



NetApp AIPod avec systèmes NVIDIA DGX

NetApp artificial intelligence solutions

NetApp
August 18, 2025

Sommaire

NetApp AIPod avec systèmes NVIDIA DGX	1
NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Introduction	1
Résumé exécutif	1
NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Composants matériels	2
Systèmes de stockage NetApp AFF	2
NVIDIA DGX BasePOD	3
NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Composants logiciels	6
Logiciel NVIDIA	6
Logiciel NetApp	7
Architecture de la solution NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX H100	9
NetApp AIPod avec systèmes DGX	9
Conception de réseau	10
Présentation de l'accès au stockage pour les systèmes DGX H100	11
Conception du système de stockage	11
Serveurs de plan de gestion	12
NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Détails du déploiement	12
Configuration du réseau de stockage	14
Configuration du système de stockage	16
NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Validation de la solution et conseils de dimensionnement	20
Validation de la solution	20
Guide de dimensionnement du système de stockage	21
NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Conclusion et informations complémentaires	22
Conclusion	22
Informations supplémentaires	22
Remerciements	23

NetApp AIPOd avec systèmes NVIDIA DGX

NetApp AIPOd NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Introduction

POWERED BY

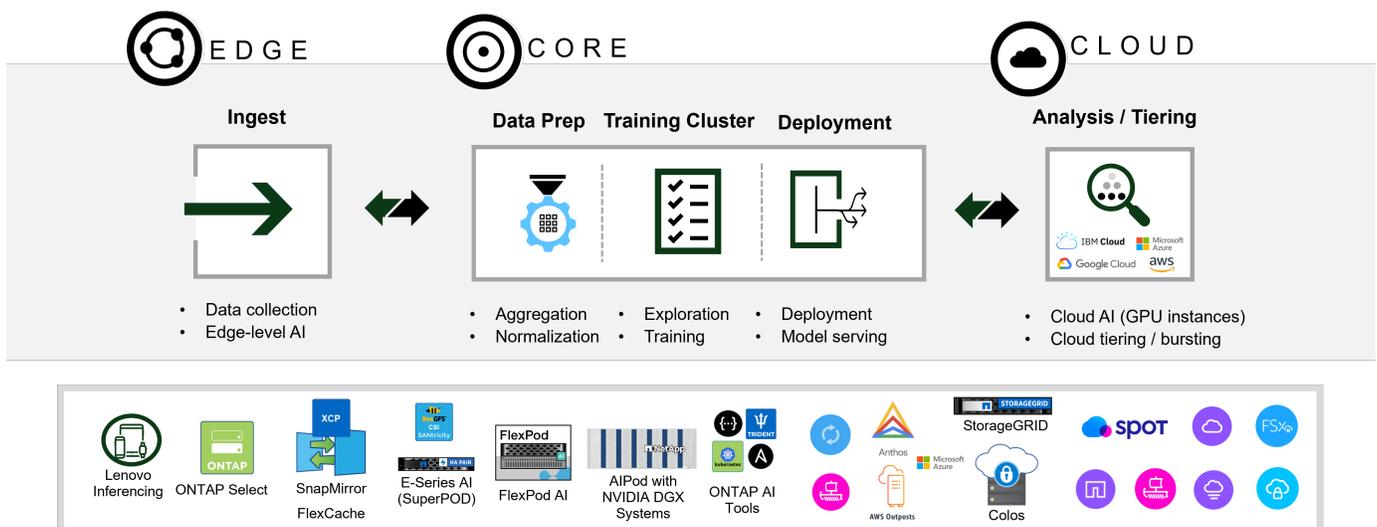


Ingénierie des solutions NetApp

Résumé exécutif

Les systèmes NetApp AIPOd avec NVIDIA DGX et les systèmes de stockage connectés au cloud NetApp simplifient les déploiements d'infrastructure pour les charges de travail d'apprentissage automatique (ML) et d'intelligence artificielle (IA) en éliminant la complexité de conception et les conjectures. S'appuyant sur la conception NVIDIA DGX BasePOD pour offrir des performances de calcul exceptionnelles pour les charges de travail de nouvelle génération, AIPOd avec les systèmes NVIDIA DGX ajoute des systèmes de stockage NetApp AFF qui permettent aux clients de commencer petit et de se développer sans interruption tout en gérant intelligemment les données de la périphérie au cœur jusqu'au cloud et vice-versa. NetApp AIPOd fait partie du portefeuille plus large de solutions d'IA NetApp, illustré dans la figure ci-dessous.

Portefeuille de solutions NetApp IA



Ce document décrit les composants clés de l'architecture de référence AIPOd, les informations de connectivité et de configuration du système, les résultats des tests de validation et les conseils de dimensionnement de la solution. Ce document est destiné aux ingénieurs de solutions NetApp et partenaires ainsi qu'aux décideurs

stratégiques des clients intéressés par le déploiement d'une infrastructure hautes performances pour les charges de travail ML/DL et d'analyse.

NetApp AIPOD NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Composants matériels

Cette section se concentre sur les composants matériels du NetApp AIPOD avec les systèmes NVIDIA DGX.

Systèmes de stockage NetApp AFF

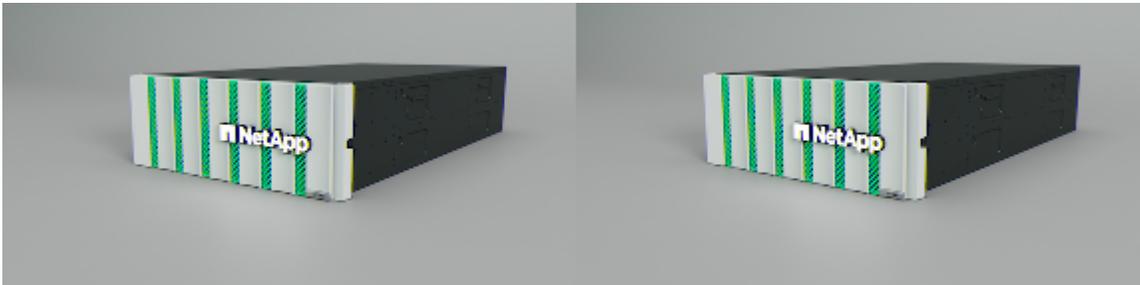
Les systèmes de stockage de pointe NetApp AFF permettent aux services informatiques de répondre aux exigences de stockage de l'entreprise avec des performances de pointe, une flexibilité supérieure, une intégration cloud et une gestion des données de premier ordre. Conçus spécifiquement pour le flash, les systèmes AFF aident à accélérer, gérer et protéger les données critiques de l'entreprise.

Systèmes de stockage AFF A90

Le logiciel de gestion de données NetApp AFF A90 optimisé par NetApp ONTAP offre une protection des données intégrée, des fonctionnalités anti-ransomware en option, ainsi que les hautes performances et la résilience requises pour prendre en charge les charges de travail commerciales les plus critiques. Il élimine les perturbations des opérations critiques, minimise le réglage des performances et protège vos données contre les attaques de ransomware. Il offre :

- Des performances de pointe
- Une sécurité des données sans compromis
- Des mises à niveau simplifiées et non perturbatrices

_Système de stockage NetApp AFF A90



Performances de pointe dans l'industrie

L'AFF A90 gère facilement les charges de travail de nouvelle génération telles que l'apprentissage en profondeur, l'IA et l'analyse à grande vitesse, ainsi que les bases de données d'entreprise traditionnelles telles qu'Oracle, SAP HANA, Microsoft SQL Server et les applications virtualisées. Il permet aux applications stratégiques de fonctionner à une vitesse maximale avec jusqu'à 2,4 M IOPS par paire HA et une latence aussi faible que 100 µs, et augmente les performances jusqu'à 50 % par rapport aux modèles NetApp précédents. Avec NFS sur RDMA, pNFS et Session Trunking, les clients peuvent atteindre le niveau élevé de

performances réseau requis pour les applications de nouvelle génération en utilisant l'infrastructure réseau du centre de données existante. Les clients peuvent également évoluer et se développer grâce à la prise en charge multiprotocole unifiée pour le stockage SAN, NAS et d'objets et offrir une flexibilité maximale avec un logiciel de gestion de données ONTAP unifié et unique, pour les données sur site ou dans le cloud. De plus, la santé du système peut être optimisée grâce à des analyses prédictives basées sur l'IA fournies par Active IQ et Cloud Insights.

Sécurité des données sans compromis

Les systèmes AFF A90 contiennent une suite complète de logiciels de protection des données intégrés et cohérents avec les applications NetApp . Il fournit une protection des données intégrée et des solutions anti-ransomware de pointe pour la préemption et la récupération après attaque. Les fichiers malveillants peuvent être bloqués et ne plus être écrits sur le disque, et les anomalies de stockage sont facilement surveillées pour obtenir des informations.

