

# Châssis modulaire Dell PowerEdge M1000e : Guide d'utilisation pour l'empilage des commutateurs PowerConnect M6220

---

Par Bo Griffin, Richard Horton et Jason Pearce

Glossaire .....	1
Qu'est-ce que l'empilage ? .....	2
Pourquoi empiler ? .....	2
Présentation de la structure à module d'E/S du châssis modulaire PowerEdge M1000e .....	4
Configuration initiale de la pile .....	8
Cas d'utilisation courants .....	10
<i>Empilage de commutateurs modulaires pour augmenter le débit des serveurs .....</i>	<i>10</i>
<i>Empilage de commutateurs modulaires pour améliorer la disponibilité des serveurs .....</i>	<i>12</i>
<i>Empilage de commutateurs modulaires pour la virtualisation des serveurs .....</i>	<i>13</i>
Résumé .....	15

Le commutateur Dell PowerConnect M6220 est un élément clé de l'architecture FlexIO du boîtier de serveur modulaire M1000e. L'architecture FlexIO propose des niveaux inégalés de flexibilité des E/S, de bande passante, de fonctionnalités et de protection des investissements sur le marché des serveurs lames. La conception modulaire du système M6220 est révolutionnaire. Il combine un commutateur Ethernet empilable à 24 ports hautes performances avec des baies modulaires pouvant accueillir des modules d'empilage ou 10 GbE. Les clients disposent ainsi d'une solution flexible pour créer le commutateur qui répond exactement aux besoins de leur environnement. La possibilité d'empiler plusieurs commutateurs afin de créer un commutateur logique unique, avec une gestion et une configuration consolidées, constitue l'un des principaux atouts du système M6220. Combinée avec la possibilité d'envoyer des données sortantes au cœur Ethernet via des connexions 10 GbE haut débit, cette capacité d'empilage est particulièrement intéressante. Ce livre blanc expose les principes fondamentaux de l'empilage, décrit le matériel et l'architecture, fournit des conseils de configuration et propose quelques exemples d'utilisation.

## **Glossaire**

- CMC : acronyme de Chassis Management Controller (contrôleur de gestion de châssis) ; interface de gestion du boîtier de serveur modulaire M1000e
- GbE : acronyme de Gigabit Ethernet
- 10 GbE : acronyme de 10 Gigabit Ethernet
- Module d'E/S : module d'entrée/sortie ; module installé à l'arrière du boîtier PowerEdge M1000e, tel qu'une passerelle Ethernet, un commutateur Ethernet, un commutateur Fibre Channel ou un autre appareil de structure de communication
- LACP : acronyme de Link Aggregation Control Protocol (protocole de contrôle d'agrégation de liens) ; protocole utilisé pour créer un seul lien de réseau logique en combinant plusieurs liens physiques.
- LAG : acronyme de Link Aggregate Group (groupe d'agrégation de liens) ; groupe de ports de commutateur placés dans le même groupe de canaux, souvent utilisé avec le protocole 802.3ad

LOM :	acronyme de LAN-on-Motherboard (réseau local sur carte mère) ; carte de mise en réseau intégrée dans la carte système du serveur ; il est parfois possible de désactiver une carte LOM via la configuration du BIOS, mais pas de la retirer physiquement du système
Carte mezzanine :	carte d'E/S qui s'enfiche sur la carte système du serveur lame pour ajouter une connectivité d'E/S supplémentaire ; par exemple, un contrôleur Ethernet ou un adaptateur de bus hôte Fibre Channel ; la carte mezzanine est analogue à une carte PCIe dans un serveur monolithique.
NIC :	acronyme de Network Interface Controller (carte d'interface réseau) ; adaptateur (carte) de mise en réseau
Identifiant de commutateur :	numéro d'identification énuméré d'un commutateur dans la pile
Empilage :	Lisez la suite...

### **Qu'est-ce que l'empilage ?**

Grâce à la fonctionnalité d'empilage des commutateurs, jusqu'à 12 commutateurs PowerConnect M6220 interconnectés peuvent fonctionner à l'unisson. Tous les commutateurs d'une pile partagent une seule console de gestion et transfèrent des paquets entre leurs ports comme une seule unité. Un ensemble de commutateurs empilés est reconnu comme un commutateur unique par toutes les connexions externes.

Contrairement à une idée reçue, un port d'empilage ne partage pas la même fonction qu'un port de données sortantes sur un commutateur Ethernet. De nombreux commutateurs Ethernet, y compris le modèle PowerConnect M6220, possèdent des ports de données sortantes désignés, qui peuvent fonctionner à un débit de données supérieur à celui des ports internes du commutateur (ex., 10 GbE) et sont utilisés pour se connecter au réseau Ethernet du client à un débit de données plus rapide que celui des ports de données entrantes standard du commutateur. Ces ports de données sortantes sont des ports de protocole Ethernet standard qui peuvent se connecter à n'importe quel autre appareil Ethernet compatible sur votre réseau. Toutefois, les ports d'empilage ne sont pas des ports de protocole Ethernet standard ; ils permettent à plusieurs commutateurs empilés de se comporter comme une seule unité. Pour utiliser la capacité d'empilage, les ports d'empilage doivent se connecter à d'autres ports d'empilage sur le même type de commutateur. Le commutateur PowerConnect M6220 fournit une capacité d'empilage via un module d'empilage en option dans les baies en option (voir la Figure 1, page 3) et peut s'empiler uniquement avec d'autres commutateurs M6220.

