

Commutateurs Fibre Channel Cisco **MDS 9100**

Caractéristiques majeures de la gamme Cisco MDS 9100

- *Réseau de Stockage de nouvelle génération à coût réduit* : des mécanismes réseau évolués, intégrés dans un équipement compact, vont faciliter le déploiement et l'administration de Réseaux de Stockage de petite et moyenne taille.
- *Evolutivité et pérennité des services réseau à valeur ajoutée* : une architecture interne commune et le même firmware pour l'ensemble de la gamme Cisco MDS 9000 vont garantir la pérennité de l'investissement lors de l'évolution du Réseau de Stockage.
- *Gestion simplifiée de l'infrastructure* : la gamme Cisco MDS 9100 dispose en standard d'outils d'administration intégrés avec l'ensemble des fonctions disponibles via interface ligne de commande (CLI) ainsi que par l'intermédiaire du Cisco Fabric Manager, l'utilitaire d'administration graphique centralisé pour la configuration des Commutateurs et Directeurs de la famille Cisco MDS 9000, ainsi que pour la supervision du réseau SAN.
- *Services Réseaux Intelligents* : la gamme Cisco MDS 9100 met en œuvre le partitionnement logique par SAN Virtuel (VSAN), les listes de contrôle d'accès (ACL) pour le filtrage des trames Fibre Channel, ainsi que des mécanismes de contrôle de la congestion des flux avec la fonction Fibre Channel Congestion Control (FCC) et la Qualité de Service (QoS) afin d'assurer la consolidation d'îlots SAN sur une infrastructure mutualisée multi protocoles.

Les Figures 1 et 2 présentent la gamme des Commutateurs Fibre Channel Cisco MDS 9100. Ces commutateurs disposent de nombreux mécanismes réseaux évolués dans un packaging extrêmement réduit.

Figure 1.

Commutateur FC intelligent 20 ports Cisco MDS 9120



Figure 2.

Commutateur FC intelligent 40 ports Cisco MDS 9140





- *Baisse du coût total d'acquisition* : la gamme Cisco MDS 9100 intègre en standard des outils d'administration extrêmement évolués. La technologie de partitionnement logique en SAN Virtuel (VSAN) apporte la garantie d'isolation entre des environnements déployés sur une infrastructure mutualisée, avec optimisation de l'utilisation des ports sur les commutateurs.
- *Solution de Sécurité globale* : la gamme Cisco MDS 9100 supporte l'authentification RADIUS et TACACS+, SNMPv3, différents profils d'administrateur, SSHv2, SFTP, FC-SP, l'isolation entre VSAN, le Zoning protégé en hardware, le Zoning par LUN et les ACL.
- *Diagnostics évolués* : la gamme Cisco MDS 9100 dispose de fonctions de diagnostics uniques sur le marché, décodage de protocole, outils d'analyse réseau et télémaintenance pour garantir la haute disponibilité de l'infrastructure, la résolution rapide des problèmes et un coût d'exploitation réduit.
- *La densité de ports la plus importante du marché* : jusqu'à 40 ports FC à négociation automatique 1 et 2 Gbps incorporés dans un équipement compact pour des environnements demandant une densité de ports maximale par rack.
- *Deux options possibles* : configurations de 20 et 40 ports FC – Cisco MDS 9120 et Cisco MDS 9140 – disponibles dans un boîtier 1RU (1 Rack-Unit) avec alimentations et ventilateurs doublés et échangeables à chaud pour adresser un large choix de topologie Réseau de Stockage.

Cisco MDS 9100 – Déployer un Réseau de Stockage intelligent à coût réduit

La gamme des Commutateurs Cisco MDS 9100 ouvre de nouveaux horizons aux administrateurs de ressources de stockage du Centre Informatique en leur faisant bénéficier de l'expertise de Cisco Systems dans les réseaux classiques, directement appliquée aux besoins des Réseaux de Stockage de nouvelle génération. La famille Cisco MDS 9100 fournit le compromis idéal entre le coût, la performance et les mécanismes réseaux de haut niveau, le tout combiné dans un équipement compact de 1 RU. Disponible en configurations 20 et 40 ports FC, le Cisco MDS 9100 offre la densité de port appropriée à un grand nombre d'environnements de stockage. Fournissant disponibilité, sécurité et administration de très haut niveau, la gamme Cisco MDS 9100 va permettre de déployer des réseaux SAN de performance élevée pour un coût réduit. En intégrant de nombreux mécanismes réseaux intelligents, la famille Cisco MDS 9100 adresse les problématiques de coût, performance, facilité d'administration et besoin en connectique de multiples Réseaux de Stockage, et dispose de la même richesse de fonctionnalités que les Commutateurs Cisco MDS 9216 et Directeurs Cisco MDS 9500 pour le déploiement de services Réseaux garantis de bout-en-bout sur des environnements de type Core-Edge étendus.