Mises à niveau simplifiées et non perturbatrices

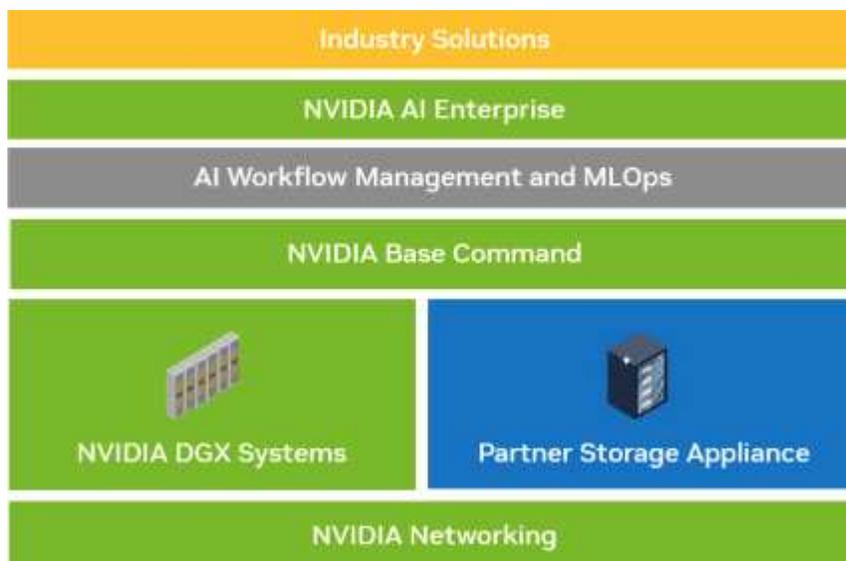
L' AFF A90 est disponible en tant que mise à niveau intégrée au châssis sans interruption pour les clients A800 existants. NetApp simplifie l'actualisation et l'élimination des interruptions des opérations critiques grâce à nos capacités avancées de fiabilité, de disponibilité, de facilité d'entretien et de gestion (RASM). De plus, NetApp augmente encore l'efficacité opérationnelle et simplifie les activités quotidiennes des équipes informatiques, car le logiciel ONTAP applique automatiquement les mises à jour du micrologiciel pour tous les composants du système.

Pour les déploiements les plus importants, les systèmes AFF A1K offrent les options de performances et de capacité les plus élevées, tandis que d'autres systèmes de stockage NetApp , tels que l' AFF A70 et AFF C800, offrent des options pour les déploiements plus petits à des coûts inférieurs.

NVIDIA DGX BasePOD

NVIDIA DGX BasePOD est une solution intégrée composée de composants matériels et logiciels NVIDIA , de solutions MLOps et de stockage tiers. En tirant parti des meilleures pratiques de conception de systèmes évolutifs avec les produits NVIDIA et les solutions partenaires validées, les clients peuvent mettre en œuvre une plate-forme efficace et gérable pour le développement de l'IA. La figure 1 met en évidence les différents composants de NVIDIA DGX BasePOD.

Solution NVIDIA DGX BasePOD



Systemes NVIDIA DGX H100

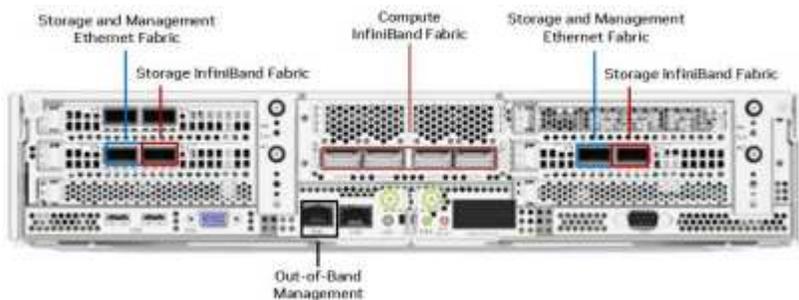
Le systeme NVIDIA DGX H100 est une centrale d'IA acceleree par les performances revolutionnaires du GPU NVIDIA H100 Tensor Core.

Systeme NVIDIA DGX H100



Les principales specifications du systeme DGX H100 sont : • Huit GPU NVIDIA H100. • 80 Go de memoire GPU par GPU, pour un total de 640 Go. • Quatre puces NVIDIA NVSwitch. • Processeurs Intel Xeon Platinum 8480 a deux coeurs 56 coeurs avec prise en charge PCIe 5.0. • 2 To de memoire systeme DDR5. • Quatre ports OSFP desservant huit adaptateurs NVIDIA ConnectX-7 (InfiniBand/Ethernet) a port unique et deux adaptateurs NVIDIA ConnectX-7 (InfiniBand/Ethernet) a double port. • Deux disques M.2 NVMe de 1,92 To pour le systeme d'exploitation DGX, huit disques U.2 NVMe de 3,84 To pour le stockage/cache. • Puissance maximale de 10,2 kW. Les ports arriere du plateau CPU DGX H100 sont illustres ci-dessous. Quatre des ports OSFP desservent huit adaptateurs ConnectX-7 pour la structure de calcul InfiniBand. Chaque paire d'adaptateurs ConnectX-7 a double port fournit des voies paralleles vers les structures de stockage et de gestion. Le port hors bande est utilise pour l'accès BMC .

Panneau arriere NVIDIA DGX H100



Reseau NVIDIA

Commutateur NVIDIA Quantum-2 QM9700

Commutateur InfiniBand NVIDIA Quantum-2 QM9700



Les commutateurs NVIDIA Quantum-2 QM9700 avec connectivite InfiniBand 400 Gb/s alimentent la structure de calcul dans les configurations NVIDIA Quantum-2 InfiniBand BasePOD. Les adaptateurs a port unique ConnectX-7 sont utilises pour la structure de calcul InfiniBand. Chaque systeme NVIDIA DGX dispose de deux connexions a chaque commutateur QM9700, offrant plusieurs chemins a bande passante elevee et a faible

latence entre les systèmes.

Commutateur NVIDIA Spectrum-3 SN4600

Commutateur NVIDIA Spectrum-3 SN4600



Les commutateurs NVIDIA Spectrum-3 SN4600 offrent 128 ports au total (64 par commutateur) pour fournir une connectivité redondante pour la gestion en bande du DGX BasePOD. Le commutateur NVIDIA SN4600 peut fournir des vitesses comprises entre 1 GbE et 200 GbE. Pour les appareils de stockage connectés via Ethernet, les commutateurs NVIDIA SN4600 sont également utilisés. Les ports des adaptateurs ConnectX-7 à double port NVIDIA DGX sont utilisés à la fois pour la gestion en bande et la connectivité de stockage.

Commutateur NVIDIA Spectrum SN2201

Commutateur NVIDIA Spectrum SN2201



Les commutateurs NVIDIA Spectrum SN2201 offrent 48 ports pour fournir une connectivité pour la gestion hors bande. La gestion hors bande fournit une connectivité de gestion consolidée pour tous les composants de DGX BasePOD.

Adaptateur NVIDIA ConnectX-7

Adaptateur NVIDIA ConnectX-7



L'adaptateur NVIDIA ConnectX-7 peut fournir un débit de 25/50/100/200/400 G. Les systèmes NVIDIA DGX utilisent les adaptateurs ConnectX-7 à port unique et double pour offrir une flexibilité dans les déploiements DGX BasePOD avec InfiniBand 400 Gb/s et Ethernet.

NetApp AI Pod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Composants logiciels

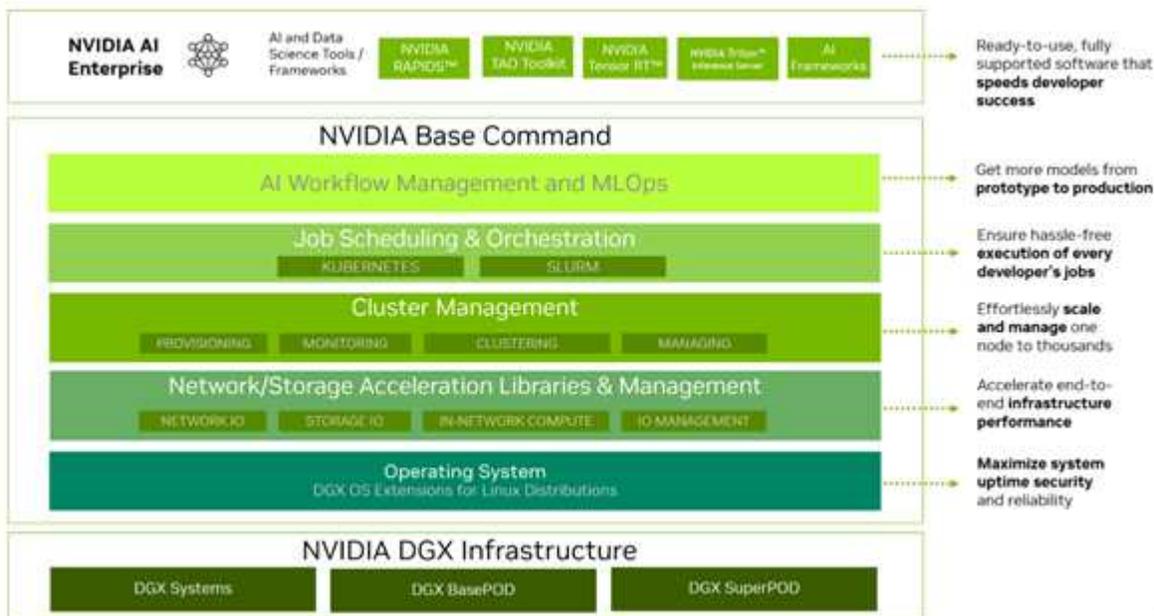
Cette section se concentre sur les composants logiciels du NetApp AI Pod avec les systèmes NVIDIA DGX.

Logiciel NVIDIA

Commande de base NVIDIA

NVIDIA Base Command alimente chaque DGX BasePOD, permettant aux organisations de tirer parti du meilleur de l'innovation logicielle NVIDIA. Les entreprises peuvent exploiter tout le potentiel de leur investissement grâce à une plateforme éprouvée qui comprend une orchestration et une gestion de cluster de niveau entreprise, des bibliothèques qui accélèrent l'infrastructure de calcul, de stockage et de réseau, ainsi qu'un système d'exploitation (OS) optimisé pour les charges de travail d'IA.

