et l'adaptateur multimédia réseau. Ils prennent également les décisions de transfert pour les trames Ethernet, Cisco DCE, Fibre Channel et FCoE. Le circuit ASIC supporte la commutation à la volée en transmettant les paquets au fabric avant la réception de la charge utile dans son intégralité. Non bloquant et à étage unique, le circuit ASIC du fabric à barres croisées est capable

d'entrecroiser (meshing) tous les ports à la vitesse des câbles. Avec sa commutation à barres croisées, le fabric unifié améliore les performances en appliquant une planification qui tient compte de la qualité de service aussi bien pour le trafic monodiffusion que multidiffusion. Par ailleurs, l'étroite intégration entre les contrôleurs de ports unifiés et le fabric favorise la faible latence et les pertes réduites sur ce dernier quand des interfaces d'entrées demandent l'accès à des interfaces de sortie.

Présentation de Cisco NX-OS

Cisco NX-OS est un système d'exploitation pour centres informatiques conçu dans une optique de modularité, de résilience et de praticité. Basé sur le logiciel éprouvé Cisco SAN-OS, Cisco NX-OS apporte la disponibilité continue et la qualité dont ont besoin les centres informatiques occupant un rôle vital. Entre sa capacité d'auto-réparation et sa conception modulaire, Cisco NX-OS est la preuve qu'un système peut fonctionner sans avoir d'effet sur les autres opérations, procurant une rare flexibilité en termes d'exploitation.

Axé sur les attentes des centres informatiques, Cisco NX-OS est doté d'un ensemble de fonctionnalités complètes et fiables qui répondent aux exigences actuelles et futures des centres informatiques en matière de réseaux de stockage et Ethernet. Avec son interface XML et de ligne de commande (CLI) semblables à celles du logiciel Cisco IOS[®], Cisco NX-OS se place à la pointe du progrès tant par sa mise en oeuvre des normes réseau concernées que par ses innovations pour centres informatiques signées Cisco.

Fonctionnalités et avantages de Cisco NX-OS

- Compatibilité logicielle : Cisco NX-OS 4.0 interagit avec les produits Cisco exécutant les systèmes d'exploitation Cisco IOS. Cisco NX-OS 4.0 interagit avec tous les systèmes d'exploitation réseau respectant les normes réseau répertoriées dans la présente fiche technique.
- Logiciels communs dans le centre informatique : Cisco NX-OS simplifie l'exploitation du centre informatique et procure un système d'exploitation unique permettant de gérer tous les secteurs du réseau interne, comme les services réseau des couches 4 à 7, des SAN et des LAN. logicielle modulaire : Cisco NX-OS est prévu pour prendre en charge les traitements d'activités multiples en parallèle (multithreading) distribués, les processeurs multicœurs et les processeurs de cartes distribuées. Les tâches de traitement exigeantes, telles que la programmation de tables matérielles, peuvent être délestées sur des processeurs dédiés répartis sur les cartes. Les processus modulaires de Cisco NX-OS sont instanciés à la demande, chacun dans un espace mémoire protégé séparé. De cette façon, les processus sont lancés et les ressources systèmes allouées uniquement à l'activation d'une fonctionnalité. Les processus modulaires sont régis par un planificateur préventif en temps réel qui veille à ce que les fonctions névralgiques bénéficient d'un traitement au moment requis. rapide des mises à jour et des correctifs : Grâce à la modularité de Cisco NXOS, les nouvelles fonctionnalités, les améliorations et les correctifs peuvent être intégrés au logiciel en un temps record. Il est alors possible de développer, de tester et de déployer les correctifs modulaires dans des délais très courts. épannage et diagnostics : Cisco NX-OS comprend des fonctions de maintenance uniques qui donnent aux opérateurs réseau la possibilité de prendre des mesures préventives en se fondant sur les tendances et les événements observés sur le réseau. Ce dynamisme améliore la planification, les centres d'opérations réseau et les délais de réponse des fournisseurs. Parmi les fonctionnalités qui facilitent la maintenance sur Cisco NX-OS figurent notamment Call Home et Cisco Generic Online Diagnostics (GOLD).
- Smart Call Home : Cette fonctionnalité surveille en continu les composants matériels et logiciels, et envoie une notification par e-mail en cas de problème au niveau des systèmes vitaux. Plusieurs formats de messages sont disponibles afin de s'adapter aux services de pager, aux e-mails standards ou encore aux applications d'analyse automatique XML. Des options de regroupement des alertes et de profils de destination personnalisables sont également proposées. La fonctionnalité Smart Call Home peut, par exemple, servir à avertir directement un technicien réseau, à informer un centre d'opérations ou à faire appel aux services de notification automatique Cisco en vue de soumettre le problème au centre d'assistance technique Cisco (aussi appelé Cisco Technical Assistance Center ou TAC). Cette fonctionnalité est un pas de plus vers un fonctionnement autonome des systèmes : les appareils réseau préviennent le centre informatique d'un problème et aident à la prise de mesures, réduisant le temps de résolution pour une disponibilité optimale des équipements.