Virtual Output Queuing

La famille Cisco MDS 9100 améliore le niveau global de performance du système avec le mécanisme de Virtual output Queuing (VOQ). Un Réseau de Stockage SAN est très souvent composé d'un nombre réduit de périphériques disque, devant être accédés par un nombre important de serveurs. Ce ratio élevé de serveurs par rapport aux interfaces baies de stockage peut provoquer une congestion dans le réseau, emmenant une augmentation de la latence des Entrées / Sorties. Dans un commutateur Fibre Channel classique, la congestion en sortie sur un port peut impacter l'ensemble des flux dans le réseau à cause du phénomène dit de blocage de tête de ligne (Head Of Line Blocking). La gamme Cisco MDS 9000 élimine ce phénomène en utilisant des mémoires tampons en sortie associées à chaque port du commutateur. Le mécanisme VOQ va garantir un comportement consistant au niveau des performances du commutateur tout en minimisant l'impact d'un port ou d'un périphérique en congestion.



Connectivité optimale

La famille Cisco MDS 9100 va optimiser la connectivité en ajustant les performances des ports sur le commutateur avec les besoins réels des périphériques et serveurs. Les ports de type Target sont configurés pour adresser les besoins des serveurs de grande capacité, des baies de stockage et des liens Inter-Switch (ISL). Les ports de type Host vont assurer la densité requise et la bande passante appropriée à la connectivité de la grande majorité des serveurs, ainsi que des lecteurs de sauvegarde. Le Cisco MDS 9120 dispose de 16 ports de type Host et 4 ports de type Target. Le Cisco MDS 9140 dispose de 32 ports de type Host et 8 ports de type Target. La famille Cisco MDS 9100 utilise des interfaces Small Form-factor Pluggable (SFP) optique de type LC, échangeables à chaud. Chaque port peut être configuré soit en multimode – Short Wave – soit en monomode – Long Wave – pour des distances jusqu'à 500 mètres et 10 kilomètres respectivement. La gamme Cisco MDS 9100 supporte aussi les SFP Coarse Wavelength Division Multiplexing (CWDM) pour l'agrégation de liens multiples, jusqu'à 8, sur une seule fibre optique de type monomode via un multiplexeur / démultiplexeur optique passif de faible budget d'investissement. Toutes les interfaces fonctionnent en négociation automatique 1 et 2 Gbps. Chaque port de type Target dispose de 255 Buffer Credits pour des distances de déport optimales, sans nécessité de licence additionnelle. Chaque port de type Host dispose de 12 Buffer Credits.

Partitionnement logique – VSAN

Nouveauté marquante apportée au marché des équipements pour Réseaux de Stockage par la gamme Cisco MDS 9100, le découpage en VSAN va optimiser l'utilisation de l'infrastructure réseau en créant des partitions logiques totalement isolées les unes des autres, et déployées sur une infrastructure Réseau de Stockage mutualisée. Chaque VSAN correspond à une Fabrique à part entière et dispose de l'ensemble des processus Fibre Channel afin d'améliorer l'évolutivité et la résilience de l'infrastructure réseau. Dans un VSAN, le Zoning sera mis en œuvre de la même façon que dans une Fabrique classique. La technologie des VSAN permet de partager l'infrastructure matérielle entre plusieurs groupes d'utilisateurs, tout en garantissant l'isolation et la sécurité des flux de données. Chaque groupe d'utilisateurs pourra gérer son environnement de façon indépendante des autres environnements. Sur un réseau physique simple à base de Cisco MDS 9100, un environnement de Production pourra cohabiter avec un environnement de développement, chacun disposant du nombre exact de ports requis, les processus Fibre Channel étant totalement isolés les uns des autres. Si quelques interfaces sont nécessaires pour assurer la réplification entre baies de stockage, une partition dédiée pourra être configurée sur l'infrastructure existante, sans nécessiter l'ajout de commutateurs Fibre Channel dédiés, tout en garantissant l'isolation des partitions de Production, de Développement et de Réplication.