Solution NVIDIA BaseCommand



NVIDIA GPU Cloud (NGC)

NVIDIA NGC fournit des logiciels pour répondre aux besoins des scientifiques de données, des développeurs et des chercheurs ayant différents niveaux d'expertise en IA. Les logiciels hébergés sur NGC sont soumis à des analyses par rapport à un ensemble agrégé de vulnérabilités et d'expositions courantes (CVE), de cryptographie et de clés privées. Il est testé et conçu pour s'adapter à plusieurs GPU et, dans de nombreux cas, à plusieurs nœuds, garantissant ainsi aux utilisateurs de maximiser leur investissement dans les systèmes DGX.

NVIDIA GPU Cloud



NVIDIA AI Enterprise

NVIDIA AI Enterprise est la plate-forme logicielle de bout en bout qui met l'IA générative à la portée de chaque entreprise, offrant le temps d'exécution le plus rapide et le plus efficace pour les modèles de base d'IA générative optimisés pour s'exécuter sur la plate-forme NVIDIA DGX. Avec une sécurité, une stabilité et une facilité de gestion de niveau production, il rationalise le développement de solutions d'IA génératives. NVIDIA AI Enterprise est inclus avec DGX BasePOD pour permettre aux développeurs d'entreprise d'accéder à des modèles pré-entraînés, des frameworks optimisés, des microservices, des bibliothèques accélérées et un support d'entreprise.

Logiciel NetApp

NetApp ONTAP

ONTAP 9, la dernière génération de logiciel de gestion du stockage de NetApp, permet aux entreprises de moderniser leur infrastructure et de passer à un centre de données prêt pour le cloud. En s'appuyant sur des capacités de gestion de données de pointe, ONTAP permet la gestion et la protection des données avec un seul ensemble d'outils, quel que soit l'endroit où résident ces données. Vous pouvez également déplacer librement les données là où elles sont nécessaires : vers la périphérie, le cœur ou le cloud. ONTAP 9 inclut de nombreuses fonctionnalités qui simplifient la gestion des données, accélèrent et protègent les données critiques et permettent des capacités d'infrastructure de nouvelle génération dans les architectures de cloud hybride.

Accélérer et protéger les données

ONTAP offre des niveaux supérieurs de performance et de protection des données et étend ces capacités des manières suivantes :

- Performances et latence réduite. ONTAP offre le débit le plus élevé possible avec la latence la plus faible possible, y compris la prise en charge de NVIDIA GPUDirect Storage (GDS) à l'aide de NFS sur RDMA, de NFS parallèle (pNFS) et de la jonction de session NFS.
- Protection des données. ONTAP fournit des capacités de protection des données intégrées et la garantie anti-ransomware la plus solide du secteur avec une gestion commune sur toutes les plateformes.
- Chiffrement de volume NetApp (NVE). ONTAP offre un cryptage natif au niveau du volume avec prise en charge de la gestion des clés intégrée et externe.
- Stockage multi-locataire et authentification multifactorielle. ONTAP permet le partage des ressources

d'infrastructure avec les plus hauts niveaux de sécurité.

Simplifier la gestion des données

La gestion des données est essentielle pour les opérations informatiques de l'entreprise et les scientifiques des données afin que les ressources appropriées soient utilisées pour les applications d'IA et la formation des ensembles de données d'IA/ML. Les informations supplémentaires suivantes sur les technologies NetApp ne sont pas couvertes par cette validation, mais peuvent être pertinentes en fonction de votre déploiement.

Le logiciel de gestion des données ONTAP comprend les fonctionnalités suivantes pour rationaliser et simplifier les opérations et réduire votre coût total d'exploitation :

- Les instantanés et les clones permettent la collaboration, l'expérimentation parallèle et une gouvernance des données améliorée pour les flux de travail ML/DL.
- SnapMirror permet un déplacement transparent des données dans les environnements cloud hybrides et multisites, fournissant les données où et quand elles sont nécessaires.
- Compactage des données en ligne et déduplication étendue. La compaction des données réduit l'espace gaspillé à l'intérieur des blocs de stockage et la déduplication augmente considérablement la capacité effective. Cela s'applique aux données stockées localement et aux données hiérarchisées vers le cloud.
- Qualité de service minimale, maximale et adaptative (AQoS). Les contrôles granulaires de qualité de service (QoS) aident à maintenir les niveaux de performances des applications critiques dans les environnements hautement partagés.
- Les groupes NetApp FlexGroups permettent la distribution des données sur tous les nœuds du cluster de stockage, offrant une capacité massive et des performances supérieures pour les ensembles de données extrêmement volumineux.
- FabricPool NetApp . Fournit une hiérarchisation automatique des données froides vers des options de stockage cloud publiques et privées, notamment Amazon Web Services (AWS), Azure et la solution de stockage NetApp StorageGRID . Pour plus d'informations sur FabricPool, voir "[TR-4598 : Bonnes pratiques FabricPool](#)" .
- FlexCache NetApp . Fournit des fonctionnalités de mise en cache de volume à distance qui simplifient la distribution de fichiers, réduisent la latence WAN et diminuent les coûts de bande passante WAN. FlexCache permet le développement de produits distribués sur plusieurs sites, ainsi qu'un accès accéléré aux ensembles de données d'entreprise à partir d'emplacements distants.

Une infrastructure à l'épreuve du temps

ONTAP permet de répondre aux besoins commerciaux exigeants et en constante évolution grâce aux fonctionnalités suivantes :

- Mise à l'échelle transparente et opérations non perturbatrices. ONTAP prend en charge l'ajout en ligne de capacité aux contrôleurs existants et aux clusters évolutifs. Les clients peuvent passer aux dernières technologies, telles que NVMe et FC 32 Go, sans migrations de données ni pannes coûteuses.
- Connexion au Cloud. ONTAP est le logiciel de gestion de stockage le plus connecté au cloud, avec des options de stockage défini par logiciel (ONTAP Select) et des instances cloud natives (Google Cloud NetApp Volumes) dans tous les clouds publics.
- Intégration avec les applications émergentes. ONTAP propose des services de données de niveau entreprise pour les plates-formes et applications de nouvelle génération, telles que les véhicules autonomes, les villes intelligentes et l'industrie 4.0, en utilisant la même infrastructure qui prend en charge les applications d'entreprise existantes.

Boîte à outils NetApp DataOps

NetApp DataOps Toolkit est un outil basé sur Python qui simplifie la gestion des espaces de travail de développement/formation et des serveurs d'inférence soutenus par un stockage NetApp hautes performances et évolutif. La boîte à outils DataOps peut fonctionner comme un utilitaire autonome et est encore plus efficace dans les environnements Kubernetes exploitant NetApp Trident pour automatiser les opérations de stockage. Les principales fonctionnalités comprennent :

- Provisonnez rapidement de nouveaux espaces de travail JupyterLab haute capacité soutenus par un stockage NetApp hautes performances et évolutif.
- Provisonnez rapidement de nouvelles instances de NVIDIA Triton Inference Server soutenues par un stockage NetApp de classe entreprise.
- Clonage quasi instantané d'espaces de travail JupyterLab de grande capacité afin de permettre l'expérimentation ou l'itération rapide.
- Instantanés quasi instantanés des espaces de travail JupyterLab haute capacité pour la sauvegarde et/ou la traçabilité/l'établissement de référence.
- Provisionnement, clonage et instantanés quasi instantanés de volumes de données haute capacité et hautes performances.

NetApp Trident

Trident est un orchestrateur de stockage open source entièrement pris en charge pour les conteneurs et les distributions Kubernetes, y compris Anthos. Trident fonctionne avec l'ensemble du portefeuille de stockage NetApp, y compris NetApp ONTAP, et prend également en charge les connexions NFS, NVMe/TCP et iSCSI. Trident accélère le flux de travail DevOps en permettant aux utilisateurs finaux de provisionner et de gérer le stockage à partir de leurs systèmes de stockage NetApp sans nécessiter l'intervention d'un administrateur de stockage.