- **Cisco GOLD** : Cette suite d'outils de diagnostics vérifie que le matériel et les chemins d'accès internes fonctionnent comme prévu. Ces outils offrent notamment des diagnostics au démarrage, une surveillance continue et des tests planifiés. Grâce à ce sous-système de diagnostic sans précédent, les défaillances sont rapidement isolées et les équipements sont constamment surveillés, une nécessité dans le contexte actuel où les opérations ne doivent pas s'arrêter.
- Interface XML pour les programmes : Basée sur le protocole NETCONF, l'interface XML de Cisco NX-OS réunit les différents équipements sous une même API. L'opérateur peut ainsi créer et développer rapidement des outils afin d'améliorer le réseau.
- **SNMP** : Cisco NX-OS est conforme au protocole SNMP (v1, v2 et v3). Il prend en charge de nombreuses bases d'informations de gestion (MIB).
- **RBAC** : Avec les contrôles d'accès basés sur des rôles (RBAC), Cisco NX-OS permet aux administrateurs de limiter l'accès aux opérations des commutateurs en attribuant des rôles aux utilisateurs. Les administrateurs ont également la possibilité de personnaliser les accès et de restreindre ceux-ci aux utilisateurs qui en font la demande.

Caractéristiques techniques

Performances

- Transfert matériel de couche 2 à 1,04 Tbits/s ou 773,8 millions de paquets par seconde (Mpps)
- Table d'adresses MAC : 16 000 entrées
- Commutation à la volée pour une latence faible, constante et prévisible quelle que soit la taille des paquets, le modèle de trafic ou les fonctionnalités activées

Fonctionnalités de couche 2

- Liaisons dédiées VLAN et ports de commutation de couche 2
- IEEE 802.1Q : Encapsulation VLAN
- Prise en charge jusqu'à 1 000 réseaux VLAN et VSAN par commutateur
- Protocole PVRST+
- Protocole MSTP (IEEE 802.1s) : 64 instances
- Spanning Tree PortFast et PortFast Guard
- Spanning Tree UplinkFast et BackboneFast Guard
- Spanning Tree Root Guard
- Spanning Tree Bridge Assurance (disponible prochainement)
- Regroupement de cartes d'interface réseau (NIC)
- Surveillance (snooping) IGMP versions 1, 2 et 3
- Interrogateur de surveillance IGMP
- Surveillance PIM (disponible prochainement)
- Technologie Cisco EtherChannel®
- Protocole LACP (IEEE 802.3ad)
- Hachage PortChannel avancé reposant sur les informations de couches 2, 3 et 4
- Technologie MultiChassis EtherChannel (MCEC) (disponible prochainement)
- Virtualiseur d'hôte Ethernet (disponible prochainement)
- Trames Jumbo sur tous les ports (jusqu'à 9216 octets)
- Trames de pause (IEEE 802.3x)
- Storm control (monodiffusion, multidiffusion et diffusion générale)
- Protocole ARP
- Réseaux VLAN privés
- Réseaux VLAN privés sur liaisons dédiées