Outils de diagnostics et de maintenance évolués

La famille Cisco MDS 9100 comprend de nombreux outils évolués pour l'analyse des problèmes réseaux et la maintenance des équipements. Pour l'étude du comportement de la topologie réseau, l'utilitaire FC Ping va vérifier la validité d'accès entre deux points du réseau, et le FC TraceRoute va déterminer précisément le chemin emprunté par un flux donné, ainsi que le temps de latence par nœud. Le mécanisme de Switched Port ANalyzer (SPAN) permet de dupliquer un flux de contrôle ou de données pour le rediriger sur un port en sortie configuré en mode SD, et connecté sur le Port Analyzer Adapter (PAA) afin de décoder et analyser les flux à l'aide du Cisco Fabric Analyzer, l'analyseur de trames intégré dans l'outil d'administration embarqué, le Cisco Fabric Manager. La fonction Call-Home intégrée apporte la télémaintenance des commutateurs. Avec la gamme Cisco MDS 9100, Cisco met à disposition de l'administrateur des ressources de stockage la plus importante panoplie d'outils d'analyse et de maintenance des problématiques liées aux Réseaux de Stockage jamais proposée sur ce type d'équipements.



Sécurité optimale

La sécurisation des réseaux de stockage devenant critique, la gamme Cisco MDS 9100 dispose de mécanismes évolués pour adresser l'ensemble des vulnérabilités potentielles répertoriées. SSHv2, RADIUS, TACACS+, SNMPv3, SSL, SFTP, SCP et les profils d'administrateur par VSAN sont disponibles pour prévenir toute tentative d'accès non autorisée aux fonctions d'administration. FC-SP, utilisé pour protéger l'environnement Fibre Channel contre tout flux de contrôle malintentionné, assure la confidentialité, l'authentification et l'intégrité des échanges au sein du Réseau de Stockage. Les flux de données seront sécurisés par le partitionnement logique en VSAN, garantissant l'isolation des données d'entités diverses cheminant sur une infrastructure mutualisée. L'isolation des ressources dans un VSAN sera assurée par le Zoning classique, le Zoning par LUN et les Zones en lecture seule (Read-Only Zones). Les listes de contrôle d'accès positionnées dans les ASIC en entrée du commutateur Fibre Channel vont garantir en hardware le respect des définitions de Zones, supportant jusqu'à 32 000 entrées par ACL. La famille Cisco MDS 9100 capitalise sur l'expertise reconnue de Cisco en sécurité pour les réseaux classiques afin de proposer la plateforme la plus aboutie sur le marché aujourd'hui pour le déploiement de Réseaux de Stockage sécurisés.

Haute disponibilité

La famille Cisco MDS 9100 a été conçue pour les besoins des environnements nécessitant une disponibilité élevée. Les alimentations et les ventilateurs fonctionnent en partage de charge et sont échangeables à chaud. Un processus Fibre Channel défaillant sera automatiquement redémarré par la fonction de Supervision du commutateur. La haute disponibilité de l'infrastructure Réseau de Stockage sera assurée par l'agrégation de liens ISL. Le mécanisme PortChannel dans un Cisco MDS 9140 fournit la possibilité d'agréger jusqu'à 8 liens physiques dans un bundle présenté comme un seul lien logique pour le protocole de routage Fabric Shortest Path First (FSPF). Cette agrégation peut supporter la défaillance d'un ou plusieurs liens logiques sans provoquer de perte de connectivité, ni le recalcul de la topologie. D'autre part, le mécanisme des chemins multiples FSPF fournit la capacité de répartir les flux entre 15 chemins de coût égal, avec reroutage dynamique du trafic.