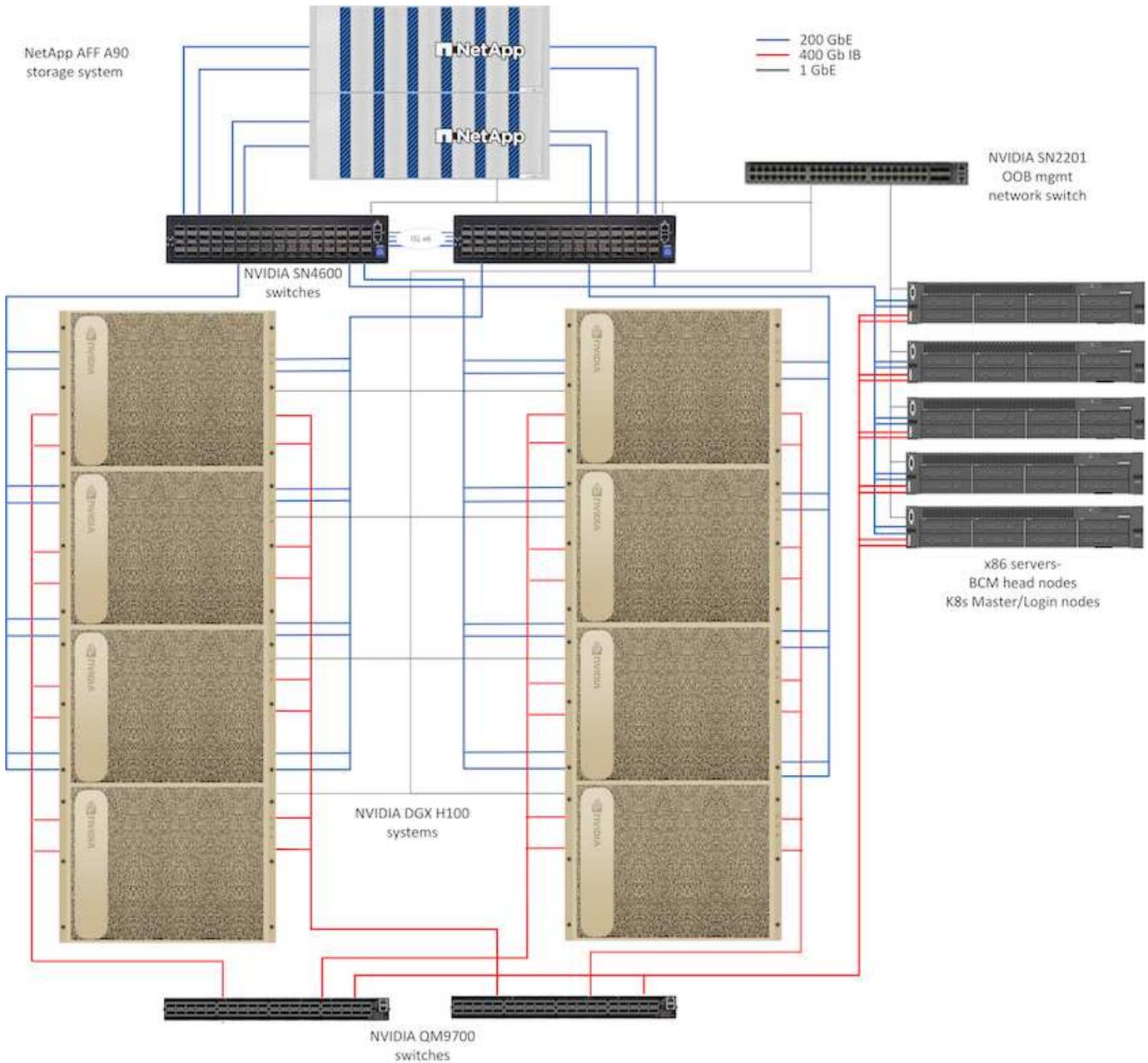
Architecture de la solution NetApp AIPOd NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX H100

Cette section se concentre sur l'architecture du NetApp AIPOd avec les systèmes NVIDIA DGX.

NetApp AIPOd avec systèmes DGX

Cette architecture de référence exploite des structures distinctes pour l'interconnexion des clusters de calcul et l'accès au stockage, avec une connectivité InfiniBand (IB) de 400 Gb/s entre les nœuds de calcul. Le dessin ci-dessous montre la topologie globale de la solution NetApp AIPOd avec les systèmes DGX H100.

Topologie de la solution NetApp AIPOd



Conception de réseau

Dans cette configuration, la structure du cluster de calcul utilise une paire de commutateurs IB QM9700 400 Gb/s, qui sont connectés ensemble pour une haute disponibilité. Chaque système DGX H100 est connecté aux commutateurs à l'aide de huit connexions, avec des ports pairs connectés à un commutateur et des ports impairs connectés à l'autre commutateur.

Pour l'accès au système de stockage, la gestion en bande et l'accès client, une paire de commutateurs Ethernet SN4600 est utilisée. Les commutateurs sont connectés avec des liaisons inter-commutateurs et configurés avec plusieurs VLAN pour isoler les différents types de trafic. Le routage L3 de base est activé entre des VLAN spécifiques pour permettre plusieurs chemins entre les interfaces client et de stockage sur le même commutateur ainsi qu'entre les commutateurs pour une haute disponibilité. Pour les déploiements plus importants, le réseau Ethernet peut être étendu à une configuration feuille-épine en ajoutant des paires de commutateurs supplémentaires pour les commutateurs de colonne vertébrale et des feuilles supplémentaires selon les besoins.

En plus de l'interconnexion informatique et des réseaux Ethernet haut débit, tous les périphériques physiques sont également connectés à un ou plusieurs commutateurs Ethernet SN2201 pour la gestion hors bande. Veuillez consulter le "[détails du déploiement](#)" page pour plus d'informations sur la configuration du réseau.

Présentation de l'accès au stockage pour les systèmes DGX H100

Chaque système DGX H100 est équipé de deux adaptateurs ConnectX-7 à double port pour le trafic de gestion et de stockage, et pour cette solution, les deux ports de chaque carte sont connectés au même commutateur. Un port de chaque carte est ensuite configuré dans une liaison LACP MLAG avec un port connecté à chaque commutateur, et les VLAN pour la gestion en bande, l'accès client et l'accès au stockage au niveau utilisateur sont hébergés sur cette liaison.

L'autre port de chaque carte est utilisé pour la connectivité aux systèmes de stockage AFF A90 et peut être utilisé dans plusieurs configurations en fonction des exigences de charge de travail. Pour les configurations utilisant NFS sur RDMA pour prendre en charge NVIDIA Magnum IO GPUDirect Storage, les ports sont utilisés individuellement avec des adresses IP dans des VLAN distincts. Pour les déploiements qui ne nécessitent pas RDMA, les interfaces de stockage peuvent également être configurées avec la liaison LACP pour offrir une haute disponibilité et une bande passante supplémentaire. Avec ou sans RDMA, les clients peuvent monter le système de stockage à l'aide de NFS v4.1 pNFS et de la jonction de session pour permettre l'accès parallèle à tous les nœuds de stockage du cluster. Veuillez consulter le "[détails du déploiement](#)" page pour plus d'informations sur la configuration du client.

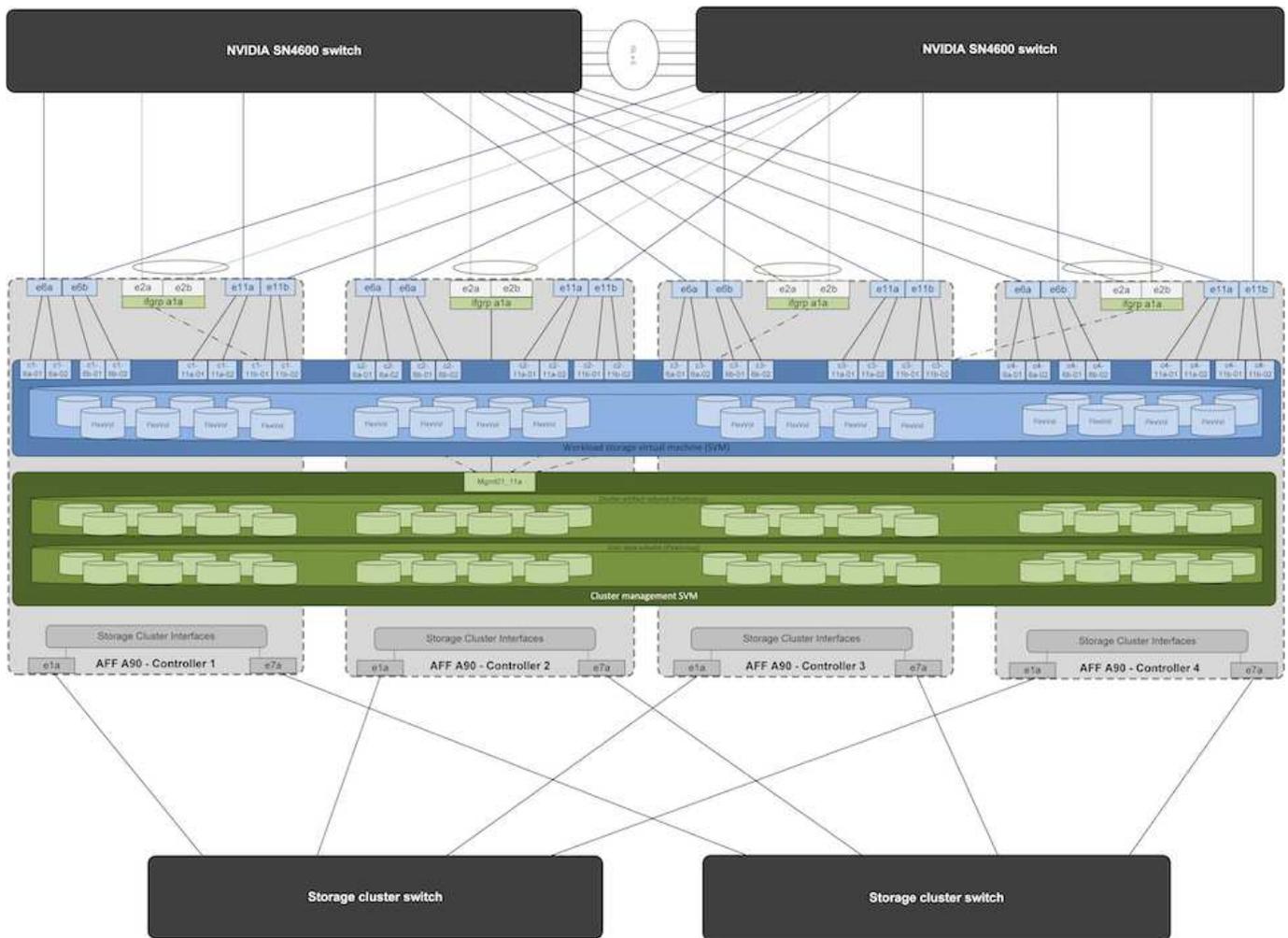
Pour plus de détails sur la connectivité du système DGX H100, veuillez vous référer au "[Documentation NVIDIA BasePOD](#)".

Conception du système de stockage

Chaque système de stockage AFF A90 est connecté à l'aide de six ports 200 GbE de chaque contrôleur. Quatre ports de chaque contrôleur sont utilisés pour l'accès aux données de charge de travail à partir des systèmes DGX, et deux ports de chaque contrôleur sont configurés en tant que groupe d'interfaces LACP pour prendre en charge l'accès à partir des serveurs du plan de gestion pour les artefacts de gestion de cluster et les répertoires personnels des utilisateurs. Tous les accès aux données du système de stockage sont fournis via NFS, avec une machine virtuelle de stockage (SVM) dédiée à l'accès à la charge de travail de l'IA et une SVM distincte dédiée aux utilisations de gestion des clusters.