Qualité de service (QoS)

- IEEE 802.1p de couche 2 (CoS)
- 8 files d'attente matérielles par port
- Configuration de la qualité de service (QoS) par port
- CoS Trust
- Conforme à MQC (Modular Qos CLI)
- Surveillance du trafic global en fonction des couleurs

- Abandon surveillé
- Mise en file d'attente de sortie virtuelle par port
- Mise en file d'attente basée sur les CoS en sortie
- Mise en file d'attente prioritaire en sortie
- Planification basée sur les ports en sortie : répartition de charge pondérée (Weighted Round-Robin ou WRR)
- Surveillance du trafic en entrée sur les interfaces Ethernet et les interfaces virtuelles Ethernet
- Abandon retardé (disponible prochainement)

Sécurité

- Listes de contrôle d'accès (ACL) standards et étendues en entrée sur les ports Ethernet et les ports virtuels Ethernet
- Listes ACL de couche 2 étendues et standards : adresses MAC, type de protocole, etc.
- Listes ACL de couche 3-4 standards et étendues : IPv4 et v6, protocole ICMP, TCP, protocole UDP, etc.
- Listes ACL basées sur VLAN (VACL)
- Listes ACL nommées
- Statistiques et journalisation ACL
- Listes ACL basées sur le temps
- Distribution ACL optimisée
- IEEE 802.1X (disponible prochainement)
- Sécurité des ports (disponible prochainement)
- Cisco TrustSec (disponible prochainement)

Fonctionnalités de haute disponibilité

- Modules d'extension, modules de ventilation et alimentations enfichables à chaud et remplaçables sur site
- Alimentations redondantes 1:1
- Modules de ventilation redondants N:1

Gestion

- Gestion des commutateurs à l'aide de ports console ou de gestion 10/100/1000
- Console basée sur une interface CLI pour une gestion précise du trafic asymétrique
- SSHv2
- Telnet
- AAA
- RADIUS
- TACACS+
- Syslog
- SNMP v1, v2 et v3
- Prise en charge avancée des bases d'informations de gestion SNMP
- Prise en charge XML (NETCONF)
- Surveillance à distance (RMON)
- Chiffrement AES pour le trafic de gestion
- Noms d'utilisateurs et mots de passe unifiés sur l'interface CLI et via le protocole SNMP
- Protocole CHAP de Microsoft
- Certificats numériques pour la gestion entre les commutateurs et les serveurs RADIUS
- Protocole CDP version 1 et version 2
- Contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC)
- Analyseur de ports de commutation (SPAN) sur les interfaces physiques, PortChannel, VLAN et Fibre Channel
- SPAN avancé à distance (ERSPAN) (disponible prochainement)
- Compteurs de paquets en entrée et en sortie par interface
- Protocole NTP
- Autotest au démarrage (POST)
- Cisco GOLD : Ethernet et Fibre Channel
- Tests de diagnostic complets au démarrage
- Call Home
- Smart Call Home
- Cisco Fabric Manager
- Cisco DCNM (disponible prochainement)
- Cisco VFrame (disponible prochainement)

Cisco Data Center Ethernet (DCE)

- Contrôle des flux prioritaires (prise en charge des trames de pause par priorité)
- Protocole DCBX
- IEEE 802.1Qaz : Gestion de la bande passante
- IEEE 802.1Qau : Gestion des encombrements (BCN) (disponible prochainement)
- Chemins d'accès multiples de couche 2 (disponible prochainement)

Fonctionnalités Fibre Channel (licence de services de stockage requise)