### **Pourquoi empiler ?**

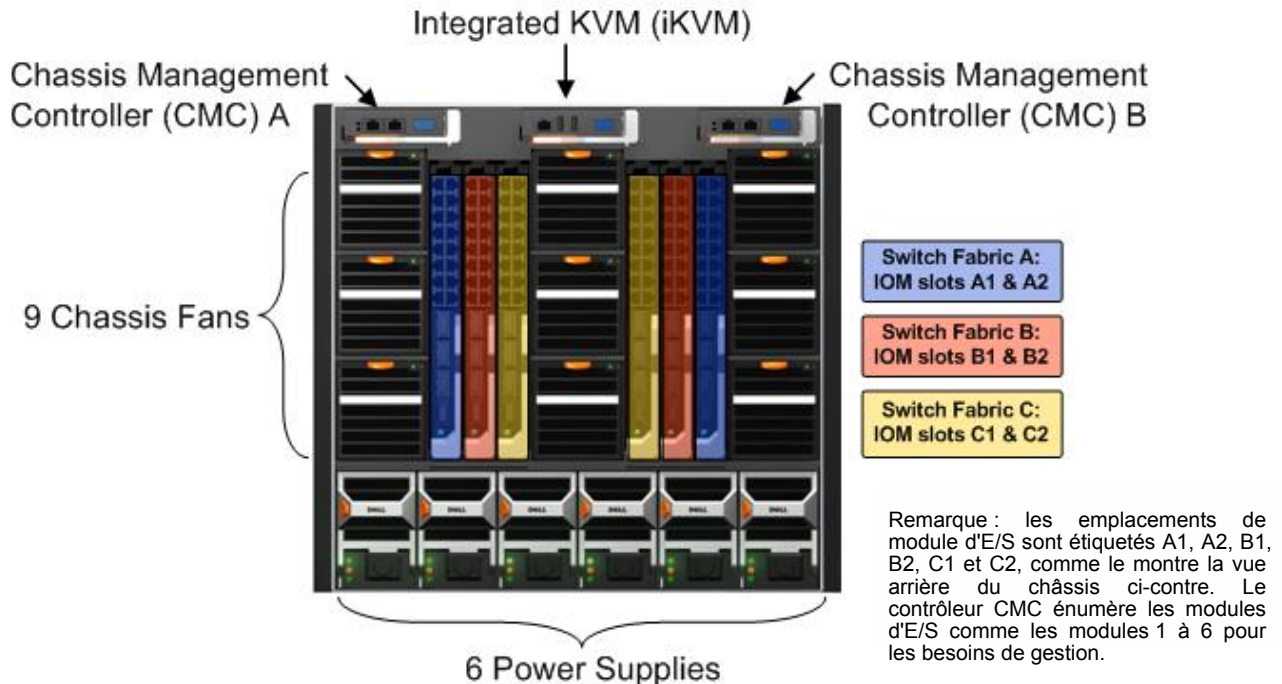
Jusqu'à 12 commutateurs PowerConnect M6220 peuvent être empilés et prendre en charge jusqu'à 240 ports Gigabit Ethernet et 24 ports 10 GbE dans une pile. Tous les ports de la pile sont gérés comme des ports d'un seul commutateur à partir d'une seule interface de gestion. L'empilage des commutateurs M6220 réduit également le nombre de connexions de données sortantes requises et rend possible l'agrégation des liens 802.3ad avec des ports agrégés situés sur différents commutateurs dans la pile. Les serveurs d'un châssis modulaire peuvent ainsi recourir à des associations 802.3ad sans avoir à utiliser des modules de passerelle Ethernet ni des commutateurs Gigabit Ethernet externes.

## Avantages de l'empilage

- **Gestion simplifiée** : tous les commutateurs de la pile sont gérés comme une seule unité. Toutes les tâches de configuration et de gestion sont effectuées à partir d'un seul commutateur dans la pile.
- **Protocole Spanning Tree efficace** : la pile est perçue comme un seul commutateur par le protocole Spanning Tree.
- **Agrégation de liens** : l'empilage de plusieurs commutateurs dans un châssis permet à une association de cartes NIC LACP sur un serveur lame d'établir un lien vers un seul commutateur logique via des ports situés sur différents commutateurs dans la pile.
- **Réduction du trafic réseau** : le trafic entre les différents commutateurs d'une pile est transmis via le câble d'empilage, ce qui réduit le volume du trafic transmis en amont vers les commutateurs de distribution du réseau.
- **Vitesse accrue** : le module d'empilage prend en charge un débit de données supérieur à celui du module de données sortantes 10 GbE (débit agrégé de 48 Gbit/s avec le module d'empilage contre 40 Gbit/s avec le module de données sortantes 10 GbE). Remarque : les ports de la pile n'établissent **pas** de lien avec les ports Ethernet.
- **Coût réduit** : les ports de données sortantes sont partagés par l'ensemble des commutateurs de la pile, ce qui réduit le nombre de ports de commutateur de distribution nécessaires pour connecter les serveurs modulaires au réseau.
- **Mises à jour simplifiées** : les commandes de gestion du micrologiciel de base propagent les nouvelles versions du micrologiciel et les paramètres de l'image de démarrage à l'ensemble des membres de la pile de commutateurs. Les guides d'utilisation des commutateurs 62xx contiennent des descriptions détaillées de ce processus et des options d'utilisateur. Remarque : l'interface de gestion est inaccessible pendant la propagation des nouveaux micrologiciels dans la pile.