Le SVM de gestion ne nécessite qu'un seul LIF, qui est hébergé sur les groupes d'interfaces à 2 ports configurés sur chaque contrôleur. D'autres volumes FlexGroup sont provisionnés sur la SVM de gestion pour héberger des artefacts de gestion de cluster tels que des images de nœuds de cluster, des données historiques de surveillance du système et des répertoires personnels des utilisateurs finaux. Le dessin ci-dessous montre la configuration logique du système de stockage.

Configuration logique du cluster de stockage NetApp A90



Serveurs de plan de gestion

Cette architecture de référence comprend également cinq serveurs basés sur CPU pour les utilisations du plan de gestion. Deux de ces systèmes sont utilisés comme nœuds principaux pour NVIDIA Base Command Manager pour le déploiement et la gestion des clusters. Les trois autres systèmes sont utilisés pour fournir des services de cluster supplémentaires tels que des nœuds maîtres Kubernetes ou des nœuds de connexion pour les déploiements utilisant Slurm pour la planification des tâches. Les déploiements utilisant Kubernetes peuvent exploiter le pilote NetApp Trident CSI pour fournir des services de provisionnement et de données automatisés avec un stockage persistant pour les charges de travail de gestion et d'IA sur le système de stockage AFF A900 .

Chaque serveur est physiquement connecté aux commutateurs IB et aux commutateurs Ethernet pour permettre le déploiement et la gestion du cluster, et configuré avec des montages NFS sur le système de stockage via le SVM de gestion pour le stockage des artefacts de gestion du cluster comme décrit précédemment.

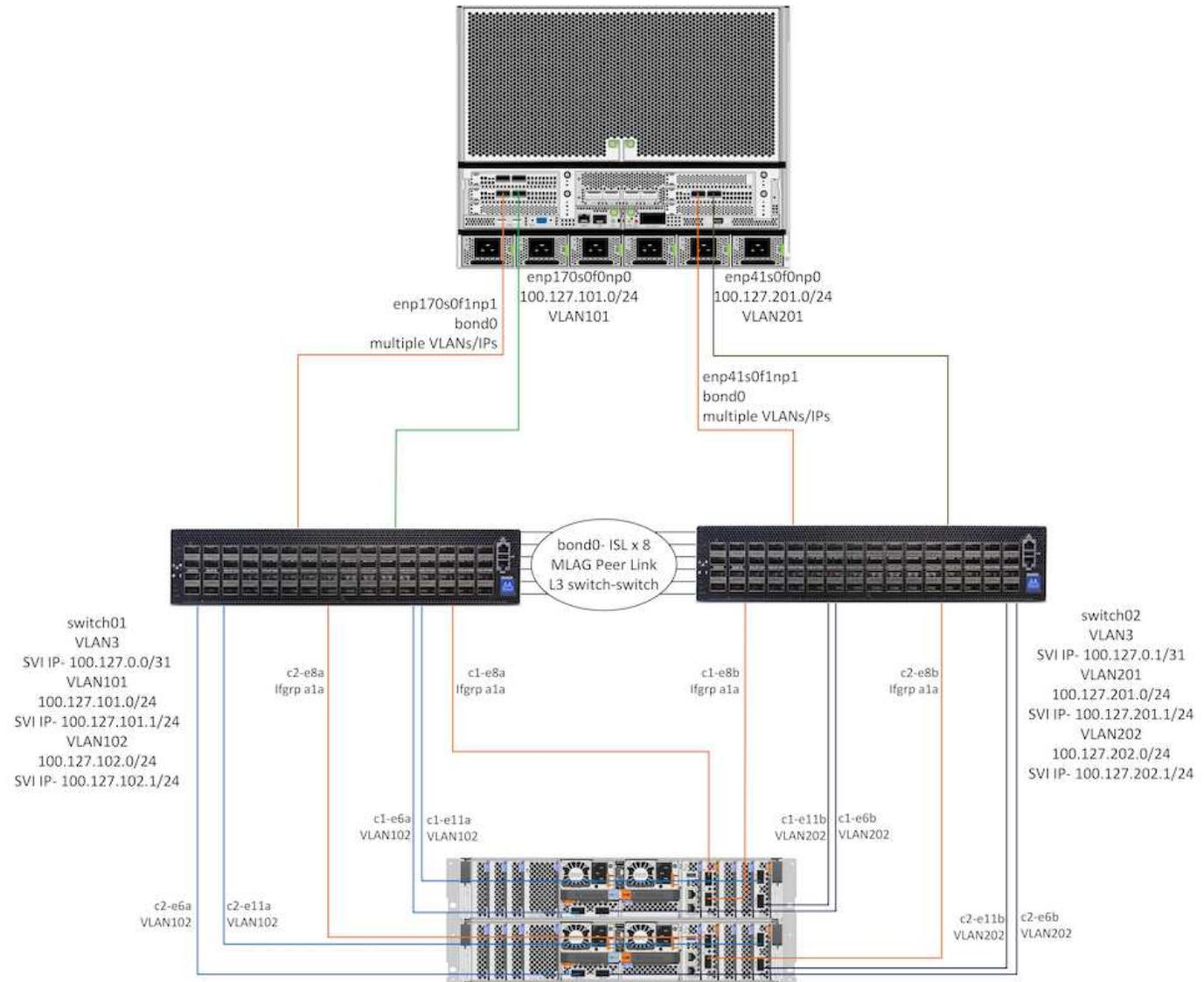
NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Détails du déploiement

Cette section décrit les détails de déploiement utilisés lors de la validation de cette solution. Les adresses IP utilisées sont des exemples et doivent être modifiées en fonction de l'environnement de déploiement. Pour plus d'informations sur les commandes

spécifiques utilisées dans la mise en œuvre de cette configuration, veuillez vous référer à la documentation produit appropriée.

Le diagramme ci-dessous présente des informations détaillées sur le réseau et la connectivité pour 1 système DGX H100 et 1 paire HA de contrôleurs AFF A90 . Les instructions de déploiement dans les sections suivantes sont basées sur les détails de ce diagramme.

Configuration du réseau NetApp Alpod



Le tableau suivant présente des exemples d'affectations de câblage pour un maximum de 16 systèmes DGX et 2 paires AFF A90 HA.

Commutateur et port	Appareil	Port de l'appareil
ports 1 à 16 du commutateur 1	DGX-H100-01 à -16	enp170s0f0np0, emplacement 1 port 1
ports 17-32 du commutateur 1	DGX-H100-01 à -16	enp170s0f1np1, emplacement 1 port 2
ports 33-36 du commutateur 1	AFF-A90-01 à -04	port e6a

Commutateur et port	Appareil	Port de l'appareil
ports 37-40 du commutateur 1	AFF-A90-01 à -04	port e11a
ports 41-44 du commutateur 1	AFF-A90-01 à -04	port e2a
ports 57-64 du commutateur 1	ISL vers switch2	ports 57-64
commutateur 2 ports 1-16	DGX-H100-01 à -16	enp41s0f0np0, emplacement 2 port 1
commutateur 2 ports 17-32	DGX-H100-01 à -16	enp41s0f1np1, emplacement 2 port 2
commutateur 2 ports 33-36	AFF-A90-01 à -04	port e6b
commutateur 2 ports 37-40	AFF-A90-01 à -04	port e11b
commutateur 2 ports 41-44	AFF-A90-01 à -04	port e2b
commutateur 2 ports 57-64	ISL vers switch1	ports 57-64

Le tableau suivant présente les versions logicielles des différents composants utilisés dans cette validation.

Appareil	Version du logiciel
Commutateurs NVIDIA SN4600	Cumulus Linux v5.9.1
Système NVIDIA DGX	Système d'exploitation DGX v6.2.1 (Ubuntu 22.04 LTS)
Mellanox OFED	24,01
NetApp AFF A90	NetApp ONTAP 9.14.1

Configuration du réseau de stockage

Cette section décrit les détails clés de la configuration du réseau de stockage Ethernet. Pour plus d'informations sur la configuration du réseau informatique InfiniBand, veuillez consulter le ["Documentation NVIDIA BasePOD"](#) . Pour plus de détails sur la configuration du commutateur, veuillez vous référer au ["Documentation de NVIDIA Cumulus Linux"](#) .

Les étapes de base utilisées pour configurer les commutateurs SN4600 sont décrites ci-dessous. Ce processus suppose que le câblage et la configuration de base du commutateur (adresse IP de gestion, licence, etc.) sont terminés.