- Fibre Channel over Ethernet (FCoE)
- Protocole Fibre Channel
- Types de ports Fibre Channel standards : E, F et NP
- Types de ports Fibre Channel avancés : TE et VF
- Jusqu'à 64 « crédits » de mémoire tampon par port
- Réseaux SAN virtuels (VSAN)
- PortChannel Fibre Channel (SAN)
- Interopérabilité native ; mode 2
- Interopérabilité native ; mode 3
- Liaisons dédiées VSAN
- Interface de gestion des systèmes du fabric (FDMI)
- Persistance d'ID Fibre Channel (FCID)
- Appartenance à des groupes VSAN de ports dynamiques (disponible prochainement)
- Services d'alias de systèmes distribués
- Transmission dans l'ordre
- Suivi des ports
- Interopérabilité native McDATA
- Virtualisation n-ports (NPV)
- Virtualisation d'identificateur n-ports (NPIV)
- QoS : 2 niveaux (disponible prochainement)
- Services de fabric : nom de serveur, notification de changement d'état enregistrée (RSCN), services de connexion, zoning de serveurs-noms
- Services de fabric par VSAN
- Services de fabric Cisco
- Protocole DHCHAP et protocole FC-SP
- Services d'alias de systèmes distribués
- Authentification FC-SP d'hôte à commutateur et de commutateur à commutateur
- Chemin le plus court du fabric en premier (FSPF)
- Liaison de fabrics pour Fibre Channel
- Zoning standard
- Sécurité des ports
- Domaines et ports
- Zoning avancé
- PortChannels SAN
- Analyseur de fabric Cisco
- Détection automatique des défaillances et redémarrage des applications (disponible prochainement)
- Traceroute Fibre Channel
- Ping Fibre Channel
- Débogage Fibre Channel

Bases MIB SNMP

Bases MIB génériques

- SNMPv2-SMI
- CISCO-SMI

- SNMPv2-TM
- SNMPv2-TC
- IANA-ADDRESS-FAMILY-NUMBERS-MIB
- IANAifType-MIB
- IANAiprouteprotocol-MIB
- HCNUM-TC
- CISCO-TC
- SNMPv2-MIB
- SNMP-COMMUNITY-MIB
- SNMP-FRAMEWORK-MIB
- SNMP-NOTIFICATION-MIB
- SNMP-TARGET-MIB
- SNMP-USER-BASED-SM-MIB
- SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB
- CISCO-SNMP-VACM-EXT-MIB

Bases MIB Fibre Channel

- CISCO-ST-TC
- CISCO-FC-FE-MIB
- CISCO-FCSP-MIB
- CISCO-PORT-TRACK-MIB
- CISCO-PSM-MIB
- CISCO-FC-SPAN-MIB
- CISCO-PORT-CHANNEL-MIB
- CISCO-RSCN-MIB
- CISCO-NS-MIB
- CISCO-FCS-MIB
- CISCO-DM-MIB
- FIBRE-CHANNEL-FE-MIB
- CISCO-FC-ROUTE-MIB
- CISCO-FSPF-MIB
- CISCO-ZS-MIB
- CISCO-ZS-EXT-MIB
- CISCO-VSAN-MIB
- CISCO-CFS-MIB
- CISCO-FCPING-MIB
- CISCO-FCTRACEROUTE-MIB
- CISCO-FDMI-MIB
- CISCO-FC-DEVICE-ALIAS-MIB
- CISCO-WWNMGR-MIB
- FCMGMT-MIB
- CISCO-VEDM-MIB

Bases MIB Ethernet

- CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB

Bases MIB de configuration

- ENTITY-MIB
- IF-MIB
- CISCO-ENTITY-EXT-MIB
- CISCO-ENTITY-FRU-CONTROL-MIB
- CISCO-ENTITY-SENSOR-MIB
- CISCO-FLASH-MIB
- CISCO-SYSTEM-MIB
- CISCO-SYSTEM-EXT-MIB
- CISCO-IP-IF-MIB
- CISCO-IF-EXTENSION-MIB