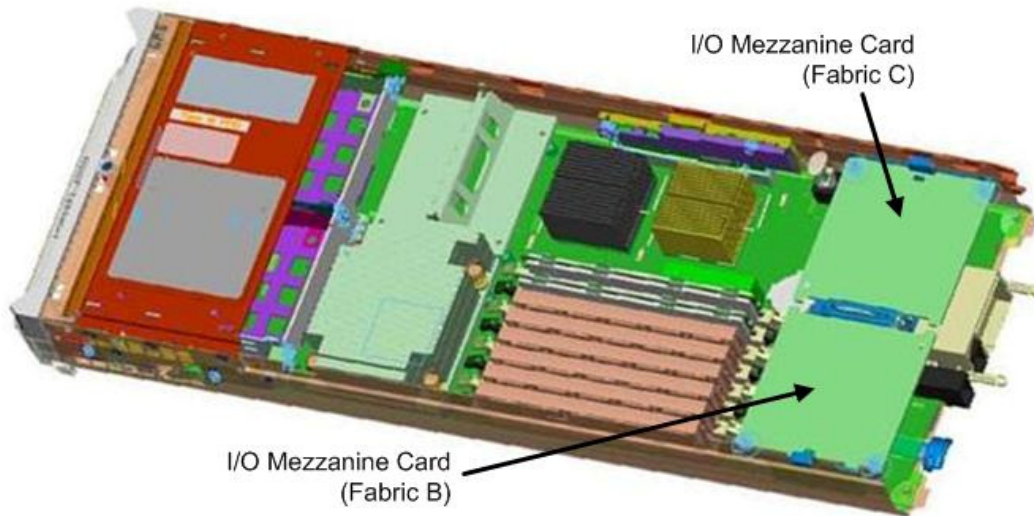
## Présentation de la structure à module d'E/S du châssis modulaire PowerEdge M1000e

Le châssis modulaire PowerEdge M1000e comprend six emplacements d'interface de module d'entrée/sortie divisés en trois structures, comme illustré dans la Figure 1 ci-dessous.



**Figure 1 : Vue arrière du châssis M1000e**

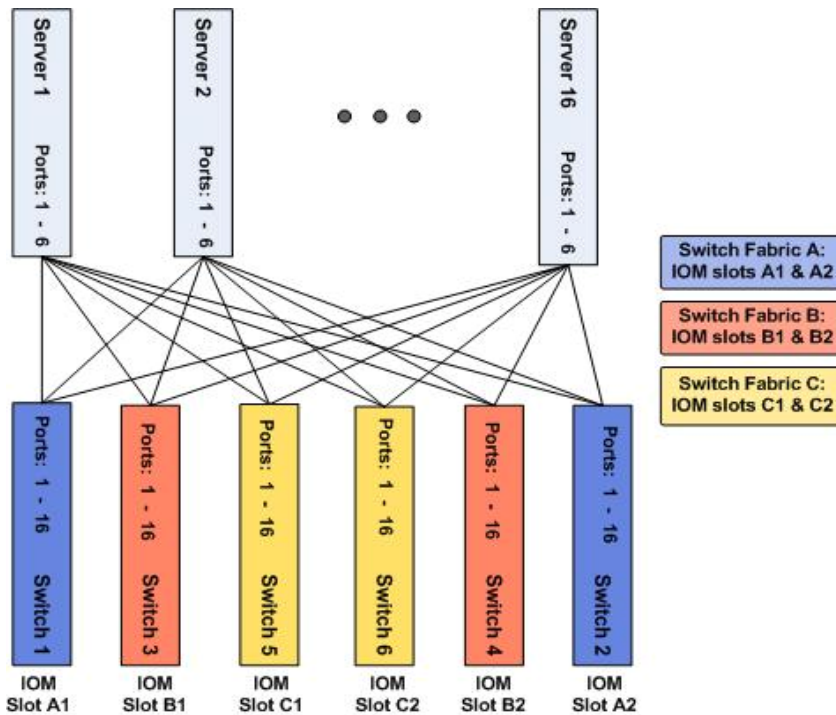
Les emplacements pour module d'E/S A1 et A2 correspondent à la structure A. La structure A se connecte aux deux contrôleurs Ethernet intégrés sur chaque carte mère de serveur (LOM 1 et LOM 2). Les emplacements pour module d'E/S B1 et B2 correspondent à la structure B. La structure B se connecte à la carte mezzanine B à deux ports sur chaque serveur. Les emplacements pour module d'E/S C1 et C2 correspondent à la structure C. La structure C se connecte à la carte mezzanine C à deux ports sur chaque serveur. Les cartes mezzanines B et C se trouvent sur le serveur lame, comme illustré dans la Figure 2 ci-dessous.



**Figure 2 : Serveur PowerEdge M600** (montré avec deux cartes mezzanines d'E/S en option installées)

**\*Remarque : le serveur modulaire PowerEdge 605 équipé d'un processeur AMD ne prend pas en charge la connectivité GbE sur la structure C.**

La Figure 3 ci-dessous montre comment les ports de serveur lame sont connectés via le fond de panier du châssis aux modules d'E/S à l'arrière du châssis et comment s'applique le schéma de numérotation des emplacements d'E/S du châssis (A1-B1-C1-C2-B2-A2). Chaque port d'un serveur lame est câblé via le fond de panier du châssis au port correspondant du serveur sur chaque module d'E/S.



**Figure 3 : Topologie des ports serveur-commutateur**

Comme la structure A est connectée aux cartes LOM, son type de structure d'E/S est toujours Gigabit Ethernet. Les structures B et C peuvent accepter différents types de cartes mezzanines d'E/S dans les serveurs modulaires et de modules d'E/S dans les emplacements pour module d'E/S.

Le type d'E/S de la structure est défini par la première carte mezzanine ou module d'E/S présent dans une structure. En cas d'ajout erroné d'une carte mezzanine sur un serveur qui ne correspond pas au type d'E/S de la structure à laquelle il se connecte, ce serveur n'est pas autorisé à se mettre sous tension et le contrôleur CMC indique une erreur d'incompatibilité d'E/S. En outre, un commutateur modulaire ne se met pas sous tension lorsqu'il est inséré dans un emplacement pour module d'E/S dont le type d'E/S de structure est incompatible. Les commandes CLI **getdcinfo** et **getioinfo** du contrôleur CMC permettent de remédier à ces situations.

Chaque emplacement pour module d'E/S du châssis modulaire M1000e se connecte au même adaptateur sur les 16 serveurs modulaires du châssis. Par exemple, l'emplacement pour module d'E/S A1 se connecte à la première carte LOM sur chaque serveur, l'emplacement pour module d'E/S A2 se connecte à la deuxième carte LOM, l'emplacement pour module d'E/S B1 se connecte au premier adaptateur sur la carte mezzanine B de chaque serveur, et ainsi de suite. Par conséquent, chaque commutateur modulaire possède 16 ports internes qui se connectent individuellement à un seul adaptateur sur l'un des 16 serveurs modulaires du châssis. Chacun des ports internes du commutateur se connecte au numéro de serveur correspondant dans le châssis. En d'autres termes, le port 1 d'un commutateur modulaire se connecte au serveur 1 dans le châssis, le port 2 au serveur 2, et ainsi de suite.