1. Configurer la liaison ISL entre les commutateurs pour activer l'agrégation multi-liens (MLAG) et le trafic de basculement
 - Cette validation a utilisé 8 liens pour fournir une bande passante plus que suffisante pour la configuration de stockage testée
 - Pour des instructions spécifiques sur l'activation de MLAG, veuillez vous référer à la documentation de Cumulus Linux.
2. Configurer LACP MLAG pour chaque paire de ports client et de ports de stockage sur les deux commutateurs
 - port swp17 sur chaque commutateur pour DGX-H100-01 (enp170s0f1np1 et enp41s0f1np1), port swp18 pour DGX-H100-02, etc. (bond1-16)

- port swp41 sur chaque commutateur pour AFF-A90-01 (e2a et e2b), port swp42 pour AFF-A90-02, etc. (bond17-20)
 - nv set interface bondX membre de liaison swpX
 - nv set interface bondx bond mlag id X
3. Ajoutez tous les ports et liaisons MLAG au domaine de pont par défaut
- nv set int swp1-16,33-40 domaine de pont br_default
 - nv set int bond1-20 domaine de pont br_default
4. Activer RoCE sur chaque commutateur
- nv set roce mode sans perte
5. Configurer les VLAN : 2 pour les ports clients, 2 pour les ports de stockage, 1 pour la gestion, 1 pour le commutateur L3 vers le commutateur
- interrupteur 1-
 - VLAN 3 pour le routage du commutateur L3 vers le commutateur en cas de défaillance de la carte réseau client
 - VLAN 101 pour le port de stockage 1 sur chaque système DGX (enp170s0f0np0, slot1 port 1)
 - VLAN 102 pour les ports e6a et e11a sur chaque contrôleur de stockage AFF A90
 - VLAN 301 pour la gestion à l'aide des interfaces MLAG de chaque système DGX et contrôleur de stockage
 - interrupteur 2-
 - VLAN 3 pour le routage du commutateur L3 vers le commutateur en cas de défaillance de la carte réseau client
 - VLAN 201 pour le port de stockage 2 sur chaque système DGX (enp41s0f0np0, slot2 port 1)
 - VLAN 202 pour les ports e6b et e11b sur chaque contrôleur de stockage AFF A90
 - VLAN 301 pour la gestion à l'aide des interfaces MLAG de chaque système DGX et contrôleur de stockage
6. Attribuez des ports physiques à chaque VLAN selon le cas, par exemple des ports clients dans les VLAN clients et des ports de stockage dans les VLAN de stockage
- nv set int <swpX> domaine de pont br_default accès <id vlan>
 - Les ports MLAG doivent rester des ports de jonction pour activer plusieurs VLAN sur les interfaces liées selon les besoins.
7. Configurer les interfaces virtuelles de commutateur (SVI) sur chaque VLAN pour agir comme une passerelle et activer le routage L3
- interrupteur 1-
 - nv set int vlan3 adresse IP 100.127.0.0/31
 - nv set int vlan101 adresse IP 100.127.101.1/24
 - nv set int vlan102 adresse IP 100.127.102.1/24
 - interrupteur 2-
 - nv set int vlan3 adresse IP 100.127.0.1/31
 - nv set int vlan201 adresse IP 100.127.201.1/24
 - nv set int vlan202 adresse IP 100.127.202.1/24

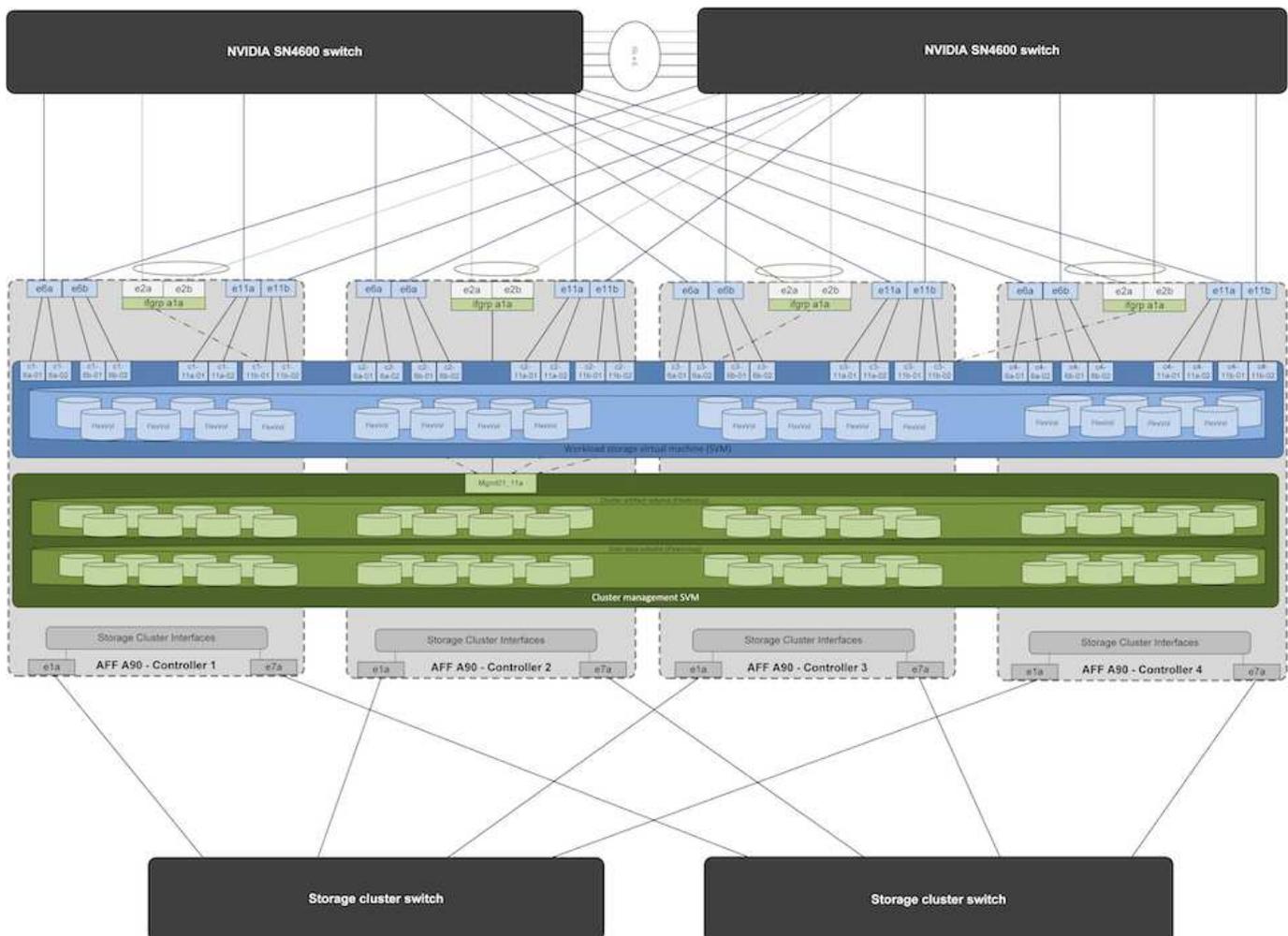
8. Créer des itinéraires statiques

- Les routes statiques sont automatiquement créées pour les sous-réseaux sur le même commutateur
- Des routes statiques supplémentaires sont nécessaires pour le routage de commutateur à commutateur en cas de défaillance d'une liaison client
 - interrupteur 1-
 - `nv set vrf routeur par défaut statique 100.127.128.0/17 via 100.127.0.1`
 - interrupteur 2-
 - `nv set vrf routeur par défaut statique 100.127.0.0/17 via 100.127.0.0`

Configuration du système de stockage

Cette section décrit les détails clés de la configuration du système de stockage A90 pour cette solution. Pour plus de détails sur la configuration des systèmes ONTAP, veuillez vous référer au "[Documentation ONTAP](#)". Le schéma ci-dessous montre la configuration logique du système de stockage.

Configuration logique du cluster de stockage NetApp A90



Les étapes de base utilisées pour configurer le système de stockage sont décrites ci-dessous. Ce processus suppose que l'installation du cluster de stockage de base a été effectuée.

1. Configurez 1 agrégat sur chaque contrôleur avec toutes les partitions disponibles moins 1 de rechange

- `aggr create -node <nœud> -aggregate <nœud>_data01 -diskcount <47>`
2. Configurer ifgrps sur chaque contrôleur
 - `port net ifgrp create -node <nœud> -ifgrp a1a -mode multimode_lacp -distr-function port`
 - `port réseau ifgrp add-port -node <nœud> -ifgrp <ifgrp> -ports <nœud>:e2a,<nœud>:e2b`
 3. Configurer le port VLAN de gestion sur ifgrp sur chaque contrôleur
 - création d'un port réseau vlan `-node aff-a90-01 -port a1a -vlan-id 31`
 - création d'un port réseau vlan `-node aff-a90-02 -port a1a -vlan-id 31`
 - création d'un port réseau vlan `-node aff-a90-03 -port a1a -vlan-id 31`
 - création d'un port réseau vlan `-node aff-a90-04 -port a1a -vlan-id 31`
 4. Créer des domaines de diffusion
 - domaine de diffusion créer `-domaine de diffusion vlan21 -mtu 9000 -ports aff-a90-01:e6a,aff-a90-01:e11a,aff-a90-02:e6a,aff-a90-02:e11a,aff-a90-03:e6a,aff-a90-03:e11a,aff-a90-04:e6a,aff-a90-04:e11a`
 - domaine de diffusion créer `-domaine de diffusion vlan22 -mtu 9000 -ports aaff-a90-01:e6b,aff-a90-01:e11b,aff-a90-02:e6b,aff-a90-02:e11b,aff-a90-03:e6b,aff-a90-03:e11b,aff-a90-04:e6b,aff-a90-04:e11b`
 - domaine de diffusion créer `-domaine de diffusion vlan31 -mtu 9000 -ports aff-a90-01:a1a-31,aff-a90-02:a1a-31,aff-a90-03:a1a-31,aff-a90-04:a1a-31`
 5. Créer une SVM de gestion *
 6. Configurer la gestion SVM
 - créer un LIF
 - `net int create -vserver basepod-mgmt -lif vlan31-01 -home-node aff-a90-01 -home-port a1a-31 -address 192.168.31.X -netmask 255.255.255.0`
 - créer des volumes FlexGroup
 - `vol create -vserver basepod-mgmt -volume home -size 10T -auto-provision-as flexgroup -junction -path /home`
 - `vol create -vserver basepod-mgmt -volume cm -size 10T -auto-provision-as flexgroup -junction -path /cm`
 - créer une politique d'exportation
 - créer une règle de stratégie d'exportation `-vserver basepod-mgmt -policy default -client-match 192.168.31.0/24 -rorule sys -rwrule sys -superuser sys`
 7. Créer des données SVM *
 8. Configurer les données SVM
 - configurer SVM pour la prise en charge RDMA
 - `vserver nfs modifier -vserver basepod-data -rdma activé`
 - créer des LIF
 - `net int create -vserver basepod-data -lif c1-6a-lif1 -home-node aff-a90-01 -home-port e6a -address 100.127.102.101 -netmask 255.255.255.0`
 - `net int create -vserver basepod-data -lif c1-6a-lif2 -home-node aff-a90-01 -home-port e6a -address 100.127.102.102 -netmask 255.255.255.0`
 - `net int create -vserver basepod-data -lif c1-6b-lif1 -home-node aff-a90-01 -home-port e6b -address 100.127.202.101 -netmask 255.255.255.0`