Administration simplifiée

La volonté de déployer un Réseau de Stockage de type SAN est en partie basée sur la mise en place d'une administration évoluée. Afin de répondre à ce besoin, la gamme Cisco MDS 9100 dispose de trois méthodes d'administration majeures : l'interface Ligne de Commande (CLI) de la gamme Cisco MDS 9000, l'utilitaire graphique Cisco Fabric Manager, et l'intégration dans des applications d'administration tierce. La gamme Cisco MDS 9100 présente à l'administrateur un CLI logique et consistant. Basé sur la syntaxe du très répandu IOS de Cisco Systems, le CLI du Cisco MDS 9100 est intuitif et propose un éventail de commandes et paramètres d'une grande richesse. Le CLI du Cisco MDS 9100 est une interface de commande efficace et directe, conçue pour optimiser le pilotage des environnements de stockage dans les centres informatiques. Le Cisco Fabric Manager est une application JAVA extrêmement conviviale pour l'administration simplifiée de Fabriques et équipements de commutation Fibre Channel multiples. Le Cisco Fabric Manager propose toutes les fonctions de base, vitales pour la supervision du Réseau de Stockage, telles que la découverte de la topologie, la configuration des équipements et des Fabriques, la vérification du fonctionnement des équipements, la supervision de l'environnement et la résolution des fautes. Toutes les fonctions sont accessibles au travers d'une interface sécurisée, qui autorise une administration à distance à partir de n'importe quelle position. Le Cisco Fabric Manager peut être utilisé en autonome ou en corrélation avec une application d'administration tierce. Cisco fournit une API étendue pour l'intégration dans ces applications tierces, ainsi que dans les outils d'administration maison.



Spécifications

Performance et densité de ports

- *Débit par port* : 1 et 2 Gbps à négociation automatique, avec possibilité de forcer le débit
- *Buffer credits* : Jusqu'à 255 par port sur chaque port de type Target ; 12 par port sur les ports de type Host
- *Ports par châssis* : 20 sur le Cisco MDS 9120 ; 40 sur le Cisco MDS 9140
- *Configuration des ports* : 16 ports de type Host et 4 ports de type Target sur le Cisco MDS 9120 ; 32 ports de type Host et 8 ports de type Target sur le Cisco MDS 9140
- *Ports par rack* : jusqu'à 1680 ports Fibre Channel 1 ou 2 Gbps (Cisco MDS 9140)
- *PortChannel* : jusqu'à 4 ports sur le Cisco MDS 9120, jusqu'à 8 ports sur le Cisco MDS 9140
- Optiques supportées, media, et distances de transmission :

La table 1 présente les différentes interfaces optiques possibles, ainsi que les distances supportées par le Cisco MDS 9100 :

Connecteurs Optiques	Media	Distance
1-Gbps—SW, LC SFP	50/125 microns multimode	500 m
1-Gbps—SW, LC SFP	62.5/125 microns multimode	300 m
1-Gbps—LW, LC SFP	9/125 microns monomode	10 km
1-Gbps—CWDM, LC SFP	9/125 microns monomode	Jusqu'à 100 km
2-Gbps—SW, LC SFP	50/125 microns multimode	300 m
2-Gbps—SW, LC SFP	62.5/125 microns multimode	150 m
2-Gbps—LW, LC SFP	9/125 microns single-mode	10 km
2-Gbps— CWDM, LC SFP	9/125 microns single-mode	Jusqu'à 100 km

Securité

- Virtual SANs (VSANs)
- Zoning
 - N_Port WWN
 - N_Port FC-ID
 - Fx_Port WWN
- Fibre Channel Security Protocol (FC-SP)
- Accès pour l'administration
 - SSHv2
 - SNMPv3

- FC-PH-2, révision 7.4
- FC-PH-3, révision 9.4
- FC-GS-2, révision 5.3
- FC-GS-3, révision 7.01
- FC-FLA, révision 2.7
- FC-FG, révision 3.5
- FC-SW-2, révision 5.3
- FC-AL, révision 4.5 et FC-AL-2, révision 7.0
- FC-PLDA, révision 2.1
- FC-VI, révision 1.61
- FCP, révision 12
- FCP-2, révision 7a
- FC-SB-2, révision 2.1
- FC-BB, révision 4.7
- FC-FS, révision 1.7
- FC-PI, révision 13
- FC-MI, révision 1.99

Niveau de firmware minimum

- SAN-OS Version 1.2 (1)

Mise en oeuvre des standards Fibre Channel

- Protocoles Fibre Channel
 - FC-PH, révision 4.3



- FC-Tape, révision 1.17
- IP over Fibre Channel (RFC 2625)
- Multiples standards IETF pour TCP/IP, SNMP v3, et les MIB Remote Monitoring (RMON)
- Classes de service Fibre Channel : Class 2, Class 3, Class F
- Emulation de mode de ports Fibre Channel standard ; E, F, FL
- Emulation de mode de ports Fibre Channel étendu : SD, ST, TE, TL

Services Fibre Channel Fabric

- Serveur de Nom (Name Server)
- Registered State Change Notification (RSCN)
- Services de Login
- Private Loop
- Public Loop
- Translative Loop
- Broadcast
- In-order delivery
- Name Server Zoning