Le commutateur M6220 comprend également quatre ports Ethernet 10/100/1 000 Mbit/s externes et deux baies de module externe en option pour les données sortantes 10 GbE ou les modules d'empilage, comme illustré dans la Figure 4.

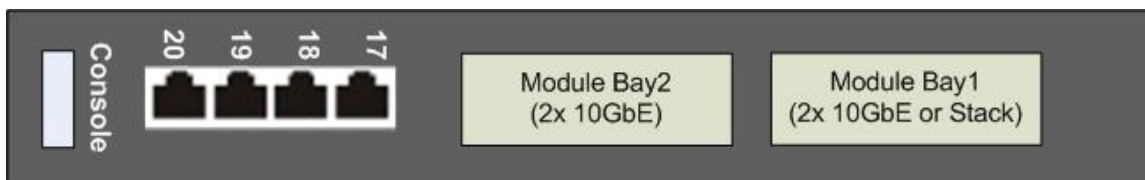


Figure 4 : Commutateur PowerConnect M6220

Les quatre ports Gigabit Ethernet externes possèdent des connecteurs 10/100/1000Base-T standard, mais la baie du module externe en option requiert un module 10 GbE ou d'empilage. Chaque baie de module accepte un module de données sortantes 10 GbE à deux ports. La baie de module 1 accepte également un module d'empilage à deux ports, comme illustré dans la Figure 5.

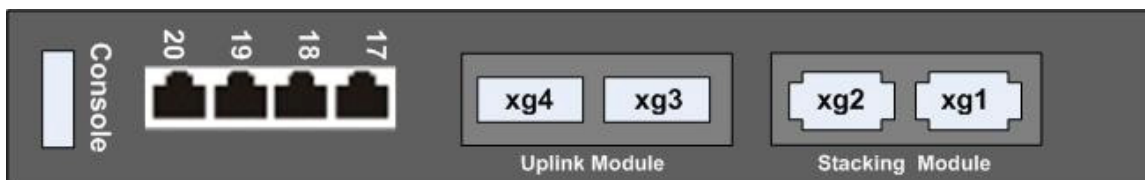


Figure 5 : commutateur PowerConnect M6220 avec un module de données sortantes 10 GbE et un module d'empilage

À l'instar des autres composants du châssis M1000e, les informations de gestion système des modules d'E/S installés dans le commutateur M6220 sont accessibles via l'interface Web du contrôleur CMC. La Figure 6 ci-dessous présente l'écran d'état type d'un module d'E/S affiché dans un navigateur Web. Outre l'état général du module d'E/S, les numéros d'emplacement, appariés par lettre de structure, sont affichés.

The screenshot shows the Dell Chassis Management Controller (CMC) web interface. The top header includes 'Support', 'Help', 'About', and 'Log Out' links, along with the user 'root ,Administrator'. The navigation tree on the left shows 'Chassis' expanded to 'I/O Modules', with sub-items for I/O Module 1 through 6. The main content area is titled 'I/O Modules Status' and contains a table with the following data:

Present Health	Slot	Name	Power Status	Service Tag
Yes	A1	Dell PowerConnect M6220	On	1CG5A00
Yes	A2	Dell PowerConnect M6220	On	1CG5A01
Yes	B1	Dell PowerConnect M6220	On	1CG5A02
Yes	B2	Dell PowerConnect M6220	On	1CG5A03
Yes	C1	Dell PowerConnect M6220	On	1CG5A04
Yes	C2	Dell PowerConnect M6220	On	1CG5A05

Figure 6 : Écran d'état d'un module d'E/S dans l'interface Web du contrôleur CMC

## **Configuration initiale de la pile**

Pour configurer des commutateurs M6220 pour l'empilage, installez un module d'empilage dans la baie de module 1 de chaque commutateur, comme illustré dans la Figure 5 (ainsi qu'un module de données sortantes 10 GbE dans la baie 2, si vous le souhaitez). Insérez ensuite le commutateur dans l'emplacement de module d'E/S désiré dans le châssis modulaire M1000e, comme illustré dans la Figure 5.

Voici les principales étapes. Avant de connecter un câble de données sortantes ou d'empilage, configurez chaque commutateur avec un identifiant unique. Si les commutateurs ne sont pas configurés manuellement, le plus petit numéro d'identification disponible est attribué à chacun des commutateurs lorsqu'ils sont ajoutés à la pile. La configuration manuelle des commutateurs lève toutes les incertitudes quant à leur numérotation (cette étape facultative est fournie pour plus de commodité). Pour attribuer un identifiant à un commutateur, utilisez les commandes ci-après dans l'interface CLI du commutateur. Celle-ci est accessible via le port de console externe ou l'interface utilisateur du commutateur, ou en entrant la commande connect switch-n dans l'interface CLI du contrôleur CMC. Par exemple, dans l'interface CLI, utilisez la séquence de commandes suivante :

```
console> enable
console# configure
console(config)# switch 1 renumber 2
```

Les commandes ci-dessus renumérotent le commutateur 1 en commutateur 2. La plage d'identifiants disponibles va de 1 à 12 (1 est l'identifiant par défaut) et chaque commutateur doit posséder un identifiant unique dans la pile. L'utilisation de la commande **show switch** dans le mode normal de l'interface CLI du commutateur affiche l'identifiant actuel du commutateur. Un commutateur conserve l'identifiant qui lui a été attribué, même si sa configuration n'a pas été enregistrée. Une fois qu'un identifiant unique a été attribué à chacun des commutateurs de la pile, ils peuvent être physiquement câblés pour créer la pile.