- net int create -vserver basepod-data -lif c1-6b-lif2 -home-node aff-a90-01 -home-port e6b -address 100.127.202.102 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c1-11a-lif1 -home-node aff-a90-01 -home-port e11a -address 100.127.102.103 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c1-11a-lif2 -home-node aff-a90-01 -home-port e11a -address 100.127.102.104 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c1-11b-lif1 -home-node aff-a90-01 -home-port e11b -address 100.127.202.103 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c1-11b-lif2 -home-node aff-a90-01 -home-port e11b -address 100.127.202.104 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-6a-lif1 -home-node aff-a90-02 -home-port e6a -address 100.127.102.105 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-6a-lif2 -home-node aff-a90-02 -home-port e6a -address 100.127.102.106 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-6b-lif1 -home-node aff-a90-02 -home-port e6b -address 100.127.202.105 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-6b-lif2 -home-node aff-a90-02 -home-port e6b -address 100.127.202.106 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-11a-lif1 -home-node aff-a90-02 -home-port e11a -address 100.127.102.107 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-11a-lif2 -home-node aff-a90-02 -home-port e11a -address 100.127.102.108 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-11b-lif1 -home-node aff-a90-02 -home-port e11b -address 100.127.202.107 -netmask 255.255.255.0
- net int create -vserver basepod-data -lif c2-11b-lif2 -home-node aff-a90-02 -home-port e11b -address 100.127.202.108 -netmask 255.255.255.0

9. Configurer les LIF pour l'accès RDMA

- Pour les déploiements avec ONTAP 9.15.1, la configuration RoCE QoS pour les informations physiques nécessite des commandes au niveau du système d'exploitation qui ne sont pas disponibles dans l'interface de ligne de commande ONTAP . Veuillez contacter le support NetApp pour obtenir de l'aide sur la configuration des ports pour la prise en charge RoCE. NFS sur RDMA fonctionne sans problème
- À partir d' ONTAP 9.16.1, les interfaces physiques seront automatiquement configurées avec les paramètres appropriés pour la prise en charge RoCE de bout en bout.
- net int modifier -vserver basepod-data -lif * -rdma-protocols roce

10. Configurer les paramètres NFS sur le SVM de données

- nfs modifier -vserver basepod-data -v4.1 activé -v4.1-pnfs activé -v4.1-trunking activé -tcp-max-transfer -size 262144

11. Créer des volumes FlexGroup

- vol create -vserver basepod-data -volume data -size 100T -auto-provision-as flexgroup -junction-path /data

12. Créer une politique d'exportation

- créer une règle de politique d'exportation -vserver basepod-data -policy default -client-match 100.127.101.0/24 -rorule sys -rwrule sys -superuser sys

- créer une règle de politique d'exportation -vserver basepod-data -policy default -client-match 100.127.201.0/24 -rorule sys -rwrule sys -superuser sys

13. créer des itinéraires

- route ajouter -vserver basepod_data -destination 100.127.0.0/17 -gateway 100.127.102.1 métrique 20
- route ajouter -vserver basepod_data -destination 100.127.0.0/17 -gateway 100.127.202.1 métrique 30
- route ajouter -vserver basepod_data -destination 100.127.128.0/17 -gateway 100.127.202.1 métrique 20
- route add -vserver basepod_data -destination 100.127.128.0/17 -gateway 100.127.102.1 metric 30

Configuration DGX H100 pour l'accès au stockage RoCE

Cette section décrit les détails clés de la configuration des systèmes DGX H100. Bon nombre de ces éléments de configuration peuvent être inclus dans l'image du système d'exploitation déployée sur les systèmes DGX ou implémentés par Base Command Manager au démarrage. Ils sont répertoriés ici à titre de référence. Pour plus d'informations sur la configuration des nœuds et des images logicielles dans BCM, veuillez consulter le "[Documentation BCM](#)".

1. Installer des packages supplémentaires

- ipmitool
- python3-pip

2. Installer les packages Python

- paramiko
- matplotlib

3. Reconfigurer dpkg après l'installation du package

- dpkg --configure -a

4. Installer MOFED

5. Définir les valeurs mst pour le réglage des performances

- mstconfig -y -d <aa:00.0,29:00.0> set ADVANCED_PCI_SETTINGS=1 NOMBRE_DE_VFS=0 LECTURE_MAX_ACC_OUT=44

6. Réinitialiser les adaptateurs après avoir modifié les paramètres

- mlxfwreset -d <aa:00.0,29:00.0> -y réinitialiser

7. Définir MaxReadReq sur les périphériques PCI

- setpci -s <aa:00.0,29:00.0> 68.W=5957

8. Définir la taille du tampon annulaire RX et TX

- ethtool -G <enp170s0f0np0,enp41s0f0np0> rx 8192 tx 8192

9. Définir PFC et DSCP à l'aide de mlnx_qos

- mlnx_qos -i <enp170s0f0np0,enp41s0f0np0> --pfc 0,0,0,1,0,0,0,0 --trust=dscp --cable_len=3

10. Définir les conditions de service pour le trafic RoCE sur les ports réseau

- echo 106 > /sys/class/infiniband/<mlx5_7,mlx5_1>/tc/1/traffic_class

11. Configurez chaque carte réseau de stockage avec une adresse IP sur le sous-réseau approprié

- 100.127.101.0/24 pour la carte réseau de stockage 1

- 100.127.201.0/24 pour le stockage NIC 2
12. Configurer les ports réseau en bande pour la liaison LACP (enp170s0f1np1,enp41s0f1np1)
 13. configurer des routes statiques pour les chemins principaux et secondaires vers chaque sous-réseau de stockage
 - route add –net 100.127.0.0/17 gw 100.127.101.1 métrique 20
 - route add –net 100.127.0.0/17 gw 100.127.201.1 métrique 30
 - route add –net 100.127.128.0/17 gw 100.127.201.1 métrique 20
 - route ajouter –net 100.127.128.0/17 gw 100.127.101.1 métrique 30
 14. Monter / volume d'accueil
 - mount -o vers=3,nconnect=16,rsize=262144,wsizer=262144 192.168.31.X:/home /home
 15. Monter /volume de données
 - Les options de montage suivantes ont été utilisées lors du montage du volume de données :
 - vers=4.1 # active pNFS pour l'accès parallèle à plusieurs nœuds de stockage
 - proto=rdma # définit le protocole de transfert sur RDMA au lieu du protocole TCP par défaut
 - max_connect=16 # active la jonction de session NFS pour agréger la bande passante du port de stockage
 - write=eager # améliore les performances d'écriture des écritures en mémoire tampon
 - rsize=262144,wsizer=262144 # définit la taille de transfert d'E/S à 256 Ko

NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Validation de la solution et conseils de dimensionnement

Cette section se concentre sur la validation de la solution et les conseils de dimensionnement pour les systèmes NetApp AIPod avec NVIDIA DGX.

Validation de la solution

La configuration de stockage de cette solution a été validée à l'aide d'une série de charges de travail synthétiques utilisant l'outil open source FIO. Ces tests incluent des modèles d'E/S de lecture et d'écriture destinés à simuler la charge de travail de stockage générée par les systèmes DGX exécutant des tâches de formation en apprentissage approfondi. La configuration de stockage a été validée à l'aide d'un cluster de serveurs CPU à 2 sockets exécutant simultanément les charges de travail FIO pour simuler un cluster de systèmes DGX. Chaque client a été configuré avec la même configuration réseau décrite précédemment, avec l'ajout des détails suivants.

Les options de montage suivantes ont été utilisées pour cette validation :

vers=4.1	active pNFS pour un accès parallèle à plusieurs nœuds de stockage
proto=rdma	définit le protocole de transfert sur RDMA au lieu du protocole TCP par défaut
port=20049	spécifier le port correct pour le service RDMA NFS
max_connect=16	permet la jonction de session NFS pour agréger la bande passante du port de stockage

écriture=impatient	améliore les performances d'écriture des écritures en mémoire tampon
rsize=262144, wsize=262144	définit la taille de transfert d'E/S à 256 Ko

De plus, les clients ont été configurés avec une valeur NFS max_session_slots de 1024. Comme la solution a été testée à l'aide de NFS sur RDMA, les ports des réseaux de stockage ont été configurés avec une liaison active/passive. Les paramètres de liaison suivants ont été utilisés pour cette validation :

mode=sauvegarde active	définit la liaison en mode actif/passif
primaire=<nom de l'interface>	les interfaces principales pour tous les clients ont été réparties sur les commutateurs
intervalle-moniteur-mii=100	spécifie un intervalle de surveillance de 100 ms
fail-over-mac-policy=active	spécifie que l'adresse MAC du lien actif est le MAC de la liaison. Ceci est nécessaire au bon fonctionnement du RDMA sur l'interface liée.