Outils de Diagnostics et maintenance

- Diagnostics Power-on-self-test (POST)
- Diagnostics Online
- Loopbacks internes
- SPAN, RSPAN
- Fibre Channel TraceRoute
- Fibre Channel Ping
- Fibre Channel Debug
- Cisco Fabric Analyzer
- Syslog
- Supervision du système en ligne
- Statistiques par port

Administration

- Méthodes d'accès
 - Interface Ethernet 10/100 Out-of-band
 - Port console série RS-232
 - Protocole IP-over-Fibre Channel In-Band

- Protocoles d'accès
 - CLI—via les ports console et Ethernet
 - SNMPv3—via le port Ethernet et en In-band avec IP-over-FC
- Sécurité
 - Profils d'administrateur de type Role-Based Access Control (RBAC) basé sur les fonctions d'Authentification, Autorisation et Accounting (AAA) RADIUS et TACACS+
 - Profils d'administrateur par VSAN
 - SSHv2
 - SNMPv3
- Applications d'administration
 - Interface Ligne de Commande CLI Cisco MDS 9000
 - Utilitaire graphique (GUI) Cisco Fabric Manager
 - Resource Manager Essentials du framework de Cisco CiscoWorks 2000

Haute disponibilité

- Redémarrage des processus Fibre Channel en dynamique
- Services Fibre Channel Fabric dédiés par VSAN
- Alimentations redondantes 1 + 1 et échangeables à chaud
- Ventilateurs redondants 1 + 1 et échangeables à chaud
- Connecteurs optiques SFP échangeables à chaud
- PortChannel jusqu'à 4 ports sur le Cisco MDS 9120, jusqu'à 8 ports sur le Cisco MDS 9140
- Redondance des chemins d'accès par protocole de routage FSPF
- Diagnostics en ligne

Maintenance

- Administration des fichiers de configuration
- Télémaintenance (Call Home)
- LED par port (Port beaconing)
- LED système
- Remontée d'alertes par Traps SNMP

Caractéristiques d'environnement

- Plage de température ambiante supportée en fonctionnement normal
 - De 0°C (32°F) à 40°C (104°F)
- Plage de température à l'arrêt ou en stockage



- De – 40°C (-40°F) à 70°C (158°F)
- Plage d'humidité (RH) ambiante en fonctionnement normal (sans condensation)
 - De 10% à 90% d'humidité
- Plage d'humidité (RH) ambiante à l'arrêt et en stockage (sans condensation)
 - De 5% à 95% d'humidité
- Altitude, plage de fonctionnement
 - Du niveau de la mer à 2000 mètres (6500 pieds)

Caractéristiques physiques

- Dimensions (H x L x P)
 - 4,45 x 43,7 x 58,7 cm (1,75 x 17,2 x 23,1 pouces) - 1 RU
 - Unités empilables en rack standard EIA de 19 pouces
- Poids
 - Equipement entièrement configuré : 11,4 kg (25 lb)

Consommation électrique et refroidissement

- Alimentations électriques (300 WAC) – deux par commutateur Cisco MDS 9100
 - En entrée : 100–240 VAC nominal ($\pm 10\%$ de tolérance)
 - 12A maximum
 - 50-60Hz nominal (± 3 Hz de tolérance)
 - En sortie : 300W (100VAC @ 12A)
 - 300W (200VAC @ 12A)
- Ventilation

- 250 lfm (linear feet per minute) de capacité et 42 cfm (cubic feet per minute) de ventilation par système
- Ventilation de l'avant vers l'arrière.

Compatibilité environnementale

- Marquage CE
- UL 60950
- CAN/CSA-C22.2 No. 60950
- EN 60950
- IEC 60950
- TS 001
- AS/NZS 3260
- IEC60825
- EN60825
- 21 CFR 1040

Compatibilité EMC

- FCC Part 15 (CFR 47) Class A
- ICES-003 Class A
- EN 55022 Class A
- CISPR 22 Class A
- AS/NZS 3548 Class A
- VCCI Class A
- EN 55024
- EN 50082-1
- EN 61000-6-1
- EN 61000-3-2
- EN 61000-3-3