**Câblage :** les commutateurs M6220 doivent être empilés en connectant un câble d'empilage du port de pile xg2 d'un commutateur vers le port de pile xg1 du commutateur suivant. Le câble d'empilage est fourni avec le module d'empilage. Le port de pile xg2 du dernier commutateur de la pile doit être connecté au port de pile xg1 du premier commutateur pour fermer la boucle de la pile. Une topologie en boucle n'est pas strictement nécessaire pour une pile, mais elle est recommandée. En effet, cette topologie d'empilage est la plus robuste et a été utilisée plus longtemps en environnement de production.

**Élection du maître de pile :** une fois les commutateurs PowerConnect M6220 empilés, ils élisent le commutateur de la pile qui sera le maître de pile. Un commutateur qui ne fait pas partie d'une pile est le maître de pile d'une pile à un seul commutateur. Le maître d'une pile M6220 peut être identifié visuellement par la diode bleue allumée sur le module d'E/S, situé juste en dessous du connecteur de console série. Les diodes bleues des autres membres de la pile ne sont pas allumées. Lorsqu'un commutateur devient membre d'une pile, sa diode bleue s'éteint. En outre, la console d'un commutateur empilé qui n'est pas maître de pile indique l'identifiant du maître de pile actuel en imprimant un message similaire au suivant :



(Unit 1 - CLI unavailable - please connect to master on Unit 2)>

Les commutateurs M6220 prennent en charge jusqu'à 12 commutateurs dans une pile. Les commutateurs d'une pile peuvent se trouver dans le même châssis modulaire M1000e ou dans un autre. Toutefois, le commutateur PowerConnect M6220 ne peut pas être empilé avec d'autres modèles de commutateur PowerConnect ou avec des commutateurs d'autres fournisseurs.

**Connexion de gestion hors bande :** les interfaces de gestion hors bande (série et Ethernet) sont uniquement accessibles sur le maître de pile. En d'autres termes, seul le maître de pile peut être géré via une connexion série. Il est le seul commutateur à posséder une connectivité de gestion hors bande. Il est utile de se rappeler que la diode bleue située à côté du port de console série s'allume uniquement sur le maître de pile.

**Truquage de l'élection :** pour désigner le commutateur de la pile qui doit être élu maître de pile, utilisez les commandes suivantes dans l'interface CLI du commutateur pour lui donner la priorité la plus élevée :

```
console> enable
console# configure
console(config)# switch 1 priority 12
```

Les commandes ci-dessus attribuent la priorité 12 au commutateur 1 de la pile, c'est-à-dire la priorité la plus élevée. Attribuez la priorité 11 à un autre commutateur pour en faire le commutateur de secours de la pile. Le commutateur de secours se synchronise avec le maître de pile pour maintenir à jour une copie de la configuration de la pile. Le commutateur de secours devient le nouveau maître de pile en cas de panne du maître de pile actuel. Si les priorités des commutateurs ne sont pas définies ou si elles sont définies à la même valeur, les commutateurs maîtres et de secours sont choisis à partir de leur adresse MAC. Le changement de la priorité des commutateurs d'une pile n'entraîne pas le changement immédiat du maître de pile actuel.

**Changement de maître de pile :** pour changer le maître d'une pile M6220 active, exécutez les commandes suivantes dans l'interface CLI du commutateur :

```
console> enable
console# configure
console(config)# stack
console(config-stack)# movemanagement 2 1
```

*Remarque : l'exécution de ces commandes interrompt la session de gestion et le trafic du commutateur, et suppose de se connecter au nouveau maître de pile pour continuer à gérer la pile.*

Les commandes ci-dessus font passer le maître de pile du commutateur 2 au commutateur 1. Dès que le nouveau maître de pile prend le relais, il élit un nouveau commutateur de secours en se basant sur les priorités des commutateurs.

**Désignation du commutateur de secours :** pour changer de commutateur de secours dans une pile active, exécutez les commandes suivantes dans l'interface CLI du commutateur :

```
console> enable
console# configure
console(config)# stack
console(config-stack)# standby 3
```

Ces commandes reconfigurent la pile de telle sorte que le commutateur 3 devienne le nouveau commutateur de secours de la pile. Le commutateur 3 se synchronise ensuite avec la configuration de la pile actuelle en copiant les données de configuration du maître de pile. En cas de panne du maître de pile, le commutateur 3 devient maître de pile.

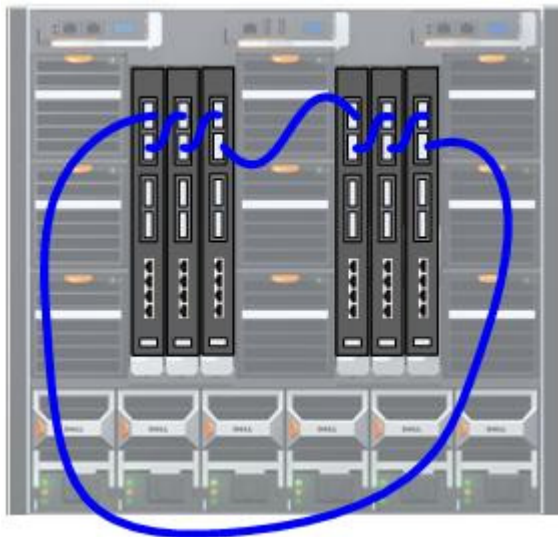
**Gestion des ports :** une fois la pile de commutateurs M6220 câblée et le maître de pile choisi, les commutateurs sont entièrement gérés via le maître de pile. Les commandes de configuration des ports référencent chaque port à l'aide de l'identifiant de commutateur et du numéro de port. Par exemple, les commandes suivantes ajoutent le port 12 des commutateurs 3 et 4 au groupe de canaux 12 à l'aide de l'agrégation de liens 802.3ad :

```
console> enable
console# configure
console(config)# interface ethernet 3/g12
console(config-if-3/g12)# channel-group 12 mode auto
console(config-if-3/g12)# exit
console(config)# interface ethernet 4/g12
console(config-if-4/g12)# channel-group 12 mode auto
```