Le système de stockage a été configuré comme décrit avec deux paires HA A900 (4 contrôleurs) avec deux étagères de disques NS224 de 24 disques NVMe de 1,9 To attachés à chaque paire HA. Comme indiqué dans la section Architecture, la capacité de stockage de tous les contrôleurs a été combinée à l'aide d'un volume FlexGroup et les données de tous les clients ont été distribuées sur tous les contrôleurs du cluster.

Guide de dimensionnement du système de stockage

NetApp a obtenu avec succès la certification DGX BasePOD et les deux paires A90 HA testées peuvent facilement prendre en charge un cluster de seize systèmes DGX H100. Pour les déploiements plus importants avec des exigences de performances de stockage plus élevées, des systèmes AFF supplémentaires peuvent être ajoutés au cluster NetApp ONTAP jusqu'à 12 paires HA (24 nœuds) dans un seul cluster. En utilisant la technologie FlexGroup décrite dans cette solution, un cluster à 24 nœuds peut fournir plus de 79 Po et jusqu'à 552 Gbit/s de débit dans un seul espace de noms. D'autres systèmes de stockage NetApp tels que les AFF A400, A250 et C800 offrent des performances inférieures et/ou des options de capacité supérieure pour des déploiements plus petits à des coûts inférieurs. Étant donné ONTAP 9 prend en charge les clusters à modèles mixtes, les clients peuvent commencer avec une empreinte initiale plus petite et ajouter des systèmes de stockage plus nombreux ou plus grands au cluster à mesure que les exigences de capacité et de performances augmentent. Le tableau ci-dessous montre une estimation approximative du nombre de GPU A100 et H100 pris en charge sur chaque modèle AFF .

Guide de dimensionnement du système de stockage NetApp

		Throughput ²	Raw capacity (typical ³ / max)	Connectivity	# NVIDIA A100 GPUs supported ⁴	# NVIDIA H100 GPUs supported ⁵
NetApp® AFF A1K	1 HA pair ¹	56 GB/s	368TB / 14.7PB	200 GbE	1-160	1-80
	12 HA pairs	672 GB/s	4.4PB / 176.4PB		1920	960
AFF A90	1 HA pair	46 GB/s	368TB / 6.6PB	200 GbE	1 – 128	1-64
	12 HA pairs	552 GB/s	4.4PB / 79.2PB		1536	768
AFF A70	1 HA pair	21 GB/s	368TB / 6.6PB	200 GbE	1-48	1-24
	12 HA pairs	252 GB/s	4.4PB / 79.2PB		576	288

NetApp AIPod NVA-1173 avec systèmes NVIDIA DGX - Conclusion et informations complémentaires

Cette section inclut des références pour des informations supplémentaires sur les systèmes NetApp AIPod avec NVIDIA DGX.

Conclusion

L'architecture DGX BasePOD est une plate-forme d'apprentissage en profondeur de nouvelle génération qui nécessite des capacités de stockage et de gestion des données tout aussi avancées. En combinant DGX BasePOD avec les systèmes NetApp AFF, l'architecture des systèmes NetApp AIPod avec DGX peut être mise en œuvre à presque toutes les échelles. Associé à l'intégration cloud supérieure et aux capacités définies par logiciel de NetApp ONTAP, AFF permet une gamme complète de pipelines de données qui couvrent la périphérie, le cœur et le cloud pour des projets DL réussis.

Informations supplémentaires

Pour en savoir plus sur les informations décrites dans ce document, veuillez vous référer aux documents et/ou sites Web suivants :

- Logiciel de gestion de données NetApp ONTAP — Bibliothèque d'informations ONTAP

["https://docs.netapp.com/us-en/ontap-family/"](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-family/)

- Systèmes de stockage NetApp AFF A90

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/7828-ds-3582-aff-a-series-ai-era.pdf>

- Informations sur NetApp ONTAP RDMA-

["https://docs.netapp.com/us-en/ontap/nfs-rdma/index.html"](https://docs.netapp.com/us-en/ontap/nfs-rdma/index.html)

- Boîte à outils NetApp DataOps

["https://github.com/NetApp/netapp-dataops-toolkit"](https://github.com/NetApp/netapp-dataops-toolkit)

- NetApp Trident

["Aperçu"](#)

- Blog sur le stockage NetApp GPUDirect-

["https://www.netapp.com/blog/ontap-reaches-171-gpudirect-storage/"](https://www.netapp.com/blog/ontap-reaches-171-gpudirect-storage/)

- NVIDIA DGX BasePOD

["https://www.nvidia.com/en-us/data-center/dgx-basepod/"](https://www.nvidia.com/en-us/data-center/dgx-basepod/)

- Systèmes NVIDIA DGX H100

["https://www.nvidia.com/en-us/data-center/dgx-h100/"](https://www.nvidia.com/en-us/data-center/dgx-h100/)

- Réseau NVIDIA

["https://www.nvidia.com/en-us/networking/"](https://www.nvidia.com/en-us/networking/)

- Stockage NVIDIA Magnum IO - GPUDirect

["https://docs.nvidia.com/gpudirect-storage/"](https://docs.nvidia.com/gpudirect-storage/)

- Commande de base NVIDIA

["https://www.nvidia.com/en-us/data-center/base-command/"](https://www.nvidia.com/en-us/data-center/base-command/)

- Gestionnaire de commandes de base NVIDIA

["https://www.nvidia.com/en-us/data-center/base-command/manager/"](https://www.nvidia.com/en-us/data-center/base-command/manager/)

- NVIDIA AI Enterprise

["https://www.nvidia.com/en-us/data-center/products/ai-enterprise/"](https://www.nvidia.com/en-us/data-center/products/ai-enterprise/)

Remerciements

Ce document est le travail des équipes NetApp Solutions et ONTAP Engineering : David Arnette, Olga Kornievskaia, Dustin Fischer, Srikanth Kaligotla, Mohit Kumar et Raghuram Sudhaakar. Les auteurs souhaitent également remercier NVIDIA et l'équipe d'ingénierie NVIDIA DGX BasePOD pour leur soutien continu.

Informations sur le copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Tous droits réservés. Imprimé aux États-Unis. Aucune partie de ce document protégé par copyright ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit ou selon quelque méthode que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système de récupération électronique) sans l'autorisation écrite préalable du détenteur du droit de copyright.

Les logiciels dérivés des éléments NetApp protégés par copyright sont soumis à la licence et à l'avis de non-responsabilité suivants :

CE LOGICIEL EST FOURNI PAR NETAPP « EN L'ÉTAT » ET SANS GARANTIES EXPRESSES OU TACITES, Y COMPRIS LES GARANTIES TACITES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QUI SONT EXCLUES PAR LES PRÉSENTES. EN AUCUN CAS NETAPP NE SERA TENU POUR RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, ACCESSOIRES, PARTICULIERS OU EXEMPLAIRES (Y COMPRIS L'ACHAT DE BIENS ET DE SERVICES DE SUBSTITUTION, LA PERTE DE JOUISSANCE, DE DONNÉES OU DE PROFITS, OU L'INTERRUPTION D'ACTIVITÉ), QUELLES QU'EN SOIENT LA CAUSE ET LA DOCTRINE DE RESPONSABILITÉ, QU'IL S'AGISSE DE RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE, STRICTE OU DÉLICTELLE (Y COMPRIS LA NÉGLIGENCE OU AUTRE) DÉCOULANT DE L'UTILISATION DE CE LOGICIEL, MÊME SI LA SOCIÉTÉ A ÉTÉ INFORMÉE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES.

NetApp se réserve le droit de modifier les produits décrits dans le présent document à tout moment et sans préavis. NetApp décline toute responsabilité découlant de l'utilisation des produits décrits dans le présent document, sauf accord explicite écrit de NetApp. L'utilisation ou l'achat de ce produit ne concède pas de licence dans le cadre de droits de brevet, de droits de marque commerciale ou de tout autre droit de propriété intellectuelle de NetApp.

Le produit décrit dans ce manuel peut être protégé par un ou plusieurs brevets américains, étrangers ou par une demande en attente.

LÉGENDE DE RESTRICTION DES DROITS : L'utilisation, la duplication ou la divulgation par le gouvernement sont sujettes aux restrictions énoncées dans le sous-paragraphe (b)(3) de la clause Rights in Technical Data-Noncommercial Items du DFARS 252.227-7013 (février 2014) et du FAR 52.227-19 (décembre 2007).

Les données contenues dans les présentes se rapportent à un produit et/ou service commercial (tel que défini par la clause FAR 2.101). Il s'agit de données propriétaires de NetApp, Inc. Toutes les données techniques et tous les logiciels fournis par NetApp en vertu du présent Accord sont à caractère commercial et ont été exclusivement développés à l'aide de fonds privés. Le gouvernement des États-Unis dispose d'une licence limitée irrévocable, non exclusive, non cessible, non transférable et mondiale. Cette licence lui permet d'utiliser uniquement les données relatives au contrat du gouvernement des États-Unis d'après lequel les données lui ont été fournies ou celles qui sont nécessaires à son exécution. Sauf dispositions contraires énoncées dans les présentes, l'utilisation, la divulgation, la reproduction, la modification, l'exécution, l'affichage des données sont interdits sans avoir obtenu le consentement écrit préalable de NetApp, Inc. Les droits de licences du Département de la Défense du gouvernement des États-Unis se limitent aux droits identifiés par la clause 252.227-7015(b) du DFARS (février 2014).

Informations sur les marques commerciales

NETAPP, le logo NETAPP et les marques citées sur le site <http://www.netapp.com/TM> sont des marques déposées ou des marques commerciales de NetApp, Inc. Les autres noms de marques et de produits sont des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.