- CISCO-SERVER-INTERFACE-MIB
- CISCO-NTP-MIB
- CISCO-IMAGE-MIB
- CISCO-IMAGE-CHECK-MIB
- CISCO-IMAGE-UPGRADE-MIB
- CISCO-CONFIG-COPY-MIB
- CISCO-ENTITY-VENDORTYPE-OID-MIB

Bases MIB de surveillance

- DIFFSERV-DSCP-TC
- NOTIFICATION-LOG-MIB
- DIFFSERV-MIB
- CISCO-CALLHOME-MIB
- CISCO-SYSLOG-EXT-MIB
- CISCO-PROCESS-MIB
- RMON-MIB
- CISCO-RMON-CONFIG-MIB
- CISCO-HC-ALARM-MIB

Bases MIB de sécurité

- CISCO-AAA-SERVER-MIB
- CISCO-AAA-SERVER-EXT-MIB
- CISCO-COMMON-ROLES-MIB
- CISCO-COMMON-MGMT-MIB
- CISCO-RADIUS-MIB
- CISCO-SECURE-SHELL-MIB
- Bases MIB TCP/IP
- INET-ADDRESS-MIB
- TCP-MIB
- CISCO-TCP-MIB
- UDP-MIB
- IP-MIB
- CISCO-IP-PROTOCOL-FILTER-MIB
- CISCO-DNS-CLIENT-MIB

Autres bases MIB

- START-MIB
- CISCO-LICENSE-MGR-MIB
- CISCO-FEATURE-CONTROL-MIB
- CISCO-CDP-MIB
- CISCO-RF-MIB

Normes industrielles

- IEEE 802.1D : Protocole STP
- IEEE 802.1p : Catégories de services prioritaires
- IEEE 802.1Q : Balises VLAN
- IEEE 802.1s : Instances VLAN multiples de STP
- IEEE 802.1w : Reconfiguration rapide STP
- IEEE 802.3 : Ethernet
- IEEE 802.3ad : LACP
- IEEE 802.3ae : 10 Gigabit Ethernet
- Prise en charge de SFP+
- RMON

Caractéristiques physiques

SFP+ fibre optique

Les produits de la gamme Cisco Nexus 5000 sont compatibles avec les câbles Twinax pour les connexions 10 Gigabit Ethernet SFP+ en cuivre (courtes distances) et en fibre optique (longues distances). Le SFP+ présente plusieurs avantages par rapport aux autres options de connexions 10 Gigabit Ethernet :

- Plus petit facteur de forme 10 Gigabit Ethernet
- Interopérabilité optique avec les interfaces gXENPAK, X2 et XFP
- Plus faible consommation électrique
- Remplaçable à chaud

Alimentation CA

- Alimentation de fonctionnement type : 480 W
- Puissance maximale : 750 W
- Tension d'entrée : 180–264 V CA
- Fréquence : 47–63 Hz
- Efficacité : 90 % ou plus à pleine charge et 90 % pour une utilisation à 25 %
- Conformité RoHS : Oui
- Remplaçable à chaud : Oui
- Dissipation thermique : 2 566 BTU/h

Environnement

- Hauteur x Largeur x Profondeur : 8,8 cm (3,47 po) x 43,9 cm (17,3 po) x 76,2 cm (30,0 po)
- Température de fonctionnement : 0 à 40 °C (32 à 104 °F)
- Température hors fonctionnement : –40 à 70 °C (-40 à 158 °F)
- Humidité : 5 à 95 % (sans condensation)
- Altitude : 0 à 300 m (0 à 10 000 pieds)

Poids

Tableau 3. Poids du Cisco Nexus 5020

Cisco Nexus 5020 avec 1 alimentation et 5 modules de ventilation	20 kg (44 lb)
Alimentation CA du Cisco Nexus 5020	2 kg (4 lb)
Module d'extension de la gamme Cisco Nexus 5000	0,5 kg (1 lb)
Cisco Nexus 5020 complet	23 kg (50 lb)