## **Cas d'utilisation courants**

### ***Empilage de commutateurs modulaires pour augmenter le débit des serveurs***

Comme indiqué précédemment, la possibilité de configurer plusieurs commutateurs M6220 dans une pile assure une communication serveur à haut débit via les commutateurs membres. L'empilage de commutateurs M6220 dans le même châssis modulaire M1000e permet d'utiliser des groupes LAG configurés selon le protocole LACP entre la pile de commutateurs et les serveurs du châssis modulaire. Le protocole LACP permet à tous les membres des liens d'un groupe LAG d'envoyer et de recevoir du trafic simultanément comme une seule connexion logique. Un groupe LAG LACP à quatre liens peut fournir jusqu'à quatre fois la bande passante d'un seul lien pour l'envoi et la réception. Comparativement à d'autres méthodes d'association des cartes NIC d'un serveur, le protocole LACP offre un meilleur débit et une redondance des liens plus simple.



**Figure 7 : Empilage haut débit**

Comme illustré dans la Figure 7, il est facile de câbler une pile de commutateurs M6220 pour augmenter le débit des serveurs. À l'aide des câbles d'empilage, connectez le port xg2 du module d'empilage de chaque commutateur au port xg1 du module d'empilage du commutateur voisin, puis connectez le premier et le dernier commutateur de la pile pour fermer la boucle.

Ce schéma de câblage permet de profiter des avantages de l'empilage haut débit. La connexion du port de données sortantes d'un commutateur de la pile transmet le trafic réseau de tous les autres commutateurs de la pile. Cette configuration permet également de réduire le nombre de ports de données sortantes à connecter à la pile.

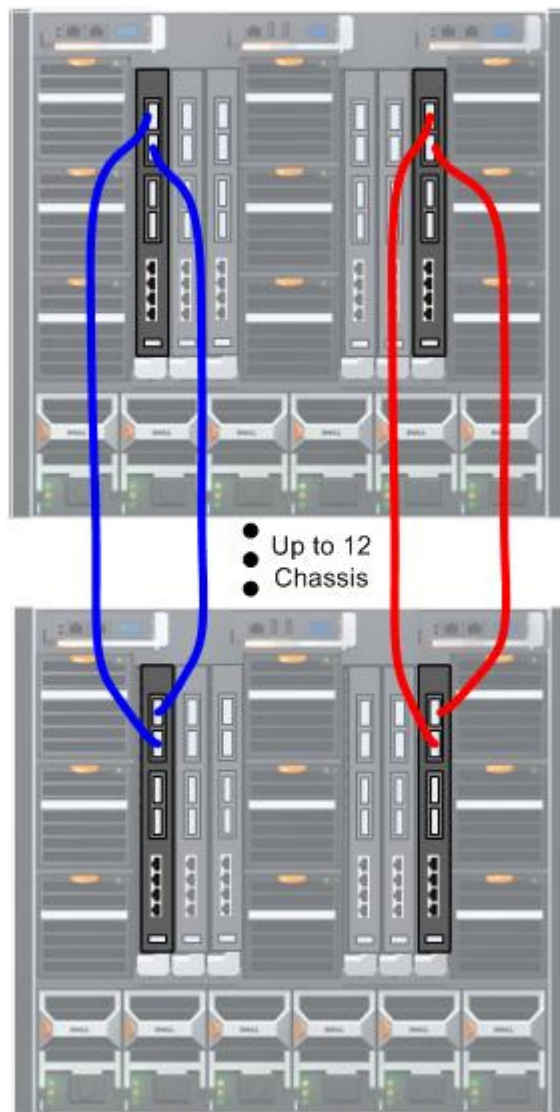
La réduction du nombre de ports de données sortantes requis peut considérablement réduire le coût total de possession en diminuant le nombre de ports de commutation 10 GbE coûteux qui seraient sinon utilisés sur les commutateurs de distribution du réseau. Par exemple, la pile illustrée dans la Figure 7 n'a besoin que d'un seul port de données sortantes pour connecter tous les commutateurs du châssis modulaire M1000e au réseau, bien que des ports de données sortantes supplémentaires puissent être souhaitables pour améliorer les performances et/ou la fiabilité. Si les commutateurs n'étaient pas empilés, chacun d'eux aurait besoin d'un port de données sortantes séparé uniquement pour assurer la connectivité.

Il n'est pas nécessaire d'installer les commutateurs empilés dans le même châssis. Jusqu'à 12 commutateurs M6220 peuvent être empilés et chacun des commutateurs d'une pile peut être installé dans un châssis distinct. Toutefois, la pile de commutateurs M6220 ne prend en charge que 18 groupes LAG concurrents, tandis que le châssis modulaire M1000e peut héberger jusqu'à 16 serveurs lames. L'utilisation du protocole LACP pour associer des cartes NIC de serveur peut limiter la couverture fonctionnelle de la pile de commutateurs M6220 à un châssis modulaire.

## **Empilage de commutateurs modulaires pour améliorer la disponibilité des serveurs**

Pour optimiser la disponibilité des ressources serveur, les serveurs doivent être connectés au réseau via des chemins entièrement redondants. Chaque serveur doit être connecté à au moins deux commutateurs logiquement séparés, chacun connecté séparément au réseau. Dans ce cas, l'empilage de commutateurs dans un châssis n'est pas aussi utile que dans l'exemple précédent. Toutefois, l'empilage de commutateurs sur plusieurs châssis peut s'avérer très bénéfique. Quand une pile couvre deux châssis ou davantage, le nombre de ports de données sortantes requis par serveur peut être considérablement réduit, ce qui minimise le coût total de possession. En outre, des gains de performances réseau et applicatives peuvent être obtenus en permettant au trafic réseau pair à pair entre les serveurs connectés à la même pile de commutateurs de transiter par la pile sans passer par les commutateurs de distribution.