Nomenclature

Référence	Description
DS-C9120-K9	Commutateur FC intelligent Cisco MDS 9120 de 20 ports Fibre Channel
DS-C9140-K9	Commutateur FC intelligent Cisco MDS 9140 de 40 ports Fibre Channel
Connecteurs optiques SFP	
DS-SFP-FC-2G-SW	Connecteur optique SFP multimode SW – connectique LC à 1 et 2-Gbps Fibre Channel
DS-SFP-FC-2G-LW	Connecteur optique SFP monomode LW – connectique LC à 1 et 2-Gbps Fibre Channel
DS-SFP-FCGE-SW	Connecteur optique SFP multimode SW – connectique LC à 1 Gbps Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel
DS-SFP-FCGE-LW	Connecteur optique SFP monomode LW – connectique LC à 1 Gbps Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel
Éléments de remplacement	
DS-CAC-300W=	Alimentation 300 WAC pour Cisco MDS 9100 (spare)
DS-1RU-FAN=	Tiroir de ventilateurs pour Cisco MDS 9100 (spare)
DS-SFP-FC-2G-SW=	Connecteur optique SFP multimode SW – connectique LC à 1 et 2-Gbps Fibre Channel (spare)
DS-SFP-FC-2G-LW=	Connecteur optique SFP monomode LW – connectique LC à 1 et 2-Gbps Fibre Channel (spare)
DS-SFP-FCGE-SW=	Connecteur optique SFP multimode SW – connectique LC à 1 Gbps Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel (spare)
DS-SFP-FCGE-LW=	Connecteur optique SFP monomode LW – connectique LC à 1 Gbps Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel (spare)
CWDM-SFP-1470=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1470 nm
CWDM-SFP-1490=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1490 nm
CWDM-SFP-1510=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1510 nm
CWDM-SFP-1530=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1530 nm
CWDM-SFP-1550=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1550 nm
CWDM-SFP-1570=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1570 nm
CWDM-SFP-1590=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1590 nm
CWDM-SFP-1610=	Connecteur optique SFP CWDM Gigabit Ethernet et 2 Gbps Fibre Channel à 1610 nm

**Siège social Mondial**

Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
Etats-Unis
www.cisco.com
Tél. : 408 526-4000
800 553 NETS (6387)
Fax : 408 526-4100

Siège social Européen

Cisco Systems Europe
11 rue Camilles Desmoulins
92782 Issy Les Moulineaux
Cédex 9
France
www-europe.cisco.com
Tél. : 33 1 58 04 6000
Fax : 31 1 58 04 6100

Siège social Amérique

Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
Etats-Unis
www.cisco.com
Tél. : 408 526-7660
Fax : 408 527-0883

Siège social Asie Pacifique

Cisco Systems, Inc.
Capital Tower
168 Robinson Road
#22-01 to #29-01
Singapour 068912
www.cisco.com
Tél. : +65 317 7777
Fax : +65 317 7799

Cisco Systems possède plus de 200 bureaux dans les pays et les régions suivantes. Vous trouverez les adresses, les numéros de téléphone et de fax sur le site Web de Cisco à l'adresse suivante : www.cisco.com/go/offices

0 Afrique du Sud • Allemagne • Arabie saoudite • Argentine • Australie • Autriche • Belgique • Brésil • Bulgarie • Canada • Chili • Colombie • Corée • Costa Rica • Croatie • Danemark • Dubaï, Emirats arabes unis • Ecosse • Espagne • Etats-Unis • Finlande • France • Grèce • Hong Kong SAR • Hongrie • Inde • Indonésie • Irlande • Israël • Italie • Japon • Luxembourg • Malaisie • Mexique • Nouvelle Zélande • Norvège • Pays-Bas • Pérou • Philippines • Pologne • Portugal • Porto Rico • République tchèque • Roumanie • Royaume-Uni • République populaire de Chine • Russie • Singapour • Slovaquie • Slovénie • Suède • Suisse • Taiwan • Thaïlande • Turquie • Ukraine • Venezuela • Vietnam • Zimbabwe

0 Tous les contenus sont protégés par copyright © 1992 – 2003, Cisco Systems, Inc. Tous droits réservés. Catalyst, Cisco, Cisco IOS, Cisco Systems et le logo Cisco Systems sont des marques déposées de Cisco Systems, Inc ou de ses filiales aux Etats-Unis et dans certains autres pays.

Toutes les autres marques commerciales mentionnées dans ce document ou sur le site Web appartiennent à leurs propriétaires respectifs. L'utilisation du mot partenaire ne traduit pas une relation de partenariat d'entreprises entre Cisco et toute autre société.
(0202R)