Configuration logicielle requise

Le système d'exploitation Cisco NX-OS 4.0 et ses versions ultérieures prennent en charge tous les commutateurs de la gamme Cisco Nexus 5000. Cisco NX-OS interagit avec tous les systèmes d'exploitation réseau (Cisco IOS compris) respectant les normes réseau répertoriées dans la fiche technique. L'opérateur doit au minimum disposer de Cisco NX-OS 4.0(0)N1(1).

Pour obtenir des recommandations ainsi que des informations sur les dernières versions logicielles, consultez la fiche de produit disponible sur <http://www.cisco.com/go/nexus5000>.

Conformité avec les normes réglementaires

Le tableau 4 répertorie les normes réglementaires avec lesquelles les produits doivent être en conformité.

Tableau 4. Conformité avec les normes réglementaires : Sécurité et CEM

Spécification	Description
Conformité réglementaire	Les produits doivent porter le marquage CE conformément aux directives 2004/108/CE et 2006/95/CE.

Sécurité	<ul style="list-style-type: none">• UL 60950-1• CAN/CSA-C22.2 n° 60950-1• EN 60950-1• IEC 60950-1• AS/NZS 60950-1• GB4943
CEM : Émissions	<ul style="list-style-type: none">• 47CFR Partie 15 (CFR 47) Classe A• AS/NZS CISPR22 Classe A• CISPR22 Classe A• EN55022 Classe A• ICES003 Classe A• VCCI Classe A• EN61000-3-2• EN61000-3-3• KN22 Classe A• CNS13438 Classe A
CEM : Immunité	<ul style="list-style-type: none">• EN50082-1• EN61000-6-1• EN55024• CISPR24• EN300386• KN 61000-4
RoHS	Le produit est conforme à la directive RoHS 5, sauf pour les billes du boîtier BGA en plomb ainsi que pour les connecteurs en plomb.

Informations de commande Tableau 5. Informations de commande

Châssis	
N5K-C5020P-BF	Châssis Cisco Nexus 5000 2U sans alimentation, 5 modules de ventilation, 40 ports (SFP+ requis)
Modules de ventilation	
N5K-C5020-FAN=	Module de ventilation Cisco Nexus 5020, pièce détachée
Alimentations	
N5K-PAC-1200W(=)	Module d'alimentation Cisco Nexus 5020, C/A, 208 V, 1 200 W
N5K-P2-BLNK(=)	Module d'alimentation Cisco Nexus 5020, cache pour emplacement
Modules d'extension	
N5K-M1600(=)	Module de la gamme Cisco Nexus 5000 1000, 6 ports 10 Gigabit Ethernet (SFP+ requis)
N5K-M1-BLNK(=)	Cache de module d'extension de la gamme Cisco Nexus 5000
Logiciel	
N5KUK9-400N1.1(=)	Logiciel d'exploitation de base Cisco Nexus 5000, version 4.0
Câbles et fibre optique	
SFP-10G-SR(=)	Module 10GBASE-SR SFP+
SFP-H10GB-CU1M(=)	Câble 10GBASE-CU SFP+, 1 mètre
SFP-H10GB-CU3M(=)	Câble 10GBASE-CU SFP+, 3 mètres
SFP-H10GB-CU5M(=)	Câble 10GBASE-CU SFP+, 5 mètres
Cordons d'alimentation	
CAB-N5K6A-NA(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 6 A, 250 V, Amérique du Nord, 2,5 m
CAB-AC-250V/13A(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 13 A, 250 V, Amérique du Nord, 2,5 m
CAB-C13-C14-JMPR(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 6 A, 250 V, type multiprise
SFS-250V-10A-AR(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Argentine, 2,5 m
CAB-9K10A-AU(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Australie, 2,5 m
SFS-250V-10A-CN(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Chine, 2,5 m
CAB-9K10A-EU(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Europe, 2,5 m
SFS-250V-10A-ID(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Inde, 2,5 m
SFS-250V-10A-IS(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Israël, 2,5 m
CAB-9K10A-IT(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Italie, 2,5 m
CAB-9K10A-SW(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Suisse, 2,5 m
CAB-9K10A-UK(=)	Cordon d'alimentation CA Cisco Nexus N5000, 10 A, 250 V, Royaume-Uni, 2,5 m
Kit d'accessoires	
N5020-ACC-KIT=	Kit d'accessoires Cisco Nexus 5020, pièce détachée