La Figure 8 montre deux piles de commutateurs M6220 déployées sur deux châssis. Chaque pile de commutateurs possède son propre ensemble de ports de données sortantes reliés aux mêmes commutateurs de distribution que l'autre pile de commutateurs. Sur chaque serveur, une paire associée de ports Ethernet doit être configurée pour garantir la tolérance de panne des commutateurs, avec un port connecté à chaque pile. La paire de piles doit être configurée pour offrir la même connectivité avec les serveurs et les commutateurs de distribution en amont.



**Figure 8 : Empilage haute disponibilité**

Comme illustré dans la Figure 8, les piles de commutateurs ne possèdent que deux commutateurs par pile, ce qui permet de les étendre jusqu'à 12 châssis modulaires M1000e. L'extension de la configuration jusqu'à sa limite permet à une seule pile de commutateurs de connecter jusqu'à 192 serveurs modulaires. Il est également possible d'inclure plusieurs commutateurs par châssis dans chaque pile pour augmenter le nombre de cartes NIC capables de participer à chaque association de commutateurs à tolérance de panne. En fonction du type d'association utilisée, un gain de performances est également possible.

En cas d'interruption de la connectivité d'un commutateur ou d'un port de données sortantes dans l'une des piles, les associations de commutateurs à tolérance de panne sur les serveurs permettent au trafic réseau de basculer automatiquement d'une pile à l'autre. En outre, en cas de défaillance de l'un des commutateurs maîtres de la pile, le trafic migre

immédiatement vers l'autre pile, ce qui permet d'éviter le retard qui pourrait se produire dans la configuration d'une seule pile.

Le câblage pour le scénario d'*amélioration de la disponibilité des serveurs* est similaire à celui utilisé dans l'exemple d'*amélioration du débit des serveurs* ci-dessus, sauf qu'ici, deux piles sont créées avec un commutateur par pile dans chaque châssis. Une pile est créée à partir des commutateurs modulaires sur le côté gauche du châssis M1000e et l'autre pile est créée à partir des commutateurs sur le côté droit du châssis.

**Attention : adresses IP en double** Si cet exemple doit être modifié pour inclure plusieurs commutateurs par châssis dans une pile couvrant plusieurs châssis, il est préférable d'éviter que la pile de commutateurs ne boucle plusieurs fois en passant par un châssis participant. Si cette recommandation n'était pas suivie, la fermeture d'un châssis romprait deux fois la boucle de la pile et diviserait la pile en deux piles de commutateurs distinctes. Cela entraînerait un comportement inattendu, car les piles distinctes auraient la même configuration, et des conflits de connectivité se produiraient, tels que des adresses IP en double.

L'augmentation du nombre de piles de commutateurs présentes par châssis (de deux dans cet exemple à quatre) est une modification susceptible d'améliorer sensiblement la disponibilité de la connectivité serveur. L'association de commutateurs à tolérance de panne améliore la disponibilité lorsque trois ou quatre cartes NIC sont utilisées dans une association, chacune connectée à un commutateur redondant.

Pour améliorer encore le niveau de disponibilité du réseau fourni dans cet exemple, chaque pile de commutateurs doit se connecter via un port de données sortantes à plusieurs commutateurs de distribution redondants. Si possible, les ports de données sortantes doivent se connecter à différents commutateurs dans la pile afin d'éviter qu'une panne d'un membre de la pile ne provoque une rupture du trafic pour l'ensemble des membres de la pile. Tant que les membres de l'association de cartes NIC des serveurs sont connectés via des chemins de réseau entièrement redondants, aucun point de défaillance n'interrompra le service réseau des serveurs modulaires. En cas de défaillance d'un adaptateur, l'autre adaptateur de son association de commutateurs à tolérance de panne peut maintenir la connectivité. En cas de défaillance d'un commutateur, non seulement le reste de la pile continuera à fonctionner, mais les serveurs connectés au commutateur défaillant resteront connectés via l'autre pile de commutateurs.

### ***Empilage de commutateurs modulaires pour la virtualisation des serveurs***

Pour certaines applications, les utilisateurs veulent une connectivité réseau entièrement séparée pour différents types de trafic. Par exemple, avec la virtualisation des serveurs, il est souvent préférable d'isoler la gestion des hôtes virtuels, la migration des invités virtuels et le trafic des utilisateurs invités virtuels sur différentes connexions physiques. L'exemple de la Figure 9 utilise plusieurs piles de commutateurs M6220 sur deux châssis modulaires M1000e pour fournir un trafic réseau physiquement séparé.

Les deux piles de commutateurs, présentées sur le côté gauche de la Figure 9 avec des câbles bleus et rouges, sont composées d'un commutateur par châssis. La première pile utilise les commutateurs présents dans les emplacements pour module d'E/S A1 de chaque châssis modulaire M1000e et la seconde pile utilise les commutateurs présents dans les emplacements pour module A2. Ces deux piles sont conçues pour être utilisées pour la gestion des hôtes virtuels et la migration des invités virtuels, respectivement. Comme la gestion des hôtes virtuels et la migration des invités virtuels ont de faibles exigences en termes de bande passante en amont, ces piles ont uniquement besoin d'une paire de ports de données sortantes Gigabit chacune, ce qui améliore considérablement le coût total de possession. Les performances de migration des invités virtuels tirent également parti de la bande passante intercommutateur haut débit fournie par les modules d'empilage. Il est possible d'étendre ces deux piles sur 12 châssis pour connecter jusqu'à 192 serveurs modulaires.

Les autres piles de commutateurs dans cet exemple, présentées sur le côté droit de la Figure 9 avec des câbles verts, sont composées des deux commutateurs dans les emplacements pour module d'E/S B2 et A2 de chaque châssis. Ces piles sont conçues pour le trafic utilisateur des invités virtuels et sont configurées avec des groupes LAG compatibles LACP vers les 16 serveurs modulaires de chaque châssis. Comme dans l'exemple du *haut débit serveur*, chacune de ces piles ne peut prendre en charge qu'un seul châssis modulaire M1000e. Ces piles ont également besoin d'une bande passante en amont plus élevée que les deux piles de gauche, car la majeure partie du trafic réseau en amont du châssis est généré par des applications d'invité virtuel. Dans cette configuration, une paire de ports de données sortantes 10 GbE suffit. Un port de données sortantes est connecté à chaque commutateur dans une pile. Cela permet de bénéficier de performances continues optimales en cas de panne d'un commutateur. Quatre ports de données sortantes 10 GbE sont disponibles, ce qui permet d'augmenter le débit des données sortantes. Toutefois, dans cet exemple, deux ports de données sortantes 10 GbE par pile suffisent.

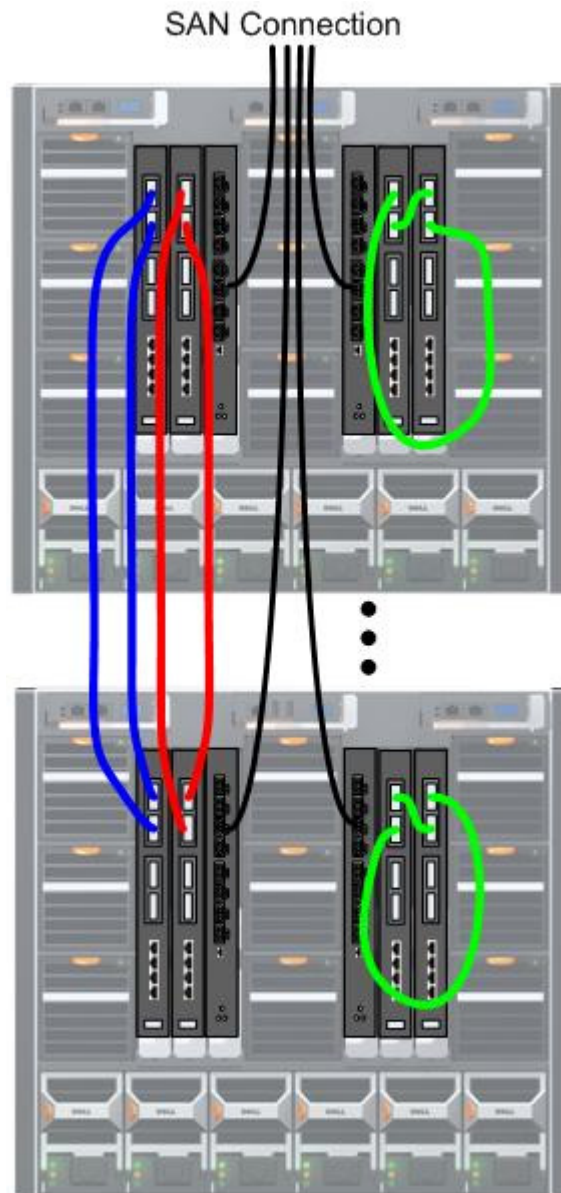


Figure 9 : Empilage pour la virtualisation

Les commutateurs présents dans les emplacements pour module d'E/S C1 et C2 fournissent la connectivité multivoie vers le stockage partagé dans un réseau SAN en utilisant la carte mezzanine C de chaque serveur. La configuration du réseau SAN sort du cadre de ce document.

Comme les deux premières piles de commutateurs sont physiquement séparées des autres, cette configuration fournit une connectivité séparée qui préserve l'isolement des différents types de trafic. Dans cette application, l'empilage offre deux avantages distincts par rapport à une solution non empilée :

(1) La configuration réduit le nombre de ports de données sortantes du châssis vers le réseau utilisé pour la gestion des hôtes et la migration des invités sans affecter les performances de ces fonctions. Comme la gestion des hôtes et la migration des invités requièrent une bande passante en amont moins élevée, il est possible de consolider le trafic en amont d'une pile sur 1 ou 2 ports de données sortantes GbE seulement. La pile de migration des invités bénéficie particulièrement du coût réduit des données sortantes. En outre, l'exigence de bande passante pair à pair élevée entre les serveurs connectés à la même pile ne pâtit pas de l'utilisation de ports de données sortantes plus lents et moins onéreux.

2) Les piles de commutateurs utilisées pour le trafic utilisateur des invités virtuels (piles de droite, en vert) dans chaque châssis offrent une association LACP permettant de fournir une connectivité hautes performances aux serveurs modulaires et de satisfaire les exigences de bande passante élevée du trafic utilisateur des invités virtuels. Comme le trafic utilisateur exige une bande passante en amont élevée, les ports de données sortantes de ces piles sont plus onéreux que ceux utilisés par les piles de gestion des hôtes ou de migration des invités. Heureusement, le surcoût vise directement à améliorer les performances des applications invitées et profite grandement à la virtualisation des serveurs.

## **Résumé**

Ce ne sont là que quelques-unes des applications possibles de l'utilisation des fonctions d'empilage du commutateur Ethernet PowerConnect M6220. Après avoir lu ce livre blanc, le lecteur devrait pouvoir configurer une pile de commutateurs M6220 et mieux comprendre l'application de stratégies d'empilage dans des déploiements de serveurs modulaires. Un examen des exigences et conditions spécifiques à chaque client révélera plusieurs autres possibilités de recours à l'empilage de commutateurs pour améliorer les fonctions de mise en réseau. Les bénéfices de l'empilage ne se limitent pas aux exemples présentés dans ce document. Pour profiter pleinement des avantages en termes de redondance, de débit et de coût total de possession offerts par l'empilage de commutateurs Dell PowerConnect M6220, discutez de la configuration et de l'application avec l'équipe commerciale Dell, les ingénieurs produit Dell et d'autres consultants Dell qualifiés.