Garantie

Les commutateurs de la gamme Cisco Nexus 5000 sont fournis avec une garantie matérielle limitée à 1 an. Cette garantie inclut le remplacement du matériel dans un délai de 10 jours à compter de la réception de la demande d'autorisation de retour de matériel.

Maintenance et assistance

Cisco propose un large éventail de services permettant d'accélérer le déploiement et l'optimisation des produits de la gamme Cisco Nexus 5000 dans votre centre informatique. Des services innovants sont offerts par le biais d'une combinaison unique de personnes, de processus, d'outils et de partenaires. Ils ont pour but de vous aider à augmenter votre production et à améliorer le réseau de votre centre informatique. Les Services Avancés Cisco utilisent une approche basée sur l'architecture vous permettant d'aligner l'infrastructure de votre centre informatique sur vos objectifs professionnels et d'acquies ainsi une valeur sur le long terme. Les services Cisco SMARTnet® vous permettent de résoudre des problèmes stratégiques par un accès direct et permanent aux experts réseau Cisco et à des ressources primées. Avec ces services, vous pouvez bénéficier de la fonctionnalité Smart Call Home. Celle-ci offre des diagnostics proactifs et des alertes en temps réel sur les commutateurs de la gamme Cisco Nexus 5000. Disponibles durant tout le cycle de vie du réseau, les services Cisco permettent de maximiser la protection de votre investissement, d'optimiser le fonctionnement du réseau, de réaliser des migrations et de renforcer votre expertise informatique. Pour plus d'informations sur les services Cisco Nexus, visitez <http://www.cisco.com/go/services/security>.

Pour plus d'informations

Commutateurs de la gamme Cisco Nexus 5000 : <http://www.cisco.com/go/nexus5000>.

Cisco Data Center Ethernet : <http://www.cisco.com/go/dce>.

Cisco NX-OS : <http://www.cisco.com/go/nxos>.



Siège social aux États-Unis
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Siège social en Asie
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapour

Siège social en Europe
Cisco Systems International BV
Amsterdam, Pays-Bas

Cisco dispose de plus de 200 agences à travers le monde. Les adresses, numéros de téléphone et de fax sont répertoriés sur le site Web de Cisco à l'adresse www.cisco.com/go/offices.

CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, le logo Cisco, DCE et Welcome to the Human Network sont des marques commerciales ; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn et Cisco Store sont des marques de service ; Access Registrar, Aironet, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, le logo Cisco Certified Internetwork Expert, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, le logo Cisco Systems, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Fast Step, Follow Me Browsing, FormShare, GigaDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, IQ Expertise, le logo IQ, IQ Net Readiness Scorecard, iQuick Study, IronPort, le logo IronPort, LightStream, Linksys, MediaTone, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, Network Registrar, PCNow, PIX, PowerPanels, ProConnect, ScriptShare, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, TransPath, WebEx et le logo WebEx sont des marques déposées de Cisco Systems, Inc. et/ou de ses filiales aux États-Unis et dans d'autres pays.

Toutes les autres marques mentionnées dans ce document ou sur le site Web sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisation du terme « partenaire » n'implique nullement une relation de partenariat entre Cisco et toute autre entreprise. (0807R)